

Umsetzungsplan zur Energieforschungsinitiative in der Klima- und Energiestrategie

Teil 2: Umsetzungsinitiativen

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

22b/2020

Impressum:

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination: Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien

Leiter: DI Michael Paula

Projektkoordination und Redaktion: Ing. Michael Hübner

Wien, im Juni 2020

Diese Veröffentlichung besteht aus 2 Teilen:

- Umsetzungsplan zur Energieforschungsinitiative im Nationalen Energie- und Klimaplan – Teil 1: Missionen und Innovationsziele (Schriftenreihe Nr 22a/2020)
- Umsetzungsplan zur Energieforschungsinitiative im Nationalen Energie- und Klimaplan – Teil 2: Umsetzungsinitiativen (Schriftenreihe Nr 22b/2020)

Download: <https://www.nachhaltigwirtschaften.at/de/e2050/highlights/mission-innovation-austria-fokus-gruppen.php>

Ein auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet. Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung der Republik Österreich und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Nutzungsbestimmungen: <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/impressum>

Umsetzungsplan zur Energiefor- schungsinitiative im Nationalen Ener- gie- und Klimaplan

Teil 2: Umsetzungsinitiativen

Juni 2020

Redaktionsteam

Michael Hübner (Projektleitung), Arno Gattinger, Volker Schaffler, Michael Paula, Susanne Meyer, Werner Friedl, Christian Diendorfer, Rene Hofmann, Romana Stollnberger, Helfried Brunner, Ali Hainoun, Ralf-Roman Schmidt

Redaktionelle Beiträge zu den Innovationsaktivitäten:

Karl Höfler / AEE INTEC, Christian Fink / AEE INTEC, Christoph Brunner / AEE INTEC, Friederich Kupzog / AIT Austrian Institute of Technology, Markus Makoschitz / AIT Austrian Institute of Technology, Hemma Bieser / avantsmart e.U., Peter Prenninger / AVL List GmbH, Gerhard Hofer / e7 Energie Markt Analyse GmbH, Karl-Heinz Mayer / Eaton, Adriana Diaz / ECODESIGN Company GmbH, Andreas Schneemann / Energie Kompass GmbH, Simon Moser / Energieinstitut an der JKU Linz, Hannes Heigl / Fronius International GmbH, Philipp Rechberger / Fronius International GmbH, Susanne Formanek / GRÜNSTATTGRAU Forschungs- und Innovations GmbH, Hildegund Figl / IBO-Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH, Peter Holzer / IBR&I Institute of Building Research & Innovation, Hilbert Focke / Initiative Sonnenhaus Österreich, Klaus Payrhuber / INNIO Jenbacher GmbH & Co OG, Katharina Rechberger / K1-MET GmbH, Franz Kirchmeyr / Kompost&Biogas Verband Österreich, Kerstin Schopf / Montanuniversität Leoben, Kurt Pollak / New Energies & Strategies, Angelika Kabrt / ÖBB-Infrastruktur AG und ÖBB-Immobilien GmbH, Wolfgang Hofer / OMV, Stephan Bauer / RAG Austria AG, Robert Holzer / RECENDT - Research Center for Non-Destructive Testing GmbH, Peter Dorfinger / Salzburg Research Forschungsgesellschaft m.b.H., Kurt Hofstädter / Siemens AG Österreich, Helmut Strasser / SIR - Salzburger Institut für Raumordnung Wohnen/Koordinator Smart City Vernetzungsplattform, Nina Mostegl / SIR - Salzburger Institut für Raumordnung Wohnen, Mario Pichler / Software Competence Center Hagenberg GmbH, Werner Doll / SOLID Solarinstallationen & Design, Angela Berger / Technology Platform Smart Grids Austria, Thomas Bednar / TU Wien, Gerhard Schöny / TU Wien, Stefan Wilker / TU Wien, Fabian Ochs / Universität Innsbruck, Claudia Dankl / VÖZ - Vereinigung der österreichischen Zementindustrie, Sebastian Spaun / VÖZ - Vereinigung der österreichischen Zementindustrie, Ernst Höckner / Wien Energie, Ines Clarissa Weigl / Wien Energie / ASCR

Danksagung

Der Prozess zur Erstellung des Umsetzungsplans wurde vom BMK in Kooperation mit dem Klima- und Energiefonds und der WKÖ durchgeführt. Das Redaktionsteam bedankt sich bei den Partnern und allen o.g. Mitwirkenden für die geleisteten Beiträge.

Inhaltsverzeichnis

Teil 1: Missionen und Innovationsziele (siehe Schriftenreihe Nr 22a/2020)

Teil 2: Innovationsaktivitäten

- Einleitung..... 7
- 1 Innovationsaktivitäten im Überblick 9**
 - 1.1 „High Level Principles“ und Überblick..... 9
 - 1.2 Beteiligte Akteure und Budgetabschätzung 15
- 2 Geplante Innovationsaktivitäten 21**
 - 2.1 Innovationsaktivitäten für die Mission “Plus Energie Quartiere” 21
 - 2.2 Innovationsaktivitäten für die Mission “Integrierte regionale Energiesysteme” 67
 - 2.3 Innovationsaktivitäten für die Mission “Break-Through-Technologien für die
Industrie” 121

Einleitung

Im Zuge des Diskussionsprozess „Dialog Energiezukunft 2050“ wurde im Jahr 2017 vom BMVIT (jetzt BMK) gemeinsam mit dem Klima- und Energiefonds die Energieforschungs- und Innovationsstrategie¹ unter Mitwirkung zahlreicher ExpertInnen aus Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung erarbeitet. Sie geht auf die Herausforderungen der Klimakrise und die Handlungsnotwendigkeiten für die zukünftige Energieversorgung ein und zeigt dabei den zentralen Stellenwert von Forschung, Technologieentwicklung und Innovation für eine offensive Energiewende und nennt Strategien und prioritäre Themen für die Energieforschung. Dabei wurde die Transformation des Energiesystems als gesellschaftliche Herausforderung erkannt und neben den technischen Forschungsfragen explizit Transitionsprozesse und soziale Innovationen in die Handlungsfelder miteinbezogen.

Die Ergebnisse dieser Strategie wurden bei der in der Folge erstellten österreichischen **Klima- und Energiestrategie**² maßgeblich berücksichtigt und in Form der Energieforschungsinitiative mit den beiden Maßnahmenbündel „Leuchtturm 9 – Bausteine für die Energiesysteme der Zukunft“ und „Leuchtturm 10 – Mission Innovation Austria“ berücksichtigt. Inhaltlich wurden die Themen „Plus Energie Quartiere“, „Integrierte regionale Netze und Systeme“ und „Break Through Technologien für die Industrie“ und „energieeffiziente Mobilitätssysteme der Zukunft“ als prioritär eingestuft. Der Umsetzungsplan hat maßgeblich in den integrierten **Nationalen Energie- und Klimaplan** für Österreich³ Eingang gefunden. Er stellt eine wertvolle Basis für ein diesbezügliches Umsetzungs- Monitoring dar.

Die Ausrichtung der österreichischen Strategie wurde auch durch die von der europäischen Kommission für das nächste EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation „Horizon Europe“ entwickelten Missionen „Adaption to climate change“ und „Climate neutral and smart cities“ und den Beschlüssen im Zusammenhang mit dem „Green Deal“ bestätigt.

Der nun vorliegende **Umsetzungsplan** zur Energieforschungsinitiative in der Klima- und Energiestrategie beinhaltet Missionen, deren Innovationsziele sowie daraus abgeleitete konkrete Innovationsaktivitäten in ausgewählten Themenfeldern. In einem weiteren Kapitel wird auf neue Formen und Prozesse im Sinne von FTI-Maßnahmen zur Umsetzung im Rahmen von missionsorientierten Programmen und Schwerpunkte eingegangen.

¹ <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/e2050/publikationen/energie-forschungs-innovationsstrategie.php>

² https://www.bmk.gv.at/themen/alternative_verkehrskonzepte/klima_energie/klimaenergie.html

³ www.bmk.gv.at/energie_klimaplan

Die starke Beteiligung von Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Bedarfsträgern zeigte das hohe Engagement für diese Zukunftsfragen und führte zu sehr praxisnahen Innovationsstrategien und Innovationsaktivitäten. Insgesamt ist eine hohe Investitionsbereitschaft der relevanten österreichischen Branchen in F&E und entsprechende Erprobungsphasen zu erkennen.

Das gegenständliche Dokument enthält den zweiten Teil des Umsetzungsplans:

Umsetzungsplan zur Energieforschungsinitiative im Nationalen Energie- und Klimaplan –
Teil 2: Umsetzungsinitiativen (Schriftenreihe Nr 22b/2020)

Der erste Teil beinhaltet die Beschreibung der Missionen und Innovationsziele, sowie eine Ableitung für Maßnahmen der öffentlichen Hand, und wurde in einem weiteren Band der Schriftenreihe veröffentlicht:

Umsetzungsplan zur Energieforschungsinitiative im Nationalen Energie- und Klimaplan –
Teil 1: Missionen und Innovationsziele (Schriftenreihe Nr 22a/2020)

Download: <https://www.nachhaltigwirtschaften.at/de/e2050/highlights/mission-innovation-austria-fokusgruppen.php>

1 Innovationsaktivitäten im Überblick

Dieses Kapitel liefert einen Überblick über die Innovationsaktivitäten österreichischer Unternehmen und Organisationen.

1.1 „High Level Principles“ und Überblick

Bei der Formulierung der Innovationsaktivitäten wurden folgende „High Level Principles“ berücksichtigt:

- **Zielorientierung:** Die Innovationsaktivitäten sollen mindestens ein Innovationsziel adressieren.
- **Lösungsorientierung:** Innovationsaktivitäten sind tatsächlich geplante oder laufende Innovations- und Entwicklungsaktivitäten österreichischer Akteure mit klarer Lösungsorientierung.
- **Unternehmensorientierung:** Der Haupttreiber von Innovationsaktivitäten sollen Unternehmen sein oder die Innovationsaktivität soll von mindestens drei Unternehmen unterstützt werden.
- **Berücksichtigung von Entwicklungspfaden:** Eine Innovationsaktivität kann mehrere (Technologie-) Entwicklungsschritte und -projekte von Forschung, Entwicklung bis Umsetzung entlang der TRL Levels umfassen.
- **Akteursneutralität:** Eine Innovationsaktivität wird von einem logischen Akteurscluster umgesetzt, die als Treiber oder Partner zusammenwirken. Die beschriebene Aktivität ist akteursneutral.
- **Konkretheit:** Innovationsaktivitäten müssen so konkret wie möglich sein, um die Entwicklung in die bereits festgelegte Richtung zu lenken.

Die folgenden Tabellen liefern einen Überblick über alle 39 Innovationsaktivitäten, die von österreichischen Innovationsakteuren identifiziert wurden und einen Beitrag für die drei Missionen Plus Energie Quartiere, Integrierte regionale Energiesysteme und Break-Through-Technologien für die Industrie leisten.

Tabelle 1 Innovationsaktivitäten für die Mission Plus Energie Quartiere (Stand: 16. Oktober 2019)

Mission	Nr	Kurzname	Name der Innovationsaktivität
Plus Energie Quartiere	PEQ.1	Fassaden für Gebäude	Energieeffiziente, energieerzeugende und energiespeichernde Fassaden im Neubau und Sanierung
	PEQ.2	Marktfähige Lösungen für PEQ	Marktfähige Lösungen für PEQ für Neubau und Sanierung
	PEQ.3	Bauteilaktivierung	Aktive Gebäudeteile zur Energiespeicherung und Flexibilisierung
	PEQ.4	Planungs- und Testtools für PEQ	Innovative Planungs- und Testtools für Gebäudecluster und Quartiere basierend auf LARGE OPEN Product- Building- and City-Information-Modelling and Analysis
	PEQ.5	Rohstoffeffizientes Bauen	Rohstoffeffizientes Bauen mit Implementierung erneuerbarer Energie und Minimierung grauer Energie
	PEQ.6	Synergetische Lösungen für PEQ	Synergetische Lösungen zur Effizienzsteigerung in Quartieren
	PEQ.7	Quartiersspeicher	Intelligente, flexible Energiespeicherung für die lokale Anwendung im (Stadt-)Quartier
	PEQ.8	Finanzierungs- und Betreibermodelle in PEQ	Innovative Finanzierungs- und Betreibermodelle für nachhaltige urbane Energiesystemlösungen auf Quartiersebene
	PEQ.9	Abwärmenutzung in PEQ	Nutzung von lokalen erneuerbaren Wärmequellen und -senken in dicht verbauten Quartieren
	PEQ.10	Low-Tech-Lösungen für PEQ	Innovative Low-Tech Lösungen für Plus Energie Quartiere mit hohen solaren Deckungsgraden
	PEQ.11	Wärmepumpen im Wohnungsbau	Wärmepumpen im verdichteten Wohnungsbau – Neubau und Sanierung

Tabelle 2 Innovationsaktivitäten für die Mission Integrierte regionale Energiesysteme im Überblick (Stand: 16. Oktober 2019)

Mission	Nr	Kurzname	Name der Innovationsaktivität
Integrierte regionale Energiesysteme	IRE.1	Thermische Großspeicher	Entwicklung thermischer Großspeicher und thermische saisonale Speicher als zentrale Komponente des Portfoliomanagements
	IRE.2	Speicher auf Basis von Wasserstoff und Gas	Entwicklung von großvolumigen saisonalen Energiespeichern auf Basis von gasförmigen Energieträgern
	IRE.3	DSM elektrische Anwendungen	Flexibilisierung elektrischer Verbraucher zur Lastverschiebung in Industrie, Gewerbe und Haushalt
	IRE.4	Verteilernetze Strom	Entwicklung technologieoffener, beobachtbarer und steuerbarer Stromverteilernetze
	IRE.5	DC Produktionszelle	Aktives DC-Micro Grid insbesondere für industrielle Anwendungen und Hybridsysteme auf Verteilernetzebene
	IRE.6	Flexible Erzeugung	Flexibilisierung von elektrischen Erzeugungsanlagen
	IRE.7	Sun-to-X	Optimierung der Wandlung von Sonnenenergie zu Strom sowie Energieträgern für Wärme und Mobilität
	IRE.8	Energiegemeinschaften	Entwicklungen von Technologien und Lösungen für Erneuerbare Energiegemeinschaften - REC und Bürgerenergiegemeinschaften - CEC
	IRE.9	Digitale Services and AI	Entwicklung von Smart Services für integrierte regionale Energiesysteme unter Einsatz digitaler Technologien wie Data Analytics, Künstlicher Intelligenz, Blockchain und 5G
	IRE.10	Energieeffizienz elektr. Energiewandlung	Basistechnologien und Systemlösungen zur Steigerung der Energieeffizienz im Bereich der elektrischen Energiewandlung
	IRE.11	Digitale Sektorkopplung	Flexibilisierung der Sektorschnittstellen durch Digitalisierung
	IRE.12	Niedertemperatur-Wärmenetze	Anpassung an das Temperaturniveau alternativer Wärmequellen - Hybride Niedertemperatur- und Anergienetze

	IRE.13	Wärme- und Kältesysteme	Entwicklung von Komponenten und Systemen für Wärme- und Kälteversorgung
	IRE.14	Chemische Energiespeicher	Entwicklung von chemischen Stromspeichern für mobile und stationäre Anwendungen
	IRE.15	Interoperabilität in vernetzten Systemen	Sicherstellung von Interoperabilität in vernetzten IKT-Systemen

Tabelle 3 Innovationsaktivitäten für die Mission Break-Through-Technologien für die Industrie (Stand: 16. Oktober 2019)

Mission	Nr	Kurzname	Name der Innovationsaktivität
Break-Through-Technologien für die Industrie	BTI.1	CO ₂ -freier Stahl	Entwicklung von Verfahren und Prozessen zur CO ₂ -emissionsarmen Erzeugung von Kohlenstoff-Stahl aus Eisenerzen
	BTI.2	Carbon Capture and Usage	Herstellung von chemischen Produkten, Speichermedien aus Industrieprozessen und Energiewandlungsprozessen anfallenden Kohlenstoffströmen und erneuerbarem Wasserstoff
	BTI.3	Photovoltaik-Anlagen im Bahnbereich	Potentialanalyse und Machbarkeitsstudie für den Einsatz von Photovoltaikanlagen im Bahnbereich (z.B. Bahnsteigdächer, Lärmschutzwände, Bahndämme)
	BTI.4	Zwischenprodukte als Energiespeicher	Nutzbarmachung von Zwischenprodukten in Industrieprozessen als Energiespeicher
	BTI.5	Organisationale Innovationen für ressourceneffiziente Wertschöpfungsketten	Entwicklung von Organisationsinnovationen im Industrieunternehmen und entlang der Wertschöpfungskette für energieintensive Industrien
	BTI.6	Innovationen im Industrieprozess	Prozess Re-Design und Optimierung in der Prozessindustrie und im diskreten Manufacturing
	BTI.7	DSM Industrieprozesse	Flexibilisierung industrieller Produktionssysteme und Bedarfsanpassung
	BTI.8	Biogene Roh- und Brennstoffe	Biogene Roh- und Brennstoffe für Bioökonomieindustrie und Grüne Gase

BTI.9	Min. Ressourcen In- dustrieprozess	Minimierung des Ressourceneinsatzes im Indust- rieprozess
BTI.10	Abwärmenutzung und erneuerbare Wärme Industrie	Entwicklung von Komponenten und Technologien zur Nutzung nieder-exergetischer Abwärme und er- neuerbarer Wärme sowie Nutzbarmachung konta- minierter Abwärmeströme
BTI.11	Policy und Incentivie- rung	Innovative Ansätze in Politik und Gesellschaft um Energie- und Ressourceneffizienz in der Industrie zu forcieren
BTI.12	Digitalisierung und Regulierung	Digitalisierung als Grundlage für effiziente Produk- tion, Einbindung der Industrie in das Smart Grid und innovationsfördernde Regulierung
BTI.13	Kreislaufwirtschaft in der Industrie	Entwicklung von Technologien und Prozessen, die Materialkreisläufe schließen und dadurch den Ein- satz von Primärenergie und -rohstoffen reduzie- ren. Verölung von sogenannten „hard to Recycle“ Altkunststoffen

37 der 39 identifizierten Innovationsaktivitäten werden von den Innovationsakteuren im Anhang beschrieben. Eine Innovationsaktivität (IRE 14 Chemische Energiespeicher) wurden im Rahmen des Prozesses mit den Innovationsaktivitäten IRE 1, IRE 3 und PEQ 7 zusammengeführt. Eine weitere Innovationsaktivität (BTI 9 Minimierung des Ressourceneinsatz im Industrieprozess) wurde im Rahmen der Erarbeitung mit der Innovationsaktivität BTI 6 zusammengeführt, weil starke Synergieeffekte bestehen.

Die aufgezeigten Innovationsziele jeder Mission werden von mehreren Innovationsaktivitäten adressiert, die jeweils mit ihren Aktivitäten zur Zielerfüllung beitragen (**Abbildung 6**). Um jedes Ziel und damit um jede Mission bildet sich ein logisches Cluster von Innovationsaktivitäten und österreichischen Innovationsakteuren.

Kapitel 1- Innovationsaktivitäten im Überblick

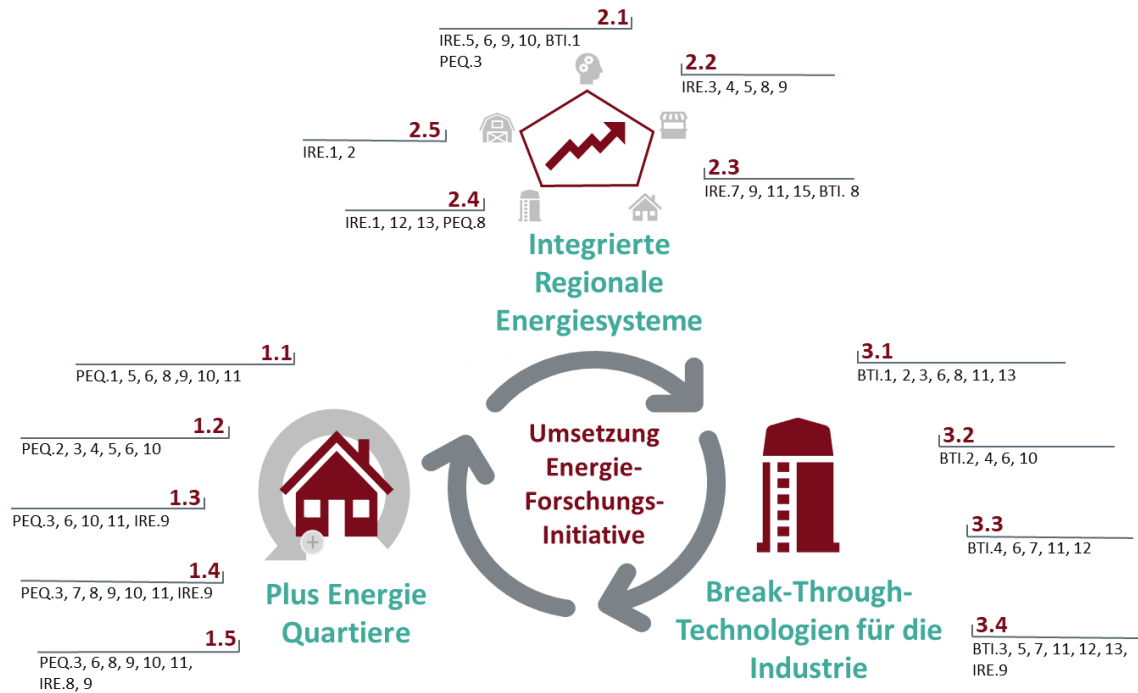


Abbildung 1 Zuordnung von Innovationsaktivitäten und Innovationsziele

Weiters lässt sich die Verbindung zwischen den Innovationsaktivitäten darstellen. Jede Innovationsaktivität ist mit mindestens einer anderen Innovationsaktivität verlinkt, d.h. dass hier

Synergieeffekte zwischen den Innovationsaktivitäten gesehen werden (

Spalten: auf diese IA wurde referenziert

	PEQ											IRE											BTI																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10	11	12	13
PEQ	1					1																																	2	
	2	1						1																															3	
	3		1						1	1	1	1													1	1													11	
	4			1			1																																5	
	5							1																															2	
	6	1			1		1																																8	
	7		1					1																															9	
	8			1														1																					9	
	9							1																															1	
	10	1	1	1					1	1																													11	
	11	1		1					1																														7	
IRE	1																																					4		
	2						1																																4	
	3			1																																			3	
	4				1																																		8	
	5																																						3	
	6																																						8	
	7							1																															3	
	8								1																															13
	9									1																														8
	10										1																													3
	11											1																												6
	12												1																											5
	13													1																										8
	14																																							0
	15																																							5
BTI	1																																						3	
	2																																							1
	3																																							2
	4																																							9
	5																																							5
	6																																							3
	7																																							4
	8																																							4
	9																																							0
	10																																							6
	11																																							8
	12																																							1
	13																																							3

Abbildung 2).

Die folgenden Innovationsaktivitäten haben eine besondere Rolle, weil zu erwartende Synergieeffekte mit vielen anderen Innovationsaktivitäten identifiziert wurden (aktiv oder passiv):

- PEQ 3 Bauteilaktivierung
- PEQ 7 Quartierspeicher
- PEQ 8 Finanzierungs- und Betreibermodelle in PEQ
- PEQ 10 Low-Tech-Lösungen für PEQ
- IRE 2 Speicher auf Basis von Wasserstoff und Gas
- IRE 8 Energiegemeinschaften
- BTI 4 Zwischenprodukte als Energiespeicher



Abbildung 3 Der Umsetzungsplan in Zahlen

Für die drei Missionen wurden insgesamt 14 Innovationsziele von den österreichischen Unternehmen und Forschungsorganisationen entwickelt (Abbildung 8). Insgesamt wurden 39 Entwicklungspläne für Energietechnologien („Innovationsaktivitäten“) von österreichischen Unternehmen und Forschungsorganisationen identifiziert. Alle 39 Innovationsaktivitäten liefern einen Beitrag zur Erreichung von einem oder mehreren Innovationszielen und damit der Missionen. Bis jetzt haben sich 102 Organisationen mit 120 Teilnehmenden an der Erstellung des Umsetzungsplans beteiligt (Stand 16. Oktober 2019).

Jede Innovationsaktivität wurde von einem Akteurscluster gemeinsam entwickelt, welches aus mehreren Unternehmen und Forschungsorganisationen besteht, welche entlang des Innovationszyklus Innovationsaktivitäten gemeinsam durchführen. Ein Akteurscluster besteht aus einem Lead / Koordinator der Innovationsaktivität und mehreren Partnern. Der Lead / Koordinator der Innovationsaktivität ist der Redakteur der jeweiligen Innovationsaktivität im Umsetzungsplan und wurde bei der Beschreibung der Innovationsaktivität jeweils von seinen Partnern unterstützt. Die Tabelle 4 gibt einen Überblick über alle 102 österreichischen Innovationsakteure, die zur gemeinsamen Entwicklung der Innovationsaktivitäten beigetragen haben. Organisationen, welche auch die Redaktion für Innovationsaktivitäten übernommen haben, sind mit einem * gekennzeichnet

Tabelle 4 Aktiv beteiligte Unternehmen und Forschungsorganisationen am Umsetzungsplan (Stand 1. Juli 2019)

Aktiv beteiligte Unternehmen und Forschungsorganisationen am Umsetzungsplan
AAT Abwasser- und Abfalltechnik GmbH
AEE INTEC*
AIT Austrian Institute of Technology*
ANDRITZ HYDRO GmbH
ASCR

avantsmart e. U.*
AVL List GmbH*
BIOENERGY 2020+
Biogest Energie- und Wassertechnik GmbH
Drexel & Weiss
e7 Energie Markt Analyse GmbH*
Eaton Industries GmbH*
ECODESIGN Company GmbH
ecoplus Niederösterreichs Wirtschaftsagentur GmbH
Energie AG Oberösterreich
Energie Agentur Steiermark
Energie Kompass GmbH*
Energie Steiermark AG
Energieinstitut an der JKU Linz*
Energieinstitut Vorarlberg
Energiepark Bruck/Leitha
EVN AG
ExAqua Research
FH Campus Wien
FH OOE - University of Applied Sciences
Forstner Speichertechnik
Fraunhofer Austria Research GmbH & TU-Wien, IMW
Fronius International GmbH*
GET
Grapevine World GmbH
GREENoneTEC Solarindustrie GmbH

GREENPASS GmbH
GRÜNSTATTGRAU Forschungs- und Innovations GmbH*
Guh GmbH
Güssing Energy Technologies GmbH
Heliotherm
Herz
IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie*
IBR&I Institute of Building Research & Innovation*
IDM
IKB AG
IMG Innovation-Management-Group GmbH
Initiative Sonnenhaus Österreich*
INNIO Jenbacher GmbH & Co OG*
K1-MET GmbH*
Kelag AG
KNG-Kärnten Netz GmbH
Kompost&Biogas Verband Österreich*
Kremsmüller Industrieanlagenbau KG
lab10 collective eG
LEC GmbH
Linemetrics
LINZ STROM GAS WÄRME GmbH
MECO Erdwärme
meo Smart Home Energy GmbH
Mondi Group
Montanuniversität Leoben*

ms.GIS
my-PV GmbH
Netze Niederösterreich
New Energies & Strategies*
NUA Abfallwirtschaft GmbH
ÖBB-Infrastruktur AG und ÖBB-Immobilien GmbH*
Ochsner Wärmepumpen
OeAD-WohnraumverwaltungsGmbH
OMV*
Österreichische Energieagentur
OVGW
Ovum Heiztechnik
Pichler Lufttechnik
Prochaska Handels GmbH
RAG Austria AG*
RECENDT - Research Center for Non-Destructive Testing GmbH*
Riddle & Code GmbH
Salzburg Research Forschungsgesellschaft m.b.H*
Salzburg University of Applied Sciences
Schöberl & Pöll GmbH
Siemens AG Österreich*
SIKO einfach sauber heizen
SIR - Salzburger Institut für Raumordnung Wohnen/Koordinator Smart City Vernetzungs- plattform*
Software Competence Center Hagenberg GmbH*
Solarfocus
SOLID Solarinstallationen & Design*

STIWA
SW-Energietechnik (SWET) GmbH
Technology Platform Smart Grids Austria*
TU Wien*
twingz development GmbH
Ulreich Bauräger GmbH
Universität Innsbruck*
University of Applied Sciences Burgenland
unlimited.ideas advisory e.U.
VELUX Österreich
VERBUND Solutions GmbH
voestalpine AG
VÖZ - Vereinigung der österreichischen Zementindustrie*
Wärmepumpe Austria
Wien Energie*
Wien Energie / ASCR*
WIVA P&G
ZAMG
Zementwerk Hatschek

* Organisationen, welche die Redaktion für Innovationsaktivitäten übernommen haben

2 Geplante Innovationsaktivitäten

2.1 Innovationsaktivitäten für die Mission “Plus Energie Quartiere”

2.1.1 PEQ.1 Fassaden für Gebäude

Langname

Energieeffiziente, energieerzeugende und energiespeichernde Fassaden im Neubau und Sanierung

Innovationsziel(e)

1.1

Ziele der Innovationsaktivität

- Multifunktionale, hochintegrierte Fassaden- und Bauteilnutzung - neben den klassischen Funktionen (Statik, Witterungsschutz, Wärmeschutz, Ästhetik, etc.) werden auch Funktionen in der Energie-, Licht- und Frischluftversorgung sowie sonstiger Infrastruktur übernommen
- Kostenreduktion durch Multifunktionalität, Kompaktheit und Vorfertigung in Neubau und Sanierung großvolumiger Gebäude (Geschoßwohnbau, Bürogebäude, Pflege, Schulen, Tourismus, kommunale Verwaltung, etc.)
- Erhöhung der Sanierungsrate durch hochwertige, jedoch kostengünstige, vorgefertigte Fassadensysteme mit signifikant reduzierter Bauzeit (Bewohner bleiben in der Wohnung).
- Die Erreichung deutlicher Vorteile über den Lebenszyklus von Gebäuden in Bezug auf LCA und LCC im Vergleich zum heutigen Bau- und Sanierungsstandard bei gleichzeitig hohem Nutzerkomfort
- Synergieeffekte zur Energieeinsparung mittels aktiver Begrünung als Element zur Beeinflussung des Mikroklimas und Kühlung/Dämmung des Gebäudes herstellen
- Synergieeffekte zur Energieeinsparung mittels aktiver Begrünung als Element zur Beeinflussung des Mikroklimas und Kühlung/Dämmung des Gebäudes herstellen
- Anwendung in unterschiedlichen Bauweisen möglich (Leicht- und Massivbau)

- Signifikante Steigerung der Energieeffizienz sowie des Anteils erneuerbarer Energieträger

Beschreibung

Eine zukünftige Energieversorgung basiert auf höchster Energieeffizienz und erneuerbaren Energieträgern. Für die Umsetzung dieses Vorhabens werden Flächen für die Energieumwandlung benötigt. Flächen, die insbesondere im urbanen Siedlungsgebiet nur durch die konsequente Nutzung der bestehenden bzw. der neu zu errichtenden Gebäudeoberflächen bereitgestellt werden können. Aus diesem Grund bedarf es zukünftig einer entsprechend multifunktionalen Nutzung von Elementen der Gebäudehülle.

Entwicklung der nächsten Generation vorgefertigter, intelligenter Multifunktionsfassaden für Neubau als auch Sanierung

Neben den klassischen Aufgaben von Fassaden (Statik, Witterungsschutz, Wärme- und Schallschutz, Ästhetik, etc.) gilt es weitere Funktionalitäten zu integrieren und damit durch gesteigerte Kompaktheit und Vorfertigung die Kosten im Vergleich zu herkömmlichen Fassadenelementen signifikant zu reduzieren. Konkret besitzen die Funktionalitäten Energie- und Frischluftversorgung (Energieumwandlung, Energiespeicherung, Energieverteilung und -abgabe, Be- und Entlüftung, Wärmerückgewinnung, Tageslichtnutzung, Beschattung, Systemintelligenz, SRI, etc.) erhebliches Potenzial zur Steigerung der Kompaktheit und Vorfertigung bei gleichzeitiger Maximierung von Energieeffizienz und Anteilen Erneuerbarer Energieträger (z.B. PV, PVT, ST, Umweltwärme/Abwärmern in Verbindung mit Wärmepumpen, etc.). Neue Materialien, neue Beschichtungen, neue Verbindungstechniken, neue Fertigungstechniken, etc. werden sowohl für die Entwicklung von Leichtbau- als auch Massivbaukonstruktionen benötigt.

Die eingesetzten Technologien behandeln dabei die Energiesektoren Wärme, Kälte und Haushaltsstrom sowie auch die potenziellen Beiträge zur nachhaltigen Versorgung des PKW-basierten Mobilitätssektors. Aufgrund des großen Potenzials soll der Fokus auf großvolumige Gebäude (Wohn- und Bürobau, kommunale Verwaltungsgebäude, Schulen, Pflege als auch Tourismus) gelegt werden.

Als Basis für die Technologieentwicklung werden sowohl komplexe dynamische Simulationsmodelle als auch entsprechende Testmethoden benötigt.

Kühllastreduktion durch Bauwerksbegrünung

Fassadenbegrünungen sind nicht nur optisch ansprechend und bringen Grün in die Stadt, sie sind auch ökologisch und ökonomisch sinnvoll und eröffnen der modernen Architektur neue und attraktive Gestaltungsmöglichkeiten. Durch Fassadenbegrünungen können durch Abschattungen der Wände und Fensterkonstruktionen sowie der gesteigerten natürlichen Verdunstungskühlung erhebliche Reduktionen von Kühllasten in den dahinterliegenden Räumen erwartet werden.

Systemintegration und Bewertung

Multifunktionale Fassadenelemente müssen bereits bei deren Entwicklung unter dem Gesichtspunkt der systemischen Integration auf Gebäudeebene als auch einer übergeordneten Energieversorgung (Energieverbund zwischen Gebäuden, übergeordnete Energienetze) betrachtet werden. Hierzu braucht es entsprechende Verfahren, die sowohl durch komplexe Simulation (Co-Simulation, digitale Zwillinge, etc.) als auch durch Testmethoden (z.B. HIL-Methoden, Living Labs, etc.) eine Beurteilung der komplexen Zusammenhänge erlauben. Die Beurteilung und Sicherstellung des Nutzer- und Raumkomforts steht dabei genauso im Vordergrund wie die Beurteilung der Schnittstellen zum übergeordneten Energiesystem, deren Potenzial übergeordnete Energieinfrastrukturen zu entlasten, Smart Control Ansätze zu unterstützen sowie die Beurteilung nach Kriterien der Lebenszyklusbetrachtungen (LCA, LCC) durchzuführen.

Notwendige Entwicklungsschritte

- Entwicklung der nächsten Generation multifunktionaler Fassadenelemente (TRL 3 bis 4)
- Erste Systemimplementierungen (TRL 5 bis 6)
- Umsetzung von wissenschaftlich begleiteten Demonstratoren (TRL 7 bis 9)

Erwartete Ergebnisse

- Hohe Versorgungsgrade durch Erneuerbare in Folge von multifunktionaler Bauteilnutzung
- Kostenreduktion durch Multifunktionalität und Vorfertigung
- Energieflexible Fassadenelemente in Bezug auf Energieversorgungssysteme und übergeordnete Energienetzinfrastrukturen
- Neue Prozesse in der Bauwirtschaft sowohl in Neubau als auch im Gebäudebestand
- Gesteigerte Nutzerakzeptanz durch Komfortmaximierung
- Ergebnisse aus Living Labs zur bestmöglichen Vorbereitung der Roll-out Phase
- gesteigerte Sanierungsraten durch Schaffung von wirtschaftlich attraktiven Lösungen für die Eigentümer

TRL level(s)

3 bis 9

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

AEE INTEC (Karl Höfler)

Partner

AEE INTEC, ecoplus Niederösterreichs Wirtschaftsagentur GmbH, Energie Agentur Steiermark, Energieinstitut Vorarlberg, GREENoneTEC Solarindustrie GmbH, GRÜNSTATTGRAU Forschungs- und Innovations GmbH, Kulmer Holz-Leimbau GesmbH, my-PV GmbH, Salzburg University of Applied Sciences, TU Wien Ökologische Bautechnologien, VZÖ - Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie

Weitere vorgeschlagene Partner: Fa. gap-solution, Fa. sfl-technologies

Zeitplan

Bis 2025

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

PEQ 6, PEQ 3

2.1.2 PEQ.2 Marktfähige Lösungen für PEQ

Langname

Marktfähige Lösungen für PEQ für Neubau und Sanierung

Innovationsziel(e)

1.2

Ziele der Innovationsaktivität

Anhand von fünf Demoprojekten (davon mindestens drei im Bestand - Sanierung/Nachverdichtung/Umbau) soll die Marktfähigkeit von Plusenergiequartieren vom Planungsprozess bis zur Umsetzung inklusive Zertifizierung und Monitoring optimiert und demonstriert werden. Darüber hinaus sollen folgende Teilziele erreicht werden:

- Planungsabläufe "streamlinen";
- Verständnis von und für Ausverhandlungsprozesse/n schaffen;
- Rollen / Portfolios eines Quartiers im Umfeld untersuchen;
- Technologiebündel in Abhängigkeit von Energieeffizienz, CO₂ Ausstoß, Machbarkeit sowie vorhandener Potentiale definieren;
- Dienstleistungen schaffen, die über die Energielieferung hinausgehen, sowie deren potentiellen Anbieter identifizieren;
- Angemessene Monitoring- / Zertifizierungssysteme erproben und verankern;
- Wechselseitiges Lernen ermöglichen (intensive Vernetzung der Projekte und ein regelmäßiger Austausch zwischen den Akteuren);

Die Ergebnisse aus den Demoprojekten sowie die Erfahrung aus dem Austausch zwischen den Projekten können als Basis für Handlungsempfehlungen sowie Rollout- und Replikationspläne anderer Städte dienen.

Beschreibung

In fünf Städten soll jeweils ein Demonstrationsprojekt ausgewählt und von der Konzeption bis zum Monitoring begleitet und analysiert werden. Von diesen insgesamt fünf Flagship-Projekten müssen mindestens drei den Bestand betrachten und Sanierung, Nachverdichtung oder den allgemeinen Umbau vorsehen. Die vorgeschlagenen Quartiere sollen unterschiedliche Aspekte aufweisen bezogen auf Größe, Funktion, Rahmenbedingungen, etc. Ein Hauptaugenmerk soll darauf gelegt werden, dass alle Planungsschritte, Technologien und Instrumente aufeinander abgestimmt sind und zur Marktfähigkeit beitragen.

Die Umsetzung von marktfähigen PEQs setzen durchgehende Planungsabläufe, Energie-raumplanung und die Integration von Erkenntnissen aus anderen Fokusgruppen voraus.

Neben der (vertikalen) Durchführung der fünf Demoprojekte, muss eine horizontale Bearbeitung (Verknüpfung der Projekte) der unten genannten Teilziele stattfinden. Für die horizontale Verknüpfung der Projekte muss ein fortlaufendes wechselseitiges Lernen ermöglicht werden (intensive Vernetzung der Projekte und ein regelmäßiger Austausch zwischen den Akteuren). Zusätzlich müssen folgende Aspekte in den Teilzielen (wo zutreffend) betrachtet werden:

- Ausarbeitung von benefits - wie generiert man win-win Situationen - und Entwicklung von angemessenen und effektiven Anreiz- und Incentivierungssystemen
- Sammlung lessons-learned aus Best und Worst Practice Beispielen und Leuchtturmprojekten
- Erfolgs- und Misserfolgskriterien
- Schlüsselakteure
- Hemmnisse und Barrieren

Planungsabläufe „streamlinen“

Der Planungsprozess und -ablauf ist in jeder Stadt einzigartig und wird von vielen verschiedenen Faktoren beeinflusst. Die Ansprüche an den Prozess steigen durch die Komplexität des Quartiersansatzes. Daher bedarf es in allen fünf Demoprojekten einer individuellen Optimierung der internen Abläufe, unterstützt durch den fokussierten Austausch der Projekte untereinander, um die vermehrte Umsetzung von Plusenergiequartieren zu ermöglichen.

Nach Aufbereitung und Analyse der oben genannten Aspekte und unter Einsatz gezielter EEE-Aktivitäten (enabling, encouraging, enforcing) kann die laufende Optimierung ermöglicht werden.

Verständnis von und für Ausverhandlungsprozesse/n schaffen

Es bedarf einer Hilfestellung für Ausverhandlungsprozesse, die traditionell städtebauliche und Investor-Belange behandelt. Energie- und Klimaschutz in diese Prozesse zu integrieren ist notwendig um PEQs umzusetzen. Ein Schlüssel dafür wird in Aspekten gesehen, die Synergien zwischen den Verhandlungspartnern darstellen. Solche „Scharniere“ werden beispielsweise städtebauliche Dichten gesehen, die direkt von den Gebietskörperschaften definiert werden und direkten Einfluss auf Projekte haben. Diese zu definierenden Scharniere müssen für alle Diskussionspartner zugänglich und verständlich sein.

Für dieses Ziel sollen in allen fünf Demoprojekten mögliche (potentiell individuelle) „Scharniere“ für die Ausverhandlungsprozesse (rückblickend oder laufend) identifiziert und untereinander diskutiert / ausgetauscht werden.

Rollen / Portfolios eines Quartiers im Umfeld untersuchen

In diesem Teilziel werden in allen fünf Demoprojekten die spezielle Rolle des Quartiers in seinem Umfeld ermittelt und analysiert, welche Rahmenbedingungen sich aus dieser Rolle zum Beispiel für:

- die Planung (Prozess, Anforderungen für die weitere Energieplanung als PEQs)
- die Technologieoptionen (Speichermöglichkeiten, Energieerzeugung, etc.)
- weitere Aspekte (Mobilität)

ergeben.

Demoprojekt-übergreifend sollen die wesentlichen Fragestellungen, zur energierelevanten Rolle eines Quartiers in seiner Umgebung identifiziert werden. Zusätzlich sollen gemeinsam Möglichkeiten ausgearbeitet werden, wie man die Rollendefinition anhand der davor definierten Fragestellungen in den übergreifenden Planungsprozess und in die zur Verfügung stehenden standardisierten Instrumente (z.B. Energieraumanalysen) einhängt werden können.

Technologiebündel in Abhängigkeit von Energieeffizienz, CO₂ Ausstoß, Machbarkeit sowie vorhandener Potentiale definieren

In diesem Teilziel werden für alle fünf Quartiere die vielfältigen Kombinationen von Technologie- und Systemintegrationen, basierend auf lokalen erneuerbaren Energiepotentialen überprüft und hinsichtlich Energieeffizienz, Eigenversorgungsgrad, Energieflexibilitätpotential, CO₂ Ausstoßes und Machbarkeit (inklusive technisch, rechtlich, wirtschaftlich, etc.) gereiht und abschließend für die Umsetzung im Rahmen eines integrierten Energiekonzepts ausgewählt.

Demoprojekt übergreifend, sollen aus den durchgeführten Bündel-Auswahlverfahren Fragestellungen entwickelt werden, die essentiell für die Definition von Technologiebündel für zukünftige PEQs sind und als allgemein gültiger Ansatz dienen können:

- Was ist ein marktfähiges Technologiebündel (unter Berücksichtigung von Lebenszykluskosten)? Welche Bewertungskriterien braucht es?
- Wie kommt man zu marktfähigen Technologiebündel?
- Welche Rolle spielt das zu entwickelnde Energiekonzept eines PEQs bei der Wahl der Technologiebündel, und wie kann sie weiter angepasst werden?

Dienstleistungen schaffen, die über die Energielieferung hinausgehen, sowie deren potentiellen Anbieter identifizieren

Derzeit liegt die Realisierung der Energieinfrastruktur im Handlungsbereich der Bauträger. Innovationen in diesem Bereich werden jedoch durch hindernde Rahmenbedingungen wie

zum Beispiel Baukostenobergrenzen begrenzt. Der Ansatz der Plusenergie erhöht die Komplexität und die Anforderungen an diese noch weiter und unterstreicht die Notwendigkeit der Auslagerung der Energieleistung vom Kerngeschäft der Bauträgerschaft. Für diesen Schritt bedarf es der

- Definition und Entwicklung der “neuen” Dienstleistung (vom Lieferant zum Dienstleister für Wärmeerzeugung, -lieferung, -speicherung, -verteilung)
- Optimierung des Zusammenspiels zwischen Bauträgern und Energiedienstleistern (Beantwortung von Fragen der Finanzierung und Regulative)
- Ergründung entsprechender Anbieter und Geschäftsmodelle, Vergabeverfahren

Angemessene Monitoring- / Zertifizierungssysteme erproben und verankern

In den fünf Demoprojekten soll laufendes und abschließendes Monitoring stattfinden, das auch die energiewirksame Rolle des Quartiers in der Umgebung berücksichtigt um die marktfähige Umsetzung der Quartiere entlang des Prozesses zu verifizieren. Jedes der Quartiere soll (nach den bestehenden österreichischen Zertifizierungssystem für Siedlungen) zertifiziert und Erfahrungen daraus zur Verifizierung und Adaptierung in das System eingebracht werden.

Darüber hinaus soll die Rolle des “Kümmerers” für Monitoring und Zertifizierung in zukünftigen PEQs diskutiert werden.

Erwartete Ergebnisse

- Demoprojekte
- Erreichung der Marktfähigkeit durch Optimierung der und entlang der gesamten Prozesskette
- Lessons-learned als Basis für Verbreitung

TRL level(s)

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

SIR - Salzburger Institut für Raumordnung Wohnen/Koordinator Smart City Vernetzungsplattform (Helmut Strasser und Nina Mostegl)

Partner

Städte, z.B. der Smart City Vernetzungsplattform (Graz, Klagenfurt, Salzburg, Wien, Villach, event. Innsbruck), AEE INTEC, Energie Agentur Steiermark, Energieinstitut Vorarlberg, e7 Energie Markt Analyse GmbH

Zeitplan

Bis 2030 (abhängig von Demos braucht die Realisierung mind. 10 Jahre).

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

PEQ 1, PEQ 5, PEQ 8

2.1.3 PEQ.3 Bauteilaktivierung

Langname

Aktive Gebäudeteile zur Energiespeicherung und Flexibilisierung

Innovationsziel(e)

1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1

Ziele der Innovationsaktivität

Plus-Energie-Quartiere können nur durch die Optimierung baulicher Infrastruktur erreicht werden, die Bauteilaktivierung ermöglicht es, Gebäudeteile für eine thermisch-energetische Speicherung heranzuziehen und ist somit eine Schlüsseltechnologie für die CO₂-Neutralität von Städten. Auch im Hinblick auf das Ziel einer 100%-igen Versorgung mit erneuerbarer Energie ist die Nutzung der Gebäudemasse für die Speicherung eine wichtige Möglichkeit.

Mit der Aktivierung von Gebäudeteilen werden folgende übergeordnete Ziele verfolgt:

- Das energie- und ressourceneffiziente Heizen und Kühlen von Wohn-, Dienstleistungs- und Industriegebäuden über Bauteilaktivierung soll breit implementiert und weiter optimiert werden.
- Bauteilaktivierung soll dazu beitragen, den Anteil und die Nutzung von lokal erzeugter erneuerbarer Anteile in Gebäuden und Quartieren zu erhöhen (Solarthermie, PV in Verbindung mit Wärmepumpe, PVT in Verbindung mit Wärmepumpe, Geothermie, Abwärme).
- Bauteilaktivierte Gebäude sollen netzdienlich zum Lastmanagement übergeordneter Netzinfrastrukturen herangezogen werden: Netzstabilisierung von Strom- und Wärmenetzen, weiters Integration in Mikro- und Anergienetze.
- Auch bestehende Gebäudemassen sollen verstärkt aktiviert werden: Einsatz der Bauteilaktivierung in der Sanierung
- Im Fokus stehen neben technologischen Fragestellungen auch Leistbarkeit, Wohnkomfort und einfache Bedienbarkeit für NutzerInnen.
- Die Kopplung mit prädiktiver Regelung ist anzustreben, insbesondere wichtig ist das Thema im Frühjahr, um der Überwärmung gegenzusteuern.
- Für eine breite Umsetzung ist es wichtig, Bauteilaktivierung als Thema in die Aus- und Weiterbildung (Bauen und HKL) zu integrieren.

Beschreibung

Im Osten Österreichs werden mit Stand Frühjahr 2019 mehrere großvolumige Wohnhausanlagen errichtet, in denen Bauteilaktivierung zum Heizen und Kühlen eingesetzt wird, auch in Verbindung mit der Nutzung von Überschuss-Windstrom. Diese Projekte sollen einem Monitoring unterzogen werden: Energieverbräuche, Komfortdaten und der Anteil erneuerbarer Energieträger am Heizen und Kühlen ausgewertet werden, um das System für diesen Anwendungsbereich bezüglich Funktionsfähigkeit zu überprüfen bzw. zu optimieren. Es gilt auf Basis von Fakten den Einsatz von Gebäuden als Energiespeicher zu optimieren und beim zukünftigen Einsatz auch die Zufriedenheit und den Komfort der NutzerInnen empirisch zu berücksichtigen.

In absehbarer Zeit soll die Energieversorgung zu 100 % aus erneuerbarer Energie erfolgen, Speichern kommt somit eine zentrale Rolle zu. Der Energiespeicher Beton besteht nur aus regionalen, natürlichen Rohstoffen und kann unendlich vielen Ladezyklen unterworfen werden, ohne dass seine Kapazität beeinträchtigt wird. Energieflexible bauteilaktivierte Gebäude können in Zukunft mit ihrer gebauten Masse zum ausgleichenden Bestandteil von Energienetzen werden. Forschungsbedarf besteht bei der last- und kapazitätsangepassten Planung bzw. Erweiterung von Nah- und Fernwärmenetzen bzw. Anergienetzen durch den Einsatz von thermischer Bauteilaktivierung in Stadtquartieren.

Die Bauteilaktivierung soll vermehrt auch in die Sanierung Eingang finden. Hier gilt es Systeme und Ansätze zu vergleichen und zu optimieren: Aktivierung von Decken, Wänden oder Fußböden mit Rohren bzw. Matten und Putzsystemen von innen und/oder Aktivierung vertikaler Massen mit vorgefertigten Systemen von außen.

Das System wird von innovativen EnergieplanerInnen und ArchitektInnen bereits seit langem eingesetzt, insbesondere auch im Bereich der Dienstleistungsgebäude. Für einen breiten Einsatz sollte die Integration des Stands der Technik der Bauteilaktivierung in die Aus- und Weiterbildung im Zuge der Innovationsaktivitäten mitberücksichtigt werden.

Erwartete Ergebnisse

- Die Entwicklung und das Testen eines Monitoringsystems für großvolumige bauteilaktivierte Wohnhausanlagen in Verbindung mit der Nutzung erneuerbarer Energiequellen zur Optimierung des Gesamtsystems.

- Bauteilaktivierung soll im Bausektor breit angewendet werden, es kommt zum vermehrten Einsatz der Bauteilaktivierung in Neubau und Sanierung mit dem Ziel einer energieeffizienten Gebäudetemperierung (Heizen und Kühlen bei jeweils moderatem Temperaturniveau) und der Nutzung der Gebäudemasse als Energiespeicher
- Eine standardisierte Regelung für den Betrieb thermisch aktivierter Bauteile in Kombination mit Wärmepumpen wird entwickelt und angewendet.
- Die Einbindung bauteilaktivierter Gebäude in Energienetze in Kombination mit netzdienlichem Lastmanagement (Fern- und Nahwärme, Anergienetze, Stromnetze - Power2Heat über Wärmepumpe) soll entwickelt und demonstriert werden.
- Geschäftsmodelle in Verbindung mit der Entlastung übergeordneter Netzstrukturen werden entwickelt.
- Das Thema Bauteilaktivierung wird in die Ausbildung an Universitäten und in der Weiterbildung integriert, für eine breite Umsetzung in der Praxis stehen somit qualifizierte PlanerInnen und Ausführende zur Verfügung.

TRL level(s)

Implementierung der Bauteilaktivierung: 8-9

Arbeiten zum Nutzerkomfort und zur daten- bzw. modellbasierten und prädiktiven Regelung: 5-7

Entwicklung von Lösungen für die Aktivierung in der Bestandssanierung: 5-7

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

VÖZ - Vereinigung der österreichischen Zementindustrie (Sebastian Spaun und Claudia Dankl)

Partner

AEE INTEC, ecoplus Niederösterreichs Wirtschaftsagentur GmbH, Energie Agentur Steiermark, Energieinstitut Vorarlberg, IBR&I, Initiative Sonnenhaus, my-PV GmbH, Salzburg University of Applied Sciences

Zeitplan

- Scale up der Technologie im Bauwesen: 3 Jahre
- Integration in die Ausbildung: 3 Jahre
- Kopplung von Bauteilaktivierung und Energienetzen: 5 Jahre

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

PEQ.2, PEQ.6, PEQ.7, PEQ.8, PEQ.9, PEQ.10, IRE.3, IRE.4, IRE.12, IRE.13, IRE.15

2.1.4 PEQ.4 Planungs- und Testtools für PEQ

Langname

Innovative Planungs- und Testtools für Gebäudecluster und Quartiere basierend auf LARGE OPEN Product- Building- and City-Information-Modelling and Analysis

Innovationsziel(e)

1.2

Ziele der Innovationsaktivität

- Eine digitale Umgebung, die mit den Bestandsdaten und Bebauungsvorschriften startet - die Planung und Ausführung unterbrechungsfrei unterstützt und hilft über ein integriertes Energiekonzept den Energieverbrauch und die lokale Energieerzeugung des Quartiers zu optimieren und innerhalb der ersten zwei Jahre +-10% an den Planungswert heranzuführen.
- In der Planungsumgebung können die unterschiedlichen Stakeholder Risikomanagement durchführen.
- Ablöse der derzeit nicht interagierenden Tools, die in der Planung verwendet werden und ohne technischen Mehrwert einen hohen Eingabeaufwand erzeugen.
- Entwicklung einer alternativen ISO Norm für einen Large Open PIM BIM CIM Standard

Beschreibung

Durch das Projekt werden die Möglichkeiten geschaffen, Gebäude und Infrastruktur in einer digitalen Umgebung bruchlos zu planen, auszuführen, zu betreiben und auch Rückbau und Recycling zu überblicken.

Das Datenformat und die Methodik, wie die wechselnden Beteiligten (Bauherren, Planungsteams, Ausführende, Betriebsführungen und Abbruchunternehmen) damit arbeiten können, wird vollständig veröffentlicht. Die Veröffentlichung ermöglicht jedem Unternehmen, proprietäre Software unter Rückgriff auf die im Projekt entwickelten Ergebnisse so anzupassen, dass das jeweilige Alleinstellungsmerkmal behalten werden kann.

Ein funktionierender, vollständiger, offener Standard zur Organisation der Datenmengen ist eine Voraussetzung für den Einsatz innovativer Technologien, für die es noch keine normierten Methoden für Planung und Betrieb gibt. Das Projekt baut dabei auf den Entwicklungen im Projekt SIMULTAN und der Weiterentwicklung im Projekt Virtuelle Flughafenstadt Wien auf, in denen bereits die Grundlagen für einen vollständigen offenen Standard mit Hilfe des Ansatzes eines Multilevel-Datenmodells gelegt wurden.

Für das Ziel resilienter Städte und Stadteile mit hoher Lebensqualität bis zu Plus-Energie Quartieren in einer Kreislaufwirtschaft wird damit ermöglicht, über einen digitalen Zwilling rascher als bisher Maßnahmen zu optimieren bzw. tlw. überhaupt erst zu finden und dabei den Überblick zu behalten. Gerade die Transformation von Gebäuden in Richtung Plus-Plus-Standards durch intensive Verbrauchsreduktion, intensiven lokalen Einsatz erneuerbarer Energien, die Verwendung des Gebäudes als Speicher, den Einsatz lokaler Speicher oder der Abgabe von Wärme an Anergienetze bedarf neuer Prognosemodelle zur Netzbelastung.

Die zentralen Innovationen des Projektes sind

- die Abbildung komplexer geometrischer Abhängigkeiten am Beispiel der Architektur/Tragwerksplanung/Gebäudehüllenplanung und TGA Planung im Rahmen des vollständigen, offenen PIM BIM CIM -Standards (=SIMULTAN 2.0).
- die Ablöse der normierten Lastberechnung und Verbrauchsberechnung durch Prognosemodelle auf Basis der im Vorentwurf, Entwurf und Ausführung vorhandenen Daten der Komponenten des Gesamtsystems (=Heizlast, Kühllast, Elektrolast 4.0 basierend auf SIMULTAN 2.0)
- die Planung der Rückbau- bzw. Recyclingvarianten bereits im Entwurf zur Abbildung der vollständigen Ökobilanz eines Gebäudes.
- Die Ermöglichung der Prognose der Lebenszykluskosten für Varianten der Gebäudehülle unter Berücksichtigung der Wahrscheinlichkeit von Störungen im Bauablauf, zukünftiger Bauschäden und End-of-Life-Varianten (=Bauzeitplan 4.0)

Das zentrale Ergebnis der Arbeit ist ein Vorschlag für eine Norm auf jedenfalls europäischer Ebene zu einem getestet anwendbaren BIG OPEN PIM BIM CIM Datenmodell zusammen mit OPEN SOURCE Softwaremethoden zur Sicherung der Konsistenz bei Teamarbeit.

Erwartete Ergebnisse

- Lesbares, offenes, dokumentiertes Datenmodell
- Open Source basierte Methoden zur Sicherung der Konsistenz des Datenmodells
- Demonstrationsclient für Softwarehersteller
- Dokumentierte Use-Cases während der Softwareentwicklung

- Demonstrationsgebäude- und Gebäudecluster die die Vollständigkeit des Ansatzes zeigen.
- Open Source simulations- und Optimierungsmethoden für die notwendigen Analysen
- Vorschlag einer ISO-Norm für einen funktionsgetesteten offenen PIM BIM CIM Standard

TRL level(s)

Die Bereitstellung eines integrierten Sets von Planungs- und Testtools (Digitale Planungs- und Bewertungstools, Simulation und Optimierung des Energiesystems sowie Monitoring der jährlichen Energiebilanzen eines Quartieres) kann eine fördernde Wirkung auf Technologien & Lösungen der TRL levels 4-8 haben.

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

TU Wien, Institut für Werkstofftechnologie, Bauphysik und Bauökologie (Thomas Bednar)

Partner

AIT Austrian Institute of Technology, Energieinstitut Vorarlberg, Salzburg University of Applied Sciences, Schöberl & Pöll GmbH

Weitere vorgeschlagene Partner: Allplan GmbH, Bauklimatik GmbH, DCD - Design Construct Develop BauplanungsgesmbH, VASKO+PARTNER INGENIEURE Ziviltechniker für Bauwesen und Verfahrenstechnik GesmbH, IBRI, WSTW, WN, WE, Flughafen Wien, JKU Linz, TU Graz

Zeitplan

Proof-of-Concept PIM BIM CIM based IT environment mit dokumentierte Use-Cases	5 Jahre	
Geplante, gebaute und betriebenen Demonstrationsgebäude und Gebäudecluster	10 Jahre	

Vorschlag ISO Norm	10 Jahre	
--------------------	----------	--

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

PEQ.10, PEQ.3, PEQ.5, PEQ.6, BTI.12

2.1.5 PEQ.5 Rohstoffeffizientes Bauen

Langname

Rohstoffeffizientes Bauen mit Implementierung erneuerbarer Energie und Minimierung grauer Energie

Innovationsziel(e)

1.1, 1.2

Ziele der Innovationsaktivität

Die Bautätigkeit verbraucht mehr Rohstoffe und produziert mehr Abfälle als jeder andere industrielle Sektor. Rohstoffe effizient einzusetzen vermindert den Energieverbrauch, der durch Gewinnung, Verarbeitung und Transport von massen- und energieintensiven Komponenten entsteht, die für die Errichtung von Infrastruktur und Gebäuden nötig sind.

Die Energieeffizienz von Gebäuden und Quartieren kann deutlich gesteigert werden, wenn:

- Bestehende Ressourcen optimal genutzt und solange wie möglich in so hoher Qualität wie möglich im Einsatz behalten werden,
- Bestehende Bauten saniert werden,
- Regenerative Rohstoffe mit guter Klima- und Energiebilanz vermehrt eingesetzt werden,
- Das riesige Lager an Rohstoffen im Bauwerksbestand genutzt wird,
- Bauwerke für Energieproduktion adaptiert werden.

Darüber hinaus werden durch diese Maßnahmen Treibhausgasemissionen verringert sowie Kreislauffähigkeit (closing the loop) und Schadstoffvermeidung gefördert.

Während die Baustoffproduktion bereits vielfach durch hohe Rohstoffeffizienz geprägt ist, trifft dies auf andere Bauprozesse bei weitem noch nicht zu. Vorfertigung, Systembauweise und Digitalisierung können dabei helfen, die Rohstoffeffizienz in der Planung, Beschaffung und Ausführung deutlich zu erhöhen ebenso wie die Reduktion von Bauzeit und Errichtungskosten. Digitalisierte, transparente Planungs- und Dokumentationsprozesse sind dafür nötig und erfordern Datenerhebung ebenso wie intelligente Verknüpfung.

Die Umsetzung der Ziele erfordern daher:

1. Digitale Daten für Analyse und Auswertung der Materialströme im Bauwesen von Siedlung über Gebäude bis Baustoff.
2. folgend die Nutzung digitaler Daten zur Verwendung in Tools für Planung, Errichtung und Rückbau von Gebäuden und Infrastruktur
3. Erfassung und Beurteilung von Rohstoffen im Hinblick auf ihre Kreislauffähigkeit bezüglich Wiederverwendbarkeit und Wiederverwertbarkeit sowie Gefährdung von Mensch und Umwelt

Beschreibung

Beitrag der Materialströme im Bauwesen zur Klimabilanz

Bestand und Potential des Bestandes müssen sehr genau analysiert werden, denn Neubauten verursachen immer deutlich höhere ökologische Belastungen als Sanierungen. Strategische und inhaltliche Grundlagen für die Beurteilung der Energie- und Materialströme der Gebäude in Österreich sollen erarbeitet werden. Anhand von Entwicklungsszenarien soll der Beitrag von Materialien für Neuerrichtung und Sanierung zur Klimabilanz erhoben und in Hinblick auf die Klimaziele beurteilt werden.

Recyclingfähige, regenerative und CO₂-arme Baumaterialien

Rohstoffeffizientes Bauen ist gekennzeichnet durch die Verwendung von Rohstoffen, die in einer LCA (LifeCycleAnalysis) niedrige CO₂-Werte aufweisen und sich ökonomisch sinnvoll wiederverwerten lassen.

Zur Beurteilung der Kreislauffähigkeit von Gebäuden und Gebäudekomponenten schon in der Planung sollen Bewertungsmethoden, Leitfäden und Instrumente entwickelt werden. In Datenbanken sollen Informationen zur Recyclingfähigkeit von Produkten gesammelt werden.

Bauteilbörsen und Initiativen sollen die Reparatur und Wiederverwendung von Bauteilen unterstützen.

Die Kreislauffähigkeit von PV-Modulen soll durch recyclingfreundliche Zusammensetzung mit trennbaren Komponenten aus ungiftigen verwertbaren Materialien erhöht werden.

Auf allen Ebenen ist anzustreben, fossile Rohstoffe durch regenerative, regional verfügbare Rohstoffe zu ersetzen. Gesundheits- und umweltgefährdende Einsatzstoffe sind zu vermei-

den. Zu den regenerativen Rohstoffen zählen hochwertige sekundäre Rohstoffe aus dem Recycling ebenso wie biogene Rohstoffe aus der nachhaltigen Rohstoffgewinnung, die zusammen mit den angewandten Bauverfahren zur Steigerung der Energieeffizienz und Reduzierung von GHG-Emissionen beitragen.

Innovative und nachhaltige Bauweisen

Maßnahmen zur Erhöhung des Klimaschutzes und der Energieeffizienz dürfen nicht zu Belastungen in anderen Umweltbereichen führen. Komponenten wie z.B. Dämmstoffe oder Photovoltaikanlagen, welche zur Verbesserung der Klima- und Energiebilanz von Gebäuden und Quartieren eingesetzt werden, müssen sich daher ebenfalls einer Gesamtbetrachtung ihrer Umweltwirkungen unterziehen.

Die Dokumentation der geplanten bzw. eingesetzten Produkte und ihrer Eigenschaften (Kosten, technische und ökologische Qualität, Kreislauffähigkeit) kann einen wichtigen Beitrag zur Rohstoffeffizienz und nachhaltigem Bauen über den gesamten Lebenszyklus leisten. Unterstützen soll dabei die Interaktion von digitalen Methoden wie Building Information Modelling (BIM), Produktinformationsmanagement (PIM), Datenbanken mit ökologischen Baustoffinformationen und E-Government. Vorfertigung, automatisierte Fertigung (einschließlich 3-D Printing), Robotik und Drohnen verbessern die Rohstoffeffizienz auf der Baustelle.

Minimierung der grauen Energie

Eine kürzlich durchgeführte Evaluierung von Niedrigenergiehäusern in Schweden zeigt, dass in ausgewählten Fällen die anfängliche graue Energie bereits 40% des Energieverbrauchs des Gebäudes während seiner 50-jährigen Nutzungsdauer ausmachte. Die Reduzierung der grauen Energie als Beitrag zum nachhaltigen Bauen kann im Wesentlichen durch den Einsatz nachhaltiger Rohstoffe, die Energie- und Rohstoffeffizientes Quartierbauen ermöglichen, sowie durch lange Lebensdauern realisiert werden.

Erwartete Ergebnisse

- Modell des Gebäudeparks in Österreich inkl. Modellrechnungen zum zukünftigen Rohstoff- und Energiebedarf für Sanierung, Neubau und Betrieb
- Indikator, Leitfaden und Tools zur Planung und Beurteilung kreislauffähiger Gebäude
- Produkt-Datenbank mit Informationen zur Recyclingfähigkeit von Produkten
- Bauteilbörsen und Initiativen für Reparatur und Wiederverwendung von Bauteilen.
- Kreislauffähige PV-Module bzw. Haustechnik
- Tools, basierend auf den Informationen von Labels, Datenbanken, Leitfäden zur Vermeidung gesundheits- und umweltgefährdender Einsatzstoffe

- Instrumente für die automatisierte Evaluierung der Rohstoffeffizienz in der Produktion von Bau- und Haustechnikprodukten
- Leistbare, funktionale Produkte aus regenerativen, regional verfügbaren Rohstoffen als Ersatz für Produkte aus fossilen Rohstoffen
- Standardisierte Prozesse zum gewerkeübergreifenden Informationsaustausch mit Hilfe von digitalen Methoden
- Standardisierte Prozesse zur Dokumentation der im Gebäude eingesetzten Produkte und ihrer Eigenschaften über den gesamten Lebenszyklus

TRL level(s)

2- 6 (2021) 7-9 (2025)

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

IBO-Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH (Hildegund Figl)

Partner

ecoplus Niederösterreichs Wirtschaftsagentur GmbH, Energie Agentur Steiermark, Energieinstitut Vorarlberg, TU Wien - Ökologische Bautechnologien

Weitere vorgeschlagene Partner: GRÜNSTATTGRAU, Spektrum

Zeitplan

1 - 6 Jahre

Link zu anderen Innovationsaktivitäten²⁰

PEQ 6, PEQ 8, möglicherweise Anknüpfung an Mobilitätsthemen

2.1.6 PEQ.6 Synergetische Lösungen für PEQ

Langname

Synergetische Lösungen zur Effizienzsteigerung in Quartieren

Innovationsziel(e)

1.1, 1.2, 1.3, 1.5

Ziele der Innovationsaktivität

Es gilt Synergieeffekte zu energieeinsparenden Maßnahmen herzustellen. Diese liegen im Bereich Nutzung der Gebäudeausrichtung und Oberflächen(aus)gestaltung, klimawandelangepassten Pflanzenarten und Systemaufbauten, Wasserspeicherung, Grauwassernutzung und Kreisläufe, sowie nachhaltigem Ressourceneinsatz durch Materialien und neue kühlende Materialien.

Pflanzen, Substrate und darin gebundenes Wasser und Wasserflächen haben einen spürbar kühlenden Effekt und können so dazu beitragen den Energieverbrauch zu senken. Die Dämmwirkung von Bauwerksbegrünungen liefert einen wertvollen Beitrag zur Verringerung des Energiebedarfs. Kletterpflanzen können als „Vorhang“ dienen, der das Gebäude im Sommer mit einem dichten Blätterkleid verschattet und im Winter ohne Blätter die solaren Gewinne ermöglicht. Gründächer sorgen im Sommer für eine um bis zu 4° C niedrigere Temperatur im Gebäudeinneren als bei Kies- oder Blechdächern. In Kombination mit Solar- und Photovoltaikanlagen führen sie durch die kühlende Wirkung außerdem zu höheren Erträgen.

Innovationsaktivitäten in diesem Bereich verfolgen die folgenden übergeordneten Ziele:

1. Eine Implementierung von Maßnahmen der grün-blauen Infrastrukturen und nature based solutions (naturbasierte Lösungsansätze NBS) in die Gebäudeoptimierung. U.a. Die Nutzung der **dämmenden und schützenden Wirkung von Bauwerksbegrünung** unter Berücksichtigung von **Wind- und Umgebungsverhältnissen sowie Mikroklima**.
2. Die Entwicklung von Maßnahmen, die zur Effizienzsteigerung beitragen - im Bereich **Wasserführung und -management UM und IM Gebäude**; Dach-, Fassaden- und Innenhof- und Innenraumbegrünung und Außenraumbegrünung mit offenen Bodenflächen sowie

- aktive, temporäre **Gebäudeverschattung** durch Pflanzen mit Wirkung auf den öffentlichen Raum
3. Die Entwicklung von Modellen und das Einfließen dessen in Ausbildungsprogrammen, um synergetische Lösungen zur Effizienzsteigerung in Quartieren in die **Kostenoptimalitätsberechnungen** zu integrieren.
 4. Die Forcierung von **klimasensitivem Bauen, d.h. Nutzung der Gebäudeausrichtung**, Pflanzen- und Begrünungsarten, Aufbauten, Wasserspeicherung- und Verdunstung, Kreislaufwirtschaft (inkl. Grauwasser), Recyclingmaterialien und reaktive Oberflächengestaltung.
 5. Die Entwicklung und Anwendung **neuer Materialien** und Oberflächenbeschaffenheiten, die dem Urban Heat Island Effekt entgegenwirken.
 6. Entwicklung von Modellen zur **Vertikalisierung der Anbaumethoden**, gebäudeintegrierter Nahrungsmittelproduktion und Nutzung natürlicher Energieressourcen um ganzjährige und nachhaltige Kultivierung von Lebensmitteln auf geringster Fläche zu ermöglichen.
 7. Integration von neuen **digitalen Möglichkeiten** und Modellen um Bauwerksbegrünung leistungsfähig, messbar und online steuerbar zu gestalten
 8. Wissenstransfer und Finanzierungsmodelle

Beschreibung

Innovationsaktivitäten zur synergetischen Lösung zur Effizienzsteigerung beziehen sich auf Gebäudeverbänden und –quartieren, die durch Digitalisierung, Steuerbarkeit und Kreislaufwirtschaft sowie klimasensibles Planen und Bauen getrieben sind.

Bauwerksbegrünungen können eine Lösung sein, da durch ihre Fähigkeit Regenwasser zu speichern, das Wasser für Verdunstung und Kühlung zur Verfügung steht und nicht die Kanalisation überlastet. In Folge des Klimawandels ist mit vermehrtem Auftreten von Starkregenereignissen zu rechnen. Die Problematik wird durch meist sehr hohe urbane Flächenversiegelungsgrade noch weiter verstärkt. Die Kanalinfrastruktur flächendeckend im urbanen Raum auszubauen, stellt ein unmögliches Unterfangen dar. Daher sind Möglichkeiten, Starkregenfälle anderwertig abzuführen, ausgesprochen wichtig. Das Gebäude wird vor UV-Strahlen, Witterungseinflüssen wie Sturm, Hagel oder Starkregen und vor starken Temperaturunterschieden geschützt. Damit können langfristig gesehen Kosten für Instandhaltung und Sanierung gesenkt werden und der Wert der Immobilie wird gehoben. Bei optimal abgestimmten Systemen und richtiger Ausführung kostet die Wartung einer Grünfassade weniger als die Pflege einer ebenerdigen Rasenfläche derselben Größe oder die Reinigung einer Glasfassade, u.a. auch einer auf Basis von Wetterdaten oder Bodenfeuchtesensoren automatisch gesteuerten Bewässerungsanlage.

Ressourcen- und klimaschonende Lebensmittelproduktion wird für die wachsende Weltbevölkerung zur Notwendigkeit. Österreich nimmt in dieser Entwicklung - so auch der Vertikalisierung der Landwirtschaft zurückreichend auf den Pionier Othmar Ruthner - Erfahrungen und eine lange Tradition wieder auf.

Die grüne Infrastruktur und Natur Based Solution-Sektor wird zurückführend auf die Strategien und Rahmenprogramme der Europäischen Kommission schnell wachsen und ist in vielen EU-Mitgliedstaaten bereits gut etabliert. Trotzdem behindern einige Barrieren und Grenzen eine rasche Umsetzung und folgendes Upscaling, z. B. Wissen zur konkreten Umsetzung und Anwendung zwischen den Akteuren, Finanzierungsaspekte, überaltete Normen oder neue Normen, die den aktuellen Stand des Wissens nicht ausreichend berücksichtigen sowie Richtlinien, Qualitätssicherung und Zertifizierung, Low-Tech-Lösungen, Kosten-Nutzen-Analyse, Technologieoptimierung, Komplexität der Planung, Installation, Wartung und ein harter Wettbewerb mit anderen Technologien oder gängigen Standardkonstruktionen. Die Wertschöpfungsketten des Marktes (Planung, Installation und Bauen, Produktion, Systemanbieter, Instandhaltung usw.) und Kundensegmente sind bekannt und lassen sich auf noch innovativere Bereiche ausdehnen, wie beispielsweise die städtische Lebensmittelproduktion, Biodiversität, Naturschutz, Energiewende, Datengenerierung und Digitalisierung mit einem hohen Potenzial, zu Wachstum und grünen Arbeitsplätzen in ganz Europa beizutragen.

Innovationsaktivitäten sind in folgenden Bereichen geplant:

1. Integration von "nature based solutions" in **Energiemodellberechnungen**, Energieausweis und Kostenoptimalitätsberechnungen.
 - a) Die Kombination mit anderen Energie- und Umwelttechnologien, wie PV und Solarlösungen kombiniert mit Gründächern, Lüftungssystemen, Wärmegewinnung und Lebenszyklusberechnungen ist notwendig. Beispiel: **Fusion / Synergien von Technologien in und am Gebäuden** (z. B. Gründächer und Solarenergieerzeugung)
 - b) Maßnahmen zur **Gebäudeverschattung** mittels sommergrünen Pflanzen umsetzen und weiterentwickeln: Dach-, Fassaden- und Innenhofbegrünung sowie Gebäudeverschattung mit Wirkung auf den öffentlichen Raum weiterentwickeln.
 - c) **Blaue Infrastrukturanbindung**: Wasserführung UM und IM Gebäude zur Einsparungen von Energie nutzen: Regen- und Grauwassernutzung sowie Wärmerückgewinnung.
 - d) **Unkonventionelle Gebäudeformen**, innovative Designs und personalisierte Gestaltungen in Kombination mit energieeinsparenden Bauweise (Wohnformen und klimarelevantes Planen) starten. Gebäude werden Energieerzeuger und Energiespeicher, wobei Bauwerksbegrünung zur Effizienz beitragen kann.
2. Pflanzen im urbanen Bereich als **Biomasseproduzent** anwenden, urbane Produktion und Kreisläufe schließen. Ingenieurbiologische Systeme und Technologien zur Biomassepro-

duktion auf engem Raum einsetzen. **Innovative und optimierte Substrate und Begrüpfungsmethoden** die an zu erwartende Klimawandelfolgen angepasst sind (Invasive Neophyten, Bodenleben, Wasserknappheit, etc.) entwickeln.

3. Implementierung zusätzlicher „**Engineering-Funktionen**“ in **Komponenten**: Zusammenarbeit mit MANUFACTURING Bereiche um auf Konstruktion und Architektur im öffentlichen Bereich einzugehen. **Contour Crafting, D-Shape und Concrete Printing**: Herstellung von Bauteilen mit integrierter Bauwerksbegrünung, kostengünstige Herstellungsverfahren mit hohen Produktionsraten, die in industriell relevanten Bauprodukten validiert werden. Vorfertigung, Systembau und Just-in-Time Lieferungen im Bauprozess – Logistiklösungen, 3D-Druck im Bauwesen, Robotergestütztes Bauen (Cobots), Modeling und Augmented/Mixed Reality: Herausforderungen bei der Umsetzung von Virtual und Augmented Reality. Fernwartung von Bauwerken
4. Entwicklung **neuer Materialien bzw. Systeme** für die Gebäudehülle
 - a) die aktiv auf **Sonnenstrahlen reagieren** den Urban Heat Island Effekt nicht weiter verstärken sowie Energie speichern oder umwandeln (Forschung zur Entwicklung von Oberflächen mit hoher Strahlungskühlungsoberflächentemperatur)
 - b) mit **dämmender Wirkung** in Kombination von vorgefertigten (Bauwerksbegrünungs)systemen für Neubau und Sanierungen (Beispiel: ligninbasierte Aerogele in Kombination mit Fassaden- oder Dachbegrünungen) sowie Entwicklung biobasierter Materialien als Alternativmaterial für Systemtechnologien.
 - c) Verwendung von bestimmten Eigenschaften von Gehölzen und **klimawandelresistente Pflanzen**, um daraus Materialeigenschaften zu modifizieren.
 - d) **Kostenorientierte Möglichkeiten** Zeit und Material zu sparen: Verwendung von Recyclingmaterialien um weniger Abfall zu erzeugen (Einbeziehung von Schalung / Formenbau) bzw. Abfallmaterialien welche selbst abbaubar sind.
5. **Vertikalisierung und Gebäudeintegration der Anbaumethoden** und Nutzung natürlicher Energieressourcen um ganzjährige und nachhaltige Kultivierung von Lebensmitteln auf geringster Fläche an und in Gebäuden zu ermöglichen.
6. **Strategien zur Standardisierung**: Anpassung der bestehenden Standards und Bauvorschriften unter Einbindung relevanter Akteure aus der Forschung und Wirtschaft zur Verbesserung der Spezifikationen und Standardisierung der Materialeigenschaften. Besonders der Konnex zur Gebäudeoptimierung und Instrumente wie der Energieausweis ist wichtig.
7. **Datenverwendung und -generierung**: Digitalisierung, Überwachung und Wartung (sensorbasierte Datenerzeugung und Weiterverwendung, z. B. Gefährdungsvorhersage, Wasser / Nährstoffe, Optimierung der Kontrolle, Nutzung von Robotern und Drohnen) sowie IOT Integration. Daten Monitoring und -speicherung, durchgängige Datenkette über den Lebenszyklus, für maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz und einheitliche Datenablagestrukturen. Einsatz von Technologien des Internet of Things (IoT) u.a. als predictive Maintenance, um den Betrieb von Bauwerken zu optimieren. Neue **Wertschöpfungsstrategien** und Ausbildung bezogen auf das Ziel langfristiger lokaler **Arbeitsplatzschaffung** in der Pflege und Wartung von Begrünungen.

8. Ausrollen und Anpassen des gesamten **Wertschöpfungsprozesses in BIM-Systemen** und Typologieoptimierung. Digitale und BIM-Tools werden als strategische Prozesse und Werkzeuge eingesetzt, um Kosteneinsparungen, Produktivität und Betriebseffizienz zu erzielen, die Qualität zu verbessern, die Risiken zu senken und die Umweltleistung zu verbessern. Die Digitale Prozessunterstützung erfordert Kooperationsaufbauten und Schnittstellendefinitionen. Verantwortlichkeiten und Rollen müssen neu definiert werden.
9. Neue Vergütungsmodelle sowie automatisiertes Prüfen der Einhaltung von Normen und Richtlinien. **Neue Finanzierungsmodelle** für Gebäude und Bauelemente, Kennzahlen und Benchmarksentwicklung andeuten.
10. **Nutzerbeteiligung** und Co-Creation Prozesse umsetzen, um eine Interaktion mit der Öffentlichkeit unter Einbindung der AkteurInnen in offenen Innovationsprozessen zu initiieren, welche zu verkürzten Iterationsprozessen von Technologieentwicklungen und Anwendungen mit hohem Akzeptanzniveau führen.

Erwartete Ergebnisse

- grün-blaue Infrastrukturen und nature based solutions sind in die Gebäudeoptimierung bzw. Energieberechnungsmodelle (Energieausweis) eingeplant.
- Lösungen zur Fusion / Synergienutzung von Technologien in und an Gebäuden, z. B. Gründächer und Fassaden und Solar- und PV Energieerzeugung, Wasserspeicherung, Grauwasser sind umsetzungsbereit
- Forschungsprojekte sind aufgestellt und umgesetzt im Bereich "Nutzung der Gebäudeausrichtung, Pflanzenarten, -eigenschaften, neue Oberflächenmaterialien sowie die Einbeziehung von biobasierten Materialien und recycelte Materialien" " und angepasste Anreizsysteme für die Hebung der Sanierungsrate daraus erarbeitet. Bsp.: Die Pflanze als natürliche Außenverschattungsmassnahme zur Energieeinsparung und Durchführung der nächtlichen Lüftung und positive Auswirkungen auf den öffentlichen Raum weiterentwickelt (Mikroklima, UHI Effekt). Aktuell versiegelte Flächen, wie etwa (Flach-)Dächer, im urbanen Umfeld können durch Begrünungsmaßnahmen einerseits das lokale Mikroklima verbessern und zur Entschärfung von Starkregenereignissen beitragen. Aktuelle Minimalvarianten (Extensivdächer mit Sedummischungen) sind umgewandelt zu blütenreichen Gräserkräuterbeständen. Andererseits bietet sich das Synergiepotential, durch Nachverdichtung dieser u.a. entsiegelten Flächen Orte mit hoher Aufenthaltsqualität zu schaffen. Bäume haben als Schattenelement eine wichtige Rolle eingenommen.
- Systementwicklungen, die Engineering Funktionen ausweisen, u.a. mit 3D Druck (vor-) gefertigt werden können, kostengünstig sind, mittels IOT selbststeuernd sind, Energieerzeugung steigern und/oder Energieverbrauch reduzieren und Energiespeicherung unterstützen.
- Umsetzungsprojekte und Forschungsprojekte zur Gebäudeintegration und Vertikalisierung der Anbaumethoden und Nutzung natürlicher Energieressourcen um ganzjährige

und nachhaltige Kultivierung von Lebensmitteln auf geringster Fläche zu ermöglichen sind durchgeführt.

- Forschungsprojekte im Bereich kostenorientierte Möglichkeiten Zeit und Material zu sparen (Verwendung von Recyclingmaterial, Einbeziehung von Schalung / Formenbau) sind umgesetzt.
- Strategien zur Standardisierung erstellt: Anpassung der bestehenden Standards und Bauvorschriften sowie Forschung zur Verbesserung der Spezifikationen und Standardisierung der Materialeigenschaften von verschiedenen Begrünungssystemen
- Innovative Nutzerbeteiligung und Co-Creation Prozesse umgesetzt.
- Nutzungen neuester Erkenntnisse in Bezug auf BIONIK: klimawandelresistente Pflanzen als Ideengeber für neue Materialeigenschaften genutzt. Innovative und optimierte Substrate die an zu erwartende Klimawandelfolgen angepasst sind (Neophyten, Bodenleben, Wasserknappheit, etc.)
- Urbane Energieproduktion durch die Verwendung von Pflanzen im urbanen Bereich als Energielieferant ermöglicht (Biomasse).
- Digitalisierung forciert durch die Anwendung und Ausführung von BIM, IOT und Augmented Reality, Datenerhebung und -anwendung sowie Weiterverwendung.
- Neue Finanzierungsmöglichkeiten aufgestellt wie z.B.: Fassadenleasing, Bauwerksbegrünungscontracting.
- Neue lokale Arbeitsplätze erschlossen (Pflege & Wartung, Monitoring)
- Neue Märkte und Business Modelle sind erschlossen
- Umsetzung von Best-Practice-Beispiele auf Quartiersebene (5 Leuchtturmprojekte)

TRL level(s)

2-7

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

GRÜNSTATTTGRAU (Susanne Formanek)

Partner

VFB, AEE INTEC, ecoplus Niederösterreichs Wirtschaftsagentur GmbH, ExAqua Research, FH Campus Wien, GREENPASS GmbH, IMG Innovation-Management-Group GmbH, NUA Abfallwirtschaft GmbH, OeAD-WohnraumverwaltungsGmbH, Prochaska Handels GmbH, Schöberl

& Pöll GmbH, TU Wien, Ökologische Bautechnologien, Ulreich Bauträger GmbH, ZAMG, Zement+Beton, Green4Cities

Weitere vorgeschlagene Partner: über 100 Industrie- und Gewerbepartner hinter Verband für Bauwerksbegrünung VfB, GEBE, Salzer, vfi, BOKU, TU Wien, alchemia nova, IBO, Joanneum Research, TU Graz

Zeitplan

3-6 Jahre

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

PEQ 1, PEQ 3, PEQ 5, PEQ 8, BTI 5, PEQ 10, BTI 10, BTI 11

2.1.7 PEQ.7 Quartierspeicher

Langname

Intelligente, flexible Energiespeicherung für die lokale Anwendung im (Stadt-)Quartier

Innovationsziel(e)

1.4

Ziele der Innovationsaktivität

In Quartieren kommt es trotz der Vielzahl an Verbrauchern und dem optimierten Einsatz von Demand Side Management zu Unterschieden zwischen der lokalen Erzeugung und dem Verbrauch. Diese Unterschiede entstehen je nach verwendeten Technologien in verschiedenen Energieformen. Um möglichst viel der lokal erzeugten Energie auch vor Ort nutzen zu können, ist es wichtig diese Diskrepanz mittels Speicher auszugleichen. Dazu können unterschiedlichste Speichertechnologien in Abhängigkeit der verfügbaren Energieformen (Elektrisch, Wärme, Gas) bzw. der vorhandenen Verbraucher verwendet und kombiniert werden. Zusätzlich kann die Wirtschaftlichkeit derartiger Speicher durch weitere Geschäftsmodelle (z.B. Stromhandel, ...) verbessert werden.

Ziele dieser Innovationsaktivität sind daher:

- Vergleich und Darstellen der Vor- und Nachteile unterschiedlicher Speichertechnologien und deren Kombination in Abhängigkeit des jeweiligen Energiebedarfs
- Analysetool des Energieeinsatzes im Quartier (Vergleiche PEQ4)
- Leitfaden zu Anwendbarkeit, Positionierung und Auslegung von Speichern und deren Kombination in Quartieren
- Betriebsstrategien und Betreibermodelle für Quartierspeicherkonzepte erarbeiten und testen
- Dokumentation des rechtlichen Rahmens für die Verwendung von Quartierspeicherkonzepten in unterschiedlichen Use-Cases

Beschreibung

Im Rahmen dieser Innovationsaktivität wird die intelligente und flexible Energiespeicherung in Quartieren anhand von Demonstratoren im realen Umfeld entwickelt und erprobt und dabei Leitfäden und Handlungsempfehlungen für die effiziente und effektive Umsetzung in Praxisprojekten ermöglicht. Die betrachteten Quartierspeicher beschränken sich dabei nicht auf eine Energieform sondern bilden die Ausgleichselemente für alle Energieströme im Quartier (Wärme, Strom, Kraftstoff, etc.) und bauen dabei auf unterschiedliche (Umwandlungs-)Technologien auf. Speziell der Kombination unterschiedlicher Speichertechnologien kommt hier eine besondere Bedeutung zu.

Zur Erreichung der Ziele sind folgende Innovationsaktivitäten notwendig, welche anhand von Demonstrationsquartieren abgebildet und mit vergleichbaren Kriterien bewertet werden:

- Analyse der eingesetzten Energien im jeweiligen Quartier: Quantifizierung und Qualifizierung der Energieformen und Ströme, Bestimmung des Speicherbedarfs in Abhängigkeit unterschiedlicher Rahmenbedingungen (physikalische bzw. ökonomische Limits und Kapazitäten), Beschreibung von Quellen, Senken und Potentialen. Koordination mit PEQ.4.
- Entwickeln von Energiemanagementsystemen, welche das Speichermanagement sektübergreifend koordinieren und den Geschäftsmodellen entsprechend optimieren können.
- Definieren und Durchführen von vereinheitlichten Messreihen, welche die unterschiedlichen Speichertechnologien und deren Kombinationen vergleichbar machen und Vor- und Nachteile in der jeweiligen Anwendung darstellen können.
- Erstellung eines Leitfadens aus den bisherigen Ergebnissen als Entscheidungshilfe bei der Konzeption und den Betrieb von Speicherkonzepten in Quartieren.
- Sammeln und Ausdetaillieren von relevanten Use-Cases und entwickeln von Geschäftsmodellen aus einzelnen oder verknüpften Betriebsstrategien.
- Dokumentation der rechtlichen Rahmenbedingungen und Aufzeigen von Weiterentwicklungspotentialen im Hinblick auf die relevanten Use-Cases.

Erwartete Ergebnisse

- Erhöhung der lokalen Energienutzung
- Erhöhung der Energieflexibilität des Quartiers
- Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von erneuerbaren Energieanlagen
- Erhöhung der Ausbaurate
- Steigerung der Energieeffizienz im Quartier (Minimierung der Übertragungsverluste)
- Verbesserte Netzintegration

- Verringerung des Planungsaufwands und dadurch Beschleunigung in der Umsetzung (durch Standardisierung)
- Erhöhung der Sichtbarkeit unterschiedlicher Lösungen und Kombination von Speichertechnologien durch Leuchtturmprojekte

TRL level(s)

4-7

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

Fronius International GmbH (Hannes Heigl, Philipp Rechberger)

Partner

AEE INTEC, Energie Agentur Steiermark, Initiative Sonnenhaus, my-PV GmbH, Salzburg University of Applied Sciences, Schöberl & Pöll GmbH, BIOENERGY 2020+ GmbH

Zeitplan

2020 – 2025

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

Die Entwicklung und Realisierung der Quartierspeicher ist mit weiteren Innovationsaktivität verlinkt. Diese umfasst die Aktivitäten von PEQ 2, PEQ 4, PEQ 6 und PEQ 9 im Bereich PEQ sowie mit weiteren Aktivitäten im übergeordneten regionalen Energiesystem im Bereich von Energiespeicher (IRE 2, IRE 14), flexible Erzeugung (IRE 6), Energieeffizienz elektrischer Energiewandler (IRE 10) sowie die Interoperabilität in vernetzten Systemen (IRE 15).

2.1.8 PEQ.8 Finanzierungs- und Betreibermodelle in PEQ

Langname

Innovative Finanzierungs- und Betreibermodelle für nachhaltige urbane Energiesystemlösungen auf Quartiersebene

Innovationsziel(e)

1.1, 1.4, 1.5, 2.4

Ziele der Innovationsaktivität

Gebäudeübergreifende Wärme- und Energiesystemen bringen große Vorteile in der Reduktion des Energieeinsatzes sowie der CO₂ Emissionen: Niedertemperatur-Wärmeversorgungsnetze haben geringe Wärmeverluste und können Abwärme und erneuerbare Energieträger besser integrieren als eigenständige Lösungen. Darüber hinaus können Wärmenetz und Wärmebereitstellungssysteme auch weitere Nutzen stiften: Energiepuffer, Möglichkeiten für Power2Heat, Integration von Überschuss-Strom von PV oder Windenergie.

Diese Konzepte weisen in der Regel höhere Erstinvestitionskosten auf. Grund sind höhere Einzelkosten wie beispielsweise bei Wärmepumpe oder Erdsonden und eine höhere Anzahl an Elementen wie beispielsweise bei Solarthermie oder PV. Modelle sollen konzipiert werden, wo die Erstinvestitionskosten durch geringe Finanzierungsbedingungen abgedeckt werden und ein externer Betreiber im Betrieb Optimierungspotentiale realisieren kann. Dabei sollen auch rechtliche und organisatorische Rahmenbedingungen berücksichtigt werden.

Innovationsaktivitäten in diesem Bereich verfolgen folgende Ziele:

- Innovative Energiekonzepte mit geeigneten Finanzierungs- und Organisationsmodelle soll umgesetzt werden, um die zusätzliche finanzielle Belastung für die BewohnerInnen möglichst gering zu halten.
- Innovative und professionalisierte Betreibermodelle für die gesamte eingesetzte Energietechnologie werden entwickelt von Anlagenbetriebs, Wartung und Instandsetzung bis Energiemanagement und Energietarifoptimierung.

Beschreibung

Zur Erreichung der Ziele, werden folgende Innovationsaktivitäten durchgeführt:

- Entwicklung und Testen von innovativen Konzepten für neue Organisationsformen und Betreibermodelle zur Realisierung von Niedertemperatur-Wärmenetzen in PEQ werden entwickelt und Pilottests durchgeführt:
 - Konzepte für Betreibermodelle ohne Übernahme der Erstinvestition
 - Organisationsmodelle mit günstigen Finanzierungsbedingungen für die Erstinvestition
- Entwicklung, Testen und Implementieren von Organisations- und Betreibermodellen mit innovativen Konzepten wie Integration von Power2Heat und Demand-Response Dienstleistungen, Berücksichtigung der flexiblen Stromtarife in der Energiedienstleistung und der Integration des Ansatzes der erneuerbaren Energiegemeinschaften (Energy Community) aus der neuen RES-Directive.
- Pilotprojekte für die Vergabe der entwickelten Finanzierungsmodelle/ Organisationsmodelle von Wärmenetzen werden durchgeführt

Erwartete Ergebnisse

- Getestete Betreibermodelle zur Realisierung von Niedertemperatur-Wärmenetzen in PEQ stehen zur Verfügung für weitere PEQ.
- Implementierung von Organisations- und Betreibermodelle mit Integration von Power2Heat und Demand-Response Dienstleistungen in PEQ abgeschlossen.

TRL level(s)

6-8

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

e7 Energie Markt Analyse GmbH (Gerhard Hofer)

Partner

my-PV GmbH

weitere vorgeschlagene Partner: Schöberl & Pöll GmbH

Zeitplan

5 Jahre

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

PEQ.2, PEQ.4, IRE.8, IRE.9, IRE.11, IRE.12, IRE.13, BTI.11, BTI.12

2.1.9 PEQ.9 Abwärmenutzung in PEQ

Langname

Nutzung von lokalen erneuerbaren Wärmequellen und -senken in dicht verbauten Quartieren

Innovationsziel(e)

1.1, 1.4, 1.5.

Ziele

Die Nutzung von lokalen erneuerbaren Wärmequellen und –senken bietet hervorragende Möglichkeiten zur wirtschaftlichen Umsetzung von Plusenergiequartieren, bei gleichzeitiger Sektor koppelnder Nutzung gebäudeübergreifender Netze.

Über die Innovationsziele hinaus wird ein erheblicher Beitrag zur Dekarbonisierung des Gebäude-Energiebedarfs geleistet.

Die gegenständliche Innovationsaktivität bündelt dahingehende systemische und technologische Entwicklungen:

- Entwicklung und Optimierung saisonaler, Quartier integrierter Wärmespeicherung
- Entwicklung und Optimierung von Systemen zur Nutzung des Gebäude-Kühlbedarfs als Wärmequelle für die Raumheizung und Warmwasserbereitung
- Entwicklung von Technologien und wirtschaftlich/rechtlichen Modellen zur Einbindung von gewerblichen Abwärmequellen in quartiersbezogene und übergeordnete Wärmenetze
- Entwicklung einer optimierten thermischen Energieflexibilität von Gebäuden, u.a. durch Massenspeicherung und thermische Bauteilaktivierung
- Optimierung des Zusammenspiels der Nutzung lokaler erneuerbarer Wärmequellen und –senken mit leitungsgebundenen Versorgungsnetzen (Wärme, Kälte und Strom)

Beschreibung

- Entwicklung von Technologien zur resilienten Gebäudekühlung, mit denen deren Abwärme synergetisch als Wärmequelle für die Gebäude-Wärmeversorgung genutzt wird.
- Entwicklung von Technologien und von Betreibermodellen zur sektor koppelnden Einbindung von gewerblichen Wärmequellen und –senken in quartiersbezogene Versorgungsnetze.
- Internationale Identifikation und Analyse von Best-Practice-Beispielen für die Nutzung lokaler erneuerbarer Wärmequellen und –senken für PEQ speziell für die resiliente Kühlung und Heizung.
- Entwicklung von baulichen und gebäudetechnischen Maßnahmenbündeln zur Steigerung der Energieflexibilität von Gebäuden.
- Umsetzung von Leitprojekten der gekoppelten Wärme- und Kälteversorgung von Gebäuden und Arealen
- Systematische Evaluation der Betriebsergebnisse existierender Pilotanlagen zur gekoppelten Wärme- und Kältebereitstellung von Arealen und zur Nutzung von Abwärmepotenzialen.
- Entwicklung technologischer und betrieblicher Modelle zur optimierten Kopplung leitungsgebundener Wärmeversorgung mit der Nutzung lokaler Wärmequellen und –senken.

Erwartete Ergebnisse

Darstellung nationaler und - speziell in Hinsicht auf die Klimawandelanpassung - internationaler Best-Practice-Beispiele auf Quartiersebene, strukturiert in die Komponenten der Netzinfrastuktur, der Gebäude bezüglich Baulichkeiten sowie der technischen Anlagen. (Zielwert: 10 Best-Practice-Beispiele)

Analyse und Optimierung konkreter Quartiere auf Basis durchgeführter Monitorings und strukturierte Bereitstellung der Ergebnisse. (Zielwert: 10 Monitorings)

Konkrete Umsetzung von Anlagen zur Nutzung lokaler erneuerbarer Wärmequellen und –senken in dicht verbauten Quartieren. (Zielwert: 7 Anlagen)

Neu- und Weiterentwicklung von Netzen und Netzsystemkomponenten mit den beteiligten Stakeholdern speziell mit österreichischen Industriepartnern, Bauträgern, Netzbetreibern bis hin zu den Nutzern der Quartiere. Insbesondere in den Technologiefeldern von Wärmepumpentechnologie, Luftrückkühlern, Erdsondenfeldern, Abwasserwärmenutzung, Flächenheiz- und –kühlssystemen, Regelungstechnik. Zielwert: 10 technologische Innovationen)

- Luft-Sole-Wärmetauscher für den bidirektionalen Betrieb als Wärmequelle und –senke, mit optimierter thermischer akustischer Performance
- Reversible Wärmepumpen für niedrigen Temperaturhub und hohen Regelbereich der Leistungsabgabe
- Warmwasserbereitungstechnologien zur Nutzung von Abwärmepotenzialen
- Wärmerückgewinnungs- und Reinigungstechnologien für Grauwasser
- Kostengünstige Solartechnik zur thermischen Regeneration von Saisonspeichern
- Mess- Steuer und Regeltechnikkomponenten zur lernenden Betriebsoptimierung
- Thermische Regenerationstechnologien mit Zusatznutzen der kleinklimatischen Verbesserung des Außenraumes

TRL level(s)

2 – 7

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

IBR&I - Institute of Building Research & Innovation (Peter Holzer)

Partner

AEE INTEC, ASCR, BIOENERGY 2020+, Energieinstitut Vorarlberg, GRÜNSTATTTGRAU Forschungs- und Innovations GmbH, my-PV GmbH, Schöberl & Pöll GmbH, SW-Energietechnik (SWET) GmbH, University of Applied Sciences Burgenland

Zeitplan

5 Jahre für den beschriebenen Projektumfang

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

PEQ 6

2.1.10 PEQ.10 Low-Tech-Lösungen für PEQ

Langname

Innovative Low-Tech Lösungen für Plus Energie Quartiere mit hohen solaren Deckungsgraden

Innovationsziel(e)

1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5

Ziele der Innovationsaktivität

- Entwurf und Realisierung einer smarten "Future Village" über einen Low Tech Ansatz. Dabei werden bau- und energietechnische Innovationen einbezogen.
- Das Wohnen im Quartier soll leistbar (Investition und Betrieb) sein, sowie eine hohe Lebensqualität für die Bewohner bei geringem Flächenverbrauch bieten.
- Die Deckung des Energiebedarfs soll überwiegend aus solaren Quellen und grünem Gas, welches aus Solarenergie erzeugt und sektorübergreifend eingesetzt werden kann, gedeckt werden.
- Es erfolgt eine Optimierung der Gesamtenergieeffizienz der baulichen Infrastruktur, bei der thermischer und elektrischer Energiebedarf im Quartier berücksichtigt werden.
- Der Low Tech Ansatz zeigt die Nutzung der Bauteile als Energiespeicher und ermöglicht gesundes wohnen und sommertaugliches Bauen
- Die Entwicklung geeigneter Geschäftsmodelle ermöglicht die Errichtung, die Vermarktung und die Nutzung der Future Village unter den Voraussetzungen für leistbares Wohnen.

Beschreibung

I. Machbarkeit / Entwurfsphase:

1. Entwurf eines lebenswerten und Ressourcen schonenden Plus-Energie-Quartiers als Alternative zum freistehenden Einfamilienhaus. Das Wohnen in der ‚Smart Village‘ soll leistbar (Investition und Betrieb), einfach (Low-Tech) und gesund (Behaglichkeit, Tageslichtarchi-

tektur, Raumluftqualität) sein. Maßnahmen zur Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz konzentrieren sich nicht nur auf die Gebäudehülle, sondern auf alle relevanten Elemente und technischen Anlagen, etwa passive Elemente, mit denen der Energiebedarf für Heizung oder Kühlung und der Energieverbrauch für Beleuchtung und Lüftung reduziert und so der thermische und visuelle Komfort verbessert werden soll. Bewohnerwünsche (Einfamilienhaus, Selbstbestimmung) sollen mit Ressourcen schonendem Flächenverbrauch (Bodenversiegelung) im Einklang stehen.

2. Entwurf von Low-Tech Gebäuden bzgl. Gebäudehülle und Energietechnik. Low-Tech-Ansätze nutzen die Masse der Gebäude zur intelligenten Speicherung von Energie wie z.B. das 2226 Haus in Vorarlberg (Baumschlagler/Eberle) bei weitgehendem Entfall von herkömmlicher Heizungs- und Lüftungstechnologie (keine Zentralheizung, keine Fußbodenheizung, keine zentrale kontrollierte Wohnraumlüftung). Zur Anwendung kommen beispielsweise bedarfsorientiert gesteuerte Fenster als einfache und kostengünstige Lösung zum Einsatz. Auch die Sommertauglichkeit soll durch Natural Ventilative Cooling gewährleistet werden. In Verbindung mit einer effizienten Beschattung soll so die Sommertauglichkeit ausschließlich mit passiven Methoden – ohne technische Kühlung – erreicht werden.
3. Nach dem Konzept ‚Sonnenhaus‘ wird mindestens 50% der benötigten Energie (Heizen, Warmwasser, Haushalt) über PV vor Ort erzeugt. Dabei entstehen üblicherweise im Sommer hohe Überschüsse und im Winter Energiedefizite. Durch energieeffiziente Bauweise und Speicherung der Energie in massiven Bauteilen können diese Energiedefizite minimiert werden. Als Kurzzeitspeicher dienen Brauchwasserspeicher und aktivierte Bauteile, als Langzeitspeicher dient solar erzeugter Wasserstoff für Mobilitätsanwendungen bzw. grünes Gas für Heizung und Warmwasserbereitung. Der restliche Energiebedarf wird mit diesem grünen Gas abgedeckt. Konkret: Solar erzeugter Wasserstoff wird lokal (am Rande der Siedlung) gespeichert, vor allem für Mobilitätsanwendungen (Wasserstoff-tankstelle). Überschüsse werden ohne Methanisierung in die unterste Ergas- Netzebene eingespeist
4. Entwicklung neuer Geschäftsmodelle für die Nutzung der Gebäude. Den Bewohnern kann für Ihren Energieverbrauch eine „Flatrate“ angeboten und als neues Geschäftsmodell getestet werden.

II. Realisierung des Quartiers: Errichtung und Vermarktung der Gebäude.

III. Monitoring und Evaluierung im laufenden Betrieb

Erwartete Ergebnisse

- Steigerung der Gesamtenergieeffizienz bei gleichzeitiger Reduktion der Bauzeit der Errichtungs- und Betriebskosten, Verringerung des Flächenverbrauches auf Basis eines Low-tech Ansatzes
- Entwicklung einer geeigneten Energieerzeugung, Speicher und Umwandlungstechnologiekombination basierend auf Photovoltaik, Bauteilaktivierung, Wasserstoff und grünem Gas
- Errichtung des Quartiers als zukunftsweisendes Pilotprojekt
- Marketing unter dem Motto Umwelt schonendes, leistbares und gesundes Wohnen

TRL level(s)

TRL 4 – TRL 7

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

Initiative Sonnenhaus (Hilbert Focke)

Partner

AEE INTEC, ecoplus Niederösterreichs Wirtschaftsagentur GmbH, Energie AG Oberösterreich, Energie Agentur Steiermark, Energieinstitut an der JKU Linz, Energieinstitut Vorarlberg, IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie, my-PV GmbH, Salzburg University of Applied Sciences, VELUX Österreich, DI Martin Leitl, Bauhütte Leitl- Werke

Weitere vorgeschlagene Partner:

Entwurfsphase: Kunstuniversität Linz, Fronius International GmbH, Internorm Fenster GmbH, Wels University of Applied Sciences, Center of Excellence Energie, Market Institut

Realisierungsphase: Bauträger, Baustoff- und Bauteilerzeuger, Hersteller von PV-Modulen, Errichter von PV-Anlagen, Hersteller Brauchwasserspeicher

Zeitplan

Gesamtprojekt 5- 10 Jahre

Konzeptionierung, Machbarkeit und Entwurf 1-3 Jahre

Errichtung Vermarktung 2 Jahre

Monitoring und Evaluierung 2 Jahre

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

PEQ.1, PEQ.2, PEQ.3, PEQ.7, PEQ.8, IRE.2, IRE.7, IRE.8, IRE.11, IRE.13, IRE.15

2.1.11 PEQ.11 Wärmepumpen im Wohnungsbau

Langname

Wärmepumpen im verdichteten Wohnungsbau – Neubau und Sanierung

Innovationsziel(e)

1.1, 1.3, 1.4, 1.5

Ziele der Innovationsaktivität

Die Kernaufgabe im Bereich Wärmepumpen für Gebäude und Siedlungsstrukturen besteht in der Entwicklung leistbarer System-Lösungen für die Wärme- und Kälteversorgung, welche minimalen nicht-erneuerbaren Primärenergieverbrauch aufweisen (v.a. auch im Kern-Winter bei geringer Verfügbarkeit erneuerbaren Stroms durch PV, Wind und Wasserkraft).

Für den Einsatz im kommunalen und städtischen Umfeld (z.B. im verdichteten Wohnbau), sind insbesondere bei Sanierungen faktisch keine geeigneten Produkte und Systeme mit Wärmepumpen verfügbar. Ein Austausch einer (beispielsweise) Gasetagenheizung durch eine Wärmepumpe in einem mehrgeschossigen Wohngebäude ist derzeit praktisch nicht möglich bzw. ermöglicht ein Austausch aufgrund der geringen Effizienz für solch eine Anwendung keine (nicht-erneuerbare) Primärenergieeinsparung.

Eine der größten Herausforderung liegt neben der Effizienzsteigerung und der Kostenreduktion bei der Reduzierung der Schallemissionen (bei gleichbleibender Effizienz) und das sowohl bei Innengeräten, als auch bei den Außeneinheiten (Quellenerschließung).

Für dezentrale (d.h. wohnungsweise) Wärmepumpen mit entsprechend kleiner Leistung ist die Verfügbarkeit von effizienten Komponenten (wie geregelte Kompressoren, 4-Wegeventile, elektronische Expansionsventile) eingeschränkt. Dies gilt insbesondere für Komponenten, die den Einsatz von alternativen Kältemitteln (R290, R744, R717, etc.) erlauben.

Es besteht also Handlungsbedarf im Bereich der Forschung und Entwicklung in nachfolgenden Themengebieten:

- Kleinst-Wärmepumpen

- Alternative Kältemittel (Komponenten wie z.B. Kompressoren)
- Verträgliche und gezielte Quellenerschließung (Energieeffizienz, Schall, optisch, Kosten, Vorgaben durch Energieraumplanung, etc.)
- Alternative Quellen und Speichersysteme (Abluft, Abwasser, Solartechnologien, etc.)
- Systemlösung (Warmwasser, Raumheizung und Kühlung, hybride Lösungen, Regelungen, Smart Readiness Indicator, etc.)
- Systemintegration (hohe Anteile Erneuerbarer, Netzentlastungspotenzial, Speicherkopplung, etc.)
- Integrierte PV-Wärmepumpenkoppelungen
- Gebäude- und Bauteilintegration, Vorfertigung

Für einen nachhaltigen Erfolg ist die Umsetzung und Erprobung neuer WP-Entwicklungen bei gleichzeitigem Monitoring von Demonstratoren und deren Gebäude- bzw. Systeminteraktionen von hoher Bedeutung. Besonders relevant sind dabei die nachfolgenden Elemente:

- Umsetzungsbegleitung, Inbetriebnahme, Betriebsführung, Wartung
- Raumkomfort
- Energiebilanzen und Detailanalysen
- Fehlererkennung und Optimierung, Datenbasierte und prädiktive Regelungen
- Qualitätssicherung
- Ganzheitliche Beurteilung basierend auf einem KPI-Portfolio

Beschreibung

Der Forschungsbedarf kann im Detail in folgende Teilbereiche untergliedert werden:

- Wärmepumpenkomponenten: Leistung, Effizienz, Kältemittel, Kältemittelmenge, etc.
- Dezentrale Wärmepumpen: Kleinst-Fortluft-WP (in Verbindung mit Lüftung mit Wärmerückgewinnung), Kleinst-Abluft-WP, Dezentrale WP mit Sole-Bus (kalte Nahwärme), Kaskaden-Wärmepumpen (z.B. Rücklauf-WP), etc.
- Zentrale und dezentrale Wärmepumpen: Maximierte Nutzung der Abwärmequellen auf Gebäudeebene (Abluft, Abwasser, gebäudespezifische Erneuerbare aus z.B. PVT, etc.) als auch auf Siedlungsebene (Industrieabwärme, erneuerbare Abwärme, etc.)
- Wärmepumpensysteme: Systemeinbindung, Quellenerschließung (energieeffizient, netzentlastend, kostengünstig, ästhetisch ansprechend, geringste Schallbelastungen, etc.), Hybrid-WP, Regelung, Maximierung der Anteile erneuerbarer Versorgung, hocheffiziente und kompakte Wärmespeicher, Maßnahmen zur Netzentlastung, digitale Zwillinge, etc.
- Gebäude: Fokus auf hochwertige Sanierung aber auch Neubau, Quellenerschließung, Regelung, Wärmepumpen für WW, Heizung und Kühlung, etc.

- Gebäudeintegration und Vorfertigung: Integration von Wärmepumpenkomponenten bzw. Wärmepumpensystemen in Gebäudebauteile (Fassade, Fenster „roof boxes“, Badezimmerblöcke, etc.) unter Berücksichtigung von Synergiepotenzialen, Vorfertigung, Wartbarkeit und Qualitätssteigerung
- Quartiere: Verschneidung mit der Energieraumplanung, mit Schwerpunkt auf Potentialanalysen für Wärmequellen sowie Bewertung bezüglich Ausbau der Wärmenetze in Konkurrenz zur Elektrifizierung der Gebäudeheizung (zielgerichtete Vorgaben für Wärmenetze, kalte Nah- und Fernwärme, Quellenerschließung, etc.)
- Übergeordnetes Energiesystem: Reduktion von Stromspitzen und Erhöhung von Netzlastungspotenzialen, Kopplung mit netzreaktiven Gebäuden, Rolle im Smart Grid, etc.

Erwartete Ergebnisse

- Verbesserte Komponenten (Alternative Kältemittel, kleine Leistung)
- Effiziente und Kostengünstige Erschließung von Quellen (innerstädtisch)
- Systemlösung für die Sanierung (auch Bauteil- und Fassadenintegration)
- Komponenten und Systemintelligenz
- Systemgestaltungs- und Dimensionierungsrichtlinien
- Software Tools für Planung und Inbetriebnahme sowie Fehlererkennung und Optimierung in der Betriebsführung

TRL level(s)

TRL 3 – 5 Komponentenebene (z. B. 4-Wegeventil für kleine Leistung, Komponenten für alternative Kältemittel)

TRL 4 – 6 Produktebene (z.B. Kompakt-Luft-Luft-WP für Sanierung)

TRL 4 – 6 Effiziente und Kostengünstige Wärmequellenerschließung

TRL 4 – 6 Bauteil- und Fassadenintegration

TRL 5 – 7 Systemebene (Gebäude-/Systemintegration, Regelung, SRI, Einbindung EE)

TRL 5 – 7 Demonstration (Umsetzungsbegleitung, Monitoring, Inbetriebnahme, Fehlererkennung, Optimierung, Qualitätssicherung)

Lead / Koordinatoren der Innovationsaktivität

Universität Innsbruck (Fabian Ochs)

AEE INTEC (Christian Fink)

Partner

Folgende österreichische Industriepartner haben Ihr Interesse und Ihre Mitarbeit an diesem Innovationsfeld kundgetan und werden deshalb vorgeschlagen (in alphabetischer Reihenfolge):

Drexel & Weiss, Forstner Speichertechnik, Heliotherm, Herz, IDM, Initiative Sonnenhaus Österreich, MECO Erdwärme, Ochsner Wärmepumpen, Ovum Heiztechnik, Pichler Lufttechnik, SIKO einfach sauber heizen, Solarfocus, Wärmepumpe Austria

Wissenschaftliche Partner:

AIT, IWT TU Graz

Zeitplan

September 2019 bis September 2023

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

PEQ.1, PEQ.3, PEQ.7, PEQ.9

IRE. 6, IRE.12, IRE.13

2.2 Innovationsaktivitäten für die Mission “Integrierte regionale Energiesysteme”

2.2.1 IRE.1 Thermische Großspeicher

Langname

Entwicklung thermischer Großspeicher und thermische saisonale Speicher als zentrale Komponente des Portfoliomanagements

Innovationsziel(e)

2.5, 2.4

Ziele der Innovationsaktivität

Großwärmespeicher als Teil von Fernwärmenetzen werden in Zukunft eine elementare Rolle spielen, um eine 100%-ige Energieversorgung aus Erneuerbaren Quellen zu erreichen. Hier ermöglichen Erdbeckenspeicher saisonale Speicherung Erneuerbarer Wärme sowie flexible Wärmespeicherung von industrieller Abwärme oder power2heat-Konzepten.

Der verstärkte Einsatz von erneuerbaren, volatilen Wärmequellen und die Integration von Großwärmespeichern ist eine komplexe Aufgabe. Dabei kann die Kombination aus Großwärmespeicher kombiniert mit großen thermischen Solaranlagen und (Absorptions-) Wärmepumpen nicht mehr als für sich stehender Wärmeproduzent, sondern muss als Teil eines größeren Portfolios gesehen werden. Dies hat Auswirkungen sowohl auf die Auslegung der Speichergröße als auch auf die Betriebsführung, welche nicht mehr nur auf maximalen Solarertrag, sondern auf ein globales Optimum aller beteiligten Komponenten zielen muss. Dies birgt große regelungstechnische Herausforderungen.

Netzbetreiber und Energieversorger stehen bei der Betriebsführung vor dem Problem, für das immer komplexer werdende Erzeugungsportfolio optimierte kurz-, mittel- und langfris-

tige (saisonale) Regelungen zu entwickeln. Dabei gilt es, eine für das Gesamtsystem optimierte Betriebsführung im Sinne von Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit und -qualität sowie Umweltschutz zu erreichen

Beschreibung

- E-Versorgungssicherheit, Kostenoptimierung
- Entwicklung kosteneffizienter Großspeicher (> GWh) + Speicher Nutzungskonzepte
- Regelungskonzepte zum kurz-, mittel- und langfristigen (prädiktive) Energieausgleich
- Integration in regionale Verteilungsnetze
- Portfoliomanagement
- Thermische Großspeicher sind sehr wichtig in der Sektorkopplung. Sie ermöglichen einen größeren Einsatz von erneuerbaren Quellen in Fernwärmenetzen.
- Numerische Simulationstechniken, sowohl auf der Komponentenebene als auch auf Ebene des Systems sind wichtig in der Optimierung der Netze und der Kopplung.
- Demo Anlagen - Die Entwicklung von Konzepten für Großwärmespeichern unter österreichischen Rahmenbedingungen ist sehr wichtig, da die Erfahrungen im Moment nur für dänische oder deutsche Rahmenbedingungen vorhanden sind. Momentan laufen einige Projekte mit dem Ziel an, die Materialien, Konstruktionen und Konzepte für Großwasserspeicher zu erforschen und entwickeln
- kosteneffiziente inline Ladezustandserfassung für thermische Speicher

Erwartete Ergebnisse

- 1-2 Demonstrationsanlagen basierend auf den bisherigen Erkenntnissen
- Prototyp Großspeicher mit Einbindung untersch. Energiequellen
- Für die Anfangsphase ein Decision Support System für Portfoliomanagement, langfristige Überführung in einen geschlossenen Regelkreis
- Hierarchische Regelungskonzepte die einen optimalen Betrieb des saisonalen Speichers im Sinne maximaler Effizienz des Gesamtsystems erlauben. Dies beinhaltet geeignete Regelungsstrategien auf verschiedenen Ebenen von Komponenten, über die einzelnen Technologien bis hin zum Gesamtsystem (sektorgekoppeltes Energiemanagementsystem) sowie in verschiedenen Zeitdomänen
- Geeignete Schnittstellen (Definition der zu übertragenden Informationen, möglichst automatisiertes Herstellen der Kommunikation) zur systematischen optimalen Interaktion der Regelungen auf den verschiedenen Ebenen
- Enabler für Energy Communities (vgl IRE.8)

TRL level(s)

4-7

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

SOLID Solarinstallationen & Design (Werner Doll)

Partner

AIT Austrian Institute of Technology, AEE INTEC, BIOENERGY 2020+, RECENDT - Research Center for Non-Destructive Testing GmbH, VERBUND

Weitere vorgeschlagene Partner: Solid, Wien-Energie, FH Technikum Wien, FH OÖ, Fronius, Kreisel,

Zeitplan

5-7 Jahre

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

IRE.12, IRE.13, BTI.10, PEQ.2

2.2.2 IRE.2 Speicher auf Basis von Wasserstoff und Gas

Langname

Entwicklung von großvolumigen saisonalen Energiespeichern auf Basis von gasförmigen Energieträgern

Innovationsziel(e)

2.5

Ziele der Innovationsaktivität

Der geplante Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung durch PV und Wind führt zu signifikanten Überschüssen in den Sommermonaten und in weiterer Folge zu einer massiven Unterdeckung bzw. nicht gewährleisteter Versorgungssicherheit in den Wintermonaten. Die Überschüsse bzw. die Unterdeckung mit Leistungen von mehreren Tausend MW ergibt einen Saisonspeicherbedarf in der Größenordnung von zweistelligen TWh. Dieser Speicherbedarf kann überwiegend nicht auf lokaler oder regionaler Ebene gedeckt werden.

Ziel ist daher die (Weiter-) Entwicklung von großvolumigen Energiespeichern auf Basis von gasförmigen Energieträgern in geologischen Strukturen sowie die Integration dieser Speicher in das sektorübergreifende Energiesystem.

Nicht Ziel dieser Innovationsaktivität sind die (Weiter-) Entwicklung von technischen Anlagen zur Energieumwandlung (Elektrolyse, Methanisierungsanlagen) - siehe dazu IRE.7 "Sun to X" bzw. BTI.2 "Carbon Capture & Usage" sowie die bloße Übergabe eines gasförmigen Energieträgers an eine Transportinfrastruktur.

Beschreibung

- Weiterentwicklung der geologischen Speicherung von Wasserstoff in geeigneten Gaslagerstätten. Erhöhung des Wasserstoffpartialdrucks von 10 bar auf zumindest 100bar. Abklärung der möglichen (Einmal-) Verlustpfade.

- Testen unterschiedlicher Verwertungspfade für gespeicherten Wasserstoff inkl. der Maßnahmen zur Erreichung der erforderlichen Produktqualität
- Weiterentwicklung der mikrobiologischen Methanisierung in geeigneten Gaslagerstätten. Erforschung der Flexibilisierungsoptionen um den Anforderungen eines künftigen Energiesystems gerecht zu werden (kein parallel verlaufender Anfall von H₂ und CO₂).
- Optimierung der Produktgasqualität, Langzeitstabilität des Prozesses.
- Integration von biogenen CO₂-Quellen, Definition der erforderlichen Qualitäten
- Entwicklung von anerkannten Bilanzierungsregeln dieser Speicherform.
- Integration der Speicherdienstleitung in das erneuerbare Energiesystem. Optimiertes Zusammenwirken von Kurzzeitspeichern (Tagesausgleich) mit der saisonalen Speicherdienstleistung - optimierte Auslegung und Auslastung der erforderlichen Infrastruktur
- Marktdesign für saisonale Speicherdienstleistungen, geschlossene Kohlenstoffkreisläufe, etc...

Weiterentwicklung der erforderlichen Modellierungs- und Simulationstools zur Bewirtschaftung der Speicherstrukturen.

Die beschriebenen Aktivitäten sollen im Rahmen von Demonstrationsprojekten durchgeführt werden, die ein Leistungsspektrum in der Größenordnung von je ca. 20MW (elektrisch)/ 35 GWh aufweisen.

Erwartete Ergebnisse

- 1-2 Demonstrationsanlagen basierend auf den bisherigen Erkenntnissen (Underground Sun Storage, Underground Sun Conversion)
- Funktionsfähige Anlagen zur Aufbereitung des Speichergases zur Erreichung der erforderlichen Gasqualitäten für unterschiedliche Zielmärkte
- Aussagen zur optimierten Bewirtschaftung der unterschiedlichen Speicherdienstleistungen
- Entwicklung und Demonstration neuer Simulationssoftware
- Vorschläge für Marktdesigns

TRL level(s)

TRL 4-6 (2018) auf TRL 7-8 (2025)

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

RAG Austria AG (Stephan Bauer)

Partner

AIT Austrian Institute of Technology, Austrian Energy Agency, Energie Agentur Steiermark, EVN, Kompost&Biogas Verband Österreich, Montanuniversität Leoben, VERBUND, voestalpine AG, voestalpine AG, WIVA P&G

Zeitplan

5 Jahre

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

PEQ.10, PEQ.7, BTI.1, BTI.8

2.2.3 IRE.3 DSM elektrische Anwendungen

Langname

Flexibilisierung elektrischer Verbraucher zur Lastverschiebung in Industrie, Gewerbe und Haushalt

Innovationsziel(e)

2.2

Ziele der Innovationsaktivität

- Flexibilitäten von elektrischen Verbrauchern zur Lastverschiebung nutzen, um höheren Anteil an erneuerbaren Energien managen zu können.
- Fokus: Praxisnahe Usecases in der energieintensiven Industrie erarbeiten und umsetzen

Beschreibung

Durchgängige Digitalisierung in Unternehmen ermöglicht erstmals Gesamtoptimierung (inkl. Netzstabilität)

In einer Welt von IoT und Industrie 4.0 wird in den nächsten Jahren die Durchgängigkeit⁴ der Digitalisierung entlang der Wertschöpfungskette immer mehr Branchen betreffen. Bei einem hohen Grad der Durchgängigkeit der Digitalisierung wird es erstmals möglich, den elektrischen Energiebedarf einerseits **im Voraus zu wissen und optimieren** zu können (Beispiel: das Produktions-Scheduling wird grob schon bei der Auftragserteilung durchgeführt und nicht erst im Werk), aber andererseits **dynamisch die Feinoptimierung** durchzuführen.

⁴ Glossar: Durchgängigkeit: Daten werden von jedem Element der Wertschöpfungskette so abgespeichert, dass die davon abhängigen Elemente der Wertschöpfungskette darauf zugreifen können. Somit werden Daten nur einmal erfasst und nicht (womöglich manuell) mehrfach erfasst. Dadurch kann sehr schnell auf Veränderungen reagiert werden aber auch das Gesamtsystem optimiert werden.

Sind dann noch zusätzlich auch **nahtlos Digitale Zwillinge** entlang der Wertschöpfungskette vorhanden, lassen sich auch komplexere Optimierung des Gesamtsystems im Vorfeld umsetzen.

Die Nutzung der Flexibilitäten im Zusammenspiel vom Gebäudemanagement (Gewerbe, öffentliche Gebäude und Wohnungen) und dem elektrischen Energieversorgungsnetz wird schon seit Jahren erforscht. **In dieser Innovationsaktivität soll der Fokus auf die industrielle Anwendung von Demand Side Management gelegt werden.** Die Herausforderung: Produktionskapazität, Qualität und Liefertreue haben in der industriellen Fertigung fast immer eine größere wirtschaftliche Bedeutung als die Energiekosten. Der Vorteil: Produktionsaufträge können meist schon Tage im Voraus geplant werden und sind beispielsweise nicht wetterabhängig.

In einer ersten Phase dieser Innovationsaktivität müssen Pilotprojekte in echten Fertigungsbetrieben umgesetzt werden

- **Optimierung des Leerlaufs vs. Stand-by-Betriebes vs. Maschinenabschaltung** in Abhängigkeit der Produktionsplanung und des Zustands des Energienetzes. Sub-Themen: Smarte Stromversorgungen, automatisiertes sicheres Hoch- und Runterfahren, Predictive Maintenance um Risiko des nicht-wieder-hochfahrens zu minimieren.
- **Predictive Energy Consumption:** auf Basis der Produktionsplanung wird der Zeitverlauf des Energiebedarfs an den Netzbetreiber vorab gemeldet; nächster Schritt:
- **Optimierung der Produktionsplanung** in Abhängigkeit des vorhergesagten Zustandes des Energienetzes.

Erwartete Ergebnisse

Konkrete erste Pilotierungen von Usecases sowohl in Pilotfabriken, aber auch in echten Fertigungsbetrieben, die das **Potential einer Interaktion von Produktionsplanung und Energienetz-Management aufzeigen.**

TRL level(s)

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

Siemens (Kurt Hofstädter)

Partner

AEE INTEC, BIOENERGY 2020+, Energieinstitut an der JKU Linz, ms.GIS, Univ. Applied Sciences Burgenland

Weitere vorgeschlagene Partner: TP Industrie 4.0 AT

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

PEQ.3, IRE.4, BTI.7

2.2.4 IRE.4 Verteilnetze Strom

Langname

Entwicklung technologieoffener, beobachtbarer und steuerbarer Stromverteilernetze

Innovationsziel(e)

2.2

Ziele der Innovationsaktivität

Nachstehend angeführte Ziele können mittels entsprechender Digitalisierung der Netze erreicht werden:

- Sicherstellung der Netzverfügbarkeit und Versorgungsqualität unter wirtschaftlichen Aspekten bei zusätzlich möglichst geringer Einschränkung des Energie- und Dienstleistungsmarktes
- Effiziente Nutzung von vorhandener Netzinfrastruktur durch eine gesteuerte Bewirtschaftung der vorhandenen planerischen Netzreserven und Entwicklung von neuen Methoden und Tools zur Netzauslegung auf Basis von realen Messwerten, Auswertung von KPI's und Prognosen.

Damit wird sichergestellt, dass

- die **vorhandenen planerischen Netzreserven besser genutzt** werden können.
- im **Engpassfall steuerbare Anlagen** (z.B. Ladestationen für Elektroautos) so **abgeregelt** werden können, dass die physikalischen Grenzen der Netzinfrastruktur nicht überschritten werden.
- eine **Kenngröße für den erforderlichen Netzausbau** entsteht, die aus der Bewirtschaftung der planerischen Reserve abgeleitet wird.

Beschreibung

Ausgangssituation

Die bisherige Auslegung der Mittel- und Niederspannungsnetze erfolgte auf Basis von langjährig statistisch ermittelten Lastprofilen für einzelne Kundengruppen, die entsprechend überlagert zu einer Grundauslegung der Netzinfrastruktur geführt hat. Die Lastprofile haben sich als sehr langzeitstabil erwiesen, nur eine Anpassung der Zunahme des Stromverbrauchs war erforderlich. Die Infrastruktur wurde nach der Prämisse „ermittelte Grundlast durch Überlagerung der Lastprofile“ plus „Reservekapazität“ ausgelegt. Die Reservekapazität war erforderlich, um statistische Ausreißer und asymmetrische Belastung der Niederspannungsnetze beherrschen zu können.

Die Reservekapazität wurde im Regelfall kaum benötigt wurde aber im Sinne der Versorgungssicherheit vorgehalten. Die Wirtschaftlichkeit dieser Auslegungsmethode war gegeben durch Einsparung von Mess-, Steuer- und Kommunikationstechnik in den untersten Netzebenen.

Die Herausforderung

Durch die Änderungen im Bereich der Energieerzeugung und der zunehmenden Elektrifizierung des Energiesystems, verlieren die Grundannahmen für die bisherige Methode zur Netzauslegung zunehmend ihre Gültigkeit. Die Annahme von langzeitstabilen Lastprofilen ist nicht mehr zulässig, weil sich in kurzer Zeit das Lastenverhalten in der Niederspannungsebene geändert hat:

- der Umstieg von Heizungsanlagen mit fossilen Brennstoffen auf Wärmepumpen,
- die verstärkte Verbreitung von Klimaanlageanlagen,
- Ladeinfrastruktur für Elektroautos,
- dezentrale Eigenerzeugung in der Niederspannungsebene,
- Einsatz von Energiespeichern auch in den Haushalten und
- Lasten, die über Home-, Gebäude- oder Energiemanagementsysteme zusammengefasst und nach Angeboten am Energiemarkt angesteuert werden.

Damit wird die Form eines Lastprofils nicht mehr wie früher durch das statistische Verhalten der Kundengruppen definiert, sondern hängt in verstärktem Maße von externen Faktoren (z.B. Wetter, Energiemarkt) ab.

Die dezentrale Einspeisung in den Verteilernetzen kann in Einzelfällen zu einer Lastumkehr führen. Dieser Belastungsfall wurde in der bisherigen Netzauslegung der Verteilernetze nicht

berücksichtigt und kann zu Problemen führen (Strom- / Spannungsprobleme, implementierter Anlagenschutz).

Maßnahmen zur Zielerreichung

Basierend auf den oben benannten Treibern muss davon ausgegangen werden, dass aufgrund der Dynamik der Anforderungen an die Netzinfrastruktur, den relativ langen Zeiträumen für Errichtung von Mittelspannungsanlagen und vor allem auch aus wirtschaftlichen Gründen, eine Netzbereitstellung für 100% der möglichen Spitzenleistung zu jeder Zeit wirtschaftlich nicht realisierbar ist.

Eine Aufteilung der Durchleitungskapazität der Verteilernetze in 2 Bereiche ist erforderlich:

- eine Grundversorgung zu 100% der Zeit (z. B. Haushalte ohne eigene Erzeugungsanlagen oder Heimpladestationen)
- zusätzliche temporäre Freigabe höherer Leistungsbänder auf Basis eines Verhandlungsprozesses „Leistungsbandanfrage – Zuteilung eines Leistungsbands nach Verfügbarkeit“ (z.B. Haushalt mit Ladestation und Ladeleistung nach Verfügbarkeit)

Damit kann sichergestellt werden, dass

- die vorhandenen planerischen Netzreserven praktisch vollständig durch die temporäre Nutzungsfreigaben verwendet werden können.
- im Engpassfall die Nutzungsfreigabe jederzeit widerrufen werden kann, bzw. im Fehlerfall jede steuerbare Anlage auf ihre Default-Last (definierte Minimallast, die in der Grundversorgung berücksichtigt ist) zurück fällt.
- über das Verhältnis zwischen den „angefragten Leistungsbändern“ und den „zuteilten Leistungsbändern“ eine Kenngröße für den erforderlichen Netzausbau zur Verfügung steht.

Bei einem entsprechenden Design der für die Digitalisierung der Netze erforderlichen Komponenten werden damit die notwendigen Kriterien für eine Maximierung der Nutzbarkeit vorhandener Verteilernetz-Infrastruktur bei maximaler Wirtschaftlichkeit unter den gegebenen Randbedingungen erfüllt.

Erwartete Ergebnisse

Die wesentlichen Kriterien für ein entsprechendes Lösungs- und Komponentendesign können in 3 Punkten zusammengefasst werden:

- **Monitoring der Auslastung der vorhandenen Netzinfrastruktur und im zweiten Schritt das Steuern von Lasten/Einspeiseanlagen gemäß den vorhandenen Netzressourcen:** Wirtschaftliche Unterstützung der physikalischen Grundprozesse durch geeignete Feld- und zentrale IT-Komponenten. → CAPEX
- **Automatisierung der Betriebsprozesse auf Basis von Plug-and-Play und künstlicher Intelligenz:** Die großflächige Digitalisierung der Verteilernetze bedeutet das sukzessive Ausrollen und den Betrieb einer großen Anzahl von Feldgeräten in einem komplexen System. Dieses muss für die Benutzer einfach bedienbar gemacht werden → OPEX
- **Plattform-Konzepte für Feldgeräte und IT-Lösungen:** diese müssen modular mit Applikationen funktional erweiterbar sein. Dies ist ein wichtiges Merkmal um zukünftige Technologien (z. B. AC/DC Netze, Blockchain...) einbinden und zukünftige Standards nachrüsten zu können

Die entsprechenden Komponenten können in der Regel sehr gut von Industrieunternehmen entwickelt werden, sofern ein entsprechender Markt dafür vorhanden ist. Der Aufwand für die entsprechende Reduktion der Komplexität der Systeme ist eine wesentliche Voraussetzung für die Zielerreichung. Um hier zu einem optimalen Ergebnis zu kommen, ist eine intensive Zusammenarbeit zwischen Verteilernetzbetreibern und Industriepartnern erforderlich. In Pilotprojekten geeigneter Größenordnung können Lösungen gemeinsam entwickelt und dann in der praktischen Anwendung schrittweise optimiert werden.

TRL level(s)

- Monitoring und Sensorik TRL 5 bis 9
- Intelligente Feldgeräte für Steuer und Regelaufgaben TRL 4 bis 6
- Akteure
 - Regeltrafos, Längsregler, Blindleistungskompensation, steuerbare Trennstellen TRL 8 bis 9
 - Netzankopplung Ladestationen / intelligente Haushalte und Gebäude (über Gateway) TRL 4 bis 5
- IT Plattformen TRL 8 bis 9

Durchgängige optimierte Tool-Chain für automatisierte Betriebsprozesse TRL 4

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

Technology Platform Smart Grids Austria (Angela Berger)

Partner

KNG-Kärnten Netz GmbH, Netze Niederösterreich, Schöberl & Pöll GmbH, Siemens AG Österreich

Weitere vorgeschlagene Partner: Eaton, TU Wien ESEA ESN

Zeitplan

4 Jahre

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

PEQ.3, PEQ.7, IRE.3, IRE.5, IRE.6, IRE.8, BTI.3, BTI.7

2.2.5 IRE.5 DC Produktionszelle

Langname

Aktives DC-Micro Grid insbesondere für industrielle Anwendungen und Hybridsysteme auf Verteilernetzeben

Innovationsziel(e):

2.1, 2.2

Ziele der Innovationsaktivität

- **DC-Produktionszellen mit höchster Energieeffizienz und -verfügbarkeit** durch bedarfsorientierte Energieverteilung innerhalb der Produktionsinfrastruktur mittels Energiewiederverwendung (z.B. Rekuperationsstrategien), Minimierung von Wandlungsverlusten und der Integration erneuerbarer Energiequellen auf Basis eines aktiv gesteuerten DC-Verteilnetzes.
- **AC-DC Kopplung** durch bidirektionalen Energiefluss (z.B. Active Frontends)

Beschreibung

Ausgangssituation

Die Nachfrage nach elektrischer Energie wird weltweit deutlich ansteigen, insbesondere auch im Bereich der industriellen Fertigung. Gleichzeitig besteht eine dringende Anforderung auf nationaler und globaler Ebene nach drastischer Reduktion von Treibhauseffekt fördernden Emissionen. Ein vermehrter Einsatz regenerativer Energieformen verursacht, um die notwendige Netzqualität sicherstellen zu können, im existierenden Verteilnetz neue Herausforderungen, die einer weiteren Nutzung klimafreundlicher Energiegeneration im Wege stehen.

Bestehende industrielle „Produktionszellen“, wie beispielsweise Punktschweissanlagen für die Automobilindustrie mit massivem Einsatz von Roboter gestützten hoch dynamischen mechanischen Systemen, werden von herkömmlichen Wechselstromnetzen gespeist und im Bedarfsfalle jedoch von Gleichstromquellen betrieben. Die Umwandlung von AC nach DC er-

folgt i.d.R. durch geeignete Stromumrichter. Unvermeidliche Transformationsverluste werden in Kauf genommen, verschlechtern aber deutlich die gesamte Energiebilanz. Die Integration von elektrischen Energiespeichern und PV-Generatoren bedingt wiederum eine Transformation dieser Gleichspannungsquellen in das AC Verteilnetz, wobei neben den erwähnten Verlusten sich noch zusätzliche Anforderungen an die Synchronisierung von AC in das AC-Verteilnetz ergeben.

Eine strukturelle Innovation ist der Ersatz von AC-Netzen durch DC-Netze als grundlegender Energiebus. In der heutigen Verbrauchslandschaft sind ohnehin die Mehrzahl der elektrisch betriebenen Anwendungen als reine DC-Applikationen dimensioniert. Aus diesem Grund sind zusätzliche AC/DC Konverter bei nahezu allen Verbrauchern als notwendige Komponenten zur Anpassung an das bestehende AC Netz erforderlich. Damit verbunden sind natürlich auch eine erhöhte Kostenstruktur und Systemkomplexität, sowie unvermeidbare Verlustleistungen.

Lösungen im DC-Bereich sind heute jedoch aufwändiger als vergleichbare AC-Lösungen, insbesondere wenn es um das Thema schalten und schützen geht. Denn diese basieren auf rein elektromechanischen Technologien, meist abgeleitet von bestehenden AC-Produkten, mit allen Nachteilen, die sich beim Schalten von Gleichspannungslasten ergeben. Dabei ist insbesondere das lichtbogenbehaftete Kontakttrennen von herkömmlichen Schutzschaltgeräten und Schützen zu nennen, das sich im Falle von DC infolge des fehlenden Strom-/Spannungs-Nulldurchganges als besonders herausfordernd darstellt.

Herausforderungen

Die effektive Implementierung eines energieeffizienten DC-Netzes, das die beschriebenen Nachteile der Wechselstromverteilung und -nutzung löst, sowie eine Erhöhung des Anteils regenerativer Generatoren am Gesamtnetz erlaubt, ist eng verbunden mit dem Konzept „Smart Grid“, das grundsätzlich eine zusätzlichen Funktionsebene im Netz definiert, die als Monitor-, Kommunikations- und Steuerschicht über die bestehenden Netzkomponenten liegt.

Neben der Informations- und Kommunikationsebene mit den damit verbundenen Technologien (IKT) liegt die zentrale Herausforderung in der Technologie- und Produktentwicklung von Lösungen zum Schalten von DC Lasten unter Nenn- und Kurzschlussbedingungen einerseits und der Integration von Sensorik und IKT-Elementen in dieselben, andererseits. Im Fokus der Forschung steht dabei eine Realisierung eines „Smart Breaker“ Konzeptes, das es ermöglicht, ein zentrales Netzelement, das alle relevanten Funktionen vereint.

Die Funktionsträger werden geeignet über Technologieplattformen definiert, die teilweise oder vollständig von Lösungen aus der Halbleitertechnologie getrieben werden. Der Übergang vom elektromechanischen zum leistungselektronischen Schalten stellt in gewisser Weise einen disruptiven Umbruch der traditionellen Schaltgerätetechnologie dar. Halbleiterschalten ohne Lichtbogen und verglichen mit Kontakt-basierten Lösungen in dramatisch reduzierten Zeitskalen. Damit eröffnen sich neue Lösungen speziell für DC Netze, die heute nur sehr aufwändig zu realisieren sind. Halbleiterschalter sind auch sehr einfach in eine Systemsteuerung einzubinden, da alle Schaltelemente über elektronische Signale zu adressieren sind.

Ein weiteres neues Anforderungsfeld stellen Schutzkonzepte für Systeme mit verteilten, dezentralen Generatoren dar (z.B. Batterie, PV, Rekuperation von elektrischer Energie aus mechanischen Systemen), die sich durch Betriebsart-abhängige Schutzvorgaben auszeichnen. Hier sind dynamische Lösungen gefragt, die nach jeweils bestehenden Energieflussrichtungen einen Schutz für die wesentlichen Verteilnetzabschnitte realisieren lassen. Schließlich muss die gesamte DC Netzstruktur, zusammen mit den damit angeschlossenen Verbrauchern/Erzeugern/Prosumern möglichst energieeffizient gesteuert und betrieben werden. Hier stellen Droop-gesteuerte Lösungen einen sehr erfolgsversprechenden Ansatz dar, in dem über eine Priorisierung von Senken eine aktive Netzsteuerung erreicht werden kann, ohne einer leistungsfähigen Kommunikationslösung mit hohem Ressourceneinsatz und fragiler Sicherheitslösungen.

Aufgrund der verteilten Erzeugerstruktur, wie Fotovoltaik, elektrische Speicher und Ladeinfrastruktur für die künftige Elektromobilität ergeben sich alternative Energieflüsse, die sich je nach Netzsituation dynamisch verändern können. Speicher können während der Produktionsphase einer PV-Anlage geladen werden und bei Nacht Energie aus dem Speicher in das Netz rückspeisen (über Active Frontends). Verbunden damit sind aber auch variable Schutzziele, die durch anpassbare Lösungen berücksichtigt werden müssen. Diese wiederum erfordern eine durchgängige Integration von intelligenten Sensoren und Aktoren, die über zuverlässige Kommunikationspfade interagieren können. Nur dadurch lässt sich die massive Integration von erneuerbaren Energiequellen erreichen.

Erwartete Ergebnisse

Eine Bewältigung der genannten Herausforderungen im Zusammenhang mit den neuen Anforderungen im Bereich der industriellen Produktion wird über den Ausbau von DC-Netzen in einem ausgewählten Umfeld erfolgen. Die wesentlichen elektrischen Energiequellen und Verbraucher werden in einem aktiven DC-Grid betrieben, das eine effektive Verbrauchsstruktur über eine Priorisierung der Teilnehmer gewährleistet.

Neben der integrierten Netzsteuerung werden auch intelligente Schaltgeräte definiert und

bereitgestellt, die den zuverlässigen Schutz bei auftretenden Fehlerzuständen bzw. die betriebsmäßige Energieverteilung (z.B. demand response, load shedding,..) unterstützen.

Dadurch sollen sich innovative Lösungen im Bereich der industriellen Energieverteilung/-versorgung erschließen lassen, die sich gegenüber dem Stand der Technik durch erhöhte Energieeffizienz und zuverlässigere Energieverfügbarkeit auszeichnen. Die Fokussierung auf DC-Netze erleichtert darüber hinaus die weitere Integration von erneuerbaren Energiequellen und damit eine Reduktion von CO₂ relevanten Emissionen.

Die erstellten Konzepte und prototypischen Lösungen sollen in ausgesuchten Use-Cases exemplarisch evaluiert werden um eine Industrialisierung und Marktüberleitung vorantreiben zu können.

TRL level(s)

TR5-TRL8

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

Eaton (Karl-Heinz Mayer)

Partner

AIT

Weitere vorgeschlagene Partner: Infineon Austria GmbH, Industriepartner

Zeitplan

5 Jahre

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

PEQ.7, IRE.4, BTI,6

2.2.6 IRE.6 Flexible Erzeugung

Langname

Flexibilisierung von elektrischen Erzeugungsanlagen

Innovationsziele

2.1

Ziele der Innovationsaktivität

- Network Code Anforderungen:
 - Anpassung des lokalen Network Code für 100% Erneuerbare Stromerzeugung in 2030.
 - Entwicklung technologischer Maßnahmen, um Bestandsanlagen fit für den neuen Network-Code zu machen
- Untersuchung der Herausforderungen eines flexibleren Betriebes, für den bestehende Anlagen meist nicht ausgelegt sind:
 - Teillastbetrieb und häufigere Start-Stop-Zyklen
 - Effizienzsteigerung bestehender Anlagen sowie Monitoring- und Diagnosesysteme für Restlebensdauerprognosen
 - Unterstützung von Einsatz- und Instandhaltungsplanung
- Grundlagenwissen über die Wirksamkeit ökologischer Anpassungsmaßnahmen (z.B. in der Wasserkraft Fischabstieg und Fischschutz, Schwall und Sunk, Geschiebe und Sedimentmanagement)
- Digitalisierung der Erzeugung: Einsatz von Asset Management Lösungen für die Überwachung, Vernetzung und Optimierung aller Erzeugungsanlagen mit Einsatz von Machine Learning und AI unter Nutzung des 5G Netzes.
- Rampen /Gradienten: Einsatz von Hybridlösungen für RES und konventionelle Erzeugung mit Speichertechnologien um die Betriebsflexibilität zu erhöhen. Untersuchungen sollen zeigen welche Hybridlösungen am sinnvollsten sind. Neuanlagen und durch Retrofit von Bestandsanlagen sollen konventionelle Erzeugungsanlagen gleiche oder ähnliche Betriebsparameter haben wie heute die drehende Reserve. Wichtig ist dabei, dass die konventionellen Erzeugungsanlagen ganz weggeschaltet werden können.
- Effizienz von Umrichtern für den großtechnischen Einsatz (z.B. Vollumrichter für drehzahlvariable Wasserkraftmaschinen, ...)

- Hybridlösungen: Untersuchung von Hybridlösungen mit Speicher für RES sowie Hybridlösungen mit Speicher für konventionelle Erzeugungsanlagen.
- Brennstoffflexibilität und Sektorkopplung: Umrüstung von Bestandsanlagen oder Errichtung von Neuanlagen mit maximaler Brennstoffflexibilität (Erdgas, Biogas, Synth. Gas, 100% Wasserstoff, Ammoniak, Methanol, etc.) und Kopplung der Sektoren sowie Speicherung.
- Insellösungen: Entwicklung von neuen hochflexiblen dezentralen Insellösungen basierend auf 100% erneuerbarer Versorgung und autonomen Betrieb.

Beschreibung

Die Volatilität der RES Wind und Solar, aber auch die sich ändernden Rahmenbedingungen des Strommarkt Design erfordern eine erhöhte Betriebsflexibilität der Erzeuger der Residuallast. Mit dem Ausbau der RES können immer mehr Stunden im Jahr durch 100% RES (inkl. Hydro) abgedeckt werden. Die 100%ige Versorgung mit RES kann dabei mehrmals pro Tag eintreten. Dementsprechend rasch müssen „konventionelle“ Erzeugungsanlagen einspringen. Kleine und auch große Erzeugungsanlagen müssen abgestellt werden und damit fehlen drehende Reserven, die innerhalb von Sekunden und Minuten abrufbar sind. Der flexible Betrieb von nichtdrehenden Anlagen gewinnt an Bedeutung. Dies betrifft kleine Anlagen genauso wie große Anlagen, zentrale wie dezentrale Erzeuger.

Annahmen:

RES: Wind, Solar, Hydro, Pumpspeicher, Biomasse, Geothermie

Es wird davon ausgegangen, dass die RES priority dispatch haben.

Konventionelle Erzeuger: Brennstoffzelle, Gasmotoren-KW, Gasturbine-KW

Dabei ist anzumerken, dass alle „konventionellen“ Erzeugungsanlagen auch mit erneuerbaren Brennstoffen betrieben werden können, wobei der Brennstoff speicherbar ist. „Konventionelle“ Erzeugungsanlagen werden auch als die gesicherte Leistung angesehen, mit erneuerbaren Brennstoffen betrieben als dispatchable RES.

Alternative gasförmige Brennstoffe werden immer wichtiger. In der Vergangenheit waren es hauptsächlich Biogas, Klärgas, Deponiegas und Sondergase in der Industrie die als Nichterdgas eingesetzt wurden. In Zukunft wird Wasserstoff dem Erdgas zugemischt, bis zu 100% Wasserstoff, oder Wasserstoff gebunden in Form von Synthetischen Gas, Methanol oder Ammoniak eingesetzt. Da sich im Zuge des „greening the gas“ auch die Erdgaszusammenset-

zung ändern wird, wird die Brennstoffflexibilität an Bedeutung gewinnen. Höhere Betriebsflexibilität und Brennstoffflexibilität müssen möglich sein bei gleichzeitig hoher Effizienz und unter Einhaltung von niedrigen Emissionen.

Erwartete Ergebnisse

- Erkenntnisse bezüglich Hybridlösungen mit Speicher für RES sowie Hybridlösungen mit Speicher für „konventionelle“ Erzeugungsanlagen.
- holistisches Zusammenwirken der technischen Kraftwerksdomäne, der Betreiberdomäne, der Energiemarktdomäne und der Umweltdomäne
- Betrieb von Erzeugungsanlagen (und/oder Speichern) wird als ökonomisches Optimum zwischen dem Ertrag aus der erzeugten Energie und dem Verlust aus der nunmehr höheren Beanspruchung und dem Verschleiß der Maschinen und Anlagen quantitativ darstellbar
- Lösung von ökologischen und ökonomischen Zielkonflikten (z.B. Ausbau und flexibler Betrieb der Wasserkraft vs. Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie)
- Demonstrationsprojekte für die Umrüstung einer Bestandsanlage oder Errichtung einer Neuanlage mit maximaler Brennstoffflexibilität zwischen Erdgas und erneuerbare Brennstoffversorgung (Biogas, Synth. Gas, 100% Wasserstoff, Ammoniak, Methanol, etc.)
- Demonstrationsprojekte für dezentrale Inselösungen mit RES, Langzeitspeicher (saisonal), dispatchable RES und mit KWK sowie vollautonomer Betrieb.
- Demonstrationsanlagen und digitale Angebotslösungen für die Vernetzung aller Erzeugungseinheiten (RES und „konventionellen“ Erzeugungseinheiten) bis 2022. Starkes Wachstumssegment.
- Produkte für Pilotanlagen realisiert bis 2022 / 2025.
- Serienreife Produkte für den Weltmarkt bis 2025 bis 2030.
- Export: Österreichische Technologieführerschaft auf den Weltmärkten im Bereich der Erneuerbaren Erzeugungstechnologien, insbesondere in zukünftig wichtigen Märkten, wie etwa in Zentral- Ost- und SO-Asien, Afrika, etc.

TRL level(s)

6 bis 8

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

INNIO Jenbacher GmbH & Co OG (Klaus Payrhuber)

Partner

AIT Austrian Institute of Technology, ANDRITZ HYDRO GmbH, BioEnergy 2020+, Energie Agentur Steiermark, LEC GmbH, Schöberl & Pöll GmbH, Siemens, SW-Energetechnik (SWET) GmbH, etc.

Weitere vorgeschlagene Partner: Technische Universität (Wien, Graz, Uni Leoben, ...), Universität oder Forschungsinstitut im Bereich Hydrologie / Wasserwirtschaft (etwa Boku), (österreichische) Wasserkraftwerksbetreiber für Prototypentest/Demo (Verbund, TIWAG, Kelag, Energie AG, etc....), EVU's, Stadtwerke, IPP, Industrie, etc.

Zeitplan

~5 Jahre

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

PEQ.7, PEQ.11, IRE 2, IRE 7, IRE 9, IRE 10, IRE 12, BTI 12

2.2.7 IRE.7 Sun-to-X

Langname

Optimierung der Wandlung von Sonnenenergie zu Strom sowie Energieträgern für Wärme und Mobilität

Innovationsziel(e)

2.3

Ziele der Innovationsaktivität

Optimierung der Wandlung von Sonnenenergie zu Strom sowie Energieträgern für Wärme und Mobilität (Sun to X) hinsichtlich energetischer und wirtschaftlicher Effizienz sowie minimalem Ressourceneinsatz

Alle betrachteten Wege vom Sonnenlicht zu nutzbaren Energieträgern (Wandlungspfade) werden auf einen Technologiestand gebracht, der einen Vergleich und eine Bewertung sinnvoll macht (TRL = 4)

Die 3 bis 5 Wandlungspfade mit dem höchsten Potenzial sind bekannt.

Die 3 bis 5 Wandlungspfade mit dem höchsten Potenzial werden auf TRL = 8 weiterentwickelt (Technisch fertig entwickelt, vor der Markteinführung)

- Fokussieren der begrenzten Ressourcen für Technologieentwicklung auf die Pfade mit dem höchsten Potenzial
- Signifikante Effizienzsteigerung eines auf erneuerbaren Energiequellen basierten Energiesystems und Erreichen der Wirtschaftlichkeit (auch unter Nutzung von Digitalisierungseffekten zur Effizienzsteigerung)

Beschreibung

Der österreichische Primärenergiebedarf beträgt dzt. ca. 560 TWh pro Jahr. Davon kommen nur ca. 30% aus erneuerbaren Quellen, ein Großteil der Energie wird in Form fossiler Energieträger wie Kohle, Öl und Gas importiert. Im Strombereich liegt der Endenergieverbrauch dzt. bei ca. 65 TWh der Anteil der Erneuerbaren bei ca. 70%. Da der Endenergieverbrauch an elektrischer Energie kaum mehr als 10% des Primärenergieeinsatzes in Österreich ausmacht, wird alleine durch Elektrifizierung eine 100%ig erneuerbare Energieerzeugung in Österreich nicht möglich sein. Um den erneuerbaren Anteil zu erhöhen und die österreichische Energieunabhängigkeit und Versorgungssicherheit zu stärken, müssen daher innovative erneuerbare Technologien für die Umwandlung von Sonnenenergie in erneuerbare Energieträger entwickelt werden.

In einem nachhaltigen Energiesystem kommt alle Energie von der Sonne.

Aber welche Wege sind zielführend, wenn es darum geht, begrenzte Mittel mit der höchsten Effizienz einzusetzen?

Um diese Frage zu beantworten, soll die Aktion Sun to X daher die Wandlungspfade

Biomasse (inkl. Biomasse aus **Algen**)

→ Wärme,

→ flüssigen Energieträgern (1./2. Generation, auch via Synthesegas)

→ Biogas → Verbrennungskraftmaschine → Generator → Strom & Wärme

→ Biogas → Brennstoffzelle → Strom & Wärme

→ Biogas/Biomethan → Pyrolyse (C-Rückgewinnung!) → Wasserstoff → Strom und Wärme

→ Biomethan → SMR → H₂

Licht

→ Wärme (Solarwärme, solares Kühlen)

→ Strom (Photovoltaik)

→ flüssigen und gasförmigen Energieträgern (Photokatalyse, "Synthetisches Blatt")

→ mit Rest-Biomasse und anthropogenen Ressourcen zu Energieträgern (Photoreforming)

Strom

→ Wärme

→ Wasserstoff → synthetische Kraftstoffe (C_nH_m)

→ Wasserkraft (Pumpspeicher)

→ Strom (Wandlereffizienz)

Wasserstoff (+CO₂)

→ Synthetisches Erdgas

→ synthetische Kraftstoffe (C_nH_m)

→ Alkohole → synthetische Kraftstoffe (C_nH_m)

(Die Methanisierung ist Gegenstand der thematisch angrenzenden Innovationsaktivität BTI.2 „Carbon Capture and Usage“.)

Zum Vergleich und als Benchmark für die Effizienz der Wandlungspfade werden etablierte Technologien herangezogen, z.B.

Windkraft → Strom

Wasserkraft → Strom

Wärme → Strom

(Ohne Anspruch auf Vollständigkeit!)

auf eine Technologiereife von mindestens TRL = 4 bringen,

bewerten und reihen und

die Pfade mit dem höchsten Potenzial auf TRL = 8 bringen.

Erwartete Ergebnisse

- Bilden von Projektkonsortien aus Wirtschaft und Forschung
- Definieren eines oder mehrerer Projekte zur Umsetzung der Aktion (z.B. je ein Projekt für Strom, Wärme und Kraftstoffe)
- Unterstützung für die Projekte durch Politik, Wirtschaft und Wissenschaft
- Umsetzung der Projekte und dadurch Erreichen der Aktionsziele. Schaffen der Grundlage für Aufbau der nationalen Wertschöpfungskette in ein oder mehreren Technologiepfaden
- Erarbeiten von möglichen Szenarien für einen positiven Business Case, ggf. auch Aufzeigen von rechtlichen oder wirtschaftlichen Hürden

TRLLevel(s)

Ziel: TRL= 4 (alle), später 8 (ausgewählte)

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

New Energies & Strategies (Kurt Pollak)

Partner

AEE INTEC, Austrian Energy Agency, AVL List GmbH, EVN AG, Güssing Energy Technologies GmbH, GET, K1-MET GmbH, my-PV GmbH, OMV Refining & Marketing GmbH, Österreichische Energieagentur, RAG Austria AG, Schöberl & Pöll GmbH, SW-Energietechnik (SWET) GmbH, University of Applied Sciences Burgenland, VERBUND Solutions GmbH, voestalpine AG, WIVA P&G

Weitere vorgeschlagene Partner: Wiener Linien GmbH & Co KG, SOLID Solarinstallationen & Design GmbH

Zeitplan

4-5 Jahre

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

PEQ.6, PEQ.10, IRE.2

2.2.8 IRE.8 Energiegemeinschaften

Langname

Entwicklungen von Technologien und Lösungen für Erneuerbare Energiegemeinschaften - REC und Bürgerenergiegemeinschaften - CEC

Innovationsziel(e)

1.5, 2.2

Ziele der Innovationsaktivität

Die lokale und regionale Vernetzung von Produzenten erneuerbarer Energie mit Energiekonsumenten, sowie die Möglichkeit zum bilateralen Austausch von erneuerbarer Energie, stellen einen wichtigen Schritt für eine verstärkte Integration erneuerbarer Energie in ein zukunftsfähiges Energiesystem dar. Eine intelligente Vernetzung führt dabei zum bevorzugt regionalen Ausgleich zwischen Produktion und Verbrauch, insbesondere wenn zusätzlich stationäre und mobile Speicher (E-Fahrzeuge) integriert sind. Dadurch werden die Verteil- und Übertragungsnetze entlastet und es erhöht sich die gesamte Kapazität zur Nutzung erneuerbarer Energie.

Folgende Ziele sollen erreicht werden:

1. Entwicklungen von Technologien zur intelligenten Integration von erneuerbaren Erzeugungsanlagen, Speichern und Verbrauchern unter Berücksichtigung von regionalen Erzeugungs- und Netzkapazitäten

Voraussetzung für eine intelligente Vernetzung von Anlagen ist die weitgehende Kenntnis der aktuellen Netz-, Erzeugungs- und Verbrauchssituation in den jeweiligen Netzabschnitten. Wesentlich ist dabei eine Ausstattung mit Sensorik (u.a. Smart Meter), intelligenten Steuerungskomponenten, welche hinsichtlich ihrer Funktionalitäten deutlich über die heutigen Anforderungen hinausgehen müssen. Die standardisierten kommunikationstechnischen Anbindungen von Einzelkomponenten (Gateways, IoT-Sensoren, Aktoren, usw.) führen zu neuen Herausforderungen im Zusammenhang mit der benötigten Kommunikationsinfrastruktur und der Schnittstellenkompatibilität, wobei neue Lösungen in Hinblick auf Datenmanagement und der Entwicklung von z.B. neuen Algorithmen (AI) an entsprechender Bedeutung

gewinnen werden. Durch die laufende Erhöhung der Marktdurchdringung sowie der einhergehenden Kostenreduktion, wird die Entwicklung von wirtschaftlich tragfähigen Modellen wesentlich erleichtert.

2. Entwicklung von Organisationslösungen für Energiegemeinschaften (Erneuerbare Energiegemeinschaften und Bürgerenergiegemeinschaften) und Energieregionen

Das Clean Energy Package stellt den rechtlichen Rahmen für die Etablierung von Erneuerbaren Energie Gemeinschaften sowie Bürgerenergiegemeinschaften dar, wobei beide Organisationsformen in nationales Recht umgesetzt werden müssen. Ein besonderer Fokus muss dabei auf die im Sinne der Mission2030 definierten Ziele, auf die resultierenden Effekte (Anreize zum Ausbau von Erneuerbaren, möglichst hohes Teilnehmerpotential, Vorteile beim Bezug von Erneuerbarer Energie, usw.) und eine breite Umsetzbarkeit und Realisierbarkeit der Gemeinschaftsstrukturen gelegt werden. Eine entsprechende Rechtssicherheit sowie Anreize im Zusammenhang mit lokaler Netznutzung (lokale Netzgebühren bzw. "Ortstarif") stellen dabei wichtige Grundvoraussetzungen dar.

Beschreibung

Technologie:

- Entwicklung, Erprobung, Implementierung und Standardisierung von innovativen technischen Lösungen (inkl. Speicherbewirtschaftung und Management von Netzressourcen) mit entsprechendem Fokus auf die Schnittstellenkompatibilität (Steigerung der Systemflexibilität, ev. Baukastensystem, etc.) und die Senkung der Lebenszykluskosten (CAPEX und OPEX) um eine wirtschaftliche EG realisieren zu können.
- Entwicklung von selbstorganisierten und selbstlernenden EG (auf Basis von geeigneten Systemkomponenten)
- Minimierung von technischer Komplexität (Schnittstellen, Datenanbindung) mit Fokus auf die Schaffung von „plug an play“ Optionen zur Maximierung der Usability und zur Forcierung der EG-Teilnehmeranzahl
- Entwicklung, Erprobung und Implementierung von technischen EGs zur Erhöhung der Versorgungssicherheit
- Entwicklung, Erprobung und Implementierung eines geeigneten Teilnehmer-Interfaces
- Entwicklungen, Erprobung und Implementierung von entsprechenden Security Maßnahmen zur Schaffung eines entsprechenden NutzerInnenvertrauens
- Entwicklung u Erprobung von Maßnahmen zur Vermeidung von zusätzlichen Lastspitzen im Übertragungsnetz u somit von zusätzlich benötigten Reserverlasten bei nicht ausreichender Versorgung innerhalb der EG.

Organisationsformen- und –modelle:

- Entwicklung und Erprobung von einfach verständlichen Rahmenbedingungen zur Realisierung von technischen und organisatorischen EG auf Basis der regulatorischen Rahmenbedingungen
- Erarbeitung der notwendigen weiteren regulatorischen Maßnahmen zur Sicherstellung, dass nur erneuerbare Energien in energy communities Anwendung finden. Erarbeitung der notwendigen Rahmenbedingungen u technischen Voraussetzungen für die automatisierte Generierung von Herkunftsnachweisen, deren Handelbarkeit und Übertragung zum Kunden sowie deren Entwertung nach deren Anwendung inkl. der dafür zugrundezulegenden Betrugssicherheit. hinsichtlich Doppelvermarktung, Blindgenerierung etc. sowie letztlich deren Berücksichtigung in der nationalen u EU Klima- u erneuerbaren Energie Statistik.
- Klare und einfach verständliche Definition der TeilnehmerInnen-Rollen und Durchführung von Bewusstseinsbildungsmaßnahmen
- Entwicklung und Erprobung eine „Bonus/Malus“ System im Zusammenhang mit der teilnehmerspezifischen Bereitstellung von Flexibilitäten für das Gesamtsystem
- Entwicklung und Erprobung eine „Bonus/Malus“ System im Zusammenhang mit teilnehmerspezifischen netzdienlichen Maßnahmen
- Entwicklung und Erprobung von Vergütungs- und Abrechnungsmodellen sowie zugehörigen Softwarelösungen

Erwartete Ergebnisse

Organisatorisch:

- Leitfaden und Musterverträge zur Realisierung von EEGs
- Muster zu möglichen Vergütungsmodellen
- Leitfaden u Abwicklungsvorschläge für die Generierung, Verwaltung u Entwertung v Herkunftsnachweisen zur Sicherstellung dass nur erneuerbare Energien eingesetzt werden u es zu keiner Doppelvermarktung kommt
- Szenarien zur system- und netzdienlichen Bereitstellung von Flexibilitäten

Technisch:

- Baukastensysteme (Hardware + Software) für die Feldebene (Edge Computing), die automatisiert die Funktionalitäten unterstützen
- Schnittstellen- und Parameterkompatibilität (physikalisch und auf Protokollebene)
- Lokal einsetzbare Software Applikationen für EEG (Optimierung, Monitoring, Management, Abrechnung)
- Einfaches, leicht verständliches Kundeninterface

- Methoden / Lösungen zur Integration / Interaktion mit übergeordneten Systemen (VPPs, Cloud-Applikationen, e-Car-Operation Center, Network Operator Infrastrukture, etc.)
- Definierte Rahmenbedingungen zur Schaffung von technischen EEG (regionale Energiezellen)
- Maßnahmen zur Vermeidung von kurzfristigen zusätzlichen Lastspitzen im übergeordneten Netz
- Umfassende Demonstrationsprojekte mit entsprechenden Monitoring-Optionen (technisch und wirtschaftlich)

TRL level(s)

Start: 2-4; Ende: 4-6

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

Energie Kompass GmbH / act4.energy (Andreas Schneemann)

Partner

AEE INTEC, BIOENERGY 2020+, Energie Agentur Steiermark, KNG-Kärnten Netz GmbH, Kompost&Biogas Verband Österreich, ms.GIS, my-PV GmbH, Netze Niederösterreich, Siemens AG Österreich, unlimited.ideas advisory e.U.,

Zeitplan

~5 Jahre

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

PEQ.7, PEQ.10, IRE.1, IRE.2, IRE.3, IRE.4, IRE.6, IRE.7, IRE.9, IRE.11, IRE.14, IRE.15, BTI.7

2.2.9 IRE.9 Smart Services und AI

Langname

Entwicklung von Smart Services für integrierte regionale Energiesysteme unter Einsatz digitaler Technologien wie Data Analytics, Künstlicher Intelligenz, Blockchain und 5G

Innovationsziel(e)

2.1, 2.2, 2.3, 1.3, 1.4, 1.5, 3.4

Ziele der Innovationsaktivität

Neue Technologien und darauf aufbauende digitale Services sind Enabler für neue Geschäftsmodelle. Erst so wird aus Forschung und Entwicklung Innovation – also Durchsetzung und Erfolg am Markt. Um die Entwicklung von Smart Services in den Jahren 2020 bis 2025 zu forcieren, wurden folgende Ziele definiert:

1. Aufbau von **Innovations-Ökosystemen** durch Verfügbarmachung von Daten und Schaffung von Rahmenbedingungen
2. Entwicklung eines österreichischen **AI Schwerpunktes** und AI Kompetenzen für die Transformation des Energiesystems
3. Entwicklung von **datenbasierten „smart“ Services** für konkrete Anwendungsfälle und Zielgruppen zur Erreichung der Technologie- sowie Klima- und Energieziele (Innovation mit Impact)

Beschreibung

1. Innovations-Ökosysteme:

Die Verfügbarkeit von Daten aus dem Energiesystem ist die Voraussetzung zur Entwicklung smarter Services. Datenplattformen, Blockchain-Lösungen, Kommunikationsstandards (z. B. IoT, 5G) ermöglichen und beschleunigen deren Entwicklung. F&E für deren Einsatz im Energiesystem ist zu folgenden Fragestellungen erforderlich:

Organisatorische und Datenschutz-relevante Fragestellungen, wie z. B.:

- Wie kann die Vernetzung zwischen Start-ups, Unternehmen und regulatorischen Institutionen verbessert werden, um gemeinsam an F&E- und Innovationsprojekten zu arbeiten?
- Wie lassen sich nutzerkontrollierte, GDPR relevante Daten in Cloud-basierenden Systemen einfach verwalten und wiederherstellen? (F&E – Feld: Dezentrale Speicherlösungen)
- Welche Maßnahmen müssen gesetzt werden, um die Privatsphäre der Nutzerinnen und Nutzer zu wahren?

Forschungsfragen zur Anwendung z. B. in Energy Communities:

- Wie lassen sich Investitionen in Güter, die als „Commons“ verstanden werden, mittels Blockchain-Token-Lösungen strukturieren, um eine nachhaltige Anreizwirkung zu erzielen? (F&E – Feld: Token Bonding Curves)
- Entwicklung von Verfahren des Datenzugriffs zur Nutzung in KI-basierten Analyse- und Optimierungsverfahren unter Wahrung von Privatheitsaspekten

Forschungsfragen zur Entwicklung grundlegender Technologien (Blockchain, AI, 5G, IoT):

- Welche Anforderungen an Interoperabilität und Konnektivität müssen Systemkomponenten (Inverter, Wärmepumpen, Ladestationen, etc.) erfüllen?
- Wie können dezentrale, offene Register auf Blockchain-Basis strukturiert und effizient kuratiert werden? (F&E – Feld: TCR - Token Curated Registries)
- Wie kann 5G eingesetzt werden, um zu einer kostengünstigen Vernetzung zu kommen?

2. AI Schwerpunkt

Zum Aufbau eines eigenen AI-Energieschwerpunkts ist die Forschung an folgenden Themen geplant:

- Kombination von KI-Methoden wie Deep Reinforcement Learning und dezentralen Vorhersage- und Optimierungsstrategien zur umfassenden Lösung von Optimierungsproblemen auf unterschiedlichen System-/Netzebenen
- Dezentrale Lösungen für sektorübergreifende Optimierungsprobleme, die durch starke Dynamiken und Unsicherheiten gekennzeichnet sind, und aufgrund von Kommunikationsoverheads etc. nicht zentral gelöst werden können
- Entwicklung einer modularen, skalierbaren und adaptiven KI-basierten Datenanalyse- und Optimierungs-Plattform, die sowohl zentrale als auch dezentrale Strategien in Abhängigkeit relevanter Umgebungsfaktoren erlaubt
- Finden konkreter Anwendungsfälle für AI, z.B. Vorhersage von Lasten und Flexibilitäten im Rahmen der Erhöhung der Stabilität und Resilienz des Energienetzes oder im Rahmen von Local Energy Communities

3. Smart Services mit Impact

Digitale Technologien sind die Grundlage für Smart Services und innovative Geschäftsmodelle. Die Anwendungsfälle sind vielfältig und ermöglichen neuen Akteuren, Teil des Energiesystems und Energiemarktes zu werden. Die Entwicklung smarter Services folgt einer anderen Logik als traditionelle F&E-Projekte. Bereits in der Projektplanung soll der mögliche Impact auf die strategischen Zielsetzungen definiert werden. Folgende F&E-Schwerpunkte sollen in den nächsten Jahren gesetzt werden:

B2B Services für das Energiesystem

- Data Analytics und Machine Learning zur Steuerung und Optimierung von Energiesystemen auf und zwischen den Netzebenen
- Zuverlässige Erzeugungs- und Verbrauchsprognosen auf Basis von historischen Daten und gelernten/trainierten Modellen. Dadurch optimierter Einsatz von Flexibilitäten, Reduktion von Lastspitzen und Reduktion der Energiekosten der KundInnen
- Planungs- und Betriebstools auf Basis von historischen Daten, Realdaten aus dem Betrieb und Prognosen zur optimalen Dimensionierung von Netzen bzw. Energy Communities
- Identitätsmanagement von IoT Devices

Services für EndkundInnen B2C und P2P-Lösungen

- Peer2Peer-Energiehandelsplattformen
- Blockchain-basierte Investment-Systeme zur Beschleunigung des Ausbaus Erneuerbarer Energien und sektorübergreifende Speichertechnologien
- Gutschein- und Bezahlssysteme auf Blockchain-Basis zur vollautomatischen, einfachen Verrechnung verschiedener Energie-Dienstleistungen
- Aktive Gestaltung rechtlicher Rahmenbedingungen unter Einbeziehung relevanter Stakeholder
- Nutzung der KundInnenschnittstelle Smart Meter
- Vernetzung notwendiger Datenquellen mit zukunftsweisenden Technologien

Erwartete Ergebnisse

1. Verschiedene Modelle von Innovations-Ökosystemen, in denen Akteure mit unterschiedlichem Hintergrund (Unternehmen, Start-ups, EVUs, etc.) laufend an der Entwicklung von neuen Smart Services arbeiten. Der Zugang zu relevanten Daten ist hergestellt, unter Berücksichtigung von Datensicherheit und Privacy.
2. Es gibt einen eigenen Energie-Schwerpunkt in der österreichischen AI Landschaft und Österreichische Unternehmen und Start-ups haben sich international als Innovationsführer etabliert.

3. Eine offene, KI-basierte Datenanalyse- und Optimierungsplattform, die eine einfache Anpassung an neue Datentypen und die effiziente Nutzung von IoT-Technologien über verschiedene Dienste hinweg ermöglicht, und eine ideale Grundlage für neue Geschäftsmodelle und innovative Anwendungen und Dienste bietet.
4. Die „1 Earth | 0 Carbon“ Investment Plattform ist breitflächig bekannt und trägt national und international substantiell zur Erreichung der Klimaziele bei. Schritt für Schritt werden weitere erneuerbare Energie-Erzeugungs- und Speichertechnologien integriert.
5. Technische Rahmenbedingungen (z.B. Schnittstellen) wurden definiert, Referenzarchitekturen wurden entwickelt und können einfach eingesetzt werden.
6. Smart Services zu folgenden Themen wurden im B2B, B2C sowie P2P-Bereich erforscht und entwickelt, im Speziellen:
 - a) Datenzugriffs-Services unter Wahrung von Privatsphäre
 - b) KI-basierte Vorhersagemethoden zur Ausbalancierung von Energienachfrage und -erzeugung auf unterschiedlichen Netzebenen
 - c) Dezentrale, dynamische Optimierungsverfahren basierend auf neuartigen KI-Methoden, etc.
7. Regulatorische Rahmenbedingungen wurden geklärt, sodass neue Geschäftsmodelle wirtschaftlich betrieben werden können.
8. Kostengünstige 5G basierte Kommunikationslösungen für verschiedenste Einsatzbereiche im Energiesystem (von Monitoring über Local Energy Communities bis hin zu kritischen Echt-Zeit Prozessen) wurden entwickelt.
9. Radikale Energie-Innovation mit Transactive Energy wurde erforscht und ein Prototyp entwickelt

TRL level(s)

Start: 2 – 4, Ende: 4 – 6

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

avantsmart e.U. (Hemma Bieser) hemma.bieser@avantsmart.at

Salzburg Research Forschungsgesellschaft m.b.H. (Peter Dorfinger) peter.dorfinger@salzburgresearch.at

Software Competence Center Hagenberg GmbH (Mario Pichler) mario.pichler@scch.at

Technische Universität Wien – Institut für Computertechnik (Stefan Wilker) stefan.wilker@tuwien.ac.at

Partner

AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Energie Kompass GmbH – Innovationslabor
act4.energy, Energie Steiermark AG, Fachhochschule Salzburg - Zentrum für sichere Energie-
informatik, Fronius International GmbH, Guh GmbH, IKB AG, Kelag AG, lab10 collective eG,
LINZ STROM GAS WÄRME GmbH, meo Smart Home Energy GmbH, Riddle & Code GmbH,
twingz development GmbH, Wien Energie GmbH

Zeitplan

2020 - 2025

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

IRE.3, IRE.8, IRE.11, IRE.15, PEQ.2, PEQ.7, PEQ.8, BTI.12

2.2.10 IRE.10 Energieeffizienz elektrischer Energiewandlung

Langname

Basistechnologien und Systemlösungen zur Steigerung der Energieeffizienz im Bereich der elektrischen Energiewandlung

Innovationsziel(e)

2.1

Ziele der Innovationsaktivität

Für die Bereiche der elektrischen Energieerzeugung, Energieumwandlung und Energieverteilung/-transport ist die damit verbundene elektrische Energieeffizienz ein entscheidender Faktor im Sinne der Charakterisierung, Implementierung und Bewertung eines Systems und des jeweils zugehörigen Sektors.

Auftretende verlustreiche Energiepfade in einem oder allen der genannten Bereiche sind gleichbedeutend mit unerwünscht erhöhtem Energieverbrauch an diversen Knotenpunkten des jeweiligen Energiepfades, einer gestiegenen Netzauslastung (zusätzlicher Wirk- und/oder Blindleistungsbedarf) und höheren Anschaffungs- und/oder Instandhaltungskosten (z.B. Anpassung des systemischen Leistungsniveaus, komplexere und teurere Kühlmechanismen zur Verlustenergieabführung etc.).

Um den aktuellen Parameter „elektrische Energieeffizienz“ des gesamten Energieübertragungspfads vom Erzeuger bis zum Verbraucher noch weiter zu optimieren soll eine Verbesserung der Energieumwandlung diverser im Netz bereits vorhandener Technologien bzw Systeme angestrebt werden. Dies kann durch eine Integration oder Substitution verlustreicher Komponenten bereits bestehender Systeme durch **neue** effizientere **Materialien oder bereits verwendete verbesserte Materialien** erreicht werden. Die aktuell am Markt verfügbaren (aber kaum in Systemen integrierten) **Wide Band Gap** Technologien (Halbleiter mit weitem Bandabstand), basierend auf Materialien wie Silizium Carbide, Gallium Nitrid oder Diamant, können in diesem Fall als Key Enabling Technology (KET) fungieren. Jedoch bergen auch Silizium basierte Halbleiter noch enormes Verbesserungspotential.

Beschreibung

- Das Potential von Wide Band Gap und Silizium Applikationen soll unter Berücksichtigung diverser internationaler Aktivitäten (IEA – Power Electronics Conversion Technology Annex (PECTA), Power America Association – Advancing Silicon Carbide and Gallium Nitride Technologies etc.) für Österreich evaluiert und dargestellt werden. Dies soll auch den aktuellen TRL (Technology Readiness Level) aus Sicht hinreichender Spezifikation von am Markt verfügbaren Wide Band Gap Produkten mitberücksichtigen. Internationale Aktivitäten im Bereich der Standardisierung (z.B. JEDEC JC-70.1 – Status of Wide Band Gap Device Qualification Standards Efforts by new JEDEC Committee JC 70) sollen auch hier mit einbezogen werden.
- Entwicklung von konkreten Konzepten die sowohl die Integration von Wide Band Gap Technologie aber auch noch effizientere Verwendung aktueller Silizium Technologie fördert und erlaubt.
- Entwicklung neuer beziehungsweise verbesserter Messsysteme (bestehende System verbessern zum Beispiel Coaxial Shunt etc.) und/oder Messkonzepte (z.B. Stromerfassung durch Messung elektromagnetischer Felder) unter Berücksichtigung erhöhter Bandbreite und niederinduktiver oder induktivfreier Anbindung für eine verbesserte Spezifikation von Komponenten mit hohen Spannungs- und Stromsteilheiten (z.B.: niederinduktiv kompakte Strommessenheit mit Signalverarbeitungsbandbreite > 1 GHz).
- Entwicklung neuer verbesserter analoger beziehungsweise digitaler Komponenten die es erlauben die Eigenschaften der Wide Band Gap Technologie noch weiter zu forcieren (z.B. Gate Treiber für hohe Ein und Ausschaltstimpulse mit einer Common Mode Transient Immunity > 200kV/μs)
- Entwicklung hoch performanter Wide Band Gap Module für unterschiedliche Spannungsniveaus (Niederspannung, Mittelspannung, Hochspannung)
- Entwicklung, Charakterisierung und Optimierung unterschiedlicher Wide Band Gap basierter leistungselektronischer Konzepte und Demonstratoren (Parameter basierte Evaluierung entsprechend Effizienz, Leistungsdichte, Kosten, Systemdynamik, Elektromagnetische Beeinflussung, Netzzrückwirkung etc.) für relevante (sowohl aus Sicht von Systemeffizienz als auch potentieller Volumeneinsparung) leistungselektronische Applikationen (netzgekoppelte Gleichrichter und/oder Inverter für Motorapplikationen und/oder regenerative Energieerzeugung, Leistungselektronik im Bereich der Luftfahrt und dem Bahntransport, EV Fast Charging Konzepte, DC/DC Konverter für DC-Netzintegration etc.), Spannungs- (Nieder-, Mittel-, (falls sinnvoll) Hochspannung) und Leistungsklassen (1 W-100 kW+).

Erwartete Ergebnisse

- Ein Grundlagendokument welches das Potential von Wide Band Gap für Österreich und dessen Barrieren zur vollständigen Substitution in den relevantesten Anwendungsgebieten (z.B. Systeme mit erhöhter Dynamik, im Bereich höherer Spannungsklassen etc.) darstellt.
- Entwicklung und Demonstration neuer Hardware die eine derart exakte Spezifikation von Wide Band Gap basierter Technologie erlaubt, dass diese mit höchster Sicherheit und Zuverlässigkeit in durch aktuell ineffizientere Technologien ersetzen kann.
- Entwicklung und Demonstration bereits bestehender leistungselektronischer Konzepte für unterschiedliche leistungselektronische Applikationen (z.B. Umrichter mit verbesserter Effizienz etc.) unter der Berücksichtigung Wide Band Gap basierter Komponenten. Erwartet wird eine Steigerung beziehungsweise Verbesserung der Parameter „Effizienz“ (Systemwirkungsgrad) und/oder Systemleistungsdichte (nominale elektrische Leistung bezogen auf das Volumen des zu betrachtenden Systems).
- Entwicklung und Demonstration neuer effizienter und kompakter leistungselektronischer Konzepte und/oder Topologien (z.B. hybride Varianten aus Sicht des Materials unter Verwendung von Silizium und Wide Band Gap zur Optimierung von Kosten und Effizienz), die die Verwertung von Wide Band Gap basierten Halbleitern fördern.

TRL level(s)

bis TRL 7

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

AIT Austrian Institute of Technology (Markus Makoschitz) und ECODESIGN Company GmbH (Adriana Diaz)

Partner

my-PV GmbH, Infineon

Weitere vorgeschlagene Partner (update 17.06.2019): Fachverband der Elektro- und Elektronikindustrie FEEI, TU Wien, Schneider Electric, B&R Industrial Automation GmbH (ABB), Fronius, Energy Agency Austria, Siemens, Verbund, Energie Agentur Steiermark, EVN

Zeitplan

6 Jahre (2020-2026)

mögliche Links zu anderen Innovationsaktivitäten

PEQ.7, IRE.5, IRE.6

2.2.11 IRE.11 Digitale Sektorkopplung

Langname

Flexibilisierung der Sektorschnittstellen durch Digitalisierung

Innovationsziel(e)

2.3

Ziele der Innovationsaktivität

- Flexibilisierung der physikalisch-organisatorischen Sektorschnittstellen durch Datenintegration und Automatisierung
- (Portfolio) Management von Assets über Sektorgrenzen hinweg möglich machen
- Optimale Nutzung der verfügbaren (Speicher -) Kapazitäten: besser als die Summe von lokalen Optima einzelner Sektoren oder einzelner Local Energy Communities
- Erhöhung der Ausfallssicherheit durch sektorübergreifende Maßnahmen wie z.B. Redundanz-Konzepte und Automatisierung (schnellere Reaktion)
- Erhöhung der Ausfallssicherheit durch Security der digitalen Sektorschnittstellen
- Interoperabilität und Security der digitalen Schnittstellen und Automatisierungskomponenten

Beschreibung

Für eine nachhaltige Energieversorgung ist die Entwicklung von integrierten Energiesystemen notwendig, welche sich durch verstärkten gesteuerten Energieaustausch zwischen Einzelsektoren wie Stromnetzen, Wärmnetzen, Gasnetzen oder Mobilitätssystemen auszeichnen. Die organisatorisch-physikalische Kopplung der Sektoren muss einhergehen mit einer verstärkten digitalen Integration und Automatisierung, um planerische wie betriebliche Handlungsoptionen innerhalb und zwischen den Sektoren klar bewertbar und abrufbar zu gestalten. Diese digitale Seite der Sektorkopplung umfasst große Chancen für erfolgreiche Innovationen, aber gleichzeitig auch Risiken, die ebenfalls nach neuen Lösungen verlangen. Digitalisierung der Sektorkopplung bedeutet

- einen verstärkten Fokus auf Daten (Sensorik, lokale Vorverarbeitung, Edge Computing)
- deren Verfügbarmachung für Planung und Betrieb von integrierten Energiesystemen (Schnittstellen, Datenintegration, Analytics)
- Daraus abgeleitet werden können verbesserte Prozessabbilder (digital Twins)
- Basierend darauf wiederum kann die Steuerbarkeit integrierter Energiesysteme verbessert werden (Integration der Modelle in bestehende Leitsysteme, sektorübergreifende Leitsysteme und Energiemanagement, Automatisierung).
- Die verstärkte digitale Integration bringt aber auch die Herausforderung verstärkter Security-Anforderungen und die Frage nach resilienten digitalen Systemarchitekturen mit sich.

Erwartete Ergebnisse

- Vorschläge für Standardisierung
- Konformitätsnachweise möglich (IT Funktion, Performance)
- Effizienzsteigerung durch Verwertung von Daten
- Sichere Systemarchitektur
- Verbesserung der Interoperabilität
- Aufzeigen von Realisierungsmöglichkeiten digitaler Sektorkopplung: Prototypische Umsetzung von z.B. Decision Support, Redundanzkonzepten etc.

TRL level(s)

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

AIT Austrian Institute of Technology (Friedrich Kupzog)

Partner

BIOENERGY 2020+, my-PV GmbH

Zeitplan

2020 2021 2022 2023 2024 2025

— Sensorik, lokale Vorverarbeitung, Edge Computing —

— Schnittstellen, Datenintegration, Analytics, digital Twins —————

— Integration der Modelle in bestehende Leitsysteme —

— sektorübergreifende Leitsysteme und Energiemanagement ———

— Security, resiliente digitale Systemarchitekturen der Sektorkopplung ———

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

PEQ.8, PEQ.10, IRE.1, IRE.4, IRE.13, IRE.15

2.2.12 IRE.12 Niedertemperatur-Wärmenetze

Langname

Anpassung an das Temperaturniveau alternativer Wärmequellen - Hybride Niedertemperatur- und Anergienetze

Innovationsziel(e)

2.4

Ziele der Innovationsaktivität

- Im urbanen Bereich ist die thermische Nutzung lokaler Ressourcen wie Solar- und Geothermie, Abwärme aus Industriebetrieben und dem Gewerbebereich sowie Umgebungswärme

ein wichtiger Bestandteil zur Dekarbonisierung. Dazu können über power-to-heat Prozesse (insbesondere durch Wärmepumpen) Flexibilitätspotentiale verfügbar gemacht werden.

- Die effiziente Nutzung dieser Ressourcen erfordert den Aufbau effizienter thermischer Netze, die sowohl für Wärme- als auch Kältelösung genutzt werden können. In sogenannten „Anergienetzen“ kann durch eine Mediumtemperatur auf Umgebungsniveau eine Reduktion der Wärmeverluste im Vergleich zu Standard-FW-Netzen bis nahezu 100% erreicht werden und Kühlleistungen angeboten werden. Das Netz wird durch die sommerliche Nutzung zur Wärmeabfuhr in Saisonalspeicher besser ausgelastet. Hierfür ist es notwendig, adaptierbare Wärme-(und Kälte) Versorgungskonzepte zu entwickeln sowie niedrige Systemtemperaturen und hohe Speicherkapazitäten bzw. Flexibilitäten zu realisieren.
- Die untersuchten Maßnahmen zur Erreichung dieser Ziele müssen wirtschaftliche Fragestellungen sowie Aspekte der Versorgungssicherheit als Schlüsselaspekte berücksichtigen.

Beschreibung

- Entwicklung, Erprobung, Implementierung und Standardisierung innovativer und flexibler Konzepte und Regelungsstrategien für kleine und Mikro- Wärme- und Kältenetze, die auf die lokale Situation zugeschnitten werden können und örtlich verfügbare bzw. erneuerbare Wärmequellen optimal nutzen. Solche Netze haben typischerweise niedrige (z.B. 35-50°C) oder sehr niedrige (z.B. 10-30°C) Systemtemperaturen, sind in das gesamte Energiesystem über Wärmepumpen integriert und bieten hohe kurz- und langfristige Flexibilitäten, insbesondere thermische Speicher.
- Entwicklung von konkreten Konzepten unter Berücksichtigung zentraler oder dezentraler Wärmepumpen sowie der Integration von Optionen zur Klimatisierung und Speichern zur besseren Nutzung lokaler Services für die Bereitstellung von Wärme und Kälte auf verschiedenen Temperaturniveaus, z.B. Raumwärme, Warmwasser, Kühlung.
- Optimierung der Interaktion mit bestehenden FWK-Netzen (soweit vorhanden) für den bidirektionalen Energietransport. Entwicklung und Demonstration integrierter Energiekonzepte, wobei besonderes Augenmerk auf die Nutzung lokaler Stromerzeugungs- und/oder Power-to-Heat-Lösungen gelegt wird.
- Entwicklung fortschrittlicher Planungs- und Auslegungswerkzeuge sowie kosteneffizienter und flexibler Komponenten, effektiver Regelungsalgorithmen und Energiemanagementstrategien. Aufgrund der individuellen Charakteristik solcher Systeme ist in der Regel mit einem hohen Planungsaufwand und Investitionskosten zu rechnen (auch aufgrund der fehlenden Skalierbarkeit), wofür diese Werkzeuge, Lösungen und Komponenten benötigt werden.

- Entwicklung, Erprobung und Definition von Standards für kleine Wärme-/Kältenetze, die in der Lage sind, ihre Infrastruktur mit minimalen Auswirkungen auf den städtischen Kontext zu metabolisieren.
- Austausch von internationalen „best-practice“ Beispielen, Analyse der Barrieren und Chancen.
- ERA-Net joint calls für die Weiterentwicklung von Planungs- und Entwurfswerkzeugen, Komponenten und Regelungsalgorithmen/ Energiemanagementstrategien und Demonstrationsprojekten.

Erwartete Ergebnisse

- 10 realisierte Großdemonstrationsprojekte, die eine Effizienzsteigerung von 30 % gegenüber „state-of-the-art“ Wärmenetzen aufweisen sowie einen Anteil von >80 % Erneuerbarer oder industrieller Abwärme zeigen. Da Anergienetze sehr stark von äußeren Randbedingungen abhängen und jedes individuell auf die gegebenen Parameter (Urban/rural, Untergrund, Quellenergien, Kältebedarf, Gebäudenutzung, etc.) abgestimmt werden muss, ist hier eine große Anzahl an Demonstrationsprojekten notwendig.
- Erprobung neuartiger Geschäftsmodelle mit Baurägern und Endnutzern unter Berücksichtigung neuer Leistungen wie Kältebereitstellung, Systemoptimierungen ect.)
- Entwicklung und Demonstration neuer Hard- und Software zur Reduzierung der gebäudeseitigen Rücklauftemperatur im Bestand und Neubau als Grundlage für die Reduzierung der notwendigen elektrischen WP-Energie.
- Entwicklung und Demonstration eines kompakten thermischen Energiespeichers mit Energiemanagement für den gebäudeseitigen Einsatz zur Erhöhung der Flexibilität des FWK Netzes und zur Reduzierung der Spitzenlasten, was zu auch niedrigeren Rücklauftemperaturen im FWK Netz führt.
- Entwicklung und Demonstration von flexiblen und effizienten Wärmepumpen mit dem Ziel, mit variablen (erneuerbaren und Abwärme-)Wärmequellen zu kopieren.

TRL level(s)

4-6 (2020) | 7-9 (2025)

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

Wien Energie/ASCR (Ines Weigl)

Partner

AEE INTEC, AIT Austrian Institute of Technology, BIOENERGY 2020+, Energieinstitut Vorarlberg, University of Applied Sciences Burgenland

Weitere vorgeschlagene Partner: Wien Energie, IBR&I - Institute of Building Research & Innovation

Zeitplan

Ca 5 Jahre für:

- * Vorbereitung unterschiedlicher Demonstrationsprojekte
- * Umsetzung (Planung, Errichtung)
- * Optimierung der Systeme (Betriebsführung)
- * Auswertungen und Ausarbeiten von Blueprints

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

PEQ.8, PEQ.10, IRE.1, IRE.13, BTI.10

2.2.13 IRE.13 Wärme- und Kältesysteme

Langname

Entwicklung von Komponenten und Systemen für Wärme- und Kälteversorgung

Innovationsziel(e)

2.4

Ziele der Innovationsaktivität

- Sicherstellung der Zukunftsfähigkeit bestehender Wärme- und Kältenetze (Erzeugung, Netz, Abnehmer) - für Bestand und Neubauten! – Berücksichtigung von allen Optionen zur Sektorkopplung sowie Zukunftsszenarien hinsichtlich Energiepreis(-schwankungen), Wärme-/ Kältebedarf
- Optimierung des Gesamtsystems bzgl. Dekarbonisierungspfaden unter Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeit, Leistbarkeit und Versorgungssicherheit bei gleichzeitiger Erhöhung von Effizienz und Flexibilität des Gesamtsystems
- realitätsnahe Abbildung von Kälte- und Wärmeversorgungssystemen (Erzeugung, Netz und Abnahme), inkl. Kopplungspunkte (KWK, PtH, PtG) und Flexibilität zur Spitzenlastreduktion / Unterstützung des Stromnetzes sowie Berücksichtigung von Abwärme, Geothermischen Quellen, Strom, Wasserstoff, Biogase, Speicher etc.
- Etablierung und Integration dezentraler Wärmenetze, jeweils optimiert auf lokales Wärmequellen- und Speicherdargebot sowie Verbraucher
- Kopplung von Kälteanwendungen an Wärmenetze, Auflösung des Zielkonflikts zwischen Reduktion der Netztemperaturen und Integration von hocheffizienten Absorptionskältemaschinen zur Fernkälteerzeugung, bzw. Nutzung von individuellen Kompressionskältemaschinen und dem Wärmeinsel-Effekt; Nutzung der Abwärme aus Kühlung über Saisonspeicher in der Heizperiode

Beschreibung

- Erstellung und Erprobung Sektor-übergreifender Systemmodelle als Grundlage für die Analyse, Szenarienerstellung und gesamtsystemische Optimierungen inkl. realitätsnaher Abbildung relevanter Faktoren wie

- Strom- und Gasnetze sowie Kopplungspunkte (KWK, PtH, PtG)
Quellen, z.B. Abwärme, Solarthermie, Abwasser/Kläranlage, Geothermie sowie deren
Temperaturniveau
Flexibilitätpotentiale wie Speicher, besonders Langzeitspeicher, Betonkerne etc.
Effizienzpotentiale der Verbraucher, insbesondere bzgl. Reduktion der Rücklauf-
temperaturniveaus und Verbrauchsszenarien, inkl. Kältebedarf aufgrund von Klimawan-
delszenarien
- Kopplung von Systemsimulationen mit der Verortung der Potentiale für Wärme-/Kälte-
erzeugung und Nachfrage / Raumplanung, bestehender Wärmenetze sowie Energietrans-
port und Erzeugung über Gas- und Stromnetze sowie Kopplungspunkte;
 - Integration und Optimierung innovativer Erzeugungskonzepte und wichtiger Kopplungs-
punkte / Speicher wie z.B. Hochtemperaturspeicher in Verbindung mit KWK oder Indust-
rie, innovative Biomasse– Heiz- & Kraftwerke, solare Wärmeversorgung mit hohen Antei-
len am Gesamtwärme-(und Kälte-)bedarf, Kältetechnologien als Lösung für sommerliche
Wärmeinseln
 - Optimierung von Energiemanagement-Strategien, insbesondere power-to-gas, power-
to-heat, KWK, Flexibilitäten etc.
 - Bewertung von Optionen zur Senkung der Rücklauftemperaturen in Wärmenetzen, Kos-
ten-Nutzen-Analyse von technischen und nicht-technischen Maßnahmen zur Absenkung
der Systemtemperaturen (insbesondere Rücklauf), Verknüpfung mit neuen Services und
Geschäftsmodellen
 - Identifikation geeigneter Geschäftsmodelle und Risikomanagement für Maßnahmen sei-
tens Erzeugung (Investitionsstrategien), Netz (Instandhaltung, Sanierung) und Verbrau-
cher (Optimierungen bzgl. Rücklauftemperaturen) inkl. Bewusstseinsbildung
 - Planerische und räumliche Methoden für Fernwärme-(und Fernkälte-)Ausbauszenarien
insbesondere in Verbindung mit Energieraumplanungsprozessen und einem intelligenten
Datenmanagement. Hierbei zu berücksichtigen sind u.a. Vorranggebiete, sowie die Veror-
tung von geeigneten Flächen für Energieerzeugung und Speicherung sowie potentielle
Wärmeinseln im Sommer.

Erwartete Ergebnisse

- Simulationstools und Modellbibliotheken für integrierte Systeme für die Wärme- und Käl-
teversorgung
- Konkrete Transformationspfade für Wärme- und Kältenetze inkl. Erzeugung, Netz und
Verbraucher, unter Berücksichtigung von Flexibilität und Sektorkopplung
- Strategien zur Erhöhung der Gesamteffizienz durch sekundärseitige Optimierungen ins-
besondere für Bestandsgebäude bzw. Hochtemperaturabnehmer (urban und ländlich bzw.
dichte und lockere Bebauung)

- Richtlinien und Vorgaben für die Ausstattung von Bestandsgebäuden im Sanierungsfall und für Neubauten, um eine zukunftsfähige Wärme- und Kälteversorgung zu ermöglichen und Effizienzpotentiale sinnvoll zu heben (insbesondere Rücklauftemperaturen)
- Raumplanerische Instrumente und Zusammenhänge bzw. datengetriebene Tools zur Optimierung der Fernwärme- und Kälteversorgung
- Demonstrationsprojekt: optimierte Versorgung eines Stadtteils (Neubau oder Sanierung Bestand) aus klassischer Fernwärme (kaskadische Optimierung, z.B. Versorgung aus Rücklauf, Speicher, Reduktion der örtlichen Temperaturniveaus im Netz etc.) und ggf. Nutzung lokaler Energiequellen
- Demonstrationsprojekt: Hochtemperatur- und/oder Langzeitspeicher sowie innovative Erzeugungstechnologien (PtH, KWK) im Fernwärmenetz integriert, inkl. deren optimierter Betrieb bzw. Bewertung unter zukünftigen Szenarien

TRL level(s)

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

Wien Energie (Ernst Höckner)

Partner

AEE INTEC, AIT Austrian Institute of Technology, my-PV GmbH, SW-Energietechnik (SWET) GmbH, University of Applied Sciences Burgenland

Weitere angefragte Partner: LEC, Kompost & Biogas Verband Österreich, SOLID

Zeitplan

Methoden, Tools und Strategien: in den nächsten 1-3 Jahren

Demonstrationsprojekte: in den nächsten 2-5 Jahren

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

PEQ.3, PEQ.8, PEQ.9, PEQ.11, IRE.1, IRE.6, IRE.12, BTI.10

2.2.14 IRE.14 Chemische Energiespeicher

Langname

Entwicklung von chemischen Stromspeichern für mobile und stationäre Anwendungen

Bemerkung

In den Arbeitsgruppentreffen während des Prozesses zur Erstellung dieses Umsetzungsplans wurde von den Akteuren mehrfach auf die Bedeutung dieses Themas für die österreichische Industrie verwiesen. Allerdings wurde auch auf das hohe Synergiepotential mit IRE 1 (Thermische Großspeicher), IRE 2 (Speicher auf Basis von Wasserstoff und Gas), PEQ 7 (Quartierspeicher) hingewiesen. Daher wurde von den Akteuren beschlossen, keine eigene Innovationsaktivität zu beschreiben, sondern die Inhalte in die anderen Innovationaktivitäten einfließen zu lassen.

2.2.15 IRE.15 Interoperabilität in vernetzten Systemen

Langname

Sicherstellung von Interoperabilität in vernetzten IKT-Systemen

Innovationsziel(e)

2.3

Ziele der Innovationsaktivität

Die bestehende Initiative IES - Integrating the Energy System in Österreich und in Folge auch international etablieren.

Die Vorreiterrolle von Österreich im Thema Umsetzung der Aktivitäten zur Interoperabilität erhalten und für die österreichischen Unternehmen nutzen.

Schaffung von Testmöglichkeiten um Implementierungen auf Interoperabilität zu ermöglichen. Auch hier muss die Vorreiterrolle von Österreich genutzt und ausgebaut werden.

Schaffung von Investitionssicherheit für Anwender und Technologieanbieter, da interoperable Lösungen zukünftig besser in ein bestehendes System integriert werden können.

Beschreibung

Interoperabilität ist ein Schlüsselfaktor in der Transformation des Energiesystems. Das Projekt IES Austria (www.iesaustria.at) hat das Thema Interoperabilität erstmals konkret in Angriff genommen und hierfür eine Methodik und Testmöglichkeit für den Energiesektor entwickelt. Neben dem Know-how Aufbau hinsichtlich der Prozesse zur Erstellung von Interoperabilitätsprofilen konnte auch besonders die Expertise zur Durchführung der Tests hier in Österreich verankert werden. Bei einer Etablierung von IES in Europa kann diese Expertise von Österreich aus für die gesamte internationale Community angeboten werden.

IES Austria wird mit den Ergebnissen des Projektes IES eine organisierte und koordinierte Einführung interoperabler Smart-Grid-Technologien in Österreich unterstützen. Hersteller von "Basistechnologien" (z.B.: Kommunikationstechnik, elektrische Komponenten, etc.) können sich so besser in dem wachsenden internationalen "Smart Grids Markt" positionieren. Wenn österreichische Unternehmen bei der Entwicklung der Prozesse für Interoperabilität bereits in der Anfangsphase einbezogen werden, dann kann damit die Vorreiterrolle in der Smart Grids Entwicklung weiter ausgebaut werden. Somit kann sich Österreich in einem frühen Stadium als Anbieter von international relevanten Technologien positionieren und so hochwertige Arbeitsplätze in F&E, Produktion und Dienstleistung erhalten und zusätzlich schaffen.

Der nächste Schritt, um Interoperabilität der IKT-Systeme im Energiesektor zu erreichen, ist die Entwicklung einer europäischen Organisation „IES Europe“. Ziel der Initiative IES Europe wird die Verbreitung und Verankerung der IES-Methodik sowie die Koordination und Unterstützung der IES-Landesinitiativen sein. Österreich kann sich dabei als Vorreiter positionieren, wodurch relevantes Know-how für die Testumgebung und der Sitz von IES Europe in Österreich angesiedelt werden könnte.

Die Initiative IES Austria ist bereits bei europäischen Aktivitäten bekannt: ETIP SNET, Teil des SET-Plan Action 4 Implementation Plans, ISGAN Annex 6, Partner bei ERA NET Projektschreibungen.

Die drei Säulen der IES-Methodik

IES begleitet den Prozess für die Entwicklung von Integrationsprofilen (Säule Profiles) zur Spezifikation des Datenaustausches mit bestehenden Standards.

Mit bereitgestellten Softwaretools werden Interoperabilitätstests von Softwareprodukten im Energiesektor, basierend auf o.g. Integrationsprofilen, durchgeführt (Säule Tests).

Öffentlich zugängliche Ergebnisse des Prozesses, wie die entwickelten „Technical Frameworks“, welche die Integrationsprofile enthalten, und die Ergebnisse der erfolgreichen Tests (Säule Results).

Erwartete Ergebnisse

- Aufbau einer österreichischen Organisation IES Austria
- In weiterer Folge einer europäischen Organisation IES Europe
- Europaweit genutzte Testmöglichkeiten, die von Österreich aus zur Verfügung gestellt werden können.

TRL level(s)

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

Technology Platform Smart Grids Austria (Angela Berger)

Partner

BIOENERGY 2020+, Energie Agentur Steiermark, Grapevine World GmbH

Weitere vorgeschlagene Partner: CyberGrid, FIFTHVOLT, Siemens, Sprecher Automation, Enio Tiani Spirit, FH Technikum Wien, TU Wien

Zeitplan

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

PEQ.3, PEQ.7, PEQ.10, IRE.4, IRE.8

2.3 Innovationsaktivitäten für die Mission “Break-Through-Technologien für die Industrie”

2.3.1 BTI.1 CO₂-freier Stahl

Langname

Entwicklung von Verfahren und Prozessen zur CO₂-emissionsarmen Erzeugung von Kohlenstoff-Stahl aus Eisenerzen

Innovationsziel(e)

3.1, 2.1

Ziele der Innovationsaktivität

Für die Erzeugung von Stahl aus Eisenerzen über die so genannte „integrierte Prozessroute“ wird hauptsächlich Kohlenstoff in der Form von Kohle oder Koks verwendet, um den im Eisenerz enthaltenen Sauerstoff vom Eisen, dem Hauptbestandteil von Stahl, abzutrennen. Dieser Prozessschritt wird als Reduktion bezeichnet und findet in einem Gegenstromreaktor, dem Hochofen, statt. Der Kohlenstoff wird zuerst mit Sauerstoff zu Kohlenmonoxid (CO) vergast. Dabei entsteht auch die notwendige Prozesswärme zum Schmelzen des Eisens und der weiteren Bestandteile des Eisenerzes (Schlacke). Das schmelzflüssige Eisen, so genanntes Roheisen, nimmt im Hochofenprozess Kohlenstoff auf. Durch das Aufblasen mit Sauerstoff im Stahlwerk, dem nachfolgenden Prozessschritt, wird dieser Kohlenstoff entfernt und das Roheisen zu Stahl umgewandelt. Im Hochofen entsteht durch die Reaktion des Sauerstoffes aus dem Eisenerz mit Kohlenmonoxid als Produkt Kohlendioxid (CO₂). Die im Hochofenprozess anfallende Restenergie wird über ein komplexes und kaskadisch aufgebautes Energiesystem zur Deckung des Wärme- und Strombedarf des integrierten Hüttenwerks verwendet. Letztendlich wird dabei das gesamte CO in CO₂ umgewandelt und emittiert.

Eine Möglichkeit, die CO₂-Emissionen dieser Prozessroute signifikant zu senken, besteht darin, den Kohlenstoff für die Reduktion durch Wasserstoff zu ersetzen („Carbon Direct Avoidance“). Diese Umstellung hat neben den Änderungen am Reduktionsschritt an sich

auch Anpassungen an den nachgeschalteten Prozessen sowie massive Umstellungen in der Energiewirtschaft zur Folge. Im Wesentlichen bedeutet dies zum einen den Ersatz des Hochofens durch den Direktreduktionsprozess und zum anderen den Austausch des LD-Konverter durch einen Elektrolichtbogenofen im Stahlwerksprozess. Hinzu kommen Aspekte der Energie- und Rohstoffversorgung, insbesondere mit Wasserstoff und Strom. Der integrative Charakter des Produktionsprozesses erweitert sich über die bisherigen Werksgrenzen hinaus.

Die Zielsetzungen dieser Innovationsaktivität beinhalten damit sowohl Fragestellungen zu den Teilschritten der Stahlherstellung als auch zu deren Integration und dem schrittweisen Übergang von einem kohlenstoff- zu einem wasserstoffbasierten Produktionsprozess. Für bestimmte Teilschritte der Stahlherstellung wird es das Ziel sein, diese technologisch zur Produktionsfähigkeit in industriellem Maßstab zu entwickeln. Das betrifft in erster Linie die Erzeugung von Wasserstoff, die gesicherte Erzeugung aller Stahlqualitäten, die Sicherung der weiteren Verwendbarkeit von Nebenprodukten (vor allem Schlacken mit hydraulischen Eigenschaften zur Verwendung als Rohstoff der Klinkererzeugung in der Zementindustrie), Verfahren zur Anpassung von Eisenerzen an die Wasserstoffreduktion und die Entwicklung von neuen Reduktionsverfahren im Wasserstoffplasma oder im fluidisierten Zustand. Die zweite Gruppe von Zielen betrifft die kontrollierte Integration dieser technologischen Einzelelemente, insbesondere die Integration der erneuerbaren Stromerzeugung in die Wasserstoffproduktion, der Wasserstofferzeugung in die Stahlherstellung, der Einspeisung von Wasserstoff in das Energiesystem einer Hütte sowie den Verbund von Stahlherstellung und Nebenprodukterzeugung (insbesondere Schlackennebenprodukte mit hydraulischen Eigenschaften). Die dritte Gruppe von Zielen zum schrittweisen Übergang einer Hütte von der kohlenstoff- zur wasserstoffbasierten Stahlherstellung umfasst die Stahlerzeugung mit einer veränderlichen Kombination von Vorprodukten aus der kohlenstoffbasierten Route (Roheisen) und der wasserstoffbasierten Route (Eisenschwamm und Eisenbriketts aus der Direktreduktion) und dem Recycling von Stahl (Schrott). Dazu gehört auch die Option eines schrittweisen Übergangs von Kohle zu Erdgas und von dort zu Wasserstoff. In den praktischen Projekten werden diese drei Zielsetzungsgruppen kombiniert.

Beschreibung

1. Erneuerbar erzeugter Strom - H₂ Elektrolyse - Integration von H₂ in Sektorkopplung und ins Energienetz einer Hütte:

Die untersuchten und getesteten Betriebsparameter einer bestehenden Wasserstoffelektrolyse mit einer Leistung von 6 MW sollen erweitert und intensiviert werden. Dazu gehört die Erhöhung des Reinheitsgrades auf größer 99,9%. Damit soll die Erweiterbarkeit der Anwendung des erzeugten Wasserstoffs als Reduktionsmittel auf einen Einsatz in der Wärmbehandlung von Stahl, als Energieträger für die Brennstoffzelle und Rohstoff

für die chemische Industrie erreicht werden. Die Entwicklung der Eignung für Demand-Response-Betrieb wird weitergeführt und erweitert.

2. Erneuerbar erzeugter Strom - H₂ Plasma Schmelzreduktion von Eisenerzen:

Eine Pilotanlage, soll auf Basis einer Testanlage in Donawitz gebaut werden mit der eine einstufige Stahlerzeugung mittels Wasserstoffplasma ausgehend von Eisenerzen im „Batchbetrieb“ von zumindest 1 t dargestellt werden kann. Ausgehend von erzielten Ergebnissen einer 50 kg-Pilotanlage soll der Energieeinsatz sowie der Verbrauch an Feuerfest- und Elektrodenmaterial verringert werden. Beim Betrieb der Anlage soll der Einsatz unterschiedlicher Eisenerzmischungen untersucht und der Prozess dadurch weiterentwickelt werden.

Erneuerbar erzeugter Strom – H₂ Direktreduktion von Eisenerzen:

Eine Pilotanlage soll auf Basis einer Testanlage, mit der die kontinuierliche Herstellung von Eisenschwamm aus Feinerzen über eine Festkörper-Wasserstoffgas Reaktion untersucht wird, in Donawitz gebaut werden. Das Produkt ist hochreiner Eisenschwamm, der in Form von Briketts in einem EAF einsetzbar ist und zur Herstellung reinerer Stähle verwendet werden kann. Die aktuell im Bau befindliche Testanlage bei voestalpine Stahl Donawitz GmbH liefert 2020 die ersten metallurgischen und verfahrenstechnischen Ergebnisse für das scale-up zu einer Pilotanlage. Diese Pilotanlage soll primär zum Nachweis der Machbarkeit und Skalierbarkeit dieser Technologie in der Größe einer industriellen Anlage dienen, mit der eine Transformation der europäischen Stahlindustrie wesentlich unterstützt werden kann.

Diese beiden Ansätze zur Dekarbonisierung der Stahlerzeugung mit Wasserstoff bieten neben der erheblichen Reduzierung der CO₂-Emission auch den Vorteil des Einsatzes von Feinerzen. Dies führt vorgelagert zu einer zusätzlichen Reduktion der CO₂-Emission durch Wegfall der energieintensiven Herstellung von Eisenerzpellets, die als Einsatzstoff für eine herkömmliche Direktreduktionsanlage verwendet werden müssen. Der Einsatz von Feinerzen ist aufgrund der Reduktion der Abhängigkeit von außereuropäischen Erz- und Pellet-Lieferanten ein zusätzlicher makroökonomischer Vorteil dieser break-through Technologien.

3. Übergang von konventionellen Ausgangsmaterialien für Stahlerzeugung (Roheisen) auf neue metallische Einsatzstoffe (DRI, HBI) im großindustriellen Maßstab:

In auf unterschiedliche Stahlproduktgruppen und Schlackenprodukten spezialisierten schmelzmetallurgischen Anlagen (Kombination der Prozessstufen Hochofen, LD-Konverter, Direktreduktion, Elektrolichtbogenofen) wird die Erschmelzung von allen für die voestalpine relevanten Stahltypen an zwei Standorten demonstriert werden. Somit sollen gesicherte Erkenntnisse zu den spezifischen Anforderungen an die vorgelagerte Metallurgie zur Sicherung der Qualität der unterschiedlichen Produkttypen (Langprodukte für

den Bahninfrastrukturbereich, Flachprodukte für Light-Weight Car Body) gewonnen werden. Die Vorprodukte Roheisen, DRI, HBI und Schrott werden variiert, wobei ein immer höherer Anteil an Vorprodukten einer Wasserstoff-Route und dabei auch eine größtmögliche Prozessflexibilität erzielt werden soll. Nicht nur die Beherrschung der Stahlmetallurgie für zwei unterschiedliche Produktspektren (Langprodukte und Flachprodukte) soll demonstriert werden, sondern auch die intelligente Verwertung des Nebenprodukts Stahlwerksschlacke. Durch einen weiteren schlackenmetallurgischen Prozess mit dem Ziel einer Auftrennung der Stahlwerksschlacke in eine Mineralphase mit hydraulischen Eigenschaften zum Verwendung als Klinkerersatz in der Zementindustrie und in eine Metallphase für den Wiedereinsatz bei der Stahlherstellung wird der Stoffkreislauf geschlossen. Der gesamte Betrieb soll auch in Hinblick auf die Integration einer externen Erzeugung von Strom auf der Basis von erneuerbarer Energie für beide Demonstrationsrouten geprüft und optimiert werden.

4. Anpassung von Eisenerzen an die Wasserstoffreduktion:

Nicht alle für die Reduktion mit Kohlenstoff verwendeten Erze sind auch für eine Wasserstoffreduktion verwendbar. Diese Einschränkung in der Rohstoffbasis verteuert die Stahlherstellung signifikant und stellt ein wesentliches Hindernis für deren Einführung dar. Durch Labor- und Technikumsversuche soll es gelingen, jene Erztypen zu identifizieren, die die beste Kombination aus Wirtschaftlichkeit und Prozesskontrolle ermöglichen.

Erwartete Ergebnisse

1. Nachweis, dass die Elektrolyse von Wasserstoff alle für wirtschaftliche Stahlerzeugung notwendigen Betriebsparameter ermöglicht.
2. Nachweis, dass break-through Verfahren im Batchbetrieb kontrollierbar und bereit zu Versuchen im kontinuierlichen Betrieb bei erhöhten Kapazitäten sind.
3. Erfolgreiche Integration der Direktreduktion/Elektrolichtbogenofen-Route in die Hochofen/LD-Konverter-Route
4. Senkung der Rohstoffkosten einer Direktreduktion/Elektrolichtbogenofen-Route auf das Niveau einer Hochofen/LD-Konverter-Route

TRL level(s)

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

K1-MET (Katharina Rechberger)

Partner

AIT Austrian Institute of Technology, OeAD-WohnraumverwaltungsGmbH, SW-Energietechnik (SWET) GmbH, VERBUND, voestalpine AG, WIVA P&G

Weitere vorgeschlagene Partner: MUL, RHI, Primetals

Zeitplan

1. 2021 – 2025
2. 2023-2030
3. 2025 ff
4. 2021 - 2030

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

BTI.2, IRE.2, IRE.7

2.3.2 BTI.2 Carbon Capture and Usage

Langname

Herstellung von chemischen Produkten, Speichermedien aus Industrieprozessen und Energiewandlungsprozessen anfallenden Kohlenstoffströmen und erneuerbarem Wasserstoff

Innovationsziel(e)

3.1, 3.2

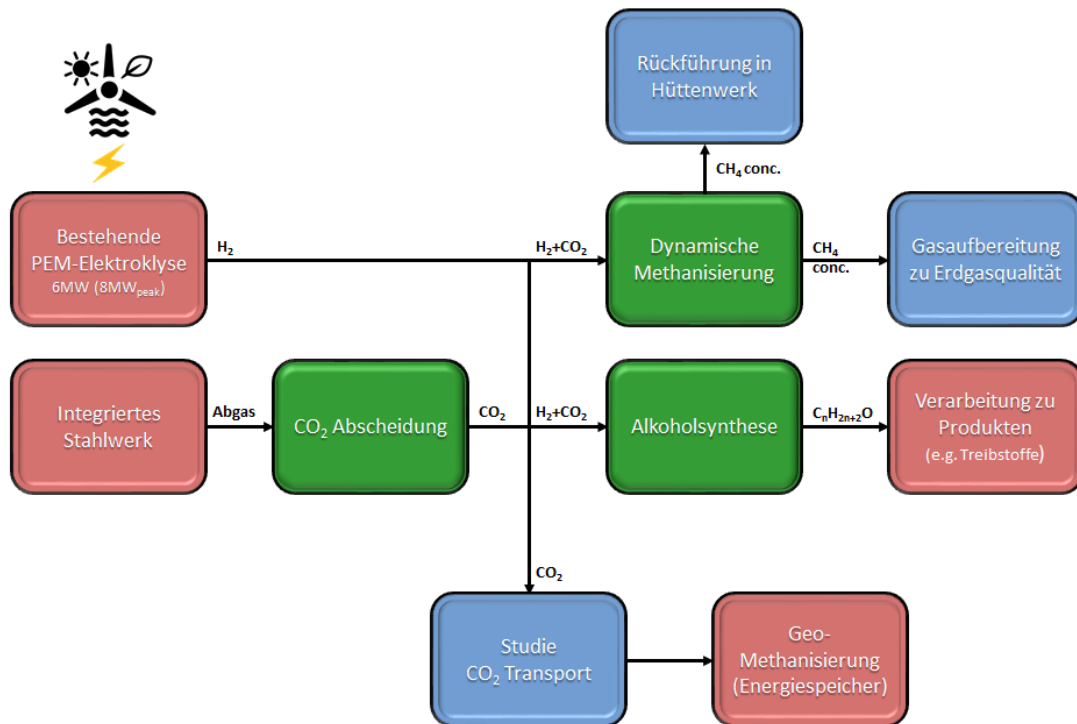
Ziele der Innovationsaktivität

- Verwertung von Kohlenstoffströmen aus energieintensiven Produktionsprozessen (z.B. Stahl, Zement, Feuerfest, Raffinerie & Gasaufbereitung, ...) mithilfe von H₂(hergestellt aus erneuerbaren Energien) zu chemischen (Zwischen-) Produkten

Beschreibung

- Durch die Kopplung einer bestehenden Elektrolyseanlage zur Erzeugung von erneuerbarem Wasserstoff mit katalytischen Reaktoren sollen Kohlenstoffströme aus energieintensiven Prozessen zu Alkoholen und Methan verwertet werden. Die gesamte CCU-Prozesskette, angefangen von der Erzeugung des erneuerbaren Wasserstoffs, der Abscheidung von CO₂ aus industriellen Abgasen, bis hin zur katalytischen Umsetzung beider Stoffströme zu erneuerbaren Kohlenwasserstoffen und deren weitere Verwendung, soll dabei im Demonstrationsmaßstab abgebildet werden. Aufgrund der Schwankungen, die beim Betrieb der Elektrolyseanlage mit Strom aus erneuerbaren Quellen anfallen, soll eruiert werden, inwiefern sich die Prozesse sowohl für eine kontinuierliche als auch eine dynamische Fahrweise zur Abdeckung von Spitzenlasten eignen.
- Mit dem Betrieb einer Forschungslagerstätte zur Speicherung von erneuerbarem Wasserstoff und dessen Umsetzung mit industriellem CO₂ in der Lagerstätte durch natürlich vorkommende Mikroorganismen soll experimentell das dynamische Verhalten dieser „Geomethanisierung“ untersucht werden. Dieses Themenfeld wird im Detail in der Aktivität IRE.2 Speicher auf Basis von Wasserstoff und Gas behandelt. Darüber hinaus soll die Möglichkeiten zum Transport des abgeschiedenen CO₂ in einer Pipeline zur Lagerstätte aus technischen und rechtlichen Gesichtspunkten betrachtet werden.

BTI.2 Carbon Capture and Usage



Erwartete Ergebnisse

- Sektorübergreifende Lösungen zur Weiterverwendung und Upgrade von CO₂ zu (Zwischen-) Produkten
- Integration von Technologien zur Kohlenstoffeinbindung in industrielle Prozesse
- Signifikante Reduktion von CO₂-Emissionen in der energieintensiven Industrie durch Entwicklung von Technologien die eine innerbetriebliche oder kaskadische Nutzung von CO₂ ermöglichen

TRL level(s)

TRL-Level nach Projektabschluss: TRL 7

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

TU-Wien (Gerhard Schöny)

Partner

Montanuniversität Leoben, OeAD-WohnraumverwaltungsGmbH, RAG Austria AG, SW-Energietechnik (SWET) GmbH, VERBUND, voestalpine AG, WIVA P&G

Weitere vorgeschlagene Partner: OMV, K1-MET, TU Wien

Zeitplan

2020 -2030

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

IRE 2

2.3.3 BTI.3 Photovoltaik-Anlagen im Bahnbereich

Langname

Potentialanalyse und Machbarkeitsstudie für den Einsatz von Photovoltaikanlagen im Bahnbereich (z.B. Bahnsteigdächer, Lärmschutzwände, Bahndämme)

Innovationsziel(e):

3.1, 3.4

Ziele der Innovationsaktivität

Zur stetigen Steigerung des Beitrags zum Klimaschutz werden Möglichkeiten zur Integration von Photovoltaik-Anlagen im Bahnbereich untersucht. Im Bahnbereich können PV-Anlagen zum Beispiel auf Bahnsteigdächern, Bahndämmen, Lärmschutzwänden und Gebäudedächern errichtet werden.

Ziel ist die Schaffung einer Grundlage für den Einsatz von Photovoltaik im Bahnbereich durch die Erhebung des Potentials für die Errichtung von Photovoltaik-Anlagen und die Umsetzung von Pilotprojekten mit der Synergie von PV-Modulen als bauliche Elemente in der Errichtung (z.B. PV-Module als Überdachung oder Fassadenelemente). Eine besondere Herausforderung stellt die Entwicklung einer Strategie für einen wirtschaftlichen Groß-Rollout unter Berücksichtigung der speziellen technischen Bedingungen dar.

Beschreibung

Es wird das Potential für die Errichtung von Photovoltaik-Anlagen im Bahnbereich erhoben. Basierend auf den daraus generierten Ergebnissen wird im Zuge von Machbarkeitsstudien die Errichtung von PV-Modulen in folgenden Bereichen untersucht: Bahnsteigdächer, Überdachung von Fahrradabstellanlagen, Lärmschutzwände, Gebäudedächer, Integration in Fassaden, etc.

Hervorgehoben sei an dieser Stelle insbesondere der Einsatz von Photovoltaik auf Bahnsteigdächern. Zum einen wird die Möglichkeit des Einsatzes von PV-Modulen auf Bestandsdächern geprüft, zum anderen wird ein neues Bahnsteigdach mit integrierten PV-Modulen entwickelt. Herausforderungen stellen unter anderem die spezifische Konstruktion, die Nähe zur elektrischen Oberleitung, die Verschattung durch Leitungen und Maste, vorhandener Bremsstaub sowie der Windsog vorbeifahrender Züge dar, für die spezielle Lösungen entwickelt werden müssen. Eine weitere Herausforderung stellt der Umgang mit den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, v.a. diskriminierende Förderbedingungen für Photovoltaikanlagen mit direkter Mobilitätskopplung (Power-to-Mobility) ohne Anschluss an das öffentliche Netz, dar.

Erwartete Ergebnisse

Da es sich bei Eisenbahnanlagen um spezifische Objekte mit besonderen Anforderungen handelt, wird von der Innovationsaktivität eine fundierte Arbeitsgrundlage erwartet, die die Integration von PV-Modulen in den Anlagenbestand, aber auch in die Architektur (z.B. durch die Verwendung von PV-Modulen als architektonisches Element) möglich macht. Der Einsatz wird anhand von Pilotprojekten getestet und evaluiert. Am Ende steht die Schaffung einheitlicher Rahmenbedingungen für eine wirtschaftliche Implementierung von Photovoltaik-Anlagen im Bahnbereich.

TRL level(s)

Von TRL 5 auf TRL 8

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

ÖBB-Infrastruktur AG (Angelika Kabrt) und ÖBB-Immobilien GmbH

Partner

AIT

Zeitplan

Start: 2019; Ende: 2021

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

BTI.11, BTI.12

2.3.4 BTI.4 Zwischenprodukte als Energiespeicher

Langname

Nutzbarmachung von Zwischenprodukten in Industrieprozessen als Energiespeicher

Innovationsziel(e):

3.2, 3.3

Ziele der Innovationsaktivität

- Energie in Form von Zwischenprodukten, insbesondere chemischen Prozessmedien, zu speichern

Beschreibung

- Ausgangssituation: Industrielle Prozesse werden im Sinne einer wirtschaftlich effizienten Anlagennutzung möglichst konstant und möglichst stark ausgelastet betrieben. Die aktuelle Regulierung der Strom- und Gasnetze, welche einen möglichst konstanten Energiebezug honoriert, forciert ebenso die konstante Anlagennutzung. Anlagen und Teilprozesse werden so konzipiert, dass keine Überkapazitäten bestehen und Lager vermieden werden; Zwischenprodukte, die in den einzelnen Teilprozessen erzeugt werden, werden rasch weiterverarbeitet.
- Motivation: In einem 100% erneuerbaren Energiesystem wird eine Interaktion des industriellen Prozesses mit den vor- und nachgelagerten Märkten bestehen: Der Ausgleich der fluktuierenden Erzeugung im Stromnetz kann durch Demand Response-Maßnahmen ausgeglichen werden; Abwärmeströme können zeitlich den Abwärmebedarfen angepasst werden. Eine einfache Möglichkeit zur Reaktion auf die externen Einflüsse ist die Vor- bzw. Nachproduktion des Endprodukts oder der Zwischenprodukte. Lager sowie die (Zwischen)Produkte selbst können also als Energiespeicher dienen. Auch in einer verstärkt auf über Strom hergestellten Wasserstoff basierenden Industrieproduktion hat die Bereitstellung gesamtsystemische Auswirkungen. Besondere Beachtung finden Speicher und Zwischenprodukte in der Pulp&Paper- und Zementindustrie.

- Zielsetzung: In einem Projekt wird betrachtet, welche Möglichkeiten zur Verschiebung und Zwischenspeicherung der Produktion (Anm.: also nicht nur der elektrischen Lasten) in den Prozessen der energieintensiven Industrien bestehen, wobei eine Reihung auch auf Basis einer technoökonomischen und rechtlichen Bewertung erfolgt. Ebenso wird analysiert, welche Zwischenprodukte sich effektiv als Energiespeicher eignen und welche Konsequenzen sich bzgl. Redundanz von Anlagen ergeben. Abschließend werden in einer Simulation die vielversprechendsten Potenziale analysiert und Richtung Umsetzung forciert.
- Anmerkung: In manchen Bereichen technisch leicht umsetzbar, bedarf es dennoch einer Adaption des gesamten Industrieprozesses und - im Hinblick auf ein erneuerbares Energiesystem - einer vorausschauenden Auslegung der Prozesse.

Erwartete Ergebnisse

- Bewertung der Kosten-Nutzen zusätzlicher Stoffspeicher, erforderlicher Anlagenüberdimensionierungen bzw. zusätzlicher Anlagenteile - mithilfe eines Digital Twins in potenziellen Energiemarkt-Designs
- Errichtung, Demonstration und Evaluierung von eruierten Technologien.

TRL level(s)

Die TRL Levels unterscheiden sich nach den erforderlichen Technologien und gehen von 3-4 bis hin zu 8-9.

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

Energieinstitut an der JKU Linz (Simon Moser)

Partner

Kremsmüller Industrieanlagenbau KG, TU Wien - Institut für Energietechnik und Thermodynamik, Zementwerk Hatschek

Zeitplan

ab 2020 bis 2025

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

IRE.1, IRE.2, IRE.3, IRE.6, IRE.7, IRE.14, BTI.6, BTI.7, BTI.13

2.3.5 BTI.5 Organisationale Innovationen für ressourcen-effiziente Wertschöpfungsketten

Langname

Entwicklung von Organisationsinnovationen im Industrieunternehmen und entlang der Wertschöpfungskette für energieintensive Industrien

Innovationsziel(e)

3.4

Ziele der Innovationsaktivität

- Effizienz-Optimierung im Einsatz von Ressourcen

Beschreibung

Neben technischen Möglichkeiten zur Effizienz-Optimierung gibt es auch organisatorische / organisationale Ansatzpunkte, die identifiziert und realisiert werden sollten. z.B.:

- "Chemical Leasing": Effizienz-Optimierung beim Einsatz von Ressourcen durch das Umstellen von Produktlieferung (Ziel des Lieferanten: Mengenmaximierung) auf Service-Bereitstellung (gemeinsames Ziel: Nutzenmaximierung bei minimalem Mengeneinsatz)

- “LCA“: Etablierung (verpflichtender) ganzheitlicher Betrachtungen von Prozessen und Maßnahmen und ihrer Auswirkungen inklusive z.B. der Durchführung von Life-Cycle-Analysen

Konzeption und Umsetzung der Organisationsinnovationen in ausgewählten Industrieunternehmen mit abschließender Validierung über repräsentative Indikatoren

Erwartete Ergebnisse

- Minimierung von Ressourceneinsatz (Stoffstrom- und Energiemanagement)
- Vermeidung unerwünschter Nebeneffekte geplanter Maßnahmen entlang der gesamten Wertschöpfungskette

TRL level(s)

TRL 7 - TRL 9

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

RECENDT GmbH (Robert Holzer)

Partner

Energieinstitut an der JKU Linz, FH OOE - University of Applied Sciences

Weitere vorgeschlagene Partner: BioNanoNet GmbH, Brimatech, BIOENERGY2020+

Zeitplan

von 2019 an

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

BTI.7, BTI.10, BTI.11, BTI.12, IRE.9

2.3.6 BTI.6 Innovationen im Industrieprozess

Langname

Prozess Re-Design und Optimierung in der Prozessindustrie und im diskreten Manufacturing

Innovationsziel(e)

3.1, 3.2, 3.3

Ziele der Innovationsaktivität

Prozess Re-Design und Optimierung in der Prozessindustrie und im diskreten Manufacturing um diese Prozesse effizient und „fit“ für die Integration in ökologisch optimale (biobasierten) Ressourcen- und Energiewertstromketten zu machen.

Beschreibung

Die Nutzung biobasierter Wertstromketten führt teils zu neuen Herausforderungen in den Prozessen, da Materialparameter nicht (bzw. nicht effizient) so eng spezifiziert werden können. Es können bisher nicht erwartete chemische Komponenten enthalten sein oder es kann eine stärkere Schwankung von Eigenschaften oder in der Zusammensetzung auftreten. Ähnlich kann es bei der Nutzung regenerativer Energiequellen zu schwankender Verfügbarkeit kommen.

Um (potenziell unnötig) große Aufwände in der Bereitstellung der Ressourcen zu vermeiden ist es in vielen Fällen sinnvoller, die nachfolgenden Prozesse so zu ertüchtigen, dass sie mit diesen (und sicher anderen) Herausforderungen umgehen können.

Denkbare Ansatzpunkte / Maßnahmen:

- Neue Fertigungstechniken / Prozesse
- Adaptierte Verfahrenstechnik / verfahrenstechnische Komponenten
- Modellierung / Digital Twin

- Rohmaterial-Analytik -> automatisierte Anpassung der Prozessführung basierend auf Analysedaten + Digital Twin
- Realtime Prozessmonitoring (PAT / NDT) -> optimierte Regelung und neue Stützstellen für die Anpassung der Prozessführung in Echtzeit
- Systemübergreifende Produktionsplanung und -steuerung von der Ressourcenbereitstellung bis zum standardisierten Produkt beim Kunden (Idee: von Windenergie-Verfügbarkeit bis zur Auslieferlogistikplanung vollintegriert und durchgängig...)
- Energieflussoptimierung, Optimierung von Energiequellen und -speichern
- Re-Design von Produkten und Services zur Erfüllung von Ecodesign-Prinzipien

Erwartete Ergebnisse

- Optimierung der Prozesse in der Prozessindustrie und im diskreten Manufacturing (Energie, Ressourcen, Zeit, Qualität, Rohstoffströme, Adaptierbarkeit, Flexibilität, ...)
- Umfassende Nutzbarkeit von biobasierten Ressourcen
- Umfassende Nutzbarkeit von regenerativen Energiequellen
- Stabil abgesicherte Produktqualität auf höchstem Niveau
- Signifikante Verbesserung von Key Performance Indikatoren (ökologisch, ökonomisch)

TRL level(s)

3–9

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

RECENDT GmbH (Robert Holzer)

Partner

AIT Austrian Institute of Technology, Energieinstitut an der JKU Linz, FH OOE - University of Applied Sciences, Fraunhofer Austria Research GmbH & TU-Wien - IMW, SW-Energietechnik (SWET) GmbH, AEE INTEC, BIOENERGY2020+

Weitere vorgeschlagene Partner: NEFI Innovationsverbund (Vorzeigeregion Energie), CTC - Clean-Tech-Cluster Oberösterreich, Biz-UP - Business Upper Austria, STIWA

Zeitplan

ab 2019

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

BTI.10, BTI.8, BTI.7

2.3.7 BTI.7 DSM Industrieprozesse

Langname

Flexibilisierung industrieller Produktionssysteme und Bedarfsanpassung

Innovationsziel(e)

3.3, 3.4

Ziele der Innovationsaktivität

Die Erhöhung fluktuierender Energieressourcen im Energiesystem würde ohne Transformation der Industrieprozesse aufwendige Pufferspeicher erforderlich machen. Durch Optimierung der industriellen Prozesse und Systeme kann jedoch die Betriebsweise des Industrieprozesses auf die Verfügbarkeit von Energie und Ressourcen abgestimmt werden (Demand Side Management - DSM)

Das Ziel dieser Innovationsaktivität ist eine Verbesserung der Skalierbarkeit industrieller Prozesse und Systeme. Durch Flexibilisierung sollen industrieller Prozesse und Systeme auf künftig stark schwankende Energie- und Ressourcen-Angebote vorbereitet werden und somit große und teure Energie- und Ressourcen-Pufferspeicher vermieden werden.

Durch diese Innovationsaktivität soll ein tiefgreifendes Verständnis der Einflüsse stark schwankender Energie- und Ressourcen-Angebote auf Systeme und Prozesse sowie auf Lieferketten und Produktverfügbarkeiten gewonnen werden. Für unterschiedliche Konzepte/Grade der

Skalierbarkeit bzw. Flexibilisierung sollen Aussagen hinsichtlich Quantität und Qualität der Produkte versus Speicherbedarf stromauf-, innerhalb- und stromab der industriellen Prozesse und Systeme getroffen werden können.

Für unterschiedliche industrielle Sektoren sollen Skalierungs- und Flexibilisierungs-Modellen identifiziert werden.

Beschreibung

Durch Anpassung der industriellen Prozesse und Systeme an stark schwankende Energie-, und damit voraussichtlich auch Ressourcen-, Angebote werden Effizienzsteigerung auf Systemebene ermöglicht und großen (Puffer-)Speicher vermieden.

Hierfür müssen in einem ersten Schritt die von Schwankungen des Energieangebots am stärksten betroffenen energieintensiven Industriesektoren identifiziert werden.

Im Rahmen einer Cost-Benefit Analyse werden die Aufwände für (Puffer-)Speicher stromauf-, innerhalb- und stromab der industriellen Prozesse und Systeme für unterschiedliche Niveaus der Skalierung und Flexibilisierung bewertet.

Durch die Optimierung der Skalierung und Flexibilisierung der industriellen Prozesse und Systeme kann der Bedarf beziehungsweise die Größe allfälliger Pufferspeicher bestimmt werden.

In einem Pilotprojekt sollen die entwickelten Konzepte eines flexibilisierten Industrieprozesses mit stark reduziertem (eliminierten?) Energie-/Ressourcen-/(Zwischen-)Produkt-(Puffer-)Speicherbedarf validiert und demonstriert werden.

Erwartete Ergebnisse

Durch mehrere F&E Projekte für verschiedene Industriesektoren soll das gesamt-wirtschaftliche Potenzial (Kosten- und Aufwandsminimierung; Maximierung der Gesamt-System- und -Prozess-Effizienz) für Demand Side Management im Industriebereich ermittelt werden.

TRL

Start: 1-2; Ende: 2-4

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

AVL (P. Prenninger)

Partner

AIT Austrian Institute of Technology, SW-Energietechnik (SWET) GmbH, AEE INTEC

Zeitplan

2019-2021 (Vor-)Studie;

2021-2024 Pilot-Forschungsprojekt;

ab 2025 industrielle F&E Projekte für verschiedene Industriesektoren

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

IRE.1, IRE.2, IRE.3, BTI 10

2.3.8 BTI.8 Biogene Roh- und Brennstoffe

Langname

Biogene Roh- und Brennstoffe für Bioökonomieindustrie und Grüne Gase

Innovationsziel(e)

3.1, 2.3

Ziele der Innovationsaktivität

Das Ziel dieser Aktivität ist die Nutzbarmachung möglichst aller organischen Abfälle und organischen Nebenprodukte für die Bioökonomie sowie der Produktion grüner Gase und Nährstoffrecycling aus den daraus anfallenden Nebenprodukten. Dies soll im Einklang mit der Bioökonomie- und der Biomethanstrategie erfolgen.

Industriegebiete aus Bioraffinerien, zur Produktion erneuerbarer organischer Rohstoffe, optimiert werden.

Prozesse nutzen biogene Roh- /Rest- / Brennstoffe durch:

1. Effiziente Sammlung, Aufbereitung, Störstoffvermeidung/abtrennung, Transport und Zwischenlagerung organischer Abfälle sowie landwirtschaftlicher Nebenprodukten, wie Stroh, Zwischenfrüchte und Wirtschaftsdünger
2. Kaskadische Nutzung biogener Rohstoffe,
 - a) Bioökonomie: Produktion neuer Wertstoffe (Fasern, Säuren, Proteine, Algen, Biopharmazeutica...) aus erneuerbaren organischen Rohstoffen
 - b) Produktion **grüner Gase** für alle möglichen Anwendungsfälle
 - c) Nährstoffrecycling und Rückführung zur Pflanzenproduktion
3. Signifikante Erhöhung der Effizienz der Vergärung/Vergasung (Kosten, Technik, Flexibilität, Abtötung von Pathogenen...)
4. Düngemittelproduktion gemäß EU DüngemittelVO aus dem Zweitprodukt der Vergärung/Vergasung

Beschreibung

Ein Drittel des österreichischen Energiebedarfes wird bereits von erneuerbaren Energien bereitgestellt. Innerhalb der erneuerbaren Energien ist die Biomasse mit über 50 % der größte erneuerbare Energieaufbringer in Österreich. Diese biogenen Rohstoffe sind in industriellen Prozessen mehrfach kaskadisch nutzbar:

1. Stoffliche Nutzung zur erneuerbaren organischen Rohstoffproduktion
2. Energieproduktion mit hohem exergetischen Wirkungsgrad (Strom – Hochtemperatur – Niedertemperatur, bzw. erneuerbares Gas - Einspeisung in das Erdgasnetz und Anwendung in allen Sektoren).

Derzeit gibt es bei der Weiterentwicklung der getrennten Sammlung, Vermeidung v Störstoffen bzw. Abtrennung und Voraufschluss organischer Abfälle wesentliche Erfolge. Allerdings landen nach wie vor hohe Mengen an organischen Abfällen im Restmüll und stehen so weder der Bioökonomie noch der hochwertigen Energieproduktion zur Verfügung. Ebenso ist die Nebenprodukternte wie Stroh von Körnermais, Raps, Zwischenfrüchten etc. sowie deren anschließende Logistik und Haltbarmachung für die spätere weitere Nutzung bis dato nur zum Teil entwickelt.

Wesentlicher Forschungsbedarf besteht bei der Entwicklung eines integrierten Prozesses sowie der effizienten Weiterentwicklung der einzelnen „Teiltechnologien“ um diese in einem sektorgekoppelten Energieverbund verankern zu können. Vor allem die Integration biogener Energieträger in Gas-, Strom- sowie Fernwärmenetze unter Berücksichtigung schwankender Lastgänge und der notwendigen Abdeckung der Jahresspitzenlast muss erarbeitet werden.

Geeignete Richtlinien sollen durch Berücksichtigung der Externalitäten Kostenwahrheit im Vergleich zu fossilen Energieträger herstellen, da klimaneutral hergestellte Produkte derzeit noch das 1,3 bis 3-fache im Vergleich zu auf fossilen Rohstoffen basierenden Produkten kosten.

Obwohl Vergärung und Vergasung bereits erprobte Technologien sind, bedürfen sie aber unbedingt weiterer Technologiesprünge um die zu verarbeitenden Nebenprodukte der Bioökonomie noch effizienter verarbeiten zu können. Dadurch soll es möglich sein, die Kosten wesentlich zu senken, die vorhandenen Ressourcen besser zu nützen und das notwendige Nährstoffrecycling besser durchführen zu können. Geschaffen werden sollen dabei sowohl Industriegebiete aus Bioraffinerien mit anschließender erneuerbarer Energie- und Düngemittelproduktion (gemäß EU DüngemittelVO) als auch Anlagenverbünde zur bestmöglichen Ressourcenerschließung. Durch Verschränkung der Technologien und durch Forschung zur Generierung weiterer Technologiesprünge, können diese Technologien wesentlich kosteneffizienter

werden und in weiterer Folge auch zur österreichischen Klima- und Energie-, Bioökonomie- und Kreislaufwirtschafts- und Exportstrategie wesentlich beitragen.

Ein weiterer Aspekt ist die Anpassung bzw. Ertüchtigung bereits bestehender industrieller Prozesse (in der Prozessindustrie und im diskreten Manufacturing) für den umfassenden und flexiblen Einsatz biogener Rohstoffe. Dies kann durch Änderungen in der Prozessauslegung, Verfahrenstechnik / Prozesstechnologie, Prozessparameter etc. geschehen und durch die Anwendung von prozessintegrierten Analyse- und Qualitätssicherungsmethoden (PAT - Process-Analytical Technologies, NDT - Non-Destructive Testing) ermöglicht oder unterstützt werden. Besondere Bedeutung kommt diesbezüglich auch einer umfassenden Prozessmodellierung (Digital Twin) zu, mittels derer die Flexibilität von Prozessen (Adaptivität auf wechselnde Rohstoffparameter) signifikant erhöht werden kann.

Erwartete Ergebnisse (chronologisch in Stoffflussrichtung)

- Neue Systeme bzw. weiterentwickelte bestehende Systeme für die effiziente Sammlung organischer Abfälle aus Geschoßwohnbauten und Gewerbe/Industrie (inkl. Störstoffvermeidungsstrategien, Störstoffabtrennung u Voraufschluss) um möglichst hohe Anteile der anfallenden organischen Abfälle der Bioökonomie, Grünen Gaseproduktion als auch dem Nährstoffrecycling zuführen zu können
- Neue Systeme bzw. weiterentwickelte bestehende Systeme zur effizienteren Ernte/Sammlung und Transport der Nebenprodukte der Landwirtschaft wie Stroh, Zwischenfrüchte und Wirtschaftsdünger
- Biocrude Production an dezentralen Standorten: Erhöhung der Energiedichte von biogenen Reststoffen, Abfällen oder ähnlichem und gleichzeitiger Minimierung des Sauerstoffgehaltes zur Aufbereitung in einer (Bio-)raffinerie durch Pyrolyse, HTL, HTC, APR, oder neuartige Verfahren
- Neue Produkte für die chemische Industrie basierend auf erneuerbaren Rohstoffen (Säuren, Fasern, Proteine, Algen, Biopharmazeutica...)
- Vergärungs-/ Vergasungstechnologien mit sehr hoher Effizienz (Kosten, Technologie, Produkte) und dadurch Kostenminimierung sowie der Ermöglichung von Serienfertigung einzelner Komponenten bis hin zu gesamten Technologien in Verbindung mit dem Aufbau/Wiederbeleben des Exportmarktes
- Hocheffiziente Aufbereitungstechnologien für die erzeugten Gase zur Einspeisung in das Erdgasnetz, saisonalen Speicherung u bedarfsgerechter Anwendung in allen Sektoren
- Hochwertiges Nährstoffrecycling mit Düngerproduktion deren Produkte nach EU DüngemittelVO anerkennungsfähig sind, für die Pflanzenproduktion gerne angenommen werden und dadurch die Gefahr der europaweiten Phosphorunterdeckung wesentlich minimieren

- Entwicklung von regionalen integrierten Bioökonomiezentren, Grünen Gase Produktion in Verbindung mit dem notwendigen Nährstoffrecycling: Entwicklung von zentralen Aufbereitungstechnologien für Biomethan (CNG, LNG), erneuerbare höhere Kohlenwasserstoffe, wie Diesel, Naphta, Kerosin, Wachse, etc., Wasserstoff, gemischte Alkohole durch Oligomerisation, oder bessere Verfahren, Erstellen von Studien über das Synergiepotential in „Greendustrial Cluster“ und Entwicklung von Schnittstellentechnologien zur Sektorkopplung

TRL level(s)

Sehr unterschiedlich, teilweise bereits voll entwickelt aber weiterhin große Technologiesprünge möglich.

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

Kompost & Biogas Verband Österreich (Franz Kirchmeyr)

Partner

OVGW, AAT Abwasser- und Abfalltechnik GmbH, BIOENERGY 2020+ GmbH, Biogest Energie- und Wassertechnik GmbH, EnergieAG Oberösterreich, Energiepark Bruck/Leitha, EVN, GET, RAG Austria AG, SW-Energietechnik (SWET) GmbH, Wien Energie, AEE INTEC

Zeitplan

2020 - 2030

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

BTI.10, BTI.6, IRE.8, IRE.2

biobased industry

2.3.9 BTI.9 min. Ressourcen Industrieprozess

Langname

Minimierung des Ressourceneinsatzes im Industrieprozess

Bemerkung

In den Arbeitsgruppentreffen während des Prozesses zur Erstellung dieses Umsetzungsplans wurde von den Akteuren mehrfach auf die Bedeutung dieses Themas für die österreichische Industrie verwiesen. Allerdings wurde auch auf das hohe Synergiepotential mit BTI 6 (Prozess Re-Design und Optimierung in der Prozessindustrie und im diskreten Manufacturing) hingewiesen. Daher wurde von den Akteuren beschlossen, keine eigene Innovationsaktivität zu beschreiben, sondern die Inhalte in BTI 6 einfließen zu lassen.

2.3.10 BTI.10 Abwärmenutzung und erneuerbare Wärme Industrie

Langname

Entwicklung von Komponenten und Technologien zur Nutzung nieder-exergetischer Abwärme und erneuerbarer Wärme sowie Nutzbarmachung kontaminierter Abwärmeströme

Innovationsziel(e)

3.2

Ziele der Innovationsaktivität

Die Nutzung von Abwärme in der Industrie auf niedrigem ($<150^{\circ}\text{C}$) und mittlerem ($150 - 500^{\circ}\text{C}$) Temperaturniveau stellt ein großes Problem dar. Abwärme auf diesem Temperaturniveau steht meist in großen Mengen zur Verfügung, kann aber auf Grund von fehlenden effizienten Technologien zum „exergetischen Upgrade“ der Energieversorgungstechnologie nicht genutzt werden. In gleicher Weise besteht auch ein Aufholbedarf an Prozesstechnologie um das Potential der Abwärmenutzung auf diesem niedrigen und mittleren Temperaturniveau bestmöglich auszuschöpfen.

Das industrielle Energiesystem der Zukunft verknüpft effizienten Energie- und Ressourceneinsatz auf Prozessebene mit einer nachhaltigen sicheren Versorgung. Dafür gilt es innovative prozesstechnologische Entwicklungen zu forcieren, die neben maximaler Produktqualität eine gesteigerte Nutzung von industrieller Abwärme auf niedrigem und mittlerem Energieniveau und höhere Flexibilität hinsichtlich des Einsatzes erneuerbarer Energieversorgung erlauben. Das betrifft die exergetisch optimierte Wahl von Versorgungstechnologien (low-ex-Versorgung) und Prozess-technologien sowie die mögliche Lastverschiebung in Abhängigkeit von der Verfügbarkeit volatiler Energieträger. Dieses System soll schließlich in eine gesamt-systemische Betrachtung integriert werden, die innerbetriebliche Anforderungen ebenso berücksichtigt wie jene der netzgebundenen Versorgung und die Optimierung nach Nachhaltigkeitskriterien.

Beschreibung

In diesem Zusammenhang ist die Entwicklung und Begleitung umsetzungsfähiger Konzepte zu forcieren, die den holistischen gesamtsystemischen Ansatz verfolgen und Leuchtturmprojekte schaffen. Diese sollen zeigen, dass eine Dekarbonisierung an solchen Standorten mit Technologien aus Österreich und unter Berücksichtigung der Standort- und Arbeitsplatzsicherung möglich ist. Neben der rein technischen Konzeptentwicklung ist daher eine frühzeitige und möglichst umfassende Stakeholdereinbindung mitzudenken. Die beschriebene gesamtsystemische Betrachtung von Fernwärme- & Fernkältesystemen ist essentiell um eine hohe Energie- und Exergieeffizienz, sowie eine hohe ökonomische *und ökologische* Effizienz und Akzeptanz, *sowie eine verbesserte Ressourcennutzung auf eine Kreislaufwirtschaft hin* zu erreichen. Folgende Aspekte werden hier in Zukunft zu betrachten sein:

- Exergetisch optimierte (kaskadische) Nutzungspfade für Nieder- und Mitteltemperaturwärme (Abwärme und erneuerbare Wärme aus Solarthermie mit Wärmepumpen nutzbar machen) unter Einbindung geeigneter Umwandlungs-, Speicher- und Prozesstechnologien auf unterschiedlichen Temperaturniveaus. Folgende Subthemen sind relevant:
 - Sektorkopplung: Abwärme aus der Industrie wird nicht mehr ungenutzt an die Atmosphäre abgegeben, sondern versorgt gewerbliche Betriebe sowie Gemeinden über Nah- und Fernwärmeübertragungssysteme.
 - Industriekopplung: industrielle Ab-Energiepotentiale, unabhängig von ihrem Temperaturniveau, werden temperaturspezifisch gesammelt und den Nachbarbetrieben (regionale Energieverbände, bzw. Industrieparks) im Sinne einer kaskadierten Energienutzung und eines energieträgerübergreifenden Energieaustausches zur Verfügung gestellt
 - Bereitstellung von Fernkälte
 - Entwicklung von neuen effizienten Technologien zum exergetischen Upgrade von Abwärme auf niedrigem Temperaturbereich inklusiv Optimierung von Wärmepumpensystemen
 - Technologische Verbesserung von Prozesstechnologien (bezogen auf Unit Operations) zur optimierten Energie- und Stofftransport um Versorgungstemperaturen zu Senken und das Potential von Abwärmenutzung zu Erhöhen
- Entwicklung geeigneter Methoden und Tools für die Auslegung (Design/Off-Design) und den Betrieb hybrider Versorgungssysteme unter Nutzung technischer Möglichkeiten von Einzeltechnologien und Reduktion deren Barrieren sowohl basierend auf standardisierten Regelungsmechanismen als auch innovativen Ansätzen. Das umfasst die integrierte Nutzung der technischen Möglichkeiten von Einzeltechnologien und die Reduzierung von Implementierungsbarrieren, sowohl basierend auf standardisierten Regelungsmechanismen als auch innovativen Ansätzen, wie zum Beispiel die quantitative Nachhaltigkeitsbewertung (life cycle assessment, life cycle costing, etc.)

- Dazu bedarf es geeigneter Geschäfts- und Betreibermodelle unter Einbindung aller relevanter Stakeholder sowie standardisierter Projektbewertungen spezifisch für die Anforderungen von Technologieanbietern, Industriebetrieben und Investoren. Dazu gehören auch notwendige Maßnahmen zur Reduktion von Investitionsrisiken der beteiligten Stakeholder
- Entwicklung von neuen effizienten Technologien zum exergetischen Upgrade von Abwärme auf niedrigem und mittlerem Temperaturniveau. Subthemen umfassen:
 - Entwicklung und Optimierung von Wärmepumpensystemen
 - Entwicklung und Optimierung von Prozessen zur Kraft/Wärme/Kälte Kopplung.
 - Entwicklung und Optimierung von Prozessen zur Verstromung von industriellen Abwärmequellen.
 - Entwicklung und Optimierung von Prozessen zur Verbesserung der Ressourceneffizienz (Chemikalien, Rohstoffe, Nährstoffe, ...)
 - Entwicklung und Einsatz von Technologien, die den NEXUS Wasser-Energie-Industrie entsprechen und eine optimierte Nutzung von erneuerbarer Energie und der Ressource Wasser ermöglichen

Erwartete Ergebnisse

- Technologische Weiterentwicklung und Demonstration (unterschiedliche TRL Entwicklungen) von Versorgungstechnologien und Prozesstechnologien zur vermehrten Nutzung von industrieller Abwärme und erneuerbarer Wärme auf niedrigem Temperaturniveau
- Demonstration und Umsetzung der Sektorkopplung über Nah- und Fernwärmeübertragungssysteme
- Demonstration und Umsetzung einer kaskadierten Energienutzung und eines energieträgerübergreifenden Energieaustausches innerhalb industrieller Symbiosen (zB Industrieparks)
- Entwicklung von Werkzeugen, Geschäfts- und Betreibermodellen zur Unterstützung der Marktdurchdringung und Generierung von Best-Practice-Exempels

TRL level(s)

Abhängig von Technologie und Anwendung: TRL 2 bis TRL 7

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

AEE INTEC (Christoph Brunner) und Montanuniversität Leoben (Kerstin Schopf)

Partner

AIT Austrian Institute of Technology, BIOENERGY 2020+, OeAD-WohnraumverwaltungsgmbH, SW-Energietechnik (SWET) GmbH, University of Applied Sciences Burgenland

Weitere vorgeschlagene Partner: AVL, MONDI, AIT, TU Wien, GEBE, JKU, IBR&I, GRÜN-STATTGRAU, Wien Energie

Zeitplan

6 Jahre

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

IRE.12, PEQ.6, PEQ.9, BTI.5, BTI.12, BTI 6

2.3.11 BTI.11 Policy und Incentivierung

Langname

Innovative Ansätze in Politik und Gesellschaft um Energie- und Ressourceneffizienz in der Industrie zu forcieren

Innovationsziel(e)

3.4, 3.3, 3.1

Ziele der Innovationsaktivität

- Entwicklung von innovativen Ansätzen für Politik und Gesellschaft, die ein Aufgreifen/Nutzen existierender (technologischer) Möglichkeiten zur Energie- und Ressourceneffizienz in der Industrie in der Breite forcieren.

Beschreibung

Änderungsentscheidungen werden im existierenden Wirtschaftssystem am Ende des Tages oft real doch über Kostenargumente entschieden. Daher müssen ökologisch / gesellschaftlich angestrebte Änderungen entsprechend wirtschaftlich attraktiv sein - bzw. gemacht werden.

Für viele technologisch mögliche Maßnahmen ist die wirtschaftliche Attraktivität per se gegeben und ist nur Awareness dafür zu schaffen; manche sind jedoch im derzeit existierenden Umfeld nicht attraktiv weil das herkömmliche Vorgehen z.T. durch nicht gegebene Kostenvahrheit einfach günstiger ist. Diese Verzerrungen können z.T. durch ein Korrigieren der (multinationalen) Kosten- und (versteckten) Förderungsstrukturen beseitigt werden. In Bereichen wo dies nicht möglich ist können notwendige Änderungen nur durch Verpflichtungen aus dem politischen Regelwerk heraus erzwungen oder über Bonifikationen verstärkt motiviert werden. Als grundsätzliches Beispiel in diese Richtung kann das EEEffG dienen.

Nicht im Fokus stehen soll hier die Förderung von Forschungsaktivitäten, sondern der Aufgriff und die Umsetzung bereits entwickelter Technologien und verfügbarer Möglichkeiten.

Fokusbereiche - Metaebene:

- Kostenstrukturen - Reale Kosten
- Bonifikationen / Sanktionierungen
- gesetzliche Verpflichtungen

Fokusbereiche - thematisch:

- Energiemarkt, Strompreisgestaltung
- Abfallwirtschaft - Sammeln, Verwerten, Recycling, Import / Export
- Produktion: Verpflichtung zu zielgerichteter Effizienz-Optimierung (Materialeinsatz, Energieeinsatz, Emission- & Abfallminimierung, Vermeidung problematischer Stoffe)
- Logistik und Lieferketten, Minimierung von Verkehr, Vermeidung von Leerfahrten
- Dynamische Energiemärkte (Strom & Wärme) zwischen Unternehmen
- Kreislaufwirtschaft ohne Material-Qualitätsverlust
- Energiespeicherung in Verbindung mit Energienutzungskaskaden / Entropie-Minimierung
- Optimierung Energieeinsatz: Strom nur für Antriebe, Gas nur für Hochtemperatur, alles andere mit Abwärme

Erwartete Ergebnisse

- Vorschläge für Entscheidungsträger in Politik und Gesellschaft zur Incentivierung von Entwicklungen für Emissions-Einsparung, Rohstoff-Einsparung, Energieeffizienz, optimierte Prozesse, Dynamischer Energiehandel, USPs für die österreichische Industrie im internationalen Vergleich, Technologieführerschaft als Exportartikel.

TRL level(s)

TRL 5 bis TRL 9 (da keine Forschung sondern nur industrielle Entwicklung, Implementierung)

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

RECENDT GmbH (Robert Holzer)

Partner

Energieinstitut an der JKU Linz, FH OOE - University of Applied Sciences, University of Applied Sciences Burgenland, AEE INTEC, BIOENERGY2020+

Weitere vorgeschlagene Partner: ASIC, Fraunhofer

Zeitplan

0-5 Jahre

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

IRE.8, BTI.7, BTI.12, BTI.5, IRE.2, IRE.12, IRE.13, IRE.15

2.3.12 BTI.12 Digitalisierung und Regulierung

Langname

Digitalisierung als Grundlage für effiziente Produktion, Einbindung der Industrie in das Smart Grid und innovationsfördernde Regulierung

Innovationsziel(e)

3.3, 3.4

Ziele der Innovationsaktivität

- Informations- und Kommunikationstechnologien sind eine erforderliche Voraussetzung für die exakte Kenntnis und Kontrolle der industriellen Prozesse. Diese Digitalisierung im Sinne einer besseren Kenntnis und Regelbarkeit der industriellen Prozesse erlaubt es Großverbrauchern nicht nur, die interne Effizienz zu erhöhen, sondern auch (und darauf fokussiert diese Innovationsaktivität), sich aktiv mittels Lastverschiebung am Smart Grid zu beteiligen. Ergänzend unterstützt diese Innovationsaktivität die Definition einer Regulierung, welche Anreize zur Beteiligung setzt bzw. nicht verhindernd wirkt.

Beschreibung

- Im zukünftigen Energiesystem werden hohe Anteile der Erzeugung aus PV und Windkraft kommen. Die Erzeugung ist nicht nur fluktuierend, sondern auch dezentral. Um Stromangebot und -nachfrage jederzeit und überall in Balance (d.h. Frequenz und Spannung innerhalb der zulässigen Bandbreiten) zu halten, braucht es Speicher und aktive Verbraucher. Insbesondere die Industrie könnte als aktiver Verbraucher das Stromsystem mit kosteneffizienten Markt- und Systemdienstleistungen unterstützen. Die Industrie ist für Lastverschiebungen deswegen so interessant, weil sie eine hohe Hebelwirkung hat: Die Ansteuerung nur eines Teilprozesses kann ähnliche Leistungsmengen verschieben wie die Ansteuerung zB tausender Wärmepumpen. Die Strommarkt-Regulierung setzt aktuell für (industrielle) Großkunden Anreize, sich so „glatt“ wie möglich zu verhalten. Früher, im „zentralen Energiesystem“, war dies zielführend, im dezentralen & volatilen System wird dies überholt sein und eine aktive Teilnahme am Strommarkt und -netz sinnvoll.

- Grundlage für die Einbindung in das Smart Grid ist, neben genauem Prozessverständnis und exakter Prozesskontrolle, die Digitalisierung: Informations- und Kommunikationstechnologien zeigen die Demand Response-Potenziale auf, vernetzen die Partner (Industrie und Energieversorger) und bilden die Grundlage zur Schaffung einer Regulierung, die die neuen, benötigten Anreize an die Verbraucher weitergibt. Die Digitalisierung muss (i) im Stromsystem erfolgen, (ii) an den Schnittstellen zwischen den Netzen/Märkten und den industriellen Verbrauchern und (iii) in den Unternehmen selbst. Die internen Daten können für eine smarte und effizientere Produktion genutzt werden (Industrie 4.0). Diese Daten sind auch für die zukünftig möglichen „industriellen Microgrids“ eine wesentliche Grundlage. Ebenso können dabei technisch effiziente Neuerungen einhergehen. Die Einbettung von aktiven Gleichstromnetzen in z.B. in die industrielle Fertigung erlaubt unter Einbeziehung von Speichern, PV und Rekuperation eine gegenüber Wechselstrom vereinfachte und ökonomische Netzsteuerung sowie Ansätze für eine erhöhte Systemverfügbarkeit (Inselbetrieb, Schwarzstart).
- **Zusammenfassung: Die Digitalisierung ist die Voraussetzung für eine hohe Effizienz in den Betrieben und die Einbindung der Industrie im Stromsystem.**

Erwartete Ergebnisse

- Tests mit dem „Digital Twin“ als Ergebnis der internen Datenverfügbarkeit. Steigerung der internen und gesamtheitlichen Energieeffizienz.
- Anreize zur Systemdienstleistung: Awareness in der Industrie (Bewusstseinsbildung bzgl. neuer Business Cases)
- Verfügbarkeit und Nutzung von kosteneffizienten Lastverschiebungspotenzialen auf den Strommärkten
- Vorschläge für eine innovationsfördernde, auf der Digitalisierung (auf dem Vorhandensein bestimmter Daten und Informationen basierenden) Regulierung/Gesetzgebung

TRL level(s)

Die Digitalisierung ist als add-on zu bestehenden (TRL 9) Technologien & Lösungen zu sehen und bewegt sich selbst zu großen Teilen auf den TRL levels 5-9. Die Regulierung kann eine fördernde Wirkung auf Technologien & Lösungen der TRL levels 4-8 haben.

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz (Simon Moser)

Partner

AEE INTEC, AIT Austrian Institute of Technology, Eaton Industries GmbH, Linemetrics, Mondi Group, RECENDT - Research Center for Non-Destructive Testing GmbH Linz, Siemens AG Österreich, STIWA, TU Wien, voestalpine

Zeitplan

2020-2025

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

BTI.7

2.3.13 BTI.13 Kreislaufwirtschaft in der Industrie

Langname

Entwicklung von Technologien und Prozessen, die Materialkreisläufe schließen und dadurch den Einsatz von Primärenergie und -rohstoffen reduzieren. Verölung von sogenannten „hard to Recycle“ Altkunststoffen

Innovationsziel(e)

3.1, 3.4

Ziele der Innovationsaktivität

Obwohl der Werkstoff Kunststoff signifikant zur CO₂-Einsparung im Bereich Mobilität und Verpackung beiträgt, wird der Begriff Plastik oftmals mit Abfall gleichgesetzt. Eine McKinsey Studie im Auftrag der Ellen-McArthur-Stiftung, die 2016 zur Eröffnung des Weltwirtschaftsforums im schweizerischen Davos präsentiert wurde, brachte es auf den Punkt: „Bis 2050 wird mehr Plastikmüll in den Weltmeeren schwimmen als Fische. Schon jetzt gelangten jedes Jahr mindestens acht Millionen Tonnen Plastik in die Meere. Dies entspricht einer LKW-Ladung Plastikmüll pro Minute.“ Aber Altkunststoff ist nicht nur einfach Abfall – Plastikabfall ist auch ein außerordentlich wertvoller Rohstoff.

Durch innovative Ansätze sollen Altkunststoffe, die nicht für ein werkstoffliches Recycling geeignet sind, mittels chemischen Recycling wieder zu einem synthetischen Rohöl umgewandelt werden. Insofern sind werkstoffliches Recycling und chemisches Recycling, sich ergänzende Systeme.

Eine Studie des Umweltbundesamtes über das Verfahren vom Februar 2016 kommt zu dem Schluss, dass sich am Beispiel der Raffinerie in Schwechat feststellen lässt, dass durch die Substitution von klassischem Rohöl durch synthetisches Rohöl im Raffinerieprozess, eine Reduktion von ca. 45 % der Treibhausgasemissionen bei einem ca. 20 % geringeren Energieeinsatz möglich ist.

Beschreibung

Das Verfahren wandelt bei moderatem Druck und Temperaturen Altkunststoffe zu einem sogenannten synthetischen Rohöl um. Dieses synthetische Rohöl kann dann ohne zusätzlichen Aufwand in der Raffinerie weiter zu Treibstoffen oder wieder zu Grundstoffen für die Kunststoffindustrie verarbeitet werden.

Die Besonderheit dieses synthetischen Rohöls liegt an dem geringen Anteil an schweren Komponenten. Darüber hinaus muss es auch nicht über weite Strecken antransportiert werden.

Zum Einsatz kommen deshalb typische Verpackungskunststoffe, wie etwa Folien und Verpackungen aus Material wie Polyethylen, Polypropylen oder Polystyrol (auch in Stoffverbunden und mit multi layer Aufbau).

Der Prozess beruht auf thermischem Cracken, einer bewährten Raffinerie-Technologie, bei der mittel- und langkettige Kohlenwasserstoffe in kurzkettige Kohlenwasserstoffe gespalten werden. Für die Verarbeitung von Altkunststoffen wurde mit der Verwendung eines Lösungsmittels, um die Viskosität zu reduzieren und den Wärmeübertrag zu verbessern, ein spezieller Prozess entwickelt, auf den OMV aktuell in Europa, USA, Russland Neuseeland, Mexiko, Indien, China, etc. das Patent besitzt.

Nach ca. einjähriger Planungszeit ging 2013 eine Versuchsanlage mit ca. 5 kg/h im Technikum der Raffinerie in Betrieb. Auf den Ergebnissen dieser Technikumsanlage wurde 2017 mit der Planung einer Pilotanlage in der Raffinerie begonnen, die 2018 in Betrieb genommen wurde.

Als nächster Schritt einer Upscaling-Strategie, wäre nunmehr die Errichtung einer Demonstrationsanlage mit einem Durchsatz von ca. 2000 kg/h erforderlich, die ebenfalls in der Raffinerie integriert werden soll

Erwartete Ergebnisse

Durch die Demonstrationsanlage soll der kontinuierliche Betrieb einer Großindustriellen Plastic to Oil Verölungsanlage simuliert und verifiziert werden. Insbesondere folgende Themen sind dabei relevant

- Laufzeit der Anlage
- Logistik des Feedstocks (Sammlung und Zubringen zur Raffinerie)
- Einbringsystem der Altkunststoffe (in der Anlage)

- Energieoptimierung

TRL level(s)

5-6

Start 2019; IBN der Demo 2022

Lead / Koordinator der Innovationsaktivität

OMV (Wolfgang Hofer)

Partner

AIT Austrian Institute of Technology

Weitere vorgeschlagene Partner: Borealis (ecoplast), REMA, Austrian Airlines, ARA

Zeitplan

Inbetriebnahme Demo-Anlage 2022

Link zu anderen Innovationsaktivitäten

BTI.2, BTI.6, BTI.11

A large, light blue geometric shape, resembling a right-angled triangle or a trapezoid, is positioned on the right side of the page. It has a vertical right edge and a diagonal left edge that slopes downwards from the top-left towards the bottom-right.

**Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie,
Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)**

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

[bmk.gv.at](https://www.bmk.gv.at)