

INNOVATIONSRADAR zur Klimawende



© Bild: DLR

Kompetenznetzwerk Umweltwirtschaft.NRW

INNOVATIONSRADAR

zur Klimawende

Eine Veröffentlichung des
Kompetenznetzwerks Umweltwirtschaft.NRW

Herausgeberinnen:

Katharina Wilkskamp
Marieke Eckhardt
Romy Kölmel

Gestaltung

ecosense, Agim Meta

Titelbild

DLR

Danksagung

Wir möchten uns herzlich bei allen Innovationsträger:innen und Impulsgeber:innen bedanken, die bei der Erstellung des Innovationsradars mitgewirkt haben. Dank ihrer hohen Kooperationsbereitschaft wurde uns ein tiefgreifender Einblick in die zukunftsweisende Innovationslandschaft von Nordrhein-Westfalen gewährt, den wir mit diesem Radar gerne weitergeben möchten.

Das Kompetenznetzwerk Umweltwirtschaft.NRW wird durch das Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MULNV) gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt liegt bei den Herausgeberinnen.

Bitte wie folgt zitieren: Kompetenznetzwerk Umweltwirtschaft.NRW (2022): Innovationsradar zur Klimawende. Düsseldorf 2022 [Wilkskamp, K.; Eckhardt, M.; Kölmel, R.]

Vorwort

Liebe Leserin, lieber Leser,

Innovationen für eine Klimawende stehen im Fokus dieses Radars und sind an Aktualität und Bedeutung kaum zu überschätzen. Neben einer europaweiten Energiekrise drängt der jüngste IPCC-Bericht auf eine umfassende Transformation in Klimaschutz und Klimaanpassung, die sich schnellstmöglich vollziehen muss und nicht bei einem Wechsel der Energiequellen stehen bleiben darf. Vielmehr müssen Potenziale aller Sektoren, Lebens- und Wirtschaftsräume gehoben werden und auch Stadtplanung, Landnutzung und eine Änderung der Lebensweise müssen sich einer Transformation stellen.¹

Der Innovationsradar des Kompetenznetzwerks Umweltwirtschaft.NRW (KNUW) stellt sich dieser Herausforderung und zeigt innovative Technologien aus Nordrhein-Westfalen, mit denen NRW einen essenziellen Beitrag zu einer solchen Transformation leisten kann. Dabei wartet NRW mit Lösungen aus verschiedenen Bereichen auf – erneuerbarer Strom, Energiespeicher und Netze, Verkehr und Logistik, Gebäude, Land- und Forstwirtschaft, Ressourceneffizienz und Stadtentwicklung. Die zwei zentralen Themen sind Innovationen für Klimaschutz und für Klimaanpassung. Dazu werden spannende Einzelinnovationen vorgestellt und im Kontext von Wachstumskernen mit besonderer Innovationskraft betrachtet.

Innovationen aus NRW sollen aber nicht nur sichtbar gemacht werden. Der Innovationsradar ist eine Dialogplattform, die Akteure verschiedener Disziplinen zusammenbringt, um den Green Economy Standort NRW zu stärken und als solcher den Weg der Klimawende zu gehen. Die vorliegende Publikation ist somit nur ein Teilergebnis der Arbeit am Radar. Daneben stehen Forscher:innen und Unternehmer:innen verschiedener Disziplinen, die sich durch die Vorbereitungen dieses Radars, begleitet vom KNUW, kennengelernt haben und im Austausch neue Lösungen entwerfen. Und dieser Prozess soll weitergehen: Auch die fertige Publikation darf als Einladung verstanden werden, bei Interesse mit dem KNUW und den im Radar vorgestellten Innovationsträgern in den Austausch zu treten.

Nach dem Radar ist bekanntlich vor dem Radar: der 2021 erschienene Innovationsradar zur Ressourcenwende wird dank seiner hohen Nachfrage in aktualisierter Fassung neu aufgelegt. Im Sinne der KNUW Leitthemen (mehr dazu in der Einführung), ist auch der dritte Innovationsradar zur Raumwende bereits in Planung. Wenn Sie Teil der kommenden Veröffentlichungen werden möchten, kommen Sie gerne auf uns zu und wir explorieren gemeinsam die Möglichkeiten.

Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Lesen sowie interessante Anknüpfungspunkte zur (Weiter-)Entwicklung Ihrer Aktivitäten im Bereich der Umweltwirtschaft.

Ihre Katharina Wilkskamp, Marieke Eckhardt und Romy Kölmel

Leitung Innovationsradare

Katharina Wilkskamp

Telefon: +49 211 91316-114

E-Mail: wilkskamp@knuw.nrw

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	2
Einführung	5
Wachstumskern Erneuerbarer Strom der Zukunft	8
EnerGlider – innovative Höhenwindanlage auf Basis eines eigenstart- und eigenflugfähigen Gleiters	9
Biologische Wasserstoffherzeugung für eine nachhaltige Energiewirtschaft – das Forschungsprojekt HyTech an der FH Münster	10
Dezentrale Wasserstoff-Blockheizkraftwerke der 2G ENERGY AG	12
GET H2 Nukleus: Industriekooperation zum Aufbau eines öffentlich zugänglichen Wasserstoffnetzes in NRW und Niedersachsen	13
Mikroorganismen im Dienst der Biogasproduktion	14
Wachstumskern Energiespeicher und intelligente Netze	15
fit4exchange – Sensoren als Basis für smarte Stromversorgungsnetze	16
InBiS – bidirektionale Nutzung von industriellen Batteriespeichern	17
Plan4BHKW: Optimiertes Betriebsmanagement für Blockheizkraftwerke	18
E-Lyte Innovations, Elektrolytlösungen für moderne Energiespeichersysteme	19
Wachstumskern Klimaschutz in Verkehr und Logistik	20
Brückentechnologien zum Klimaschutz in Bus und Bahn	21
BAX 7.5 – neuartiger eLKW mit drei Tonnen Zuladung und bis zu 200 Kilometern realer Akkureichweite	22
Ducktrain – ein smartes, automatisiertes Leichtfahrzeug für die urbane Logistik	23
Silicon Economy – eine digitale Infrastruktur für die logistischen Plattformen der Zukunft	24
Unternehmer und Umweltaktivist Dirk Gratzel im Gespräch	25
Wachstumskern Klimaschutz in Neu- und Bestandsgebäuden	30
Ressourcenschutzsiedlung Bedburg-Kaster	31
energyTWIN: Energiediagnosestecker digitaler Zwilling	33
AquaVip Solutions: Hygienische Temperaturabsenkung im Trinkwarmwassersystem	34
Recogizer: CO ₂ -Reduktion in Immobilien mit selbstlernender Technologie	35
Lumoview: Einfache Planung von Gebäudemodernisierungen dank superschneller Gebäudeerfassung und -analyse	36
Nachhaltiger Hochleistungs-Dämmputz aus Riesen-Schilfgras	37
WORKBOX: Errichtung eines Demonstrators im Rahmen des Forschungsprojektes „Kompetenzschwerpunkt Biobasierte Produkte“	38

Wachstumskern Klimaschutz in Land- und Forstwirtschaft	40
Rocking Agriculture? Mit Gesteinen gegen Boden-Burnout und Klimawandel	41
EcoHum: Innovative Substrate für den Gartenbau in NRW aus nachwachsenden Rohstoffen und Recyclingprodukten	42
Agri Photovoltaik: Zusammenführung von Energie- und Ressourcenwende	44
Ein SUPERBes Projekt zur Renaturierung von Wäldern in ganz Europa	45
BEKLIFUH: Bewertung der Klimaschutzleistungen der Forst- und Holzwirtschaft auf lokaler Ebene	47
Wachstumskern Klimaschutz durch Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft	48
Innovationsplattform iNEW 2.0: Power-to-X für eine klimaneutrale und wettbewerbsfähige Industrie im Rheinischen Revier	49
SAVE CO ₂ : Defossilisierung der Stahlindustrie mit klimafreundlicher Schlackennutzung	50
MoGaTex: Modellgestützte Auslegung von Adsorptionskolonnen für die Gastrennung auf Basis kleinskaliger Experimente	51
Das EU-H2020-Forschungsprojekt „Mix-Up“: Mit mikrobiellen Mischkulturen gemischte Plastikfraktionen verfügbar für die Bioökonomie machen	52
TURBONIK GmbH – viel Strom aus wenig Dampf	53
Siempelkamp: Transformation in der Holzwerkstoffindustrie – Automatisierung, Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit	54
Wachstumskern Klimaangepasste Landnutzung	55
Fieldlabs am IBG-2: Innovative Agrarforschung und nachhaltige Landwirtschaft, Beitrag zur Klimawende	56
Stoffliche Nutzung von Leonardit zur Herstellung Huminstoff- und Huminsäuren-basierter Produkte	58
DG-RR: Eine multifunktionale Geosystem-Infrastruktur für das Rheinische Revier	59
CCFireSense: KI-gestütztes Frühwarnsystem zur Brandprävention für Wälder und Verkehrsinfrastruktur	60
Waldbrand Klima Resilienz (WKR): Präventionsarbeit in der Forstwirtschaft	61
Das Netzwerk Klimaanpassung & Unternehmen.NRW	62
Wachstumskern Wasserbewusste Stadtentwicklung	64
BeGrüKlim: Wasserbewusste Stadtentwicklung durch Einsatz von Baumrigolen	65
Smart Green City – intelligente Bodenfeuchtesensoren	66
Abwasserreinigung mit Sonnenlicht	67
Klima und Energie: Kooperationsmöglichkeiten zwischen NRW und Minnesota	68
Endnoten	69
IMPRESSUM	73

Einführung

Nicht zuletzt durch Fridays for Future, die Dürrejahre 2018, 2019 und 2020 sowie die Flutkatastrophe 2021 insbesondere im Ahrtal ist der Klimawandel ins kollektive Bewusstsein vorgedrungen. Der Klimawandel ist – neben der Verknappung der Ressourcen und dem Bevölkerungswachstum – die größte Herausforderung unserer Zeit, wofür es dringend wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Veränderung bedarf. Eine Transformation hin zu einer Green Economy scheint also essenziell. Dafür ergeben sich aus der Perspektive des Kompetenznetzwerks Umweltwirtschaft.NRW drei zentrale und synergetische Wendethemen als Leitmotive:

- die Klimawende
- die Ressourcenwende
- die Raumwende.

In den Innovationsradaren stellen wir das Transformationspotenzial nordrhein-westfälischer Innovations-träger:innen mit Blick auf die drei Wendethemen dar. Die Betrachtung der Wendethemen geht dabei über die aus der Umweltwirtschaft gewohnten Grenzen der Teilmärkte² hinaus und fokussiert drei Aspekte der Transformation, die notwendig sind, um die Wirtschaft zukunftsfähig, CO₂-neutral und ressourcenschonend aufzustellen.

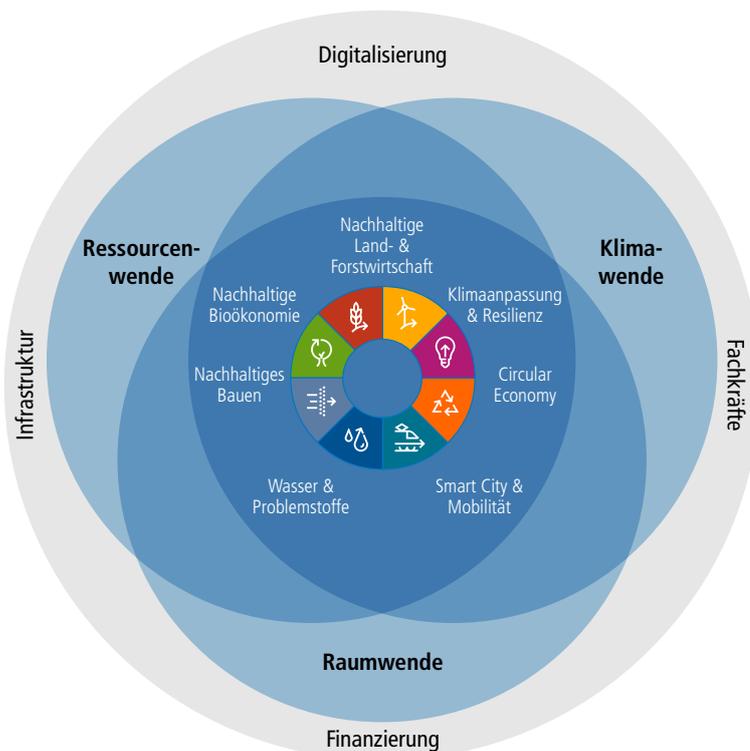
Der vorliegende Innovationsradar ist der zweite seiner Art und folgt auf den ersten **Innovationsradar zur Ressourcenwende** aus dem Jahr 2021. Die zentrale Zielstellung der Ressourcenwende ist es, den Verbrauch von primären und sekundären Rohstoffen zu senken und diese möglichst lange in geschlossenen Kreisläufen zu halten. Vor diesem Hintergrund war der erste Innovationsradar in die Leitthemen der Circular Economy und der nachhaltigen Bioökonomie aufgeteilt.

Der dritte Radar wird sich mit der **Raumwende** beschäftigen. Die Raumwende agiert unter dem Leitmotiv der nachhaltigen Raumentwicklung, die sich auf regionaler Ebene lokalisieren lässt. Sie adressiert den verantwortungsvollen Umgang mit natürlichen Ressourcen wie Fläche, Wasser, land- und forstwirtschaftlicher Produktion sowie Ökosystemleistungen, ohne dabei die unterschiedlichen Transformationsherausforderungen urbaner und ländlicher Räume zu vernachlässigen. Auch die notwendigen Konzepte sozialer Innovation, um Verhaltensänderungen anzuregen, beispielsweise durch einen geringeren Flächenverbrauch, finden in der Raumwende Berücksichtigung.

Die Klimawende: Klimaschutz und Klimaanpassung

Der vorliegende Innovationsradar stellt Innovationen der Klimawende vor und widmet sich dabei vordringlich dem Leitthema Klimaschutz. Auch die Klimaanpassung erfordert jedoch dringend neue Lösungen, die im zweiten Themenkomplex aufgegriffen werden.

Ziel der **Klimawende** ist es, die anthropogenen Treibhausgasemissionen auf allen Ebenen zu verringern bzw. zu vermeiden. Um das Klima zu schützen, müssen erneuerbare Energien wie beispielsweise Biogas,



Quelle: Kompetenznetzwerk Umweltwirtschaft.NRW

Wasserstoff oder Windkraft konsequent ausgebaut und weiterentwickelt werden. Die Transformation hin zur erneuerbaren Energieerzeugung erfordert parallel eine Transformation von Speichern und Netzen. Rund 20 % der Treibhausgasemissionen (Stand 2019) in Deutschland entstehen nach wie vor durch den Verkehrssektor, weshalb auch Klimaschutz in Verkehr und Logistik essenzielle Bausteine der Klimawende darstellen.³ Die Treibhausgasemissionen gingen zwar in den vergangenen 30 Jahren stark zurück, dennoch war der Gebäudesektor noch für 16 % der Gesamtemissionen verantwortlich. Energieeffizienz und nachhaltige Wärmeproduktion sind daher entscheidende Stellschrauben beim Neubau und der energetischen Sanierung von Bestandsgebäuden. Auch die Land- und Forstwirtschaft darf nicht unberücksichtigt bleiben: Als Verursacherin und Betroffene des Klimawandels nehmen die Landwirtschaft und ihre Möglichkeiten, das Klima zu schützen und sich gleichzeitig an veränderte klimatische Bedingungen anzupassen, eine Sonderrolle ein. Eine besondere Rolle kommt auch dem Wald und Forst zu, da dieser als wesentliche Kohlenstoffsenke und Klimaschützer wirkt, aber durch Extremwetterereignisse und Borkenkäferbefall bereits vom Klimawandel gezeichnet ist. Auf allen Ebenen werden in NRW Innovationen entwickelt, die in Wachstumskernen unter dem **Leitthema des Klimaschutzes** dargestellt sind. Abschließend zu nennen ist innerhalb dieses Themenkomplexes das Schnittstellenthema Klimaschutz durch Ressourceneffizienz, das wichtige Innovationen zur Defossilisierung der Industrie aus NRW vorstellt.

Die Klimawende als ganzheitliches Konzept berücksichtigt auch die **Klimaanpassung**. Wie dringend hier Lösungen etabliert werden müssen, haben die verheerende Flutkatastrophe 2021 sowie Dürren und Waldbrände der vorangegangenen Jahre schmerzlich verdeutlicht. Es gilt,

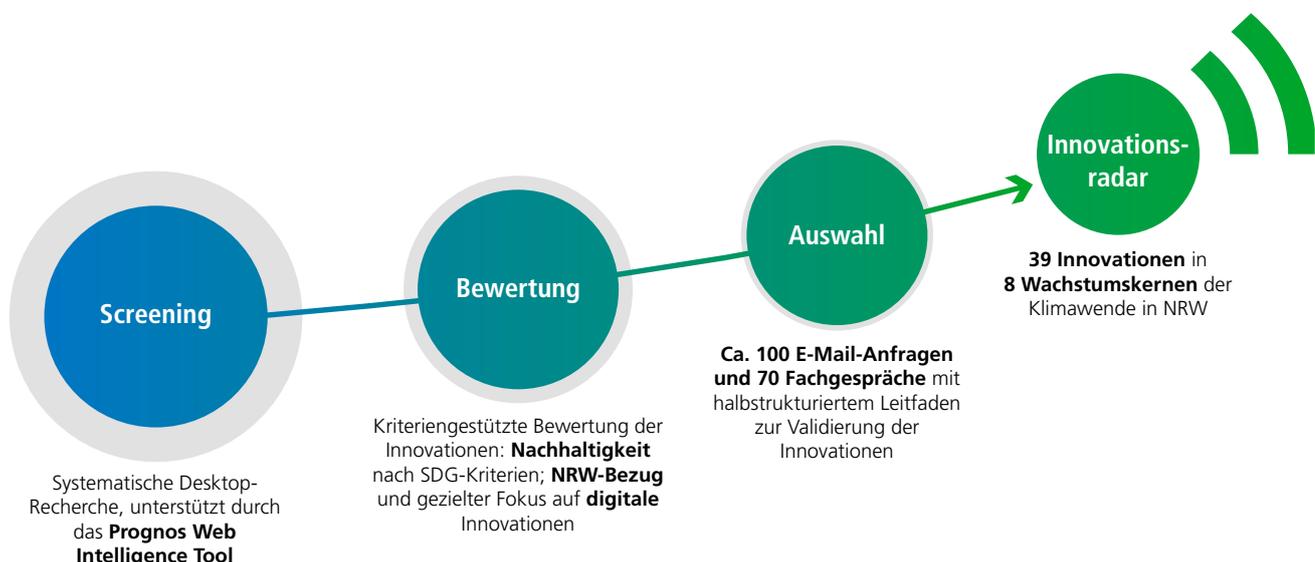
durch angepasste Landnutzungsformen die Land- und Forstwirtschaft fit für den Klimawandel zu machen. Dazu gehören auch ausgefeilte Frühwarnsysteme für Extremwetterereignisse, um daraus entsprechende Handlungsoptionen zu generieren. Auch für Städte werden in NRW Anpassungsmodelle entwickelt, welche im Kapitel zur wasserbewussten Stadtentwicklung zu finden sind.

Der vorliegende Innovationsradar **definiert Innovationen** als Technologien, Lösungen und Anwendungen mit besonders transformativem Charakter. Dabei wird nicht zwischen Invention im Sinne einer Erfindung und Innovation im Sinne einer disruptiven Erneuerung gemäß Innovationstheorie unterschieden. Entscheidend ist vielmehr, dass die Technologien und Prozesslösungen wichtige Puzzleteile in der übergeordneten Klimawende darstellen.

Neben Innovationen aus Klimaschutz und Klimaanpassung werden auch zahlreiche Netzwerke und Verbände, die in NRW an der Klimawende arbeiten, in Exkurskapiteln und Infoboxen dargestellt. Auch die Transformation der eigenen Lebensweise wird in einem inspirierenden Gespräch mit Dirk Gratzel illustriert, der den Entschluss gefasst hat, eine schwarze Null für seinen persönlichen ökologischen Fußabdruck zu erreichen und nun auch Unternehmen in diese Richtung berät. Hier sei darauf hingewiesen, dass der Radar keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt, sondern vielmehr die große Bandbreite wichtiger Innovationen aus NRW exemplarisch abbildet.

Methodische Herangehensweise

Innovationen in der Umweltwirtschaft sind die Triebfedern der Wirtschaftstransformation, die dieser Innovationsradar ins Zentrum stellt. Nordrhein-Westfalen bietet mit



internationaler Spitzenforschung, innovativen Start-ups und transformativen Unternehmen den besten Nährboden für Innovationen und eine einzigartige Bandbreite an Lösungen für die Ressourcenwende. Der Innovationsradar präsentiert diese exemplarisch und zeigt auf, wie die nordrhein-westfälische Umweltwirtschaft die Klimawende mitgestaltet und damit einen ökologischen und ökonomischen Mehrwert liefert. Damit bietet der Innovationsradar einen einzigartigen Einblick in die beeindruckende Transformationskraft Nordrhein-Westfalens.

Dieser Innovationsradar zur Klimawende wurde in einem mehrstufigen Verfahren erstellt, beginnend mit einer umfangreichen Analyse von Publikationsdatenbanken, Förderprogrammen und bestehenden Netzwerken. Neben qualitativen Analyseelementen wurden auch quantitative Analysen mit dem Prognos Web Intelligence Tool durchgeführt. In Anlehnung an die Sustainable Development Goals (SDGs) wurden die Ergebnisse nach ihrer ökologischen, ökonomischen und sozialen Transformationskraft bewertet und hinsichtlich ihrer Relevanz für den Standort Nordrhein-Westfalen geprüft. Auf dieser Grund-

lage wurde ein intensiver Dialogprozess mit Innovations-träger:innen durchgeführt. In über 70 Fachgesprächen wurden die identifizierten Projekte und Gründungen validiert. Das Ergebnis sind 39 Einzelinnovationen in den Bereichen Klimaschutz und Klimaanpassung, die acht Wachstumskernen zugeordnet werden können.

Der Innovationsradar ist eine lebendige Sammlung, die in weiteren Auflagen stetig wachsen soll. Dies soll allen NRW-Akteur:innen eine Plattform bieten, um ihre herausragenden Innovationen vorzustellen und zu Interaktion und Vernetzung anregen. Sollten Sie an einem Innovationsprojekt mit umweltwirtschaftlichem Bezug arbeiten, fühlen Sie sich herzlich eingeladen, sich zu melden. Der Innovationsradar lebt vom Dialog!

An dieser Stelle möchten wir uns noch einmal herzlich bei allen Innovationsträger:innen bedanken, die bei der Erstellung des Innovationsradars mitgewirkt haben. Dank ihrer hohen Kooperationsbereitschaft wurde uns ein tiefgreifender Einblick in die zukunftsweisende Innovationslandlandschaft Nordrhein-Westfalens gewährt, den wir mit diesem Radar gerne weitergeben möchten.

Das Kompetenznetzwerk Umweltwirtschaft.NRW (KNUW)

Das Kompetenznetzwerk Umweltwirtschaft.NRW (KNUW) versteht sich als Mitgestalter der Wende-themen aus Perspektive der Umweltwirtschaft und beteiligt sich am Austausch zwischen Unternehmen, Forschung, Verbänden, Hochschulen, Regionalagenturen und der Wirtschaftsförderung auf regionaler und lokaler Ebene. Das KNUW arbeitet im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW (MULNV) mit dem zentralen Ziel, die Umweltwirtschaft in NRW weiter zu stärken.

Wachstums kern

Erneuerbarer Strom der Zukunft

Mit dem sogenannten „Osterpaket“ hat das neue Bundeswirtschafts- und Klimaschutzministerium einen Gesetzesentwurf vorgelegt, der die Bedeutung erneuerbarer Energien auf ein völlig neues Niveau hebt: Die Nutzung erneuerbarer Energien soll künftig im überragenden öffentlichen Interesse liegen und der inneren Sicherheit dienen. Hinzu kommen ambitionierte Ziele in Bezug auf eine Stromversorgung, die bis 2035 nahezu vollständig auf erneuerbaren Energien beruhen soll. Dazu soll das Ausbauziel für erneuerbare Energien bis 2030 einen Anteil von 80 % des deutschen Bruttostromverbrauchs erreichen. Der Ausbau erneuerbarer Energien muss somit enorm beschleunigt werden, denn im Status quo lag der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch 2021 nur bei ca. 42 %. Hinzu kommt, dass der absolute Stromverbrauch in den nächsten Jahren durch die verstärkte Elektrifizierung massiv ansteigen wird.⁴

Damit ist klar: Erneuerbarer Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien sind nicht nur ein zentraler Baustein zum Erreichen der Klimaziele, er ist der zukünftige Motor von Wirtschaft und Gesellschaft. Der technologische Fortschritt von beispielsweise Biogas, Wasserstoff oder Windkraft ist also essenziell und wird natürlich auch in NRW erzeugt. Beispielsweise sollen Höhenwindenergieanlagen zukünftig deutlich mehr und effizienter Wind ernten als konventionelle Windkraftanlagen – das dafür erforderliche Steuerungs- und Regelungskonzept wird in NRW erforscht. Grüner Wasserstoff spielt eine wichtige Rolle in der grünen Stromerzeugung, wenn erneuerbare Energien nicht direkt eingesetzt werden können. Der Umstieg auf Wasserstoff wird in NRW in vielen Branchen gedacht und vollzogen. So werden mit der Gewinnung von Wasserstoff aus Abwasserströmen bisher kaum genutzte Wasserstoffquellen erschlossen, der kosteneffiziente Einsatz von Wasserstoff in Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen und Blockheizkraftwerk-Anlagen entwickelt und in Kooperation mit Niedersachsen die erste frei zugängliche Wasserstoffinfrastruktur geschaffen.

EnerGlider – innovative Höhenwindanlage auf Basis eines eigenstart- und eigenflugfähigen Gleiters

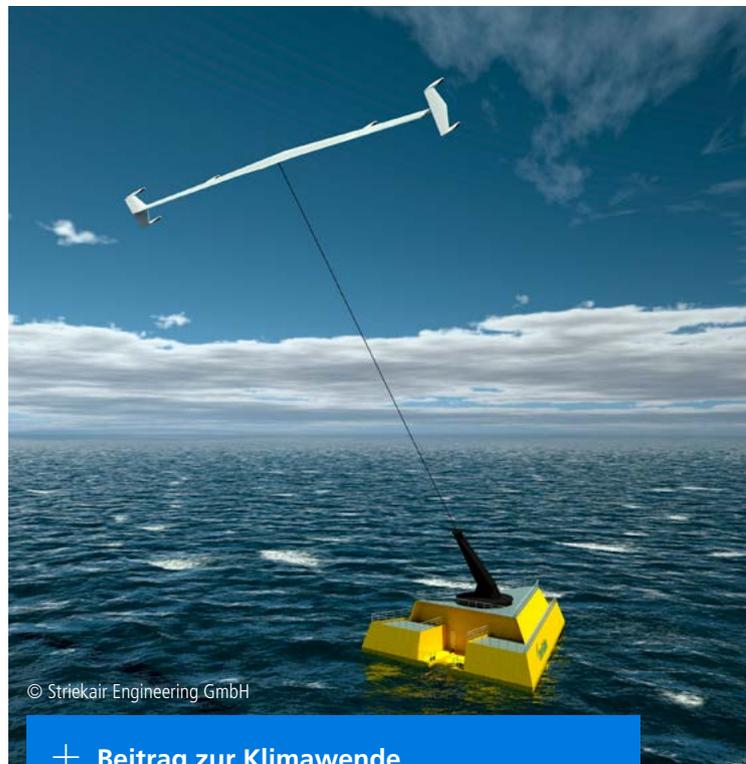
🌀 Ziel der Innovation

Sogenannte Höhenwindenergieanlagen oder auch Airborne Wind Energy Systems sollen ähnlich wie konventionelle Windkraftanlagen die Energie im Wind für die Stromproduktion ernten. Dabei wird vergleichbar mit dem Drachenlenken ein über ein Seil mit einer Bodenstation verbundener Gleiter im Wind gesteuert. Besonders im Projekt EnerGlider ist der Gleiter, bei dem der Fokus auf einer hohen aerodynamischen Leistungsfähigkeit bei großer Manövrierfähigkeit liegt. So soll dieses Flugsystem in der Lage sein, anspruchsvollere und effektivere Flugbahnen fliegen zu können. Die Ingenieur:innen erhoffen sich davon, den Betrieb der gesamten Höhenwindanlage möglichst effizient zu gestalten. Das Institut für Flugsystemdynamik der RWTH Aachen entwickelt dafür ein vollautomatisches Steuerungs- und Regelungskonzept, um den Gleiter auch bei wechselnden Windbedingungen robust, effizient und sicher zu betreiben.

☑ Funktionsweise des Verfahrens

Das Konzept teilt den Betrieb in zwei Phasen ein, die sich zyklisch wiederholen. Zunächst zieht der Gleiter ein Seil aus, über welches er mit einer Winde am Boden verbunden ist. Dabei fliegt der Gleiter auf kreis- oder achtförmigen Flugbahnen im Wind. Das Ausziehen des Seils führt zu einer Rotation der Winde, die mit einem Generator gekoppelt ist. In dieser ersten Betriebsphase kann dieser Generator dadurch Elektrizität bereitstellen. Ist eine definierte Seillänge abgewickelt, geht das Flugsystem in die Rückholphase über. Dabei steuert es auf direktem Weg zurück, wobei das Seil mit geringem Energieaufwand wieder aufgewickelt wird. Erreicht der Gleiter seine initiale Position, geht das System wieder in die energieerzeugende Phase über.

Kennzeichnend für diesen Gleiter ist seine Bauweise als sogenannter Nurfügler. So besteht dieser Gleiter nur aus einer Flugfläche und ist somit aerodynamisch deutlich effizienter gegenüber Bauweisen mit einem Rumpf und Leitwerksflächen, wie es bei Verkehrsflugzeugen der Fall ist. Darüber hinaus zeichnet dieses System aus, dass der Gleiter eigenständig starten und landen kann.



© Striekair Engineering GmbH

+ Beitrag zur Klimawende

Die Nutzung von Windenergie durch einen seilgebundenen Gleiter anstelle von klassischen Windrädern ermöglicht es, den Wind in deutlich größeren Höhen zu ernten. Dort weht der Wind stärker und beständiger. Somit können perspektivisch mit einem vergleichsweise geringen Material- und Installationsaufwand deutlich größere Mengen an Strom aus der Windkraft gewonnen werden. Besonderheit dieses hier vorgestellten EnerGlider-Systems ist, dass es sich einfach installieren, warten und zurückbauen lassen soll. Im Vergleich zu bestehenden Höhenwindenergieanlagen dürften außerdem die Kosten für dieses System niedriger ausfallen, da ein effizienterer Betrieb realisierbar ist.

Ansprechpartner Hendrik Fuest & Dominik Duda
(Institut für Flugsystemdynamik der RWTH Aachen)

Projektpartner:innen Silence Aircraft GmbH,
Schloß Holte-Stuckenbrock,
IAV GmbH (Berlin)

Webseite www.energlider.de

Biologische Wasserstoffherzeugung für eine nachhaltige Energiewirtschaft – das Forschungsprojekt HyTech an der FH Münster



© Elmar Brüggling

+ Beitrag zur Klimawende

Die H₂-Produktion aus biologischen Quellen kann langfristig die H₂-Produktion aus fossilen Energieträgern ablösen und ist gleichzeitig energiesparender. Das Projekt zeigt, welches energetische Potenzial Abwässer mit einem hohen organischen Anteil wie z. B. aus der Lebensmittelindustrie enthalten – und wie dieses nutzbar gemacht werden kann. Mit dem vorgestellten Verfahren könnten Unternehmen zukünftig mit H₂ aus dem eigenen Abwasser versorgt werden – und diesen für den klimafreundlichen Betrieb ihrer Fahrzeugflotte nutzen.

Ansprechpartner Tobias Weide (FH Münster)

Projektpartner:innen EMCEL GmbH, BlueMethano

Webseite www.biohydrogen.eu

🎯 Ziel der Innovation

Dass die Gewinnung von Wasserstoff (H₂) aus Abwasserströmen vor allem aus der Lebensmittelindustrie möglich ist, zeigt das Projekt HyTech. Dieses zielt darauf ab, das Verfahren der sogenannten dunklen Fermentation technisch zu optimieren und weiterzuentwickeln. Dabei werden auch mögliche Business-Cases ermittelt, um das Verfahren der Marktreife näherzubringen. Mit der politischen Bedeutung und immer größer werdenden Nachfrage an H₂ zeigt das Projekt eine bisher kaum genutzte Quelle für H₂ auf: Industrielle Abwasserströme. Der biologisch erzeugte Wasserstoff eignet sich nach einer entsprechenden Gas-Aufreinigung z. B. für den Einsatz in Brennstoffzellen und für zahlreiche Anwendungsgebiete – überall dort, wo bisher Erdgas als Treibstoff für Fahrzeuge oder als Wärmelieferant (z. B. Mitvergasung im BHKW) eingesetzt wird.

H2 Netzwerk Westmünsterland

Ziel des Netzwerkes ist ein offener Austausch zwischen interessierten Unternehmen, Forschungseinrichtungen und sonstigen Institutionen auf lokaler Ebene. Dabei soll über interessante Veranstaltungen und Förderaufrufe berichtet, Forschungsergebnisse präsentiert und eine Plattform geschaffen werden, um potenzielle Kooperationspartnerschaften zu bilden und gemeinsame Projektideen zu entwickeln. Seit November 2020 werden gemeinsam mit der wfc Kreis Coesfeld vierteljährliche Netzwerk-Treffen veranstaltet.

„Wir bieten hier ein niederschwelliges Angebot für alle Interessierten. Neben interessanten Vorträgen aus der Region und dem Umland können die Teilnehmer neue Kontakte knüpfen, um eigene Aktivitäten voranzubringen“ – so das Fazit von Dr. Markus Könnig zur Aufgabe des Netzwerkes. Das Netzwerk ist offen für weitere interessierte Unternehmen aus der Region.

Weitere Informationen: www.wfg-borken.de/innovationsberatung/h2-netzwerk-westmuensterland

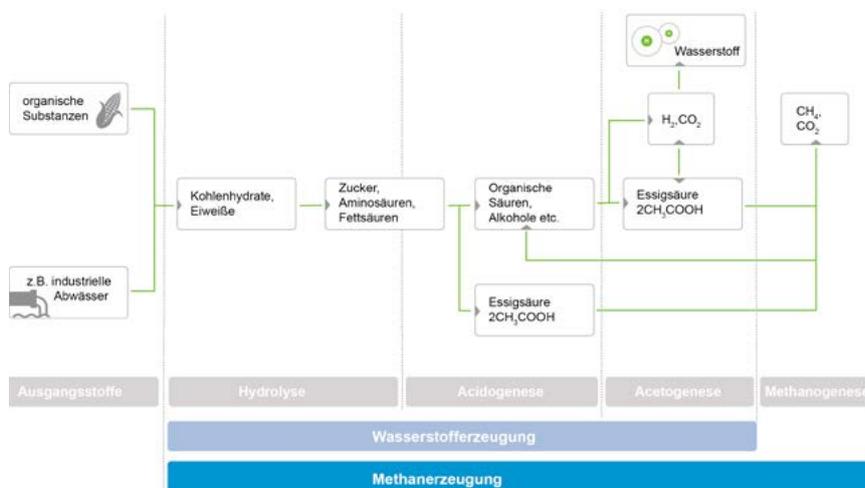
☑ Funktionsweise des Verfahrens

Bei der dunklen Fermentation wird durch die Unterstützung von anaerob wirkenden Mikroorganismen unter Abwesenheit von Licht und bei Temperaturen von 30°C bis 80°C Wasserstoff erzeugt. Hierbei werden lediglich die Schritte 1 – 3 des klassischen Biogasverfahrens durchlaufen, wobei im dritten Schritt durch den Abbau von Glukose (Zucker), Wasserstoff, Kohlendioxid und Essigsäure erzeugt werden. In der großindustriellen Anwendung soll die Vergärungsstufe direkt im (unternehmensinternen) Abwassersystem integriert und zweistufig betrieben werden. Das zweistufige Verfahren verfügt über einen Wasserstoff- und einen Methanreaktor. Beide können als sogenannte EGSB-Reaktoren (Expanded Granular Sludge Bed; deutsch: Hochleistungsschlammbett-Reaktor, betrieben mit Pellettschlamm) betrieben werden. Im ersten Schritt wird Biomasse in einem Reaktor mittels wasserstoffbildender, anaerober Mikroorganismen aus Mischkulturen

zu Wasserstoff (H_2) und Kohlenstoffdioxid (CO_2) gespalten. Im nächsten Schritt werden die restlichen nicht zersetzten organischen Stoffe unter anaeroben Bedingungen zu Methan (CH_4) und Kohlenstoffdioxid (CO_2) umgewandelt. Als praxisnahe Einsatzstoffe kommen vor allem kohlenhydrathaltige Abwässer wie z.B. aus der Lebensmittel- und Agrarindustrie infrage.

▀ Reifegrad der Innovation

Das Verfahren der dunklen Fermentation befindet sich aktuell auf einem Technology Readiness Level (TRL) von 4-5. Die Forschungsarbeiten werden an einer Laboranlage und einem Scale-up im Technikumsmaßstab an der FH Münster in Steinfurt durchgeführt. Gemeinsam mit den im Projekt involvierten KMU (EMCEL GmbH und BlueMethano) werden bereits erste Business-Cases für die industrielle Anwendung entwickelt. Eine Umsetzung ist bereits mit einem Unternehmen aus der Lebensmittelbranche geplant.



© T. Schmidt, Wasserstofftechnik: Grundlagen, Systeme, Anwendung, Wirtschaft. München: Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2020

Das Deutsche Netzwerk für Bioinformatik-Infrastruktur de.NBI

Das Deutsche Netzwerk für Bioinformatik-Infrastruktur de.NBI wurde 2015 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) etabliert, um allen Forscher:innen in den Lebenswissenschaften eine Infrastruktur zur Analyse von umfangreichen Datenmengen zur Verfügung zu stellen. Die im de.NBI-Netzwerk aufgebaute Infrastruktur umfasst die Bereiche Service, Training und Computation. Die de.NBI-Cloud steht dabei allen Forscher:innen in Deutschland gebührenfrei zur Verfügung und erlaubt auch die Analyse der größten in den Lebenswissenschaften auftretenden Datenmengen. Zusammenfassend stellt das de.NBI-Netzwerk eine wichtige Infrastruktur auf nationaler Ebene zur Verfügung und ist darüber hinaus über den deutschen Knoten ELIXIR Germany eng mit ELIXIR Europe verbunden, einer europäischen Organisation zur Entwicklung einer länderübergreifenden Bioinformatik-Infrastruktur. Seit Beginn des Jahres 2022 ist das Netzwerk für Bioinformatik-Infrastruktur am Forschungszentrum Jülich angesiedelt.

Weitere Informationen: www.denbi.de, www.denbi.de/cloud, www.denbi.de/elixir-de

Dezentrale Wasserstoff-Blockheizkraftwerke der 2G ENERGY AG



© 2G Energy AG

+ Beitrag zur Klimawende

Windenergie und Sonnenenergie sind die zentralen Eckpfeiler der globalen Energieversorgung der Zukunft. Je mehr Strom künftig aus Windkraft- und Solaranlagen stammt, desto größer werden die dabei entstehenden Stromüberschüsse sein. Diese lassen sich als sogenanntes Windgas (regenerativ erzeugter Wasserstoff) in großen Mengen ins vorhandene Erdgasnetz oder in Kavernen einspeisen respektive lange Zeit speichern. Bei Bedarf können sie über BHKW wieder bedarfsgerecht verstromt und in Wärme umgewandelt werden. So lassen sich lange Phasen überbrücken, in denen der Energiebedarf nicht durch Wind und Sonnenschein gedeckt werden kann. Die Wasserstoff-BHKW-Technologie leistet über ihre Flexibilität und Grundlastfähigkeit also einen wesentlichen Schritt zur Versorgungssicherheit und stellt somit die Rückgrattechnologie der Energiewende dar.

Nahezu jedes heute installierte 2G Biogas- und oder Erdgas-BHKW kann nachträglich auf den Betrieb mit reinem Wasserstoff vor Ort umgerüstet werden.

🎯 Ziel der Innovation

Die 2G Energy AG, einer der international führenden Hersteller von gasbetriebenen Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK-Anlagen)/Blockheizkraftwerke (BHKW), hat es sich zur Aufgabe gemacht, auf Basis ihrer etablierten KWK-Gasmotoren für den Betrieb mit Erd-, Bio-, Klär-, Gruben- und Deponiegas die Technologie auch für den Einsatz mit reinem Wasserstoff weiterzuentwickeln. Projektziel war es, auf Basis der eigenen Motorentechnologie reinen Wasserstoff mit sehr hohen Wirkungsgraden in Strom und Wärme umzuwandeln. Vor der Markteinführung (2019) waren Wasserstoffbeimischungen zu Erdgas von lediglich rund 10 % möglich.

☑ Funktionsweise des Verfahrens

Sämtliche Hauptkomponenten wie Generator, Wärmetauscher und Pumpen sind beim wasserstoffgetriebenen BHKW nahezu identisch mit denen einer erd- oder biogasbetriebenen Anlage. Selbst der Motor basiert auf Erdgasvarianten, die die 2G Energy AG weltweit tausendfach installiert hat. Somit sind auch die Fertigungsprozesse fast identisch und die Kosten für ein Wasserstoff-BHKW übersteigen nur in geringem Maße die einer Erd- oder Biogasvariante. Um das Verdichtungsverhältnis anzupassen, werden andere Kolben genutzt. Der wesentliche Unterschied besteht aber im Prozess der Gemischbildung vor der Verbrennung. Während im Erd- oder Biogasbetrieb die externe Gemischbildung im Gasmischer und vor der Verdichtung stattfindet, erfolgt sie im Wasserstoffbetrieb erst direkt vor dem Brennraum. Dazu wird der Wasserstoff über einen Gasinjektor in den Ansaugtrakt geleitet, bevor das zündfertige Gemisch dem Brennraum zugeführt wird – die sogenannte Saugrohrdirektinblasung. Im Wasserstoffbetrieb wird also lediglich die Luft verdichtet und gekühlt. Wasserstoff weist eine höhere Zündfreudigkeit und eine schnellere laminare Flammgeschwindigkeit auf. Die verdichtete Luft wird erst kurz vor der Verbrennung mit dem Wasserstoff vermischt, um unkontrollierte Zündungen zu vermeiden. Im Unterschied zum Erdgasbetrieb wird der Motor bei Wasserstoff mit einem Luftverhältnis größer drei sehr mager gefahren. Die theoretische Zündenergie ist im direkten Vergleich nahezu gleich.

Ansprechpartner Stefan Liesner (2G Energy AG)

Webseite www.2-g.com/de

GET H2 Nukleus: Industriekooperation zum Aufbau eines öffentlich zugänglichen Wasserstoffnetzes in NRW und Niedersachsen

Ziel des Projekts

Die Initiative GET H2 will den Kern für eine bundesweite Wasserstoffinfrastruktur etablieren und so die Umsetzung der Energiewende möglich machen. Bis 2030 wollen die Partner:innen der Initiative zudem den Kern für eine europäische Wasserstoffwirtschaft aufbauen. Hinter der Initiative stehen Unternehmen, Kommunen und Institutionen, die sich aktiv für die Schaffung eines wettbewerbsorientierten, nachhaltigen Wasserstoffmarktes einsetzen. Der GET H2 Nukleus soll als erster Baustein die Erzeugung von grünem Wasserstoff mit industriellen Abnehmer:innen in NRW und Niedersachsen verbinden und bereits 2024 starten. Bis 2030 soll in mehreren Schritten eine Erweiterung inklusive internationaler Anbindung und Einbindung von Speichern umgesetzt werden.

Aufbau des Netzwerks

Die GET H2-Partner:innen bp, Evonik, Nowega, OGE und RWE Generation wollen durch den Nukleus gemeinsam die erste öffentlich zugängliche Wasserstoffinfrastruktur aufbauen. Das rund 130 Kilometer lange Netz von Lingen bis Gelsenkirchen soll eines der ersten frei zugänglichen Wasserstoffnetze werden. Der grüne Wasserstoff soll im niedersächsischen Lingen in einer 100 MW Elektrolyseanlage aus Windstrom erzeugt werden. Bestehende Gasleitungen werden auf den Transport von 100 % Wasserstoff umgestellt. Über diese Infrastruktur gelangt der klimaneutrale Rohstoff zu industriellen Abnehmer:innen in NRW und Niedersachsen.

Reifegrad der Innovation

Die Verwirklichung des Nukleus-Projekts mit 130 Kilometern Netzlänge ist bis 2024 geplant.



+ Beitrag zur Klimawende

Mit der Versorgung von Raffinerien und Chemieparks setzt GET H2 Nukleus da an, wo grüner Wasserstoff am schnellsten zu einer CO₂-ärmeren Zukunft beitragen kann. Diese Unternehmen setzen bereits heute große Mengen Wasserstoff in ihren Produktionsprozessen ein und reduzieren durch die Umstellung auf grünen Wasserstoff ihre CO₂-Emissionen erheblich. Mit dem Aufbau einer solchen Infrastruktur bereiten die Projektpartner:innen den Weg für eine nachhaltige nationale Wasserstoffwirtschaft und eine Technologieführerschaft Deutschlands in diesem Bereich vor.

Der europäische Chemieverband CEFIC hat Evonik und den GET H2 Nukleus für das Vorhaben bereits mit dem Responsible Care Award 2021 in der Kategorie „En route to climate neutrality“ ausgezeichnet.

Ansprechpartner Kai Tenzer (Nowega)

Projektpartner:innen bp, Evonik, Nowega, OGE und RWE Generation

Webseite www.get-h2.de

Mikroorganismen im Dienst der Biogasproduktion



© Dr. Andreas Schlüter

Relevanz für den Standort Nordrhein-Westfalen

Die Forschungsansätze sind mit der Erzeugung großer Forschungsdatenmengen verbunden, die ihren Wert erst nach einer sorgfältigen bioinformatischen Auswertung offenbaren. Hierzu wird das Deutsche Netzwerk für Bioinformatik-Infrastruktur (de.NBI) eingesetzt. Das de.NBI-Netzwerk unterstützt Forscher:innen aus den Lebenswissenschaften bei der Auswertung von Big Data und stellt eine Infrastruktur zur Verfügung, die die Analyse umfangreicher Datenmengen mittels Bioinformatik überhaupt erst möglich macht. Das de.NBI-Netzwerk stellt u. a. ein Portfolio der unterschiedlichsten Bioinformatik-Tools für die Datenauswertung zur Verfügung. Die Bielefelder Biogasforschung profitiert von de.NBI-Ressourcen, die die Darstellung komplexer mikrobieller Netzwerke ermöglichen und so zur Charakterisierung der mikrobiellen Biogas-Gemeinschaften beitragen. Detaillierte Kenntnisse zur Prozessmikrobiologie landwirtschaftlicher Biogasanlagen dienen einer möglichst optimalen Einstellung der chemischen und verfahrenstechnischen Lebensbedingungen für die Mikroorganismen und tragen so zur Optimierung der Biogasproduktion bei.

Ansprechpartner:innen

Prof. Dr. Alfred Pühler, Prof. Dr. Andreas Tauch, Dr. Andreas Schlüter, Dr. Irena Maus (Centrum für Biotechnologie CeBiTec, Universität Bielefeld)

Webseite

www.denbi.de

Hintergrund der Innovation

Die Gewinnung von Biogas unter Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen, aber auch von sonstigen Reststoffen, stellt ein wichtiges Beispiel einer nachhaltigen und CO₂-neutralen Energieerzeugung dar. Biogas wird in Biogasanlagen vor allem aus Biomasse, aber auch unter Zusatz von Gülle erzeugt. Eine mikrobielle Gemeinschaft ist für den anaeroben Vergärungsprozess verantwortlich und nutzt für die Biogaserzeugung vielfältige Stoffwechselprozesse. Das erzeugte Biogas kann anschließend in Strom und Wärme umgewandelt werden und ist auch über das vorhandene Erdgasnetz transportierbar.

Ziel der Innovation

Die meisten der in Biogasreaktoren nachweisbaren Mikroorganismen (Bakterien und Archaeen) sind hinsichtlich ihrer Stoffwechseleigenschaften wenig charakterisiert. Demnach ist der Vorgang der Biogaserzeugung nur ansatzweise verstanden. Ziel der Forschung ist es, die Funktion der biogas-produzierenden mikrobiellen Gemeinschaften zu beschreiben und daraus Potenziale für eine Prozessoptimierung abzuleiten. Hierfür werden umfangreiche molekulargenetische Versuchsreihen durchgeführt und große Mengen an wissenschaftlichen Daten erhoben. Die Serviceangebote des Deutschen Netzwerks für Bioinformatik-Infrastruktur (de.NBI) werden genutzt, um diese Daten mit geeigneten Computerprogrammen zu bearbeiten und zu analysieren. Die erzielten Ergebnisse werden Erkenntnisse zur Beantwortung der Frage liefern, welche Aufgaben die Mikroorganismen im Biomasseabbau-Prozess übernehmen. Ausgehend von den erzielten Ergebnissen können z. B. neue Starterkulturen entwickelt und eingesetzt werden – mit dem Ziel, den anaeroben Biomasseabbau noch effizienter zu gestalten, um einen Beitrag zur Energiewende zu leisten.

Reifegrad der Innovation

Die verfolgten Forschungsansätze werden in einem Konsortium mit Partner:innen aus Deutschland durchgeführt, z. B. mit der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (Magdeburg), dem Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e.V. (ATB, Potsdam) und der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft – LfL (Freising). Für eine Reihe von Biogasanlagen wird zunächst die Zusammensetzung, Aktivität und Dynamik der zugrunde liegenden mikrobiellen Gemeinschaften untersucht. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse dienen zur Optimierung von Produktionsanlagen.

A photograph of a white energy storage container with a yellow stripe, set against a background of wind turbines at sunset. The container has a door with a handle and a small window. The sky is filled with soft, orange and pink clouds. The overall scene is a mix of industrial and natural elements.

Wachstumskern Energiespeicher und intelligente Netze

Die Transformation hin zur erneuerbaren Energieerzeugung erfordert parallel eine Transformation von Speichern und Netzen. Für eine zuverlässige und flächendeckende Energieversorgung aus regenerativen Quellen bedarf es eines Zusammenspiels aus einem flexiblen und smarten Stromnetz, diversen CO₂-minimalen Energiequellen und innovativen Energiespeichern.

NRWs Innovationslandschaft wartet hier mit verschiedenen Lösungen für ein „Smart Grid“ auf: Sensoren, die in Echtzeit Daten über die Auslastung des Stromnetzes erheben und einen digitalen Zwilling des Stromnetzes schaffen, eine bedarfsorientierte und vorausschauende Steuerung und Vermarktung der Strommengen und Batteriespeicherkapazitäten über eine virtuelle Community sowie eine optimierte Betriebsführungsstrategie für BHKW, durch die BHKW als steuerbare Energieerzeuger optimal netzdienlich eingesetzt werden können, um die stark fluktuierenden erneuerbaren Energien auszugleichen. Auch Innovationen in der Speichertechnologie kommen aus dem Batterieforschungsstandort NRW. Die Firma E-Lyte Innovations bietet Elektrolytlösungen für moderne Energiespeichersysteme, durch die der Einsatz von Energiespeichersystemen für viele Anwendungen erst ermöglicht wird.

fit4echange – Sensoren als Basis für smarte Stromversorgungsnetze



© Fraunhofer IMS

+ Beitrag zur Klimawende

Viele Techniken, die zur Energiewende beitragen, wie Wärmepumpen und Elektroautos, sind auf eine zuverlässige Stromversorgung angewiesen. Den größer werdenden Strombedarf in Smart Grids möglichst smart zu verteilen ist ein zentraler Lösungsansatz der Energiewende. Die im Projekt entwickelten Sensoren bieten eine Möglichkeit, mit minimalem Eingriff, Informationen über lokale Stromflüsse zu erlangen und perspektivisch smart zu steuern.

Ansprechpartner Gerd vom Bögel (Fraunhofer IMS – Mikroelektronische Schaltung und Systeme)

Projektpartner:innen (in Deutschland) Fraunhofer IMS, Turck duotec GmbH, Nuromedia GmbH, ithinx GmbH, Netze Duisburg GmbH, EEbus Initiative e.V., ELE Verteilnetz GmbH

NRW.Energy4Climate

NRW.Energy4Climate ist die Landesgesellschaft für Energie und Klimaschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. Als zentrale Ansprechpartnerin bündelt sie alle Kräfte und Ressourcen in den vier am stärksten emittierenden Sektoren Energiewirtschaft, Industrie, Wärme & Gebäude und Mobilität, die gemeinsam für mehr als 90 % der Treibhausgasemissionen in NRW verantwortlich sind. Ziel ist es, die Transformation sektorenübergreifend so zu beschleunigen, dass Nordrhein-Westfalen so schnell wie möglich klimaneutral wird und dabei gleichzeitig den Industrie- und Dienstleistungsstandort Nordrhein-Westfalen für die Zukunft zu stärken.

Weitere Informationen: www.energy4climate.nrw

🎯 Ziel der Innovation

Ein größer werdender Anteil volatiler Energiequellen und ein gleichzeitig größer werdender Stromverbrauch z. B. durch Wärmepumpen, E-Mobilität und Smart-Home-Technologien stellt die lokalen Stromversorgungsnetze (Niederspannungsnetze) vor neue Herausforderungen. Sie sind nicht mehr nur Stromlieferanten – Endverbraucher:innen speisen selbst Strom ein oder stellen durch private E-Autos Speicherkapazitäten. Um die Nutzung, Bereitstellung und Speicherung von Strom optimal zu koordinieren, ist die Vision eines „Smart Grids“ entstanden, in dem Strom exakt dann und dort genutzt wird, wie es am effizientesten für das Gesamtsystem ist. Der reale Zustand unserer Stromnetze ist von der Vision eines Smart Grids jedoch noch weit entfernt: Viele wurden in den 1970er und 1980er-Jahren gebaut und kaum ein Netzbetreiber hat detaillierte Informationen und damit auch keine Kontrolle darüber, was in seinem Netz genau passiert. Als Basis für ein zukünftiges Smart Grid werden im Projekt fit4eChange Sensoren entwickelt, die in Echtzeit Daten über die Auslastung des Stromnetzes erheben und diese an den Netzbetreiber melden können. Damit ermöglichen sie es, eine Art digitalen Zwilling des Stromnetzes zu schaffen. Durch das Monitoring der Auslastung können Wartungen und Arbeiten zum Netzausbau gezielt durchgeführt werden und Ausfälle durch Überlast vermieden werden.

☑ Funktionsweise des Verfahrens

Die im Projekt entwickelten Sensoren enthalten einen Mikroprozessor, auf dem eine KI elektrische Signale auswertet und auf unerwartete Ereignisse überwacht. Nach dem „Energy-Harvesting-Prinzip“ erfolgt die Stromversorgung der Sensoren: Eine Spule induziert Spannung aus der Leitung, auf der sie aufsitzen. Dies bietet den Vorteil, dass die Sensoren auch nachträglich an Stromleitungen angebracht werden können. Über die Spule wird ebenfalls gemessen, wie viel Strom im Leiter fließt. Die Daten verschickt der Sensor über Funk zum Netzbetreiber, der diese dann gesammelt auswerten kann.

📌 Reifegrad der Innovation

Erste Sensoren liegen als Funktionsmuster vor und werden aktuell weiterentwickelt. Ziel ist es, den Prozess für eine kostengünstige Herstellung vorzubereiten. Gemeinsam mit den am Projekt beteiligten Netzbetreibern soll ihre Funktion im Pilotumfang in Niederspannungsnetzen getestet werden.

InBiS – bidirektionale Nutzung von industriellen Batteriespeichern

Ziel der Innovation

Gewerbliche Solaranlagen werden derzeit meist auf den Eigenbedarf dimensioniert, da eine Einspeisung überschüssiger Strommengen ins Stromnetz größtenteils nicht wirtschaftlich ist. Somit wird das volle Grünstrompotenzial beispielsweise von verfügbaren Dachflächen oft nicht ausgeschöpft. Gleichzeitig führen der Aufbau und Betrieb von Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge zu einem erhöhten Strombedarf sowie zu punktuellen Strom-Lastspitzen, die über Energieversorgungsunternehmen in der Regel nur zu hohen Preisen gedeckt werden. Batteriespeichersysteme können Strom-Lastspitzen von Unternehmen ausgleichen. Durch das Strommanagementkonzept „InBiS“ sollen betriebliche Batteriespeichersysteme wirtschaftlicher ausgelastet werden, indem die Systeme verschiedener industrieller Akteur:innen in einer „virtuellen Community“ gebündelt werden. Innerhalb der Community können Strommengen und Batteriespeicherkapazitäten dann bedarfsorientiert und vorausschauend gesteuert und vermarktet werden. So wird die Verfügbarkeit benötigter Strommengen für den variierenden Eigenbedarf der Community-Teilnehmer:innen sichergestellt. Da überschüssige Strommengen innerhalb der Community abgenommen werden, entsteht gleichzeitig ein Anreiz zur betrieblichen Grünstromerzeugung über den eigenen Bedarf hinaus.

Funktionsweise des Verfahrens

InBiS basiert auf innerbetrieblichen Lastenmanagementsystemen (LMS) und einem Community Manager, der die betrieblichen Batteriespeichersysteme intelligent vernetzt. Im ersten Schritt analysiert ein Lastenmanagementsystem (LMS) die innerbetrieblichen Lasten wie Produktionsmaschinen oder Ladeinfrastruktur, die aktuelle betriebliche Stromerzeugungsleistung sowie den Zustand des Batteriespeichers. Mit diesen Daten wird eine Prognose erstellt, wann welche Energie- und Speicherkapazitäten im Unternehmen benötigt werden und ob Überschussenergie und/oder freie Speicherkapazitäten vorliegen. Diese Daten werden an die Steuerung der Community, den Community Manager, übergeben. Dieser analysiert im zweiten Schritt regional übergreifend die Daten der einzelnen LMS und identifiziert in der Community frei verfügbare (Grün-) Strommengen und Speicherkapazitäten, um den Bedarf der Communityteilnehmer ad hoc zu decken und situationsabhängig Strom und Speicherkapazitäten nach außen ins Übertragungsnetz zu vermarkten. Schließlich übermittelt der Community Manager Befehle an die Batteriespeichersysteme, um entsprechende Speicherkapazitäten und Strommengen innerhalb der Community intelligent und automatisiert zu verteilen.



+ Beitrag zur Klimawende

Mithilfe des InBiS-Konzepts entstehen Anreize für betriebliche Investitionen in neue und vor allem größere dezentrale Grünstromerzeugungsanlagen. Zusätzlich benötigte Strommengen durch Zusatzverbrauch z. B. durch elektronische Antriebe können somit oft nicht nur günstiger (im Vergleich zur Großkraftwerkserzeugung), sondern regional und grün erzeugt und bezogen werden.

Ansprechpartner	Oleg Vilver, Alexander Schank (abc GmbH – fortschrittliche Energie- & Recyclingkonzepte)
Projektpartner:innen	Simon Process Engineering GmbH, Technische Hochschule Köln
Webseite	www.inbis.eu
Förderung	Das Fördervorhaben InBiS ist im abc-Netzwerk INGeKo – Innovationsnetzwerk Gegenkolbenmotorsysteme und vernetzte Kleinkraftwerke (www.INGeKo-Netzwerk.de) initiiert worden und wird vom Land Nordrhein-Westfalen unter Einsatz europäischer Mittel aus dem Europäischen Fond für regionale Entwicklung (EFRE) im Rahmen des Förderprogramms REACT-EU (Recovery Assistance for Cohesion and the Territories of Europe) gefördert.



EUROPÄISCHE UNION
REACT-EU
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung

Ministerium für Wirtschaft, Innovation,
Digitalisierung und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen



Plan4BHKW: Optimiertes Betriebsmanagement für Blockheizkraftwerke



© COMUNA-metall Vorrichtungs- und Maschinenbau GmbH

+ Beitrag zur Klimawende

Trotz der Volatilität erneuerbarer Energien muss die Versorgungssicherheit gewährleistet sein. Daher besteht ein großer Bedarf an flexiblen Energieerzeugern im Netz. Dieses System ermöglicht es den Netzbetreibern, eine vorhersehbare Flexibilitätsmaßnahme zu ergreifen und diese netzdienlich einzusetzen. Dadurch wird die angestrebte Erhöhung der Durchdringung von erneuerbaren Energien erreicht. Die BHKW können somit zukünftig die ihr zugedachte Rolle zur Wärmeerzeugung und flexiblen Stromerzeugung komplementär zu den PV- und Windkraftanlagen erfüllen. Das optimierte Betriebsmanagement wird hier einen entscheidenden Beitrag zum Engpass-Management und zur Wärmewende leisten.

Ansprechpartner Prof. Dr.-Ing. Jens Haubrock (Fachhochschule Bielefeld, ITES – Institut für Technische Energie-Systeme)

Projektpartner:innen COMUNA-metall GmbH

🎯 Ziel der Innovation

Blockheizkraftwerke (BHKW) als potenziell steuerbare Energieerzeuger können zunehmend benötigte Ausgleichs- und Regelleistung in einem CO₂-minimierten Stromnetz bereitstellen. Als steuerbare Energieerzeuger können sie durch ihre hohe Flexibilität die stark fluktuierenden erneuerbaren Energien optimal ausgleichen. Sie bieten damit eine dringend benötigte Ergänzung bei der emissionsarmen Energieerzeugung. Ziel des Projektes ist es, eine optimierte Betriebsführungsstrategie für BHKW zu entwickeln, die sowohl die Wärmebereitstellung als auch den netzdienlichen Betrieb im elektrischen Netz optimiert.

✅ Funktionsweise des Verfahrens

In diesem Projekt werden mittels KI wärmegeführte Erzeugungsfahrpläne für BHKW generiert. Darauf aufbauend wird die optimale Betriebsstrategie der Anlage ermittelt und die für die Einspeisung ins Netz verfügbare Strommenge berechnet. Wird eine Netzstützung benötigt, erstellt das System eine neue Betriebsstrategie. Um eine größtmögliche Übertragbarkeit zu schaffen, wird das System im Rahmen der geplanten Simulationen und Tests mit unterschiedlichen Szenarien entwickelt, erprobt und bewertet. Durch die sogenannten Hybridfahrpläne bietet das System freie, netzdienliche Regelzeitfenster an und stellt gleichzeitig einen wirtschaftlichen Betrieb des BHKW sicher. Diese flexible Betriebsweise für BHKW wird von den Verbundpartnern der AG Netze und Energiesysteme im Institut für technische Energiesysteme (ites) der FH Bielefeld gemeinsam mit dem BHKW Hersteller COMUNA-metall GmbH erforscht und entwickelt.



© COMUNA-metall Vorrichtungs- und Maschinenbau GmbH

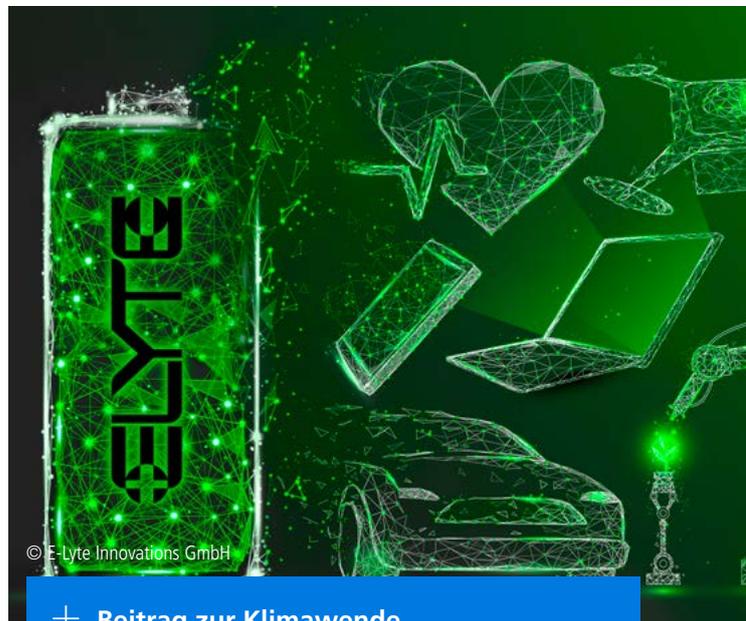
E-Lyte Innovations, Elektrolytlösungen für moderne Energiespeichersysteme

🌀 Ziel der Technik

Die E-Lyte Innovations GmbH (E-Lyte) hat sich auf die Entwicklung und Produktion von kundenspezifischen Elektrolytlösungen für moderne Energiespeichersysteme spezialisiert. Der Elektrolyt ist in vielen Batteriezellsystemen maßgeblich verantwortlich für die Performance der Batterie in Bezug auf die Energiedichte, die Be- und Entladegeschwindigkeit, Sicherheit im Betrieb sowie die Möglichkeit des Einsatzes der Batterie bei sehr hohen und/oder sehr niedrigen Temperaturen. Viele neue Batterietechnologien werden erst durch eine exakt auf das Zellsystem angepasste Elektrolytlösung optimal einsetzbar. E-Lyte verfolgt das Ziel, den Einsatz von regenerativer Energie in möglichst jeder Anwendung zu ermöglichen, die mittels eines Energiespeichersystems wie z. B. einer wiederaufladbaren Batterie oder einem Superkondensator betrieben werden kann.

☑ Funktionsweise

In Lithium-Ionen- und Natrium-Ionen-Batterien werden Ionen nach dem sogenannten Schaukelstuhlprinzip zwischen der positiven Elektrode (+ Pol der Batterie) und der negativen Elektrode (- Pol der Batterie) hin und her transferiert. Im entladenen Zustand der Batterie sind die Ionen in der positiven Elektrode gespeichert. Beim Ladevorgang wandern Ionen durch den dazwischen liegenden Elektrolyten in die negative Elektrode und werden dort eingelagert. Wird die chemisch gespeicherte Energie genutzt und die Batterie entladen, wandern die Ionen wieder zurück durch den Elektrolyten in die positive Elektrode. Der Elektrolyt als komplexes Mehrkomponentensystem, bestehend aus Lithiumsalzen, Lösungsmitteln und Spezialadditiven, ermöglicht dabei einen möglichst widerstandsfreien Transport der ionischen Ladung zwischen den Elektroden. Insbesondere der erste Zyklus von Laden und Entladen ist dabei mit einem irreversiblen Verlust von Ladungsträgern verbunden. Hinzu kommen verschiedene elektrochemische und kalendarische Alterungsprozesse, die die Kapazität und somit den Nutzungszeitraum der Batterie verringern. Maßgeschneiderte Elektrolyten können diese Verluste und Alterungsprozesse enorm beeinflussen und somit die Batterie in Hinsicht auf Lebensdauer, Leistung, Kosten, Sicherheit und Nachhaltigkeit verbessern.



© E-Lyte Innovations GmbH

+ Beitrag zur Klimawende

Eine kontinuierliche Weiterentwicklung existierender und die Innovation neuer effizienter Energiespeichertechnologien werden ausschlaggebend dafür sein, dass nationale und internationale Klima- und Wachstumsziele wie z. B. der europäische Grüne Deal erfolgreich erreicht werden können. Durch die Spezialisierung auf Elektrolyten als eine Schlüsselkomponente der Batterie wird der Einsatz von vielversprechenden Speichertechnologien erst möglich gemacht. E-Lyte produziert bereits Elektrolyte und plant des Weiteren den Aufbau einer deutlich größeren Produktionsanlage in Deutschland. So kann erheblich zur Nationalisierung der Batterielieferkette beigetragen werden.

Ansprechpartner

Sebastian Staiger (E-Lyte Innovations GmbH)

Website

<https://e-lyte-innovations.de>

Wachstumskern

Klimaschutz in Verkehr und Logistik

Klimaschutz in Verkehr und Logistik ist ein essenzieller Baustein der Klimawende: Der Verkehrssektor ist einer der größten Verursacher von Treibhausgasemissionen, doch zum Erreichen der Klimaziele des Bundes-Klimaschutzgesetzes ist noch viel zu tun. So müssen die Emissionen des Verkehrssektors bis 2030 auf 85 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente sinken, was eine Reduktion von 48 % im Vergleich zum Jahr 2019 darstellt.⁵

Klimalösungen für Verkehr und Logistik müssen daher schnell, drastisch und umfassend wirken. Schlüsselfaktoren sind dabei mitunter Elektrifizierung und Effizienz und ein neues, digitales Denken von Verkehr und Logistik. Die erforderliche Technik kommt u. a. aus Nordrhein-Westfalen: Kiepe Electric aus Düsseldorf elektrifiziert Schienen und Busse in NRW und auf der ganzen Welt – ressourcenschonend und schnell durch eine Brückentechnologie. Mit dem BAX 7.5 kommt 2022 zudem ein elektrischer LKW mit einer breiten Einsatzfähigkeit und hoher Zuladungsfähigkeit auf den Markt. Neu gedacht wird Verkehr durch die neuartigen Lieferfahrzeuge der Firma Ducktrain. Silicon Economy etabliert eine Logistik 4.0 durch ein Plattform-Ökosystem digitaler Open-source-Logistikinfrastruktur und schafft damit die Grundlage für eine effizientere Logistik. Schließlich erfordern neue Lösungen das Miteinander aller Stakeholder. Die Akteursinitiative „Klima schützen & Mobilität gestalten“ bringt nordrhein-westfälische Akteur:innen für eine klimaneutrale Verkehrswende zusammen.

Brückentechnologien zum Klimaschutz in Bus und Bahn

🌀 Ziel der Innovation

Bis zum Jahr 2030 muss der Verkehrssektor ein Zwischenziel zur Reduktion von Treibhausgasen erreichen. Neben langfristigen Lösungen bedarf es daher auch kurzfristig einsetzbarer Brückentechnologien. Die Knorr-Bremse Marke Kiepe Electric aus Düsseldorf wartet mit Lösungen für die Elektrifizierung von Schiene und Bus auf, die sofort verfügbar sind: 40 % der deutschen Schieneninfrastruktur sind nicht elektrifiziert, sodass Dieselloks eingesetzt werden. Um auch hier elektrisch und klimafreundlich zu fahren, hat Kiepe Electric Dieselloks mit einem Batteriespeicher umgerüstet und zu Vollhybridzügen umgebaut. Im Bussegment kann außerdem mit der In-Motion Charging Technologie (IMC) auch in Stadtzentren ohne Oberleitungsinfrastruktur auf elektrifizierte, umweltfreundliche Nahverkehrskonzepte umgerüstet werden. Durch die Möglichkeit der Umrüstung bestehender Fahrzeuge werden außerdem wichtige Ressourcen eingespart.

☑ Funktionsweise des Verfahrens

Für die Brückentechnologie auf der Schiene wird der Triebzug umgerüstet und nutzt die drei Energiequellen Oberleitung, Traktionsbatterie und Dieselaggregat. Hierzu weicht eines von zwei Dieselaggregaten einem elektrischen Energiespeicher. Zudem wird ein optimiertes Energiemanagement eingerichtet. Auf elektrifizierten Streckenabschnitten fährt der Zug – mit Strom aus der Oberleitung versorgt – vollständig elektrisch. Auf nicht elektrifizierten Strecken wird auf den Antrieb aus der Traktionsbatterie gewechselt. Das zweite Dieselaggregat bleibt als Rückfalloption an Bord.

Die IMC-Technologie ermöglicht hochflexible und emissionsfreie Ladevorgänge für Busse auf Oberleitungs-Teilstrecken am Stadtrand, die für die Batteriereichweite im Tagesbetrieb ausreichen. Zusätzlich kann die beim Bremsvorgang freigesetzte Energie durch Rückgewinnung zum Laden der Batterie verwendet werden. Im Batteriemodus ist der Bus unabhängig von Oberleitungen unterwegs, er kann eine flexible Streckenführung, je nach Batteriekapazität, bis zu 80 Kilometern ohne Ladevorgang bewältigen. Die Technologie kann zur Umrüstung oder für Neufahrzeuge angewendet werden.



© Kiepe Electric/Calogero Taibi

🚩 Reifegrad der Innovation

Durch die Brückentechnologie können sofort klimafreundliche Technologien eingesetzt werden, ohne dass Infrastruktur großflächig umgebaut werden muss. So wird die Brückentechnologie für Busse beispielsweise in Solingen für bisher nicht elektrifizierte Routen bereits eingesetzt. Die Technologie für die Schiene könnte im Passagierbetrieb bald verbreitet zu Anwendung kommen.

Ansprechpartner

Julian Ebert (Knorr-Bremse)

Webseite

<https://kiepe.knorr-bremse.com/de/>

🔮 Ausblick

Für partielle Oberleitungsbus-Abschnitte wurde außerdem die Nutzung der elektrischen Infrastruktur von Straßenbahnsystemen geprüft. Eine Machbarkeitsstudie stellt fest, dass ein Straßenbahnunterwerk mit wenig Modifikationen auch eine neue IMC-Linie versorgen könnte. Künftig könnten somit auch Elektrobusse den Bahnstrom nutzen.

BAX 7.5 – neuartiger eLKW mit drei Tonnen Zuladung und bis zu 200 Kilometern realer Akkureichweite



© BPW Bergische Achsen KG

+ Beitrag zur Klimawende

Der BAX 7.5 ermöglicht emissionsfreien Transport für höhere Nutzlasten und somit breitere Einsatzmöglichkeiten von E-Antrieben. Die bei Diesel-LKW etablierten Aufbauten (Container-Shuttle, Hubsteiger, Tankwagen oder Müll- oder Räumfahrzeug u. v. m.) können ohne Kompromisse bei Funktion oder Leistung übernommen werden: Die geringe Lärmemission ermöglicht eine Entzerrung des städtischen Lieferverkehrs, wodurch z. B. Supermärkte auch geräuscharm in den Morgen- und Abendstunden beliefert werden können. Außerdem erfolgt die Produktion nach höchsten Qualitäts- und Nachhaltigkeitsstandards, u. a. durch die Nutzung klimaneutraler Energiequellen.

Ansprechpartner Paul Joshua Gran (BPW Bergische Achsen)

Projektpartner:innen Paul Nutzfahrzeuge GmbH

Webseite www.bax.de

🎯 Ziel der Innovation

Im Transportsektor werden emissionsfreie, elektrische Antriebe bisher eher bei niedriger Zuladung wie im Paketbereich eingesetzt. Mit einem elektrischen Achsantrieb von BPW Bergische Achsen wurde nun gemeinsam mit Paul Nutzfahrzeuge sowie mit Spediteur:innen und Aufbauten-Spezialist:innen der erste elektrische LKW der Marke BAX entwickelt. Dabei wurde die Maxime „Ein LKW dient dem Transportprozess – und nicht umgekehrt“ verfolgt und auf Alltagstauglichkeit und herausragende Leistungswerte gesetzt. So ist der 7,5-Tonner für eine Zuladung von 3 Tonnen geeignet und erreicht bis zu 200 Kilometer reale Akkureichweite. Außerdem lädt der BAX im typischen Ladefenster von 20 % auf 80 % in weniger als 60 Minuten. Ein weiterer Vorteil ist die breite Einsatzfähigkeit, da der BAX 7.5 mit zwei verschiedenen Radständen lieferbar ist und ohne konstruktive Einschränkungen mit denselben Aufbauten wie ein Dieselfahrzeug individualisiert werden kann. Ein weiterer Vorteil: Die Fahrer:innen sitzen auf Augenhöhe mit Fußgänger:innen und Radfahrer:innen – für mehr Sicherheit und weniger Stress im Stadtverkehr.

✅ Funktionsweise des Verfahrens

Der Antrieb des BAX 7.5 sitzt in der Hinterachse: Die eTransport-Antriebsachse von BPW wuchtet mit zwei E-Motoren ein Drehmoment von jeweils 3.290 Newtonmetern auf die Räder – das sorgt für kraftvolle Fahrleistungen. Die maximale Achslast liegt bei 5,6 Tonnen. Das Antriebskonzept, das sich bereits seit 2018 bei der elektrischen Umrüstung von LKW bewährt, benötigt weder Differenzialachse noch Kardanwelle – das kommt der Zuladung zugute, aber auch der Wartungsfreundlichkeit.

Akteursinitiative „Klima schützen & Mobilität gestalten“

Wie schaffen wir es, spätestens 2045 im Verkehrssektor treibhausgasneutral zu sein? Die Akteursinitiative „Klima schützen & Mobilität gestalten“ entwickelt konkrete Vorschläge, Positionen und Forderungen zur klimafreundlichen Mobilität in NRW und adressiert diese sowohl an politische Entscheider:innen als auch an die für die Umsetzung vor Ort zuständigen Stellen auf kommunaler Ebene. Im Fokus stehen insbesondere Fragen der lokalen und regionalen Mobilität, der Verkehrsmittelwahl und der Kombination von Verkehrsmitteln.

Ducktrain – ein smartes, automatisiertes Leichtfahrzeug für die urbane Logistik

🌀 Ziel des Verfahrens

Stellen Sie sich vor, „Future Mobility“ würde nicht nur die Elektrifizierung der Fahrzeuge bedeuten, sondern eine echte Veränderung auf unseren Straßen und in unseren Städten. Stellen Sie sich ein Stadtzentrum vor, in dem die Straßen nicht durch parkende Lieferfahrzeuge blockiert sind und für das genutzt werden können, wofür sie erfunden wurden: Zum Transportieren von Personen und Waren. Die Firma Ducktrain hat über eine solche Zukunft nachgedacht und den Ducktrain entwickelt. Dieses elektrische und automatisierte Fahrzeugsystem hebt die Logistik mit leichten Fahrzeugen auf eine neue Effizienzstufe und eliminiert die Notwendigkeit konventioneller Lieferfahrzeuge in den Städten. Ducktrain ist die einzige Transporttechnologie, welche die urbane mittlere Meile mit der urbanen letzte Meile der Logistik verbindet. Ducktrain kombiniert dabei die Vorteile von Cargobikes mit denen konventioneller Lieferfahrzeuge.

☑ Funktionsweise des Verfahrens

Ein Ducktrain ist eine Kombination aus einem beliebigen Führungsobjekt (Führungsfahrzeug oder Person) und bis zu fünf automatisierten, dem Führungsobjekt folgenden Elektro-Leichtfahrzeugen – den sogenannten „Ducks“. Jeder Duck ist mit Sensoren ausgestattet, die das Führungsobjekt erkennen und es virtuell mit dem Duck koppeln. Dadurch entsteht ein Zug von Leichtfahrzeugen ohne physische Verbindung zwischen den einzelnen Fahrzeugen. In einem weiteren Entwicklungsschritt (ab ca. 2024) werden die Ducks Teile der Fahrtstrecke (insbesondere die Zufahrt vom letzten Hub in den Bezirk) vollautomatisiert fahren können. Diese Funktion wird per Software-Update nachgerüstet werden. Denn: Schon heute sind die Fahrzeuge für dieses Update vorbereitet und haben bereits Teile des autonomen Fahrsystems integriert.



© DroidDrive GmbH

+ Beitrag zur Klimawende

Ducktrains ermöglichen eine emissionsfreie urbane Logistik bei deutlich reduziertem Flächenbedarf.

Ansprechpartner

Dr. Kai D. Kreisköther (Ducktrain)

Webseite

<https://ducktrain.io>



© DroidDrive GmbH

Silicon Economy – eine digitale Infrastruktur für die logistischen Plattformen der Zukunft



© Fraunhofer IML

Reifegrad der Innovation

Im Frühjahr 2022 wurden die ersten Lösungen im Open Logistics Repository der Open Logistics Foundation veröffentlicht. Der Betrieb der technischen Plattform obliegt der Open Logistics Foundation. Hier stehen Soft- und Hardware, Schnittstellen, Referenzimplementierungen und Komponenten unter einer freien Lizenz zur Verfügung. Die Stiftung, gegründet im Oktober 2021, wurde auf Initiative des Fraunhofer IML im Rahmen der Silicon Economy ins Leben gerufen. Gründer sind die international führenden Logistikunternehmen Dachser, DB Schenker, duisport und Rhenus. Grundsätzlich sind Logistikunternehmen gleich welcher Größe dazu aufgerufen, sich an der gemeinschaftlichen Entwicklung und Weiterentwicklung der Lösungen in einer europäischen Open-Source-Community zu beteiligen.

Ansprechpartnerinnen

Ellen Sünkeler (Silicon Economy),
Carina Tüllmann (Open Logistics Foundation)

Webseiten

www.silicon-economy.com,
www.openlogisticsfoundation.org

Ziel der Innovation

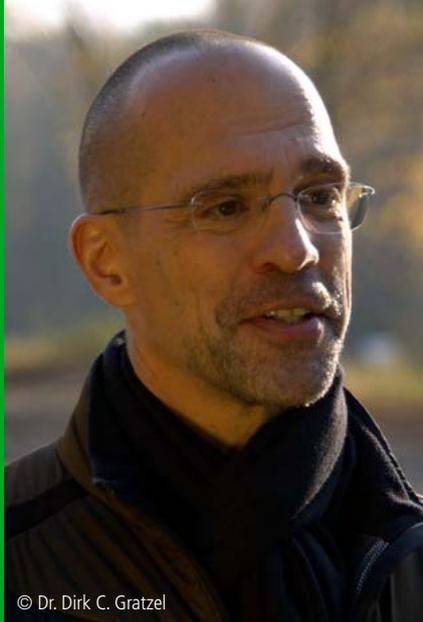
In der Logistik liegen wesentliche Potenziale für mehr Nachhaltigkeit im ökologischen und ökonomischen Sinne Lieferketten – beispielsweise durch eine Reduktion von Verkehrsemissionen. Die Digitalisierung kann dazu einen erheblichen Beitrag leisten. Das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML mit Sitz in Dortmund hat vor diesem Hintergrund 2019 die Initiative Silicon Economy ins Leben gerufen. Im Rahmen von zwei großangelegten Umsetzungsprojekten – Silicon Economy Logistics Ecosystem mit Unterstützung des Bundes und Blockchain Europe mit Unterstützung des Landes NRW – werden innovative Lösungen für verschiedenste Logistikbereiche entwickelt. Insbesondere das Projekt Silicon Economy Logistics Ecosystem adressiert die Ziele „Nachhaltiger Konsum und Produktion“.

Funktionsweise des Verfahrens

Das Ziel der Silicon Economy ist es, eine digitale Infrastruktur für die logistischen Plattformen der Zukunft zu schaffen. Solche Plattformen haben sich im B2C-Bereich bereits durchgesetzt und sind auch im B2B-Bereich stark im Kommen. Die Silicon Economy verfolgt dafür jedoch einen komplett neuen Ansatz – weg vom Plattformen-Monopol hin zu einem Plattformen-Ökosystem, an dem jede:r Marktpartner:in teilhaben kann. Ein solches Miteinander neutraler und kompatibler Plattformen ermöglicht beispielsweise das schnelle Onboarding neuer Hersteller:innen und Lieferant:innen, sodass Lieferketten störungsfreier und damit grundsätzlich nachhaltiger gestaltet werden können. In der Silicon Economy wird in sogenannten Entwicklungsprojekten u. a. an Lösungen für einen KI-basierten Dienst zur Ankunftszeitenprognose im Güterfrachtverkehr, für einen verbesserten Workflow beim Umschlag verderblicher Waren („Perishables“) in der Luftfracht oder für den digitalen Frachtbrief gearbeitet. Damit unterstützt die Silicon Economy Logistikunternehmen bei ihren Nachhaltigkeitszielen. Sämtliche Entwicklungen in der Silicon Economy erfolgen als Open Source. Sie stehen allen Unternehmen der Branche frei und kostenlos zur Verfügung.

Gefördert durch:

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



© Dr. Dirk C. Gratzel

Unternehmer und Umweltaktivist

Dirk Gratzel im Gespräch

Das Leben von Dirk Gratzel hätte man im wahrsten Sinne des Wortes als „auf der Überholspur“ bezeichnen können. Als IT-Unternehmer raste er mit 250 Sachen über die Autobahn, saß regelmäßig in Flugzeugen und nahm wenig bis gar keine Rücksicht auf die Umwelt. Im Jahr 2016 fasste er den radikalen Beschluss, sein Leben komplett umzukrempeln und in der gleichen Größenordnung an Natur und Klima zurückzuzahlen, was er an Schaden angerichtet hatte. In einem ausführlichen Interview erzählte er dem KNUW von seinem Ansatz und warum gerade Nordrhein-Westfalen und seine Unternehmen Potenzial für eine ökologische Transformation der Wirtschaft haben.

Lieber Herr Gratzel, schön, dass Sie sich die Zeit genommen haben. Sie haben sich vorgenommen, zum Ende Ihres Lebens mit einer positiven Ökobilanz rauszukommen. Mit diesem Vorhaben sind Sie 2016 gestartet. Nehmen Sie uns mit auf Ihre Reise: Wie läuft's? Wo sind Sie gestartet und wo sind Sie jetzt?

Als mein Vorhaben im Jahr 2016 startete, lag mein jährlicher Fußabdruck bei 27 Tonnen CO₂. Zur Einordnung: Das ist fast doppelt so hoch wie der des nordrhein-westfälischen Durchschnitts. Dann habe ich radikal umgedacht und die Entscheidung getroffen, die ökologische Bilanz bis zum Ende meines Lebens auszugleichen. Mittlerweile bin ich bei 7 bis 7,5 Tonnen CO₂-Ausstoß jährlich. Hierfür musste ich meine komplette Lebensweise auf den Kopf stellen, um meinen Ressourcenverbrauch zu reduzieren. Ziel ist es, die angehäuften Klimaschulden auszugleichen und eine grüne Null zu erreichen.

Sie haben sich in Ihrem Vorhaben aber nicht nur auf Ihre persönlichen CO₂-Emissionen reduziert, sondern einen schonungslos holistischen Ansatz des ökologischen Fußabdrucks gewählt.

Das ist richtig. In einem aufwändigen, wissenschaftlich von der TU Berlin begleiteten Prozess habe ich meinen bisherigen ökologischen Fußabdruck in allen relevanten Wirkungskategorien untersucht. Dazu gehören Versauerung, Eutrophierung, Toxizität, Wasserfußabdruck, stratosphärische Beeinträchtigung der Ozonschicht. Bezogen auf mein gesamtes Leben habe ich 1180 Tonnen CO₂, 5 Tonnen Schwefeldioxid und 1 Tonne Phosphat (und die entsprechenden Äquivalente) emittiert – also eine tiefrote Ökobilanz und damit eine Menge wieder gut zu machen [lacht]. Ich konnte durch konsequente Anpassungen meinen Fußabdruck in allen Wirkungskategorien bereits um 60 % bis 80 % senken.

Ihre Zielsetzung ist aber nicht bloß eine Reduktion, sondern die ökologische grüne Null am Ende Ihres Lebens. Wann und wie werden Sie diese erreicht haben?

Der Mechanismus ist der folgende: Wir, also meine wissenschaftliche Begleitung der TU Berlin und ich, rechneten die stofflichen Ergebnisse der Ökobilanz mit etablierten Monetarisierungsstandards in sogenannte Umweltkosten um. Demnach betragen sich die Umweltkosten meines bisherigen Lebens auf rund 400.000 Euro. Mein laufender Lebensstil verursacht noch einmal Kosten in Höhe von 1.500 bis 2.000 Euro jährlich. Jetzt gilt es unter Zuhilfenahme des gleichen Budgets in Natur sinnvoll und strategisch zu reinvestieren, sodass diese in die Lage versetzt wird, zusätzliche Ökosystemleistung zu erbringen.

Wie versetzen Sie konkret die Natur in die Lage, Ökosystemleistungen zu erbringen?

Eine maximale Reduktion des Ressourcenverbrauchs und Kompensation des Unvermeidbaren sind die notwendigen Anstrengungen, um der künftigen Generation keine ökologischen Schulden zu hinterlassen. Momentan arbeite ich unter wissenschaftlicher Begleitung an meinem großen Kompensationsprojekt: Der Renaturierung der Bergwerksflächen des ehemaligen Bergwerks Polsum in Marl, Recklinghausen. Das Bergwerk ist bereits zurückgebaut und in diesem Jahr werden wir sehen, wie sich die Flächen entwickeln, wenn es keine menschliche Überprägung in Form von Versiegelung und Überbauung mehr gibt. Langfristig hoffe ich, dass die Fläche so viele Ökosystemleistungen zur Verfügung stellen kann, dass sie das ausgleicht, was ich in meinem bisherigen Leben an ökologischer Einbuße in der Biosphäre verursacht habe.

Heißt, es werden nicht stumpf 400.000 Euro dem Naturschutz gespendet, sondern es wird nachgerechnet, ob die Renaturierung in den verschiedenen Wirkkategorien eine Kompensation erreicht?

Genau, wir nehmen dafür die Biodiversität maßgeblich in den Blick – die Diversität von Lebensräumen, von Biotopen, von Arten und von Landschaftselementen auf dieser Fläche muss maximal gestaltet sein. Besonders in unseren Städten finden viele Arten immer weniger geeignete Lebensräume, die gilt es zu erfassen und hier gezielt zu kompensieren. Dazu stellen wir zusätzlich in einem laufenden Monitoring-Prozess über die nächste Dekade sicher, dass die gewünschte Entwicklung auf der Fläche stattfindet, also sich verschiedene Arten ansiedeln und die Flächen annehmen. Und dass in Summe diese Fläche in der Lage ist, die aus den Wirkungskategorien resultierenden Einbußen an Biodiversität auszugleichen.

Die Beobachtung dessen obliegt auf der einen Seite den Wirtschaftsprüfern und auf der anderen den Ökologen, Bodenwissenschaftlern, Biologen und Forstingenieuren. Die Experten überprüfen, dass die Kompensationsmaßnahme naturschutzfachlich einwandfrei ist.

Sie haben für dieses Renaturierungsvorhaben das Unternehmen HeimatERBE gegründet. Das Prinzip dahinter ist die Investition in Ausgleichsflächen – diese stehen aber nur begrenzt zur Verfügung? Wie wird mit dem Problem der Flächenkonkurrenz umgegangen?

HeimatERBE steht für einen mehrdimensionalen, ganzheitlichen Ausgleich aller negativen Umweltauswirkungen. Hierzu erwerben wir brachliegende Flächen und entwickeln diese im Sinne der Natur neu. Ganz grundlegend gilt: Wir erwerben überwiegend solche Flächen, an denen niemand anders mehr Interesse hat, wie beispielsweise ehemalige Zechengelände. Oft sind diese Flächen, vorsichtig formuliert, in einem mäßigen Zustand. Diese Flächen werten wir dann maximal auf und geben sie der Natur zurück. Dabei nehmen wir das Phänomen einer möglichen Flächenkonkurrenz mit anderen Nutzungsarten sehr bewusst in Kauf. Wenn wir mit sozialen Interessen konkurrieren, suchen wir aber einen Kompromiss.

Und was ist mit ökonomischen Interessen?

Der Konkurrenz mit ökonomischen Interessen stellen wir uns ganz bewusst. Die Grundidee unserer Tätigkeit ist es, dass wir aus Ökologie ein Produkt und ein Geschäftsmodell machen: Wir geben der Natur einen ökonomischen Wert – eine zentrale Voraussetzung, um dem weltweit wachsenden Defizit an Ökosystemleistungen entgegenzuwirken und die Natur „konkurrenzfähig“ zur Wirtschaft zu machen. Diese Form der ökologischen Aufwertung nennen wir Umweltwert, der die Umweltkosten kompensieren kann. Wenn es gelingt, ökologische Aufwertungsleistung zu einem wertvollen Produkt zu machen, dann konkurrieren Flächen, die für ökologische Zwecke vorgesehen sind, auf einmal ökonomisch gleichberechtigt mit anderen Nutzungsarten.

Persönlich sehe ich darin einen wertvollen Transformationsschritt in der Gesellschaft. Wir tun gerne so, als wären Ökosystemleistungen unendlich vorhanden, aber monetär nichts wert, was ihren Verschleiß rechtfertigen würde.

Und Sie stehen mit diesem Ansatz nicht allein da?

Nein, ganz und gar nicht. U. a. mit der Drogeriemarktkette DM und der Investmentfirma Haniel konnten wir große strategische Partner:innen gewinnen und immer mehr Akteure entscheiden sich für diesen Ansatz. Wir sorgen für einen echten Ausgleich der Ökobilanz und für ein grundlegend neues Verhältnis von Ökonomie und Ökologie und verkaufen den Umweltwert, den wir auf den HeimatERBE Fläche produzieren, an DM, damit sie Kompensationspotenziale für nicht vermeidbare negative Umweltwirkungen gewinnen. Das führt dazu, dass wir inzwischen eine Quadratmeterproduktivität haben, die so hoch ist wie bei einem attraktiven Landwirtschaftsbetrieb.

Um auch wirklich nachhaltig zu arbeiten, betreiben wir einen großen Aufwand im Bereich des Monitorings. Jüngst haben wir dafür mit der Idee eines „Internet of nature“ gemeinsam mit Vodafone ein großes Projekt gestartet. Damit versuchen wir die Renaturierungsprozesse kleinteilig und minutiös zu messen, zu beobachten und für die Wissenschaft Daten zu gewinnen. Letztendlich erstellen wir damit eine Art digitalen Zwilling unserer Flächen.

Sie haben zwei Unternehmen, HeimatERBE und greenzero.me. Erklären Sie uns kurz die Ansätze und wie Sie ggf. zusammenhängen?

Greenzero.me hat drei wesentliche Geschäftsfelder. Das erste Feld ist die konzeptionelle und strategische Beratung von Unternehmen und Organisationen, die sich Richtung Nachhaltigkeit transformieren wollen. Zum Zweiten launchen wir gerade eine greenzero.me-Plattform, die jedermann die Möglichkeit gibt, seinen eigenen lebensbezogenen Fußabdruck auf eine unterhaltsame, smarte und psychologisch optimierte Art und Weise zu ermitteln.

Im dritten Feld werden Ökobilanzen bzw. Life Cycle Analyse (LCA) über die Auswirkungen von Produkten, Organisationen oder jetzt zukünftig sogar eines urbanen Quartiers erstellt. Umweltwirkungen werden auf Basis der LCA systematisch verringert. Es werden aber bei jedem Produkt unvermeidliche Umweltwirkungen übrig bleiben, wie Transport und Verpackungen. Diese werden bei HeimatERBE kompensiert. Und HeimatERBE selbst kann nur dann ordentlich kompensieren, wenn die auszugleichende Umweltwirkungen genau quantifiziert sind. HeimatERBE ist Ihr Partner für eine mehrdimensionale, ganzheitliche Kompensation aller negativen Umweltwirkungen. Für einen realen Ausgleich der Ökobilanz und für ein grundlegend neues Verhältnis von Ökonomie und Ökologie.

NRW ist stark industriegeprägt. Wie macht sich das produzierende Gewerbe am besten auf den Weg zu einer ökoneutralen Produktion?

Am Anfang jedes unternehmerischen Tuns steht immer eine möglichst präzise Analyse der Ausgangssituation, die sich zum einen auf die Produkte und Dienstleistungen eines Unternehmens bezieht. Parallel sollten auch die Produktionsräume und Einrichtungen in den Blick genommen werden.

Viele moderne Unternehmen suchen Möglichkeiten, ökologisch negative Wirkungen und Konsequenzen ihres Wirtschaftens aktiv auszugleichen. HeimatERBE begleitet jeden Schritt dieses Weges mit individuellen Kompensationsdienstleistungen. Viele unserer Kunden machen im Bereich der Ökobilanzierung bei uns ihre ersten Schritte. In der Regel lernen sie dann sehr schnell, was nötig ist, um vor den Anforderungen einer wirklichen Nachhaltigkeitskonzeption Daten und Kennzahlen zu generieren – überhaupt erst mal eine Transparenz in der eigenen Umgebung zu erzeugen.

In der Analyse liegt schon oft die Hälfte der notwendigen Transformationsenergie begründet. Wenn ich einmal weiß, wo meine Hotspots der Umweltwirkung sind, dann kann ich auch schnell Strategien entwickeln, das zu verbessern.

Und im zweiten Schritt gilt es, mit ein, zwei guten, gut kommunizierten Pilotprojekten oder Vorhaben in der eigenen Belegschaft sowie bei den eigenen Führungskräften, ggf. auch bei den Shareholdern, Verständnis zu erzeugen für das, was Nachhaltigkeit wirklich bedeutet, um dann schnell und skalierbarer die Perspektive auf das ganze Unternehmen auszuweiten.

Inwiefern unterscheiden sich die Chancen und Herausforderungen für große Konzerne und KMU?

Der Weg zu einem klimafreundlicheren Alltag bietet Chancen für alle, das schließt KMUs und Konzerne gleichermaßen ein. KMU haben relativ gesehen zu ihrer Unternehmensgröße immer einen höheren initialen Aufwand. Wir haben z. B. Anfragen von Bäckern, Fahrschulen und wirklich kleineren mittelständischen Unternehmen. Wenn wir denen eine Ökobilanz in einer DIN- oder ISO-zertifizierten Qualität anbieten wollen, dann ist das häufig ein zu teureres Unterfangen, relativ gesehen zum Geschäftsgegenstand. Auf der anderen Seite kann man aber mit einem Screening, d.h. einer etwas oberflächlicheren Betrachtung, ein gutes Bild zu gewinnen. Und dann haben häufig die kleinen Unternehmen sehr schnell die Möglichkeit, Dinge zu verändern. Die kleinen und mittleren Unternehmen haben immer den Geschwindigkeitsvorteil, haben aber leider ein bisschen damit zu kämpfen, dass meistens – relativ gesehen – der initiale Aufwand etwas höher ist. Diese Herausforderungen bieten aber vor allem die Chance, das ökonomische und soziale Erbe unserer Herkunft und Heimat durch ein ökologisches Erbe zu vervollständigen.

Ihr Unternehmen und Ihre Heimat sind in NRW: Gibt es NRW-spezifische Chancen, die Klimawende positiv zu gestalten?

Als Erstes sehe ich die enorme Wandlungs- und Transformationsfähigkeit der Gesamtregion als Vorteil. Auch wenn beim Strukturwandel nicht alles perfekt funktioniert hat, halte ich die Flexibilität der Region für ein wesentliches Asset.

Zum Zweiten verfügt NRW über eine hervorragende Technologiekompetenz in vielen Bereichen und hervorragende Energiekompetenz, die ich für ausschlaggebend halte. Wir haben eine sehr leistungs-

fähige Infrastruktur mit vielen Logistikketten und auch international gedachten Stützpunkten. Wenn wir Innovationen umsetzen oder wenn uns sogar Disruptionen gelingen, bekommen wir dafür in der Welt sehr viel Aufmerksamkeit. Zudem haben wir eine große Menge an exzellent ausgebildeten, jungen Leuten.

Entstanden und angesiedelt im Ruhrgebiet – in einer Region, die viel zum Wohlstand unserer Gesellschaft beigetragen, aber auch große ökologische Opfer gebracht hat – ist das Unternehmen HeimatERBE der Geschichte seiner Herkunft verpflichtet.

Was fehlt in NRW? Welche Rahmenbedingungen braucht es?

Wir ringen meines Erachtens insgesamt als Gesellschaft mit einer teilweise schon ans Absurde grenzenden Überregulierung. Jeder von uns kennt aus dem Alltag genügend Beispiele von Regelkatalogen. Jetzt möchte ich nicht flächendeckend eine Deregulierung propagieren, das ist auch nicht realistisch. Aber ich glaube, eine gewisse Experimentierfreude und das Aufmachen von Experimentierfeldern auch im Feld der Regulierung wäre hilfreich.

Ich glaube, es ist genug Motivation da, es ist genug Kapital da, aber es fehlt, dass der Regulierungsgeber, sei es auf Landes- oder Bundesebene, auch mal Experimentierfreude zulässt. Z. B. im Bereich des Denkmalschutzes: Lassen wir in diesem oder jenem Quartier mal Ausnahmen zu und nageln testweise ein paar PV-Anlagen auf Dächer, die unter Denkmalschutz stehen. Nur um zu prüfen, ob das nicht vielleicht auch für den Denkmalschutz eine sinnvolle Aktivität ist. Oder wir machen Ausnahmen bei den Regulierungen im Bereich der Sektorenkopplung. Wir trauen uns mal ein Areal zur Sonderwirtschaftszone zu erklären, um auch Anreizsysteme auszuprobieren, die wir in unseren normalen Regulierungsformen nicht ausprobieren können. Innovationsfreude im Bereich der Verwaltung und Regulierung wäre wünschenswert.

Zum Abschluss: Die Zeit hat einen Artikel über Sie „Ein Umweltsünder kauft sich frei“ genannt, der Artikel ist dann aber doch überwiegend positiv. Dennoch, was antworten Sie auf solche Vorwürfe?

Ich finde es tatsächlich eine gute Schlagzeile, weil sie klar macht, dass Ökologie einen Preis hat. Und nicht einen Preis, den man sich erst mal leisten können oder man ökonomisch privilegiert sein muss, um sich mit dem Thema zu beschäftigen. Sondern uns als Gesellschaft muss klar sein, dass wir nie wieder die Chance haben, zu einem so niedrigen Preis unsere negativen Umweltkosten auszugleichen wie heute. Jeder Tag, den wir in der Transformation warten, wird die künftige Generation mit Zins und Zinseszins viel teurer, ökonomisch wie sozial, zahlen müssen. Also es ist was dran, Ökologie hat einen hohen Preis und einen hohen Wert. Und wir respektieren diesen hohen Wert oft nicht ausreichend.

Wachstumskern

Klimaschutz in Neu- und Bestandsgebäuden

Von 1990 bis 2020 sanken die Treibhausgasemissionen im Gebäudesektor um knapp 43 %. Dennoch machte dieser Sektor im Jahr 2021 in Deutschland immer noch 16 % der gesamten CO₂-Emissionen aus. Dabei liegen im Bausektor und speziell in der energetischen Gebäudesanierung große Energiespar- und Klimaschutzpotenziale.⁶ Der Koalitionsvertrag der Ampelregierung widmet dafür eigens ein Kapitel dem Klimaschutz im Gebäudebereich und setzt das Ziel, dass ab dem 1. Januar 2025 jede neu eingebaute Heizung auf Basis von 65 % erneuerbaren Energien betrieben werden soll. Auch sollen ab 2024 und 2025 höhere Effizienzhausstandards für Bestandsgebäude und Neubauten wirksam werden.⁷

Akteur:innen in NRW liefern für diese Herausforderungen bereits Lösungen: Die Ressourcenschutzsiedlung Bedburg-Kaster im Rheinischen Revier verfolgt die konsequente Energie- und Ressourcenschonung in einem Neubau-Quartier. Das Projekt energyTWIN verfolgt das Ziel, den energetischen Gebäudebetrieb mittels eines digitalen Zwillings zu optimieren. Mit AquaVip wurde ein Verfahren entwickelt, das die Warmwassertemperatur in Neu- und Bestandsgebäuden auf unter 55°C absenken kann. Die datengestützte Technologie von Recogizer reduziert den Energiebedarf von Gebäuden um 20 % und senkt damit die CO₂-Emissionen. Lumoview vereinfacht die Gebäudemodernisierung mit schneller Gebäudeerfassung und -analyse. Der Hochleistungs-Dämmputz aus Miscanthus schützt das Klima als effiziente Wärmedämmung. Außerdem bindet das schnellwachsende Gehölz jährlich erhebliche Mengen an CO₂. Miscanthus und dem schnellwachsenden Baum Paulownia widmet sich auch ein Demonstrator von Architekturstudent:innen der Alanus Hochschule für Kunst und Gesellschaft.

Ressourcenschutzsiedlung Bedburg-Kaster

🌀 Ziel der Innovation

Übergeordnetes Ziel der Ressourcenschutzsiedlung Bedburg-Kaster ist es, in der Errichtung eines neuen Wohnquartiers konsequent Energie- und Ressourcenschonung umzusetzen und damit einhergehend CO₂-Emissionen einzusparen. Das Vorhaben soll dabei wirtschaftlich rentabel sowie marktfähig sein und somit die Akzeptanz von ganzheitlichen Energiekonzepten steigern.

Die Hauptaufgabe des Neubaugebietes „Ressourcenschutzsiedlung Bedburg-Kaster“ ist die Errichtung eines energieeffizienten Wohnquartiers auf etwa 55.505 m² mit messbarer Senkung des Ressourcenverbrauches – insbesondere grauem Energieeinsatz, CO₂-Emissionen sowie der Einsatz nicht nachwachsender Rohstoffe – auf Quartiersebene, um mindestens den Faktor 2 im Vergleich zu einem „konventionell“ errichteten Neubaugebiet.

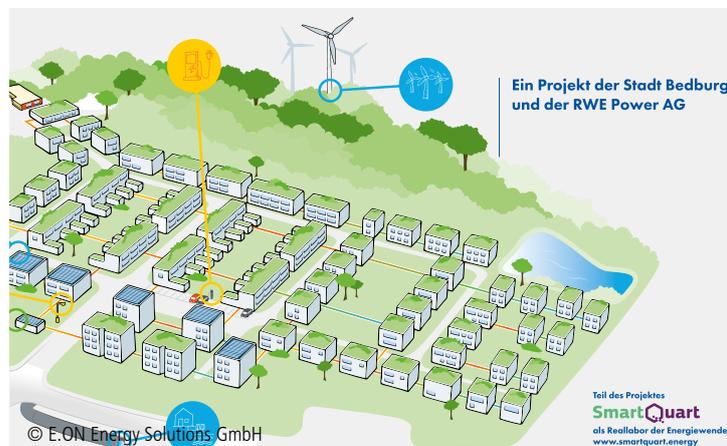
☑ Funktionsweise des Verfahrens

Die Energieversorgung besteht aus zentralen sowie dezentralen sektorenübergreifenden Energieerzeugungs- und Speichereinrichtungen. Zur Umsetzung der Energiewende und zur Verfolgung des Ressourcenschutzgedankens wird im Quartier auf nachhaltige und lokale Quartiersenergie (Wärme, Kühlung und Haushaltsstrom) gesetzt.

Die Hauptenergiequelle wird eine neu errichtete und direkt an das Quartier angebundene Windenergieanlage (WEA) sein. Diese wird per Direktkabel mit der Energiezentrale verbunden. Ergänzend zur WEA wird die stromseitige Versorgung des Quartiers durch zentrale PV-Anlagen und 100 % grünem Residualstrom sichergestellt.

In der Energiezentrale befinden sich für die Wärmeversorgung des Quartiers zentrale Wärmepumpen (ca. 5 x 85 kW) sowie die thermische Anbindung an ein oberflächennahes Erdkollektorfeld (mindestens 410 m²) sowie an einen Abwasserwärmetauscher (ca. 95 m, 140 kW/187 kW Entzugs-/Heizleistung). Zur Energiespeicherung werden ein Batteriespeicher (ca. 220 – 250 kWh Gesamtkapazität) sowie ein Pufferspeicher (14.000 Liter) dienen. Das Quartier wird eine energetische Autarkie von mindestens 90 % aufweisen.

Wärmeversorgung: Die zentral erzeugte Wärmeenergie wird von der Energiezentrale über ein LowEx-Wärmenetz (ca. 1,88 Kilometer) in die einzelnen Häuser verteilt. Das LowEx-Netz wird mit gleitenden Vorlauftemperaturen betrieben, sodass im Sommer mit ca. 15 °C ein Kühlbetrieb und im Winter mit ca. 45 °C ein Wärmebetrieb besteht. Das LowEx-Netz liefert somit Kühlungs- und Wärme-



+ Beitrag zur Klimawende

Das Konzept der Ressourcenschutzsiedlung in Bedburg-Kaster wurde so konzipiert, dass das Projekt als Blaupause auf andere Gebiete/Kommunen übertragen werden kann, natürlich unter Berücksichtigung der jeweiligen örtlichen Besonderheiten.

CO₂-Einsparung durch das Energiekonzept:
≥ 209 t/a bzw. 54 % CO₂/a

Ansprechpartnerin	Katja Uecker (E.ON Energy Solutions GmbH)
Projektpartner:innen	E.ON Energy Solutions GmbH, Stadt Bedburg, RWE Power AG, A. Frauenrath BauConcept GmbH, Faktor X-Agentur
Webseite	www.smartiere.de

energie unmittelbar in einzelnen Häuser, sodass für die Bewohner:innen je nach Jahreszeit ein optimaler Komfort entsteht. Zusätzlich zur Anbindung an das LowEx-Netz wird in jedem Haus eine dezentrale Übergabestation – bestehend aus Wärmepumpe, Frischwasserstation und Pufferspeicher – errichtet. Die Wärmepumpe dient hierbei primär zur Trinkwarmwasserbereitung und nutzt als Wärmequelle das temperierte LowEx-Netz.

Stromversorgung: Der elektrische Strom wird aus der Energiezentrale heraus über ein quartierseigenes Stromnetz (Kundenanlage) in die einzelnen Häuser geleitet. Die elektrische Energiemenge, die innerhalb der Kundenanlage erzeugt und gleichzeitig verbraucht wird, ohne in das vorgelagerte öffentliche Verteilnetz gespeist zu werden, unterliegt keinen netzdienlichen Umlagen, Abgaben und Netzentgelten. Eine hohe Lokalstromnutzung führt somit zu attraktiven und zukunftssicheren Endkundenpreisen für Quartiersstrom, Wärme und Kühlung. Die überschüssige Wind- und Solarenergie, die nicht im Quartier verbraucht oder zwischengespeichert werden kann, wird in das vorgelagerte öffentliche Verteilnetz eingespeist.

Neben der Wärme- und Stromversorgung werden im Quartier private und öffentliche Ladepunkte inkl. einem E-Carsharing sowie ein LED-Straßenbeleuchtungskonzept umgesetzt.

Digitales Quartiersmanagement: Alle relevanten Energieerzeuger:innen und -verbraucher:innen im Quartier, die von E.ON betrieben werden, werden digital miteinander vernetzt, wodurch das Quartier hinsichtlich Energetik, Ökologie sowie Wirtschaftlichkeit im laufenden Betrieb optimiert werden kann. E.ON und die Endkund:innen können so ihren Energieverbrauch beinahe in Echtzeit monitoren, was zu mehr Transparenz und einer Sensibilisierung des eigenen Verbrauchsverhaltens führt. Zudem kann E.ON die technischen Anlagen aktiv steuern und somit auf Energieüberschüsse und -bedarfe auf Quartiers-ebene – unter Berücksichtigung von Erzeugungs- und Wetterprognosen – optimal reagieren.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Prof. Dr. Martin Faulstich (TU Dortmund) über die Wärmewende und soziale Innovationen

„Die Klimawende darf keinesfalls nur auf die Stromwende reduziert werden, sondern muss genauso eine Wärmewende verfolgen. Bei der Entwicklung von Wärmestrategien muss zwischen Neu- und Bestandsbauten unterschieden werden: Der Einsatz nachhaltiger Wärmepumpen ist bei Neubauten beispielsweise deutlich einfacher als bei Bestandsgebäuden. Die in Wärmepumpen eingesetzten Wärmemittel müssen bei Neubauten zu 100 % im Kreislauf geführt werden können und nicht als Treibhausgase wirksam werden.“

Wenn energieeffizient gebaut und saniert wird, stellt allerdings der Rebound-Effekt eine große Gefahr dar. Neubauten sind zwar nach dem neusten Standard gebaut, wenn aber überwiegend Ein- und Zweifamilienhäuser anstatt Mehrfamilienhäuser gebaut werden, nivelliert der Flächenbedarf die Effizienzgewinne. Es sollte nicht vergessen werden, dass die regenerative Energieversorgung im Gegensatz zu nuklearen oder fossilen Energieträgern einen immensen Flächenbedarf aufweist. Technische Innovationen sind folglich ein wichtiger Baustein in der ökologischen Wende. Soziale Innovationen, die unser Verhalten hin zu mehr Suffizienz verändern, sind aber mindestens genauso wichtig.“

energyTWIN: Energiediagnosestecker digitaler Zwilling



🌀 Ziel der Innovation

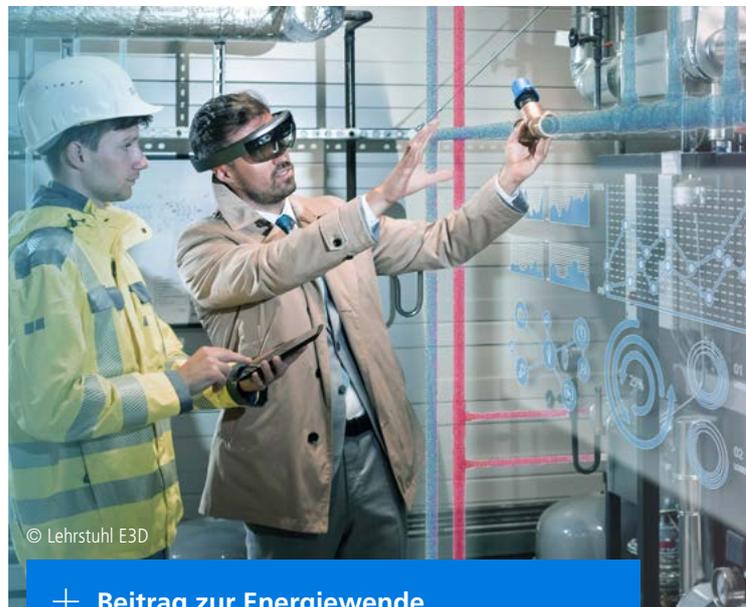
Heutige Gebäudeenergiesysteme weisen eine hohe technische Komplexität auf. Nach der Errichtungsphase wird die technische Gebäudeausrüstung (TGA) gewerkeweise und als verkettetes Gesamtsystem in Betrieb genommen. Neben der korrekten Verknüpfung der einzelnen Komponenten der TGA ist die Inbetriebnahme der Gebäudeautomation, die Identifizierung von fehlerhaften Installationen und die Steuerung der Anlagen in der Praxis ein aufwändiger Prozess. energyTWIN will mit der Entwicklung einer neuartigen, vernetzten und vor allem digitalen Prozesskette in Kombination mit BIM die Inbetriebnahme von Energiesystemen unterstützen, Abweichungen zur Planung erkennen (zu „diagnostizieren“) und einen digitalen Energie-Zwilling für den optimierten energetischen Gebäudebetrieb erzeugen.

☑ Funktionsweise des Verfahrens

Für die intelligente Inbetriebnahme der TGA werden im Projekt moderne Technologien des Reality Capturing (Photogrammetrie, Laserscanning, Infrarotmesstechnik) in Verbindung mit Techniken der virtuellen und augmentierten Realität (VR/AR) für die Erfassung des tatsächlich gebauten Zustandes genutzt. Mithilfe KI-basierter Methoden werden die einzelnen Komponenten der TGA klassifiziert, topologische und semantische Zusammenhänge erkannt sowie ein Abgleich mit der Planung durchgeführt. VR-/AR-Umgebungen dienen der manuellen Kontrolle und Aktualisierung des digitalen Zwillings durch die Nutzer:innen, z. B. bei Montage- oder Wartungsarbeiten in der VR oder in Überlagerung mit der realen Umgebung vor Ort (AR). Die angereicherten Informationen können im Betrieb mit den elektronischen Daten der Feldebene verknüpft und für die kontinuierliche energetische Systemoptimierung verwendet werden.



© Lehrstuhl gia



© Lehrstuhl E3D

+ Beitrag zur Energiewende

Durch die intelligente Inbetriebnahme der technischen Systeme und die Überführung der BIM-Planung in den Betrieb können auf Basis des entstandenen digitalen Energie-Zwillings die Systeme im Betrieb energetisch optimal gesteuert und kontinuierlich verbessert werden. So kann der Energieverbrauch reduziert und ein essenzieller Beitrag zur Energiewende geleistet werden.

Ansprechpartner

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Blankenbach (gia, RWTH Aachen University),
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Christoph van Treeck (E3D, RWTH Aachen University)

Projektpartner:innen

Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik & Geoinformationssysteme – gia,
RWTH Aachen University, Lehrstuhl für Energieeffizientes Bauen – E3D, RWTH Aachen University,
aedifion GmbH, DiConneX GmbH, TEMA Technologie Marketing AG, Internet Marketing Services GmbH, Aachener Grundvermögen Kapitalverwaltungsgesellschaft mbH

Webseite

<https://energytwin.org>

AquaVip Solutions: Hygienische Temperaturabsenkung im Trinkwarmwassersystem

🎯 Ziel der Innovation

Die Bereitstellung von sauberem und warmem Trinkwasser ist eine essenzielle Funktion, die in Gebäuden gewährleistet sein muss, jedoch sehr energieintensiv ist. Um regenerative Energieträger für die Erwärmung von Trinkwasser in Gebäudesystemen wirtschaftlich sinnvoll einsetzen zu können, soll mit dem Trinkwasser-Managementsystem AquaVip die Warmwassertemperatur unter 55 °C abgesenkt werden können. Damit dabei die Trinkwassergüte erhalten bleibt, wird eine Ultrafiltrationstechnologie eingesetzt. Die Technologie kann in Neubauten und bei umfassenderen Umbauten auch in Bestandsgebäuden eingesetzt werden.

✅ Funktionsweise des Verfahrens

Das Trinkwasser-Management-System AquaVip Solutions sorgt für einen eigensicheren Betrieb von Trinkwasser-Installationen. Der Einsatz eines Ultrafiltrationsmoduls erfolgt im kontinuierlichen Bypass der Zirkulation. Die gezielte Abscheidung von Mikroorganismen soll den Anlagenbetrieb mit Trinkwarmwasser-Temperaturen von 47 °C ermöglichen. Von der Erwärmung des Trinkwassers über zentrale Durchfluss-Trinkwassererwärmer, das Ultrafiltrationsmodul, elektronische Zirkulationsreguliertventile im Strang bis hin zu den Prevista-Dry-WC-Elementen mit integrierter AquaVip-Spülstation werden die Temperaturhaltung, die Reduzierung von Mikroorganismen und der regelmäßige Wasseraustausch sichergestellt.

📌 Reifegrad der Innovation

Aktuell wird bundesweit im Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) unterstützten Forschungsprojekt „Ultrafiltration als Element der Energieeffizienz in der Trinkwasserhygiene“ und in wissenschaftlich begleiteten Feldtests validiert, ob ein hygienischer Betrieb bei abgesenkten Trinkwarmwasser-Temperaturen mit AquaVip Solutions systemisch gewährleistet wird. Dabei wird die Technologie auch an Bestandsgebäuden erprobt. Um die Technologie weiter zu verifizieren, werden weitere Objekte im Jahr 2022 damit ausgestattet.



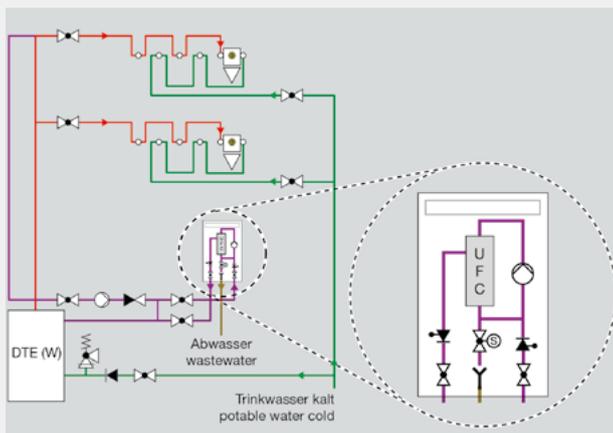
© Viega GmbH & Co. KG

+ Beitrag zur Klimawende

Der Gebäudesektor ist verantwortlich für 35 % des Endenergieverbrauchs und 30 % der CO₂-Emissionen. Durch die hygienische Absenkung der Warmwassertemperaturen kann ein nachhaltiger Beitrag zur Dekarbonisierung geleistet werden.

Ansprechpartner Dr. Christian Schauer (Viega GmbH & Co. KG, Director Kompetenzzentrum Wasser)

Webseite www.viega.de/de/produkte/neuheiten/aquavip-solutions.html



© Viega GmbH & Co. KG

Recogizer: CO₂-Reduktion in Immobilien mit selbstlernender Technologie

🎯 Ziel der Innovation

Recogizer unterstützt Immobilienbetreiber und -eigentümer dabei, Gebäude nachhaltig zu betreiben, anspruchsvolle ESG-Kriterien (Environmental, Social, Governance) zu erfüllen und Energiekosten zu sparen. Die datengestützte Technologie von Recogizer soll den Klimakomfort in Gebäuden verbessern und gleichzeitig den CO₂-Fußabdruck verringern. Dadurch werden automatisiert über 20 % Energie und CO₂ eingespart.

✅ Funktionsweise des Verfahrens

Heizung, Lüftung und Klimatisierung werden mit Recogizer vorausschauend und bedarfsgerecht geregelt. Das intelligente System lernt stetig dazu: Alle wesentlichen Einflüsse auf den Energiebedarf fließen kontinuierlich in die Regelung ein, wie Wetterprognosen, die Nutzungssituation, Öffnungszeiten und komplexe Anlagensammenhänge. Es wird z. B. erfasst, wie viele Personen sich augenblicklich im Gebäude befinden und antizipiert, wie sich das im Tagesverlauf ändert. So wird zu jeder Zeit nur so viel Energie verbraucht wie unbedingt notwendig. Dabei stehen die Gebäudenutzer:innen im Mittelpunkt: Das Wohlfühlklima in den Innenräumen wird zu jeder Zeit sichergestellt. Ein intuitives Dashboard bietet den Überblick über die erreichten Energie-, Kosten- und CO₂-Einsparungen.



© Recogizer

+ Beitrag zur Klimawende

Bis 2045 soll Deutschland klimaneutral werden. Damit steigt der Druck für Unternehmen, Nachhaltigkeitsziele zu erreichen und ESG-konform zu handeln. Dabei gibt es viel ungenutztes Potenzial, das durch digitale Entwicklungen gehoben werden kann. Denn immer gilt: Jede Kilowattstunde, die nicht verbraucht wird, ist echter Klimaschutz. Recogizer ist Bestandteil vieler Nachhaltigkeitsstrategien von Unternehmen und die selbstlernende Regelung ist bereits in allen relevanten Gewerbegebäuden erfolgreich im Einsatz: In Büroimmobilien, dem Handel, Hotels, Industrieobjekten und Bildungseinrichtungen. Auch Gebäude mit wenig oder älterer technischer Ausstattung können problemlos nachgerüstet werden. Die Energieeinsparungen liegen je nach Assetklasse und technischen Voraussetzungen in der Regel zwischen 15 % und 30 %.

Ansprechpartner Markus Nürnberg (Head of Operations bei Recogizer)

Webseite <https://recogizer.com>

Lumoview: Einfache Planung von Gebäudemodernisierungen dank superschneller Gebäudeerfassung und -analyse



© Team Schnurrbart 2021

+ Beitrag zur Klimawende

Lumoview ermöglicht ein deutlich schnelleres, einfacheres und günstigeres Vermessen und Digitalisieren von Gebäuden als es z. B. konventionelle Vermessungsdienstleister bisher leisten können. Dadurch können Sanierungsplanungen günstiger und schneller durchgeführt werden, was für Gebäudeeigentümer:innen die Hürden verkleinert, ihren Bestand energetisch zu bewerten und schlussendlich zu sanieren. Jede von Lumoview initiierte energetische Sanierung trägt damit zu einem geringeren Energieverbrauch und geringeren CO₂-Emissionen im Gebäudesektor bei. 10.000 Quadratmeter Gebäudefläche können pro Tag von einer Person erfasst werden, wobei Lumoview pro sanierten 10.000 Quadratmetern Gebäudefläche Einsparungen von typischerweise 300 Tonnen CO₂-Emissionen pro Jahr ermöglicht!

Ansprechpartner

Dr. Silvan Siegrist (Co-Founder von Lumoview)

Webseite

www.lumoview.com

🎯 Ziel der Innovation

Durch eine Messung in nur zwei Sekunden pro Raum digitalisiert Lumoview Gebäudeinnenräume. Dieses Verfahren automatisiert die Gebäudeanalyse, um somit die Gebäudeenergieeffizienz zu optimieren.

✅ Funktionsweise des Verfahrens

Die patentierte Technologie basiert auf einer Kombination aus einem Hardware-Gerät und einer Cloud-basierten Software. Das Hardware-Gerät selbst ist wiederum eine Kombination aus mehreren Sensoren wie einer 360°-Panoramakamera, mehreren Infrarotkameras, einem Sensor für Luftigenschaften sowie festen und rotierenden LIDAR-Abstandssensoren. Durch die Verbindung dieser Sensoren bietet Lumoview ein einzigartiges 360°-Wärmebildsystem, das etwaige Baumängel offenbart. Die hochgradig automatisierte Erstellung von 2D- und 3D-Modellen zusammen mit der Erfassung digitaler Raumbücher ist bisweilen einzigartig auf dem Markt. Der hohe Automatisierungsgrad in Messung und Datenverarbeitung ermöglicht, dass die Ergebnisse objektiv und von hoher Qualität sind. Alle Daten lassen sich dabei nahtlos in digitale Gebäudemanagement-Plattformen (BIM, CAFM, ERP) der Kund:innen integrieren. Damit ist die Lösung von Lumoview eine schnelle, einfach zu bedienende und bequeme Lösung für die Beurteilung von Gebäudeinnenräumen.

🏠 Hintergrund

Laut Umweltbundesamt ist der Gebäudesektor in Deutschland für rund 35 % des Gesamtenergiebedarfs und 15 % der Treibhausgasemissionen verantwortlich. Das Heizen und Kühlen von Gebäuden trägt signifikant zum globalen Energieverbrauch und damit unmittelbar zu einer Belastung des Klimas bei. Energieeffiziente Sanierungen von Gebäuden können diese Verbräuche von Ressourcen reduzieren. Bisher ist allerdings nur ca. ein Drittel der Bestandsgebäude in Deutschland energieeffizient saniert worden, denn Sanierungen sind heutzutage kompliziert, zeitaufwendig und erfordern im Vorfeld teure (Energie-)Beratungen zu den Bestandsgebäuden. Diese Hürden hindern Eigentümer:innen oft an der Durchführung energieeffizienter Sanierungen.

Nachhaltiger Hochleistungs-Dämmputz aus Riesen-Schilfgras

🌀 Ziel der Innovation

Es kommt aus Asien, kann bis zu vier Meter hoch werden, ist pflegeleicht und hat in seinen Stängeln außergewöhnlich viele Hohlräume – das sogenannte Parenchym ist ein „pflanzliches Polyester“. Aus dem Großgras Miscanthus haben Agrarwissenschaftler:innen um Prof. Dr. Ralf Pude der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn einen nachhaltigen Hochleistungs-Dämmputz für Häuserfassaden entwickelt.

☑ Funktionsweise des Verfahrens

Im Versuchstechnikum am Nachhaltigkeitscampus Klein-Altendorf in Rheinbach untersuchten die Wissenschaftler:innen Poren grober und feiner Häcksel unterschiedlichster Miscanthus-Herkünfte. In einem ersten Schritt wurden die zerkleinerten Pflanzen-Partikel in ein spezielles organisches Bindemittel aus nahezu 100 % nachwachsenden Rohstoffen eingemischt und der Porenraum dadurch noch einmal vergrößert. Das Ziel war die Entwicklung eines ein- oder zweilagigen Dämmputzes, bei dem die vorbehandelten Pflanzenpartikel in Bindemitteln aus mineralischen Rohstoffen integriert werden. Hierbei sollte die Bildung eines Luftporenstrukturraumes erreicht werden, denn: Je mehr Poren, desto besser die Dämmung. Durch eine weitere Zugabe von Additiven wurde eine ausreichende Brandschutzklasse erreicht. Die bereits erprobte Applikationstechnik wurde auf diese Bindemittelkombinationen angepasst. Gleichzeitig sorgt das Bindemittel aber auch dafür, dass das Material später als Putz an der Wand kleben bleibt und die luftgefüllten Poren sich nicht mit Wasser vollsaugen, denn sonst würde der Putz seine wärmedämmenden Eigenschaften verlieren und wäre als Dämmstoff unbrauchbar.

+ Beitrag zur Klimawende

Ein Hochleistungs-Dämmputz aus der „low-input“ Biomasse Miscanthus verringert maßgeblich den Primärenergieeinsatz und ist darüber hinaus recycelbar. Auch das Klima profitiert: Jährlich bindet die Pflanze während ihres Wachstums, bei einem Ertrag von 20 Tonnen Trockenmasse pro Hektar Anbaufläche, 30 Tonnen des Treibhausgases Kohlenstoffdioxid und spart auch durch die Wärmedämmung CO₂ ein. Das mehrjährige und jedes Jahr wieder neu austreibende Großgras sorgt zudem für eine jahrelange Bodenruhe, Aufbau von Humusstrukturen im Boden, ist Rückzugsgebiet für Nützlinge und wirkt aktiv immer häufiger auftretenden Erosionen entgegen.



© Universität Bonn

🚩 Reifegrad der Innovation

In einem vorangegangenen Projekt (2016-2018), das durch das BMWi (Forschungsinitiative Energieoptimiertes Bauen) gefördert wurde, konnte die Praxistauglichkeit dieses Hochleistungsdämmputzes gezeigt werden. Aktuell finden Gespräche mit interessierten Wirtschaftspartner:innen statt, um das Produkt kurz- und mittelfristig im Markt zu etablieren.

Ansprechpartner

Prof. Dr. Ralf Pude (Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz INRES, Forschungsbereich Nachwachsende Rohstoffe, Universität Bonn)

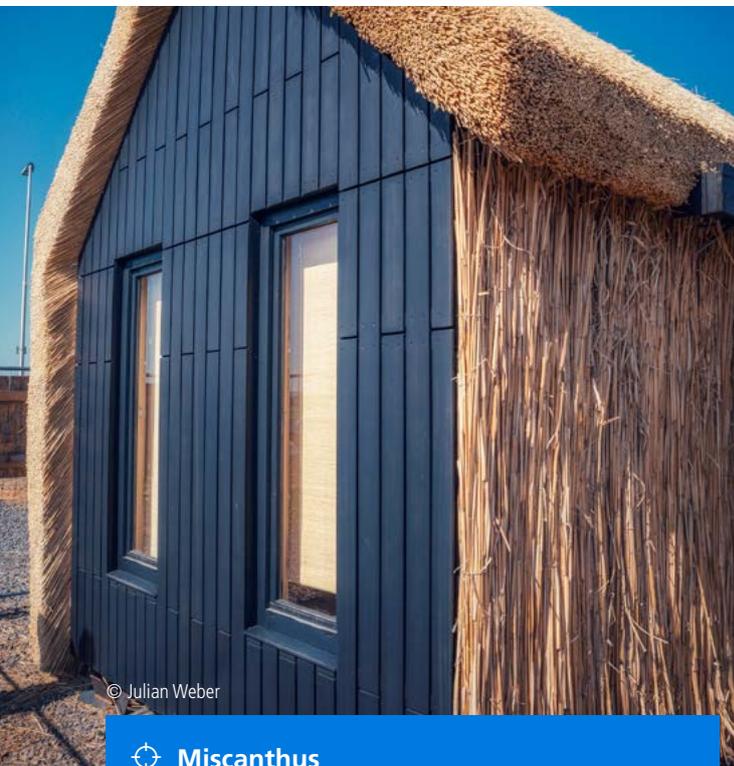
Webseite

www.nawaro.uni-bonn.de



© Universität Bonn

WORKBOX: Errichtung eines Demonstrators im Rahmen des Forschungsprojektes „Kompetenzschwerpunkt Biobasierte Produkte“



© Julian Weber

🌀 Miscanthus

Miscanthus ist ein schnell nachwachsendes Schilfgewächs und kann im Jahr bis zu vier Meter hoch werden. Ursprünglich kommt Miscanthus aus Asien. Dort wird er vor allem als Zierpflanze genutzt. In Europa liegen die Anwendungsgebiete vor allem im Bereich eines Biomasseenergieträgers, aber auch in ersten Experimenten als Baustoff. Miscanthus liefert einen enorm hohen Ertrag bei gleichzeitig geringem Energie-Input. Auf einem Hektar können pro Jahr bis zu 30 Tonnen CO₂ gebunden werden, bei einem Ertrag von 20 Tonnen Trockenmasse. Mehr Informationen zu Miscanthus bietet die Website www.nawaro.uni-bonn.de.

Ansprechpartner Julian Weber (Alanus Hochschule)
Prof. Dr. Ralf Pude (Universität Bonn)
Georg Völkerling (bio innovation park)
Dirk Schwindenhammer (Stadt Meckenheim)

Projekt-partner:innen Alanus Hochschule
Universität Bonn
Stadt Meckenheim
bio innovation park Rheinland e.V. Claytec
Fassbender Tenten

🏠 Hintergrund

In der Region Bonn-Rhein-Sieg haben die drei Hochschuleinrichtungen Universität Bonn, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg und Alanus Hochschule eine federführende Expertise in der Entwicklung und Anwendung von biobasierten Produkten. Die Gesamtstrategie des geplanten Vorhabens ist es, die interdisziplinäre Zusammenarbeit aller drei Hochschuleinrichtungen im Bereich „Kompetenzschwerpunkt Biobasierte Produkte“ (NRW/EFRE Förderinitiative Forschungsinfrastrukturen, FKZ EFRE-0500036) zu fokussieren. Dazu soll auch wesentlich enger mit Firmen aus NRW im Bereich der stofflichen Verwertung nachwachsender Rohstoffe für die Herstellung neuer biobasierter Materialien für verschiedenste Anwendungen zusammengearbeitet werden. Mit dem Vorhaben werden nun durch den Zusammenschluss die bisher meist bilateralen Forschungsarbeiten der Partner:innen wesentliche Synergien bringen und dadurch auch den Output des umsetzungsorientierten Forschungs- und Innovationspotenzials der Region deutlich erhöhen und stärken. So sind bereits jetzt die Hochschulen, verschiedenste Unternehmen und Kommunen in dem 2015 neu gegründeten „bio innovation park Rheinland e.V.“ (www.bio-innovation-park.de) gebündelt und haben auch schon erste gemeinsame Projekte angeschoben, wie beispielsweise das BMU-Projekt „Klimaneutraler Wissenschafts- und Gewerbepark.“

+ Beitrag zur Klimawende

Zum Erreichen der international vereinbarten Klimaschutzziele ist es erforderlich, neue nachhaltige Baustoffe zu entwickeln, deren Marktpräsenz derzeit noch zu gering ist. Daher soll – aufbauend auf den Vorarbeiten der verschiedenen Hochschulen und Unternehmen – die besondere Expertise der Einrichtungen gebündelt werden, um möglichst schnell alternative und unbedenkliche Bauprodukte auf den Markt bringen zu können. Hauptziele sind dabei die Verbesserung der Forschungsinfrastruktur und Stärkung des Forschungsverbundes, das Erschließen neuer Anwendungsgebiete für umweltfreundliche Baustoffe aus low-input nachwachsenden Rohstoffen und eine beispielhafte Umsetzung durch die Herstellung von Demonstratoren aus den neu entwickelten Baustoffen.

© Julian Weber



Anwendung

An diesem Punkt knüpft die WORKBOX an und liefert praxisbasierte Erkenntnisse. Die WORKBOX ist im Rahmen einer Bachelorthesis zweier Architekturstudenten der Alanus Hochschule für Kunst und Gesellschaft entstanden und war Teil des Forschungsprojektes „Kompetenzschwerpunkt Biobasierte Produkte.“ Die Aufgabe der Bachelorthesis war es, einen Demonstrator aus nachwachsenden Rohstoffen zu bauen. Dabei liegt der Schwerpunkt auf dem Riesen-Schilfgras Miscanthus und dem schnellwachsenden Baum Paulownia. Die WORKBOX soll Unternehmen und Investor:innen vor Ort direkt zeigen, inwiefern diese nachwachsenden Rohstoffe zukunftsfähig eingesetzt werden können. Die WORKBOX besitzt zwei Umkleiden, eine Werkstatt und hat ein Bauvolumen von insgesamt 75 m³. Die Bachelorthesis umfasste den vollständigen Entwicklungs- und Bauprozess, von der Hintergrundanalyse der Baustoffe über die Entwurfs- und Ausführungsplanung bis zum eigenhändigen Bauen über 75 Tage. Während des gesamten Zeitraums haben die beiden Studenten Julian Weber und Raphael Reichert eigenständig erarbeitet, was es bedeutet, den gesamten Entwicklungs- und Bauprozess eines Gebäudes im Kontext nachwachsender Rohstoffe zu planen und selbst durchzuführen. Das Areal der WORKBOX liegt im Unternehmerpark Kottenforst, einem nachhaltig ausgerichteten Gewerbepark der Stadt Meckenheim.

Ausblick

Das Areal soll in mehreren Bauphasen entstehen. Ziel einer möglichen Endbebauung soll ein Kompetenzzentrum für nachwachsende Rohstoffe sein. Das Folgeprojekt der WORKBOX ist das Projekt „BioBauDigital.“ Dieses durch das MHKGB-NRW geförderte Projekt verfolgt das Ziel der Entwicklung innovativer Konstruktionsweisen aus CO₂-neutralen Werkstoffen unter Verwendung schnell wachsender Pflanzen. Sichtbares Ergebnis wird die Errichtung eines Experimental- und Demonstrationsgebäudes sein. Dabei können durch die eingebaute Sensorik beispielsweise die Wärmedämmeigenschaften und das Verhalten der eingesetzten Bau- und Dämmstoffe im Echtbetrieb dokumentiert, analysiert und langfristig überprüft werden. Die gewonnenen Daten und Ergebnisse werden der Öffentlichkeit und interessierten Dritten zur Verfügung gestellt.



© Julian Weber

Paulownia

Paulownia, auch unter dem Namen Blauglockenbaum bekannt, ist der am schnellsten wachsende Edelholzbaum der Welt. Ursprünglich kommt Paulownia aus Japan. Innerhalb von zehn Jahren kann er bis zu 15 Meter hoch werden und weist dann einen Stammdurchmesser von 35 bis 45 Zentimetern sowie Jahresringe von bis zu vier Zentimetern auf. Pro Hektar einer Plantage mit 600 Bäumen werden jährlich ca. 36 Tonnen CO₂ gebunden. In der gleichen Zeit geben Paulownia-Bäume ca. 59 Tonnen Sauerstoff ab. Der Ertrag pro Hektar liegt bereits nach 15 Jahren bei 400 m³. Die Fichte benötigt dafür ca. 70 Jahre. Mit 300 Kilogramm je Kubikmeter ist der Rohstoff sehr leicht und trotz seiner weichen Oberfläche besonders tragfähig und stabil. Anwendungsgebiete befinden sich u. a. im Möbel- und Bootsbau.

Mehr Informationen zu Paulownia gibt es unter www.nawaro.uni-bonn.de.

Fördermittelgeber:innen

Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)
Land Nordrhein-Westfalen Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie

Website

<https://bio-innovation.net>



Wachstumskern Klimaschutz in Land- und Forstwirtschaft

Der Landwirtschaft kommt im Klimawandel eine Sonderrolle zu. Im Jahr 2021 verursachte sie Emissionen von rund 54,8 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten, was 7 % der gesamten Treibhausgas-Emissionen in Deutschland entspricht.⁸ Kein Sektor ist dabei so abhängig und betroffen von den klimatischen Bedingungen wie die Produktion von Primärrohstoffen. Gleichzeitig gibt es Hebel in der Landwirtschaft, um das Klima zu schützen. In diesem Zusammenhang ist vor allem die wissenschaftliche Erkenntnis elementar, dass Böden der zweitgrößte Kohlenstoffspeicher nach Ozeanen sind. Damit aber auch landwirtschaftliche Böden diese wichtige Funktion erfüllen können, muss der Humusgehalt im Boden erhalten und aufgebaut werden.⁹ Ein für die Standortbedingungen optimierter Humusgehalt und dessen Zusammensetzung birgt aber nicht nur Vorteile für das Klima. Er liefert u. a. Nährstoffe für Pflanzen und erhöht die Wasserspeicherung des Bodens, womit er maßgeblich die Bodenfruchtbarkeit fördert.¹⁰ Innovationen aus NRW setzen an dieser Stelle an. Werden Moore trockengelegt, um den darin enthaltenen Torf für die gartenbauliche Nutzung abzubauen, hat das dramatische Folgen für das Klima. Das Projekt EcoHum hat deshalb einen Bausatz aus Recyclingprodukten und nachwachsenden Rohstoffen entwickelt, der den Einsatz von torfhaltigen Substraten im Intensivgartenbau ersetzt. Im Projekt AgriPhotovoltaik wird die Erzeugung von erneuerbaren Energien mit der landwirtschaftlichen Produktion auf fruchtbaren Böden intelligent kombiniert.

Neben den Böden ist der Wald entscheidend für den Klimaschutz. Durch extreme Witterung, Borkenkäfer, Feuer, Sturm sind Wälder jedoch in zunehmend schlechtem Zustand. Das Projekt SUPERB vom European Forest Institute in Bonn erarbeitet daher lokal angepasste Renaturierungs- und multifunktionale Waldbewirtschaftungskonzepte. Mit der vom Landesbetrieb Wald und Holz NRW finanzierten Software BEKLIFUH können Forstbetriebe die Klimaschutzleistung verschiedener Waldbewirtschaftungs- und Holzverwendungsoptionen lokal berechnen.

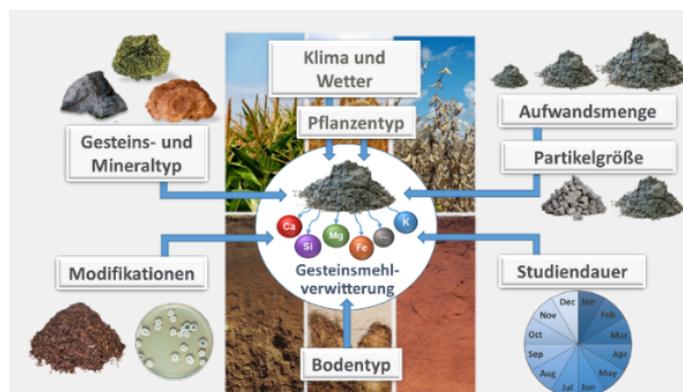
Rocking Agriculture? Mit Gesteinen gegen Boden-Burnout und Klimawandel

🌀 Ziel der Innovation

Böden sind vergleichbar mit einer dünnen, fruchtbaren Haut der Erde und stellen nicht nur Mikro- und Makronährstoffe für die Welternährung bereit. Sie speichern auch mehr Kohlenstoff als die Atmosphäre und die Biosphäre zusammen und sind somit essenziell für eine klimafreundliche Landnutzung. Durch den globalen Boden-Burnout – die rasant steigende Degradation von Böden – verringern sich aber nicht nur die Nährstoffgehalte der Böden, sondern auch deren Kohlenstoffspeicherung. Da viele Gesteine sowohl essenzielle Pflanzennährstoffe enthalten als auch atmosphärischen Kohlenstoff (CO₂) binden können, könnten Gesteinsmehle zur Lösung dieser Boden-Probleme beitragen. Allerdings verläuft die Gesteinsverwitterung und die damit einhergehende Freisetzung der Elemente langsam und komplex. Die Forschung widmet sich aktuell dem komplexen Zusammenspiel der Gesteinsverwitterung und identifiziert einige Faktoren, die einen besonders positiven Einfluss auf die Effekte von Gesteinsmehlen haben.

☑ Funktionsweise des Verfahrens

Gesteine regulieren das globale Klima seit Jahrmillionen, da ihre Verwitterung CO₂ bindet. Dieser Effekt ergibt sich, indem CO₂ in der Atmosphäre mit Wasser zu Kohlensäure (H₂CO₃) reagiert. Diese reagiert mit Gesteinen und verwittert diese. Als Produkte fallen Bikarbonate (HCO₃⁻) oder andere Carbonate (z. B. CaCO₃, MgCO₃) an, in welchen der Kohlenstoff (C) nun gebunden ist und somit langfristig der Atmosphäre entzogen wird. Durch den Einsatz von Gesteinsmehlen ist die zur Verwitterung bereitstehende Oberfläche größer, und damit auch die potenzielle Bindung von CO₂. Der Forschung zufolge¹¹ haben insbesondere nährstoffreiche Basalte das größte Potenzial, Böden zu regenerieren und CO₂ zu binden. Zudem ist die Effizienz der Mehle in den warmen und feuchten Tropen und den dortigen stark verwitterten Böden am höchsten. Weiters ist eine feinere Partikelgröße mit einer erhöhten Verwitterung verbunden. Diese kann nochmals durch diverse biochemische Modifikationen, z. B. durch Ansäuerungen oder die Kombination mit organischen Materialien, erhöht werden. Zudem sind Gesteinsmehle Langzeitdünger und können über Jahre hinweg Nährstoffe abgeben.



© Philipp Swoboda

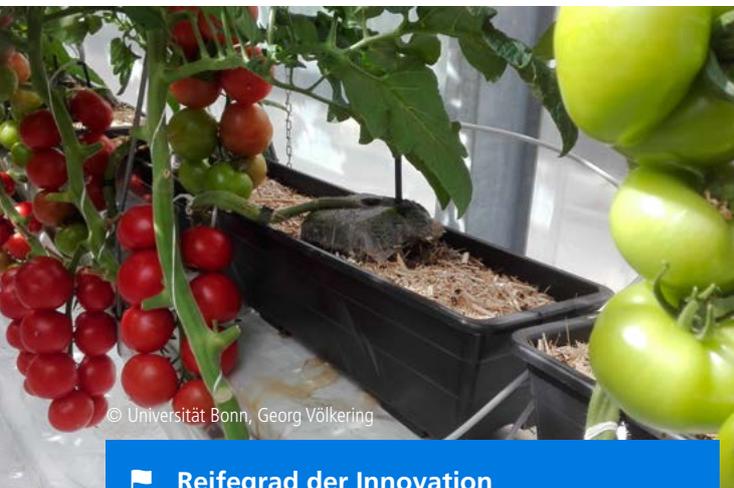
+ Beitrag zur Klimawende

Erste Studien haben das CO₂-Bindungspotenzial bestätigt, jedoch ist es derzeit nicht möglich zu sagen, wie viel CO₂ durch welche Gesteine auf welchen Böden gebunden werden kann. Es wird aber insgesamt von einem breiten Spektrum positiver Effekte ausgegangen, die das Klima positiv beeinflussen. So können Gesteinsmehle den pH-Wert verbessern, Pflanzen stärken oder auch die Qualität von Mist und Gülle erhöhen. Insbesondere in den Ländern des globalen Südens, die den höchsten Anteil degradierter Böden und schlechten Zugang zu Düngemitteln haben, können Gesteinsmehle zu einer leistbaren und langfristigen Bodenheilung führen. Weitere Potenziale liegen im Recycling von Gesteinsmehlen aus dem Bergbau, in welchem diese global in massiven Mengen anfallen. Um das volle Potenzial von Gesteinsmehlen für eine nachhaltige und klimasmarte Landwirtschaft zu entfalten, braucht es nun langfristige Forschung, um die wirksamsten Bedingungen für die Gesteinsverwitterung zu identifizieren.

Ansprechpartner

Philipp Swoboda (Zentrum für Entwicklungsforschung, Universität Bonn)

EcoHum: Innovative Substrate für den Gartenbau in NRW aus nachwachsenden Rohstoffen und Recyclingprodukten



© Universität Bonn, Georg Völkering

Reifegrad der Innovation

Die beteiligten Arbeitsgruppen innerhalb der Rheinischen Substratmanufaktur verfügen bereits über z. T. langjährige Erfahrung mit den einzelnen Substratkomponenten und haben auch schon in weiteren Screenings geeignete Roh- und Reststoffe ausgewählt. Dabei gilt es, in der kommenden Zeit die optimalen Kombinationen für die verschiedenen Einsatzzwecke zu finden. Unter Mitwirkung von Partner:innen aus der gärtnerischen Praxis können die Substrate bis zur Praxisreife und zum Einsatz entwickelt werden.

Ansprechpartner

Prof. em. Dr. Heiner Goldbach;
Dipl.-Ing. agr. Christian Heck (HGoTECH GmbH),
Prof. Dr. Ralf Pude (Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz INRES, Forschungsbereich Nachwachsende Rohstoffe, Universität Bonn),
Dirk Vianden (bio innovation park Rheinland e.V.)

Projektpartner

Forschungszentrum Jülich,
Fraunhofer ISE

Webseite

www.rheinische-substratmanufaktur.de,
<https://hgotech.de>, <https://bio-innovation.net>

Ziel der Innovation

Der Intensivgartenbau ist ein wichtiger zukunftsorientierter Wirtschaftszweig in NRW. Der Bedarf der Verbraucher:innen an regionalen Erzeugnissen, auch im Bereich der gartenbaulichen Kulturen, wird weiter zunehmen. Dazu zählt auch der ressourcenschonende Einsatz von Substraten und Kulturmedien. Gerade in diesem Bereich sind Torfsubstrate oftmals nach wie vor der „Goldstandard“ für den Unterglas-Anbau sowie von Containerware im Freiland. Weiter werden derzeit Produkte wie Steinwolle, Perlite oder Kokosfasern verwendet, die mit einem hohen Energie- und Rohöleinsatz hergestellt oder importiert werden müssen. Ziel des Gesamtvorhabens ist es daher, einen „Substratbausatz“ für verschiedene Anwendungsbereiche weiterzuentwickeln, der auf die Verwendung von Torf und unter hohem Energieeinsatz produzierte Substrate verzichtet und nur auf nachwachsenden Rohstoffen und schadstofffreien Reststoffen basiert. Ziele sind dabei Ressourcenschonung und Herstellung alternativer konkurrenzfähiger Substrate, die neben der CO₂-Einsparung weitere positive ökologische Wirkungen erzielen.

Funktionsweise des Verfahrens

Der „Bausatz“ basiert auf nachwachsenden Rohstoffen (wie Miscanthus, Durchwachsene Silphie, schadstofffreien Fasern aus industriellen Prozessen) und Biomasse-Reststoffen, die üblicherweise (z. T. ungeordnet) deponiert werden. Dazu gehört auch die Wiederverwertung „verbraucher“ Seegrassprodukte und wo sinnvoll auch Tone aus Abraum. Je nach Einsatzgebiet werden die einzelnen Komponenten gemischt und/oder erhalten ggf. durch Kompostierung und mechanische Aufbereitung die erforderlichen Eigenschaften für qualitativ hochwertige Substrate. Dabei werden sowohl strukturstabile Substrate auf Basis der nachwachsenden Rohstoffe, z. B. Kulturen wie Tomaten, Gurken, Paprika, für eine bis zu elfmonatiger Nutzung zusammengestellt, als auch für kürzere Kulturzeiträume (z. B. Kräuterdunen) aus den Komponenten gemischt – je nach Nährstoffbedarf und Kulturanforderungen. Für Freilandcontainer müssen die Mischungen so hergestellt werden, dass sie etwas höhere spezifische Gewichte aufweisen, aber trotzdem noch ausreichend wasserführend sind. Die so hergestellten Substrate lassen sich nach der „Erstnutzung“ anschließend als Humusersatzdüngung und im Garten-Landschaftsbau problemlos als Pflanzerden, Mulch u. ä. verwenden („Kaskadennutzung“).

+ Beiträge zur Klimawende und zum Ressourcenschutz

Die Substrate zeichnen sich durch ihre Vielzahl an positiven Wirkungen auf Klima- und Ressourcenschutz aus. Der Anbau der nachwachsenden Rohstoffe wie Miscanthus und Durchwachsene Silphie dient als Rückzugsort für Arthropoden- und Avifauna. So bietet sich die Pflanze Silphie als exzellente Bienenweide an. In Summe trägt der Anbau der mehrjährigen Kulturen zur Erhöhung der Biodiversität und der Strukturvielfalt in agrarischen Ökosystemen bei. Die Nutzung von Rand- und Restflächen für die Produktion der nachwachsenden Rohstoffe und Dauerkulturen auf Flächen trägt maßgeblich zum Bodenschutz bei, wodurch besonders Erosionen vermieden werden können.

Mit Blick auf den Klimaschutz ist zu erwähnen, dass durch die mehrjährigen Kulturen ein Dauerhumus aufgebaut wird, welcher wiederum ein hervorragender Kohlenstoffspeicher ist. Durch die Vermeidung von weiterem Torfabbau werden wertvolle naturnahe Feuchtgebiete geschützt, die ihrerseits wieder CO₂ speichern. Darüber hinaus ist die dauerhafte CO₂-Bindung durch nachwachsende Rohstoffe in der in der oberirdischen verwertbaren Pflanzenbiomasse sowie auch unterirdisch (Stichwort Dauerkulturen) hervorzuheben. Die nachwachsenden Rohstoffe benötigen in der Produktion nur einen sehr niedrigen Nährstoffeinsatz, womit etwaige Nitratauswaschungen vermieden und der Energieverbrauch durch die Anwendung von Düngemittel reduziert werden können. Zuletzt wird durch die kurzen Transportwege und geringe Produktion von synthetischen Substratkomponenten nur minimal fossile Energie verbraucht.



Agri Photovoltaik: Zusammenführung von Energie- und Ressourcenwende



© Forschungszentrum Jülich/Ralf-Uwe Limbach

Reifegrad der Innovation

Agri-PV-Anlagen können bereits heute wirtschaftlich errichtet und betrieben werden. Ein Beispiel dazu findet sich in Nordrhein-Westfalen im Kreis Paderborn, in dem zwei Landwirte der Region Agri-PV-Systeme über Heidelbeeren installiert haben und das System wirtschaftlich betreiben. Großskalige Agri-PV-Systeme im Megawattbereich finden sich bereits in Asien, in denen verschiedene Gewürzarten angebaut werden.

Ansprechpartner Dr. Matthias Meier-Grüll (Forschungszentrum Jülich)

Projektpartner Forschungszentrum Jülich, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE

Website www.biooekonomierevier.de/Innovationslabor_APV_2_0

Ziel der Innovation

Die Agri-Photovoltaik (Agri-PV) wurde entwickelt, um Flächenkonkurrenzen zu vermeiden, die entstehen, wenn erneuerbare Energien zunehmend ausgebaut werden, um den Klimaschutz voranzutreiben. Hausdächer können nur zu einem bestimmten Anteil bebaut werden, sodass die PV vermehrt in der Fläche installiert werden muss. Landwirtschaftliche Flächen rücken dabei schnell in den Fokus. Die Ackerböden im Rheinischen Braunkohlerevier sind angesichts ihrer hohen Fruchtbarkeit jedoch zu wertvoll, um die Nahrungsmittelproduktion aufzugeben. Um die Fläche für die Stromerzeugung nicht zu verlieren, werden PV und Landwirtschaft auf einer Fläche verknüpft, indem die Solarmodule hoch aufgeständert werden, um darunter gleichzeitig zu wirtschaften.

Funktionsweise des Verfahrens

Bei der Agri-PV werden Solarmodule in einer Höhe zwischen ca. drei und sechs Metern über einer landwirtschaftlichen Fläche aufgebaut. Darunter lassen sich Pflanzen zur Nahrungsmittelproduktion oder stofflichen sowie energetischen Verwertung anbauen. Dazu kommen teils vollautomatisierte Robotertechnologien für Saat und Ernte zum Einsatz. Im Innovationslabor APV 2.0 des Projekts BioökonomieREVIER wurde auf einer Fläche von 1,5 Hektar eine Agri-PV Demonstrationsanlage für das Rheinische Revier installiert. Hier soll neben den bereits bekannten Verfahren auch neuartige Lösungen erforscht werden, indem kippbare Solarmodule je nach Lichtbedarf von Pflanzen oder PV gezielt eingestellt werden. Es werden hochauflösende Messmethoden zur Pflanzenbeobachtung eingesetzt, die dazu dienen, das Pflanzenwachstum in verschatteter Umgebung genauestens zu analysieren.

Beitrag zur Klimawende

Neben der Erzeugung erneuerbaren Stroms bietet die Agri-PV die Möglichkeit, den landwirtschaftlichen Betrieb an Klimaveränderungen anzupassen. So können empfindliche Kulturpflanzen vor extremer Hitze und anderen Extremwetterereignissen durch die Solarmodule geschützt werden. Zudem kann das Wassermanagement der Pflanzen angepasst werden, indem Regenwasser von den PV-Dächern aufgefangen und in entscheidenden Wachstumsphasen den Pflanzen gezielt zugeführt wird. Zusätzlich verringert die verschattende PV-Dachkonstruktion die Verdunstung. Letztlich bietet die Agri-PV allumfassend eine geeignete Klimaanpassung in der Landwirtschaft.

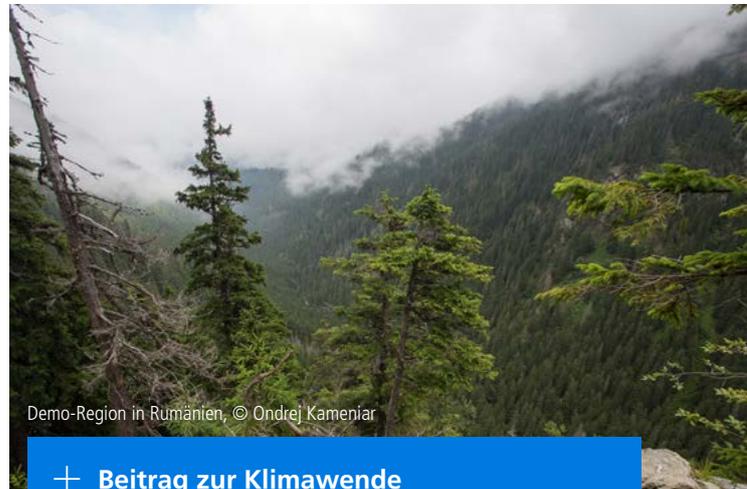
Ein SUPERBes Projekt zur Renaturierung von Wäldern in ganz Europa

🌀 Ziel der Innovation

Wer durch das Sauerland in NRW fährt, kann es sehen: Dort, wo sich einmal Baum an Baum reihte, ist nach einigen trockenen Jahren von den ausgedehnten Fichtenwäldern wenig übrig geblieben. Dies ist aber kein lokales Problem – in ganz Europa sind viele Waldflächen, z. B. durch extreme Witterung, Borkenkäfer, Feuer, Sturm – in zunehmend schlechtem Zustand. Gleichzeitig brauchen wir einen vitalen Wald mehr denn je: Er stabilisiert das Klima, ist der Lebensraum einer Myriade an Lebewesen, liefert uns den nachhaltigen Rohstoff Holz und tut uns auf vielfältige Art und Weise gut. Das Ziel des von der Europäischen Kommission im Rahmen des Green Deal geförderten Projekts SUPERB ist es, Waldökosysteme in ganz Europa wieder gesünder, vielfältiger und schlussendlich für den Menschen nützlicher werden zu lassen.

☑ Funktionsweise des Verfahrens

Gemeinsam mit 36 Partnerorganisationen aus Wissenschaft und Praxis entwickelt der Projektkoordinator European Forest Institute 12 sehr unterschiedliche Demonstrationsregionen („Demos“) von Nordschweden bis Serbien, von Spanien bis Rumänien. Ziel ist eine lokal angepasste Renaturierung und multifunktionale Waldbewirtschaftung mit Multiplikatorwirkung (Upscaling). Basierend auf einem umfassenden wissenschaftlichen und praktischen Wissens- und Erfahrungsschatz wird dabei das gesamte sozial-ökologische System einschließlich der vielfältigen Bedürfnisse der Menschen berücksichtigt.



Demo-Region in Rumänien, © Ondrej Kameniar

+ Beitrag zur Klimawende

Renaturierungskonzepte und eine nachhaltige Waldbewirtschaftung müssen die Zeichen der Zeit erkennen und in ihren Konzepten auf Diversität, klimastabile Baumarten und eine breite Palette an lokal angepassten Handlungsoptionen setzen, um die Resilienz der Wälder und der Gemeinschaften, die von und mit dem Wald leben, zu gewährleisten. SUPERB wirbt um gesellschaftliche und politische Unterstützung in den „Demos“ und entwickelt gemeinsam nachhaltige Finanzierungsmodelle, um den vielen Worten zu Klimaschutz und Artensterben auch langfristig Taten folgen zu lassen. Alle praktischen und wissenschaftlichen Erkenntnisse werden wir als Empfehlungen und Handwerkzeuge über eine Onlineplattform allen Interessierten leichtverständlich und anschaulich zugänglich machen.

Ansprechpartnerin Dipl.-Ing. M.Sc. Dr. Elisabeth Pötzelberger (Projektkoordinatorin und Leiterin der Bonner Büros von European Forest Institute)

Projekt-partner:innen <https://efi.int/news/superb-promote-forest-restoration-and-adaptation-across-europe-2021-12-01>

CO₂-Bank

Wäldern kommt im Klimaschutz eine besondere Rolle zu, da Bäume die Photosynthese besonders messbar nutzen: Zur Herstellung von einem m³ Holz wird in etwa eine Tonne CO₂ reduziert. Das Holz wird anschließend im Bausektor für den Bau von Häusern usw. genutzt. Je nach Gebäudeart werden zwischen 35 und 120 m³ Bauholz benötigt, was wiederum einer CO₂-Reduzierung von 30 bis 115 Tonnen entspricht. Größere Gebäude können dabei Holzmen gen benötigen, die über 3.000 Tonnen CO₂ reduziert haben. Zum Vergleich: Ein:e Bundesbürger:in produziert im Jahr durchschnittlich acht Tonnen CO₂.

An dieser Stelle setzt die CO₂-Bank an, mit der die CO₂-Senkenleistung von Holz systematisch erfasst wird: Sie berechnet, wieviel CO₂ durch den Einsatz von Holz reduziert wurde und dokumentiert es gebäudebezogen. Die Eigentümer:innen erhalten eine entsprechende Urkunde in Form eines ausgedruckten Nachweises bei der Gebäudeübergabe. Auf diese Weise wurden bereits über 560.000 Tonnen CO₂-Reduzierung in Deutschland und über 250.000 Tonnen CO₂-Reduzierung für die Schweiz nachgewiesen.

Weitere Informationen: www.co2-bank.de

BioökonomieREVIER

Ansätze für die Klima- und Ressourcenwende können nur dann langfristig erfolgreich sein, wenn Konzepte zur Nachhaltigkeit zur Anwendung kommen. Der Aufbau regionaler Bioökonomien ist eine der Schlüsselvoraussetzungen bei der Transformation. BioökonomieREVIER ist ein Konzept, das im Rheinischen Revier entwickelt wurde. Die mit Mitteln aus dem Sofortprogramm Plus der Bundesregierung zum Kohleausstieg geförderte Strukturwandelinitiative verfolgt das Ziel, gemeinsam mit den Akteur:innen vor Ort eine Modellregion für biobasiertes, nachhaltiges Wirtschaften im Rheinischen Revier zu entwickeln. Hier entstehen neue, regionale Wertschöpfungsketten und Geschäftsmodelle. Teil der Initiative sind insgesamt 15 „Innovationslabore BioökonomieREVIER“ mit nachhaltigen, biobasierten Forschungsansätzen.

Weitere Informationen: www.biooekonomierevier.de/innolabs

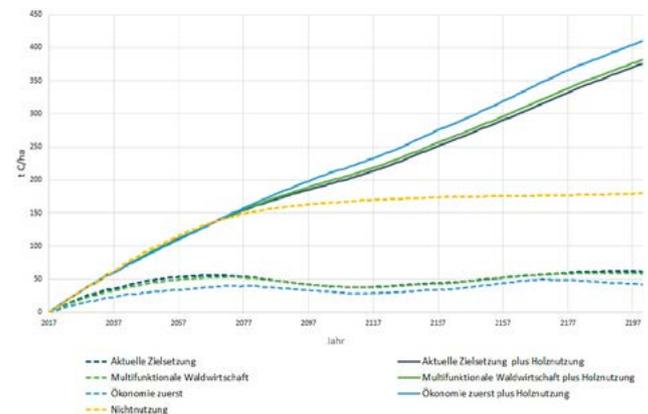
BEKLIFUH: Bewertung der Klimaschutzleistungen der Forst- und Holzwirtschaft auf lokaler Ebene

Ziel der Innovation

Mit der in einem Projekt des Waldklimafonds entwickelten Software soll Forstbetrieben in Deutschland die Möglichkeit gegeben werden, die Auswirkungen verschiedener Waldbewirtschaftungs- und Holzverwendungsoptionen auf die Klimaschutzleistung lokal zu berechnen.

Funktionsweise des Verfahrens

Die Software läuft auf einem aktuell von Wald und Holz NRW finanzierten Server und wird kostenlos über das Internet zur Verfügung gestellt. Anwender:innen geben Inventurdaten ihrer lokal vorhandenen Waldflächen an, können zwischen verschiedenen Waldbewirtschaftungsszenarien wählen und die geplante Verwendung des durch Waldbewirtschaftung produzierten Holzes angeben. Durch die Verknüpfung eines so entstandenen lokalen Waldwachstumsmodells mit einem lokalen Holzverwendungsmodell können sie die Kohlenstoffeffekte von Waldbewirtschaftung und Holzverwendung auf lokaler Ebene berechnen. Nach Durchführung der Simulation erhalten sie einen ausführlichen Ergebnisbericht mit konkret berechneten Daten und entsprechenden Grafiken.



© Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen

+ Beitrag zur Klimawende

Das Werkzeug leistet einen wichtigen Beitrag zur Klimawende, weil damit der Aspekt des Klimaschutzes bei Diskussionen um die optimale Waldbewirtschaftung vor Ort besser berücksichtigt werden kann. Beiträge zum Klimaschutz entstehen sowohl durch die Speicherung des klimaschädlichen CO₂ in Wald, Boden und Holzprodukten als auch durch die Verwendung von Holz als Ersatz für energieintensive Bau- und Werkstoffe sowie fossile Energieträger. Mithilfe des Softwaretools können Forstbetriebe Ihren Beitrag deutlich machen und z. B. in die Diskussion um kommunale Klimaschutzkonzepte einbringen.

Ansprechpartner

Dr. Berthold Mertens (Zentrum für Wald und Holzwirtschaft NRW),
Tel.: +49 2931 7866 146,
berthold.mertens@wald-und-holz.nrw.de

Projektpartner:innen

Das Projekt BEKLIFUH wurde von Knauf Consulting (Bielefeld), der Universität Hamburg (Weltforstwirtschaft), dem Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen und dem Deutschen Städte- und Gemeindebund mit Unterstützung durch die INTEND Geoinformatik GmbH durchgeführt.

Webseite

www.beklifuh.de

Wachstumskern

Klimaschutz durch Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft

Allen ist klar: Wir müssen weniger verbrauchen, wenn eine Klimawende erreicht werden soll. Das gilt für Energie gleichermaßen wie für Rohstoffe und Flächen. Kreislaufwirtschaft und Ressourceneffizienz sind so zentral, dass das KNUW 2021 einen eigenen Innovationsradar zur Ressourcenwende mit Technik und Forschung aus NRW herausgebracht hat. Auch im Innovationsradar zur Klimawende dürfen Klimaschutz und Ressourceneffizienz jedoch nicht fehlen. So sind erneuerbare Energien oder Wasserstofftechnologien in der Regel ressourcen- und flächenintensiv und Rebound-Effekte stehen technologischem Fortschritt gegenüber. Der Wachstumskern Klimaschutz durch Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft bündelt daher verschiedenste Ansätze zur Ressourceneffizienz, die wichtige Beiträge zur Klimawende leisten: Eine CO₂-Kreislaufwirtschaft durch Power-to-X, eine ressourcenorientierte Defossilisierung der Stahlindustrie, die Optimierung von Adsorptionskolonnen für die Gastrennung in der Methangasabscheidung oder die Direct-Air-Capture-Technologie, die Verfügbarmachung von Kunststoffabfällen für die Bioökonomie, Mikrodampfturbinen zur Nutzung von Prozessdampf bereits in kleinen Mengen sowie softwarebasierte Ressourceneinsparungen in der Holzindustrie.

Innovationsplattform iNEW 2.0: Power-to-X für eine klimaneutrale und wettbewerbsfähige Industrie im Rheinischen Revier

Ziel des Projekts

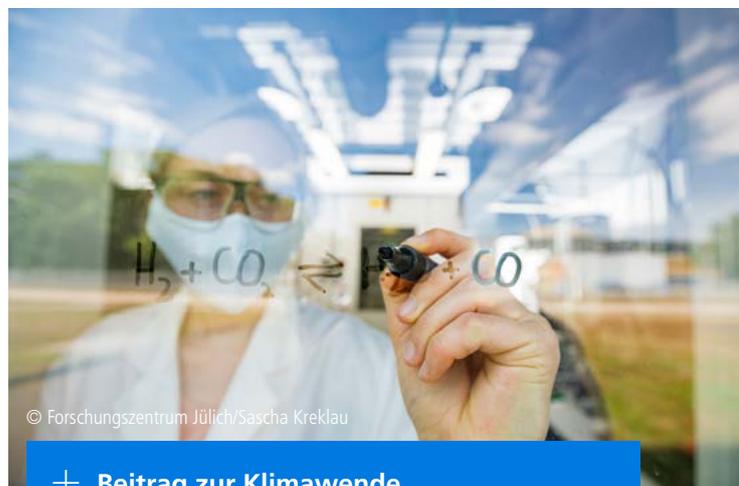
Spätestens 2045 will Nordrhein-Westfalen klimaneutral wirtschaften. Ein großer Beitrag der heutigen CO₂-Emissionen wird durch die chemische Industrie verursacht. Es ist daher notwendig, alternative, emissionsarme Technologien zu entwickeln und diese vom Labormaßstab in die Anwendung zu bringen. Der Inkubator Nachhaltige Elektrochemische Wertschöpfungsketten (iNEW 2.0) hat das Ziel, leistungsfähige Elektrolyseverfahren (Power-to-X) zu erforschen und durch die Kooperation mit Anwender:innen dieser Technologien Innovationszyklen zu verkürzen.

Herangehensweise

Im Rahmen von iNEW 2.0 werden mehrere Elektrolyseverfahren mit unterschiedlichem Entwicklungsstand parallel erforscht. Die Herangehensweise ist jeweils an den Entwicklungsstand angepasst und erfolgt entlang ganzer Wertschöpfungsketten. Für bereits fortgeschrittene Technologien (Power-to-Hydrogen, -CO oder -Synthesegas) konzentriert sich die Forschung auf die Hochskalierung sowie Entwicklung verbesserter Elektrolysezellen mit geringerer Degradation. Für die direkte Synthese von Basischemikalien über eine fortschrittliche CO₂-Elektrolyse (z. B. Power-to-Methanol/Formiat) liegt der größte Forschungsbedarf im Grundlagenbereich. Begleitend zu den experimentellen Entwicklungen werden exemplarisch Lebenszyklusanalysen der gesamten Wertschöpfungskette durchgeführt. Im direkten Austausch mit Projektpartner:innen im Anwendungsbereich können deren Erfahrungen die Weiterentwicklung der Elektrolysetechnologien beschleunigen.

Verlauf des Projekts

Das Projekt iNEW befindet sich bereits in der zweiten Phase. Es ist eingebunden in ein Gesamtvorhaben mit dem Ziel, Innovationszyklen zu beschleunigen. Während es bei iNEW um das Technologie-Screening geht, sollen die Technologien in den angrenzenden Projekten wie beispielsweise ELECTRA bis auf Demonstrator-Niveau hochskaliert werden.



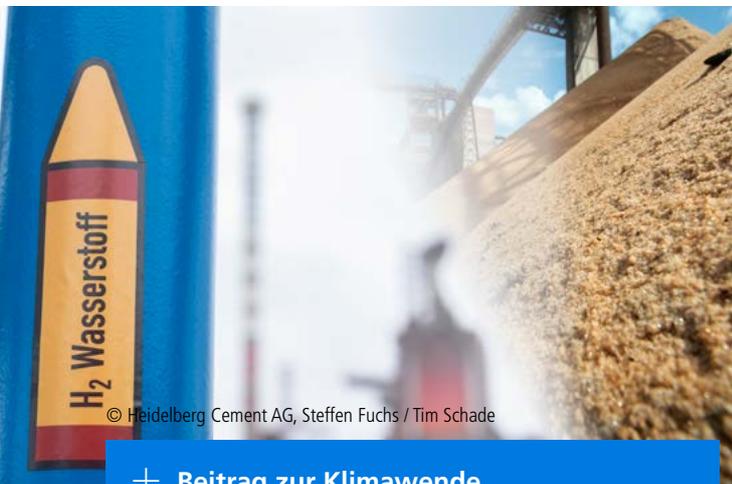
© Forschungszentrum Jülich/Sascha Kreklau

Beitrag zur Klimawende

Power-to-X ermöglicht die Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen. Sämtliche Produkte, welche auf diese Weise hergestellt werden, sind also nachhaltig und CO₂-neutral. In der CO₂-Elektrolyse dient CO₂ zudem als Rohstoff für die Produktion von Basischemikalien für die chemische Industrie und synthetischen Kraftstoffen für den Transportsektor. Das Ergebnis ist eine CO₂-Kreislaufwirtschaft.

Ansprechpartner	Prof. Dr. Rüdiger-A. Eichel (Institut für Energie- und Klimaforschung – Grundlagen der Elektrochemie (IEK-9), Forschungszentrum Jülich)
Projektpartner:innen	Forschungszentrum Jülich, RWTH Aachen, Wuppertal Institut, COVESTRO GmbH, SIEMENS Energy AG; RWE Power AG
Förderung	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

SAVE CO₂: Defossilisierung der Stahlindustrie mit klimafreundlicher Schlackennutzung



© Heidelberg Cement AG, Steffen Fuchs / Tim Schade

+ Beitrag zur Klimawende

Die Zementindustrie erzeugt etwa 5 % bis 8 % der anthropogenen CO₂-Emissionen. Durch den Einsatz von Sekundärprodukten aus der Stahlindustrie kann die Zementindustrie derzeit 20 % der rohstoffbedingten Emissionen einsparen. Die Zufuhr von Sekundärprodukten auch aus zukünftigen Stahlproduktionsrouten reduziert also erhebliche Mengen an zementbedingten CO₂-Emissionen.

Ansprechpartner David Algermissen (FEHS-Institut für Baustoff-Forschung e.V.)

Projektpartner:innen thyssenkrupp Steel Europe AG, HeidelbergCement AG, Institut für Technologien der Metalle der Universität Duisburg-Essen, Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT



© FEHS-Institut für Baustoff-Forschung e.V. / thyssenkrupp Steel Europe AG

🎯 Ziel der Innovation

Die Defossilisierung der Stahlproduktion ist essenzieller Bestandteil einer Klimawende. Allerdings verändern neue Produktionsrouten für Stahl auch die entstehenden Nebenprodukte wie Schlacken. Eisenhüttenschlacken in Form von Hüttensanden werden bisher jedoch in großen Mengen in der Zementindustrie eingesetzt, wodurch enorme Mengen an CO₂ eingespart werden. Fallen diese Schlacken durch neue Stahlproduktionsrouten weg, kommt es in der Zementindustrie zu mehr Treibhausgasemissionen, da die bisher eingesetzten klimafreundlicheren Sekundärprodukte durch energie- und ressourcenintensivere Primärproduktion ersetzt werden müssen.

Das Projekt SAVE CO₂ unter Koordination des FEHS-Instituts für Baustoff-Forschung e.V. setzt hier an und erforscht, wie in neuen Produktionsrouten Schlacken erzielt werden können, die als Sekundärprodukt in der Zementindustrie eingesetzt werden – und dies in Kooperation mit der Stahlindustrie, bereits bei der Entwicklung der neuen Stahlrouten.

☑ Funktionsweise des Verfahrens

Bei der Stahlerzeugung über die klimafreundlichere Direktreduktion entsteht Schlacke nicht mehr im Hochofen, sondern erst über das Aufschmelzen des direkt reduzierten Eisenschwamms in einem Einschmelzer wie dem Elektro-Niederschachtofen (SAF). Die chemische Zusammensetzung der so entstehenden Schlacken ist noch nicht bekannt und somit auch nicht die Einsatzfähigkeit in der Zementindustrie. Im Projekt SAVE CO₂ erzeugt und analysiert das FEHS-Institut in Kooperation mit der Universität Duisburg-Essen, thyssenkrupp und HeidelbergCement Schlacken, die in neuen Produktionsrouten typischerweise entstehen. Die Ergebnisse sollen in der Entwicklung der neuen Stahlproduktionsrouten berücksichtigt werden, damit die unvermeidbaren Nebenprodukte in einer Form vorliegen, in der sie klimafreundlich in der Zementindustrie wiedereingesetzt werden können. Dieser Entwicklungsprozess wird durch das Fraunhofer-Institut UMSICHT von ökobilanzieller Seite begleitet.

MoGaTeX: Modellgestützte Auslegung von Adsorptionskolonnen für die Gastrennung auf Basis kleinskaliger Experimente

🌀 Ziel der Innovation

Im Projekt MoGaTeX wird eine durchgängige Werkzeugkette zur Auslegung und Optimierung von Adsorptionskolonnen für die Gastrennung entwickelt. Die Gastrennung mittels Adsorption ist ein komplexes dynamisches Verfahren, bei dem zeitgleich das Adsorptionsgleichgewicht und die -kinetik von Gasgemischen an porösen Materialien berücksichtigt werden müssen. Die Komplexität des Prozesses führt dazu, dass für die Auslegung und Optimierung idealerweise dynamische Modelle verwendet werden. In der Regel verfügen jedoch gerade kleine und mittlere Unternehmen (KMU) nicht über die finanziellen Kapazitäten und das technische Know-how, um diese aufwendigen Modellierungen durchzuführen. Zusätzlich fehlen oft experimentelle Daten für die Bestimmung der Adsorptionskinetik, wodurch häufig auf grobe Abschätzungen zurückgegriffen wird. Daher soll die im Projekt entwickelte Werkzeugkette die modellgestützte Auslegung von Adsorptionskolonnen auch ohne umfassendes Simulations-Know-how der Anlagenbauer:innen, insbesondere für KMU, ermöglichen.

+ Beitrag zur Klimawende

Die Verringerung von Treibhausgasemissionen sowie das Abscheiden von bereits emittiertem CO₂ sind essenziell für das Erreichen des 1,5- bzw. 2-Grad-Klimaziels. Adsorptionskolonnen können für beide Zwecke effizient eingesetzt werden. So werden z. B. durch die Methan-Abscheidung bei Deponiegasen Emissionen reduziert, während „Direct Air Capture“ dazu eingesetzt wird, um der Atmosphäre bereits emittiertes CO₂ zu entziehen. Typischerweise werden bei der bisherigen Auslegung solcher Adsorptionskolonnen hohe Sicherheitsaufschläge berücksichtigt, wodurch die Kolonnen teuer und der Betrieb energieintensiv sind. Diese Sicherheitsaufschläge können durch die modellgestützte Auslegung und Optimierung solcher Anlagen bereits bei der Planung und dem Betrieb deutlich reduziert werden. Hierdurch lässt sich der Verbrauch eingesetzter Stoffe und Energie deutlich verringern. Vor allem bei der noch jungen und energieintensiven „Direct Air Capture“-Technologie sind hohe Verbesserungspotenziale durch eine modellgestützte Auslegung und Optimierung zu erwarten. Aus diesem Grund wird die Werkzeugkette auch an diesem Praxisbeispiel demonstriert.



© TLK Energy

☑ Funktionsweise des Verfahrens

Die adsorptionsbasierte Gastrennung ist ein Standardprozess in der Industrie und wird z. B. für die Luftzerlegung, die Gastrocknung, die Methan-Abscheidung bei Deponiegasen oder die CO₂-Abscheidung an Punktquellen (z. B. bei Kraftwerken) bzw. aus der Umgebungsluft („Direct Air Capture“) eingesetzt. Zur optimalen Auslegung und zum optimalen Betrieb der adsorptionsbasierten Gastrennung wird im Rahmen des Projektes MoGaTeX eine durchgängige Werkzeugkette entwickelt, die bei kleinskaligen Experimenten startet. Die Ergebnisse dieser Experimente werden genutzt, um maßgeschneiderte dynamische Modelle der Adsorptionskolonnen zu erstellen, welche dann in einem Online-Tool zur Verfügung gestellt werden. Anschließend können Nutzer:innen dieses Online-Tool verwenden, um alle notwendigen Berechnungen für die optimale Auslegung und für den optimalen Betrieb der Adsorptionskolonne durchzuführen, ohne selbst das experimentelle und simulative Know-how zu besitzen.

Ansprechpartner	Patrik Postweiler (Lehrstuhl für Technische Thermodynamik, RWTH Aachen)
Projekt-partner:innen	TLK Energy GmbH (Aachen), 3P Instruments GmbH & Co. KG (Odelzhausen), Lehrstuhl für Technische Thermodynamik (RWTH Aachen)
Webseiten	https://tlk-energy.de , www.3p-instruments.com/de , www.ltt.rwth-aachen.de
Förderung	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Das EU-H2020-Forschungsprojekt „Mix-Up“: Mit mikrobiellen Mischkulturen gemischte Plastikfraktionen verfügbar für die Bioökonomie machen



© RHWTH Aachen, Martin Braun

+ Beitrag zur Klimawende

Das Ziel des Forschungsprojektes heißt „Plastic waste to Plastic value“, wobei durch die Verwertung von Kunststoffabfällen neue biologisch erzeugte Produkte entstehen und Kunststoffabfall ein neuer Rohstoff wird. Durch die effiziente Transformation von Abfällen in neue Produkte bleibt der in ihnen enthaltene Kohlenstoff gebunden, können potenzielle Rohstoffe wie Rohöl oder Erdgas in ihren Lagerstätten verbleiben und wird kein weiteres CO₂ freigesetzt. Die Kohlenstoffquelle für neues Plastik wird in Zukunft nicht mehr Erdöl sein, sondern nachhaltige Rohstoffe (Biomasse, Kohlenstoffdioxid [(CO₂) + grüner Wasserstoff (H₂) und Abfälle]. Im Fokus bleibt die Reduktion der benötigten Plastiksynthese, die speziell durch Wiederverwendung und mechanisches Recycling erreicht wird.

Ansprechpartner Dr. Hendrik Ballerstedt, Dr. Till Tiso, Prof. Dr. Lars M. Blank (RWTH Aachen)

Projektpartner:innen RWTH Aachen University, CSIC (ES), Universität Greifswald, University College Dublin (IE), SOPREMA (FR), Forschungszentrum Jülich, Bioplastech Ltd. (IE), CNRS (FR), Everwave GmbH, AB Enzymes GmbH, Nanjing Tech University (CN), Beijing University of Chemical Technology (CN), Institute of Process Engineering CAS (CN), Tsinghua University (CN)

Webseite www.mix-up.eu

🎯 Ziel der Innovation

Kunststoffe sind ein zentraler Bestandteil unseres heutigen Lebens und häufig nur schwer zu ersetzen. Trotz ihrer teils langfristigen Nutzung werden sie irgendwann Abfall und müssen entsprechend sachgerecht behandelt sowie kostengünstig und möglichst hochwertig recycelt werden. Leider denken wir beim Recycling meist daran, aus einer gebrauchten Shampoo- oder Wasserflasche nach entsprechendem Sortieren wieder eine neue Flasche zu machen. Doch die Realität unseres Plastikmülls sind heterogene Gemische, die zu oft nur noch der energetischen Verwertung dienen (laut UBA werden allein in Deutschland jährlich ca. 3,3 Mio. Tonnen Plastikmüll verbrannt) und keine hochwertigen Wertstoffe darstellen. Problem ist die Vielfalt an Materialien, die meistens dem Produktdesign ohne Berücksichtigung des Recyclings unterliegen. Neben der Fülle verschiedener synthetischer oder biobasierter Polymere enthalten die Kunststoffe (z. B. Mehrschichtfolien) weitere Inhaltsstoffe wie Farben, andere Additive oder Füllstoffe.

☑ Funktionsweise des Verfahrens

Polymerspezifische Enzyme mit hoher Aktivität werden von Mikroben produziert und zersetzen die jeweiligen Polymere im Bioreaktor in ihre monomeren Bestandteile. Spezialisierte, resistente, auf diesen Anwendungsbereich „genom-optimierte“ Mikrobengemeinschaften (Mischkulturen) dienen als selbstreplizierende Bio-Katalysatoren. Sie transformieren die freigesetzten Plastikmonomere zu Bioplastik oder andere Stoffe wie z. B. Biodetergenzien. So entstehen aus konventionell aus Erdöl bzw. Erdgas erzeugten Kunststoffen hochwertige Biopolymere, u. a. mikrobielles Bioplastik, welche vollständig biologisch abbaubar und kreislauffähig wären. Vor allem Kunststoffe wie Agrarfolien, die gezielt in die Natur ausgebracht werden, müssen strikt biologisch abbaubar sein, wie auch jene, die durch Abrieb und Vermüllung in die Umwelt gelangen (Notfallabbaubarkeit). Spezialisierte Mitglieder der Mikrobengemeinschaft können zusätzlich die in geringerer Konzentration vorhandenen Additive, wie giftige organische Chemikalien oder Farben, abbauen und ebenfalls in verwertbare Biomasse bzw. Biopolymere transformieren.

TURBONIK GmbH – viel Strom aus wenig Dampf

🌀 Ziel der Innovation

In zahlreichen betrieblichen Produktionsprozessen wird mit Dampf gearbeitet. Dieser verfügt über erhebliches energetisches Potenzial, welches insbesondere bei Einsatz mechanischer Dampfdruckreduzierungen oft in großen Teilen zur weiteren Nutzung verloren geht. Gerade bei kleinen Dampfmen gen oder begrenzten verfügbaren Aufstellflächen in Kesselhäusern konnte dieses Potenzial mit konventioneller Dampfturbinentechnik bisher oftmals nicht zur Stromerzeugung genutzt werden. Vor diesem Hintergrund wurde am Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT in Oberhausen ein Forschungsprojekt ins Leben gerufen, das an besonders leistungsfähigen und kleinen Dampfturbinen gearbeitet hat. Aus diesem ist als Spin-off die TURBONIK GmbH hervorgegangen, welche mit ihren hocheffizienten MIKRO-DAMPFTURBINEN auch Betrieben mit geringeren Dampfmen gen die Möglichkeit gibt, vorhandenen Prozessdampf auch zur Stromerzeugung und damit optimal zu nutzen. Bei der Entwicklung stand neben einer besonders hohen Effizienz auch die Anwenderfreundlichkeit im Fokus. Die Turbinen funktionieren vollautomatisch und binden damit kein zusätzliches Personal. Für ihre Aufstellung ist lediglich die Standfläche einer Euro-Palette erforderlich, wodurch sie sich einfach in die Dampfanlagen der Nutzer:innen integrieren lassen. Die Turbinen sind bereits in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie sowie bei kommunalen Energieversorgern im Einsatz. Sie richten sich aber auch an Unternehmen der Chemie-, Papier-, Auto-, Möbel- oder Abfallwirtschaft, die damit ihre laufenden Energiekosten senken und signifikant CO₂ einsparen können.

☑ Funktionsweise des Verfahrens

Die MIKRO-DAMPFTURBINEN sind nach einem völlig neuen Konstruktionsansatz entwickelt. Sie funktionieren ohne Getriebe und erreichen sehr hohe Drehzahlen. Bei gleichem Brennstoffeinsatz erzeugen die TURBONIK-Turbinen u. a. dadurch bis zu 40 % mehr Strom als bisherige Dampfturbinen im vergleichbaren elektrischen Leistungsbereich bis 300 kW. So lässt sich bereits mit einer Turbine eine Strommenge von 2,4 GWh pro Jahr in hocheffizienter Kraft-Wärme-Kopplung erzeugen, was dem



© Turbonik GmbH

+ Beitrag zur Klimawende

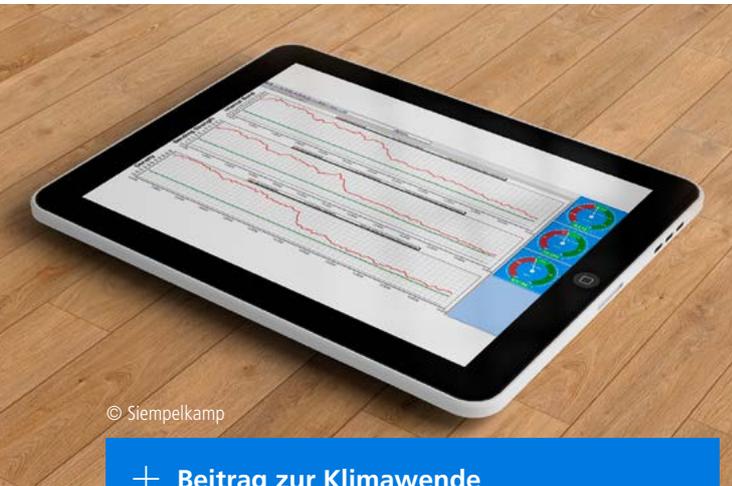
Die MIKRO-DAMPFTURBINEN tragen zu einer deutlichen Verbesserung der Energieeffizienz dampfnutzender Unternehmen bei, da mit ihnen energetisches Potenzial aus bereits vorhandenem Prozessdampf voll ausgeschöpft werden kann. Betriebe, die mit ihnen ihren eigenen Strom produzieren, sparen auf diese Weise Primärenergie ein. Abhängig vom Brennstoff geht damit eine CO₂-Vermeidung von bis zu 1200 Tonnen pro Jahr und Turbine einher. Auf alle rund 15.000 passenden Dampfkessel hochgerechnet, ergibt sich daraus ein Einsparpotenzial von bis zu 18 Mio. Tonnen CO₂ pro Jahr allein in Deutschland.

Ansprechpartner Martin Daft (TURBONIK GmbH)

Webseite www.turbonik.de

Jahresverbrauch von rund 500 Vier-Personen-Haushalten entspricht. Bei der Produktion der MIKRO-DAMPFTURBINEN werden im Vergleich zu anderen Turbinen zudem rund 50 % an Material und Gewicht eingespart. Weiterhin verfügen die Turbinen über eine Wasserschmierung der Lager, die erstmals bei Dampfturbinen zum Einsatz kommt. Die Turbinen sind damit vollständig ölfrei, sodass regelmäßige Ölwechsel entfallen, woraus sich ein weiterer ökologischer und wirtschaftlicher Vorteil ergibt.

Siempelkamp: Transformation in der Holzwerkstoffindustrie – Automatisierung, Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit



© Siempelkamp

+ Beitrag zur Klimawende

Das Konzept verbindet Big-Data-Management mit den Anforderungen der Ressourceneffizienz, die der Klimawandel mit sich bringt. Prod-IQ® stellt sicher, dass der wertvolle Rohstoff Holz dank Online-Qualitätskontrollen sparsam und mit deutlich reduzierten Ausschüssen verarbeitet wird. Auch die Leimdosierung fällt in Verbindung mit anderen Siempelkamp-Innovationen wie dem Ecoresinator deutlich sparsamer aus.

Ansprechpartner Gregor Bernardy (Leiter Leittechnik MES & Industrial I bei Siempelkamp)

Webseite www.siempelkamp.com

🎯 Ziel der Innovation

Klimaschutz und Ressourcenverknappung erfordern weitreichende Veränderungsprozesse in der globalen Holzwerkstoffindustrie. Holz und andere prozessrelevante Materialien wie Leim sind begrenzt verfügbar bzw. teuer, der Klimawandel bildet den Anstoß für dringend notwendige Transformationen. Siempelkamp ist spezialisiert auf Maschinen und Anlagen für die internationale Holzwerkstoffindustrie zur Produktion von Spanplatten, MDF, OSB und Dämmstoffplatten. Mit der Prod-IQ®-Leittechnik hat das Unternehmen ein System geschaffen, das die Megatrends Digitalisierung und Nachhaltigkeit verknüpft und in eine Neuausrichtung der Produktion von Holzwerkstoffplatten münden lässt.

☑ Funktionsweise des Verfahrens

Mit der Prod-IQ®-Leittechnik hat Siempelkamp ein digitales System für Holzwerkstoffanlagen entwickelt, das aus Anlagendaten nach dem Machine-Learning-Konzept wertvolle Informationen schöpft. Das System zeigt unmittelbar auf, über welche Stellschrauben die Produktivität gesteigert und der Einsatz von Ressourcen wie Leim und Produktionstemperaturen effizient gestaltet werden kann. Die Software ermittelt auf Basis aktueller Prozesseinstellungen die Produktqualität, sobald die Platte die Presse verlässt. Zusätzlich berechnet die Software die minimal notwendige Qualitätsreserve zur sicheren Einhaltung der Gütekriterien. Da der Schwankungsbereich klar eingegrenzt werden kann, fährt die Produktion dicht am Optimum. Dies steigert die Produktivität bei gleichbleibender Qualität, parallel wird der Ressourceneffizienz Rechnung getragen, indem zusätzliche Sicherheitsreserven entfallen.

Wachstums-kern Klimaangepasste Landnutzung

Die Land- und Forstwirtschaft ist unmittelbar von den Veränderungen des Klimas betroffen. Zunehmende Extremwetterereignisse können verheerende Folgen haben: Starkregenereignisse und Sturzfluten können zu Überschwemmungen, Erosion und Staunässe führen. Lange anhaltende Regen- oder Dürreperioden erhöhen den Hitzestress von Pflanzen, was wiederum zu einer Ertragssicherheitsgefährdung von Ackerkulturen beiträgt. Zum anderen schädigt Dürre den Pflanzenbestand auf Grünland, das zwischen 1500 bis 1700 Arten beheimaten kann,¹² und damit maßgeblich für die Futterqualität ist.¹³

Auch der Wald bleibt von den Folgen des Klimawandels nicht unbeeinträchtigt. Ein Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats für Waldpolitik zur Klimaanpassung von Wäldern (2021) legt dar, dass wärmere und trockenere Bedingungen Störungen durch Feuer, Dürre und Insekten begünstigen – der Borkenkäferbefall in den Trockenjahren 2018 und 2019 ist dafür ein markantes Beispiel. Zusätzlich erhöhen die vertrocknete Vegetation und die großen Mengen an abgestorbener, leicht entzündlicher Biomasse das Waldbrandrisiko immens. Im Gegensatz zu Trockenperioden verstärken wärmere und feuchtere Bedingungen Störungen durch Wind und Krankheitserreger. Problematisch sind zudem die vielfachen Wechselwirkungen zwischen den Störfaktoren, die sich gegenseitig verstärken und den Wald langfristig empfindlicher gegenüber klimatischen Veränderungen machen.¹⁴

Die sich ändernden klimatischen Bedingungen erfordern von der Land- und Forstwirtschaft Anpassungsstrategien, die in NRW auf mehreren Ebenen entwickelt werden. Forschende des Forschungszentrum Jülich erarbeiten auf sogenannten Fieldlabs neue Technologien und Anwendungen, um den Herausforderungen des Klimawandels zu begegnen. Mit Huminstoffen wird der mikrobielle Abbau beschleunigt, wodurch ein größerer Anteil der Biomasse auch auf marginalen Flächen in Dauerhumus umgewandelt wird. Die Projekte DG-RR und CCFireSense setzen an dem Monitoring und der Frühwarnung von Extremwetterereignissen an, um erweiterte Handlungs- und Management-Optionen für die Land- und Forstwirtschaft zu generieren. Das Projekt Waldbrand Klima Resilienz (WKR) vereint Akteur:innen aus Prävention, Praxis und Brandbekämpfung, um Anpassungsstrategien in der Forstwirtschaft an Extremwetterereignisse, Dürre und Feuer zu erarbeiten.

Fieldlabs am IBG-2: Innovative Agrarforschung und nachhaltige Landwirtschaft, Beitrag zur Klimawende



© Forschungszentrum Jülich/Arnd Kuhn

+ Beitrag zur Klimawende

Einen Klimabeitrag leistet die Steigerung der Nährstoff- und Wassereffizienz oder des Kohlenstoffeintrags in den Boden, sei es durch eine besonders geeignete Pflanze auf einem bestimmten Boden und mit einem angepassten Dünger oder durch einen Bodenzuschlagstoff wie Biokohle, der die Wasserhaltekapazität des Bodens verbessern und den Nährstoffaustrag verringern kann. Hierdurch wird der Einsatz mineralischer Dünger reduziert sowie die Resilienz der Pflanzen gegenüber Schädigung durch Trockenheit erhöht. Durch das Wiedereinbringen von Pflanzenreststoffen als Biokohle mit z. B. Gülle als Nährstoffträger wird außerdem Kohlenstoff zurückgeführt. Zudem werden Nährstoffe effizient nutzbar gemacht – ein weiterer Schritt zu einer bioökonomischen Kreislaufwirtschaft. Das digitale Monitoring der Pflanzen ermöglicht dabei eine genaueste Bewertung solcher und anderer Anwendungen. Darüber hinaus werden auch Fragen zu negativen CO₂-Emissionen durch Carbon Farming erforscht werden, um der Atmosphäre dadurch mehr Kohlenstoff zu entziehen.

Ansprechpartner:innen

Dr. Christina Kuchendorf, Dr. Arnd Kuhn, Dr. Christoph Jedmowski, Dr. Onno Müller, Prof. Dr. Uwe Rascher, Prof. Dr. Ulrich Schurr (Forschungszentrum Jülich)

Projektpartner

Forschungszentrum Jülich

Webseiten

www.biooekonomierevier.de/Innovationslabor_Brainergy_Field_Lab_BFL,
www.biooekonomierevier.de/Innovationslabor_Marginal_Field_Lab_MFL

🎯 Ziel der Innovation

Die Fieldlabs am Institut für Bio- und Geowissenschaften Pflanzenwissenschaften (IBG-2) umfassen Konzepte, Versuchsflächen und deren Infrastruktur zum Testen neuer Technologien und Anwendungen für die Entwicklung innovativer Agrarsysteme unter Realbedingungen. Ziel ist eine bessere Nutzung von Ressourcen wie Nährstoffen und Wasser bei möglichst effizienter und nachhaltiger Pflanzenproduktion – in bestehenden, aber auch neuen Wertschöpfungsketten im BioökonomieREVIER, um den Herausforderungen von Klimawandel und effizienter Flächennutzung entgegenzutreten. Es wird eine weltweit einmalige Infrastruktur geschaffen, um innovativen Landwirt:innen und Expert:innen aus Wissenschaft und Wirtschaft die Erarbeitung neuer Züchtungen und Anbauverfahren zu ermöglichen.

✅ Funktionsweise des Verfahrens

Die Digitalisierung in der Landwirtschaft nimmt immer weiter zu, sei es in der Prozessüberwachung oder in einer stärker automatisierten Bewirtschaftung wie z. B. einer robotischen Unkrautentfernung. In den Fieldlabs werden Pflanzen auf verschiedenen Ebenen vermessen – per Hand direkt an der Pflanze oder via Fernerkundung, ‚remote-sensing‘, per Feldroboter, Drohne oder Flugzeug (Bild unten). Dabei werden zukünftig auch in einer modernen 5G-Infrastruktur große Datenmengen zum Zustand der Pflanzen erhoben - ohne die Pflanze zu stören. Erhobene Daten sind beispielsweise die Photosyntheseleistung, die



© Forschungszentrum Jülich/Onno Müller

je nach Versorgung oder Stress besser oder schlechter ist, aber auch die generelle Pflanzenentwicklung wie Bodenbedeckung oder Biomassezuwachs. Zur Infrastruktur gehören auch die Felder selbst, die verschiedene Voraussetzungen und Vergleichbarkeit bieten sollen – vom gut landwirtschaftlich nutzbaren Boden bis hin zu marginalen Flächen. Dort wird der ressourceneffizientere Anbau von regional gängigen Kulturpflanzen wie Weizen oder Mais, aber auch von in Bezug auf die Bodenbedingungen genügsameren Arten wie Arnika oder Färberdistel erprobt. Dabei werden mögliche Wertschöpfungsketten getestet und die Speicherung von Kohlenstoff durch gezielte Anbausysteme für Carbon Farming und die Bodenverbesserung erforscht, z. B. durch Zuschlagstoffe wie Biokohle/ Düngerkombinationen. Pflanzennährstoffquellen wie Gülle oder Algenbiomasse können hier nachhaltig miteingebracht werden und marginale Böden aufwerten (Bild links).

■ Reifegrad der Innovation

Die FieldLabs sind eine einzigartige Kombination aus Anwendungsmöglichkeiten; die praxisnah entwickelten Prozesse können unmittelbar in die landwirtschaftliche Nutzung übergehen. Applikationen von Biokohledüngern können in praxisrelevanten Mengen durchgeführt und in Bezug auf Wirtschaftlichkeit und Effizienz optimiert werden. Die Entwicklung der behandelten Böden muss begleitet werden, um die Effekte bestmöglich zu erforschen und zu nutzen, insbesondere im Hinblick auf die Kohlenstoffbindung.



Deutscher Fachverband für Agroforstwirtschaft e.V. (DeFAF e.V.)

Der DeFAF e.V. ist ein deutschlandweit agierender, gemeinnütziger Verband für die Förderung der Agroforstwirtschaft und der nachhaltigen Landwirtschaft. Eine Hauptaufgabe ist es, die administrativen und politischen Rahmenbedingungen für die Agroforstwirtschaft in Deutschland zu verbessern. In diesen Prozess sind Verbände aus Landwirtschaft, Wirtschaft, Naturschutz und Gesellschaft einbezogen. Die Arbeit des DeFAF e.V. ist an keine bestimmte landwirtschaftliche Bewirtschaftungsweise gebunden: Er unterstützt Agroforstwirtschaft sowohl in konventionell als auch in ökologisch wirtschaftenden Betrieben und ist offen für alle an Agroforstwirtschaft interessierten Personen. Schwerpunkte des Vereins liegen in der Bildungs- und Aufklärungsarbeit. Interessierten bietet der Verein eine zentrale Anlaufstelle für ihre Fragen und dient als Kontakt-, Informations- und Bildungsstelle.

Weitere Informationen:
www.agroforst-info.de

Stoffliche Nutzung von Leonardit zur Herstellung Huminstoff- und Huminsäuren-basierter Produkte



© Humintech GmbH

+ Beitrag zur Klimawende

Durch die Bindung von verstoffwechselbarer Biomasse an die biologisch weitgehend abbauresistenten fossilen Huminstoffe wird der mikrobielle Abbau durch Huminstoffe entscheidend entschleunigt, sodass ein größerer Anteil der Biomasse in Dauerhumus umgewandelt wird. Gleichzeitig senkt die entschleunigte Verstoffwechslung der Biomasse die CO₂-Emissionen durch landwirtschaftlich bewirtschafteter Flächen entscheidend.

Ansprechpartner:innen Berthold Stern, Dr. Asli Cangönül, Dr. Yasser Dergham (Humintech GmbH)

Projektpartner:innen Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT, Oberhausen
Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB), Berlin
Forschungsinstitut für Anorganische Werkstoffe (FGK), Höhr-Grenzhausen

Webseite www.humintech.com

🎯 Ziel der Innovation

Das Ziel des Verfahrens liegt in der stofflichen Nutzung und Rekultivierung des regional in Tagebauen verfügbaren und geförderten Rohstoffs Braunkohle (Leonardit) zur Herstellung Huminstoff- und Huminsäuren-basierter Produkte für den Einsatz in der Landwirtschaft, in der Tierzucht, im Umweltschutz und in Industrieanwendungen.

✅ Funktionsweise des Verfahrens

In seiner energetischen Nutzung ist Braunkohle berechtigterweise als Klimakiller bekannt. Anders sieht es in stofflichen Nutzungsformen aus: Wird eine (humin-)stoffliche Nutzung von Braunkohle angestrebt, erweist sich das Substrat u. a. als wichtiger Lieferant für Humuskohlenstoff. Humuskohlenstoffe sind potenziell für die Wiederherstellung bzw. Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und somit für den Klimaschutz.

🚩 Reifegrad der Innovation

Humintech verfügt über eine breite Expertise in der Entwicklung, Produktion und weltweiten Anwendung solcher Produkte im Agrarsektor und kann somit wichtige Beiträge für eine innovative, klimaangepasste und nachhaltige Landwirtschaft im Speziellen sowie für das Agrobusiness der Region im Allgemeinen leisten. Das Unternehmen dient bereits als Vermittler zwischen Forschung und Anwendung und vermarktet weltweit huminstoffbasierte Produkte für die verschiedensten Anwendungsbereiche in der Landwirtschaft, Tierzucht, Umwelt und Industrie.¹⁵



© Humintech GmbH

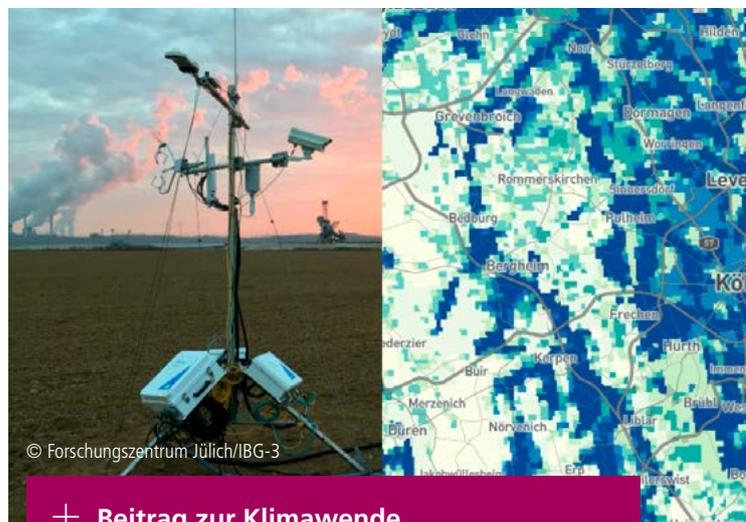
DG-RR: Eine multifunktionale Geosystem-Infrastruktur für das Rheinische Revier

🌀 Ziel der Innovation

Das übergeordnete Ziel von DG-RR ist eine nachhaltigere, effizientere Nutzung bestehender Geo- und Bioressourcen, eine optimierte Nutzung von Ökosystemdienstleistungen und eine größere Widerstandsfähigkeit u. a. der Landwirtschaft gegenüber Wetter- und Klima(-wandel-)extremen. Das Innovationslabor Digitales Geosystem-Rheinisches Revier (DG-RR) entwickelt und erweitert dafür eine multifunktionale prototypische Geosystem-Infrastruktur. Diese generiert räumlich und zeitlich hoch aufgelöste Beobachtungen, kurz- und mittelfristige Vorhersagen und Analysen aller relevanten Zustände und Prozesse, z. B. zum pflanzenverfügbaren Wasser oder Sickerwasserraten, einschließlich biogeochemischer Kreisläufe im gekoppelten Geo-Ökosystem.

☑ Funktionsweise des Verfahrens

Das InnoLab DG-RR ist ein Schnittstellenlabor und eine infrastrukturelle Plattform im Projektcluster „Innovative Landwirtschaft“ als Teil der Initiative BioökonomieREVIER. Die im DG-RR entstehende Geosystem-Infrastruktur-Plattform ist ein hochintegriertes modulares System, bestehend aus drei Elementen: Grundlage ist eine mehrskalige Geosystem-Modell-Umgebung („GM-RR“) mit (gekoppelten) numerischen Geothermie-, Hydrologie-, Landoberflächen-, Pflanzenwachstums- und Atmosphären-Modellen auf Großrechnern. Eine Multi-Sensor-Plattform („SP-RR“) erhebt eine Vielzahl von Beobachtungsdaten, z. B. Feldmessungen und Fernerkundungsdaten zu Land- bzw. Pflanze-Atmosphäre-Wechselwirkungen, Stickstoff-Pools und -Dynamiken oder physikalischen Bodeneigenschaften. Diese Daten können nahezu in Echtzeit im GM-RR eingebunden (assimiliert) werden. Das dritte Element ist ein sogenanntes Dateninformationssystem („DAIS-RR“), bestehend aus einem Hardware-Datenrepositorium und einer interoperablen Software-Infrastruktur am Jülich Supercomputing Centre (JSC). Das DAIS-RR stellt freie Daten mittels Big Data Workflows bereit, wobei es eine innovativen Rasterdaten-Datenbank nutzt.



+ Beitrag zur Klimawende

In enger Abstimmung mit den Nutzer:innen stellt DG-RR Informations-, Geodaten- und Simulationsprodukte offen und frei zur Verfügung, verdichtet bestehende Netze und entwickelt bzw. testet neue Messtechnik. Die prototypischen DG-RR-Produkte und -Services sind komplementär zu bestehenden Angeboten und für unterschiedliche Sektoren, Wirtschaftsbereiche und Akteur:innen potenziell relevant, anschlussfähig und strukturwirksam. DG-RR leistet damit einen Beitrag zum Klimaschutz und zu einer gesteigerten Resilienz gegenüber Wetter- und Klima(-wandel-)extremen. Das DG-RR kann somit eine Basis für erweiterte Handlungs- und Management-Optionen in der Landwirtschaft (hin zu einer „Climate-Smart Agriculture“), der Bioökonomie, Forst- und Wasserwirtschaft (z. B. Wasserverfügbarkeit) und nicht zuletzt auch in der erneuerbaren Energieproduktion sein.

Ansprechpartner Prof. Dr. Harry Vereecken, Dr. Klaus Gørgen (Forschungszentrum Jülich)

Projekt-partner:innen Forschungszentrum Jülich: Institut für Bio- und Geowissenschaften (Agrosphäre, IBG-3) und Jülich Supercomputing Centre (JSC), RWTH Aachen: Computational Geoscience and Reservoir Engineering (CGRE), Universität Bonn: Institut für Geowissenschaften und Meteorologie (IfGeo)

Webseiten www.biooekonomierevier.de/Innovationslabor_DG_RR, www.adapter-projekt.de, [Wassermonitor \(wasser-monitor.de\)](http://Wassermonitor(wasser-monitor.de))

CCFireSense: KI-gestütztes Frühwarnsystem zur Brandprävention für Wälder und Verkehrsinfrastruktur



+ Beitrag zur Klimaanpassung

Die Reaktion auf Folgen des Klimawandels erfordert eine neue, deutlich breitere und dynamischere Datenlage zu Risikofaktoren, die es bisher in Deutschland nicht gibt. Dabei können die Erkenntnisse des Projekts nicht nur für eine schnellere und gezieltere Reaktion auf akute Brandrisiken genutzt werden, z. B. in der Planung der Feuerwehren für den Ernstfall, sondern auch präventiv bei der Gestaltung von Infrastruktur eingesetzt werden. So kann eine intelligente und risikoarme Bepflanzung an Bahndämmen einerseits das Risiko von Bränden oder Streckenbehinderungen durch umstürzende Bäume senken und gleichzeitig einen wichtigen Lebensraum für verschiedene Pflanzenfamilien und Insekten bewahren.

🎯 Ziel der Innovation

Als Folge des Klimawandels finden Vegetationsbrände häufiger und an Orten statt, an denen Brände bisher ausgeschlossen wurden. Ziel des Projektes ist es daher, ein KI-basiertes Prognoseinstrument zu entwickeln, das Wahrscheinlichkeiten für Brandereignisse unter neuen und sich weiterhin ändernden klimatischen Bedingungen identifiziert. Mit diesem sollen Infrastrukturbetreiber:innen bei hoher Brandwahrscheinlichkeit frühzeitig darüber informiert werden, um präventiv handeln zu können. Gleichzeitig können auch Feuerwehren identifizierte Risikogebiete überwachen und frühzeitig Zugänge zu gefährdeten Flächen, Wasserversorgungsstellen prüfen. Das Projekt konzentriert sich auf Waldflächen und Verkehrsinfrastrukturen wie Straßen und Schienen.

☑ Funktionsweise des Verfahrens

Im Projekt wird Grundlagenforschung zur Risikoklassifizierung der bestehenden Vegetation und Flächen betrieben und in eine KI eingespeist: Welche Pflanzen und Bäume brennen unter welchen Bedingungen mit hoher Wahrscheinlichkeit und welche nicht? Wie widerstandsfähig sind bestimmte Flächen? Welche relevanten Risikoparameter braucht es? Dabei wird das System laufend lernen müssen, da sich die Zusammensetzung von Vegetation sowie deren Widerstandsfähigkeit und sonstige Eigenschaften im Rahmen des Klimawandels innerhalb weniger Jahre stark ändern können. Neben der Entwicklung und Erhebung von Risikoparametern erfolgt parallel die technische Entwicklung, u. a. eines Demonstrators für die KI bei der Firma EFTAS in Münster, der später über IT.NRW betrieben werden soll.

Ansprechpartner Dr. Kai Fürstenberg (Institut der Feuerwehr NRW)

Projektbeteiligte und beratende Expertise Firma EFTAS (Münster), KIT (IFGG), Wald und Holz NRW, IT.NRW

Webseite www.eftas.de/upload/67900046-CCFireSense-Info-Poster-280521.pdf

Waldbrand Klima Resilienz (WKR): Präventionsarbeit in der Forstwirtschaft

🗺️ Hintergrund der Innovation

Das Klima ändert sich und das bleibt nicht folgenlos für die Wälder. Eine Anpassung der Wälder an sich ändernde klimatische Bedingungen (Extremwetterereignisse, Dürren und Feuer) ist dabei von enormer Bedeutung, ebenso wie präventive Maßnahmen. Das Projekt „Waldbrand Klima Resilienz“ (WKR) vereint daher Akteur:innen aus Prävention, Praxis und Brandbekämpfung und wird vom Waldklimafonds der Bundesregierung finanziert.

☑️ Funktionsweise des Verfahrens

Waldumbau hin zu standortgerechten Laub- und Mischwaldbeständen bewirkt zum einen höhere Widerstandsfähigkeit gegenüber Extremwetterereignissen und verringert zum anderen das Waldbrandrisiko wie auch die Emissionen, die durch Waldbrände entstehen. Dabei wird in WKR international vorliegendes Wissen verständlich für die deutsche Praxis bereitgestellt und Bewusstsein dafür geschaffen, dass Waldbewirtschaftung und Waldbrandbekämpfung nur zusammen zielführend sind. Genau dies wird durch zielgerichtete Trainingsmodule, Demonstrationsflächen und Expertenaustausche vermittelt. Entscheidend hierbei ist die vertrauensvolle Kooperation und Netzwerkarbeit aller betroffenen Akteur:innen.



© Maria Schloßmacher

+ Beitrag zur Klimawende

Mit dem Projekt WKR wird ein nachhaltiger Beitrag zu angepasstem Wald- und Feuermanagement unter Berücksichtigung des sich ändernden Klimas geleistet: Waldumbau, der sich an die veränderten Herausforderungen anpassen kann, ist dabei von entscheidender Bedeutung. Feuer beeinflusst nicht nur die Vegetation, sondern auch das Klima und bewirkt Veränderungen der Ökosystemleistungen wie die Kohlenstoffbindung und die Biodiversität. Damit das Wissen gezielt in die Praxis kommt, werden Projekteinhalte und Ausbildungsmaterialien bereitgestellt wie auch Fortbildungs- und Austauschprogramme angeboten.

Wasser-Monitor für Deutschland und die Region

Der Wasser-Monitor des Forschungszentrum Jülich ist ein interaktives Online-Tool, das in hoher räumlicher Auflösung für Deutschland und angrenzende Gebiete Informationen zum pflanzenverfügbaren Wasser liefert. Die Daten basieren auf wissenschaftlichen Simulationen, sind tagesaktuell, blicken aber auch bis zu neun Tage in die Zukunft. Das pflanzenverfügbare Wasser als erste Größe im Wasser-Monitor ist beispielsweise wichtig bei der Einschätzung, ob Pflanzen während einer sommerlichen Dürre noch ausreichend mit Wasser versorgt sind.

Weitere Informationen:
www.wasser-monitor.de

Ansprechpartner	Alexander Held (WKR-Projektleiter) ist Forstwissenschaftler und Feuerökologe mit jahrzehntelanger, internationaler Erfahrung in dem Gebiet.
Verbundpartner	Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg
Partner:innen und Unterstützer:innen	Die zahlreich mitwirkenden Partner:innen und Unterstützer:innen sind auf der WKR-Homepage zu finden. Website
Webseite	www.waldbrand-klima-resilienz.com

Das Netzwerk Klimaanpassung & Unternehmen.NRW



Auch vor Nordrhein-Westfalen macht der Klimawandel nicht Halt und wird zukünftig zahlreichere und intensivere Starkregen- und Hochwasserereignisse, Hitze- und Dürreperioden sowie Stürme mit sich bringen. Besonders betroffen sind hier, das hat die Flutkatastrophe des Juli 2021 erneut gezeigt, Unternehmen sämtlicher Branchen. Diese müssen sowohl mit kurzfristigen Schäden und Unterbrechungen in Produktion und Lieferketten als auch mit Langzeitfolgen, die ein vollständiges Umdenken in ihrer Tätigkeit erfordern, umgehen. Das im November 2021 ins Leben gerufene Netzwerk Klimaanpassung & Unternehmen.NRW möchte Unternehmen dabei helfen, sich diesen unternehmerischen Risiken zu stellen und geeignete Strategien und Lösungen für die Anpassung an die Folgen des Klimawandels zu finden.

Das Netzwerk Klimaanpassung & Unternehmen.NRW ist Teil der vom nordrhein-westfälischen Umweltministerium ausgerufenen 15-Punkte-Offensive zur Klimaanpassung und versteht sich als zentrale Anlaufstelle zu klimaanpassungsbezogenen Fragestellungen in der Privatwirtschaft. Ziele der Netzwerkarbeit sind die eng an den Bedarfen der einzelnen Unternehmen ausgerichtete Beratung, die konkrete Vernetzung und der Austausch von Wissen sowie Marktinformationen zu Klimaanpassung für Unternehmen in Nordrhein-Westfalen. Im Fokus stehen dabei sowohl Unternehmen, die ihre eigenen Klimarisiken besser verstehen und entsprechend resilienzstärkend handeln möchten, als auch Unternehmen, die bereits heute Lösungen und Technologien anbieten, um mit den Klimawandelfolgen umzugehen.

Unternehmen, die sich den Risiken des Klimawandels stellen und ihre eigene Resilienz erhöhen möchten, bietet das Netzwerk eine große Bandbreite an Informations- und Beratungsmöglichkeiten – von der zielgerichteten Bereitstellung von Anpassungsselbstchecks bis zur Kommunikation und Vernetzung mit inspirierenden Praxisbeispielen

oder spezifischen themenorientierten Dialogveranstaltungen zu Anpassungsthemen. Den Unternehmen, die bereits Lösungen mit Bezug zu Klimasignalen wie z. B. Hitze oder Starkregen anbieten, ermöglicht das Netzwerk eine Austauschplattform und macht ihre Kompetenzen sichtbar. Auf diese Weise unterstützt das Netzwerk die Marktentwicklung der Klimaanpassungswirtschaft und stellt den Unternehmen Know-how zu Innovations- und Marktpotenzialen bereit. Auch den gesteigerten Bedarf an Systemlösungen, also integriert gedachten Anpassungsmaßnahmen, die verschiedene Gewerke und Technologien miteinander verknüpfen, spricht das Netzwerk durch Vernetzungsveranstaltungen innerhalb der lösungsanbietenden Branche an.

So kommen im Netzwerk sowohl Unternehmen zusammen, die Anpassungsleistungen anbieten als auch nachfragen – durch ein Matching-System auf seiner Web-Plattform initiiert das Netzwerk potenzielle Businesspartnerschaften und hilft dabei, Anbieter:innen und Nachfrager:innen unkompliziert zusammenzubringen.



© Adobe Stock/miss_mafalda

Das Netzwerk Klimaanpassung & Unternehmen.NRW freut sich auf Ihre Mitwirkung und über innovative Ideen, wie die nordrhein-westfälische Unternehmenslandschaft gemeinsam klimaangepasst gestaltet werden kann.

Bei Interesse an den Tätigkeiten des Netzwerks finden Sie weitere Informationen unter <https://klimaanpassung-unternehmen.nrw> oder Sie schreiben eine E-Mail an netzwerk@klimaanpassung-unternehmen.nrw.



Kompetenzplattform KI.NRW

Hinter dem Begriff „Künstliche Intelligenz“ verbirgt sich ein vielseitiger Methodenkoffer, dessen Instrumente quer durch Branchen helfen können, Produkte und Prozesse im Sinne der Nachhaltigkeit zu optimieren oder an den Klimawandel anzupassen. KI kommt beispielsweise in Echtzeitwarnsystemen zum Einsatz, die vor Starkregen und urbanen Sturzfluten warnen, optimiert das Energiemanagement sowie Ressourcenverbräuche in Unternehmen oder steuert Erneuerbare-Energien-Anlagen, Energiepeicher und Verbraucher in einer zunehmend kleinteiligeren Erzeugerlandschaft. Eine Impulspapierreihe sowie diverse Veranstaltungen der Kompetenzplattform KI.NRW zeigen, welchen Beitrag KI leisten kann, um zu einer nachhaltigeren Entwicklung und damit zu mehr Klimaschutz und Klimaanpassung beizutragen.

Um über die Bandbreite der Möglichkeiten zu informieren sowie Aktivitäten in Nordrhein-Westfalen im Bereich Künstliche Intelligenz zu bündeln, hat das Land Ende 2018 die Kompetenzplattform KI.NRW ins Leben gerufen. Ziel der Kompetenzplattform ist es, den Transfer von KI-Anwendungen in die Wirtschaft zu unterstützen, NRW als Leitregion für die berufliche Qualifizierung in diesem Bereich zu etablieren, die KI-Forschung zu stärken und den gesellschaftlichen Dialog zu fördern. KI.NRW wird gefördert durch die Landesministerien MWIDE und MKW und geleitet von einem der europaweit führenden Forschungsinstitute auf den Gebieten der Künstlichen Intelligenz und des Maschinellen Lernens, dem Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS in Sankt Augustin.

Weitere Informationen: www.ki.nrw

Wachstumskern

Wasserbewusste Stadtentwicklung

Eine klimaangepasste Stadt muss sowohl für zu wenig als auch für zu viel Wasser gleichermaßen Vorsorge treffen. Die persönlichen Katastrophen für viele Menschen sowie Schäden in zweistelliger Milliardenhöhe¹⁶ allein durch die Flutkatastrophe im Jahr 2021 verdeutlichen, dass die Bedeutung von Prävention und Klimaanpassung kaum überschätzt werden kann. Dabei bedarf es unterschiedlicher Konzepte für beispielsweise urbane Sturzfluten auf der einen Seite und starke Hitze und Dürre auf der anderen Seite. Konzepte wie die Begrünung von Freiflächen, Dächern und Fassaden sind bereits etabliert. Zusätzlich kann in Zukunft ein natürlicher Wasserhaushalt in der Stadt auch durch smarte Steuerung unterstützt werden. So sollen sich die an der FH Münster entwickelten Baumrigolen zukünftig je nach Wetterlage flexibel als Wasserspeicher oder Ablaufbecken einsetzen lassen. Auch die Sensorik zur Überwachung der Bodenfeuchte von Stadtgrün erleichtert die Steuerung des städtischen Wasserhaushalts.

Auch die Trinkwasserversorgung stellt perspektivisch besonders städtische Regionen und Ballungsräume in Trockenphasen vor Herausforderungen. Effektive und energieeffiziente Lösungen zur Aufbereitung von Abwasser werden in Zukunft daher an Bedeutung gewinnen. Die Photokatalyse zur Eliminierung organischer Verunreinigungen aus dem Abwasser ist ein bekanntes Konzept, das bisher jedoch mit zu hohen Energiekosten verbunden ist. Nanotechnologie aus NRW soll dies nun ändern und Abwasser durch Sonnenlicht energieeffizient als Trinkwasser nutzbar machen.

BeGrüKlim: Wasserbewusste Stadtentwicklung durch Einsatz von Baumrigolen

🌀 Ziel der Innovation

Eine klimaangepasste Stadt muss für verschiedenste konkurrierende Herausforderungen Vorsorge treffen. Durch Extremwetterereignisse besteht u. a. das Risiko von urbanen Sturzfluten oder starker Hitze (Heat-Island-Effekt). Gleichzeitig besteht im beengten urbanen Raum ein Konflikt zwischen „Flächenversiegelung durch Flächennutzung“ und „städtischem Grün“. Nach dem Schwammstadtprinzip, der wasserbewussten Stadtentwicklung, wird im Münsterland eine Lösung dafür entwickelt und getestet. Der Einsatz spezieller Baumrigolen soll verschiedene Funktionen einer klimaangepassten Stadt erfüllen: Unterstützung eines natürlichen Wasserhaushalts besonders in eng besiedelten Räumen, Reduktion von Überflutungsschäden durch zusätzliche Retentionsräume, Reduktion von Überhitzung des Stadtklimas und automatisierte Bewässerung von Stadtbäumen in Trockenphasen.

☑ Funktionsweise des Verfahrens

Die erforschten Baumrigolen sollen durch unterirdische Regenwasserspeicher im Wurzelbereich die Bewässerung von Stadtbäumen auch in ausgeprägten Trockenphasen sicherstellen und gleichzeitig Retentionsräume für extreme Niederschläge bieten. Dazu werden die Wasserspeicher der Rigolen an die bestehenden Entwässerungssysteme der Umgebung angeschlossen, beispielsweise Entwässerungsleitungen von Grundstücken und Gebäuden oder Regenwasserabläufe von Parkplätzen oder Straßenflächen. Zur Vermeidung von Überflutungen ist ein Notüberlauf in die Kanalisation vorgesehen. Die Bewässerung der Bäume erfolgt primär über einen oberen Wasserspeicher, damit der Baum nicht unter zu viel Wasser leidet. Ist dieser leer, wird Wasser aus einem unteren Speicher eingepumpt. Bei extremer Trockenheit kann zudem Wasser extern zugeführt werden. Da die Baumscheibe durch eine wasserdurchlässige und befahrbare Abdeckung geschützt wird, ist der Flächenbedarf des Baumstandortes besonders gering.

🔮 Ausblick

Nach erfolgreicher Erprobung der Rigolen soll im nächsten Schritt eine intelligente Kopplung an Wettervorhersagen erfolgen. So können vor starken Niederschlägen flexibel und frühzeitig zusätzliche Retentionsflächen freigemacht werden.



© Fa. Humberg / FH Münster

+ Beitrag zur Klimawende

Die speziellen Rigolen ermöglichen den Einsatz von gesundem Stadtgrün auch in beengten Räumen. Baumrigolen stellen dabei eine der effektivsten und ganzheitlichsten Maßnahmen zur Angleichung des urbanen an den natürlichen Wasserhaushalt dar, indem sie den Direktabfluss von Niederschlagswasser reduzieren sowie die Grundwasserneubildung und die Verdunstung steigern.

Ansprechpartner Prof. Dr. Helmut Grüning (FH Münster)

Projektpartner:innen Fa. Humberg Baumschutz,
Gemeinde Nottuln

Webseite www.fh-muenster.de/egu/ueber-uns/gruening/gruening-helmut.php?anzeige=projekt&pr_id=1045

Smart Green City – intelligente Bodenfeuchtesensoren



© Dr. Benjamin Mewes

+ Beitrag zur Klimawende

Durch die Einführung von Bodenfeuchtesensoren wird nicht nur das städtische Grün geschützt. Die gesammelten Daten können darüber hinaus noch für weitere Klimaanpassungsmaßnahmen, Klimaforschung oder weitere Smart-City-Projekte genutzt werden. Denn die Infrastruktur unserer Städte muss durch den Klimawandel in vielen Bereichen an neue Anforderungen angepasst werden. Jedoch fehlen genaue Daten dazu, wo beispielsweise besonders trockene Flächen sind oder eine besondere Gefahr durch Starregen oder Überflutung besteht.

Ansprechpartner Dr. Benjamin Mewes (Okeanos Smart Data Solutions GmbH)

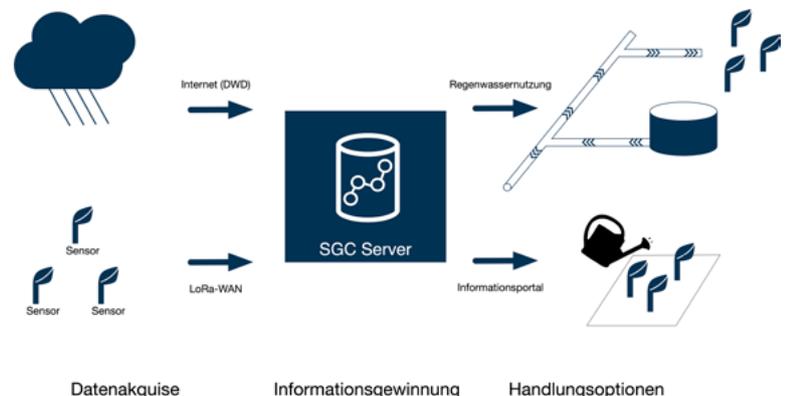
Webseite www.okeanos-consulting.de/static/Broschuere_SGC-448b8ecfecb8e77ab-dfe3f49dc4112f1.pdf

🎯 Ziel des Projekts

Die Rekordsommer 2018 und 2019 haben eindrucksvoll gezeigt, dass die Versorgung öffentlicher Grünflächen mit dem kostbaren Gut Wasser eine große Herausforderung darstellt. Mit Smart Green City sollen kostengünstige Bodenfeuchtesensoren in Kombination mit intelligenter Datenauswertung helfen, Dürren in der Stadt zu bekämpfen. Dabei können sich Bürger:innen aktiv am Schutz „ihres“ Stadtgrüns beteiligen, während gleichzeitig für zu starke Trockenheit eine kommunale Notbewässerung an den richtigen Stellen sichergestellt wird.

☑ Funktionsweise des Verfahrens

Kernstück der Smart Green City ist der Aufbau eines kostengünstigen, autarken Messnetzes zur Erfassung von Umweltdaten. Dabei werden auf einer Länge von einem Kilometer Straße mit Stadtbäumen mindestens zwei Bodenfeuchtesensoren installiert. Die Daten werden dann an eine Datenbank übermittelt und dort über eine GIS-Anwendung georeferenziert. Hieraus ergeben sich die Eingangsdaten für das bodenhydrologische Modell, das das Bewässerungsdefizit flächig für die Stadt berechnet. Die Ergebnisse dieses Modells werden wiederum an einen GIS-Server zurückgeliefert, der diese auf einer interaktiven und frei zugänglichen Karte darstellt. Bürger:innen können so den Zustand „ihrer“ Bäume einsehen und diese bei Bedarf wässern oder die Wassernot melden. Ist der Wasserstress in der Fläche zu groß, ergeht eine automatische Mitteilung zur Notbewässerung an die Behörden, sodass die Wassernot mit schwerem Gerät behoben werden kann.



© Dr. Benjamin Mewes

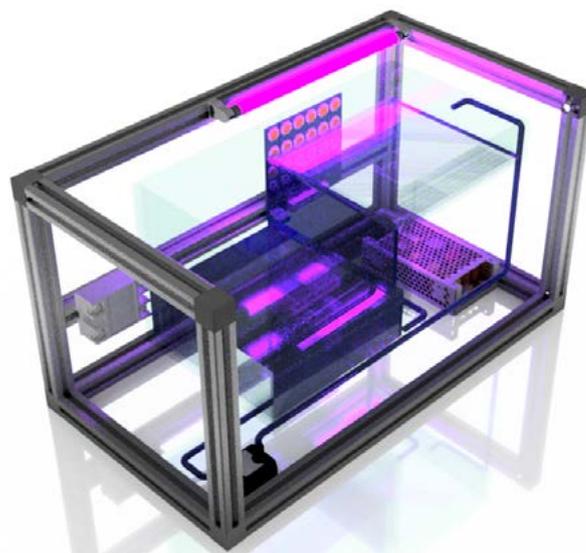
Abwasserreinigung mit Sonnenlicht

🌀 Ziel der Innovation

Die Wasserversorgung wird in vielen Teilen der Welt zu einem immer ernsteren Problem, sodass die Wiederverwendung von Abwasser stärker in den Fokus rückt. Zur Eliminierung von organischen Verunreinigungen – wie Pestiziden, Herbiziden oder pharmazeutischen Restprodukten – können Radikale eingesetzt werden, die über Photokatalyse aus hochenergetischem UV-Licht erzeugt werden. Dieser Ansatz ist zwar sehr effektiv, jedoch sind die Energiekosten für den Einsatz in der Abwasserbehandlung derzeit zu hoch. Die AMO GmbH entwickelt daher ein Verfahren, mit dem Licht durch Einsatz von Nanotechnologie deutlich effizienter genutzt werden kann und somit die Energiekosten für die Wasserreinigung drastisch gesenkt werden können.

☑ Funktionsweise des Verfahrens

Bei der Photokatalyse werden Halbleitermaterialien wie Titandioxid eingesetzt, um Licht zu absorbieren und mit den gewonnenen Ladungsträgern chemische Prozesse anzustoßen. Das auf diese Weise bisher nutzbare UV-Licht stellt jedoch nur 4 % der optischen Strahlung dar. Um ein größeres Spektrum nutzbar zu machen, wird das Halbleitermaterial mit kleinen Metallstrukturen, sogenannten plasmonischen Nanoantennen, kombiniert. Durch diese Kombination entsteht eine Oberfläche, die die auftreffende optische Strahlung in sehr intensiven, lokalen Feldern umwandelt. So können deutlich größere Mengen an sichtbarem Licht absorbiert werden, als dies allein mit den Eigenschaften des Photokatalysators möglich wäre. Auf diese Weise wird die Produktion der für die Wasserreinigung erforderlichen Radikale erhöht und gleichzeitig der hierfür erforderliche Energieaufwand deutlich reduziert. Das durch das BMBF geförderte Projekt beschränkt sich nicht nur auf die erste Entwicklung der Nanostrukturen. Um später an einer breiteren Anwendung der Nanostrukturen weiterzuarbeiten, ist die Coatema Coating GmbH aus Dormagen von Beginn an in den Prozess eingebunden. Im Verlaufe des Projektes übernimmt das Unternehmen mit einer neuen Prototypanlage die Herstellung der Nanostrukturen, um diese mit erhöhtem Durchsatz für die Tests zur Verfügung stellen zu können.



© AMO GmbH, D. Daskalova / G. Aguila Flores

+ Beitrag zur Klimawende

Mit dem Projekt wird eine kosteneffiziente und effektive Methode zur Aufbereitung von Abwasser zu Trinkwasser mit hoher Wasserqualität erforscht. Ganz konkret soll im Projekt eine praktische Lösung für das Problem der Wasserwiederverwendung im Raum Peking gefunden werden. Ist die Technik aus NRW einmal erforscht, kann sie in anderen Ballungsräumen auf der ganzen Welt eingesetzt werden und die Wasserversorgung sicherstellen. Ein weiterer Vorteil: Die Erkenntnisse zur Photokatalyse auf Basis von Nanostrukturen können außerdem in der Aufspaltung von CO₂ oder für die grüne Wasserstoffherzeugung verwendet werden. Auch hieran arbeitet die AMO GmbH in weiteren Projekten.

Ansprechpartner Dr. Ulrich Plachetka (AMO GmbH)

Projektpartner:innen AMO GmbH, Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen, Coatema Coating Machinery GmbH, UMEX GmbH Dresden, HOLINGER Ingenieure GmbH

Webseite www.amo.de/de/blog/2020/06/16/wie-nanotechnologie-zur-losung-von-wasserknappheitsproblemen-beitragen-kann/?noredirect=de_DE

Klima und Energie: Kooperationsmöglichkeiten zwischen NRW und Minnesota

„Climate and Energy: Partnership Opportunities between NRW and Minnesota“ im Rahmen des preisgekrönten Netzwerks der Climate-Smart Municipalities (CSM)

In den vergangenen fünf Jahren hat die Multi-Stakeholder-Plattform „Climate-Smart Municipalities“ sechs preisgekrönten klima-intelligenten Städten und Landkreisen in Nordrhein-Westfalen dabei geholfen, sich mit Städten in Minnesota zusammenzuschließen, um ehrgeizige Klima- und Energielösungen auf den Weg zu bringen und umzusetzen. Energieeffizienz, erneuerbare Energien, Nachhaltigkeit, Klimaschutz und Klimaanpassung sind dabei zentrale Themen für den anregenden und erfolgreichen Austausch gewesen.

Die beeindruckenden Ergebnisse finden Sie hier:

www.climatesmart-mn.org/about

Im Jahr 2022 wird das bestehende Netzwerk für neue Partner:innen aus NRW und Minnesota geöffnet, die daran interessiert sind,

- **Energieeffizienz,**
- **energieeffiziente Prozesse,**
- **Digitalisierung in Umwelttechnologien,**
- **nachhaltige Wärme,**
- **erneuerbaren Wasserstoff,**
- **Circular Economy**

und andere sektorübergreifende Lösungen zur Dekarbonisierung voranzutreiben.

Im September 2022 wird eine Sondierungsreise für NRW-Unternehmen angeboten, die an einer Partnerschaft mit Minnesota interessiert sind. Im Mittelpunkt stehen Chancen für innovative KMU. Schließen Sie sich den Mitgliedern des CSM-Netzwerks an, um spannende Möglichkeiten für Partnerschaften und Businesschancen in Minnesota zu erkunden!

Sprechen Sie uns gerne an, wenn Sie Interesse haben, im September dabei zu sein – wir freuen uns über Ihre Nachricht!

Hanne Hagedorn

E-Mail: hagedorn@knuw.nrw

Endnoten

- 1 International Panel on Climate Change (2022): Climate Change 2022. Impacts, Adaptation and Vulnerability.
- 2 Umweltfreundliche Energiewandlung, -transport und -speicherung, Energieeffizienz und Energieeinsparung, Materialien, Materialeffizienz und Ressourcenwirtschaft, Umweltfreundliche Mobilität, Wasserwirtschaft, Minderungs- und Schutztechnologien, Nachhaltige Holz- und Forstwirtschaft, Umweltfreundliche Landwirtschaft.
- 3 Die Bundesregierung (2022): Klimaschonender Verkehr. Verfügbar unter: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschonender-verkehr-1794672> (Stand: 29.03.2022).
- 4 Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2022): Überblickspapier Osterpaket. Verfügbar unter: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/0406_ueberblickspapier_osterpaket.pdf?__blob=publicationFile&v=14.
- 5 Umweltbundesamt (2022): Klimaschutz im Verkehr. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/klimaschutz-im-verkehr#undefined> (Stand: 29.03.2021).
- 6 Die Bundesregierung (2022): Bauen und Wohnen. Verfügbar unter: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimafreundliches-zuhause-1792146?msckid=a7b3ecf5a9e211ec89f2877483f95b13> (Stand: 29.03.2022).
- 7 Der Koalitionsvertrag 2021-2025 zwischen der Sozialdemokratischen Partei Deutschlands (SPD), Bündnis 90/ DIE GRÜNEN und den Freien Demokraten (FDP). Mehr Fortschritt wagen. Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit. Verfügbar unter: <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/974430/1990812/04221173eef9a6720059cc353d759a2b/2021-12-10-koav2021-data.pdf?download=1> (Stand: 29.03.2022).
- 8 Umweltbundesamt (2022): Beitrag der Landwirtschaft zu den Treibhausgasemissionen. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/landforstwirtschaft/beitrag-der-landwirtschaft-zu-den-treibhausgas#treibhausgasemissionen-aus-der-landwirtschaft> (Stand: 29.03.2022).
- 9 Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2022): Landwirtschaft und Klimaschutz. Verfügbar unter: <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/klimaschutz/landwirtschaft-und-klimaschutz.html> (Stand: 29.03.2022).
- 10 Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft [Hrsg.] (2018): Humus in landwirtschaftlich genutzten Böden Deutschlands. Ausgewählte Ergebnisse der Bodenzustandserhebung. Verfügbar unter: Humus in landwirtschaftlich genutzten Böden Deutschlands (bmel.de) (Stand: 29.03.2022).
- 11 Swoboda, P. et al. (2022): Remineralizing soils? The agricultural usage of silicate rock powders: A review. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150976> (Stand: 29.03.2022).
- 12 Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2022): Pflanzenbestände und Pflanzengesellschaften. Verfügbar unter: <https://www.lfl.bayern.de/ipz/gruenland/033057/index.php> (Stand: 29.03.2022).
- 13 Verband der Landwirtschaftskammern (VLK) (2019): Klimawandel und Landwirtschaft. Anpassungsstrategien im Ackerbau. Verfügbar unter: <http://www.landwirtschaftskammern.de/pdf/klimawandel.pdf> (Stand: 29.03.2022).
- 14 Wissenschaftlicher Beirat für Waldpolitik (2021): Die Anpassung von Wäldern und Waldwirtschaft an den Klimawandel. Berlin, 192 S. Verfügbar unter: https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ministerium/Beiraete/waldpolitik/gutachten-wbw-anpassung-klimawandel.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (Stand: 29.03.2022).
- 15 IRR – Innovationsregion Rheinisches Revier: „Wandel HEUTE sichtbar machen und für MORGEN vorausschauend gestalten“; Leitbild-Entwicklung und Projekt-Portfolio der Innovationsregion Rheinisches Revier.
- 16 Bundesministerium des Innern und für Heimat und Bundesministerium der Finanzen (2022): Bericht zur Hochwasserkatastrophe 2021: Katastrophenhilfe, Wiederaufbau und Evaluierungsprozesse. Verfügbar unter: https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/veroeffentlichungen/2022/abschlussbericht-hochwasserkatastrophe.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (Stand: 29.03.2022).

IMPRESSUM

Verantwortlicher

VDI Technologiezentrum GmbH
VDI-Platz 1, 40468 Düsseldorf
E-Mail: vditz@vdi.de
Telefon: +49 211 6214 401

Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Sascha Hermann
Amtsgericht Düsseldorf HRB 49295, USt.-ID: DE 813846179

Im Auftrag des

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und
Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MULNV)

Unter Mitwirkung von

Prognos AG
Werdener Str. 4, 40227 Düsseldorf
INZIN e.V.
Werdener Str. 4, 40227 Düsseldorf

Die Printausgabe wird gedruckt von

frames GmbH
Gewerbehofstr. 16, 45145 Essen

Düsseldorf, April 2022

Eine Maßnahme der
Umweltwirtschaftsstrategie



Kompetenznetzwerk Umweltwirtschaft.NRW

Das vom Umweltministerium NRW geförderte Kompetenznetzwerk Umweltwirtschaft.NRW (KNUW) unterstützt die Entwicklung der Umweltwirtschaft NRWs durch Angebote in den Bereichen Vernetzung, Information, Forschung und Entwicklung, Internationalisierung und Markterschließung. Mit Blick auf Vernetzungs- und Informationsformate organisiert das Kompetenznetzwerk den jährlich stattfindenden SUMMIT Umweltwirtschaft.NRW als Branchentreff der Umweltwirtschaft Nordrhein-Westfalens sowie eine Vielzahl an Thementischen und Innovationsworkshops. Ziel dieser Formate ist es, Kooperationen und Vernetzung anzuregen, den Wissens- und Technologietransfer voranzutreiben und auf diese Weise Lösungen für marktnahe Fragestellungen zu ermöglichen.

Weitere Informationen und Anmeldung zum Newsletter

www.knuw.nrw

Netzwerkmanagement:

Hartmut Schug, VDI Technologiezentrum GmbH,
Stellvertretung: Oliver Lühr, Prognos AG

Innovationsradar zur Klimawende

Die Bewältigung von Klimawandel, Energiekrise und der ökologischen Transformation sind die drängenden Aufgaben unserer Zeit. Der Innovationsradar des Kompetenznetzwerks Umweltwirtschaft.NRW (KNUW) nimmt sich dieser Herausforderung an und zeigt innovative Technologien aus Nordrhein-Westfalen, mit denen NRW einen essenziellen Beitrag zur Klimawende leistet. Dabei wartet NRW mit Lösungen aus verschiedenen Bereichen auf – erneuerbarer Strom, Energiespeicher und Netze, Verkehr und Logistik, Gebäude, Land- und Forstwirtschaft, Ressourceneffizienz und Stadtentwicklung. Die zwei zentralen Themen sind dabei Innovationen für Klimaschutz und für Klimaanpassung. Dazu werden spannende Einzelinnovationen vorgestellt und im Kontext von Wachstumskernen mit besonderer Innovationskraft betrachtet.