

Vernetzungstreffen für die Projekte der 9. Ausschreibung von „Stadt der Zukunft“

Tagungsband

13. Oktober 2022

Impressum:

Erstellt von

Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT), 1020 Wien, Hollandstraße 10/46

Programmverantwortung Stadt der Zukunft:

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

Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien

Leitung: DI (FH) Volker Schaffler, MA

Strategie und Programmkonzeption Stadt der Zukunft:

BMK DI (FH) Volker Schaffler MA, DI Theodor Zillner, DI (FH) Isabella Warisch

aws DI Dr. Wilhelm Hantsch-Linhart

FFG DI Dagmar Weigel, MSc.

ÖGUT Dr. Erika Ganglberger, Mag. (FH) Hannes Warmuth, Miriam Fechner, BSc.

Programmabwicklung:

Arbeitsgemeinschaft „Stadt der Zukunft“ bestehend aus:

Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG), 1090 Wien, Sensengasse 1

Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH (aws), 1020 Wien, Walcherstraße 11A

Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT), 1020 Wien, Hollandstraße 10/46

Wien, Oktober 2022

Inhalt

1 THEMENFELD Digitales Planen, Bauen und Betreiben.....	5
1.1 Technologieentwicklungen für Digitales Planen, Bauen und Betreiben	5
TwinLight - BIM-basierte Umsetzung von Tages- und Kunstlichtsteuerungen	5
1.2 Systemintegration und -kombination von Digitalem Planen, Bauen und Betreiben	7
Circular Twin - Ein digitales Ökosystem zur Generierung und Bewertung kreislauffähiger Digitaler Zwillinge.....	7
AIA4ALL - Entwicklung von offenen, modularen und automatisierbaren Auftraggeber- Informations-Anforderungen (AIA) und BAPs.....	9
2 THEMENFELD Auf dem Weg zu klimaneutralen Städten und Regionen	12
2.1 Technologieentwicklungen für klimaneutrale Städte und Regionen	12
Sophokles - Sonnenschutzlamellen mit photovoltaischer Beschichtung für klimaneutrale, energieeffiziente Strukturen	12
DDM Feldkirchen - Demonstration von Digitalisierungsmaßnahmen in Wärmenetzen am Beispiel von Fernwärmenetz Feldkirchen	13
OctoAI - Die nächste Generation hochleistungsfähiger Edge AI für intelligente Gebäude.....	16
ReCon - Entwicklung eines resilienten Klett-Verbindungs-Systems zur anpassungsfähigen Montage von Bauteilkomponenten im Hochbau.....	17
EISSPEICHER NEU - Neues wirtschaftliches Eisspeicherkonzept zur optimierten Wärmespeicherung durch Wärmepumpen und Windkraftspitzennutzung	18
2.2 Systemintegration und -kombination für klimaneutrale Gebäude und Quartiere	20
CO2-Demobau – Sondierung zur Durchführbarkeit CO2-neutraler Demonstrationsbaustellen ..	20
BIM4BIPV - Zukunftsaspekte der Bauwerksintegrierten Photovoltaik (BIPV) in der systemübergreifenden BIM-Planung	21
SmartQ+ Bruck/Leitha - Potenziale der Quartiersentwicklungsplanung auf dem Weg zum Plus- Energie-Quartier.....	23
scale FLEX - Skalierbare Methode zur Optimierung der Energieflexibilität von Quartieren.....	25
Counterintuitive Building Types – Innovationspotenziale zur nachhaltigen Transformation von Gewerbe- und Einzelhandelsstandorten.....	27
2.3 Klimaneutrale Demonstrationsgebäude und -quartiere	28
#EEG+ Digitale Plus-Energiegemeinschaften	28
DieWärmePioniere - Partizipativer Klima-Transformationsfahrplan als Basis für ein Demo- Quartier im gas-versorgten Kahlenbergerdorf.....	30
Reallabor Gebäude - Gebäude als Reallabor für klimaneutrales, bedarfsgerechtes und leistbares Wohnen.....	31

KLIMADEMO VIS-A-VIS - Partizipative Realisierung eines klimaneutralen Demonstrationsgebäudes Vis-à-Vis	33
SmartCity Baumgarten – Demonstration eines Anergienetzes und Umsetzung von klimafitten Lösungen im Bestandsquartier.....	35
F&E Dienstleistungen.....	38
2.4 F&E-Dienstleistung 1: Erhebung von vergleichbaren Messdaten zur Wirkungsabschätzung von Fassaden- und Dachbegrünung für das Gebäude und für den angrenzenden Stadtraum	38
HEDWIG - ErHEbung von MessDaten zur Wirkungsabschätzung von begrünten Gebäuden	38
2.5 F&E-Dienstleistung 2: Urbaner Kältebedarf in Österreich 2030/2050: Entwicklung des Bedarfs, dessen nachhaltige Versorgung und Untersuchung in Fallstudien.....	40
UKÖ 2030/2050 - Urbaner Kältebedarf in Österreich 2030/2050	40
2.6 F&E-Dienstleistung 3: Regulatory Sandboxes im Bereich des nachhaltigen Bauens und Sanierens.....	41
Green Sandbox Builder – Regulatory Sandboxes im Bereich des nachhaltigen Bauens und Sanierens.....	41
Kontaktliste.....	43

1 THEMENFELD Digitales Planen, Bauen und Betreiben

1.1 Technologieentwicklungen für Digitales Planen, Bauen und Betreiben

TwinLight - BIM-basierte Umsetzung von Tages- und Kunstlichtsteuerungen

Eine Zusammenführung gewerkspezifischer Systeme im integralen Kontext, eine schnellere Anwendbarkeit neuer IKT-Technologien, eine Automatisierung bauseitiger Inbetriebnahmen von Steuerungen und eine Abbildung von Energiedaten im digitalen Zwilling sollen mittels Übertragung der Steuerungslogik in das digitale Gebäudemodell und über eine offene bidirektionale Systemarchitektur (BIM2Control und Control2BIM) möglich werden.

Ausgangssituation/Motivation

Derzeit erfolgt die Planung von IT-basierten Steuerungen für Nicht-Wohngebäude im Zuge von Ausschreibungen, auf Basis von Anforderungen an die Funktionalität. Ausgehend von diesem Anforderungskatalog erfolgt die Auswahl wie auch das Aufsetzen der Steuerung rein bauseits und meist gewerkspezifisch. Dadurch fehlt es an Transparenz zu höheren Planungsebenen und anderen Baubeteiligten, so dass Qualität und Systemperformanzen der umgesetzten Gebäudesteuerung nur schwer beurteilt werden können. Dieses Problem wird durch die meist fehlende Post-Occupancy Evaluation verstärkt. Des Weiteren entstehen durch die herstellerseitige Auswahl der meist zentralisierten Steuerungshardware nicht selten Beschränkungen hinsichtlich der Interoperabilität zu anderen Systemen, Systemerweiterbarkeit und Variabilität, z.B. durch proprietäre Protokolle. Infolgedessen kann die bauseitige Inbetriebnahme solcher Steuerlogiken, insbesondere bei komplexen Zielanwendungen, mit hohen zeitlichen Aufwänden und damit hohen Kosten verbunden sein, und zu Qualitätsdefiziten führen, die letztendlich in mangelnder Energieeffizienz oder unzureichendem Nutzerkomfort innerhalb des Gebäudebetriebs resultieren.

Inhalte und Zielsetzungen

In den letzten Jahren wurden digitale Gebäudemodelle auf Basis des Building Information Modeling (BIM)-Standards für alle Lebensphasen eines Gebäudes nutzbar gemacht, mit dem Ziel, die Effizienz in allen Phasen zu verbessern, wie auch den Nutzerkomfort und die Energieeffizienz zu steigern. Für die Gewerke Tages- und Kunstlicht, als zentrales Gewerk, ergeben sich Chancen, die bauseitige Inbetriebnahme bedeutend zu vereinfachen und neue Möglichkeiten für Wartung, Überwachung und Verbesserung des Gebäudebetriebs zu nutzen. Projektziel von TwinLight ist die Entwicklung eines BIM-basierten digitalen Zwillings, der den gesamten Lebenszyklus für Tages- und Kunstlicht auf die BIM-Ebene hebt.

Methodische Vorgehensweise

Das TwinLight Framework soll die modellbasierte Steuerung der Lichttechnik im Gebäude umfassen, und damit die Koordination von Lichtplanern, Facility Managern und Herstellern bei Planung, Validierung, Konfiguration, Optimierung und Maintenance lichttechnischer Anlagen unterstützen. Die Logik der Steuerung wird damit auf eine höhere Planungsebene gehoben und ermöglicht neue Analysen und datengetriebene Feedback-Schleifen, z.B. zur Steigerung von Energieeffizienz und Nutzerqualität im Gebäude. Als Teil des Projektes muss in diesem Zusammenhang die Steuerungssoftware von proprietären Systemen losgelöst werden, durch Entwurf einer Middleware, die auf einer systemoffenen, IP-basierten Netzwerktopologie aufbaut. Das Projekt wird interdisziplinär in den Bereichen Gebäudetechnik (spez. Tages- und Kunstlicht), Energieeffizientes Bauen und Informatik (Model Engineering) durchgeführt. Das entwickelte Konzept wird hinsichtlich der Anwendbarkeit, Systemstabilität und Funktionalität sowohl in Testräumen als auch unter realer Anwendung erprobt. Unter Einbezug von Endanwendern aller Bauprojektphasen in die Konzeption und die Evaluierung, soll eine hohe Verwertbarkeit der angestrebten Systemarchitektur geschaffen werden, um künftig Bauprozesse effizienter zu gestalten und die Energieeffizienz zu verbessern.

Erwartete Ergebnisse

Es wird ein BIM-basiertes Anwendertool für Beleuchtungssteuerungen angestrebt, welches Transparenz zwischen den Verantwortlichen sichert, laufende Systemanpassungen ermöglicht und Inbetriebnahmen von Steuerungen vor Ort durch den BIM2Control-Datentransfer automatisiert. Über eine Informationsrückführung von Daten aus dem Betrieb (Control2BIM) sollen Energie- und Prozessdaten bauphasenübergreifend im digitalen Zwilling abgebildet werden. Über eine offene Systemarchitektur sollen Vorteile integraler Konzepte, Potentiale im Bereich der Personalisierung und IKT-Technologien nutzbar werden.

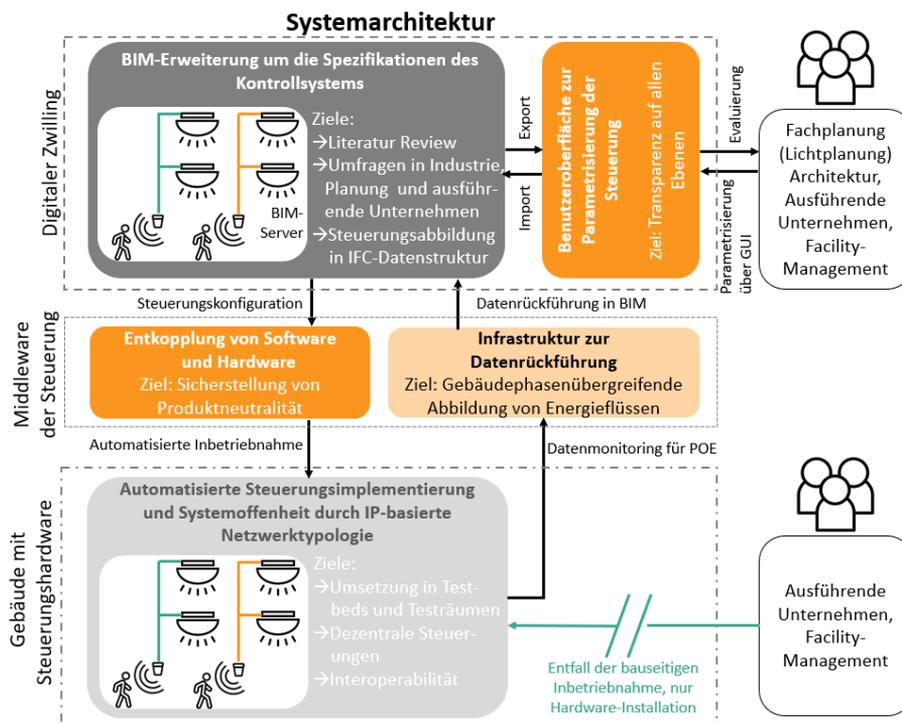


Abbildung 1: Darstellung der Systemarchitektur

Projektleitung

- Zumtobel Lighting GmbH

Projekt- bzw. Kooperationspartner:innen

- Hella Sonnen- und Wetterschutztechnik GmbH
- Universität Innsbruck, Institut für Konstruktion und Materialwissenschaften, Arbeitsbereich Energieeffizientes Bauen
- Universität Innsbruck, Department of Computer Science

1.2 Systemintegration und -kombination von Digitalem Planen, Bauen und Betreiben

Circular Twin - Ein digitales Ökosystem zur Generierung und Bewertung kreislauffähiger Digitaler Zwillinge

Bis 2030 wird mehr als das Äquivalent von zwei Erden benötigt, um den Bedarf an natürlichen Ressourcen zu decken, ein Übergang zu zirkulären Systemen ist daher essentiell, insbesondere in der Bauindustrie. Das digitale „Circular Twin“ Ökosystem ermöglicht die frühzeitige Implementierung der Ziele der Kreislaufwirtschaft als auch der durchgängigen Digitalisierung im Bauwesen mittels Digitalen Zwillingen, Generative Design Algorithmen und Virtual Reality.

Ausgangssituation/Motivation

Bis zum Jahr 2030 wird mehr als das Äquivalent von zwei Erden benötigt, um den Bedarf der Menschen an natürlichen Ressourcen zu decken, wobei die Bauindustrie für 60 % des weltweiten Rohstoffabbaus und 25% des gesamten weltweiten Abfallaufkommens verantwortlich ist. Da die Abfallbewirtschaftung und die Abfallreduzierung in den frühen Planungsphasen, der Phase mit den größten Auswirkungen während des gesamten Lebenszyklus, nicht berücksichtigt werden, entstehen am Ende des Lebenszyklus von Gebäuden 50% Bau- und Abbruchabfälle. Um die Rohstoffgewinnung und die erzeugte Abfallmenge zu reduzieren, ist es von größter Bedeutung, die Recyclingraten durch Wiederverwendung von Materialien und Bauelementen zu erhöhen und so eine Kreislaufwirtschaft zu ermöglichen. Ein Übergang zu einem zirkulären System ist notwendig, insbesondere in der Bauindustrie, da sie für etwa 38 % aller CO₂-Emissionen verantwortlich ist und einen großen Einfluss auf die Ressourcenerschöpfung hat. Der European Green Deal entwickelte das auf sechs Umweltziele ausgerichtete Klassifizierungssystem der „EU-Taxonomie“, nach welchem die Nachhaltigkeit der Investitionen bewertet werden, bzw. EU-Taxonomie-Konformität geprüft wird.

Inhalte und Zielsetzungen

Durch die Schaffung von einem digitalen Ökosystem, welches auf den Komponenten der kreislauffähigen Digitalen Zwillingen, Generative Design Algorithmen und Virtual Reality (VR) basiert, soll das vorliegende Forschungsvorhaben die Entscheidungen unterstützen, welche die Kreislauffähigkeit von Gebäudestrukturen ermöglichen und End of Life Konzepte bereits in frühen Planungsphasen in den Entwurf

integrieren. Aufbauend auf dem Forschungsprojekt „Wohnen 4.0 – Digitale Plattform für leistbares Wohnen“ strebt das Projekt „CircularTwin“ an, die in „Wohnen 4.0“ generierte Wissensbasis, die BIM Objektbibliotheken und dazugehörigen Materiellen Gebäudepässe zu nutzen und durch die Kriterien der Kreislaufwirtschaft anzureichern.

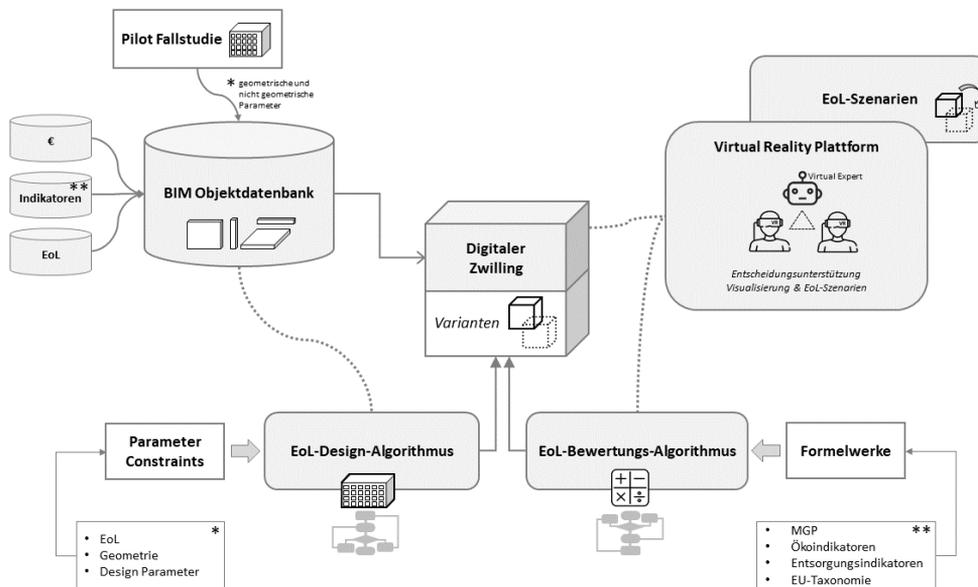


Abbildung 2: Digitales Circular Twin Ökosystem

Methodische Vorgehensweise

Das Framework für BIM gestützte materielle Gebäudepässe wurde bereits im Vorgänger-Forschungsprojekt „BIMMaterial“ ausgearbeitet. Hinsichtlich Gebäudemodellierung und Lebenszyklischen Veränderungen (Adaptabilität und Flexibilität) sieht „CircularTwin“ die Anwendung von BIM-basierten Digitalen Zwillingen vor, welche mittels Generative Design in Form einer Vielzahl an Varianten in der frühen Planungsphase und der Re-Use Phase generiert und evaluiert werden. Neben den Generative Design Methoden, die eine automatisierte und variantenreiche Generierung von Digitalen Zwillingen, gekoppelt an eine BIM Objektdatenbank ermöglichen, werden auch Algorithmen konzipiert die eine Bewertung der Kreislauffähigkeit, Materielle Gebäudepässe (MGP) und EU-Taxonomie-Konformität ermöglichen.

Erwartete Ergebnisse

Durch die Visualisierung der End-of-Life (EoL) Szenarien der generierten Digitalen Zwillingen in einer VR-Plattform samt einer User-Interaktion und Variantenbildung wird der Entscheidungsfindungsprozess der am Planung- und Bau beteiligten Stakeholder unterstützt. Das digitale „Circular Twin“ Ökosystem ermöglicht so die frühzeitige Implementierung der Ziele der Kreislaufwirtschaft und Nachhaltigkeit als auch der durchgängigen Digitalisierung im Bauwesen.

Projektleitung

- Institut für Hoch- und Industriebau | Forschungsbereich Integrale Planung und Industriebau

Projekt- bzw. Kooperationspartner:innen

- ATP sustain GmbH
- Eisler ZT-GmbH
- IBO GmbH
- TU Wien, Institut für Visual Computing & Human-Centered Technology, Interactive Media
- Systems Group (IMS)

AIA4ALL - Entwicklung von offenen, modularen und automatisierbaren Auftraggeber-Informationen-Anforderungen (AIA) und BAPs

Die Auftraggeber-Informationen-Anforderungen – die AIA – dient den Auftraggeber:innen (AG) dazu, Ziele und Anwendungsfälle für ein BIM-basiertes Bauprojekt zu definieren. Das Ziel dieses Projekts ist es daher, eine modulare, maschinenlesbare AIA zu erstellen und einen Prozess für die Überleitung in den BAP zu schaffen, die nahtlos in die Tool-Landschaft von openBIM-Projekten integriert werden können. Dies geschieht durch Entwicklung einer offenen Plattform zur Erstellung von Anwendungsfällen für die Auftraggeber-Informationen-Anforderungen (AIA).

Ausgangssituation/Motivation

Die Auftraggeber-Informationen-Anforderungen (AIA) (Englisch: Employer's Information Requirements – EIR) ist ein Handbuch (BIM-Lastenheft) zur digitalen Projektabwicklung von Bauprojekten und somit Bestandteil der Ausschreibung, die sich an den beauftragten Auftragnehmer richten. Im Wesentlichen wird darin beschrieben, wer welche Information an wen zu welchem Zeitpunkt und in welcher Qualität zu liefern hat. Anwendungsfälle, die in einer AIA üblicherweise gefordert werden, sind:

- Daten- und Bestandserfassung
- Fortschrittskontrolle, Qualitäts-, Mängel- und Änderungsmanagement von Digitalen Bauwerksmodellen
- Koordination, Terminplanung und Datenübergabe an den Schnittstellen (data drops)
- Kollisionsprüfung im Koordinationsmodell
- Erstellung von Renderings
- Dokumentation (as-built) und Nutzung für Betrieb und Erhaltung

Der **BIM Abwicklungsplan (BAP)** baut auf der AIA auf und legt die Zusammenarbeit aller Beteiligten im Projekt, inhaltlich und strategisch, fest. Er dient dazu, die Umsetzung aller projektspezifischen Ziele des AG aufzuzeigen sowie darzulegen, wie die AIA vom AN umgesetzt werden soll. Wenn die AIA das „BIM-Lastenheft“ ist, entspricht der BAP dem „BIM-Pflichtenheft“ der Auftragnehmer, wobei der BAP während der Projektlaufzeit kontinuierlich aktualisiert wird. Während die AIA generisch ist (z. B. Rolle: Architekt), ist der BAP konkret (z. B. Person: Frau Müller, Firma: Architekturbüro Müller). Synergien ergeben sich aber erst, wenn AIA, BAP und das dahinterliegende BIM-Modell präzise, widerspruchsfrei und vor allem maschinenlesbar sind.

Inhalte und Zielsetzungen

Ziel 1: Steigerung der Planungs- und Ausführungsqualität in der Baubranche sowie der Digitalisierungsrate durch Überwinden von Wissenslücken und Barrieren im digitalen Planungsprozess

Es werden abgestimmte, eindeutige & einheitliche Anforderungen an einen BIM-Prozess definiert, die Wissens- & Prozessbarrieren überbrücken & somit indirekt zu einer Erhöhung der Digitalisierungsrate

sowie der Qualität in der österreichischen Baubranche führen. Momentan entsteht bei Auftraggeber:innen oft der Eindruck, dass BIM zusätzliche Kosten verursacht. Dem wird mit dem Projekt entgegenwirkt, indem die Vorteile von BIM sichtbar & den AGs ein niederschwelliger Zugang zur AIA Erstellung ermöglicht werden: alle in diesem Projekt entwickelten Inhalte werden kostenfrei auf der Plattform zur Verfügung gestellt & sind damit frei einsetzbar, um Erfahrungen im Umgang mit einer AIA zu sammeln.

Ziel 2: Definition einer allgemein gültigen Methode zur Erstellung einer AIA Prozessbeschreibung unter Berücksichtigung der FAIR Prinzipien

Die exemplarischen Anwendungsfälle dienen dazu, eine allgemeingültige Methode nach den FAIR Prinzipien, für die Erstellung weiterer, zu erarbeiten. Diese Prozessbeschreibung von modularen, automatisier- & wiederverwendbaren AIAs für den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes werden ausgearbeitet & kostenfrei dem Baugewerbe zur Verfügung gestellt. Dies führt zu einer Automatisierung der AIA in der digitalen Prozesskette Planung/Ausführung/Betrieb.

Ziel 3: Entwicklung einer Plattform zur Erstellung von offenen, maschinenlesbaren Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA)

Entwicklung einer Prototyp-Plattform, die den Workflow zur Erstellung von AIA Anwendungsfällen implementiert (siehe dazu auch Abbildung 1). Zwei entwickelte Anwendungsfälle stehen vollständig implementiert zur Verfügung & können verwendet werden, um für eine AIA Textbausteine, IFC Definitionen, Konfigurationsdateien für Authoring Tools (z. B. Revit), Prüfregelein & Scripte zu generieren & herunterzuladen. Stakeholder dienen als „early adopters“ dazu, die Plattform im Projektverlauf zu nutzen & ihre eigenen Erkenntnisse/Problemstellungen einzubringen. Damit wird garantiert, dass der Prototyp den Ansprüchen, Bedürfnissen sowie der Praktikabilität der Baubranche entspricht & zukünftig auch eingesetzt wird.

Ziel 4: Erprobung und Umsetzung der modularen AIA anhand von zwei konkreten Anwendungsfällen

Zwei konkrete Anwendungsfälle werden abgestimmt, definiert & getestet, d. h. User Stories beschrieben, Prozessbeschreibungen erstellt, fehlenden IFC Properties (inklusive LOI, Phasen- Autoreninformation) definiert, notwendigen Textbausteine für das AIA Dokument erarbeitet & im Prototyp der Plattform implementiert. Die beiden Anwendungsfälle umfassen:

- Informationsanforderungen und digitaler Prüfprozess für BIM-modellbasierte Heiz- und Kühl-lastberechnung bzw. Heiz- und Kühlenergiebedarf
- Informationsanforderungen und digitaler Prüfprozess für Technisches Monitoring in der frühen Planungsphase des Projekts

Ziel 5: Automatisierte Kopplung der AIA über Vor-BAP zum BAP

Aufbau & Aufbereitung der Use Cases ermöglicht künftig, abhängig von den Kriterien, automatisierte Regeln abzuleiten & maschinenlesbare Textbausteine nach dem FAIR Prinzip als AIA zu generieren. Dies führt zu einer engeren Kopplung der AIA über den Vor-BAP zum BAP, wodurch Datendurchgängigkeit, redundanzfrei & ohne Informationsverlust zwischen AIA & BAP sichergestellt wird.

Methodische Vorgehensweise

Die Digitalisierung ist im Gebäudesektor bei weitem noch nicht umgesetzt, AIA und BAP sind wesentliche Faktoren für durchgängige, echte Digitalisierung. Um die Anforderungen der Auftraggeber*innen durchgehend einfordern und die Zielerreichung bewerten zu können, müssen diese in objektiv messbaren und großteils **automatisiert auswertbaren Zielen** formuliert sein. Das ist heute nicht der Fall, die AIA ist Freitext, der wesentliche digitale Eigenschaften fehlen:

- Mechanismen zur automatischen Umsetzung der Anforderungen
- Überprüfung der Qualität der Umsetzung
- Vorlagen für AGs, um die Gestaltung einer AIA zu vereinfachen
- Modularität der einzelnen Anwendungsfälle

Dieses Projekt schließt die Lücke zwischen bereits existierenden Tools, die automatisierte Prüfungen im BIM-Modell durchführen und den Informationsanforderungen, die in derzeitigen AIAs nur sehr oberflächlich sind. Die Aufgabe ist es, diese Anforderungen eindeutig und einheitlich zu formulieren, nicht zu spezifisch (und damit nur für ein Projekt gültig), aber dennoch exakt und redundanzfrei, damit automatisierte Verarbeitung möglich ist; hier soll die ISO 29481-1 zur Anwendung kommen. Die Komplexität dieser Aufgabe liegt darin, textuelle Beschreibungen für das eigentliche AIA-Dokument sowie alphanumerische Anforderungen in der AIA modular bereitzustellen, sodass das Ergebnis sowohl für eine Vielzahl an Projekten einsetzbar ist, aber auch für die verschiedenen Projektpartnern in Planung, Bau und Betrieb ein effizienzsteigerndes Werkzeug ist, das die digitale Zusammenarbeit erleichtert.

Projektleitung

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Projekt- bzw. Kooperationspartner:innen

- buildingSMART Austria, Zentrum für offene Datenformate und Digitalisierung
- e7 Energie Markt Analyse GmbH
- Plandata GmbH
- Technische Universität Wien-Institut für interdisziplinäres Bauprozessmanagement

2 THEMENFELD Auf dem Weg zu klimaneutralen Städten und Regionen

2.1 Technologieentwicklungen für klimaneutrale Städte und Regionen

Sophokles - Sonnenschutzlamellen mit photovoltaischer Beschichtung für klimaneutrale, energieeffiziente Strukturen

Entwicklung von leichtgewichtigen, bandförmigen Photovoltaikmodulen, welche Beschattung und emissionsfreie Stromerzeugung in einem monolithischen Bauteil vereinen. Die Photovoltaiklamellen können in Größe und Modulspannung individuell an die Gegebenheiten des Gebäudes angepasst werden. Kern der Innovation ist ein Verschaltungskonzept für Dünnschichtsolarzellen, mit dem das folienartige Photovoltaikmaterial je nach Bedarf seriell und parallel verschaltet werden kann.

Ausgangssituation / Motivation

Für eine klimaneutrale Energiewende werden große Flächen zur Installation von Photovoltaik benötigt. Durch die Integration von Photovoltaik in Gebäudehüllen können riesige, bisher ungenutzte Flächen für die Solarstromerzeugung erschlossen werden. Das Projekt SOPHOKLES leistet einen Beitrag, um das große Flächenpotenzial von Beschattungssystemen kostengünstig, zuverlässig und effizient für die Photovoltaik zu erschließen.

Inhalte und Zielsetzungen

Ziel des Projekts ist die Entwicklung von bandförmigen Photovoltaiklamellen aus „einem Guss“, welche in Beschattungssystemen wirtschaftlich nutzbar sind. Die Photovoltaiklamellen können individuell an die Gegebenheiten des Gebäudes angepasst werden. Kern des Vorhabens ist ein werkzeugloses Verschaltungskonzept, welches es ermöglicht, das Photovoltaikmaterial je nach Bedarf seriell und parallel zu verschalten.



Abbildung 3: Bandförmige Photovoltaiklamellen © Sunplugged Solare Energiesysteme GmbH

Dadurch können unabhängig von der gewünschten Länge der Photovoltaiklamelle konstante Spannungsniveaus und ein hoher Stromertrag, auch unter suboptimalen Einstrahlbedingungen erreicht werden.

Da das photovoltaische Material auf einem metallischen Band abgeschieden wird, ist rückseitig bereits eine wetterfeste Barriere vorhanden. Das wiederum ermöglicht die Anwendung von neuen, transparenten, wetterfesten Beschichtungen auf der Sonne zugewandten Seite. Das Ergebnis ist ein monolithisches, multifunktionales Bauteil: Die verschaltete Solarzelle auf Metallband wird zur Sonnenschutzlamelle.

Durch den fugenlosen, zusammenhängenden Aufbau der Photovoltaiklamelle kann die Anzahl der Einzelteile und eingesetzten Materialien drastisch reduziert werden. Aufwendige Klebe-, Kaschier- und Laminationsprozesse entfallen. Zusätzlich werden Gewicht und Bauteilstärke der Lamelle reduziert und die Produktionskosten somit erheblich gesenkt.

Weiters wird die Planung von bauteilintegrierter Photovoltaik vereinfacht und die damit verbundenen Planungskosten reduziert. Im Projekt wird eine Softwarelösung entwickelt, welche die optimale Bestückung und Verschaltung der Photovoltaiklamelle, abhängig von den Einstrahlbedingungen in der Gebäudehülle, automatisiert erstellt. Durch diese frühzeitige Integration in den Planungsprozess wird sichergestellt, dass sich die zusätzlichen Investitionskosten (€/Quadratmeter) für die Photovoltaik innerhalb von 6-8 Jahren amortisieren.

Der neuartige Materialverbund aus Stahlband, photovoltaischen Dünnschichten, gedruckten Bauteilen wird umfangreichen Tests unterzogen und in einem Outdoor-Teststand demonstriert.

Projektleitung

- Sunplugged Solare Energiesysteme GmbH

Auflistung der weiteren Projekt- bzw. Kooperationspartner:innen

- HELLA Sonnen- und Wetterschutztechnik GmbH
- Polymer Competence Center Leoben GmbH

DDM Feldkirchen - Demonstration von Digitalisierungsmaßnahmen in Wärmenetzen am Beispiel von Fernwärmenetz Feldkirchen

Einsatz von Digitalisierungsmaßnahmen, insbesondere von Methoden der Künstlichen Intelligenz, zur Regelung und Analytik von Fernwärmenetzen. Diese zuvor simulationstechnisch untersuchten Maßnahmen werden durch gezielte Einbindung aller Stakeholder im Wärmenetz Feldkirchen (Kärnten) auf ihre Praxistauglichkeit hin getestet.

Ausgangssituation / Motivation

„DDM Feldkirchen“ beschäftigt sich intensiv mit verschiedenen Digitalisierungsmaßnahmen im Fernwärmebereich. Die Digitalisierung wird aufgrund der immer komplexer werdenden Thematik zusehends wichtiger, nicht nur für die Betreiber, sondern für alle Stakeholdergruppen. Gründe für die zunehmende Komplexität ist zum einen die Dezentralisierung und zum anderen das voranschreitende Absenken aller Netzparameter wie Temperatur und Druck in Netz.

Mit den Herausforderungen, die diese Entwicklungen mit sich bringen, beschäftigen sich die beiden laufenden Forschungsprojekte der Kategorie „Industrielle Forschung“, nämlich „lowTEMP4districtheat“

(FFG-Nr. 879453) und „Brainy Heat Grids“ (FFG-Nr. 881177), welche als Vorprojekte zum gegenwärtigen Demonstrationsprojekt angesehen werden können.

Inhalte und Zielsetzungen

Moderne Fernwärmesysteme sind darauf ausgelegt, heterogene Energiequellen und Technologien wie erneuerbare Energien, Abwärme, Wärmespeicher, Stromnetze, Wärmenetze und Wärmepumpen zu verbinden. Der Entwurfsprozess ist sowohl kompliziert als auch entscheidend für die Leistung des Fernwärmenetzes. Daher soll eine Reihe von intelligenten Ansätzen (Digitaler Zwilling, modellprädiktive Regelungen, KI-basierte Prognosen) nicht nur zur Optimierung des Designs der Netze, sondern auch während ihres Betriebs für

- eine optimale Steuerung der Betriebsabläufe,
- eine genaue Fehlererkennung und
- eine Steuerung von Übergabestationen,

erstellt und im Wärmenetz Feldkirchen getestet werden. Es besteht ein Bedarf an intelligenter Überwachung und Steuerung von Fernwärmesystemen, die von herkömmlichen PID-Reglern gesteuert werden, wobei die meisten Anpassungen aufgrund der Erfahrung der Netzbetreiber manuell durchgeführt werden. Um die Transformation hin zu automatisierten Wärmesystemen zu unterstützen, sollen modellprädiktive Regelstrategien unter Einbezug von KI-basierten Prognosemodellen eingesetzt werden, die

- Änderungen des Netzes sowie Datenausfälle in einem hohen Ausmaß kompensieren können,
- robust gegenüber stochastischen Unsicherheiten sind, und
- flexibel und skalierbar sind..

Methodische Vorgehensweise

Aufgrund der dynamischen Natur von Fernwärmenetzen, bedingt durch den ständigen Ausbau dieser, und durch häufigen Datenausfall bzw. der fehlenden Anschlussmöglichkeit diverser Messpunkte an das zentrale Regelsystem, ist eine vollständige Datenlage zur genauen Abbildung der thermohydraulischen Situation im Netz, unter Zuhilfenahme eines rein physikalischen Modells (White-Box-Modell) nur äußerst bedingt möglich. Aus diesem Grund bedient man sich in „lowTEMP4districtheat“ eines Digitalen Zwillings, welcher mit Soft-Sensorik ausgestattet ist. Dieses Gray-Box-Modell ermöglicht das Vorhandensein mehrerer Freiheitsgrade. Bilanziell durch Standardlastgänge und KI-Methoden, kann mit diesem Modell und moderater Rechenleistung die thermohydraulische Gesamtsituation jederzeit im Netz möglichst realitätsnahe in Echtzeit abgebildet werden. Dafür sollen im Projekt die notwendigen Schnittstellen zur, vom Projektpartner Hoval Gesellschaft m.b.H. in der Demonstrationsanlage bereits installierten, Software TopTronic® Supervisor, geschaffen werden. Mit diesen Schnittstellen muss die Überwachung, Datenaufzeichnung und die Optimierung von Energieerzeugungsanlagen sowie des gesamten Fernwärmenetzes in Echtzeit möglich sein.

Diese Echtzeitsimulation soll in „DDM Feldkirchen“ zum einen als Basis für eine erweiterte Fehleranalyse herangezogen werden, indem simulierte mit gemessenen Daten verglichen werden. Zum anderen soll durch die Simulation die Regelung der Netzpumpen sowie der wärmeerzeugenden Anlagen optimiert werden. Schließlich soll ein Optimierungsalgorithmus das Speichermanagement der primären Wärmespeicher auf den aktuellen bzw. prognostizierten Wärmebedarf sowie auf den Betrieb einer, von einer örtlichen PV-Anlage versorgten, Wärmepumpe abstimmen.

Ein weiterer Schwerpunkt von „DDM Feldkirchen“ wird auf der Umsetzung der, in „Brainy Heat Grids“ entwickelten, übergeordneten Regelung diverser Fernwärmeübergabestationen, zur Lastspitzenminimierung und zur Senkung der Rücklauftemperaturen liegen. Hierbei dienen einzelne, von der Sekundärseite freigeschaltete, Übergabestation als Flexibilisierungswerkzeug, indem vor allem Beladungsvorgänge sekundärer Warmwasserspeicher zeitlich verschoben werden. Diese Beladungsvorgänge haben grundsätzlich hohe primärseitige Rücklauftemperaturen zur Folge. Durch die zeitliche Verschiebung kann somit vor allem im Heizwerk eine allgemein niedrigere Rücklauftemperatur erzielt werden, mit den damit verbundenen Vorteilen für die wärmeerzeugenden Anlagen und für das Netz selbst.

Erwartete Ergebnisse

In „DDM Feldkirchen“ werden zum Teil Ergebnisse der Forschungsprojekte „lowTEMP4districtheat“ und „Brainy Heat Grids“ angewendet. Aus „lowTEMP4districtheat“ soll die transiente Netzsimulation mit Soft-Sensoren angewendet werden. Dabei soll, zum Beispiel, über einen MQTT-Broker auf die Echtzeitdaten von TopTronic® Supervisor zugegriffen und eine Echtzeitsimulation des Wärmenetzes in Python durchgeführt werden. Aus „Brainy Heat Grids“ sollen die Ergebnisse der verschiedenen Forecast-Methoden basierend auf KI sowie die Regelalgorithmen zur Ansteuerung einzelner Übergabestationen, mit dem Ziel der Lastspitzen- und Rücklauftemperaturminimierung verwendet werden. Auf Grundlage dieser Vorarbeiten sollen verschiedene prädiktive -Steueralgorithmen, mit dem Fokus auf das Heizwerk untersucht werden.

Zum Beispiel kann aus der transienten Netzsimulation der aktuelle Netzschlechtpunkt ermittelt werden. So kann der Druck am aktuellen Netzschlechtpunkt als Regelgröße der Netzpumpen herangezogen werden und nicht der festgelegte statische Netzschlechtpunkt. Weiters soll der Betrieb der zentralen wärmeerzeugenden Anlagen und der zentral liegenden Wärmespeicher auf die, bereits durch die Ergebnisse aus „Brainy Heat Grids“ optimierten, Regelung der Übergabestationen abgestimmt werden. Neben den Feldtests der Technologien aus den Projekten „lowTEMP4districtheat“ und „Brainy Heat Grids“ sind in „DDM Feldkirchen“ noch diverse Fragestellungen zu weiteren Ausbaustufen des Wärmenetzes in Feldkirchen zu klären (z.B. neue Wärmepumpe). Hierfür sind passende Geschäfts- und Betreibermodelle zu definieren.

Projektleitung

- 4ward Energy Research GmbH

Auflistung der weiteren Projekt- bzw. Kooperationspartner:innen

- BC Regionalwärme Gruppe GmbH
- Hoval Gesellschaft m.b.H.
- GEF Ingenieur AG
- Energieagentur Obersteiermark GmbH
- Ingenieurbüro Jaindl & Garz GmbH
- Prozess Optimal CAP GmbH

OctoAI - Die nächste Generation hochleistungsfähiger Edge AI für intelligente Gebäude

Derzeitige IoT Lösungen für Gebäude hängen großteils von Cloud-Infrastruktur und Cloud-basierten Diensten ab. Im Projekt OctoAI wird die nächste Generation hochleistungsfähiger Edge AI für intelligente Gebäude entwickelt. In OctoAI verbinden wir das Konzept von Edge-AI mit nutzerInnenzentrierten Energy Services und erproben zwei Edge-Ready Anwendungen.

Ausgangssituation / Motivation

Gegenwärtig ist der Gebäudebestand in der EU nach wie vor energieintensiv und überwiegend ineffizient; er ist für 40 % des Endenergieverbrauchs und 36 % der CO₂-Emissionen verantwortlich. Um den Anteil erneuerbarer Energie zu erhöhen und den Energieverbrauch zu reduzieren, müssen zukünftige Systeme ein hohes Maß an Flexibilität und Effizienz aufweisen. Innovative Energy Services bauen auf einer bidirektionalen Echtzeitinteraktion mit realen Gebäuden auf. Für die Erzeugung, Bereitstellung und Auswertung dieser großen Datenmengen werden innovative Lösungen benötigt; Internet of Things (IoT) Technologien sind das Rückgrat und ein Enabler dieser intelligenten Systeme. Die derzeitige IoT-Implementierung hängt fast ausschließlich von der Cloud-Infrastruktur und Cloud-basierten Diensten ab. Cloud-basierte Dienste weisen aber auch schwerwiegende Nachteile im Bereich Zuverlässigkeit, Vertrauenswürdigkeit, oder Sicherheit und Datenschutz, auf.

Inhalte und Zielsetzungen

Edge Computing ist eine alternative IoT-Implementierung und bezieht sich darauf, dass Berechnungen am Rande (Edge) von Netzwerken stattfinden; der "Rand" ist der Ort, an dem Endgeräte auf den Rest des Netzwerks zugreifen. Um das ganze Potential von Edge-Computing für intelligente Gebäude zu nutzen, muss jedoch AI an den Rand von Netzwerken gebracht werden. Ziel von OctoAI ist die Entwicklung von Edge-Ready AI-Modellen für intelligente Gebäude.

Methodische Vorgehensweise

Zunächst definieren wir eine Reihe von qualitativen Zielen, indem wir den Kompromiss zwischen der Komplexität eines Modells, seiner Leistung und seinen nicht-funktionalen Eigenschaften (z. B. Latenz und Speicherverbrauch) untersuchen. Zentral ist, dass wir unseren Fortschritt messen können, indem wir eine Reihe von Leistungsszenarien definieren. In jedem Szenario legen wir ein Leistungsziel für eine Zielanwendung auf einem Zielgerät fest. Methodisch liegt der Schwerpunkt von OctoAI auf (a) Scalable AI on the Edge. Ressourcenbeschränkte Edge-Geräte stellen nicht die für den Einsatz von State-of-the-Art Deep Neural Networks (DNNs) erforderlichen Ressourcen bereit. Folglich sind DNNs mit einer spezifischen, an Edge-Geräte angepassten Topologie erforderlich. (b) Transfer Learning on the Edge. Transfer Learning bezeichnet die Wiederverwendung einer Knowledge Base, die in Form eines AI-Modells erfasst wurde, für Anwendungen, die über den ursprüngliche Anwendungsfall hinaus gehen.

Erwartete Ergebnisse

Ergebnisse des Projektes OctoAI sind (a) offene Algorithmen und Tools zur Erstellung von Edge-Ready AI-Modellen für intelligente Gebäude und (b) eine Roadmap für Edge Computing im Bereich intelligenter Gebäude.

Projektleitung

- Institut für Softwaretechnologie, TU Graz

Auflistung der weiteren Projekt- bzw. Kooperationspartner:innen

- Institut für Bauphysik, Gebäudetechnik und Hochbau, TU Graz
- DiLT Analytics GmbH

ReCon - Entwicklung eines resilienten Klett-Verbindungs-Systems zur anpassungsfähigen Montage von Bauteilkomponenten im Hochbau

Systemische Auseinandersetzung mit der Klettverbindung und Bauteilschnittstellen zur Entwicklung eines resilienten Verbindungssystems zwischen Bauteil/-Komponenten unterschiedlicher Funktion und Lebensdauer. Das angestrebte Ergebnis dient der Verifikation des Verbindungssystems und bildet eine Grundlage für weiterführende Erforschung und Etablierung im Hochbau.

Ausgangssituation / Motivation

Klimaneutralität im Hochbau erfordert einen ganzheitlichen Lösungsansatz wie Resilienz und Kreislaufwirtschaft, und damit Gebäude mit der Fähigkeit zur Anpassung an neue Anforderungen, welche u.a. aus klimatischen Veränderungen sowie aus Funktions- und Nutzungswechsel resultieren.

Aus gängiger Füge-, Bau- und Planungspraxis entstehen jedoch heterogene, auf Effizienz optimierte Materialverbünde und Gebäude, wodurch diese auf nur eine Nutzung abgestimmt und somit unflexibel hinsichtlich ihrer situativen Anpassung sind. Ebenso sind gegenwärtig kaum entsprechende Informationen oder Daten über verbaute Baukomponenten gegeben, hierzu ist Datenmanagement hinsichtlich der Resilienz der Gebäude sowie der Stadt als „Bauteil-/Baustoff-Ressource“ schwierig.

Inhalte und Zielsetzungen

Zur Erreichung von Klimaneutralität schlägt dieses Projekt die Etablierung des Klettverbindungssystems als resilientes und intelligentes Verbindungssystem im Bauwesen, für die effektive und rückbaufähige Sanierung von Bestandsgebäuden, sowie für den kreislauffähigen und damit wiederverwendbaren Neubau vor. Projektziel ist die Verifikation der Anwendbarkeit des Klettverbindungssystems zwischen Bauteilen unterschiedlicher Funktion und Nutzung, zwischen kurzlebigen und langlebigen sowie materiell heterogenen Komponenten der Primärstruktur (Tragwerk) und Sekundärstruktur (Ausbau) sowie in weiterer Folge Tertiärstruktur (TGA).

Den Untersuchungsgegenstand bilden „klettfähige“ Rohbauteile aus Beton und Holz sowie das Gegenstück in Form eines „Klettmontagemittels“. Diese werden mit industriellen Klett Komponenten kombiniert, zudem werden Digitalisierungs- und Sensortechnologien für ein Bauteildatenmanagement, beispielsweise anhand von Material Pass-Ports [1, 2] und digitalen Wasserzeichen [3] integriert. Mit dem Ziel einer Steigerung der Nachhaltigkeit wird in grundlegenden Experimenten zudem die Herstellung von Klett Komponenten aus den Werkstoffen Beton-, Holz und Papierwerkstoffen untersucht. Dahingehend bilden die vorangehenden Projekte „Klett-TGA“ und „Piezo-Klett“ wie auch die Dissertation „Klettbeton“ den Ausgangspunkt.

Methodische Vorgehensweise

Das Projekt wird auf bautechnischer, papiertechnischer und elektrotechnischer, ergänzt um die digitale Ebene umgesetzt. Hierzu erfolgt in zwei sich wiederholenden Phasen die Entwicklung von Konzepten anhand von Kreativitätstechniken, wie Entwurfstechniken, Brainstorming und Konstruktionsmethoden. Eine fortlaufende Recherche und Analyse von Fachliteratur wirken hierbei unterstützend. Zudem wird eine Potentialabschätzung und Bewertung der Konzepte anhand einer Nutzwertanalyse, als auch eine Verifizierung ausgewählter Konzepte im Labor, anhand von Herstellungsversuchen, mechanischen Versuchen und Simulationen durchgeführt.

Erwartete Ergebnisse

Das angestrebte Ergebnis besteht in einer Verifikation des Verbindungssystems durch ausgewählte anwendungsspezifische mechanische Messdaten zu Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und/oder Dauerhaftigkeit. Wie auch durch qualitative Analyse der Erfahrungswerte aus der Herstellung der Versuchskörper bzw. Muster von Klett Komponenten aus Beton, Holz und Papierwerkstoffen, sowie durch die Entwicklung von technologischen Ansätzen eines Bauteildatenmanagements an Bauteilschnittstellen. Zudem wird ein fachübergreifender Erkenntnisgewinn im Hinblick auf Anwendung des Klettverbindungssystems in Architektur und Bauwesen sowie innovativer Bauteilfertigung erwartet.

Projektleitung

- Institut für Architekturtechnologie, Technische Universität Graz

Auflistung der weiteren Projekt- bzw. Kooperationspartner:innen

- Labor für Konstruktiven Ingenieurbau, Technische Universität Graz
- Institut für Biobasierte Produkte und Papiertechnik, Technische Universität Graz
- Axtesys GmbH, Graz
- NET-Automation GmbH, Zeltweg

EISSPEICHER NEU - Neues wirtschaftliches Eisspeicherkonzept zur optimierten Wärmespeicherung durch Wärmepumpen und Windkraftspitzennutzung

Entwicklung eines technisch und wirtschaftlich optimierten neuen Eisspeicherkonzepts als thermischer Windstromspitzenpeicher und zur Performanceverbesserung von Wärmepumpen als Beitrag zur Spitzenglättung des elektrischen Lastprofils.

Ausgangssituation / Motivation

Windstrom ist diskontinuierlich und bei Starkwind können Windstromspitzen kaum genutzt werden. Mit dem Konzept „Energiespeicher Beton“ kann bislang ein kleiner Teil dieses ungenutzten Potenzials an erneuerbarer Energie genutzt werden. Dieses thermische Speicherpotenzial wäre durch neu konzipierte (und dadurch auch deutlich wirtschaftlichere) Eisspeicher noch größer. Es könnte nicht nur bei massiven

Neubauten, sondern auch im Leichtbau und im gesamten Gebäudebestand als thermischer Speicher eingesetzt werden. Die dominante Form neuer Heizsystemen sind derzeit die sehr preiswerte Luft/Wasser-Wärmepumpen. Bei tiefen Außentemperaturen sinkt deren Energieeffizienz aber stark ab.

Dadurch entsteht genau in der Zeit des geringsten Angebots an Strom aus erneuerbaren Energien (kalte Dunkelflaute) ein zusätzlicher starker Strombedarf. Das zwingt dazu im Stromsystem große (und unwirtschaftliche) Reservekapazitäten bereit zu halten.

Inhalte und Zielsetzungen

Mit dem Konzept „Eisspeicher NEU als thermischer Windstromspitzenpeicher“ wollen wir eine wirtschaftlich interessante Option anbieten mit der

- bislang ungenutzte Windstromspitzen thermisch gespeichert werden können,
- die Performance von Wärmepumpen-Heizungen verbessert werden kann und damit
- der Strombedarf in der „Winterlücke“ nicht weiter steigt,
- für alle Bereiche wo weder Erdsonden noch Grundwasser-Nutzung möglich ist für WP-Heizungen eine nachhaltige „Wärmequelle“ verfügbar wird,
- die aber auch erdungebunden als (hochgedämmte) „Plug-and-play“ Einheit in Heizräume integriert werden kann und
- zur Spitzenglättung des elektrischen Lastprofils beigetragen wird.

Methodische Vorgehensweise

- Darstellung der Ist-Situation
- Konzeption des Eisspeichers-NEU mit Simulationsrechnungen
- Simulation der Integration des Eisspeichers-NEU in Gebäude- und Quartiersenergiekonzepte
- Energiewirtschaftliche Bewertung.

Erwartete Ergebnisse

Dazu wollen wir mit diesem beantragten Sondierungsprojekt einen Eisspeicher NEU konzeptionieren und nicht nur die genannten Vorteile belegen, sondern auch technische Wege für einen Produzenten des Eisspeichers NEU erarbeiten und aufzeigen, um rasch zu Realanwendungen zu kommen.

Projektleitung

- Schöberl & Pöll GmbH

Auflistung der weiteren Projekt- bzw. Kooperationspartner:innen

- TU-Wien, Inst. f. Energiesysteme und Elektrische Antriebe (ESEA), Energy Economics Group (EEG)

2.2 Systemintegration und -kombination für klimaneutrale Gebäude und Quartiere

CO₂-Demobau – Sondierung zur Durchführbarkeit CO₂-neutraler Demonstrationsbaustellen

Durch Aufzeigen von grünen Innovationen, Vernetzung mit Stakeholdern der Baubranche und Anwendung der Erkenntnisse der Vorstudie „CO₂ neutrale Baustelle“ wird das Fundament für zukünftige CO₂-neutrale Demonstrationsbaustellen gelegt. Diese Baustellen dienen als Best-Practice-Beispiele für die Bereiche Vergabe, Baubetriebsorganisation und -technologie.

Ausgangssituation/Motivation

Die Motivation des Sondierungsvorhabens ergibt sich aus der vorangegangenen Forschungsdienstleistung „CO₂ neutrale Baustelle“. Hierbei wurden unterschiedliche abgeschlossene Baustellen verschiedenen Typs hinsichtlich ihres CO₂-Abdruckes unter Anlehnung an die gängigen Normen analysiert. CO₂-Einsparpotentiale in verschiedenen Bereichen wurden identifiziert und Zukunftsszenarien für fiktive Baustellen erstellt. Dadurch wurden Hemmnisse sowie der Weiterentwicklungs- und Forschungsbedarf für CO₂-neutrale Baustellen erkannt.

Inhalte und Zielsetzungen

Das Ziel der Sondierung ist die Vorbereitung konkreter Demonstrationsbauvorhaben für CO₂-neutrale Baustellen. Aus derzeitiger Sicht ist eine CO₂-neutrale Baustelle ohne Kompensation nicht ökonomisch vertretbar bzw. in den meisten Fällen gar nicht möglich. Andererseits sind geringfügige Einsparungen und CO₂-Kompensation rasch und einfach möglich. In dieser Sondierung werden mehrere Demonstrationsbaustellen vorbereitet. Auf diesen werden in Folge jeweils einzelne Maßnahmen zur Verringerung der THG-Emissionen umgesetzt, getestet und evaluiert. Daher lautet das konkrete Ziel für die Demo-Baustellen, so viele CO₂-Emissionen wie möglich einzusparen. Die tatsächliche Höhe der Einsparungen der einzelnen Baustellen wird im Laufe der Sondierung in Workshops und Gesprächen festgelegt. Die Maßnahmen, die getestet und so für die breite Anwendung in der Praxis vorbereitet werden, verfolgen in Summe das Ziel, die Voraussetzungen für die erste CO₂-neutrale Baustelle ohne Kompensation bis 2030 und für alle Baustellen bis 2040 zu schaffen.

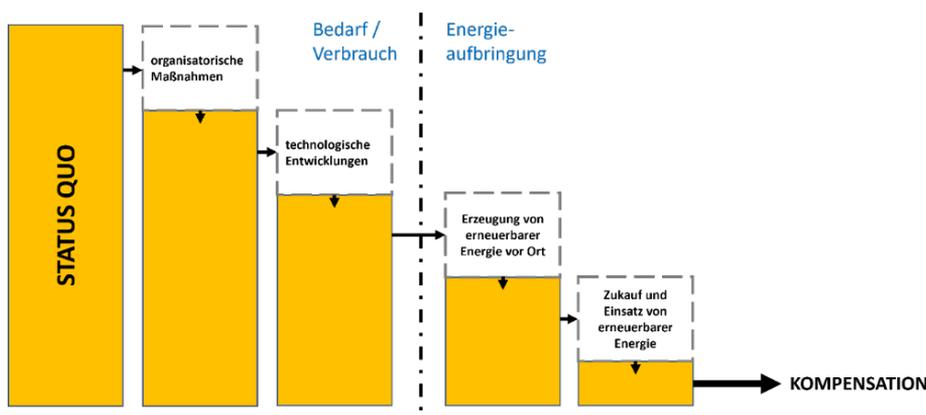


Abbildung 4: Schritte zur Verringerung der Treibhausgas-Emissionen

Methodische Vorgehensweise

Folgende methodische Vorgehensweise wird beim Sondierungsprojekt angestrebt, um konkrete innovative CO₂-neutrale Baustellen Wirklichkeit werden zu lassen:

- in mehreren Demonstrationsprojekten möglichst viele organisatorische und technische Maßnahmen in der Realität (Feldforschung) testen
- eine effiziente Methodik der Datenerfassung zur vereinfachten Berechnung der THG-Emissionen entwickeln
- Kostenwahrheit neuer Technologien anhand realer Ausführungsbeispiele herstellen
- Synergieeffekte zwischen Emissionseinsparungsmaßnahmen, Digitalisierung und Baubetrieb als Chance für einen ökoeffizienten Bauablauf erheben
- Praxistauglichkeit neuartiger Baumaschinen und Bauverfahren im interdisziplinären Umfeld erfassen und dazu Messungen durchführen
- Maßnahmenkatalog für planende und ausführende Unternehmen zur Unterstützung der Umsetzung CO₂-neutraler Baustellenführung ergänzen
- Umsetzbarkeit CO₂-neutraler Baustellenführung untersuchen
- Praxistauglichkeit der Erzeugung erneuerbarer Energien auf Baustellen testen

Erwartete Ergebnisse

Folgende Ergebnisse werden im Rahmen der Sondierung erwartet:

- Demonstrationsbauvorhaben für CO₂-neutrale Baustellen vorbereiten
- Praxistauglichkeit der Maßnahmen auf konkreten Baustellen testen und evaluieren
- erzielte Einsparungen quantifizieren und daraus Empfehlungen für zukünftige Baustellen ableiten
- Messungen, Datenerfassung und -verarbeitungsverfahren für das Monitoring und die Evaluierung der Demonstrationsbauvorhaben vorbereiten

Projektleitung

- Technische Universität Wien / Institut für interdisziplinäres Bauprozessmanagement

Auflistung der weiteren Projekt- bzw. Kooperationspartner:innen

- Ressourcen Management Agentur (RMA)

BIM4BIPV - Zukunftsaspekte der Bauwerksintegrierten Photovoltaik (BIPV) in der systemübergreifenden BIM-Planung

Erforschung eines durchgängigen BIM-Planungsflusses für energetisch optimierte, bauwerksintegrierte Photovoltaik (BIPV), die zugleich Solarenergie erzeugt, optimale Tageslichtnutzung ermöglicht und Verschattung bietet.

Ausgangssituation/Motivation

Entwurf und Planung sind interdisziplinäre Prozesse, die einen gut funktionierenden Datenaustausch über Schnittstellen erfordern. Daher müssen auch bauwerksintegrierte Photovoltaik-Elemente (BIPV) in

Zukunft im Sinne eines einheitlichen, offenen Datenformats (OpenBIM) als IFC-Objekte abgebildet werden können, um dann für eine korrekte Datenübergabe in Entwurf, Visualisierung, Tageslichtsimulation, Photovoltaik-Systemsimulation, Elektroplanung, Energiesystemplanung, Wirtschaftlichkeitsberechnung, Ökobilanz, Bauteil- und Solarmodulproduktion verfügbar zu sein. Dies ist heute nicht möglich.

Inhalte und Zielsetzungen

Ziel des Projektes BIM4BIPV ist die Erforschung eines durchgängigen BIM-Planungsflusses für energetisch optimierte, bauwerksintegrierte Photovoltaik (BIPV), die zugleich Solarenergie erzeugt, optimale Tageslichtnutzung ermöglicht und Verschattung bietet. Dieses wird vor dem Hintergrund des Klimawandels sowohl für Innenräume als auch für urbane Freiräume und Bepflanzungen immer bedeutender.

Ein weiteres Ziel des Projektes BIM4BIPV ist die Evaluierung und Generierung von BIM-IFC-Standards wie BIMQ und innovativen Software-Lösungen, um bauwerksintegrierte Photovoltaik-Bausysteme (BIPV) als universell einsetzbar, interaktiv planbar und nutzbar zu machen.

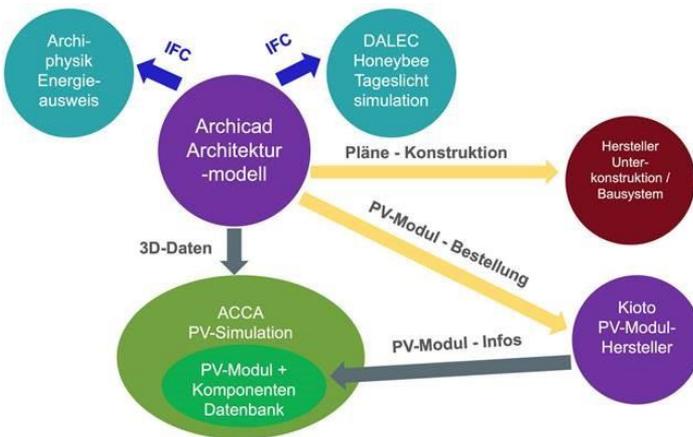


Abbildung 5: BIPV Simulation, Datenfluss heute

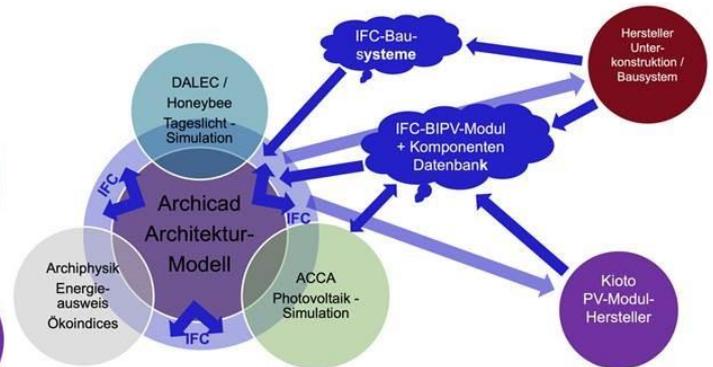


Abbildung 6: BIPV Simulation, geplanter BIM4BIPV Datenfluss

Methodische Vorgehensweise

Am Beispiel von beispielhaften Musteranwendungen von BIPV in Glasfassaden, Überdachungen, solaren Dach- und Verschattungselementen soll untersucht werden, welche Schnittstellen, Standards, Tools und Informationen erforderlich sind, um BIPV-BIM-Elemente zu generieren, multidisziplinär zu planen, zu visualisieren, zu simulieren, zu produzieren und an das Facility Management bzw. den Stoffkreislauf übergeben zu können. Die Prototypen sollen schließlich an Musterplanungen erprobt und optimiert werden.

Erwartete Ergebnisse

Die wesentlichste Innovation des Projektes BIM4BIPV ist sein Beitrag zu einem 3-dimensionalen BIM-Gebäudemodell mit "aktiven" integrierten Solarmodulen (BIPV / PV), das den systemübergreifenden Planungsprozess der Integration von Photovoltaikmodulen in die Gebäudehülle erlaubt. Dies ist bisher nicht möglich.



Abbildung 7: Dach mit Glas-Glasmodulen © Kioto Photovoltaik GmbH

Projektleitung

- DI Dr. Karin Stieldorf, TU Wien

SmartQ+ Bruck/Leitha - Potenziale der Quartiersentwicklungsplanung auf dem Weg zum Plus-Energie-Quartier

Erstmalige Verknüpfung von Verkehrs- und Energiesimulationsmodellen für die kommunale Planung um (Energie-) Einsparungspotenziale in der Siedlungsentwicklung bzw. die Auswirkungen von Planungsvorhaben auf die Mobilitätsnachfrage und das Energienetz einer Gemeinde in einer interaktiven Visualisierung sichtbar zu machen.

Ausgangssituation / Motivation

Um die im internationalen Klimaübereinkommen von Paris festgelegten Klimaziele zu erreichen, bieten neben dem Umstieg auf nachhaltige Energieträger und der Schaffung energieeffizienter Gebäude vor allem der Verkehr und die Transformation unseres Mobilitätssystems einen großen Hebel zur Reduktion des Energieverbrauchs und von Klimagasen. Der steigende Bedarf nach emissionsfreier Mobilität (z.B. Elektromobilität) aber auch Wärmeversorgung mit Wärmepumpen, hat unmittelbare Auswirkung auf die Stromverbräuche von Gebäuden und Siedlungen. Noch lassen sich die Aus- und Wechselwirkungen von Maßnahmen, welche auf die Siedlungsstruktur (Dichten, Nutzungsverteilung und -mischung), Mobilität und Verkehr wirken, nur schwer simulieren. Durch Konzepte nachhaltiger Stadtentwicklung mit Fokus auf qualitativ hochwertiger Nachverdichtung und Nutzungsmischung in Siedlungen können viele tägliche Wege verkürzt und anstatt mit dem Auto zu Fuß oder per Rad zurückgelegt werden. Das verringert den Energieverbrauch und reduziert den Ausstoß von Treibhausgasen. Auf dem Weg zur Sektorenkopplung fehlt es an verständlichen Tools zur Ex-Ante-Evaluierung von Planungsmaßnahmen auf Gemeindeebene und die Verknüpfung von domänenspezifischen Modellen (Energie, Verkehr) für kleinräumige Prognosemodelle. Die Datenverfügbarkeit und Datenqualität für die eingesetzten Simulationsmodelle sind auf verschiedenen Skalen sehr heterogen.

Inhalte und Zielsetzungen

Deshalb wird für die Methodenentwicklung ein digitaler Zwilling der Gemeinde Bruck an der Leitha auf Basis eines offenen Datenmodells aufgebaut, mit dessen Hilfe Maßnahmen zur Verbesserung der Siedlungsstruktur innerhalb der Gemeinde simuliert werden können (Abb. 1). Das Projekt verfolgt einen interdisziplinären Ansatz, in dem erstmalig eine Verknüpfung von Verkehrsnachfragemodellen mit Energiesimulationen erfolgt, die kleinräumige Phänomene auf lokaler Ebene abbilden können. Dabei soll eine interaktive Visualisierung als Kommunikationsgrundlage dienen und eine kooperative interdisziplinäre Auseinandersetzung mit den Modellergebnissen, die auf Basis von Entwicklungsszenarien und -varianten erstellt werden, ermöglichen. Dazu werden Prognosemodelle für die Mobilität, das Energienetz und den Gebäudebestand entwickelt bzw. angewendet und über das offene Datenmodell verknüpft, um Entwicklungsszenarien und Varianten anhand konkreter Fragestellungen durchspielen zu können. Die im Projekt geschaffenen Prognose- und Visualisierungsmöglichkeiten bilden die Grundlage zur Ex-Ante-Evaluierung von Maßnahmen und Policies auf dem Weg zum Plus-Energie-Quartier. Durch die Identifizierung und Erhebung fehlender Daten werden Datenlücken für die Simulation präziser Modelle im konkreten Untersuchungsraum geschlossen.

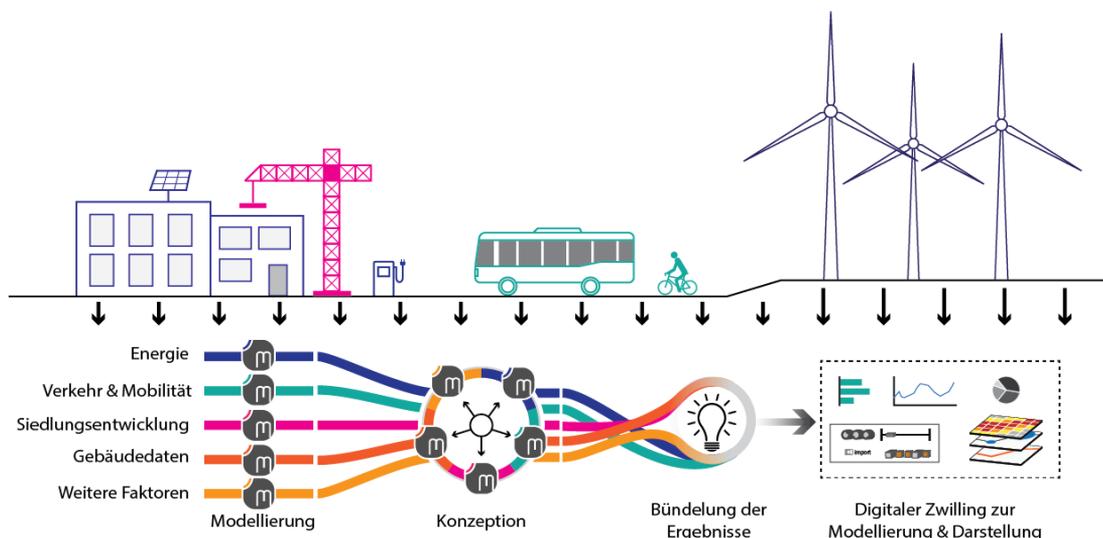


Abbildung 8: Projekt SmartQ+, schematische Projektskizze

Methodische Vorgehensweise

Das im FFG Projekt „SIMULTAN“ entwickelte IT Ökosystem mit seinem offenen Datenmodell bietet bereits die Möglichkeit Gebäude mit spezifischen Parametern (Nutzungsinformationen, Geometrie, Bautechnik und Gebäudetechnik) als Gebäudemodell zu halten. Aufbauend darauf werden nun für den Gebäudeverband Daten für Energieverbrauchssimulationen und Prognosen bereitgestellt und der Einfluss auf die Netzwerke analysiert. Dafür müssen zuerst die Konzepte, Gebäudemodelle, Netzwerkmodelle erstellt, sowie die Gebäude- und Netzdaten erhoben werden. Darauf aufbauend kann eine gekoppelte Netz- und Gebäudesimulation durchgeführt und der Einfluss der Mobilität anhand von Szenarien analysiert werden. Mit Hilfe des offenen Datenmodells ist es möglich die Daten zu halten und dann an die Proof-of-Concept Visualisierung weiterzuleiten. Die aussagekräftige Datenvisualisierung hilft die Modellergebnisse in kooperativen und kommunikativen Prozessen unter Einbeziehung unterschiedlicher Expert*innen und Akteur*innen zu erörtern und zu evaluieren.

Erwartete Ergebnisse

Für die Untersuchung der Prognoseergebnisse und der unterschiedlichen Szenarien wird ein Proof-of-Concept für ein intuitives Decision Support Tool in Form eines digitalen, interaktiven 3D Modells erstellt. Dieses dient als Kommunikations- und Entscheidungsgrundlage zur Verbesserung von Planungs- und Policymaßnahmen für die Plus-Energie-Quartier-Siedlungsentwicklung. Neben der Entwicklung von Simulationsmodellbausteinen zu spezifischen Fragestellungen über die Wirksamkeit von Veränderungen der Siedlungsstruktur (Nutzungsmischung, Mobilität, ...) hinsichtlich der Energiebilanz von Quartieren, entstehen Schnittstellendefinitionen und Datenbeschreibungen für die Simulation von gesamten Siedlungssystemen. Das verwendete offene Datenmodell erlaubt die Gegenüberstellung der Ergebnisse unterschiedlicher Simulationsmodelle.

Projektleitung

- TU Wien - Institut für Raumplanung; Forschungsbereich Örtliche Raumplanung / Raumsimulationslabor (Simlab)

Auflistung der weiteren Projekt- bzw. Kooperationspartner:innen

- TU Wien - Institut für Werkstofftechnologie, Bauphysik und Bauökologie; Forschungsbereich Bauphysik
- Energiepark Bruck/Leitha
- y-Verkehrsplanung GmbH

scale FLEX - Skalierbare Methode zur Optimierung der Energieflexibilität von Quartieren

Entwicklung einer dezentral organisierten Automatisierungsmethode zur Verbesserung der verbraucherseitigen Flexibilitätsoptionen von Gebäuden und Quartieren. Die dabei verwendeten datengetriebenen Algorithmen versprechen eine hohe Skalierbarkeit und damit geringe Installations- und Betriebskosten. Die entwickelte Methode wird anhand unterschiedlicher Gebäudetypen (High-Tech Bürogebäude, Low-Tech Bürogebäude, Wohngebäude) validiert.

Ausgangssituation / Motivation

Die Einhaltung der europäischen Klimaziele erfordert eine Neuausrichtung des gesamten Energiesystems. Neben Maßnahmen zur Effizienzverbesserung werden dezentrale und intelligent vernetzte Systemlösungen zur sicheren Steuerung von Flexibilitätsoptionen benötigt. Über die Sektorkopplung können dabei auch Gebäude netzdienlich integriert, und damit deren Dekarbonisierungsbeitrag deutlich erhöht werden. Diese Entwicklungen sind zwar kostengünstiger als elektrische Speicherkapazitäten, erfordern aber den Einsatz intelligenter Gebäudeautomationssysteme zur kontinuierlichen Anpassung des Energieverbrauchs an die volatile Energieversorgung und die regionale Energieinfrastruktur.

Mit zunehmender Vernetzung der Anlagen stoßen die bestehenden Automatisierungskonzepte, mit einer zentral organisierten Optimierung, an ihre Grenzen. Gründe dafür sind u.a. die hohe Komplexität des Gesamtsystems, die eingeschränkte Interoperabilität der Teilsysteme, die individuellen nutzungsbedingten Anforderungen sowie der Datenschutz. Darüber hinaus sind die derzeit verfügbaren Auto-

matisierungsmethoden von Informationen aus der Errichtungsphase abhängig, was innovative Sanierungen und Bestandserweiterungen wesentlich erschwert. Auf Gebäude- und Quartiersebene werden daher neue, skalierbare Methoden zur ganzheitlichen Lastoptimierung benötigt.

Inhalte und Zielsetzungen

Im vorliegenden Projekt wird eine entsprechende Überführung der zentral organisierten Automatisierungsstrategie in verteilte Regelungs- und Steuereinheiten mit dezentraler Intelligenz und Entscheidungskompetenzen vorgeschlagen. Der netzdienliche Betrieb wird dabei durch eine übergeordnete Koordination auf Basis des Stackelberg-Modellansatzes erreicht. Die synergetische Nutzung von datengetriebenen, dezentralen Optimierungseinheiten mit einem übergeordneten Reinforcement Learning Optimierungungsverfahren erleichtert die Skalierbarkeit und Interoperabilität.

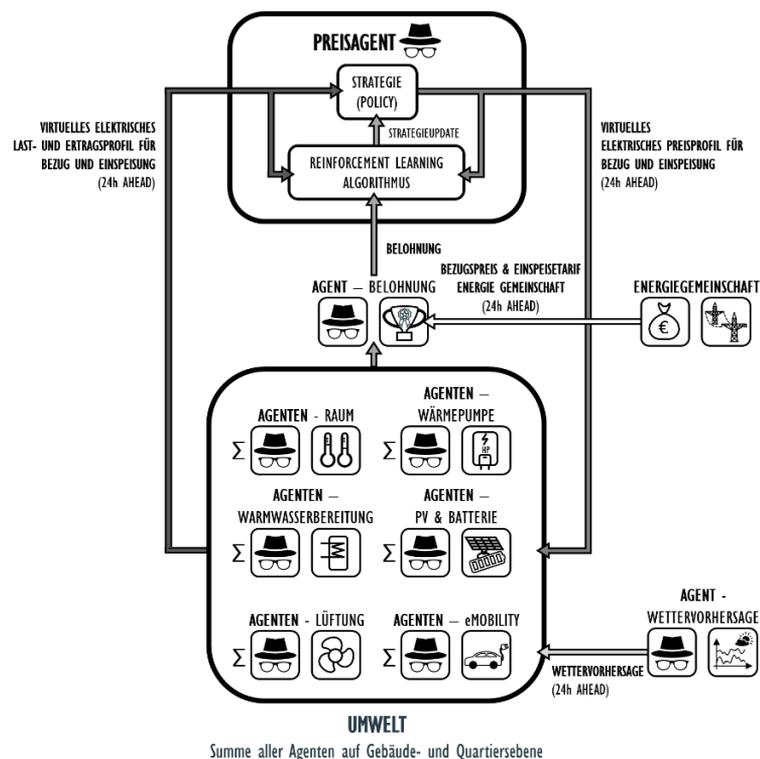


Abbildung 9: Vereinfachte, schematische Darstellung der Gesamtoptimierungsstrategie mittels Reinforcement Learning

Erwartete Ergebnisse

Die entwickelte Methodik kann somit äußerst kosteneffizient in neue und bestehende Gebäude sowie Quartiere angewendet werden. Damit werden die Potenziale der bereits vorliegenden Energieinfrastrukturen bestmöglich genutzt und innovative Energiedienstleistungen bzw. Geschäftsmodelle nachhaltig unterstützt.

Projektleitung

- Forschung Burgenland / Fachhochschule Burgenland

Auflistung der weiteren Projekt- bzw. Kooperationspartner:innen

- Dipl.-Ing. (FH) Manfred Rudolf Fuhrmann
- EAM Systems GmbH

Counterintuitive Building Types – Innovationspotenziale zur nachhaltigen Transformation von Gewerbe- und Einzelhandelsstandorten

Ausgewählte Einzelhandels- und Gewerbeliegenschaften liefern für dieses Projekt Bestandsressourcen, die als Fallstudien in Richtung positiverer Energie-, Nutzungs-, und Lebenszyklusbilanzen um- und weitergebaut werden. Die derzeit leistungsschwachen Liegenschaften werden durch Raum- und Nutzungsvervielfältigungen in den Innen- und Außenbereichen zu aktiveren und attraktiveren Orten höherer Erlebnisdichte und ökologischer Relevanz transformiert und zeigen so Möglichkeiten zur zukunftsfähigen Entwicklung dieser wenig untersuchten Gebäudetypologien auf.

Ausgangssituation / Motivation

Gebäude und Bauvorgänge verursachen ca. 40% aller CO₂-Emissionen und können daher einen wesentlichen Beitrag zur Bewältigung der größten Probleme unserer Zeit – Klimakollaps und Verlust an Biodiversität – leisten. Dafür bedarf es vielfältiger Paradigmenwechsel, dem sich dieses Projekt in einem wenig beforschten Segment des Planungs- und Immobiliensektors widmet: den unzähligen Einzelhandels-, Fachmarkt- und Gewerbeimmobilien, die in den letzten Jahrzehnten auf der grünen Wiese errichtet und an den Individualverkehr angeschlossen wurden.

Inhalte und Zielsetzungen

Kann ein Um- und Weiterbauen dieser beträchtlichen Gebäudebestände stärker kreislaufwirtschaftliche Ansätze integrieren? Dieser Ansatz erscheint zunächst kontraintuitiv, da für die meisten dieser Liegenschaften nur Abbruch, Recycling und Renaturierung vernünftig erscheint, dennoch möchte dieses Projekt anhand ausgewählter Liegenschaften Szenarien entwickeln, die auf diesen Bestandsressourcen und ihren Infrastrukturanschlüssen aufsetzen und sie in Richtung nachhaltig positiverer Energie-, Nutzungs-, Lebenszyklus- und Sozialbilanzen denken. Denn durch Raum- und Nutzungsvervielfältigungen – kommunale, logistische, sport- und freizeitbezogene Programme, temporäre/experimentelle Wohn- & Büronutzungen etc. – könnten diese Liegenschaften nicht nur baulich um- und weitergestaltet werden und mit State-of-the-Art-Technologien ausgerüstet werden, sondern auch gesellschaftlich nachhaltigere, identitäts- und gemeinschaftsstiftenden „dritte“ Orte mit entsprechenden Aufenthaltsqualitäten und langfristigeren, gesamtgesellschaftlichen Rentabilitäten stiften.

Methodische Vorgehensweise

In diesem kooperativen F&E-Projekt werden mögliche Gebäude- und Energielösungen für die klimaneutrale Stadt entwickelt, die auf diesen monofunktionalen und leistungsschwachen Gebäudebestände der letzten Jahrzehnte aufbauen. Auf Basis architektonisch und städtebaulich anspruchsvoller Um- und Weiterbauszenarien werden Bestands-, Um- und Erweiterungsbauten als integriertes und kombiniertes System für klimaneutrale Gebäude und Quartiere entworfen, modelliert und rechnerisch überprüft.

Erwartete Ergebnisse

Das Projekt verbindet zentrale Nachhaltigkeitsziele, indem es auf umfangreichen Bestandsressourcen aufbaut, diese in Entwürfen zu gesellschaftlich wertvolleren „dritten“ Orten um- und weiterbaut und mit Kenndaten zu Kosten, Energie und Nachhaltigkeit versieht.

Projektleitung

- TU (Assoc. Prof. Dr. Andreas Lechner)

- Technische Universität Graz – Institut für Gebäudelehre

Auflistung der weiteren Projekt- bzw. Kooperationspartner:innen

- Technische Universität Graz - Institut für Gebäudelehre
- Technische Universität Graz - Institut für Tragwerksentwurf
- Technische Universität Graz - AG Nachhaltiges Bauen
- Universität für Bodenkultur Wien BOKU - Department für Raum, Landschaft und Infrastruktur - Institut für Raumplanung, Umweltplanung und Bodenordnung
- WMV Immobilien AG

2.3 Klimaneutrale Demonstrationsgebäude und -quartiere

#EEG+ Digitale Plus-Energiegemeinschaften

Das Projekt behandelt Aspekte im Zusammenhang zwischen Plus-Energiequartieren und Energiegemeinschaften, welche beide darauf abzielen Gebäude nachhaltiger zu machen. Ziel ist es Synergieeffekte zu sondieren und eine mögliche Umsetzung als Demonstration zu erforschen.

Ausgangssituation/Motivation

Moderne Immobilienprojekte im Neubau als auch Bestandsimmobilien stehen vor der Herausforderung, die Energieversorgung nachhaltiger und kostengünstiger zu gestalten. Für Bauträger bedeutet dies einen Mehrwert beim Verkauf der Immobilie. Für Bestandsimmobilien bedeutet es eine Reduktion von Betriebskosten für die jeweiligen Nutzer: innen (egal ob Eigentum oder Miete).

In der Vergangenheit hat sich das Konzept der Plus-Energiequartiere geformt, welches darauf abzielt ein Energiesystem zu konzipieren, welches für den jeweiligen Gebäudeverbund mehr Energie produziert, als es selbst benötigt. Es wird damit zum dezentralen Kraftwerk. Auf der anderen Seite ist man in jüngster Vergangenheit zu dem Schluss gekommen, dass Gebäude sich vor allem energetisch selbst versorgen sollen und dabei weder auf z.B. Strom aus dem Netz angewiesen sein sollen, noch als Minikraftwerke große Mengen an z.B. PV Strom einspeisen sollen. Letzteres gilt insbesondere deswegen, da hohe Einspeisemengen bei einem flächendeckenden Ausbau der Solarenergie zu unerwünschten Nebeneffekten wie negativen Strompreisen zu Mittagszeiten führen könnten. Es wird daher insgesamt danach getrachtet nur soviel Energie zu produzieren, welche auch tatsächlich verbraucht werden kann.

Genau dies wurde auch mit dem neuen Marktmodell der Energiegemeinschaft im Jahr 2022 eingeführt und stellt damit eine gewisse Diskrepanz zum bisher favorisierten Plus-Energiequartier dar. Des Weiteren ist es aktuell nicht möglich Energiegemeinschaften als auch Plus-Energiequartiere schon in der Planung von neuen Gebäuden oder Quartieren bzw. bei der Bestandssanierung einfach zu berücksichtigen, da digital Planungstools hier gänzlich fehlen.

Inhalte und Zielsetzungen

Hier kommt #EEG+ ins Spiel. Das Projekt betrachtet die Schnittmengen zwischen Plus-Energiequartieren und Energiegemeinschaften und wird deren Synergien im Neubau und Bestand aufzeigen. Dabei

sollen beide Marktmodelle für sich betrachtet und danach miteinander anhand von drei Demoprojekte verglichen werden. Das Projekt betrachtet weiter eine mögliche Ergänzung zwischen Plus-Energiequartier und Energiegemeinschaft und geht der Frage nach, ob eine Plus-Energiegemeinschaft sinnvoll sein kann. Kern der Arbeiten ist die Entwicklung eines digitalen Planungstools, mit dem auf Basis aller Energieströme in einem Quartier (Wärme, Kälte, Strom, E-Mobilität etc.) eine Plus-Energiegemeinschaft in einer sehr frühen Phase der Projektentwicklung oder eines Sanierungskonzepts einfach berechnet werden kann. Ziel ist es dieses Planungstool so zu gestalten, dass es mit wenigen Daten und Informationen konkrete Aussagen über zukünftige Energieerzeugung bzw. Energieverbrauch liefern, und damit die Frage der möglichen Einsparungen in Punkto Kosten und CO₂-Reduktion beantworten kann.

Methodische Vorgehensweise

Methodisch werden dazu 3 Demoprojekte, die sich jeweils in einem anderen Stadium der Umsetzung von nachhaltigen Energielösungen befinden, analysiert. Auf Basis der Datenaufnahme werden die Anforderungen an ein digitales Planungstool erarbeitet und als Basis für die Programmierung des Tools verwendet. Beispielsweise werden eine bestimmte Anzahl an Energieerzeugungsanlagen (Kessel, Wärmepumpe etc.) berücksichtigt werden. Für jedes Projekt wird dann eine sogenannte Plus-Energiegemeinschaft designed, welche im Prinzip die maximalen Erzeugungskapazität z.B. der PV Anlagen als Basis für die Umsetzung als Energiegemeinschaft verwendet. Dies ermöglicht im letzten Schritt den Vergleich zur klassischen Energiegemeinschaft, in der die Energieerzeugung nur den jeweiligen Eigenverbrauch des Quartiers abdecken soll.

Erwartete Ergebnisse

Als Ergebnis soll das Projekt anhand von 3 Demoprojekten ein einfach zu bedienendes Planungstool für Plus-Energiegemeinschaften entwickeln, welches den jeweiligen Anforderungen der Demoprojekte entspricht. Dieses soll dann am Markt zur Verfügung gestellt werden und dazu dienen, weitere Projekte damit zu berechnen. Ein weiteres Resultat ist der direkte Vergleich zwischen Energiegemeinschaft und Plus-Energiegemeinschaft und deren jeweilige Vor- und Nachteile anhand der Projektdemos, wobei die bessere Lösung als Basis für die zukünftige Demo Umsetzung dienen wird.

Projektleitung

- Dr. Stefano Coss
- Arteria Technologies GmbH

Auflistung der weiteren Projekt- bzw. Kooperationspartner:innen

- atmove GmbH
- AVORIS Projektentwicklung GmbH
- Fachhochschule Technikum Wien
- quadratic GmbH
- Waldheimat Consulting und Projektentwicklung GmbH

Die WärmePioniere - Partizipativer Klima-Transformationsfahrplan als Basis für ein Demo-Quartier im gas-versorgten Kahlenbergedorf

Entwicklung eines Transformationsfahrplans zur Dekarbonisierung eines Quartiers und dessen Umsetzung in einem Teilgebiet, sowie Akzeptanzsicherung des Projektes und Bewusstseinsbildung durch einen aktiven Partizipationsprozess der Bevölkerung und der Gründung einer Energiegemeinschaft zur Wärmeversorgung.

Ausgangssituation/Motivation

Das Kahlenbergedorf in Wien ergreift die Initiative, um bei der Umsetzung der Wärmewende Pionierarbeit zu leisten. In einem neu gegründeten Verein möchten die motivierten Bewohner:innen gemeinsam den Umstieg von fossilen auf erneuerbare Energieträger zur Wärmeversorgung ihrer Gebäude umsetzen. Die Bewohner:innen des Kahlenbergedorfes übernehmen Verantwortung für die nächste Generation und werden das Energiesystem im Quartier auf erneuerbare Energieträger umbauen. Als wichtigsten Schritt zählt die Wärmewende im Quartier, das ist der Umbau der Erdgas-basierten auf eine erneuerbare Wärmeversorgung. Um die Wärmewende zu erreichen, wird zu Beginn ein integrales, klimaneutrales Energiekonzept für Wärme, Kühlung und Stromversorgung sowie der Bedürfnisse der E-Mobilität entwickelt.

Inhalte und Zielsetzungen

Übergeordnetes, langfristiges Ziel ist die Transformation des Kahlenbergedorfes zu einem klimaneutralen Quartier. So wie Österreich und Wien setzt sich das Kahlenbergedorf als Ziel, bis zum Jahr 2040 klimaneutral zu sein. Auf Basis eines Transformationsfahrplanes für das Quartier soll in einem ersten Schritt die Umsetzung eines Demonstrationsprojektes für die urbane Wärmewende in einem Teilgebiet des Quartiers vorbereitet werden.

Dafür werden folgende Ziele für das Projekt gesetzt:

- Entwicklung eines Transformationsfahrplanes für ein klimaneutrales Quartier, der konkrete technische und innovative Maßnahmen, einen Zeitplan der Umsetzung, den CO₂ Absenkpfad sowie relevante Akteure enthält
- Akzeptanzsicherung der geplanten Umsetzungsmaßnahmen zur Klimaneutralität durch einen aktiven Partizipationsprozess bei den Gebäudeeigentümer:innen und Bewohner:innen.
- Entwicklung eines Geschäfts- und Organisationsmodells Energiegemeinschaft plus, das neben der PV Energiegemeinschaft auch die Umsetzung der Wärmewende und Berücksichtigung neuer Bedarfe wie Raumkühlung und E-Ladestationen berücksichtigt
- Auswahl eines Teilgebietes für die Realisierung eines Demonstrationsprojektes der Transformation in ein klimaneutrales Quartier.

Methodische Vorgehensweise

Zur Entwicklung des Transformationsfahrplans wird ein auf GIS-basierendes, urbanes Informationsmodell genutzt. Bei der Erstellung des Modells werden nicht nur der Ist-Stand der Gebäude, sondern auch bereits durchgeführte sowie geplante Sanierungen, künftige Bedarfe, am Standort verfügbare Potentiale und Wünsche der Bewohner:innen miteinbezogen. Als Grundlage werden open government data

(OGD) von Open Data Österreich genutzt, weitere Daten werden mittels Fragebogen und bei einer Begehung vor Ort erhoben. Von diesem Modell ausgehend werden alle Gebäude in Transformationspfade eingestuft und in Abstimmung mit den Bewohner:innen wird ein Pilotareal zur Umsetzung eruiert.

Erwartete Ergebnisse

Ergebnis des Projektes sind Fahrpläne für die Transformation des gesamten Kahlenbergedorfes zu einem klimaneutralen Quartier bis 2040 und Entscheidungen und Unterlagen für den Start mit einem Pilotareal.

Die Gebäudeeigentümer:innen und Bewohner:innen haben den Transformationsfahrplan – mit Unterstützung von Expert:innen – selbst entwickelt, konnten innovative Energietechnologien und Sektorkopplung erfolgreich einbringen und sind sich der Auswirkungen der Entscheidungen bewusst. Im Zuge des Prozesses wird ein Geschäfts- und Organisationsmodell entwickelt, wo die Rollen und Pflichten der einzelnen Gebäudeeigentümer:innen definiert wird – in Abgrenzung zu Energiedienstleistern für die Errichtung und den Betrieb des Energiesystems.

Projektleitung

- e7 energy innovation & engineering

Auflistung der weiteren Projekt- bzw. Kooperationspartner:innen

- realitylab GmbH
- Verein zur Förderung der Klimaneutralität im Kahlenbergdörfel [KLIMADÖRFL]

Reallabor Gebäude - Gebäude als Reallabor für klimaneutrales, bedarfsgerechtes und leistbares Wohnen

Innerhalb der ÖWG werden Klimaschutz und Nachhaltigkeit bei Sanierungs- und Nachverdichtungsprojekten strategisch verankert. Für ein konkretes Pilot-Objekt in Graz wird in einem offenen, co-kreativen Innovationsprozess ein umfassendes, klimaneutrales Sanierungskonzept entwickelt. Das Gebäude wird dabei zum Reallabor, in dem neue Lösungen im Alltag der BewohnerInnen getestet werden.

Ausgangssituation/Motivation

Der Bereich Wohnen ist für die Energiewende von großer Bedeutung. Ohne eine substanzielle Erhöhung der jährlichen Sanierungsraten im Gebäudebestand werden eine deutliche Senkung des Energieverbrauchs und die Pariser Klimaschutzziele nicht erreicht werden können.

Innerhalb der ÖWG Wohnbau gibt es seit einigen Jahren verstärkte Bemühungen und auch Zielsetzungen im Bereich Klimaschutz, die jedoch einer Weiterentwicklung und strategischen Verankerung bedürfen. Dabei muss das Thema Klimaneutralität und Klimawandelanpassung in allen Facetten beleuchtet werden (Dekarbonisierung der Wärme- und Stromversorgung, grüne und blaue Infrastruktur, Materialökologie, sparsamer Umgang mit der Ressource Boden, Klimaschutz auf BewohnerInnenebene, Mobilität, Lebenszyklusbetrachtungen, usw.).

Die Energiewende benötigt innovative Lösungen. Innovation entsteht durch neue Herangehensweisen und Akteure, die in ungewohnten Konstellationen und neuen Settings zusammenarbeiten. Es braucht

ein Öffnen von Planungsprozessen sowie die Einbindung von Stakeholdern und End-Usern (BewohnerInnen).

Inhalte und Zielsetzungen

Ziel des Sondierungsprojekts ist es, Klimaschutz, Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung bei Sanierungs-/Bestandserweiterungs- und Nachverdichtungsprojekten strategisch zu verankern und für ein konkretes Pilot-Objekt im urbanen Raum (Stadt Graz) ein umfassendes, klimaneutrales Sanierungskonzept zu entwickeln, das in weiterer Folge auch umgesetzt wird.

Aus heutiger Sicht werden neben der umfassenden, klimaneutralen Sanierung (Dekarbonisierung) und der Betrachtung wirtschaftlicher Fragen (Leistungsfähigkeit, neue Geschäftsmodelle für flexibles Verbraucherverhalten) untenstehende Problemfelder bzw. Sanierungsthemen angesprochen, die unterschiedliche Potenziale für ein Erproben im Alltag aufweisen:

- Klimaschutz im Alltag der BewohnerInnen: Sensibilisierung, Aktivierung und Wissensaufbau – Etablieren von Sharing/Teilen, Tauschen, Weitergeben, Reparieren
- Hitze in der Stadt / urban heat islands: Entwicklung und Erproben von Prototypen grüner Infrastruktur bzw. nature based solutions, Einbindung der BewohnerInnen in die Pflege von grüner Infrastruktur (unter professioneller Anleitung)
- Neuausrichtung der Kommunikation zwischen Hausverwaltung und Bewohnerschaft: Transparentmachen von Rollen und Aufgaben, Etablieren neuer Kommunikationskanäle, Stärkung des wechselseitigen Vertrauens
- Gemeinschaftliche Einrichtungen als Instrument zur Stärkung nachbarschaftlicher Netzwerke: partizipative Programmierung und Gestaltung/ Einrichtung von Gemeinschaftsräumen, Berücksichtigung neuer Wohn- und Arbeitsformen, Festlegung von Nutzungen und Nutzungsabläufen, -spielregeln

Methodische Vorgehensweise

Mit dem Projekt werden Instrumente der Open Innovation für Herausforderungen rund um innovatives, klimaschonendes, nachhaltiges, bedarfsgerechtes und leistbares Wohnen angewandt. Innovative Lösungen für die identifizierten Problemfelder der Sanierung werden über offene Co-Creation-Prozesse - unter Einbindung von Stakeholdern aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft - generiert, gemeinsam bewertet und in der späteren Umsetzung - wenn immer möglich - im realen Wohnalltag erprobt. Die BewohnerInnen bekommen somit die Möglichkeit ihr Lebensumfeld aktiv zu gestalten. Sie schlüpfen in die Rolle der Ideenbringer, Co-Entwickler, Test- und Feedbackpersonen und das Gebäude wird zum Reallabor – zum Experimentier- und Möglichkeitsraum. Durch diese Öffnungs- und Einbindungsprozesse können Innovationen und Mehrwerte geschaffen und auch die notwendige Akzeptanz von Sanierungs- und Nachverdichtungsprozessen gestärkt werden. Das Gebäude als Reallabor liefert somit wertvolle Praxistests und ermöglicht ein gemeinsames Lernen zwischen den beteiligten Akteuren (ÖWG, Reallaborpartner, BewohnerInnen).

Erwartete Ergebnisse

Die Ergebnisse der Sondierung sind (1) ein umfassendes Sanierungskonzept inkl. Monitoring für das Pilot-Objekt, das in der Durchführung als Reallabor umgesetzt werden soll, sowie (2) strategische Festlegungen und neue Prozessabläufe innerhalb der ÖWG für zukünftige Sanierungs-, Bestandserweiterungs- und Nachverdichtungsprojekte.

Projektleitung

- ÖWG - Österreichische Wohnbaugenossenschaft gemeinnützige registrierte Genossenschaft mit beschränkter Haftung

Auflistung der weiteren Projekt- bzw. Kooperationspartner:innen

- StadtLABOR - Innovationen für urbane Lebensqualität GmbH
- AEE - Institut für Nachhaltige Technologien

KLIMADEMO VIS-A-VIS - Partizipative Realisierung eines klimaneutralen Demonstrationsgebäudes Vis-à-Vis

Partizipative Entwicklung eines Pilotprojekts an der Schnittstelle zwischen Klimaneutralität, Leistbarkeit und mehrgeschoßigem Holz-Wohnbau anhand fundierter Entscheidungsgrundlagen hinsichtlich nachwachsender Materialien und regenerativen Energien. Ergebnisse sind ein klimaneutrales Leuchtturm-Projekt und die Verbreitung von Wissen zu Klimaneutralität an ein größeres Publikum.

Ausgangssituation/Motivation

Mit dem Gebäude Vis-à-Vis im Stadtentwicklungsgebiet Village im Dritten soll ein skalierbares, klimaneutrales Pilotprojekt partizipativ entwickelt werden. Damit soll ein role model entstehen, das zeigt, wie Maßnahmen zum Klimaschutz im Planungs- und Bausektor und mehrgeschoßiger leistbarer Wohnbau in Einklang gebracht werden können. Die Schaffung von exemplarischen, multiplizierbaren Holzwohnbauten ist notwendig, da ein großer Teil der Wiener Wohnbauproduktion aktuell Gebäude betrifft, welche aufgrund ihrer Größe nur schwer aus nachwachsenden Baustoffen errichtet werden können. Baurechtliche Vorgaben setzen dem Einsatz von Holz als Baustoff im Moment enge Grenzen und machen teils aufwendige Kompensationsmaßnahmen erforderlich. Gerade im geförderten Wohnbau ist das herausfordernd.

Inhalte und Zielsetzungen

Mit Vis-à-Vis sollen wesentliche Schritte in Richtung eines nachhaltigen, zirkulären Bauens unternommen werden. Das erfordert einen ganzheitlichen Ansatz: Über den gesamten Lebenszyklus von Planen, Bauen und Nutzen bis zum Rückbau werden die Programmierung des Hauses, eingesetzte Baumaterialien sowie Energiequellen und -verbrauch betrachtet. In diesem Gebäudemaßstab und in diesem Umfang ist das für einen geförderten Wohnbau neu.

Ökologische und ökonomische Analysen bilden die Grundlage für den möglichst umfangreichen Einsatz nachwachsender, kreislauffähiger Baustoffe und -teile. Kooperationen mit Spezialist:innen ermöglichen den Einsatz von Re-Use-Elementen. Haustechnische Anlagen werden hinsichtlich System und Verbrauch optimiert. Ein Schwerpunkt liegt auf der gemeinsamen Planung mit den zukünftigen Nutzer:innen: Mit der Baugruppe Vis-à-Wien setzen die partizipationserfahrenen Planer:innen in diesem Projekt erstmals einen ko-kreativen Prozess um, in dem der Hauptfokus auf dem Thema Klimaneutralität liegt. Damit geht die Einbindung der Nutzer:innen über Bewusstseinsbildung hinaus: Die Baugruppe baut fundiertes Wissen auf und wendet es in der Planung und Nutzung an.

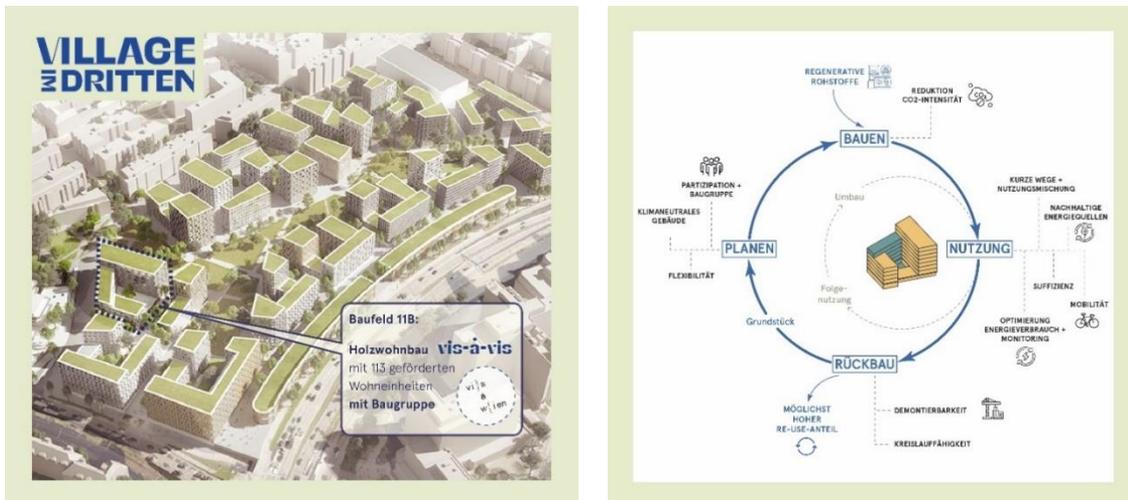


Abbildung 10: Projektskizze Village im Dritten

Methodische Vorgehensweise

Das Forschungsprojekt gliedert sich in sechs Arbeitspakete und stützt sich auf vielfältige Methoden. Mittels Desk-Recherche und Workshops mit Expert:innen wird der Begriff „Klimaneutralität“ projektbezogen definiert und im Sinne der Wissenschaftskommunikation grafisch aufbereitet. Exkursionen zu Best-Practice-Beispielen und Gespräche mit den Planenden vermitteln Hands-On-Wissen.

Bauteil-Aufbauten nachwachsender Materialien und Rückbaufähigkeit von Bauteilen werden hinsichtlich ihrer technischen, ökonomischen und ökologischen Eigenschaften untersucht. Anhand eines matrixhaften Vergleichs der untersuchten Varianten wird eine Entscheidung für den Einsatz bei Vis-à-Vis getroffen. Im Bereich von regenerativen Energien werden Varianten zu Heiz- und Kühlsystemen, PV-Anlage sowie Lüftung verglichen. Alle Arbeitsschritte und Entscheidungen werden in regelmäßigen Abständen evaluiert und in eine übergeordnete „Klimaneutralitätsrechnung“ eingearbeitet. So entstehen quantifizierbare Erkenntnisse.

Über Workshops wird das generierte Wissen nicht nur an das Forschungsteam der Baugruppe, sondern an die vielköpfige Großgruppe von Vis-à-Wien getragen. Ein Blog, Echoräume und Vorträge bieten einen Zugang zum herausfordernden Thema „Klimaneutralität“ für alle interessierten Menschen.

Erwartete Ergebnisse

Ergebnis ist ein klimaneutrales Leuchtturm-Projekt, das vor allem im urbanen und sozialen Wohnbau Vorbild für viele anderen Projekte sein kann. Ein Leitfaden wird mögliche Hebel zeigen, mit denen die Emissionen eines Gebäudes reduziert werden können und zudem im geförderten Wohnbau anwendbar sind.

Die Baugruppe verbreitet den Prozess und die Ergebnisse des Projekts laufend. Vis-à-Vis wird dadurch über Fachkreise hinaus im öffentlichen Diskurs platziert. Klimaneutrales Bauen wird (be)greifbar und auf Augenhöhe verhandelt.

Projektleitung

- einzueins architektur ZT GMBH

Auflistung der weiteren Projekt- bzw. Kooperationspartner:innen

- Verein Wohnprojekt Vis-à-Wien
- IBO – Österreichische Institut für Bauen und Ökologie GmbH
- feld 72 architekten ZT GmbH
- Schwarzatal Gemeinnützige Wohnungs- und Siedlungsanlagen
- RWT PLUS ZT GmbH

SmartCity Baumgarten – Demonstration eines Anergienetzes und Umsetzung von klimafitten Lösungen im Bestandsquartier

Umsetzung eines liegenschaftsübergreifenden Anergienetzes zur Versorgung mit Wärme, Kälte und Strom in einem Bestandsquartier. Mit diesem Demonstrationsprojekt wird eine technisch-rechtliche Alternative für Gebiete außerhalb von Fernwärmeversorgung entwickelt, die es ermöglicht, dass sich Nachbarschaften zusammenschließen um erneuerbare Energien gemeinsam zu nutzen.

Ausgangssituation/Motivation

Das Quartier „SmartCity Baumgarten“ im 14. Gemeindebezirk ist ein für die Wiener Außenbezirke typischer Bauteilmix mit Gebäuden aus unterschiedlichen Epochen. Die Wärmeversorgung des Quartiers erfolgt überwiegend mit dezentralen Erdgas-Heizungen, ein ebenso typischer Aspekt. Die hohen zukunftsnahe Klimaziele bedeuten vor allem für die Bestandsquartiere im urbanen Raum die Notwendigkeit des großflächigen Umstieges zu erneuerbaren Energien. In Gebieten, die nicht mit Fernwärme versorgt werden, bietet sich die Alternative eines Anergienetzes zur Versorgung mit Wärme und Kälte. In bestehenden Stadtgebieten wurden Anergienetze allerdings noch kaum realisiert. Ein Grund dafür ist, dass bei Bestandsquartieren nicht immer ausreichend nutzbare Flächen für den Einsatz von Erdwärme zu Verfügung stehen.

An dieser Problematik setzt das Projekt an. Mit der anstehenden Errichtung eines Neubaus in einer Blockbaulücke bietet sich für das Quartier „SmartCity Baumgarten“ die einmalige Chance, die eigene fehlende Möglichkeit einer (gemeinsamen) Nutzung von erneuerbarer Energien über ein Anergienetz zu realisieren. Auf diese Weise können mehrere unterschiedliche Liegenschaften und Gebäudetypologien auf 100 % erneuerbare Energien umgerüstet und eine multiplizierbare Prototyp-Quartierslösung geschaffen werden.

Inhalte und Zielsetzungen

Das Projekt setzt auf bewährte Maßnahmen zur Energieeffizienz und die Nutzung von Geothermie in Kombination mit Photovoltaik. Der übergeordnete Innovationsgehalt ist die gemeinsame Nutzung erneuerbarer Energien auf Quartiersebene, ermöglicht durch die Verkettung und Ausschöpfung der Potenziale aller einzelnen Liegenschaften hinsichtlich Erdwärme und Photovoltaik. Ein gemeinsames und abgestimmtes Vorgehen zur energieeffizienten Sanierung der Bestandsgebäude ist wesentlicher Teil dieses umfassenden Prozesses, um die Eigenversorgung des Quartiers durch Minimierung des Bedarfs zu erreichen.

- Erstmals wird eine Energiegemeinschaft mit einem liegenschaftsübergreifenden Anergienetz (Tausch von Strom und Wärme) umgesetzt
- Optimale Ausnutzung von Flächen für Photovoltaik durch liegenschaftsübergreifend verteilte Montagemöglichkeit
- Angepasster Einsatz innovativer thermisch energetischer Maßnahmen, die bei der Renovierung der Gebäude aus unterschiedlichen Bauepochen notwendig sind
- Rechtliche Fragen im Zuge der Errichtung und Nutzung des Anergienetzes für die Partner der Energiegemeinschaft
- Erweiterbarkeit des Anergienetzes: Anschluss weiterer Liegenschaften in der Nachbarschaft.

Methodische Vorgehensweise

Ermittlung der Sanierungspotentiale und der Potentiale für das Anergienetz aus dem Sondenfeld, Simulation der dezentralen Wärmepumpen, Ermittlung der PV-Flächenbereiche und Simulation der Erträge aus den PV-Systemen und der Regelparameter für PV-Wärmepumpen. Ausarbeitung von technischen Lösungen sowie Berechnung der notwendigen Speichergrößen für Wärme und Strom zur Entwicklung einer Energie-/ CO₂-Bilanz. Analyse der Anforderungen an rechtliche Themen und Finanzierung. Über eine Prozessbegleitung fließen die sozialen Komponenten und Bedürfnisse (Wohnzufriedenheit, Wohnkomfort, Akzeptanz von geplanten Sanierungsmaßnahmen und -innovationen, soziale Beziehungen) in die Umsetzung ein.

Erwartete Ergebnisse

Entwicklung des Quartiers „SmartCity Baumgarten“ als nachhaltiges, energieeffizientes Vorzeigequartier, welches einen multiplizierbaren Beitrag zu „Raus aus Öl und Gas“ für einen nachbarschaftlichen Verbund liefert.

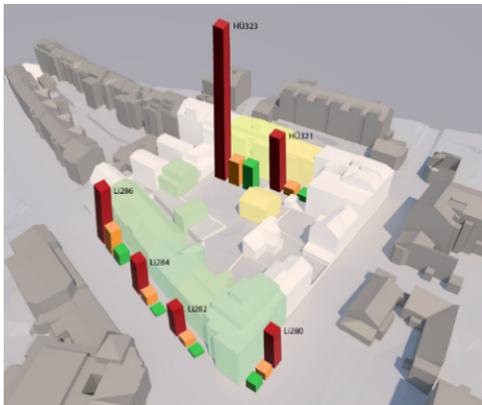


Abbildung 11: Quartier Baumgarten - Energiedaten und mögliche Ausbauphasen (rote Säulen Gesamtenergiebedarf vor Sanierung, orange potentieller Gesamtenergiebedarf nach Sanierung & Energieträgerwechsel, grün Potential für PV am Gebäude), © Anton Feirer / aap.architekten ZT-GmbH

Projektleitung

- Schöberl & Pöll GmbH

Auflistung der weiteren Projekt- bzw. Kooperationspartner:innen

- aap.architekten ZT-GmbH
- ATB-Becker e.U.
- LANG consulting
- BPS Technisches Büro zur Planung haustechnischer Anlagen GmbH
- Welt & Co. e.U.
- WIEBE Wiener Bauträger- und EntwicklungsgesmbH
- WEG Wohnungseigentümer*innen Gemeinschaft Linzer Straße 280

F&E Dienstleistungen

2.4 F&E-Dienstleistung 1: Erhebung von vergleichbaren Messdaten zur Wirkungsabschätzung von Fassaden- und Dachbegrünung für das Gebäude und für den angrenzenden Stadtraum

HEDWIG - ErHEbung von MessDaten zur **W**irkungsabschätzung von begrünten **G**ebäuden

HEDWIG verfolgt die Erfassung und Einschätzung der Wirkung von Grünfassaden und -dächern an Gebäuden anhand von Mikroklima- und bauphysikalisch relevanten Daten aus Dauermessungen. Ziel ist die Definition fundierter Vegetationsparameter und Leistungskennwerte auf Innen-, Außen- sowie mikroklimatisch relevanter Stadtraumebene. Es werden Standardkennwerte sowie ein Ablaufschema für standardisierbare Auswertungsverfahren vorliegen.

Ausgangssituation/Motivation

Obwohl sich weltweit viele Forschungsarbeiten mit den Effekten von Grüner Infrastruktur (GI) auf verschiedenen Ebenen und aus verschiedenen Perspektiven intensiv auseinandersetzen, sind gesicherte Datenlagen zu den Wirkungen, insbesondere von Bauwerksbegrünungen, nach wie vor nicht verfügbar. Die Studie „Wirkungen der grünen Stadt“ (Stangl et al. 2019) hat einen Überblick zum internationalen Stand des Wissens über messbare Wirkungen und Parameter von Begrünungsmaßnahmen aufgezeigt. Kühleffekte und damit verbundene Energieeinsparung sind häufig Schwerpunkte wissenschaftlicher Arbeiten, das Spektrum an erhobenen Parametern ist breit. Problematisch sind jedoch ungenaue Darstellungen und Angaben zu zugrunde liegenden Daten oder Mess-Setups, die Nicht-Vergleichbarkeit der publizierten Parameter und fehlende Kausalzusammenhänge. Insgesamt ist der Wissensstand immer noch fragmentiert und widersprüchlich, womit sich die Aussagekraft auch von neueren Studien stark dezimiert. Für Bauwerksbegrünungen fehlen z.B. Kennwerte zur Integration in den Energieausweis. Vielfach sind Investitionen in GI umstritten. Der Nutzen gegenüber den Kosten liegt nicht nachweislich vor.

Inhalte und Zielsetzungen

Das Projekt HEDWIG zielt darauf ab, die Wirkungen von normgerechten Bauwerksbegrünungen im Zuge eines Dauermonitorings zu ermitteln. Daraus werden fundierte und belastbare Vegetationsparameter und Leistungskennwerte für die Wirkung von Bauwerksbegrünung auf den Innenraum (Raumklima) und den Außenraum (Mikroklima) und den mikroklimatisch relevanten Stadtraum bezogen.

Methodische Vorgehensweise

HEDWIG entwickelt und verifiziert ein Mess-Setup, das zur Sammlung von validen Messdaten, deren Vergleichbarkeit und zur Evaluierung von Demonstrationsprojekten mit Begrünungen geeignet ist. HEDWIG erhebt an 15 repräsentativen bauwerksbegrünten Objekten mit heterogenen Altersstrukturen

und unterschiedlicher Nutzungstypen mikroklimatische und bauphysikalische Daten mittels Messkampagnen und Dauermessungen von zwei Jahren. Parameter wie Lichtdurchlässigkeit von Kletterpflanzen, Wärmestrom durch Dachbegrünungsaufbauten oder thermischer Komfort im Innenraum werden strukturiert und standardisiert erfasst.



Abbildung 13: Bauwerksbegrünung an der Fassade

Dadurch wird es möglich, Standardkennwerte für Grüne Infrastruktur-Typologien zu entwickeln und auf Planungen und Umsetzungen zu übertragen. Dies wird durch thermische Gebäudesimulationen ergänzt und unterstützt. Für die Datenauswertung wird ein standardisierbares Verfahren entwickelt, um standortübergreifende Vergleiche zu ermöglichen. Damit sollen periodisch auftretende Effekte sowie begünstigende und störende Einflussfaktoren identifiziert und berechenbar gemacht werden. Neue Erkenntnisse werden insbesondere darüber erwartet, welchen mikroklimatischen Einfluss Grünkörper durch Bauwerksbegrünungen an der Gebäudehülle und damit auch im Innenraum ausüben. Es wird angestrebt, auch mikroklimatische Wirkungen für den angrenzenden Straßenraum und städtischen Bereich abzuschätzen.

Erwartete Ergebnisse

Die HEDWIG-Mess- und Analysemethodik wird nachvollziehbar dokumentiert und als Open Content für künftige Forschungs- und Demonstrationsprojekte zur Verfügung gestellt. Die Erkenntnisse aus Kennwerten und Wirkungen sollen die Weiterentwicklung von Berechnungsmodellen ermöglichen, ein weiteres Mainstreaming von Bauwerksbegrünungen befördern und Grundlage für Argumentarien bzw. Prüfprozesse sein.

Projektleitung

- Dr. Univ.Prof. DI Dr. Rosemarie Stangl
Universität für Bodenkultur (BOKU)- Institut für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau (IBLB)

Auflistung der weiteren Projekt- bzw. Kooperationspartner:innen

- RED Bernard GmbH
- IBO Verein und GmbH
- GRÜNSTATTGRAU

2.5 F&E-Dienstleistung 2: Urbaner Kältebedarf in Österreich 2030/2050: Entwicklung des Bedarfs, dessen nachhaltige Versorgung und Untersuchung in Fallstudien

UKÖ 2030/2050 - Urbaner Kältebedarf in Österreich 2030/2050

Systematische Aufarbeitung des steigenden Kühlbedarfs und Darstellung der geographischen Verortung des Kältebedarfs in Österreich. Das Ergebnis dient als Entscheidungshilfe bei der Entwicklung von Klimaschutzmaßnahmen und Klimawandelanpassungsstrategien sowie eine Abschätzung zum Kältebedarf der Zukunft.

Ausgangssituation/Motivation

Es besteht – weltweit und in Österreich – eine deutlich steigende Nachfrage nach Gebäudekühlung. Sie getrieben aus einer Kombination aus steigendem Wohlstand, Urbanisierung, demografischen Entwicklungen und nicht zuletzt Klimawandel. Gleichzeitig ist, und das ist der Hintergrund der Ausschreibung der gegenständlichen F&EDienstleistung, der aktuelle Wissensstand noch nicht ausreichend, um daraus konkrete Schlussfolgerungen für Politik und Verwaltung abzuleiten oder technologische Innovationen anzustoßen.

Inhalte und Zielsetzungen

Entsprechend der Ausschreibung ist es daher das Projektziel

- erstens den zukünftigen Gebäude-Kältebedarf von Gebäuden und Quartieren für Österreich darzustellen und zu quantifizieren,
- zweitens Entscheidungsträger:innen bei der Entwicklung von Klimaschutzmaßnahmen und Klimawandelanpassungsstrategien zu unterstützen und
- drittens Energieversorgern sowie Technologie- und Komponentenherstellern eine Abschätzung zum Kältebedarf der Zukunft liefern.

Methodische Vorgehensweise

Die Ziele werden erreicht durch

- eine systematische Aufarbeitung der Bildungsfaktoren des steigenden Kühlbedarfs,
- zweitens eine Szenarioanalyse des Kühlbedarfs vor dem Hintergrund unterschiedlicher Klimaszenarien, Gebäudestrukturen und Komfortanspruchsniveaus,
- drittens eine strukturierte techno-ökonomische Technologieanalyse und viertens eine exemplarische Anwendung der Erkenntnisse auf fünf exemplarische Quartiere.

Erwartete Ergebnisse

Aus den Ergebnissen werden aussagekräftige, zielgruppenspezifische Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen erarbeitet. Insbesondere werden die Kältebedarfsszenarien in Kältebedarfskarten umgesetzt.

Projektleitung

- Institute of Building Research & Innovation ZT GmbH

Auflistung der weiteren Projekt- bzw. Kooperationspartner:innen

- Vasko + Partner ZT-GmbH
- BOKU Institut für Verfahrens- und Energietechnik (IVET)
- BOKU Institut für Raumplanung, Umweltplanung und Bodenordnung (IRUB)

2.6 F&E-Dienstleistung 3: Regulatory Sandboxes im Bereich des nachhaltigen Bauens und Sanierens

Green Sandbox Builder – Regulatory Sandboxes im Bereich des nachhaltigen Bauens und Sanierens

Im Projekt „Green SandboxBuilder“ wird erstmals in Österreich der Bedarf an Regulatory Sandboxes für ökologisch nachhaltige und klimawirksame Vorhaben im Baubereich systematisch erhoben. Die Umsetzung von Regulatory Sandboxes im österreichischen Bausektor kann dazu beitragen, die Einführung von technologischen, prozessualen und sozialen Innovationen entscheidend zu beschleunigen und somit die Nachhaltigkeitsziele zu erreichen.

Ausgangssituation/Motivation

Im Projekt „Green SandboxBuilder“ wird erstmals in Österreich der Bedarf an Regulatory Sandboxes für ökologisch nachhaltige und klimawirksame Vorhaben im Baubereich systematisch erhoben. Während für den Mobilitäts- und Energiebereich bereits Vorarbeiten zu Regulatory Sandboxes existieren, fehlt dieses Wissen im Baubereich noch komplett. Die Umsetzung von Regulatory Sandboxes im österreichischen Bausektor kann dazu beitragen, die Einführung von technologischen, prozessualen und sozialen Innovationen entscheidend zu beschleunigen und somit die Nachhaltigkeitsziele zu erreichen.

Ein interdisziplinäres Konsortium aus vier Partnern mit der Innovationsberatung winnovation, den akademischen Partnern TU Wien und FH Campus Wien sowie der Initiative For Forest Forever, unterstützt von der Rechtsexpertise der Kanzlei Schönherr und einem breiten Netzwerk in der Baubranche und im Nachhaltigkeitskontext, untersucht in mehreren Schritten, in welchen Einsatzkontexten und Rechtsmaterien Regulatory Sandboxes den größten Impact haben, wo Bedarfe existieren und wo die größte Umsetzungswahrscheinlichkeit besteht.

Inhalte und Zielsetzungen

Über den „Green SandboxBuilder“ entsteht neues Wissen hinsichtlich des Bedarfs an Ausnahmeklauseln im stark reglementierten Baubereich, das Policy Makern, Gesetzes- und Normengebern als auch Behörden erstmals Evidenz für Freiräume in diesem für die Dekarbonisierung äußerst wichtigen Sektor liefert. Die zur Entwicklung von Regulatory Sandboxes eingesetzte Methodik ist dabei maßgeschneidert auf die Herausforderung: Entlang eines systematischen Open Innovation-Prozesses mit Interviews, Co-

Creation-Workshops und einem digitalen Crowdsourcing wird im „Green SandboxBuilder“ gezielt Wissen von innovativen Nutzer*innen, Expert*innen und anderen Stakeholdern in Planung, Genehmigungsverfahren, Bau, Betrieb, Sanierung und Recycling eingeholt und zusammengeführt (Mustererkennung und Datentriangulation).

Methodische Vorgehensweise

Dabei kommen Bewertungsschritte zum Einsatz, die eine mehrdimensionale Themenpriorisierung ermöglichen. Eine Besonderheit ist, dass Regulatoren aus Bund, Ländern und Gemeinden, also normen- und gesetzgebende Instanzen und somit maßgebliche Umsetzer*innen von Ausnahmeklauseln, in den Prozess einbezogen werden, um frühzeitig Awareness zu schaffen als auch Potenziale der Umsetzung erforschen zu können.

Erwartete Ergebnisse

Durch diese starke Verankerung von Open Innovation-Prinzipien in der Entwicklung werden als Ergebnis aus dem „Green SandboxBuilder“ Einsatzgebiete für Regulatory Sandboxes vorgeschlagen und präsentiert, die bei Innovator*innen in der Baubranche (Regulees), aber auch bei Gesetz- und Normengebern (Regulatoren) auf hohe Akzeptanz stoßen und damit die Verwertung der Ergebnisse nach Projektende begünstigen. Dieses Vorgehen ist angesichts der geringen Verbreitung von Ausnahme- und Experimentierklauseln im österreichischen Recht und der starken Notwendigkeit einer raschen Dekarbonisierung in der Bauwirtschaft ein entscheidender Vorteil.

Ergebnisse des Projekts sind: (1) ein Überblick über bestehende Regulatory Sandboxes, internationale Best Practices und Lessons Learned für den Baubereich inkl. Katalog mit in Österreich relevanten Gesetzen, Verordnungen und Standards; (2) Scoping der regulatorischen Spannungsfelder bei nachhaltigem Bauen inkl. Beschreibung besonders relevanter Themen, (3) Bedarfsanalyse in der Bauwirtschaft, (4) konkrete Vorschläge für Regulatory Sandboxes im Bereich nachhaltiges Bauen mit hoher Umsetzungswahrscheinlichkeit sowie (5) Handlungsempfehlungen für die Umsetzung.

Projektleitung

- winnovation consulting gmbh

Auflistung der weiteren Projekt- bzw. Kooperationspartner:innen

- FH Campus Wien Forschungs- und Entwicklungs GmbH
- For Forest Forever GmbH
- TU Wien – Institut für Interdisziplinäres Bauprozessmanagement

Kontaktliste

Projektnr.	Kurztitel	Kontakt	E-Mail
893491	EISPEICHER NEU	DI Helmut Schöberl	helmut.schoeberl@schoeberlpoell.at
893494	OctoAI	Priv. Doz. Dr. PhD Mag. Gerald Schweiger	gerald.schweiger@tugraz.at
893498	ReCon	Univ. Prof. Dipl.-Ing. Architekt Roger RIEWE	riewe@tugraz.at
893499	SmartQ+ Bruck/Leitha	DI Stefan Bindreiter	stefan.bindreiter@tuwien.ac.at
893500	Reallabor Gebäude	DI Sandra Inninger	Sandra.Inninger@oewg.at
893501	Circular Twin	Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Iva Kovacic	iva.kovacic@tuwien.ac.at
893504	SOPHOKLES	Dr. Martina Harnisch	martina.harnisch@sunplugged.at
893510	SmartCity Baumgarten	DI Stefan Fürst	office@fuerst.immo
893516	DDM Feldkirchen	DI Dr. Markus Rabensteiner	markus.rabensteiner@4ward-energy.at
893519	KLIMADEMO VIS-A-VIS	DI Markus Zilker	markus.zilker@einszueins.at
893521	AIA4ALL	DI Dr. Gerhard Zucker	gerhard.zucker@ait.ac.at
893522	BIM4BIPV	DI Dr. Karin Stieldorf	karin.stieldorf@tuwien.ac.at
893524	CO2-demobau	DI Maximilian Weigert	maximilian.weigert@tuwien.ac.at
893527	TwinLight	Mag. Wilfried Pohl	wilfried.pohl@bartenbach.com
893528	scaleFLEX	Christian Heschl	christian.heschl@fh-burgenland.at
893531	DieWärmePioniere	DI (FH) Gerhard Hofer	gerhard.hofer@e-sieben.at
893542	#EEG+	Dr. Stefano Coss	stefano.coss@arteria.at
893547	AMAZe 2.0	Dr. Torsten Ullrich	torsten.ullrich@fraunhofer.at
893554	CBT	DI Dr. Andreas Lechner	andreas.lechner@tugraz.at
893535	HEDWIG	Prof. Dr. Rosemarie Stangl	rosemarie.stangl@boku.ac.at
893530	UKÖ 2030/2050	DI Dr. Peter Holzer	peter.holzer@building-research.at
893532	Green SandboxBuilder	Dr. Gertraud Leimüller	gertraud.leimueller@winnovation.at
893531	DieWärmePioniere	DI (FH) Gerhard Hofer	gerhard.hofer@e-sieben.at



Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
Radetzkystraße 2, 1030 Wien
bmk.gv.at