

Campus Gummersbach Aktuell

Bergische Ressourcenschmiede startet



Nachhaltigkeit ist das Thema, an dem der Bergische Abfallwirtschaftsverband (BAV) und die TH Köln am Lehr- und Forschungszentrum :metabolon forschen (Bild: C.Belibasakis).

Am Lehr- und Forschungszentrum :metabolon in Lindlar forschen der Bergische Abfallwirtschaftsverband (BAV) und die TH Köln an einem nachhaltigen und innovativen Umgang mit Ressourcen. Mit dem Projektvorhaben „Bergische Ressourcenschmiede – Hub für Zirkuläre Wertschöpfung“ soll der Standort im Rahmen der REGIONALE 2025 Bergisches RheinLand ausgebaut werden. Das Vorhaben startet mit einer Pilotphase bis Ende 2022 und wird zunächst mit 6,9 Millionen Euro aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung gefördert.

Nachhaltige Wirtschaft

Zirkuläre Wertschöpfung ist die Vision einer nachhaltigen Wirtschaft, in der es fast keine Abfälle mehr gibt, bzw. diese als Rohstoff für neue Produkte genutzt werden. „Wir wollen in der Bergischen Ressourcenschmiede verschiedene Lösungsansätze umsetzen“, sagt Prof. Dr. Christian Wolf vom :metabolon Institute der TH Köln. „Bislang haben wir uns auf :metabolon vor allem dem Feld der organischen Abfälle gewidmet – dieses soll nun mit dem neuen Hub um das Thema der Kunst- und Verbundstoffe erweitert werden.“

In einem beispielhaften Projekt soll etwa die Umwandlung von Kunststoff-, Gummi- und Kautschukabfällen in hochwertige Karbonisate erforscht werden. „Diese sogenannten Industrie-Ruße können in der Luft- und Wasserreinigung sowie der Herstellung von Reifen und Kunststoffen eingesetzt werden. Bislang werden die dafür notwendigen Ruße aus fossilen Rohstoffen wie Öl gewonnen“, so Wolf. „Die Umstellung von einer linearen hin zu einer zirkulären Wirtschaft funktioniert nur dann, wenn ein gesamtgesellschaftliches Umdenken erfolgt“,

sieht Oberbergs Landrat Jochen Hagt das Projekt als wichtige Wegmarke.

Ziel des neuen Hubs ist es, Fragestellungen unter Einbindung regionaler Akteure zu definieren, Lösungsansätze im Austausch mit der Praxis zu entwickeln und unmittelbar an verschiedene Zielgruppen zu vermitteln. „Zirkuläre Wertschöpfung ist eines der großen Themen, mit denen wir uns in den kommenden Jahren beschäftigen“, sagt Prof. Dr. Klaus Becker, Vizepräsident für Forschung und Wissenstransfer der TH Köln. „Mit dem Projektvorhaben Bergische Ressourcenschmiede wollen wir ein impulsgebendes Zentrum für Nachhaltigkeit und Ressourcen schaffen, Akteure vor Ort vernetzen und so wichtige Transformationsprozesse in der Region gestalten.“

Während der mit 6,9 Millionen Euro geförderten Pilotphase soll zunächst ein Ausstellungs- und Informationscontainer mit Büroflächen auf dem Gelände von :metabolon entstehen. Hier wird die Vernetzungsstelle ihre Arbeit aufnehmen und als Ansprechpartnerin für regionale Akteure aus den Bereichen Wirtschaft, Politik und Verwaltung agieren. Zudem sollen die Forschungshallen erweitert werden. Im Anschluss wird das Gesamtvorhaben bis 2025 in mehreren Teilprojekten realisiert. Unter anderem soll ein neues Forschungs- und Transferzentrum entstehen, das nachhaltig im Sinne der zirkulären Wertschöpfung errichtet wird und den Wissensaufbau und -ausbau unterstützt. Darüber hinaus sind experimentelle Module als Anschauungsbeispiel für flexibles Bauen geplant. So sollen die Laborgebäude sowie das Bistro vergrößert werden und ein modular erweiterbarer Start-up-Park wird entstehen.

Editorial

Klimaschutz und die Reduktion der CO₂-Emissionen werden die nächsten Jahre das politische und wirtschaftliche Leben verändern.



Dies gilt auch für Wissenschaft und Forschung. Denn die meisten Herausforderungen des Klimaschutzes lassen sich nur durch Innovationen meistern – in der Produktion, bei den Produkten und in deren Nutzung durch die Endverbraucher.

Die größten Effekte werden sicherlich im Zusammenspiel von intelligenter digitaler Vernetzung von immer effizienteren Maschinen und Anlagen erzielt. Der Campus Gummersbach mit den Schwerpunkten Ingenieurwesen und Informatik ist prädestiniert, dazu einen positiven Beitrag zu leisten. Viele der in diesem Newsletter vorgestellten Projekte zeigen, dass diese Arbeit längst läuft – mit guten Erfolgen.

Innovationen in Sachen Klimaschutz haben das Potenzial, der nächste Exportschlager der deutschen Wirtschaft zu werden. Wenn Forschung und Wissenschaft zusammen mit der Wirtschaft diese Chance nutzen, kann „Made in Germany“ einen relevanten Beitrag zum globalen Klimaschutz leisten.

Bernhard Opitz

Vorsitzender des Fördervereins des Campus Gummersbach der TH Köln



**Verein zur Förderung
des Campus Gummersbach
der Technischen Hochschule Köln e.V.**

KI und Transparenz

Ob selbstfahrende Autos oder Steuerung von Industrieanlagen: Künstliche Intelligenz (KI) spielt eine immer größere Rolle. Das Institut für Informatik am Campus Gummersbach untersucht mit der Ruhr-Universität Bochum, wie KI transparenter gemacht werden kann. Das Projekt „(RL)3 Repräsentations-, Reinforcement- und Regel-Lernen“ wird vom Wissenschaftsministerium NRW mit 500.000 Euro gefördert.

Das beste Programm für die Berechnung von Infiziertenzahlen

In jedem Semester belohnt die Wiehler „Unitechnik Systems GmbH“ besonders engagierte Ingenieurstudierende mit Förderpreisen im Gesamtwert von 1.000 Euro. Um die Preise zu erringen, entwickeln die Teilnehmer in ihrem zweiten Semester ein Projekt in Gruppenarbeit, die Themen werden vorgegeben. Zum Projekt gehören ein Lasten- und Pflichtenheft, die Programmentwicklung einer Android-App in Deutsch und Englisch sowie das (digitale) Handbuch und schließlich auch das verkaufsfertige Produkt mit Produktbeschreibung, Kalkulation und einem Marketingkonzept.



Wolfgang Cieplik, Marion Minneker, Wolfgang von Scheidt, Eduard Walter als Vertreter des Teams, Prof. Dr. Christian Wolf (v. li.) freuen sich bei der Preisverleihung.

Wolfgang von Scheidt, Lehrbeauftragter der TH Köln, koordinierte die Auswahl der Teamarbeiten für die Preisverleihung, Prof. Dr. Christian Wolf ist einer der Modulverantwortlichen. Im Fach „Informatik für Ingenieure II“ lernen die Studierenden das Programmieren, sie üben aber auch ganz praktisch die unterschiedlichen Facetten von Teamarbeit. Zum Abschluss des Moduls müssen sie ihr Produkt und ihre fiktive Firma den anderen Studierenden, Lehrenden am Campus und Mitarbeitern der Firma Unitechnik vorstellen. Personalleiterin Marion Minneker und Wolfgang Cieplik, Geschäftsführer der

Firma Unitechnik, übergaben die Preise. Sie stellten auch die Firma Unitechnik vor und gaben einen Einblick in eines der Spezialgebiete der international aktiven Firma, den Aufbau von Logistik-Zentren.

Aufgrund der Pandemie konnte die Preisverleihung nicht wie gewohnt in einem Hörsaal am Campus Gummersbach stattfinden, deshalb hatte die Firma Unitechnik in ihre Räumlichkeiten in Wiehl-Bomig eingeladen. Den ersten Preis in Höhe von

500 Euro erhielt das Team der (fiktiven) Firma „Emea GmbH“ mit den Mitgliedern Emir Cayirli, Moritz Jung, André Korten und Eduard Walter. Ihre „Calcorona-App“ ermittelt auf der Basis der jeweils aktuellen Infiziertenzahlen die relativen Fallzahlen in Prozent für einzelne Regionen. Vorgegeben waren der Oberbergische Kreis, NRW, Deutschland und die USA. Die Jury hatte vor allem die professionelle Gestaltung der App und das Geschäftsmodell für die Vermarktung überzeugt.

Forschungsprojekt soll Mikroplastik in der Umwelt reduzieren

Plastik in der Umwelt ist ein globales Problem. Trotz zahlreicher Ansätze ist das Wissen über die gesamte Plastik-Verschmutzung noch begrenzt. Um Wissenslücken zu schließen, hat die TH Köln im Rahmen des Verbundvorhabens MicBin das Sickerwasser der Deponie Leppe beprobt. „Die Untersuchung von Mikroplastik stellt eine große Herausforderung dar, weil bisher keine standardisierten Methoden zur Probenahme, Aufbereitung und Analyse existieren“, sagt Prof. Dr. Astrid Rehorek vom :metabolon In-

stitute der TH Köln. „Ziel von MicBin war es daher zunächst, Methoden und Instrumente zu entwickeln und zu optimieren. Mit Hilfe dieser konnten wir Feldmessungen durchführen, um mehr über Mikroplastik in Gewässern herauszufinden und Maßnahmen abzuleiten, mit denen sich die Belastung mindern lässt.“

Die Verbundpartner bilanzierten den Eintrag von Mikroplastikpartikeln für ein größeres Einzugsgebiet eines Binnengewässers.



Wie wichtig Sickerwasserreinigungsanlagen bei Deponien sind, um Mikroplastik-Stoffe aus der Umwelt fernzuhalten, zeigte die Untersuchung des :metabolon Institute in Lindlar, die im Zuge eines bundesweiten Projekts vorgenommen wurde.

Als exemplarisches Untersuchungsobjekt diente das deutsche Donaeinzugsbiet. Die TH Köln untersuchte im Projekt MicBin am Standort :metabolon unbehandeltes Sickerwasser an verschiedenen Stellen der Deponie. „Wir fanden heraus, dass Deponien Ablagerungen enthalten, die Quellen für Mikroplastik sein können“, so Rehorek.

Untersuchungen verschiedener Stufen der Aufbereitungsanlage geben Aufschluss über den Weg und Verbleib des Mikroplastiks aus der Deponie. „Dadurch haben wir ermitteln können, dass die Einträge mit Hilfe der Sickerwasserreinigungsanlage reduziert werden können. Das heißt aber nicht, dass Mikroplastik zwangsläufig in die Umwelt gelangt, da das Deponiesickerwasser in einer nachgeschalteten Kläranlage weiter gereinigt wird.“ Die erhobenen Messdaten sollen in Folgeuntersuchungen einen wichtigen Ansatzpunkt zur Entwicklung möglicher Maßnahmen gegen Mikroplastik in anderen Deponien und Gewässern bieten.

„Die Ergebnisse aus unserem Teilprojekt verdeutlichen, dass eine gut funktionierende Deponiesickerwasserreinigungsanlage ein absolut notwendiger Standard sein muss – da gibt es an manchen Standorten von Deponien in vielen Ländern noch echten Nachholbedarf“, so Rehorek.

Wetterballon der Hochschule stieg auf 30.000 Meter Höhe

Bis auf eine Höhe von 30 Kilometern stieg vor Kurzem der große Wetterballon des Institute for Optical Technologies (OP-TEC) am Campus Gummersbach. Gestartet wurde er vom Parkplatz der Hochschule und trug als Nutzlast einen Sensor zur Messung von Radioaktivität, ein Gerät zum Messen des Sonnenstandes und eine selbst konzipierte 360°-Kamera zusammen mit zwei kommerziellen Radiosonden. Die Sensoren und die Kamera hatten die Studierendenteams seit dem Sommersemester 2020 unter Anleitung von Institutsdirektor Prof. Dr. Sebastian Kraft und Johannes Frielingsdorf als wissenschaftlicher Hilfskraft entwickelt.



Faszinierende Perspektiven vermittelte die Kamera des Wetterballons, der, mit Messgeräten bestückt, am Campus startete und eine Strecke von 110 Kilometern zurücklegte.

Frielingsdorf erläuterte dann auch den Projektverlauf in Zeiten der Corona-Krise: „Im vergangenen Hybridsemester entwickelten die Studierenden in Kleingruppen von zu Hause aus Sensorsysteme, die dann hier in der Hochschule auf einer gemeinsamen Plattform integriert wurden.“ In der Vorlesung „Messsysteme“ von Prof. Kraft erwarben die Studierenden die Grundlagen für die praktische Arbeit im Projekt. Dem Start des großen Ballons waren vier praktische Experimente vorausgegangen, und ein Start mit einem kleineren Ballon. Die beteiligten acht Studierenden hatten nicht nur die Messgeräte und die Kamera selbst entwickelt, sie mussten auch die

Ballon-Waage optimieren, mit der man bestimmen kann, wieviel Helium der Ballon mit zwei Metern Durchmesser für seinen Aufstieg benötigt.

Die Teams konnten dabei auch von den Erfahrungen der entsprechenden Abteilung im Forschungszentrum Jülich profitieren. Die Messdaten, die die Geräte während des Fluges zur Hochschule sendeten, werden auch für das Langzeitprojekt „Laser zur Messung von Turbulenzen in Flugschneisen von Verkehrsflughäfen“ genutzt.

Die Fahrt des heliumgefüllten Ballons trug die Messgeräte auf fast 30.000 Meter Höhe bis an die Grenze des Weltraums, bevor der Ballon, wie geplant, platzte. Die Geräte schwebten danach an einem Fallschirm herab und landeten wohlbehalten auf einem Feld zwischen Gießen und Frankfurt. Der Ballon hatte in zweieinhalb Stunden eine Strecke von mehr als 110 Kilometer zurückgelegt. Dank der GPS-Ortungsdaten konnte das kleine Bergungsteam die Geräte mit den gespeicherten Daten schnell finden und nach Gummersbach zurückbringen.

Kreislaufwirtschaft: Altreifen als Rohstoff für neue „Gummis“

In Deutschland fallen rund 600.000 Tonnen Altreifen an, weltweit landen gar 26 Millionen Altreifen auf Deponien. Ihre Entsorgung ist problematisch. 200.000 Tonnen Altreifen werden immer noch verbrannt. Das verursacht rund 500.000 Tonnen CO₂. Viel besser ist es, nach Verwertungsmöglichkeiten im Sinne einer Kreislaufwirtschaft zu suchen.

Wie man aus diesem Abfall gewonnene Rohstoffe wieder nutzen kann, untersucht das aktuelle Forschungsprojekt „Pyrolysekoks für Elastomerprodukte“. Projektleite-

rin ist Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger, Leiterin des Labors für Werkstoffkunde am Campus Gummersbach. Herkömmlicherweise wird Industrieruß zur Produktion von Reifengummi eingesetzt. Reiner Ruß ist ein wichtiges Ausgangsprodukt für zahlreiche weitere Produkte der Kunststoffindustrie, etwa für Fasern, Klebstoffe oder Autoreifen und Lacke. Elastomere sind spezielle verformbare Kunststoffe, allgemein auch als „Gummi“ bezeichnet.

Das Projekt soll zeigen, ob Pyrolysekoks statt Industrieruß als Rohstoff für Reifen

geeignet ist. Pyrolysekoks entsteht durch die Erhitzung von Abfällen unter Luftabschluss. Partner des Projekts sind die Firma Ralf Bohle aus Reichshof, der europäische Marktführer für Fahrradreifen, der Forschungsstandort :metabolon in Lindlar, Gummi Berger aus Gummersbach sowie das Start-Up-Unternehmen Pyrum Innovations AG aus Dillingen im Saarland.

Der Reifenhersteller Bohle lieferte Altfahrrad-Reifen für die Forschung. Gummi Berger stellte PKW-Altreifen zur Verfügung, die bei Pyrum Innovations pyrolysiert wurden. Die als Granulat aufbereiteten Altreifen und der Pyrolysekoks stehen dem Forschungsteam für die Untersuchungen zur Verfügung. Zeitlich gut passend hatte die TH Köln auf dem Lehr- und Forschungsstandort :metabolon bereits im Februar 2021 eine neue Pyrolyse-Versuchsanlage in Betrieb genommen. Zusammen mit der Vergasungsanlage bedeutete dies eine hohe Investition von über zwei Millionen Euro. Das gesamte Projekt wurde durch den Transferfonds der TH Köln gefördert, fünf Studierende wirken ein Semester lang an den Experimenten mit.



Intelligente Systeme zur Luftreinheit



Eine möglichst kontaminationsfreie Luft ist in vielen Bereichen erforderlich, etwa in Operationssälen oder bei Fertigungsprozessen der pharmazeutischen Industrie. Herkömmliche Reinraumsysteme führen bislang eine kontinuierliche Luftaufbereitung durch – unabhängig von der Notwendigkeit. Hoher Energieaufwand und entsprechende Kosten sind die Folge.

Ein Forschungsteam des Instituts für Allgemeinen Maschinenbau am Campus Gummersbach entwickelt daher gemeinsam mit der „WHO Reinraumtechnik“ ein Monitoring-System zur intelligenten Luftqualitätssteuerung. „Die Luftreinheit in geschlossenen Räumen ist nicht nur für den klinischen Bereich und bestimmte Fertigungsprozesse, sondern auch vor dem Hintergrund der Corona-Pandemie essentiell, um Infektionsrisiken zu minimieren“, sagt Prof. Dr. Denis Anders vom Institut für Allgemeinen Maschinenbau. „Da her-

kömmliche Systeme bisher aber eher ineffizient arbeiten, ist die Anschaffung vor allem für kleine und mittelständische Unternehmen unrentabel.“

In dem Forschungsvorhaben erarbeiten die Partner jetzt ein energieeffizientes und damit kostengünstigeres Steuerungs- und Regelungskonzept. „Herkömmliche Systeme arbeiten ohne Überwachung und tauschen die Luft einfach aus – auch wenn das nicht notwendig ist. Wir wollen daher ein automatisiertes System entwickeln, das mit Hilfe von Sensoren verschiedene Parameter wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit oder Aerosol- und CO₂-Konzentration überwachen kann. Anhand von vorher definierten Grenzwerten soll es Überschreitungen erkennen und selbstständig Steuerungsmaßnahmen ergreifen – also zum Beispiel über sogenannte Filter-Ventilator-Einheiten trockene Luft in den Raum geben, wenn die Luftfeuchtigkeit zu hoch ist“, so Anders.

USB-Sticks als Top-Bedrohung

Etwa jedes zweite Unternehmen in Deutschland wurde im vergangenen Jahr Opfer eines Cyberangriffs. „Betroffen sind nicht nur Infrastrukturen, die direkt mit dem Internet verbunden sind. Auch Maschinen in der Produktion, insbesondere Werkzeugmaschinen, werden von Hackern angegriffen“, erläutert Prof. Dr. Felix Hackelöer (Bild) vom Institut für Automation und Industrial IT (AIT) am Campus Gummersbach. Er hat gemeinsam mit dem Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken (VDW) die Infobroschüre

re „IT-Sicherheit an Werkzeugmaschinen“ entwickelt. „Dabei muss es nicht immer eine fremde Macht sein, die sich über Hacker Zugriff zu sensiblen Daten verschafft. Die meisten Probleme resultieren aus dem internen Umgang mit unternehmenseigenen Daten“, so Prof. Hackelöer.

Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) nennt als Top-Bedrohung USB-Sticks und den sorglosen Umgang mit solchen Speichermedien. An zweiter Stelle steht die Infektion mit Schadsoftware über Internet und Intranet. „Es ist gang und gäbe, dass Mitarbeiter ihr Handy, mit dem sie kurz zuvor ihre Urlaubsbilder bearbeitet haben, an eine Werkzeugmaschine anschließen, um es aufzuladen, nur weil kein anderer USB-Zugang in Reichweite ist“, weiß Ralf Reines, Referent Forschung und Technik im VDW und Initiator der Broschüre. Die Broschüre kann über den VDW (vdw@vdw.de) oder Prof. Hackelöer (felix.hackeloer@th-koeln.de) bezogen werden.



Kurz & Knapp

• Wie gestaltet ein Unternehmen (Business to Business) sein **Marketing**, wenn andere Unternehmen statt Endverbrauchern die Kunden sind? Wolfgang Cieplik, Geschäftsführer der Firma Unitech in Wiehl, gab im Praxisvortrag über 130 Studierenden Einblicke in sein Konzept. Beim Stichwort Marketing denken viele intuitiv an Werbung für Konsumgüter. Wie viel mehr dieser Begriff bedeutet, lernt man in der Vorlesung Betriebswirtschaftslehre (BWL) 1 bei Prof. Dr. Monika Engelen, Anne Dreller und Sophie Meinerzhagen vom Institute for Business Administration and Leadership (IBAL).

• Wie kann ein Projekt-Team von Studierenden **effizient über das Internet zusammenarbeiten**, wenn drei von ihnen am Standort Gummersbach sind und die anderen vier am Standort Deutz der TH Köln? Wie können Studierende im Hörsaal und ihre Kommilitonen zu Hause am Notebook gleichberechtigt an der Vorlesung teilnehmen und ihre Fragen stellen? Wie kann die Hochschule über Online-Medien ihre Projekte den interessierten Bürgern vorstellen und so Lehrinhalte in die Öffentlichkeit bringen? Mit diesen und vielen weiteren Fragen der „hybriden Lehre“ beschäftigt sich ein Forschungsprojekt am Campus Gummersbach. Projektleiter ist der Informatiker Prof. Dr. Christian Kohls, international renommierter Experte für digitale Bildung. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert das Projekt über drei Jahre mit rund einer Million Euro.



Impressum

Herausgeber: Verein zur Förderung des Campus Gummersbach der Technischen Hochschule Köln e.V.

c/o IHK Köln,
Geschäftsstelle Oberberg,
Talstr. 11, 51643 Gummersbach

Tel: 02261 8101-9951,
E-Mail: meike.lassacher@koeln.ihk.de

Redaktion:
Bernd Vorländer, Manfred Stern

Bild- und Textquellen:
Campus Gummersbach, privat