Feinstaub wassersparend binden: BMBF-Projekt OPTEB entwickelt neuartige Sprühdüsen

New spray jets bind dust particulates with less water

Ob bei Abrissarbeiten oder Förderbandübergaben in Industrieunternehmen – überall dort, wo Staub aufgewirbelt wird, entsteht auch Feinstaub, der für die Gesundheit des Menschen eine Gefahr darstellen kann. Die sichere Abscheidung des Staubs wird damit zu einer zentralen Herausforderung. Die VSR Industrietechnik GmbH aus Duisburg hat in Kooperation mit einer Forschergruppe der Bergischen Universität ein verbessertes Verfahren für diesen Zweck entwickelt.

Eine häufig eingesetzte Lösung zur Emissionsminderung sind Wassersprühsysteme, bei der die Kleinstpartikel mithilfe von Wassertropfen aus der Luft entfernt werden. Je nach Einsatzgebiet müssen dafür erhebliche Mengen Wasser aufgewendet werden. Mit dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekt OPTEB verfolgten die Partner das Ziel, ein Sprühsystem zu entwickeln, das möglichst wenig Wasser bei geringem Energieeinsatz verbraucht und flexibel einsetzbar ist. Zunächst wurden dazu bereits bestehende Düsensysteme untersucht und modifiziert. In einem zweiten Schritt haben die Forschenden die Sprühverfahren und Systeme zur elektrostatischen Aufladung von Wassertropfen kombiniert. Die gezielte elektrostatische Ladung des Sprühnebels ist aufgrund der möglicherweise besseren Partikelbindung ein wesentlicher Faktor zur Reduzierung der Wassermenge.

Die erfolgreichen Tests zeigen, dass die im Rahmen des Projekts neu entwickelten Sprühdüsen die auszubringende Wassermenge regulieren können und für den Einsatz unterschiedlicher Wasserqualitäten geeignet sind. Durch den zusätzlich erzeugten, elektrostatischen Effekt kann die eingesetzte Wassermenge bei gleicher Wirkungsweise möglicherweise reduziert werden. Das bedeutet eine Einhaltung der Grenzwerte für Luftschadstoffe ohne erheblichen Wassereinsatz.

Das Verbundprojekt OPTEB (Optimierter Wasserverbrauch bei der Abscheidung von Feinstaub PM2.5 durch elektrostatische Beeinflussung von Wasserdispersionssystemen) ist Teil der BMBF-Fördermaßnahme KMU-innovativ: Ressourceneffizienz und Klimaschutz. Die Maßnahme gehört zum BMBF-Programm „Forschung für Nachhaltige Entwicklung“ (FONA³).

Wherever dust arises, whether on demolition sites or at industrial conveyor-belt junctions, fine dust particulates can present a threat to the health of those exposed to them. The separation and disposal of dust has, in fact, become a major industrial challenge. An improved procedure has been developed for this purpose in a cooperative venture by the Duisburg company VSR Industrietechnik and a University of Wuppertal research group.

A commonly employed method for settling dust is to bind the particles onto water drops by means of a spray system but, depending on the application, this may require a lot of water. Funded by the Federal Ministry of Education and Research, the OPTEB project (“Optimized water consumption in the extraction of PM2.5 particulate matter through electrostatically charged water dispersion”) has developed a spraying system that consumes a minimum of water and energy and is at the same time flexible in its applications. The first step was to examine and modify existing spray jets. The spraying process was then combined with a special electrostatic charging system. Because of its enhanced ability to bind dust particulates, an electrically charged spray-cloud may require less water.

Tests showed successfully that the newly designed jets were able to regulate the amounts of water sprayed and could handle varying water qualities. The additional electrostatic effect may also reduce the quantity of water used to gain the same results. This means that regulatory limits could be kept with minimal consumption of water.

OPTEB is a network project supported by the funding measure “Innovative SMEs: Resource efficiency and climate protection” under the Ministry of Education and Research’s “Sustained Development Research” (FONA³) program.

Foto Marcel Zillgitt

Der Windkanal steht zukünftig auch für weitere Forschungsarbeiten an der Bergischen Uni zur Verfügung.

Zukunft Bioökonomie

Toward a future bioeconomy

Um die Herausforderungen des Klimawandels zu bewältigen, setzt die Bundesregierung auf den Ausbau einer nachhaltigen, bio-basierten Wirtschaft. Die Zielsetzung: eine effektivere Nutzung natürlicher Ressourcen und eine nachhaltige Anpassung der Bewirtschaftung an die neuen klimatischen Extreme. Wie sich dies in Städten und ländlichen Regionen gestalten lässt, welche politischen, sozialen und kulturellen Herausforderungen sich aus der zunehmenden Biomasseproduktion und -verwertung in NRW ergeben und wie die bioökonomische Nutzung gemeinsam mit Bürgerinnen und Bürgern gestaltet werden kann, untersucht das Institut für Demokratie- und Partizipationsforschung der Bergischen Universität unter Leitung von Prof. Dr. Hans J. Lietzmann in einem neuen Forschungsprojekt.

Im Rahmen von „Bioökonomische Nutzungspfade – Diskurs und Kommunikation“ (BioDisKo) legen die Wuppertaler Politikwissenschaftler zusammen mit Forscherinnen und Forschern des Kulturwissenschaftlichen Instituts Essen Parameter und Entscheidungsschritte für den Wandel zu einer bio-basierten Wirtschaft fest. Der Erfolg eines solchen Vorhabens hängt von zahlreichen sozialen Prozessen ab, die sich aus der systemischen Verknüpfung von Ökologie, Wirtschaft und Gesellschaft ergeben. „Auf der einen Seite gehören Landnutzungskonflikte, Prozesse der Dezentralisierung und der Umbruch agrar-industrieller Strukturen dazu. Auf der anderen Seite zentrale politische Festlegungen, neue agrikulturelle Sichtweisen und eine Anpassung der urbanen Lebensformen“, so Prof. Dr. Lietzmann.

Die erforderlichen bioökonomischen Umstellungen werden in einer partizipativen Technikfolgenabschätzung mit Bürgerinnen und Bürgern aus Nordrhein-Westfalen erforscht. In einem wissenschaftlich festgelegten Verfahren diskutieren sie Chancen und Risiken der Biomasseproduktion und -verwertung exemplarisch anhand der Wertschöpfungsketten von Mais und der Maisalternative Sida. Die Ergebnisse fließen in die Beratungen eines „Zukunftsrats Bioökonomie NRW 2030“ ein. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung finanziert das Projekt, in dem das Kulturwissenschaftliche Institut Essen, das Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik, das Forschungszentrum Jülich, das Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung sowie das Institut für Demokratie- und Partizipationsforschung der Bergischen Universität zusammenarbeiten.

To meet the challenges of climate change, the German government is promoting the development of a sustainable, biologically based economy with more effective use of natural resources and sustained adaptation of production to new climatic extremes. A new research project at the University of Wuppertal’s Institute for Research on Democracy and Participation, under the direction of Prof. Dr. Hans J. Lietzmann, is examining the impact of this policy on both urban and rural areas, with particular reference the political, social, and cultural challenges of increased biomass production and consumption in North Rhine-Westphalia (NRW) and the opportunities for citizens to participate actively in shaping responses to this development.

Titled “Pathways of bioeconomic use – discourse and communication,” the joint project of the University of Wuppertal’s Department of Political Sciences and the University of Essen’s Institute for Advanced Study in the Humanities seeks to establish parameters and milestones for change toward a biologically based economy. The success of such a process depends on numerous social factors arising from the systemic connection of ecology, economy, and society. “It is here,” Prof. Dr. Lietzmann observes, “that conflicting land usage, decentralization processes, and radical changes in agro-industrial structures come face to face with centralized political decision-making, new agricultural perspectives, and the adaptation of urban lifestyles.”

Research into the bioeconomic shift and its technological consequences is being conducted within a strictly scientific framework with the participation of NRW citizens in an exemplary discussion of the comparative opportunities and risks of biomass production and consumption of maize and the maize-alternative Sida hermaphrodita. The results will inform the consultations of the proposed “NRW 2030 – Future bioeconomy council.”

Financed by the Federal Ministry of Education and Research, the research project is a collaborative venture involving the Essen Institute for Advanced Study in the Humanities, the Fraunhofer Institute for Environmental, Safety, and Energy Technology, Jülich Research Center, the Institute for Futures Studies and Technology Assessment (Berlin), and the University of Wuppertal’s Institute for Research on Democracy and Participation.

Foto Friederike von Heyden

Wuppertaler Delegation (v.l.n.r.): Kanzler Dr. Roland Kischkel, Prof. Dr. Christian Zeitnitz (Vorsitzender des Komitees für Elementarteilchenphysik), Prof. Dr. Cornelia Gräsel (Prorektorin für Internationales und Diversität), Prof. Dr. Klaus Helbing (Projektleiter im KATRIN-Experiment) und Prof. Dr. Reinhard Hentschke (Prodekan der Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften).

Einweihung und Inbetriebnahme des KATRIN-Experiments

Experiment KATRIN starts

Ein Experiment zur Klärung einer der wichtigsten Fragestellungen in der modernen Teilchenphysik und Kosmologie wurde Mitte Juni am Karlsruher Institut für Technologie eröffnet. Mit dem KArlsruher TRitium Neutrino Experiment (KATRIN) soll die Masse von Neutrinos bestimmt werden. Die Forscherinnen und Forscher erhoffen sich dadurch u. a. ein besseres Verständnis von der Entwicklung des Universums. Beteiligt ist auch ein Team der Uni Wuppertal unter Leitung von Prof. Dr. Klaus Helbing.

Launched in mid-June 2018 at the Karlsruhe Institute of Technology, the international KArlsruhe TRitium Neutrino Experiment (KATRIN) aims to clarify one of the most important questions of modern physics: the mass of a neutrino. Data gathered over the course of several years will, it is hoped, give researchers a clearer idea of the development of the universe. A University of Wuppertal team led by Prof. Dr. Klaus Helbing is collaborating in this experiment.

Das am Karlsruher Institut für Technologie von einer internationalen Kollaboration aufgebaute Experiment steht am Beginn einer mehrjährigen Phase der Datenentnahme, um die Frage nach der Masse von Neutrinos zu beantworten. Sie sind neben Protonen die häufigsten Teilchen im Universum. „Ihre Masse hat weitreichende Implikationen für die als Standardmodelle etablierten Theorien der Teilchenphysik und der Kosmologie“, erläutern die Wuppertaler Physiker Prof. Dr. Reinhard Hentschke und Prof. Dr. Christian Zeitnitz. Um dies zu untersuchen, wurde in den vergangenen Jahren die präziseste „Waage“ der Welt entwickelt. Die Masse des Neutrinos ist bis heute unbekannt, weil das Geisterteilchen so schwer nachzuweisen ist. Man weiß nur, dass sie kleiner ist als $4 \cdot 10^{-36}$ kg bzw. 2 Elektronenvolt. Um die Masse zu bestimmen, wird der Beta-Zerfall des Tritiums mit sehr hoher Genauigkeit vermessen. „Das ist ungefähr so, als wollten Sie sich wiegen, um festzustellen, ob Ihnen der Arzt einen Tropfen Blut am Finger abgenommen hat“, so Prof. Dr. Helbing.

Die Wuppertaler Forscherinnen und Forscher tragen zu dem 70 Meter langen komplexen Aufbau ein Instrument bei, mit dem die absolute Zerfallsrate des Tritiums mit einer Präzision von einem Promille sekundengenau bestimmt wird.

Neutrinos are, along with protons, the most frequently occurring particles in the universe. As the Wuppertal physicists Prof. Dr. Reinhard Hentschke and Prof. Dr. Christian Zeitnitz explain, “Their mass has far-reaching implications for the standard model of particle physics and cosmology.” But these “spooky particles” are extremely difficult to detect: all one knows is that their mass is less than 4×10^{-36} or 2 electron volts (eV). To investigate this matter, several years have been spent building the world’s most precise weighing machine: a complex 70 m-long apparatus that determines the beta decay of tritium with very high accuracy. University of Wuppertal scientists are contributing an instrument that can determine the absolute decay rate of tritium with a precision of 1 permille in every second. “It’s a bit like weighing yourself to see if the doctor took a drop of blood from your finger,” says Prof. Dr. Helbing.

Rezept gegen Gedränge auf Bahnhöfen

Avoiding crushes at train stations

August 2018. Am Hamburger Hauptbahnhof herrscht wegen ausfallender Züge großes Gedränge. Bahnsteige werden abgesperrt, Fahrgäste erhalten nur noch dosiert Zugang. Die Wuppertaler Professoren Armin Seyfried und Frank Fiedrich sind überzeugt, dass in Zukunft solche Szenarien auch weiteren Bahnhöfen in Deutschland drohen. „Gerade zu Stoßzeiten oder bei Verspätungen und Ausfällen kommt es aufgrund stetig zunehmender Fahrgastzahlen zu einem Ansturm, dem viele nicht mehr gewachsen sind“, so die Wissenschaftler. „Das ist nicht nur unangenehm, sondern birgt – gerade auf Bahnsteigen und Rolltreppen – auch erhebliche Gefahren.“ Im Rahmen des Projektes CroMa – angelehnt an den englischen Begriff Crowd-Management – wollen sie daher neue Konzepte und Maßnahmen erarbeiten, mit denen sich die Lage entspannen und die Effizienz erhöhen lässt.

Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung für drei Jahre mit 2,1 Millionen Euro gefördert. Die Koordination liegt in den Händen der Bergischen Universität. Als Partner eingebunden sind weitere Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Verkehrsbetreiber und Veranstalter. „Gemeinsam wollen wir Methoden zur Lenkung von Personenströmen untersuchen, die auch im Bahnhof funktionieren“, sagt Prof. Dr. Seyfried. Und Prof. Dr. Fiedrich ergänzt: „Bei Crowd-Management geht es auch darum, durch gute Information und richtige Anreize kritischen Situationen vorzubeugen.“ Um die Überführung der Forschungsergebnisse in die Praxis sicherzustellen, sind auch mehrere Verkehrsbetriebe wie die Deutsche Bahn, die Schweizer Bundesbahnen und die Kölner Verkehrs-Betriebe sowie Veranstaltungstechniker, Polizei und Ordnungsdienstleister an dem Projekt beteiligt.

August 2018. Several trains canceled. Hamburg Central Station a mad crush. Platform barriers allow only a trickle of people through. According to University of Wuppertal professors Armin Seyfried and Frank Fiedrich, scenarios like this threaten to repeat themselves right across Germany: “At rush hours, or when trains are delayed or canceled, passenger numbers escalate to unacceptable levels. It’s not just uncomfortable, it’s downright dangerous on escalators and platform edges, for example.” The crowd management project CroMa is developing new concepts and measures to raise efficiency and take the sting out of this situation.

Coordinated by the University of Wuppertal, the network project, which involves a number of universities and research institutions, as well as transportation providers and agencies, is supported by the Federal Ministry of Education and Research with a three-year grant of €2.1 million. Prof. Dr. Seyfried comments: “Together we want to examine various methods for steering people-flows that would work in train stations” – to which Prof. Dr. Fiedrich adds “Crowd management is also concerned with anticipating critical situations with good communications, prompt information, and relevant motivation.” The inclusion not only of transportation providers like Deutsche Bahn (German Rail), Swiss Federal Railroads, and Cologne City Transport in the project, but also events organizers and technicians, as well as police and security services, assures its practical application.

Foto Colourbox.de

Der Hamburger Hauptbahnhof.

Schule inklusiv gestalten

Inclusive schools

„Wenn in Deutschland über Inklusion an Schulen gesprochen wird, steht meist die sonderpädagogische Perspektive im Fokus“, urteilt Dr. Carolin Frank, Professorin für Didaktik der Technik an der Bergischen Universität. „In Vergessenheit gerät oft, dass auch inklusiver Unterricht in Abhängigkeit der jeweiligen Fächerkultur auszugestalten ist.“ Das möchte die Wissenschaftlerin zusammen mit Kolleginnen und Kollegen der TU Dresden und des Fraunhofer Zentrums für Internationales Management und Wissensökonomie ändern.

Das gemeinsame Forschungsprojekt unter Leitung der TU trägt den Titel „Schule inklusiv gestalten – Entwicklung fachdidaktischer Konzepte und organisatorischer Strukturen einer inklusiven Schule“ – kurz: SING – und wird gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung. Zielsetzung: die Entwicklung eines fachdidaktischen Instrumentes zur Erfassung der individueller Lernstände und Ausgangsbedingungen sowie hierauf aufbauend zur Gestaltung inklusiver fachspezifischer Lernprozesse.

“When people in Germany talk about inclusion in schools,” observes Prof. Dr. Carolin Frank, Head of the Didactics of Technology Department at the University of Wuppertal, “it is generally in the perspective of special needs. What often gets forgotten is that inclusive education also differs from subject to subject.” This is something that she – together with colleagues from the Technical University of Dresden and the Fraunhofer Center for International Management and Knowledge Economy – is seeking to change.

Led by the TU Dresden, and funded by the Federal Ministry of Education and Research, the joint research project is titled “Shaping inclusion in schools – development of subject-based didactic concepts and organizational structures for an inclusive school.” The immediate aim is to develop a subject-based instrument for gathering data on individual learning levels and conditioning factors, with the aid of which inclusive learning processes can be planned for specific subjects.

Arthur Schnitzler digital: Erste Erzählung ist online gegangen

Arthur Schnitzler digital – first fictional text uploaded

Im Rahmen des binationalen Forschungsprojekts „Arthur Schnitzler digital. Digitale historisch-kritische Edition (Werke 1905 bis 1931)“ ist die an der Bergischen Universität in Kooperation mit dem Trier Center for Digital Humanities erarbeitete Edition von „Fräulein Else“ online gegangen. Die erstmals 1924 publizierte Erzählung öffnet für wenige Stunden den Zugang zum Bewusstsein eines neunzehnjährigen, in ein lebensbedrohliches Dilemma geratenden jüdischen Mädchens und gehört zu den bedeutendsten Novellen der Klassischen Moderne (ca. 1890–1930).

Die jetzt in einer Beta-Version vorgelegte digitale Ausgabe bietet neben einem zitierfähigen, um eindeutige Textfehler bereinigten Lesetext mit Sachkommentar vor allem die historisch-kritische Erstedition des gesamten überlieferten, Notizen, Skizzen und zwei Werkniederschriften umfassenden Nachlassmaterials zu „Fräulein Else“ (einschließlich erläuternder Beitexte zu Entstehungs- und Überlieferungsgeschichte aller edierten Dokumente). Im Ergebnis lässt sich nunmehr im Detail nachvollziehen, in welcher Weise der Autor Schnitzler sein berühmtes Spätwerk innerhalb von mehreren Jahrzehnten entworfen und ausgearbeitet hat.

The binational research project “Arthur Schnitzler digital – Digital historical-critical edition (works 1905–1931)” has recently gone live with the novella “Fräulein Else”, edited at the University of Wuppertal in cooperation with the Trier Center for Digital Humanities. First published in 1924, Schnitzler’s tale – ranked as one of the major works of its genre in the Classical Modern period (c. 1890–1930) – opens a window of a few hours’ duration into the consciousness of a nineteen-year-old Jewish girl, who finds herself in a life-threatening dilemma.

Released as a beta version, the digital edition comprises not only an authoritative text (purged of obvious errors) and a full commentary, but also the historical-critical first edition of the entire corpus of notes, sketches, and (two) written texts of the novella contained in the author’s estate, and includes explanatory material on the origin and transmission of all edited documents. The digital edition of “Fräulein Else” enables the reader to follow in detail how Arthur Schitzler conceived and composed his famous late work over a period of several decades.

www.arthur-schnitzler.de

Foto Colourbox.de

Neues Forschungsprojekt zu städtischen Stromnetzen

New research project on urban power supply networks

„PuBStadt – Neue Planungs- und Betriebsgrundsätze für städtische Verteilungsnetze zur Anpassung an die Anforderungen der Energiewende“ ist das neueste Projekt des Lehrstuhls für Elektrische Energieversorgungstechnik unter Leitung von Prof. Dr.-Ing. Markus Zdrallek. In den kommenden drei Jahren werden die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in Kooperation mit der Netzplanungsabteilung der Siemens AG (Siemens PTI) die Herausforderungen für städtische Stromnetze untersuchen, die sich durch neue Faktoren wie Elektrofahrzeuge und die vermehrte Kopplung verschiedener Energiesektoren ergeben. Ziel ist die Entwicklung eines Leitfadens für die Planung und den Betrieb städtischer Verteilungsnetze. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie fördert die Arbeiten der Wuppertaler Forscherinnen und Forscher mit rund 650.000 Euro.

„In Zukunft erwarten wir eine deutlich steigende Anzahl neuer Elektrizitätsanwendungen wie die Elektromobilität im Individual- und Personennahverkehr, die besonders in städtischen Netzen zu einem weitreichenden Anpassungsbedarf führen können“, erklärt Prof. Zdrallek. Um die vielfältigen Herausforderungen praktikabel und kosteneffizient zu meistern, soll ein Forscherteam Planungs- und Betriebsgrundsätze für städtische Verteilungsnetze entwickeln, die zusätzlich zum konventionellen Ausbau der Netze auch innovative Technologien wie intelligente Ladesteuerungen für Elektrofahrzeuge berücksichtigt. An der Forschung direkt beteiligt ist auch die Siemens AG, wie Dr. Michael Schwan, Leiter der Siemens Netzplanung, erläutert: „Wie bei dem Ausbau der Erneuerbaren Energien in vorwiegend ländlichen Verteilungsnetze bieten innovative und digitale Technologien enormes Potenzial zur sicheren und effizienten Integration von neuen Lasten und Prosumern in unsere städtischen Verteilungsnetze.“

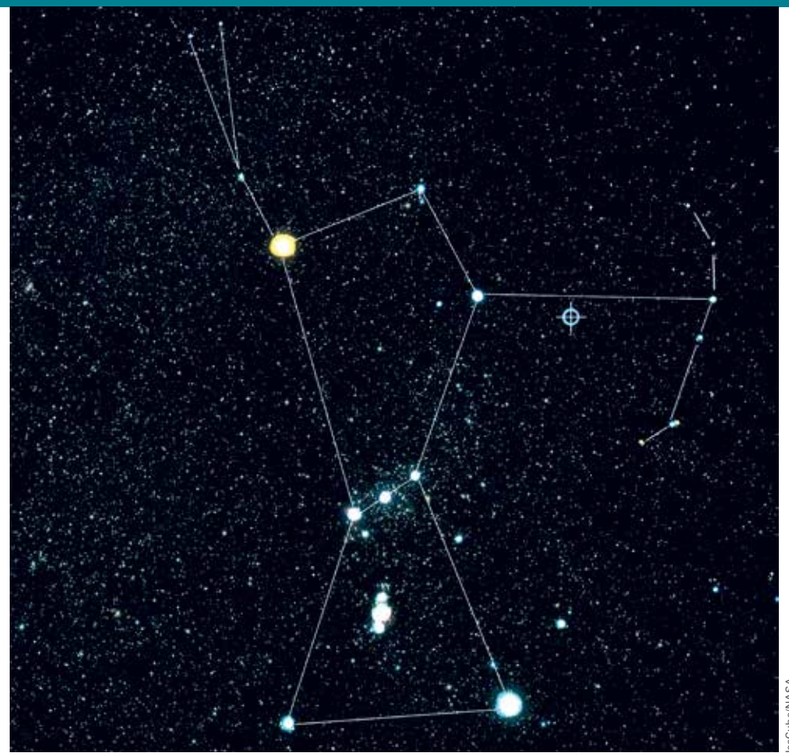
Aufgrund der hohen Aktualität des Forschungsthemas haben sich sechs in Deutschland verteilte Betreiber großstädtischer Netze entschieden, das Vorhaben zu unterstützen: So begleiten die Netzbetreiber DREWAG NETZ GmbH (Dresden), enercity Netzgesellschaft mbH (Hannover), Erlanger Stadtwerke AG, Rheinische NETZGesellschaft mbH (Köln), Stromnetz Berlin GmbH und Stuttgart Netze Betrieb GmbH das Forschungsprojekt. Der Lehrstuhl für elektrische Energieversorgungstechnik der Bergischen Universität Wuppertal wird im Rahmen des Projekts mit knapp 650.000 Euro durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert. Das Gesamtvolumen des Projekts beträgt etwa 1,8 Millionen Euro.

In collaboration with Siemens’ Network Planning Division, the University of Wuppertal’s Department of Electrical Power Supply Engineering under Prof. Dr.-Ing. Markus Zdrallek will in the next three years be investigating the challenges arising for urban power supply networks from new factors such as electro-mobility and the increased coupling of different energy sectors. Titled “New planning and operational parameters for urban distribution networks in the energy transition,” the project is supported by the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy with a total grant of €1.8 million, €650,000 of which is earmarked for University of Wuppertal researchers.

“In future,” explains Prof. Zdrallek, “we expect a marked increase in new electrical applications, for instance e-mobility both at the individual level and in local public transportation networks. This will need far-reaching adaptations, especially of urban distribution networks.” To meet the many challenges of this transition in a practical and cost-efficient way, a research team is developing planning and operational guidelines which, as well as simply extending the distribution networks on a conventional basis, will incorporate innovative technologies like intelligent charging systems for electrically powered vehicles. Dr. Michael Schwan, Head of Siemens’ Network Planning Division comments: “As with the expansion of renewable energies in predominantly rural areas, innovative digital technologies offer huge potential for integrating new load factors and prosumers safely and efficiently in our urban distribution networks.”

That this research immediately responds to modern needs is evident in the fact that six major German urban electricity providers from different regions are also supporting the project: DREWAG NETWORK (Dresden), enercity network (Hanover), Erlangen Municipal Utilities (Erlangen, Bavaria), Rhineland NETWORK (Cologne), Berlin Power Network, and Stuttgart Networks.

www.evt.uni-wuppertal.de



IceCube/NASA

Blazar TXS 0506+056 und Orion.

Das Teleskop IceCube beobachtet erstmals eine aktive Galaxis

IceCube breakthrough – Antarctic ice telescope observes an active galaxy

Wenn Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler das All erkunden, nutzen sie dazu üblicherweise Licht. Einen anderen Weg schlägt ein internationales Forschungsteam ein, an dem auch die Bergische Universität Wuppertal beteiligt ist. Es setzt auf ein Hochenergie-Neutrino-Observatorium an der Amundsen-Scott-Südpolstation in der Antarktis: IceCube, den größten Teilchendetektor der Welt. Jetzt haben die Wissenschaftler einen großen Erfolg erzielt: Mit Hilfe von Neutrinos und Photonen konnten sie erstmals eine aktive Galaxis beobachten.

„Diese Entdeckung stellt einen Durchbruch bei der Lösung des mehr als 100 Jahre alten Mysteriums des Ursprungs der kosmischen Strahlung dar", urteilt Prof. Dr. Klaus Helbing von der Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften und Sprecher des deutschen IceCube-Verbundes. „Sie zeigt, dass aktive Galaxien vermutlich die Quelle hochenergetischer, astrophysikalischer Neutrinos sind und dass diese Elementarteilchen dort entstehen, wo kosmische Strahlung mit Materie und Licht interagiert."

Innerhalb von zwei Jahren hat IceCube insgesamt zehn hochenergetische Neutrinos aus unterschiedlichen Himmelsrichtungen beobachtet – die Quelle war jeweils zunächst unbekannt. Im September 2017 wurde dann ein weiteres hochenergetisches Neutrino nachgewiesen. Daraufhin wurde die entsprechende Himmelsregion mit dem Gammateleskop MAGIC und dem Weltraumteleskop Fermi abgesucht. Tatsächlich wurde Gammastrahlung gefunden, die aus der gleichen Richtung wie das Neutrino stammt und von der Galaxie TXS 0506+56 ausgeht.

TXS 0506+56 ist ein sogenannter Blazar, ein spezieller Typ einer aktiven Galaxis. „Aktive Galaxien sind auch durch die Beobachtungen des Auger-Observatoriums schon seit einigen Jahren überzeugende Kandidaten für die Erzeugung hochenergetischer kosmischer Strahlung mit assoziierter Neutrino-Emission", erläutert Prof. Dr. Karl-Heinz Kampert, Astroteilchenphysiker an der Bergischen Uni und Projektleiter für Multimessenger-Beobachtungen der Auger-Kollaboration.

Wer sich intensiver mit den Ergebnissen des IceCube-Experiments beschäftigen möchte, sei auf die aktuelle Ausgabe des renommierten Fachmagazins „Science" verwiesen. Dort finden sich in den beiden Artikeln „Evidence for neutrino emission from the direction of the blazar TXS 0506+056" und „Multi-messenger observations of a flaring blazar coincident with high-energy neutrino IceCube-170922A" weitere Details. Das Projekt wird in Deutschland übrigens vom BMBF gefördert.

Scientists observing the universe usually use light. But the international research team (including University of Wuppertal scientists) at IceCube – the high-energy neutrino observatory at Amundsen-Scott South Pole Station – rely for their measurements on neutrinos and photons instead. And with their help they have recently been able to observe an active galaxy for the first time.

"This discovery," comments Prof. Dr. Klaus Helbing of the University of Wuppertal School of Mathematics and Natural Sciences, Chairperson of the German IceCube Network, "is a breakthrough toward solving the century old mystery of the origin of cosmic radiation. It shows that active galaxies are the probable source of high-energy astrophysical neutrinos, and that these elementary particles arise where radiation interacts with matter and light."

Within the space of two years the IceCube experiment – which is supported, among other sources, by Germany's Federal Ministry of Education and Research – has observed a total of ten high-energy neutrinos originating in various quarters of the universe. But their source has hitherto remained unknown. In September 2017, however, another high-energy neutrino was observed, and the quarter from which it came was immediately scrutinized with the MAGIC gamma imaging telescope and the Fermi gamma-ray space telescope, which detected gamma radiation coming from the same direction as the neutrino – from galaxy TXS 0506+56.

TXS 0506+56 is a so-called blazar, a special type of active galaxy. The University of Wuppertal astro-particle physicist Prof. Dr. Karl-Heinz Kampert, project leader of the Auger Collaboration Multi-Messenger Observations, adds that "observations at the Pierre Auger Observatory have for some years indicated that active galaxies are convincing candidates for the production of high-energy cosmic radiation with associate neutrino emissions."

Further details about the results of the IceCube experiment can be found in two articles recently published in the leading journal Science: "Evidence for neutrino emission from the direction of the blazar TXS 0506+056" and "Multi-messenger observations of a flaring blazar coincident with high-energy neutrino IceCube-170922A."

Wir machen Maschinen sicher.

Sichere, leistungsfähige Produktionsanlagen sind das A und O der Wirtschaft – das gilt ganz besonders für die Industrie 4.0. Unsere Ingenieurinnen und Ingenieure haben in über 70 Jahren viel dazu beigetragen, dass Entwicklungsfortschritte sowohl bei der Produktivität als auch bei den Sicherheitsstandards erzielt wurden.

Der digitale Transformationsprozess in der Industrie erfordert neue Techniken, neues Denken und neue Ideen. Deshalb sucht Schmersal gerade jetzt neue und kreative Köpfe.

SCHMERSAL
Safe solutions for your industry