

DAS MAGAZIN

FÜR PARTNER·INNEN UND KUND·INNEN

02/22

EU-Projekt KNOWING

Was wirkt wie im Klimaschutz?

Paper of the Year 2021–2022

AIT-Studie zu Blut-Hirn-Schranke
ausgezeichnet

„The New Europe“

25.–27. August: Alpbacher
Technologiegespräche 2022

AIT investiert in Rekordhöhe

Mehr als 30 Mio. Euro für modernste
Forschungsinfrastruktur

Idee des Jahres

AIT Mobility Observation Box gewinnt
Ö3-Verkehrssaward

Fotos: AIT [2], AIT/Krischanz, AIT [2] LKR/Lang



REKORDINVESTITIONEN IN DIE FORSCHUNGS- INFRASTRUKTUR

Das AIT Austrian Institute of Technology investiert derzeit mehr als 30 Mio. Euro in den Ausbau einzigartiger Labors und rüstet sich damit für den europäischen Forschungs-Wettbewerb.

Die Aktivitäten des AIT Austrian Institute of Technology ruhen auf drei Säulen: erstens auf hoher Expertise in konkreten Anwendungen und Technologien; zweitens auf einer sektorübergreifenden

Systemkompetenz; und drittens auf einer zeitgemäßen Ausstattung seiner Labors. „Mit einer einzigartigen europäisch kompetitiven Forschungsinfrastruktur spielt man in der Liga der Besten mit und

unterstützt die Industrie als starker Partner“, formulierte es AIT Managing Director Anton Plimon jüngst bei der Bilanz-Pressekonferenz. Und: „Innovation schafft den entscheidenden Wettbewerbsvorteil und hilft bei der Bewältigung der krisenhaften Herausforderungen.“

Mit Rückenwind durch die guten Ergebnisse der vergangenen Jahre sowie den Rekordstand bei den Auftragseingängen hat das AIT das größte Investitionsprogramm seit langem gestartet: „In laufenden Projekten werden derzeit mehr als 30 Mio. EUR in neue Forschungsinfrastruktur investiert“, so Alexander Svejkovsky, CFO des AIT. Die wichtigsten Infrastrukturbereiche, in die die Investitionen fließen, sind:

Energieforschung: Neues DC-Lab

In der Energieforschung, die schon seit vielen Jahren vorangetrieben wird, verfügt das AIT bereits über hervorragend ausgestattete Labors wie z.B. das SmartEST-Labor oder das Hochstromlabor zur Entwicklung und Prüfung von Netzen bzw. Komponenten. Neben der laufenden Erweiterung dieser Labors wurden nun 3,2 Mio. Euro in ein neues Gleichstromlabor (DC Lab) investiert: Gleichstrom wird für Bereiche wie Photovoltaik, Stromspeicher, Elektrofahrzeuge oder Datencenter immer wichtiger.



Das Schaltgerüst ist das Herzstück des DC-Labs, das aus zwei Teilen besteht: In der oberen Etage befinden sich vier Transformatoren. In der unteren Etage stehen Gleichrichter, die aus Wechselstrom Gleichstrom erzeugen. Beide Etagen sind auf sehr hohe Ströme von bis zu 80 Kiloampere und 75 Megawatt Prüfleistung ausgerichtet.



„Innovation schafft den entscheidenden Wettbewerbsvorteil und hilft bei der Bewältigung der krisenhaften Herausforderungen.“
Anton Plimon, AIT Managing Director



Bei der sogenannten „drahtbasierten additiven Fertigung“ (Wire-based additive manufacturing, WAM) werden am LKR Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen Drähte aus hochfesten Aluminium-, Magnesium- und Titanlegierungen in einem 3D-Druckverfahren zu Leichtmetallkomponenten verarbeitet.

Im neuen DC-Lab wurden nicht weniger als 30 Tonnen Stahl und 50 Tonnen Kupfer verbaut, um eine in Österreich einzigartige Infrastruktur zur Erforschung und Weiterentwicklung von Gleichstromnetzen und DC-Innovationen zu etablieren.

Batterieforschung: Solid State Battery Lab

Das AIT kann auf rund 15 Jahre Expertise in der Batterieforschung bauen. Die Forschung bezieht sich dabei auf mehrere Zeithorizonte und Technologien. Im bestehenden Battery Lab werden heutige Li-Ionen-Batterien hinsichtlich ihrer Sicherheit und Leistung weiterentwickelt; erforscht werden auch neue Materialien als Ersatz für kritische Stoffe (z.B. Kobalt) sowie umweltfreundliche Herstellungsprozesse. Langfristig werden weiters völlig neue Materialien entwickelt und getestet, die Lithium ersetzen sollen (wie z.B. Magnesium). Überdies werden nun rund fünf Mio. Euro in ein neues Labor für Solid State Batteries investiert. Diese Batterien kommen ohne flüssige Elektrolyte aus, wodurch die Sicherheit und die Altersbeständigkeit stark gesteigert

werden. Zum Bau von Festkörperbatterien werden neue Materialien (Polymere, Keramiken, Gläser) benötigt, die derzeit entwickelt werden und in den nächsten Jahren in einer spezialisierten Pilot-Fertigungsanlage an eine industrielle Produktion herangeführt werden – wobei man auf die Erfahrung aus der bestehenden Research Pilot Line aufbaut.

Leichtmetalle: neue Materialien und 3D-Druck

Am LKR Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen werden seit Jahren hochfeste Aluminium-, Magnesium- und Titanlegierungen, die sehr leicht sind und gleichzeitig höchsten Anforderungen an die

Stabilität genügen, sowie effiziente, nachhaltige Herstellungsprozesse entwickelt. Diese Materialien werden zu Spezialdrähten weiterverarbeitet, die schließlich in einem 3D-Druckverfahren zu Leichtmetallkomponenten verarbeitet werden können. Bei der „drahtbasierten additiven Fertigung“ (Wire-based additive manufacturing, WAM) werden die Drähte mithilfe eines adaptierten Schweißroboters aufgeschmolzen und schichtenweise auf ein Substrat aufgetragen. Auf diese Weise können auch größere Bauteile mit kompliziertem Aufbau rasch und kostengünstig gefertigt werden. In die entsprechenden Anlagen werden derzeit rund zwei Mio. Euro investiert.

AIT-Bilanz 2021

Betriebsleistung: 171,79 Mio. Euro

Gewinn vor Steuer: 5,83 Mio. Euro

Auftragsstand: 193 Mio. Euro

Mitarbeitende: 1.400 (aus mehr als 40 Ländern)

Alle Details zum Jahresabschluss 2021: www.ait.ac.at/media



„Die Entwicklung des Impact-Faktors zeigt, dass die wissenschaftliche Flughöhe des AIT immer weiter steigt und wir in den für uns relevanten Bereichen an der Spitze mitforschen.“

Wolfgang Knoll, AIT Managing Director

Impact-Faktor stark gestiegen

Wie aus den alljährlich erstellten „Scientific & Performance Indicators“ hervorgeht, ist der Impact-Faktor der Publikation von Forscher:innen am AIT in jüngster Zeit stark gestiegen: Im Jahr 2021 kletterte dieser auf den absoluten Rekordwert von 1.347,9. Dahinter stecken zwei sehr positive Tendenzen: Zum einen ist die Zahl der Publikationen in wissenschaftlich referenzierten Zeitschriften mit Impact Faktor um fast ein Fünftel auf 288 gestiegen. Zum anderen hat sich der Impact-Faktor pro Publikation weiter erhöht: Dieser liegt nun schon fast bei 5 – wohingegen er vor fünf Jahren noch bei etwas über 3 gelegen war. Dabei ist vor allem die Zahl der Publikationen mit sehr hohem Impact-Faktor deutlich gestiegen. „Das zeigt, dass die wissenschaftliche Flughöhe des AIT immer weiter steigt und wir in den für uns relevanten Bereichen an der Spitze mitforschen“, erläutert AIT Managing Director Wolfgang Knoll.



Im Bereich Radiopharmaka, den die Seibersdorf Laboratories seit vielen Jahren sehr erfolgreich betreiben, wird durch einen Neubau und durch neue Laborinfrastruktur das Portfolio an therapeutischen Produkten für die Medizin ausgeweitet.

Ausbau bei Seibersdorf Laboratories

Auch beim AIT-Tochterunternehmen Seibersdorf Laboratories am Standort Seibersdorf (Niederösterreich) gibt es nun zwei Großinvestitionen: So wird zum einen das Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)-Labor um rund 5,3 Mio. Euro ausgebaut und erweitert. Schon heute zählt dieses Labor zu den führenden Einrichtungen z. B. zur Prüfung von Funkantennen in Europa. Künftig sollen noch größere Prüfobjekte getestet werden können und neue und schnellere Messverfahren entwickelt und etabliert werden.

Zum anderen wird der sehr erfolgreiche Bereich Radiopharmaka um 14,7 Mio. Euro durch einen Neubau und durch neue Laborinfrastruktur erweitert. Dadurch wird das Portfolio von therapeutischen Produkten in der Medizin erweitert, um mit der Dynamik in diesem Bereich mitzugehen.

Know-how für die Zukunft

„Das AIT versteht sich als starker Partner der Industrie bei Forschungsthemen, die Jahre in die Zukunft reichen. Es erfüllt dabei in vielen Fällen den Anspruch der Spitzenforschung. Unternehmen sind in

den Bereichen Forschung, Entwicklung und Innovation mehr denn jemals zuvor auf beste Zusammenarbeit angewiesen, um jenes Know-how zu erwerben, das sie in Zukunft benötigen“, betonte AIT Aufsichtsratsvorsitzender Peter Schwab bei der Pressekonferenz.



„Unternehmen sind in den Bereichen Forschung, Entwicklung und Innovation mehr denn je auf beste Zusammenarbeit angewiesen, um jenes Know-how zu erwerben, das sie in Zukunft benötigen.“ Peter Schwab, AIT-Aufsichtsratsvorsitzender und Mitglied des voestalpine-Vorstands

AIT ENTWICKELT KLIMASCHUTZMODELL

Das im EU-Projekt KNOWING entwickelte Modell wird erstmals ein realistisches „big picture“ von praxistauglichen Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen ermöglichen.

Der Zeitraum, um die EU-Klimaziele zu erreichen, wird immer kürzer. Zugleich werden die Folgen des Klimawandels immer stärker spürbar. Extremwetterereignisse häufen sich und die Bodenfruchtbarkeit ändert sich.

Es gibt bereits viele Modelle, die Maßnahmen gegen die Erwärmung sowie Anpassungsmaßnahmen beschreiben. Diese Modelle sind typischerweise für einzelne Sektoren konzipiert, wie für die Landnutzung oder für den Verkehr. Die Auswirkungen auf andere Sektoren, wie etwa die Landwirtschaft, sowie Rebound-Effekte oder Wechselwirkungen berücksichtigen sie aber nicht. Dadurch erzeugen sie ein verzerrtes Bild der Situation. So muss in die Berechnungen etwa einfließen, dass Anpassungsmaßnahmen, wie z. B. Hochwasserschutzwände aus Stahlbeton, bei der Errichtung ebenfalls eine CO₂-Belastung mit sich bringen.

Was bislang fehlt, ist ein Modell, das das „große Bild“ zeigt. Im EU-Forschungsprojekt „KNOWING“ wird nun unter der Leitung des AIT Austrian Institute of Technology ein Modellierframework entwickelt, getestet und angewendet. Es stellt erstmals als ganzheitliches Modell die Wirkungen zwischen Klimaschutz- und Klimawandelanpassungen dar – und zwar sektorenübergreifend. „Wir wollen eine integrative Betrachtung von Aus- und Wechselwirkungen von Klimaschutz- bzw. Anpassungsmaßnahmen ermöglichen, um zu wissen, wie wir die Ziele erreichen und uns bestmöglich anpassen können“, erläutert KNOWING-Projektlei-



Ob Hitze, Dürre oder Überschwemmungen: Die Folgen des Klimawandels sind unübersehbar.

terin Alexandra Millonig, Senior Scientist am AIT Center for Energy. Das Projekt ist auf vier Jahre angelegt, beteiligt sind 17 internationale Partner und rund 70 Mitarbeitende im Projektverlauf. Das Fördervolumen des EU-Projekts (GA Project 1011056841) beträgt 6,2 Mio. Euro.

Konkrete Pfade zum Klimaziel

Im Projekt wird ein Modellierframework entwickelt, in dessen Zentrum ein sogenanntes System Dynamics Modell steht, welches Wechselwirkungen zwischen einzelnen Systemen beschreibt. Mithilfe von Demonstrator-Regionen in ganz Europa werden mit dem Framework Transformationspfade berechnet, die passende Bündel von Maßnahmen für bestimmte Anwendungsbereiche bezüglich der Anpassung an Klimafolgen beinhalten. Ein eigens entwickeltes Decision Support Tool ermöglicht Städten und Regionen dann die Auswahl spezifischer Transformationspfade und Maßnahmen. Begleitend dazu gibt es digitale

Trainings für Stakeholder und Wirtschaftstreibende, damit diese sich bestmöglich auf die durch die Maßnahmen veränderten Rahmenbedingungen einstellen können. Weiters sind eine App und Info-Hubs für die Bevölkerung geplant, um diese zu informieren warum die Maßnahmen notwendig sind. Ein Beispiel: Anpassungen in der Landwirtschaft auf klimatische Veränderungen und nachhaltige Produktion erfordern Investitionen und neue Kompetenzen im Umgang mit veränderten Bedingungen und landwirtschaftlichen Produkten. Regionen können mithilfe der Tools gezielt Rahmenbedingungen für die Umstellung schaffen. Das bedeutet etwa klimarelevante Aspekte in zukünftigen Pachtverträgen zu verankern, indem abwechselnde Fruchtfolgen vorgegeben werden, welche die Bodenfruchtbarkeit verbessern und Erosion verhindern. Landwirtschaftstreibende können so zeitgerecht geschult werden. www.knowing-climate.eu

AIT: FORSCHUNG ZUM ANGREIFEN BEI DER LANGEN NACHT DER FORSCHUNG 2022

Dekarbonisierung und Digitalisierung waren die zentralen Themen, mit denen sich das AIT Austrian Institute of Technology an der diesjährigen „Langen Nacht der Forschung“ am 20. Mai beteiligte. Nachdem diese größte österreichische Veranstaltung zur Wissenschaftsvermittlung 2020 Corona-bedingt als reines Online-Format durchgeführt worden war, strömten wissbegierige Österreicher:innen heuer wieder in Massen zu den „realen“ Angeboten: An 2.500 Stationen an 280 Standorten wurden am Ende 135.000 Besucher:innen gezählt. Im Umfeld des Klimaschutzministeriums (BMK) zeigte das AIT im Wiener CAPE 10 innovative Methoden der Stadtplanung der Zukunft, um Städte resilienter zu

machen, gab Einblicke in die aktuelle Batterieforschung und bewies, dass man mit Wärmepumpen Abwärme aus der Industrie oder Geothermie sinnvoll nutzen kann.

Am AIT-Standort Tulln (NÖ) wurde der Öffentlichkeit gezeigt, welche wichtige Bedeutung Mikroorganismen als Helfer für das Pflanzenwachstum haben und wie wichtig Vielfalt ist.

Überdies präsentierten AIT-Expert:innen Methoden zur Erhöhung der digitalen Sicherheit und entwarfen gemeinsam mit den Besucher:innen ideale „Maker-spaces“.



ÖKOLOGISIERUNG AM AIT-STANDORT SEIBERSDORF

Mit Beginn des Frühlings startete am AIT-Standort Seibersdorf (NÖ) ein außergewöhnliches Projekt: Acht Hektar Freiflächen am traditionellen Forschungsareal werden durch eine Umstellung bei den Pflegemaßnahmen in artenreiche Naturwiesen umgewandelt, die künftig vielen heimischen Pflanzen- und Insektenarten Lebensraum bieten. Dort darf sich die Natur so entwickeln, wie es für den naturräumlichen Standort typisch ist. Das ist nicht nur für die Natur ein Gewinn, sondern auch für die Mitarbeiter:innen vor Ort, die Ruhe- und Erholungszonen unmittelbar beim eigenen Arbeitsplatz bekommen. Bei einer ersten Begehung durch den Landschaftspflegeverein Thermenlinie-Wienerwald-Wiener Becken zeigte sich schon nach dem ersten Frühling eine reiche Blütenvielfalt, von der wiederum viele Insekten leben. Anhand der Pflanzen ist erkennbar, dass die einzelnen Flächen sehr unterschiedlich sind – die Palette reicht von sehr trockenen, schotterreichen Flächen bis hin zu nährstoffreicheren und wüchsigen Wiesen. Das erhöht die Vielfalt!



Fotos: BMK/Cajetan Perwein, LPV/A, Mrkvicka

CHRISTIANE GROHER GEWINNT DEN AIT POSTER AWARD 2022

Der jährliche Wettbewerb fördert den Unternehmergeist junger Wissenschaftler:innen am AIT.

Innovative Forschung ist kein Selbstzweck – sie braucht wirtschaftliches Verwertungspotenzial, um der Allgemeinheit zu nützen. Um das Know-how dafür früh bei jungen Forscher:innen zu verankern, veranstaltet das AIT jährlich den AIT Poster Award. In diesem Jahr nahmen 12 Diplomand:innen, Doktorand:innen und Junior Scientists aus sechs AIT Centern am Wettbewerb teil, der in Kooperation mit Niederösterreichs Tech-Inkubator accent und dem Venture Capital-Fonds tecnet equity durchgeführt wird.

Den ersten Platz errang Christiane Groher aus dem Center for Low-Emission Transport, die sich mit der Lebensdauer von Lithium-Ionen-Batterien (LIB) beschäftigt. Die Doktorandin arbeitet an Additiven, die Abbaureaktionen im Elektrolyten, der für den Transport der Lithium-Ionen zwischen Anode und Kathode verantwortlich ist, vermindern oder unterbinden. Konkret analysiert sie komplexe Gasgemische in LIB, die bei der



Verleihung der AIT Poster Awards 2022 (v.l.n.r.): Hans-Peter Blahowsky (AIT Startup Coach), Wolfgang Knoll (AIT Managing Director), Lukas Neidhart (AIT), Christiane Groher (AIT), Daria Liakhovets (AIT), Doris Agneter (Geschäftsführerin tecnet equity), Michael Moll (Geschäftsführer accent Inkubator GmbH)

Formierung und Überladung von Zellen entstehen können, und versucht, durch neue Elektrolytzusammensetzungen die Sicherheit, Lebensdauer und Leistungsfähigkeit von LIB zu verbessern. Den zweiten Platz belegte Lukas Neidhart, der sich ebenfalls im Center for Low-Emission Transport mit der Verbesserung der Elektroden in LIB beschäftigt: Durch das Übereinanderschichten mehrerer Elektrodenschichten soll die Energiedichte erhöht werden.

Die Drittplatzierte ist Daria Liakhovets, die sich am Center for Digital Safety & Security mit „Hate Speech“ im Internet beschäftigt. Sie arbeitet an KI-basierten Verfahren, mit denen man Hassrede und Verschwörungstheorien im Internet auf die Schliche kommen kann. „Förderung bedeutet für uns auch, die jungen Talente möglichst früh auf das wirtschaftliche Potenzial ihrer Projekte aufmerksam zu machen“, betont Wolfgang Knoll, AIT Managing Director.

AIT GEWINNT Ö3-VERKEHRSABWARD

Großer Erfolg für das AIT-Verkehrssicherheitsteam um Anna Huditz, Peter Saleh, Klemens Schwieger und Michael Aleksa: Die Mobility Observation Box, ein KI-basiertes System zur Erfassung und objektiven Bewertung von Verkehrsinfrastruktur und Konfliktsituationen, gewann den Ö3-Verkehrsaward in der Kategorie „Idee des Jahres“. Den Preis konnten die AIT-Forscher:innen bei einer Gala von Klimaschutzministerin Leonore Gewessler, Innenminister Gerhard Karner, ORF-Radiodirektorin Ingrid Thurnher und Ö3-Senderchef Georg Spatt entgegennehmen. Die AIT Mobility Observation Box hatte zuvor schon den renommierten deutschen DEKRA-Award 2021 in der Kategorie „Sicherheit im Verkehr“ gewonnen.



FOCUS ON PERFORMANCE

Digital Safety & Security #IDSF22 versammelt Cybersecurity-Community



Vom 31. Mai bis 2. Juni 2022 wurde das Wiener Museumsquartier zur internationalen Bühne für digitale Sicherheitsthemen. Organisiert vom AIT Austrian Institute of Technology in Partnerschaft mit der ARGE Sicherheit und Wirtschaft (ASW) der Wirtschaftskammer Österreich, bot das als „Green Event“ zertifizierte „International Digital Security Forum“ (#IDSF22) ein dreitägiges Programm mit mehr als 100 renommierten Speaker:innen aus aller Welt. Unter dem Motto „Secure Digitalization for a Safe, Green and Sustainable Future“ nahmen mehr als 250 Personen vor Ort und über 500 aus insgesamt 41 Ländern online an der Konferenz teil. „Es geht darum, unsere Technologien nachhaltig zu beherrschen. Ein globaler nachhaltiger Dialog zwischen Forschung, Industrie und Behörden ist eine notwendige Grundlage, um die Digitalisierung so zu gestalten, dass diese auch unseren Zielen und Werten entspricht“, erläuterte Helmut Leopold, Head of AIT Center for Digital Safety & Security und Initiator des IDSF. Insgesamt 15 Sessions und zehn Keynotes widmeten sich einer großen Bandbreite von F&E-Themen im Zusammenspiel mit politischer Gestaltung der digitalen Sicherheit. Begleitet wurde das IDSF an allen drei Tagen von einer Ausstellung innovativer österreichischer KMU sowie weltweit tätiger Unternehmen aus dem Digitalbereich. Videos und ausgewählte Präsentationen: www.idsf.io.

Health & Bioresources Projekt InChildHealth untersucht Innenraumluft



Die Qualität der Innenraumluft wurde bisher nur unzureichend untersucht. Auch fehlen bislang Dosis-Wirkungs-Beziehungen für biologische Substanzen in der Luft – dies ist besonders für Kinder von Bedeutung. Das mit acht Mio. Euro dotierte EU-Projekt InChildHealth will nun Determinanten für die Innenraumluftqualität und ihre gesundheitlichen Auswirkungen auf Kinder erforschen und daraus Maßnahmen zur Verbesserung der Innenraumluftqualität und zur Verringerung der Krankheitslast ableiten. InChildHealth ist ein stark interdisziplinäres Projekt, das das Fachwissen von 15 Partner:innen aus den Bereichen Gesundheit, Umwelt, Technik und Sozialwissenschaften vereint. Im Mittelpunkt stehen Chemikalien, Partikelkonzentrationen, Mikroorganismen und physikalische Parameter in der Luft von Schulen, Wohnungen und in Sporthallen. Das AIT Center for Health & Bioresources ist mit zwei Competence Units daran beteiligt: Ein Team um Winfried Neuhaus (Molecular Diagnostics) konzentriert sich auf die Entwicklung einer zelllinienbasierten Toxizitätsbewertungspipeline, um die Dosis-Wirkungs-Beziehung von biologischen Aerosolen zu entschlüsseln. Und ein Team um Clara Pogner (Bioresources) und Ivan Barisic (Molecular Diagnostics) fokussiert auf das Erkennen von Krankheitserregern in der Luft und die Entwicklung schnellerer und genauerer Nachweis-Methoden.

Energy Studie: Kühlbedarf von Gebäuden steigt bis 2050



Es wird heißer in Österreich. Mit den von Jahr zu Jahr häufiger auftretenden Hitzetagen über 30°C und Tropennächten über 20°C steigt auch der Kühlbedarf von Gebäuden deutlich. Eine Studie des AIT Austrian Institute of Technology gemeinsam mit dem Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz und dem Institut für Energiesysteme und elektrische Antriebe der TU Wien im Auftrag des Klima- und Energiefonds (dotiert aus Mitteln des Klimaschutzministeriums – BMK) zeigt nun, dass sich der Kühlenergiebedarf bis zum Jahr 2050 ohne passive Kühlmaßnahmen beinahe verzehnfachen könnte. Anhand von Daten zur Gebäudekühlung, Klimadaten und eines österreichischen Gebäudebestandsmodells wurden dabei mehrere Szenarien untersucht, die aus heutiger Sicht realistische Entwicklungspfade repräsentieren. Ein zentraler Schluss aus der Studie: Wir müssen Gebäude und unser Energiesystem jetzt vorbereiten, um den zusätzlichen Kühlbedarf in Zukunft gering zu halten. Effektiv sind beispielsweise Gebäudebeschattung, Bauteilaktivierung und Nachtlüftung. Die Studienautor:innen empfehlen, solche Maßnahmen zur Reduktion des Kühlbedarfs in die bestehenden Instrumente zur Reduktion des Heizwärmebedarfs zu integrieren – etwa in die Bauordnung oder in Förderkriterien. So könnte z. B. beim Fenstertausch zur Wärmedämmung das Anbringen von Rollläden forciert werden.

Health & Bioresources Erfolgreicher Abschluss von MicrobiomeSupport



Mikrobiome – die Gemeinschaften von Mikroorganismen – sind überall zu finden und haben einen entscheidenden Einfluss auf die Gesundheit von Pflanzen, Tieren, Menschen sowie der gesamten Umwelt. In dem von Angela Sessitsch, Head of Competence Unit Bioresources des AIT Center for Health and Bioresources, koordinierten EU-Projekt MicrobiomeSupport wurde in den vergangenen vier Jahren intensiv daran gearbeitet, internationale Forschung und Innovation im Bereich der Mikrobiome aufeinander abzustimmen, zu strukturieren und voranzutreiben – mit dem übergeordneten Ziel, eine langfristig nachhaltige Wertschöpfungskette von Lebens- und Futtermitteln zu gewährleisten. Dadurch sollen hochwertige Alternativen zu konventionellen Ansätzen im Gesundheits- und Lebensmittelmanagement geschaffen werden, um langfristige Ernährungssicherheit und Selbstversorgung zu gewährleisten. Im Projekt wurden u. a. Maßnahmen erarbeitet, um Forschungsmethoden international zu vereinheitlichen, regulatorische Hürden zu mindern und die Kommerzialisierung mikrobieller Produkte zu vereinfachen. Zum erfolgreichen Projektabschluss kamen von 27. bis 29. Juni 2022 mehr als 150 Akteur:innen aus Wissenschaft, Industrie und Politik zu einer Konferenz in Brüssel zusammen, bei der wirtschaftliche, gesundheitliche und ökologische Aspekte von Mikrobiomen beleuchtet wurden.

www.microbiomesupport.eu

Digital Safety & Security AIT ist Sicherheitspartner der IAEA



Das AIT Austrian Institute of Technology wurde von der Internationalen Atomenergieagentur (IAEA) zum weltweit ersten IAEA Collaborating Centre for Information and Computer Security for Nuclear Security ernannt. Am 10. Mai unterzeichneten Lydie Evrard (IAEA Deputy Director General und Head of the Department of Nuclear Safety and Security), Anton Plimon (AIT Managing Director, li.) und Helmut Leopold (Head of AIT Center for Digital Safety & Security) ein Vierjahresprogramm für den Aufbau von Bewusstsein und Kompetenzen rund um Computersicherheit für die nukleare Sicherheit in den Mitgliedstaaten der IAEA. Kernstücke der Kooperation sind die am AIT etablierten Cyber Security-Kernkompetenzen im Bereich von Steuerungssystemen für kritische Infrastrukturen sowie die Durchführung spezieller Schulungs- und Ausbildungskurse über Computersicherheit für industrielle Kontrollsysteme in der AIT Cyber Range. Dabei handelt es sich um eine flexible IT-Simulationsumgebung für Cybersicherheits-Trainings. In der AIT Cyber Range können IT-Infrastrukturen und Kommunikationsprozesse realitätsnah simuliert und die Erkennung und Abwehr unterschiedlichster Cyberangriffe trainiert werden. Die AIT Cyber Range ermöglicht damit, individuell simulierte Extremsituationen sogar in kritischen Infrastrukturen zu trainieren, bei denen „echte“ Tests in der realen Welt aus Sicherheits- oder Kostengründen nicht möglich sind.

<https://cyberrange.at/>

Innovation Systems & Policy Präsentation des Austrian Startup Monitors 2021



Der alljährlich unter der Leitung von Karl-Heinz Leitner (AIT Center for Innovation Systems & Policy) erstellte Austrian Startup Monitor zeigt, dass Österreichs Startups in der Pandemie erfreulich resilient und agil sind. Insbesondere junge Unternehmen in den Bereichen Finanzwesen, E-Commerce oder „Software as a Service“ konnten die durch COVID-19 befeuerte Digitalisierung als Rückenwind nutzen. Gleichzeitig wurden – wenig überraschend – Startups in der Tourismusbranche oder im Segment der Offline-Dienstleistungen besonders hart von der anhaltenden pandemischen Lage getroffen. Unterm Strich beschäftigen die jungen und innovativen Firmen zusammen mehr als 25.000 Mitarbeiter:innen. Auch 2022 werden vier von fünf Startups zusätzliche Personen einstellen und so deutlich über 10.000 neue Jobs schaffen. Startups sind nicht nur ein wichtiger Motor für Wirtschaftswachstum und Beschäftigung, sondern widmen sich auch zunehmend gesellschaftlichen Problemen: Mittlerweile adressiert fast jedes zweite Startup eine soziale oder ökologische Herausforderung. Um den sozialen und ökologischen Wandel erfolgreich zu gestalten, ist es unabdingbar, das im universitären Umfeld erzeugte Wissen aktiv anzuwenden. „Knapp ein Viertel der österreichischen Startups hat seinen Ursprung in einer akademischen Einrichtung und ist dabei Vorreiter für den technologischen Wandel,“ erläutert Karl-Heinz Leitner.

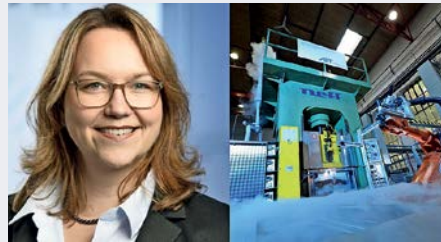
<https://austrianstartupmonitor.at/>

Innovation Systems & Policy
**Auswirkungen der Digitalisierung
auf kritische Infrastrukturen**



Die rasch fortschreitende Digitalisierung und deren Auswirkungen auf kritische Infrastrukturen stellen hohe Anforderungen an die Sicherheitspolitik und entsprechende Bedarfsträger, da viele Versorgungssysteme untereinander vernetzt sind. Digitale Technologien können sowohl ein großes Risikopotential als auch mehr Chancen für die Sicherheit darstellen. Im Projekt IKKRITI (Laufzeit 2020 - 2022) wird ein Steuerungsmodell für Entscheidungsträger:innen im Bereich kritischer Infrastrukturen entwickelt. „Wir analysieren mittels Integration von Technologie- & Trendmonitoring, Szenarien- und Technikfolgenabschätzung die Auswirkungen der Digitalisierung auf kritische Infrastrukturen“, erläutert Projektleiterin Eva Buchinger vom AIT Center for Innovation Systems & Policy. Dies ermöglicht es, Technologien und Trends in Hinblick auf die sicherheitsstrategische Steuerungsfähigkeit zu priorisieren und deren Chancen, Risiken und Herausforderungen systematisch zu erläutern. Danach werden Handlungsoptionen exploriert und anhand der Beispiele „ID Austria“ und „WarnApps“ mit dem Wirtschafts- und dem Verteidigungsministerium pilotiert. Das Projekt IKKRITI, das im Rahmen des österreichischen Sicherheitsforschungsprogramms KIRAS gefördert wird, wurde kürzlich als österreichisches „Best Practice“ beim EU-weiten Foresight-Netzwerk der Europäischen Kommission durch das Bundeskanzleramt präsentiert und stieß dabei auf großes Interesse.

Low-Emission Transport
**Data T-Rex: Optimierung von
metallurgischen Phänomenen**



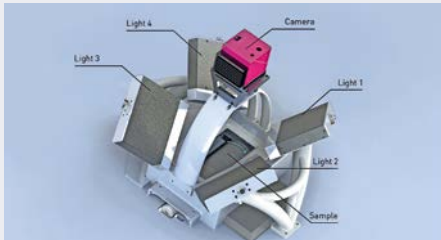
Das Ziel des Projekts Data-T-Rex ist die Entwicklung nachhaltiger, intelligenter und selbstoptimierender Fertigungsprozesse für hochqualitative Leichtmetallprodukte. Im Fokus steht die datenbasierte Optimierung von Umform- und Wärmebehandlungsprozessen auf Basis der metallurgischen Phänomene Rekristallisation, Textur und Eigenspannungen. Betrachtet werden unterschiedlichste Herstellungsrouten – von Gussverfahren über Umformverfahren bis hin zu verschiedenen Wärmebehandlungen. Data-T-Rex bietet die Möglichkeit, neue Werkzeuge durch Machine Learning auf bestehende Daten anzuwenden. Außerdem können Wechselwirkungen zwischen den Prozessschritten aufgezeigt werden, etwa die Zusammenhänge zwischen Guss, Homogenisierung, Strangpressen und Wärmebehandlung. Die Entwicklung einer datenbasierten Prozesskettenoptimierung für Leichtmetallprodukte trägt zu einer effizienteren und nachhaltigeren Produktion bei, da durch die Optimierung von Fertigungsprozessen Ausschuss vermieden und Energie eingespart wird. „Nachhaltige Optimierungen in der Metallverarbeitung sind dort möglich, wo ein perfektes Zusammenspiel zwischen Werkstoff und Prozess gegeben ist. Die Anwendung Künstlicher Intelligenz im Zusammenspiel mit hochinnovativer Materialcharakterisierung bietet besonders großes Innovationspotential“, erläutert Projektleiterin Carina Schlögl vom LKR Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen.

Technology Experience
**Mehr Sicherheit für autonom
fahrende LKW**



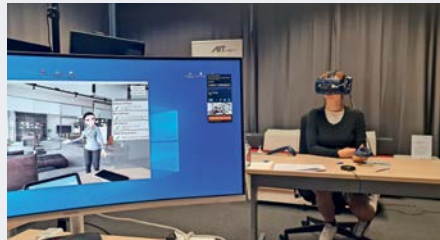
Höhere Auslastung, Effizienzsteigerung, Kostenreduktion der Logistik- und Lieferkette, verbesserte Sicherheit – die Erwartungen an autonom fahrende LKW und automatisierten Güterverkehr sind in der Transport- und Logistik-Branche enorm. Eine große Hürde ist aber nach wie vor der Faktor Wetter: Die autonomen Systeme sind nicht in der Lage, bei jedem Wetter sicher und gut zu arbeiten. Dieser Herausforderung widmet sich das mit fast 20 Mio. Euro geförderte Horizon-2020-Projekt AWARD (All Weather Autonomous Real logistics operations and Demonstrations; Grant Agreement No. 101006817). Zur Erstellung realistischer Szenarien hat das AIT Center for Technology Experience die Anforderungen der Nutzer:innen analysiert und den Prototypen einer TeleOperationStation zur Fernüberwachung entwickelt. Proband:innen können darin ein ferngesteuertes Fahrzeug aus der Ich-Perspektive via Headset in einer Miniatur-Verkehrsumgebung lenken und steuern. „Um die Vorstellungskraft zu beflügeln, haben wir eine eigene kleine Stadt aus Papier gebaut und ein kleines, ferngesteuertes und mit Sensoren bestücktes Auto für den Prototypen der TeleOperationStation konstruiert“, erklärt Peter Fröhlich, AWARD-Koordinator am AIT. Zudem entwickelt das AIT ein technisches Flottenmanagement-System mit Optimierungsmodellen und einem konfigurierbaren User Interface für den effizienten Einsatz automatisierter Fahrzeuge in Logistikanwendungen.
<https://award-h2020.eu>

Vision, Automation & Control **xposure:photometry** erkennt kleinste Oberflächendefekte



Die automatisierte optische Oberflächeninspektion zur Qualitätskontrolle ist ein integraler Bestandteil industrieller Fertigungsprozesse. Allerdings sind bestehende 3D-Inspektionsmethoden kaum in der Lage, hohe Transportgeschwindigkeiten der zu prüfenden Objekte zu bewältigen. Konventionelle zweidimensionale Scanverfahren missinterpretieren überdies Verschmutzungen oder Aufdrücke fälschlicherweise als Defekte – während sie tatsächliche dreidimensionale Fehler wie Kratzer, Grate, Löcher oder Falten nicht als solche erkennen. Einen großen Fortschritt bietet die AIT xposure:photometry Technologie: Durch die Kombination von sehr schneller photometrischer Stereobildgebung und intelligenter Kameratechnologie ist es nun möglich, kleinste 3D-Strukturen auf der Objektoberfläche zu detektieren, selbst wenn die zu inspizierenden Oberflächen herausfordernde Materialeigenschaften aufweisen – etwa wenn sie metallisch, reflektierend, dunkel oder körnig sind. Mit der Technologie können selbst kleinste 3D-Fehler – z. B. auf hochqualitativen Oberflächen wie Batteriefolien – sehr rasch gefunden werden, ohne den Produktionsprozess zu behindern. Sie eignet sich weiters zur Prüfung dreidimensionaler Qualitätsmerkmale wie Prägungen oder Brailleschrift auf Verpackungen oder Tiefdruck auf Banknoten und wird überdies zur Überprüfung von Schienen eingesetzt.

Technology Experience **Führungskräfte-Training in der Virtuellen Realität (VR)**



Das Interesse an einem interaktiven Training in der Virtuellen Realität (VR) wächst stetig, weshalb sich das Projekt „Virtual Skills Lab“ mit der Frage auseinandersetzt, wie so ein Training in den Kontext von Organisationen übertragen werden kann. In einer virtuellen Büroszene werden User:innen mit einem NPC (non-player character) konfrontiert. Ihre Interaktion basiert auf Spracherkennung und konversationeller Künstlicher Intelligenz (KI). Mit der Möglichkeit, die Perspektive des anderen zu übernehmen, liegt der Fokus auf dem Training sozialer Fähigkeiten und der Überwindung sozialer Ängste. Das AIT übernahm bei diesem Projekt (FGG Ideen Lab 4.0, No.: 872573) die Evaluation der User Experience und des damit verbundenen Human-Centered Designs. „Spannend war für uns, mit verschiedenen Darstellungen des:r Gesprächspartner:in zu experimentieren. Also wie wirkt es sich aus, wenn ich mit einer Frau, einem Mann oder einem Comic-Character etc. verhandle. Ebenso aufschlussreich war, dass wir ähnliche Ratings bei einem ‚Real Word‘-Rollenspiel und dem VR-Rollenspiel erzielt haben. Das bestätigt die Annahme, dass VR-Rollenspiele ähnliche Lernumgebungen schaffen können wie die uns bereits bekannten“, erläutert Georg Regal, Projektkoordinator am AIT. Aufbauend auf den Forschungsergebnissen sind Projekte im Bereich Darstellung und Wirkung der NPCs in Planung.

<https://www.facebook.com/Virtual-Skills-Lab-828754797504991/>

Low-Emission Transport **High-Tech-Verstärkung bei der Erhaltung von Treppelwegen**



Rund 500 Kilometer Uferbegleitwege – davon 320 Kilometer asphaltiert und 260 Kilometer als Donauradweg gekennzeichnet – fordern die unablässige Aufmerksamkeit der viadonau. Hilfe bekommen die Wegerhalter nun durch modernste Laserscan- und Kameratechnik des AIT Austrian Institute of Technology. Aufbauend auf Erkenntnissen aus einer 2020 gestarteten Pilotphase zu Methoden der digitalen Wege-Erfassung, zum Einsatz von Laserscanning und einer lernenden KI wird nun eine maßgeschneiderte Software für ein Monitoring der Treppelwege eingesetzt. Mit dem sogenannten „Roadlab“ des AIT, ausgestattet mit hochwertigem Laserscan- und Kamera-Equipment, wird heuer das gesamte Treppelwege-Netz von viadonau abgefahren und hochpräzise gescannt. Überdies werden hochauflösende 360-Grad-Bilder aufgenommen. Dadurch wird der Zustand sämtlicher asphaltierter Treppelwege in bisher ungeahnter Genauigkeit erfasst, zugleich werden auch die Bedürfnisse von Radfahrer:innen bzw. Faktoren, die den Fahrkomfort beeinträchtigen (wie Wurzelaufwölbungen und Belagskanten), berücksichtigt. Darüber hinaus werden Bodenmarkierungen und Verkehrszeichen sowie das Lichtraumprofil erfasst, um festzustellen, ob Hindernisse wie Äste in den Weg hineinragen. Die Daten werden von einer am AIT entwickelten Künstlichen Intelligenz bewertet und wandern in ein eigenes Managementsystem.

www.viadonau.org

WISSENSCHAFT FÜR DEN MENSCHEN

Ein Beitrag von Hannes Androsch zu den heurigen Apbacher Technologiegesprächen.

Wissenschaft, Forschung und Technologie sind eine Folge grundlegender menschlicher Eigenschaften und Bedürfnisse, v.a. unserer Neugier. Und so ist es auch nicht verwunderlich, dass die Menschheitsgeschichte gekennzeichnet ist durch Entdeckungen, Entwicklungen, Erfindungen und deren praktische Umsetzung. Dadurch konnte der Mensch natürliche Beschränkungen überwinden. Durch die intelligente Nutzung von technischem Gerät konnte er z. B. Landwirtschaft betreiben oder Tiere beherrschen. Erfindungen verändern zudem auch die Art des Zusammenlebens der Menschen und haben großen Einfluss auf die Entwicklung der Kultur. Deshalb spricht man auch von einer „Ko-Evolution“ von Menschen, Technik und Kultur. Innovationen verändern also die Lebensbedingungen grundlegend, wodurch sich

auch die Rahmenbedingungen verändern, unter denen sich die Evolution vollzieht. Das gilt für Pflanzen und Tiere, die sich an die veränderten Umwelt- und Klimabedingungen anzupassen versuchen, genauso wie für den Menschen selbst. Dieser Einfluss auf unsere Entwicklung wird in Zukunft wohl noch stärker werden – in biologischer, aber noch viel mehr in kultureller und ökonomischer Hinsicht. Technologie ist mittlerweile auch ein wesentlicher Faktor von Prosperität und Macht: Wer heute bei der Entwicklung von Zukunftstechnologien die Nase vorne hat, drückt der Welt seinen Stempel auf. Dadurch stellen sich viele Fragen, die dringend einer Lösung bedürfen. Wissenschaft muss jedenfalls für uns Menschen da sein, muss unserem Wohlbefinden und unserer Prosperität dienen und darf diese nicht gefährden. Wir müssen zum einen das Verhältnis

zwischen Menschen und Maschine klären. Zum anderen ist es an uns, die Bedingungen zu schaffen, damit Wissenschaft, Forschung und Technologie auch in Zukunft dabei helfen, unsere großen Probleme zu meistern.



Den gesamten Essay „Wissenschaft für den Menschen“ von Hannes Androsch, dem Doyen der Apbacher Technologiegespräche, finden Sie hier: www.ait.ac.at/efatec



EVENTS

14. – 15.09.2022

IKT-Sicherheitskonferenz

Ziel der Konferenz im Exhibition & Congress Center (Reed Messe Wien) ist die Fortbildung von IT-Sicherheitsexpert:innen und der Austausch von Praxiserfahrungen. <https://seminar.bundesheer.at/>

14. – 15.09.2022

SHOTPROS Final Conference

Das erfolgreiche EU-Projekt SHOTPROS (grant agreement No 833672), in dem innovative Virtual Reality-Trainingsysteme für die Polizei entwickelt werden, wird mit einer Konferenz in Ranst (Belgien) mit dem Titel „VR for Police: Drive the police into the future“ abgeschlossen. <https://vrandpolice.eu/shotpros-final-conference-save-the-date/>

06. – 07.10.2022

12. Ranshofener Leichtmetalltage

Die 12. Ranshofener Leichtmetalltage im Mozarteum Salzburg stehen unter dem Motto „Green Processes & Sustainable Materials“. Thematisiert werden Digitalisierung und Dekarbonisierung im Bereich der Prozess- und Werkstoffentwicklung sowie der Materialcharakterisierung von Leichtmetallen. lmt.ait.ac.at

13. – 14.10. 2022

NEFI Konferenz

Bei der zweiten NEFI-Konferenz (New Energy for Industry) in den Linzer Redoutensälen werden die nötigen Veränderungen für eine klimagerechte Industrie diskutiert. Präsentiert werden konkrete Lösungen und Zwischenergebnisse aus den 17 NEFI-Projekten. www.nefi.at/conference

19.10.2022

20. Sicherheitskonferenz Krems

Bei der 20. Sicherheitskonferenz Krems 2022 unter dem Titel „A new world disorder?“ diskutieren internationaler Expert:innen perspektivische Sicherheitsbetrachtung nach 20 Jahren Sicherheitskonferenz. www.donau-uni.ac.at

25. – 27.10. 2022

IT-SA Expo & Congress Nürnberg

Die IT-SA in Nürnberg ist Europas größte Fachmesse für IT-Security, zentrale Themen sind insbesondere Cloud- und Mobile-Security, Daten- und Netzwerksicherheit oder die Absicherung Kritischer Infrastrukturen und der Industrie 4.0. Das AIT zeigt neueste Sicherheitslösungen für IT-Technologien. www.itsa365.de/de-de/it-sa-expo-congress

TECHNOLOGIEN ALS SCHLÜSSEL ZUR KRISENBEWÄLTIGUNG

Die Technologie-Community trifft sich heuer von 25. bis 27. August in Alpbach unter dem Generalthema "The New Europe".



Corona-Krise, Klimawandel, Inflation, Biodiversitätsschwund, Energiekrise, der Krieg in der Ukraine und andere geopolitische Spannungen haben massive ökonomische und gesellschaftliche Auswirkungen – von einer Verschiebung der Terms of Trade und damit des Wohlstands in verschiedenen Regionen bis hin zu sozialen Spannungen, die die Demokratie gefährden. Ein wichtiger Schlüssel zur Überwindung dieser Krisenerscheinungen sind Technologien, die die nötige Transformation ermöglichen bzw. erleichtern. Das ist der Ausgangspunkt der heurigen Alpbacher Technologiegespräche, die von 25. bis 27. August im Rahmen des Europäischen Forum Alpbach unter dem Generalthema „The New Europe“ stattfinden. Nach zwei Jahren, in denen die Debatten Corona-bedingt virtuell bzw. hybrid erfolgten, trifft sich die Technologie-Community nun wieder real in den Tiroler Bergen. Die Palette der Plenary Session reicht von Info- und Cyberwar über Energie- und moderne Gesundheitstechnologien bis hin zur Sicherung globaler Wertschöpfungsketten und der geopolitischen Rolle von Technologien. Themat-

siert werden überdies die Herausforderungen für die Politik bei der Bewältigung der multiplen Krise sowie die Rolle der Künste bei der Transformation. Eine Vertiefung bieten Content Sessions über Bereiche wie etwa Mikroelektronik, Fake News, Vertrauen, Klimaschutz (Mobilität, Industrie), Verschmelzung von Mensch und Technik oder Künstliche Intelligenz. Kuratiert werden die Technologiegespräche in alter Tradition vom AIT Austrian Institute of Technology und von ORF Radio Ö1 in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Forum Alpbach. Das Projektteam besteht aus Martin Bernhofer (ORF Ö1), Michael H. Hlava und Claudia Klement (beide AIT). Dem Steering Committee der Technologiegespräche 2022 gehören Hannes Androsch, Wolfgang Knoll (wissenschaftlicher Geschäftsführer des AIT) und Ingrid Thurnher (Radiodirektorin ORF) an. Wissenschaftlicher Partner der Alpbacher Technologiegespräche 2022 ist die Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren. Strategische Partner sind das BMK, das BMBWF und die Industriellenvereinigung (IV).

www.ait.ac.at/efatec
www.alpbach.org



Jahrbuch zu den Alpbacher Technologiegesprächen 2022: KI in der Praxis / Applying AI

Künstliche Intelligenz ist längst kein reines Zukunftsthema mehr. Vielmehr durchdringen Methoden der KI immer weitere Bereiche unseres Lebens und Arbeitens. Und sie ermöglichen auch in Wissenschaft, Forschung und Technologieentwicklung große Fortschritte. Anhand zahlreicher Beispiele von konkreten Anwendungen, unter anderem aus dem AIT Austrian Institute of Technology und weiteren heimischen Forschungsstätten, wird im Jahrbuch zu den heurigen Alpbacher Technologiegesprächen gezeigt, wo wir bei der Anwendung von KI in verschiedenen Domänen derzeit stehen. Das reicht von nützlichen Tools für unser Alltagsleben über die Konzipierung künftiger autonomer Maschinen, die eng mit dem Menschen zusammenarbeiten, bis hin zum Einsatz im Gesundheitswesen und der Stadtplanung. Dabei wird deutlich, wie die unterschiedlichsten KI-Methoden sinnvoll eingesetzt werden können – und in welchen Bereichen man besser darauf verzichten sollte. Ergänzt werden diese Beispiele durch Interviews mit führenden Forscher:innen-Persönlichkeiten wie Helga Nowotny, Andreas Kugi oder Ross King. Zur Sprache kommen überdies die ökologischen Auswirkungen von KI sowie die Rolle der neuen Technologie in den Künsten.

KLIMAWANDEL FÜHRT ZU HÄUFIGEREN HANGRUTSCHUNGEN

Der AIT-Forscher Philip Leopold war federführend an einer „Nature“-Publikation beteiligt, in der die Einflussfaktoren auf katastrophale Schäden nach Starkregenereignissen untersucht wurden.

Hangrutschungen sind eine Naturgefahr, die gerade in einem gebirgigen Land wie Österreich ein großes Risiko für Gebäude und Infrastruktur (wie etwa Straßen oder Brücken) darstellen. Sie sind aber nur schwer vorhersagbar, weil es von sehr vielen Faktoren abhängt, ob ein Hang bei Starkregen ins Rutschen gerät oder nicht. Dazu zählen u. a. die Art und Stärke der Niederschläge, die Bodenfeuchtigkeit und die Landnutzung. Dazu kommt, dass sich all diese Faktoren durch den Klimawandel verändern.

Daten bei Starkregenereignis erhoben

Eine Forschergruppe mit Beteiligung des AIT hat nun herausgefunden, dass die globale Erwärmung zu einem massiven



Ausgangspunkt der Studie war ein Starkregenereignis im Juni 2009, das in der Region um Feldbach zu vielen Hangrutschungen führte. Anhand dieser Daten wurde ein detailliertes Modell erstellt, das alle relevanten Einflussfaktoren auf solche Naturkatastrophen enthält.

Anstieg der Erdrutschgefahr führt: In einem Szenario mit einer Temperaturerhöhung um vier Grad könnte das Risiko für Hangrutschungen um 45 Prozent steigen. Wenn die Erderwärmung auf die Paris-Ziele begrenzt wird, beträgt die Risikozunahme zehn Prozent. Zum Teil kann diese Gefahr durch das Anlegen bzw. die Pflege von widerstandsfähigen und klimaangepassten Schutzwäldern kompensiert werden.

Ausgangspunkt der nun in Nature communications earth & environment erschienenen Studie war ein Starkregenereignis im Juni 2009 im Südosten Österreichs, bei dem allein im Bezirk Feldbach mehr als 3.000 Hangrutschungen auftraten und enorme Schäden anrichteten. Damals sammelten viele Forscher, unter ihnen der am AIT tätige Geologe Philip Leopold, zahlreiche Daten zu diesen Vorfällen. Damit stand der Wissenschaft erstmals ein umfassender Datensatz zu den vielen Aspekten von Hangrutschungen zur Verfügung. Er wurde in Folge in einer Reihe von Forschungsprojekten, unter anderem gefördert durch den Klima- und Energiefonds, ausgewertet.

Modell ermöglicht Schutz der kritischen Infrastruktur

Die Modelle, mit denen die verschiedenen für Hangrutschungen wesentlichen Faktoren miteinander verknüpft werden, wurden am AIT mitentwickelt, sie werden nun u.a. von Raphael Knevels, der am AIT seine Diplomarbeit verfasste, an der Universität Jena weitergetrieben. Weitere Kooperationspartner sind u. a. das Wegener Center for Climate and Global



Philip Leopold ist Technischer Geologe und forscht am AIT zum Thema Naturgefahren und Bedrohung kritischer Infrastruktur, wie etwa Straßen, Brücken oder Gebäude. Derzeit ist er Business Developer an der Competence Unit Transportation Infrastructure Technologies am AIT Center for Low-Emission Transport.

Change an der Universität Graz (Erstautor), Joanneum Research oder das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung in Leipzig. Eingebettet ist die Forschung zu Naturgefahren in umfangreiche Aktivitäten des AIT zum Schutz kritischer Infrastrukturen wie z. B. Straßen, Brücken, Gebäuden, Energie- und Kommunikationsnetzen.

Zugehörige Publikation: D. Maraun et al. „A severe landslide event in the Alpine foreland under possible future climate and land-use changes“; Nature communications earth & environment [2022] 3:87. DOI: 10.1038/s43247-022-00408-7
Link zur Studie: <https://www.nature.com/articles/s43247-022-00408-7>

CATANA BERECHNET DIE STRUKTUR VON BIOMOLEKÜLEN

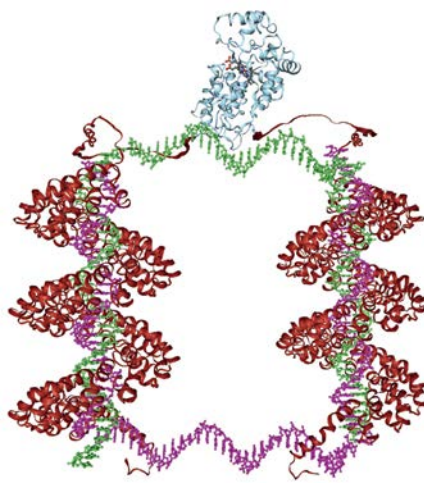
Forscher:innen des AIT entwickeln im Rahmen eines EU-Projekts gemeinsam mit Partnern aus Kroatien und Italien ein leistungsfähiges Tool, mit dessen Hilfe ein hochempfindliches, rasches und kostengünstiges Nachweisverfahren für infektiöse Bakterien möglich wird.

Die meisten Bakterien um uns herum sind für den Menschen harmlos oder sogar nützlich. Manche Bakterien, wie etwa Salmonellen oder Coli-Bakterien, können allerdings Krankheiten auslösen. Daher muss sichergestellt werden, dass z. B. Wasser, Getränke oder Lebensmittel frei von ihnen sind. Herkömmliche Tests dauern entweder lange oder sind sehr teuer. Eine bessere Lösung hat eine Forschergruppe unter der Leitung des AIT Center for Health & Bioresources im Auge: Im EU-Projekt MARILIA wird eine rasche, hochempfindliche und zugleich billige Nachweismethode entwickelt, die auf rekombinanten Proteinen beruht, die mit DNA-Strängen verknüpft sind: Sobald pathogene Bakterien erkannt werden, verändern diese Moleküle ihre Struktur – und dies lässt sich durch einfache Messungen nachweisen.

Entscheidend dabei ist, dass die speziell für diesen Zweck designten Bio-Moleküle exakt die richtige Struktur aufweisen. „Diese Strukturen sind zu komplex, um sie ohne Hilfe durch Computer bauen zu können“, erläutert Projektleiter Ivan Barisic, Forscher der AIT Unit Molecular Diagnostics. „Durch die Berechnung der Strukturen am Computer ist es möglich, die nötige Arbeit im Labor stark zu reduzieren“, so Barisic. Das erspart also viel Zeit und Kosten.

Proteine und DNA im Computer

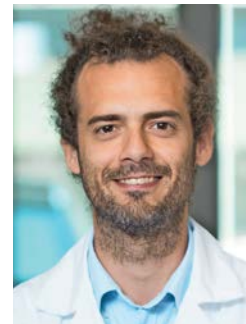
Ein wichtiger Teil des MARILIA-Projekts war es daher, eine entsprechend leistungsfähige Software zu entwickeln. Die bisher verfügbaren Tools haben Barisic zufolge Schwächen und sind nicht umfassend genug für die konkrete



Für den hochspezifischen Nachweis von pathogenen Bakterien sind komplizierte Biomoleküle notwendig, in denen Proteine und DNA-Strukturen miteinander verknüpft sind. Diese können mithilfe des neuen Software-Pakets CATANA im Computer designet und dargestellt werden. Das erspart viel Zeit und mühsame Laborarbeit.

Aufgabe im MARILIA-Projekt. Das Ergebnis dieser Forschungsarbeit ist das System CATANA, das kürzlich in der renommierten Fachzeitschrift „Nucleic Acids Research“ der Fachwelt vorgestellt wurde.

CATANA umfasst ein Tool zur dreidimensionalen Modellierung und Manipulation von komplexen Biomolekülen in Echtzeit sowie zur Visualisierung in mehreren Detailierungsgraden – bis hinunter auf atomare Ebene. Neben userfreundlichen Daten-Import und -Export-Funktionen wurde ein neues Datenformat etabliert, das in der Folge auch für die Untersuchungen der Moleküldynamik verwendet werden kann. Integriert wurde überdies „AlphaFold“, ein auf Künstlicher Intelligenz beruhendes Tool, das auf Basis der Aminosäuresequenz die exakte dreidi-



„Wir haben ein benutzerfreundliches, webbasiertes Modellierungswerkzeug entwickelt, um Proteine, DNA und DNA-Nanostrukturen zu entwerfen und zu manipulieren“, berichtet Ivan Barisic, Senior Scientist in der Competence Unit Molecular Diagnostics des AIT Center for Health & Bioresources.

mentale Struktur eines Proteins in bislang unerreichter Qualität vorhersagt. CATANA ist als webbasierte Anwendung konzipiert, die Software selbst läuft auf einem Server des AIT und ist als Open-Source-Lösung frei für Wissenschaftler in aller Welt zugänglich. Geplant ist nun, das System zu einer kommerziell nutzbaren Anwendung weiterzuentwickeln und durch ein Spin-off-Unternehmen am Markt anzubieten. Großen Nutzen kann CATANA z. B. bei der Entwicklung von Medikamenten stiften. <http://catana.ait.ac.at/>

Zugehörige Publikation:

D. Kutak et al: CATANA: an online modelling environment for proteins and nucleic acid nanostructures. Nucleic Acids Research, 2022 1, <https://doi.org/10.1093/nar/gkac350>

Link zur Studie: <https://academic.oup.com/nar/article/50/W1/W152/6584434>

Scientific Papers

AIT-Studie Blut-Hirn-Schranke unter den „Paper of the Year 2021-2022“

Es gibt Berichte über die Verbindung einer SARS-CoV-2-Infektion und Auswirkungen auf das menschliche Nervensystem. Wodurch diese neurologischen Symptome aber genau verursacht werden, ist unklar. Diese Probleme könnten durch eine direkte SARS-CoV-2-Infektion des Gehirns ausgelöst werden. Die große Frage ist, ob das Virus die Blut-Hirn-Schranke überwinden kann. Eine internationale Forschergruppe unter maßgeblicher Beteiligung des AIT Center for Health & Bioresources konnte nun anhand eines humanen Blut-Hirn-Schranken-Zellkulturmodells Mechanismen identifizieren, die sowohl im menschlichen Biopsiematerial als auch im Zellkulturmodell nach Infektion mit SARS-CoV-2 übereinstimmend gefunden werden konnten. SARS-CoV-2 konnte zudem das Zellkulturmodell von der Blutseite aus infizieren und nach Inkubation auf der Gehirnseite nachgewiesen werden. Dies lässt ein Eindringen in das Zentralnervensystem vermuten. Durch die Blockade der bekannten Andockstellen des Virus konnte die Infektion im Zellkulturmodell deutlich vermindert werden. Dieses Modell könnte in Zukunft für das Wirkstoffscreening eingesetzt werden. Das Magazin „Stem Cell Reports“ führte diese SARS-CoV-2-Studie in der Liste der besten Publikationen von 2021–2022 („Best of 2021–2022“) an.

S. Krasemann et al.: „The blood-brain barrier is dysregulated in COVID-19 and serves as a CNS entry route for SARS-CoV-2“; Stem Cell Reports, Volume 17, Issue 2, 8 February 2022, Pages 307-320

Drahtlose Kommunikation mit bisher unerreichter zuverlässiger und niedriger Latenz

In dem Paper werden die Ergebnisse der Implementierung und Prüfung einer drahtlosen Lösung vorgestellt, die als direkter Eins-zu-Eins-Ersatz für Kommu-

nikationskabel in schnellen industriellen Regelkreisen gedacht ist. Mit einer sehr niedrigen Zykluszeit von 8.000 Paketen/Sekunde auf jeder unidirektionalen Verbindung wurden Paketfehlerraten im Bereich von einem Fehler pro eine Milliarde Pakete unter den Kanalbedingungen in industriellen Produktionshallen gemessen. Damit wurde eine noch nie dagewesene Kombination aus hoher Zuverlässigkeit und niedriger Latenz in Fading-Kanälen erreicht. Für den Bau der Transceiver wurden nur leicht zugängliche und erschwingliche Komponenten verwendet. Frequenzdiversität und räumliche Diversität werden durch kodierte orthogonal frequency-division multiplexing-Modulation (OFDM) und 2x2 multiple-input-multiple-output-Übertragung (MIMO) erreicht. Der Ersatz von Kabeln durch die entwickelte drahtlose Lösung eröffnet Möglichkeiten, die von vereinfachter Rekonfigurierbarkeit und reduzierten Wartungskosten bis hin zur Einführung völlig neuer Produktionsprozesse reichen, die derzeit nicht möglich sind.

G. Kail, H. Muhr, J. Gila, M. Schiefer, R. Hladik, M. Hofer, S. Zelenbaba, and T. Zemen: „A highly reliable ultralow-latency wireless solution for industrial control loops: Design and evaluation“; in Asilomar Conference on Signals, Systems, and Computers (ASILOMAR), hybrid conference, Pacific Grove (CA), USA, November 2021.

Kostengünstige Lab-on-a-Chip-Lösung für integriert-optische Biosensoren

Die Sensor-Gruppe von Rainer Hainberger, Senior Scientist in der Competence Unit Molecular Diagnostics des AIT Center for Health and Bioresources, hat ein Laserdioden gepumptes Lab-on-a-Chip-Konzept entwickelt, das in der Lage ist, Biomoleküle in Flüssigkeit kostengünstig und ohne zusätzliche Marker zu detektieren. Das Messverfahren kann verwendet werden, um diverse Flüssigkeiten bei medizinischen oder Umwelttests auf bestimmte molekulare Biomar-

ker zu überprüfen. Bei der Messung durch Interferometrie mittels integriert-optischer Wellenleiter wird die Änderung der optischen Weglänge quantifiziert. Entscheidend ist hier die präzise Ausrichtung des Laserstrahls auf den Wellenleitereingang zur Einkopplung des Lichts. Dies führte in bisher verwendeten Messkonfigurationen immer wieder zu Problemen. Die nun am AIT umgesetzte Lösung vermeidet dies, indem eine schmalbandige Laserlichtquelle direkt auf dem Chip realisiert wurde. Das Ergebnis ist ein einfach herstell- und anwendbares Messverfahren, das in Zukunft auch in jeder Hausarztpraxis angewandt werden könnte, um in kurzer Zeit Ergebnisse direkt vor Ort zu erhalten.

Florian Vogelbacher, Tim Kothe, Paul Muellner, Eva Melnik, Martin Sagmeister, Jochen Kraft, Rainer Hainberger: „Waveguide Mach-Zehnder biosensor with laser diode pumped integrated single-mode silicon nitride organic hybrid solid-state laser“; Biosensors and Bioelectronics, Volume 197, 2022, 113816, DOI: 10.1016/j.bios.2021.113816

Eigentümer und Herausgeber: AIT Austrian Institute of Technology, Corporate and Marketing Communications, Giefinggasse 4, 1210 Wien / Coverfoto: AIT / Redaktionsleitung: Michael H. Hlava, Martin Kugler; Marianne Lackner / Produktionsleitung: Daniel Pepl / Redaktionsteam: Beatrice Fröhlich-Rath, Florian Hainz, Iman Kulitz, Michael Mürling, Margit Özelt, Fabian Purtscher, Christine Wahlmüller-Schiller / Produktion: Verlag Holzhausen GmbH/Repromedia GmbH / Design: WHY.Studio / Druck: Donau Forum Druck Ges.m.b.H., 1230 Wien / Feedback bitte an: presse@ait.ac.at

