JOANNOVUM

JOANNEUM RESEARCH

DAS MAGAZIN FÜR TECHNOLOGISCHE INNOVATIONEN
01
2020

MEHR RAUM FÜR ROBOTER

Im Dezember 2019 wurde das neue Forschungsgebäude für ROBOTICS in Klagenfurt eröffnet. Die neue Infrastruktur bietet mehr Möglichkeiten für die Industrie. 2

DIGITALE LANDWIRTSCHAFT

Wie Statisitk, Bodensensoren und landwirtschaftliche Erträge zusammenhängen, erklärt DI Hermann Katz von POLICIES. 4

NEUES GESCHÄFTSFELD FÜR DIE JR-AQUACONSOL

Das Tochterunternehmen der JOANNEUM RESEARCH hat die Lysimeter-Produktion des Weltmarktführers METER übernommen. 6

news shots

JOANNEUM RESEARCH

NEU: MENTORING BEI JR

2019 wurde in der JOANNEUM RESEARCH erstmals ein Mentoring Programm für Nachwuchsführungskräfte durchgeführt, das von der Stabsstelle für Diversität entwickelt und von April bis Dezember umgesetzt wurde. Nach dem achtmonatigen Pilotverlauf fand am 5. Dezember 2019 der Abschluss des ersten Durchgangs mit allen Beteiligten statt. Neun Mentees wurden mit externen Mentorinnen und Mentoren zusammengeführt. Die Mentees hatten die Möglichkeit, ein Seminar zu Persönlichkeitsentwicklung und ein Weiterbildungsseminar zu Vernetzung in der Scientific Community zu besuchen. Aufgrund der positiven Bewertungen wird es 2020 einen zweiten Durchgang geben.

Das Programm war ein voller Erfolg:
Alle waren sich über die Weiterführung einig.

DIGITAL

69. DIGITALDIALOG

Beim 69. Digitaldialog fanden sich rund 70 Interessierte im Grazer Headquarter der JOANNEUM RESEARCH ein, um von Experten mehr über die Empfindlichkeit unserer im Alltag dauernd präsenten Navigationssysteme zu erfahren. Jamming wird der Vorgang genannt, den Empfang eines Signals zu unterbinden, wohingegen Spoofing durch täuschend ähnliche Signale stört und manipuliert. Beides sind ernstzunehmende Bedrohungen, die es beim Design kritischer Systeme zu berücksichtigen gilt; eine Panik deshalb ist jedoch unberechtigt. Das Team rund um DI Roman Lesjak forscht daran, wie Störsignale erkannt werden und wie sich kritische Infrastrukturen schützen können.

Die Vortragenden v.l.: DI Roman Lesjak, Ing. DI (FH) Oliver Skrbinjek, Michael Würger, BSc MSc, Dr. Philipp Berglez und DI Dr. Heinz Mayer

Univ.-Prof. DI Dr.
Wolfgang Pribyl, MBA

Geschäftsführer
JOANNEUM RESEARCH

EDITORIAL

Die Produktion in all ihren Ausprägungen ist wesentlich für eine gute wirtschaftliche Entwicklung Europas. Welche sind die Erfolgsfaktoren, die die Produktionstätigkeit am Standort Österreich beeinflussen? Mit welchen Technologien machen wir die Produktion zukunftsfähig? Wie müssen Arbeitsplätze in Zukunft aussehen?

Diese und weitere Fragen werden im Rahmen unserer diesjährigen, nunmehr zehnten Zukunftskonferenz, die heuer ganz unter dem Generalthema „Produktion“ steht, diskutiert. Die JOANNEUM RESEARCH forscht mit ihren Forschungseinheiten an Fragestellungen in den Bereichen „Digitalisierung in der Produktion“, „Optimierung der Fertigungstechnologien und -prozesse“ sowie „Klimaneutrale Produktion“.

Die JOANNEUM RESEARCH blickt auch auf ein höchst erfolgreiches Jahr 2019 zurück. In Weiz wurden 20 Jahre Nanoforschung gefeiert, im Klagenfurter Lakeside Science & Technology Park wurde das neue Forschungsgebäude für ROBOTICS eröffnet sowie das fünfjährige Bestehen des Instituts ROBOTICS gefeiert. Die JOANNEUM RESEARCH hat, und darauf bin ich auch sehr stolz, eine Auszeichnung als bester Arbeitgeber im Bereich Arbeitsmodelle erhalten.

Ich freue mich schon jetzt auf eine Begegnung am 11. März 2020 bei unserer Zukunftskonferenz!

MEHR RAUM. MEHR MÖGLICHKEITEN.

◀ Zahlreich Gäste aus Wirtschaft, Industrie und Wissenschaft fanden sich zur offiziellen Eröffnung des neuen Forschungsgebäudes ein.

Mit dem Neubau für Kärntens Roboter im Lakeside Science & Technology Park rückt die JOANNEUM RESEARCH mit ihrem Institut ROBOTICS noch näher an die Industrie. Die feierliche Eröffnung fand am 10. Dezember 2019 mit einer Keynote von Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Andrés Kecskeméthy statt.

Am 10. Dezember 2019 fand auf Einladung der JOANNEUM RESEARCH, vertreten durch Geschäftsführer Univ.-Prof. DI Dr. Wolfgang Pribyl, MBA und Institutsdirektor Univ.-Doz DI Dr. Michael Hofbaur, im Beisein von Landeshauptmann-Stellvertreterin Dr.in Gaby Schaunig, BABEG-Geschäftsführer Mag. Hans Schönegger sowie dem Vizerektor der Universität Klagenfurt Univ.-Prof. DI Dr. Martin Hitz die feierliche Eröffnung des neuen Forschungsgebäudes von ROBOTICS, dem Institut für Robotik und Mechatronik der JOANNEUM RESEARCH, im Lakeside Science & Technology Park in Klagenfurt statt. Nach fünf erfolgreichen Jahren der Robotikforschung in Kärnten werden sich ab sofort die Forschungsaktivitäten von ROBOTICS auf einen höheren Technology Readiness Level (TRL) heben. Somit können die rund 30 Forschungsmitarbeiterinnen und -mitarbeiter am Standort auf 1.200 m² Fläche mit Hilfe neuer industriegerechter Laborinfrastruktur und modernsten Robotersystemen noch besser die Anforderungen der Wirtschaft und Industrie erfüllen. Den Hauptvortrag mit dem Titel „Anwendungen der Mechanik und Robotik in Wechselwirkung mit Menschen“ hielt Prof. Dr.-Ing. Dr h.c. Andrés Kecskeméthy von der Universität Duisburg Essen.

„Ich bin stolz, dass sich die Strategie bewährt hat, die Forschungsachse Süd mit einem JOANNEUM-RESEARCH-Standort im Bereich der Robotikforschung in Kärnten zu stärken. Nach erfolgreichen fünf Jahren forschen rund 30 internationale Expertinnen und Experten an Robotik-Fragestellungen der heimischen Wirtschaft und Industrie. Unser Ziel ist es, mit diesem motivierten und exzellenten Team das bestehende Netzwerk zu erweitern, den Forschungsstandort noch weiter zu stärken und in weiterer Folge das Team auf bis zu 50 Personen auszubauen“, erläutert Geschäftsführer Wolfgang Pribyl die Zukunftspläne der JOANNEUM RESEARCH in Klagenfurt.

»Ziel ist es, das Netzwerk zu erweitern, den Forschungsstandort zu stärken und das Team auszubauen.«

Technologiereferentin LHStv.in Gaby Schaunig: „Das Robotics-Institut, das aus der Beteiligung des Landes Kärnten an der JOANNEUM RESEARCH entstanden ist, hat sich rascher und größer entwickelt als erwartet. Das freut mich wirklich ungemein, weil es zeigt, dass unser kooperativer Ansatz in Sachen Forschung und Entwicklung seine Multiplikator-Wirkung entfaltet. Wir haben bewusst das enge Denken in Landesgrenzen überwunden und sind Partnerschaften eingegangen, von denen alle Seiten profitieren. Der Mehrwert dieses kooperativen Ansatzes zeigt sich ganz deutlich hier im neuen Robotics-Gebäude, in dem die JOANNEUM RESEARCH Seite an Seite mit der Alpen-Adria-Universität forscht. Schlussendlich geht es auch im Forschungsgebiet selbst – Robotics – um Zusammenarbeit, und zwar zwischen Mensch und Maschine; ein Forschungsgebiet, das mit der Digitalisierung noch größere Bedeutung und Aktualität erfährt. Was wir bei der Forschungsförderung des Landes nie aus den Augen verlieren ist die Frage, wem neue Technologien dienen. Technologie muss immer dem Menschen dienen und nicht umgekehrt“, so Hofbaur über die neuen Möglichkeiten, die sich durch das Mehr an Raum ergeben. Im neuen Gebäude hat JOANNEUM RESEARCH mit dem ROBOTICS Evaluation Lab auch das österreichische Sicherheitsprüfzentrum für die Zusammenarbeit von Menschen und Robotern eingerichtet. Mit diesem Prüflabor ermöglicht ROBOTICS eine sichere Anwendung von modernsten Robotersystemtechnologien in Wirtschaft und Industrie und stärkt damit den Produktionsstandort Österreich nachhaltig.

» Technologie muss immer dem Menschen dienen und nicht umgekehrt.«

Die Bauzeit selbst war mit etwas mehr als einem Jahr durchaus „sportlich“ für ein Gebäude dieser Komplexität und mit einer Nutzfläche von insgesamt 1.200 m². Davon stehen 550 m² ausgestattet mit industriegerechter Laborinfrastruktur zur Verfügung. Das neue ROBOTICS-Gebäude bildet den Grundstein für die bauliche Weiterentwicklung des gesamten Lakeside Science & Technology Parks und ist spezifisch auf die Anforderungen von ROBOTICS und die Kooperation mit der Universität Klagenfurt abgestimmt.

Was kommt auf uns zu – die Trends der Robotikforschung

Schon die ersten Anwendungen der Künstlichen Intelligenz (KI) wurden im Kontext von Robotik erforscht. Diese Synergie von KI und Robotik ist heute stärker denn je. „Roboter bilden die physische Schnittstelle zur Digitalisierung und nutzen daher in vielen Aufgabenbereichen die Algorithmen der Künstlichen Intelligenz. Ein gutes Beispiel dafür ist die immer wichtiger werdende Fähigkeit eines Roboters seine Umgebung, ähnlich wie wir Menschen, zu erfassen und zu verstehen. Dabei agieren diese Roboter nicht mehr hinter Zäunen, sondern direkt Hand in Hand mit uns Menschen“, erklärt Hofbaur einen der Forschungsschwerpunkte des Instituts.

www.joanneum.at/robotics

◀ Univ.-Doz. DI Dr. Michael Hofbaur, JOANNEUM-RESEARCH -Aufsichtsratsvorsitzender Dr. Martin Wiedenbauer, LH Stv.in Dr.in Gaby Schaunig, Geschäftsführer Univ.-Prof. DI Dr. Wolfgang Pribyl, Vizerektor der Universität Klagenfurt Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Martin Hitz, LR Martin Gruber, BABEG-Geschäftsführer Mag. Hans Schönegger

ROBOTICS

KÖNNEN WIR ROBOTERN VERTRAUEN?

Im zweiten Teil des Interviews mit DI Dr. Bernhard Dieber, Forschungsgruppenleiter bei ROBOTICS, spricht er über Künstliche Intelligenz und vertrauensfähige Roboter.

Wissen wir, was im Roboter vorgeht?
Dieber: Bei manchen Technologiebausteinen ist nicht mehr nachvollziehbar, was im Inneren passiert, weil sie nicht transparent sind. Die Erklärbarkeit für gewisse Entscheidungen ist nicht gegeben. Das betrifft zum Beispiel auch selbstfahrende Autos. Komplexe neuronale Netzwerke werden zur Realisierung der „künstlich intelligenten" Technologiebausteine verwendet und wir wissen nicht, was diese Netze gelernt haben. Maschinelles Lernen („Machine Learning") ist in einem begrenzten Rahmen zu sehen. Hier könnten Nebeneffekte auftreten, die wir aufgrund der undurchsichtigen Netzwerke nicht kontrollieren können. Die Nachvollziehbarkeit wird in Zukunft eine Rolle spielen. Wie kann ich nach einem Zwischenfall wiederherstellen, was in einem Roboter vorgegangen ist? Wir arbeiten an einem Blackbox-System für Roboter, ähnlich wie im Flugzeug. Da Roboter aber immer auch Ziel von Hackern sein können, muss eine solche Blackbox kryptografisch vor Manipulation gesichert sein. Im Industriebereich gibt es natürlich genaue Sicherheitsvorschriften für die Mensch-Roboter-Kollaboration, aber auch diese reichen nicht in allen Fällen aus.

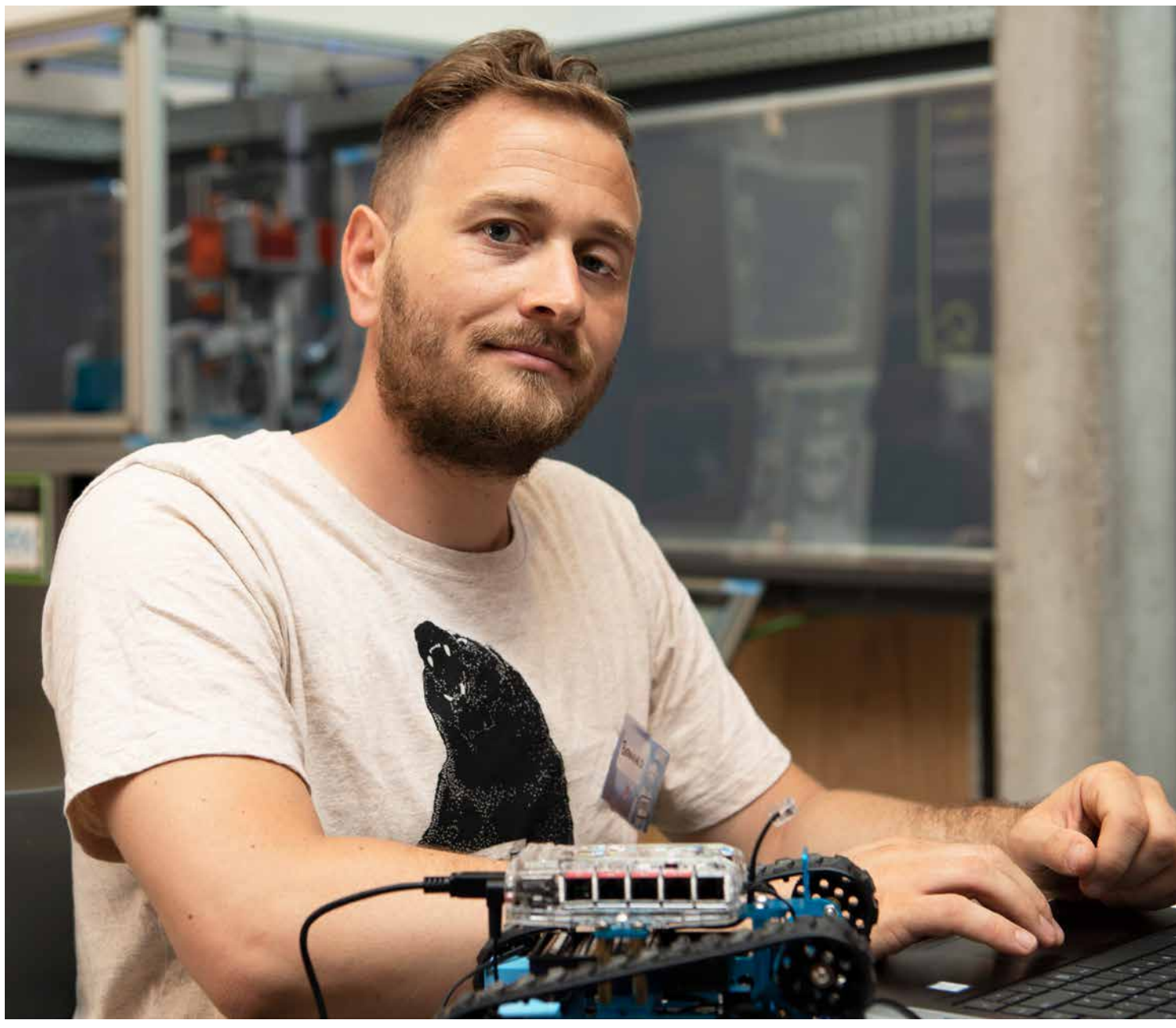
Sollen ein menschliches Aussehen und Lebensähnlichkeit für Roboter, wie sie der japanische Roboter „Pop-Star" Hiroshi Ishiguro, der einen künstlichen Doppelgänger gebaut hat, propagiert werden?
Dieber: Für mich gibt es keinen Grund dafür, einem Roboter ein menschengleiches Aussehen zu geben. Humanoide Roboter sind nur sinnvoll zu bauen, um die Vorteile der Bewegungsfähigkeit des Menschen auf die Maschine zu übertragen. Hierfür reicht es aber, den Bewegungsapparat nachzubauen, ein menschliches Aussehen braucht man dafür nicht. Ich finde, eine Maschine sollte als Maschine erkennbar sein. Emotionen werden mithilfe von Emulation und Simulation erzeugt. Die Anthropomorphisierung der Roboter sehe ich als gefährlich an. Soll ein Mensch eine emotionale Bindung zu einem Roboter haben? Wofür soll ein Haushaltsroboter auf mich beleidigt sein können? Außer für einen medizinischen Aspekt, zum Beispiel in der Alzheimer- oder Autismus-Therapie, gibt es keinen Grund für Emotionen bei Robotern. Für die Vermenschlichung von Maschinen in Form von Androiden (männliche) oder Gynoiden- (weibliche) Roboterformen sehe ich überhaupt keine praktisch relevanten Gründe. Hier tritt der Effekt des „uncanny valley" (engl. „unheimliches Tal") von menschenähnlichen Robotern zutage. Knapp vor dem menschenähnlichen, uns vertrauten Aussehen ist die Akzeptanz von Menschen dem Roboter gegenüber gleich Null.

> »Ich bezweifle, dass wir Maschinen bauen können, die sich selbst weiterentwickeln können.«

Wer trägt die Verantwortung zum Beispiel beim autonomen Fahren, wenn etwas passiert?
Dieber: Roboter, Besitzer oder Hersteller? Wenn man Aristoteles Verantwortungsbegriff hernimmt, muss man Herr der Lage sein, man agiert freiwillig und kennt die Auswirkungen der Handlung. Wenn ein Roboter agiert, weiß er nicht welche Auswirkungen es haben wird. Wenn wir wollen, dass ein Roboter weiß, was er tut und die Konsequenzen kennt, müssen wir Roboter bauen, die für ihr Handeln bestraft werden können? Bestrafung setzt Leidensfähigkeit voraus. Sollen wir Roboter leidensfähig machen? Das kann kaum der richtige Weg sein.

Beim Projekt CredRoS (Credible & Safe Robot Systems) setzen wir uns mit der Glaubwürdigkeit von Maschinen auseinander. Wie soll man Roboter bauen, dass sie akzeptiert werden? In der Industrie, in der Mensch-Maschine-Interaktion, mit welcher Festigkeit/Kraft soll der Roboter einen Menschen berühren? Sobald Roboter in direkter Umgebung des Menschen operieren, ist die Sicherheit letzterer somit ein wesentliches Thema. Derartig vertrauenswürdige Roboter zeichnen sich hierbei neben der zuverlässigen und sicheren Aufgabenausführung auch durch eine für uns Menschen nachvollziehbare Funktionsweise und die Fähigkeit, in a-priori unbekannten Situationen autonom agieren zu können aus.

Persönlichkeiten wie Elon Musk und Stephen Hawking warnten vor Künstlicher Intelligenz. Wie sehen sie das?
Dieber: Es ist wichtig, dass namhafte Personen darauf aufmerksam machen, um Auftraggeber aus der Industrie nicht über ethische Richtlinien hinweg entwickeln zu lassen. Künstliche Intelligenz ist dem Menschen nicht überlegen. Ich bezweifle, dass wir Maschinen bauen können, die sich selbst weiterentwickeln können. Kontrollen durch Ethikkommissionen, den Roboterrat und Regierungen sind wichtig für eine transparente Künstliche Intelligenz. Roboter sind keine eigene Rasse: Wir bauen Maschinen! Sie werden dafür gebaut, um uns zu dienen und uns Arbeit abzunehmen.



INFO
DI Dr. Bernhard Dieber
Forschungsgruppenleiter
Robotersystem-Technologien

Seine Forschungsschwerpunkte umfassen die Bereiche

- Cybersecurity für Robotersystem-Technologien
- Software-Engineering für Robotik
- Roboter-Ethik und Technologiefolgenabschätzung

▲ Das interdisziplinäre Projektteam bei der Projektbesprechung

POLICIES

STATISTIK TRIFFT DIGITALE LANDWIRTSCHAFT

Digitalisierung findet mittlerweile auch in der Landwirtschaft ihren Platz. Die Möglichkeiten sind vielfältig, um Bewirtschaftungsmethoden zu optimieren.

Die JOANNEUM RESEARCH analysierte gemeinsam mit dem Maschinenring Steiermark die Bodenbeschaffenheit landwirtschaftlich genutzter Felder und bereitete die gewonnenen Daten statistisch so auf, dass eine optimierte Aussaat, Düngung oder auch Bewässerung punktgenau erfolgen kann. Das spart Kosten und erhöht den Ertrag. Das gelingt beispielsweise durch eine exakte und effiziente Düngung und über die genaue Kenntnis der Bodenbeschaffenheit. Bereits innerhalb eines einzelnen Feldes können unterschiedliche Bodenarten vorkommen. Um den Boden im Detail charakterisieren zu können, wurden im Rahmen eines Forschungsprojekts homogene Feldabschnitte, sogenannte Cluster, identifiziert, die als Basis dienen, um zusätzliche Bodenproben gezielt zu entnehmen. Mit den Proben aus den einzelnen Abschnitten kann auch eine statistische Modellierung der Düngung und des Ertrags durchgeführt werden. Mit dieser Vorgangsweise können zukünftig relevante Fragen über die ertragreichsten Feldzonen, die optimale Zusammensetzung von Düngemitteln oder auch notwendiger Bewässerungen beantwortet werden. Wie das funktioniert, erklärt DI Hermann Katz, Forschungsgruppenleiter bei POLICIES: „Wir bekommen georeferenzierte Bodensensordaten mehrerer Felder. Neben den geographischen Parametern geben diese Daten Aufschluss über die Bodenleitfähigkeit, die Rötung des Bodens, die Bodentemperatur, die Messtiefe, den pH-Wert des Bodens und die Hangneigung. Diese Daten werden ausgewertet und miteinander verknüpft.“ Um eine bestmögliche Qualität der Daten zu erreichen, wurden diese auf Rasterzellen diskretisiert. Davor war es notwendig, die kleinste sinnvolle statistische Einheit zu bestimmen und eine passende Aggregationseinheit zu wählen, wie beispielsweise den Mittelwert. „Wir haben als kleinste sinnvolle statistische Einheit Zellen in der Größe von sechs mal sechs Metern definiert und den Mittelwert als verwertbare Einheit bestimmt“, erklärt Katz.
Die Erkenntnisse, die durch Clustern gewonnen werden, liefern für die Landwirte eine fundierte Entscheidungsgrundlage für die Bewirtschaftung der Felder. Durch optimale Düngung und Bewässerung, je nach Bodenbeschaffenheit, ergeben sich ertragreiche Ernten.

NEWS SHOTS

POLICIES

GENERA geht weiter

Das EU-Projekt GENERA wird ab sofort als internationales Netzwerk weitergeführt. Die Partner des abgeschlossenen Projekts GENERA (Gender Equality Network in the European Research Area Performing in Physics) waren überzeugt, dass nach Ende des Projekts eine nachhaltige Nutzung wichtig ist. Die Mitglieder von GENERA sind Forschungsinstitutionen oder Konsortien im Bereich Physik, darunter die Max Planck Gesellschaft, das Karlsruhe Institute of Technology, das National Center for Scientific Research und die Universität Genf. Ziel des Netzwerks ist die Stärkung der wissenschaftlichen Position von Frauen in der Physik.

JOANNEUM RESEARCH

AUTOCONTACT `19

Im Herbst 2019 trafen sich über 200 Expertinnen und Experten der Automobilindustrie bei der AUTOCONTACT `19 in Graz. Diskutiert wurden Strategien, wie man mit dem Wandel in der Mobilität umgehen kann. Unter dem Motto der Veranstaltung „RETHINKING MOBILITY, UMBRUCH.AUFBRUCH.PERSPEKTIVENWECHSEL.“ präsentierte sich auch die JOANNEUM RESEARCH mit den Forschungsleistungen von LIFE, DIGITAL und POLICIES. Bei der Fachausstellung präsentierte DI Christian Joachim Gruber (LIFE) die interdisziplinären Themen der Gruppen „Urban Living Lab“ und „Zukunftsfähige Energiesysteme und Lebensstile“ im Bereich der Mobilität.

LIFE

Dem Wetter einen Schritt voraus

Wetterprognosen beeinflussen ohne Zweifel unser Leben. Was können Wettervorhersagen aber nicht? Sie liefern Unternehmen keine direkte Information darüber, wie sich das (prognostizierte) Wetter unmittelbar auf ihre Absatzmenge, ihren Umsatz oder die Besucherfrequenz auswirkt. Die Expertinnen und Experten von LIFE unterstützen mit einem maßgeschneiderten Analyse- und Prognosetool namens WEDDA® Unternehmen dabei, ihre Geschäftsprozesse in Bezug auf Wetterrisiken zu optimieren. Zusätzlich gibt es nun das darauf aufbauende WEDDA-S für den Energiesektor: ein Analysesystem für die Prognose von Angebot und Nachfrage von dezentralen Energiesystemen.

DIGITAL

IM DIALOG MIT DEM EIGENEN HAUS

JOANNEUM RESEARCH ist Konsortialführer des K-Projekts DeSSnet, wo unter anderem nach Möglichkeiten einer sicheren digitalen Gebrauchsanweisung für das moderne Eigenheim geforscht wird.

Für die Instandhaltung eines Eigenheims sind regelmäßige Tätigkeiten vorgesehen, die aufgrund der langen Zeitintervalle oft übersehen werden und dadurch zu unnötigen Reparaturen und Kosten führen können. JOANNEUM RESEARCH ist Konsortialführer des K-Projekts DeSSnet, in dem internationale Konzerne wie Infineon, NXP oder Haas Fertigbau gemeinsam an innovativen Anwendungen mittels drahtlos vernetzter Elektronik forschen. Unter anderem wird nach einer Möglichkeit gesucht, den Zustand moderner Eigenheime mit Hilfe drahtloser Sensornetzwerke zu überwachen und mit einer sicheren, interaktiven Betriebsanleitung in Form einer App zu kombinieren. Somit müssen keine kleingedruckten Gebrauchsanleitungen gelesen, sondern notwendige Wartungsmaßnahmen können zeitgerecht vorgeschlagen werden. Bei modernen Autos ist es mittlerweile State-of-the-Art, dass viele Sensoren den Zustand der Systeme überwachen. Für Häuser, die eine wesentlich längere Lebensdauer als Autos haben, werden nun Sensornetzwerke erforscht, die langlebig und sicher sind und somit nicht nur den Komfort erhöhen, sondern auch nachhaltig und kosteneffizient Nutzen stiften. Die Ausgangslage von DeSSnet ist eine physische Aufgabenstellung, die mit moderner Informationstechnologie unterstützt werden soll. Oder: Man baut ein Haus und unterstützt es mit Software. Will das Haus mit seinen Bewohnern aktiv kommunizieren, das heißt vor Schäden warnen oder an Wartungsarbeiten erinnern, dann erfordert das ein kompliziertes Netzwerk von Sensoren, die vorab im Zuge der Produktion eingebaut werden müssen. Mit dem Projektpartner Haas Fertigbau werden derzeit Prototypen in einem „Testhaus“ erforscht.

▼ Projektkoordinator DI Herwig Zeiner: „Diese Sensornetzwerke müssen energieeffizient und kooperationsfähig sein und gleichzeitig muss die zeitgerechte Auswertung der Sensordaten erfolgen. Das sind wohl die größten Herausforderungen bei der Gestaltung der Sensornetze.“

IN KÜRZE

COREMED

MILLIONEN FÜR TEC.REG

Wie wichtig die Forschung im Bereich der Regenerativen Medizin ist, bestätigt das aktuelle Projekt „Tec.Reg – Technologien für Regenerative Medizin“, das vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) mit zwei Millionen Euro gefördert wird. Die Projektleitung hat Univ.-Prof. Dr. Lars-Peter Kamolz, MSc, Direktor von COREMED – Kooperatives Zentrum für Regenerative Medizin der JOANNEUM RESEARCH, inne. HEALTH ist ebenso Partner des Projekts. Innerhalb der Biomedizin gehört die Regenerative Medizin zu den Gebieten mit der stärksten Entwicklungsdynamik und daher zu einem der Hotspots im Bereich medizinischer Forschung und Entwicklung. Die Regenerative Medizin beschäftigt sich mit der Wiederherstellung von funktionsgestörten Zellen, Geweben oder Organen. Dies geschieht entweder durch Anregung der körpereigenen Regenerations- und Reparaturprozesse oder aber durch biologischen Ersatz in Form von lebenden Zellen oder eigens im Labor gezüchteten Geweben. „Das Ziel ist immer gleich: Möglichst den gesunden und funktionalen Originalzustand eines betroffenen Gewebes wiederherzustellen, statt es nur behelfsmäßig zu ersetzen und zu reparieren. ‚Heilen statt reparieren‘ ist das Motto der Regenerativen Medizin“, erklärt der renommierte Mediziner.

LIFE

CO_2-ZERTIFIZIERT

Die niceshops GmbH hat ihren Betrieb an den beiden Standorten in Paldau und Graz offiziell klimaneutral gestellt. Um diesen Entwicklungsschritt zu realisieren, wurde LIFE beauftragt, den Carbon Footprint der niceshops GmbH zu erheben, das heißt alle Treibhausgasemissionen (CO_2, CH_4 und N_2O) zu bilanzieren, die im Lebenszyklus aller Aktivitäten von niceshops anfallen. Der steirische Onlinehandel-Spezialist setzt neben dem Know-how und dem Innovationsgeist seiner Mitarbeiter auch auf nachhaltiges Wirtschaften. Unter anderem werden im Versand plastikfreie Materialien eingesetzt, über eine riesige Photovoltaikanlage grüner Strom produziert und der Firmenkomplex in Paldau durch die benachbarte Biogasanlage beheizt. Der dadurch relativ geringe Überhang an Treibhausgasemissionen wird jetzt von niceshops mit Zertifikaten von „Regreen“ kompensiert. Mittelfristig soll dies über das Modell der Ökoregion Kaindorf mit heimischen Landwirten geschehen. „Niceshops zeigt damit einen Weg auf, den wir als Gesellschaft, jedes Individuum, jedes Unternehmen, aber auch die öffentliche Verwaltung nun zu gehen haben. Klimaneutralität bis 2050 ist ein Muss. Wer es bis 2030 oder 2040 schafft, zeigt die Bereitschaft, schneller in der Zukunft anzukommen, zum Wohle aller,“ ergänzt Mag. Dr. Franz Prettenthaler.

POLICIES

NEUES LAND FÜR WEIN

Im November 2019 präsentierten die Weinbauexpertinnen und -experten des Versuchszentrums Laimburg gemeinsam mit ihren Forschungspartnern aus Südtirol und Kärnten ein neues digitales Tool, mit dem man die Eignung landwirtschaftlicher Flächen für den Weinbau bewerten kann. Das Bewertungsmodell ist Ergebnis des grenzüberschreitenden Interreg-Projekts REBECKA. Am Projekt beteiligt waren Eurac Research, JOANNEUM RESEARCH und die Kammer für Land- und Forstwirtschaft in Kärnten. Das erarbeitete digitale Modell liefert verlässliche Informationen darüber, inwieweit jede einzelne Grundparzelle in Südtirol und in Kärnten für den Weinbau geeignet ist. Aufgrund der fortschreitenden Klimaänderung ist das Modell so aufgebaut, dass es an die weitere Entwicklung angepasst werden kann. Das Bewertungsmodell liefert Informationen zu objektiv bewertbaren Parametern wie Temperatur, Strahlung, Topographie und Bewölkungsgrad und ermöglicht dadurch spezifische Lagencharakterisierungen und -vergleiche. Es handelt sich um ein dynamisches Modell, das kontinuierlich aktualisiert und verbessert werden kann und das auch künftigen naturräumlichen und klimatischen Veränderungen Rechnung trägt. Einsehbar ist der Bericht im Laimburg Journal.

publikationen

MATERIALS

LICHT-KOMMUNIKATION

Dr. Ziad Salem von MATERIALS hielt im Oktober 2019 an der Mersin University in der Türkei einen Vortrag zum Thema Visible Light Communication (VLC). Mit der digitalen Verknüpfung zwischen Menschen, Prozessen, Daten und Gegenständen (IoT) wird die Übertragung von Daten zu einer der wichtigsten täglichen Herausforderungen. Durch die zunehmende Zahl an Geräten, die auf das Internet zugreifen, wird die Verfügbarkeit fester Bandbreite sowie die Nutzung hoher Datenübertragungsraten erschwert. Visible Light Communication ist ein Bereich der Optical Wireless Communications (OWC) Technologien, die Licht als Medium zur Datenübertragung verwenden, um somit Hochgeschwindigkeitskommunikation ähnlich der des Wi-Fi zu ermöglichen. VLC wächst schnell und wurde bereits in vielen Installationen zum Beispiel im Zusammenhang mit Smart Buildings oder Smart Farming implementiert.

DIGITAL

NEUER ALGORITHMUS

DI Hannes Fassold, Senior Researcher bei DIGITAL, hielt auf der IEEE ISM Konferenz einen Vortrag über ressourceneffiziente Objekterkennung durch die gemeinsame Nutzung von Backbone-CNNs (Convolution Neural Networks), eine Arbeit, die er gemeinsam mit DI Werner Bailer erstellt hat. Fassold präsentierte auch ein Poster zum Thema „Echtzeit-Erkennung und -Verfolgung von Objekten, Texten und Logos sowohl in konventionellem als auch in 360°-Video“. Die Technologie kombiniert einen leistungsfähigen, Deep-Learning-basierten Objektdetektor (YoloV3) mit hochwertigen Optical-Flow-Verfahren. Beide Forschungsarbeiten sind wichtig für viele Anwendungsfälle wie z. B. Echtzeit-Videoverarbeitung, autonomes Fahren und Edge-Computing, bei denen ein leichtgewichtiges neuronales Netzwerk, das in Echtzeit auf dem Gerät arbeiten kann, entscheidend ist.

COREMED

VORTRAGSPREIS

Dr.in Hanna Luze von COREMED erhielt den Vortragspreis, der von der Österreichischen Gesellschaft für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie (ÖGPÄRC) im Rahmen der 57. Jahrestagung verliehen wurde. Ausgezeichnet wurde sie für ein Gemeinschaftsprojekt der Medizinischen Universität Graz (Klinische Abteilung für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie) und der JOANNEUM RESEARCH (COREMED und HEALTH). In der prämierten Arbeit wurde der lokale Effekt von Kühlungsmaßnahmen mittels Spezialverbänden bei Verbrennungen evaluiert. „Kühlungseffekt von bakterieller Nanocellulose auf Verbrennungen – eine Ex-vivo-Studie“ Hanna Luze, Judith Holzer, Sebastian Nischwitz, Katrin Tiffner, Sonja Kainz, Peter Reisenegger, Thomas Birngruber, Martin Funk, Lars-Peter Kamolz

In the Spotlight

JANINE GOGER ...

... hat eine Lehre als Bürokauffrau bei MATERIALS mit gutem Erfolg abgeschlossen und ist für das Institut eine große Bereicherung. Wir sind stolz auf die Lehrlinge, an dieser Stelle holen wir sie vor den Vorhang. Janine Goger blickt gerne zurück: „Ich fand es aufregend meine Berufsausbildung bei einem renommierten Forschungsunternehmen zu absolvieren. Ich wurde als Lehrling von meinen Kolleginnen und Kollegen überall miteinbezogen und konnte meine Ideen einbringen."

RAMEZANI MOBIN ...

... macht eine Lehre als Informationstechnologe bei DIGITAL in Graz.„Ich bin seit meiner Kindheit ein Computerliebhaber, und das hat mich veranlasst, mich für diese Lehrstelle zu bewerben. Das Gute an meinem Job ist, dass ich alle „Geheimnisse" und Techniken von Computern lerne und mein Wissen jeden Tag erweitere. Als Mitarbeiter wurde ich von Anfang an von meinen Kolleginnen und Kollegen unterstützt und ermutigt, meine Ziele zu erreichen."

JESSICA SCHWEIGER ...

... macht eine Lehre zur Labortechnikerin im Bereich Biochemie bei HEALTH. „Ich habe mich nach der Matura für diesen Lehrberuf entschieden, weil dieser Beruf nicht nur einen sehr abwechslungsreichen, interessanten Alltag mit sich bringt, sondern auch viel Verantwortungsbewusstsein und Selbstständigkeit voraussetzt. Die JOANNEUM RESEARCH war mir mit ihrer Vielfältigkeit von meinen Ferialpraktika bekannt."

HEALTH

QUALITÄT IN DER GERIATRIE

HEALTH entwickelte ein System zur Entscheidungsunterstützung und Benchmarking in der Geriatrie.

JOANNEUM RESEARCH HEALTH leitet seit kurzem die Projektsteuerungsgruppe für CDS-BARS, ein Projekt in Kooperation mit der Medizinischen Universität Graz und den Geriatrischen Gesundheitszentren der Stadt Graz zur umfassenden Qualitätssicherung bei der stationären Versorgung geriatrischer Patientinnen und Patienten. Gefördert wird das Forschungsprojekt von den Gesundheitsfonds Steiermark und Kärnten.

„Wesentlich ist, dass die komplexen interdisziplinären Anforderungen und natürlich die Interessen und Ziele zum Wohle der Patientenversorgung berücksichtigt werden. Dafür, dass diese Ziele verfolgt werden, sind wir als Projektsteuerungsgruppe zuständig", erklärt DI Dr. Klaus Donsa, BSc, Projektleiter von HEALTH. Die Projektsteuerungsgruppe umfasst Mitglieder aus den Bereichen Geriatrie, Forschung, Gesundheitsplanung und Klinik. „Unsere Vision ist es, die Qualitätssicherung sowohl auf der Gesundheitsversorgungs- als auch auf der Therapieprozessebene bei geriatrischen Patientinnen und Patienten weiter zu verbessern. Durch unser Projekt sollen der Behandlungsprozess in und der Überweisungsprozess an die Einrichtungen der Akutgeriatrie durch digitale Unterstützung verbessert werden und der optimale Einsatz von knappen Ressourcen in der stationären Geriatrie sichergestellt werden", führt Donsa aus.

▲ Die interdisziplinäre Steuerungsgruppe erwartet sich durch das Projekt die notwendige Modernisierung bestehender Systeme durch Digitalisierung.

JOANNEUM RESEARCH

SENSATIONSDEAL

Die JOANNEUM-RESEARCH-Tochter JR-AquaConSol übernimmt die Lysimeter-Produktion vom Weltmarktführer METER Group.

Was ist ein Lysimeter? In Zeiten wie diesen, in der alle Welt über die Probleme der Klimaerwärmung spricht, ist das Lysimeter für die Umweltforschung und Landwirtschaft unerlässlich. Das Messgerät für die Erfassung von Wechselwirkungen zwischen der Atmosphäre, den Pflanzen, dem Boden, der Tierwelt und dem Grundwasser hilft dabei, auf die neuen Umweltbedingungen zu reagieren. Ab sofort betreibt die JOANNEUM-RESEARCH-Tochter JR-AquaConSol die Produktion, den Vertrieb und das Service der Lysimeter des Weltmarktführers METER Group und erweitert so ihre Expertise in der Sicherung der wertvollen Ressource Wasser.

„Mit diesem neuen Geschäftsfeld erwarten wir uns ein Umsatzplus von mehreren Millionen Euro. Einhergehend mit dieser Kompetenzerweiterung werden wir unser Team vergrößern und einen neuen Standort im Raum Graz aufbauen", freuen sich Univ.-Doz. Dr. Johann Fank und DI Erwin Kubista, Geschäftsführer der erfolgreichen JR-AquaConSol über den Sensationsdeal mit der deutschen METER Group. „Wir arbeiten schon lange mit METER zusammen und sind gefragte Experten im Messen der Boden-Kenngrößen", so Fank weiter. Die Lysimeter der METER Group messen das Matrixpotenzial, die Temperatur, den Niederschlag, den Wassergehalt, die elektrische Leitfähigkeit, die Verdunstung, den CO_2- und Methangehalt sowie viele weitere Kenngrößen. Und zwar hochpräzise und zuverlässig.

Mit der METER Group gibt es im Geschäftsfeld Lysimeter eine bereits mehr als 30-jährige Zu-sammenarbeit zuerst mit der JOANNEUM RESEARCH und in weiterer Folge mit deren Tochter JR-AquaConSol. Diese betreibt im Auftrag des Landes Steiermark die Lysimeterstation Wagna und hat gemeinsam mit METER diese Technologie weiterentwickelt. Mehrere Hundert Stück dieser Messsysteme wurden weltweit errichtet. „Aufgrund eines Zusammenschlusses mit einem amerikanischen Unternehmen haben wir uns entschlossen, dieses Geschäftsfeld aufzugeben und es der JR-AquaConSol zur Fortführung anzubieten. Es freut uns sehr, dass unsere langjährigen Partner beschlossen haben, dieses Angebot anzunehmen", so der METER-CEO Georg von Unold.

Die JR-AquaConSol ist 2016 als Tochter der JOANNEUM RESEARCH hervorgegangen und agiert höchst erfolgreich am österreichischen Markt.

www.jr-aquaconsol.at

▲ Mit einem Lysimeter ist die künstliche Steuerung von Niederschlag, Temperatur und CO_2-Gehalt möglich. Credit: METER/Nick Frank

▲ Stolz auf den Wirtschaftsstandort Weiz: Mag. Hans-Peter Rucker (Geschäftsführer Landesholding Burgenland), Univ.-Prof. DI Dr. Paul Hartmann (Direktor MATERIALS), MMag.ª Barbara Eibinger-Miedl (Landesrätin für Bildung, Gesellschaft, Gesundheit und Pflege, Wirtschaft, Tourismus, Digitalisierung, Wissenschaft und Forschung, Regionen), Univ.-Prof. DI Dr. Wolfgang Pribyl (Geschäftsführer JOANNEUM RESEARCH) und Erwin Eggenreich, MA MAS (Bürgermeister Weiz)

MATERIALS

WEIZ: EINE ERFOLGSGESCHICHTE

1999 hat die JOANNEUM RESEARCH im Rahmen einer Regionalisierungsoffensive einen Standort in Weiz gegründet. Für diesen neuen Standort wurde der schon damals vielversprechende Forschungsbereich der Nanotechnologie gewählt. Die Bilanz nach 20 Jahren exzellenter Forschung:

Das aus der Nanoforschung, optischen Sensorik und Lasertechnologie hervorgegangene Institut MATERIALS übertrifft mittlerweile alle Erwartungen und agiert mit fast 100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern am internationalen Forschungsparkett als anerkannter Partner in den Bereichen Materialwissenschaften, Oberflächentechnologien und Photonik. JOANNEUM-RESEARCH-Geschäftsführer Univ.-Prof. DI Dr. Wolfgang Pribyl: „In den zwanzig Jahren seines Bestehens hat das Institut alle anfänglichen Erwartungen übertroffen und unter anderem eine führende Rolle beim Aufbau und Betrieb des steirischen Nanotechnologienetzwerkes NANONET Styria und der Österreichischen Nanoinitiative sowie bei unterschiedlichen Nachfolgenetzwerken wie beispielsweise Photonics Austria eingenommen. Von besonderer Bedeutung war und ist die Kooperation mit der Technischen Universität Graz und die von 2006 bis 2016 gemeinsam geführte NanoTecCenter Weiz Forschungsgesellschaft mbH. Besonders stolz sind wir in Weiz auf die hervorragende Infrastruktur, wie zum Beispiel die Rolle-zu-Rolle-Nanoimprint-Lithografie, die wir in den letzten Jahren ständig ausbauen konnten. Dank der Highend-Infrastruktur und der hervorragenden Expertise unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind wir führend in der europäischen Forschungslandschaft in den Bereichen Materialwissenschaften und Photonik."

Internationale Redner beim Symposium

Beim wissenschaftlichen Symposium durfte Univ.-Prof. DI Dr. Paul Hartmann hochkarätige internationale Redner begrüßen: Prof. Harald Haas, PhD, von der Universität Edinburgh ist weltweit führender Experte auf dem Gebiet der Visual Light Communication und im Speziellen für das sogenannte „LiFi", was so viel bedeutet wie Daten- und Internetübertragung durch Licht. Prof. Dr. Luc Chassagne ist an der Universität Versailles ein ausgewiesener Experte für die licht-basierte Kommunikation mittels Detektoren, die auch in den Bereich autonomes Fahren reichen. Und Wilfried Pohl, Leiter der Forschung und Entwicklung und Mitglied der Geschäftsführung der Bartenbach GmbH, ist Experte für die Lichtwirkung auf den Menschen, ein derzeit sehr stark wissenschaftlich diskutiertes Thema.

Historie: JOANNEUM RESEARCH in Weiz

In den 1990er-Jahren wurde das Konzept zur Regionalisierung der Forschungsaktivitäten des Unternehmens entwickelt. Als sehr vielversprechend hat sich damals das aufkommende Thema der Nanotechnologie gezeigt, für das als Standort die Stadt Weiz gewählt wurde. Weiz entwickelte sich damals unter der Führung von Bürgermeister Helmut Kienreich und in enger Zusammenarbeit mit den umliegenden Gemeinden zu einem attraktiven Wirtschaftsstandort, aus dem auch langfristig innovative Impulse zu erwarten waren. Die 1997 erfolgte Gründung des Weizer Energie- und Innovationszentrums W.E.I.Z., die finanzielle Unterstützung durch die Stadt, die Möglichkeiten der europäischen Förderungen (EFRE) sowie die vor Ort ansässigen Industriebetriebe und Bildungsinstitutionen bildeten ein erfolgversprechendes Umfeld, das schließlich 1999 die Gründung des JOANNEUM RESEARCH-Instituts für Nanostrukturierte Materialien und Photonik als Vorläufer des heutigen Instituts MATERIALS ermöglichte.
Die inhaltliche Kernkompetenz des Instituts basierte auf zwei Arbeitsgruppen der Technischen Universität Graz: Der Arbeitsgruppe „Nanostrukturierte Materialien", geleitet von Univ.-Prof DI Dr. Günther Leising und „Optische Wellen in geschichteten Festkörpern", geleitet von Univ.-Prof DI Dr. Walter Papousek. Im Jahr 2001 erfolgte schließlich die Eröffnung des Standortes der JOANNEUM RESEARCH im Weizer Energie- und Innovationszentrum – W.E.I.Z. 1.
In den nunmehr fast zwanzig Jahren seines Bestehens hat das Institut alle anfänglichen Erwartungen übertroffen. In diesen Jahren hat es unter anderem eine führende Rolle beim Aufbau und Betrieb des steirischen Nanotechnologienetzwerkes NANONET Styria und der Österreichischen Nanoinitiative sowie bei unterschiedlichen Nachfolgenetzwerken wie beispielsweise Photonics Austria eingenommen. Von besonderer Bedeutung war und ist die Kooperation mit der Technischen Universität Graz, u. a. durch das Christian-Doppler-Laboratorium für Neuartige Funktionalisierte Materialien (2002 – 2009) und die von 2006 bis 2016 gemeinsam geführte NanoTecCenter Weiz Forschungsgesellschaft mbH (NTCW). 2016 wurden die F&E-Aktivitäten der NTCW sowie die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in die JOANNEUM RESEARCH eingegliedert.
Auch die Kooperationen mit dem Institut für Physik/Erwin-Schrödinger-Institut für Nanostrukturforschung sowie dem Institut für Physik der Karl-Franzens-Universität Graz trugen zur positiven Entwicklung des Instituts MATERIALS bei.
Univ.-Prof. Mag. Dr. Joachim Krenn leitete das Institut von 2007 bis 2010, daraus ging 2010 das aktuelle Institut für Oberflächentechnologien und Photonik, also MATERIALS, hervor. MATERIALS zählt 20 Jahre nach seiner Gründung weltweit zu den führenden Kompetenzträgern in den Bereichen großflächiger Mikro- und Nanostrukturen, Bio-/Chemosensoren, Lichttechnologien sowie funktionalisierten Oberflächen oder Laserprozessen und sichert mit hoher wissenschaftlicher Kompetenz seinen Kunden den Zugang zu neuesten Technologien. MATERIALS ist ein national wie international anerkannter F&E-Partner mit den Standorten Weiz, Niklasdorf und Pinkafeld.

▲ Univ.-Prof. DI Dr. Paul Hartmann führt als Direktor von MATERIALS ein exzellentes Team von rund 100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an den drei Standorten Weiz, Pinkafeld und Niklasdorf.

JOANNEUM RESEARCH

JOANNEUM RESEARCH

PLATTFORM FÜR FERTIGUNGSAKTEURE

Die JOANNEUM RESEARCH ist neue Partnerin des EIT-Manufacturing.

Das Europäische Innovations- und Technologieinstitut (EIT) ist eine Einrichtung der Europäischen Union, die 2008 errichtet wurde, um die Innovationsfähigkeit Europas zu stärken.
Im Jahr 2010 startete das EIT seine Tätigkeit von seinem Sitz in Budapest. Das EIT selbst koordiniert die Arbeit und Finanzierung von derzeit acht Wissens- und Innovationsgemeinschaften (Knowledge and Innovation Communities, KICs), wobei sich jede einer bestimmten globalen Herausforderung, wie etwa Klimawandel, nachhaltige Energie oder gesundes Leben und gesunde Lebensmittel, widmet und Lösungen dafür entwickelt.
Die Aufgabe von EIT Manufacturing ist es, europäische Fertigungsakteure in Innovationsökosystemen zusammenzubringen, um eine global wettbewerbsfähige und nachhaltige Fertigung zu schaffen. Österreich ist unter anderen durch die TU Wien, Magna Steyr und nunmehr die JOANNEUM RESEARCH vertreten. Als neue Partnerin des EIT Manufacturing soll das europäische Netzwerk im Bereich des Unternehmensschwerpunktes Informations- und Produktionstechnologien nachhaltig – mit dem Ziel der Generierung internationaler Forschungsprojekte – erweitert werden. Mit DIGITAL, MATERIALS, ROBOTICS, LIFE und POLICIES sind fast alle Forschungseinheiten beteiligt.
Die Zentrale von EIT Manufacturing hat ihren Sitz in Paris, zusätzlich werden regionale EIT Manufacturing Innovation Hubs in den Städten Bilbao, Darmstadt, Göteburg und Wien angesiedelt. Die EIT Manufacturing Innovation Hubs sind dabei für Partner aus mehreren Ländern zuständig. Der Standort Wien wird in Kooperation mit weiteren Partnern maßgeblich durch die TU Wien aufgebaut werden.
https://eitmanufacturing.eu/

JOANNEUM RESEARCH

ALP.LAB

Die ALP.Lab GmbH hat sich zu einem wichtigen europäischen Zentrum für die Mobilitätsindustrie entwickelt. Gegründet wurde die ALP.Lab unter anderem von der JOANNEUM RESEARCH. Seit der Gründung im September 2017 hat sich die Testregion für automatisiertes Fahren zu einem international gefragten Partner für die Auto- und Mobilitätsindustrie entwickelt. Jüngst wurde ALP.Lab für das Projekt „Autobahn als Sensor“ sogar mit dem österreichischen „Staatspreis Mobilität 2019“ ausgezeichnet. Aktuell steht die gesamte 400 km lange Teststrecke auch als Digitaler Zwilling für virtuelle Tests auf Simulations- und Prüfständen zur Verfügung.

ZUKUNFT
PRODUKTION
KONFERENZ

10. Zukunftskonferenz der JOANNEUM RESEARCH

messe congress graz | **11. 3. 2020**

Mit welchen **Technologien** machen wir die Produktion **zukunftsfähig**? Wie müssen **Arbeitsplätze in Zukunft** aussehen? Diskutieren Sie mit uns technologische und gesellschaftliche Fragestellungen zum Thema Produktion! **Wir freuen uns auf Ihr Kommen!**

VOR SCHAU

LANGE NACHT der FORSCHUNG
Eintritt frei!
8. 5. 2020

17.00 bis 23.00 Uhr

ZWT - Zentrum für Wissens- und Technologietransfer in der Medizin
Neue Stiftingtalstraße 2, 8010 Graz

Lakeside Science & Technology Park
Lakeside B13b
9020 Klagenfurt am Wörthersee

IMPRESSUM

JOANNOVUM, das Magazin für technologische Innovationen, erscheint 3 – 4x jährlich.

Medieninhaber, Herausgeber, Redaktion und für den Inhalt verantwortlich

JOANNEUM RESEARCH
FORSCHUNGSGESELLSCHAFT MBH
THE INNOVATION COMPANY

Univ.-Prof. DI Dr. Wolfgang Pribyl, MBA
Geschäftsführer

Leonhardstraße 59, 8010 Graz
Tel.: +43 316 876-0
Fax: +43 316 876-1181

Redaktion
Mag.a Gabriele Katz, gabriele.katz@joanneum.at
Mag.a Elke Zenz, elke.zenz@joanneum.at
Mag.a Katrin Gallé, MMag.a Renate Buchgraber

Fotos
Bernhard Bergmann,
JOANNEUM RESEARCH (Manuela Schwarzl, MA)

Layout, Umsetzung
Elmar Veitlmeier, prm.grafik@joanneum.at