



International erfolgreich kooperieren

mit EUREKA



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

„EUREKA-Projekte überwinden Ländergrenzen und Marktbarrieren.“



Liebe Leserinnen und Leser,

als EUREKA 1985 gegründet wurde, hatte die Europäische Union erst zehn ihrer inzwischen 27 Mitglieder, war der Begriff Globalisierung kaum geläufig und das Internet eher Vision als Alltag. Trotzdem hat sich EUREKA bis heute gehalten – mehr noch: überzeugt.

Das Erfolgsrezept dieses Netzwerks ist seine Flexibilität. EUREKA arbeitet dezentral und themenoffen, stellt für die internationale Zusammenarbeit bei Forschung und Entwicklung also das Wesentliche in den Mittelpunkt: die Partner, ihre Ziele und angestrebten Produkte. Diese Anpassungsfähigkeit hat sich als großer Vorteil erwiesen. EUREKA gilt im besten Sinne als agil. Und das ist in der Welt von heute wichtiger denn je.

EUREKA-Projekte überwinden Ländergrenzen und Marktbarrieren: für den Transfer von der Forschung zur Anwendung. Davon profitieren Unternehmen aller Technologiebereiche, denn EUREKA bietet ihnen eine große Gestaltungsfreiheit für europäische und internationale Kooperationen mit Forschungseinrichtungen, Hochschulen und anderen Unternehmen.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung engagiert sich aktiv für Deutschland in EUREKA, um unsere Rolle als Treiber von Innovationen zu festigen. Gemeinsam mit unseren Partnerinnen und Partnern im Netzwerk setzen wir Impulse für strategische Kooperationen und Themen für den europäischen Forschungs- und Innovationsraum sowie auf globaler Ebene.

In dieser Broschüre finden Sie eine Auswahl an Erfolgsgeschichten aus EUREKA-Projekten, die wir gefördert haben. Die vorgestellten Innovationen helfen uns, aktuelle Herausforderungen zu meistern – von Klimaschutz und Klimaanpassung über Gesundheit bis hin zur Digitalisierung in der industriellen Produktion. Damit stärken wir die technologische Souveränität Deutschlands und Europas in wichtigen Themenfeldern. Die Vielfalt an Ideen und Lösungen zeigt: Für die internationale Zusammenarbeit in Forschung und Entwicklung ist EUREKA ein großer Gewinn. Das BMBF ist weiterhin gern Teil dieser Dynamik.

Bettina Stark-Watzinger
Mitglied des Deutschen Bundestages
Bundesministerin für Bildung und Forschung

Inhaltsverzeichnis

Was ist EUREKA?	2
<hr/>	
Wer kann mitmachen?.....	3
Das EUREKA-Netzwerk	5
Welche Instrumente gibt es?	6
EUREKA in Zahlen.....	8
EUREKA in Deutschland	10
Erfolgsgeschichten	11
<hr/>	
GreenSkin – Eine grüne Gebäudehaut zur Abkühlung.....	12
Eine neue Bauchspeicheldrüse aus dem 3D-Biodrucker	14
Sensible Fußbälle	16
Zellen zum Leuchten bringen	18
Mein Beitrag zum Klimaschutz: Ein ZEBRA auf dem Dach.....	20
Wie viele Covid-19-Viren stecken tatsächlich in der Raumluft?.....	22
Energie sparen beim Roboter fahren.....	24
Ein Mittel gegen den Feinstaub.....	26
Finde den Fehler 4.0.....	28
Der Salat unter dem Wasserfall.....	30
Impressum	33
<hr/>	



Was ist EUREKA?

EUREKA ist das weltweit größte öffentliche Netzwerk für internationale und europäische Kooperationen in Forschung und Innovation. Es begleitet und unterstützt Unternehmen und wissenschaftliche Einrichtungen bei der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit in marktorientierten Projekten. EUREKA bietet dabei einen besonders flexiblen Rahmen.

Wenn Unternehmen und Wissenschaft zusammenarbeiten, ist vor allem eines gefragt: Flexibilität. EUREKA bietet genau das. Das Netzwerk unterstützt Kooperationen in allen Technologiebereichen ohne thematische Einschränkungen. Das bedeutet: Die Partnerinnen und Partner in EUREKA-Projekten haben eine sehr weitgehende Gestaltungsfreiheit bei ihrer grenzüberschreitenden Zusammenarbeit.

Diese Flexibilität macht EUREKA zu einem wichtigen Impulsgeber für die europäische und internationale Zusammenarbeit in Forschung und Innovation. Was im Jahr 1985 als eine Initiative von 18 europäischen Staaten und der Europäischen Kommission begann, ist zu einem globalen Netzwerk angewachsen: EUREKA ist aktuell in über 45 Staaten in Europa und darüber hinaus aktiv.

Deutschland ist eines der Gründungsmitglieder und wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) vertreten. Im Netzwerk arbeitet das BMBF mit den fachlich zuständigen Ministerien und Förderagenturen der anderen EUREKA-Länder zusammen.

Das gemeinsame Ziel ist es, die technologische Wettbewerbsfähigkeit durch wissenschaftliche Innovationen zu stärken. Das EUREKA-Netzwerk unterstützt daher anwendungsorientierte Projektkooperationen von Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen. Dabei gilt das Prinzip der „variablen Geometrie“: Bei den Aktivitäten, wie zum Beispiel neuen Förderaufrufen, müssen nicht alle EUREKA-Länder mitmachen. Vielmehr entscheidet jedes Land selbst, ob und in welchem Umfang es sich beteiligt.

Wer kann mitmachen?

EUREKA richtet sich an alle Einrichtungen, die Forschung und Innovation in grenzüberschreitenden Projekten vorantreiben möchten. Zum einen sind dies typischerweise forschende Unternehmen aus sämtlichen Branchen. Insbesondere kleine und mittlere Unternehmen beteiligten sich sehr häufig an EUREKA-Projekten. Aber auch große Unternehmen können mitmachen. Zudem wirken auch Forschungseinrichtungen und Hochschulen oft als Partnerinnen und Partner in EUREKA-Projekten mit.

In einem EUREKA-Projekt entwickeln die Partnerinnen und Partner gemeinsam innovative Produkte, Verfahren und Dienstleistungen. EUREKA-Projekte stehen somit ganz im Zeichen des Transfers von der Forschung zur Anwendung.

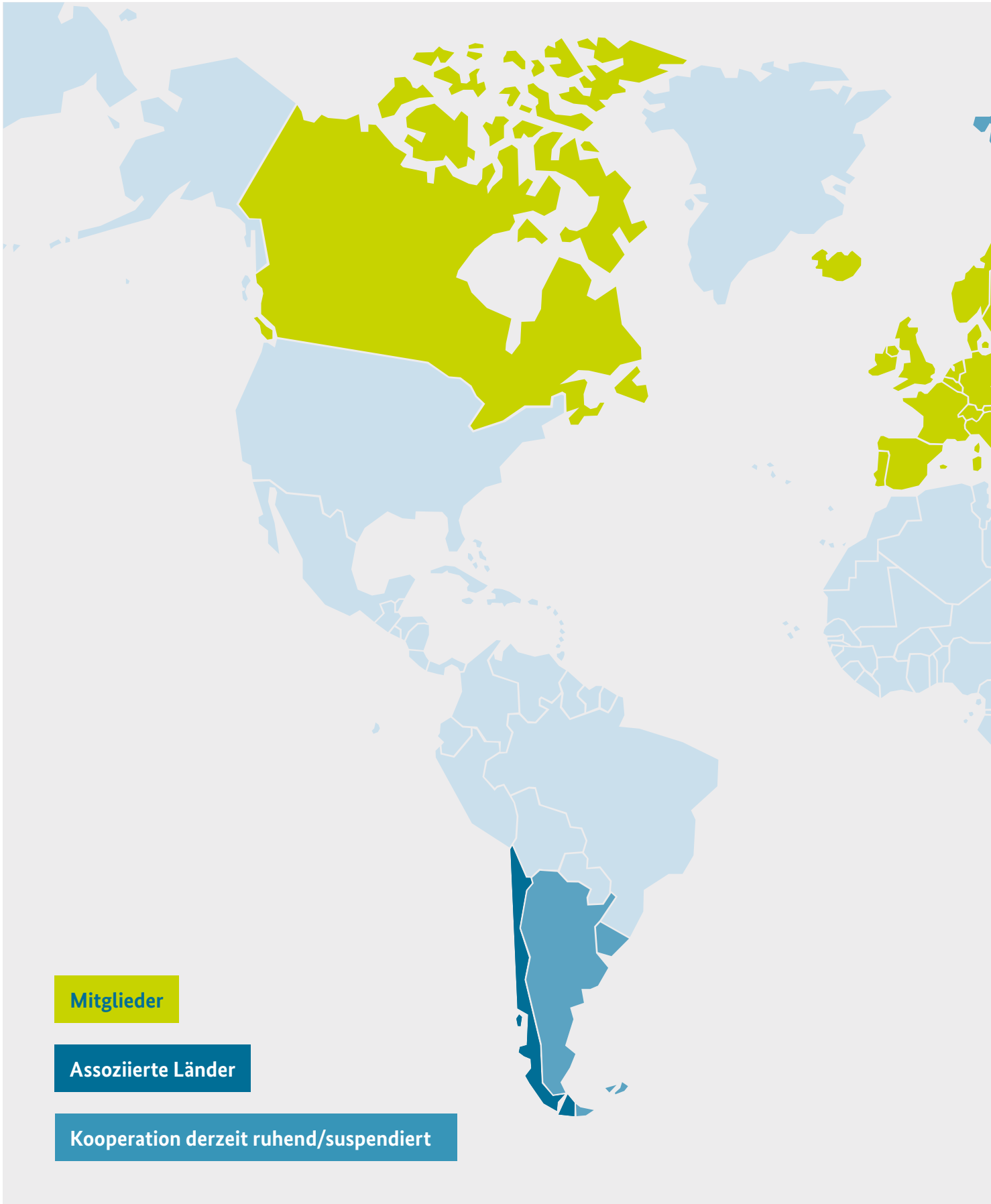
Die inhaltlichen Anforderungen sind dabei sehr einfach gehalten. EUREKA ermöglicht themenoffene Kooperationen, sofern sie marktnah sind und zivilen Zwecken dienen. Eine Partnerschaft soll zudem inhaltlich ausgewogen sein: Alle beteiligten Partnerinnen und Partner sollen mit ihren Arbeiten eine relevante Rolle im Projekt spielen.

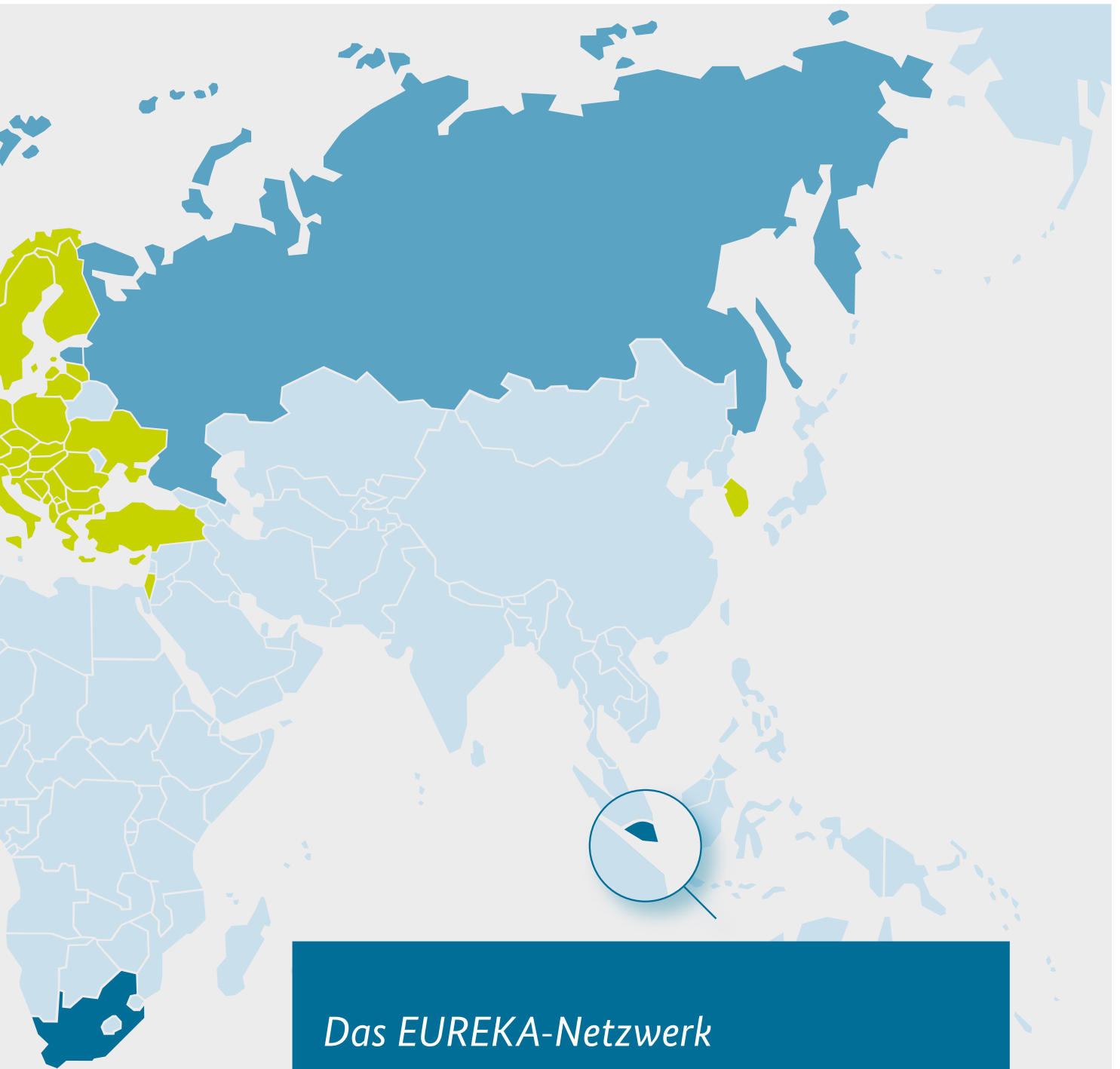
EUREKA bietet den Projekt-Teilnehmenden aber nicht nur eine große inhaltliche Flexibilität. Auch die formalen Zugangs- und Beteiligungsregeln sind flexibel und einfach. Die Grundvoraussetzung: An einem EUREKA-Projekt müssen mindestens zwei Partnerinnen oder Partner beteiligt sein. Diese müssen aus mindestens zwei verschiedenen EUREKA-Ländern kommen und wirtschaftlich unabhängig voneinander sein. Zudem gilt: Den Projekt-Teilnehmenden aus ein und demselben Land dürfen nicht mehr als 70 Prozent der gesamten Projektkosten zufallen.

Darüber hinaus gibt es keine verpflichtenden formalen Anforderungen an die grenzüberschreitende Kooperation. Die genaue Anzahl der Partnerinnen und Partner können die Teilnehmenden an einem EUREKA-Projekt selbst bestimmen. Zudem können sie den Umfang und die Dauer ihrer Zusammenarbeit frei wählen.

Für die Finanzierung von Projekten gibt es bei EUREKA keinen gemeinsamen „Budget-Topf“. Vielmehr stellen die jeweiligen nationalen Ministerien und Förderagenturen die Fördermittel dezentral zur Verfügung. Auf diese Weise behält jedes beteiligte Land die Souveränität über die eingesetzten Mittel.







Das EUREKA-Netzwerk

Derzeit zählen 43 Länder und die Europäische Kommission zu den Vollmitgliedern: Neben allen Mitgliedsländern der Europäischen Union sind dies Albanien, Bosnien-Herzegowina, Island, Israel, Kanada, Monaco, Montenegro, Republik Nordmazedonien, Norwegen, San Marino, Schweiz, Serbien, Südkorea, Ukraine, Türkei und Vereinigtes Königreich. Chile, Singapur und Südafrika haben den assoziierten Status.

Welche Instrumente gibt es?

Innerhalb des EUREKA-Netzwerkes gibt es drei verschiedene Projekttypen:

Ein typisches Netzwerk-Projekt



Netzwerk-Projekte

Netzwerk-Projekte sind das klassische Instrument in EUREKA. Sie sind besonders flexibel: Mindestens zwei Partnerinnen und Partner können sich zusammenschließen und jederzeit einen Projektantrag online beim EUREKA-Sekretariat einreichen. Entsprechend des Prinzips der Technologieoffenheit gibt es keine thematischen Einschränkungen.

Zusätzlich bietet EUREKA auch spezifische Förderaufrufe. Dabei arbeiten Ministerien oder Förderagenturen aus zwei oder mehreren Ländern im EUREKA-Netzwerk zusammen. Gemeinsam veröffentlichen sie Förderaufrufe zu ausgewählten Themen und stellen dafür jeweils nationale Mittel zur Verfügung.

Eine besondere Art von Netzwerk-Projekten sind sogenannte „Globalstars-Projekte“. Diese gehen aus Förderaufrufen hervor, bei denen EUREKA-Ländern mit internationalen Partnerländern kooperieren, die noch nicht Teil des Netzwerkes sind. So kann das Netzwerk globaler ausgerichtet und gestärkt werden. Deutschland hat sich zuletzt zum Beispiel an einem gemeinsamen Förderaufruf mit Japan beteiligt.

Ein typisches EUREKA-Cluster-Projekt



EUREKA-Cluster

EUREKA-Cluster sind große öffentlich-private Partnerschaften, die von der Industrie vorangetrieben werden. Sie legen den Fokus auf Technologiebereiche, die für die Wettbewerbsfähigkeit Europas besonders wichtig sind. Unter anderem bestehen EUREKA-Cluster zu Software-Innovationen, Kommunikationstechnologien und Mikro- und Nanoelektronik.

Unter dem Dach der EUREKA-Cluster werden regelmäßig thematische Förderaufrufe veröffentlicht. Unternehmen und wissenschaftliche Einrichtungen aus Deutschland können sich daran im Verbund mit Partnerinnen und Partnern aus anderen Ländern beteiligen. Ihre gemeinsamen Projektanträge reichen sie dabei online beim jeweiligen EUREKA-Cluster ein. Cluster-Projekte unterscheiden sich sehr stark in ihren Dimensionen: Die Möglichkeiten reichen vom kleinen, bilateralen Projekt bis hin zu multilateralen Projekten von großen Verbänden.

In den EUREKA-Clustern arbeiten zahlreiche Partnerinnen und Partner aus den Sektoren Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung zusammen: von großen Industrieunternehmen und KMU über Forschungseinrichtungen und Universitäten bis hin zu nationalen Ministerien und Förderagenturen. Ihr Ziel ist es, Forschung und Innovation in strategisch wichtigen Bereichen anzustoßen.

Eurostars

Eurostars ist Teil der Europäischen Partnerschaft für innovative KMU, die über Horizont Europa von der Europäischen Union kofinanziert wird. Eurostars ist ein Förderprogramm, das sich speziell an innovative KMU richtet. So können KMU dank bi- und multilateraler Zusammenarbeit besser forschen und entwickeln. Diese haben in Eurostars-Projekten die Federführung und bestimmen die Inhalte. Bei Bedarf binden sie auch Forschungseinrichtungen, Hochschulen oder Großunternehmen ein.

Eurostars folgt den zentralen Leitlinien von EUREKA: Das Programm ist offen für alle Technologien und Themen. Eurostars-Projekte dienen zivilen Zwecken und zielen auf die Entwicklung eines innovativen Produkts, Verfahrens oder einer Dienstleistung ab. Die Markteinführung soll dabei zwei Jahre nach Projektabschluss erfolgen.

Seit 2021 läuft die dritte Programmphase „Eurostars 3“. Anträge können in der Regel zu zwei Stichtagen pro Jahr eingereicht werden. Eurostars zeichnet sich dabei durch zügige internationale Begutachtungen und vergleichsweise hohe Erfolgsquoten aus. Die Förderung der Projekt-Teilnehmenden erfolgt aus nationalen Mitteln und nach den Förderregeln des jeweiligen Landes. Insgesamt beteiligen sich 37 Länder an „Eurostars 3“.

Innowwide

Innowwide wird durch die Europäische Kommission als Teil der Europäischen Partnerschaft Innovative SMEs von 2022 bis 2027 gefördert. Innowwide unterstützt innovative KMU und Start-ups aus allen Branchen darin, mit ihren Innovationen einen ausgewählten internationalen Zielmarkt zu erschließen. Dafür fördert das Programm bilaterale Projekte (sogenannte „Market Feasibility Projects“) mit einem Festbetrag von 60.000 EUR und einer Dauer von sechs Monaten. Es werden jährliche Ausschreibungen („Calls“) durchgeführt. In einem „Market Feasibility Project“ arbeitet ein europäisches Unternehmen mit mindestens einem lokalen Partner aus dem internationalen Zielland zusammen. Dieser ist dabei als Unterauftragnehmer („subcontractor“) in das Projekt eingebunden. Innowwide fördert gemeinsame Aktivitäten, um die Machbarkeit des Markteintritts zu prüfen. Dazu zählen unter anderem Studien und Analysen zu Marktpotential, Wettbewerb, Schutz von geistigem Eigentum und technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen.

Weitere Maßnahmen

Neben den Instrumenten zur Projekt-Förderung führt EUREKA gezielte Maßnahmen durch, um KMU den Zugang zu Wissen, Investitionen und internationalen Märkten zu vereinfachen. Dazu zählen etwa Trainings, Workshops und „Matchmaking“-Veranstaltungen.

Ein typisches Eurostars-Projekt



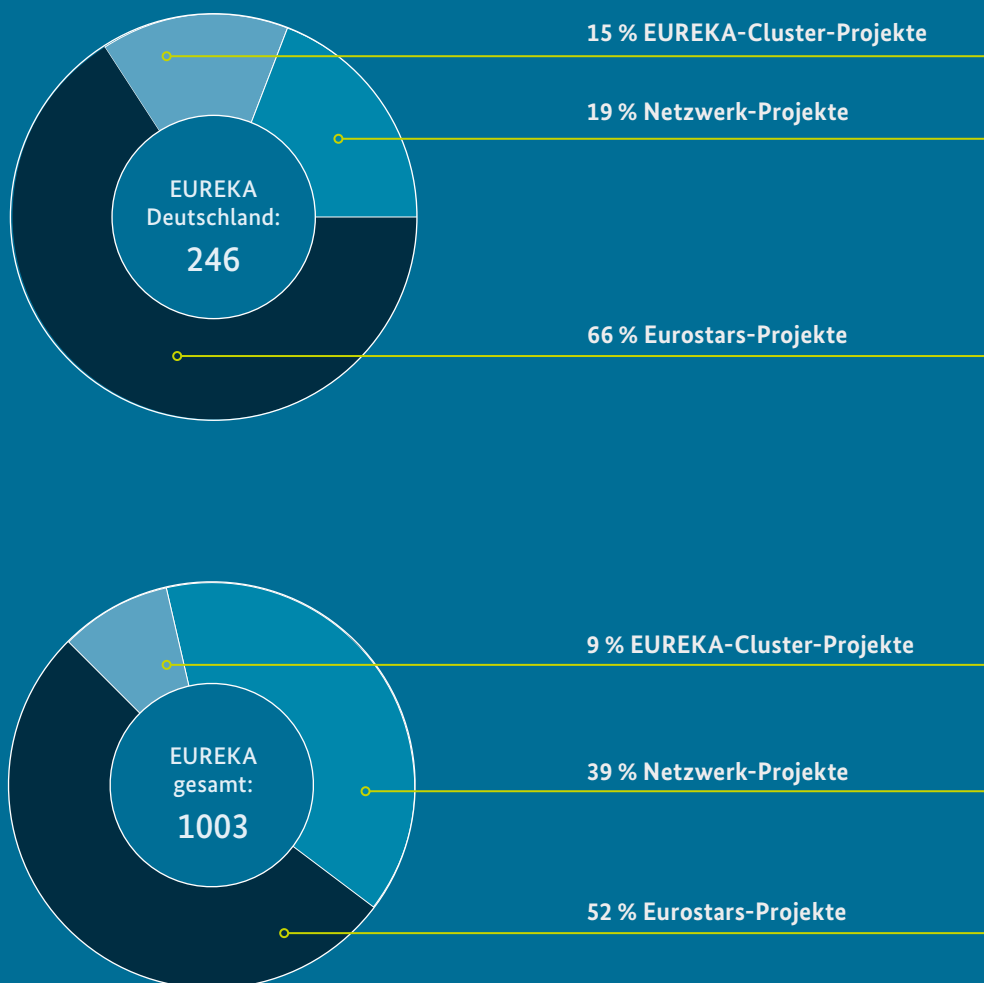
EUREKA in Zahlen

Mit EUREKA forschen auch kleinere Konsortien länderübergreifend und bringen ihre Entwicklungen gemeinsam voran. In den vergangenen 35 Jahren wurden dank internationaler Zusammenarbeit in über 7800 Projekten eine Vielzahl von innovativen Produkten auf den Markt gebracht.

Unternehmen sind in EUREKA mit über 70 Prozent die treibende Kraft bei den durchgeführten Projekten, während die Forschungseinrichtungen und Universitäten vor allem eine begleitende Rolle einnehmen.

Die verschiedenen EUREKA-Instrumente werden in den einzelnen Netzwerk-Ländern unterschiedlich stark genutzt: In Deutschland ist das Eurostars-Programm mit über zwei Dritteln aller laufenden Projekte der Spitzenreiter.

Laufende EUREKA-Projekte



Stand 31.12.2020

Technologiebereiche

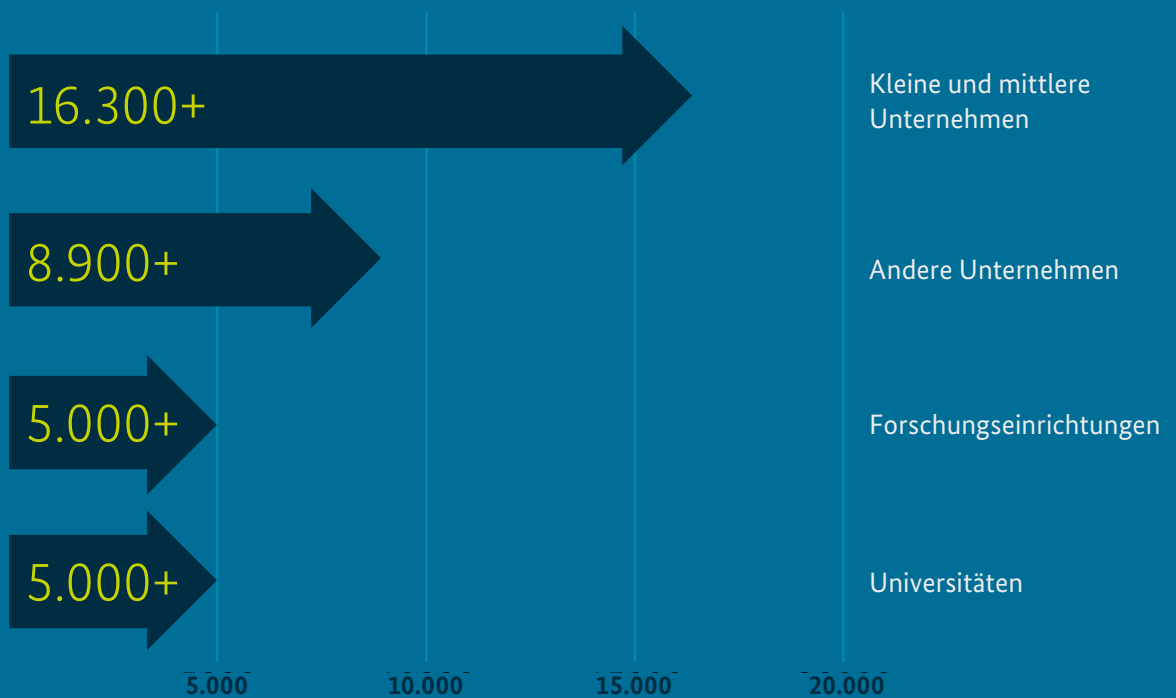
EUREKA ist grundsätzlich offen für anwendungsnahe Projekte zu allen Technologien im zivilen Bereich. Derzeit sind Vorhaben aus Biotechnologie, Produktion, Material & Transport sowie Elektronik & IT am

häufigsten verbreitet. Sowohl in Deutschland, als auch EUREKA-weit kommen rund 80 % aller Projekte in diesen Technologiebereichen zustande.



Beteiligung an EUREKA (1985-2020)

Von 1985 bis 2020 kamen insgesamt über 7800 EUREKA-Projekte zustande. Kleine und mittlere Unternehmen waren darin mit über 16.300 Beteiligungen am häufigsten vertreten.



EUREKA in Deutschland

Die wichtigsten Fragen und Antworten zu Kontakten, Finanzierung und Förderregeln

An wen kann ich mich mit Fragen zu EUREKA wenden?

Als zentralen Informations- und Kontaktpunkt hat das BMBF ein nationales EUREKA-Büro eingerichtet. Es wird vom DLR Projektträger betreut. Die Mitarbeitenden des EUREKA-Büros beantworten alle Fragen rund um EUREKA und Eurostars. Sie beraten und unterstützen Unternehmen und wissenschaftliche Einrichtungen über den gesamten Lebenszyklus von Projekten hinweg - von der Idee bis zur Umsetzung.

Informationen zu [EUREKA](#) und [Eurostars](#) vom BMBF

[EUREKA-Büro Deutschland](#)

Wo finde ich Informationen zu Ausschreibungen?

Das EUREKA-Büro stellt auf seiner Website Informationen zu aktuellen Ausschreibungen und zur Einreichung von Anträgen zur Verfügung. Für detaillierte Informationen zum Förderprogramm Eurostars gibt es eine eigene Website für deutsche Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Hochschulen. Alle aktuellen Ausschreibungen werden zudem auf der Website des EUREKA-Sekretariats in Brüssel veröffentlicht. Dort reichen die Projektpartnerinnen und -partner auch ihre gemeinsamen Anträge für Netzwerk- und Eurostars-Projekte ein. Anträge für Ausschreibungen der EUREKA-Cluster werden auf den Webseiten der einzelnen Cluster eingereicht.

[Eurostars in Deutschland](#)

[EUREKA-Sekretariat in Brüssel](#)

[EUREKA-Cluster im Überblick](#)

[Innowide in Deutschland](#)

Aktuelle Meldungen zu EUREKA erscheinen im [EUB-Telegramm des EU-Büro des BMBF](#)

Wie finanziere ich die Beteiligung an einem EUREKA-Projekt?

Für viele EUREKA-Ausschreibungen stehen fest eingeplante Fördermittel zur Verfügung. Speziell für Eurostars-Projekte gilt: Deutsche Teilnehmende erhalten ihre Förderung immer aus Mitteln des BMBF. Darüber hinaus gibt es flexible Möglichkeiten, um die Beteiligung an einem EUREKA-Projekt zu finanzieren. Neben den spezifischen Ausschreibungen kommen dafür auch zahlreiche andere Programme des Bundes und der Länder in Frage. Das EUREKA-Büro berät Antragstellende zu den jeweils passenden Förderquellen. Die Beteiligung an EUREKA- und Eurostars-Projekten ist grundsätzlich auch ohne öffentliche Förderung möglich, wenn sie aus eigenen Mitteln finanziert wird.

[Informationen zur Finanzierung](#) vom EUREKA-Büro

[BMBF-Förderinitiative KMU-innovativ](#)

Welche Förderregeln muss ich beachten?

Es gelten immer die Regeln der fördernden Einrichtung. Ein Beispiel: Wenn Sie für Ihren Beitrag in einem EUREKA-Netzwerk-Projekt vom BMBF gefördert werden, dann müssen Sie die Förderregeln des BMBF einhalten.



UV-Testkammer beim ISC Konstanz,
Partner im Eurostars-Projekt ModerN-Type (Seite 20)

Erfolgsgeschichten

Eine „grüne Haut“ zur Abkühlung von Gebäuden. Ein 3D-Biodruckverfahren für Bauchspeicheldrüsen. Ein portables System für Echtzeit-Datenanalysen im Fußball. Mehr zu diesen und weiteren innovativen Lösungen aus EUREKA-Projekten erfahren Sie auf den folgenden Seiten.

Die ausgewählten Erfolgsgeschichten vermitteln die Vielfalt und Bandbreite der internationalen Kooperationen in EUREKA – und damit eine der großen Stärken des Netzwerks. Sie zeigen anschaulich, was die grenzüberschreitende Zusammenarbeit in Forschung und Innovation bewirken kann:

In ihren EUREKA-Projekten haben die Partnerinnen und Partner gemeinsam neue Produkte, Verfahren und Dienstleistungen entwickelt. Damit leisten sie konkrete Beiträge zur Lösung von wirtschaftlichen, ökologischen und gesellschaftlichen Herausforderungen.



GreenSkin – Eine grüne Gebäudehaut zur Abkühlung

Mit Fassadenbegrünungen lassen sich nicht nur aufgeheizte Straßenzüge, sondern auch Innenräume angenehm abkühlen. Eine willkommene Erfrischung für hitzegeplagte Großstädte, die sogar ressourcenschonend umgesetzt werden kann.

Überhitzte Plätze und Straßen sind oft die Folge von großflächigen Flächenversiegelungen in Städten. Vertikale Fassadenbegrünungen können diesem Problem erfrischend entgegenwirken. Ihr Vorteil gegenüber neuen Bäumen und Parks: Der Platz, den die grünen Häute einnehmen, ist im städtischen Raum bereits im Überfluss vorhanden. Allerdings sind solche Fassadenbegrünungen oft teuer und sehr anspruchsvoll in Installation und Pflege. Deshalb hat eine internationale Forschungsgruppe im Eurostars-Projekt

„GreenSkin“ ein Begrünungssystem entwickelt, das pflegeleicht und ressourcenschonend zugleich – und dadurch massenmarktfähig – ist.

Ein Modulsystem und besondere Pflanzwannen ermöglichen eine einfache Installation

Das Projektkonsortium hat ein leichtes Vegetationsmodul aus Wärmedämmstoff entwickelt, das ohne Werkzeug in ein Schienensystem an der Fassade eingeklickt werden kann. Mit einem halben Quadratmeter Pflanzfläche sind die neuen Pflanzenträger wesentlich größer als vergleichbare Produkte und

Mit einem Klicksystem werden die Pflanzenträger in das Schienensystem eingehängt.



können deshalb viel schneller installiert und ausgetauscht werden. „Außerdem bleibt die GreenSkin-Begrünung mit nur 60 Kilo Gesamtgewicht pro Quadratmeter sehr leicht und eignet sich daher vor allem für große Bürohausfassaden“, erklärt Stefan Günthner, Geschäftsleiter der MAGU Bausysteme GmbH.

Mineralisch aufgebaute, wärmeisolierende Vegetationspads schützen vor Pflanzenausfall und Wasserverschwendung

Das Substrat, in dem die Pflanzen der GreenSkins wachsen, ist rein mineralisch zusammengesetzt und formstabil. „Deshalb kann es sowohl das Wasser als auch die nötigen Pflanzennährstoffe effektiver verteilen und speichern als normale Erden“, sagt Johannes Anschober von der Green4Cities GmbH in Wien, die das Gesamtprojekt leitete. „Unsere Pflanzen nehmen das Wasser nur dann auf, wenn sie es auch wirklich benötigen und wir gießen ausschließlich nach Bedarf.“ Wann das nötig ist, ermittelt ein intelligentes, vollautomatisches Gießsystem. Aufgrund ihrer wärmeisolierenden Eigenschaften sorgen die neuen Pflanzschalen außerdem dafür, dass Lavendel, Erdbeere, Thymian und Co nicht mehr ausgewechselt werden müssen, wenn der Winter mal zu kalt war. „So arbeiten wir auf vielen Ebenen maximal ressourcensparend“, betont Anschober.

Begrünung erzielt eine vielseitige Kühlungswirkung

Der eigentliche Kühlungseffekt der GreenSkins wird sowohl durch Verschattung als auch durch die Wasserspeicherfähigkeit des Substrats und die Verdunstungsleistung der Pflanzen erzielt. Letztere sorgt dafür, dass sich das Mikroklima verbessert und die Lufttemperatur im Außenbereich deutlich absinkt. Die Außenwandtemperatur eines Gebäudes reduziert sich sogar um über 30 Grad. Das haben Messungen der Universität Bonn an verschiedenen Demonstrationstationen und aufwendige Computer-Simulationen der Universität Mainz ergeben. In den Innenräumen eines Gebäudes kann es bis zu acht Grad kühler werden, wenn es begrünt ist.

GreenSkin-Entwicklung als LivingPANELS seit Sommer 2021 erhältlich

„Die Technik ist nun da und sie kann, wenn sie großflächig eingesetzt wird, der Wirkung von entsiegelten Flächen sehr nahekommen“, freut sich Anschober. „Seit 2021 vertreibt eine neu gegründete Firma, die NatureBASE GmbH, die LivingPANELS. So holen wir ein Stück Natur in die Städte zurück und können dadurch den urbanen Lebensraum wieder lebenswerter machen.“

Akronym: GreenSkin

Laufzeit: 10/2016 – 09/2019

Gesamtbudget: 1,59 Millionen Euro

Projekttyp: Eurostars

Partnerländer: DE, AT

Kontakt: Green4Cities GmbH

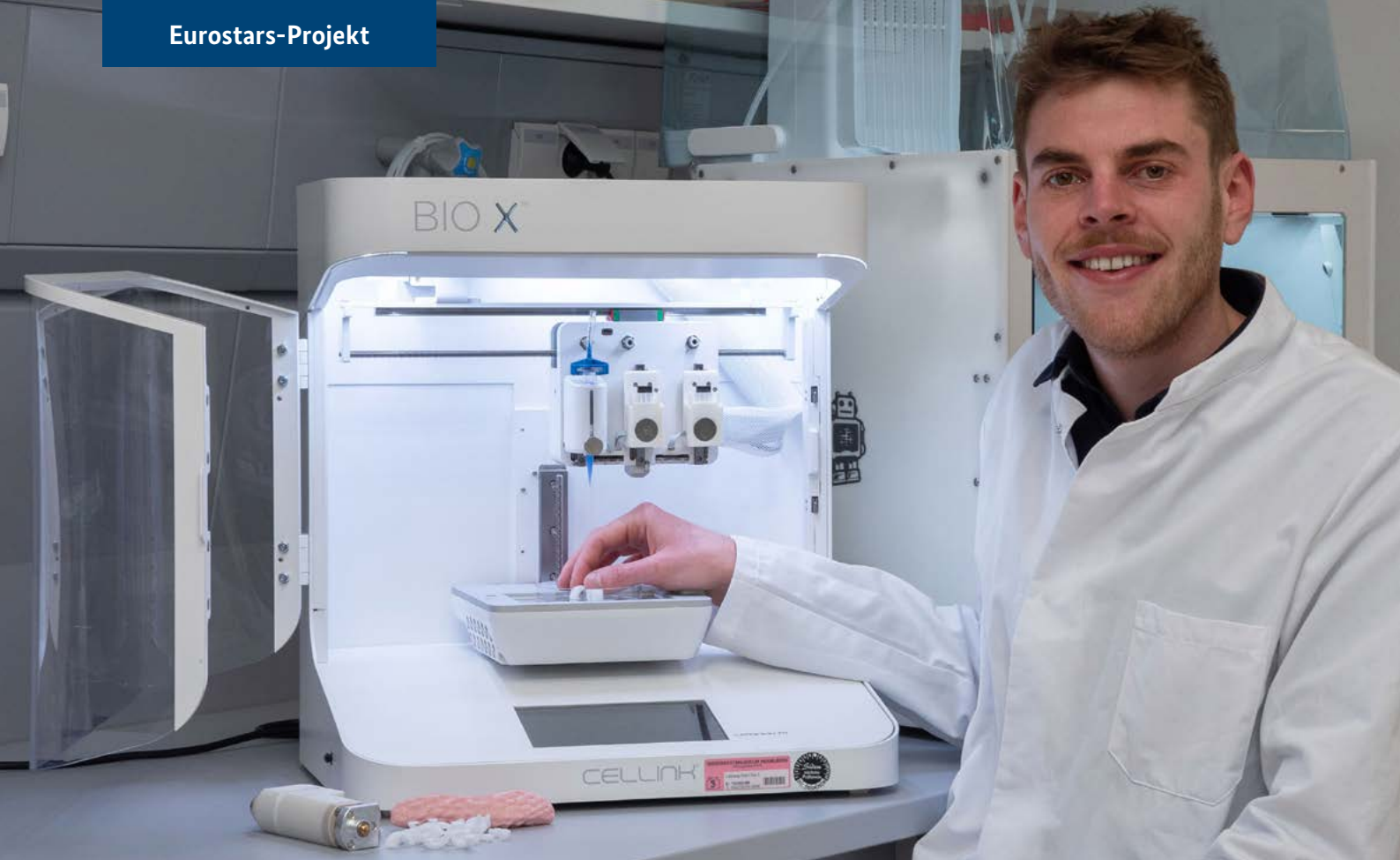
Weitere Partnerinnen und Partner:

Deutschland:

- Optigrün international AG
- MAGU Bausysteme GmbH
- Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
- Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Österreich:

- tatwort Nachhaltige Projekte GmbH
- Slavonia Baubedarf GmbH
- University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna



Eine neue Bauchspeicheldrüse aus dem 3D-Biodrucker

In Heidelberg werden insulinproduzierende Gewebe gedruckt. Das ist ein enorm großer Schritt für die Medizin, der vielen an Diabetes erkrankten Menschen Hoffnung gibt.

Viele Menschen leiden darunter, dass ihre Bauchspeicheldrüsen zu wenig Insulin produzieren. Das geschieht, wenn sie Diabetes bekommen oder wenn die Bauchspeicheldrüse (Pankreas) oder Teile davon operativ entfernt werden müssen, zum Beispiel bei einer Tumor-Erkrankung. Insulin ist aber ein lebenswichtiges Hormon, das die Aufnahme des Blutzuckers im Körper reguliert. Darauf kann der Körper nicht verzichten. Zwar kann Insulin auch gespritzt werden, aber genaue Dosierungen sind schwierig und Langzeitkomplikationen nur schwer vermeidbar. Die Betroffenen leben ständig mit dem Risiko einer Unterzuckerung, die Schocks oder Komata auslösen kann. Um diesen Patientinnen und Patienten künftig besser helfen zu können, hat das Forschungsteam des Eurostars-Projekts „3D-PIVOT“ ein insulinproduzierendes Gewebe im Labor hergestellt. Wie sein natürliches Vorbild kann es eigenständig und – im Gegensatz zur Spritze – kontinuierlich Insulin herstellen. Das würde die Lebensqualität der Betroffenen deutlich steigern, und sie wären nicht mehr auf Spenderorgane angewiesen, von denen es nicht genügend gibt.

„Auf natürlichem Wege wird das Insulin in den sogenannten Langerhans-Inseln produziert“, erklärt Gabriel Salg vom Universitätsklinikum Heidelberg. Er hat das Projekt von medizinischer Seite betreut. „Das sind sehr kleine Gewebeinseln in der Bauchspeicheldrüse. Deren Funktionsweise wollen wir nachahmen.“

Gedruckte Zellen erhalten Nährstoffe über eigene Blutgefäße

Damit 3D-biogedrucktes Zellgewebe an einem bestimmten Ort im Körper gefäßumschließend eingesetzt werden kann, braucht es zunächst einen Träger. Dieser muss die sehr sensiblen Zellen schützen können. Zugleich muss er so durchlässig sein, dass die Zellen mit allen nötigen Nährstoffen versorgt werden. Deshalb hat das 3D-PIVOT-Team ein sogenanntes Mehrkomponenten-Hilfsmittel entwickelt: Es besteht aus einer 3D-gedruckten Außenhülle aus Polymer-Kunststoff, die wie eine Rohrklammer geformt und

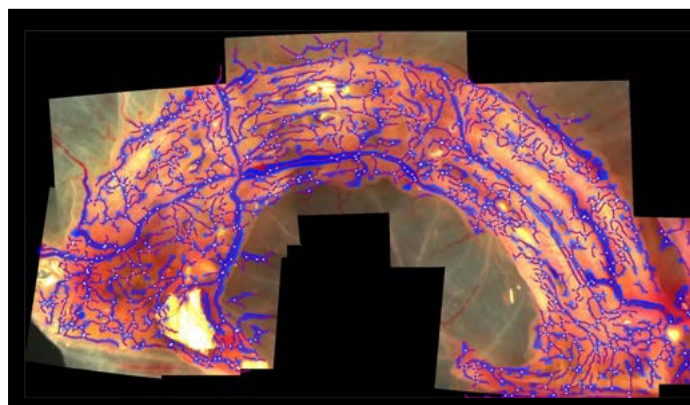
gitterartig aufgebaut ist. In diese Hülle werden ein Hydrogel-Trägermaterial und die eigentlichen Zellen eingebracht.

Damit überlebenswichtige Nährstoffe in 3D-bio-gedruckten Zellen ankommen, müssen diese auch eigene Blutgefäße ausbilden können. „Das ist ganz entscheidend, weil letztlich die Konzentration des Zuckers im Blut darüber entscheidet, ob Insulin von den Zellen ausgeschieden wird, oder nicht“, führt Salg aus. „Außerdem muss das Insulin wieder in den Blutkreislauf gelangen, um überhaupt wirken zu können.“

Das Zellgewebe selbst wird mit einem 3D-Biodrucker gedruckt, der auch wärmen kann. So wird gewährleistet, dass das gedruckte Zellmaterial nicht sofort abstirbt. Außerdem können mit ihm mehrere Materialien gleichzeitig gedruckt werden. Vorher müssen jedoch die insulinproduzierenden Zellen in das Hydrogel eingebracht werden. Also in eine gallertartige Masse mit fester Struktur. Mit dieser Biotinte druckt der Drucker dann eine dreidimensionale Form in den Träger. Damit das neue Zellgewebe nicht zerfließt, wird es mit UV-Licht ausgehärtet.

Mit Körperzellen von Erkrankten zu drucken hat Vorteile

Für den Prototypen haben die Forschenden eine Zelllinie von der Ratte in Zellkultur gezüchtet und in das Hydrogel eingebracht. Langfristig sollen die Zellen für künstliche Bauchspeicheldrüsen aber von den Patientinnen und Patienten selbst kommen. Mit den jeweils eigenen Körperzellen der Erkrankten zu drucken, hat mehrere Vorteile: Sie rufen keine starken Abstoßungsreaktionen oder Kreuzreaktionen hervor. Dank des Trägers und der Stützstruktur im Hydrogel sind sie zudem robuster als Zellen von herkömmlich transplantierten Bauchspeicheldrüsen, die sehr schnell absterben können. „Ohne die Fachleute aus der Softwareentwicklung und dem Ingenieurwesen hätten wir nicht so schnell so erfreuliche Projekt-Ergebnisse erzielt“, betont Salg. Mit der Firma ASD aus Rostock hat er den Blutfluss für künstliche Pankreata simuliert. „So konnten wir schon im Vorhinein herausfinden, was das neue Organ alles braucht, um funktionieren zu können.“ Wird das über skalierbare Simulationen geklärt, muss weniger an lebenden



Auflichtmikroskopie von einem Bestandteil des 3D-bio-gedruckten Implantats. Es war für einige Zeit in ein befruchtetes Hühnerei eingesetzt. Neu eingewachsene Gefäße versorgen die Zellen mit allen nötigen Nährstoffen und machen sie so überlebensfähig.

Geweben geforscht werden. Deshalb macht die Inova GmbH die Simulationen über eine eigene Website auch anderen Forschenden zugänglich. „Der 3D-Bio-druck wird in den nächsten 30 Jahren eine wesentliche Rolle spielen, auch wenn wir noch nicht wissen, ob tatsächlich irgendwann eine vollständig funktionierende Bauchspeicheldrüse aus dem Drucker in menschliche Körper eingesetzt werden wird“, sagt Salg. „Auszuschließen ist das aber keinesfalls.“

Akronym: 3-D-PIVOT

Laufzeit: 07/2018 – 08/2021

Gesamtbudget: 1,04 Millionen Euro

Projekttyp: Eurostars

Partnerländer: DE, RO

Kontakt: Universitätsklinikum Heidelberg

Weitere Partnerinnen und Partner:

Deutschland:

- Inova DE GmbH
- ASD Advanced Simulation and Design GmbH

Rumänien:

- LTHD Corporation SRL



Sensible Fußbälle

Datenanalysen werden auch im Fußball genutzt, wegen hoher Kosten aber bisher nur von Profi-Vereinen. Eine neue Entwicklung könnte das ändern. Ihr Herzstück: ein Ball mit Sensor, der erkennt, von wem und wie er getreten wird.

Wer sich mit Fußball beschäftigt, kennt das: Ballbesitz, Pässe, Laufleistung – all das und noch mehr wird in Echtzeit erfasst, im Spiel sowie im Training. Daraus werden wertvolle Erkenntnisse gewonnen, auf die erfolgreiche Profi-Vereine heute nicht mehr verzichten können.

Die technischen Systeme dafür haben allerdings ihren Preis. Das liegt zum einen an den Kameras, die sehr leistungsstark sein müssen, um eine Analyse von Bilddaten überhaupt durchführen zu können. Zum anderen erzeugen Bilddaten sehr große Datenmengen, die verarbeitet und gespeichert werden müssen. Das führt insgesamt zu hohen Kosten, die sich bislang nur Profi-Vereine leisten können.

Einen anderen Weg haben die Partnerinnen und Partner im Eurostars-Projekt „iBall_R2“ verfolgt, das vom Bundesforschungsministerium gefördert wurde. Sie wollten die Vorteile von modernen Datentechnologien auch für Amateur- und Jugendteams zugänglich machen. „Es ging uns um eine Demokratisierung

der Datennutzung im Fußball“, sagt Matthias Roebel von der MING Labs GmbH. Dafür hat das deutsch-dänische Projekt-Konsortium ein kostengünstiges und portables System entwickelt, das vielfältige Daten zur Leistung im Spiel und im Training automatisiert erfasst und auswertet. Damit können sich sowohl Spielerinnen und Spieler als auch Trainerinnen und Trainer verbessern.

Ein System aus Ball, Wearable und mobiler App

Das Herzstück der iBall-Entwicklung ist ein Fußball mit einem eingebauten Sensor. Mit ihm erkennt der Ball seine Beschleunigung und Drehung – und auch wie er getreten wurde. Für die Zulassung als offizieller Spielball musste bei der Entwicklung genau auf sein Gewicht und seine Flugeigenschaften geachtet werden. „Um das zu erforschen, wurden die Bälle unter anderem in Blindtests mit Erstligaclubs er-

probt“, erläutert Jochen Seitz vom Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS. „Das Sensormodul im Inneren des Balls wiegt nun genau 11 Gramm und dient perfekt als Gegengewicht zum Ventil.“

Als zweite Komponente sorgt ein Wearable dafür, dass der Ball weiß, von wem er geschossen oder gepasst wird. Ein Wearable ist ein kleiner Chip, der an den Stutzen der Spielenden befestigt wird und der mit dem Sensor im Ball kommunizieren kann. Auf diese Weise erhalten Trainerinnen und Trainer wertvolle Daten zum Spielverlauf. Dazu zählen etwa angekommene Pässe, Fehlpässe, häufige Passwege oder Ballbesitz. Darüber hinaus misst das Wearable die physischen Bewegungen der einzelnen Spielerinnen und Spieler. Dank des maschinellen Lernens können auch verschiedene Bewegungsarten erfasst werden, wie Gehen, Laufen oder Sprinten.

Über eine mobile App werden die Daten von Ball und Spielenden schließlich in Echtzeit an ein Endgerät übertragen und die App zeigt die Ergebnisse darauf übersichtlich an. Auf dieser Grundlage können sich die Spielerinnen und Spieler stetig verbessern, sowohl taktisch, als auch physisch. Auf die besonderen Wünsche von Trainerinnen und Trainern sowie von Spielerinnen und Spielern hat das Projektteam besonders geachtet und diese gezielt in ihre Entwicklung miteinbezogen.

Für den letzten Feinschliff hat das Konsortium auch über das Eurostars-Projekt hinaus eng zusammengearbeitet. Nach weiteren Pilottests mit dänischen Erstligavereinen soll das Produkt bald auf den Markt kommen. Mit dem Mobilfunkstandard 5G kann die Datenübertragung sogar noch robuster werden und so dabei helfen, noch exaktere Analyseergebnisse zu liefern.



Die drei Hauptbestandteile: ein Ball mit Sensor (Mitte), ein Wearable für Spielerinnen und Spieler (rechts) und eine App zur Datenvisualisierung (links)

Akronym: iBall-R2

Laufzeit: 05/2017 – 04/2019

Gesamtbudget: 1,31 Millionen Euro

Projekttyp: Eurostars

Partnerländer: DE, DK

Kontakt: Fraunhofer – Institut für Integrierte Schaltungen (IIS)

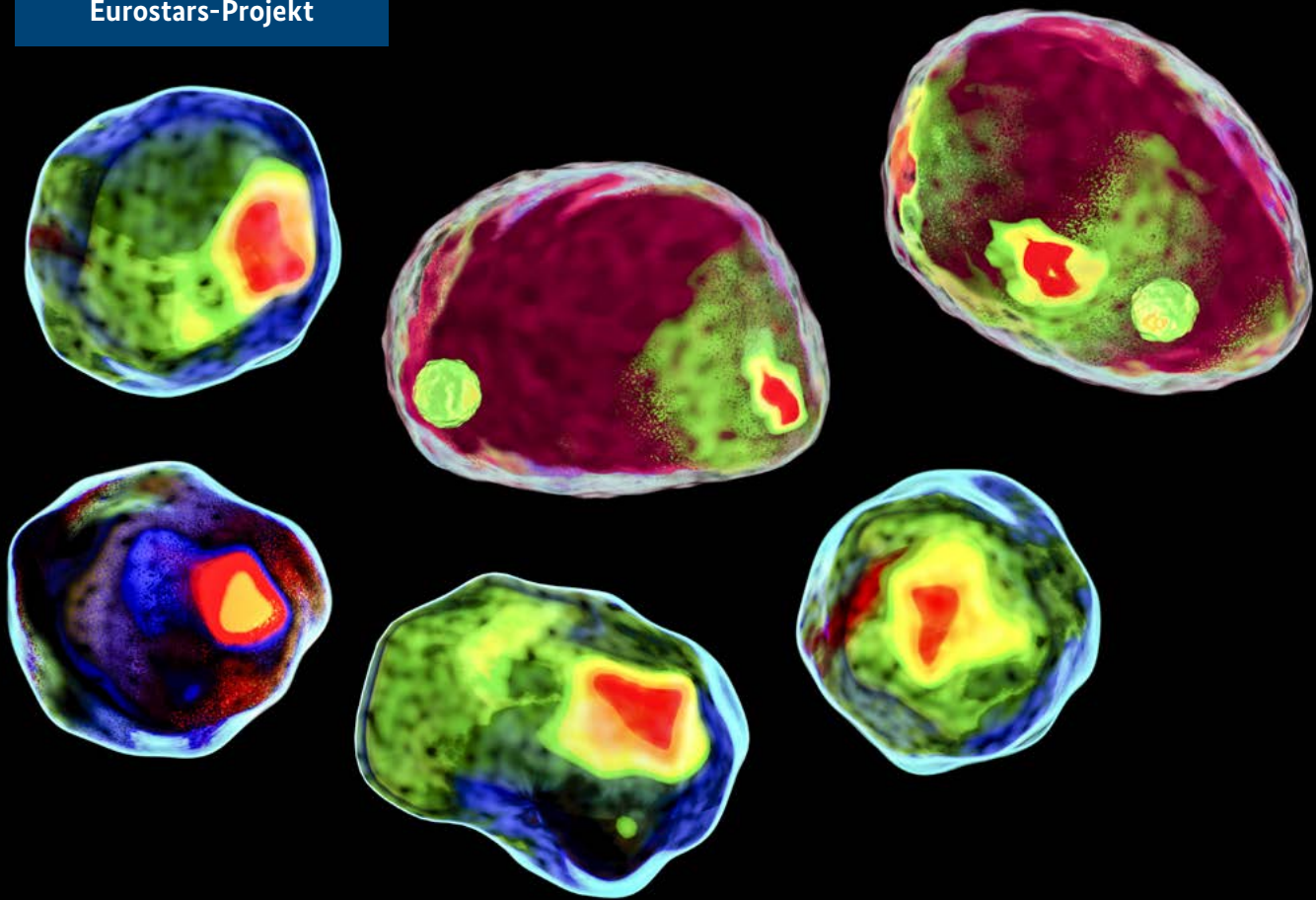
Weitere Partnerinnen und Partner:

Deutschland:

- Ming Labs GmbH

Dänemark:

- Select Sports A/S
- Next 11 Technologies



Zellen zum Leuchten bringen

Mit der Energie des Lichts lassen sich Zellen anregen und vermessen. So können nicht nur Krankheitserreger im Wasser schnell und unkompliziert nachgewiesen, sondern auch medizinische Diagnosen verbessert werden.

Wenn der Frühling kommt, fühlen sich viele Menschen wieder vitaler und die Natur erwacht zu neuem Leben. Das liegt vor allem an der höheren Lichtintensität als im Winter. Die Energie des Lichts aktiviert selbst die kleinsten Einheiten des Lebens, die einzelne Zelle.

Dank dieser Eigenschaft lassen sich auch Bakterien unter der Einwirkung von Licht anregen. Das konnten sich die Forschenden des vom Bundesforschungsministerium geförderten Eurostars-Projekts „Legio-tecton“ zunutze machen. Projektpartnerinnen und Partner aus Deutschland und der Schweiz haben gemeinsam ein Analysesystem entwickelt, das den Befall von Trink- und Nutzwasser mit Legionellen nachweisen kann – also mit jenen Wasserbakterien, die bei Menschen die Legionärskrankheit, eine schwere Form der Lungenentzündung, auslösen können.

Die Entwicklung beruht auf der sogenannten Durchflussszytometrie, einem Messverfahren zur Analyse von kleinsten Teilchen in Flüssigkeiten, wie zum Beispiel Bakterien, Zellen und in einigen Fällen sogar Viren. Im Legio-tecton-Projekt wurden Wasserproben mit fluoreszierenden Markern versetzt. Auf Grund der Oberflächenbeschaffenheit der Legionellen können diese Marker an die Bakterien andocken. Fließt die Wasserprobe anschließend an einem Laser – also an einer starken Lichtquelle – vorbei, so regt das Licht die Bakterien an und bringt sie zum Leuchten. Die Lichtsignale werden daraufhin von Silizium-Photomultipliern, kurz SiPM, erkannt. Diese hochempfindlichen optischen Sensoren wandeln das abstrahlende Licht in elektrische Signale um. Dadurch können auch einzelne Bakterien automatisch erkannt und näher bestimmt werden.

Kompakte Detektoren können vielseitige Entdeckungsaufträge übernehmen

„Wir haben gezeigt, dass unsere Detektortechnologie vergleichbare Ergebnisse liefert wie konventionelle optische Sensoren, allerdings mit wesentlichen Vorteilen“, sagt Doktor Thomas Ganka von der Firma KETEK. Er und sein Kollegium waren im Legiotecti-on-Projekt für die Entwicklung des optischen Detektionsmoduls zuständig. „SiPM sind sogar viel kleiner als eine 1-Cent-Münze. Das Detektionsmodul konnte daher besonders kompakt in das Gesamtsystem integriert werden. Letzteres liefert die Ergebnisse auf Grund der automatisierten Konzentrierung und Analyse der Proben bereits nach ungefähr zwei Stunden.“ Zum Vergleich: Bei gängigen Verfahren müssen die Wasserproben zunächst in ein Labor gebracht und die gesuchten Bakterien aufwendig angezchtet werden, damit sie sicher nachgewiesen werden können. Bis das Ergebnis vorliegt, vergehen oft mehrere Tage. Mit der Legiotecti-on-Entwicklung werden dagegen unkompliziertere und kostengünstigere Vor-Ort-Tests möglich, deren Ergebnisse viel schneller vorliegen.

Darüber hinaus eignen sich die Silizium-Photomultiplier auch für weitere Anwendungen: Als hochempfindliche optische Sensoren erfassen sie selbst das schwächste Licht noch sehr präzise. Damit sind sie vielseitig einsetzbar: Sie können zum Beispiel bei der bildgebenden Diagnose in der Medizin eingesetzt werden, Fahrzeuge bei Grenzkontrollen durchleuchten und bei der Umweltbeobachtung nützlich sein. Gerade im medizinischen Bereich war das Eurostars-Projekt für den Münchner Halbleiterhersteller KETEK ein wichtiger Türöffner zu einem vielversprechenden Markt. So feilt die KETEK GmbH derzeit mit neuen Kundinnen und Kunden daran, menschliche Zellen künftig noch genauer vermessen zu können, als das bisher möglich ist, und wirkt so gezielt daran mit, medizinische Diagnoseverfahren zu verbessern.

Akronym: Legiotecti-on

Laufzeit: 01/2015 – 06/2017

Gesamtbudget: 1,59 Millionen Euro

Projekttyp: Eurostars

Partnerländer: DE, CH

Kontakt: KETEK GmbH

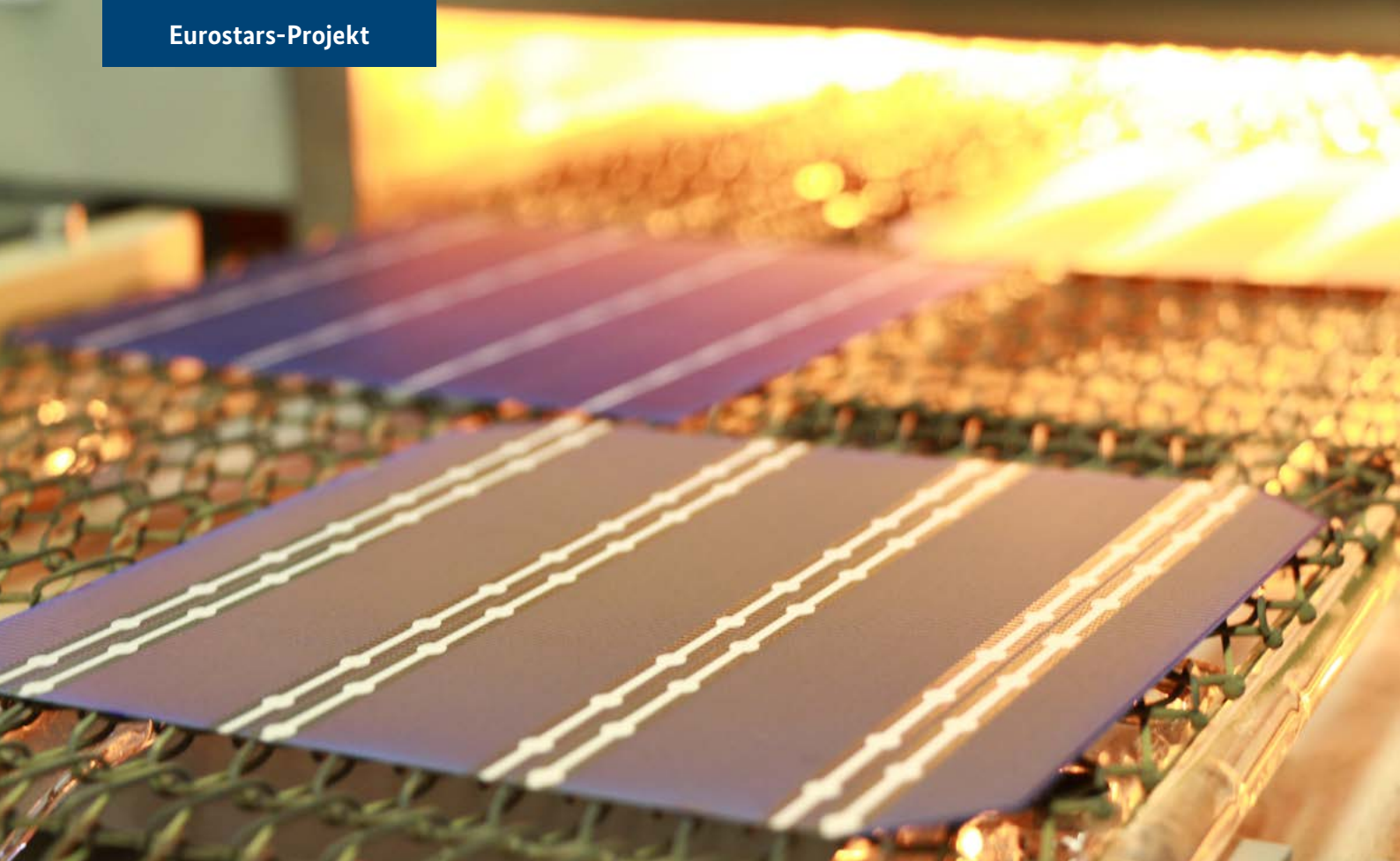
Weitere Partnerinnen und Partner:

Deutschland:

- Fraunhofer - Institut für Mikrotechnik und Mikrosysteme

Schweiz:

- rqmicro AG



Mein Beitrag zum Klimaschutz: Ein ZEBRA auf dem Dach

Die ZEBRA-Solarzelle versorgt Autos und Gebäude mit Sonnenenergie – und das hocheffizient. Hinter ihr steht ein Netzwerk von Entwickelnden, das die Solarzellen-Produktion zurück nach Europa holen möchte.

Der weitreichende Einsatz von klimaneutraler Strom- und Wärmezeugung aus Sonne- und Windkraft gestaltet sich noch immer zäh und langwierig. Vor allem für Privatleute war das Engagement für den Klimaschutz für die Umwelt bisher recht kostspielig – und meist nur mit staatlicher Förderung möglich. Das könnte sich nun ändern: Denn im Eurostars-Projekt „ModerN-Type“ haben Forschende jetzt Hochleistungs-Solarzellen entwickelt, die möglichst stabil und effektiv sind, aber zugleich so kostengünstig hergestellt werden können, dass eine Anschaffung sowohl für Privatleute als auch für die Industrie interessant wird.

Die Hochleistungs-Solarzelle „ZEBRA“ unterscheidet sich von Standard-Solarzellen durch den höheren Wirkungsgrad. Sie fängt möglichst viele Sonnenstrahlen ein und wandelt sie in besonders viel Energie um. Das gelingt ihr vor allem durch die Position ihrer Anschlüsse: Die liegen nämlich auf der Rückseite, wodurch eine teilweise Verschattung der Zelle vermieden wird.

Eine Hochleistungs-Solarzelle vergrößert die „Ernte“ und eröffnet vielseitige Einsatzbereiche

Das International Solar Energy Research Center Konstanz (ISC) und die niederländische Firma Eurotron wollen große und besonders leistungsfähigen Rückkontakt-Solarzellen (156 x 156 mm²) herstellen. Dafür haben sie die Positionen von Einzelteilen einer kristallinen Silizium-Solarzelle präzisiert und möglichst dünne und damit lichtdurchlässige Einkapsel-Folien benutzt.

Der Wirkungsgrad der ZEBRA-Solarzelle konnte damit schrittweise (auch über das Förderprojekt hinaus) von den sonst üblichen 22,5 Prozent auf inzwischen 23,5 Prozent erhöht werden. Das klingt zunächst wenig, aber das ist es keinesfalls: Denn je mehr Sonnenstrahlen pro Quadratmeter „geerntet“ werden, umso größer ist der tägliche Gesamtertrag an Strom. Das rechnet sich für die Stromerzeugenden. Im Vergleich

zu derzeitigen Standardmodulen können ZEBRA-Solarzellen einen bis zu zehnpromtigen Mehrertrag auf derselben Dachfläche generieren. Das liegt nicht nur am höheren Wirkungsgrad (da dieser nur knapp um 5 % relativ höher ist), sondern auch an einer besseren Schwachlichtempfindlichkeit (hauptsächlich im Winter) und einer höheren Stromgeneration bei erhöhter Temperatur (hauptsächlich im Sommer).

Weil ZEBRAs pro Zelle mehr leisten und deshalb weniger von ihnen gebraucht werden, sind sie vor allem für Einsatzorte interessant, an denen wenig Fläche zur Verfügung steht: Nämlich für überschaubare Dachflächen in der Stadt, für durchfensterte Bürohausfasaden und sogar für die Karosserien von Elektrofahrzeugen.

Die ZEBRA-Solarzelle soll künftig in Deutschland produziert werden

Derzeit liegen die Solarzellenherstellung und die Zulieferung der dafür benötigten Teile größtenteils in den Händen asiatischer Länder. Zum Beispiel bietet China seine Produkte sehr günstig auf dem Weltmarkt an. Auf diese Weise sorgt das Land der Mitte mit dafür, dass sich immer mehr Menschen für diese Art der privaten Stromerzeugung entscheiden können.

Akronym: ModerN-Type

Laufzeit: 01/2013 – 03/2015

Gesamtbudget: 1,1 Millionen Euro

Projekttyp: Eurostars

Partnerländer: DE, NL

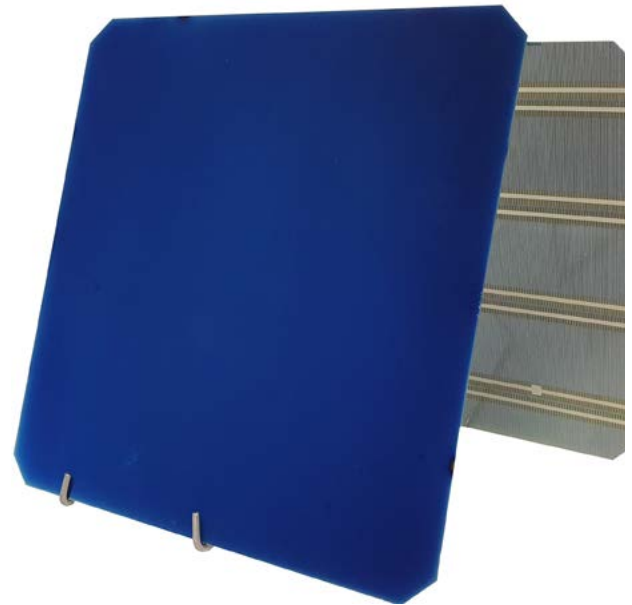
Kontakt: ISC Konstanz e. V.

Weitere Partnerinnen und Partner:

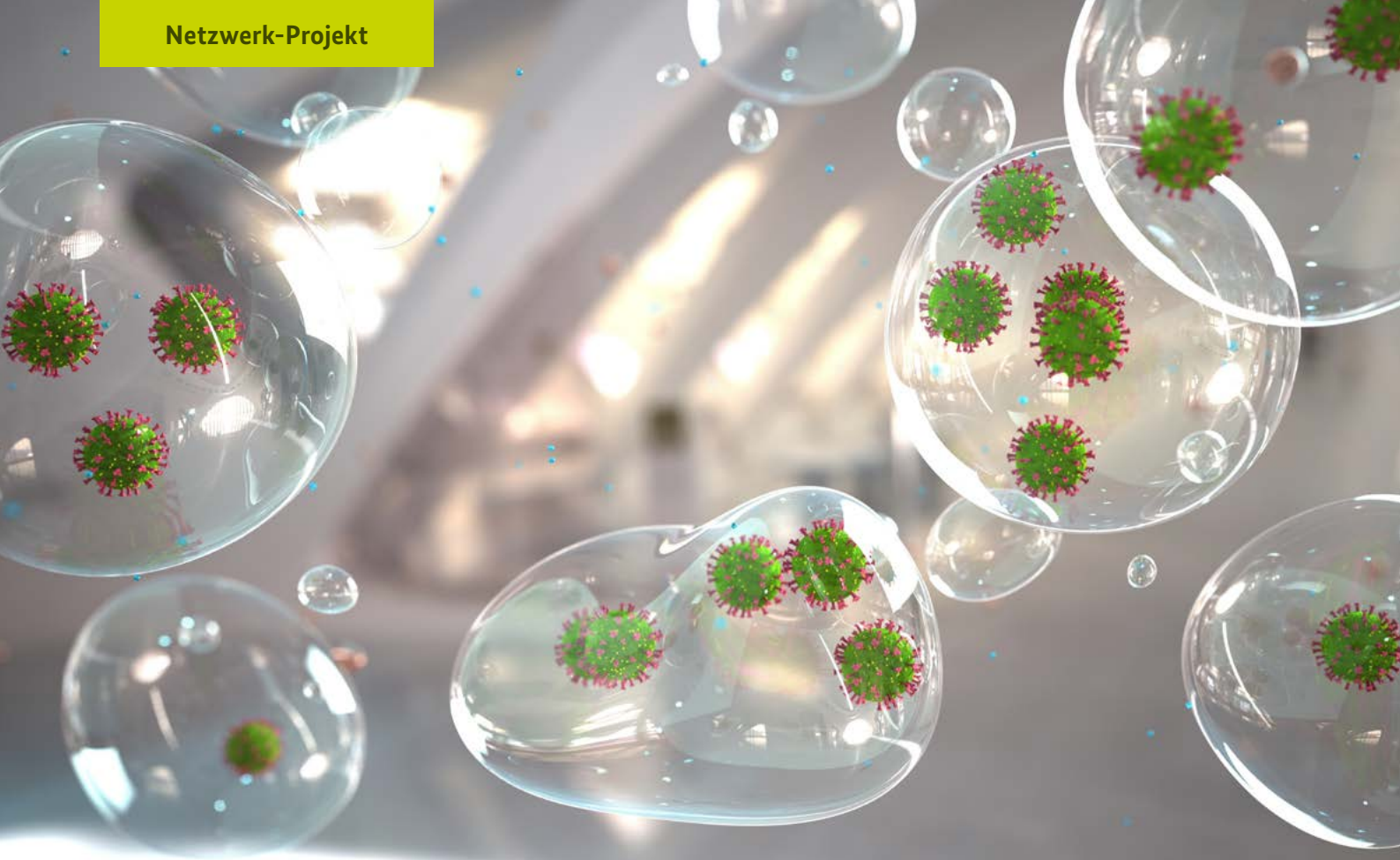
Niederlande:

- Eurotron BV
- Boukje.com Consulting BV

Die ZEBRA-Solarzelle ist sehr schmal und ihre Vorderseite vergleichsweise unauffällig, weil ihre Kontakte und Anschlüsse auf der Rückseite angebracht sind.



Allerdings hat die Corona-Krise gezeigt, wie wichtig es sein kann, Stromerzeugungstechnologien unabhängig vom allgemeinen Stromnetz und vom weltweiten Energiemarkt zu betreiben und die dafür benötigte Technik an verschiedenen Orten herzustellen. Deshalb sorgen die Projektverantwortlichen dafür, dass die ZEBRA-Solarzelle, die vor allem für den europäischen Markt gedacht ist, in der Nähe ihrer Nutzenden hergestellt wird. Im Mai 2020 ist die erste ZEBRA-Zelle in Litauen vom Band gerollt. „Das war nach der langen Durststrecke für die Photovoltaik in Europa ein sehr gutes Gefühl“, sagt Radovan Kopecek vom ISC Konstanz. „Wir haben die Vision, die ZEBRA-Zelle zukünftig auch in Deutschland herzustellen. Die vollautomatisierten und damit günstigen Herstellungsprozesse machen das möglich.“ Das dafür benötigte Netzwerk ist bereits geknüpft. Nun wird gemeinsam nach einer Investorin oder einem Investor gesucht.



Wie viele Covid-19-Viren stecken tatsächlich in der Raumluft?

Wie sich Aerosole in Gebäuden verhalten finden Forschende im EUREKA-Projekt NOVIRALRISK heraus. Sie entwickeln ein Messverfahren, mit dem die Virenkonzentration in Räumen besser eingeschätzt und die Leistung von Lüftungsanlagen verlässlich bewertet werden kann.

Wie groß ist das Risiko, sich in einer großen Veranstaltungshalle mit dem Corona-Virus zu infizieren? Werden die Menschen in den kühlen Monaten ruhigen Gewissens in eine Schwimmhalle gehen können? Diesen Fragen geht das Team im EUREKA-Projekt NOVIRALRISK auf den Grund. Dafür haben sich Expertinnen und Experten für Software- und Simulationstechnik und Industriepartnerinnen und -partner aus Deutschland, Schweden, Finnland und Kanada zusammengeschlossen.

Seit April 2021 entwickeln sie ein Prüfsystem, das die Aerosolkonzentration und damit die Virenbelastung in Gebäudeinnenräumen messen und die Leistung von Raumluftanlagen bewerten kann. Es soll an Schulen, in Veranstaltungshallen und Schwimmbädern oder in Bürogebäuden angewendet werden. Die Ergebnisse könnten Menschen in Pandemie-Zeiten beruhigen: Denn es gibt sie vielleicht, die Räume, die über ausreichend Luftvolumen, eine natürliche Belüftung oder eine effiziente Lüftungsanlage verfügen, die da-

für sorgen können, dass die Dichte der virusbeladenen Schwebeteilchen in der Luft nicht zu stark ansteigt. So könnte das Ansteckungsrisiko beherrschbar bleiben.

Auch Lüftungsanlagen ohne Filter könnten effizient genug sein

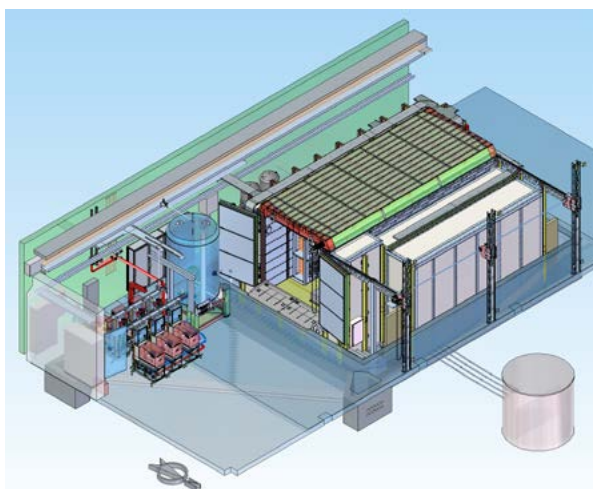
Eine Möglichkeit den Viren entgegenzutreten, sind Filteranlagen, die ähnlich wirken, wie der Mundschutz bei den Menschen. Sie filtern die Aerosole mitsamt den Viren aus der Raumluft und reduzieren so die Virenkonzentration in den Räumen. Aber auch bestimmte Betriebsarten von Raumluftanlagen könnten sich positiv auf die Virenkonzentration auswirken. Welche das sind, das gilt es herauszufinden – und zwar mit völlig neuen Messmethoden: Waren Prüfsysteme bislang darauf ausgerichtet, zu untersuchen, wie effizient und energiesparend Gebäude belüftet, belichtet und beheizt werden, so geht es

nun darum, der tatsächlichen Virenbelastung in der Raumluft auf die Spur zu kommen.

Simulationen und ein Prüfstand im Labor untersuchen das Verhalten von Aerosolen im Raum

Das NOVIRALRISK-Team simuliert zunächst, wie sich die Tröpfchen zum Beispiel in der Raumluft eines Schwimmbads mit und ohne Belüftungssystemen verhalten würden. Dabei unterstützt das Institut für Bauklimatik der Technischen Universität (TU) Dresden. „Anschließend überprüfen wir an einem physikalisch echten Forschungsprüfstand im Labor, wie sich die Aerosole tatsächlich in der Raumluft verhalten“, erklärt Dr.-Ing. Stefan Plesser, Gründer und Vorstand der am Projekt beteiligten synavision GmbH.

„Es macht einen großen Unterschied, ob sich die Badenden gleichmäßig und mit Abstand im Wasserbecken oder im Raum bewegen, oder ob sie alle am 3-Meter-Brett anstehen. Dort steigt das Risiko für eine Ansteckung deutlich“, so Plesser weiter. „Dank der Simulationen und Messungen im Forschungsprüfstand können wir aber genau sehen, was geschieht, wenn bestimmte Luftbewegungen durch offene Fenster oder durch Belüftungsöffnungen hinzukommen. Das erweitert unsere Urteilskraft bei der Entwicklung eines neuen Mess- und Prüfsystems enorm.“



Der Prüfstand: In den Raumzellen wird die Luftqualität bei verschiedenen Bedingungen untersucht. Die Anlagen zur Außenklimatisierung der Raumzellen sind rechts abgebildet, links die Kälteversorgung.

Bedampfungsmaschinen und Lasermessgeräte für ein praxistaugliches Messverfahren

Künftig soll es möglich sein, viele Arten von Räumen – sogar große Veranstaltungshallen und Flughäfen – mithilfe von Bedampfern mit künstlich erzeugten Aerosolen zu füllen. Lasermessgeräte werden dann prüfen, wie gut die eingebrachten Aerosole von den jeweiligen Lüftungsanlagen abgebaut werden. „Auf diese Weise erfahren wir, ob es wirklich ein Problem im Sinne einer zu hohen Virenbelastung gibt, oder eben nicht“, resümiert Plesser. „Dann können wir unsere Kundinnen und Kunden entweder beruhigen, oder gemeinsam mit ihnen an einer Optimierung arbeiten.“

Akronym: NOVIRALRISK

Laufzeit: 01/2021 – 03/2023

Gesamtbudget: 5,5 Millionen Euro

Projekttyp: Netzwerk-Projekt

Partnerländer: DE, FIN, CAN, SE

Kontakt: Synavision GmbH

Weitere Partnerinnen und Partner:

Deutschland:

- Technische Universität (TU) Dresden

Finnland:

- Aalto University
- IML – ILMASTOINTIMITTAUS LIND OY
- Granlund Oy
- SmartWatcher Oy

Kanada:

- Abatement Technologies Limited
- Concordia University Montréal
- National Research Council of Canada NRC-CNRC
- Ruks Engineering Ltd

Schweden:

- EQUA Simulation
- RISE Research Institutes of Sweden



Energie sparen beim Roboter fahren

In der Industrie wird viel Energie verbraucht. Sowohl im Betrieb der einzelnen Maschinen als auch in deren Zusammenspiel steckt jedoch ein verborgenes Einsparpotential. Digitale Zwillinge können dabei helfen, den Energieverbrauch zu senken.

In einer Fabrik herrscht viel Betrieb: Maschinen, die formen, schneiden und schweißen. Dazwischen laufen Fließbänder und es bewegen sich Transportroboter, die Teile von der einen zur anderen Fertigungsstation bringen. All diese Geräte haben eines gemeinsam: Sie verbrauchen Energie – und das kostet nicht nur Geld, sondern kann auch das Klima und die Umwelt belasten.

Viele Industriebetriebe stellen sich daher die Frage, wie sie ihren Energieverbrauch senken können. Sie investieren dabei häufig in einzelne effizientere Geräte. Die Partnerinnen und Partner im vom Bundesforschungsministerium geförderten EUREKA-Cluster Projekt „SPEAR“ haben sich dagegen gefragt: Wie kann der Energieverbrauch einer gesamten Fabrik mit all ihren Geräten erfasst und optimiert werden?

Das sei nämlich heute noch ziemlich aufwändig, sagt Anton Strahilov. Er ist Forschungsleiter bei der let's dev GmbH und hat das Projekt koordiniert. „In einem

Haushalt zählt ein Stromzähler den gesamten Verbrauch, aber nicht für alle Geräte einzeln. In einem Produktionssystem ist das ähnlich: Die einzelnen Komponenten werden oft nicht im Detail erfasst“, so Strahilov.

Mit „digitalen Zwillingen“ den Energieverbrauch senken

Das Projekt SPEAR setzt genau hier an. Gemeinsam hat die internationale Forschungsgruppe „digitale Zwillinge“ von allen Geräten und Energiequellen in einem Betrieb entwickelt. Diese virtuellen Datenmodelle bilden das aktuelle und zukünftige Energieverhalten sehr genau ab. Damit wird es möglich, die einzelnen Schritte in einem Produktionsprozess optimal aufeinander abzustimmen – und dabei Energie zu sparen.

„Arbeiten zum Beispiel mehrere Industrieroboter zusammen, um eine Autokarosserie herzustellen, dann könnte ein fahrender Roboter, der etwas zuliefert, ein wenig langsamer eingestellt werden. Das macht dann Sinn, wenn er sich damit besser an seinen ohnehin etwas verzögert übernehmenden Roboter-Kollegen anpasst. So könnte der Prozess trotzdem in der gleichen Zeit erledigt werden, würde dabei aber den Energieverbrauch senken“, erläutert Strahilov. „Mit unserer Software können wir das konkret berechnen.“ So können Betriebe unentdeckte Einsparpotentiale besser ausschöpfen.

Der Ansatz von SPEAR bietet dabei mehrere Vorteile. Zum einen werden keine weiteren Geräte benötigt, wie etwa Sensoren, die den Energieverbrauch von einzelnen Maschinen erfassen. Das macht die Lösung kostengünstig. Darüber hinaus ist sie skalierbar. Das bedeutet, dass herstellerunabhängig weitere Komponenten in die virtuelle Umgebung hinzugefügt werden können.

Die Forschenden haben mit ihren erfolgreichen Versuchen gezeigt, dass Unternehmen aus ganz unterschiedlichen Branchen von den Ergebnissen profitieren könnten: von der Bäckerei bis zum Autohersteller. Die Software-Prototypen sind frei verfügbar und werden nun von den SPEAR-Partnerinnen und -partnern über das Projekt hinaus weiterentwickelt. So könnten die digitalen Zwillinge ihre realen Geschwister mithilfe von Künstlicher Intelligenz künftig noch besser abbilden.

Akronym: SPEAR

Laufzeit: 09/2017 – 09/2020

Gesamtbudget: 8,03 Millionen Euro

Projekttyp: EUREKA-Cluster-Projekt
(ITEA-Cluster)

Partnerländer: DE, BE

Kontakt: let's dev GmbH & Co. KG

Weitere Partnerinnen und Partner:

Deutschland:

- AutoProc GmbH & Co. KG
- EKS InTec GmbH
- FFT Produktionssysteme GmbH & Co. KG
- Reeb-Engineering GmbH
- Ruhr-Universität Bochum
- Technische Universität (TU) Berlin
- TWT GmbH Science & Innovation
- Universität Paderborn

Portugal

- IDEPA Indústria de Passamanarias LDA.
- Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP)
- Sistrade Software Consulting S. A.

Schweden

- ÅF-Industry AB
- Algoryx Simulation AB
- Chalmers University of Technology
- Volvo Car Corporation

Spanien

- Experis ManpowerGroup
- Sensing & Control Systems S.L.

Türkei

- Aktaş Holding
- ENTES Elektronik Cihazlar Imalat ve Ticaret A. Ş.
- KANCA Makina & El Aletleri
- Turkcell Teknoloji Plaza



Ein Mittel gegen den Feinstaub

Der City Tree kann mithilfe von Moospflanzen giftigen Feinstaub aus der Luft filtern und die Umgebungstemperatur herabsenken. So sollen Verkehrsknotenpunkte und überhitzte Innenstädte wieder lebenswerter werden.

Feinstäube und Stickoxide belasten die Atemluft, besonders in städtischen Ballungsräumen, wo viel Verkehr herrscht, und wo es – bedingt durch den Klimawandel – immer heißer wird. Eine zu hohe Feinstaubbelastung in der Luft kann jedoch zu Atemwegsproblemen führen. Wenn kleine Feinstaubpartikel ins Blut gelangen, erhöhen sie auch das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Deshalb suchen immer mehr Städte und Gemeinden auf der ganzen Welt nach Möglichkeiten, die Feinstaubbelastung zu reduzieren und ein besseres Klima herbeizuführen.

Dabei könnte der im Eurostars-Projekt „PEPOLL COUNT“ weiterentwickelte City Tree helfen. Mit diesem Smart-City-Stadtmöbel wollen die Green City Solutions GmbH aus Bestensee bei Berlin und BlockDox Ltd. aus London weltweit für eine schnelle, punktuelle Verbesserung der Luftqualität an all jenen Orten sorgen, an denen sich viele Menschen aufhalten.

Mit einem echten Baum hat der City Tree nur wenig zu tun

Bei einem City Tree handelt es sich um einen drei Meter hohen Turm aus Holz, in den neben großen Moosflächen auch Bewässerungssysteme, Ventilatoren und Sensoren integriert sind. Die Moose filtern Feinstaub aus der Luft. Nebenbei produzieren die flauschigen Pflanzen Sauerstoff und senken die Umgebungstemperatur herab, weil sie Feuchtigkeit speichern können und ihre Verdunstungsfläche verhältnismäßig groß ist.

So können die Moosfilter eines City Tree für eine bis zu 80 Prozent sauberere Luft direkt am Aufstellungs-ort sorgen. In einem Meter Entfernung senken sie die Schadstoffbelastung noch um 53 Prozent. Ähnlich verhält es sich mit der Temperatur: In einem Radius von einem Meter senkt der City Tree die Temperatur um bis zu vier Grad ab. Damit lohnt es sich, ihn auch in Pausenhöfen und auf Vorplätzen aufzustellen.

Während ein echter Baum erst viele Jahre wachsen muss, um seine Umgebungsluft effektiv säubern zu können, ist ein City Tree kurzfristig einsatzbereit. Außerdem benötigt er nur wenig Platz, weil die Moose in ihm vertikal ausgerichtet sind.

Die Leistung der Moose wird gesteuert

Nehmen die Sensoren des City Tree hohe Schadstoffgehalte wahr, pusten die Ventilatoren mehr Luft durch die Moose. Feinstaubpartikel lagern sich auf der Moosoberfläche ab. Wird Wasser hinzugegeben, verdauen die Moose die Partikel. Mit diesem System kann sich die Leistung der Moose an die Hauptverkehrszeiten einer vielbefahrenen Straße anpassen.



Am Gleisdreieck in Berlin wird ein City Tree aufgebaut: Vor dem Einsatz der Moosmatten ist sein aufwendiges technisches Innenleben noch sichtbar.

„Anfangs haben wir die komplexen Windverhältnisse und Reflexionen in der städtischen Umgebung unterschätzt und es brauchte viele Versuche an realen Aufstellungsorten, bis wir die bestmögliche Beschattung, Belüftung und Bewässerung eingestellt hatten“,

erklärt Peter Sänger. Er ist Gartenbau-Ingenieur und Geschäftsführer von Green City Solutions. „Auch der richtige Moosträger und eine gute Mischung von Moosarten mussten erst gefunden werden.“

Modularisierte Moosmatten und IoT-Technologie erweitern die Einsatzmöglichkeiten

Dank der Eurostars-Förderung konnte die Green City Solutions ihre Moosmatten modularisieren. Dadurch werden sie besser belüftet und können leichter gewartet werden. „Mit der Modul-Lösung können wir unsere Moose nun auch in Gebäudefassaden integrieren. Dadurch kommen sie viel weitreichender zum Einsatz“, freut sich Sänger. Zudem ist der City Tree 2020 smarter geworden: In Echtzeit wertet er Daten zur Luftverschmutzung, zum Verkehr und zur Trittfrequenz von Passantinnen und Passanten aus und sorgt so für eine schnelle und punktgenaue Steuerung seiner selbst (IoT-Technologie).

Inzwischen interessieren sich Städte auf der ganzen Welt für das Stadtmöbel. Das Berliner Startup möchte künftig City Trees und echte Bäume zu grünen Inseln kombinieren und ganze Straßenzüge und Stadtviertel damit ausstatten. So könnten Menschen in besonders belasteten Bezirken bald wieder aufatmen.

Akronym: PEPOLL COUNT

Laufzeit: : 12/2017 – 09/2019

Gesamtbudget: 0,88 Millionen Euro

Projekttyp: Eurostars

Partnerländer: DE, UK

Kontakt: Green City Solutions GmbH

Weitere Partnerinnen und Partner:

Großbritannien:
• Block Dox Ltd.



Finde den Fehler 4.0

In der Industrie 4.0 wird die Produktion immer digitaler. Und damit ergeben sich neue technische Herausforderungen. Eine Art digitaler Türsteher kann nun dabei helfen, Fehler in cyber-physischen Systemen schneller zu finden.

Die Digitalisierung in der Industrie schreitet voran. Diese Entwicklung, die auch unter dem Begriff Industrie 4.0 bekannt ist, bringt viele Vorteile mit sich: von kostengünstigen Einzelanfertigungen über mehr Arbeitssicherheit durch neue Assistenzsysteme bis hin zu mehr Energieeffizienz. Es gibt aber einen Haken, den wohl jeder im Kleinen nur zu gut kennt: Wenn die Technik nicht rund läuft, dann wird es schwierig.

Den Ursprung des Übels rasch zu entdecken, ist dabei oft nicht einfach. Im Gegenteil: Bei digitalisierten industriellen Systemen gleicht die Fehlersuche der Suche nach einer Nadel im Heuhaufen. Genau hier setzt das EUREKA-Projekt „Flex4Apps“ an: Die Projektpartner aus Deutschland und Belgien haben eine Lösung entwickelt, die zur Überwachung und Optimierung von sogenannten cyber-physischen Systemen (CPS) in der Industrie eingesetzt werden kann.

Denn einem CPS kommunizieren und interagieren viele verschiedene Geräte und Maschinen miteinander, um selbständig Entscheidungen zu treffen und

Aufgaben auszuführen. Dementsprechend sind sie anfällig für vielfältige Unregelmäßigkeiten: Das können Software-Fehler, Hardware-Ausfälle oder auch Cyberangriffe sein.

Mehr Sicherheit und Zuverlässigkeit für cyber-physische Systeme

Genau hier kommt die Entwicklung des Flex4Apps-Projekts ins Spiel, die man sich wie eine Art Türsteher vorstellen kann: Sie wird vor die verschiedenen Komponenten eines CPS gestellt und achtet darauf, dass alles mit rechten Dingen zugeht. Mithilfe von modernen Datenanalysemethoden können aus den Daten, die zum Beispiel von Sensoren und Robotern laufend erzeugt werden, Unregelmäßigkeiten erkannt werden – und zwar in Echtzeit. Das Praktische daran: Die Sicherheitsvorkehrung ist technologieneutral und skalierbar. Das bedeutet, dass verschiedene Komponenten unterschiedlicher Herstellerinnen und

Hersteller flexibel hinzugefügt und bei den Fehleranalysen miterfasst werden können. Zudem werden die Daten so visualisiert, dass die Anbieterinnen und Anbieter einer Soft- oder Hardware ein Problem besser verorten und dementsprechend schneller beheben können. Dafür wurde das Flex4Apps-Team 2020 mit dem „Award of Excellence“ des EUREKA-Clusters ITEA ausgezeichnet.

Denn mit den guten Projektergebnissen können die beteiligten Unternehmen aus der Informations- und Telekommunikationstechnologiebranche ihre CPS viel sicherer und zuverlässiger machen. Das spart nicht nur Zeit, sondern auch Kosten bei der Entwicklung und Wartung. In Zukunft könnten die CPS mithilfe von Künstlicher Intelligenz sogar noch effizienter werden: Algorithmen würden dann selbst lernen, die entdeckten Fehler zu interpretieren und zu beheben.

Akronym: Flex4Apps

Laufzeit: : 08/2016 – 07/2019

Gesamtbudget: 6,68 Millionen Euro

Projekttyp: EUREKA-Cluster-Projekt
(ITEA-Cluster)

Partnerländer: DE, BE

Kontakt: NXP Semiconductors Germany GmbH

Weitere Partnerinnen und Partner:

Deutschland:

- evermind GmbH
- Fraunhofer – Institut für Integrierte Schaltungen (IIS)
– Institut für Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen (SCAI)
- Genode Labs GmbH
- HiConnect
- Nokia Solutions and Networks GmbH & Co. KG

Belgien:

- DataStories International NV
- Inventive Designers
- SIRRIS
- Survey Anyplace



Der Salat unter dem Wasserfall

Eine neue Waschmaschine in der Fresh-Cut-Industrie wäscht auch feinste Salatblätter besonders schonend, spart Wasser und kommt dabei ganz ohne schädliches Chlor aus.

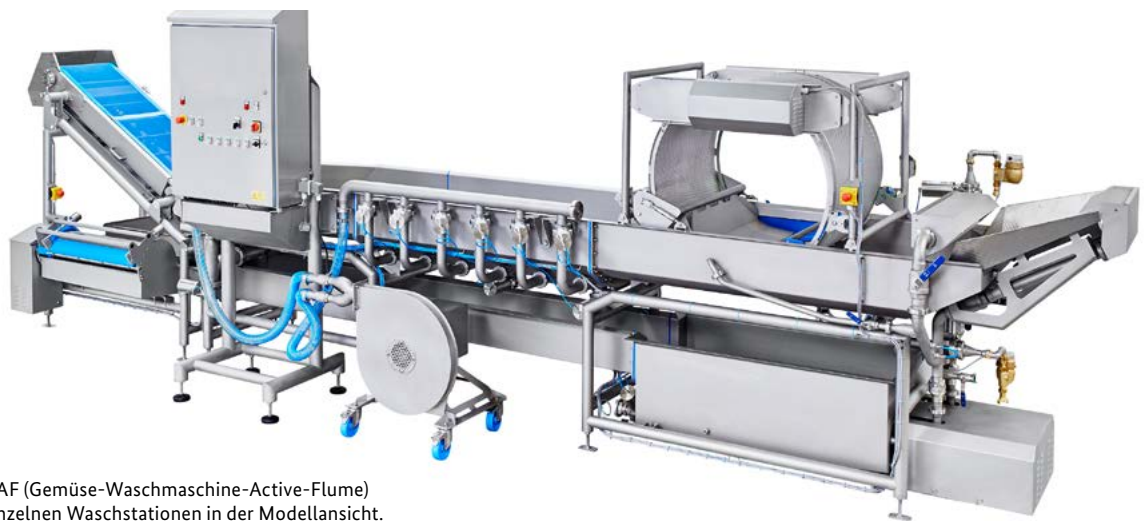
Wer kennt ihn nicht, den hektischen Sprung in den Supermarkt, auf der Suche nach einem Essen, das den knurrenden Magen möglichst schnell zum Schweigen bringen soll? Gesund soll es aber trotzdem sein. Deshalb greifen immer mehr Menschen im Kühlregal nach bereits vorbereiteten Obst- und Gemüse-Produkten. Und auch für Hotels, Kantinen und Restaurants sind die Convenience-Produkte der Fresh-Cut-Industrie hochattraktiv. Die Nachfrage in Europa steigt.

Allerdings muss das Fresh-Cut-Obst und -Gemüse von bester Qualität sein: frisch, sauber, vitaminhaltig und hübsch anzusehen. Die Qualitätsanforderungen der Branche sind entsprechend hoch und bringen ganz unterschiedliche Herausforderungen mit sich. Eine davon ist das Waschen von Salatblättern, denn von sich aus würde das zarte Grün bloß an der Wasseroberfläche schwimmen und so nur teilweise vom Wasser bedeckt werden.

Deshalb haben die Kronen GmbH und ihre Partnerinnen und Partner im Eurostars-Projekt aqUA-FRESH eine neue Methode für das Waschen von Salat, Spinat und Co entwickelt. Die Waschmaschine GEWA AF behandelt auch feinste Salatblätter besonders schonend, spart Wasser und verzichtet dabei sogar völlig auf den Einsatz von Chlor.

Ein Wasserfall drückt die Blätter unter Wasser

„Feinblättriger Salat oder Rucola fahren in der GEWA-AF über eine Rutsche zu einem kleinen Wasserfall. Dort werden sie durch die Verwirbelung komplett unter Wasser gedrückt und so ohne Knick oder Druckstelle gewaschen“, erklärt Eric Lefebvre, technischer Leiter der Kronen GmbH. „Im Prinzip ergeht es dem Salat dabei wie einem Stöckchen im Gebirgsbach. Er taucht kurz unter und kommt dann ein Stück bachabwärts wieder zum Vorschein.“



Die GEWA-AF (Gemüse-Waschmaschine-Active-Flume) mit ihren einzelnen Washstationen in der Modellansicht.

Diese Lösung ist weltweit einzigartig und ermöglicht es, auch Produktionsspitzen abzufedern: Konnten bislang nur bestimmte Mengen, zum Beispiel 1000 Kilo Salat, ohne Stau gewaschen werden, kommen jetzt – stoßweise – auch 1200 Kilo störungsfrei auf das Band.

Peressigsäure und weniger Wasser für eine umweltschonende Waschtechnik

Auf geschnittenem Obst und Gemüse leben zwangsläufig Keime, die zwar zum größten Teil gesund sind, jedoch die Haltbarkeit des Produktes deutlich beeinflussen können. Vor allem krankheitsserregende Keime dürfen nicht am Lebensmittel haften bleiben, oder sich daran vermehren. Vor ihnen muss auch das Wasser geschützt werden. Dafür wurde dem Waschwasser bislang zumeist Chlor hinzugefügt. „Bei der Verwendung von Chlor entstehen jedoch ebenfalls ungesunde Halogene und es verbleiben stets Reste davon im Abwasser“, so Lefebvre.

Das Forschungsteam des aqUAFRESH-Projekts hat deshalb Peressigsäure als alternative Chemikalie eingesetzt. Mit einem erfreulichen Ergebnis: Sie erfüllt ihren Zweck und von ihr bleibt nach dem Waschvorgang nichts übrig – weder am Salat, noch im Abwasser. So kann das Waschwasser mehrfach wiederverwendet und somit viel Wasser gespart werden. Allerdings ist Peressigsäure etwas teurer als Chlor. Zudem ist die Chemikalie noch nicht in allen europäischen Ländern für diese Nutzung zugelassen. In Deutschland kann lokal eine entsprechende Genehmigung eingeholt werden.

Mess- und Automatisierungsverfahren steuern den Waschprozess

Hinter dem punktgenauen Einsatz von Peressigsäure steckt ein aufwendiger Mess- und Automatisierungsprozess, den die Kronen GmbH gemeinsam mit der Citrosol S. A. und dem Centro Nacional de Tecnología y Seguridad Alimentaria (CNTA) (beide Spanien) entwickelt hat. Ein genaues Dokumentationssystem kann auch rückwirkend noch Informationen über die Wasserqualität und seine Regulierung geben. Das sind erfreuliche Entwicklungsschritte – nicht nur für das zarte Grün auf dem eigenen Teller.

Akronym: aqUAFRESH

Laufzeit: 06/2017 – 11/2019

Gesamtbudget: 0,66 Millionen Euro

Projekttyp: Eurostars

Partnerländer: DE, SP

Kontakt: Kronen GmbH

Weitere Partnerinnen und Partner:

Spanien:

- PRODUCTOS CITROSOL S.A.

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium
für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Forschung und Innovation in der EU
53170 Bonn/11055 Berlin

Bestellungen

schriftlich an
Publikationsversand der Bundesregierung
Postfach 48 10 09
18132 Rostock
E-Mail: publikationen@bundesregierung.de
Internet: bmbf.de
oder per
Tel.: 030 18 272 272 1
Fax: 030 18 10 272 272 1

Stand

November 2022

Text

BMBF
DLR Projektträger

Druck

BMBF

Gestaltung

DLR Projektträger

Bildnachweise

Titel: Adobe Stock/alfa27
Vorwort: Bundesregierung/Guido Bergmann
S. 2: Adobe Stock/travelview
S. 3: Adobe Stock/BullRun
S. 11: ISC Konstanz
S. 12: Green4Cities GmbH
S. 14/15: Universitätsklinikum Heidelberg, Chirurgische Klinik/
Gabriel Salg
S. 16: Adobe Stock/Syda Productions
S. 17: Next11 Technologies
S. 18: Adobe Stock/Kateryna_Kon
S. 20/21: ISC Konstanz
S. 22: Adobe Stock/Alexander Limbach
S. 23: TU Dresden/Dipl.-Inf. Stefan Vogelsang
S. 24: Adobe Stock/phonlamaiphoto
S. 26: Green City Solutions GmbH
S. 27: Green City Solutions/Julian Bergmann 2020
S. 28: Adobe Stock/oatawa
S. 30/31: Kronen GmbH

Diese Publikation wird als Fachinformation des Bundesministeriums für Bildung und Forschung kostenlos herausgegeben. Sie ist nicht zum Verkauf bestimmt und darf nicht zur Wahlwerbung politischer Parteien oder Gruppen eingesetzt werden.

bmbf.de

 @BMBF_Bund

 @bmbf.de

 @bmbf.bund

 eureka

 eurostars™

EUROPÄISCHE
PARTNERSCHAFT



Kofinanziert von der
Europäischen Union