



JOANNOVUM

DAS MAGAZIN FÜR TECHNOLOGISCHE INNOVATIONEN
SICHERHEIT UND VERTEIDIGUNG

01/2025

INTERVIEW

Sicher ist sicher

INTERVIEW MIT ALEXANDER ALMER
ÜBER SICHERHEITS- UND
VERTEIDIGUNGSFORSCHUNG 6

IM FOKUS

SICHERHEITSNETZ
WELTRAUM 12

BELASTUNGSMESSUNG
VON EINSATZKRÄFTEN 16

KI-BASIERTE ROBOTIK IN
KATASTROPHENFÄLLEN 20

WIR SUCHEN DIE KLÜGSTEN KÖPFE

Starten Sie Ihre Karriere
in der Forschung!

#joinourteam



Editorial

Die Bedeutung von Sicherheit und Verteidigung ist heute präsenter denn je, in Gesellschaft, Politik und Wirtschaft. Seit vielen Jahren leisten wir gemeinsam mit unseren langjährigen Kooperationspartnern Bundesministerium für Inneres (BMI) und Bundesministerium für Landesverteidigung (BMLV) sowie mit maßgeblicher Unterstützung des Bundesministeriums für Finanzen (BMF) einen wichtigen Beitrag zur Stärkung der Sicherheit in Österreich. Diese verlässliche Partnerschaft ermöglicht es uns, maßgeschneiderte Lösungen insbesondere in den Bereichen Assistenzsysteme, boden- und luftgestützte Systeme, Cybersecurity, Kommunikations-, Sensor- und Simulationstechnologien, KI-gestützte Methoden der Bildanalyse sowie medizinische Wundversorgung und Vitalmonitoring bei Einsatzkräften anzubieten.

Unsere wissenschaftliche Exzellenz und umfassende Umsetzungskompetenz machen uns auch zu einem starken Partner in der Bewältigung von Bedrohungen kritischer Infrastrukturen. Darüber hinaus bringen wir unsere Kompetenz gezielt in nationale und internationale Programme wie KIRAS/K-PASS und FORTE sowie ESA und EDF ein, um leistungsfähige Systeme für die Sicherheits- und Verteidigungsforschung zu schaffen.

Mit klarer Verantwortung und hoher Motivation arbeiten unsere Forscher*innen daran, die Zukunft sicherer zu gestalten. Machen Sie sich ein Bild unserer Leistungsfähigkeit und treten Sie gerne mit uns in Kontakt!



Heinz Mayer



FOTO: SALON DELUXE

Heinz Mayer

Geschäftsführer JOANNEUM RESEARCH

Inhalt



6

Sicher ist sicher

Interview mit Geschäftsfeldkoordinator
Alexander Almer

10

Welraumtechnologien für Sicherheit und Verteidigung

Kommentar von Brigadier Friedrich
Teichmann, Österreichisches Bundesheer

12

Der Weltraum als Sicherheitsnetz

Über Satellitenkommunikation, Erdbeob-
achtung und Navigationssysteme

14

Ohren gegen ungebetene Gäste

Wie man Drohnen frühzeitig mit
akustischen Sensoren erkennen kann

16

Einsatzbereit?

Das Projekt RT-VitalMonitor soll
Einsatzkräfte schützen

20

Fire!

Wie KI-basierte Robotik Einsatzkräfte in
Katastrophenfällen schützt

23

Verteidigung durch fokussiertes Zusammenwirken

Kommentar von Brigadier Rudolf Zauner,
Bundesministerium für
Landesverteidigung (BMLV)

24

Hera-Mission

Europas Beitrag zur planetaren
Verteidigung

26

Dicht?

Crowd Monitoring:
Die Dynamik der Masse

27

Evakuierung unter Extrembedingungen

Über das Projekt DEKO-AirTrans



28 **Nachwuchstalent**
Florian Haid forscht an Lösungen
für Echtzeit-Lagebilder

32 **Sicherheit in einem
dynamischen Umfeld**
Kommentar von Gerald Heszlter,
Bundesministerium für Inneres (BMI)

29 **Forschungskonzern**
JOANNEUM RESEARCH und
Virtual Vehicle wachsen zusammen

33 **Land unter**
Über Versicherungen und
Hochwasserprävention

30 **Feldforschung**
Drohnen-Testflüge mit einem
Kugelmikrofon

34 **Ausgezeichnet**
Über exzellente Forschung

31 **Cybersicher durch Innovation**
Kommentar von Hanna Wilhelmer,
Bundeskanzleramt

36 **News**
Aktuelles aus dem Unternehmen

 Bundesministerium
Finanzen

 **FFG**
Forschungsförderung

 **KIRAS**
Kommunikations- und Informationsforschung

 **K-PASS**

 **FORTE**

Vielen Beiträgen in dieser Ausgabe liegen Forschungsprojekte zugrunde, die von nationalen Förderprogrammen wie **KIRAS/K-PASS** und **FORTE** gefördert werden. Diese Forschungsprogramme werden vom **Bundesministerium für Finanzen (BMF)** gefördert und durch die **Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG)** abgewickelt. Wir danken den Fördergebern für die Unterstützung dieser wichtigen Forschungsaktivitäten.

SICHER IST SICHER

Machtverschiebungen in der Weltpolitik, Krieg in der Ukraine und durch den Klimawandel verstärkte Extremwetterereignisse: Die Welt hat sich innerhalb weniger Jahre radikal gewandelt und Sicherheits- und Verteidigungsforschung gewinnt zunehmend an Bedeutung. Wir haben uns mit Alexander Almer, Koordinator des Geschäftsfelds Sicherheit und Verteidigung der JOANNEUM RESEARCH, über die aktuellen Entwicklungen unterhalten.

von Petra Mravlak

Alexander Almer

Sicherheits- und Verteidigungsforschung

Alexander Almer ist Koordinator des Geschäftsfelds Sicherheit und Verteidigung der JOANNEUM RESEARCH. Er ist seit 1990 im Unternehmen tätig und begann seine Karriere in der angewandten Forschung mit einem **Fokus auf Satellitenfernerkundung und hat in weiterer Folge maßgeblich zur Entwicklung von multi-medialen Informationssystemen** für die breite Öffentlichkeit beigetragen. Die Forschungsschwerpunkte und Herausforderungen haben sich im Laufe der Jahre dynamisch geändert. Seit mehr als 20 Jahren sind die Themen Katastrophenmanagement, Sicherheit und Verteidigung in den Vordergrund gerückt. Alexander Almer hat an **mehr als 100 Publikationen** mitgearbeitet, von denen einige ausgezeichnet wurden.



Geschäftsfeld
Sicherheit und Verteidigung



FOTO: BERGMANN



FOTO: JOANNEUM RESEARCH/RAISER

In der Entwicklung von Multi-sensor-Lösungen zur Detektion und Lokalisation von unbemannten Flugobjekten hat sich die akustische Domäne (hier Mikros auf einer Drohne) als unverzichtbares Element erwiesen.

Was sind die größten Bedrohungen für die Sicherheit in Österreich? Almer: Es gibt eine starke Zunahme an hybriden Bedrohungen. Also der koordinierte Einsatz von Methoden der illegitimen Einflussnahme durch staatliche oder nicht-staatliche Akteur*innen. Beispiele hierfür sind Cyberattacken etwa auf kritische Infrastruktur, die Behinderung demokratischer Entscheidungsprozesse durch massive Desinformationskampagnen oder die Nutzung sozialer Medien zur Beeinflussung des politischen Narrativs. Der Bereich Cybersicherheit und Cyberkriminalität wird vom Bundesministerium für Inneres (BMI) und dem Bundesheer abgedeckt. In Bezug auf das Katastrophenmanagement sind die österreichischen Feuerwehren und das Rettungswesen sehr gut aufgestellt. Unsere Feuerwehren sind weltweit einzigartig. Von der technischen Seite aus betrachtet benötigen aber sowohl Feuerwehren als auch das Bundesheer mehr Assistenzunterstützung. Und hier kommt die JOANNEUM RESEARCH ins Spiel: Wir arbeiten eng mit dem Innenministerium und den Feuerwehren zusammen, um genau solche Assistenzsysteme zu entwickeln.

Was kann man sich darunter vorstellen? Aktuell arbeiten wir zum Beispiel an Projekten im Bereich UAVs (unmanned aerial vehicles) und UGVs (unmanned ground vehicles). Ein großes Projekt, das aus dem European Defense Fund finanziert wird, dreht sich um den Aufbau autonomer Strukturen für die Evakuierung von Verletzten durch Fahrzeuge und Drohnen aus dem Gelände. Dabei gilt es zunächst aus der Luft Verletzte zu detektieren und sie dann zu Lande oder über den Luftweg mittels autonomer Fahrzeuge abzuholen. Zusätz-

lich geht es um den Einsatz von Biosignalsensoren, die der Einsatzzentrale den Gesundheitszustand von Verletzten übermitteln. In einem anderen, zivilen Projekt beschäftigen wir uns mit der Optimierung des Zusammenspiels zwischen UAVs, UGVs und den Einsatzteams bei Feuerwehreinsätzen. Da hat man autonom agierende Luft- und Bodenfahrzeuge und verschiedene Einsatzteams. Es wird zum Beispiel eine Drohne losgeschickt, die Informationen liefert. In der Einsatzzentrale dienen die gewonnenen Daten dann als Entscheidungsgrundlage für das weitere Vorgehen – etwa ob ein unbemanntes Fahrzeug zum Einsatzort geschickt wird oder ob tatsächlich Menschen benötigt werden. Diese können dann wiederum auf jene Infos zugreifen, die die Systeme in der Luft und am Boden bereits erarbeitet haben. So könnten Einsatzkräfte dann schon mit dem geeigneten Equipment und der notwendigen Anzahl an Personen zum Einsatzort gelangen und die Situation bereinigen. Dieses intelligente Zusammenspiel bedeutet, dass jedes einzelne Modul (teil-)autonom arbeiten muss und die Drohnen bzw. Fahrzeuge müssen so intelligent sein, dass sie sich in einem vordefinierten Bereich eigenständig zurechtfinden und zugeordnete Aufgaben erfüllen können.

Sie sind Koordinator des Geschäftsfelds Sicherheit und Verteidigung in der JOANNEUM RESEARCH, was sind Ihre Aufgaben? Es geht darum umfangreiche und komplexe Aufgabenstellungen im zivilen und militärischen Bereich durch enge Kooperation mit wesentlichen Stakeholdern zu definieren und das vorhandene Know-how in den Instituten der JOANNEUM RESEARCH darauf abgestimmt zu entwickeln. Die Entwicklungs-

themen erfordern eine Einbindung der Expertisen aller Institute, wobei einzelne Themenbereiche spezifische Spezialisierungen erfordern. Sicherheit und Verteidigung ist grundsätzlich ein staatlicher Auftrag, der die militärische Landesverteidigung, innere Sicherheit sowie den Zivil- und Katastrophenschutz umfasst. Daher ist es eine Herausforderung, ein umfassendes Kompetenznetzwerk mit internationalen, nationalen und regionalen Akteur*innen aufzubauen und strategisch weiterzuentwickeln, um künftige Herausforderungen und Forschungsschwerpunkte zu definieren. Eine enge Kooperation mit dem Bundesministerium für Landesverteidigung (BMLV) und dem BMI bildet dabei die zentrale Grundlage. Für die Umsetzung von Forschungsprojekten ist es zudem erforderlich, die nationale und europäische Förderlandschaft genau zu kennen. Neben den nationalen Programmen wie KIRAS/K-PASS und FORTE, die vom Bundesministerium für Finanzen (BMF) unterstützt werden, sind auf europäischer Ebene die Horizon-Europe-Programmlinie „Zivile Sicherheit für die Gesellschaft“ sowie der European Defence Fund (EDF) und die European Defence Agency (EDA) von Bedeutung. Die Definition militärischer Projekte erfordert eine enge Abstimmung mit dem BMLV auf Basis der Verteidigungsforschungsstrategie, um langfristige Zielsetzungen zu verfolgen.

Welche Themen deckt die JOANNEUM RESEARCH im Bereich Sicherheit und Verteidigung ab? Das sind zum einen technologische Entwicklungen wie Assistenzsysteme, (teil-)autonome boden- und luftgestützte Systeme, Cybersecurity, Kommunikations-, Sensor- und Simulationstechnologien sowie KI-gestützte Methoden der Bildanalyse und kooperative Managementansätze mit (teil-)autonomen Systemen. Ebenso spielen Materialentwicklungen, medizinische Wundversorgung und Vitalmonitoring auf Basis von Bio-Sensorlösungen eine Rolle. Komplexe sicherheitsrelevante Lösungen erfordern dabei multidisziplinäre Ansätze und die Zusammenführung verschiedener Technologien. Eine besondere Herausforderung ist beispielsweise die (teil-)autonome Evakuierung verletzter Personen, die aktuell in einem vom EDF geförderten internationalen Projekt umgesetzt wird. Eine besondere Bedeutung kommt dem Katastrophenschutz und dem Schutz kritischer Infrastrukturen zu. Auf nationaler Ebene sind hier die Katastrophenschutzabteilungen der Bundesländer zuständig, wobei bei Katastrophensituationen eine enge Abstimmung mit dem BMI und dem BMLV erfolgt. Ziel ist es, institutsübergreifende Kompetenzen zu bündeln und in Kooperation mit Stakeholdern innovative Assistenz-, Management- und Prognosesysteme zu entwickeln.

Welche Themen werden in Zukunft verstärkt an Bedeutung gewinnen? Künstliche Intelligenz ist ein Querschnittsthema, das in den meisten Bereichen, die in der Sicherheits- und Verteidigungsforschung relevant sind,

eine Rolle spielt. Bei KI sind wir intensiv dran und wir haben uns im Unternehmen schon eine hohe Kompetenz bei diesem Thema erarbeitet. Das absolute Zukunftsthema ist Quantentechnologie, da machen wir erste Schritte. Das Potenzial ist sowohl im militärischen als auch im zivilen Sicherheitsbereich extrem hoch. Es geht dabei aber nicht nur um die Quantenkryptologie, also die Kommunikationssicherheit, sondern auch um die Sicherheit in der Navigation: Denn durch Jamming und Spoofing können Signale so verfälscht werden, dass Positionen, die auf GPS oder Galileo basieren, nicht mehr korrekt sind. Und dies würde viele Anwendungen ad Absurdum führen.

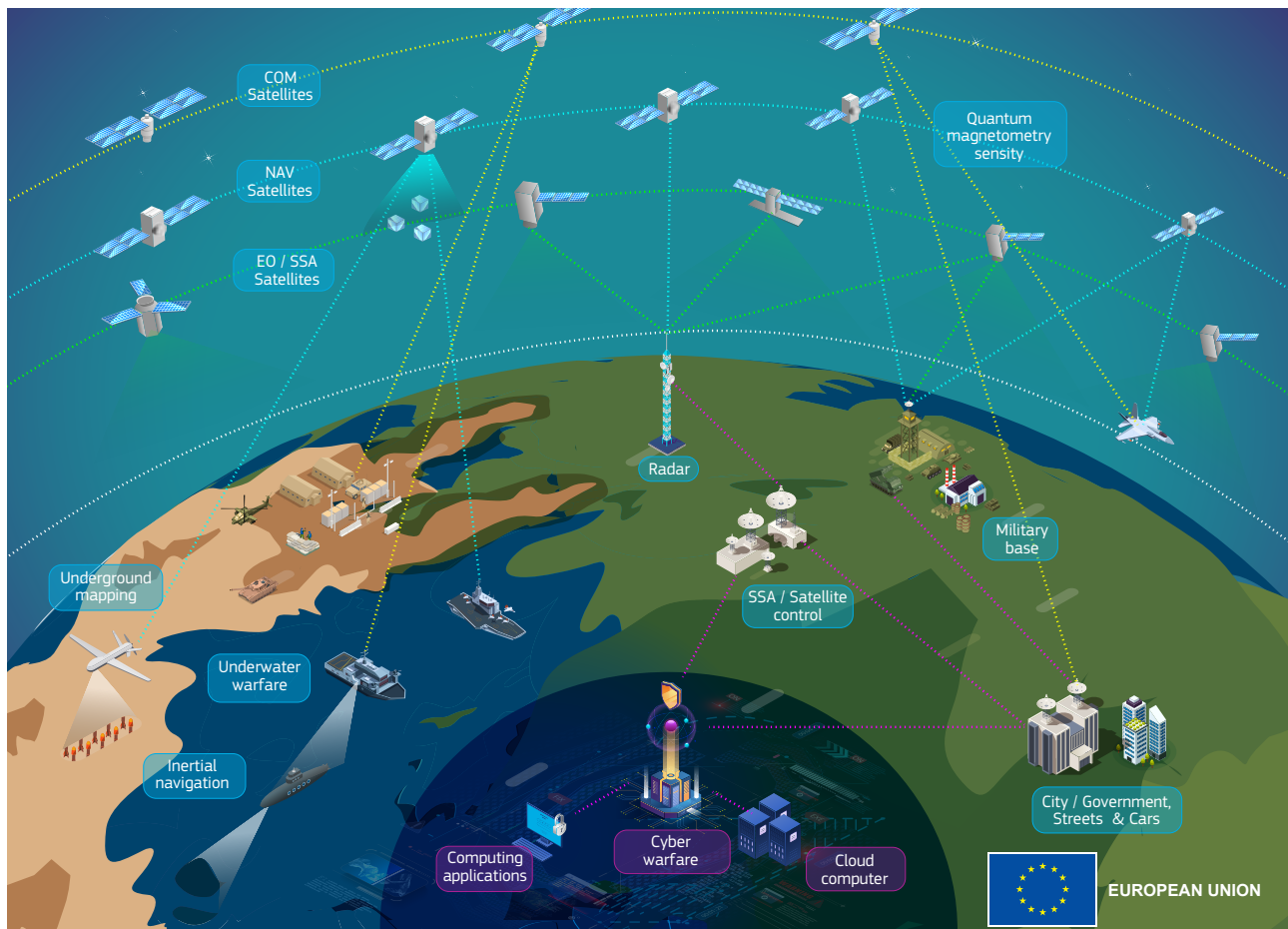
Im FORTE-Projekt BodyTox wurden Strategien entwickelt, um die Toxizität von Kampfstoffen auf verschiedene Organsysteme nach der Aufnahme über die Haut und die Verteilung über die Gefäßsysteme zu untersuchen. Das ist mit Hilfe der Body-on-a-Chip-Technologie möglich.

FOTO: BERGMANN



FRIEDRICH TEICHMANN

Weltraumtechnologien für den Bereich Sicherheit und Verteidigung



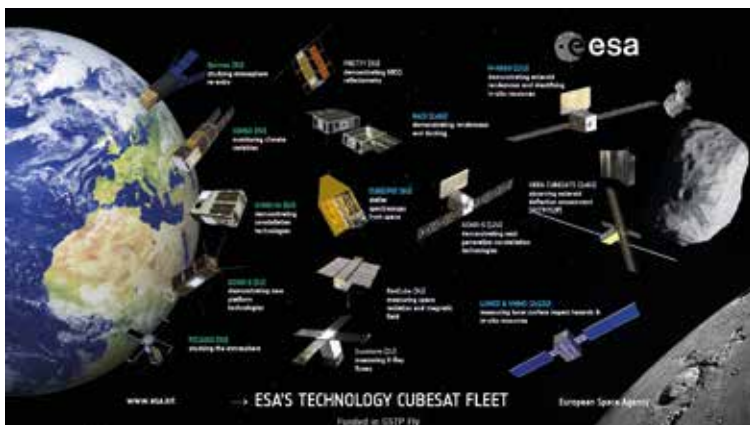
2022 hat die EU die Raumfahrt als neue strategische Domäne in den Strategiekompass aufgenommen und eine EU-Raumfahrtstrategie für Sicherheit und Verteidigung gefordert und entwickelt.



Weltraumtechnologien spielen eine zentrale Rolle in Sicherheit und Verteidigung. Satellitenkommunikation und -navigation sowie satellitenbasierte Erdbeobachtung sind essenzielle Technologien bzw. Services moderner Streitkräfte. Die NATO definierte 2019 den Weltraum als eigene Domäne (neben Land, Sea, Air and Cyber), 2023 folgte die EU mit der „EU Space Strategy for Security and Defence“. In Österreich erfolgte durch die „Österreichische Weltraumstrategie 2030+“ des Bundesministerium für Innovation, Mobilität und

Infrastruktur (BMIMI) und die „Österreichische Militärische Weltraumstrategie 2035+“ des Bundesministeriums für Landesverteidigung (BMLV) eine nationale Detaillierung.

Das BMLV hat eine klare Vision zum Weltraum: „Das BMLV/Österreichische Bundesheer (ÖBH) versteht sich als verantwortungsvoller Weltraumakteur. In den Jahren 2035+ betreibt das ÖBH mit Partnern eigene Satellitenkonstellationen in der Realisierung der zugeordneten Aufgaben sowie im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit. Das BMLV/ÖBH vollzieht damit ei-



CREDIT: ESA

Die ESA setzt zunehmend kleine „CubeSat“-Nanosatelliten ein. Diese werden für die In-Orbit-Demonstration (IOD) von miniaturisierten Technologien und für kleine nutzlastergesteuerte Missionen sowie für ESA-Bildungsaktivitäten eingesetzt.



FOTO BMLV

Brigadier Friedrich Teichmann leitet das Institut für Militärisches Geowesen sowie das IKT & Cybersicherheitszentrum und ist maßgeblich für die Stärkung der Weltraumforschung des Bundesheers verantwortlich.

nen Paradigmenwechsel von einem reinen Nutzer hin zu einem Anbieter von Weltrauminfrastrukturen und -diensten.“

Moderne Konflikte erfordern eine präzise Vernetzung von Sensoren, Kommandoeinheiten und Waffensystemen, dem „Aufklärungs-, Führungs- und Wirkungsverbund“. „New Space“-Technologien ermöglichen durch kommerziell verfügbare Standardkomponenten eine relativ kosteneffiziente Nutzung des Weltraums bzw. der Weltraumservices. Unternehmen wie SpaceX, Blue Origin und Virgin Galactic treiben diese Entwick-

lung mit hoher Geschwindigkeit voran. Ein bedeutender Fortschritt ist u. a. auch der Einsatz von CubeSats, also standardisierte Kleinsatelliten, die eine eigene Weltrauminfrastruktur auch für Staaten oder Organisationen mit weniger ausgeprägtem Space-Budget ermöglichen. Sie verringern die Abhängigkeit von kommerziellen Anbietern von Weltraumservices und stärken die Eigenständigkeit nationaler Verteidigungssysteme. Gleichzeitig entstehen durch die massiv steigende Anzahl von Satelliten neue Herausforderungen, darunter Kollisionsrisiken und Weltraumschrott.

Aus technologischer sowie operativer Sicht wären nachfolgende Schritte zum Weltraum in Österreich zur Stärkung der sicherheitspolitischen Aspekte zweckmäßig.

Holistischer nationaler Ansatz, insbesondere durch interministerielle Zusammenarbeit, speziell bei der Heranführung bzw. Befähigung der nationalen Forschung und Industrie zur Beitragsleistung über das gesamte Spektrum (von der Payload bis zur Analyse) der Weltraumtechnologien

Zusammenarbeit auf EU-Ebene (z. B. über EDA-Projekte) zur Stärkung der EU-weiten Eigenständigkeit für kritische Technologien, Risikominimierung durch Kooperation sowie gemeinsame Entwicklungen (z. B. für Space Operations oder Weltraumlage)

Eigene Datenhoheit im Informationsfluss aller kritischen weltraumbasierten Kommunikations- und Informationssysteme (Sat-Com, Sat-Nav und Sat-basierte Erdbeobachtung) und damit Reduktion der Abhängigkeit von kommerziellen Betreibern

Entwicklung und Umsetzung eines bzw. mehrerer Kooperationsprojekte im Weltraum („Demonstrator“) als Zeichen der Machbarkeit, zur Generierung von Erfahrung und Information („Lessons Identified/Lessons Learned“) sowie zur Verifikation des Nutzens durch Bereitstellung von weltraumbasierter eigener Informations- und Kommunikationsservices.

Der Weltraum als global verbindendes Sicherheitsnetz

Der Weltraum ist längst nicht mehr nur Schauplatz wissenschaftlicher Neugier oder geopolitischer Prestigeprojekte. Vielmehr ist er heute ein sicherheitspolitisch hochrelevanter Raum. Satellitenkommunikation, Erdbeobachtung und Navigationssysteme bilden das Rückgrat vieler kritischer Infrastrukturen – im zivilen wie im militärischen Bereich. Parallel dazu steigen Komplexität, Vernetzung und auch die Risiken.

von Elke Zenz

1957 brachte die Sowjetunion mit Sputnik 1 den ersten Satelliten ins All – ein historisches Ereignis im Kontext des Kalten Kriegs. Die USA folgten 1962 mit Telstar 1, dem ersten operationellen Nachrichtensatelliten. Seit-her hat sich die Technologie im Weltall rasant weiterentwickelt: Von wenigen geostationären Satelliten hin zu sogenannten Megakonstellationen mit Tausenden erdnahen Kleinsatelliten.

Diese Entwicklung lässt sich auch in Zahlen fassen: Waren 1970 etwa ein paar Hundert Satelliten in Betrieb, stieg die Zahl bis 2010 auf rund 15.000. Heute – Stand Anfang 2025 – kreisen fast 40.000 aktive Objekte um die Erde. Ein aktuelles Lagebild liefert die Plattform sky.rogue.space, die Position und Bahndaten visualisiert.

Infrastruktur aus dem Orbit

Satellitendienste wie skyDSL (Eutelsat) oder Starlink (SpaceX) stellen heute kontinentweiten Internetzugang bereit – auch in entlegenen oder krisengeprägten Regionen. Das bietet Chancen, stellt aber auch neue Anforderungen an Informationssicherheit, Schutz vor Abhören und Kommunikationssouveränität. Gerade in Katastrophenszenarien oder in Konfliktgebieten kann die satellitengestützte Kommunikation entscheidend für Notfallhilfe und Koordination sein.

Gleichzeitig werden gezielte Störungen oder Angriffe auf Satelliten – etwa durch sogenannte Killersatelliten – als realistisches Bedrohungsszenario diskutiert. Auch die Trennung zwischen zivilen und militärischen Raumfahrtanwendungen wird zunehmend schwieriger.

Cyberbedrohungen aus dem All

Mit der wachsenden Abhängigkeit von Satellitendiensten steigt auch die Anfälligkeit für Cyberangriffe – sowohl auf die Satelliten selbst als auch auf ihre Bodeninfrastruktur. Bereits am 24. Februar 2022 zeigte ein Angriff auf das Satellitennetzwerk KA-SAT von Via-

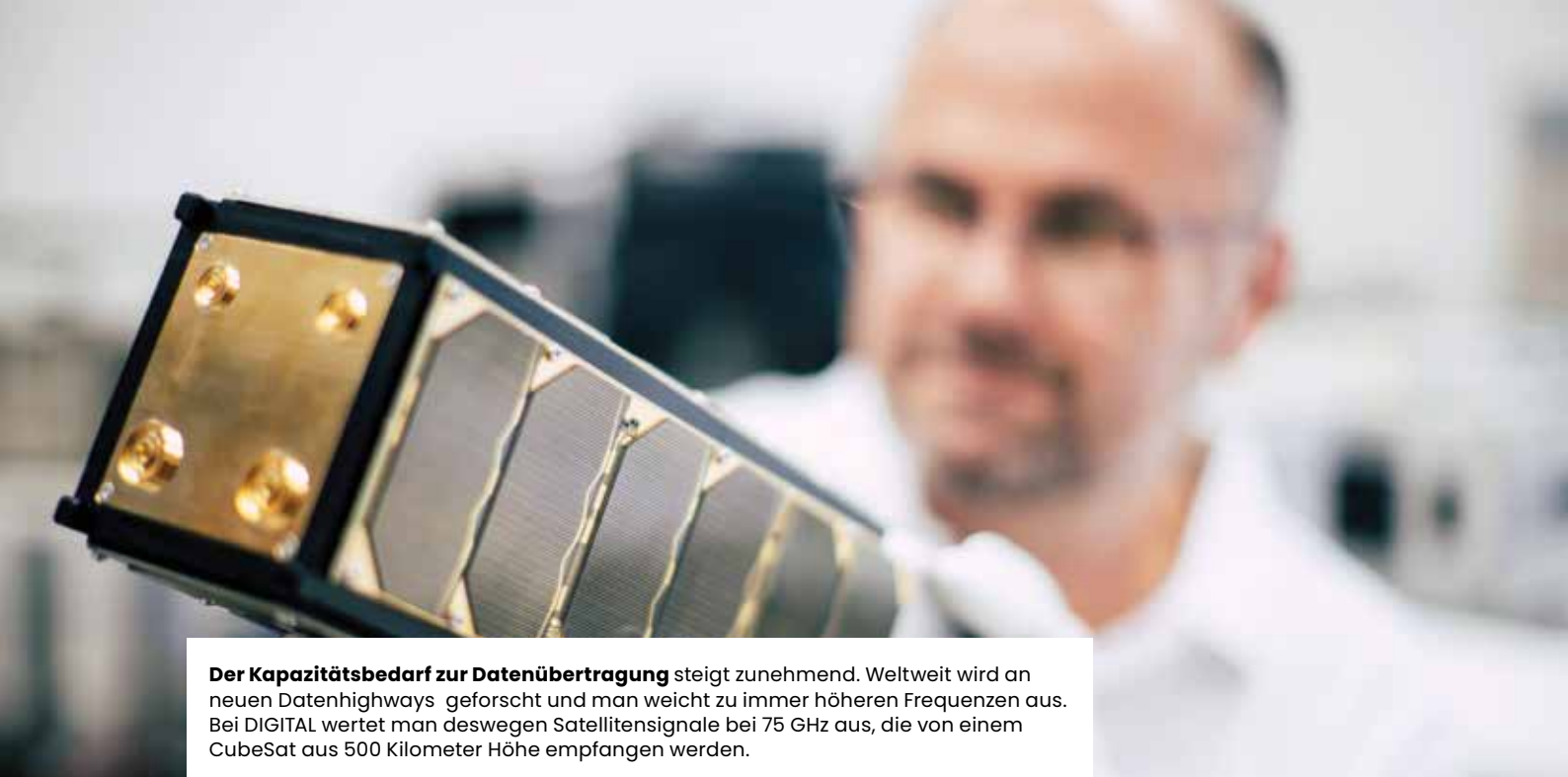
sat, wie verwundbar selbst moderne Systeme sind: Die Kommunikationskanäle des ukrainischen Militärs wurden unterbrochen, zusätzlich waren rund 30.000 Modems in Europa betroffen – darunter auch Steuerungssysteme von Windkraftanlagen in Deutschland (Viasat Incident Report 2022). Solche Vorfälle verdeutlichen die sicherheitspolitische Bedeutung robuster Cyberabwehrstrategien im All. Bedrohungen reichen von GPS-Spoofing über Jamming bis hin zu gezielten Hacking-Versuchen auf Satelliten oder Bodenkontrollstationen.

JOANNEUM RESEARCH: Sicherheitsforschung mit Raumfahrtbezug

JOANNEUM RESEARCH engagiert sich aktiv im Bereich satellitengestützter Kommunikations- und Navigationslösungen und forscht daran seit 1978 – damals noch als Institut für Angewandte Systemtechnik. Schwerpunkte sind die Nutzung immer höherer Frequenzbänder, die Optimierung von Modulation und Kodierung, die Integration von künstlicher Intelligenz (KI) in Signalverarbeitung sowie experimentelle Validierung durch reale Satellitenverbindungen.

Aufklärungsaufgaben mit hoher sicherheitsrelevanter Bedeutung lassen sich mit bestehenden Satellitensystemen wie den EU-Sentinel-Satelliten sowie mit Kleinsatelliten (CubeSats) umsetzen. JOANNEUM RESEARCH forscht seit Jahrzehnten an satellitengestützter Datenanalyse und entwickelt im Rahmen des EDF-Projekts IntSen² ein KI-basiertes Servicekonzept für die militärische Bildaufklärung (IMINT). Ziel ist ein automatisiertes, kontinuierliches Monitoring großer Flächen mithilfe hochauflösender Sentinel-Bilddaten. Kritische Objekte können dadurch effizient erfasst und ausgewertet werden.

Beispielhafte Projekte sind Alphasat Q-/V-Band auf der Grazer Hilmwarte, der Minisatellit W-Cube sowie mobile Satellitenkommunikationssysteme. Dabei steht heu-



Der Kapazitätsbedarf zur Datenübertragung steigt zunehmend. Weltweit wird an neuen Datenhighways geforscht und man weicht zu immer höheren Frequenzen aus. Bei DIGITAL wertet man deswegen Satellitensignale bei 75 GHz aus, die von einem CubeSat aus 500 Kilometer Höhe empfangen werden.

FOTOS: BERGMANN

Das IRIS²-Projekt

Um die technologische Unabhängigkeit Europas zu stärken, hat die EU das Programm IRIS² (Infrastructure for Resilience, Interconnectivity and Security by Satellite) gestartet. Die geplante Megakonstellation aus etwa 300 Satelliten in Multiorbit-Konfiguration soll sowohl zivile als auch militärische Zwecke erfüllen. Ziel ist es, resiliente Kommunikationskanäle für Behörden, Einsatzkräfte und kritische Infrastrukturen bereitzustellen – unabhängig von außereuropäischen Anbietern.

te zunehmend die Sicherheitsrelevanz im Fokus – etwa durch Beteiligung an Projekten im Rahmen des österreichischen Sicherheitsforschungsprogramms KIRAS.

Der Kapazitätsbedarf zur Datenübertragung steigt zunehmend. Weltweit wird an neuen Datenhighways geforscht und man weicht zu immer höheren Frequenzen aus. Bei DIGITAL wertet man deswegen Satellitensignale bei 75 GHz aus, die von einem CubeSat aus 500 Kilometern Höhe empfangen werden.

Durch die zunehmende Kommerzialisierung des Weltraums ergeben sich neue Herausforderungen und Chancen für die europäische Raumfahrtindustrie. JOANNEUM RESEARCH sieht sich als Bindeglied zwischen Wissenschaft, Industrie und staatlichen Institutionen, um den technologischen Fortschritt in diesem Bereich aktiv mitzugestalten.

Der Weltraum ist kein isolierter Bereich mehr – er ist integraler Bestandteil sicherheitsrelevanter Infrastrukturen. Für Europa wie für Österreich heißt das: Technologische Souveränität, verlässliche Partnerschaften und innovationsgetriebene Forschung sind essenziell, um sowohl geopolitische Abhängigkeiten zu verringern als auch die Widerstandsfähigkeit gegen moderne Bedrohungen zu erhöhen.



Geschäftsfeld Weltraum

Koordinator **Michael Schmidt**,
michael.schmidt@joanneum.at

Satellitenkommunikation mit innovativen Technologien und Lösungen, die präzise Satellitennavigation sowie die Weltraumrobotik wird seit vielen Jahren bei uns entwickelt und umgesetzt. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Erdbeobachtung mittels Fernerkundungstechnologien und dem Umweltmonitoring.



OHREN GEGEN UNGE BETENE GÄSTE

Martin Blass forscht bei DIGITAL in der Gruppe „Intelligente Akustische Lösungen“ an einer innovativen Technologie: der akustischen Detektion von Drohnen. Diese Methode spielt eine entscheidende Rolle sowohl im zivilen als auch im militärischen Bereich.

von Elke Zenz

FOTO: BERGMANN

Das 3D-Mikrofonarray JR-IcoDome32 wurde im Rahmen der Projekte MMCUAS und BARAKUDA für den stationären sowie mobilen Betrieb zur Drohnenlokalisierung entwickelt. Dank seiner Geometrie einer geodätischen Kuppel ist es trotz der leichten Bauweise aus Aluminium und Kunststoff (10 kg) sehr robust und für raue Umgebungsbedingungen optimiert. 32 kalibrierte Array-Mikrofone ermöglichen eine präzise Lokalisierung mit Winkelfehler unter 5°. Kommerzielle Multikopter-Drohnen können abhängig von Typ und Umgebung bis zu 500 m verfolgt werden.





FOTOS: JOANNEUM RESEARCH/RAISER



Im Projekt USKIT wird u. a. die Integration von akustischer und LiDAR-Sensorik auf einer kooperativen Drohne untersucht, um unerwünschte Drohnen in der Luft zu detektieren. Dabei werden Einzelmikrofone und kleine Mikrofonarrays an einem Carbon-Stab befestigt, Eigengeräusche durch

Audiosignalverarbeitung unterdrückt und KI-basierte Modelle zur Drohnendetektion eingesetzt. Zur optischen Detektion scannt ein Blickfeld-Qb2-3D-LiDAR-Sensor das Sichtfeld der Drohne in Flugrichtung bis 100 m ab.

„Unsere akustische Drohnendetektion ermöglicht es, unbemannte Flugobjekte zu erkennen, die sich unerlaubt im Luftraum bewegen“, erklärt Martin Blass. Dabei kommen Mikrofonarrays zum Einsatz, die Schall aus verschiedenen Richtungen aufnehmen. Durch Laufzeitunterschiede zwischen den Sensorsignalen kann die Richtung eines Geräusches bestimmt werden. „Es ist, als ob man gezielt in eine bestimmte Richtung lauscht und störende Hintergrundgeräusche ausblendet“, beschreibt Blass das Prinzip.

Mithilfe von Machine Learning wird das System kontinuierlich verbessert. Das Modell wird mit akustischen Daten von Drohnenflügen trainiert, um typische Geräuschmuster zuverlässig zu erkennen. „Je mehr Daten wir sammeln, desto präziser wird unsere Technologie“, so Blass weiter.

Ein jüngster Durchbruch ist die Entwicklung eines 3D-Mikrofonarrays in Halbkugelform, das Drohnen präziser in der Höhe lokalisiert als herkömmliche 2D-Arrays. Dies ermöglicht eine präzisere Verfolgung von Drohnen in komplexen Umgebungen und verbessert die Identifikation von Flugobjekten erheblich. Im Vergleich zu herkömmlichen 2D-Arrays kann es Höhenwinkel besser

erfassen und sogar mobil an Fahrzeugen genutzt werden. Die Einsatzmöglichkeiten sind vielfältig: Großveranstaltungen, politische Versammlungen oder Flughäfen können mit dieser Technologie vor unbefugten Drohnen geschützt werden. Besonders wichtig ist der Schutz kritischer Infrastruktur, da Drohnen mit über 500 Gramm Gewicht – in Österreich genehmigungspflichtig – erheblichen Schaden anrichten können.

Auch im militärischen Bereich ist das System von Bedeutung. Es ergänzt bestehende Sensorverbünde zur Detektion von Flugobjekten. Anders als Radarsysteme, die aktiv Wellen aussenden und dadurch selbst sichtbar sind, arbeitet die akustische Detektion passiv – ein großer Vorteil in sicherheitskritischen Szenarien.

Der Blick in die Zukunft zeigt spannende Entwicklungen: Geplante Forschungsprojekte setzen auf verteilte akustische Sensorknoten, die die Reichweite der Detektion erweitern. Kompakte Mikrofonarrays auf MEMS-Technologie sollen direkt vor Ort, also „on the edge“, mit minimalem Energieaufwand arbeiten. Dank Fortschritten im Bereich Deep Learning wird dies immer effizienter umsetzbar.

EINSATZ- BEREIT?

Extreme Einsatzbedingungen verlangen dem Körper Höchstleistungen ab – sei es bei militärischen Operationen, im Feuerwehrdienst oder in Hochrisikoberufen. Im Rahmen des Projekts RT-VitalMonitor entwickelt ein Team von DIGITAL ein tragbares Überwachungssystem, das Vitalparameter in Echtzeit misst und so frühzeitig auf Überlastung hinweisen kann.

von Elke Zenz



FOTO: BERGMANN

Anna Weber studierte Software Engineering und Management an der Technischen Universität Graz. Sie ist bei JOANNEUM RESEARCH am Institut für Digitale Technologien (DIGITAL) tätig, wo sie als Expertin für Datenanalyse und Multisensor-Assistenzsysteme sowie als Projektleiterin in zahlreichen nationalen und EU-Forschungsprojekten u.a. im Sicherheits- und Verteidigungsbereich arbeitet.

Obwohl Anna Weber in die Kompetenzgruppe Digital Twin Lab gewechselt ist, begleitet sie das Projekt RT-VitalMonitor, das in Kooperation mit dem Österreichischen Bundesheer (ÖBH) durchgeführt wurde, bis Ende des Jahres. Sie war schon Teil des vorangehenden Forschungsprojekts und verfügt über tiefes Know-how in der Messung der Belastbarkeit unserer Soldatinnen und Soldaten. Die Messung der Vitaldaten in Echtzeit erklärt Weber so: „Die Sensoren sind direkt in die Textilie – ein Shirt oder einen Sport-BH – eingearbeitet und erfassen Daten wie EKG, Herzfrequenz, Herzratenvariabilität, Atemfrequenz sowie Haut- und Körperkern-temperatur. Diese Parameter sind entscheidend für die Beurteilung des physischen Zustands der Einsatzkräfte, da sie Rückschlüsse auf Erschöpfung, Belastung und potenzielle Gesundheitsrisiken erlauben. Dadurch lässt sich feststellen, wer wann in einen kritischen Zustand kommt, und präventive Maßnahmen können eingeleitet werden“, erklärt Anna Weber. Bemerkenswert ist

die hochgenaue Messung der Körperkerntemperatur (KKT), die nichtinvasiv möglich ist. Diese erfolgt über einen Hitze-Fluss-Sensor, der von dem Schweizer Unternehmen greenTEG entwickelt wurde. „Wir erreichen dabei eine Genauigkeit von $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$, was mit invasiven Methoden vergleichbar ist“, so Weber. Ergänzt wird die Erfassung durch GNSS-Positionsdaten und Beschleunigungssensoren, wodurch Bewegungsmuster analysiert werden können.

Präzisere Messung als Smartwatches

Man fragt sich, wo der Unterschied zu den Smartwatches ist, jene Lifestyle-Gadgets, die so viele Menschen am Handgelenk tragen. „Ein zentraler Unterschied liegt in der Position und Messmethode der Sensorik. Während Fitnessuhren oft indirekt mit Lichtreflexionen arbeiten, setzen wir auf eine direkte Messung der elektrischen Impulse des Herzens mittels 1-Kanal-EKG. Das sorgt für eine wesentlich höhere Messgenauig-



FOTOS: BERGMANN

Eine textile Sensorlösung, integriert in Smart-Shirts oder -Bras, ermöglicht eine präzise Erfassung physiologischer Daten, ohne dabei die Bewegungsfreiheit der Nutzer*innen einzuschränken.



keit – besonders bei hoher körperlicher Aktivität“, so die Software-Entwicklerin. Zudem wird das System nahtlos in bestehende Einsatzkleidung integriert und ist waschbar. „Gerade für Berufsgruppen, die keine Uhren oder Armbänder tragen können, bietet das eine enorme Erleichterung“, fügt sie hinzu.

Ausbildungs- und Trainingssteuerung

Neben dem individuellen Werte-Monitoring einzelner Soldat*innen kann das System RT-VitalMonitor auch als Entscheidungsunterstützung für Kommandant*innen integriert werden. „Das Ziel ist ein System, das in Echtzeit den aktuellen Belastungszustand einzelner Soldat*innen beziehungsweise einer Gruppe anzeigt“, erklärt Thomas Hölzl, Referent für Sportwissenschaft beim Bundesheer. „Kommandant*innen könnten dann das für taktische Entscheidungen nutzen und direkt beurteilen, welche Gruppe oder welche Person für eine bestimmte Aufgabe am besten geeignet ist.“ Zudem ermögliche das System eine präzisere Steuerung des Trainings. „Durch kontinuierliche Rückmeldungen wäh-

rend der Belastung könnten Soldat*innen lernen, ihre Intensität optimal anzupassen – beispielsweise in Ausdauertrainings“.

Herausforderungen in der Entwicklung

Die Entwicklung eines zuverlässigen Systems für dynamische Einsatzszenarien bringt besondere Herausforderungen mit sich. „Wir mussten adaptive Algorithmen entwickeln, die nicht nur physiologische Parameter erfassen, sondern sich auch an die Szenarien anpassen lassen“, erläutert Anna Weber. Die Übertragung und Verarbeitung großer Datenmengen stellte ebenfalls eine Hürde dar. „Unsere Algorithmen filtern Störungen heraus und ermöglichen so eine verlässliche Auswertung selbst unter extremen Bedingungen. Dazu zählen beispielsweise Bewegungsartefakte, die durch intensive körperliche Aktivität entstehen, sowie Umwelteinflüsse wie starke Hitze oder Feuchtigkeit, die die Sensordaten beeinflussen können.“

Dazu kommen individuelle Faktoren wie Hitzetoleranz und Stressresistenz, die ebenfalls eine Rolle in der Be-



lastungsmodellierung spielen. „Während wir die maximale Herzfrequenz individuell bestimmen können, müssen wir für andere Parameter auf wissenschaftliche Erkenntnisse und Durchschnittswerte zurückgreifen“, so Hölzl. Psychische Stressfaktoren seien bislang noch nicht ausreichend berücksichtigt, könnten aber in künftigen Entwicklungen eine Rolle spielen, erklärt der Sportwissenschaftler.

Vielfältige Anwendungsbereiche

Ursprünglich für den militärischen Bereich konzipiert, lässt sich die Technologie auch in zivilen Szenarien einsetzen. Feuerwehr und Rettungsdienste könnten von dem individuellen Belastungsmonitoring profitieren, um gesundheitliche Risiken frühzeitig zu erkennen. Zudem eröffnen sich Möglichkeiten in der Arbeitsmedizin und Telemedizin, beispielsweise zur kontinuierlichen Beobachtung von Risikopatient*innen. Die Akzeptanz der Technologie variiert jedoch je nach Einsatzzweck. „In unseren Tests zeigte sich, dass Soldat*innen aus verschiedenen Waffengattungen unterschiedlich auf das

Smart-Shirt reagieren“, berichtet Hölzl. Während einige das kontinuierliche Monitoring als hilfreich empfänden, gebe es in speziellen Einsatzszenarien Herausforderungen – etwa beim Tragen von zusätzlicher Schutzausrüstung. Besonders in Bereichen mit intensiver körperlicher Belastung, wie bei der leichten Infanterie, wurde das Shirt überwiegend positiv aufgenommen.

Blick in die Zukunft

Anna Weber: „Neben dem individuellen Belastungsmonitoring sollen die Daten künftig auch für Ausbildungs- und Übungsszenarien genutzt werden können.“ Der nächste Schritt: Die Integration in bestehende Führungssysteme, um datenbasierte Entscheidungen über Einsatzzeiten und Belastungsgrenzen zu ermöglichen. Das Forschungsprojekt zeigt eindrucksvoll, wie smarte Sensortechnologie zur Leistungssteigerung und Sicherheit in fordernden Berufen beitragen kann. Bis zur Serienreife gibt es noch Entwicklungsbedarf, der in Kooperation mit dem Österreichischen Bundesheer verfolgt wird.

Fire!

von Elke Zenz

Wie KI-basierte Robotik Einsatzkräfte in Katastrophenfällen unterstützt

Waldbrände nehmen weltweit zu und verursachen jährlich enorme wirtschaftliche und ökologische Schäden. Allein in Europa fallen jährlich bis zu 500.000 Hektar Wald den Flammen zum Opfer. In den USA wurden bei den Waldbränden in Los Angeles im Januar 2025 etwa 160 Quadratkilometer (16.000 Hektar) Land zerstört, darunter das Palisades-Feuer mit rund 69 Quadratkilometern und das Eaton-Feuer mit etwa 42 Quadratkilometern. Insgesamt wurden mehr als 16.200 Gebäude zerstört oder beschädigt. Angesichts dieser dramatischen Entwicklung wird intensiv an innovativen Technologien geforscht, um Einsatzkräfte effizienter zu unterstützen. Bei DIGITAL arbeitet man an einem vielversprechenden Ansatz – dem Einsatz von KI-basierter Robotik.

Autonome Systeme im Einsatz gegen Waldbrände

Im KIRAS-Projekt KI-SecAssist entwickeln Markus Ber-

gen und sein Team Assistenzsysteme für Einsatzkräfte. Dabei kommen unbemannte Luft- (UAVs) und Bodenfahrzeuge (UGVs) mit Multisensor-Ausstattung zum Einsatz, um nahezu in Echtzeit ein Lagebild zu generieren. Das sind sozusagen Multitasker, denn diese KI-gestützten Systeme können Brände frühzeitig erkennen, betroffene Gebiete kartieren und bei der Evakuierung unterstützen. Markus Bergen, Senior Researcher bei DIGITAL, erklärt: „Autonome Drohnen liefern uns in Echtzeit Informationen über Verletzte, Brandflächen, die Glutnestsituation und auch Gaswerte. Das ergibt ein umfassendes Lagebild für die Einsatzkräfte, die in Folge zielgerichtet und effizient arbeiten können.“

Interessant wird das Ganze durch das Zusammenspiel von Drohnen und unbemannten Bodenfahrzeugen, die eigenständig in gefährdete Gebiete vordringen. Diese können benötigtes Wasser und wichtiges Material selbstständig anliefern und die Einsatzteams bei dem Transport von verletzten Personen aus Gefahrenzonen unterstützen. „Autonome Fahrzeuge könnten die Eva-



FOTO: BERGMANN

Markus Bergen ist Spezialist für photogrammetrische Bildverarbeitung, Geoinformationssysteme und Multi-Sensor-Systeme und seit Oktober 2023 bei DIGITAL in der Forschungsgruppe Fernerkundung und Geoinformation. Aktuell beschäftigt er sich vorrangig im Bereich Sicherheit und Verteidigung mit der Bereitstellung umfassender Lagebildinformationen durch den Einsatz mobiler Plattformen (UxVs), tragbarer Sensorik, Geodatenanalysen und Sensorfusion.

kuierungskapazität erheblich steigern und das Risiko für Einsatzkräfte reduzieren“, so Bergen weiter.

Vernetzung und kooperatives Aufgabenmanagement

Die Forscher*innen arbeiten auch an einem System, das Aufgaben und Ziele priorisiert und die autonomen Systeme optimal koordiniert. Dieses kooperative Aufgabenmanagement basiert auf dem Einsatz der autonomen Flug- und Fahrzeuge“, erläutert Alexander Almer, Koordinator des Geschäftsfelds Sicherheit und Verteidigung der JOANNEUM RESEARCH. „So können autonome Drohnen Brände erkennen, die entsprechenden Daten an die Einsatzzentrale übermitteln und in Folge autonome Fahrzeuge gezielt zum Einsatzort schicken, um die Brandbekämpfung oder auch die Bergung von Verletzten gezielt zu unterstützen.“

Wenn es zeitkritisch wird, ermöglicht diese Technologie eine schnellere Entscheidungsfindung, wodurch sich die Effektivität der Einsatzkräfte erheblich steigern lässt. „Das Zusammenspiel zwischen Mensch und Maschine

wird so optimiert, dass Gefahren besser eingeschätzt und schneller bekämpft werden können“, betont Almer.

Fortschritt durch europäische Kooperation

Die JOANNEUM RESEARCH arbeitet in mehreren internationalen Projekten an der Weiterentwicklung autonomer Systeme. Ein Beispiel ist ein vom European Defense Fund gefördertes Vorhaben, bei dem UAVs und UGVs zur Evakuierung von Verletzten getestet werden. „Die autonomen Systeme sollen in der Lage sein, eigenständig Gefahrenzonen zu erkennen, Verletzte zu identifizieren und sicher abzutransportieren“, so Almer.

Dank dieser innovativen Entwicklungen könnte die Bekämpfung von Waldbränden oder ähnlicher Katastrophen in Zukunft sicherer und effizienter werden. Die Kombination aus KI, Sensortechnologie und autonomen Fahrzeugen kann einen entscheidenden Beitrag zum Schutz von Mensch und Natur leisten.



HEILEN NEU GEDACHT

ForceRepair

Innovative Behandlung chronischer Wunden

Chronische Wunden beeinträchtigen die Lebensqualität vieler Patient*innen erheblich. Im EU-Projekt ForceRepair entwickelt JOANNEUM RESEARCH COREMED gemeinsam mit 13 Partnern eine neuartige Therapie in Form einer 3D-gedruckten Wundauflage, die mechanische Stimulation nutzt, um körpereigene Heilungsprozesse zu aktivieren. Kernstück ist ein smartes Trägersystem, in dem innovative biokompatible Technologien mit pro-regenerativen Wirkstoffen kombiniert werden. So kann die Zellregeneration gefördert und Kontrolle auf bakterielle Infektionen und Entzündungen ausgeübt werden. Dieses System ermöglicht eine individuell angepasste Behandlung und verbessert die Wundheilung nachhaltig.

JOANNEUM RESEARCH COREMED

Zentrum für Regenerative Medizin und Präzisionsmedizin

Petra Kotzbeck

E-Mail: coremed@joanneum.at, Tel: +43 316 876-4000

This research was funded by the European Health and Digital Executive Agency (HaDEA) under the Horizon Europe programme, as part of the FORCE REPAIR project (Grant Agreement No. 101092243). Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Health and Digital Executive Agency (HaDEA). Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.



RUDOLF ZAUNER

Verteidigung durch fokussiertes Zusammenwirken



FOTO: BMLV

Brigadier Rudolf Zauner
leitet im Bundesministerium für Landesverteidigung die Abteilung Wissenschaft, Forschung und Entwicklung.

Im Jahr 2013 wurde erstmals ein Kooperationsvertrag mit JOANNEUM RESEARCH mit Fokus „Sicherheit und Verteidigung“ unterzeichnet. Nach erfolgreicher, vertrauensvoller und vielfältiger Zusammenarbeit wurde dieser 2018 und 2023 verlängert. Zielsetzung ist die gegenseitige Unterstützung bei der Entwicklung und Beteiligung an nationalen und EU-Forschungsprogrammen. Ein regelmäßiger Informationsaustausch zu Technologie und Technologieentwicklung schaffte für Sicherheits- und Verteidigungszwecke eine Scharnierfunktion von Grundlagenforschung bis hin zur Produktentwicklung. Inzwischen liegt das Kooperationsvolumen der JOANNEUM RESEARCH (JR) und des Bundesministeriums für Landesverteidigung (BMLV) bereits an dritter Stelle nach TU Graz und AIT.

Die aktuelle geopolitische Lage, die Geschwindigkeit von Umfeldveränderungen und rasche technologische Entwicklungen haben Auswirkungen auf die Verteidigungsforschung. Sie bringen komplexe und destabilisierende Bedrohungen und erzeugen potenzielle und reale Gefahren. Das bewirkt, dass das Österreichische Bundesheer (ÖBH) laufend neue Fähigkeiten aufbauen bzw. vorhandene verbessern muss, um auch weiterhin die Einsatzfähigkeit im Dienste für Österreich sicherstellen zu können. Die zukünftige Verteidigungsfähigkeit hängt letztendlich davon ab, neue Technologien sinnvoll und vor allem zeitgerecht verfügbar zu haben und innovativ zur Anwendung zu bringen. Mit der im Jahr 2024, unter JR-Mitwirkung, finalisierten Verteidigungsforschungsstrategie des BMLV 2032+ wurden die Weichen dafür gestellt.

Erfolgreiche und wirkungsvolle Verteidigungsforschung zur technikgetriebenen Modernisierung des ÖBH ist jedoch nur in Zusammenarbeit mit zivilen Forschungseinrichtungen und der Industrie sowie durch fokussiertes Zusammenwirken auf europäischer Ebene zu bewältigen. Sie verlangt einen interdisziplinären und thematisch breit aufgestellten Zugang mit Zeithorizont

2040. Wie jede erfolgreiche Forschung, benötigt sie günstige Rahmenbedingungen, insbesondere exzellentes Personal, geeignete Infrastruktur mit Blick auf Klimaziele und ausreichendes Budget. Verteidigungsforschung, als Antwort auf allgegenwärtige Bedrohungen, muss daher als Investment in die Zukunft verstanden werden.

Für Projekte des Verteidigungsforschungsprogramms FORTE sowie für Projekte auf europäischer Ebene u. a. in den Bereichen autonomes Fahren, Robotik, Satellitenauflösung, KI, Weltraumtechnologien, Drohnenabwehr oder Fähigkeiten zum Aufspüren von improvisierten Sprengsätzen ist die sehr eingespielte und intensive Kooperation mit JR eine Win-win-Situation. Als kleine Auswahl der vielfältigen Zusammenarbeit mit JR dürfen zwei Beispiele genannt werden. In langjähriger Zusammenarbeit rund um den Themenkomplex „VitalMonitor“ wurde das technische Know-how von JR mit dem militärspezifischen, sportwissenschaftlichen Know-how des BMLV verbunden. Ein Human-Performance-Monitoring-System soll der individuellen Leistungssteigerung von Soldaten in der Ausbildung sowie als Entscheidungsunterstützungssystem im Einsatz dienen. In „LEO2VLEO“ wird die Möglichkeit erforscht, Satelliten schnell aus dem LEO (Low Earth Orbit) in den VLEO (Very Low Earth Orbit) und wieder zurück manövrieren zu können. Dies hat für Space Situational Awareness, Earth Observation/Remote Sensing, GNSS/Navigation Warfare sowie für Kommunikationsanwendungen eine Relevanz für Österreich bzw. die EU.

Generell können keine Vorhersagen getroffen werden, welche Bedrohungen wann, wie und in welcher Form auftreten werden. Es kann aber mit Sicherheit gesagt werden, dass wir mit kooperativer Verteidigungsforschung wesentlich besser auf die nächsten Bedrohungen zum Wohle Österreichs und seiner Bevölkerung vorbereitet sind.

Hera-Mission:

Europas Beitrag zur planetaren Verteidigung

Asteroiden stellen eine reale Bedrohung für die Erde dar. Um mehr über Maßnahmen gegen künftige Kollisionen herauszufinden, hat die europäische Raumfahrtagentur ESA die Hera-Mission gestartet. Die Raumsonde Hera wird die Auswirkungen des DART-Experiments (Double Asteroid Redirection Test), des ersten gezielten Einschlags einer Raumsonde auf einen Asteroiden, untersuchen. Piluca Caballo Perucha und Gerhard Paar vom „Space Robotics and Instruments“-Team des Instituts DIGITAL spielen eine zentrale Rolle in der Datenauswertung und Aufbereitung, insbesondere bei 2D- und 3D-Analysen der mit den Instrumenten an Bord von Hera aufgenommenen Daten.

von Renate Buchgraber

Der Einfluss der DART-Mission

Die NASA-Sonde DART schlug am 28. September 2022 in den Asteroidenmond Dimorphos ein, um dessen Umlaufbahn um das Hauptgestirn Didymos gezielt zu verändern. Mit einem Durchmesser von 160 Metern besitzt er eine Größe, der bei einem Einschlag eine Stadt von der Größe Wiens zerstören könnte. Untersuchungen nach dem DART-Beschuss zeigten, dass die Umlaufzeit von Dimorphos um 33 Minuten verkürzt wurde. „Dies hat bewiesen, dass ein kinematischer Einschlag die Flugbahn eines Asteroiden verändern kann“, so Piluca Caballo Perucha. Nun soll die Raumsonde Hera die langfristigen Auswirkungen erforschen und detaillierte Daten zu Struktur, Zusammensetzung und Gravitation des Asteroiden liefern.

Die Hera-Mission in 2D und 3D

Piluca Caballo Perucha und Gerhard Paar von DIGITAL leisten einen wichtigen Beitrag zur Hera-Mission. In Zusammenarbeit mit dem VRVis entwickeln sie spezielle Software-Tools zur Analyse der gesammelten Daten. Diese ermöglichen eine detaillierte 2D- und 3D-Visualisierung der Oberflächenbeschaffenheit und Materialeigenschaften von Dimorphos und Didymos. „Unsere PRO3D-GIS-Plattform erlaubt es, die Missionsdaten interaktiv zu erkunden und präzise wissenschaftliche Analysen durchzuführen“, erklären die Expert*innen von JOANNEUM RESEARCH.

„Das Endprodukt unserer Arbeit ist das PRO3D-GIS-Tool zur interaktiven Visualisierung und Analyse der Instrumentendaten sowie deren Prozessierungsprodukte in einem räumlich und zeitlich konsistenten Kontext. PRO3D-GIS integriert die Hera-Instrumentendaten in einer Datenbank, die alle während der Mission erfassten Daten, Metadaten und abgeleiteten Produkte enthält. Dazu gehören beispielsweise die Position von Hera entlang ihrer Trajektorie, die Projektion von Sensordaten auf die Oberfläche, sowie 3D-Modelle, die teilweise mit DIGITAL Software erstellt wurden. Weitere Informationsschichten umfassen Texturen, Hangneigungskarten, Albedokarten, Annotationen und Multispektralkarten“, führt Gerhard Paar aus, der sich seit mehr als 30 Jahren mit Bildverarbeitungssoftware im Weltraumbereich und der damit ermöglichten Planetenwissenschaft beschäftigt. Dieser Beitrag zur Hera-Mission ermöglicht dem Space-Team, als Schlüsselpartner mit dem Hera-Team Publikationen zu verfassen und an zukünftigen ESA-Missionen teilzunehmen, darunter die Ramses-Mission zum Asteroiden Apophis. Dieser hat einen Durchmesser von 375 Metern und wird am 13. April 2029 mit einer Geschwindigkeit von 7,4 km/s in etwa 31.750 km Entfernung an der Erde vorbeifliegen. „Die 3D-GIS-Funktionalität sowie die dazu notwendigen Datenschnittstellen erweitern unser Portfolio in der Mars-Exploration und auch der 3D-Tunnelkartierung“, so Gerhard Paar.



FOTO: FIEDLER

Piluca Caballo Perucha ist Geodätin und forscht seit über 20 Jahren in den Bereichen industrielle Messtechnik, Sensorik und Robotik.



FOTO: FIEDLER

Gerhard Paar ist renommierter Experte für Bildverarbeitungssoftware im Weltraumbereich. Er war schon an zahlreichen Projekten mit der NASA beteiligt.



FOTO: ESA

Eine Reise durch das Sonnensystem

Hera wurde am 7. Oktober 2024 von Cape Canaveral gestartet und befindet sich derzeit in der sogenannten Cruise-Phase. Am 12. März 2025 ist das Swing-by-Manöver am Mars geglückt. Ziel war es, die Reisezeit zu dem Asteroiden Dimorphos zu verkürzen. Die Sonde konnte dabei wichtige Bereiche des Marsmondes Deimos aufnehmen, die bisher nicht in dieser Bildfülle erfasst werden konnten. Gerhard Paar ergänzt: „Es wird sich noch zeigen, ob man damit das Oberflächenmodell von Deimos verfeinern kann. Die Daten werden in den nächsten Wochen in unsere Tools eingebracht werden, sowohl für Tests zur Vorbereitung der Annäherung an das Didymos-System 2026, als auch zur Unterstützung von Analysen der Daten des Marsmondes Phobos. Nahezu zeitgleich haben wir auch Aufnahmen der Mars-Atmosphäre mittels der Mastcam und Mastcam-Z der beiden Mars-Rover-Missionen Curiosity und Perseverance angestoßen. Daraus und aus den Aufnahmen der Hera-Sonde könnten sich Analysen der Mars-Atmosphäre ergeben, die in dieser Form nur sehr selten möglich sind.“

Ende 2026 erreicht die Hera-Sonde das Didymos-System, wo zwei CubeSats – Milani und Juventas – für ergänzende Untersuchungen eingesetzt werden. „Besonders spannend ist die Analyse der Kraterstruktur auf Dimorphos, die durch den DART-Einschlag entstanden ist“, so Piluca Caballo Perucha, die aus Spanien stammt und vor fast 25 Jahren für ihre Geodäsie-Masterarbeit an JOANNEUM RESEARCH andockte.

Die abschließende Missionsphase mit einer sukzessiven Annäherung an Dimorphos wird es ermöglichen, unter Verwendung von PRO3D-GIS als Schlüsselplattform zur räumlichen Erfassung und Visualisierung unterschiedlichster Instrumentendaten, die wissenschaftlichen Ziele des Projekts zu erreichen. Dazu gehören die Bestimmung des Gravitationsfeldes von Dimorphos, die Untersuchung seiner äußeren und inneren Struktur, die möglicherweise durch den DART-Einschlag verändert wurde, sowie die Analyse seiner physikalischen, morphologischen, optischen, thermalen und chemischen Oberflächeneigenschaften. Zudem sollen die globale Zusammensetzung kartiert, die detaillierten Eigenschaften des Asteroidenkraters gemessen und weitere Auswirkungen des DART-Einschlags sowie die Charakterisierung von Staubwolken im Umfeld des binären Asteroidensystems untersucht werden.

Blick in die Zukunft

Die gewonnenen Erkenntnisse werden für zukünftige planetare Verteidigungsstrategien von entscheidender Bedeutung sein. Darüber hinaus liefern sie wertvolle Einblicke in die Beschaffenheit von Asteroiden. Dieses Projekt markiert einen bedeutenden Meilenstein in der internationalen Raumfahrtforschung und zeigt, wie moderne Technologie dazu beitragen kann, die Erde vor potenziellen Bedrohungen aus dem All zu schützen.


 Crowd Monitoring: Die Dynamik der Masse

DICHT?

FOTO: ISTOCK

Musikfestivals, Sportgroßveranstaltungen oder Demonstrationen: Ein genauer Überblick über die Anzahl der Beteiligten, die Stimmung und die Dynamik der Entwicklungen ist ein wichtiger Sicherheitsfaktor. Das Institut DIGITAL hat das Werkzeug zum Erstellen von Echtzeitlagebildern erprobt.

von Petra Mravlak

Im Rahmen des Projekts MUSIG erforschten Wissenschaftler*innen des Instituts DIGITAL gemeinsam mit den Projektpartnern innovative Ansätze zur Analyse von Bewegungsströmen und sozialen Medien, um bei Großveranstaltungen oder in Krisensituationen die Sicherheits- und Managementstrategien effizienter zu gestalten: Der Einsatz von multimodalen Datenquellen, einschließlich Social-Media- und Mobilfunkdaten ermöglicht es, ein umfassendes Bild der Lage in Echtzeit zu generieren. Dadurch können Einsatzkräfte schnell auf Veränderungen reagieren.

Das System wurde beim Wiener Donauinselfest bereits in der Praxis erprobt. Der Vorteil gegenüber herkömmlichen Crowd-Monitoring-Systemen: Durch die Integration verschiedener Datenquellen können präzisere Lagebilder generiert werden, was die Sicherheit bei Veranstaltungen signifikant erhöht. Außerdem unterstützt die Technologie das Krisenmanagement durch schnelle Analysen von Menschenansammlungen und deren Bewegungen. Zur Analyse herangezogen werden Daten von optischen und thermalen Ka-

meras, sowie Mobilfunkdaten und örtliche Daten aus sozialen Medien, die mittels künstlicher Intelligenz ausgewertet werden. So lassen sich die Anzahl der Personen, ihre Bewegungsgeschwindigkeiten und die Dichte feststellen. Über die reine Bewegungsanalyse hinaus werden aber auch noch weitere Informationen aus sozialen Medien extrahiert: So die Emotionen vor Ort, die eine Einschätzung der Stimmung ermöglichen und die sich dynamisch verändernden Gesprächsthemen.

Besonders wichtig bei derartigen Projekten ist der Datenschutz: Deshalb wurde die Einhaltung von einem Ethical Board überwacht. Datenschutzbeauftragte waren direkt in das Projekt eingebunden, um den Schutz personenbezogener Daten zu gewährleisten.

Die Erkenntnisse aus dem Projekt und die daraus resultierenden Technologien bieten wichtige Ansätze für zukünftige Forschungen und praktische Anwendungen im Bereich des Event-Managements und der öffentlichen Sicherheit. Das von der FFG geförderte Projekt MUSIG ist Teil des österreichischen Sicherheitsforschungsprogramms KIRAS.

Evakuierung unter Extrembedingungen

von Elke Zenz



In einem Transportflugzeug wie in der C-130 Hercules lässt sich das faltbare Zelt gut anwenden.

FOTOS: JOANNEUM RESEARCH

Die Evakuierung von Personen aus Krisengebieten stellt eine logistische und medizinische Herausforderung dar – besonders dann, wenn es sich um kontaminierte oder hochinfektiöse Menschen handelt. Bei einem Transport mit dem Flugzeug droht im schlimmsten Fall eine Ausbreitung der Kontamination im gesamten Innenraum. Der Schutz von Crew, Bodenpersonal und weiterer Passagiere ist dabei ebenso kritisch wie die Aufrechterhaltung der Einsatzfähigkeit des Luftfahrzeugs. Bisherige Lösungen arbeiten meist mit dichten Boxen – sogenannten „Schneewittchensärgen“, die aktiv belüftet und aufwendig gefiltert werden müssen. Weltweit fehlt jedoch eine durchlässige, flexible und gleichzeitig sichere Alternative.

Die Forschenden von JOANNEUM RESEARCH haben das im Rahmen des Forschungsprojekts DEKO-AirTrans gemeinsam mit Partnern aus Deutschland und Österreich geändert. Ziel war es, eine mobile, permeable Innenzelt-Lösung für Transportflugzeuge wie die C-130 Hercules zu entwickeln. Die Konstruktion basiert auf einer multifunktionalen Palette und ermöglicht den sicheren Transport von kontaminierten Personen ohne Innenraumkontamination. Integrierte Sensorik erfasst kontinuierlich die Vitalparameter der Person und auch die Umweltbedingungen im Zelt. Über eine telemedizi-



Das praktische Innenzelt ermöglicht den Transport von kontaminierten Personen, ohne dass eine komplette Dekontamination des Flugzeuginnenraums notwendig ist.

nische Schnittstelle können so in Echtzeit medizinische Entscheidungen getroffen werden. Die Besonderheit: Das verwendete Material verbindet Luftdurchlässigkeit mit Schutzwirkung gegen ABC-Stoffe. Dadurch wird nicht nur ein sicherer, sondern auch ein praktikabler und energieeffizienter Lufttransport möglich – ein Meilenstein für das Österreichische Bundesheer und internationale humanitäre Einsätze.

Nachwuchstalent



FOTOS: BERGMANN

FLORIAN HAID ist Informatiker in der Forschungsgruppe Fernerkundung und Geoinformation bei DIGITAL, dem Institut für digitale Technologien der JOANNEUM RESEARCH.

Worum geht es in Ihrer Forschung?

Ich arbeite im Bereich der Sicherheitsforschung. Wir entwickeln Softwarelösungen zur Verwaltung und Visualisierung unterschiedlichster Daten, wie etwa Vitaldaten von Einsatzkräften oder Soldat*innen sowie Luftbildaufnahmen von Drohnen. So wird es möglich, ein aktuelles Lagebild zu erhalten, Einsatzkräfte zu schützen und Entscheidungshilfen für Führungskräfte oder Kommandant*innen zu generieren. Ob Feuerwehr oder Militär – es ist entscheidend, die genaue Lage vor Ort zu kennen und den Zustand der Einsatzkräfte im Blick zu haben, um rechtzeitig eingreifen zu können.

In welchem größeren Zusammenhang steht diese Forschung?

Unsere Forschung ist Teil des Bereichs Fernerkundung, der sich mit der Erfassung und Analyse von Umgebungsdaten durch verschiedene Sensoren beschäftigt.

Wir nutzen unter anderem Drohnen mit hochspezialisierten Kamerasystemen, die präzise kalibriert sind, um Objekte und Veränderungen in der Umgebung exakt zu erfassen. So können wir nicht nur den Standort und Zustand von Einsatzkräften überwachen, sondern auch KI-gestützte Analysen durchführen, um beispielsweise Personen oder Fahrzeuge zu detektieren. Darüber hinaus arbeiten wir mit Satellitenbildern, um Umweltveränderungen zu analysieren. Durch die Kombination dieser Technologien schaffen wir wertvolles Wissen, das für Einsatzkräfte, Behörden und Entscheidungsträger von großem Nutzen ist.

Wie sind Sie zu Ihrem Beruf gekommen?

Als ich mit meinem Informatikstudium begann, spielte ich noch nicht mit dem Gedanken, in die Forschung zu gehen. Über meinen Bruder kam ich zu einem Praktikum bei JOANNEUM RESEARCH, wo mich die spannenden Forschungsthemen sofort begeisterten. Ich konnte meine Bachelor- und Masterarbeit bei JOANNEUM RESEARCH schreiben und bin seit über fünf Jahren in der Forschungsgruppe Fernerkundung und Geoinformation tätig.

Miteinander ein Forschungskonzern

Die JOANNEUM RESEARCH ist größer geworden. Virtual Vehicle (ViF) ist mit rund 300 Mitarbeiter*innen das größte europäische Forschungszentrum für virtuelle Fahrzeugentwicklung. Mit der Übernahme von 50,1 % der Gesellschaftsanteile Ende letzten Jahres durch die JOANNEUM RESEARCH entsteht ein Forschungskonzern mit internationaler Sichtbarkeit.

FOTOS: ViF



Das ViF am TU-Campus in der Infeldgasse in Graz

FOTO: ViF/WACHMANN



Die Forschung des ViF konzentriert sich auf die Integration von numerischen Simulationen und virtueller Validierung in den Automobil- und Eisenbahnindustrien. Ziel ist es, die Mobilität der Zukunft sicherer, effizienter und nachhaltiger zu gestalten als je zuvor.



ViF-Geschäftsführer Jost Bernasch und JR-Geschäftsführer Heinz Mayer haben einiges vor und werden damit die Sichtbarkeit des Standorts weiter stärken. Schon jetzt kooperiert man in internationalen Projekten und tritt bei Veranstaltungen wie MotionExpo und Forum JOANNEUM RESEARCH gemeinsam auf.



Diese Form der Beteiligung ist eine einmalige strategische Chance für beide Unternehmen sowie für den Forschungsstandort. Sie führt zu einer Hebung von Synergien sowie einer maßgeblichen Steigerung der nationalen und internationalen Sichtbarkeit im Forschungsumfeld. Forschung und Innovation in der digitalen und grünen Mobilität werden im Schulterschluss mit der Wirtschaft und Industrie deutlich ge-

stärkt und tragen damit erheblich zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit des Wirtschafts- und Wissenschaftsstandorts Steiermark bei. Es gab bereits einige gemeinsame Aktivitäten wie zum Beispiel die abgestimmte Präsentation auf der Motion Expo 2025 oder das Forum JOANNEUM RESEARCH über die Zukunft der Mobilität (siehe Seite 36).

Feldforschung in luftiger Höhe



Außeneinsatz am Modellflugplatz in Stocking:

Martin Blass, Ana Gregorac, Michael Huber und Lukas Reinisch vom Institut DIGITAL bringen Drohnen das Hören bei. So sollen diese künftig andere Drohnen in der Luft akustisch erkennen. Bei einem ersten Testflug erhob sich eine mit einem Kugelmikrofon bestückte Drohne in luftige

Höhe, um die Geräuschmuster anderer Flugobjekte aufzunehmen. Diese Daten werden nun zum Training von künstlicher Intelligenz eingesetzt.

Warum ist das wichtig?

Mit solchen intelligenten Drohnen kann kritische Infrastruktur besser geschützt werden. Mehr zur akustischen Detektion von Drohnen auf Seite 14.



FOTOS: JOANNEUM RESEARCH/RAISER



HANNA WILHELMER

Cybersicher durch Innovation



FOTO: BUNDESKANZLERAMT

Hanna Wilhelmer ist Projektleiterin für den Aufbau des Nationalen Koordinierungszentrums für Cybersicherheit (NCC-AT), welches im Bundeskanzleramt aufgebaut wurde.

Oft wird bei der Cybersicherheit der Sicherheitsgedanke vorangestellt. Das ist wichtig, nimmt jedoch die Potenziale der Wirtschaft und Gesellschaft nicht ausreichend in den Blick. Österreich – mit dem Standort Steiermark – hat Exzellenz in der Forschungs-, Technologie- und Innovationslandschaft zu bieten. Die Österreichische Strategie für Cybersicherheit 2021 versucht den Brückenschlag und definiert Cybersicherheit als gesamtstaatliche Aufgabe. Neben starken Sicherheitszielen legt sie auch Forschung, Technologie & Entwicklung sowie Wirtschaft als wesentliche Zielgruppen der nationalen Cybersicherheitspolitik fest.

Zwischen diesen Zielgruppen dient die Cyber Sicherheit Plattform, als zentrale Public Private Partnership, zum Informationsaustausch und soll einen Beitrag zu Kooperationen leisten. Auf EU-Ebene gesellt sich das Netzwerk Nationaler Koordinierungszentren dazu, welches die Entwicklung von innovativen Cybersicherheitslösungen gemeinsam mit dem Europäischen Kompetenzzentrum für Cybersicherheit (ECCC) fördern soll. In Österreich wurde über die letzten Jahre der nationale Ableger – das NCC-AT (www.ncc.gv.at) – gemeinsam mit der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft aufgebaut.

Bereits in den letzten Jahren wird in der EU das Ziel verfolgt, in Schlüsselbereichen wie Cybersicherheit strategische Autonomie zu fördern, Abhängigkeiten zu reduzieren und Wettbewerbsfähigkeit von europäischen Produkten zu erhöhen.

Im Cyber-Bereich konnte man eine Hinwendung zu Industriepolitik durch gezielte Förderprogramme beobachten. Neben dem Europäischen Verteidigungsfonds (EDF) und dem etablierten Sicherheitsforschungsprogramm Horizont Europa sind für Entwicklung und Markteinführung von innovativen Lösungen in der Cybersicherheit zwischen 2021-2027 mehr als eine Milliarde Euro vorgesehen. Bis 2027 stehen im DIGITAL-EUROPE-Programm künstliche Intelligenz, Postquantenkryptografie sowie innovative Lösungen zur Cybersicherheit im Fokus. Dabei werden exklusiv europäische Ideen und im kleinen Ausmaß mit Dual-use-Entwicklungen die zivil-militärische Schnittstelle gefördert.

Noch heuer werden die Budgetprioritäten der EU ab 2028 erarbeitet. Zu erwarten ist, dass die Themen Wettbewerbsfähigkeit und Innovation sowie Sicherheit und Verteidigung eine noch größere Rolle spielen werden.

GERALD HESZTERA

Sicherheit in einem dynamischen Umfeld: Herausforderungen und Lösungsansätze



FOTO: GERD PACHAUER

Gerald Hesztera leitet im Bundesministerium für Inneres (BMI) die Abteilung für Ressortstrategie, Sicherheitspolitik, Koordination. Er gilt auch als Experte für Medien und Kommunikation.

Das hohe Niveau der öffentlichen Sicherheit in Österreich aufrechtzuerhalten, stellt eine immer komplexere Herausforderung dar. Bedrohungen wie organisierte Kriminalität, Extremismus und Terrorismus verändern sich ständig. Darüber hinaus entstehen durch technologische Fortschritte neue Bedrohungen, die staatliche Institutionen, Unternehmen, Bürgerinnen und Bürger gleichermaßen betreffen. Die zunehmende Abhängigkeit von digitalen Systemen in der Gesellschaft und die Digitalisierung von Infrastrukturen, wie beispielsweise Energie- und Verkehrssysteme, bergen neue Risiken, die bewältigt werden müssen. Cyberkriminalität und staatlich gelenkte Angriffe machen den Schutz digitaler Systeme zu einer zentralen Aufgabe für Sicherheitsbehörden. Diese Veränderungen schaffen ein komplexes Umfeld, das eine kontinuierliche Anpassung und Weiterentwicklung der Fähigkeiten des Bundesministeriums für Inneres (BMI) erfordert.

Die Intensivierung der Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen ist für das BMI von entscheidender Bedeutung, weshalb es durch Partnerschaften

mit österreichischen Forschungseinrichtungen die Kooperation mit der Wissenschaft verstärkt. Diese liefern fundierte Analysen, innovative Technologien und neue Ansätze zur Kriminalitätsbekämpfung. Durch Forschung können Trends frühzeitig erkannt und neuen Bedrohungen entgegengewirkt werden. Die enge Vernetzung zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und öffentlichen Institutionen fördert den Wissenstransfer und die Ausbildung von Fachkräften, die dringend benötigt werden. In einer immer komplexer werdenden Welt ist die Förderung nationaler und EU-weiter wissenschaftlicher Kompetenz nicht nur für die Sicherheit, sondern auch für die Wettbewerbsfähigkeit und Resilienz unseres Landes von großer Bedeutung.

Daher wurde kürzlich eine Vereinbarung mit JOANNEUM RESEARCH abgeschlossen, mit der das BMI bereits seit Jahren erfolgreich an verschiedenen Sicherheitsforschungsvorhaben gearbeitet hat. Ein aktuelles Beispiel ist das KIRAS-Projekt NoiseSens, in dem ein Messgerät entwickelt wird, das der Polizei ermöglichen soll, bei Tuning-Veranstaltungen rechtssichere Beweise für Fahrzeuge mit überhöhten Lärmemissionen zu sammeln.



FOTO: ISTOCK

Land unter

Über Versicherungen und Hochwasserprävention

Die letzten Hochwasserereignisse in Österreich haben erhebliche Schäden verursacht und die Diskussion über den Versicherungsschutz neu entfacht. Franz Prettenthaler, Finanzwissenschaftler und Direktor von LIFE, sieht Hochwasserschäden von Versicherern oft nur unzureichend abgedeckt. In vielen Fällen liegt die maximale Versicherungssumme bei 5.000 bis 10.000 Euro, da das Schadenspotenzial für Versicherer zu hoch ist und ernsthafte Schäden kaum versicherbar sind. Viele Haushalte verlassen sich daher auf staatliche Unterstützung (Katastrophenfonds), was jedoch langfristig problematisch sein könnte.

Die Versicherungswirtschaft in Österreich steht vor der Herausforderung, adäquate Lösungen für die zunehmenden Naturkatastrophen zu finden. Der Versicherungsverband Österreich (VVO) schätzt die Gesamtschäden durch Hochwasser auf bis zu 700 Millionen Euro. Angesichts dieser Entwicklungen betont Prettenthaler die Notwen-

digkeit, die Kompensation von Hochwasserschäden zu entpolitisieren und einen Rechtsanspruch auf definierte Leistungen zu schaffen. Er schlägt vor, nach dem Vorbild der Schweiz private Versicherungspools zu etablieren, um hohe Schadenssummen besser zwischen privaten Versicherern zu verteilen. Der Staat könnte dabei die Versicherungsprämien teilweise subventionieren. „Die Lösung kann nur eine Kombination von öffentlicher Hand und privaten Versicherern sein“, so Prettenthaler. Zusätzlich zur Diskussion über Versicherungslösungen ist es entscheidend, präventive Maßnahmen zu verstärken. Dazu gehören der Ausbau von Hochwasserschutzanlagen, eine nachhaltige Raumordnung und die Sensibilisierung der Bevölkerung für Hochwasserrisiken. Nur durch ein Zusammenspiel von Versicherungsschutz und Prävention können die Auswirkungen zukünftiger Hochwasserereignisse in Österreich effektiv minimiert werden.



FOTO: BERGMANN

Interview mit Franz Prettenthaler,

Direktor von LIFE – Institut für Klima, Energiesysteme und Gesellschaft

Was lernen wir aus dem massiven Hochwasser im Sommer 2024?

Dass das Thema klimawandelbedingter Starkregen nun endgültig in der „Praxis“, also als wirkmächtiger eigener Schadensprozess angekommen ist. Denn nur ein Teil der enormen Schäden ist auf fluviales Hochwasser (von Donau und Zubringern) zurückzuführen, der Rest war sogenanntes Hangwasser, bedingt durch exzessiven Regen binnen kürzester Zeit.

Hätte man das nicht wissen können?

In der Theorie ja: jedes Grad zusätzliche Erwärmung bedeutet 7 % mehr Wasseraufnahmekapazität der Luft, durch neue Zirkulationsmuster sind die Stundenniederschläge aber mehr als doppelt so stark gestiegen. Auf hora.gv.at lässt sich übrigens die eigene Betroffenheit prüfen.

Was ist zu tun?

Konkret arbeiten wir gemeinsam mit der Uni Lausanne an einer Versicherungslösung für diese pluvialen Hochwasser. Zusätzlich braucht es endlich den Schulterschluss zwischen Staat und privater Versicherungswirtschaft, denn einer alleine wird diese steigenden Schäden aus Naturkatastrophen nicht bewältigen können.

Ausgezeichnet



FOTO: SFG/LUNGHAMMER

Innovationspreis für JOANNEUM RESEARCH: Wirtschafts- und Forschungslandesrat Willibald Ehrenhöfer, Wolfgang Waldhauser, Jürgen Lackner, Paul Hartmann, Heinz Mayer und Christoph Ludwig (SFG)

Innovationspreis Steiermark / Houskapreis

Preisregen für Plasmabeschichtung

Die atmosphärische Plasmabeschichtung, die am Institut MATERIALS in Niklasdorf erforscht wird, ermöglicht die Beschichtung von Holz oder anderer bio-basierter Materialien mit leitfähigen Strukturen, wasserabweisenden Oberflächen oder haftvermittelnden Zwischenschichten. Die JOANNEUM RESEARCH hat sich für die Weiterentwicklung dieser Technologie gleich 2 Preise geholt: Den Innovationspreis des Landes Steiermark in der Kategorie „Nachhaltigkeit: F&E-Institutionen“ und den 2. Platz beim Houskapreis in der Kategorie „Außeruniversitäre Forschung“.

„Innovation bedeutet für uns, bestehende Materialien durch den Einsatz zukunftsweisender Technologien nachhaltig zu transformieren und dabei natürliche Ästhetik mit smarten Funktionen zu verbinden“, so Projektleiter Jürgen Lackner, der mit seinem Team am

Standort in Niklasdorf die Grundlagenforschung und Prozessoptimierung vorantreibt.

„Der Innovationsgrad eines Forschungsunternehmens wird durch seine exzellenten Mitarbeiter*innen, die an aktuellen Herausforderungen der Wirtschaft und Gesellschaft arbeiten und in ein agiles Netzwerk aus Wirtschaft und Wissenschaft eingebunden sind sowie durch eine Top-Forschungsinfrastruktur bestimmt“, ergänzt unser Geschäftsführer Heinz Mayer. „Als anwendungsorientiertes Forschungsunternehmen ist es uns zudem möglich, zielgerichtet und maßgeschneidert Lösungen für die Wirtschaft und Industrie am Standort anzubieten.“ Der Innovationspreis Steiermark ist der offizielle Wirtschaftspreis des Landes Steiermark, der in 6 Kategorien vergeben wird. Der Houskapreis wird alljährlich von der B&C-Privatstiftung an wegweisende Forschungsprojekte vergeben.

Auszeichnung für verdiente Mitarbeitende



FOTO: FRANKL

Auszeichnung des Landes Steiermark für Roswitha Katter und Herwig Proske

Unsere langjährigen Mitarbeiter*innen Roswitha Katter und Herwig Proske wurden vom Land Steiermark als verdiente Mitarbeiter*innen landesnaher Unternehmen ausgezeichnet. Landeshauptmann Mario Kunasek und die ehemalige Landesrätin Barbara Eibinger-Miedl überreichten ihnen im Beisein von JR-Geschäftsführer Heinz Mayer und Betriebsrat Ferdinand Golja die Dank- und Anerkennungsmedaillen. Herwig Proske arbeitet seit 1986 bei JOANNEUM RESEARCH, zunächst im Bereich Umweltgeologie, wo er sich auf Kartierung und Risikoanalysen konzentrierte. Sein Fachgebiet erstreckt sich auf die Anwendung von Fernerkundungsdaten zur Analyse und Modellierung von geologischen Gefahren unter Einbeziehung klimatischer Veränderungen. Roswitha Katter begann ihre Laufbahn 1986 am Institut für Umweltforschung. Sie war in der Abteilung für Forschungsplanung, Technologieberatung und Projektmanagement sowie in der Abteilung für Strategische Planung tätig und ist als Ansprechperson der Europäischen Kommission in der Forschungslandschaft tief verankert. Seit 2023 leitet sie die Stabsfunktion Forschungsprogramme und -koordination.

Exzellentes Produkt Roll-out für Tunnelmonitoring-System AKUT in Italien



FOTOS: BERGMANN



AKUT verleiht jetzt auch italienischen Tunneln „Ohren“. So kann auf Störfälle sofort reagiert werden.

Dank intelligenter Mikrofone und künstlicher Intelligenz erkennt das akustische Tunnelmonitoring-System AKUT Störfälle oder kritische Ereignisse in einem Straßentunnel in weniger als einer Sekunde. Kürzlich wurde das System erstmals in einem Autobahntunnel in Italien in Betrieb genommen, genauer gesagt im Streckennetz des Autobahnbetreibers Autostrada Pedemontana Lombarda in der Region Lombardei. Das Streckennetz umfasst mehrere Tunnel, unter anderen den 1.300 m langen Gorla-Tunnel. Ein weiterer neuer AKUT-Anwender ist der Betreiber Milano Serravalle – Milano Tangen-

ziali S.p.A., der bereits drei weitere Tunnel beauftragt hat. Die typischerweise beim Betrieb eines Tunnels auftretenden Geräusche werden von Motor-, Roll- und Strömungsgeräuschen der passierenden Fahrzeuge geprägt. Anomalien im Geräusch, wie beispielsweise der Zusammenstoß von Fahrzeugen, werden von den im Tunnel montierten Mikrofonen in Echtzeit erkannt, und es können sofort Maßnahmen ergriffen werden. Das Tunnelmonitoring-System AKUT ist außerdem bereits in rund 50 Tunneln in Österreich und Tschechien im Einsatz und wird vom Institut DIGITAL betreut.

News



Alle Neuigkeiten und Veranstaltungen der
JOANNEUM RESEARCH finden Sie auf www.joanneum.at

Die Zukunft der Mobilität Teil 1 Automobil

Trends und Herausforderungen in der Automobilbranche

Beim Forum JOANNEUM RESEARCH, das am 25. Februar 2025 in Graz stattfand, beleuchteten die Vortragenden die Zukunft der Automobilbranche aus unterschiedlichen Blickwinkeln. Die Themen reichten vom Transport und der Speicherung von Energie über Software und künstliche Intelligenz bis hin zur Lebenszyklusanalyse.



FOTO: JOANNEUM RESEARCH/KUBISTA

Heinz Mayer mit den Vortragenden Stefan Koller (VARTA), Robert Fischer (AVL), Jost Bernasch (Virtual Vehicle) und Gerfried Jungmeier (LIFE)



FOTO: BERGMANN

Grundlagenforschung lohnt sich



Am 27. November 2024 präsentierten das WIFO, das IHS sowie die JOANNEUM RESEARCH POLICIES eine Studie, die zeigt, dass sich Grundlagenforschung schnell und umfangreich lohnt. Zwei überraschende Kernaussagen trifft die erstmals in Österreich durchgeführte Studie zum Impact der vom Österreichischen Wissenschaftsfonds (FWF) finanzierten Grundlagenforschung: Erstens wirken die geförderten Projekte in Wirtschaft und Gesellschaft deutlich rascher als bisher

angenommen, zweitens rentieren sich sämtliche Investitionen über den FWF in kurzer Zeit für den Bundeshaushalt. Die Effekte wirken besonders positiv auf die Wirtschaft. So entsteht eine dynamische Wechselwirkung, wenn Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung in angewandte Forschung einfließen, während Bedarfe aus der Praxis die Grundlagenforschung befeuern. Das beschleunigt den Fortschritt und ermöglicht eine effiziente Reaktion auf Herausforderungen.



FOTO: MASCHINENRING

Mit dem neuen Bodenkartierungstool können KI-basierte Managementzonenkarten erstellt werden.

Digitalisierung in der Landwirtschaft mit KI

Mit einem innovativen KI-gestützten Bodenkartierungstool setzen der Maschinenring, das Land Steiermark und die JOANNEUM RESEARCH neue Maßstäbe in der ressourcenschonenden Landwirtschaft. Durch den Einsatz modernster Technologien können Landwirte Einsparungen von bis zu 20 % beim Saatgut, 9 % bei Stickstoffdüngung und 15 % beim Dieselverbrauch erzielen. Das Institut POLICIES mit Hermann Katz, For-

schungsgruppenleiter Datenanalyse und statistische Modellierung, und sein Team trugen maßgeblich zur Entwicklung dieses zukunftsweisenden Werkzeugs bei. Präsentiert wurde das Projekt im Rahmen einer Pressekonferenz mit Landesrätin Simone Schmiedbauer, den Projektpartnern von Maschinenring Steiermark Sepp Wumbauer, Mario Hütter und Markus Pichler sowie JR-Projektleiter Hermann Katz (POLICIES).

BMI und JR kooperieren weiter

Das Bundesministerium für Inneres (BMI) und die JOANNEUM RESEARCH haben am 15. Jänner 2025 eine Kooperationsvereinbarung unterzeichnet, die ihre seit langem bestehende und erfolgreiche Zusammenarbeit verlängert und weiter stärkt. Die bisherige Kooperation hat sich in zahlreichen gemeinsam durchgeführten Projekten vor allem im Bereich der Sicherheitsforschung bereits als erfolgreich erwiesen.



FOTO: BMI/TUMA

Paul Fasching, Gerald Hesztara, Karl Srnec (alle BMI), Heinz Mayer, Alexander Almer (beide JR), Karl Hutter (BMI), Matthias Rüther, Helmut Wiedenhofer (beide JR) sowie Christian Kunstmann (BMI) v. l.



FOTO: OLIVER WOLF

Netzwerken stand genauso am Programm, wie B2B-Gespräche und Diskussionen.

Health Tech Hub Styria 2025

Gamechangers in Healthtech: Zwei Tage lang drehte sich beim HTH Styria 2025 an der Medizinischen Universität Graz alles um die neuesten und spannendsten Entwicklungen aus dem Gesundheitstechnologie-Sektor.

„Digitale Lösungen, Robotik und die regenerative Medizin sind drei große Zukunftstrends, die den Healthtech-Bereich maßgeblich prägen und die Gesundheitsversorgung grundlegend ändern“, so JR-Geschäftsführer Heinz Mayer bei der Eröffnung. In all diesen Bereichen leistet die JOANNEUM RESEARCH mit ihren Forschungskompetenzen einen wichtigen Beitrag: von inno-

vativen digitalen Anwendungen zur Unterstützung der personalisierten Medizin über robotikgestützte Technologien bis hin zu neuen Ansätzen in der regenerativen Medizin. Mit dabei beim interaktiven Healthtech-Event waren auch Silvia Russegger (DIGITAL), Franz Feichtner (HEALTH), Michael Ploder (POLICIES), Lars-Peter Kamolz (CO-REMED) und andere.

Mini-Herzpumpen für Babies

Ein vielversprechendes Zukunftsprojekt ist die KID-microBLOODpump, eine miniaturisierte Zentrifugalpumpe, die im Rahmen des EU-Programms M.ERA.NET entwickelt wird. Ziel ist es, minimalinvasive Eingriffe zu ermöglichen und das POLVAD-System noch flexibler zu gestalten – insbesondere für junge Patient*innen. Forscher*innen von MATERIALS sind daran beteiligt.

Jährlich kommen in Europa etwa 40.000 Neugeborene mit Herzfehlern auf die Welt. Viele dieser Kinder leiden unter lebensbedrohlichen Komplikationen. Herkömmliche Kunstherzen sind oft zu groß oder bergen Risiken wie Blutgerinnsel, da das Blut nicht optimal durchströmt. Hier setzt die KIDmicroBLOODpump an: Sie ist nur so groß wie ein halber kleiner Finger und kann minimalinvasiv über einen kleinen Zugang im Gefäß implantiert werden. Ihre Form wurde speziell optimiert, hergestellt wird sie mittels 3D-Druck und anschließender Oberflächenbeschichtung.



FOTO: JOANNEUM RESEARCH/RAISER

Diese Technologie wurde in Niklasdorf mitentwickelt: Die dünnen und flexiblen PVD-Schichten erhöhen die Blutverträglichkeit des Kunstherzens erheblich. Materialien wie Polyurethan und Titanlegierungen werden im Vakuum mit diamantähnlichen Kohlenstoffschichten beschichtet. Dadurch verbessert sich der Blutfluss, das Risiko von Blutgerinnseln wird minimiert.

Noch Fragen?

Wenn Sie einen zuverlässigen Partner für Ihre Forschungsfragen brauchen oder Genaueres über unsere Technologien wissen möchten, kontaktieren Sie uns gerne.

Info

Die JOANNEUM RESEARCH mit Hauptsitz in Graz ist Innovations- und Technologieanbieter im Bereich der angewandten Forschung. Als Forschungsgesellschaft der Länder und Regionen prägen wir mit unseren Forschungskompetenzen die Entwicklung unserer modernen Gesellschaft und Wirtschaft nachhaltig und menschenzentriert. Als multidisziplinäres Team in flexiblen, innovationsfreundlichen Strukturen leben wir höchste gesellschaftliche und wissenschaftliche Ansprüche.

Als eine mit öffentlichem Auftrag ausgestattete Forschungseinrichtung übernimmt die JOANNEUM RESEARCH somit eine Rolle bei der Identifikation und Generierung von Lösungen für gesellschaftsrelevante Herausforderungen wie Klimawandel, Energieversorgung, digitale Transformation, Mobilität, zivile und militärische Sicherheit, aber auch von sozialen Veränderungen.

Kontakt

JOANNEUM RESEARCH
Forschungsgesellschaft mbH

Leonhardstraße 59, 8010 Graz
Tel. +43 316 876-0

info@joanneum.at
www.joanneum.at



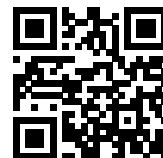
>> Aktuelle Informationen über Innovationen

>> Ausschreibungen oder Suche nach Projektpartnern

>> Exzellente Forschungsleistung, Patente und Auszeichnungen

>> Veranstaltungen

#joanneumresearch



Impressum

JOANNOVUM, das Magazin für technologische Innovationen, erscheint 2-3 x jährlich.

Medieninhaber, Herausgeber und Verleger – JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH
Leonhardstraße 59, 8010 Graz
+43 316 876-0 | info@joanneum.at

Für den Inhalt verantwortlich – Heinz Mayer (Geschäftsführer)

Redaktion – Gabriele Katz, Elke Zenz, Renate Buchgraber, Petra Mravlak

Gestaltung – Philip Raiser

Lektorat – Petra Mravlak

Druck – Medienfabrik Graz

Satz- und Druckfehler vorbehalten
Stand April 2025

www.joanneum.at

Wir sind umweltzertifiziert nach EN ISO 14001:2015



PEFC zertifiziert

Dieses Produkt stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und kontrollierten Quellen
www.pefc.at



Technology Talks Austria by AIT

Boosting Competitiveness – The Power of Research and Innovation

Die Technology Talks Austria 2025 bieten hochkarätiges Programm zum Leitthema Ausbau und Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit Österreichs und Europas.

11. – 12. September 2025
MuseumsQuartier Wien

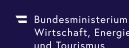
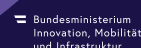


PROGRAMM & TICKETS!
technology-talks-austria.at

Veranstalter und Organisator



Main Partner



Event Partner



Zukunfts-
tag 2025



Global minds, local moves

#bettertogether

19.11.25

messe congress
graz

