

DIE GROSSE TRANSFORMATION

Innovatives Österreich - Oberösterreich:
Innovationen und Digitalisierung gegen die Krise

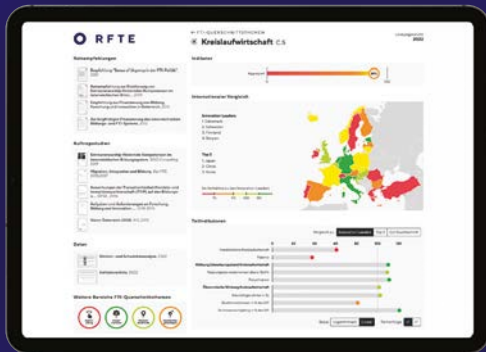
Friedensforschung in Österreich

Digitale Sicherheit im Diskurs



NEU:
Umweltschutz.
Das Magazin für Ökowiirtschaft,
Verkehr und Umweltechnik

Der Bericht zur wissenschaftlichen und technologischen Leistungsfähigkeit Österreichs 2022 des Rats für Forschung und Technologieentwicklung ist da – jetzt auch im neuen **FTI-Monitor**!



Erweiterte Ressourcen und Visualisierungen im neuen **FTI-Monitor** nutzen.



Die **Druckversion** des neuen Berichts kostenlos anfordern oder downloaden.



Editorial



Alfred Bankhamer
Chefredakteur

Krisen gab es schon immer, doch aktuell häufen sie sich – nun auch in Europa. Welchen Ausweg gibt es aus dem Krieg in der Ukraine? Welchen aus der aktuellen Energiekrise, die sogar die Kohle wieder salonfähig macht? Und etwas im Schatten der aktuellen Ereignisse gibt es noch den Klimawandel und den Verlust der Biodiversität. Die Basis zur Lösung solch großer Herausforderungen kann nur die Wissenschaft und Forschung liefern – in allen Gesellschaftsbereichen.

Deshalb beschäftigt sich das Austria Innovativ in der aktuellen Ausgabe intensiv mit der großen Transformation. Ob im Bereich der Energie, der Industrie, der Abfallwirtschaft oder der Gesellschaft. Um das hehre Ziel einer besseren Menschheit zu erreichen, müssen alle zusammenwirken, um einen echten Wandel zu erreichen. Die Industrie arbeitet – besonders auch in der Region Oberösterreich – schon seit einigen Jahren daran. Das Ziel ist neben Klimaneutralität eine echte Kreislaufwirtschaft. Mit an Bord bei all diesen Bemühungen ist die Digitalisierung als zentrales Instrument, um effizienter und umweltfreundlicher zu werden. Da spielt die digitale Sicherheit ebenfalls eine große Rolle. Und um Cyberwar, reale Konflikte und vieles mehr zu verhindern, sollte wohl auch wieder mehr in die Friedens- und Konfliktforschung investiert werden.

Viel Spaß beim Lesen!

Alfred Bankhamer

INHALT

Kurzmeldungen

04 need2know

Wirtschaft & Innovation

- 08 Industrie im Wandel**
Auf der Hannover Messe ging es um die industriellen Transformation
- 12 Klimafreundlicher Stahl**
Das BMK fördert Projekte zur klimaneutralen Stahlerzeugung
- 14 Frieden studieren**
Die Friedensforschung hat in Österreich noch Nachholbedarf.
- 16 Digitale Zukunft der Universitäten**
Das BMBWF erarbeitet mit den Unis eine neuen Digitalisierungsstrategie
- 18 Institute of Digital Sciences Austria**
Die neue TU in Linz

Umweltschutz

- 22 Kläranlagen im Effizienzmodus**
Kläranlagen werden Ökokraftwerke
- 25 Saubere Zertifikate**
HELIOZ sorgt für sauberes Wasser und bietet CO₂-Zertifikate
- 26 Inspektion aus der Luft**
Drohnen messen und analysieren
- 28 Energiewende und Batterien**
Zwei Kommentare dazu



Unser neues Magazin ab S. 21

Wissenschaft & Innovation

- 30 Mehr digitale Sicherheit**
Das IDSF in Wien sucht sie
- 32 Digitale Herausforderungen**
Roger von Laufenberg im Interview
- 33 KI für die Kernfusion**
Über Linzer KI-Trainingsmethoden
- 34 Innovatives Oberösterreich**
Am Weg in eine digitale Zukunft
- 39 Gelebte Vielfalt in Linz**
Internationale Forschung an 6G
- 40 Kunststoffe im Kreislauf**
Forschungsprojekte der FH OÖ Wels
- 42 Patente**
Österreich ist vorne dabei
- 43 Force Majeure**
LGP-Rechtskommentar

Zum Schluss

- 44 Aus aller Welt**
Wissenswertes in Kürze
- 46 Skurriles**
Zum Staunen und Schmunzeln



P D N PARTNER

HOLZHAUSEN
Der Verlag

Impressum: Medieninhaber und Verleger: Verlag Holzhausen GesmbH, A-1030 Wien, Traungasse 14-16, Tel. +43-1/740 95-0, Fax: +43-1/740 95-430, E-Mail: austriainnovativ@verlagholzhausen.at; DVR: 4018640. Geschäftsführung: DDr. Gabriele Ambros, Chefredakteur: Alfred Bankhamer/DW 435, Mail: alfred.bankhamer@verlagholzhausen.at; Redaktionelle Mitarbeit: Martin Haidinger, Alexander Kohl, Norbert Regitnig-Tillian, Leo Szemeliker. Fotografien: Monika Fellner. Lektorat: Peter Tajmar. Grafik Design, Anzeigen: Norbert Eisner/DW 552, Mail: norbert.eisner@verlagholzhausen.at. Produktion: Bohmann Repro-Media und Online GmbH. Druck: Donau Forum Druck Ges.m.b.H., Walter-Jurmann-Gasse 9, A-1230 Wien, Cover: © freepik.com, Cover Umweltschutz: © freepik.com, Erscheinungsweise: 6-mal jährlich. Abonnementpreis: 61 Euro, das Abonnement ist spätestens 30 Tage vor Bezugsjahresende schriftlich kündbar. Kontakt: abo@verlagholzhausen.at. Alle Rechte, auch die Übernahme von Beiträgen nach § 44 Abs. 1 und 2 Urheberrechtsgesetz, sind vorbehalten. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit ist bei Personen nicht durchgängig die männliche und weibliche Form angeführt. Gemeint sind selbstverständlich immer beide Geschlechter. Offenlegung gemäß § 25 Mediengesetz: www.austriainnovativ.at/impressum

NEED2KNOW

News aus der Forschungs-Community

Forschungsfinanzierung

ENERGIEFORSCHUNG IM AUFWIND



Die Transformation des Energiesystems hat im letzten Jahr einen kräftigen Forschungsschub bekommen. Allein seitens der öffentlichen Hand wurden 2021 rund 224 Mio. Euro in die Energieforschung, ein neuer Rekord-

wert, investiert. Das entspricht laut dem Energieforschungsbericht der Österreichischen Energieagentur einer Steigerung um 44 Prozent gegenüber 2020. In Summe waren es rund 1.200 Projekte. Knapp zwei Drittel (62,4

Prozent) flossen in die angewandte Forschung, 18,6 Prozent in die experimentelle Entwicklung und 15,4 Prozent in Demonstratoren. Die energiebezogene Grundlagenforschung erhielt hingegen nur 3,5 Prozent der Mittel. Die Topthemen waren „Energieeffizienz“ mit 96 Mio. Euro, „Übertragung, Speicher und andere“ mit 45,1 Mio. Euro sowie „Wasserstoff und Brennstoffzellen“ mit 41,1 Mio. Euro. Als Finanziere gaben die Bundesministerien 76,5 Mio. Euro (plus 82 Prozent), der Klima- und Energiefonds 69,9 Mio. Euro (plus 60 Prozent) und die Bundesländer 5,5 Mio. Euro (minus 7 Prozent) aus. Seitens der Basisprogramme der FFG wurde die Energieforschung mit 17,9 Mio. Euro gefördert, vom Wissenschaftsfonds FWF kamen 1,6 Mio. Euro. Die außeruniversitäre Forschungseinrichtungen wendeten 36,7 Mio. Euro (plus 27 Prozent) auf. Die Fachhochschulen investierten selbst 1,64 Mio. Euro (minus 6 Prozent) in die Energieforschung und die Universitäten 14,2 Mio. Euro (plus 12 Prozent).

Wilhelm-Exner-Medaille

100 JAHRE

Die Pandemie machte der großen Feier im Vorjahr einen Strich durch die Rechnung. Doch schließlich konnte 18. Mai 2022 im Palais Eschenbach in Wien zum hundertsten Mal die Wilhelm-Exner-Medaillen verliehen werden. Der Andrang prominenter Forschungsgrößen und Honoratoren war dementsprechend groß. Mit diesem exklusiven Preis, immerhin bekamen 23 der in Summe 241 Laureaten auch den Nobelpreis, ehrt der Österreichische Gewerbeverein seit 1921 Spitzenforschende aus Physik, Chemie und Biologie sowie bedeutende Erfinder und Konstrukteure. Zum 100er erhielten die begehrten Medaillen Katalin Karikó, die an der University of Pennsylvania und bei Biontech federführend an der Entwicklung von mRNA-Medikamenten beteiligt war, sowie Luisa Torsi von der Università degli Studi di Bari Aldo Moro, eine Pionierin der organischen Bioelektronik. Mit der Ehrung von zwei Frauen gibt es nun in Summe neun Medaillenträgerinnen. Immerhin.



Wolfgang Knoll (AIT, W.Exner Medaille 2008), Peter Lieber (ÖGV), Stefan Radel (W.Exner Medaillen Stiftung), Katalin Karikó, Luisa Torsi, BM Leonore Gewessler, Stephan Blahut (ÖGV), Aladar Szalay (W.Exner Medaille 1993)

Quantenforschung

NEUES FORSCHUNGSLABOR



Philipp Schindler (Quantenforscher Universität Innsbruck), Sabine Herlitschka (Vorstandsvorsitzende Infineon Austria), Heinz Mayer (GF Joanneum Research) Henrietta Egerth (GF FFG) v.l.n.r.

Die Quantenforschung bekommt in Österreich einen weiteren Schub. Ende Mai wurde in Villach am Gelände von Infineon ein neues Forschungslabor eröffnet, in dem insbesondere industriell gefertigte Quantenchips in kurzen Zyklen getestet werden können. Damit wird die Forschung für marktfähige Quantencomputer deutlich beschleunigt. Mit an Bord sind neben Infineon die Universität Innsbruck und Joanneum Research, um an ionenbasierten Quantenprozessoren mit integrierter Optik im Rahmen des Projektes

„OptoQuant“ zu forschen. Das Ziel ist, 100 und mehr Qubits miteinander verschränken zu können. „Gemeinsam mit unseren Partnern können wir nun das Herzstück zukünftiger Quantencomputer entscheidend weiterentwickeln“, so Heinz Mayer, Geschäftsführer von Joanneum Research. Und Infineon-Chefin Sabine Herlitschka fügte hinzu: „Wir schaffen hier eine exzellente Forschungsallianz, um die Quantentechnologie als Chance für Europa im globalen Wettbewerb nutzen. Dafür setzen wir uns bei Infineon aktiv ein.“

Forschungsnetzwerk

ACR ERZIELT UMSATZPLUS

Mit einem Umsatz von 66,4 Millionen Euro konnte das mittelständische Forschungsnetzwerk ACR – Austrian Cooperative Research im Jahr 2021 das Vorkrisenniveau endlich wieder übertreffen und erzielte eine Umsatzsteigerung von sieben Prozent gegenüber 2020 und zwei Prozent gegenüber 2019. Die 17 gemeinnützigen ACR-Institute betreuten im Jahr 2021 insgesamt 10.500 Kunden, davon 7.800 KMU und 2.300 Neukunden „Die ACR ist damit einer der größten und wichtigsten Forschungspartner für KMU in Österreich“, so ACR-Präsidentin Iris Filzwieser. Mit 715 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern wickelten sie über 21.000 Aufträge

und 1.420 Forschungsprojekte ab. Die Anzahl der nationalen FEI-Projekte konnte mit 170 neuen Projekten deutlich gesteigert werden.



ACR-Präsidentin Iris Filzwieser

Kurz notiert

UKRAINE

Mittlerweile gibt es schon einige Initiativen, um Wissenschaftler*innen aus und in der Ukraine zu unterstützen. Am 22 Juni verfassten Forschende der Universität Wien einen offenen Brief an die Bundesregierung im News-Bereich der Uni Wien (ukraine.univie.ac.at), der unterzeichnet werden kann. Neben Hilfen an die Ukraine wird etwa auch die Verleihung des EU-Kandidatenstatus an die Ukraine gefordert. Zu Spenden für geflüchtete Studierende hat auch die ÖH aufgerufen.

ÖAW CAMPUS

Der Campus Akademie der ÖAW in der Wiener Innenstadt wurde am 11. Mai nach mehrjährigen Bau- und Sanierungsarbeiten offiziell eröffnet. Die Eröffnung des „neuen Zentrums des Wissens“ im Beisein von Wissenschaftsminister Martin Polaschek, ÖAW-Präsident Anton Zeilinger sowie BIG-CEO Hans-Peter Weiss markiert zugleich den Auftakt für die Feierlichkeiten zum 175. Jubiläum der ÖAW, zu dem zahlreiche Veranstaltungen geplant sind.

LANGE NACHT

Die „Lange nach der Forschung“ am 20. Mai mit rund 2.500 Programmpunkten an 280 Standorten lockte nach den Lockdowns wieder viele tausenden Besucher*innen zum größten Event zur Wissenschaftsvermittlung im deutschsprachigen Raum. Und hilft hoffentlich auch gegen den hierzulande noch stark grassierenden Wissenschaftsskeptizismus.

FWF-Bilanz

MEHR GELD FÜR GRUNDLAGENFORSCHUNG



Wissenschaftsminister Martin Polaschek und FWF-Präsident Christof Gattringer blickten im Rahmen der FWF-Bilanzpressekonferenz auf ein erfolgreiches Forschungsförderungsjahr zurück.

Die Bilanz des Forschungsjahres 2021 war für den FWF sehr erfolgreich. Es konnten 4.458 Forschende gefördert werden. Aktuell laufen auch 2.588 Grundlagenforschungsprojekte in Österreich – das ist ein neuer Rekord. In Summe konnte der FWF im Vorjahr Forschungsprojekte mit 256 Millionen Euro fördern – das ist ein Plus um fünf Prozent.

Noch stärker, gar um 14 Prozent auf über 1,2 Milliarden Euro, stiegen aber die beantragten Fördersummen. Es konnten also längst nicht alle durchaus hervorragenden Forschungsprojekte gefördert werden – auch zum Frust der Bewerbenden. 104 Millionen Euro gingen in den Bereich Naturwissenschaften und Technik, 94 Millionen Euro in Biologie und

Medizin und 57 Millionen Euro in die Geistes- und Sozialwissenschaften. „Die Spitzenforschung in Österreich gewinnt aber weiter an Dynamik, die Qualität der Anträge sowie die Nachfrage steigt von Jahr zu Jahr. 732 Projekte sind im letzten Jahr dazugekommen. Mit jedem investierten Fördereuro baut Österreich seine Attraktivität als Standort weiter aus“, betont FWF-Präsident Christof Gattringer.

Auch heuer steht einiges am Programm. So läuft etwa die Forschungsoffensive „Quantum Austria“, es gibt neue Karriereprogramme wie ESPRIT für Postdocs sowie Soforthilfen für geflüchtete Forschende aus der Ukraine. Im September 2022 startet mit „Emerging Fields“ ein neues FWF-Programm im Rahmen der Exzellenzinitiative. Forschende können sich hier auf völlig neue Wege begeben, um hoffentlich einen wirklich großen wissenschaftlichen Durchbruch zu erzielen. Als einziges Entscheidungskriterium für eine Förderung zählt beim FWF die wissenschaftliche Exzellenz, wozu im Jahr 2021 rund 5.800 internationale Gutachten aus 67 Ländern eingeholt wurden.

Infos: [fwf.ac.at](https://www.fwf.ac.at)

Forschung Burgenland

ERÖFFNUNG DES INFORMATIKUM

Rund 650 Quadratmeter Fläche stehen im neuen Informatikum der Forschung Burgenland am Campus in Eisenstadt zur Verfügung, das Ende April feierlich eröffnet wurde. Die Forschungsschwerpunkte drehen sich um Cloud Computing, Cyber Security, Internet of Things, Industrie 4.0 und Energiesysteme der Zukunft. Rund 30 Mitarbeiter*innen ziehen ins neuen Labor- und Forschungsgebäude in das Center „Smart Computing Continuum“ sowie den zwei Research Areas „Energy Transition“ und „Sustainable Innovation“. In Summe wurden 2,5 Millionen Euro investiert.

„Das Informatikum kann als Digitalisierungs-Hub die digitale Transformation der regionalen Unternehmen beschleunigen und dies auch über die Landesgrenzen hinaus sichtbar machen“, betonte Marcus Keding, Geschäftsführer der Forschung Burgenland, und Forschungslandesrat Leonhard Schneemann fügte hinzu: „Das Informatikum wird nicht nur Arbeitsbedingungen verbessern, sondern auch die Interaktion mit anderen industriellen und akademischen Partnern.“ Es ist auch eine enge Zusammenarbeit mit der FH Burgenland geplant.



Zahlreiche prominente Gäste kamen zur feierlichen Eröffnung des Informatikum der Forschung Burgenland.k.

Der aktuelle Kommentar

MICH LAUST DER ...!

Schön langsam reichts mit den Zoonosen, oder dem, was dafür gehalten wird. Die Affenpocken hätt's jetzt wirklich nicht auch noch gebraucht! Was haben wir in den letzten Jahren nicht schon alles an Viechereien über uns ergehen lassen müssen! Vor der vermaledeiten Corona-Fledermaus bis zur Vogel- und der Schweinegrippe. Dabei haben diese Krankheiten mit den namensgebenden Tieren in praxi meistens ebensowenig zu tun wie Richard Lugners animalische Spitznamen mit seinen jugendlichen Freundinnen. Der Affe kam also zu den Pocken wie der Pontius ins Credo. Und an der schrecklichen Influenza vor hundert Jahren waren ja auch nicht die Spanier schuld. Die Bezeichnung „Spanische Grippe“ ist schlicht den iberischen Zeitungen zuzuschreiben, die damals als erste frei über die Seuche berichteten. Wie auf so vielen Gebieten ist auch bei den Pandemien die semantische Karte ein Trumpf, der von dreisten Politikern gezogen werden kann. Dabei bezeichnete Donald Trumps „Dschaina wairas“ wenigstens noch das tatsächliche Herkunftsland von Covid 19, wenn er auch der Wechselstube des politischen Kleingelds entnommen war. Jenseits der verbalen Spitzfindigkeiten steckt hinter all diesen Massenerkrankungen natürlich bitteres Leid. Die barocken Pestsäulen in österreichischen Städten und Orten erinnern noch an den Schwarzen Tod, der über Jahrhunderte grauenvoll gewütet hat. Dass dagegen die Spanische Grippe 1918-1920 hierzulande aus dem kollektiven Gedächtnis verschwunden ist, liegt wohl an den überlagernden Katastrophen zweier Weltkriege. Und heute? Viele fragen sich, was von der Covid 19-Pandemie „bleiben“ wird? Die Sicherheitsmaske, die dann so wie Feuerlöscher in Haushalten und öffentlichen Gebäuden hinter Schutzglas parat hängt? Jedenfalls allerlei Vakzine, die saisonal verbreicht werden. Was noch heute an die Cholera-Epidemie während der Weltausstellung in Wien 1873 gemahnt, sei das Glas Wasser zum Kaffee, sagt ein hartnäckiges Gerücht. Die Wiener Kaffeesieder hätten damals beweisen wollen, wie sauber der Grundstoff ihrer Brühe sei. Oder ist es doch ganz anders und das Wasser soll den Gaumen reif für die Genüsse des Kaffees machen? Oder gar der Dehydration entgegenwirken? Egal, ich denke hin und wieder beim H₂O zum Kleinen Braunen an Pest und Cholera und wie froh ich bin, sie nicht erlebt zu haben.



Martin Haidinger,
Wissenschaftsredakteur
im ORF (Ö1)

Alles aus einer Hand: das Beckhoff- Zubehör



- lückenloses Portfolio auf dem neuesten Stand der Technik
- große Vielfalt: vom einfachen Beschriftungsschild bis zum komplexen Hybridkabel
- hochwertiges und abgestimmtes Produktportfolio
- geprüfte und zertifizierte Qualität unter Berücksichtigung aller gängigen Normen, wie DIN/ISO, VDE, IEC, UL/CSA
- standardisierte Komponenten für die gesamte Automatisierungsbranche
- von der Entwicklung bis zur Auslieferung, alles aus einer Hand
- Highend-Technologie „Made in Germany“



Scannen und
das komplette
Zubehör-Portfolio
entdecken



Automatisierung und Digitalisierung sind weiterhin die großen Themen. Zugleich müssen all die Innovationen nun aber auch zu mehr Nachhaltigkeit führen.

Industrial Transformation

Das Leitthema der Industriemesse 2022: „Industrial Transformation“. Ein klug gewähltes Motto, das die gesellschaftlichen Herausforderungen widerspiegelt: Der Krieg gegen die Ukraine legte die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen offen. Lieferketten geraten durch erneute Lockdowns in Asien unter Druck. Und im Hintergrund tickt die Uhr: Wenn Industriegesellschaften nicht umsteuern, lässt sich der Klimawandel nicht mehr aufhalten.

Das große Messe-Narrativ stellt Innovation daher unter einen eindeutigen Zweck. Das bemerkt man vor allem, wenn man den Leitbegriff der letzten Jahre „Industrie 4.0“ betrachtet. Als er 2011 als Begriff der vierten industriellen Revolution auf der Hannover Messe erstmals vorgestellt worden war, stand die Digitalisierung der Produktion und die Verknüpfung der Produktion mit dem und im Internet im Mittelpunkt. Als Begriff fasste Industrie 4.0 viele Entwicklungen der Automations- und vernetzten Produktionsmöglichkeiten neu und akkurat zusammen. Lösungen für den Klimawandel, Dekarbonisierung und die Energiewende waren vor zehn Jahren aber eher noch ein „nice to have“ – ein Nischenthema, geeignet für Fach- und Branchenmessen. Im generellen Narrativ war davon noch wenig zu merken.

Innovationen im Dienste des Klimas

Heute ist das anders. Zwar geht es selbstverständlich immer noch darum, die Industrie durch Digitalisierung effizienter und profitabler zu machen. Man will mit Innovation Kostendruck, Materialknappheit und Fachkräfte-

mangel entgegen. Aber Innovation erfüllt ihren Zweck heute erst dann, wenn sie damit auch zur Dekarbonisierung beiträgt und Lösungen anbietet, die die Zero-Net-Emissions-Strategie des IPCC oder „Fit for 55“ unterstützt.

Mit großer Selbstverständlichkeit findet man daher bei einem Messespaziergang das Narrativ „Industrie 4.0“ mit dem Narrativ „Energie 4.0“ verknüpft, das entlang der CO₂-Kurve bis in die Zukunft erzählt. Dem stetigen CO₂-Anstieg in der Atmosphäre über die letzten 150 Jahre wird nun mit der industriellen Transformation ein rasches Sinken in den nächsten 30 bis 50 Jahren vorhergesagt. Und die Industrie, so die Botschaft, ist dabei nicht mehr Teil des Problems, sondern Teil der Lösung.

Nachhaltige Energie

Wie kein anderer gesellschaftlicher Sektor versteht es die Industrie, auch bei diesen schwierigen Themen Optimismus und Problemlösungskompetenz zu vermitteln. Gleich in mehreren Hallen beschäftigen sich Aussteller mit den Themen „CO₂-neutrale Produktion & Energieversorgung“, „Digital Energy & Energieeffizienz“, „E-Mobilität und Ladeinfrastruktur“. Diskutiert wird auf Events über die „Transformation des Öl- und Gassektors in Richtung Nachhaltigkeit“ oder wie sehr die „H₂-Readiness“ in Deutschland schon gegeben sei. Grüner Wasserstoff, erzeugt aus Ökostrom, soll dabei in Zukunft das Erdgas in der Industrie und im Gaskraftwerk ersetzen. Die Wasserstoffgewinnung in die industrielle Großproduktion zu bringen, ist deshalb auch hier ein wichtiges Thema.



Auf der Hannover Messe wurden unzählige Showcases präsentiert. Hier ging es um eine instantane Prozessüberwachung via Sensoren.

Energie 4.0

Energie 4.0 bedeutet einen riesigen Transformationsprozess im Primärenergiebereich. Europa und vor allem Deutschland ist da sehr ehrgeizig. Obwohl man aus Kohle und Atomenergie aussteigt, will man in Deutschland den steigenden Energiebedarf bis 2030 zu 80 Prozent aus erneuerbaren Quellen abdecken und Österreich will bis dahin gar 100 Prozent schaffen. Ausbau von Solar- und Windenergie soll fossile und nukleare Quellen kompensieren. Der Krieg in der Ukraine, so sagen Vertreter des Energiesektors, habe daran grundsätzlich nichts geändert. Man will den Transformationsprozess nur noch beschleunigen. So sollen alle Gaskraftwerke darauf umgerüstet werden, in Zukunft auch mit grünem Wasserstoff betrieben zu werden. Regulierbare Kraftwerke wird man nämlich in Zukunft weiterhin benötigen. Damit trotz schwankender Wind- und Sonnenkraft die Netze stabil gehalten werden können. Deutschland sei auf einem guten Weg dahin, heißt es.

Mehr Wasserstoff für die Industrie

Auch wenn viel über Wasserstoff als neuem Superstar unter den Energieträgern diskutiert wird: Show-Cases mit der Brennstoffzelle für das Wasserstoffauto sieht man kaum. Denn die Brennstoffzelle für den Wasserstoff-PKW hat unter dem Postulat der Energieeffizienz

viel von ihrem Ruf als Alternative zu Elektroauto verloren. Denn analysiert auf Basis von Nachhaltigkeit und Energieeffizienz ist der Wirkungsgrad von einem Liter grünen Wasserstoff eher bescheiden. Bis grüner Wasserstoff nach Umwandlung in der Brennstoffzelle in elektrische Energie, die dann einen Elektromotor antreibt und schlussendlich als mechanischen Antriebsenergie auf die Autoräder kommt, bleibt von der ursprünglich hineingesteckten Energie 40 Prozent Gesamtwirkungsgrad übrig. Das ist vergleichbar mit dem Dieselauto. Elektroautos schneiden da weit besser ab. In den Batterien lässt sich Ökostrom mit geringen Verlusten speichern. Insgesamt könnten Elektroauto daher 70 bis 80 Prozent Gesamtwirkungsgrad und mehr erreichen. Und die Speicherkapazität von Batterien wird weiter steigen. Die Wasserstoffstrategie der Österreichischen Bundesregierung, in der grüner Wasserstoff vor allem als Prozessgas für die Industrie und in der Mobilität nur mehr für Busse, überregionale PKW oder zukünftig für den Flugverkehr eingesetzt werden soll, liegt in diesem Punkt nach Expertenmeinung sehr richtig.

Digitalisierung für mehr Nachhaltigkeit

Siemens als deutscher Tech-Konzern und internationaler Player hat sich für seinen Messestand zwar heuer nicht die ganze Halle 9 gebucht. Gefühltermaßen deckt das Unternehmen mit rund 100 Showcases aber fast das gesamte Themenspektrum des industriellen Transformationsprozesses ab. Das bringt auch das Siemens-Messewort zum



Energie 4.0: Die Industrie sucht nach nachhaltigen Energiequellen wie insbesondere grünem Wasserstoff.

Ausdruck: „Ready – Let’s combine real and digital world for a sustainable tomorrow.“ Die Showcases zeigen, wie sich die Industrie am eigenen Schopf nehmen und in Richtung Nachhaltigkeit entwickeln kann. Nicht ganz von ungefähr zeigt man entlang der Produktion eines „Elektrofahrzeuges“ („SimRod e-car“) das Potenzial von nachhaltiger Effizienzsteigerung.

Digitaler Zwilling

In den Showcases fließen viele Transformationsmöglichkeiten zusammen. So werden

über digitalisierte Plattformen die reale Produktionswelt in einer digitalen Version, einem „digitalen Zwilling“, abgebildet, wobei reale Produkte und Produktionsanlagen permanent Daten austauschen – am besten im maßgeschneiderten 5G-Netz. Wer Produkte und Prozesse in eine gemeinsam Feedbackschleife aus aktuellen Daten hänge, könne so Optimierungsmöglichkeiten sofort erkennen und sie im „additive manufacturing“ gleich umsetzen, mit Robotik und fahrerlosen Plattformen. Bauteile können damit effizienter, leichter werden und so wird auch der CO₂-Fußabdruck immer kleiner. Das „Digital Enterprise“ würde so nicht nur profitabler, sondern treibe auch die Dekarbonisierung voran.

Integrierte Lieferketten

CO₂-Emissionen einzusparen, wo es nur geht – und zwar entlang der gesamten Lieferketten, gilt nun auch als erklärtes Ziel der Industrie. Da 90 Prozent des CO₂-Fußabdruckes eines Produktes in der Lieferkette entsteht, werden klimarelevante Daten für jedes Bauteil in der Wertschöpfungskette nun zur wichtigen Info der eigenen Produktion. Siemens schafft dafür nun ein Kooperationsnetzwerk („Estainium“), in das alle Mitglieder aktuelle Klimadaten ihrer gelieferten Produkte einmelden. Ein industrielles Ökosystem für die Energiewende sozusagen. Man wird sehen, welches Narrativ uns auf der Industriemesse Hannover 2023 begeistern wird.



„Digitale Transformation gut und schön - aber wie kriegen wir Müller da wieder raus?!“



Lebe deine Liebe!

In der Regenbogenhauptstadt Wien kannst du deine Lebens- und Liebesentwürfe frei von Diskriminierung leben. Die Stadt unterstützt alle von Diskriminierung betroffenen homo-, bi-, transsexuellen und intergeschlechtlichen Wiener*innen und bietet Aufklärungsarbeit. Du erhältst anonyme und kostenlose Beratung bei der Wiener Antidiskriminierungsstelle (WASSt).

Hol dir jetzt Beratung!

**Stadt
Wien**

wien.gv.at/queer

Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

KLIMAFREUNDLICHER STAHL

Stahl ist einer der weltweit wichtigsten Konstruktionswerkstoffe, für dessen Erzeugung sehr viel Energie benötigt wird. Das BMK fördert Projekte zur klimaneutralen Stahlproduktion.

Jährlich werden weltweit rund 1,6 Milliarden Tonnen Stahl produziert. Für diesen Prozess sind sehr hohe Temperaturen und große Mengen an Energie erforderlich. Die energieintensiven Industrien, zu denen auch die Zement- und Chemieindustrie zählen, sind für gut ein Viertel der weltweiten Treibhausemissionen verantwortlich. Rund 60 Gigatonnen CO₂ könnten hier bis

2050 laut Studien eingespart werden. Wegen diesem großen Potenzial will das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) besonders diese Industrien mit Förderprogrammen zur Energiewende unterstützen. Österreich ist als technologischer Vorreiter in der Stahlerzeugung weltweit bekannt.

Diesen Ruf konnte sich die heimische Industrie dank des deutlich ressourcenschonenden Linz-Donawitz-Verfahrens schon in den 1950er-Jahren erarbeiten. Noch heute werden damit weltweit 60 bis 70 Prozent des Stahls produziert. Nun geht es darum, auch bei der Entwicklung von Technologien für eine klimaneutrale Stahlproduktion eine führende Rolle einzunehmen. Dazu hat die hochinnovative Stahlindustrie in Österreich schon viel in Forschung und Entwicklung etwa für bessere Hochleistungsstähle und Verfahren investiert.

Forschung für grünen Stahl

Der nächste Schritt geht in Richtung vollständiger Dekarbonisierung. Österreich leitet seit der Weltklimakonferenz COP26 zudem eine internationale, auf zehn Jahre geplante Mission Innovation Partnerschaft „Net-Zero Industries Mission“. „Mit den Klimazielen vor Augen wird in Österreich nun noch intensiver an einer nachhaltigeren Stahlproduktion geforscht. Die ist für die Industrie sehr wichtig, um international wettbewerbsfähig zu bleiben. Gerade in den letzten Jahren wurden hierfür einige Forschungsprogramme gestartet“, so Sabine Mitter, die Koordinatorin der Net-Zero-Industries Mission im BMK.

Sustainable Steelmaking

Ein wichtiges Forschungsprojekte ist SuSteel (Sustainable Steelmaking), das sich seit 2016 mit der CO₂-freien Herstellung von Rohstahl mittels Wasserstoffplasma beschäftigt. Ge-



Die Pilotanlage des Projekts SuSteel am voestalpine-Standort Donawitz ist ein wichtiger Schritt für eine klimafreundliche Stahlproduktion.

FRIEDEN STUDIIEREN

Die österreichische Friedens- und Konfliktforschung leidet unter prekären Verhältnissen. Ab Herbst soll es an der Universität Innsbruck Österreichs aber einen regulären Master-Studiengang für Peace Studies geben.

Von **Norbert Regitnig-Tillian**

Osterfriedensmarsch 2022 in Wien. Eigentlich müsste man glauben, dass in Zeiten des Ukraine-Krieges der Zulauf zu Aktionen für den Frieden groß sein müsste. Vor der russisch-orthodoxen Kirche im dritten Wiener Gemeindebezirk versammelt sich auch ein Grüppchen Menschen. Das Durchschnittsalter liegt zwischen 60 bis 70 Jahren. Ansprachen zur Verurteilung des Angriffskrieges Russlands werden gehalten, Appelle für Waffenstillstand und Friedensverhandlungen verlesen. Dann zieht man weiter, vorbei an der ukrainischen Kirche zum Stephansplatz. Aber die Schar von knapp 60 Personen geht bei der Abschlusskundgebung unter den ostermontäglichen Touristen am Stephansplatz fast unter. „Wir leiden unter Nachwuchsproblemen“ sagt Peter Degischer vom Aktionsbündnis für Frieden, Aktive Neutralität und Gewaltfreiheit (ABFANG), einem der Initiatoren des Friedensmarsches. Zwar beteiligen sich an ABFANG fast 40 Organisationen, vom Gewerkschaftlichen Linksblock bis hin zur ARGE Schöpfungsverantwortung. Die Jungen aber bleiben trotzdem aus: „Statt für den Frieden engagieren sich junge Leute heute mehr gegen den Klimawandel.“

Nachholbedarf

Auch an den Universitäten schaut es ähnlich aus. Friedens- und Konfliktforschung war in den letzten Jahren kein großes Thema mehr. Zwar gibt es an allen Universitäten kleinere Zentren, wie in Graz, Klagenfurt oder Innsbruck. Zudem ist die Friedens- und Konfliktforschung auch Teil des Curriculums in den Politikwissenschaften im Bereich der Internationalen Beziehungen. „Die Hochzeiten

der Friedens- und Konfliktforschung lagen aber in Zeiten des Kalten Krieges“, sagt der Politikwissenschaftler Heinz Gärtner, langjähriger Professor für Friedens- und Konfliktforschung an der Universität Wien. Während der breiten Friedensbewegung in den 1980er Jahren wurden Theorien für (gewaltfreie) Konfliktlösung und erfolgreiche Friedensinitiativen weiterentwickelt und wirkten so weit in die Gesellschaft hinein. Auch Österreich spielte dabei international eine nennenswerte Rolle. 1982 wurde auf Initiative der Wissenschaftsministerin Hertha Firnberg das Österreichische Studienzentrum für Frieden und Konfliktlösung auf der Burg Schlaining gegründet. In den Jahren darauf nahmen an den Workshops und Seminaren Galionsfiguren der internationalen Friedens- und Konfliktforschung teil, wie etwa Johan Galtung, Ekkehart Krippendorff oder Dieter Senghaas. Die Publikationen stellten Standards der internationalen Forschung dar. Später wurde der Rang Schlainings aber von zum Teil neu gegründeten Zentren in Deutschland abgelassen, sagt Gärtner, und auch das Interesse der Studierenden am Fach ließ nach. Dennoch, auch heute wird noch Theorie produziert, selbst wenn die Breitenwirkung geringer erscheint. So befasst sich etwa Claudia Brunner an der Universität Klagenfurt als derzeit einzige in Österreich in Friedensforschung habilitierte Professorin mit neuen Formen der Gewalt. Sie untersucht beispielsweise wie „epistemische Gewalt“, das heißt Wissen, Urteile und Vorurteile als „Waffe“ wirken können, beziehungsweise wie dies vermieden werden kann.



„Manchmal ist man mit der bitteren Einsicht konfrontiert, dass Konflikte – wenn überhaupt – nur in einen oft jahrzehntelang dauernden Transformationsprozess gelöst werden können“, sagt Andreas Oberprantacher von der Uni Innsbruck.

Prekäre Verhältnisse

Aber der Eindruck entsteht: Alles eher klein, klein. „Wir leiden in der Friedensforschung heute eher unter prekären Verhältnissen“, sagt Andreas Oberprantacher, der seit 2021 den Universitätslehrgang für Peace Studies an der Universität Innsbruck leitet. Dieser wurde zwar schon 2001 gegründet und



„Tauben wollen den Frieden, aber verhandeln werden ihn die Falken“, so der Friedenspädagoge Werner Wintersteiner.



„Die Hochzeiten der Friedens- und Konfliktforschung lagen in Zeiten des Kalten Krieges“, so der Politikwissenschaftler Heinz Gärtner.

2008 auch mit einem UNESCO-Lehrstuhl bedacht. Dennoch war das eher eine „One-Man-Show“ mit wenig Ressourcen. „Unser Fach hat ja an sich keine disziplinäre Heimat“, sagt Oberprantacher. Ansätze der Friedens- und Konfliktforschung stammen aus der Soziologie, Geschichte und Philosophie, aber auch aus den Rechts- und Politikwissenschaften oder Pädagogik. Der große Vorteil dieser Inter- und Transdisziplinarität wird damit auch zum Boomerang. „Es fehlt das institutionelle Backing beim Streit um knappe universitäre Personal- und Forschungsressourcen.“

Neues Masterstudium in Innsbruck

In Innsbruck gibt es aber einen Hoffnungsschimmer. Für das Studienjahr 2022/23 sei an der Universität Innsbruck geplant, die derzeitigen „Peace Studies“ in Form eines universitären Lehrganges in ein reguläres Masterstudium zu überführen.

Altes Wissen für aktuelle Konflikte

An sich hätte das Fach zur Deutung und Lösung aktueller Konflikte auch im Ukraine-Krieg durchaus etwas beizutragen. „Themen, die heute diskutiert werden, haben wir auch schon in den 1980er Jahren diskutiert“, sagt etwa der Klagenfurter Friedenspädagoge Werner Wintersteiner. Genauso könne man etwa auf historische Lösungs- und Irrwege hinweisen, auf Wirkungen von Eskalation, Kriegs- und Hochrüstungslogik, beziehungsweise auf Möglichkeiten und Ansätze zur Deeskalation, vertrauensbildender Maßnahmen oder Formen des gewaltfreien Wi-

derstandes. „In emotional aufgeheizten Konfliktsituationen werden rationale Lösungsansätze aber heute wie gestern gerne ausgeblendet.“

Tauben und Falken

Dabei ist die Friedens- und Konfliktforschung von ihren Ansätzen her nicht auf Gewaltfreiheit fixiert. Mitunter werden ihre großen Theorieschulen mit „Tauben“ und „Falken“ verglichen. Zu den Tauben zählen Friedensaktivisten aber auch „Idealisten“ für Freiheit und Demokratie, zu den Falken Militärs, auch Realisten genannt. Deren Motto: Die Welt ist schlecht. Man muss sich schützen. „Tauben wollen den Frieden“, sagt Wintersteiner, „aber verhandeln werden ihn die Falken.“ Dabei erscheinen oft die Falken vorsichtiger als die Tauben. „Sie können sich mitunter besser in die Kriegslogik des Gegners hineinversetzen.“

Kooperation mit Bundesheer

Sicherheitspolitische Konfliktforschung zählt auch zu den Aufgaben der österreichischen Landesverteidigung. Aber Lageeinschätzungen anhand theoretischer militärischer Strategiekonzepte oder die Diskussion von Fragen rund um Chancen und Risiken von „gerechten Kriegen“ interessiert eben auch zivile Friedens- und Konfliktforscher. Ob man selbst zum „Peacekeeper“ oder Mediator in Krisenregionen taugt, kann man bei den Peace Studies in Innsbruck gleich hautnah erleben. In Kooperation mit dem Bundesheer spielt man in einem einwöchigen Rollenspiel-Modul in der Wattener Lizum

Friedenseinsätze durch. „Das kann durchaus stressen“, sagt Oberprantacher. „Studierende werden daher psychologisch betreut.“

Manchmal, so Oberprantacher, müsse man als Friedens- und Konfliktforscher (politische) Akteure auch mit der bitteren Einsicht konfrontieren, dass Konflikte – wenn überhaupt – nur in einen langsamen und oft jahrzehntelang dauernden Transformationsprozess gelöst werden können. Das könnte auch im Konflikt zwischen Russland und Ukraine der Fall sein.

Selbstkritisch müsse man sich aber auch fragen, ob die Friedensforschung vielleicht auch etwas übersehen habe, meint Wintersteiner: „Vielleicht haben wir zu viel auf Entwicklungen im Westen geschaut und Entwicklungen im Osten zu wenig Beachtung geschenkt.“ Dem pflichtet im Prinzip auch Heinz Gärtner bei. Der Krieg in der Ukraine wirft für die Friedensforscher jedenfalls eine Reihe neuer Forschungsfragen auf. Gärtner: „Vor allem in der Kriegsursachenforschung erwarten wir viel neue Forschungsaktivität.“

Friedens- und Konfliktforschung:

Universität Klagenfurt, Zentrum für Friedensforschung und Friedensbildung
aau.at/erziehungswissenschaft-und-bildungsforschung

Universität Graz, Demokratie-, Friedens- und Konfliktforschungscluster
rewi-grundlagen.uni-graz.at/de

Universität Innsbruck, Unit for Peace and Conflict Studies
uibk.ac.at/peacestudies

Burg Schlaining: Österreichisches Studienzentrum für Frieden und Konfliktlösung.
friedensburg.at

International Institute for Peace (IIP)
<https://www.iipvienna.com/>

Aktionsbündnis für Frieden, Aktive Neutralität und Gewaltfreiheit (ABFANG)
abfang.org

 **Bundesministerium**
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

DIGITALE ZUKUNFT DER UNIVERSITÄTEN

Universitäten gestalten die Digitalisierung seit ihren Anfängen aktiv mit. Um diese Pionierstellung weiter auszubauen, erarbeitet das BMBWF gemeinsam mit den 22 österreichischen Universitäten die Strategie digitale Zukunft 2030.



Ohne Universitäten wäre die Digitalisierung undenkbar, auch in Österreich. So wurde die Universität Wien schon am 10. August 1990 an die Standleitung des Genfer Kernforschungszentrums CERN ans Internet angeschlossen, wo 1989 das World Wide Web erfunden wurde. Es sind auch die heimischen Universitäten, die seit Anfang der 2000er-Jahre mit finanzieller Unterstützung des Wissenschaftsministeriums den Einsatz von E-Learning-Formaten im Studium forcieren und das bis heute unter den Schlagworten „digitales Lehren, Lernen und Prüfen“ tun. Und es sind die Universitä-

ten, die unter dem Motto „Open Science“ schon seit Jahrzehnten auf die Zugänglichkeit digitaler Forschungsdaten drängen, um grenzüberschreitend forschen zu können.

Gemeinsame Vision

Damit die österreichischen Universitäten auch in Zukunft ihre Rolle als digitale Vorreiter*innen entsprechend wahrnehmen und weiter ausbauen können, arbeitet das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF) an einer umfassenden Policy zur digitalen Zukunft der Universitäten 2030. Es handelt sich um eine gemein-

same Vision, wie Digitalisierung systemisch weiterentwickelt werden kann, die alle relevanten universitären Bereiche – Studium und Lehre, Forschung, Administration und Organisation – gleichermaßen umfasst. Ausgangsbasis ist ein Grundsatzpapier, das das einstige Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW) im Rahmen seines Digitalen Aktionsplans Austria in Zusammenarbeit mit dem BMBWF ausarbeiten ließ.

Das Grundsatzpapier enthält 15 Thesen in den Bereichen Lehre, Forschung und Organisation mit den wichtigsten Fragestellungen, die

die Universitäten nach den Erfahrungen und Erkenntnissen aufgrund der Corona-Pandemie besonders beschäftigen. Dazu zählen etwa jene nach Fortführung und Integration von digitalen Lehrformaten, die sich in den vergangenen zwei Jahren bewährt haben – allen voran das Streaming von bestimmten Vorlesungen, die Individualisierung von Lehrveranstaltungen durch ihre teilweise digitale bzw. hybride Ausgestaltung sowie die gemeinsame, ortsunabhängige Nutzung digitaler Forschungsinfrastruktur. Aber auch administrative Verwaltungsvereinfachungen, wie beispielsweise Formen der datenbasierten Leistungsbeurteilung, werden darin skizziert. Aktuell werden all diese Ideen und Ziele von und mit den Universitäten diskutiert. Im Herbst soll dann die gemeinsam erarbeitete Digitalisierungspolicy bis ins Jahr 2030 präsentiert werden.

Die neue Digitalisierungspolicy

Sie wird auf dem aufbauen und das fortführen, was im Bereich der Digitalisierung an Universitäten längst passiert. Dazu zählen:

- Die Definition der digitalen Transformation und ihre aktive Gestaltung als Systemziel. Der Gesamtösterreichische Universitätsentwicklungsplan (GUEP) gibt die strategische Stoßrichtung in der Universitätsgovernance vor. Dies umfasst ebenso die Vermittlung von wichtigen digitale Basistechniken, wie etwa Computational Thinking und digital Skills, an Studierende.
- In der FTI-Strategie 2030 der Bundesregierung wird der Fokus wiederum gezielt auf die Steigerung der Zahl der Absolventinnen und Absolventen von MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) gelegt (+20 Prozent), insbesondere auf die Erhöhung des Anteils von Frauen. Zudem soll sich die Zahl der akademischen Start-ups innerhalb der kommenden siebeneinhalb Jahre verdoppeln.
- Digitalisierung als Schwerpunkt in den Leistungsvereinbarungen: In der Vorgängerperiode 2019 bis 2021 haben alle 22 öffentlichen Universitäten ihre eigenen Digitalisierungsstrategien erstellt, die nun 2022 bis 2024 ent-



In 34 vom BMBWF geförderten Projekten wird an der digitalen und sozialen Transformation gearbeitet.

sprechend aktualisiert werden. Außerdem wird nun ein Fokus auf „neue Lehr- und Lernwelten“ gesetzt, um nicht zuletzt die digitalen Lehr- und Lernformen aufgrund der durch die Corona-Pandemie gewonnenen Erkenntnisse weiterzuentwickeln und auszubauen. Die Pandemie hat wie ein Booster für die Digitalisierung der Lehre gewirkt, nachdem Lehrveranstaltungen und Prüfungen von einem Tag auf den anderen online umgestellt und plötzlich in digitaler Form abgehalten werden mussten. Dass dies beachtlich gut funktioniert hat, ist durch Studien gut dokumentiert – beispielsweise durch jene der Universität für Weiterbildung Krems, die im Auftrag des BMBWF das Sommersemester 2020 und das Wintersemester 2021 genau unter die Lupe genommen hat. Aber auch die zwischenzeitlich deutlich gestiegene Prüfungsaktivität belegt dies: Im Mai 2022 lag sie noch immer bei um drei Prozentpunkte höher als im Vergleich zum Mai des Vorjahres.

- Die 34 innovativen Digitalisierungsprojekte, die das BMBWF im Rahmen der Ausschreibung „Digitale und soziale Transformation in der Hochschulbildung“ seit 2020 mit insgesamt 50 Mio. Euro fördert.

Dazu zählen Leuchttumprojekte wie „iMooX“, die Plattform, über die die TU Graz und die Universität Graz seit 2013 kostenlose und qualitativ hochwertige Massive Open Online Courses anbieten und die seither kontinuierlich weiterentwickelt wird.

Ein weiteres Beispiel im Rahmen dieser Ausschreibung ist der „digital university hub“, kurz DUH, der sämtliche Digitalisierungsaktivitäten der Universitäten auf einer Plattform bündelt und übersichtlich abrufbar macht. Dieses kol-


laborative Projekt der TU Graz gemeinsam mit den Universitäten Wien und Graz bietet über die Webseite digitaluniversityhub.eu neben zahlreichen Informationen und Tools auch Best-Practice-Beispiele digitaler und sozialer Transformationsprozesse. In der Entwicklungsstraße werden neue Open Source Tools für den Verwaltungsbereich im Hochschulwesen entwickelt.

„Der DUH bildet in seiner Rolle als zentrale Drehscheibe für die digitale Transformation von Universitäten und Hochschulen in Österreich nicht nur die aktuellsten Entwicklungen ab. Er schafft ebenso Raum für den notwendigen Gedankenaustausch, gegenseitige Inspiration und Vernetzung im Sinne der Coope-tition!“, betont die Vizerektorin für Digitalisierung und Change Management der TU Graz, Claudia von der Linden. Unter dem Motto „Say hi – Say why – Veränderung verbindet!“ finden regelmäßige Vernetzungsveranstaltungen mit Projektverantwortlichen und Digitalisierungsexpertinnen und -experten statt – wie vor kurzem der „DUH Maker-Space“.

Weitere Informationen unter:

bmbwf.gv.at/Themen/HS-Uni/Aktuelles/digitale-Zukunft
digitaluniversityhub.eu

Dieser Beitrag ist eine entgeltliche Einschaltung in Form einer Medienkooperation mit dem Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. Die redaktionelle Verantwortung liegt bei Austria Innovativ.

 **Bundesministerium**
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

„INSTITUTE OF DIGITAL SCIENCE AUSTRIA“

So wird die neue technische Universität in Linz heißen. Wieso Österreich sie für seine digitale Zukunft braucht.



Das Institute of Digital Science Austria soll eng mit der JKU Linz kooperieren, ja sogar in ihrer unmittelbarer Nachbarschaft entstehen. Das Foto zeigt den Science Park am JKU-Campus, an dem bereits jetzt Wissenschaft auf Spitzenniveau betrieben wird.

Mit dem neuen Gründungsgesetz, das derzeit zur Beschlussfassung im Parlament liegt, steht fest: die neue technische Universität in Linz wird „Institute of Digital Sciences Austria“, kurz IDS Austria, heißen. Anbei die Antworten auf die wichtigsten 10 Fragen zu diesem „Leuchtturmprojekt“, das Österreichs Hochschulstandort zur digitalen Avantgarde in Europa machen wird.

Frage 1: In Oberösterreich soll eine neue Technische Universität, das Institute of Digital Sciences Austria, kurz IDS Austria, entstehen. Was kann man sich darunter vorstellen?

Es soll eine Universität entstehen, die alle Aspekte von Digitalisierung abdeckt, die von der Entwicklung technischer Lösungen bis hin

zur wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit den Auswirkungen und den Potenzialen von Digitalisierung von Lehre und Forschung reichen. Ein Studium an der neuen Universität soll dazu befähigen, die digitale Transformation aktiv zu gestalten, indem Studierende innovative, technologiebasierte und interdisziplinäre Lösungen und Prozesse wissenschaftsbasiert und praxisnah entwickeln.

Frage 2: Soll am neuen IDS Austria somit ausschließlich digital studiert, gelehrt und geforscht werden?

Nein, es ist ein Wesenselement der neuen Universität, dass praxisorientiert an realen Projekten und echten Forschungsarbeiten in interdisziplinären Labs gearbeitet werden soll, die nicht zuletzt stark in der Region im oberösterreichischen Zentralraum im Dialog mit der Bevölkerung vor Ort verankert sind. Das ist rein digital nicht machbar. Aber selbstverständlich werden an einer modernen Universität, die sich der Digitalisierung verschrieben hat, modernste digitale Technologien zum Einsatz kommen.

Frage 3: Warum braucht es eine neue Universität dafür?

Österreich und Europa haben im internationalen Vergleich Aufholbedarf im Hinblick auf Digitalisierung und den Digitalisierungsgrad. Daten sind der neue Rohstoff der digitalen Welt und der digitale Antrieb für die „neuen Maschinen“. Deshalb ist es enorm wichtig, dass dafür ausreichend Expertinnen und Experten zur Verfügung stehen, die im Sinne digitaler Selbstbestimmung Zukunftstechnologien eigenständig entwickeln können. Mit der Gründung des neuen IDS Austria wird ein neuer Weg dafür beschritten, weil sie die Chance bietet, in der Ausrichtung der Studienangebote und der Forschung, aber auch in der Organisations- und Personalstruktur etwas Innovatives, gänzlich Neues auszuprobieren.

Frage 4: Wieso braucht es eine eigene, neue Gesetzesgrundlage dafür?

Genau aus diesem Grund, weil etwas Neues und Innovatives geschaffen werden soll. Die Digitalisierung verändert sich rasant. Dementsprechend braucht eine neue Universität, die sich diesem Themenkomplex widmet, eine schlanke Organisationsstruktur, die agile Prozesse ermöglicht. Das UG 2002 passt dafür eigentlich nicht. Es ist im Übrigen in Österreich üblich, im Fall von Neugründungen



Das höchst erfolgreiche Institute of Science and Technology Austria wurde 2006 ebenfalls mit einem eigenen gesetzlichen Rahmen gegründet, um ausreichend Freiraum zu bekommen, der Neues, Innovatives zulässt.

auf einen eigenen gesetzlichen Rahmen zu setzen. Das war bei der Gründung der Universität Klagenfurt vor mittlerweile mehr als 50 Jahren ebenso der Fall wie bei der Donau-Universität Krems im Jahr 1994/95 oder auch beim Institute of Science and Technology Austria im Jahr 2006. Diese Beispiele zeigen auch, dass es am Anfang einer Neugründung zwar ein Sondergesetz stehen kann, dieses aber nicht unbedingt für immer bestehen bleiben muss, sondern ins reguläre Recht überführt werden kann.

Frage 5: Welche Finanzierung ist geplant? Speziell die öffentlichen Universitäten befürchten ja eine Neugründung zu ihren Lasten.

Diese Sorge ist gänzlich unbegründet. Die Finanzierung wird – wie das etwa bei der Universität für Weiterbildung Krems der Fall ist – über eine 15a-Vereinbarung – also eine Vereinbarung zwischen dem Bund und dem Land Oberösterreich sichergestellt. Für die Gründungsphase bis 2025 sind bereits jetzt 45 Mio. Euro im Bundesfinanzrahmen dafür vorgesehen und sollen zum Zeitpunkt des geplanten Vollausbaus im Jahr 2026 150 Mio. Euro betragen. Die TU Linz soll bekanntlich unter Mitwirkung der Johannes-Kepler-Universität Linz entstehen und ebenso in unmittelbarer Nähe des JKU-Campus angesiedelt

sein. Daher liegt es auf der Hand, dass die JKU dafür die entsprechenden zusätzlichen Mittel erhalten muss.

Frage 6: Welchen Einfluss sollen Wirtschaft und Industrie auf das IDSA tatsächlich haben?

Kooperationen in Lehre und Forschung sind ein wesentliches Charakteristikum und eine Stärke des IDSA, selbstverständlich auch mit am Standort ansässigen Industrie- und Wirtschaftsunternehmen. Deshalb ist im Bericht der Konzeptgruppe unter Leitung von Gerhard Eschlbeck auch von der neuen Universität als zentraler Drehscheibe (Hub) für den Austausch mit Wirtschaft, Industrie und Gesellschaft die Rede, bei der die Gründung von Start-ups ebenso zu ihrer DNA gehört wie die breite Kommunikation über ihre Forschung und ihre übrigen Aktivitäten als „Pop-up Universität“ durch die Veranstaltung von Festivals und „Get-Inspired“-Events. Dabei geht es folglich um eine umfassende Zusammenarbeit nicht nur mit Unternehmen, sondern ebenso auch mit Akteurinnen und Akteuren der Kunst und der Gesellschaft, allen voran mit der Ars Electronica oder auch NGOs – und zwar sowohl im Studium als auch in der Forschung.

Deshalb soll die Praxisnähe ein fixer Bestandteil in den neu zu entwickelnden Curricula

Bundesministerium Bildung, Wissenschaft und Forschung



Die Universität für Weiterbildung Krems ist die führende öffentliche Universität für Weiterbildung in Europa. Auch sie entstand durch ein Sondergesetz, das mittlerweile in das Universitätsgesetz integriert wurde.

sein. Das ändert aber nichts am Charakter des Institutes of Digital Sciences Austria als öffentliche Universität, an der selbstverständlich die verfassungsrechtlich garantierte Freiheit von Lehre und Forschung uneingeschränkt gilt.

Frage 7: Wie soll das Studium konkret ausgestaltet sein?

Im Bericht der Konzeptgruppe ist vorgesehen, dass alle Bachelorstudierenden in den ersten drei Semestern die (technischen) Grundlagen der Digitalisierung erlernen, sich dann aber doch in den angebotenen Studienrichtungen in den Bereichen digitaler Kreativität, Digital Entrepreneurship, digitale Systeme und Digital Engineering entsprechend spezialisieren können. Zudem soll vom ersten Tag des Studiums an nicht nur Theorie, sondern auch Praxis auf dem Stundenplan stehen.

Realistischerweise wird zuerst mit PhD-Programmen, also Doktoratsstudien, begonnen, denen dann Master- und Bachelor-Studiengänge folgen werden.

Frage 8: Wieviel Studierende und Forschende sollen dann im Endausbau am IDS Austria tätig sein?

Im Studienjahr 2030/31 soll das für rund 5.000 Studierende und bis 2036/37 auch 150 Professorinnen und Professoren der Fall sein. Das Besondere dabei soll aber sein, dass die Beschäftigungsverhältnisse für das wissenschaftliche Personal flexibler ausgestaltet sein sollen, als das derzeit an den öffentlichen Universitäten der Fall ist.

Ein Vorbild könnte das Faculty Modell sein, das derzeit bereits am IST Austria gelebt wird und das durch flache Hierarchien gekennzeichnet ist.

Frage 9: Wie will man diese Studierende ans IDS Austria nach Linz bringen, wenn es jetzt schon in manchen technischen Fächern wenig Nachfrage gibt?

Das ISD Austria wird sich durch seine Internationalität, seine Exzellenz und zugleich durch seine Praxisnähe auszeichnen. Deshalb wird Englisch als Arbeitssprache ebenso wie die Einbeziehung von internationalen Lehrenden und Forschenden vorgesehen werden. Bei der Konzeption des Studiums wird zudem in besonderer Weise darauf geachtet werden, junge Menschen für ein digitales Studium zu begeistern, die einem solchen weniger zugehört sind.

Aus den regelmäßigen Erhebungen wie beispielsweise aus der MINT-Studie des Instituts für Höhere Studien ist bekannt, dass vor allem bei jungen Frauen sowie AHS-Maturantinnen und AHS-Maturanten noch Potenzial besteht.

Frage 10: Welche nächsten Schritte sind nun geplant?

Sobald das neue Bundesgesetz über die Gründung des IDSA in Kraft getreten ist, wird der darin vorgesehene Gründungskonvent eingesetzt, der die neue Universität tatsächlich aus der Taufe heben soll. Die Vorbereitungen dafür laufen schon. Der Gründungskonvent soll im Herbst 2022 seine Arbeit aufnehmen. Die Zeit drängt, wenn die neue Universität wie geplant im Studienjahr 2023/24 starten soll.

Weitere Informationen unter:

bmbwf.gv.at/Themen/HS-Uni/Aktuelles/TU-Linz.html

Dieser Beitrag ist eine entgeltliche Einschaltung in Form einer Medienkooperation mit dem Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. Die redaktionelle Verantwortung liegt bei Austria Innovativ.

umwelt schutz

Energie, Verkehr
Ökonomie
Nachhaltigkeit
austriainnovativ.at

3-22

Saubereres Wasser

Kläranlagen im Effizienzmodus

Inspektion aus der Luft

CO₂-Zertifikate für sauberes Wasser



■■■■■■■■■■
Abwasser

Kläranlagen im Effizienzmodus

Der Energiebedarf der 1.869 heimischen Kläranlagen liegt aktuell bei enormen 560 Gigawattstunden pro Jahr. Wenn es um Effizienz und Energieeinsparungen im Klärbecken geht, ist österreichische Technologie schon heute ganz vorne dabei. Kläranlagen entwickeln sich zunehmend zu Ökokraftwerken.

Von **Alex Kohl**



Das AIZ Strass im Zillertal setzte vergangenes Jahr mit dem „Triple-A-Verfahren“ ein revolutionäres Belüftungsprozedere in der ersten Reinigungsstufe um.

Kommunale Abwasseranlagen beanspruchen rund ein Fünftel des gesamten Elektrizitätsverbrauchs von Gemeinden. Damit stehen sie automatisch im Fokus jedweder Suche nach vermeidbaren Kilowattstunden in Kommunen. Diese Einsparpotenziale werden nun immer häufiger aufgespürt und optimiert: Effizienzsteigerung heißt das neue Trendwort in der Kläranlage. Um diese zu erreichen, gibt es viele zum Teil sehr unterschiedliche Möglichkeiten und innovative Technologien – von Sparsamkeit und Prozessbeschleunigung bis hin zur Eigenstromversorgung und Öko-Kraftwerken reicht das Spektrum. Da bei fast allen Kläranlagen mit Belüftungsverfahren die Belüftung der mit Abstand wichtigste Verbraucher ist, lohnt sich hier ein Effizienz-Blick ganz besonders. Wie Sparsamkeit im Klärbecken ohne massive Investition

erzielt werden kann, zeigt seit vergangene-m Jahr eine Tiroler Kläranlage mit einem weltweit einzigartigen Projekt vor: Das AIZ Strass befindet sich direkt am Knotenpunkt Achenal, Inntal und Zillertal. Um sich an diesem zentralen Punkt für die steigenden Spitzen im Wintertourismus zu wappnen, sollte die Kapazität der Kläranlage von 167.000 Einwohnergleichwerten (EWG) auf 250.000 EWG erhöht werden. Die Vorgabe des Abwasserverbands für die Erweiterung aber war: Kapazitätserhöhung ohne Beckenneubau. Damit mussten die Betreiber der Anlage auf Effizienzsteigerung und innovative Technologie setzen.

Revolutionäres Belüftungsverfahren

Die revolutionäre Lösung nennt sich „Triple-A-Verfahren“. Dieses Verfahren steht für „Alternie-

rende Aktivierte Adsorption“ (AAA) und beschreibt ein völlig neues Belüftungsprozedere in der ersten Reinigungsstufe, das es ermöglicht, die Anlagenkapazität ohne bauliche Erweiterung um mehr als 50 Prozent zu erhöhen, die Gasausbeute zu steigern und den Energieverbrauch der Gesamtanlage zu reduzieren. Ein Effizienzgewinn auf ganzer Linie also, der im AIZ Strass im Zillertal allein durch die Umrüstung bestehender Zwischenklärbecken erzielt wurde.

1,8 Millionen Euro ließ sich der Abwasserverband die Lösung kosten. Alternativ aber hätte man neue Becken bauen und mit Anlagentechnik ausstatten müssen – die Gesamtkosten wären dann bei 4,3 Millionen Euro gelegen. Gerald Glaninger, Prokurist bei Aquaconsult Anlagenbau GmbH, ist sich sicher: „Dieses innovative Verfahren wird die Vorklärung revolutionieren.“ Die Belüftungs-



„Abwasserenergie steht ganzjährig, rund um die Uhr zur Verfügung und kann zum Heizen sowie Kühlen von Gebäuden genutzt werden“, weiß Ulrike Rabmer-Koller, Geschäftsführerin der Rabmer Gruppe in Linz.



„Umfangreiche Versuche haben unsere Annahmen bestätigt, wir können die neuen Faulbehälter nun mit einem doppelt so hohen Feststoffgehalt wie üblich betreiben“, so EBS-Generaldirektor Christian Gantner.

technik seines niederösterreichischen Unternehmens ist in sämtlichen Klärstufen des AIZ im Einsatz. Nun ist sie ein Herzstück des Triple-A-Verfahrens: „Die fein eingeblassene Luft durch unsere Streifenbelüfter übernimmt hier eine entscheidende Rolle, um die Aktivierung der Biosorption zu erreichen“, so Glaninger. Doch nicht nur in Tirol setzt man auf die „Aerostrips“, in punkto Energieeffizienz im Klärbecken hat sich die Technologie von Aquaconsult mittlerweile auch international einen Namen erarbeitet.

Gefragtes Know-how aus Niederösterreich

Erst vor wenigen Monaten hat das Unternehmen einen der größten Umrüstungsaufträge seiner Geschichte in der Millionenstadt Kopenhagen an Land gezogen. Die dänische Hauptstadt hatte entschieden, sämtliche ihrer Kläranlagen auf Streifenbelüfter aus Niederösterreich umzurüsten. Ab Juni 2022 sollen 9.660 Streifenbelüfter von Aquaconsult in den beiden größten Kläranlagen der Region, Lynetten und Damhusåen, installiert werden und somit das Abwasser von 1,4 Millionen Menschen behandeln. Vordringliches Ziel des Projektes ist erneut die Steigerung der Anlageneffizienz: mehr Abwasser, das in kürzerer Zeit behandelt werden kann. „Wir tun dies, indem wir den Reinigungsprozess beschleunigen – ohne Kompromisse bei der Reinigungsqualität“, wie Jan Henriksen, Betriebsleiter bei Biofos A/S, dem Betreiber der Kläranlagen, beim Projektstart betonte. Das Ballungsgebiet um Kopenhagen wachse weiter an und es müsse damit auch immer mehr Abwasser gereinigt werden, bevor es in den dänischen Sund abfließe. Damit die Kläranlagen in Zukunft mit den großen Wassermengen mithalten können, soll nun bis 2027 mehr als eine Milliarde Dänische Kronen (über 134 Millionen Euro) investiert werden, wie die Vertragsparteien bekanntgaben. Insgesamt werden fünf Projektabschnitte dafür sorgen, dass das Abwasser der Metropolregion bis 2045 umfassender und effizienter gereinigt werden kann.

Nützlich Gas

Neben Belüftung und Belebung im Becken gibt es aber einen weiteren zentralen Bereich in der Kläranlage, der die Energiebilanz maßgeblich zu erhöhen vermag: die energetische Nutzung von Faulgas. Dieses Nebenprodukt der Abwasserbehandlung kann mittels Blockheizkraftwerken zur Energieerzeugung verwendet werden und erzielt durch ausgeklügelte Technologie immer höhere Wirkungsgrade. Ein Vorzeigebispiel dafür ist die neue „E_OS“ Schlammbehandlungsanlage der EBS Wien Hauptkläranlage: Durch die Nutzung des erneuerbaren Energieträgers Klärgas kann seit 2021 die gesamte für die Abwasserreinigung benötigte Energie zur Gänze selbst auf dem Anlagengelände erzeugt werden. „Bei Schlammfaltungsanlagen stand früher vor allem die Reduktion des Klärschlammes im Mittelpunkt des Interesses“, erläutert EBS-Generaldirektor Christian Gantner, „die gewonnene Energie war

nur ein angenehmer Nebeneffekt. Im Projekt E_OS war hingegen von Anfang an die größtmögliche Energieausbeute unser Ziel.“ So entwickelte die EBS Wien gemeinsam mit der Technischen Universität Wien ein neues Verfahren. Die Grundidee: Dem Klärschlamm die optimale Menge Wasser entziehen, bevor er in die Faulbehälter gelangt. Je „dicker“ der Schlamm, desto besser die Energiebilanz; denn der Schlamm muss später für die Faulung erwärmt werden. Ein geringerer Wasseranteil spart dabei Energie.

20 Millionen Kubikmeter Methan

„Umfangreiche Versuche haben unsere Annahmen bestätigt, wir können die neuen Faulbehälter nun mit einem doppelt so hohen Feststoffgehalt wie üblich betreiben“, so Gantner. Durch das neue Verfahren kommt die EBS mit halb so vielen Faulbehältern aus. Die jeweils 30 Meter hohen Türme prägen die Simmeringer Skyline zwar



Drei Kläranlagen in der Region Kopenhagen werden um rund 134 Mio. Euro mit insgesamt 11.000 AeroStrip Streifenbelüfter des Traiskirchner Unternehmens Aquaconsult ausgerüstet.



Die 30 Meter hohen Faulbehälter der EBS Wien Hauptkläranlage produzieren 20 Millionen Kubikmeter Klärgas pro Jahr.

nachhaltig. Im Inneren der Türme mit einem Gesamtvolumen von 75.000 Kubikmeter aber geht es heiß her: Dorthin gelangt der „voreingedickte“ und auf 38 Grad Celsius erwärmte Schlamm. Unter Luftabschluss bauen Bakterien die organischen Inhaltsstoffe des Klärschlammes ab. Während des 25 Tage dauernden Faulungsprozesses entsteht Klärgas, das zu zwei Drittel aus dem energiereichen Methan (CH₄) besteht. Davon fallen 20 Millionen Kubikmeter pro Jahr an. Der ausgefaulte Schlamm wird danach aus den Faulbehältern abgezogen und verbrannt. Das Klärgas gelangt über Filteranlagen von den Gasbehältern in Blockheizkraftwerke, wo mittels Gasmotoren und Generatoren nicht nur elektrischen Strom gewonnen wird, sondern auch Wärme, die für Heizung und Warmwasserbereitung verwendet werden kann. Dadurch kommen die Blockheizkraftwerke auf einen hohen Gesamtwirkungsgrad von mehr als 80 Prozent.

77 Sonnenkraftwerke

Neben Faulgas und Belüftungseffizienz gibt es noch zahlreiche weitere Effizienzmaßnahmen auf dem Weg zur Wasseraufbereitung der Zukunft. Beispielsweise lassen sich erneuerbare Energien optimal in das System Kläranlage integrieren. So ist das Gelände meist prädestiniert für die Installation von Solar- oder Windkraftanlagen, um den Anteil der Eigenerzeugung am gesamten Stromverbrauch weiter zu erhöhen.

Durch das Investitionsförderungsprogramm des Klima- und Energiefonds für Modellregionen konnten in den vergangenen Jahren insgesamt 77 Sonnenkraftwerke auf Abwasserreinigungsanlagen realisiert werden. Weitere Maßnahmen zur energieeffizienten Gestaltung der Wasseraufbereitung in der Zukunft zielen nun auch darauf ab, Wasserkraft oder vor allem Abwärme im Zu- und Ablauf der Kläranlage zu nutzen.

Heißes Abwasser

Wärmeenergie aus der Warmwasserproduktion von Haushalten und Gewerbe geht derzeit zum größten Teil noch ungenutzt in den Kanal. Daher werden im Rahmen einer weiteren Förderaktion des Klima- und Energiefonds bis Februar 2023 Investitionsprojekte zur energetischen Nutzung des thermischen Potenzials von Abwasser aus dem öffentlichen Kanal gefördert. Ziel dieses Projektes ist es, die Möglichkeit der Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser näher zu untersuchen und in Österreich zu etablieren. „Abwasserenergie steht ganzjährig, rund um die Uhr zur Verfügung und kann zum Heizen sowie Kühlen von Gebäuden genutzt werden“, weiß Ulrike Rabmer-Koller, Geschäftsführerin der Rabmer Gruppe in Linz, die eine technologische Lösung zur Nutzung dieser Wärmepotenziale entwickelt hat. „Um Abwasser als erneuerbare Energiequelle nutzbar zu machen, werden zunächst Wärmetauscher im öffentlichen Kanal oder bei

größeren Anlagen als Bypass außerhalb des Kanals beziehungsweise auch im Kläranlagenabfluss angebracht“, schildert Rabmer-Koller. Das Abwasser im Kanal umspült die Wärmetauscher und erwärmt einen separaten Wasserkreislauf, der wiederum mit Wärmepumpen im zu versorgenden Gebäude verbunden ist. Diese entziehen dem Wasser die Wärmeenergie und bringen es auf das gewünschte Temperaturniveau. Im Winter kann so ein Gebäude beheizt oder Warmwasser aufbereitet werden, im Sommer wird der Prozess umgekehrt, um das Gebäude zu kühlen. „Energie aus Abwasser hat enormes Potenzial“, so Rabmer-Koller. „Studien zeigen, dass bis zu 24 Prozent des benötigten Wärmebedarfs im Gebäudebereich aus der Energiequelle Abwasser gedeckt werden kann, sei es durch direkte Entnahme aus dem Kanal oder auch im Kläranlagenablauf.“

All diese Innovationen zeigen, dass die Abwasserreinigung der Zukunft nicht nur energieeffizient, sondern sogar energieerzeugend sein kann. Der Kläranlage steht damit auf der Entwicklungsreise hin zum Öko-Kraftwerk nichts mehr im Wege.

.....
Weitere Informationen unter:

aquaconsult.at; ebswien.at; rabmer.at



Markus Rockenschaub von Aerovision Drone Support fliegt mit seiner Drohne Elios 2 in schwer zugänglichem Indoor-Terrain.

eine digitale Plattform für Bauwerksinspektionen entwickelt und dafür 2020 den Staatspreis Digitalisierung sowie den Digital Impuls Award erhalten. Die Software-as-a-Service-Lösung transformiert digitale Aufnahmen mit Hilfe von künstlicher Intelligenz zu virtuellen Schadensmodellen. Bei schwer zugänglichen Bauwerken erfolgt die Datenerfassung hauptsächlich über Drohnen. „Die Inspektion mithilfe einer Drohne erleichtert die Begutachtung von Brücken und bietet so eine umfassende digitale Zustandserfassung und Dokumentation des gesamten Bauwerks“, schildert Ragossnig. Eine Drohne lässt sich von einem sicheren Standort aus starten, um die Befliegung unabhängig vom Gelände durchzuführen. Sie fotografiert oder filmt die gesamte Baustelle Stück für Stück und in verhältnismäßig kurzer Zeit: Es entsteht ein detailliertes Gesamtbild, auf dem sich exakte Positionen einer möglichen Beschädigung festhalten lassen. Das sei mittlerweile „State-of-the-Art“, wie Ragossnig erklärt, doch nun soll dieses Potenzial ausgebaut werden.

40 Milliarden Dollar Markt

Die Angst-Gruppe forscht derzeit an einer Drohne, die mit einer speziellen Sensorik und sogar mit Bohrvorrichtungen ausgestattet werden soll. „Damit werden Stahlbauwerke hinsichtlich Schichtdicke des Korrosionsschutzes, Holzbauwerke hinsichtlich Durchfeuchtung und Holzfestigkeit und Stahlbetonbauwerke hinsichtlich Hohlstellen, Chloridisierung und Carbonatisierung analysierbar“, so Ragossnig. Mit dieser – im Rahmen des FFG-Programms Fast Track Digital geförderten – Drohnen- und Sensorentwicklung soll in Kombination mit der KI-assistierten Platt-

form Strucinspect ein auf 40 Milliarden Dollar geschätzter Weltmarkt erobert werden.

Geht man über die Grenzen der Bauwirtschaft hinaus, erkennt man schnell, dass die Anwendungsbereiche von Analyse-Drohnen so vielfältig sind wie die jeweiligen Märkte selbst. Auch die Industrie zeigt ein immer höheres Interesse an Drohnenanwendungen. In der Drone Readiness Analyse ging jüngst die VDMA-Arbeitsgemeinschaft Industrial Drone Solutions und die Universität Erlangen-Nürnberg der Frage nach: Wie bereit sind Industrie und andere Anwenderbranchen für Drohnen? Das Ergebnis: 71 Prozent aller befragten Unternehmen wollen Drohnentechnologie in den nächsten Jahren erschließen. Die größten Potenziale werden im Bereich Inspektion, Vermessung und Informationserfassung gesehen. Doch auch hier sind die Grenzen für den Vormarsch der Drohne nicht klar zu umreißen. Denn immer neue Nutzungsideen von innovativen Pionieren bereichern den Markt.

Fluginspektion von Tanks und Kaminen

Einer dieser Pioniere ist der Oberösterreicher Markus Rockenschaub von Aerovision Drone Support. Rockenschaub hatte vor einigen Jahren die Idee, mit Spezial-Drohnen diverse Industrieassets von innen zu inspizieren. „Die Einsatzmöglichkeiten von Drohnen im Außenbereich sind vielfältig, aber größtenteils bekannt – die Inspektion im Indoorbereich steht aber noch am Anfang“, meint Rockenschaub, der in diesem Feld zu den absoluten Vorreitern gehört. Er fliegt mit seiner Drohne „Elios 2“ in Öltanks, Behälter, Industrie-Kamine, Rohre, Kanäle, Schächte, Kraftwerksleitungen, Bergwerksstollen und vieles mehr. Sobald es zu gefährlich oder zu auf-

wendig wird, Personen für eine optische Prüfung in die Örtlichkeit auszusenden, startet Rockenschaub seine Elios 2: „Kein Auftrag ist wie der andere“, sagt er. „Und fast immer bin ich mit meiner Drohne auf neuem Terrain unterwegs.“ Die Vorteile einer Drohneninspektion unter kritischen Bedingungen liegen aber nicht allein im Bereich der Arbeitssicherheit.

Hohe Kosteneinsparungen

Darüber hinaus können hohe Initialkosten der Inspektionsarbeiten reduziert und Anlagenstillstände auf ein Mindestmaß gedrosselt werden. Die wenigsten Unternehmen seien sich der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten und hohen Entwicklungspotenziale der kleinen Fluggeräte schon bewusst, aber gerade im Indoor-Sektor würde die Innovationskurve enorm ansteigen, weiß Rockenschaub: „Bald werden 3D-Scans mittels Lidar-Sensoren möglich sein, die in Innenräumen ganz neue Möglichkeiten eröffnen“, schwärmt der Oberösterreicher. Die große Vision sei es, im Indoorbereich Drohnen autonom agieren und verschiedene Aufgaben erledigen zu lassen „so wie es die ‚Kollegen‘ im Außenbereich schon heute machen“, sagt Rockenschaub. „Das wäre das Tor zur Welt der Indoor-Kartierung und Indoor-Positionierung mit KI-Unterstützung und damit der Beginn für die vielfältigen Möglichkeiten, die damit einhergehen ... es werden also noch ‚große Dinge‘ auf uns zukommen.“

Weitere Informationen unter:

umweltkonsulenten.at
strucinspect.com
aerovision.work.at

IFAT München 2022

Knapp 3.000 Aussteller und 120.000 Besucher*innen kamen zum Neustart der weltweit größten Messe für Umwelttechnologie.

Nach vier Jahren Corona-Zwangspause fand vom 30. Mai bis 3. Juni endlich wieder die IFAT Munich, die weltweit größte Messe für Umwelttechnologie, statt. Zum Neustart kamen trotz mancher Hindernisse auch gleich 2.984 Aussteller aus 59 Ländern sowie rund 119.000 Besucher aus gar 155 Staaten. Aus Österreich präsentierten sich 119 Unternehmen. Das Vor-Corona-Niveau wurde damit fast wieder erreicht. Im Vergleich zur IFAT 2018 fehlte vor allem die starke Beteiligung aus China und Russland. Doch es zeigte sich klar, dass trotz der aktuellen Krisen das Thema Umwelt- und Klimaschutz aktueller denn je ist. Endlich konnte die Wasser-, Abwasser-, Abfall- und Rohstoffwirtschaft ihre neuesten Entwicklungen wieder einem breiten Publikum präsentieren. Dabei ging es besonders

darum, wie Ressourcen möglichst effizient genutzt und auch wiederverwendet werden können.

Kreislaufwirtschaft

„Die IFAT Munich 2022 war Inspiration pur und ist Treiber der nachhaltigen Transformation von Industrien und von klimaresilienten Kommunen“, resümierte Stefan Rummel, Geschäftsführer der Messe München. Stärker denn je war diesmal das Thema Kreislaufwirtschaft vertreten. „Eine funktionierende Kreislaufwirtschaft spart Primärressourcen, reduziert Abhängigkeiten und trägt maßgeblich zum Klima- und Artenschutz bei“, sagte die deutsche Bundesumweltministerin Steffi Lemke bei der Eröffnung. In allen Bereichen, von Plastik, Baustoffen bis hin zum Wasser stand die nachhaltige und zirkuläre



Nutzung im Vordergrund. Die Themen wurde in Vorträgen von über 300 Expert*innen und zahlreichen Live-Demonstrationen sowie geführten Lösungstouren präsentiert.

Weitere Informationen unter:

ifat.de

Kommentar von Gerhard Fida

Versorgung sichern und die Energiewende schaffen

Österreich zählt nicht zuletzt wegen seiner ausgezeichneten Infrastruktur zu jenen Ländern der Welt, die als besonders lebenswert gelten: Dass es in den Häusern und Wohnungen ausreichend Energie zum Kühlen, Heizen und natürlich fürs Kochen und Streamen gibt, ist selbstverständlich. Diese hohe Versorgungssicherheit gilt es trotz Krisen und Katastrophen zu halten. Das ist eine unserer Kernaufgaben als Verteilnetzbetreiber. Und gerade wir in der Daseinsvorsorge wissen: Unsere Organisationen sind resilient. Wir sind flexibel und anpassungsfähig – das konnten wir während der Pandemie beweisen – und diese Eigenschaften werden wir auch bei der Bewältigung der Energiewende brauchen!

Um den Klimawandel zu stoppen oder zumindest einzubremsen, sind wichtige Investitionen, vorausschauende Planung und regelmäßige Wartung wichtig. Und genau das ist uns als Netzbetreiber für Strom, Gas, Fernwärme oder Telekommunikation bewusst. Darüber hinaus braucht es natürlich auch die gesetzlichen Rahmenbedingungen und die Unter-

stützung der Politik und der Bevölkerung. Nur gemeinsam werden wir das Ziel, Österreich CO₂-neutral zu machen, erreichen. Vor allem beim Netzausbau braucht es raschere Genehmigungsverfahren. Der Zeitplan auf dem Weg zum CO₂-Ausstieg ist straff. Aber ich bin zuversichtlich, dass wir die Energiewende mit einer notwendigen gemeinsamen Kraftanstrengung und bestausgebildeten Mitarbeiter*innen



Gerhard Fida, Geschäftsführer der Wiener Netze, Präsident des Verbandes kommunaler Unternehmen Österreichs (VKÖ), Mitglied des Verbandes der öffentlichen Wirtschaft und Gemeinwirtschaft Österreichs – VÖWG).

chaffen werden. Dafür suchen etwa wir bei den Wiener Netzen jedes Jahr 70 technikaffine Frauen und Männer, die als Klimapionier*innen im Stadtwerkekonzern mitarbeiten wollen. Wir sind dabei, das Energienetz zukunftsfit zu machen und so die hohe Versorgungssicherheit auch in Zeiten der Digitalisierung zu garantieren. Dafür fließen jährlich 300 Millionen Euro in die Instandhaltung und den Ausbau der Netze. Wir setzen auf Smart Grid – ein intelligentes und von der Ferne steuerbares Stromnetz –, um noch resilienter zu werden und die hohe Versorgungssicherheit auch bei stärkerer Einbindung von Wind- oder Sonnenenergie zu halten. Da die Energieversorgung in Österreich schon seit geraumer Zeit auf erneuerbare Energie setzt und bereits jetzt viel volatile Energie durch unser Netz fließt, bauen wir hier auf unsere Erfahrung. Wir haben die vergangenen Jahrzehnte der Energieversorgung des Landes gut und sicher gestaltet und wir tun alles dafür, dass wir auch in Zukunft alle Bürger*innen verlässlich mit Energie versorgen!

MEHR SICHERHEIT

Der Krieg in der Ukraine hat auch das Internet erfasst. Fake News und Hackerangriffe sind deutlich angestiegen. Auf dem International Digital Security Forum (IDSF) in Wien, initiiert vom AIT, wurde das Thema digitale Sicherheit international auf vielen Ebenen diskutiert.

Von **Alfred Bankhamer**

Die Anzahl der Hackerangriffe und Fake News hat sich seit dem Ausbruch des Krieges in der Ukraine massiv erhöht. Dazu gesellen sich weitere sehr kritische Vorfälle, wie jüngst der Datendiebstahl beim Land Kärnten oder massive Angriffe auf Infrastrukturen und Unternehmen. „Alle großen Konflikte werden mittlerweile von Cyberangriffen auf die kritischen Infrastrukturen, aber auch Desinformation begleitet“, betont Helmut Leopold, Head of Center for Digital Safety & Security am AIT Austrian Institute of Technology. Der russischen Annexion der Krim im Jahr 2014 ging etwa eine hybride Attacke voraus, die physisch und digital die gesamte IT-Infrastruktur und das Internet umfasst hat. Weit präsenter geworden ist auch die Bedrohungslage durch einen möglichen Einsatz nuklearer Waffen oder einer Beschädigung von Atomkraftwerken. An Krisen mangelt es leider nicht. Gerade noch mitten in der Coronapandemie nehmen kriegerische Konflikte samt ihren Auswirkungen wie einer massiven Versorgungskrise zu. Diese führen bereits zu großen Hungersnöten samt weiteren Konflikten, Fluchtbewegungen und neuen Problemen, die die ganze Welt betreffen und global gemeistert werden müssen.

Sicherheit auf vielen Ebenen

Umso wichtiger ist, dass über das Thema Sicherheit international auf vielen Ebenen diskutiert wird. Eine Initiative hat hierzu das AIT schon vor dem Ukraine-Krieg gestartet. Im Dezember 2020 konnte das erste „International Digital Security Forum“ (IDSF) leider nur digital stattfinden. Heuer endlich gab es ein großes reales Treffen, erweitert in digitaler Form, das vom 31. Mai bis 2. Juni im Museumsquartier in Wien abgehalten wurde.

„Bei der IDSF handelt es sich um keine technische Detailkonferenz, sondern um ein



Zur ersten realen IDSF kamen Teilnehmer*innen und Aussteller aus über 40 Ländern nach Wien.

spannendes Dialogforum, bei dem sich internationale Forscher*innen mit Vertreter*innen aus Industrie und Behörden in einer offenen Atmosphäre auf Augenhöhe treffen, um ihre jeweiligen Standpunkte und Sichtweisen auszutauschen und grundlegende Problemstellungen gemeinsam aus unterschiedlichen Perspektiven zu erörtern“, erklärt IDSF-Initiator Leopold das Konzept.

Alle vereint

Die beeindruckende Anzahl prominenter Partner zeigt, wie wichtig und brandaktuell das Thema ist. Als Organisatoren traten neben dem AIT die ARGE Sicherheit und Wirtschaft (ASW) der Wirtschaftskammer Österreich auf. Breite Unterstützung – auch in Form von Videobotschaften des Bundeskanzler und von Ministern – kamen vom Bundeskanzleramt, dem Bundesministerium für europäische und internationale Angelegenheiten, dem Bundesministerium für Inneres, dem Bundesministerium für Landesverteidigung, dem Bundesministerium für

Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, dem Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort sowie dem Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus, das bislang die Verantwortung für das österreichische Sicherheitsforschungsprogramm KIRAS inne hatte. Weitere Kooperationspartner waren nationale Partnerorganisationen wie das Kompetenzzentrum Sicheres Österreich (KSÖ) und die Cyber Sicherheit Plattform Austria (CSP). Das IDSF erhielt aber auch die Unterstützung globaler Organisationen wie dem United Nations Office of Counter-Terrorism, der International Atomic Energy Agency (IAEA), sowie dem World Institute for Nuclear Security (WINS).

Secure Cyber Space

Neben hochkarätigen Vortrags- und Diskussionsrunden gab es in den drei Tagen reichlich Gelegenheit, sich in direkten Gesprächen auszutauschen. Es trafen sich Teilnehmer*innen und Aussteller aus über

40 Ländern. Das Leitthema lautete am ersten Tag "Countering Malicious Activities in Cyber Space". Am zweiten Tag ging es um den Schutz digitaler nationaler und internationaler kritischer Infrastrukturen sowie einem sozialwissenschaftlichen Track, organisiert vom Vienna Centre for Societal Security (VICESSE), der den Herausforderungen der digitalen Gesellschaften auf die Spur ging (siehe Interview auf S. 32). Der dritte Tag widmete sich dem Thema "Security and International Relations". Das dichte Programm mit zahlreichen Keynotes, Sessions und Diskussionen behandelte ein sehr breites Spektrum an Themen und Sichtweisen zur Digitalisierung. So etwa die Idee eines demokratischen Internets, ethische Fragen zur Digitalisierung, den Kampf gegen den Missbrauch von virtuellen Währungen, Fake News, Künstliche Intelligenz, sichere Lieferketten oder die Digitalisierung als Treiber für eine nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung in Europa. Es gab kaum ein Thema, das nicht aufgegriffen wurde. Dazu zählten auch die Rolle der

Weltrauminfrastruktur, nukleare Sicherheit oder die Frage, wie Medien und Daten verwendet werden können, um gewaltsame Konflikte zu verhindern oder sie umzuwandeln, um so langfristig Frieden zu schaffen.

Eigener Ausstellungsbereich

Vor Ort präsentierten sich auch innovative österreichische KMU und globale Unternehmen. Auf der Ausstellung waren neben Organisationen wie die ARGE Sicherheit, ASW und KSÖ etwa auch der Verbund, der Security-Softwarehersteller IKARUS, X-Net Services, K-Businesscom AG (vormals Kapsch), Cybertrab, Lieber Group, SBA Research, die Digital Factory Vorarlberg, FH Salzburg, Silkroad 4.0, Vienna Cyber Security and Privacy Research Cluster (VISP) oder die Wirtschaftsagentur Wien vertreten. Das Ziel wurde laut IDSF-Initiator Helmut Leopold erreicht: „Wir starten einen Dialog, zeigen auf, diskutieren und versuchen, einen globalen Diskurs damit anzuregen, der sich nach der Konferenz in weiterführenden Projekten fortsetzen soll.“ Eines war allen nach der Konferenz



IDSF-Initiator Helmut Leopold vom AIT will den Dialog über digitale Sicherheit fördern.

schon klar: Der Dialog wird fortgesetzt und gemeinsam an neuen Projekten gearbeitet. Und beim nächsten realen Treffen auf der kommenden IDSF wieder intensiv diskutiert.

.....
Weitere Informationen unter:
idsf.io

“ Wir decken mit unserem **Portfolio** hunderte Dienstleistungsgruppen für verschiedenste **Technologien** und Industriezweige ab.

In 31 Ländern. Mit mehr als 2.900 Mitarbeiter*innen.

Rundum sicher betreut. Seit 1872.

**effizient
 digital
 innovativ**

tuvaustria.com

**TÜV¹⁵⁰
 AUSTRIA**

S-modul #073
 Z14 /SERIA-1593/

**trend.
 TOP
 ARBEITGEBER
 2022
 ÖSTERREICH**

**BESTER
 SEMINARANBIETER
 2022
 INDUSTRIE
 MAGAZIN
 EMPFEHLUNG
 BELIEBTESTER
 GESAMTANBIETER**

**KURIER
 AUSGEZEICHNET
 BELIEBTESTER
 2022**

**hunu²³
 OPEN COMPANY
 WIR LEBEN OFFENLICH!**

**hunu²³
 TOP COMPANY
 VON MITARBEITERN EMPFOHLEN!**

DIGITALE HERAUSFORDERUNGEN

Roger von Laufenberg, Senior Researcher am VICESSE, Vienna Centre for Societal Security, über Aspekte der digitalen Sicherheit, KI in der Pflege und Social Cyber Security.

AI: Heuer wurden auf der IDSF in Kooperation mit dem Vienna Centre for Societal Security erstmals die sozialwissenschaftlichen Themen in den Vordergrund gerückt. Was ist hier ihr Schwerpunkt?

Roger von Laufenberg: Wir sind ein junges privates Forschungsinstitut mit rund zehn Mitarbeiter*innen in Wien, das sich seit 2015 besonders mit den Auswirkungen von Sicherheit, Technologien und Digitalisierung auf die Gesellschaft beschäftigt. Mein Forschungsschwerpunkt beschäftigt sich stark mit den Auswirkungen von Künstlicher Intelligenz auf die Gesellschaft. Da arbeiten wir beispielsweise gemeinsam mit der TU Wien und der Karl Landsteiner Privatuniversität für Gesundheitswissenschaften Krems in einem Projekt über KI in Pflegeeinrichtungen zusammen und analysieren die Auswirkungen von KI auf die Arbeit der Pfleger*innen sowie den Alltag der Bewohner*innen.

AI: Wie kamen sie zur IDSF?

von Laufenberg: Das ergab sich, da wir laufend mit dem AIT in Forschungsprojekten zusammenarbeiten wie beispielsweise zu den Themen Korruption und Geldwäsche. Hier entwickelt das AIT ein Crawling-Tool, um Geldwäsche leichter auf europäischer Ebene nachverfolgen zu können. Wir liefern hierzu den wissenschaftlichen Input.

AI: Welche Bedeutung hat die neue Konferenz für Sie?

von Laufenberg: Es ist sehr wichtig, dass es in Wien nun eine bedeutende internationale Konferenz über Sicherheit und Digitalisierung gibt. Da geht es um globale Themen, die jeden Einzelnen von uns betreffen. Besonders hervorzuheben ist, dass diese Themen hier auf einer gemeinsamen Basis aus unterschiedlichen Richtungen beleuchtet



Roger von Laufenberg ist Senior Researcher am Vienna Centre for Societal Security und beschäftigt sich besonders mit den Auswirkungen von Künstlicher Intelligenz auf die Gesellschaft. Sein Doktorat hat er an der University of St. Andrews abgeschlossen.

und diskutiert werden können. Durch die Zusammensetzung der Speaker ergaben sich sehr viele unterschiedliche Perspektiven, die intensiv diskutiert wurden.

AI: Dazu zählte wohl ihr Beitrag mit dem Titel „Understanding the Challenges of Digital Societies“.

von Laufenberg: Wir konnten hier sicher einen Beitrag leisten, um die gesamtgesellschaftliche Verwobenheit von Sicherheit und Digitalisierung aufzuzeigen. Sehr stark präsent auf der gesamten Konferenz waren die Auswirkung der russischen Invasion in die Ukraine, die auch im digitalen Raum stattfindet. Große Themen waren Cyber Security und wie man damit umgeht und natürlich Fake News und Falschinformationen. Der Einsatz von Troll-Bots und die Versuche zur Meinungsmanipulation haben in den letzten Monaten sehr stark zugenommen.

AI: Welche Ideen zur Eindämmung gab es hierzu?

von Laufenberg: Die Erkenntnis der letzten drei Tage war, dass man diese Entwicklungen mit vielen unterschiedlichen Herangehensweisen bekämpfen muss und es auch starker politischer Reaktion bedarf. Auf der anderen Seite geht es darum, die technologischen Methoden im Bereich Cyber Security

weiterzuentwickeln. Sehr wichtig ist, hier wirklich auf einer gesamtgesellschaftlichen Ebene vorzugehen. Es muss eine Awareness innerhalb der Gesellschaft zu diesen Bedrohungen geben. Da ist schon vieles im Laufen. Es gibt gute Initiativen gegen Fake News, für mehr Cyber Security und auch Social Cyber Security, bei der es nicht nur um technische Lösungen geht, sondern auch darum, Menschen zu sensibilisieren. Sehr kontraproduktiv ist, wenn es keine Einigkeit bei wichtigen Themen wie beispielsweise Impfungen von Seiten der Politik oder den Ärzten gibt. Da steigt natürlich auch die Wissenschaftsskepsis in der Bevölkerung.

Was haben Sie für sich von der IDSF mitgenommen?

von Laufenberg: Jedenfalls viele neue Ideen. Ich beschäftige mich als Sozialwissenschaftler zwar auch intensiv mit Technologie, doch eine Konferenz wie die IDSF bietet viel mehr Einblicke. Was sind etwa die jüngsten technologischen Entwicklungen, welche die zukünftigen, was passiert auf der internationalen Ebene, welche Tendenzen gibt es im Policy-Bereich? All dies kann man hier viel besser aufschnappen als über Fachartikel. Es war eine Fundgrube an Fachwissen und Know-how.

KI FÜR DIE KERNFUSION

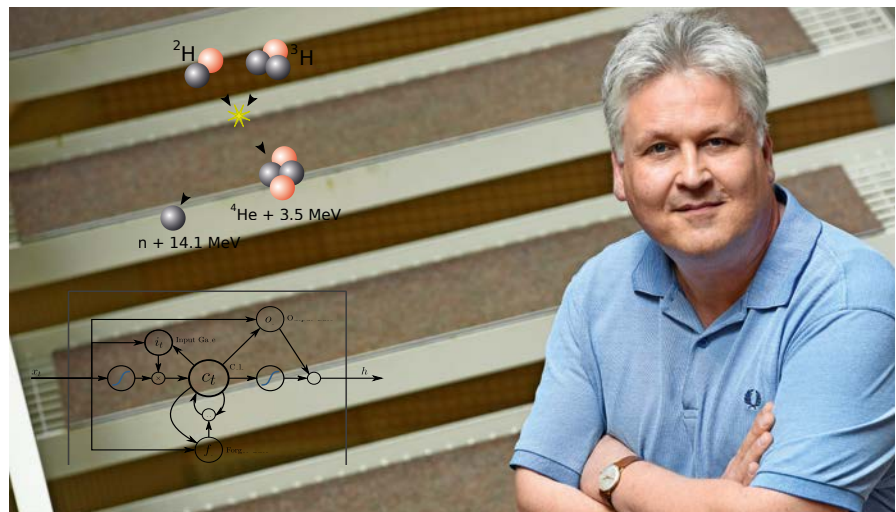
Auf Basis von Linzer KI-Trainingsmethoden zeigte Deepmind ein „Proof of concept“ für die Plasmaschwebe in Fusionsreaktoren. Damit rücken stabile Fusionsreaktoren in Sichtweite.

Von **Norbert Regitnig-Tillian**

Die Kernfusion ist die große Hoffnung in der Energieversorgung. Allein sie scheiterte bis jetzt immer an einem technischen Problem: Fusionsmaschinen wie „Tokamaks“ konnten 100 Millionen Grad heißes Plasma zwar erzeugen, aber nicht lange genug in Schwebe halten. Der chaotisch brodelnde Wasserstoff touchierte nach wenigen Sekunden mit der Reaktorwand, der Fusionsprozess endete, bevor er richtig begonnen hatte. Jetzt scheint eine Lösung für das Schwebepblem in Sicht. Die von Google-Alphabet um 500 Millionen Dollar gekaufte KI-Schmiede „Deepmind“ entwickelte einen lernfähigen Algorithmus, mit dem Plasmaverhalten vorhergesagt und ausbalanciert werden kann – mit Linzer KI-Technik. Im Forschungsreaktor am Schweizer Plasmacenter der École Polytechnique Fédérale de Lausanne konnte der Tokamak damit so geschickt angesteuert werden, dass das superheiße Plasma in elektrischen Feldern „eingehegt“ und stabil in Schwebe gehalten werden konnte – ohne Wandtouché.

Trickkiste der KI-Forschung

Zwar wurde der Prozess nach einigen Sekunden abgebrochen. Jedoch nicht aus Gründen der Instabilität, sondern, so hieß es von den Forschern in Nature, damit der Forschungsreaktor nicht überhitze. Für die Stabilisierung des Plasmastromes hatten die Forscher tief in die Trickkiste der KI-Forschung gegriffen. Sie schalteten alle für die Plasmaschwebe verantwortlichen Sensoren und Elektromagnete zu einem einzigen riesigen neuronalen Netzwerk zusammen und trainierten dieses mit Methoden des Linzer Informatikers Sepp Hochreiter. Der bayerische KI-Pionier, der seit 2006 an der Linzer Johannes-Kepler-Universität lehrt, entwickelte schon früh Konzepte fürs maschinelle Lernen. International berühmt wurde etwa seine Methode des „Long short-term memory“ (LSTM), mit der



Die KI-Trainingsmethoden vom KI-Guru Sepp Hochreiter sollen auch Fusionsreaktoren ermöglichen.

ein neuronales Netzwerk eine Art Kurzzeitgedächtnis entwickeln kann. In Kombination mit anderen von ihm entwickelten Methoden – etwa den „Exponential linear Units“ (ELU) können Maschinen dann schneller aus Fehlern lernen. Beide Methoden wurden nun von Deepmind für die „Plasmabändigug“ eingesetzt. „Das freut mich schon sehr“, sagt Hochreiter. „international wird man ja oft mehr wahrgenommen als vor der Haustüre.“

LSTM fast überall

Seit man mit „Big Data“ große Datenmengen verarbeiten kann, boomen Hochreiters KI-Methoden. Alle Tech-Giganten wie Google, Apple oder Amazon greifen darauf zurück. Google Translate basiert darauf ebenso wie die Spracherkennung von Apples „Siri“ oder Amazons „Alexa“. Auch Deepmind selbst setzte LSTM schon ein: für die Optimierung von Computerspielen oder für „Alpha-Fold“, einem KI-Programm, mit dem sich die dreidimensional gefaltete Proteinstruktur auf Basis von Aminosäuresequenzen vorhersagen lässt. In Lausanne trainierten sie nun mit

LSTM und ELU das neuronale Netzwerk des Fusionsreaktors. Jede Millisekunde, die das Plasma länger schwebte, wurde dabei vom neuronalen Netzwerk als Datenpunkt für die Optimierung gespeichert. Jede Einstellung, die das Plasmaleben verkürzte, wurde von der KI gelöscht. Mit dieser Methode des „Reinforcement learning“ konnte die KI immer robuster und vorausblickender agieren. Für die Zukunft der Kernfusion könnte die neue KI-Methode entscheidend sein. 2025 soll der riesige Experimentalreaktor ITER im südfranzösischen Cadarache in Betrieb gehen. Bei ihm soll eine Kernfusion schon über 50 Minuten aufrechterhalten werden. Wird dieses Ziel erreicht, kämen bereits Kraftwerke auf Basis von Kernfusion in Sichtweite, die das Energieproblem nachhaltig lösen könnten. „Noch sind die neuronalen Netzwerke wahrscheinlich nicht robust genug“, meint Hochreiter, der selbst nicht an dem Projekt teilgenommen hat. „Prinzipiell lassen sie sich aber genau in diese Richtung weiterentwickeln. Ich wünsche den Kollegen jedenfalls alles Gute.“



Die Produktionsanlage für grünen Wasserstoff vom Projekt H2Future am Gelände der voestalpine, die künftig „grünen Stahl“ erzeugen will.



Die JKU ist seit Jahren auf Expansionskurs und bekommt in seiner Nachbarschaft nun auch eine TU. Das Foto zeigt das Rektoratsteam.

von Koks durch wasserstoffhaltige Reduktionsmittel, massiv reduziert werden. Mitte Juni 2022 lieferte die voestalpine nun schließlich den ersten stark CO₂-reduzierte Premium-Stahl an Kunden aus und ist dabei Trendsetter am Markt. Das ist aber erst einer der geplanten Stufen hin zur völlig CO₂-neutralen Stahlproduktion. Ab 2027 soll dann die schrittweise Umstellung von der Hochofen- auf eine Elektrostahlroute erfolgen. Eine Demoanlage dazu läuft schon in Donawitz.

In Linz beginnt's

Aber nicht nur in der klassischen Industrie kann Oberösterreich einiges bieten. In Linz ist etwa auch das globale Kompetenzzentrum für Hochfrequenztechnologien des Infineon-Konzerns beheimatet, das seinen Ursprung vom 1999 gegründeten JKU Spin-off DICE hat. Hier wird intensiv an integrierten Sensoren für Fahrerassistenzsysteme, Abstandswarnsysteme, automatisierte Fahrzeuge und vielem mehr gearbeitet. Weniger bekannt in der breiten Öffentlichkeit sind in Linz gegründete, mittlerweile globale IT-Spezialisten wie Mindbreeze, ein international führender Anbieter von Appliances und Cloud-Services für Enterprise Search, angewandte künstliche Intelligenz und Wissensmanagement. Der Pionier im Bereich Enterprise Search betreut mehr als 2.000 der größten Unternehmen weltweit und ist mittlerweile ein Tochterunternehmen der Linzer Fabasoft AG, dem Spezialisten für Cloud-Computing und E-Government. Extrem rasant gewachsen ist aber besonders das erst 2005 in Linz gegründete Unterneh-

men Dynatrace. Mit rund 2.800 Mitarbeiter*innen, die mehr als 2.600 Kunden betreuen, ist es heute Weltmarktführer im Bereich Software-Intelligence und erzielte im letzten Geschäftsjahr schon knapp eine Milliarde Dollar Umsatz. Das geniale System erkennt vollautomatisiert in Echtzeit auftretende Probleme in Software oder IT-Infrastrukturen und kann sogleich auch automatische Heilungsprozesse anstoßen. Heute notiert Dynatrace zwar schon an der Börse in New York, aber Linz ist weiterhin das globale R&D-Headquarter des Unternehmens mit weiteren Software-Entwicklungsstandorten in Hagenberg, Graz, Klagenfurt, Wien, Barcelona, Danzig und Detroit. In Linz wurde 2021 in Kooperation mit der Johannes Kepler Universität (JKU) auch das Co-Innovation Forschungslabor am Linz Institute of Technology (LIT) gegründet, um anwendungsorientierte Grundlagenforschung im Bereich Software Intelligence voranzutreiben. Das Forschungsteam am LIT ist mittlerweile auf 16 Personen angewachsen. Neben Themen wie Distributed Data Systems, Realtime Analytics und Data Science forscht eine eigene Gruppe im Bereich Cloud Native Security. Hierfür konnte jüngst der gebürtige Oberösterreichler Stefan Achleitner als Leiter gewonnen werden, der zuletzt bei Palo Alto Security, einem weltweitführenden Spezialisten für Cybersicherheit in Kalifornien, gearbeitet hat.

Hotspot für Digitalisierung

Am Gelände der mittlerweile gut 50 Jahre jungen Johannes Kepler Universität hat sich jedenfalls in den letzten Jahren sehr viel ge-

tan. So eröffnete 2014 die medizinische Fakultät und dann folgten – fast im Jahrestakt – vier neue „Schools“. Den Start machte 2015 das längst international sehr beachtete Linz Institute of Technology (LIT), das stark auf Interdisziplinarität setzt. Die Forschenden arbeiten gemeinsam an neuen Themen in Bereichen wie eben Software Intelligence, KI, Robotik, Soft Materials, Erneuerbare Energien oder Medical Engineering. 2016 folgte die Linz School of Education, 2019 die Business School und 2021 die Kurt Rothschild School of Economics and Statistics, die sich der Zeit gemäß besonders mit Epidemiologie & Public Health sowie der Zukunft der Arbeit und Data Science beschäftigt.

Neue TU

Und dann kam mit der Idee für eine eigene technische Universität für Digitalisierung in Linz der nächste Paukenschlag, die bis heute für heiße Diskussionen in der Wissenschaftscommunity sorgt – besonders auch wegen Fragen, wie das spannende Projekt finanziert und gestaltet werden soll und ob andere Institute dadurch ausgehungert werden. Geplant ist die neue Uni, die laut jüngstem Ministerratsvortrag den Namen „Institute of Digital Sciences Austria“ (IDS Austria) bekommt, direkt in der Nachbarschaft des JKU-Campus. Damit bekommt Linz nun wirklich die lang diskutierte technische Universität, spezialisiert auf die Themen Digitalisierung und digitale Transformation. Die namentliche Anlehnung des IDS Austria an das sehr erfolgreiche Institute of Science and Technology Austria (ISTA) in Klosterneuburg ist nicht zu übersehen. Das erste PhD-Stu-



Oberösterreich will 2030 eine Modellregion für Kunststoff-Kreislaufwirtschaft sein. Rund 80 Expert*innen haben den Weg dazu erarbeitet. Im Bild Klaus Oberreiter, Leiter Policy & Standortstrategie, Business Upper Austria, Manfred Hackl, CEO EREMA Group, Forschungs-Landesrat Markus Achleitner und Reinhold W. Lang von der JKU (v.l.).

dium soll im Studienjahr 2023/24 beginnen. In der Errichtungsphase erfolgt die Finanzierung über die Uni Linz, die mit zusätzlichen finanziellen Mitteln ausgestattet wird. Danach bekommt IDS Austria eine eigene Finanzierung, die wie beim IST Austria über Leistungsvereinbarungen ausgehandelt wird. Die Gründung einer neuen Universität ist sicher kein leichtes Unterfangen. Ein Erfolg wie beim Institute of Science and Technology Austria wäre wünschenswert, wobei idealerweise das ganze Hochschulsystem profitieren sollte. Darüber wird man aber erst in einigen Jahren urteilen können. Unbestritten ist, dass sich die Region rund um Linz samt Hagenberg immer stärker zu einem Hotspot für IT und Digitalisierung entwickelt.

KI-Hotspot Oberösterreich

Ein hoher Stellenwert wird in der oberösterreichischen Wirtschafts- und Forschungsstrategie #upperVISION2030 (siehe Kasten) besonders auch auf Künstliche Intelligenz gelegt, die mittlerweile als das Herzstück der digitalen Transformation gilt und für alle Branchen zunehmend an Bedeutung gewinnt. Im Land ob der Enns forschen auch einige sehr berühmte Top-leute wie etwa der Informatiker Sepp Hochreiter, einer der Erfinder und Entwickler der insbesondere für die Lernfähigkeit von neuronalen Netzen wichtigen LSTM-Technik (Long short-term memory), die heute in Spracherkennungssystemen und vielen weiteren Anwendungen steckt (siehe auch S. 33). Hochreiter

konnte 2006 als Vorstand des Instituts für Bioinformatik der JKU gewonnen werden und leitet seit 2017 weiters das Labor für Artificial Intelligence am LIT. Einen weltweiten Ruf genießt insbesondere die European Laboratory for Learning and Intelligent Systems (ELLIS) Group an der JKU, eine paneuropäische Initiative, die 2018 gestartet wurde, um Forschungsexzellenz in Europa im Bereich Machine Learning zu erzielen. Die JKU hat übrigens als eine der ersten Universitäten Europas einen Studiengang für Künstliche Intelligenz angeboten. Und die JKU und FH OÖ bieten nun gemeinsam auch das erste kooperative Doktoratsprogramm für „Mensch-zentrierte Künstliche Intelligenz“ an.

International erfolgreich im KI-Bereich sind auch Wissenschaftler*innen an der renommierten FH Hagenberg und den außeruniversitären Forschungseinrichtungen im UAR Innovation Network, darunter besonders das Software Competence Center Hagenberg (SCCH) und RISC Software. Hier wird besonders auch in den Bereichen „Human-Centered-AI“ und „AI Trustworthiness“ geforscht, die kritische Erfolgsfaktoren für eine gute Zusammenarbeit von Menschen und AI-Systemen sind, beispielsweise im sehr vertrauenskritischen Bereich autonomes Fahren. Dank all dieser Bemühungen und der Bündelung von Know-how kann die Region Oberösterreich trotz vergleichsweise geringer Mittel am internationalen Parkett der KI-Forschung mithalten. In Oberösterreich

Im Blickpunkt

FORSCHUNGSLAND OBERÖSTERREICH

Mit einer Forschungsquote von 3,46 Prozent des BIP liegt Oberösterreich mit seinen 1,5 Millionen Einwohner*innen im Spitzenfeld. Rund 80 Prozent F&E-Ausgaben kommen von Unternehmen. Jede vierte österreichische Erfindung stammt aus dem Land ob der Enns. Die Basis für die Innovationskraft schaffen vier Universitäten (JKU, Anton-Bruckner Privatuniversität, Katholischen Privat-Universität und Universität für künstlerische und industrielle Gestaltung), zwei Pädagogischen Hochschulen, die Fachhochschule Oberösterreich mit 46 Studienlehrgängen sowie zahlreiche Forschungseinrichtungen. Mit der



neuen Wirtschafts- und Forschungsstrategie „#upperVISION2030“, die stark auf eine gute Ausbildung sowie auf Schlüsseltechnologien und Kernkompetenzen der oberösterreichischen Wirtschaft in den Bereichen Werkstoffe und Werkstofftechnologie, IKT, Mechatronik & Mechatronische Systeme setzt. Schwerpunkthemen sind die digitale Transformation, vernetzte und effiziente

Mobile Mobilität samt Themen wie automatisiertes Fahren, Leichtbau & Verbundstoffe und alternative Antriebssysteme, Systeme & Technologien für den Menschen sowie effiziente und nachhaltige Industrie & Produktion.

wurde zur weiteren Vernetzung zudem die Plattform AI Upper Austria gegründet sowie der Verein Woman in AI, um gezielt Frauen zu fördern. An den Forschungszentren SCCH und RISC Software arbeiten in den Teams mittlerweile rund ein Drittel Frauen, während zum Vergleich der Anteil in der gesamten IT-Branche erst bei 20 Prozent liegt.

F&E gegen Krisen

„Eine gut funktionierende Wirtschaft braucht Innovationen. Gerade in Zeiten wie diesen“, so Werner Pamminger, Geschäftsführer Business Upper Austria, „die Erfahrung zeigt, dass innovative Unternehmen in Krisenzeiten deutlich stärker und erfolgreicher sind als weniger innovationsfreudige Unternehmen.“ Nach der ersten Euphorie der oberösterreichischen Industrie, die die Coronapandemie bislang im Großen und Ganzen gut überstanden zu haben, müssen nun zusätzlich auch die Auswirkungen des Ukraine-Kriegs gemeistert werden. Und da insbesondere die neue Energiekrise, die sich zu bestehenden Lieferkettenproblemen und Fachkräftemangel gesellen.

„Unsere Wirtschaft steht unter großem Druck. Die aktuellen Herausforderungen sind zugleich aber Motor für innovative Lösungen“, so Pamminger. So gab es im Rahmen des #upperREGION Award zahlreiche kreative Projektideen etwa zur Brachflächen- und Leerstandnutzung, die zugleich dem Flächenverbrauch entgegenwirken. Zahlreiche Initiativen auf allen Ebenen zielen darauf ab, die Krise als Chance zu nutzen. In der Wirtschafts- und Forschungsstrategie #upperVISION2030 stehen neben der Künstlichen Intelligenz besonders auch die Zukunftsthemen „Automatisierung/Robotik“, „Digitale Transformation“, „Connected & Efficient Mobility“ sowie „Effiziente & nachhaltige Industrie und Produktion“ im Vordergrund.

Kunststoff und neue Materialien

Aber auch in der Materialforschung und Nachhaltigkeit hat man sich große Ziele gesetzt. So will Oberösterreich bis 2030 eine Modellregion für die Kunststoff-Kreislaufwirtschaft werden. Dafür haben rund 80 Expert*innen aus Unternehmen und For-



Die Binnenschiffe werden auf Wasserstoffantrieb umgerüstet.

schungseinrichtungen die „Technology Roadmap Sustainable Plastics Solutions“ erarbeitet mit der Vision, dass bis 2030 der Inhalt des gelben Sacks zu 100 Prozent kreislauffähig wird. Gerade in diesem Bereich laufen beispielsweise an der JKU oder der FH OÖ Wels spannende Projekte. Erarbeitet wurde die Roadmap von Business Upper Austria gemeinsam mit dem AIT und mit Unterstützung des BMK.

Wichtige Themen für den Standort Oberösterreich, der auch stark als Zulieferer für die Automobilindustrie und schon lang für sei-



Wir gestalten Zukunft. Nachhaltig.

Infineon beschäftigt in Österreich über 4.800 Mitarbeiter*innen an den Standorten in Villach, Linz, Graz, Klagenfurt und Wien. Gemeinsam arbeiten wir an Mikroelektronik-Lösungen für eine umweltgerechte Mobilität, einen sicheren Datentransfer und die effiziente Erzeugung erneuerbarer Energie.

So wird das Leben einfacher, sicherer und umweltfreundlicher.

www.infineon.com/austria





Demonstratoranlage der „Grünen Gießerei“ im Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen.

nen starken Automobilcluster bekannt ist, sind leichtere und zugleich sicherer Metalle. Der Bedarf an Leichtmetall ist durch die Elektromobilität stark gestiegen. Und oft wird hier auf das Gießverfahren gesetzt, das sehr energieintensiv ist.

Grüne Gießerei

Deshalb entwickelt das AIT im Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen (LKR) im Projekt envloTcast eine „Grüne Gießerei“. Hier soll die fossile Energie vollständig ersetzt werden, um völlig CO₂-neutrale Produkte herstellen zu können. „Mit der Demoanlage Green DEMO-Foundry 4.0 wollen wir zeigen, dass für energieeffiziente Gießereien der Zukunft ein ganzheitlicher Ansatz von oberster Priorität ist, der Stoffströme und Energie berücksichtigt“, erklärt Simon Frank, Scientist am LKR. Für das Projekt entwickelt das Unternehmen Hofmann Wärmetechnik aus dem Mühlviertel einen neuen Drehherdofen. „Roboter transportieren die Chargen in den elektrisch beheizten Ofen und legen sie in einem Karussell ab. Dadurch müssen keine zusätzlichen Vorrichtungen wie Glühkörbe erwärmt werden, sondern nur das Aluminium selbst“, erklärt der technische Vertriebsleiter Markus Auer das System. Zugleich wird Abwärme mit einem Trägeröl abtransportiert und sorgt für die Vorerwärmung der Aluminiumbarren. Die Öfen für das Härten der Druckgussbauteile werden zudem über Wärmetauscher mit der Abwärme aus dem Gießprozess beheizt.

Grenzenloser 3D-Druck

Zahlreiche Projekte am LKR des AIT beschäftigen sich auch mit dem Thema 3D-

Druck. So das COMET-Projekt We3D, in dem es um drahtbasierten 3D-Druck von Leichtmetallen geht oder das EU-Projekt MULTIFUN mit 21 Partnern, das den 3D-Druck von Multimaterial-Bauteilen erforscht, wobei dank der additiven Fertigung es keine Größenbeschränkungen mehr für die Bauteile gibt.

Ein großer Forschungserfolg wurde im Bereich Wire-based additive Manufacturing (WAM) rund um das Team von Stephan Ucsnik und Thomas Klein am LKR in Ranshofen erzielt. Erstmals ist es gelungen, eine Aluminium-Legierung (7075; diese Klasse der Al-Zn-Mg-Cu-Legierungen gehören zu den leistungsfähigsten Aluminiumlegierungen), die eigentlich als nicht schmelzschweißbar galt, erfolgreich mittels drahtbasiertem 3D-Druck zu verarbeiten und dabei auch noch hervorragende mechanische Eigenschaften zu erreichen. Projekte wie diese und zahlreiche weitere machen Oberösterreich auch im Bereich der Materialwissenschaften, da auch bei den Kunststoffen, zu einem wichtigen Forschungsstandort.

Batteriewannen aus Holz

Ein weiteres sehr spannendes Projekt ist BioLiB! (Biobased Multifunctional Laminates in Battery housings). Hier werden sehr leichte Batteriewannen für die Elektromobilität aus einem Stahl-Holzlaminate-Verbund hergestellt, der eine hohe Festigkeit und großen Brandschutz bietet. Die Partner des Projektkonsortiums, zu denen unter anderem FILL, Weitzer Parkett und die TU Graz zählen, arbeiten auch an den Themen Thermomanagementoptimierung, Crashverhalten sowie Umweltbilanz und Recycling.



Neues Stahl-Holz-Material für Batteriewannen im Belastungstest an der TU Graz.

An hochinnovativen Projekten mangelt es im Industrieland Oberösterreich jedenfalls nicht. Das reicht von grundlegenden Projekten im Bereich Mobilität und Industrie wie etwa die grüne Stahlerzeugung, geht über Einzelprojekte wie die Umrüstung von Binnenschiffen auf emissionsfreien Brennstoffzellen-Wasserstoff-Antrieb, bis hin zu emissionsfreien Baustellen, Medizintechnik oder hochkomplexe Algorithmen für die Logistik und das autonome Fahren. Da dienen gerade Krisenzeiten dazu, Auswege etwa aus der Energieabhängigkeit und Klimakrise zu suchen und neue Lösungen und geniale Innovationen zu entwickeln, wie etwa auch einst in der Verstaatlichtenkrise das für die österreichische Stahlproduktion rettende Linz-Donawitz-Verfahren.

Große Vision 2030

Schon seit 2017 ist das Ziel des oberösterreichischen Rats für Forschung und Technologie, dass Oberösterreich im Jahr 2030 der beste Platz zum Leben sein wird. „Diese Vision ist noch immer gültig“, so RFT-Vorsitzender Stephan Kubinger, Geschäftsführer der IFN Beteiligungs GmbH ist. Das gelte in der aktuellen Phase der Transformation in vielen Bereichen mehr denn je. Dabei spielt besonders die Digitalisierung als „Werkzeug“ eine große Rolle, war sich etwa im April 2022 eine hochkarätige Runde im Linzer Ars Electronica Center einig, die eine Zwischenbilanz über die Entwicklung von F&E in Oberösterreich zog. Hierzu soll besonders auch die neue TU in Linz einen neuen Zugang zur digitalen Transformation vermitteln und die dringend benötigten Kompetenzen in die Unternehmen bringen.

GELEBTE VIELFALT

#DIVERSITYINSCIENCE. Am Standort Linz der Silicon Austria Labs GmbH forscht ein internationales 44-köpfiges Team aus über zehn Nationen an den Mobilfunkstandards der Zukunft. Bei der nächsten Generation 6G steht insbesondere Nachhaltigkeit im Fokus.

Mittels 3D-Hologramm Wartungsarbeiten in einer Produktionshalle durchführen, die tausende Kilometer weit entfernt steht und in Echtzeit Roboter steuern? Was heute nach Science-Fiction klingt, soll mithilfe der Forschungsarbeit der Silicon Austria Labs GmbH (SAL) bald Realität werden.

Eine Schlüsseltechnologie hierzu ist die drahtlose Kommunikation – die Forschungsexpertise der SAL am Standort Linz. Mit dem Aufbau des neuen 5G-Testbed in Linz nimmt die Vernetzung in den Produktionshallen weiter Fahrt auf. Zugleich wird bereits an der nächsten Generation 6G geforscht. Forscher*innen geben dazu Einblicke:

Was macht 5G zu einer Schlüsseltechnologie für Industrie 4.0?

Hans-Peter Bernhard, Head of Research Unit Wireless Communications, SAL: Ein unabdingbarer Bestandteil von Industrie 4.0 ist Maschine-zu-Maschine-Kommunikation. Dies erlaubt die Vernetzung zwischen Maschinen, Anlagen, Mensch und Robotern für moderne Produktion, um konkurrenzfähig in hochindustrialisierten Standorten zu sein. 5G in der industriellen Anwendung birgt ein enormes Kosteneinsparungspotenzial für Prozess- und Produktionsabläufe in sich. Zuverlässige drahtlose Kommunikation durch 5G ermöglicht hochgradige Automatisierung von verteilten Industrieanlagen und macht sie leichter wartbar, flexibler und damit resilienter gegen Systemänderungen. 5G zeichnet sich durch Schnelligkeit aus und macht Datenübertragung in Echtzeit möglich. Dadurch eröffnen sich neue Interaktionsmöglichkeiten – die Mitarbeiter*innen können unter anderem durch den Einsatz von Augmented Reality besser interagieren. 6G wird die Kommunikationstechnologie der nächsten Industriegeneration, Industrie 5.0.



Nachhaltigkeit und Energieeffizienz sind Schlüsselanforderungen bei der Konzeption von 6G.

Wie begleitet SAL Unternehmen bei dieser Transformation?

Raheeb Muzaffar, Senior Scientist Wireless Communications, SAL: In Zusammenarbeit mit der Johannes Kepler Universität Linz, Linz Center of Mechatronics und einem Telecom Provider wurde das „5G/6G Research and Experimentation Testbed“ für die industriennahe Forschung aufgebaut. Die aktuell modernste industrielle 5G-Testumgebung Österreichs befindet sich in der JKU LIT Factory. Hier können kundenspezifische Anwendungsszenarien für Industrie und KMU unter realistischen Bedingungen entwickelt und getestet werden. Die frühzeitige Anwendungserprobung mit 5G ermöglicht Unternehmen, Teil der neuesten Entwicklung zu umfassend vernetzten und flexibel individualisierbaren Produktions-, Montage- sowie Logistikprozessen zu sein.

6G – was macht die nächste Generation besser?

Golsa Ghiaasi, Senior Scientist Wireless Communications, SAL: Die nächste Generation des Mobilfunks 6G soll mit Hilfe von sub-THz-Kommunikation und Künstlicher Intelligenz noch schneller, sicherer und energieeffizienter und damit nachhaltiger werden. Durch den gezielten Einsatz von Künstlicher Intelligenz für die Signalverarbei-

tung in den Hochfrequenzsystemen sollen Komplexität, Kosten und Energieverbrauch heutiger elektronikbasierter Systeme massiv verringert werden. Das Verschmelzen von Radartechnik und Kommunikation wird in 6G für viele Anwendungen eine große Rolle spielen. Nachhaltigkeit und Energieeffizienz sind Teil der Schlüssel-Anforderungen bei Entwurf und Konzeption der Netze der sechsten Generation. Es geht um eine möglichst schnelle Kommunikation zwischen Menschen und Maschine – ohne Verzögerung, so sicher und nachhaltig wie möglich.

Mehr Einblicke in die vielfältigen Seiten der Forschung im UAR Innovation Network unter www.uar.at/insights



Dieser Beitrag ist eine entgeltliche Einschaltung in Form einer Medienkooperation mit Upper Austrian Research (UAR). Die redaktionelle Verantwortung liegt bei Austria Innovativ.

KUNSTSTOFFE IM KREISLAUF

Die FH OÖ Wels forscht an besseren Recyclingmethoden und recyclinggerechter Gestaltung von Kunststoffprodukten. Bei über 370 Millionen Tonnen jährlicher Kunststoffproduktion ist das ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz.



Kunststoffforscher Gernot Zitzenbacher, der auch F&E-Vizedekan am FH OÖ Campus Wels ist, mit seinem Forschungsteam.

Kunststoffe sind heute überall im Einsatz, ob als Lebensmittelverpackungen oder Werkstoffe für Automobile, Haushaltsgeräte, Gebäude, medizinische Geräte, Sportartikel und vielem mehr. Sie sorgen aber auch für negative Schlagzeilen, wie etwa durch die Verschmutzung der Meere. Dabei hat dieses vielseitige und allgegenwärtige Material eine relativ junge Geschichte. In großen Mengen startete die Kunststoffproduktion erst so richtig in den 1950ern. Denn da begann nach Jahren der Forschung und Entwicklung die Zeit der großtechnischen Synthese von Polyethylen

und Polypropylen. Heute werden weltweit rund 370 Millionen Tonnen (Stand 2020) produziert, wobei in den nächsten Jahren noch große Zuwächse erwartet werden. Da die Produktion von Kunststoff heute großteils mittels fossiler Ausgangsstoffe erfolgt und einen großen Energieeinsatz erfordert, entstehen dabei große Mengen Klimagase. Zugleich lässt sich Kunststoff aber gut wiederverwerten.

Trotzdem ist die Recyclingquote – besonders bei den Kunststoffverpackungen, die den Hauptteil des Kunststoffverbrauchs ausmachen – noch sehr niedrig. So wurden

beispielsweise 2018 in Europa 29,1 Millionen Tonnen von Haushalten verursachter Kunststoffabfall gesammelt, wovon 32,5 Prozent recycelt wurden. Der Rest wurde energetisch genutzt oder deponiert.

In Österreich liegt der Recyclinganteil noch dazu deutlich unter dem EU-Schnitt und ist weit von der EU-Direktive 2019/852 entfernt, die als Recyclingziel eine Quote von 50 Prozent ab 2025 und 55 Prozent ab 2030 vorsieht. Entsprechend groß ist hier der Aufholbedarf. Das bietet zugleich für Recyclingunternehmen große Marktchancen, um eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft für den

wichtigen Werkstoff Kunststoff aufzubauen. Kunststoffabfälle sind ein wertvoller Rohstoff.

Forschungshotspot Oberösterreich

Oberösterreich gilt als Hersteller von Recyclinganlagen in vielen Bereichen weltweit führend. Unternehmen wie EREMEA oder NGR – Next Generation Recycling Machines sind am globalen Markt seit längerem gut etabliert. Ein Grund mehr, dass sich die FH OÖ besonders diesem Thema widmet.

„Wir beschäftigen uns schon lange mit der Thematik Recycling, lange bevor das Thema in den Medien stark wurde“, sagt dazu der Kunststoffforscher Gernot Zitzenbacher, der auch F&E-Vizedekan am FH OÖ Campus Wels ist. So laufen schon seit 2010 Industrieprojekte.

Diese auftragsbezogenen Forschungsarbeiten brachten zahlreiche Erfahrungen, die zu immer mehr grundlegenden Fragen führten. Deshalb nahm die FH OÖ dieses Forschungsfeld noch stärker unter die Lupe. „Recycling funktioniert ganz gut, wenn man reine Kunststoffe als Ausgangsmaterial hat“, so Zitzenbacher. Wenn es sich aber um gemischte Kunststoffe handelt, die beispielsweise bei unterschiedlichen Temperaturen schmelzen, sieht die Sache anders aus. Zu diesem Thema gab es wenig Erfahrung und so gut wie keine Literatur.

Kunststoffe unter der Lupe

Um dieses Manko zu beheben, startete die FH OÖ 2017 gemeinsam mit dem Kunststoffexperten Professor Jürgen Miethlinger, der damals an der JKU das Institut für Polymer Extrusion und Compounding geleitet hat, das vom FWF geförderte Grundlagenforschungsprojekt HetGroMelt, das sich mit dem Aufschmelzen heterogener Kunststoffe in Einschnuckenextrudern beschäftigt hat. Sehr viele Recyclingprozesse basieren auf dem Verfahren der Extrusion. Mit dem hier erworbenen Wissen über die Aufschmelzmechanismen und deren Modellierung wurde eine wichtige Vorarbeit für das nächste, grundlagenorientierte Projekt geleistet.

Nachhaltiger Kunststoffkreislauf

Seit Jänner 2022 läuft nun das neue Projekt NaKuRe „Nachhaltige Nutzung von Kunststoffen durch verbesserte Recyclingmetho-



Studierende der FH OÖ haben einen Laborschredder entwickelt.

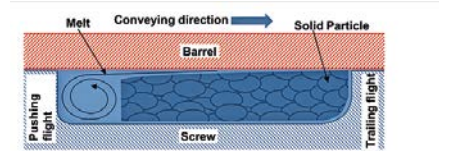
den und recyclinggerechte Gestaltung“, an dem rund zehn Forschende beteiligt sind. Dabei geht es um die Modellierung extrusionsbasierter Recyclingprozesse von gemischten Kunststoffen, um daraus wieder hochwertige Produkte erzeugen zu können. Eine zweite Gruppe beschäftigt sich mit einer holistischen Life Cycle Assessment basierten Betrachtung von Kunststoffkreisläufen. Die dritte Forschungsgruppe entwickelt neue beschichtungsbasierte Barrierelösungen (diese speziellen Schichten in Kunststoffen sorgen für spezielle Eigenschaften: etwa dafür, dass Lebensmittel frisch bleiben), wobei die Schichten nur mehr eine Dicke im Nanometerbereich haben sollen. So geringe „Fremdanteile“ sollten beim Recycling keine Qualitätsprobleme verursachen. Das Stichwort lautet hier „Design for Recycling“. Denn wenn in Produkten das Recycling schon in der Entwicklung eingeplant wird, sind sie weit effizienter und umweltfreundlicher.

Das groß angelegte, vierjährige FTI-Projekt mit einem Projektvolumen von über zwei Millionen Euro wird vom Land Oberösterreich gefördert. Das Ziel ist, damit ein wichtiges Forschungsfeld zu stimulieren. Danach sollen Projekte auch mit der Recyclingindustrie folgen, die in Oberösterreich in Sachen Technologieentwicklung stark aufgestellt ist. Das Bundesland hat zudem die Modellregion „Sustainable Plastics Solutions“ mit dem ehrgeizigen Ziel entwickelt, dass bis 2030 alle Kunststoffe, die im Sammelsystem der gelben Tonne landen, recycelt werden.

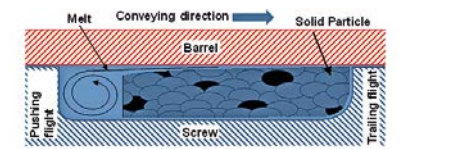
„Wir wollen hierzu einen wichtigen Beitrag leisten und die Recyclingprozesse so weit verbessern, damit aus mehrschichtigen Kunststoffprodukten wieder hochwertige

Recyclingprodukte entstehen“, so Zitzenbacher. Dazu wird auch mit langjährigen Partnern, wie dem Transfercenter für Kunststofftechnik in Wels, ein außeruniversitäres Forschungsinstitut, kooperiert.

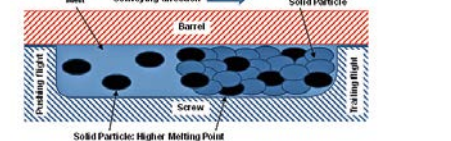
Eine nachhaltige Schonung der Ressourcen auch für zukünftige Generationen ist für den Kunststoffrecyclingspezialisten Gernot Zitzenbacher generell das Gebot der Stunde. So laufen weltweit viele Projekte, um die Weltmeere zu reinigen. Das macht nicht nur die Meere wieder sauberer, sondern dieses gesammelte Altplastik kann auch als wichtiger Rohstoff für eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft genutzt werden.



Kontinuierliches Aufschmelzen (Tadmor-Modell)



Kontinuierliches Aufschmelzen (modifiziertes Tadmormodell)



Disperses und kontinuierliches Aufschmelzen

Verschiedene Mechanismen des Aufschmelzens beim stofflichen Recycling von Kunststoffen mit extrusionsbasierten Prozessen: Recycling von gemischten Kunststoffen (mitte, unten).

ÖSTERREICH IST ERFINDUNGSREICH

Österreich gehört zu den erfindungsreichsten Nationen der Welt. Das Österreichische Patentamt präsentiert eine optimistische Jahresbilanz 2021 – trotz leichter Rückgänge der Patentzahlen weltweit.

Der Erfindergeist in Österreich bleibt hellwach: „Weltweit wurden 11.031 Patente ‚Made in Austria‘ angemeldet. Wir sind damit in der EU auf Platz fünf und weltweit an die zehnte Stelle vorge-rückt“, berichtet Technologieministerin Leonore Gewessler anlässlich der 2021er-Jahresbilanz des Österreichischen Patentamts. Somit wurden EU-Innovation-Leader-Staa-ten überholt. „Bei grünen Gebäudetechno-logien sind wir Europameister und weltweit Zweiter. Auch bei den klimaschonenden Verkehrstechnologien, bei Abwasserklärung und Recycling liegt Österreich über dem EU-Schnitt“, so die Ministerin.

Aktive Innovationsszene

Laut Patentamtpräsidentin Mariana Karepova gingen zwar die Anmeldungen zurück, so-wohl beim Österreichischen Patentamt wie auch international, in der Innovationsszene passiere aber viel. „Vor allem Marken und Beratungen waren bei uns stark gefragt“, so Karepova. Österreicher*innen hatten die meis-ten Patente in den USA sowie in anderen europäischen Ländern (je 21 Prozent) ange-meldet. In Österreich lag ihr Anteil bei 19 Pro-zent. Beim Patentamt gab es im Vorjahr 2.480 Erfindungsanmeldungen. 561 kamen aus Oberösterreich. Platz zwei belegte die Steier-mark (490), Platz drei Wien (372). Die meisten Patente meldete AVL List an (205), gefolgt vom Möbelbeschlägespezialisten Julius Blum (70) und dem Lichttechnikkonzern Zumtobel (34). Die meisten Erfindungen pro Einwohner*in gibt es übrigens in Vorarlberg.

Patentieren in Zeiten der Krise

Trotz Krise haben die Firmen laut der Patent-amtspräsidentin weiter geforscht, entwickelt



In den neuen „Brands Pop-Up“ wird in Talk-Slots mit Menschen aus der Innovationsszene diskutiert.

und erfunden. Während große Unterneh-men beim Patentieren keine Einbrüche zei-gen, haben KMU mitunter ihre Patentanmel-dungen aber hinausgeschoben. „Dass das Patentieren in Zeiten von Produktions- und Lieferproblemen auf der Strecke bleiben kann, ist verständlich, aber auf lange Sicht problematisch. Vergisst man nämlich seine Ideen zu schützen, kann der Wettbewerbs-vorteil schnell dahin sein“, so Karepova. Die Krise wurde auch für neue Ideen ge-nutzt. Für sechs von zehn Unternehmen war laut einer Befragung von Joanneum Re-search die Pandemie ein Treiber, um neue Märkte zu erschließen. Und in Sachen Inno-vation sind vor allem Start-ups besonders optimistisch: 70 Prozent rechnen mit einem Plus bei ihren Marken- und Patentanmel-dungen.

Günstiger denn je

Gemeinsam mit EU-Behörden fördert das Österreichische Patentamt derzeit den Schritt zu Patent und Marke: „KMU und Start-ups sparen bis zu 50 Prozent bei nati-

onalen Patenten und bis zu 75 Prozent bei Marken – diese Förderaktion läuft noch bis Jahresende 2022“, so Karepova. Ein Patent kostet durch diese Förderung lediglich 275 Euro, eine Marke 71 Euro.

Brands Pop-Up

Neu eingeführt hat das Patentamt indessen die Veranstaltung „Brands Pop-Up“: In fünf Talk-Slots diskutierte Mariana Karepova am 26. April im Wiener Lokal Sneak-In mit Men-schen aus der Innovationsszene, aus Krea-tivbranchen und mit anderen Fachleuten über ihren Umgang mit eigenen und frem-den Ideen, über Best Practices und Worst Fails.

.....
Weitere Informationen unter:
idee.patentamt.at

Dieser Beitrag ist eine entgeltliche Einschal-tung in Form einer Medienkooperation mit dem Österreichischen Patentamt. Die re-daktionelle Verantwortung liegt bei Austria Innovativ.

Wissenswertes

NEUES AUS ALLER WELT

Aktuelle Forschungserkenntnisse in Kürze

CERN

NEUSTART OHNE RUSSLAND

Erst Ende April startete nach drei Jahren Wartungs- und Verbesserungsarbeiten der größte Teilchenbeschleuniger der Welt mit deutlich höherer Leistung in Genf endlich wieder durch, um kleinste Teilchen, den Ursprung des Weltalls und vieles mehr zu erforschen. So konnte die ALICE-Kollaboration am Large Hadron Collider (LHC) erstmals im Mai 2022 den Dead-Cone-Effekt beobachten. Dieser ist für die Theorie der „starken Kraft“ wichtig, die Quarks und Gluonen zu Protonen, Neutronen und letztendlich zu Atomkernen verbindet. Auch das CLOUD-Experiment gab neue Einblicke, wie sich Aerosole in großer Höhe bilden. Dieser Mechanismus könnte eine Hauptquelle für die Keimbildung von Eispartikel und Wolken in Gebieten der oberen Troposphäre darstellen. Doch der Krieg in der Ukraine trübt die Freude. Nun hat die europäische Organisation für Kernforschung (CERN) in Genf beschlossen, ihre Zusammenarbeit mit Russland und Belarus im Jahr 2024 auslaufen zu lassen. CERN wurde nach dem Zweiten Weltkrieg für die friedliche, sehr große internationale For-

schungsprojekte gegründet. Der Angriffskrieg widerspreche laut CERN diesen Prinzipien. Der Beobachterstatus Russlands wurde schon im März ausgesetzt.

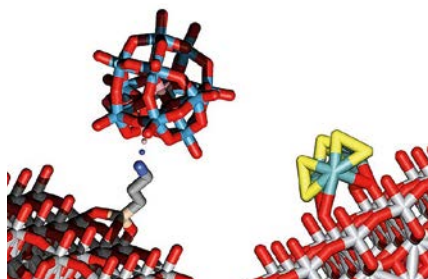
<https://home.cern/ce/abj5089>



Materialchemie

GRÜNER WASSERSTOFF AUS LICHT

Ein Team rund um Alexey Cherevan vom Institut für Materialchemie der TU Wien hat eine neue Methode zur Aufspaltung von Wasser (H_2O) in Sauerstoff (O_2) und Wasserstoff (H_2) entwickelt. Benötigt hierfür wird nur Sonnenlicht und ein Katalysator. Bislang wird grüner Wasserstoff primär durch Elektrolyse erzeugt. Die Methode der photokatalytischen Wasserspaltung mittels Titandioxid-Katalysatoren ist zwar schon lange bekannt, aber eine effiziente Umsetzung ist bislang nicht gelungen. Nun konnte auf atomarer Ebene sehr präzise eine neue Kombination von Katalysatoren aus relativ kostengünstigen Materialien entwickelt werden. „Eigentlich hat man es hier mit zwei Aufgaben gleichzeitig“, erklärt Cherevan, der die Forschungsgruppe für Photokatalyse leitet. Nämlich die Oxidation von Sauerstoff und



die Herstellung der Wasserstoffmoleküle. und die Herstellung der Wasserstoffmoleküle. Das neue Verfahren auf winzige anorganische Cluster, die aus einer kleinen Zahl von Atomen bestehen, und auf einer lichtabsorbierenden Unterstruktur wie Titanoxid verankert werden. Erstmals gelang es, die beiden Clusterstrukturen für die Oxidation (hier kommt Kobalt und Wolfram zum Ein-

satz) und für die Wasserstoffherstellung (ein Cluster aus Schwefel und Molybden) gemeinsam als Katalysator auf Titanoxid zu platzieren. „Titanoxid reagiert auf Licht, das war bereits bekannt“, so Cherevan, „die Energie des absorbierten Lichts führt dazu, dass im Titanoxid frei bewegliche Elektronen und frei bewegliche positive Ladungen entstehen. Diese Ladungen ermöglichen dann den Atomclustern, die auf dieser Oberfläche sitzen, die Spaltung von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff zu erleichtern.“ Nachdem erster Wasserstoff gewonnen werden konnte, wird nun dieses Design weiter optimiert.

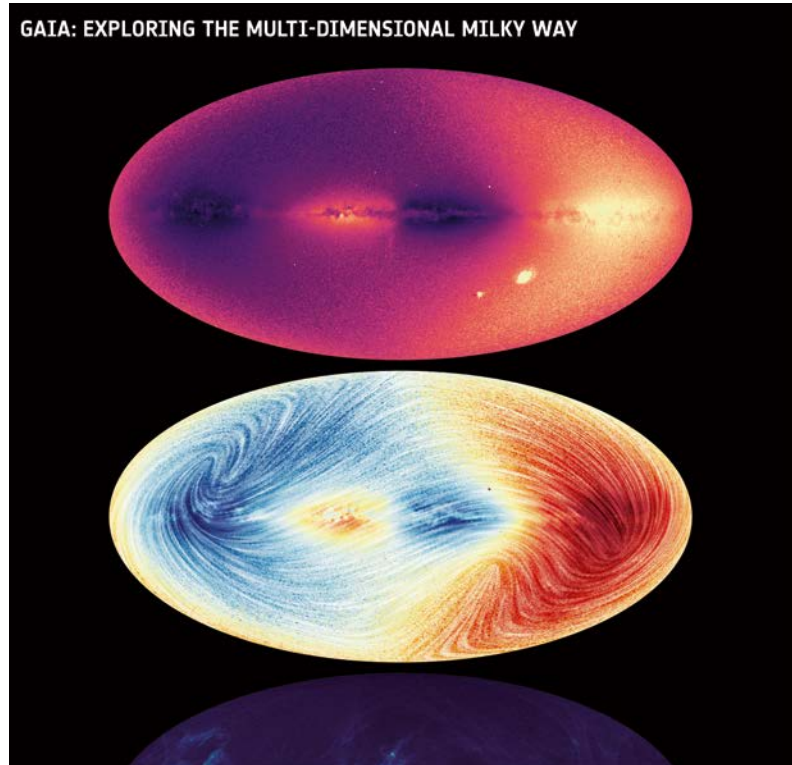
Batool, S., et. al.: Surface Anchoring and Active Sites of $[\text{Mo}_3\text{S}_13]^{2-}$ Clusters as Co-Catalysts for Photocatalytic Hydrogen Evolution. *ACS Catalysis* (2022), doi: 10.1021/acscatal.2c00972

Weltraumforschung

TSUNAMIS AUF STERNEN

Immer bessere Teleskope sorgen für erstaunliche und für uns oft unfassbare Einblicke in den Weltraum. Das demnächst in den Forschungsbetrieb gehende James-Webb-Weltraumteleskop reagiert etwa bis zu 100-fach empfindlicher auf elektromagnetische Wellen als sein Vorgänger, das Hubble-Teleskop. Damit wollen Forschende nun die ersten leuchtenden Objekte und Galaxien nach dem Urknall aufspüren, um dem vielen Geheimnissen des Alls und der Entstehung unserer Erde auf die Spur zu gehen. Weit mehr Weltraumerfahrung konnte schon das ESA-Weltraumteleskop „Gaia“ sammeln, dessen Aufgabe es seit fast zehn Jahren ist, eine Karte unserer Galaxie mit ihren rund zwei Milliarden Sternen zu erstellen. Kürzlich wurde der Forschungscommunity wieder ein großes Datenpaket (data release 3) zur Verfügung gestellt. Eine der jüngsten erstaunlichen Entdeckungen: auf über 100.000 Sternen wurden seltsam heftige Sternenbeben festgestellt. Nachdem zuvor schon radiale Schwingungen entdeckt wurden, die Sterne anschwellen und schrumpfen lassen, wurden nun Schwingungen gefunden, die gigantischen Tsunamis ähneln. Sternbeben können vieles über das Innenleben von Sternen verraten.

<https://www.esa.int>



Gesundheit/WHO

PSYCHISCH BELASTENDE ZEITEN



Dass die Corona-Pandemie auch eine psychisch extrem belastende Zeit mit all ihren Gesundheitsbedrohungen und Einschränkungen ist, war schon länger klar. Nun hat die Weltgesundheitsorganisation WHO einen neuen globalen Bericht zur mentalen Gesundheit „World mental health report: transforming mental health for all“ präsentiert. Der zeigt einen starken Anstieg etwa von Depressionen oder Angststörungen im ersten Pandemiejahr um 25 Prozent im Vergleich zu 2019. Zusätzlich bekommt die Welt nun auch noch die Auswirkungen des Kriegs in der Ukraine zu spüren. Schon im Jahr 2019 litten laut WHO knapp eine Milliarde Menschen, darunter 14 Prozent aller Erwachsenen, an einer psychischen Erkrankung, die in schweren Fällen die durchschnittliche Lebenserwartung um zehn bis 20 Jahre reduzieren kann. Denn sie hat auch massive Auswirkung auf die physische Gesundheit. Der WHO-Generaldirektor Tedros Adhanom Ghebreyesus fordert deshalb, dass alle Staaten mehr in die lang vernachlässigte psychische Gesundheit investieren sollten.

<https://www.who.int>

SKURRILES

Aktuelle Erkenntnisse zum Schmunzeln und Staunen



Was Forschende der University of Western Australia und der Flinders University in Adelaide nun entdeckt haben, schlägt bislang alle Superlative im Pflanzenreich. Dabei handelt es sich um eine einzige Seegraspflanze, die sich über 180 Kilometer vor der Westküste Australiens erstreckt. Mit ihrer Ausbreitung hat die „Posidonia australis“ vor zumindest 4.500 Jahren begonnen. Die riesige Seegraswiese ist zwar schon seit 1991 als UNESCO Weltnaturerbe geschützt, aber dass es sich dabei um eine Pflanze handelt, entdeckten

die Forschenden nur durch Zufall. Eigentlich wollten sie die genetische Vielfalt der Seegraswiesen erforschen und erstellten einen genetischen Fingerabdruck aus 18.000 Markern. „Das Ergebnis hat uns schlicht umgehauen – es gab nur eine einzige, 180 Kilometer lange Pflanze“, so Jane Edgeloe vom Wernberg Lab der UWA.

Edgeloe, J.: et al.: Largest known plant on earth discovered at Shark Bay and it's 4,500 years old. Proceedings B (2022), doi:10.1098/rspb.2022.0538

Umwelt

STYRROPOR- WURM

Einen Wurm gegen schwer abbaubare Kunststoffe hat das Team um Chris Rinke von der University of Queensland gefunden. Genau genommen wurden Larven des Großen Schwarzkäfer (*Zophobas morio*) drei Wochen lang mit Styropor gefüttert. „Wir stellten fest, dass die mit Styropor gefütterten Würmer nicht nur überlebten, sie hatten sogar ein bisschen zugenommen“, so Chris Rinke von der University of Queensland. Diese Tierchen sollten also vor Fassadenisierungen besser ferngehalten werden. Das Forschungsteam konnte auch die Enzyme der Darmbakterien finden, die für die Styroporaufbereitung verantwortlich sind. Was die kleinen „biologischen Recyclinganlagen“ können, sollen künftig Anlagen im großen Stil vollbringen.

*Sun, J., et. al.: Insights into plastic biodegradation: community composition and functional capabilities of the superworm (*Zophobas morio*) microbiome in styrofoam feeding trials. Microbial Genomics (2022), doi: 10.1099/mgen.0.000842*

Verhaltensforschung

VERFÜHRERISCHE KATZENMINZE

Der verklärte Blick, den süße Kätzchen haben, wenn sie sich auf einmal wie besessen in Katzenminze wälzen, erstaunt selbst routinierte Katzenmenschen immer wieder. Dass Katzenminze sehr berauschend auf die Vierpföter wirkt, ist offensichtlich. Ein Team rund um den Verhaltensbiologen Masao Miyazaki von der japanischen IWATE Universität forscht schon länger daran. Klar war, dass die Inhaltsstoffe für die Katzen nicht nur berauschend, sondern auch sehr hilfreich gegen lästige Insekten sind. Nun konnte nachgewiesen werden, dass das Zerkauen der Blätter samt dem folgenden Wälzritual die Schutzwirkung erheblich verstärkt. Dadurch bleibt rund die zehnfache Menge von sekundären Pflanzenstoffen, insbesondere Iridoide wie Nepetalacton, im Fell hängen. Diese dienen an sich Pflanzen zur Abwehr gegen Fressfeinde, deren Duft ist aber auch bei Stechmücken sehr unbeliebt. Die Katzen sind übrigens nicht wählerisch. Wenn man ihnen reines Nepetalacton ins Futter mischt, wälzen sie sich nach dem Zerkauen ebenfalls darin. Nun wird untersucht, welches Gen für dieses Verhalten verantwortlich ist und warum das nur Katzen machen.

Uenoyama, R., et. al.: The characteristic response of domestic cats to plant iridoids allows them to gain chemical defense against mosquitoes. Science Advances (2021), doi: 10.1126/sciadv.abd9135.



Jetzt informieren und weiterbilden!



Die Universität für Weiterbildung Krems ist die führende öffentliche Universität für Weiterbildung in Europa. Mit innovativen Studienprogrammen begleiten wir unsere Studierenden auf ihrem individuellen Karriereweg. 95% unserer Absolvent_innen bezeichnen die Universität als ausgezeichnet oder gut.*

* Quelle: AbsolventInnen-Befragung 2020

info@donau-uni.ac.at | www.donau-uni.ac.at

Universität für
Weiterbildung
Krems



WIR FÖRDERN ZUKUNFT. — NACHHALTIG.

**FFG
FÖRDERSERVICE**
Kontaktieren Sie uns,
wir beraten Sie gerne!
[www.ffg.at/
foerderservice](http://www.ffg.at/foerderservice)

DIE FFG IST IHR PARTNER FÜR FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

Wir helfen Ihnen, Ihr innovatives Potenzial optimal und nachhaltig zu erschließen und durch neues Wissen neue Chancen wahrzunehmen.

Besuchen Sie Ihre Zukunft auf www.ffg.at