

A large, light blue wireframe globe is positioned on the right side of the page, partially overlapping the main title text.

# ENERGIE- INNOVATIONEN AUS ÖSTERREICH

Der Green Deal für eine klimaneutrale Zukunft

# INHALT

VORWORTE .....	Seite 3
----------------	---------

## MISSION INNOVATION AUSTRIA

Der Weg in eine klimaneutrale Zukunft .....	Seite 4
Internationale Zusammenarbeit – Österreich als Partner in weltweiten Forschungsnetzwerken .....	Seite 6
Energieinnovationen aus Österreich – Forschung und Technologieentwicklung .....	Seite 8

## ERFOLGSGESCHICHTEN

### Städte der Zukunft –

Innovationen für Klimaschutz und Lebensqualität im urbanen Raum .....	Seite 10
---	----------

### Dekarbonisierung der Industrie –

Auf dem Weg zu einer klimaneutralen Produktion.....	Seite 16
---	----------

### Digitaler Wandel –

Intelligente Technologien als Enabler für Energieinnovation .....	Seite 22
---	----------

### Grüner Wasserstoff –

Ein Beitrag für die Energiezukunft .....	Seite 28
--	----------

IMPRESSUM .....	Seite 34
-----------------	----------

*Die in dieser Broschüre vorgestellten Forschungsprojekte und -initiativen stehen als Beispiele für die Vielzahl österreichischer F&E-Aktivitäten im Bereich zukunftsweisender Energietechnologien.*



## BUNDESMINISTERIUM FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, ENERGIE, MOBILITÄT, INNOVATION UND TECHNOLOGIE

Die Bundesregierung hat sich mit diesem Regierungsprogramm ein ehrgeiziges Ziel gesetzt: ein klimaneutrales Österreich bis 2040. Gleichzeitig erfordert die Corona-Krise erhebliche Anstrengungen, die Konjunktur anzukurbeln. Beides lässt sich verbinden, denn Klimaschutz ist das beste Konjunkturpaket. Eine offensive Innovationspolitik ist dafür essentiell. Ebenso spielt Internationale Zusammenarbeit dabei eine wesentliche Rolle. Deshalb ist es wichtig, dass Österreich sich aktiv an der Initiative „Mission Innovation“ beteiligt. Gemeinsam können wir die Entwicklung sauberer Energietechnologien vorantreiben. Echter und wirkungsvoller Klimaschutz bietet große Chancen: für die Umwelt, für die Menschen und auch für die vielen engagierten Betriebe und Unternehmen, die in Österreich und international zu den Vorreitern einer klimafreundlichen Wirtschaft werden oder solche schon sind. Diese Broschüre zeigt neueste Forschungsergebnisse aus dem Bereich Energie und ist unser Beitrag für den wichtigen internationalen Austausch von Erfolgsbeispielen.

**Leonore Gewessler, BA**  
**Bundesministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie,**  
**Mobilität, Innovation und Technologie**



## KLIMA- UND ENERGIEFONDS

Bis 2040 klimaneutral werden und gleichzeitig die Wirtschaft ankurbeln? Ja, das funktioniert. Es funktioniert, wenn alle Branchen an einem Strang ziehen und am tiefgreifenden Wandel unseres Energiesystems mitwirken. Es funktioniert, wenn ambitionierte Ziele ohne Furcht angegangen werden. Es funktioniert, weil Österreich kompetent ist und sich in vielen Bereichen schon als Innovationsführer am Weltmarkt etabliert hat. Wachstum durch innovative Technologien ist die Devise, um Lösungen zu entwickeln, die mit dem globalen 1,5 °C-Ziel kompatibel sind. Der europäische „Green Deal“ gibt die Richtung vor. Zahlreiche durch den Klima- und Energiefonds unterstützte Projekte zeigen den Weg.

**DI Theresia Vogel**  
**Geschäftsführerin Klima- und Energiefonds**

# MISSION INNOVATION AUSTRIA

## Der Weg in eine klimaneutrale Zukunft

Um die Zielsetzungen des Pariser Klimaabkommens<sup>1</sup> umsetzen zu können, sind hohe Investitionen in den Klimaschutz und ein grundlegender Umbau des heutigen Energiesystems, sowohl in der Bereitstellung als auch in der Nutzung von Energie in den Sektoren Strom, Wärme, Industrie und Mobilität notwendig. Innovationen im Bereich sauberer Energietechnologien und intelligenter Energielösungen müssen in den nächsten Jahren massiv forciert werden, um den Anstieg der globalen Temperaturen auf deutlich unter 2 °C zu begrenzen.

Die Europäische Union setzt sich mit dem „Green Deal“ das Ziel, als erster Kontinent bis 2050 klimaneutral zu werden. Der europäische Green Deal ist ein umfassendes Maßnahmenpaket für einen nachhaltigen ökologischen Wandel, der den Menschen und der Wirtschaft in Europa zugutekommen soll. Bis 2030 will die EU-Kommission Investitionen von einer Billion Euro für den Klimaschutz mobilisieren.

Foto: Mariana Mazzucato



### MARIANA MAZZUCATO

Professorin für Economics of Innovation & Public Value am University College London, Founding Director des UCL Institute for Innovation & Public Purpose

„Missionsorientierte Innovation basiert auf der Festlegung tiefgreifender Missionen, die es dem öffentlichen und privaten Sektor ermöglichen, gemeinsam den Markt zu steuern, indem sie bei Investitionen den Fokus auf die großen Problemstellungen der Gesellschaft lenken. Gesellschaftliche Herausforderungen wie die Klimakrise sind komplex und ‚tückisch‘. Im Vergleich zur ersten Mondlandung, die hauptsächlich eine technische Leistung war, sind diese wesentlich komplexer. Um sie zu lösen, muss beachtet werden, wie sozioökonomische Herausforderungen mit Politik und Technologie zusammenspielen. Zusätzlich ist eine intelligente Regulierung notwendig und es müssen kritische Feedback-Prozesse entlang der gesamten Innovationskette stattfinden.“

Bei der Ausarbeitung des Forschungs- und Innovationsprogramms Horizon Europe in Zusammenarbeit mit der Europäischen Kommission untersuchte das Institute for Innovation and Public Purpose, das ich am University College London gegründet habe und leite, Sektoren und Projekte, die für ehrgeizige Missionen, wie z. B. ‚100 klimaneutrale Städte bis 2030‘, notwendig sind. Nachdem die fünf Missionsausschüsse für Horizon Europe nun gebildet wurden, ist es wichtig zu betrachten, wie die nationale Gesetzgebung und die Missionen Österreichs mit den paneuropäischen Missionen in Einklang gebracht werden können. Die nationalen Kapazitäten für die Errichtung missionsgeleiteter Institutionen sind entscheidend für die Ausgestaltung, Incentivierung und Erfüllung der Missionen selbst.“

## Klimaneutralität in Österreich bis 2040

Die österreichische Bundesregierung bekennt sich zum Pariser Abkommen und zur europäischen Klimapolitik und verfolgt sehr ambitionierte Ziele, um Österreich als Vorreiter für den Klimaschutz in Europa zu positionieren. Im Regierungsprogramm 2020 bis 2024 wurde das Ziel festgelegt, bis 2040 Klimaneutralität in Österreich zu erreichen. Dafür sollen ein Paris-kompatibles CO<sub>2</sub>-Budget und ein entsprechender Reduktionspfad erarbeitet werden. Im Rahmen eines Klimaschutzgesetzes bis 2040 und eines Zwischenziels 2030 werden verbindliche Sektorziele festgelegt.

### NATIONALE ZIELE: KLIMASCHUTZ & ENERGIE

- Österreich wird Klimaschutzvorreiter in Europa – Klimaneutralität in Österreich bis 2040
- Konkretisierung und Umsetzung des Nationalen Energie- und Klimaplan (NEKP)
- Technologieoffene Energieforschungsoffensive zur Dekarbonisierung
- bis 2030 Strom zu 100 % (national bilanziell) aus erneuerbaren Energiequellen mit klaren Ausbauzielen für alle Technologien
- Phase-out aus fossilen Energieträgern in der Raumwärme ab 2020: Wärmestrategie zur vollständigen Dekarbonisierung des Wärmemarkts
- Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz und Weiterentwicklung des Energieeffizienzgesetzes
- Vorbildwirkung der öffentlichen Hand bei der thermischen Sanierung
- 1-Million-Dächer-Photovoltaik-Programm
- sektorübergreifende Klima- und Kreislaufwirtschaftsstrategie für Industrie und Gewerbe
- Bioökonomiestrategie mit zugehörigem Aktionsplan
- Wasserstoffstrategie: Österreich soll Wasserstoffnation Nummer 1 werden

(Auszug aus Regierungsprogramm)

[www.bundeskanzleramt.gv.at/bundeskanzleramt/die-bundesregierung/regierungsdokumente.html](http://www.bundeskanzleramt.gv.at/bundeskanzleramt/die-bundesregierung/regierungsdokumente.html)

## Nationaler Klima- und Energieplan

Bis 2030 hat Österreich seine CO<sub>2</sub>-Emissionen um 36 % gegenüber 2005 zu reduzieren. Der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch (2018 lag dieser bei 33,5 %) soll bis 2030 auf 45–50 % erhöht werden. Im Dezember 2019 hat die österreichische Bundesregierung einen umfassenden Plan zur Erreichung der Klimaziele 2030 nach Brüssel übermittelt. Dieser „Integrierte nationale Energie- und Klimaplan“ (NEKP) beschreibt die konkrete Umsetzung von mission#2030 – der Klima- und Energiestrategie – und zeigt den Weg auf, wie die Reduktion von 36 % der Treibhausgasemissionen geschafft und somit die verbindlichen Ziele bis 2030 erreicht werden können.

Die Transformation zu einem effizienten und klimaneutralen Energie-, Mobilitäts- und Wirtschaftssystem muss die gesamte Energiewertschöpfungskette (Erzeugung, Transport, Umwandlung und Verbrauch) umfassen, inklusive aller damit in Zusammenhang stehenden Produkte und Dienstleistungen. Energieforschung und Technologieentwicklung nehmen in diesem weitreichenden Prozess eine Schlüsselrolle ein. Die Aufgabe, die Dekarbonisierungsagenda sowohl technisch möglich als auch wirtschaftlich tragfähig und sozial verträglich zu gestalten, erfordert eine langfristige Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik. Der NEKP sieht eine sukzessive Steigerung der öffentlichen Energieforschungsmittel bis 2030 vor.

[www.bmk.gv.at/energie\\_klimaplan](http://www.bmk.gv.at/energie_klimaplan)

<sup>1</sup> Auf der Pariser Klimaschutzkonferenz 2015 haben sich 195 Länder erstmals auf ein allgemeines, rechtsverbindliches weltweites Klimaschutzübereinkommen geeinigt, das einen globalen Aktionsplan umfasst, der die Erderwärmung auf deutlich unter 2 °C begrenzen soll. Ziel ist es, den Anstieg auf 1,5 °C zu begrenzen, da dies die Risiken und Folgen des Klimawandels deutlich vermindern würde.

# INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT

## Österreich als Partner in weltweiten Forschungsnetzwerken

Internationale Kooperationen sind für die österreichische Klima- und Energiepolitik von großer Bedeutung. Österreich beteiligt sich aktiv an vielen multilateralen Aktivitäten im Bereich Energieinnovation. Zu den wichtigen Kooperationen zählen die Beteiligung an der globalen Initiative Mission Innovation, die Mitwirkung im Strategic Energy Technology (SET)-Plan der EU sowie an den Programmen des Energietechnologienetzwerks der Internationalen Energieagentur (IEA). Im aktuellen Länderbericht der Internationalen Energieagentur wird Österreich als „strong innovator“ im Bereich Energieforschung bewertet. Die aktive Vernetzung österreichischer Energietechnologieanbieter in internationalen FTI-Initiativen ist entscheidend für die erfolgreiche weltweite Positionierung der österreichischen Stärkefelder.

### „Accelerating the Clean Energy Revolution“

Anlässlich der Weltklimakonferenz 2015 in Paris wurde von führenden Energietechnologie-Ländern die weltweite Initiative Mission Innovation (MI) gegründet. Ziel der Initiative ist es, gemeinsam mit privaten Investoren den Klimawandel zu bekämpfen und die Entwicklung sauberer Energietechnologien voranzutreiben. 24 Staaten<sup>1</sup> sowie die Europäische Union nehmen an dem Netzwerk teil.

Österreich ist der globalen Initiative 2018 beigetreten und hat damit einen wichtigen Schritt gesetzt, um sich als „Energieinnovationsland“ zu positionieren. Ein besonderes Merkmal der österreichischen Mission-Innovation-Aktivitäten ist der starke Wirtschaftsbezug. Die enge Kooperation der öffentlichen Hand mit den heimischen Unternehmen ist in Österreich ein wichtiger Schlüssel zum Erfolg. Mit Hilfe der öffentlichen Mittel sollen möglichst umfassende Forschungsinvestitionen in den Unternehmen angestoßen werden.

Im Prozess „Mission Innovation 2.0“ wird aktuell die nächste Phase der globalen Initiative für den Zeitraum 2021 bis 2025 vorbereitet und die Hauptthemen für die missionorientierten Forschungsaktivitäten

der nächsten Jahre definiert. Ziel ist es, neue ehrgeizige Innovationsmissionen zu starten, um saubere Energielösungen bis 2030 verfügbar, einsetzbar und leistungsfähig zu machen.

Wichtige Merkmale der zukünftigen MI-Aktivitäten sollen der breite Anwendungsbereich, die klare politische Unterstützung, die ergebnisorientierte Zielsetzung und die Einbindung eines breiten Spektrums von Stakeholdern sein, um die Lösungen schnell von der Forschung in den Markt zu bringen. Österreich bringt sich aktiv gemäß seiner nationalen thematischen Positionierung in den Prozess ein.

Mit den „MICall Series“ wurde ein neues Instrument für eine jährliche multilaterale Finanzierung von F&E-Projekten im Energiebereich geschaffen. Am ersten „MICall 19“ zu integrierten Energiespeicherlösungen (Gesamtförderbudget von 22,5 Mio. Euro) nahmen mehr als 15 Länder, darunter Indien und Marokko, teil. Für den „MICall 20“ zeigen u. a. Australien und Großbritannien Interesse.

[mission-innovation.net](http://mission-innovation.net)



<sup>1</sup> Australien, Brasilien, Chile, China, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Indien, Indonesien, Italien, Japan, Kanada, Marokko, Mexiko, Niederlande, Norwegen, Österreich, Republik Korea, Saudi-Arabien, Schweden, Vereinigte Arabische Emirate, Großbritannien, USA

## IEA Forschungsk Kooperation

Für eine saubere, sichere und nachhaltige Energiezukunft braucht es internationale Zusammenarbeit zur Entwicklung globaler Lösungen. Das weltweite Energietechnologienetzwerk der Internationalen Energieagentur (IEA) fördert den Austausch von technologiepolitischem strategischem Wissen und bietet gleichzeitig die Chance, nationale Stärken weltweit bekannt zu machen. Rund 6.000 ExpertInnen aus 54 Ländern arbeiten in insgesamt 38 Technologieprogrammen, den sogenannten „Technology Collaboration Programmes“ (TCPs), zusammen.

Österreich ist seit der Gründung 1974 Mitglied der Internationalen Energieagentur (IEA). Das nationale Programm „IEA-Forschungsk Kooperation“ ermöglicht österreichischen ExpertInnen die aktive Teilnahme an diesem Netzwerk. Aktuell ist Österreich an 21 dieser Programme mit 80 Einzelprojekten beteiligt. Damit zählt es zur Gruppe der engagiertesten Länder im Energietechnologienetzwerk und profitiert überdurchschnittlich von diesen weltweiten Kooperationen. Die Schwerpunkte liegen in den Bereichen Erneuerbare Energien sowie Endverbrauchstechnologien (Energieeffizienz, Übertragung und Speicherung).

[nachhaltigwirtschaften.at/de/iea/](http://nachhaltigwirtschaften.at/de/iea/)

## Joint Programming Platform Smart Energy Systems

Ziel der multilateralen Joint Programming Platform ERA-Net Smart Energy Systems ist die Förderung transnationaler FTI-Projekte zur Entwicklung intelligenter, integrierter Energiesysteme, die eine Energieversorgung mit bis zu 100 % erneuerbarer Energie ermöglichen. Unter Einbeziehung der relevanten Innovationsakteure, Technologieentwickler und Anwender in den beteiligten Ländern und Regionen entsteht eine transnationale Wissensplattform zur Transition von Energiesystemen. In der vom österreichischen Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie koordinierten Initiative arbeiten bereits mehr als 30 öffentliche Förderinstitutionen aus mehr als 25 Ländern in Europa und weltweit zusammen. Die Plattform organisiert jährliche Förderausschreibungen zu Themen wie Integrierte regionale Energiesysteme, Speicherlösungen, Digitalisierung und Smart Grids.

[www.eranet-smartenergysystems.eu](http://www.eranet-smartenergysystems.eu)

## Joint Programming Initiative Urban Europe

Die strategische Forschungs- und Innovationsagenda JPI Urban Europe verfolgt das Ziel, durch koordinierte Stadtforschung und -entwicklung europäische Lösungen für zukunftsfähige, lebenswerte und wirtschaftlich starke Städte von morgen zu schaffen. Seit 2012 wurden im Netzwerk der 20 beteiligten europäischen Länder neun transnationale Ausschreibungen umgesetzt. Unter österreichischem Vorsitz konnte im europäischen SET-Plan eine von 2018 bis 2025 laufende Programmaktivität zur Planung bzw. Errichtung von 100 europäischen Plus-Energie-Quartieren gestartet werden.

[jpi-urbaneurope.eu](http://jpi-urbaneurope.eu)

## Weitere transnationale Kooperationen

Österreich beteiligt sich weiters aktiv an den transnationalen europäischen Initiativen ERA-Net Bioenergy und SOLAR-ERA.NET.

[www.eranetbioenergy.net](http://www.eranetbioenergy.net)  
[www.solar-era.net](http://www.solar-era.net)

# ENERGIEINNOVATIONEN AUS ÖSTERREICH

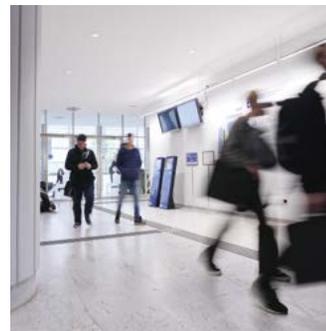
## Forschung und Technologieentwicklung

Im „Nationalen Energie- und Klimaplan für Österreich“ wurde die Umsetzung einer technologieoffenen Energieforschungsinitiative verankert. Ziel ist es, die Entwicklung von zukunftsweisenden Technologien und Lösungen für die Dekarbonisierung des Energie- und Mobilitätssystems zu forcieren sowie durch die großflächige Erprobung der Innovationen im Realbetrieb Technologieführerschaft zu erreichen.

In Zusammenarbeit mit AkteurInnen aus Unternehmen und Forschungsinstituten wurde ein Umsetzungsplan für die Energieforschungsinitiative ausgearbeitet, der die Entwicklungspläne für ausgewählte Technologiefelder festlegt. Im Zeitraum 2020 bis 2030 werden einige missionsorientierte Forschungsschwerpunkte forciert, um wichtige Bausteine für das Energiesystem der Zukunft zu entwickeln und umzusetzen: Plus-Energie-Areale,

integrierte regionale Energiesysteme, Break-Through-Technologien für die Industrie sowie energieeffiziente Mobilitätssysteme der Zukunft. Aufbauend auf den Erfahrungen aus der FTI-Initiative „Vorzeigeregion Energie“ soll die großflächige Erprobung innovativer Energietechnologien im Reallabor fortgesetzt werden.

<https://nachhaltigwirtschaften.at/up-efi>



### FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE

**Plus-Energie-Areale** sind Stadtquartiere, die in der Lage sind, ihren gesamten Energiebedarf aus erneuerbaren Quellen zu decken. Die Optimierung der baulichen Infrastruktur, Maßnahmen für höchste Effizienz in allen Bereichen des energetischen Endverbrauchs sowie geeignete integrierte nationale Geschäftsmodelle sollen dies ermöglichen. In Plus-Energie-Arealen wird die lokal erzeugte Energie überwiegend auch lokal genutzt. Dazu sind die Flexibilisierung des Endverbrauchs sowie die Nutzung von Speichern und Synergieeffekten von Infrastrukturen notwendig.

**Intelligente Systeme und Netze** sind die Voraussetzung, um in absehbarer Zeit bis zu 100 % erneuerbare Energie in der lokalen und regionalen Energieversorgung zu erreichen und die Teilnahme von Unternehmen sowie der BürgerInnen an regionalen Wertschöpfungsketten und überregionalen Märkten zu ermöglichen.

**Break-Through-Technologien für die Industrie** werden benötigt, um die Dekarbonisierung industrieller Prozesse und Produkte, insbesondere in der energieintensiven Industrie, voranzutreiben. Bei gleichem Output sollen der Rohstoff- und Energieverbrauch reduziert, deutlich weniger Emissionen verursacht sowie eine höhere Rohstoff- und Energieunabhängigkeit erzielt werden.

Wichtige Themen sind der hocheffiziente Ressourceneinsatz sowie die Abstimmung des Energiebedarfs von industriellen Anlagen mit der Energieversorgung aus fluktuierenden erneuerbaren Quellen.

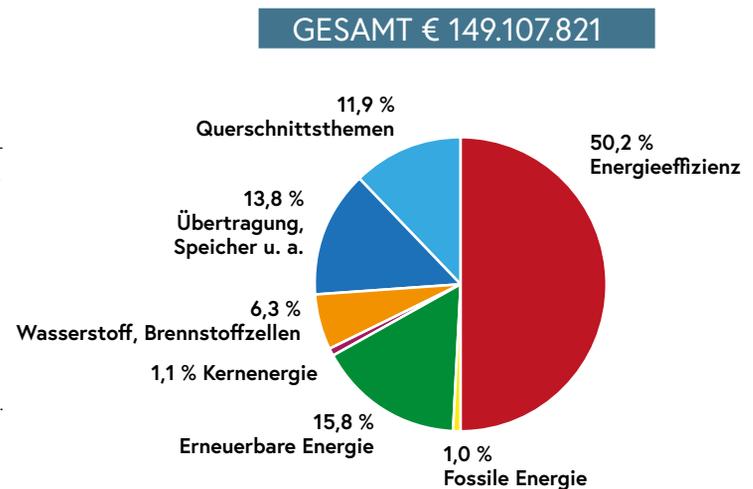
**Energieeffiziente Mobilitätssysteme** sind zentrale Bausteine zur Erreichung der Klimaneutralität in Österreich. FTI-Entwicklung in diesem Bereich sichert zugleich die Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Automobilindustrie im laufenden technologischen Umbruch in Richtung Null- und Niedrigstemissionsfahrzeuge, Leichtbau sowie automatisierten Verkehr. Um der E-Mobilität zum Durchbruch zu verhelfen, gilt es, EU-Initiativen wie jene für eine Batteriezellenproduktion in Europa durch komplementäre nationale Förderprogramme zu begleiten. Ziel ist es, die heimische Industrie in internationale Wertschöpfungsketten im Gesamtsystem Batterie-Fahrzeug-Energieversorgung von der Herstellung bis zum Recycling zu integrieren.

## Energieforschungsausgaben in Österreich

Im Jahr 2019 betrug die Ausgaben der öffentlichen Hand für Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsprojekte in Österreich 149,1 Mio. Euro, dies entspricht einem Rückgang von 2,3 Mio. Euro bzw. minus 1,5 % verglichen mit dem Vorjahr und macht 0,037 % des BIP aus. An der Spitze liegen die Forschungsschwerpunkte Energieeffizienz (74,9 Mio. Euro) sowie Erneuerbare Energie (23,5 Mio. Euro) und Übertragungs-/Speichertechnologien (inkl. Smart Grids, 20,5 Mio. Euro).

Eine Erhebung der Energieforschungsausgaben des Unternehmenssektors für das Jahr 2017 zeigte, dass 561 Unternehmen insgesamt 681 Mio. Euro ihrer Ausgaben für Forschung und Entwicklung der sozioökonomischen Zielsetzung Energie zuordneten. Dieser Wert lag um fast 200 Mio. Euro über dem Vergleichswert aus einer Erhebung im Jahr 2015. Aus diesen Daten und den deutlich gestiegenen Einreichzahlen bei den Energieforschungsprogrammen lässt sich die stark wachsende Bereitschaft der Unternehmen erkennen, in Energieforschung zu investieren.

<https://nachhaltigwirtschaften.at/schriftenreihe/2020-10>



Grafik aus *Energieforschungserhebung 2019*

## MARKTENTWICKLUNG FÜR ERNEUERBARE ENERGIETECHNOLOGIEN AUS ÖSTERREICH

Niedrige Preise für fossile Energieträger, der Wettbewerb unter den verschiedenen Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie, geringe Sanierungsraten sowie die warme Witterung zählten 2019 wie schon in den Jahren davor im Bereich der erneuerbaren Energietechnologien zu den diffusionshemmenden Faktoren. Das allgemeine Wirtschaftswachstum und die steigenden Privatausgaben wirkten sich hingegen diffusionsfördernd aus. Insgesamt erzielten die österreichischen Unternehmen in den Bereichen Biomasse, Solarthermie, Photovoltaik, Wärmepumpen und Windkraft einen Umsatz von 5,3 Mrd. Euro und beschäftigten ca. 30.500 Personen. Durch den Einsatz dieser Technologien wurden 2019 4,5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart.

2019 wurden in Österreich Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von 247 MW neu installiert, was einem Jahreszuwachs von 32,7 % entspricht. Damit waren Ende 2019 PV-Anlagen mit einer kumulierten Gesamtleistung von 1.702 MW in Betrieb. Der Gesamtabsatz von Wärmepumpen steigerte sich im Jahr 2019 auf 39.138 Anlagen, was einem Wachstum von 13,1 % entspricht. Ein starkes Wachstum war vor allem bei Heizungs-wärmepumpen in den kleinen Leistungssegmenten bis 20 kW zu beobachten. Auch bei Pelletskessel konnte im Jahr 2019 ein Wachstum der inländischen Produktion von 30 % beobachtet

werden. Der Absatz von Biomasse-Brennstoffen stagnierte, während die Technologiebereiche Scheitholzkessel, Biomasseöfen, Solarthermie und Windkraft teils deutliche Marktrückgänge aufwiesen.

Verlässlich und dynamisch wachsende Diffusionsraten, wie sie für einen Systemwechsel von fossiler zu erneuerbarer Energie erforderlich wären, konnten in den vergangenen Jahren ausschließlich im Sektor Wärmepumpen beobachtet werden. Sollen die gesteckten nationalen Energie- und Klimaziele für 2030 und 2040 erreicht werden, so müssen die energiepolitischen Anstrengungen deutlich gesteigert werden. Erforderlich ist sowohl eine erhebliche Steigerung der Marktdiffusion aller Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie, als auch eine deutliche Steigerung der Energieeffizienz in allen Sektoren. Nur ein effizienter und effektiver Mix an Instrumenten kann den erforderlichen Hebel zur Bewältigung dieser Aufgabe entwickeln. Hierbei sind Förderungen, Steuern, ordnungs- und bildungspolitische Maßnahmen, normative Instrumente, eine ambitionierte Energieraumplanung, weitere Forschung und Entwicklung sowie der soziale Ausgleich wesentliche Ansatzpunkte.

<https://nachhaltigwirtschaften.at/schriftenreihe/2020-14>

# STÄDTE DER ZUKUNFT

## INNOVATIONEN FÜR KLIMASCHUTZ UND LEBENSQUALITÄT IM URBANEN RAUM

Immer mehr Menschen werden in Zukunft in Städten oder urbanen Regionen leben – 2030 werden es bereits 70 % der Weltbevölkerung sein. Stark wachsende Städte stehen vor großen Herausforderungen. Die zunehmende Verknappung von Energie und Rohstoffen erfordert eine grundlegende Transformation in den Bereichen Energieversorgung, Industrie und Mobilität. Städte sind auch von den Auswirkungen des Klimawandels in besonderer Weise betroffen. Extreme Wetterereignisse, wie z. B. Hitzewellen, verstärken sich in der Stadt durch den „Urban Heat Island“-Effekt und beeinträchtigen die Lebensqualität. Urbane Räume bieten aber auch große Chancen, um neue Lösungen und Konzepte für einen effizienten Umgang mit Energie- und Materialressourcen und den Umstieg auf erneuerbare Energiequellen umzusetzen. Wichtige aktuelle F&E-Schwerpunkte für die „Stadt der Zukunft“ sind u. a. energieorientierte Tools für das digitale Planen, Bauen und Betreiben von Gebäuden, Technologien und Lösungen für energieflexible Gebäude und Stadtteile sowie innovative Stadtbe- grünungstechnologien.

Plus-Energie-Quartiere sind Stadtteile, in denen der gesamte Energiebedarf aus erneuerbaren, überwiegend lokalen Energiequellen gedeckt werden kann. Für die Umsetzung solcher Areale werden neue urbane Technologien, technologische Systeme und Dienstleistungen benötigt. Eine zentrale Rolle spielt dabei die Digitalisierung. Im Mittelpunkt von Forschung und Entwicklung stehen innovative Technologien und Konzepte der Energieerzeugung, -verteilung, -umwandlung und -speicherung, aber auch der Verbrauchsoptimierung in Gebäuden oder Gebäudeverbänden sowie Technologien und Effizienz im Neubau und bei der Sanierung.



Foto: Energieplanung der Stadt Wien

### MAG. BERND VOGL

*Abteilungsleiter Energieplanung der Stadt Wien*

*„Städte sind Teil der Lösung – um die Klimakrise abzuwenden, muss bei der Energieversorgung ein tiefgreifender Strukturwandel passieren. Im Wesentlichen braucht es dafür technische Innovationen und darüber hinaus organisatorische, wirtschaftliche und soziale Dynamiken, die den Wandel vorantreiben. Ein weiterer wesentlicher Schlüssel für Veränderung liegt in Kooperationen. Städte und ihre Regionen treffen sich regelmäßig und arbeiten gemeinsam an dem kompletten Umstieg auf erneuerbare Energien. Dabei spielen Wind, Sonne und Umgebungsenergie die wichtigste Rolle. Der zukünftige Energieverbrauch und die Speichermöglichkeiten der Stadt orientieren sich dabei am Aufkommen der erneuerbaren Energien. Denn Städte stehen zwar vor großen Herausforderungen, sie sind aber auch Zentren für die Entwicklung und Umsetzung klimaschonender Lösungen für eine nachhaltige Zukunft.“*



Foto: Wien Energie GmbH

### HON.-PROF. MAG. DI DR. BRIGITTE BACH, MSC

Leitung Telekommunikation und neue Geschäftsfelder, Wien Energie GmbH

„Wir greifen die großen Herausforderungen des Klimawandels auf. Eine Schlüsselfunktion bei der Energie- und Verkehrswende fällt Städten und Stadtquartieren zu. Unsere Mission ist es, diese mit Angeboten und Services rund um dezentrale Erneuerbare Energieversorgung, nachhaltige Mobilitätslösungen und Internet-of-Things-Services basierend auf modernster Kommunikationsinfrastruktur auf dem Weg zum CO<sub>2</sub>-freien Stadtquartier zu begleiten. Wien Energie entwickelt dazu systematisch gesamthafte Lösungen, beginnend bei Forschungsprojekten bis zu marktreifen Produkten für Energiegemeinschaften.“

### DI HARALD FEIEL

Chief Digital Officer PORR AG



Foto: PORR AG/Marie Marinelli

„Die Digitalisierung bringt einen massiven Paradigmenwechsel für die Baubranche: Gebäude, Straßen, Fahrzeuge, Kraftwerke etc. werden vermehrt zu Plattformen für Sensoren und Daten, die in riesigen komplexen Netzwerken miteinander verbunden sind. Gleichzeitig werden durch den Einsatz digitaler Methoden und Technologien Arbeitsabläufe effizienter, Prozesse transparenter, Kosten reduziert und Menschen von Routinetätigkeiten entlastet. Smarte LEAN-Methoden, digitale Zwillinge mittels Building Information Modeling, umfassende Modularisierung, Standardisierung, Automatisierung sowie der Einsatz künstlicher Intelligenz bilden hierfür die Grundlage. Der Mensch steht dabei selbstverständlich auch in Zukunft im Mittelpunkt. Er ist und bleibt der wichtigste Teil eines jeden Bauprojekts. Denn nur mit dem Engagement und der Expertise unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, gepaart mit dem Pioniergeist der PORR, lassen sich die Zukunftspotenziale der Digitalisierung erfolgreich heben.“



Foto: Niko Formanek

### DI SUSANNE FORMANEK

Geschäftsführerin GRÜNSTATTGRAU Forschungs- und Innovations GmbH

„Unsere Städte sind durch dichte Bebauung, ausgeprägte Bodenversiegelung und Speichermassen geprägt. Dies führt zu steigenden Temperaturen, einem ungünstigen Mikroklima und schließlich zum Urban-Heat-Island-Effekt, der sich negativ auf die Lebensqualität und Gesundheit vieler StadtbewohnerInnen auswirkt. Die zukünftigen Gebäude müssen Multifunktionalität beweisen. Neben Energieerzeugung, -speicherung und -bereitstellung kann die Gebäudehülle den Verlust von Grünräumen kompensieren, wenn Bauwerksbegrünungen zum Einsatz kommen. Dies führt zu positiven Leistungen wie u. a. Sauerstoffproduktion, Feinstaubbindung, Schallreduktion, Hitzereduktion, Ertragssteigerung von PV-Anlagen, Beschattung sowie Regenwasserrückhalt. Das Innovationslabor GRÜNSTATTGRAU befördert als ganzheitliche Kompetenzstelle für Bauwerksbegrünung Innovationen für die grüne, smarte Stadt der Zukunft und liefert Konzepte für grüne Infrastruktur und gegen urbane Überhitzung.“

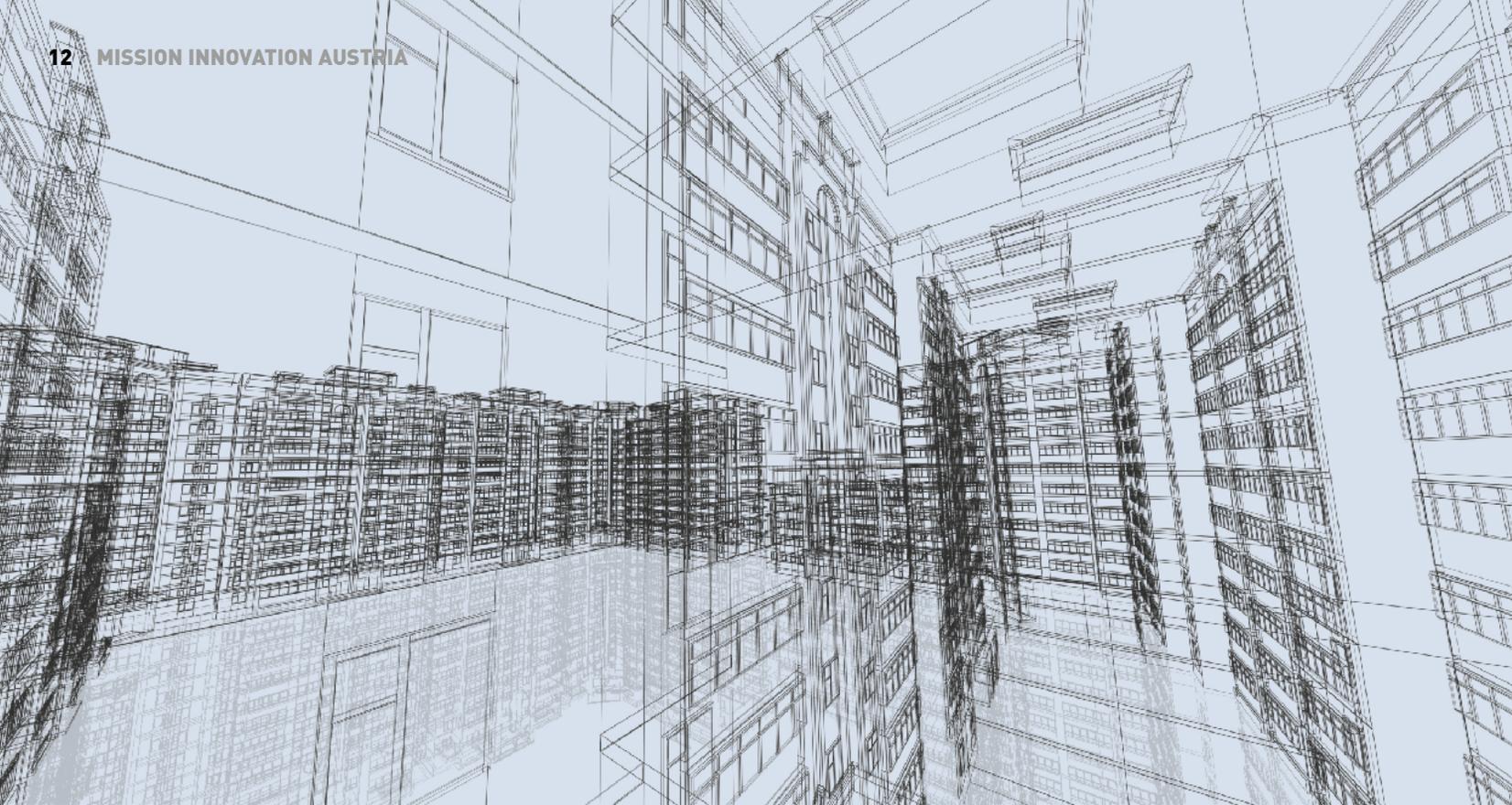


Abbildung: fotolia.de

# 6D-BIM-TERMINAL

## Ganzheitliche Planung von Gebäuden



Abbildungen: stock.adobe.com

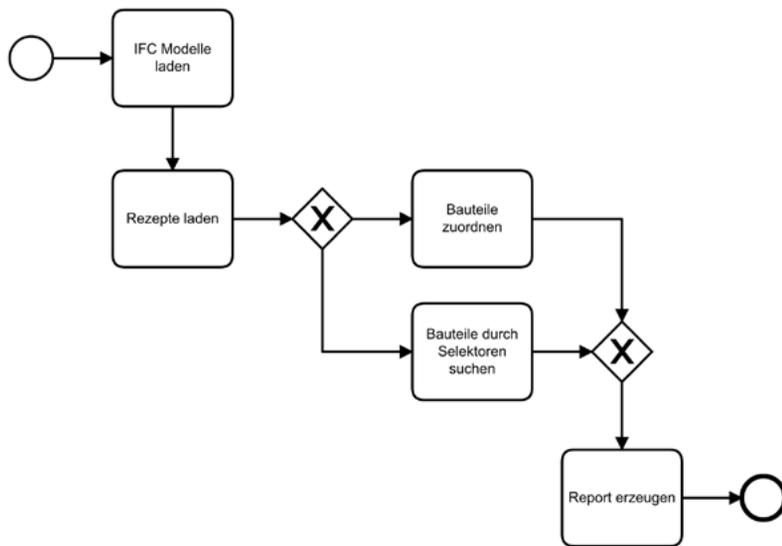
Building Information Modeling (BIM) bietet gute Voraussetzungen, um Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekte über den Lebenszyklus eines Gebäudes schon in der Planungsphase zu berücksichtigen. Die Ökobilanz und die Lebenszykluskosten spielen für die ganzheitliche Planung eine wichtige Rolle. Das Projekt „6D BIM Terminal“, das unter der Leitung des IBO<sup>1</sup> durchgeführt wurde, zielte darauf ab, die Lücken zwischen einer BIM-basierten Entwurfsplanung und den Fachplanungen zu schließen und eine durchgehende planungsbegleitende Lebenszyklusanalyse zu unterstützen. Das im Rahmen des Projekts entwickelte Werkzeug ermög-

licht, BIM-Modelle einzulesen und die „einfachen“ 3D-Elemente zu komplexen 6D-BIM-Elementen zu erweitern.

Die Datenstruktur dieser BIM-Elemente sollte auf (inter)nationalen Standards (IFC, bsDD, ASI-Merkmalserver)<sup>2</sup> basieren. Daten, die über geometrische und planarstellerische Informationen hinausgehen und für die Betrachtung von Kosten, Terminen und Nachhaltigkeitsaspekten notwendig sind, werden mit Hilfe von vordefinierten BIM-Elementen automatisiert ergänzt und damit Ökobilanzen, Lebenszykluskosten und Leistungsverzeichnisse erzeugt.

<sup>1</sup> Projektpartner: IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH (Projektleitung), ib-data GmbH, baubook GmbH, Güssing Energy Technologies GmbH (GET), AEE – Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC), A-NULL Development GmbH

<sup>2</sup> Industry Foundation Classes, building smart Data Dictionary, ASI-Merkmalserver: offene Standards zur digitalen Beschreibung von Gebäudemodellen



## BIMTERMINAL: WORKFLOW IN 4 SCHRITTEN

- IFC-Modell(e) ins BIMterminal laden
- Katalog(e) mit Rezepten ins BIMterminal laden oder im BIMterminal aktivieren
- IFC-Elemente mit Rezepten auswerten
- Ergebnisse aufbereiten und Report erstellen

## Projektergebnisse

- Identifizierung der für die Lebenszyklusanalyse erforderlichen Merkmale inkl. Leitfaden für PlanerInnen und Pflichtenheft für Softwarehäuser
- Katalog mit 6D-BIM-Bauelementen und gebäudetechnischen Anlagen, die als Referenz herangezogen und projektspezifisch adaptiert werden können
- Anpassung der Fachplanungswerkzeuge zur Integration des 6D-BIM-Datenmodells
- Prototyp des BIMterminals mit funktionalem User-Interface, API-Schnittstellen und Referenz-Katalog

Ein wichtiger Fokus lag auf der Erstellung eines Referenz-Katalogs mit gemäß BIM-Standards vorgefertigten Elementen. Basis dieses Referenz-Elementekatalogs waren die Referenz-Konstruktionen aus dem IBO-Passivhaus-Bauteilkatalog. Diese stehen online in der baubook-Datenbank mit bauphysikalischen und bauökologischen Daten zur Verfügung. Die Elemente wurden über eine XML-Schnittstelle in die Baumanagement-Software ABK eingelesen und dort mit Kostendaten und Leistungspositionen aus den standardisierten Leistungsbeschreibungen ergänzt. Für die Anwendung im BIMterminal wurden die Daten des Elementekatalogs in Rezepte übersetzt, um ihre Zuordnung zu den 3D-Elementen zu ermöglichen.

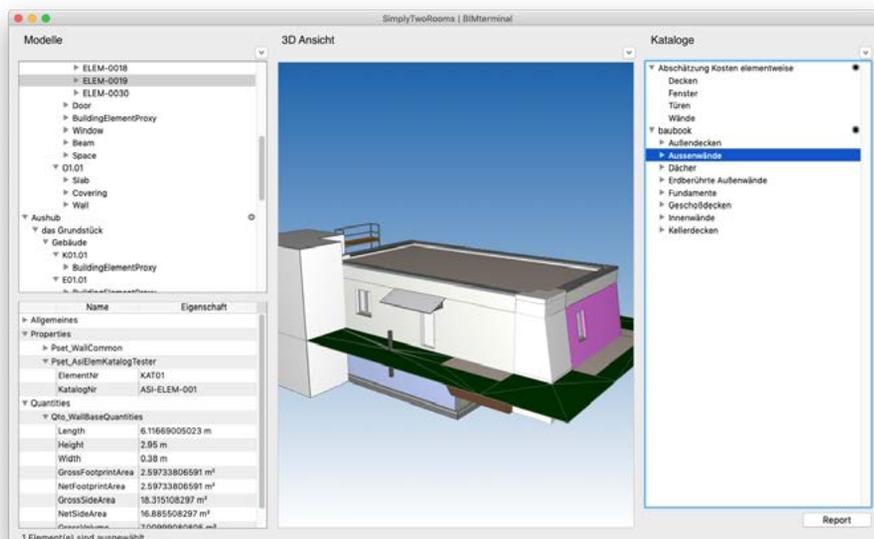
## BIMterminal – das Tool

Mit dem BIMterminal wird ein Werkzeug für die organisationsübergreifende Zusammenarbeit bereitgestellt. Im Rahmen des Projekts wurde der Prototyp eines Programms entwickelt, das die Auswertung von IFC4-Dateien mit den enthaltenen Geometrie- und alphanumerischen Daten ermöglicht. Das Programm verknüpft diese Daten mit den Rezept-Katalogen und ermittelt daraus die Ökobilanzwerte, die Lebenszykluskosten und das Leistungsverzeichnis in Form von Reports.

Das BIMterminal ermöglicht es PlanerInnen, schon zu Beginn eines BIM-Prozesses auf ökologische Optimierungen und Lebenszyklusbetrachtungen Rücksicht zu nehmen. Das Tool soll vor allem KMUs unterstützen und den Einstieg in die komplexe BIM-Planung erleichtern.

Der von A-NULL Development GmbH entwickelte Prototyp wird als open source zur Verfügung stehen.

<https://bimterminal.com/>



*Die Oberfläche gliedert sich in drei Bereiche (v.l.n.r.): Datenbrowser mit verschiedenen Datenansichten zu Inhalten des Modells / 3D-Darstellung der Geometrien aus den IFC-Dateien / Kataloge mit Sammlung von geladenen Rezepten für Zuordnung und Auswertungen*  
Abbildung: A-NULL Development GmbH

# SMARTER LABS

## Experimentieren und lernen in der smarten Stadtentwicklung

Europas Städte, so auch Graz, stehen permanent vor großen sozialen, ökologischen und wirtschaftlichen Herausforderungen. Der Umgang mit komplexen Veränderungsprozessen erfordert moderne Zugänge zur Stadtentwicklung. Dazu gehören u. a. das Testen und Anwenden neuer Projekt-, Planungs- und Verwaltungsabläufe sowie die verstärkte Einbeziehung kooperativer und partizipativer Elemente.

In „Urban Labs“, „Living Labs“ oder „Stadtlaboren“ kooperieren Kommunalverwaltungen mit anderen städtischen AkteurlInnen, um das intellektuelle, kreative und soziale Potenzial der Menschen einer Stadt in gemeinsamen Lernprozessen und durch Erprobung innovativer Lösungsansätze auszuschöpfen. Auch in Smart-City-Projekten wird dieser partizipative Ansatz zunehmend verfolgt.

Im Rahmen des EU-Projekts „Smarter-Labs“<sup>1</sup> erprobte die Stadt Graz (Stadtbaudirektion/Referat für EU-Projekte) in Kooperation mit ExpertInnen aus Belgien, den Niederlanden und der Schweiz das innovative Konzept.

### Übertragbarkeit von „smarten“ Lösungen

Im Fokus standen komplexe Stadtentwicklungsprozesse, die als „urbane Labore“ betrachtet wurden und zu einer intelligenten, energieeffizienten, emissionsarmen und ressourcenschonenden Stadt mit höchster Lebensqualität führen sollen. Gesucht wurden Lösungen, um „smarte“ Pilotprojekte auf die ganze Stadt ausweiten und dabei auch schwer erreichbare Zielgruppen einbinden zu können.

In Graz lag der Schwerpunkt auf einem BürgerInnenbeteiligungsprozess zur Neugestaltung eines zentralen Platzes (Griesplatz). Dabei kamen sowohl innovative Methoden („Social Safaris“, „Pop-up“-Aktionen, Kunstaktionen etc.) als auch traditionelle Formate (Onlinebefragung etc.) zum Einsatz. Im Sinne einer transdisziplinären Aktionsforschung arbeitete die Stadt Graz eng mit dem RCE Graz-Styria, einem Zentrum für Nachhaltige Entwicklung an der Universität Graz, zusammen.

Basierend auf den „Lessons learned“ in den Projekten der drei Partnerstädte wurden Leitlinien („SmarterLabs Guidelines“) für den Umgang mit Stadtlaboren erarbeitet und im März 2019 in den Niederlanden präsentiert.

[www.smarterlabs.eu](http://www.smarterlabs.eu)



Innovative BürgerInnenbeteiligung „Social Safari“, Foto: Maria Reiner; rechts: Cover „SmarterLabs Guidelines“



Reflexionsworkshop im Gries Lab, Foto: Stadt Graz / Drage

<sup>1</sup> Gefördert im Rahmen der europäischen „Joint Programming Initiative Urban Europe“ (Grant agreement no. 854919), Internationales Projektkonsortium: ICIS – Universität Maastricht Niederlande (Projektleitung), Stadt Maastricht, Maastricht Bereikbaar, Antea Group; VUB Vrije Universiteit Brussel – COSMOPOLIS, Brüsseler Umweltrat; Karl-Franzens-Universität Graz – RCE Graz-Styria - Regionales Zentrum für Nachhaltigkeit, Stadt Graz; University of Applied Sciences and Arts of Southern Switzerland (SUPSI), Stadt Bellinzona, Pro Velo Ticino

# CAMPAGNE-REICHENAU INNSBRUCK

## Kooperativer Planungsprozess für eine „Zero Emission Urban Region“

Auf dem ca. 84.000 m<sup>2</sup> großen Areal Campagne-Reichenau im Osten von Innsbruck wird ein Smart-City-Stadtquartier mit ca. 1.100 neuen Wohnungen, zahlreichen Nahversorgungs- und Dienstleistungseinrichtungen sowie Sportplätzen und einem Vereinsgebäude entstehen. Erstmals in Innsbruck wurde hier ein „kooperatives Planungsverfahren“ für einen neuen Stadtteil auf Basis eines Stadtsechtsbeschlusses durchgeführt.

Die Campagne-Reichenau soll ein Best-Practice-Beispiel für die Schaffung von nachhaltigem und kostengünstigem Wohnraum im Passivhausstandard werden. Dabei wird nicht nur auf die energetische und ökonomische Optimierung der Gebäudehüllen, sondern auch auf intelligente Stadtplanung, nachhaltige Verkehrserschließung und Mobilitätsangebote sowie Ver- und Entsorgungsstrukturen des Smart-City-Distrikts geachtet.<sup>1</sup>

### Nachhaltige Quartiersentwicklung

Ziel ist die langfristige Entwicklung des Areals zur „Zero Emission Urban Region“ und die Einbindung in das Stadtplanungskonzept der Stadt Innsbruck sowie in die Energiestrategie Tirol 2050. Wichtige Aspekte sind dabei u. a. die Reduktion der Treibhausgase, Klimawandelanpassungen, soziale Nachhaltigkeit, höchste Energieeffizienz, ökologische Qualität und der Einsatz erneuerbarer Energie als wichtiger Bestandteil der Energieversorgung.

<sup>1</sup> Projektpartner: Innsbrucker Immobilien GmbH & CoKG (Konsortialführung), NEUE HEIMAT TIROL gemeinnützige WohnungsGmbH, Innsbrucker Kommunalbetriebe AG, Universität Innsbruck – Institut für Konstruktion & Materialwissenschaften und Institut für Infrastruktur

<sup>2</sup> Jeweils zwei der Gebäude werden von der Innsbrucker Immobiliengesellschaft (IIG) und der Neuen Heimat Tirol (NHT) errichtet.

Der Spatenstich für das erste Baufeld erfolgte im Spätherbst 2019. Dieses besteht aus vier Gebäuden mit insgesamt 307 Wohnungen<sup>2</sup>. Für alle drei Baufelder ist ein nachhaltiges Energieversorgungssystem geplant. Die Gebäude sollen durch Wasser/Wasser-Wärmepumpenanlagen (je Baufeld über Niedertemperatur-Heizsysteme mit Wärmeabgabe über Fußbodenheizung) beheizt werden. Die Dächer werden nach vorhandenen Möglichkeiten mit PV-Anlagen bestückt. Der PV-Strom soll den Strombedarf von Lüftung und Wärmepumpe sowie einen Teil des allgemeinen Strombedarfs abdecken. Zusätzlich wird Energie über die heimische Wasserkraft bereitgestellt.

[www.info-campagne.at/de/campagne-reichenau/campagne-reichenau/29-0.html](http://www.info-campagne.at/de/campagne-reichenau/campagne-reichenau/29-0.html)

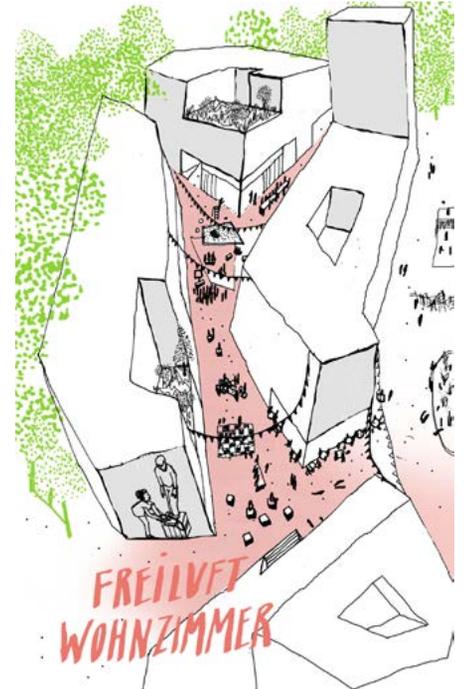


Illustration des fertigen Baufeld 1, Hannah Kordes für Bogenfeld Architektur



Grafische Darstellung des fertigen Baufeld 1; Abb.: Expressiv Elmira Smajic Wien für Bogenfeld Architektur

# DEKARBONISIERUNG DER INDUSTRIE

## AUF DEM WEG ZU EINER KLIMANEUTRALEN PRODUKTION

Die Industrie ist mit 94 TWh für 30 % des Endenergieverbrauchs in Österreich verantwortlich. Insbesondere die energieintensive Industrie, die in Österreich einen Anteil von 61% am Endenergieverbrauch des produzierenden Bereichs ausmacht, hat einen erheblichen Einfluss. Um die Zielsetzung „Klimaneutralität bis 2040“ in Österreich erreichen zu können, muss der Industriesektor den Energieverbrauch und die prozessbedingten Treibhausgasemissionen stark reduzieren. Obwohl in den letzten Jahren bereits große Fortschritte erzielt wurden, sind für die weitgehende Dekarbonisierung der Industrie weitere Innovationen und der Aufbau neuer Infrastrukturen erforderlich.

Forschung und Innovationen in den Bereichen Effizienzsteigerung von Prozessen, Umstieg auf erneuerbare Energie und Kohlenstoff-Anwendungen tragen nicht nur dazu bei, die Dekarbonisierung voranzutreiben. Sie sichern zugleich Technologievorsprung, Wettbewerbsfähigkeit und Arbeitsplätze der heimischen Industrie und verringern die Abhängigkeit vom Import fossiler Energieträger.



Foto: voestalpine AG

### DI HERBERT EIBENSTEINER

CEO voestalpine AG

*„Die globalen Klimaziele stellen Industrieunternehmen, Energieversorger und die Politik vor große Herausforderungen und verlangen neue technologische Lösungen. Als einer der Branchenvorreiter in puncto Umweltschutz verfolgt die voestalpine eine konsequente und langfristige Klimaschutzstrategie und forscht bereits seit Jahren parallel an unterschiedlichen Technologien zur Dekarbonisierung der Stahlproduktion. Die europäische Forschungsinitiative „Mission Innovation“ leistet bei der Entwicklung von Prozess- und Anlageninnovationen vom Rohstoff bis zum Hightech-Produkt sowie für eine nachhaltige Energiebewirtschaftung einen wichtigen Beitrag. Die Transformation energieintensiver Industrien ist jedoch nicht nur eine Frage des technisch Möglichen, es bedarf dazu auch entsprechender politischer Rahmenbedingungen. Denn nur wenn erneuerbare Energien in ausreichender Menge und zu wirtschaftlichen Preisen zur Verfügung stehen, können die zukünftigen Technologien auch tatsächlich wettbewerbsfähig betrieben werden.“*



Foto: AIT\_Wolf

### DI DR. WOLFGANG HRIBERNIK

*Head of Center for Energy am AIT Austrian Institute of Technology GmbH  
Verbundkoordinator NEFI – New Energy for Industry*

„Das Ziel ist klar – wir wollen mit Technologien made in Austria die Dekarbonisierung der österreichischen Industrie erreichen und mit unserem Know-how die technologische Vorreiterrolle Österreichs international stärken. Für die rasche Realisierung und nachhaltige Transformation unseres Energiesystems braucht es den konsequenten Ausbau der Erneuerbaren, der Netzinfrastruktur sowie der Speicher für die entsprechende Flexibilitätsbereitstellung. Als nächsten Schritt sollten wir daher mit großflächigen Demonstrationsprojekten von Industrieunternehmen, Technologieentwicklern und Forschungsinstitutionen internationale Leuchttürme schaffen und zeigen, wie das Energiesystem von morgen aussehen und funktionieren wird. Hierbei werden Schlüsseltechnologien wie beispielsweise Leistungselektronik, Wärmepumpen, Speicher oder Automatisierungstechnik eine wesentliche Rolle spielen.“

### MAG. ULRIKE RABMER-KOLLER

*Vizepräsidentin der Wirtschaftskammer Österreich (WKO)  
Geschäftsführerin der Rabmer Gruppe*

„Wirtschaft und Innovation sind ein wichtiger Teil der Lösung, wenn es um die Erreichung der Klima- und Umweltziele geht. Wirtschaftswachstum, Wohlstand und Nachhaltigkeit sind kein Widerspruch. Um mit weniger fossilen Energieressourcen auszukommen, brauchen wir massive Anstrengungen im Bereich der Forschung, Entwicklung und Innovation. Dafür sind Rahmenbedingungen notwendig, die sowohl öffentliche als auch private Investitionen mobilisieren und die Innovationskraft der Unternehmen fördern. Voraussetzungen für die Klimaneutralität sind sowohl Breakthrough-Technologien als auch ein internationales Level Playing Field. Die „Mission Innovation 2030“ bietet österreichischen Firmen im globalen Wettbewerb Chancen, die es zu nutzen gilt. Die Lösungskompetenz unserer Green-Tech-Unternehmen schafft eine Win-win-Situation: Sie ist ein wesentlicher Beitrag zur Erreichung der Klimaziele sowie ein Turbo für die heimische Wirtschaft.“



Foto: WKO/Caro Strasnik

### DI CHRISTOPH BRUNNER

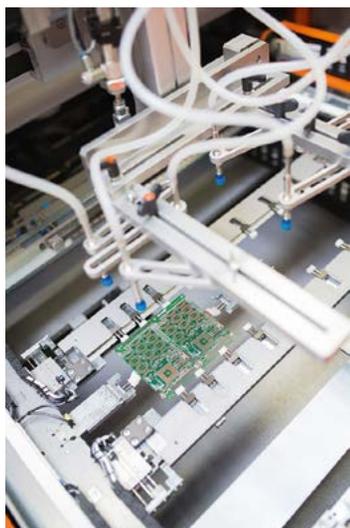
*Geschäftsführer AEE – Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC)*



Foto: AEE INTEC

„Drei Viertel des industriellen Energiebedarfs in Österreich sind Prozesswärme und etwa die Hälfte davon benötigt man in einem niedrigen bis mittleren Temperaturniveau. Nur 18 % davon werden momentan durch erneuerbare Energieträger bereitgestellt. Kombiniert man die Fakten, den hohen Anteil des Wärmebedarfs im Nieder- und Mitteltemperaturbereich und den hohen Energiebedarf der österreichischen Industrie mit einem vergleichsweise geringen Anteil an erneuerbaren Energien, wird deutlich, dass die Umsetzung von Projekten in der Industrie ein Schlüssel zur Erreichung der Emissionsziele sein wird. In Zukunft werden Best-Practice-Beispiele eine entscheidende Rolle in der vermehrten Realisierung von erneuerbaren Wärmetechnologien spielen. Das Risiko bei Investitionen in diese zukünftigen Technologien muss durch staatliche Förderungen und private Finanzierungsmodelle bestmöglich abgedeckt werden.“

Mit Hilfe von künstlicher Intelligenz und Virtual-Reality-Anwendungen soll der Digital Energy Twin den prozessbedingten Energiebedarf weiter optimieren und erneuerbare Energie bestmöglich in den Produktionsprozess bei AT&S integrieren.  
Alle Foto: AT&S



## DIGITAL ENERGY TWIN

### Intelligente Steuerung industrieller, energierelevanter Prozesse

In diesem Leitprojekt wird die Methode des „Digitalen Zwillings“ genutzt, um den Betrieb und die Auslegung industrieller Energieversorgungssysteme zu optimieren. Mit diesem Ansatz werden detaillierte Modelle für ausgewählte energierelevante Prozesse und erneuerbare Technologien für die Industrie entwickelt, validiert und vereinfacht. Neben AEE INTEC als Koordinator und AT&S als Industriepartner kooperieren dabei zehn österreichische und ein deutscher Partner aus Digitalforschung, Energieforschung und Industrie.<sup>1</sup>

### Optimierter Energieverbrauch in der Leiterplattenindustrie

Die Herstellung moderner Leiterplatten erfordert hochspezialisierte Prozesse und Anlagen und damit einhergehend ein sehr komplexes Energiesystem. Der weltweit führende Leiterplattenhersteller AT&S arbeitet intensiv daran, den Energiebedarf in allen Fertigungsschritten zu optimieren. Im vergangenen Geschäftsjahr konnten durch eine Vielzahl von Maßnahmen Energieeinsparungen in der Höhe von 12 Gigawattstunden beziehungsweise 9,3 Kilotonnen CO<sub>2</sub> realisiert werden.

Mit dem „Digital Energy Twin“-Projekt sollen weitere Optimierungsmöglichkeiten entlang der Produktions- und Energieversorgungskette identifiziert und umgesetzt werden. Damit will das Unternehmen die Flexibilität in der Produktion weiter steigern. Daten aus der realen Produktion werden in den digitalen Zwilling der Fabrik übertragen, dort modelliert und validiert und die Ergebnisse zurück in die Fertigungslinie übertragen. Neben einer Kombination aus physikalischen und datengetriebenen Modellen kommen als Instrumente auch künstliche Intelligenz und Virtual-Reality-Anwendungen zum Einsatz. Mit Hilfe des digitalen Zwillings soll der prozessbedingte Energiebedarf weiter optimiert und erneuerbare Energie bestmöglich in den Prozess integriert werden.

Als Ziel wird angestrebt, ein modulares und flexibles Software-Tool zu entwickeln, mit dem Kosten und Investitionsrisiken erneuerbarer Energiesysteme in der Industrie gesenkt und dadurch deren Anteil signifikant erhöht werden kann.

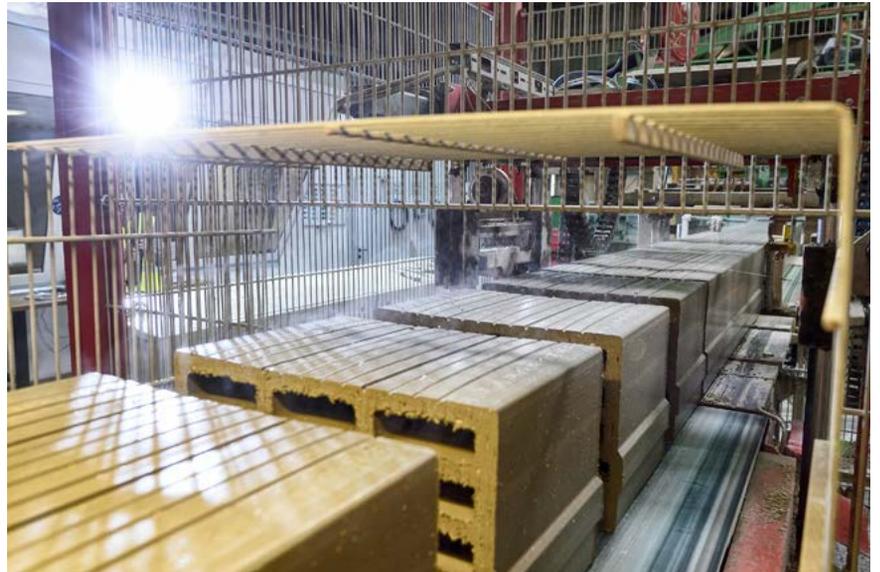
[www.aee-intec.at/digital-energy-twin-optimierter-betrieb-und-optimiertes-design-von-industriellen-energiesystemen-p246](http://www.aee-intec.at/digital-energy-twin-optimierter-betrieb-und-optimiertes-design-von-industriellen-energiesystemen-p246)

<sup>1</sup> Projektpartner: AEE – Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC) (Projektkoordination), AT&S Austria Technologie & Systemtechnik AG, FH Vorarlberg – Forschungszentrum Digital Factory Vorarlberg / Forschungszentrum Energie / Forschungszentrum Nutzerzentrierte Technologien / VR Lab, FH Salzburg – Informationstechnik & System-Management, TU Graz – Institut für Softwaretechnologie / Interaktive Systeme und Datenwissenschaft, Montanuniversität Leoben – Lehrstuhl für Energieverbundtechnik, Eberle Automatische Systeme GmbH & Co KG, Enertec Naftz & Partner GmbH & Co KG, Schmolli Maschinen GmbH, ENEXSA GmbH, Bravestone Information-Technology GmbH

Foto: Wienerberger AG/Johann Zinner

# TORETECH

## Energieeffizienz in der Ziegelproduktion



In der Ziegelproduktion wurden durch den Einsatz neuer Technologien in den letzten Jahren erhebliche Energieeinsparungen erzielt. Das österreichische Unternehmen Wienerberger ist Innovationsführer und verbessert laufend sein Angebot an energieeffizienten, hochisolierenden Ziegeln und nachhaltigen Systemlösungen. Der spezifische Energieverbrauch in der Produktion konnte bei Wienerberger deutlich reduziert werden: Zwischen 2010 und 2019 wurde eine Reduktion von 23 % im Ziegelbereich und 17 % im Dachziegelbereich erreicht. Die Herstellung von grobkeramischen Produkten ist aber weiterhin energieintensiv. Neben der Zerkleinerung der Rohstoffe sind das Trocknen und Brennen der Ziegel energieintensive Prozessschritte.

Mit TOREtech entwickelt das Unternehmen aktuell in Kooperation mit wissenschaftlichen Partnern<sup>1</sup> ein innovatives Tunnelofen-Energiekonzept. Ziel ist es, mit einem neuartigen, speziell für Tunnelöfen entwickelten Gasbrenner und energieeffizienter Prozesstechnik den Primärenergiebedarf in der Ziegelproduktion weiter abzusenken.

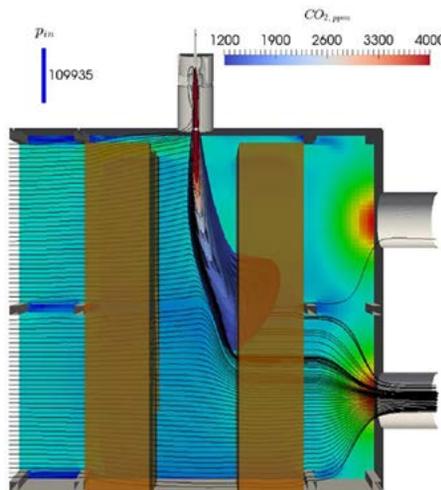
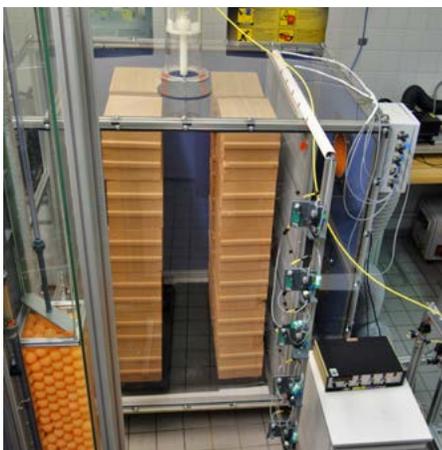
### Neue Verbrennungstechnologie

Im Rahmen des Projekts wird ein Strahlpumpen-Reingasbrenner-Konzept entwickelt. Reingasbrenner arbeiten nur mit der bereits im Brennraum des Tunnelofens enthaltenen heißen Ofenatmosphäre und vermeiden eine Einbringung

von Luft. Dadurch wird der Energiebedarf reduziert. Das innovative Konzept kombiniert den Reingasbrenner mit einer mit Erdgas betriebenen Strahlpumpe. Die Entwicklung der neuen Technologie wird durch numerische Strömungssimulationen unterstützt und aktuell auf zwei Testständen überprüft.

Wienerberger erwartet, dass die Gasbrenner-Neuentwicklung eine um mindestens 10 % höhere thermische Effizienz aufweist und damit der Gasverbrauch und der CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Ziegelöfen nachhaltig weiter reduziert werden können.

[www.wienerberger.com](http://www.wienerberger.com)



<sup>1</sup> Projektpartner: Wienerberger AG (Projektleitung), TU Wien – Institute für Verfahrenstechnik / Thermische Verfahrenstechnik und Simulation / Chemische Verfahrenstechnik und Energietechnik, DrS3 - Strömungsberechnung und Simulation e.U.

TOREtech-Kaltprüfstand,  
Querschnitt Kammer,  
beide Abbildungen: TU Wien

Probebohrung, Foto: Stadt Baden, Gerfried Koch



NÖM-Molkereibetrieb in Baden bei Wien, Foto: NÖM, Mario Pampel

## SANBA

### Industrielle Abwärme für die Energieversorgung eines zukünftigen Stadtquartiers

Lokale Anergienetze sind Rohrleitungsnetze, die Wasser mit niedrigen Temperaturen (im Bereich von 4 bis 30° C) zwischen einzelnen Gebäuden bzw. Gebäudegruppen verteilen. Das Wasser kann sowohl zum direkten Kühlen als auch zum Heizen und Kühlen mit Einsatz von Wärmepumpen verwendet werden. Anergienetze eröffnen neue Möglichkeiten für die dezentrale Energieversorgung. Durch die Bildung von lokalen Energiegemeinschaften ist die Integration von lokalen, erneuerbaren Energiequellen möglich und die Flexibilität wird erhöht.

Mit SANBA konzipiert das AIT Austrian Institute of Technology<sup>1</sup> ein solches Netz für die 2014 aufgelassene „Martinek-Kaserne“ in Baden bei Wien. Auf dem 40 Hektar großen Areal, das sich im

Besitz des Bundesministeriums für Landesverteidigung befindet, könnte ein gemischt genutztes neues Stadtquartier mit Wohn-, Gewerbe- und Bürogebäuden entstehen. Unabhängig von der zukünftigen Nutzung müssen die denkmalgeschützten Gebäude saniert werden. Zentrale Idee für die Sanierung ist es, das Quartier mit industrieller Niedertemperatur-Abwärme aus Prozessen des benachbarten Molkereibetriebs NÖM zu versorgen. Auch weitere lokal verfügbare Energiequellen wie z. B. Geothermie, Photovoltaik und Solarthermie sind zentrale Komponenten im Anergienetz.

Für die effiziente Planung eines lokalen Niedertemperatur-Heiz- und -Kühlnetzes an diesem Standort werden Simulationen für drei verschiedene Nutzungsszenarien

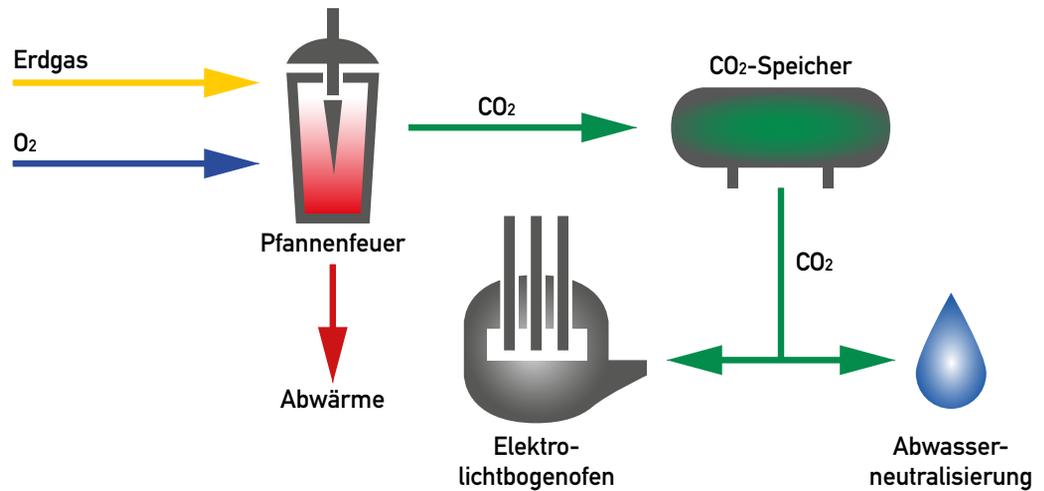
(ausschließliche Nutzung der historischen Gebäude bzw. plus zusätzlicher Neubauten) durchgeführt. Die Projektergebnisse sollen zeigen, ob das Konzept technisch und wirtschaftlich realisierbar ist und weiterverfolgt werden soll. Im Jänner 2020 fand die erste Bohrung einer 150 m tiefen Erdwärmesonde beim Areal der NÖM in Baden statt. Geprüft werden nun die Eigenschaften des Untergrundes in Hinblick auf die Eignung als Wärme- und Kältespeicher.

SANBA wird wichtige Erkenntnisse liefern, um die Planung und Umsetzung von Anergienetzen in Österreich, insbesondere im Rahmen von Sanierungen, zu unterstützen.

**SANBA** und **OxySteel** (Seite 27) sind Projekte der Vorzeigeregion NEFI – New Energy for Industry, einem Innovationsverbund aus Wissenschaft, Technologieanbietern und Unternehmen zur Entwicklung und Demonstration von Schlüsseltechnologien für die Dekarbonisierung der Industrie.  
[www.nefi.at](http://www.nefi.at)

<sup>1</sup> Projektpartner: AIT Austrian Institute of Technology GmbH (Projektkoordination), NÖM AG, TU Wien – Institut für Energietechnik und Thermodynamik, ENFOS. e.U. – Energie und Forst, Forschung und Service, Institute of Building Research and Innovation ZT-GmbH, Stadt Baden/Energieferrat, Montanuniversität Leoben – Lehrstuhl für Energieverbundtechnik, geohydrotherm GmbH, BauConsult Energy GmbH

Quelle: Montanuniversität Leoben



# OXysteel

## Neues Prozessdesign für die Stahlindustrie

Mit OxySteel werden unter Leitung der Montanuniversität Leoben<sup>1</sup> Technologien zur Steigerung der Energieeffizienz und Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Elektrostahlwerk erforscht und getestet. Im Elektrolichtbogenofen wird Stahlschrott eingeschmolzen, der anschließend zu hochwertigen Stahlprodukten verarbeitet wird. Die Erschmelzung von recyceltem Schrott erfordert weniger Energieeinsatz und verursacht geringere CO<sub>2</sub>-Emissionen als die Umwandlung von Eisenerz zu Eisen im Hochofen. Das Projektteam entwickelt ein neuartiges Prozessdesign, das Sauerstoffverbrennung und CO<sub>2</sub>-Abscheidung (CCU/Carbon Capture and Utilisation) in den Produktionsprozess einbindet.

Die Sauerstoffverbrennung kann im Elektrostahlwerk zum Vorheizen von Pfannenfeuern sowie in der Wärmebehandlung eingesetzt werden. Der Ersatz der Verbrennungsluft durch reinen Sauerstoff führt zu einer höheren adiabaten Flammentemperatur, geringeren Abgasverlusten und reduzierten Stickstoffemissionen.

Die Oxipyr-Sauerstoffbrenner der Firma Messer wurden mit einer speziellen Messensorik ausgestattet, um eine optimale Steuerung des Verbrennungsprozesses zu erzielen. Diese Sauerstoffbrenner sollen eine um bis zu 50 % höhere Energieeffizienz erzielen und ein Abgas mit hoher CO<sub>2</sub>-Konzentration produzieren.



## Testbetrieb im Stahlwerk

Im Stahlwerk der Breitenfeld Edelstahl AG in der Steiermark werden die neuen Technologien getestet. Fünf konventionelle Pfannenfeuer wurden hier durch drei neue Feuerungsanlagen mit Sauerstoffbrennern ersetzt. Ein Teil des im Prozess entstehenden CO<sub>2</sub> wird für eine umweltfreundliche Abwasserneutralisierung im Werk genutzt. Die ForscherInnen erwarten sich durch die Umsetzung von OxySteel jährliche Energieeinsparungen im Ausmaß von 12 GWh. Das entspricht etwa 10 % des jährlichen Erdgasbedarfs einer steirischen Kleinstadt. Zusätzlich wird das Potenzial für Demand Side Management in der Stahlproduktion analysiert. Dazu werden die betrieblichen Flexibilität bewertet und Potenziale für Netzdienstleistungen daraus abgeleitet.

<sup>1</sup> Projektpartner: Montanuniversität Leoben – Lehrstuhl für Energieverbundtechnik (Projektleitung), Breitenfeld Edelstahl AG, Messer Austria GmbH

# DIGITALER WANDEL

## INTELLIGENTE TECHNOLOGIEN ALS ENABLER FÜR ENERGIEINNOVATION

Der Einsatz digitaler Technologien führt zu großen Veränderungen in allen Wirtschafts- und Lebensbereichen. Die Digitalisierung bietet einerseits enorme Chancen für Wachstum, Arbeit und Wohlstand und stellt andererseits eine große Herausforderung dar. Der digitale Wandel erfordert neue Arbeitsabläufe, Produktionsweisen und innovative Geschäftsmodelle in allen Wirtschaftszweigen. Auf dem Weg zur Dekarbonisierung des Energiesystems, der Mobilität und der Industrie spielt die Digitalisierung eine Schlüsselrolle.

Im Zuge der Energiewende und der fortschreitenden Integration erneuerbarer Energien wird der Ausgleich zwischen Stromangebot und -nachfrage zu einer zentralen Aufgabe. Mit Hilfe von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) können Angebot und Nachfrage zeitnah erfasst und – in Kombination mit Stromspeichern und Power-to-X-Maßnahmen – besser aufeinander abgestimmt und gesteuert werden. Dadurch lassen sich Stromnetze stabilisieren und Leitungsverluste verringern, es entstehen sogenannte „Smart Grids“. Langfristig wird die Verknüpfung der Sektoren Strom, Wärme, Industrie und Mobilität ins Zentrum der IKT-gestützten Optimierung rücken, um ein integriertes, zukunftsfähiges Energiesystem auf Basis erneuerbarer Energiequellen zu schaffen.



Foto: Uwe Strasser/Wienerberger AG

### MAG. SOLVEIG MENARD-GALLI

CPO Wienerberger AG

*„Der spezifische Energieverbrauch in der Produktion konnte bei Wienerberger deutlich reduziert werden: Zwischen 2010 und 2019 haben wir eine Reduktion von 23 % im Ziegelbereich und 17 % im Dachziegelbereich erreicht. Dieses Ziel haben wir auch durch die Implementierung von optimierten Produktionsprozessen erreicht, die ohne die Digitalisierung nicht möglich gewesen wären. Wienerberger hat sich zum Ziel gesetzt, nicht nur möglichst rasch auf emissionsarme Energieträger umzustellen, sondern auch durch konsequenten Einsatz neuer Technologien den digitalen Wandel unserer Industrie zu gestalten. Dieser Zugang bezieht nachhaltige Systemlösungen für unsere Kunden mit ein: Wir arbeiten kontinuierlich daran, unseren Kunden zu helfen, ihrerseits einen positiven Beitrag zur Bewältigung des Klimawandels zu leisten: seien es hochisolierende Ziegel, intelligente Rohrsysteme oder aber Komplettlösungen für die Gebäudehülle.“*



Foto: Green Energy Lab

## DI SUSANNE SUPPER

Cluster Managerin Green Energy Lab

„Digitalisierung ist ein Schlüsselbegriff für das integrierte Energiesystem und steht mit der OpenDataPlattform im Zentrum der Green Energy Lab-Projektaktivitäten. Die Datenplattform sammelt hochgenaue Energiedaten und ermöglicht durch spezielle IT-Algorithmen, kombiniert mit sozialwissenschaftlicher Forschung, Prognose und Ausgleich von Schwankungen und Lastspitzen bei Energieerzeugung und -verbrauch. Eine Testphase läuft derzeit in Niederösterreich; die entwickelten Prognosemodelle sollen sowohl auf Ebene des einzelnen Haushalts als auch skaliert auf ganze Regionen angewandt werden. Mittelfristig ist es das Ziel, Daten auch aus den anderen Green Energy Lab-Projekten einzuspeisen und eine virtuelle Landkarte mit einer genauen Abbildung der Energieflüsse der Green Energy Lab-Vorzeigeregion (Burgenland, Niederösterreich, Steiermark, Wien) zu erstellen und für unsere Innovationsakteure verfügbar zu machen.“

## DI CHRISTIAN PURRER UND DI MAG. MARTIN GRAF

Vorstand Energie Steiermark AG

„Die Energiewirtschaft nimmt die Digitalisierung als Potenzial für positive Entwicklungschancen wahr. Einerseits, um dem neuen Anforderungsprofil und der Lebenswelt der KundInnen gerecht werden zu können, andererseits, um die Potenziale der Themen Energieeffizienz und Nachhaltigkeit auch wirklich heben zu können. Und schließlich geht es um die Vernetzung mit anderen Branchen und Themen, also um den Einstieg in neue, innovative Geschäftsfelder. Das erfordert neues Denken, neues Tempo, neuen Dialog und neue hochkomplexe IT-Lösungen. Dasselbe gilt für die Versorgung in Hinblick auf die Umrüstung auf Smart Meter, Smart Grid und neue Speichertechnologien. Ein Mehr an Transparenz und Selbstkontrolle, eine aktivere Rolle der Verbraucher im Energiemanagement und beim Energiesparen werden die Folge sein.“



Foto: Energie Steiermark



Foto: Christian Husar

## DI DR. ANGELA BERGER

Geschäftsführerin Technologieplattform Smart Grids Austria

„Auch für die Energiebranche ist Digitalisierung immer wichtiger und die Unternehmen gehen mit dem Thema sorgfältig um. Das Nutzbarmachen von Flexibilität und die dafür notwendige Automatisierung schaffen viele neue Services und ermöglichen es den Energiekunden, zum aktiven Player zu werden. Smart-Grid-Lösungen sind die Basis für eine volkswirtschaftlich effiziente Energie- und Mobilitätswende. Nur so können die Anforderungen wie dezentrale Erzeugung, Integration der E-Mobilität, erhöhte Volatilität im System unter Beibehaltung der Systemstabilität ohne massiven und kostenintensiven Ausbau der bestehenden Infrastruktur beherrscht werden. Interoperabilität ist dabei ein wesentlicher Schlüsselfaktor bei der Digitalisierung des Energiesystems. Gerade bei diesem Thema etablierte sich Österreich als ein Vorreiter und wird seine Aktivitäten dazu in den kommenden Jahren weiter ausbauen.“

# CLEAN ENERGY FOR TOURISM (CE4T)



Foto: Gettyimages-963088232 | shutterstock.com/prochasson freder

## Optimierte Energiesteuerungstechnik in Salzburger Skigebieten

Im Leuchtturmprojekt CE4T<sup>1</sup> werden innovative Technologien und Produkte zur Dekarbonisierung von Skigebieten entwickelt und in Salzburg getestet. Modernste Energiesteuerungstechnik und speziell entwickelte Optimierungsalgorithmen werden eingesetzt, um unterschiedliche energieintensive Prozesse aufeinander abzustimmen und Flexibilitäten auszuschöpfen. Die integrative, systemische Optimierung in den drei Bereichen Skigebiet, Energiesystem und Strommarkt stellt den zentralen innovativen Ansatz des umfassenden Projekts dar.

Energieeffizienz und die Nutzung erneuerbarer Energiequellen sind für den energieintensiven Wintertourismus in Österreich ein wichtiges Thema. Die Beschneidung der Skipisten verursacht einen hohen Energieaufwand. Allein für die Basisbeschneidung (30 cm) zu Beginn der Wintersaison werden bis zu 15 MWh pro Hektar benötigt. Die damit verbundenen Lastspitzen stellen eine große Herausforderung für die Integration erneuerbarer Energie und die Netze dar. Technologien und Lösungen zum Ausgleich von Lastspitzen können dazu beitragen, erneuerbare Energiequellen besser zu integrieren, und unterstützen den Weg in eine saubere Energiezukunft.

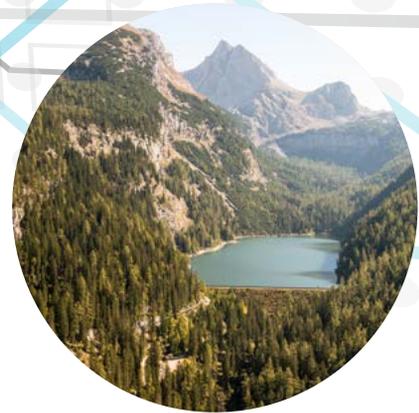
### Flexibilitäten im Energiesystem nutzen

Die Optimierung und Steuerung der Energieflexibilitäten innerhalb der Skigebiete (z. B. der Pumpen, Beschneigungsanlagen, PV-Anlagen, E-Ladestationen usw.) soll die Energieeffizienz erhöhen und die Energienetze entlasten. Durch die saisonale Speicherung überschüssiger Energie in Speicherkraftwerken der Salzburg AG (wie z. B. in das Pumpspeicherkraftwerk Dießbach) und das Einbeziehen anderer lokaler Sparten (z. B. Hotels, Thermen) will man den Ausbau und die Integration erneuerbarer Energien weiter forcieren.

<sup>1</sup> Projektpartner: Salzburg AG (Projektleitung), Skigebiete: Oberpinzgauer Fremdenverkehrsförderungs- und Bergbahnen AG, Hinterglemmer Bergbahnen GmbH, Saalbacher Bergbahnen GmbH, Schmittenhöhebahn AG, Gletscherbahnen Kaprun AG, Rauriser Hochalmbahnen AG, Bergbahnen Fieberbrunn GmbH, Leoganger Bergbahnen GmbH, BBSH Bergbahnen Saalbach-Hinterglemm GmbH

Forschungspartner: AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Montanuniversität Leoben – Lehrstuhl für Energieverbundtechnik

Technologiepartner: World-Direct eBusiness solutions GmbH, BEST – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH, Faradis GmbH, sattler energie consulting GmbH



*Hybridpistengerät (Foto: Nikolaus Faistauer),  
Talstation mit Photovoltaik-Fassade (Hasenauer.Architekten ZT GmbH),  
Speichersee für Beschneigung (Foto: Salzburg AG),  
Matrixpumpen Dießbach für Speicherung (Foto: Salzburg AG)*

## Integriertes Energiemanagement

Energiemonitoring und verwandte Technologien (Hardware und Software) sind heute bereits am Markt verfügbar. Anders als z. B. in der Industrie gibt es für Skigebiete bisher aber noch keine Lösung für ein umfassendes Energiemanagement, das die Vielzahl energieintensiver Prozesse wie Beschneigung, Skiliftantriebe, Pistenpräparierung, Gastronomie und Mobilität integriert. CE4T strebt eine systemische Optimierung durch zusätzliche Integration des Stromversorgungssystems und des Elektrizitätsmarktes an.

Im Rahmen des Projekts werden praxiserprobte Optimierungsalgorithmen, zugehörige Schnittstellen sowie ein IKT-Rahmenwerk zur Maximierung der Energieeffizienz, Integration erneuerbarer Energien und Nutzung von Flexibilitätsoptionen für den Energiebedarf von Skigebieten entwickelt und implementiert. Die Lösungen sollen sowohl innerhalb der österreichischen Tourismusindustrie als auch international und auf andere energieintensive Industrien übertragbar sein.

[www.nefi.at/ce4t-clean-energy-for-tourism/](http://www.nefi.at/ce4t-clean-energy-for-tourism/)

**CE4T** ist ein Projekt der Vorzeigeregion NEFI – New Energy for Industry, einem Innovationsverbund aus Wissenschaft, Technologieanbietern und Unternehmen zur Entwicklung und Demonstration von Schlüsseltechnologien für die Dekarbonisierung der Industrie.

[www.nefi.at](http://www.nefi.at)



# LARGO

## Sicherer Roll-out von Smart Grid-Anwendungen in Verteilnetzen



Intelligentes Deployment von Smart-Grid-Anwendungen im Stromnetz, Foto: AIT/krischanz.zeiller

Mit der fortschreitenden Digitalisierung im Bereich der Stromnetze verändert sich die Rolle der Informations- und Kommunikationstechnologien in Verteilnetzen. Es werden nicht nur neue Hardware und Netzwerktechnologien installiert, sondern es kommen auch verschiedene Softwareanwendungen zum Einsatz, die Felddaten verarbeiten oder auch Echtzeitsteuerungen durchführen. Diese Anwendungen werden zunehmend notwendig, um die Stabilität des Stromnetzes zu garantieren. Die neuen Systeme und ihre Software müssen laufend gewartet und auf dem aktuellen Stand gehalten werden.

Das Roll-out sowie Aktualisierungen von Smart-Grid-Software stellen eine große Herausforderung dar. Verteilnetze sind kritische Infrastrukturen, wo Ausfälle erhebliche Kosten verursachen können. Der Einführung von neuen Softwareanwendungen oder Updates von bestehender Software muss deshalb eine umfassende Gesamtsystemanalyse vorangehen, damit die Infrastruktur, im Falle von Fehlern während der Einführung, so wenig wie möglich belastet wird.

### Smart Grids von heute zukunftssicher machen

Im Rahmen von LarGo! entwickelt ein Konsortium<sup>1</sup> unter der Leitung des AIT Austrian Institute of Technology, Center for Energy Schlüssellösungen für die betrieblichen Herausforderungen der heutigen und zukünftigen Netzsteuerung.

LarGo! ermöglicht einen sicheren und resilienten Roll-out von Smart-Grid-Anwendungen durch die Entwicklung eines nahtlosen und anwendungsbezogenen Deploymentprozesses<sup>2</sup>. Dieser erleichtert die Einführung von neuen Softwareanwendungen im Verteilnetzbetrieb sowie in Energiemanagementsystemen von Gebäuden.

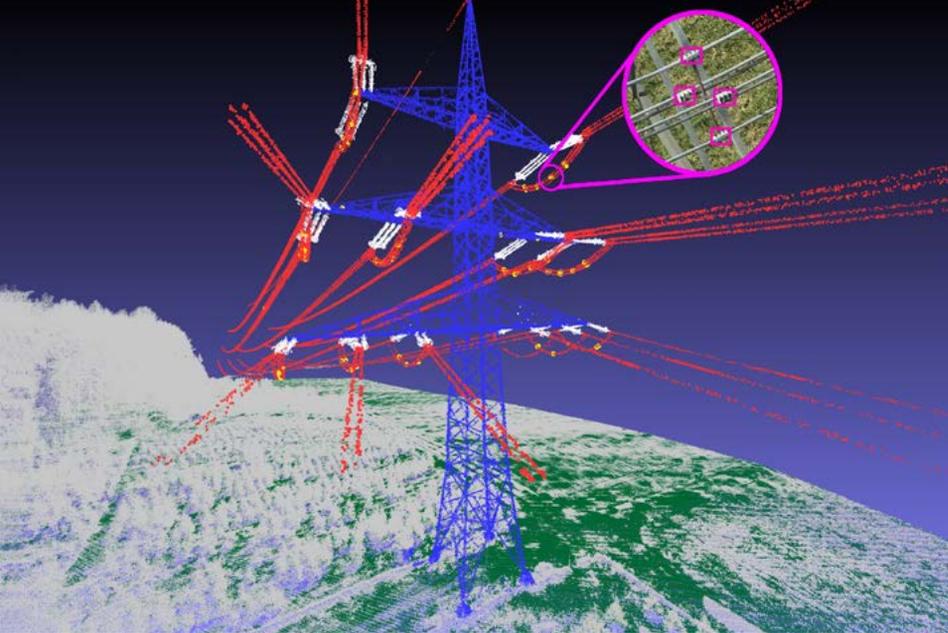
Zusätzlich werden im Rahmen des Projekts die technischen Nebenwirkungen von Roll-outs oder Softwareaktualisierungen über die gemeinsame Kommunikationsinfrastruktur analysiert. Mit Hilfe von umfangreichen Systemsimulationen, Hardware-in-the-Loop-Experimenten und Feldtests werden Lösungen für sichere Smart-Grid-Roll-outs entwickelt.

[www.largo-project.eu](http://www.largo-project.eu)

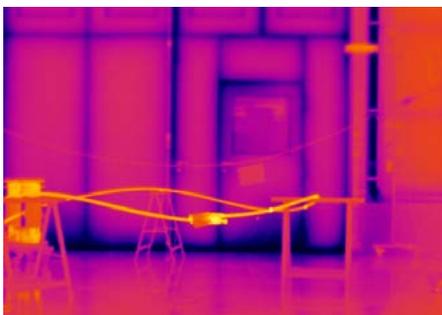
LarGo! ist ein Projekt gefördert im Rahmen von ERA-Net Smart Grids Plus mit Unterstützung von HORIZON 2020, dem Forschungs- und Innovationsprogramm der Europäischen Union. [www.eranet-smartenergysystems.eu](http://www.eranet-smartenergysystems.eu)

<sup>1</sup> Projektpartner: AIT Austrian Institute of Technology GmbH (Projektleitung), Siemens AG Österreich, Wiener Netze GmbH, OFFIS e.V. (DE), Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (DE), KTH – Royal Institute of Technology (SE)

<sup>2</sup> Deploymentprozesse sind halb- oder vollautomatisierten Prozesse zur Installation und Konfiguration von Software auf PCs und Servern.



**Automatische Inventarisierung von Klemmverbindungen für die thermische Inspektion, Abbildung: Siemens AG Austria**



Im Forschungsprojekt VOLTAIR entwickelt Siemens in Kooperation mit der TU Graz<sup>1</sup> eine Spezi­alsen­sorik für die automati­sierte Überwachung von Stromnetzen. Zentral ist dabei das Zusammenspiel von unbemanntem Fluggerät (UAV), speziell abgestimmter Sensorik und dahinterliegender automatischer Auswerte- und Analyseverfahren. Um die Ausfallssicherheit von Stromnetzen zu gewährleisten, müssen deren Infrastrukturkomponenten in regelmäßigen Abständen inspiziert werden. Diese Begehungen und Befliegungen durch geschultes Personal sind mit einem hohen Zeit- und Kostenaufwand verbunden. Daher kommen heute vermehrt UAV (Unmanned Aerial Vehicles) zum Einsatz.

### **Das Unsichtbare sichtbar machen**

Das Forschungsprojekt adressiert die Inspektion von Freileitungen, Transformatoren, Schaltanlagen und Umspannwerken sowie die beiden Spannungsebenen Hoch- und Mittelspannung. Mit speziellen Ultraviolett (UV)- und Wärmebildkameras (IR) können Defekte von Stromnetzen wie Koronaentladungen und Heißstellen erkannt werden. Bisher fehlten aber Lösungen zur automatischen Bewertung und Reduktion der anfallenden Daten

**V.o.n.u.:**  
**UAV-Testflug, Foto: Siemens AG Österreich;**  
**Labormessung, Foto: TU Graz;**  
**Sensorkopf im Testumfeld, Foto: Siemens AG Österreich**

# VOLTAIR

## Messsystem für die automatisierte Inspektion von Stromnetzen

sowie zur Georeferenzierung und zur Integration in die Betriebsprozesse von Netzbetreibern.

Mit VOLTAIR wurden Komponenten für ein spezielles Messsystem für UAVs sowie Methoden zur automatischen Bildanalyse und Befundung von Störstellen in UV und IR entwickelt und implementiert. Ziel der automatischen Bildanalyse ist es, Auffälligkeiten an der Hoch- und Mittelspannungsinfrastruktur, die dem menschlichen Auge bislang verborgen geblieben sind, automatisch in den aufgenommenen Sensordaten zu detektieren und zu lokalisieren.

Das Messsystem wurde in Feldversuchen sowohl in kontrollierten Umgebungen als auch unter realen Einsatzbedingungen getestet. Im Rahmen einer UAV-Befliegung wurden UV-Defekte an einem Umspannwerk in der Nähe von Gleisdorf in der Steiermark detektiert und mit einer Messung vom Boden aus verglichen. Für einen späteren Einsatz werden höhere Messgeschwindigkeiten bis 30 km/h angestrebt, um beim Inspektionsbetrieb eine wirtschaftliche Tageskilometerleistung zu erzielen.

**[www.tugraz.at/institute/hspt/aktuelles/forschungsprojekt-voltair/](http://www.tugraz.at/institute/hspt/aktuelles/forschungsprojekt-voltair/)**

<sup>1</sup> Projektpartner: Siemens AG Österreich (Projektleitung), TU Graz – Institut für Hochspannungstechnik und Systemmanagement

# GRÜNER WASSERSTOFF

EIN BEITRAG FÜR DIE ENERGIEZUKUNFT

Grüner Wasserstoff kann als klimaneutraler Energieträger und Rohstoff einen wichtigen Beitrag zur Dekarbonisierung unserer Wirtschaft, speziell in den Bereichen Industrie und Verkehr leisten. Als Speicher von Überangeboten ermöglicht Wasserstoff die Integration erneuerbarer Energie im Energiesystem sowie die Kopplung der Sektoren Strom, Wärme, Industrie und Mobilität. In Österreich werden zahlreiche innovative Technologien, Konzepte und Lösungen für die Erzeugung und Anwendung von grünem Wasserstoff erforscht, getestet und demonstriert.

Im Regierungsprogramm der österreichischen Bundesregierung wurde eine nationale Wasserstoffstrategie verankert. Forschung und Technologieentwicklung zum Thema Grüner Wasserstoff sollen speziell für den Wirtschafts- und Verkehrsbereich forciert werden, um Österreich zum Innovationsführer und zur Wasserstoffnation Nummer 1 zu machen. In der Mobilität sieht das BMK den Haupteinsatzbereich für H<sub>2</sub> und Brennstoffzellen bei Schwer- und Sonderfahrzeugen.



Foto: Fronius International GmbH

**MAG. ELISABETH ENGELBRECHTSMÜLLER-STRAUSS**

CEO *Fronius International GmbH*

*„Wir bei Fronius sind davon überzeugt, dass grüner Wasserstoff einen wesentlichen Beitrag zur Energiezukunft leisten wird. Entscheidend ist alle Sektoren wie die Energieerzeugung, die Mobilität und die Wärmenutzung ganzheitlich zu denken. Genau das ist unser Zugang beim Fronius Solhub, wo wir Sonnenstrom, Wasserstoff und Betankung zu einer innovativen Komplettlösung integrieren. Dies ermöglicht Unternehmen, Gewerbebetrieben oder Kommunen grünen Wasserstoff lokal selbst zu produzieren, für die Betankung der eigenen Fahrzeuge und die Abwärme zu nutzen sowie die Energie saisonal zu speichern. Mit der regionalen Erzeugung von grünem Wasserstoff können wir so künftig einen enormen Beitrag zur Dekarbonisierung, nachhaltigen Energieversorgung, Versorgungssicherheit und zur Reduktion der Importabhängigkeit liefern.“*



Foto: VERBUND AG

## DR. RUDOLF ZAUNER

Head of Hydrogen Center VERBUND AG

„Grüner Wasserstoff wird einen wichtigen Beitrag für eine nachhaltige Energiezukunft liefern: als Prozessgas in der Industrie, als Energieträger in der Mobilität oder als Speichermedium. VERBUND arbeitet an mehreren Wasserstoffprojekten, um die Wertschöpfungskette von grünem Strom zu grünem Wasserstoff zu verlängern. Es zeigt sich, dass die regulatorischen Rahmenbedingungen noch geschaffen werden müssen, um grünem Wasserstoff zum Durchbruch zu verhelfen. Da Wasserstoff auch über weite Strecken transportiert werden kann, prüfen wir derzeit Konzepte, wie wir in Zukunft grünen Wasserstoff im großen Maßstab nach Österreich importieren könnten. ‚Green Hydrogen@Blue Danube‘ verfolgt die Idee, Wasserstoff aus Wind und Sonne in Südosteuropa zu erzeugen und über die Donau nach Österreich zu bringen, wo wir große Mengen fossiler Energieträger substituieren müssen, um die Klimaneutralität zu schaffen.“

## DI DR. HORST STEINMÜLLER

Verbundkoordinator WIVA P&G – Wasserstoffinitiative Vorzeigeregion Austria Power & Gas

„Um dem Ziel einer klimaneutralen Wirtschaft näher kommen zu können, muss ein Umdenken – insbesondere hinsichtlich einer verstärkten Sektorenkopplung – stattfinden. Wasserstoff und kohlenstoffneutrale Gase und Flüssigkeiten werden in diesem Zusammenhang eine wichtige Rolle spielen. So können diese Produkte vielseitig genutzt werden und damit einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung unseres Wirtschaftssystems leisten: Sie können gespeichert, transportiert und zur Erzeugung von Strom, Wärme und Kraft in mobilen und stationären Anwendungen eingesetzt werden. Die Vorzeigeregion WIVA P&G wird in den nächsten Jahren aufzeigen, wie österreichische Technologien am Heimmarkt zur Reduktion von Treibhausgasen beitragen können und somit als Exportschlager nicht nur der österreichischen Volkswirtschaft dienen, sondern auch einen maßgeblichen Beitrag zur weltweiten Minderung von Treibhausgasemissionen leisten.“



Foto: JKU Linz



Foto: HyCentA Research GmbH

## DI DR. ALEXANDER TRATTNER

Geschäftsführer und wissenschaftlicher Leiter HyCentA Research GmbH

„Die Forschung an Wasserstofftechnologien hat in Österreich eine lange Geschichte und bündelt sich an den Einrichtungen der Technischen Universität Graz. Gestützt durch die Pionierarbeiten an Brennstoffzellen von Prof. Karl Kordesch in den 70er Jahren, arbeiten heute an der TU Graz circa 160 Forschende in dem Feld. Dies umfasst das Brennstoffzellenlabor, Hochtemperatur-Brennstoffzellen und -Elektrolyse, LEC – Großmotorenforschung, BEST – H<sub>2</sub> aus Biomasse und das HyCentA – Zentrum für H<sub>2</sub>-Technologien. Am HyCentA wird anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung in der Herstellung, Verteilung, Speicherung und Anwendung durchgeführt. Herausragend ist die moderne Versuchsanlage mit Prüfständen für Hochdruck, Elektrolyse und Komponenten sowie dem modernsten Brennstoffzellen-Systemprüfstand Europas.“

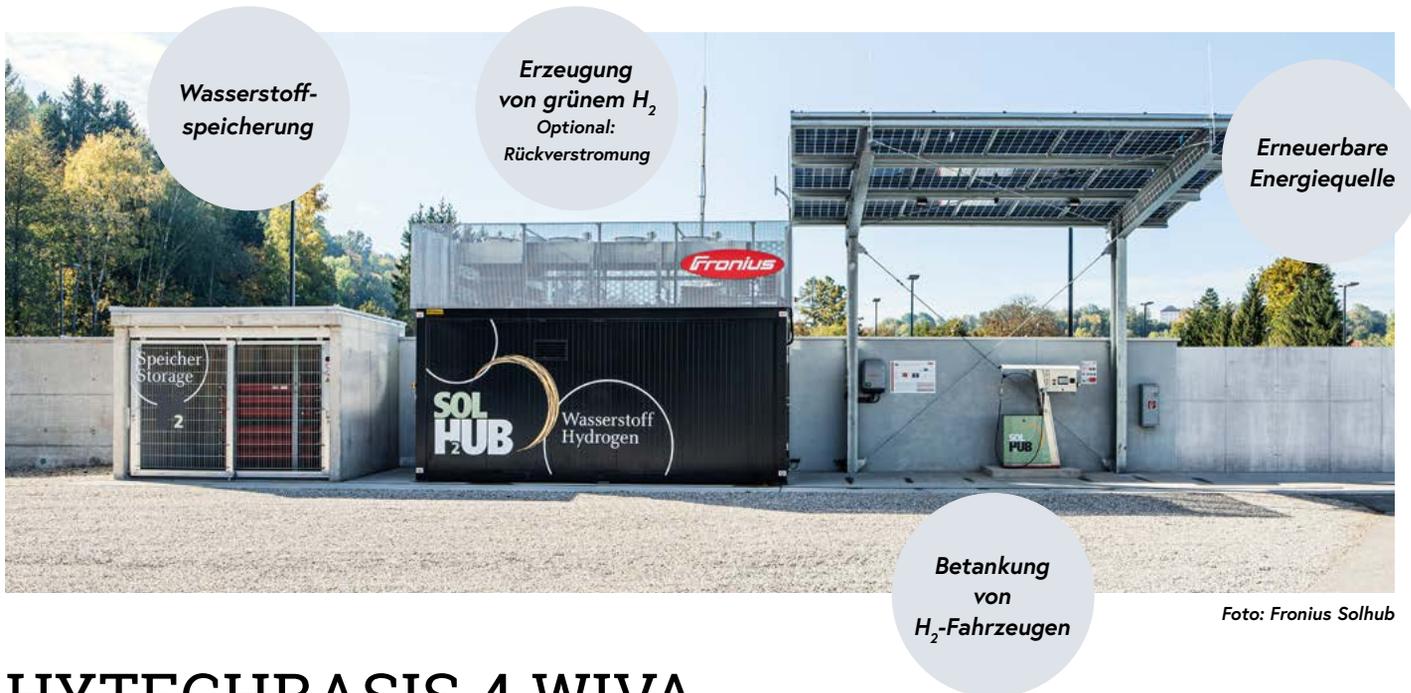


Foto: Fronius Solhub

## HYTECHBASIS 4 WIVA

### Weiterentwicklung der PEM-Elektrolyse und -Brennstoffzellentechnologie



Foto: Fronius Solhub

<sup>1</sup> Projektpartner: Fronius International GmbH (Projektleitung), Miba Sinter Holding GmbH & Co KG, Heraeus GmbH, HyCentA Research GmbH, Energieinstitut an der JKU Linz

**HYTECHBASIS 4 WIVA** und **UPHY I&II** (Seite 13) werden im Rahmen der Vorzeigeregion WIVA P&G – Wasserstoffinitiative Vorzeigeregion Austria Power & Gas durchgeführt. Ziel der Initiative ist es, mit der Herstellung und Nutzung von erneuerbarem Wasserstoff als wichtiger Kernkomponente in den Bereichen Energie, Industrie und Mobilität die Umstellung auf eine weitestgehend CO<sub>2</sub>-neutrale Struktur zu demonstrieren.  
[www.wiva.at](http://www.wiva.at)

Im Fokus von HYTECHBASIS 4 WIVA<sup>1</sup> steht die Weiterentwicklung und Optimierung von PEM-Elektrolyse-Stacks und -systemen für dezentrale, verbraucher-nahe Anwendungen im Leistungsbereich von etwa 50–500 kW sowie von Brennstoffzellen. Die Technologie ist noch nicht so weit optimiert und industrialisiert, um bei gegebenen Rahmenbedingungen ohne Förderungen für den Kunden wirtschaftlich von Vorteil zu sein. Neben diversen technischen Weiterentwicklungen und Optimierungen liegt daher ein Schwerpunkt auf der weiteren Kostenreduktion.

### Zukunftsweisende Technologieentwicklung

Durch den Einsatz innovativer Technologien im Bereich katalysatorbeschichteter Membranen und neue Herstellungsverfahren für Bipolarplatten aus Titan soll der Stand der Technik der PEM-Elektrolyse grundlegend weiterentwickelt werden. Mit der Integration optimierter Nebenggregate will das Projektteam die Systemeffizienz steigern und die Kosten senken.

Weiters werden Optimierungspotenziale für die Brennstoffzellentechnologie erforscht. Der Fokus liegt einerseits auf neuen Ansätzen im Bereich der Balance-of-Plant-Komponenten für die Prozesstechnik der Brennstoffzelle. Andererseits werden neue Bauteile der elektrischen Anbindung (galvanisch getrennte DC-AC-Wechselrichter) untersucht, um den erzeugten Gleichstrom in das öffentliche Wechselstromnetz einspeisen zu können.

Die Ergebnisse aus HYTECHBASIS sollen beim Fronius Solhub integriert und angewendet werden. Der Solhub ist eine innovative Systemlösung zur lokalen Erzeugung, Nutzung und Speicherung von grünem Wasserstoff. Die Anlage dient zur Betankung von H<sub>2</sub>-Fahrzeugen, zur Speicherung und Rückverstromung von solarem Wasserstoff und zur effizienten Nutzung der Abwärme. Somit wird die saisonale Speicherung von PV-Überschussstrom vom Sommer in den Winter ermöglicht und an einstrahlungsarmen Tagen zusätzliche Energie zur Verfügung gestellt.

[www.fronius.com](http://www.fronius.com)

# UPHY I&II

## Upscaling von grünem Wasserstoff für Industrie und Mobilität

Ziel des Projekts ist die Produktion von grünem Wasserstoff ( $H_2$ ) in industriellem Maßstab mit einer World-Scale-Elektrolyse und seine Nutzung für Industrie und Mobilität. Zum einen soll er als Treibstoff für öffentliche Buslinien im Raum Wien verwendet werden und zum anderen für die industrielle Anwendung im  $H_2$ -Hub der Raffinerie, z. B. für die Hydrierung von  $CO_2$  aus Abgasströmen zur Erzeugung von nachhaltigen Treibstoffen, zum Einsatz kommen.

Durch die Versorgung des Industrie- und Mobilitäts-Marktes mit grünem  $H_2$  werden erhebliche Synergien bei der effizienten Auslastung der notwendigen Investitionen erwartet. Zusätzlich soll die Flexibilität des Systems aus mehreren  $H_2$ -Abnehmern und einer rasch reagierenden  $H_2$ -Produktion für eine kostenoptimierte Stromversorgung (Teilnahme an Regelenergiemärkten) genutzt werden. Dazu ist der Bau einer bis zu 10 MW großen Elektrolyse geplant. Dies ist eine für Österreich einmalige Größe, welche neben geringeren Herstell-

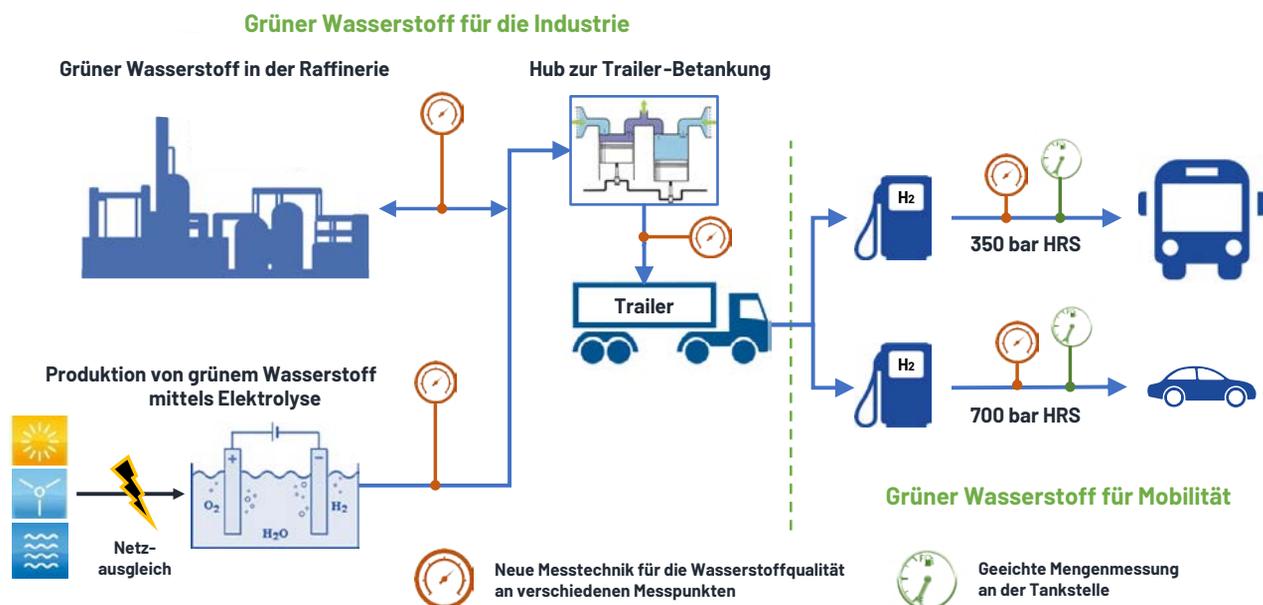
kosten erstmalig sowohl die Standzeiten als auch die höchste Verfügbarkeit für den kommerziellen Einsatz in der Industrie und Mobilität demonstrieren soll. Neben der Elektrolyse ist der Aufbau der gesamten Wertschöpfungskette mit  $H_2$ -Reinigung,  $H_2$ -Trailerverladung, die Trailer-Logistik mit erstmals in Österreich eingesetzten 300-bar-Trailern sowie einer hoch verfügbaren, energetisch optimierten Bustankstelle geplant. Die im Vorgängerprojekt UpHy I entwickelte Messtechnik soll zum Nachweis der für die  $H_2$ -Mobilität notwendigen  $H_2$ -Qualität (gemäß ISO 14687-2) und der geeichten Mengenmessung an der Tankstelle im Praxisbetrieb getestet und weiter optimiert werden.

Die Erkenntnisse aus dem industriellen Betrieb und der Optimierung der grünen  $H_2$ -Wertschöpfungskette in Kombination mit der neuentwickelten Messtechnik sind die Basis für eine erfolgreiche Ausrollung einer in Zukunft wirtschaftlichen Anwendung von grünem  $H_2$  in Industrie und Mobilität.

In enger Zusammenarbeit zwischen Österreich führenden Energieunternehmen OMV und VERBUND wurde in UpHy I die Planung für die Umsetzung der Investitionen abgeschlossen. Mit kompetenten Partnern wurden innovative Konzepte für die  $H_2$ -Logistik abgestimmt. HyCentA Research GmbH und VF-Service GmbH haben neuartige Qualitäts- und eichfähige Mengen-Messtechnik entwickelt. Das Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz analysiert dabei die Auswirkungen der zukünftigen Entwicklungen der  $H_2$ -Mobilität in Österreich auf Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt.

Für den  $H_2$ -Absatz in der Mobilität wurden Absichtserklärungen geschlossen, die verbindlichen Abnahmen sind jedoch von Förderzusagen für die Busflotten abhängig. Die Integration des Projekts in die Wasserstoffinitiative Vorzeigeregion Austria Power & Gas ist durch den Projektpartner WIVA P&G sichergestellt.

[www.wiva.at](http://www.wiva.at)



Grafik: OMV

# KEYTECH4EV

## Elektromobilität mit Brennstoffzellen-Batterie-Hybrid



**Demonstrationsfahrzeug,**  
Foto links: AVL List GmbH/Doris Sporer  
Foto unten: Klima- und Energiefonds/  
APA-Fotoservice/Ferlin-Fiedler



Im Rahmen von KeyTech4EV entwickelte ein Konsortium<sup>1</sup> unter der Leitung von AVL ein hocheffizientes, kostenoptimiertes und CO<sub>2</sub>-freies Antriebskonzept für E-Fahrzeuge. Der innovative Ansatz des Projekts liegt in der Kombination der Wasserstoff-Brennstoffzellen- und der Batterietechnologie. Anfang 2020 wurde ein Demonstrationsfahrzeug mit Hybrid-Brennstoffzellen-Batterieantrieb von den Projektpartnern demonstriert. Interessant ist die Technik vor allem für Schwerfahrzeuge wie Lkw oder Busse und Sonderfahrzeuge. Hier liegt auch der strategische Schwerpunkt des BMK.

### Innovative Kombination zweier Technologien

Den aktuellen Stand der Technik stellen Fahrzeuge mit großen Brennstoffzellensystemen und sehr kleinen Pufferbatterien oder mit rein batterieelektrischen Systemen dar. Vorstudien zeigten, dass mit einem Brennstoffzellen-Batterie-Hybrid die Antriebssystemkosten im Vergleich zu den gängigen Systemen deutlich gesenkt und gleichzeitig alle Anforderungen hinsichtlich Effizienz, Fahrverhalten usw. besser erfüllt werden können. Darüber hinaus bietet der Brennstoffzellen-Batterie-Hybrid eine große Reichweite und kurze Tankzeiten.

Bei der Entwicklung der neuen Technologie arbeitete AVL mit drei Komponenten- und Subsystemherstellern sowie verschiedenen Forschungspartnern zusammen. Alle Kerntechnologien auf System- und Fahrzeugebene wurden schließlich von AVL integriert und validiert. KeyTech4EV leistet einen wichtigen

Beitrag zur Entwicklung einer nationalen bzw. europäischen Wertschöpfungskette für die Brennstoffzellentechnologie.

Herzstück des Keytech4EV-Antriebs ist eine 70-kW-Brennstoffzelle, mit der die Höchstgeschwindigkeit und Steigfähigkeit des Fahrzeugs erzielt werden. Zusammen mit einer Batterie von ~10 kWh Kapazität werden höchste Effizienz, ausgezeichnete Beschleunigung und gute Fahrbarkeit erreicht.

Am Beispiel eines vollwertigen Mittelklasse-Fahrzeugs als Demonstrator soll Folgendes gezeigt werden:

- Energieeffizienz entsprechend dem Kraftstoffverbrauch von 2,5 l/100 km Benzin eines C/D-Mittelklassefahrzeugs
- Reduktion der Antriebsstrangkosten
- keine CO<sub>2</sub> Emissionen
- Reichweite > 500 km
- Fahrbarkeit wie vergleichbare Serienfahrzeuge

[www.iesta.at/keytech4ev/](http://www.iesta.at/keytech4ev/)



**Wasserstofftank, Foto: AVL List GmbH**

<sup>1</sup> Projektpartner: AVL List GmbH (Projektleitung), MAGNA STEYR Engineering AG & Co KG, ElingKlinger AG, HOERBIGER Wien GmbH, HyCentA Research GmbH, IESTA – Institute for Advanced Energy Systems & Transport Applications, TU Graz – Institut für Chemische Verfahrenstechnik und Umwelttechnik, TU Wien – Institut für Mechanik und Mechatronik

Auswahl der geeigneten Membranmodule für die MD-Technikumsanlage bei AEE INTEC, Foto: bLENDpunkt-Martin Schönbauer



# AMMONIA-TO-POWER

## Energiegewinnung aus ammoniumhaltigen Reststoffströmen

Mit „Ammonia-to-Power“(A2P)<sup>1</sup> wird ein innovatives Konzept zur effizienten Gewinnung, Nutzbarmachung und energetischen Verwertung von Ammoniak entwickelt. Ammonium ( $\text{NH}_4$ ) kommt (in Form von Stickstoffsalzen) in unzähligen Reststoffströmen, z. B. in Produktionsabwässern der Industrie, kommunalen Abwässern oder Abwässern von Gärresten, vor. Da der Eintrag großer Mengen von Ammonium im Abwasser schädliche Auswirkungen auf die Umwelt hat, wird dieser durch spezielle Aufbereitungsschritte reduziert. Aufgrund fehlender Rückgewinnungstechnologien geht dabei auch die zugehörige Base Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) und der darin gebundene Wasserstoff als wertvoller Energieträger verloren.

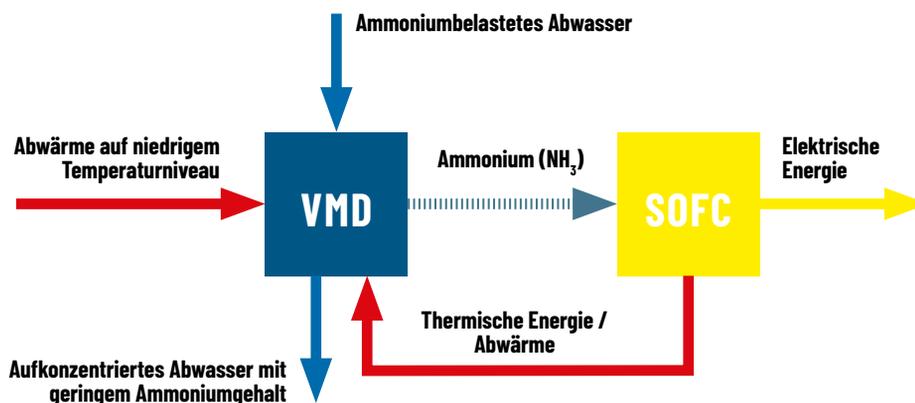
### Vakuum-Membrandestillation und SOFC-Brennstoffzelle

Das Ammonia-to-Power-Konzept sieht eine Kombination von Vakuum-Membrandestillation (VMD) zur Abtrennung des Ammoniaks (gasförmig) mit einer Festoxidbrennstoffzelle (SOFC – Solid Oxide Fuel Cell) vor. Diese Technologiekombination soll es ermöglichen, das „kostenlos“ zur Verfügung stehende Ammonium von diversen Abwasserströmen zu extrahieren und im Anschluss als Brennstoff in einer Ammoniak-Brennstoffzelle energetisch zu verwerten. Damit kann Energie in Form von Strom und Wärme bereitgestellt werden.

Die im Prozess entstehende Abwärme soll ebenfalls genutzt werden, z. B. als Antriebsenergie für das Membrandestillationsverfahren.

Ziel des Projekts ist die Entwicklung einer optimierten MD-Anlage im Labormaßstab mit geeignetem Membranmodul für die Abtrennung von Ammoniak sowie die Ermittlung der optimalen Betriebsparameter. Für die SOFC-Brennstoffzellen werden ebenfalls die geeigneten Betriebsparameter im Labormaßstab bestimmt. Darauf basierend wird ein 5-kW-SOFC-CHP-System aufgebaut, das ausschließlich mit Ammoniak als Brennstoff betrieben wird. Für zwei konkrete Anwendungsfälle (eine kommunale Kläranlage und einen Autobahnrastplatz) wird ein technisches Konzept einer Real-Scale-Anlage ausgearbeitet. Außerdem werden technoökonomische Bewertungen für die neue Technologie durchgeführt.

[www.aee-intec.at/ammonia-to-power-p216](http://www.aee-intec.at/ammonia-to-power-p216)



Ammonia-to-Power-Konzept, Grafik: AEE INTEC

<sup>1</sup> Projektpartner: AEE – Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC) (Projektleitung), TU Graz – Institut für Wärmetechnik, AVL List GmbH

# IMPRESSUM

## Medieninhaber und Herausgeber

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie,  
Mobilität, Innovation und Technologie  
(Radetzkystraße 2, 1030 Wien, Österreich)  
gemeinsam mit dem  
Klima- und Energiefonds  
(Gumpendorfer Straße 5/22, 1060 Wien, Österreich)

## Für den Inhalt verantwortlich:

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie,  
Mobilität, Innovation und Technologie  
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
Leitung: DI Michael Paula

Klima- und Energiefonds  
Geschäftsführung: DI Theresia Vogel

## Projektmanagement, Redaktion:

Mag.<sup>a</sup> Sabine Mitter, Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie,  
Mobilität, Innovation und Technologie  
Mag.<sup>a</sup> Elvira Lutter, Klima- und Energiefonds  
Mag.<sup>a</sup> Stefanie Waldhör, Projektfabrik Waldhör KG

Zitate und Interviews spiegeln die persönliche Meinung der Befragten wider.  
Wir haben diese Broschüre mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt und die Da-  
ten überprüft. Rundungs-, Satz- oder Druckfehler können wir dennoch nicht  
ausschließen.

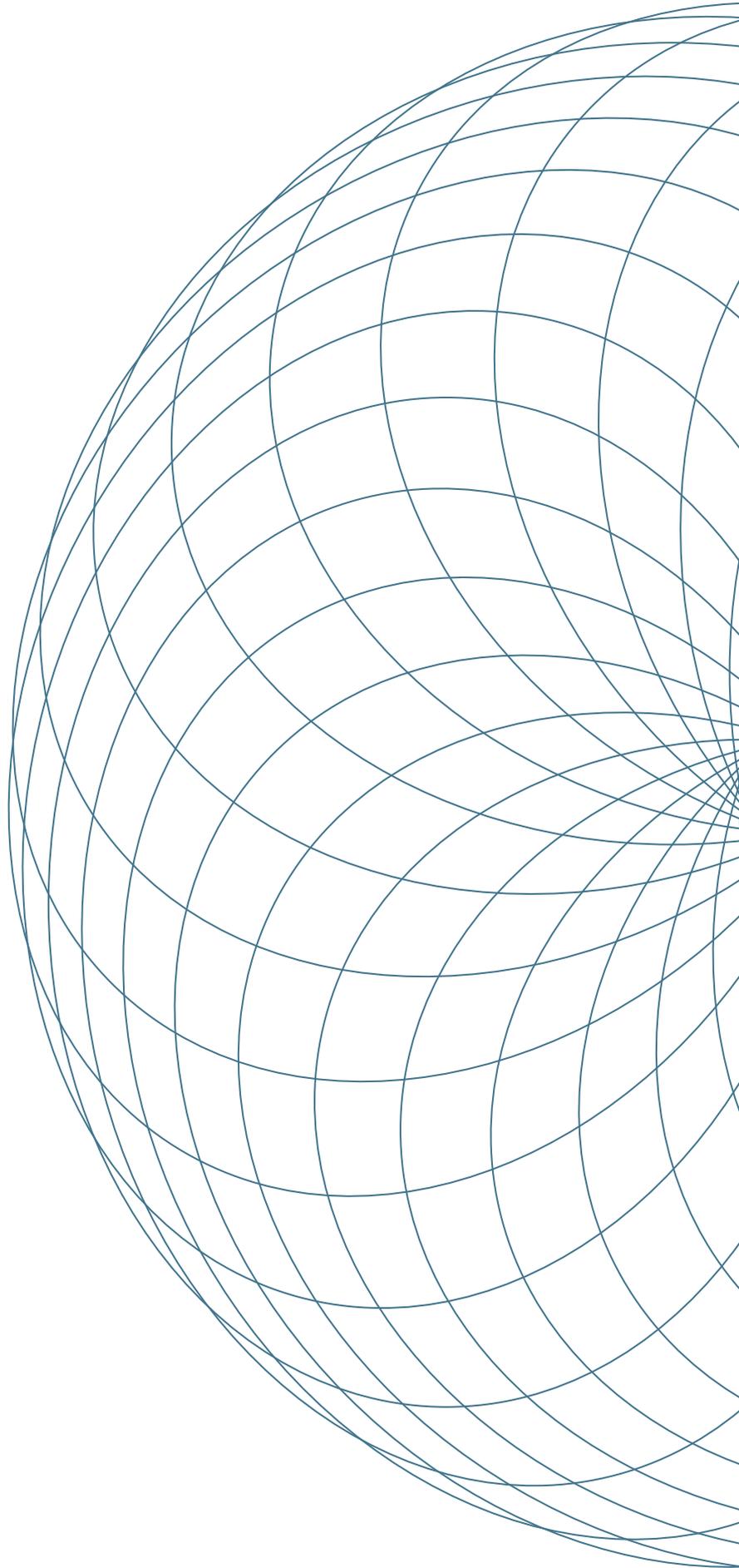
## Gestaltung, Produktion:

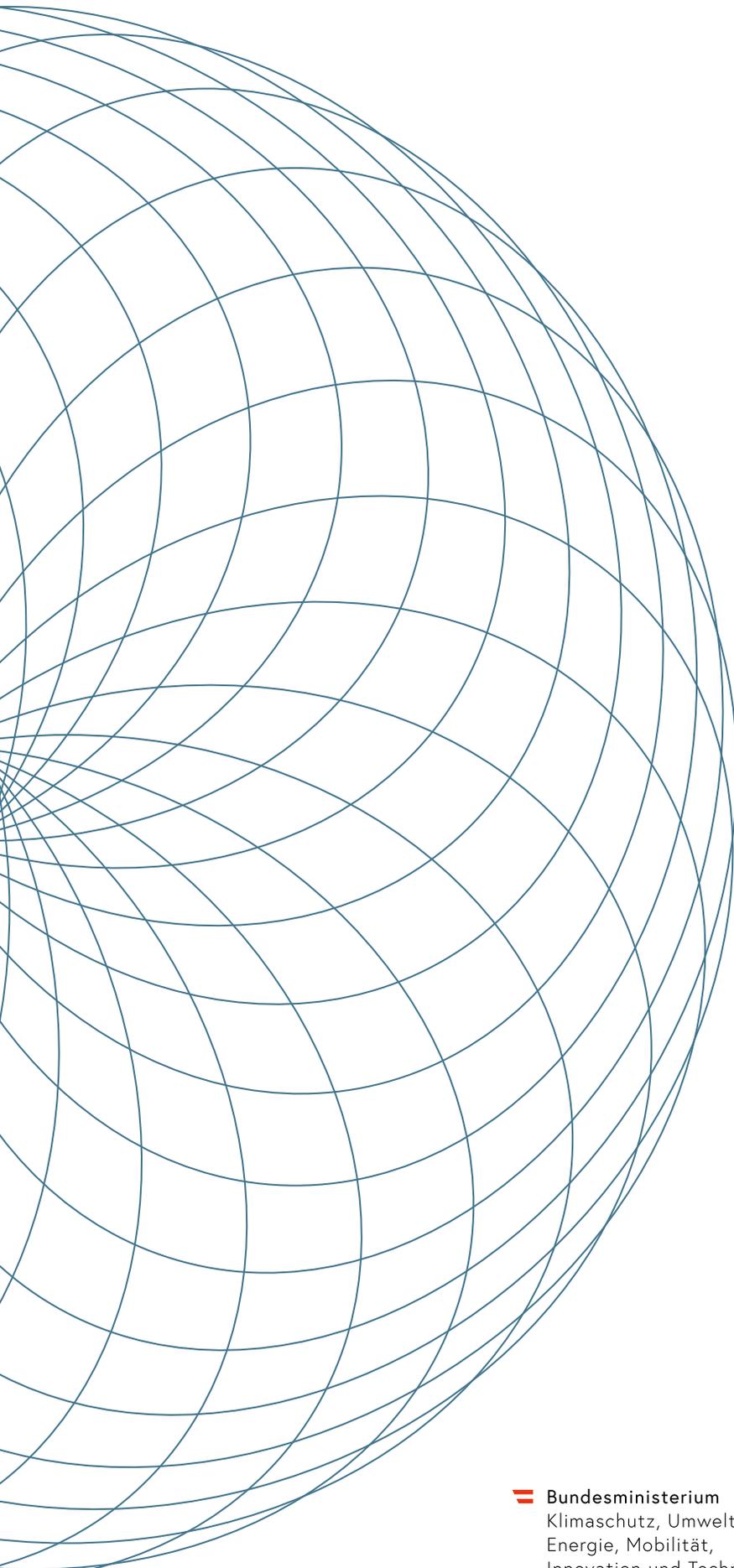
Projektfabrik Waldhör KG  
Am Hof 13/7, 1010 Wien, Österreich

Stand: Juni 2020

 Bundesministerium  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie







 **Bundesministerium**  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie

