



METROPOLREGION MÜNCHEN REGION DER UMWELT- INNOVATIONEN

Lösungen für eine umweltgerechte Produktion



Lösungen für eine umweltgerechte Produktion



Die Metropolregion München ist weltweit bekannt für ihre Innovationskraft. Als erstes kommen den meisten vermutlich die Branchen Automotive, Medizintechnik oder Luft- und Raumfahrttechnik in den Sinn. Doch auch im Bereich Umwelt und Nachhaltigkeit gibt es aus

der Metropolregion München zahlreiche Innovationen, die wir mit dieser Broschüre beleuchten wollen.

Umwelt- und Klimaschutz sowie Nachhaltigkeit haben in den letzten Jahren an Bedeutung in der öffentlichen Wahrnehmung verloren. Die AG Umwelt des Europäische Metropolregion München e. V. möchte gemeinsam mit dem diese Themen wieder in den Fokus rücken und Umweltinnovationen aus dem Netzwerk der Region präsentieren. Diese leisten nicht nur einen Beitrag zum Klimaschutz, sondern ermöglichen effizientere und damit kostengünstigere Produktionen und sind so ein echter Standortvorteil.

Auf den folgenden Seiten zeigen wir daher **die große Vielfalt von Umweltinnovationen auf** und wollen Sie damit inspirieren, sich diesen Themen verstärkt zu widmen.



Inhaltsverzeichnis

- 01** | **Klimapositive Quartiersversorgung – kalte Nahwärme als Wegbereiter einer nachhaltigen Energiezukunft**
Bürger-Energie-Genossenschaft Neuburg-Schrobenhausen-Aichach-Eichstätt eG
- 02** | **EULE – Evaluierungssystem für eine umweltfreundliche und landschaftsverträgliche Energiewende**
regionalwerke GmbH & Co. KG
- 03** | **Vom situativen Lastmanagement zum prognosebasierten Fahrplanmanagement – Kosten und Treibhausgasemissionen durch intelligenten Anlageneinsatz senken**
e-con AG
- 04** | **Abwärmenutzungsoffensive mittels Pinch-Analyse**
CABB GmbH
- 05** | **Smart Multi Layer: Doppelte Wertschöpfung auf gleicher Fläche am TZ PULS**
Technologiezentrum Produktions- und Logistiksysteme (TZ PULS)
- 06** | **CircularFTmehrRAUM - Begleitforschung zur Entwicklung und Umsetzung eines Circularity-Gebäudes**
Ferd. Tausendpfund GmbH
- 07** | **Recycling-Truck „MUDCLEANER“**
Max Wild GmbH
- 08** | **Demontage neu gedacht – Automatisierung für kreislauffähige Fahrzeugverwertung**
Technische Universität München, Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik (fml)
- 09** | **Vom Schrott zum neuen Bauteil – Kreislaufwirtschaft in der Fahrzeugindustrie mit Aluminiumpulver**
Technische Universität München, Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik (fml)
- 10** | **Ressourcen- und Prozessplanung in der Circular Economy**
Hochschule für angewandte Wissenschaften Landshut

01

Klimapositive Quartiersversorgung – kalte Nahwärme als Wegbereiter einer nachhaltigen Energiezukunft

PROJEKTbeschreibung



Unsere Bürger-Energie-Genossenschaft hat mit drei innovativen Kalten Nahwärmenetzen (KNWN) – in Königsmoos und Schrobenhausen – konkrete Vorzeigeprojekte klimapositiver Wärme geschaffen.

KONTAKT

**Bürger-Energie-Genossenschaft
Neuburg-Schrobenhausen-
Aichach-Eichstätt eG**

Asamstr. 18
86529 Schrobenhausen

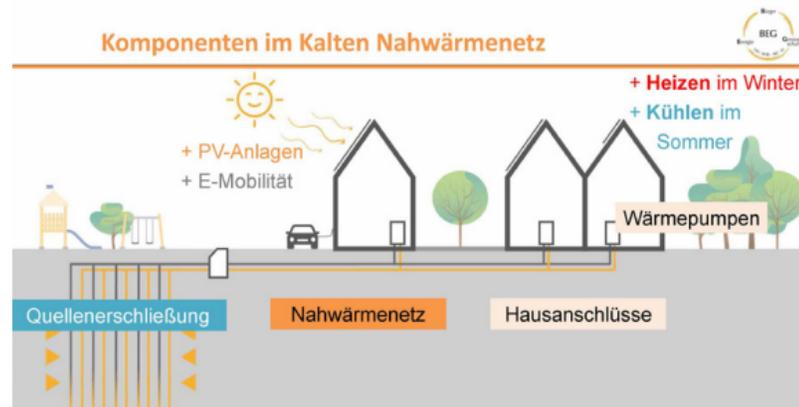
ANSPRECHPARTNER

Fabian Brummer
waerme@buergerenergie.bayern

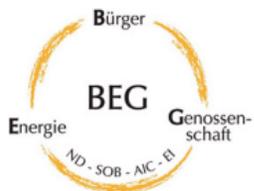
Gespeist aus oberflächennaher Geothermie, ermöglichen diese Netze CO₂-neutrale Gebäudeversorgung – ganz ohne fossile Brennstoffe, mit höchster Umweltverträglichkeit und Effizienz. Gemeinsam mit Kommunen und Bauherren realisieren wir so integrierte Lösungen: Sektorengekoppelte Versorgung für Strom und Wärme.

Unser Vortrag zeigt, wie technische Innovation, gelebte Bürgerbeteiligung und regionale Wertschöpfung in unseren Projekten zu einem skalierbaren Modell der Energiewende verschmelzen – mit messbaren Erfolgen und großer Signalwirkung für den ländlichen Raum.

Komponenten im Kalten Nahwärmenetz



Prinzipschaubild KNWN



02

EULE – Evaluierungssystem für eine umweltfreundliche und landschaftsverträgliche Energiewende

PROJEKTbeschreibung >>

KONTAKT

regionalwerke GmbH & Co. KG

Hauptstraße 59,
84155 Bodenkirchen

ANSPRECHPARTNER

Andreas Engl
a.engl@regionalwerke.com

WEITERE INFORMATIONEN ZUM EULE-KONZEPT:

<https://eule-energiewende.de/>
www.regionalwerke.com

regionalwerke
mehr.wir.

Gemeinsam mit der HSWT und im Auftrag der Deutschen Bundesstiftung Umwelt durften wir darauf basierend im Projekt EULE das erste und einzige Umweltaudit für sogenannte Solarfeld-Biotope entwickeln, für eine ökologisch nachhaltige Produktion von erneuerbarem Strom.

Die Energiewende und die damit verbundene Flächeninanspruchnahme bietet ein enormes Potenzial für den Schutz der heimischen Artenvielfalt, das wir mit EULE heben wollen. Zugleich schafft EULE eine optische Aufwertung der Projektflächen und trägt somit insgesamt zur Akzeptanzsteigerung für den weiteren Ausbau der Energiewende bei, folglich auch zur ökologischen und strombasierten Produktion unserer heimischen Wirtschaft.



Vom situativen Lastmanagement zum prognosebasierten Fahrplanmanagement – Kosten und Treibhausgasemissionen durch intelligenten Anlageneinsatz senken

PROJEKTbeschreibung



Flexible Eigenerzeugungs- und Verbrauchsanlagen ergänzt durch Speichersysteme bilden die Basis für die Reduktion von Kosten und Treibhausgasemissionen von produzierenden Unternehmen. Doch nur, wenn die Anlagen intelligent gesteuert werden, können die Potenziale der Energiesysteme vollständig ausgeschöpft werden. Der Vortrag stellt den Lösungsansatz eines prognosebasierten Fahrplanmanagements vor, das das situative Lastmanagement der Green Factory in Ungerhausen zu einem Digitalen Zwilling weiterentwickelt. Dies ermöglicht die Berücksichtigung von Strom- und Wärmebedarfsprognosen, Wetterdaten und komplexer Wechselwirkungen von Anlagen und kann so kostenoptimierte Fahrpläne für die emissionsarme Energieversorgung bereitstellen.

KONTAKT

e-con AG

Schlachthofstraße 61,
87700 Memmingen

ANSPRECHPARTNER

Stefan Roth
stefan.roth@e-con-ag.com



04

Abwärmennutzungsoffensive mittels Pinch-Analyse

PROJEKTbeschreibung



Eine in 2020 im Rahmen einer studentischen Abschlussarbeit gestartete Pinch-Analyse im Produktionswerk in Gersthofen hatte das Ziel, vorhandene Abwärmequellen und passende Wärmesenken betriebsübergreifend zu identifizieren. Im Ergebnis ließen sich daraus vor allem die zwei vorzustellenden Potenziale zur Reduzierung des Dampfbedarfs ableiten.

KONTAKT

CABB GmbH

Ludwig-Hermann-Straße 100
86386 Gersthofen

ANSPRECHPARTNER

Philipp Stahlhofen
philipp.stahlhofen@cabb-chemicals.com

1. Solevorwärmung: Die Reinsole für die Chloralkalielektrolyse wird nun durch Abwärme aus der Monochloressigsäure-Produktion vorgewärmt. Dies ersetzt den bisherigen Dampfeinsatz nahezu vollständig und spart zusätzlich Kühlwasser in der Monochloressigsäure-Produktion.

2. Wärmerückgewinnung HCl-Abgas: In der HCl-Verbrennungsanlage wird die Abwärme des bis zu 350°C heißen Abgases zur Dampferzeugung genutzt, was den internen Energiebedarf deutlich senkt und den Kühlwasserverbrauch reduziert.



Ergebnisse: Energieeinsparung: 11.000 MWh/Jahr (6% des Standorts); CO₂-Reduktion: 2.200 Tonnen/Jahr

Beitrag zur Nachhaltigkeit: Durch intelligente Abwärmennutzung und gezielte Nachrüstung bestehender Anlagen wurde ein messbarer Beitrag zu einer klimafreundlicheren und ressourceneffizienteren Produktion geleistet.

05

Smart Multi Layer: Doppelte Wertschöpfung auf gleicher Fläche am TZ PULS

PROJEKTbeschreibung



Vor dem Hintergrund des zunehmenden Flächenverbrauchs für Produktions- und Logistikflächen sowie steigender ökologischer Anforderungen besteht dringender Handlungsbedarf, industrielle Wertschöpfung flächenproduktiver und damit nachhaltiger zu gestalten. Das am TZ PULS entwickelte innovative Fabrikkonzept „Smart-Multi-Layer“ (SML) löst diese Herausforderung.

KONTAKT

**Technologiezentrum
Produktions- und
Logistiksysteme (TZ PULS)**
Bräuhausgasse 33
84130 Dingolfing

ANSPRECHPARTNER

Christoph Müller
christoph.mueller@haw-landshut.de

Dieses Konzept ermöglicht eine vertikale Integration von Logistik- und Produktionsprozessen, wodurch das Raumvolumen bestehender Hallen effizienter genutzt und der Flächenbedarf so um bis zu 60 % reduziert werden kann. Neben der Minimierung des Flächenverbrauchs werden auch Energiebedarfe für Heizung und Kühlung signifikant gesenkt, was einen Beitrag zur Senkung industrieller CO₂-Emissionen zur Folge hat.

Diese innovative Form der „Vertikalen Fabrik“ verbindet wirtschaftliches Wachstum mit ökologischer Verantwortung und kann branchenübergreifend eingesetzt werden, wodurch ein konkreter Beitrag zur Transformation hin zu einer nachhaltigen Industrie entsteht.



CircularFTmehrRAUM – Begleitforschung zur Entwicklung und Umsetzung eines Circularity-Gebäudes

PROJEKTBE SCHREIBUNG



KONTAKT

Ferd. Tausendpfund GmbH

Bukarester Straße 1c
93055 Regensburg

ANSPRECHPARTNER

Michael Thon
Michael.thon@tausendpfund.group
Iryna Takser
iryna.takser@tum.de

Um dem vom Menschen verursachten Klimawandel entgegenzuwirken, ist eine drastische Reduktion der Treibhausgas-Emissionen erforderlich. Für die EU bedeutet dies eine Reduktion der THG Emissionen bis 2030 netto um mind. 55 % im Vergleich zu 1990. Hier ist die Bauwirtschaft mit einem Anteil von rund 40 % am CO₂-Ausstoß besonders gefordert.

Im Baubereich sind daher insbesondere der vollständige Umstieg auf erneuerbare Energien, eine Reduktion von Endeenergie- und Flächenbedarf, die Nutzung nachwachsender Rohstoffe sowie die Umsetzung geschlossener Materialkreisläufe erforderlich.

Die Realisierung emissionsfreier und gleichzeitig kreislaufgerechter Gebäude unter Beachtung des gesamten Lebenszyklus fand bislang nur vereinzelt in Forschungsprojekten statt. Daher zielt das hier vorgestellte, sogenannte „Circularity-Ge-

bäude“ darauf ab nachzuweisen, dass grundlegend nachhaltige Gebäude entwickelt und errichtet werden können, die unter Einbeziehung von Umweltenergien, nachwachsenden Rohstoffen und kreislaufgerechter Bauweisen über den gesamten Lebenszyklus hinweg emissionsfrei errichtet, betrieben und verwendet werden können.

Das zukünftige Gebäude dient als Vorzeigeprojekt für kreislaufgerechte und emissionsfreie Gebäude.



PROJEKTbeschreibung



Zum Leistungsspektrum der Max Wild GmbH gehört das Verlegen von Leitungen für unterschiedliche Zwecke. Mittels der gesteuerten Horizontalbohrtechnik können unterirdisch Leitungen für Wasser, Strom, Datenkabel, usw. verlegt werden.

Im Zuge der Bohrung wird kontinuierlich eine Bentonit-Bohrspülung (ein Gemisch aus Frischwasser, Bentonit und Additiven) zum Bohrkopf geleitet und zeitgleich wieder aus dem Bohrkanal abgepumpt. Da sie dabei auch Bestandteile des Erdreichs enthält, kann die verbrauchte Bohrspülung (Bohrschlamm) zunächst nicht wieder verwendet werden und wird laut Kreislaufwirtschaftsgesetz als Abfall eingestuft.

Vor diesem Hintergrund hat die Max Wild GmbH sowohl ein mobiles als auch ein stationäres Verfahren zur Bohrschlamm-aufbereitung unter dem Namen MUDCLEANER entwickelt und produziert. Durch den Einsatz dieser Technologie können bei-

KONTAKT

Max Wild GmbH

Leutkircher Straße 22
88450 Berkheim

ANSPRECHPARTNER

Daniel Wild
dwild@maxwild.com



nahe 100% des Bohrschlammes reduziert bzw. aufbereitet werden.

Auf einer Musterbaustelle zur Verlegung einer 350 m langen Abwasserdruckleitung mittels einer Felsbohrung durch

Kalkgestein konnten durch den Einsatz des MUDCLEANERS ca. 51 t Bentonit und ca. 1,72 Mio. l Frischwasser eingespart werden. Insgesamt mussten lediglich 81 m³ des Bohrschlammes in der stationären Station aufbereitet werden.

Die in Summe bei dieser Baustelle eingesparten Emissionen durch vermiedene Transportleistungen und den verminderten Ressourcenverbrauch belaufen sich auf 207 t CO₂ im Gegensatz zu einer konventionellen Bohrtechnik.



Demontage neu gedacht – Automatisierung für kreislauffähige Fahrzeugverwertung

PROJEKTbeschreibung



Car2Car ist ein gemeinsames Forschungsprojekt mehrerer Lehrstühle der Technischen Universität München (TUM) und Industriepartner im Rahmen des TUM Mission Network Circular Economy. Ziel des Projekts ist es, die stoffliche Verwertung von Altfahrzeugen über das bislang übliche Shreddern hinaus grundlegend zu verbessern.

Der Lehrstuhl für Fördertechnik, Materialfluss, Logistik (fml) entwickelt hierfür automatisierte Demontageprozesse, die eine sortenreine Rückgewinnung von Materialien ermöglichen. In einem praxisnahen Demonstrator werden robotergestützte Verfahren – zunächst am Beispiel von Windschutzscheiben – sowie geeignete Werkzeuge und rückführungsorientierte Logistikprozesse erprobt.

So wird aufgezeigt, wie durch gezielte, automatisierte Demontage hochwertige Sekundärrohstoffe wirtschaftlich nutz-

bar gemacht und stoffliche Kreisläufe in der Fahrzeugverwertung effektiv geschlossen werden können.



KONTAKT

**Technische Universität München,
Lehrstuhl für Fördertechnik
Materialfluss Logistik (fml)**
Boltzmannstraße 15
85748 Garching bei München

ANSPRECHPARTNER

Tim Bernhard
tim.bernhard@tum.de

Vom Schrott zum neuen Bauteil – Kreislaufwirtschaft in der Fahrzeugindustrie mit Aluminiumpulver

PROJEKTbeschreibung



FSCM ist ein gemeinsames Forschungsprojekt mehrerer Lehrstühle der Technischen Universität München (TUM) sowie industrieller Partner im Rahmen des TUM Mission Network Circular Economy.

Ziel des Projekts ist es, im Sinne eines zirkulären Rohstoffkreislaufs Aluminium-Schrotte direkt und sortenrein zu hochwertigen Bauteilen zu verarbeiten. Anstatt wie bisher die Schrotte downzucyclen und Primäraluminium zuzusetzen, sollen die Aluminiumschrotte direkt zu Pulver verarbeitet und mithilfe eines neuartigen additiven Fertigungsverfahrens, das eine Plasma-Energiequelle nutzt, zu neuen, gleichwertigen Bauteilen gefügt werden.

Durch eine präzise, in Echtzeit geregelte Dosierung und Zuführung von Pulver aus mehreren Quellen lassen sich die Material- und Bauteileigenschaften gezielt beeinflussen. So

können gradierte oder insitu legierte Bauteile aus Sekundärmaterial hergestellt werden. Dies ermöglicht den verstärkten oder erstmaligen Einsatz von Sekundäraluminium auch in hoch beanspruchten oder qualitativ besonders anspruchsvollen Anwendungen.

Einschmelzen von Aluminiumschrotte für die Herstellung von Pulver aus Sekundärmaterial



KONTAKT

**Technische Universität München,
Lehrstuhl für Fördertechnik
Materialfluss Logistik (fml)**
Boltzmannstraße 15
85748 Garching bei München

ANSPRECHPARTNER

David Karl
david.karl@tum.de

PROJEKTbeschreibung



Die beschriebene Best-Practice-Lösung ist ein digitales Assistenzsystem zur Prozess- und Ressourcenplanung in der Circular Economy. Ein simulationsbasierter Digitaler Zwilling verknüpft Echtzeitdaten, Prognosen und Entscheidungslogik zur Bewertung alternativer Planungsszenarien. Schwankende Verfügbarkeiten, komplexen Planungsanforderungen und variable Systemzustände werden adaptiv berücksichtigt. Umweltwirkungen und ergonomische Belastungen fließen in die Planung ein.

Das System ermöglicht zielgerichtete Entscheidungen bei Unsicherheit und unterstützt die ökologische und wirtschaftliche Optimierung. Die modulare Architektur erlaubt eine übertragbare Integration in bestehende Produktionsumgebungen, auch bei KMU.

KONTAKT

**Hochschule für angewandte
Wissenschaften Landshut**

Am Lurzenhof 1
84036 Landshut

ANSPRECHPARTNERIN

Corinna Huber
corinna.huber@haw-landshut.de



WIR EMMPOWERN SIE!

→ WICHTIGE IMPULSE

Sie vernetzt relevante Akteur*innen zu aktuellen Themen wie u.a. Innovation, Mobilität oder Baukultur. Gemeinsam mit dem 360°-Blick ihrer Mitglieder setzt die EMM wichtige Impulse und stößt Projekte an, um die Region zukunftsweisend zu entwickeln.

→ EINZIGARTIGE PLATTFORM

Die Europäische Metropolregion München ist eine einzigartige Plattform für Landkreise und Städte, Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft in der Region.

→ MACHEN SIE MIT

Davon profitieren Unternehmen und Institutionen und die Bevölkerung. Machen auch Sie mit und lassen Sie sich EMMpoweren! Weitere Informationen: www.metropolregion-muenchen.eu



EUROPÄISCHE
METROPOLREGION
MÜNCHEN e.V.

www.metropolregion-muenchen.eu

Europäische Metropolregion München e.V.
Kardinal-Döpfner-Str. 8 | D-80333 München
Tel.: 089/452 05 60-10 | Fax: 089/452 05 60-20
E-Mail: info@metropolregion-muenchen.eu

Bildnachweise:

Projekt 01: Bürger-Energie-Genossenschaft Neuburg-Schrobenhausen-Aichach-Eichstätt eG | **02:** regionalwerke GmbH & Co. KG | **03:** e-con AG | **04:** CABB GmbH | **05:** TZ PULS | **06:** Ferd. Tausendpfund GmbH | **07:** Max Wild GmbH | **08/09:** Technische Universität München | **10:** Hochschule für angewandte Wissenschaften Landshut

