

Wanted: Batterie der Zukunft
AIT intensiviert
Batterie-Forschung

Autonome Arbeitsmaschinen:
Neues Testgelände in Seibersdorf

Virtual Reality:
Innovatives Training für Exekutive

SARS-CoV-2:
Wie das Virus ins Gehirn gelangt

Studie:
Grenzüberschreitende
Quantenkommunikation ist möglich

Viele verschiedene Materialien können zur Produktion von leistungsfähigen Batterien herangezogen werden.





Im Battery Lab des AIT werden Batterie-Materialien der Zukunft erforscht und nachhaltige Produktionsmethoden für die Akkus von Morgen entwickelt.

AIT INTENSIVIERT BATTERIE-FORSCHUNG

Die Gründung einer eigenen Competence Unit „Battery Technologies“ und die Einrichtung eines Solid-State-Batterielabors festigen die führende Rolle des AIT in der Entwicklung der Batterie der Zukunft. Ein strikter Fokus liegt dabei auf Nachhaltigkeit.

Der Verkehrssektor zählt mit einem Anteil von 30 Prozent zu den größten CO₂-Emittenten, in diesem Bereich besteht also sehr großer Handlungsbedarf. Elektrofahrzeuge gehen wesentlich effizienter mit Energie um als herkömmliche Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren und spielen daher in Zukunft eine entscheidende Rolle bei der Erreichung der Klimaziele – laut der Klimastrategie des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) soll Österreich bis spätestens 2040 klimaneutral werden.

Die Weiterentwicklung von Elektrofahrzeugen hat in den vergangenen Jahren

große Fortschritte gemacht. Maßgeblich daran beteiligt sind Forscher:innen des AIT: Gemeinsam mit vielen Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft werden im AIT Center for Low-Emission Transport in einem ganzheitlichen Ansatz Komponenten und Technologien entwickelt, die die Elektromobilität effizienter, leistungsfähiger, sicherer, nachhaltiger und leistbarer machen. Eine wichtige Stoßrichtung dabei ist die Entwicklung leistungsfähiger und umweltfreundlicher Batterien. „Durch unser System-Verständnis von Transportsystemen mit niedrigen Emissionen können wir einen wichtigen Beitrag zum Erreichen der Klimaziele und zur Unterstützung

unserer Unternehmenspartner leisten“, erläutert Christian Chimani, Head of Center for Low-Emission Transport des AIT Austrian Institute of Technology.

Hochkarätige Forschung am AIT

Die Aktivitäten am AIT rund um Elektromobilität konnten in den vergangenen Jahren stark ausgeweitet werden. „Angetrieben durch unsere erfolgreiche Internationalisierung, durch große EU-Projekte und Kooperationen mit internationalen Partnern haben sich unsere Aktivitäten in den letzten Jahren verdoppelt – sowohl was die Zahl der Projekte und der Forscher:innen als auch des Budgets betrifft“, berichtet Helmut

Oberguggenberger, Leiter der Competence Unit „Electric Vehicle Technologies“. Als Folge dieses starken Wachstums und zur Schärfung des strategischen Fokus wurde nun aus dieser Competence Unit heraus eine eigene Competence Unit „Battery Technologies“ ins Leben gerufen. In dieser werden zum einen bestehende Forschungsaktivitäten gebündelt, und zum anderen werden weitere Investitionen in strategische Themenfelder getätigt. Die neue Competence Unit mit rund 30 hochspezialisierten Expert:innen wird von Marcus Jahn geleitet und bearbeitet die folgenden zukunftssträchtigen und erfolgversprechenden Forschungsfelder:

- Battery Materials Development and Characterisation
- Sustainable and Smart Battery Manufacturing
- Solid State Batteries

Diese Forschungsbereiche sind hinsichtlich Orientierung, Inhalt und Zeithorizont unterschiedlich ausgerichtet – sie eint aber ein gemeinsames Ziel: die Suche nach der „idealen Batterie“. „Die ideale Batterie verfügt über eine hohe Energie- bzw. Leistungsdichte, sie ist umweltfreundlich, sicher und kostengünstig“, fasst Jahn in einem Satz zusammen. Mit den derzeitigen Lithium-Ionen-Batterien ist man noch ein Stück weit von diesem Ziel entfernt. Denn sie bringen eine Reihe von Herausforderungen mit sich, etwa hinsichtlich Alterung, Sicherheit, Ressourceneinsatz oder Recycelbarkeit. Welche konkreten Batterietypen sich in Zukunft durchsetzen werden, sei derzeit noch nicht absehbar, so Jahn. „Der ideale Akku wird wahrscheinlich nicht eine einzige Zellchemie oder Form sein. Denn es ergeben sich aus vielen Anwendungsgebieten sehr viele verschiedene Anforderungen.“ Im stationären Bereich z.B.

sei der Kostenfaktor am wichtigsten, die Energiedichte hingegen nicht so entscheidend. Ganz andere Anforderungen gebe es etwa bei einem Handy oder einem Fahrzeug. „Die Antwort wird also eher nicht die gleiche Technologie sein.“ Allerdings gebe es gewisse Parameter – insbesondere Leistungsfähigkeit, Sicherheit und Nachhaltigkeit –, die bei allen Batterietypen und Anwendungen eine große Rolle spielen.

Drei strategische Stoßrichtungen

Daher wird am AIT in viele Richtungen an Lösungen für industriell relevante Technologien geforscht.

Im Bereich „Battery Materials Development and Characterisation“ werden unter der Leitung von Damian Cupid neue Materialien entwickelt, die Lithium in Zukunft ablösen könnten („Beyond Lithium“). Lithium bringt einige technische Probleme mit sich (etwa die



Foto: AIT

Gesucht wird die beste Kombination aus Materialeigenschaften, Rohstoffversorgung, Sicherheit und Nachhaltigkeit.



Eine von Katja Fröhlich geleitete Forschungsgruppe beschäftigt sich mit Herstellungsmethoden für moderne Batterien – also mit dem Schritt vom Labor hinaus in die industrielle Fertigung.

Alterung oder bei der Sicherheit) und gilt überdies als kritischer Rohstoff, der in nur wenigen Ländern in großem Stil gewonnen wird. Als Alternativen der Zukunft gelten u. a. Magnesium-Ionen-Batterien oder Natrium-Ionen-Batterien. Dass diese Prinzipien funktionieren und preislich attraktiv sein können, weiß man bereits. Es gibt aber noch viel Entwicklungspotenzial. Ähnliches gilt für neue Cobalt-freie Batterien, bei denen alternative Materialien als Hauptbestandteil der Elektroden eingesetzt werden. Das von Katja Fröhlich geleitete Forschungsfeld „Sustainable and Smart Battery Manufacturing“ beschäftigt sich v.a. mit Herstellungsmethoden für moderne Batterien – also mit dem Schritt vom Labor hinaus in die industrielle Fertigung. In den vergangenen Jahren wurde dazu eine hochwertige Forschungsinfrastruktur samt industrienaheer Prototypenfertigung aufgebaut, in der alle Prozesse intensiv untersucht und weiterentwickelt werden können. Ein zentraler Schwerpunkt dabei ist die nachhaltige Produktion – so will man beispielsweise umweltschädliche



Unter der Leitung von Damian Cupid werden neue Materialien entwickelt und charakterisiert, die Lithium in Zukunft ablösen könnten („Beyond Lithium“).

Lösemittel durch unbedenkliche Substanzen ersetzen. Mit einer extrem zukunftssträchtigen Technologie beschäftigt sich der dritte Forschungsbereich „Solid State Batteries“, dem Marcus Jahn vorsteht. Unter Feststoffbatterien versteht man Akkus, die keine flüssigen Elektrolyte (die brennbar sind) enthalten und daher zum einen sicherer und zum anderen langlebiger sind. Man kennt bereits eine Reihe von geeigneten Materialien – etwa

Polymere, Keramiken und Gläser oder Sulfid-basierte Substanzen –, die jeweils Vor- und Nachteile haben. In einem neuen Solid-State-Battery-Labor am AIT werden nun entsprechende Herstellungsmethoden für Feststoffbatterien entwickelt.

Alleinstellungsmerkmal des AIT

Mit dieser Investition festigt das AIT seine Spitzenstellung in der Batterieforschung. Schon in den vergangenen Jahren

übernahmen Forscher:innen des AIT die Leitung von großen EU-Projekten, in denen gemeinsam mit Partnern aus Wissenschaft und Industrie Technologien weiterentwickelt werden. Das AIT ist auch Gründungsmitglied des europaweiten Zusammenschlusses „LiPLANET“, in dem sich Betreiber von Batterie-Pilot-Anlagen austauschen.

„Nun steigt das AIT auch als eines von sehr wenigen Forschungsinstituten sehr früh in die Prozess-Forschung bei Solid-State-Batterien ein“, erläutert Marcus Jahn. Im Fokus hat man dabei die komplette Prozesskette. „Das ist ein Alleinstellungsmerkmal des AIT: In Europa gibt es maximal eine Handvoll anderer Gruppen, die etwas Ähnliches probieren“, so der Forscher. Aufbauend auf dem Wissen über die Materialien müssen völlig neue Herstellungsverfahren entwickelt werden, die Feststoffbatterien in einigen Jahren praxisreif machen sollen. „Um diese Systeme besser zu verstehen, müssen noch grundlegende Fragen beantwortet werden“, erläutert Jahn.

Starker Fokus auf Nachhaltigkeit

Das am AIT verfolgte Portfolio von Forschungsthemen und -zielen weist unterschiedliche Zeithorizonte auf: Während sich die Batterieherstellung mit heutigen industriellen Herausforderungen beschäftigt, erfordern Feststoffbatterien und insbesondere neue Batteriematerialien noch jahrelange Forschung – sowohl im Grundlagenbereich als auch in der angewandten Forschung. Ganz zentral ist in allen Forschungsbereichen das Thema Nachhaltigkeit – ein Faktor, der auch von der EU derzeit stark gepusht wird. Das betrifft nicht nur die Effizienz von Elektrofahrzeugen und die Minimierung der CO₂-Emissionen, sondern auch die Herstellung von Komponenten und deren Zusammenfügen zu einem Gesamtsystem. Marcus Jahn nennt konkret folgende Bereiche: „Die ideale Batterie enthält keine toxischen Anteile. Sie lässt sich gut

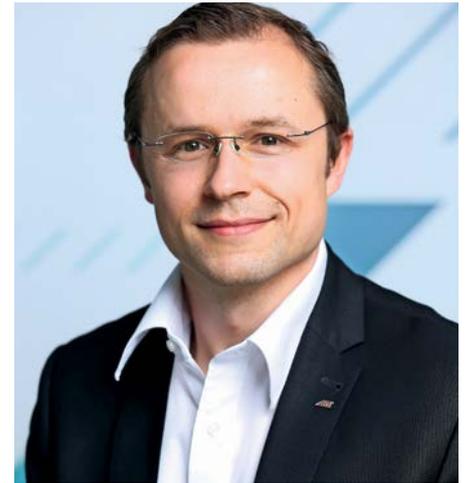


„Durch unser System-Verständnis von Transportsystemen mit niedrigen Emissionen können wir einen wichtigen Beitrag zum Erreichen der Klimaziele und zur Unterstützung unserer Unternehmenspartner leisten.“
Christian Chimani, Leiter des AIT Center for Low-Emission Transport

recyclen, und idealerweise nutzt man schon bei der Herstellung einen hohen Anteil von recycelten Materialien. Man verwendet weiters keine kritischen Rohstoffe. Und auch der Herstellungsprozess kommt ohne giftige Substanzen aus.“ Für alle Bereiche werden Lebenszyklusanalysen durchgeführt, die die gesamte Prozesskette von den Rohstoffen über die Herstellung und die Benutzung bis hin zum Nutzungsende und Recycling umfassen.

Intelligente Batterien für neue Anwendungsfelder

Ein zunehmend wichtiges Kapitel ist die Konstruktion von sogenannten „Smart Cells“. Das sind Batteriezellen und -module, die mit Sensoren ausgestattet sind, die deren „Gesundheitszustand“ überwachen. Dadurch lassen sich wichtige Informationen zum Batteriemangement gewinnen, um die Leistungsfähigkeit, Lebensdauer und Sicherheit zu erhöhen. Überdies betreten die AIT-Forscher:innen bei einem völlig neuen Anwendungsfeld für Batterien Neuland: Gearbeitet wird an



„Das AIT steigt nun als eines von sehr wenigen Forschungsinstituten sehr früh in die Prozess-Forschung bei Solid-State-Batterien ein. Das ist ein Alleinstellungsmerkmal des AIT: In Europa gibt es maximal eine Handvoll anderer Gruppen, die etwas Ähnliches probieren.“
Marcus Jahn, Leiter der Competence Unit „Battery Technologies“

Elektroantrieben für Flugzeuge, um diese klimafreundlicher zu machen. „In diesem Bereich ist man von der Energie- und Leistungsdichte noch einiges vom Ziel entfernt“, so Jahn. Da beim Fliegen das Gewicht eine zentrale Rolle spielt, forscht man beispielsweise an Batterien, die etwa in Tragflächen integriert werden.

Ganzheitliche Sichtweise auf die Mobilität der Zukunft

Eingebettet ist die Weiterentwicklung von Batterien in ein ganzes Bündel von Forschungsaktivitäten des Centers for Low-Emission Transport: Neben den Technologien für Elektrofahrzeuge im engeren Sinne sind das insbesondere die Gewichtsreduktion durch Leichtbau (Aluminium- und Magnesiumlegierungen, Design etc.), die Entwicklung ressourceneffizienter Produktionsverfahren für Werkstoffe und Fahrzeugkomponenten sowie die Forschung für eine resiliente und sichere Transportinfrastruktur, um damit auch in diesem Bereich zu einer Verringerung von negativen Umweltauswirkungen beizutragen.

GRENZÜBERSCHREITENDE QUANTENKOMMUNIKATION

Eine bayerisch-österreichische Studie zeigte, dass sich quantenverschlüsselte Netzwerke verschiedener Betreiber über Schnittstellen miteinander verbinden lassen. Im Rahmen einer EU-Initiative werden nun nationale Test-Netzwerke aufgebaut und miteinander verbunden.

Alle 27 EU-Mitgliedsstaaten haben sich verpflichtet, gemeinsam eine sichere Quantenkommunikations-Infrastruktur (QCI) in Europa aufzubauen. In Vorbereitung auf diese EuroQCI-Initiative haben Wissenschaftler:innen des Max Planck-Instituts für die Physik des Lichts in Erlangen (Deutschland) und des AIT Austrian Institute for Technology eine Machbarkeitsstudie für ein grenzüberschreitendes quantenverschlüsseltes Kommunikationsnetz verschiedener Betreiber durchgeführt. Bisher konnten nur Netze miteinander kommunizieren, deren Geräte vom selben Lieferanten kommen und vom selben Betreiber gemanagt werden. Auftraggeber der Studie waren das Bayerische Staatsministerium für Digitales und das österreichische Klimaschutzministerium.

„Wir wollten eruieren, ob es möglich ist, Netzwerke zum Austausch von kryptographischen Quantenschlüsseln in Österreich und Bayern in irgendeiner Weise zusammenzuschließen“, erklärte Hannes Hübel vom AIT Center for Digital Safety & Security des AIT gegenüber der APA. Dabei geht es darum, symmetrische – also idente – Schlüssel an zwei Stellen basierend auf den Gesetzen der Quantenmechanik zu erzeugen und auszutauschen (Quantum Key Distribution, QKD). Die Sicherheit der derzeitigen Public-Key-Infrastruktur beruht auf sehr komplexen, sehr schwierig durchzuführenden mathematischen Berechnungen. Doch solche Schlüssel werden in einigen Jahren knackbar sein. „Der Vorteil von Quantenschlüsseln ist, dass sie absolut

abhörsicher sind – auch gegenüber Angriffen mit einem Quantencomputer“, so Hübel.

Vertrauenswürdige Knoten

Die für QKD notwendige Technologie wurde in den vergangenen 30 Jahren gut erforscht, seit mehr als zehn Jahren arbeitet man auch außerhalb des Labors in Testnetzwerken. Eine Schwäche dieser Systeme ist derzeit noch die geringe Distanz von 100 bis 200 Kilometern, die man mit solchen Geräten zwischen Sender und Empfänger überbrücken kann. Um also z. B. Schlüssel zwischen München und Wien auszutauschen, bräuchte es mehrere solcher Geräte-Paare, die in einer Kette zusammengeschlossen werden. Das Problem: Bei jedem Knotenpunkt auf der Strecke liegt der Schlüssel in klassischer Form vor und kann daher dort unbemerkt abgegriffen werden. Diese Knoten müssen daher abgesichert werden.

In der Studie wurde ein Key-Management-System entwickelt und untersucht, wie man solche Strecken verbindet und sicherstellt, dass bei Sender und Empfänger tatsächlich der idente Schlüssel vorliegt. Das sei bei der einzelnen Strecke Wien – München noch relativ einfach, komplizierter werde es in verzweigten Netzwerken, wo es dann noch Abzweigungen etwa nach Linz, Graz oder Nürnberg gebe.

Schließlich wurden in der Studie auch Konzepte für Grenzknotenpunkte entwickelt, wo nationale Netzwerke sicher miteinander verbunden werden.



Ziel der EuroQCI-Initiative ist es, in den nächsten zehn Jahren ein Quantenkryptographie-Netzwerk in Europa hochzuziehen.

Am AIT werden seit vielen Jahren Geräte entwickelt, mit denen die theoretischen Überlegungen in die Praxis überführt werden. Mit diesem reichen Know-how ist das AIT federführend bei zahlreichen internationalen Projekten zum Aufbau einer abhörsicheren Quantenkommunikation.

<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-quantum-communication-infrastructure-euroqci>

SEIBERSDORF: TESTGELÄNDE FÜR AUTONOME ARBEITSMASCHINEN

Patrik Zips, neuer „Senior Scientist“ am AIT Center for Vision, Automation & Control, baut in Seibersdorf ein Testgelände für autonome Arbeitsmaschinen auf.

Die Automatisierung von Bagger, Kränen, Gabelstapler & Co ist ein strategisches Forschungsziel des AIT Center for Vision, Automation & Control (VAC). Die (teil-) autonomen Maschinen sollen den Menschen in seiner Tätigkeit unterstützen und schwere, gefährliche oder monotone Aufgaben übernehmen.

Die Aufgabe „Fahr zum Baumstamm, greif den Baumstamm und bring ihn zum Laster!“ ist für den Menschen eine klar definierte und (mit dem entsprechenden Gerät) leicht lösbare Aufgabe. Für Maschinen war dies bisher kaum möglich. Dennoch wird diese Aufgabe wohl bald auch für Arbeitsmaschinen automatisiert lösbar sein – dank der Forschungsleistung am Center VAC. Hinter dem scheinbar einfachen Befehl stecken viele komplexe Forschungsfragen. Sie umfassen z.B. die Regelung von Hydraulikkomponenten und des mechanischen Systems, die zuverlässige Aufgaben- und Bewegungsplanung inklusive Lokalisierung der Eigenposition auch bei sich

verändernden Umgebungen, das richtige Greifen von Objekten, die robuste Wahrnehmung der Umgebung – d.h. auch bei schlechter Sicht – sowie die KI-basierte Objektklassifizierung zur korrekten Interpretation des Umfelds, um nur einige zu nennen.

OpenAir Lab für automatisierte Arbeitsmaschinen in Seibersdorf

Unter der Leitung von Patrik Zips, der kürzlich zum „Senior Scientist“ ernannt wurde, richtet das Center VAC derzeit in Seibersdorf ein Testgelände für autonome Arbeitsmaschinen ein – ähnlich der Testinfrastruktur von Digitrans (www.digitrans.expert), wo autonome Fahrzeuge auf Herz und Nieren geprüft werden. Neben der Einrichtung von Forschungsinfrastruktur wurden ein Kran sowie ein Gabelstapler mit spezieller Sensorik und Recheneinheiten ausgestattet.

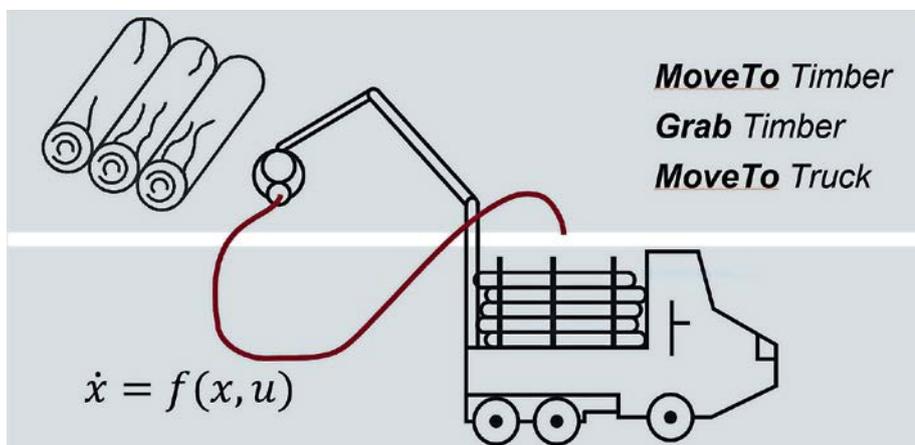
An den Maschinen sollen künftig die Forschungen validiert und unterschiedliche Arbeitsaufgaben erprobt werden.

Damit möchte das Center seine Technologien vorantreiben und seine internationale Führungsposition stärken. Das Testgelände soll im Sommer 2022 in Betrieb genommen werden.



Patrik Zips

Bereits in seinem Bachelor-Studium der Elektrotechnik hat sich Patrik Zips auf Ultra-Breitband-Kommunikation und Automatisierung spezialisiert und sich im Anschluss in seiner Master- und Doktorarbeit mit der kollisionsfreien Bewegungs- und Pfadplanung von automatisierten Systemen beschäftigt. Angeeignet hat er sich auch fundierte Kenntnisse im Bereich von bildgebenden Sensoren und der robusten Umgebungsabbildung in teil-autonomen Systemen. Seit 2016 arbeitet er am Center VAC in der Forschungsgruppe Complex Dynamical Systems.

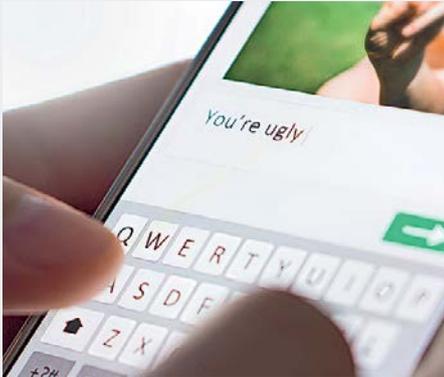


„Fahr zum Baumstamm, greif den Baumstamm und bring ihn zum Laster!“ Für Menschen ist diese Aufgabe (mit entsprechend kräftigen Hilfsmitteln) kein Problem. Für Maschinen hingegen schon.

FOCUS ON PERFORMANCE

Digital Safety & Security

Erkennen von „Hate Speech“ im Netz



„Hate Speech“ (Hassrede) hat in den letzten Jahren rasant zugenommen. V. a. in sozialen Netzwerken mündet der Austausch unterschiedlicher Meinungen und Standpunkte immer öfter darin, dass Mitmenschen diffamiert, beleidigt oder auch bedroht werden. Die Hassrede wird durch Filter-Bubbles und Echo-Kammern noch verstärkt. Am AIT Center for Digital Safety & Security, das sich umfassend mit der Gestaltung einer sicheren Digitalisierung beschäftigt, werden auf Basis modernster Technologien, wie z.B. maschinelle Lernverfahren (KI) und Computerlinguistik, Werkzeuge entwickelt, die Hate Speech künftig automatisiert erkennen. Im Rahmen nationaler und europäischer Forschungsprojekte und in enger Zusammenarbeit mit Akteur:innen aus Wissenschaft, Industrie und öffentlicher Hand arbeiten Data-Science-Expert:innen an medienforensischen Werkzeugen zur Auswertung sehr großer Datenmengen aus dem Internet. So entwickelt ein Team unter der Leitung von Mina Schütz, die für ihre Arbeit 2021 mit dem AIT Poster Award ausgezeichnet wurde, ein System zur Erkennung von multi-medialer Desinformation, u.a. im Rahmen des Forschungsprojekts „Defalsif-AI“. Das Projekt wird im Sicherheitsforschungs-Förderprogramm KIRAS vom BMK gefördert.

Energy

Gleichstrom im Labor



Gleichstrom (Direct Current, DC) spielt in vielen Bereichen eine immer wichtigere Rolle. Ob Photovoltaikanlagen, Speichersysteme oder Batterien für Elektrofahrzeuge: neuartige Schaltgeräte oder Gleichstromnetze auf Mittel- und Niederspannungsebene werden im zukünftigen Energiesystem eine wichtige Rolle spielen. Mit der Erweiterung der Laborinfrastruktur im Center for Energy für DC-Ströme in der Größenordnung von 80 kA schafft das AIT eine effiziente und leistungsstarke Validierungsplattform für die Hersteller von DC-Komponenten und DC-Systemen. Das DC Lab ist das größte Labor dieser Art in Österreich. Diese Laborinfrastruktur ist speziell für europäische Entwickler und Hersteller von leistungselektronischen Komponenten von großer Bedeutung. Beim Bau der Anlage wurden 30 Tonnen Stahl und über 50 Tonnen Kupfer verbaut. Im Schaltgerüst befinden sich vier Spezial-Transformatoren, die für verschiedene Prüfzenarien verschaltet werden können. Fertiggestellt wurde das Labor schon im Herbst des Vorjahrs, eine offizielle Eröffnung konnte Corona-bedingt aber nicht stattfinden – dies wird nun am 1. Juni 2022 nachgeholt.

EU/Energy

Koordinierte Forschung an Speichertechnologien



Die Mitgliedsstaaten der EU wollen bis 2050 die Klimaneutralität erreichen. Ein wichtiger Baustein für den Umbau der Energieversorgung ist der Ersatz fossiler Energieträger durch nachhaltige Energie aus Solarenergie, Windkraft oder Wasserkraft – und dafür werden Energiespeicher und Speichertechnologien eine wesentliche Rolle spielen. Ihre Entwicklung soll das europäische Forschungskonsortium „Storage Research Infrastructure Eco-System“ (StoRIES) mit 47 Partner:innenorganisationen – Technologieinstitute, Universitäten und Industrie – aus 17 Ländern beschleunigen. Für die Entwicklung hybrider Energiespeichertechnologien bringt das AIT seine Expertise im Bereich verschiedener Speichersysteme als auch seine moderne Laborinfrastruktur ein. Durch intensiven Austausch, gegenseitigem Zugang zu Laborinfrastruktur und der Entwicklung neuer Verfahren soll die Entwicklung innovativer Speichertechnologien vom Material zum Gesamtsystem sichtbar beschleunigt werden. Ein wichtiger Aspekt ist auch die transdisziplinäre Ausbildung für die Fachkräfte von morgen. Das vierjährige Forschungsprojekt mit einem Budget von sieben Millionen Euro wird vom Karlsruhe Institute of Technology koordiniert.

www.eera-energystorage.eu/stories.html

Health & Bioresources Wirksame und umwelt- schonende Düngung



Die Landwirtschaft hängt in hohem Maße von der Verwendung nicht-erneuerbarer, ressourcenintensiver Düngemittel ab, um die ständig steigende Nachfrage nach Lebens- und Futtermitteln zu decken. Neben Stickstoff ist Phosphor ein wichtiger Düngemittelbestandteil: Dieser wird in Bergwerken abgebaut und gilt als kritische Ressource, von der 90 Prozent in die EU importiert werden. Gleichzeitig gehen in der Landwirtschaft viele Nährstoffe aus Düngemitteln verloren, weil sie oft nicht in der richtigen Menge und/oder zum richtigen Zeitpunkt zur Verfügung stehen, um das Pflanzenwachstum zu optimieren. In dem vom AIT und RTDS co-koordinierten EU-Projekt SUSFERT entwickeln Forscher:innen des Centers for Health & Bioresources nachhaltigere, multifunktionale Düngemittel für die Phosphor- und Eisenversorgung, die in die bestehenden Produktionsprozesse und die landwirtschaftliche Praxis in der EU passen. Dabei werden biobasierte und biologisch abbaubare Beschichtungen zur kontrollierten Freisetzung, Probiotika zur Erhöhung der Nährstoffverfügbarkeit und die erneuerbare Phosphorquelle Struvit kombiniert. SUSFERT weist die Wirksamkeit von Düngemitteln für die wichtigsten Kulturpflanzen nach, bewertet das wirtschaftliche Potenzial und die Nachhaltigkeit der getesteten Produkte, stellt die Einhaltung von Vorschriften sicher und bereitet schließlich die Markteinführung vor.

www.susfert.eu

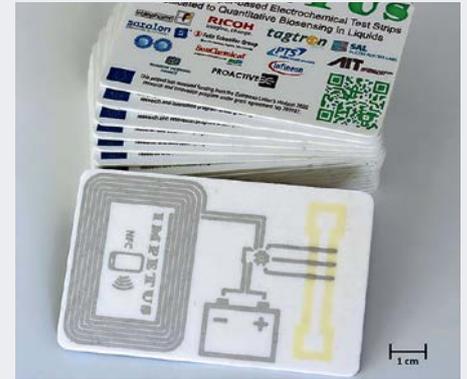
Energy Digitale Plattform für EU-Taxonomie gegründet



Mit VIRIDAD nimmt die erste österreichische digitale Plattform zur Beantwortung aller Fragen in der EU-Taxonomie ihren Betrieb auf. Die EU-Taxonomie ist ein Klassifizierungssystem der Europäischen Kommission, das festlegt, welche Wirtschaftstätigkeiten unter welchen Bedingungen als nachhaltig einzustufen sind. Die digitale Plattform VIRIDAD ist ein Dienstleister, der standardisierte Prozesse und Expert:innenwissen in einer Plattform bündelt. Das AIT unterstützte, gemeinsam mit dem Beratungsunternehmen OMNIA und drei Investoren, die Gründung von VIRIDAD maßgeblich, um den systemischen Umbruch der Finanzwelt und Industrie hin zu mehr Nachhaltigkeit und Einsatz innovativer Technologien voranzutreiben. Die Plattform bietet für Banken, Versicherungen, Investor:innen und Unternehmen Dienstleistungen an, die das gesamte Spektrum der EU-Taxonomie abdecken. Diese reichen von der Nachhaltigkeitsbewertung von Wirtschaftstätigkeiten bis hin zur Berechnung der relevanten Nachhaltigkeitskennzahlen für die Berichterlegung. „Wir freuen uns auf die zukünftige Zusammenarbeit, bei der unsere Expertinnen und Experten ihr breit gefächertes Know-how im Bereich der Energietechnologien in die Plattform einbringen werden“, so Wolfgang Hribernik, Head of AIT Center for Energy.

www.viridad.eu

Health & Bioresources Biosensorik mit neuartigen Teststreifen



Das EU-Projekt IMPETUS biegt nun in die Zielgerade ein: Seit vier Jahren entwickeln zwölf führende Partner mit starkem Fokus auf Industrialisierung – darunter aus Österreich das AIT Austrian Institute of Technology, Silicon Austria Labs und der Halbleiterhersteller Infineon – vollständig integrierte papierbasierte elektrochemische Biosensoren, die die gemessenen Daten direkt auf das Smartphone der Benutzer:innen übertragen. Bei diesen Sensoren handelt es sich um stromsparende Einweg-Teststreifen, die die Einfachheit sogenannter „Lateral-Flow-Tests“ mit einer quantitativen Auslesung kombinieren, welche durch die implementierte elektrochemische Nachweismethode ermöglicht wird. Zum Aufbau einer entsprechenden Pilotlinie in einer industriellen Umgebung werden Papier-, Druck- und Mikrochiptechnologien miteinander kombiniert. So werden beispielsweise Batterien, Elektrodenstrukturen und die Biofunktionalisierung im Rolle-zu-Rolle-Verfahren gedruckt und ein hochintegrierter Silizium-Mikrochip auf das Papier montiert, der die elektrochemische Signalerfassung, Datenspeicherung und kontaktlose NFC-Datenübertragung ermöglicht. Als Anwendungsbeispiel dient im IMPETUS-Projekt eine schnelle und kostengünstige Unterscheidung zwischen bakteriellen und viralen Infektionen.

www.project-impetus.com

LKR Ranshofen Hochfeste Aluminium-Legierung für 3D-Druck



Stephan Ucsnik, Thomas Klein (rechts)

Großer Erfolg für das WAM-Team (Wire-based additive manufacturing) am Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen (LKR): Es ist gelungen, eine Aluminium-Legierung (7075), die eigentlich als nicht schmelzschweißbar galt, erfolgreich mittels drahtbasiertem 3D-Druck zu verarbeiten und dabei auch noch hervorragende mechanische Eigenschaften zu erreichen. Al-Zn-Mg-Cu-Legierungen gehören zu den leistungsfähigsten Aluminiumlegierungen, sind jedoch äußerst schwer zu verarbeiten, weil sie bei der Erstarrung zu Heißrissen neigen. Das LKR-Team konnte dies jedoch durch ein selbst entwickeltes hochwertiges Vormaterial und durch umfassendes Prozess-Know-how unterbinden. „Dadurch lassen sich zukünftig beispielsweise höchstbelastete Strukturbauteile für unterschiedlichste Anwendungen ressourcenschonend und energieeffizient herstellen“, erklärt Thomas Klein, Senior Scientist am LKR. Stephan Ucsnik, Thematic Coordinator für drahtbasierte additive Fertigung, ergänzt: „Die erzielten Ergebnisse beweisen, dass die am LKR entwickelten Aluminium-Legierungen das mechanische Potential für den Einsatz in der Industrie besitzen – nicht nur in der Luft- und Raumfahrt, sondern auch im Bereich der bodenbezogenen, nachhaltigen Mobilitätssysteme, im Energiesektor oder im Prototypenbau.“ <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167577X2200194X>

Innovation Systems & Policy Initiative für wissenschaftliche Integrität



Matthias Weber, Head of Center for Innovation Systems & Policy

Das AIT Center for Innovation Systems & Policy schließt sich der Initiative von Institutionen wie dem WIFO oder dem IHS an, durch die Prinzipien der wissenschaftlichen Integrität für Studien in der öffentlichen Auftragsforschung etabliert werden. Das mittlerweile von fünf großen sozialwissenschaftlichen Instituten unterzeichnete Memorandum of Understanding beinhaltet 16 Prinzipien für die Vergabe und Veröffentlichung von Auftragsstudien – mit dem Ziel, die gute wissenschaftliche Praxis in der österreichischen Forschungslandschaft zu festigen.

„Wir werden weiterhin nur Aufträge annehmen, bei denen unsere Institute die alleinige Verantwortung für die Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeit tragen. Sobald abgeschlossene Forschungs- und Analyseergebnisse aktiv an die Öffentlichkeit kommuniziert werden, sind auch die zugrundeliegenden Publikationen vollständig der Öffentlichkeit vorzulegen, um die Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten“, zitiert Matthias Weber, Head of Center for Innovation Systems & Policy eine zentrale Passage des Übereinkommens. Weiters werden alle Ideen und Arbeiten, die von anderen stammen, klar gekennzeichnet und mögliche Interessenskonflikte sowie alle Financiers der Studie offengelegt.

Low-Emission Transport Forschung für die Bahn der Zukunft



Im Rahmen des EU-Projekts Assets4Rail entwickelte das AIT-Team um Projektleiter Marian Ralbovsky eine probabilistische Methode für die Ermüdungsbewertung von Stahlbrücken unter der Berücksichtigung von tatsächlichen Zuglasten.

Dabei werden verschiedene Datenquellen wie Verkehrsmanagementdaten, Betriebsdaten, Fahrpläne, aber auch historische Daten (z.B. makroökonomische Kennzahlen) zusammengeführt, um daraus Rückschlüsse auf die Restlebensdauer von Eisenbahnstahlbrücken zu ziehen. Mit gemessenen Achslasten können darüber hinaus deutliche Verbesserungen gegenüber derzeitigen konservativen Normmodellen erzielt werden, was die Planung notwendiger Instandhaltungen erleichtert.

Dieses vom AIT entwickelte neue Tool rief äußerst positives Feedback bei Vertreter:innen der Bahninfrastrukturbetreiber und bei Mitgliedern des Shift2Rail-Komitees hervor. Notwendige Maßnahmen sollen damit in Zukunft rechtzeitig eingeleitet und priorisiert werden, um so im besten Fall die Nutzungsdauer der Bauwerke zu verlängern und damit sowohl Kosten als auch CO₂-Emissionen einzusparen.

www.assets4rail.eu

Technology Experience Handbuch zur Bewertung von AAL-Lösungen



AIT-Projektleiterin Julia Himmelsbach

Technologien aus dem Bereich „Active and Assisted Living“ (AAL) bieten älteren Menschen die Möglichkeit, in ihren eigenen vier Wänden selbstständig zu leben. Zu diesen smarten „Helferleins“ im Haushalt zählen z. B. Notruf-Systeme, digitale Schließanlagen, Sturzprävention, Aufstehhilfen oder auch Pflegeroboter. Oft scheitert die reale Umsetzung aber an Bedenken bezüglich Kosten, Nutzen, Rentabilität oder einer Stigmatisierung. Umso wichtiger ist eine ganzheitliche Bewertung von AAL-Lösungen. Das AIT Center for Technology Experience hat nun im Rahmen des Projekts „3vAALuation“ gemeinsam mit der FH Kärnten ein umfassendes Handbuch zur Evaluierung erstellt, das konkrete Messinstrumente und Fragebögen für die Evaluierung der Wirkung von AAL-Lösungen enthält. Im Vordergrund stehen dabei potentielle positive Effekte für ältere Nutzer:innen (Erhaltung und/oder Erhöhung der Lebensqualität, Teilhabe am gesellschaftlichen Leben) und prinzipielle Anforderungen an die Technologien (Usability, einfache, intuitive Nutzung usw.). Berücksichtigt wurden weiters betriebs- und volkswirtschaftliche Aspekte. „Wir haben mit dem Handbuch jetzt wirklich ein tolles Instrumentarium – es ist eine völlig neue und ganzheitliche Weise, AAL-Produkte und Services zu betrachten“, stellt AIT-Projektleiterin Julia Himmelsbach fest.

https://www.ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/IKT/3vAALuation_manual.pdf

Vision, Automation & Control Blutpumpen aus dem 3D-Drucker



Herzinsuffizienz gehört zu den häufigsten Todesursachen in den westlichen Ländern. Moderne mechanische Kreislaufunterstützungssysteme (Blutpumpen) fördern das Überleben und Verbessern die Lebensqualität vieler Patient:innen mit Herzschwäche. Die Produktion von Blutpumpen ist jedoch komplex und teuer. PROFACTOR, die Medizinische Universität Wien, Bionic Surface Technologies GmbH, UpNano GmbH, Lithoz GmbH und das AIT Center for Vision, Automation & Control stellen sich nun gemeinsam der Aufgabe, neue Blutpumpen mit additiven Fertigungsverfahren (3D-Druck) für die Pädiatrie zu entwickeln. Dies soll die Produktionskosten senken und die Möglichkeit bieten, die Oberfläche gezielt zu strukturieren, um ideale Biokompatibilität zu ermöglichen. In dem von der FFG geförderten Projekt OPTIFLOW 3D werden u. a. feine Oberflächenstrukturen sowie ihre Verträglichkeit und ihr Einfluss auf die Fluidynamik untersucht. Die Mikrostruktur soll eine möglichst ideale Strömungssituation erzeugen, die die Anlagerung von Endothelzellen beeinflusst. Diese Oberflächenstrukturen sollen mittels bildverarbeitender Methoden und Qualitätssicherung während der Produktion überprüft werden.

Technology Experience Digitale Tools für Menschen mit Sehbehinderung



Die Digitalisierung von Arbeitsprozessen, aber auch Krisensituationen wie die Covid19-Pandemie haben unsere Arbeitsbedingungen massiv verändert. Menschen mit Sehbehinderungen haben jedoch oft Probleme, die damit verbundenen Tools wie etwa Videokonferenzen anzuwenden: Sie sind somit mit erheblichen Barrieren konfrontiert und von vielen Berufschancen sogar ausgeschlossen. Viele dieser Hindernisse können allerdings durch die Anwendung digitaler Verbesserungsmöglichkeiten (Anpassung der Helligkeit und des Kontrasts, Kanten hervorheben, Farbanpassungen, etc.) überwunden werden.

Im Rahmen des Projekts VED Tools hat das AIT Center for Technology Experience individuell konfigurierbare, innovative digitale Optimierungstools entwickelt, um sehbehinderte Menschen optimal in der Ausübung ihrer Aufgaben zu unterstützen. Das können z.B. barrierefreie Videokonferenz-Anwendungen oder auch digitale Whiteboards für sehingeschränkte User:innen sein, die u. a. eine Integration in neue Berufsfelder ermöglichen. Das Projekt wird vom AIT Center for Technology Experience gemeinsam mit der Hilfsgemeinschaft der Blinden und Sehschwachen Österreichs (als Koordinator) durchgeführt und durch den Digitalisierungsfonds der AK Wien gefördert.

EU-PROJEKT: VR-POLIZEI-TRAINING FÜR HEIKLE SITUATIONEN

Die Nutzung moderner Technologien – wie etwa Virtual Reality – ermöglicht die Vorbereitung auf verschiedenste Szenarien, vor allem komplexe Einsatzsituationen, die mit herkömmlichen Methoden nur schwer trainierbar sind.

Einsatzkräfte sind häufig mit unübersichtlichen Situationen konfrontiert, in denen sie unter Stress in Sekundenschnelle Entscheidungen treffen müssen. Um solche Einsätze realitätsnah üben zu können, wurde im dreijährigen EU-Forschungsprojekt SHOTPROS von Forschungseinrichtungen in Kooperation mit Polizei-Institutionen und Polizist:innen aus ganz Europa ein innovatives Trainingssystem entwickelt. Zum Einsatz kommt dabei Virtual Reality (VR): Die Polizist:innen tragen einen High-Tech-VR-Anzug und sind auch mit täuschend echten Waffen, mit Schlagstöcken, Handschellen, Pfefferspray und Taschenlampen ausgestattet. Zusätzlich können über eine vom AIT Center for Technology Experience entwickelte Mobile Multi Sensory Plattform authentische Eindrücke wie Wind, Temperatur, Wassersprühnebel oder kleine elektrische Schocks beim VR-Training vermittelt werden. „Seit dem Projektstart 2019 hat das internationale Forschungs-Konsortium große Fortschritte gemacht, ein innovatives Trainingssystem für europäische Polizeibeamt:innen zu entwickeln“, berichtet Projekt-Koordinator Markus Murtinger. Mehr als 800 Polizist:innen aus ganz Europa haben die neue VR-Lösung bereits ausprobiert und evaluiert, um weitere Verbesserungen zu ermöglichen. „Unsere neuesten Studien haben gezeigt, dass 96 Prozent der Polizistinnen und Polizisten, die das System ausprobiert haben, die Lösung für zukünftige Trainings empfehlen würden“, freut sich Murtinger. Auch das Feedback der Trainer:innen ist sehr gut.



Bei Feldtests mit Polizist:innen aus ganz Europa bekam das neue VR-Trainings-System bereits Bestnoten von allen Beteiligten. Jetzt soll es noch weiter optimiert werden.

Insbesondere das Training komplexer Einsatzsituationen kann mithilfe von SHOTPROS im Vergleich zu realen Trainings sehr effizient durchgeführt werden. Mit dem neuen VR-basierten Trainingssystem kann man sich besser Fähigkeiten aneignen und ist daher für reale Vorfälle viel besser gerüstet. Die sichere Umgebung ermöglicht mehr Wiederholungen und eine detaillierte Nachbesprechung mit den Trainer:innen.

Rasche Innovation durch agile, nutzerzentrierte Anpassung

Die VR-Trainingslösung wurde durch das kontinuierliche Feedback der Polizeibehörden im Projekt geprägt. Um ein realistisches Training zu ermöglichen, wurde etwa ein spezifischer, taktischer Gürtel mit Polizeiausrüstung entwickelt, der in der VR-Trainingsituation verwendet werden kann. Außerdem wurde die

Trainingsfläche auf 70 x 100 Meter vergrößert, um große Szenarien wie Amokläufe oder Vorfälle auf öffentlichen Plätzen trainieren zu können.

„Unsere Studien zeigen, dass sich etwa drei Viertel der Polizist:innen in der virtuellen Umgebung sehr gut orientieren können“, betont Helmut Schrom-Feiertag, Projektleiter am AIT Center for Technology Experience. Positiv aufgenommen wurde überdies die neu integrierte Echtzeit-Stressmessung, die den Trainer:innen zusätzliche Informationen über das Stresslevel der Trainierenden liefert.

Das VR-Trainingsystem wird seit Februar 2022 in einer Roadshow vor Einsatzkräften in ganz Europa, etwa in Rumänien, Österreich, den Niederlanden, Deutschland oder Belgien, präsentiert und wird laufend weiter verbessert. <https://shotpros.eu>

ALPBACH: TREFFPUNKT DER TECHNOLOGIE-COMMUNITY

Forum Alpbach TEC von 25. bis 27. August 2022

Nach zwei Jahren, in denen das Europäische Forum Alpbach wegen der Corona-Pandemie virtuell bzw. hybrid stattfand, werden die hochkarätigen Gespräche in den Tiroler Bergen heuer wieder als Präsenzveranstaltung durchgeführt: Die Technologie-Community trifft sich von Donnerstag, 25. August, bis Samstag, 27. August, um über aktuelle und brennende Zukunftsfragen zu debattieren. Die Plenary und Content Partner Sessions bewegen sich entlang der vier thematischen „tracks“ des

Forums Alpbach „Securing our Future“, „Climate Opportunity“, „Financing Europe’s Future“ und „Democracy and the Rule of Law“. Die Themenpalette reicht von „Info Wars“ über die Energiewende und Gesundheitstechnologien bis hin zur Sicherung globaler Wertschöpfungsketten. Ergänzt wird das Programm durch zahlreiche Networking und Community Events. Organisiert wird das Forum Alpbach TEC (aka Technologiegespräche) in bewährter Weise vom AIT Austrian Institute of



AIT Managing Director Wolfgang Knoll

Technology und ORF Radio Ö1. In Vorbereitung ist auch heuer ein Jahrbuch, diesmal zum alles durchdringenden Thema „Künstliche Intelligenz“. www.alpbach.org

INNOVATION CALENDAR

28.04. 2022

HEcoPerMed Final Conference

Bei der Abschlusskonferenz des EU-Projekts „HEcoPerMed“ (Healthcare- and pharma-economics in support of the International Consortium for Personalised Medicine) werden Ergebnisse zur Frage, wie man Durchbrüche in der personalisierten Medizin ermöglichen kann, präsentiert. <https://hecopermed.eu/>

30.04. – 05.05.2022

CHI 22

CHI Conference on Human Factors in Computing Systems in New Orleans bringt – mit starker Beteiligung des AIT – Forscher:innen und Praktiker:innen verschiedenster Kulturen und Hintergründe zum Thema Mensch-Maschine-Schnittstellen zusammen. <https://chi2022.acm.org/>

02. – 05.05.2022

miCROPe 2022

Das Symposium miCROPe 2022 (Microbe-assisted crop production – opportunities, challenges and needs) befasst sich mit der Verwendung nützlicher Mikroorganismen im Pflanzenanbau – von Biokontrolle bis Ernährung und Stressresistenz. www.micrope.org

17.05.2022

IT-Kolloquium 2022

Das heurige IT-Kolloquium des OVE widmet sich dem Thema „5G als Basis der Digitalisierung. Anwendungen, Chancen und Ausblick auf 6G“ – mit zahlreichen Beiträgen des AIT. <https://www.ove.at/news-details/it-kolloquium-2022-5g-als-basis-der-digitalisierung>

20.05.2022

Lange Nacht der Forschung

Das AIT präsentiert bei der heurigen „Langen Nacht der Forschung“ zahlreiche hochkarätige Forschungsaktivitäten – von Batterie-Forschung bis hin zu digitaler Stadtplanung – und will die Bevölkerung dadurch für die Bedeutung von Technologien für unsere Zukunft sensibilisieren. <https://langenachtderforschung.at>

24. – 25.05.2022

dHealth 2022

Jährlich treffen sich 300 Teilnehmer:innen aus Wissenschaft, Industrie, Regierung und Gesundheitsorganisationen unter dem Motto „Health Informatics meets Digital Health“, um innovative Gesundheitsinformatik und dHealth-Lösungen zu diskutieren. www.dhealth.at

30.05. – 02.06.2022

CIGRE SEERC Konferenz

Beim SEERC Colloquium Vienna 2022 diskutieren Energieforscher:innen über die Transformation des Energiesystems in Mittel- und Osteuropa, über neue Technologien und grenzüberschreitende Kooperation. <http://cigrevienna2020.at>

31.05. – 02.06.2022

International Digital Security Forum

Das auch heuer wieder international hochkarätig besetzte International Digital Security Forum (IDSF) im Wiener Museumsquartier steht unter dem Motto „Secure digitalisation for a SAFE, green and sustainable future“. <https://idsf.io>

08. – 10.06.2022

EUROGUSS

Bei der Euroguss, der Internationalen Fachmesse für Druckguss in Nürnberg, präsentiert das LKR Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen gemeinsam mit der EFM (Europäische Forschungsgemeinschaft Magnesium e.V.) neueste Errungenschaften aus der Forschung. www.euroguss.de

WIE SARS-COV-2 DIE BLUT-HIRN-SCHRANKE ÜBERWINDEN KÖNNTE

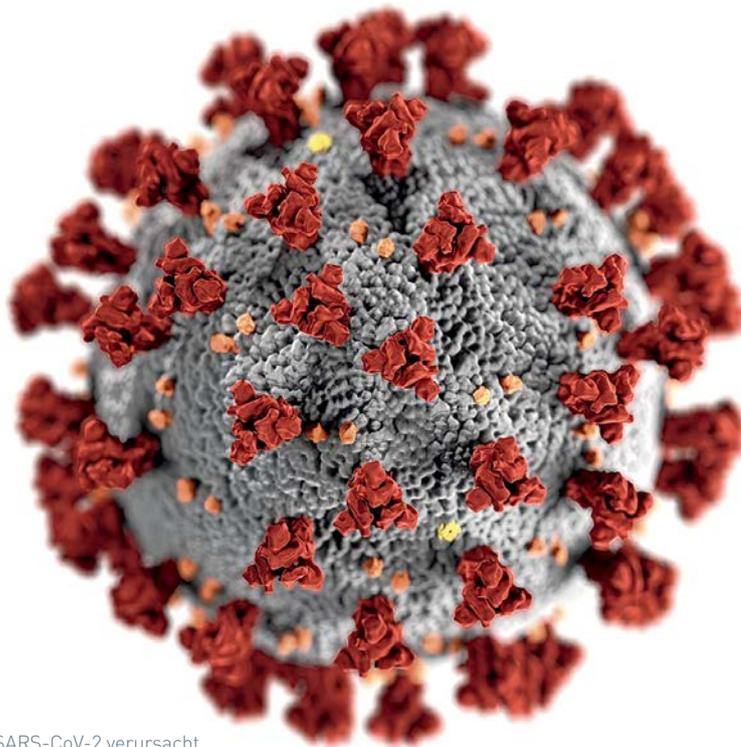
Anhand eines Zellmodells konnten AIT-Forscher:innen zeigen, warum es bei Corona möglicherweise in vielen Fällen neurologische Nebenwirkungen gibt. Diese neuen Erkenntnisse helfen bei der Suche nach wirksamen Medikamenten.

Es gibt zahlreiche Berichte über die Verbindung einer SARS-CoV-2-Infektion und Auswirkungen auf das menschliche Nervensystem. Dazu zählen in der Akutphase u.a. Geruchs- und Geschmacksstörungen, Kopf- und Muskelschmerzen und das sogenannte „Fatigue-Syndrom“ (dauerhafte Erschöpfung

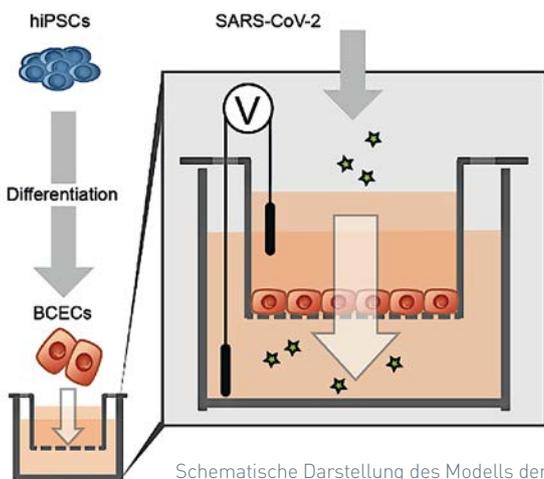
und Abgeschlagenheit). Berichtet wird überdies über Langzeitfolgen, wie etwa Konzentrationsstörungen, Gedächtnisprobleme oder Schlafstörungen. Ob sie auftreten bzw. wie lange sie anhalten, ist von Patient:in zu Patient:in unterschiedlich. Wie diese neurologischen Symptome genau verursacht werden, ist nach wie

vor unklar. Diese Probleme könnten etwa durch eine direkte SARS-CoV-2-Infektion des Gehirns verursacht werden; sie könnten auch mit der Immunantwort auf die Infektion in Zusammenhang stehen, aber nicht unmittelbar von ihr verursacht werden; oder sie könnten die Folge einer systemischen Erkrankung sein. Bisherige Publikationen konnten in Tiermodellen bereits zeigen, dass sowohl das Spike-Protein von SARS-CoV-2 als auch das gesamte Virus die Blut-Hirn-Schranke überwinden können. Das dürfte auch beim Menschen so sein: Bei an COVID-19 Verstorbenen konnten sowohl die Erbinformation (RNA) als auch Proteine von SARS-CoV-2 im Gehirn und in der Liquorflüssigkeit nachgewiesen werden; allerdings sind die Viruslasten vergleichsweise niedrig und die Ergebnisse umstritten.

Der Frage, wie sich das Virus im Menschen tatsächlich verhält, sind Hamburger Forscher:innengruppen um Susanne Krasemann und Ole Pless in Kooperation mit 39 weiteren Spezialist:innen aus Deutschland, der Schweiz, den USA und Österreich nachgegangen. Einen zentralen Beitrag dazu leisteten Anna Gerhartl, Andreas Brachner und Winfried Neuhaus vom AIT Center for Health & Bioresources (Competence Unit Molecular Diagnostics), die an der Etablierung und Qualitätskontrolle des einzigartigen



Das Corona-Virus SARS-CoV-2 verursacht in vielen Fällen auch neurologische Symptome. Wie diese zustande kommen, war bisher unklar. Nun konnte gezeigt werden, dass die Viren auch in das Zentralnervensystem eindringen können.



Schematische Darstellung des Modells der Blut-Hirn-Schranke: Aus sogenannten „humanen induzierten pluripotenten Stammzellen“ (hiPSCs) entstehen durch die Zugabe bestimmter Stimulationsfaktoren Gewebszellen (BCEC), die die Blut-Hirn-Schranke im Labor nachbilden. Anschließend wurden SARS-CoV-2-Viren auf die Zellkultur von der Blutseite her aufgebracht. Nach einiger Zeit wurden die Viren auch auf der anderen Seite (Gehirnseite) nachgewiesen.



Winfried Neuhaus, Principal Scientist an der Competence Unit "Molecular Diagnostics" des AIT Center for Health & Bioresources.

Blut-Hirn-Schranken-Modells entscheidend beteiligt waren.

Die Studie, die kürzlich im renommierten Fachmagazin „Stem Cell Reports“ publiziert wurde, zeigt nun, dass das Virus tatsächlich die Blut-Hirn-Schranke überwinden und in das Gehirn eindringen könnte – und über welchen Weg dies geschieht. Als Blut-Hirn-Schranke bezeichnet man die physiologische Barriere zwischen dem Blutkreislauf und dem Zentralnervensystem. Sie reguliert die Versorgung unseres Gehirns mit Nährstoffen wie Glukose, schützt es aber auch vor Krankheitserregern und giftigen Substanzen (Toxinen). Die Funktionen im Gehirn sind hochkomplex und zugleich sehr empfindlich und erfordern eine möglichst störungsfreie Umgebung. Dieser strenge Schutzmechanismus ist also für das Funktionieren und Überleben von Nervenzellen sehr wichtig.

„Die Transportfunktion der Blut-Hirn-Schranke ist bei vielen Erkrankungen verändert“, erklärt Winfried Neuhaus, Principal Scientist am AIT Center for Health & Bioresources. Gemeinsam mit seiner Arbeitsgruppe „Biologische Barrieren“ hat Neuhaus Zellkulturmodelle der Blut-Hirn-Schranke entwickelt, in

denen die Vorgänge an der Grenze des Gehirns im Detail untersucht werden können. So wird beispielsweise in großen EU-Projekten der Transport von Medikamenten (etwa gegen Epilepsie, Multiple Sklerose oder Alzheimer) in das Gehirn untersucht.

Die Modelle der Blut-Hirn-Schranke basieren auf sogenannten „humanen induzierten pluripotenten Stammzellen“. Stammzellen sind noch auf keinen bestimmten Gewebetyp festgelegt und können sich potenziell zu jedem Zelltyp entwickeln. Gewonnen werden sie aus normalen Körperzellen, die durch Zugabe mehrerer Stimulationsfaktoren in Stammzellen rückverwandelt werden. Aus ihnen werden schließlich Gewebe hergestellt, die die menschliche Blut-Hirn-Schranke nachbilden.

Für die neue Studie wurden Gewebeproben von an COVID-19 Verstorbenen mit diesem Zellkulturmodell der Blut-Hirn-Schranke verglichen. Die Forscher konnten Mechanismen identifizieren, die nach einer Infektion mit SARS-CoV-2 übereinstimmend in beiden Fällen gefunden wurden. Die Viren infizierten das Zellkulturmodell von der Blutseite aus, und nach der Inkubation konnten sie

auf der Gehirnseite nachgewiesen werden – was ein Eindringen in das Zentralnervensystem vermuten lässt. Nachgewiesen wurde überdies, dass dabei bestimmte Signalwege (Interferon) aktiviert wurden.

Durch die Blockade der bekannten Andockstellen des Virus durch Medikamente konnte die Infektion im Zellkulturmodell deutlich vermindert werden – dies betrifft u.a. die Spike-Proteine des Virus, die Andockstelle ACE-2 oder bestimmte Proteasen und Antikörper. Dies Erkenntnis eröffnen einen Weg zur Suche nach wirksamen Medikamenten gegen die neurologischen Folgen von COVID-19. Das Zellkulturmodell der Blut-Hirn-Schranke könnte in Zukunft für das Wirkstoffscreening eingesetzt werden.

Zugehörige Publikation:

S. Krasemann, U. Haferkamp, S. Pfefferle 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

Scientific Papers

Zufriedenheit mit Web & Apps

Web-Browsing ist eine der wichtigsten Anwendungen des Internets. Dieses paper befasst sich mit dem Problem der mobilen Web- und App-QoE-Überwachung (Quality of Experience, ein Maß für die Kund:innenzufriedenheit) aus der Perspektive des Internetdienstanbieters (ISP). Als Proxy für Web-QoE dient die bekannte Speed Index (SI) Metrik. Angesichts der weiten Verbreitung von Ende-zu-Ende-Verschlüsselung wird auf Machine-Learning-Modelle zurückgegriffen, um den SI einzelner Webseiten- und App-Ladesitzungen zu ermitteln, wobei als Input nur Daten auf Paketebene verwendet werden. Empirische Auswertungen eines großen Korpus' von Web- und App-QoE-Messungen für populäre Webseiten und ausgewählte Apps zeigen, dass die vorgeschlagene Lösung die SI aus netzwerkinternen, verschlüsselten Verkehrsmessungen ableiten kann. Die Studie zeigt auch relevante Netzwerk- und Webseiteninhaltscharakteristika auf, die sich auf die Web-QoE in mobilen Geräten auswirken, und bietet einen vollständigen Überblick über das Problem der Bewertung der mobilen Web- und App-QoE.

P. Casas, S. Wassermann et al.: "Mobile Web and App QoE Monitoring for ISPs – from Encrypted Traffic to Speed Index through Machine Learning"; 13th IFIP Wireless and Mobile Networking Conference (IFIP WMNC), October 21-22, 2021, Montreal, Canada.

Soziale und ethische Dimension von Forschung

Die Wissenschaft ist zunehmend aufgerufen, gesellschaftliche Werte, Bedürfnisse und Erwartungen in jeder Phase ihrer Forschungsprojekte aufzugreifen. Forscher des AIT Center for Innovation Systems & Policy haben gemeinsam mit Kolleg:innen anderer Forschungsinstitute ein Societal Readiness (SR) Thinking Tool

entwickelt, das bei der Realisierung von „Responsible Research and Innovation“ (RRI) hilft, wie es etwa von der EU gefordert wird. „Die Grundidee war es, Wissenschaftler:innen und Ingenieur:innen kuratierte Fragen zu stellen, um ihnen zu helfen, über mögliche soziale und ethische Dimensionen ihrer Forschung nachzudenken“, erläutert AIT-Forscher Michael Bernstein. Das Tool ist so aufgebaut, dass Forscher:innen unabhängig von der Phase eines Projekts relevante Fragen zu sozialen und ethischen Belangen finden können, auf die sie vielleicht noch nicht gestoßen sind. Überdies liefert es praktische Beispiele. Der Fokus auf Societal Readiness soll den bereits etablierten Rahmen der „Technology Readiness“ ergänzen, um Themen wie RRI, Nachhaltigkeit und Design Thinking in Forschungs- und Innovationszyklen zu integrieren.

<https://thinkingtool.eu/>

M.J. Bernstein, M.W. Nielsen, E. Alnor et al.: „The Societal Readiness Thinking Tool: A Practical Resource for Maturing the Societal Readiness of Research Projects“; Sci Eng Ethics 28, 6 (2022). <https://doi.org/10.1007/s11948-021-00360-3>

Vor- und Nachteile von optischen Messsystemen

Für die nicht-zerstörende Prüfung von Produkten in der Fertigung gibt es viele verschiedene Messsysteme, die auf unterschiedlichen Technologien beruhen. Für Anwender:innen in der Qualitätskontrolle ist es oft schwierig, deren Vor- und Nachteile zu vergleichen. Unter Federführung von Lukas Traxler (AIT Center for Vision, Automation & Control, Competence Unit High-Performance Vision Systems) wurden nun standardisierte Vergleiche durchgeführt. Das Paper zeigt, welche Parameter für die Behandlung spezifischer Messprobleme relevant sind und dass öffentlich verfügbare

Informationen über verschiedene Geräte oft nicht vergleichbar sind. Darüberhinaus werden verschiedene optische Methoden anhand typischer Anwendungsfälle verglichen und die Vor- und Nachteile der einzelnen Technologien aufgezeigt. Dies verdeutlicht, dass unterschiedliche (oft gegensätzliche) Ziele bei der Inspektion, wie etwa Tiefenschärfe, Geschwindigkeit oder Rekonstruktion kleiner Details, bestimmen, welche Methode für die jeweilige Inspektionsaufgabe am besten geeignet ist.

L. Traxler, L. Ginner, S. Breuss, B. Blaschitz: „Experimental Comparison of Optical Inline 3D Measurement and Inspection Systems“; IEEE Access, 9, 53952-53963.

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



equality
DAS GÜTESIEGEL FÜR
INNERBETRIEBLICHE FRAUENFÖRDERUNG

