



30 JAHRE  
WISSEN  
entwickeln  
vermitteln  
vernetzen



FFG



# Stadt der Zukunft Intelligente Energielösungen für Gebäude und Städte

Vernetzungsworkshop  
für Projekte der 2. Ausschreibung

Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien

**STADT**  
*der Zukunft*



19. November 2015

## **Impressum:**

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

Programmverantwortung:  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie  
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
Leitung: DI Michael Paula

Strategie und Programmkonzeption:  
DI Michael Paula

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, November 2015

# Inhaltsverzeichnis

<b>Projekte der 2. Ausschreibung</b> .....	<b>6</b>
SOFC4City – SOFC-Abwärmenutzung für Gebäude und Industrie .....	7
TFlex – Temperaturflexibilisierung im Schwachlastbereich des Betriebs von Nahwärmenetzen .....	11
THERM-opti-BALKON-P2 – Thermisch optimierte Balkon-sanierung Phase 2: In-Situ-Versuchsanlage .....	13
SeasonalGridStorage – Innovative saisonale Wärmespeicher für urbane Wärmenetze .....	15
SaLüH! Sanierung von MFH mit kleinen Wohnungen - Kostengünstige technische Lösungsansätze für Lüftung, Heizung und Warmwasser .....	17
Syn[EN]ergy – Synergiepotenziale zwischen Stadtplanungszielen und Photovoltaiknutzung auf Freiflächen ....	19
smart façade – energetische Potentiale von adaptiven Fassadensystemen .....	23
Symbiose-4-luG: Systemübergreifende optimale dezentrale Hybridspeicher-4-Industrie & Gewerbe.....	25
AR-HES-B – Abwasserreinigung zur hybriden Energiespeicherung, Energiebereitstellung und Wertstoffgewinnung.....	27
EPIKUR – Energieeffizienz-Potential intelligenter Kernverdichtung des urbanen Raums .....	29
Low Tech – High Effect! Eine Übersicht über nachhaltige Low-tech Gebäude: realisierte Beispiele, innovative Ansätze, Prinzipien und systemische Lösungswege.....	31
FFF-TaliSys – Freiformflächen-Tageslichtsysteme für Fassaden und Oberlichter.....	33
EDEN – Entwicklung einer strukturierten und fehler-minimierten Datenaufbereitung und Dokumentation für Energieausweise .....	35
SPIN.OFF – SPEicherINtegration in das Büro(OFFice)gebäude Tech2Base .....	37
URSOLAR – Optimierung der SOLARenergienutzung in URbanen Energiesystemen.....	39
SMARTIES – SMART Innovative Energy Services – Analyse von Anforderungen smarter Energie-Dienstleistungen .....	41
<i>Smart.Monitor – SMART City Indikatoren- und MONITORing für Smart City Zielsetzungen am Beispiel der „Smart City Wien Rahmenstrategie“</i> .....	43
Energieschwamm Bruck an der Mur.....	45
InnoGOK – Untersuchung der energetisch und ökologisch verwertbaren Nutzbarkeit der solaren Einstrahlung auf urbane Plätze und Wege.....	47
Manage_GeoCity – Entwicklung einer Methodik zur koordinierten Nutzung und Bewirtschaftung der oberflächennahen Erdwärme in urbanen Räumen.....	49
EnergyCityConcepts – Methoden- und Konzeptentwicklung zur Implementierung nachhaltiger Energiesysteme in Städten am Beispiel von Gleisdorf und Salzburg.....	51
DALEC – Day- and Artificial Light with Energy Calculation.....	53
CO-MOD – Contracting Modular – Komfort- und Effizienzsteigerung durch bessere Beleuchtung und Raumluft in Schulgebäuden.....	55
PEAR – Prüfstand für energieeffiziente Automation und Regelung von Gebäuden .....	57
GrünPlusSchule@Ballungszentrum – Hocheffiziente Fassaden- und Dachbegrünung mit PV-Kombination .....	59
PV4residents – Innovatives Finanzierungs- und Geschäftsmodell für PV Gemeinschaftsanlagen auf Mehrparteien-häusern zur Vor-Ort Nutzung.....	61
EnerPHit-Grünkonzept – Modernisierung eines Gründerzeitgebäudes mit Anwendung eines Aerogel-Dämmputzes .....	63
E_PROFIL – Quartiersprofile für optimierte energietechnische Transformationsprozesse .....	65
GEMA – Messtechnische Untersuchung von energieeffizienten Demonstrationsgebäuden .....	67
Forschungsinitiative Zukunftssicheres Bauen des Fachverbands Steine-Keramik.....	69

FFG-Nr.	Langtitel	Vorname	Name	E-Mail Projektleiter	Telefon
850049	BIMaterial Process-Design für BIM basierten, materiellen Gebäudepass	Iva	Kovacic	<a href="mailto:iva.kovacic@tuwien.ac.at">iva.kovacic@tuwien.ac.at</a>	+43 1 58810 21526
850052	SOFC4City – SOFC-Abwärmenutzung für Gebäude und Industrie	Erich	Terkovics	<a href="mailto:erich.terkovics@forschung-burgenland.at">erich.terkovics@forschung-burgenland.at</a>	+43 5 7705 5443
850060	TFlex – Temperaturflexibilisierung im Schwachlastbereich des Betriebs von Nahwärmenetzen	Thomas	Kienberger	<a href="mailto:thomas.kienberger@unileoben.ac.at">thomas.kienberger@unileoben.ac.at</a>	+43 3842 402 5400
850078	THERM-opti-BALKON-P2 – Thermisch optimierte Balkon-sanierung Phase 2: In-Situ-Versuchsanlage	Nikolaus	Fleischhacker	<a href="mailto:nikolaus.fleischhacker@uibk.ac.at">nikolaus.fleischhacker@uibk.ac.at</a>	+43 512 507 63306
850079	SeasonalGridStorage – Innovative saisonale Wärmespeicher für urbane Wärmenetze	Markus	Köfinger	<a href="mailto:markus.koefinger@ait.ac.at">markus.koefinger@ait.ac.at</a>	+43 50550 6248
850085	SaLÜH! Sanierung von MFH mit kleinen Wohnungen	Fabian	Ochs	<a href="mailto:Fabian.Ochs@uibk.ac.at">Fabian.Ochs@uibk.ac.at</a>	+43 512 507 63603
850087	Syn[EN]ergy – Synergiepotenziale zwischen Stadtplanungszielen und Photovoltaiknutzung auf Freiflächen	Andreas	Muhar	<a href="mailto:andreas.muhar@boku.ac.at">andreas.muhar@boku.ac.at</a>	+43 1 47654 7218
850088	smart façade – energetische Potentiale von adaptiven Fassadensystemen	Brian	Cody	<a href="mailto:ige@tugraz.at">ige@tugraz.at</a>	+43 316 873 4751
850092	Systemübergreifende optimale dezentrale Hybridspeicher-4-Industrie & Gewerbe (Symbiose-4-luG)	Wolfgang	Gawlik	<a href="mailto:wolfgang.gawlik@tuwien.ac.at">wolfgang.gawlik@tuwien.ac.at</a>	+43 1 58801 370111
850094	AR-HES-B – Abwasserreinigung zur hybriden Energiespeicherung, Energiebereitstellung und Wertstoffgewinnung	Barbara	Hammerl	<a href="mailto:barbara.hammerl@stadtlaborgraz.at">barbara.hammerl@stadtlaborgraz.at</a>	+43 676 406 88 15
850095	EPIKUR – Energieeffizienz-Potential intelligenter Kernverdichtung des urbanen Raums	Ardeshir	Mahdavi	<a href="mailto:bpi@tuwien.ac.at">bpi@tuwien.ac.at</a>	+43 1 5880127003
850096	Low Tech – High Effect! Eine Übersicht über nachhaltige Low-tech-Gebäude	Edeltraud	Haselsteiner	<a href="mailto:edeltraud.haselsteiner@aon.at">edeltraud.haselsteiner@aon.at</a>	+43 699 12698082
850099	FFF-TaliSys – Freiformflächen-Tageslichtsysteme für Fassaden und Oberlichter	Wilfried	Pohl	<a href="mailto:wilfried.pohl@bartenbach.com">wilfried.pohl@bartenbach.com</a>	+43 512 3338 66
850101	EDEN – Entwicklung einer strukturierten Datenaufbereitung und Dokumentation für Energieausweise	Bernhard	Sommer	<a href="mailto:bernhard.sommer@uni-ak.ac.at">bernhard.sommer@uni-ak.ac.at</a>	+43 1 71133 2372
850103	SPIN.OFF – SPEicherINtegration in das Bürogebäude Tech2Base	Kurt	Leonhartsberger	<a href="mailto:kurt.leonhartsberger@technikum-wien.at">kurt.leonhartsberger@technikum-wien.at</a>	+43 664 619 25 86

850105	URSOLAR – Optimierung der SOLARenergienutzung in URbanen Energiesystemen	Alfred	Posch	<a href="mailto:alfred.posch@uni-graz.at">alfred.posch@uni-graz.at</a>	+43 316 380 3234
850106	SMARTIES – SMART Innovative Energy Services – Analyse von Anforderungen smarter Energie-Dienstleistungen	Simon	Moser	<a href="mailto:office@energieinstitut-linz.at">office@energieinstitut-linz.at</a>	+43 732 2468 5658
850108	Smart.Monitor – SMART City Indikatoren und MONITORing für Smart City Zielsetzungen	Ina	Homeier	<a href="mailto:ina.homeier@wien.gv.at">ina.homeier@wien.gv.at</a>	+43 1 4000 88781
850111	Energieschwamm Bruck an der Mur	Thomas	Kienberger	<a href="mailto:thomas.kienberger@unileoben.ac.at">thomas.kienberger@unileoben.ac.at</a>	+43 3842 402 5400
850116	InnoGOK – Untersuchung der energetisch und ökologisch verwertbaren Nutzbarkeit der solaren Einstrahlung	Daniela	Trauninger	<a href="mailto:daniela.trauninger@donau-uni.ac.at">daniela.trauninger@donau-uni.ac.at</a>	+43 2732893 2774
850118	Manage_GeoCity – Entwicklung einer Methodik zur Nutzung / Bewirtschaftung der oberflächennahen Erdwärme	Johanna	Pucker	<a href="mailto:Johanna.pucker@joanneum.at">Johanna.pucker@joanneum.at</a>	+43 316 876 6000
850129	EnergyCityConcepts – Methoden- und Konzepte zur Implementierung nachhaltiger Energiesysteme in Städten	Jürgen	Fluch	<a href="mailto:j.fluch@aee.at">j.fluch@aee.at</a>	+43 3112 5886 0
850120	DALEC – Day- and Artificial Light with Energy Calculation	Bert	Junghans	<a href="mailto:bert.junghans@zumtobelgroup.com">bert.junghans@zumtobelgroup.com</a>	+43 5572 390 187
850121	CO-MOD – Contracting Modular – Komfort- und Effizienzsteigerung in Schulgebäuden	Reinhard	Ungerböck	<a href="mailto:ungerboeck@grazer-ea.at">ungerboeck@grazer-ea.at</a>	+43 316 811848
850122	PEAR – Prüfstand für energieeffiziente Automation und Regelung von Gebäuden	Katharina	Eder	<a href="mailto:Katharina.Eder@ait.ac.at">Katharina.Eder@ait.ac.at</a>	+43 50550-6098
850124	GrünPlusSchule@Ballungszentrum – Hocheffiziente Fassaden- und Dachbegrünung mit PV-Kombination	Azra	Korjenic	<a href="mailto:azra.korjenic@tuwien.ac.at">azra.korjenic@tuwien.ac.at</a>	+43 1 58801 20662
850126	PV4residents – Innovatives Geschäftsmodell für PV-Gemeinschaftsanlagen auf Mehrparteienhäusern	Susanne	Woess-Gallasch	<a href="mailto:susanne.woess@joanneum.at">susanne.woess@joanneum.at</a>	+43 316/876 1330
850127	EnerPHit-Grünkonzept – Modernisierung eines Gründerzeitgebäudes mit Aerogel-Dämmputz	Harald	Brun	<a href="mailto:harald.brun@brun.at">harald.brun@brun.at</a>	+43 1 892 131 00
850130	E_PROFIL – Quartiersprofile für optimierte energietechnische Transformationsprozesse	Rudolf	Giffinger	<a href="mailto:rudolf.giffinger@tuwien.ac.at">rudolf.giffinger@tuwien.ac.at</a>	+43 1 58801 280233
o.N.	GEMA – Messtechnische Untersuchung von energieeffizienten Demonstrationsgebäuden	Martin	Beermann	<a href="mailto:Martin.Beermann@joanneum.at">Martin.Beermann@joanneum.at</a>	+43 316 876 1434
o.N.	Forschungsinitiative Zukunftssicheres Bauen des Fachverbands Steine-Keramik	Roland	Zipfel	<a href="mailto:steine@wko.at">steine@wko.at</a>	+43 590 900 - 3515

# Projekte der 2. Ausschreibung

Gereiht nach FFG-Projektnummern (aufsteigend)

# BIMaterial Process-Design für BIM basierten, materiellen Gebäudepass

FFG-Nr. 850049

Generierung des materiellen Gebäudepass (MGP) - Dokumentation der materiellen Zusammensetzung eines Bauwerkes, die quantitative und qualitative Auskunft über die relevanten Rohstoffe in einem Bauwerk gibt. Als Information und Datenbasis für das MGP wird Building Information Modelling Methode und digitales Gebäudemodell verwendet. Als Ergebnis soll ein Pflichtenheft für eine BIM-basierte MGP App geschaffen werden.

## Kurzfassung

### Ausgangssituation/Motivation

Siedlungen und Infrastrukturen stellen den größten Materialbestand in einer industriellen Volkswirtschaft dar. Forschungsergebnisse auf dem Gebiet des regionalen Stoffhaushaltes zeigen, dass diese Materialbestände für wesentliche Rohstoffe global gesehen bereits ähnlich groß sind wie die derzeit wirtschaftlich abbaubaren Primärlagerstätten. Volkswirtschaftliches Ziel muss es daher sein, dieses urbane Lager langfristig zu erhalten bzw. immer wieder zu recyceln, um den Verbrauch an Primärressourcen zu minimieren und damit auch die Importabhängigkeit zu reduzieren. Diese Strategie wird häufig mit dem Begriff des Urban Mining bezeichnet. Der steigende Verbrauch an Baustoffen bedingt zeitverzögert einen Anstieg beim Abfallaufkommen. Nachdem Bauprodukte eine mittlere Lebenszeit von 40–50 Jahren haben, muss in den kommenden Jahrzehnten mit einem signifikanten Anstieg der Baurestmassen gerechnet werden. Das damit verbundene Deponie-Raumproblem kann nur durch hohe Recyclingraten reduziert werden. Dies erfordert wiederum eine genaue Kenntnis der materiellen Zusammensetzung der Baurestmassen, ein Wissen, das derzeit nur ungenügend (nicht ausreichend?) vorhanden ist. Die Recyclingfähigkeit ist auch vom Technologiefortschritt und den Rohstoffpreisen abhängig, so dass sie zeitlich variant ist, als auch von den konstruktiven Eigenschaften, wie Zugänglichkeit und Trennbarkeit der Bauteile/Schichten.

### Inhalte und Zielsetzungen

Die frühesten Planungsphasen haben den größten Einfluss auf die Reduktion des Abfallaufkommens, die Wiederverwendbarkeit der Bauelemente bzw. die Steigerung des Recyclingpotentials durch die Wahl der Materialien, Zugänglichkeit und Trennbarkeit der Konstruktionen – daher tragen die Architekten und Planenden große Verantwortung und benötigen dementsprechende, Design-zentrische Methoden und Werkzeuge, welche die Erstellung und Optimierung des Rückbau-Konzepts bereits in der Entwurfsphase ermöglichen würden. Ziel des Projektes ist es, durch die Anwendung der neuen digitalen Werkzeuge, so wie BIM (Building Information Modelling) die automatisierte Erstellung eines Materiellen Gebäudepasses, als Dokumentation der materiellen Zusammensetzung eines Bauwerkes, die quantitative und qualitative Auskunft über die relevanten Rohstoffe in einem Bauwerk gibt, zu entwickeln.

### Methodische Vorgehensweise

Im Laufe des Projektes wird eine Methodik entwickelt, welche die digitale Gebäude-Modellierung (Building Information Modelling - BIM) für die Schaffung der geeigneten Daten-Basis für die Erstellung des MGP als Planungs-Optimierungswerkzeug; sowie eines Rückbaukonzepts bereits in den Entwurfsphasen verwendet. Durch die Schaffung eines Regelwerks mit Anforderungsparametern (Rule Sets) wird die Generierung einer MGP-Dokumentation mittels bestehender BIM Software ermöglicht.

### Erwartete Ergebnisse

Als Endergebnis soll ein Pflichtenheft für die Erstellung eines BIM-basierten MGP App vorliegen. Man kann mit Sicherheit davon ausgehen, dass das Vorhandensein eines MGP kurzfristig eine Grundvoraussetzung für die Optimierung der Planung ist und langfristig effektives Recycling ermöglicht, speziell wenn man die zunehmende materielle Komplexität heutiger Bauwerke bedenkt. Die Existenz eines MGP um ein Rückbau-Konzept ergänzt sollte daher zukünftig Standard für zertifizierte Gebäude werden und in weiterer Folge dem Aufbau eines Sekundär-Rohstoffkatasters, der in Ergänzung des ö. Rohstoffplans gesehen werden muss, dienen.

### **ProjektleiterIn**

Ass.-Prof. Dr. DI Arch. Iva Kovacic, Institut für interdisziplinäres Bauprozessmanagement, TU Wien

### **Projektbeteiligte**

- TU Wien, Institut für Wassergüte, Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft (TU-FAR)
- ATP Sustain, Landstrasser
- A-NULL Bausoftware

### **Kontaktadresse**

Iva Kovacic, TU Wien, Institut für interdisziplinäres Bauprozessmanagement

1040 Wien, Karlsplatz 13/e234-2

Tel.: +43 1 58810 21526

E-Mail: [iva.kovacic@tuwien.ac.at](mailto:iva.kovacic@tuwien.ac.at)

Web: [www.industriebau.tuwien.ac.at](http://www.industriebau.tuwien.ac.at)



# SOFC4City – SOFC-Abwärmenutzung für Gebäude und Industrie

FFG-Nr. 850052

Das hohe Abwärmemetemperatur-Niveau der SOFC-Brennstoffzelle (solid oxid fuel cell) eignet sich prinzipiell dazu, unterschiedliche Wärme- und Stromverbraucher (Wohnbau, Industriebetriebe etc.) zu bedienen. Ziel ist, die Abwärme der Brennstoffzelle auf mehreren Temperaturniveaus zur Verfügung zu stellen, damit die Vorteile der Brennstoffzelle besser genutzt werden können und der Einsatz für den städtischen Bereich geprüft werden kann. Einerseits werden die rechtlichen und marktwirtschaftlichen Rahmenbedingungen dafür erhoben, andererseits wird die technische Ausführbarkeit mittels CFD-Simulationen (computational fluid dynamics) der Wärmeauskopplung sondiert.

## Kurzfassung

### Ausgangssituation/Motivation

Die Brennstoffzellen-Technologie verspricht ein hohes Zukunftspotential, da hohe elektrische Wirkungsgrade bei der gekoppelten Wärme- und Stromproduktion im kleinen Leistungsbereich bis 1 MW<sub>el</sub> realisiert werden können. Derzeit beschränken sich die Marktaktivitäten vermehrt auf Brennstoffzellen-Heizgeräte für den Hausenergiesektor, wobei überwiegend PEFC- (Polymer Electrolyte Fuel Cell) und SOFC-(solid oxid fuel cell) Brennstoffzellen mit einer elektrischen Leistung von 1–5 kW<sub>el</sub> angeboten werden. Die hohen Betriebstemperaturen der SOFC-Brennstoffzelle (600–1000°C) erlauben grundsätzlich ein breites Brennstoffband (Erdgas, Biogas, Wasserstoff, Methanol u.a.), sodass auch fossile Energieträger durch erneuerbare Energieträger substituiert werden können (Second Generation Biofuels, z.B. SNG – Synthetic natural gas, BtL – Biomass to Liquid).

Die Lebensdauer von Brennstoffzellen wird wesentlich von der Aufheizrate und den An-/Abfahrzyklen beeinflusst. Hohe Aufheizraten bedingen hohe Wärmespannungen in den Stacks und vermindern die Standzeit der Stackdichtungen, daher werden niedrige Aufheizraten angestrebt. Selbst bei kleinen Anlagen kann die Anfahrprozedur über mehrere Tage gehen, um der schnellen Degradation der Elektroden vorzubeugen (1). Aufgrund dieser Gegebenheiten reagiert das Brennstoffzellensystem träge und kann sprunghaften Bedarfsanforderungen nur schwer folgen. Um diese Problematik zu umgehen, kann man Brennstoffzellen einerseits zur Grundlastabdeckung heranziehen, zur Spitzenlastabdeckung bedient man sich eines Spitzenlastbrenners oder eines Energiespeichers im Hausenergiesektor. Im Sondierungsprojekt SOFC4City soll untersucht werden, ob die Abwärme der SOFC-Brennstoffzelle technisch, rechtlich und marktwirtschaftlich sinnvoll im urbanen Kontext auf unterschiedlichen Temperaturniveaus genutzt werden kann.

### Inhalte und Zielsetzungen

- Ermittlung der rechtlichen und marktwirtschaftlichen Rahmenbedingungen
- CFD-Simulation des Brennstoffzellen-Heizgerätes
- Validierung des CFD-Modells
- Sondierung der technischen Realisierbarkeit der Wärmeauskopplung auf mehreren Temperaturniveaus
- Wissensgenerierung zur Definition eines zielorientierten Folgeprojektes.

### Methodische Vorgehensweise

- Analyse der rechtlichen und marktwirtschaftlichen Rahmenbedingungen
- Einsatz numerischer Methoden zur Modellentwicklung inkl. Validierungsmessungen

### Erwartete Ergebnisse

- Validiertes Simulationsmodell der Brennstoffzelle
- Erkenntnisse über die Durchführbarkeit der Wärmeauskopplung auf unterschiedlichen Temperaturniveaus
- Simulationsmodell, Messdaten und Konzept

### **ProjektleiterIn**

DI Erich Terkovic, Forschung Burgenland GmbH

### **Projektbeteiligte**

- Österreichische Energieagentur (AEA)
- Vaillant Group Austria GmbH

### **Kontaktadresse**

DI Erich Terkovic

7423 Pinkafeld, Steinamanger Straße 21

Tel.: +43 5 7705 5443

E-Mail: [erich.terkovic@forschung-burgenland.at](mailto:erich.terkovic@forschung-burgenland.at)

Web: [www.fh-burgenland.at](http://www.fh-burgenland.at)

# TFlex – Temperaturflexibilisierung im Schwachlastbereich des Betriebs von Nahwärmenetzen

FFG-Nr. 850060

Im Zuge des Vorhabens TFlex soll untersucht werden, ob sich die Netzverluste bestehender Nahwärmenetze in Schwachlastzeiten dadurch verringern lassen, dass in diesen Zeiträumen das Netz abgeschaltet und der Wärmebedarf der KundInnen aus zuvor geladenen dezentralen Speichern bedient wird. Eine durchgängige wirtschaftliche Begleitung erlaubt es, bereits in der Projektlaufzeit technische Projekterfolge rasch in die Umsetzung zu bringen.

## Kurzfassung

### Ausgangssituation/Motivation

Ziel des Vorhabens ist die Verringerung von Netzverlusten von Nahwärmenetzen im Schwachlastbetrieb. Während vor 10 Jahren Systeme mit Betriebsverlusten im Bereich von 30 % durchaus nicht ungewöhnlich waren, konnte bei heute neu errichteten Nahwärmenetzen – ein entsprechendes Qualitätscontrolling vorausgesetzt – durchwegs eine Reduktion der Verluste auf rund 15 % erreicht werden.

Die Verluste werden durch folgende Einflussgrößen definiert:

- Temperaturen von Vorlauf und Rücklauf (thermische Verluste)
- Durchmesser der Rohre (thermische Verluste, Pumpverluste)
- Dämmung der Rohre (thermische Verluste)
- Länge des Leitungsnetzes (thermische Verluste, Pumpverluste).

Diese Einflussgrößen wurden weitestgehend optimiert. Eine weitere Verbesserung ohne grundsätzliche Änderung des Netzkonzeptes ist wirtschaftlich nur mehr sehr beschränkt möglich.

### Inhalte und Zielsetzungen

In der Sondierungsstudie soll eine neuartige Systemerweiterung untersucht werden, welche es ermöglicht, ohne teure Änderungen am Wärmenetz die Netzverluste weiter signifikant zu reduzieren: Die Projektidee sieht den Einsatz von dezentralen, bei den KundInnen installierten Wärmespeichern vor. In den besonders verlustbehafteten Schwachlastzeiten soll das Netz abgeschaltet und der Wärmebedarf der Verbraucher aus zuvor bei verlustarmer Netzvolllast geladenen, dezentralen Speichern bedient werden. Diese Maßnahme wirkt naturgemäß bei Netzen mit einem hohen Anteil an Schwachlastbetrieb, wie sie im Bereich der Nah-Wärmeversorgung im Agglomerationsbereich von Städten die Regel sind, besonders aus

### Methodische Vorgehensweise

Methodisch ist das Projekt in drei Projektteile gegliedert. Projektteil A beschäftigt sich mit der Sammlung von Daten und der energetischen Modellierung der Heiznetze. Dabei werden zunächst die Daten der zu betrachtenden Netze erhoben und aufbereitet und der Bearbeitung in Projektteil A und Projektteil B zugeführt. Anschließend wird das energetische Modell erstellt und Optimierungsrechnungen hinsichtlich Speichergrößen und Regelstrategien angestellt. Ein zusätzliches Arbeitspaket betrachtet die Integration von dezentral installierter Solarthermie zur weiteren Entlastung der Netze. Projektteil B verläuft größtenteils parallel zu Projektteil A und beantwortet netztechnische Fragestel-

lungen. Die Ergebnisse der beiden ersten Projektteile werden abschließend hinsichtlich ihrer wirtschaftlichen Aspekte analysiert und einer Sensitivitäts- und Risikoanalyse unterworfen

### Erwartete Ergebnisse

Als Ergebnis des Sondierungsprojekts sollen folgende Forschungsfragen beantwortet werden:

- Wie groß sind die Speicher für optimale Energieeinsparung in verschiedenen Szenarien? Können Speicherverluste und Investitionskosten durch Speicherclusterung gesenkt werden?
- Wie sehen optimale Regelstrategien in Abhängigkeit der Netztopologie aus?
- Welche mechanischen Beanspruchungen verursacht Temperaturflexibilisierung im Wärmenetz?

Neben der Ladung der Speicher aus dem Netz soll untersucht werden, diese mittels dezentraler Solarkollektoren zu laden. Dies führt im Vergleich zum obigen Fall zu einer weiteren Netzentlastung.

- Wie groß müssen die Solarkollektoren gewählt werden um die Netzverluste möglichst kosteneffizient zu senken?

Die zuvor erklärten technischen Ziele bzw. die daraus folgenden Ergebnisse werden wirtschaftlich evaluiert. Mit Hilfe von Sensitivitätsanalysen sollen aus den zuvor untersuchten Größen jene ermittelt werden, die den größten Einfluss auf Gewinn und Amortisationszeit haben

### **ProjektleiterIn**

Univ.-Prof. DI Dr. techn. Thomas Kienberger, Lehrstuhl für Energieverbundtechnik / Montanuniversität Leoben

### **Projektbeteiligte**

- FH JOANNEUM Gesellschaft mbH
- Lehrstuhl für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften, Montanuniversität Leoben
- TB Harald Kaufmann GmbH

### **Kontaktadresse**

Univ.-Prof. DI Dr. techn. Thomas Kienberger  
Franz-Josef-Straße 18, 8700 Leoben  
Tel.: +43 3842 402-5400  
E-Mail: [thomas.kienberger@unileoben.ac.at](mailto:thomas.kienberger@unileoben.ac.at)  
Web: <http://evt.unileoben.ac.at/>

# Therm-opti-BALKON-P2 – Thermisch optimierte Balkon- sanierung Phase 2: In-Situ-Versuchsanlage

FFG-Nr. 850078

Bei der thermischen Sanierung von Gebäuden stellen frei auskragende Balkone ein besonderes Problem dar. Mit dem THERM-opti-BALKON-System wird derzeit unter Laborbedingungen ein diesbezüglicher Lösungsansatz erforscht. In Phase 2 soll eine In-Situ-Versuchsanlage unter realen Bedingungen als Technologiedemonstrator geschaffen werden. Wichtigster Untersuchungsgegenstand ist das Langzeitverhalten des THERM-opti-BALKON-Systems.

## Kurzfassung

### Ausgangssituation/Motivation

Bei der nachträglichen Anbringung von Wärmedämmungen an den Außenwänden im Zuge der thermischen Sanierung von Bestandsgebäuden stellen frei auskragende Balkone ein besonderes Problem dar. Stand der Technik bzw. gemeinhin geübte Praxis ist es entweder

- a) die Balkone vor der Anbringung der Dämmung abzureißen und hernach als selbst tragende Konstruktion (d.h. mit Stehern auf eigenen Fundamenten) neu zu errichten, was in vielen Fällen technisch nicht möglich oder ästhetisch nicht gewünscht ist, oder
- b) die Bestandsbalkone zu belassen und damit grobe thermische Kompromisse einzugehen, da die Bestandsbalkone Wärmebrücken durch die neu angebrachte Dämmung darstellen, oder
- c) die Balkone nach der thermischen Sanierung der Fassade einfach wegzulassen, was eine eklatante Minderung der Wohnqualität und einen mitunter massiven Wertverlust der Liegenschaft nach sich zieht.

### Inhalte und Zielsetzungen

Im derzeit laufenden „Stadt der Zukunft“-Projekt THERM-opti-BALKON wird unter Laborbedingungen das THERM-opti-BALKON-System erforscht. Dieses System soll die thermisch entkoppelte Neuerrichtung von Balkonen an thermisch zu sanierenden Fassaden bei optimierter Praxistauglichkeit und optimiertem Kostenaufwand mit einem Betonschrauben-Rückverankerungssystem ermöglichen. Im vorliegenden Projekt THERM-opti-BALKON-P2 (Phase 2) wird der derzeitige Entwicklungsstand aufgegriffen und das THERM-opti-BALKON-System in einer In-Situ-Versuchsanlage vor Ort an einem 30 Jahre alten Gebäudeobjekt unter realen Bedingungen implementiert.

### Methodische Vorgehensweise

Untersuchungsgegenstände dieser In-Situ-Versuchsanlage sind dabei

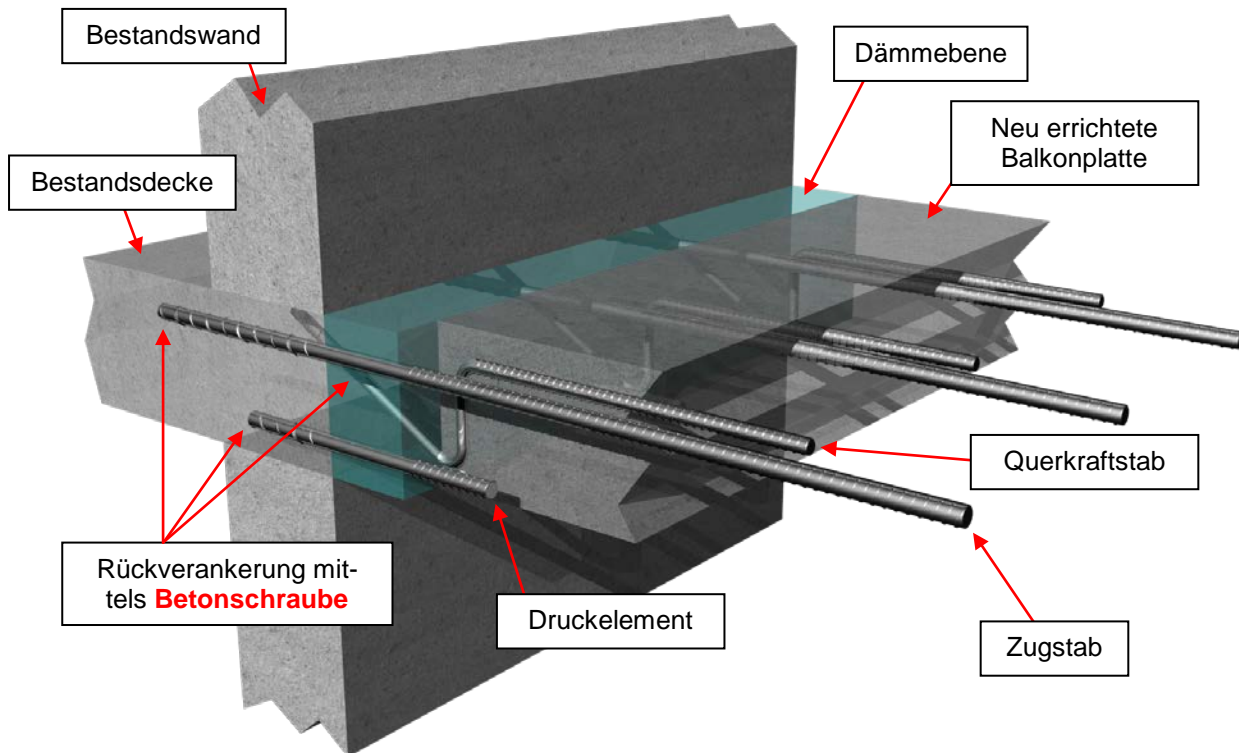
- die Gebäudeobjektanalyse – messtechnische Erfassung des Bestands
- Laborversuche und numerische Nachrechnung am abstrahierten Gebäudeobjekt
- das Langzeitmonitoring des Systems

Die stetige Weiterentwicklung des Gesamtprojektes THERM-opti-BALKON soll durch Anwendung der iterativen Problemlösungsmethodik nach E. Fleischhacker (1994) sichergestellt werden.

### Erwartete Ergebnisse

Ergebnisse der Anwendung des THERM-opti-BALKON-Systems am realen Objekt sollen sein

- eine einfache Methode zur messtechnischen Erfassung von Menge und Lage der vorhandenen Bewehrung
- das Aufzeigen der Möglichkeiten der architektonischen Verwertbarkeit der hergestellten „freischwebenden“ Ortbetonbalkonplatte
- das Langzeitverhalten des Systems



**Abbildung** Projektconcept für den nachträglichen, thermisch getrennten Kragplattenbalkonanschluss: Rückverankerung mittels Betonschrauben-System

### ProjektleiterIn

Dipl.-Ing. Nikolaus FLEISCHHACKER, BSc., Universität Innsbruck, Institut für Konstruktion und Materialwissenschaften, Arbeitsbereich Massivbau und Brückenbau

### Projektbeteiligte

- FEN Sustain Systems GmbH
- Architekt DI Gerhard Hauser

### Kontaktadresse

Dipl.-Ing. Nikolaus FLEISCHHACKER, BSc.  
 Technikerstraße 13, 6020 Innsbruck  
 Tel.: +43 512 507 63306  
 Fax: +43 512 507 63399  
 E-Mail: [nikolaus.fleischhacker@uibk.ac.at](mailto:nikolaus.fleischhacker@uibk.ac.at)  
 Web: <http://www.uibk.ac.at/massiv-und-brueckenbau/>

# SeasonalGridStorage – Innovative saisonale Wärmespeicher für urbane Wärmenetze

FFG-Nr. 850079

Die derzeit in Fernwärmenetzen eingesetzten sensiblen Speicher zur saisonalen Speicherung von überschüssiger Wärme (z.B. Solarthermie, industrielle Abwärme) weisen einen hohen Raumbedarf sowie hohe Investitionskosten und Wärmeverluste auf. In diesem Projekt werden Konzepte zur Nutzung innovativer Speichertechnologien, wie thermochemische Speicher (TCS) mit hohen Energiedichten und der Möglichkeit der druck- und verlustlosen Speicherung entwickelt und mit Hilfe von Simulationsrechnungen in technischer, ökologischer und wirtschaftlicher Hinsicht untersucht sowie rechtliche Randbedingungen bewertet.

## Kurzfassung

### Ausgangssituation/Motivation

Um die Ziele hinsichtlich Energieeffizienz, Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes und Steigerung des Anteils von Erneuerbaren zu erreichen, kommt Wärmenetzen eine zentrale Rolle zu, besonders da etwa die Hälfte des Endenergiebedarfs in der EU als thermische Energie anfällt. Energieangebot und Wärmenachfrage stimmen oft zeitlich und örtlich nicht überein, wodurch teure Überkapazitäten geschaffen werden müssen. Urbane Wärmenetze stehen aufgrund geänderter Marktsituationen vor der Herausforderung, neue Energieträger in bestehende Systeme zu integrieren, die einen nachhaltigen Betrieb der Netze erlauben. Mit thermischen Speichern lassen sich Angebot und Nachfrage ausgleichen und so verstärkt erneuerbare Energieträger in Wärmenetze einbinden. Saisonale thermische Energiespeichersysteme können Wärme über mehrere Monate hinweg speichern und somit in den Sommermonaten produzierte Energie im Winter nutzbar machen. In einigen Pilotanlagen werden bereits saisonale Speicher eingesetzt, um Wärmenetze mit Energie zu versorgen. Die derzeit verwendeten sensiblen Wärmespeichertechnologien haben jedoch einige Nachteile (große Volumina bzw. hohe Speichertemperaturen nötig, Temperaturen >100°C problematisch, Wärmeverluste, hohe Investitionskosten).

### Inhalte und Zielsetzungen

Es zeigt sich, dass die saisonale Speicherung von Wärme mit einigen Herausforderungen verbunden ist, weshalb hier Technologiesprünge notwendig sind. Die Integration innovativer (insbesondere thermochemischer) Speichertechnologien und -materialien in Wärmenetze könnte daher beitragen, die energetische sowie wirtschaftliche Performance dieser Systeme zu verbessern. Diese Wärmespeicher können aufgrund verschiedener Eigenschaften (hohe Energiedichte, druck- und verlustlose Speicherung, einfache Transportierbarkeit der Materialien etc.) den Betrieb saisonaler Wärmespeicher für thermische Netze verbessern.

Im Sondierungsprojekt *SeasonalGridStorage* werden neue innovative Speichertechnologien analysiert, die das Prinzip der thermochemischen Energiespeicherung nutzen, und mögliche Einbindungskonzepte in urbane Netze werden ermittelt. Hierfür werden 3 repräsentative urbane Wärmenetze und deren Anforderungen analysiert und dynamische Szenarienrechnungen für unterschiedliche Wärmequellen, Einbindungskonzepte und Speichermaterialien durchgeführt.

## Methodische Vorgehensweise

Das Projekt SeasonalGridStorage gliedert sich in 4 Arbeitspakete. Die Aufteilung der Arbeitspakete folgt der Darstellung in Abbildung 1.

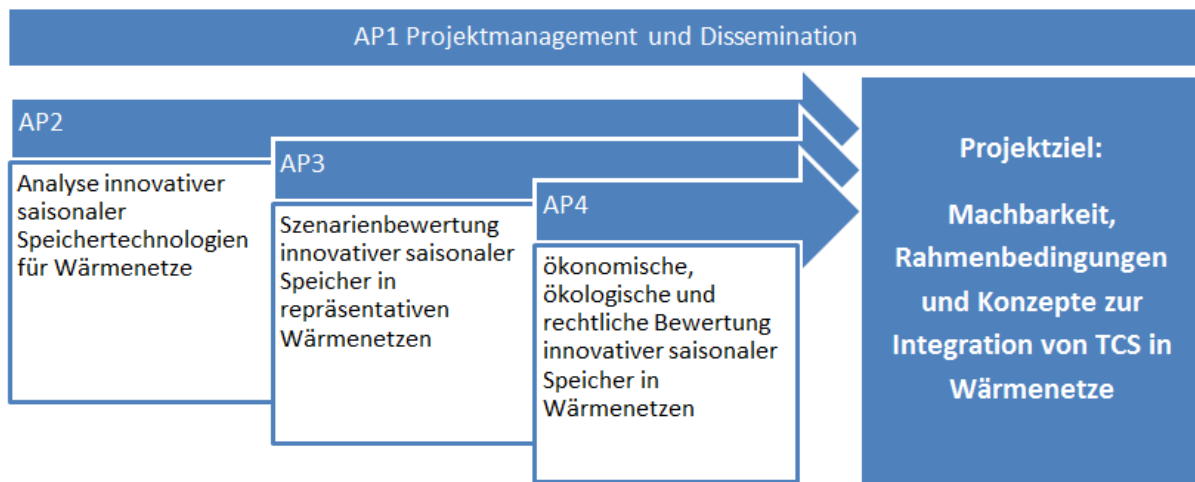


Abbildung 1: Aufteilung der Arbeitspakete

## Erwartete Ergebnisse

Ergebnisse des Projektes sind die Identifikation wirtschaftlicher Technologien und Betriebsweisen bzw. die Darstellung ökonomisch und energetisch sinnvoller Konzepte zur Integration thermochemischer Speicher in Wärmenetze. Aus den Ergebnissen der energetischen, ökonomischen und ökologischen Bewertungen können Aussagen über die erforderlichen Eigenschaften eines Systems mit thermochemischen saisonalen Fernwärmespeichern getroffen werden, damit konkurrenzfähig Energie für Wärmenetze auf unterschiedlichen Größenskalen bereitgestellt werden kann.

## **ProjektleiterIn**

Markus Köfinger, MSc., AIT Austrian Institute of Technology GmbH

## **Projektbeteiligte**

- Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz

## **Kontaktadresse**

Markus Köfinger, MSc.

AIT Austrian Institute of Technology GmbH,

Giefinggasse 2

1210 Wien

Tel. +43 50550-6248 / Fax. +43 50550-6679

E-Mail: [markus.koefinger@ait.ac.at](mailto:markus.koefinger@ait.ac.at)

Web: [www.ait.ac.at](http://www.ait.ac.at)



# SaLüH! Sanierung von MFH mit kleinen Wohnungen - Kostengünstige technische Lösungsansätze für Lüftung, Heizung und Warmwasser

FFG-Nr. 850085

Innovative Lüftungs- und Heizungs-Konzepte für die Sanierung von Mehrfamilienhäusern mit kleinen Wohnungen werden untersucht und platzsparende Heizungs- und Trinkwarmwasser-Kleinstwärmepumpen mit Außen- bzw. Fortluft als Wärmequelle werden für diesen Zweck entwickelt, welche optional in die bestehende Brüstung bzw. eine vorgehängte Holzleichtbau-Fassade integriert werden können.

## Kurzfassung

### Ausgangssituation/Motivation

Bei der Sanierung von Geschoßwohnbauten, die häufig kleine Wohnungen mit sehr inhomogener Wärmeversorgung aufweisen (Gas-, Öl- oder Stückholz-Einzelöfen, Elektroboiler usw., vgl. EU-Projekt Sinfonia), zeigt sich, dass eine Gesamtsanierung inklusive Umstellung auf zentrale Heizung und TWW-Versorgung mit z.B. Fernwärmeanschluss, Biomassekessel mit oder ohne Solarthermie oder Grundwasserwärmepumpe i.d.R. nicht möglich ist. Gerade für Wohnbauten mit kleinen Wohneinheiten scheiden auch derzeitig verfügbare dezentrale Lösungen aus Platz- und Kostengründen häufig aus.

### Inhalte und Zielsetzungen

Ziel des Forschungsvorhabens SaLüH! ist es, Wohnungsbaugesellschaften, Herstellern von Lüftungs- bzw. Heizungsgeräten sowie Planern Konzepte und Entwicklungsrichtungen für ein **Gesamtpaket** für die dezentrale (wohnungswise) Lüftung, Heizung und TWW-Versorgung an die Hand zu geben. Dieses Gesamtpaket soll die kostengünstige und baulich einfache Umstellung auf effiziente Haustechnik im Rahmen der **Sanierung** auch schrittweise Wohnung für Wohnung ermöglichen, ohne die NutzerInnen in ihrem gewohnten Wohnumfeld einzuschränken. Es erfolgt eine simulationsgestützte Bewertung der Innenraumqualität (thermischer Komfort und Luftqualität) und der Energieeffizienz sowie eine Wirtschaftlichkeitsbewertung. In weiterer Folge sollen Funktionsmuster für **eine kompakte Hybrid-Kleinst-Wärmepumpe für Lüftung, Heizung und Kühlung** sowie eine **kompakte Trinkwarmwasser-Wärmepumpe** entwickelt und im Labor vermessen werden.

Als Variante wird die **Integration** der aktiven Komponenten in die bestehende **Fenster-Brüstung** bzw. in eine **vorgehängte Holzrahmenleichtbaufassade** untersucht. Die vielversprechendste Variante wird im Außenlabor (PASSYS) vermessen. Die Gebäudeintegration (Fassade) bietet v.a. in kleinen Wohnungen mit i.d.R. sehr kleinen Bädern und Küchen überhaupt erst die Möglichkeit, eine Lüftung zu realisieren und auf ein effizientes dezentrales Heizsystem umzustellen. Zudem werden die Außen- und Fortluftkanäle minimiert, Wärmeverluste reduziert und Installationskosten eingespart.

### Methodische Vorgehensweise

Das **Lüftungsgerät mit integrierter Kleinst-Wärmepumpe** soll ein Optimum aus Effizienz, Kompaktheit und Investitionskosten gemessen an den Lebenszykluskosten darstellen. Die drehzahlgeregelte Kleinst-Wärmepumpe (Heizleistung von rund 2 kW) nutzt die Enthalpie der Fortluft einer mechanischen Lüftung mit Wärme- und Feuchterückgewinnung. Alle Komponenten werden in einem kostengünstigen Schaumgehäuse mit integrierten Mikro-Schallabsorbern montagefreundlich als Plug-and-Play-Lösung untergebracht. Das System soll eine in Bezug auf Druckverlust, Gleichmäßigkeit der Anströmung und Schallreduktion optimierte Strömungsführung aufweisen und für einen hohen Grad an Vorfertigung geeignet sein. Dadurch bietet es ein hohes Kostenreduktionspotential.

Eine Entkopplung der Heiz- bzw. (fallweise) Kühlleistung vom hygienischen Luftwechsel erfolgt durch bedarfsgerechte Beimischung von Außenluft (wärmequellenseitig) und Umluft (wärmesenkenseitig). Die Leistungsbegrenzung der Luftheizung wird damit weitgehend aufgehoben. Die Feuchterückgewinnung bzw. die Limitierung des Luftwechsels auf den hygienisch vorgeschriebenen Wert sind insbesondere im alpinen Raum mit längeren Phasen niedriger Außentemperaturen und entsprechend geringer absoluter Luftfeuchten von Wichtigkeit, um das Problem der trockenen Innenraumluft zu vermeiden bzw. zu reduzieren. Kühlung wird durch den reversiblen Betrieb der Wärmepumpe optional möglich und adressiert damit die steigende Nachfrage nach erhöhtem Sommerkomfort.

Die **Trinkwarmwasserbereitung** erfolgt bei diesem Konzept unabhängig von der Heizung über eine Kleinst-Trinkwarmwasser-Wärmepumpe mit ca. 150 l Speicher (kompakter Kaskadenspeicher mit integriertem Kompressor). Diese nutzt Außenluft als Quelle und kann im Bad, optional in der Brüstung unterhalb des Badezimmerfensters oder in die Fassade integriert werden. Dafür sollen skalierbare Speicher mit Durchmessern zwischen ca. 200 und 350 mm eingesetzt und eine sehr kompakte Verdampfer-Außeneinheit entwickelt werden.

Neben dem Platzaufwand für die haustechnischen Komponenten für Heizung und TWW stellt die Luftkanalinstallation eine weitere Herausforderung beim nachträglichen Einbau im Rahmen der Gebäudesanierung dar. Für minimalen Kanal- und damit baulichen Aufwand bietet sich **das Konzept der aktiven Überströmung** an, welches im Vergleich zum Konzept der erweiterten Kaskadenlüftung eine weitere Reduzierung der Länge der Zuluftkanäle in der Wohneinheit ermöglicht. Die Zuluft wird mittels aktiven Überströmern (kleine schallgedämpfte Gleichstromventilatoren) transportiert. Daher wird im Flur keinerlei Deckenabhängung mehr benötigt. Im Rahmen dieses Projektes sollen diese Techniken der vereinfachten Zuluftführung speziell für kleine Wohneinheiten mit dezentralen wandintegrierten Wärmerückgewinnungssystemen systematisch untersucht und angepasst werden.

#### Erwartete Ergebnisse

Innovative Lüftungs- und Heizungs-Konzepte für die Sanierung werden untersucht und platzsparende Heizungs- und Trinkwarmwasser-Kleinstwärmepumpen mit Außen- bzw. Fortluft als Wärmequelle für diesen Zweck entwickelt, welche optional in die bestehende Brüstung bzw. eine vorgehängte Holzleichtbau-Fassade integriert werden können. Die Wandintegration ermöglicht einen hohen Grad an Vorfertigung, erlaubt eine Installation auch in kleinen Wohnungen und minimiert die Außen- und Fortluftkanäle. Zudem ermöglichen innovative Luftführungskonzepte (z.B. mittels aktiver Überströmung) die Luftführung mit minimalem Material- und Installationsaufwand.

#### **ProjektleiterIn**

Fabian Ochs, Universität Innsbruck, Arbeitsbereich für Energieeffizientes Bauen

#### **Projektbeteiligte**

- J. Pichler Gesellschaft m.b.H.
- Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENERGIE Institut für Nachhaltige Technologien
- Internorm International GmbH
- SIKO Energiesysteme Gesellschaft m.b.H. & Co. KG
- Kulmer Holz-Leimbau GesmbH
- Vaillant GmbH

#### **Kontaktadresse**

Fabian Ochs

Technikerstr. 13, 6020 Innsbruck

Tel: +43 512 507 63603

E-Mail: [Fabian.Ochs@uibk.ac.at](mailto:Fabian.Ochs@uibk.ac.at)

Web: <http://www.uibk.ac.at/bauphysik/index.html.de>

# Syn[EN]ergy – Synergiepotenziale zwischen Stadtplanungszielen und Photovoltaiknutzung auf Freiflächen

FFG-Nr. 850087

Freiflächen wie Großparkplätze, Brachen oder manche Kategorien von Erholungsflächen bieten ein bislang wenig genutztes Potenzial für Photovoltaik-Anwendungen im urbanen Raum. Syn[En]ergy untersucht mit einem inter- und transdisziplinären Forschungsansatz Synergien und Konfliktpotenziale der PV gegenüber anderen Nutzungen, entwickelt planerische Lösungsvorschläge für konkrete Freiflächen unter Berücksichtigung ökonomischer, stadtplanerischer, gestalterischer, rechtlicher und sozialer Aspekte und bewertet die Ergebnisse gemeinsam mit Stakeholdern aus Wirtschaft, Verwaltung und Gesellschaft.

## Kurzfassung

### Ausgangssituation/Motivation

Die Forschung über Anwendungsmöglichkeiten der PV im urbanen Bereich und die Entwicklung konkreter Lösungsansätze hat sich bisher hauptsächlich auf Dachflächen oder ähnliche Strukturen konzentriert. Auch die rechtlichen Rahmenbedingungen und die planerischen Strategien im städtischen Bereich sind auf solche Anwendungen hin ausgelegt.

Freiflächen in der Stadtlandschaft wurden demgegenüber bisher sehr wenig hinsichtlich ihrer Eignung für PV-Installationen untersucht. Syn[En]ergy möchte diesen Bereich vertiefen und innovative Lösungsmöglichkeiten entwickeln.

### Inhalte und Zielsetzungen

Die Photovoltaiknutzung unterliegt zahlreichen rechtlichen, raumplanerischen, gestalterischen, technischen, ökologischen, ökonomischen und sozialen Rahmenbedingungen. Die Nutzung urbaner Freiflächen für Photovoltaik ist vor allem dann sinnvoll, wenn sich neben der nachhaltigen Energieproduktion auch Synergieeffekte zu anderen Nutzungen ergeben und so ein Mehrwert für Städte und Ihre BewohnerInnen generiert werden kann. Umgekehrt können durch eine Mehrfachnutzung der vorhandenen Fläche auch Standorte für die energetische Nutzung interessant werden, welche bei alleiniger PV-Nutzung ökonomisch nicht ausreichend geeignet wären.

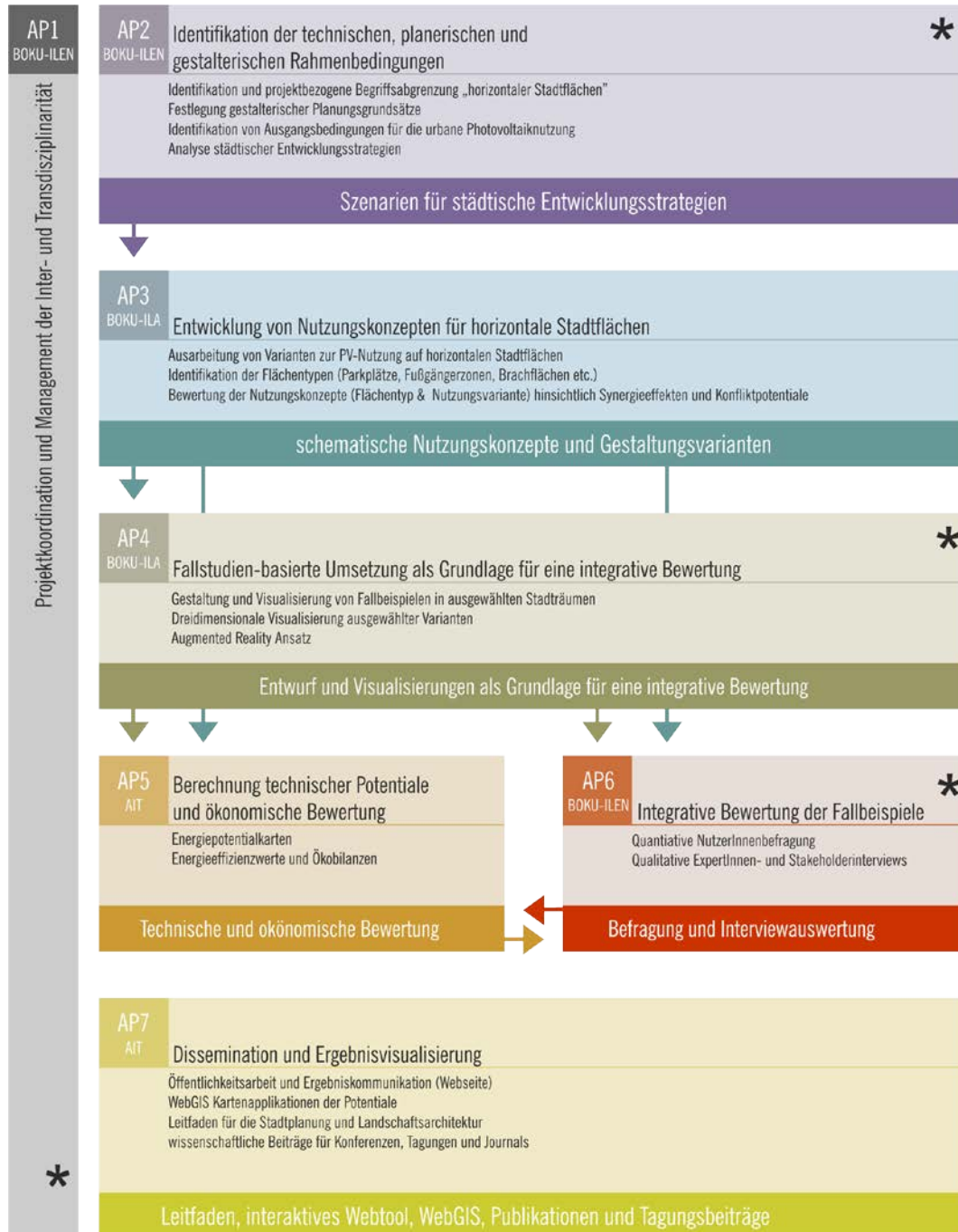
Syn[En]ergy verfolgt als inter- und transdisziplinäres Projekt folgende Zielsetzungen:

- Erforschung von Synergieeffekten zwischen Photovoltaiknutzung auf horizontalen Stadtflächen und anderen Nutzungsansprüchen als Grundlage für eine nachhaltige Energieerzeugung
- Potenzialabschätzung von Photovoltaiklösungen auf Freiflächen im Großraum Wien als Beitrag zur nachhaltigen Energieversorgung von Städten
- Erschließung neuer Marktnischen für die österreichische PV-Industrie
- Aufzeigen energie- und ressourceneffizienter Handlungsalternativen für EntscheidungsträgerInnen im Bereich von Wirtschaftsunternehmen und der öffentlichen Verwaltung als Beitrag zur Energiewende
- Entwicklung einer Typologie möglicher PV-Installationen auf Freiflächen
- Entwicklung von Methoden zu Visualisierung von PV-Projekten als Grundlage von Akzeptanzuntersuchungen und Bewertungsverfahren
- Entwicklung eines Beitrags zur Stärkung der Resilienz von Städten durch Untersuchung der Akzeptanz von NutzerInnen und EntscheidungsträgerInnen hinsichtlich der urbanen Photovoltaiknutzung an Orten des persönlichen Alltags

- Diskussion der Möglichkeiten der Kommunikation von städtischen Entwicklungsstrategien an die Bevölkerung durch die sichtbare Nutzung des öffentlichen Raumes mit Photovoltaik.

### Methodische Vorgehensweise

Das Projektvorhaben ist inter- und transdisziplinär ausgerichtet. In einem Mixed Method Design werden sozial- und naturwissenschaftliche, technische und ökonomische Methoden integriert. Untersuchungsgebiet ist der Großraum Wien.



\* Integration des Stakeholderremiums  
 Stadt Wien, Stadt Korneuburg  
 Österreichische Bundesbahnen (ÖBB), G3 Shopping Resort Gerasdorf  
 † noch im Projektverlauf zu identifizierende Stakeholdergruppen

## Erwartete Ergebnisse

- Technische und ökonomische Berechnungen urbaner Photovoltaikpotenziale unter Berücksichtigung der sozialen Akzeptanz für den Großraum Wien
- Entwicklung von sozial akzeptierten Photovoltaiklösungen für städtische Freiflächen
- Web GIS Kartenapplikation der Photovoltaikpotenziale im Großraum Wien
- 3D Augmented Reality Modelle (AR) zur immersiven Interaktion von Gestaltungsentwürfen mit der umgebenden Umwelt als neue Form der Vermittlung und Bewertung von Planungsvorhaben
- Leitfaden für die Stadtplanung und Landschaftsarchitektur zur Berücksichtigung des erneuerbaren Energiepotenzials in urbanen Räumen.

## **ProjektleiterIn**

Univ.-Prof. DI Dr. Andreas Muhar, Institut für Landschaftsentwicklung, Erholungs- und Naturschutzplanung (ILEN)/ Universität für Bodenkultur (BOKU)

## **Projektbeteiligte**

- Institut für Landschaftsarchitektur (ILA) / Universität für Bodenkultur (BOKU)
- Austrian Institute of Technology (AIT)
- NIKKO Photovoltaic GmbH

## **Kontaktadresse**

DI Boris Salak, a.o. Univ.-Prof. DI Dr. Andreas Muhar

Peter Jordan Straße 82, 1190 Wien

Tel.: +43 (0)1 47654-7218

E-Mail: [boris.salak@boku.ac.at](mailto:boris.salak@boku.ac.at), [andreas.muhar@boku.ac.at](mailto:andreas.muhar@boku.ac.at)

Web: <http://www.rali.boku.ac.at/>

Projektwebsite: [www.synenergy.boku.ac.at](http://www.synenergy.boku.ac.at) (ab Februar 2016 online)



# smart façade – energetische Potentiale von adaptiven Fassadensystemen

FFG-Nr. 850088

Ermittlung der energetischen Potentiale von adaptiven Fassadensystemen unter Einsatz eines eigens dafür entwickelten Simulationsmodells. Das dynamische Verhalten der physikalischen Eigenschaften von adaptiven Fassaden wird dabei von den NutzerInnen und den klimatischen Umgebungsbedingungen beeinflusst. Ziel ist die Abbildung einer adaptiven Fassade mit maximalem Komfort für die NutzerInnen bei gleichzeitig minimalem Energieeinsatz.

## Kurzfassung

### Ausgangssituation/Motivation

Die physikalischen Eigenschaften von Fassaden und Wänden der Gebäude unserer Städte sind derzeit kaum dazu in der Lage, auf klimatische Veränderungen oder individuelles NutzerInnenverhalten zu reagieren. Dies gilt sowohl für variable Umgebungsbedingungen wie Klima, Lärm, Luftqualität, Licht als auch für schwankende Anforderungen an die klimatischen Bedingungen im Inneren des Gebäudes. Physikalische Eigenschaften heutiger Fassaden, wie Wärmeleitfähigkeit, Licht- und Gesamtergiedurchlassgrad oder Luftdurchlässigkeit, verhalten sich im Wesentlichen statisch und bleiben konstant, obwohl die Anforderungen an eine energieeffiziente Gebäudehülle im Tages- und Jahresverlauf deutlich variieren. Bisherige Entwicklungen adaptiver Fassaden beschränken sich meist auf einen variablen Parameter, wie es etwa bei automatisierten Verschattungssystemen, Spezialverglasungen oder natürlichen Lüftungssystemen der Fall ist. Diese wissenschaftliche Studie eröffnet, durch die Bestimmung der energetischen Potentiale von Fassadensystemen mit variablen, physikalischen Eigenschaften völlig neue Zugänge zur Entwicklung „smarter“ Fassaden und „smarter“ Fassadenkomponenten.

### Inhalte und Zielsetzungen

Das Forschungsprojekt „smart façade“ untersucht die energetischen Potentiale und Möglichkeiten von zukunftsorientierten „smarten“ adaptiven Fassaden. Die Studie erarbeitet die qualitativen und quantitativen Potentiale und Wirkungsweisen von „smarten“ Fassaden, die durch die Möglichkeit von variablen physikalischen Eigenschaften maximale Energieeffizienz und maximale Behaglichkeit in Abhängigkeit von variablen klimatischen Umgebungsbedingungen und NutzerInnenverhalten erreichen. Das beschriebene „smarte“ Fassadenkonzept nutzt Wettervorhersagen, prognostiziertes zukünftiges NutzerInnenverhalten sowie die aktuellen Anforderungen und Randbedingungen um physikalische Eigenschaften anzunehmen, die zu energieoptimierter Performance und Behaglichkeit für die NutzerInnen führt.

Ziel der Forschung ist, eine klare Aussage zum energetischen Potential von Fassaden mit variablen Parametern für Wärmeschutz (U-Wert), Ergiedurchlässigkeit (g-Wert), Transmission ( $\tau$ -Wert), Wärmespeicherung (c-Wert), Luftdichtheit (n-Wert) und dem Feuchtedurchlassgrad (F-Wert) sowie deren Kombination zu erhalten.

### Methodische Vorgehensweise

Ein neuartiges und innovatives, dynamisches Simulationsmodell, das speziell für dieses Projekt entwickelt wird, liefert sowohl aussagekräftige Erkenntnisse über die Potentiale einzelner Parameter als

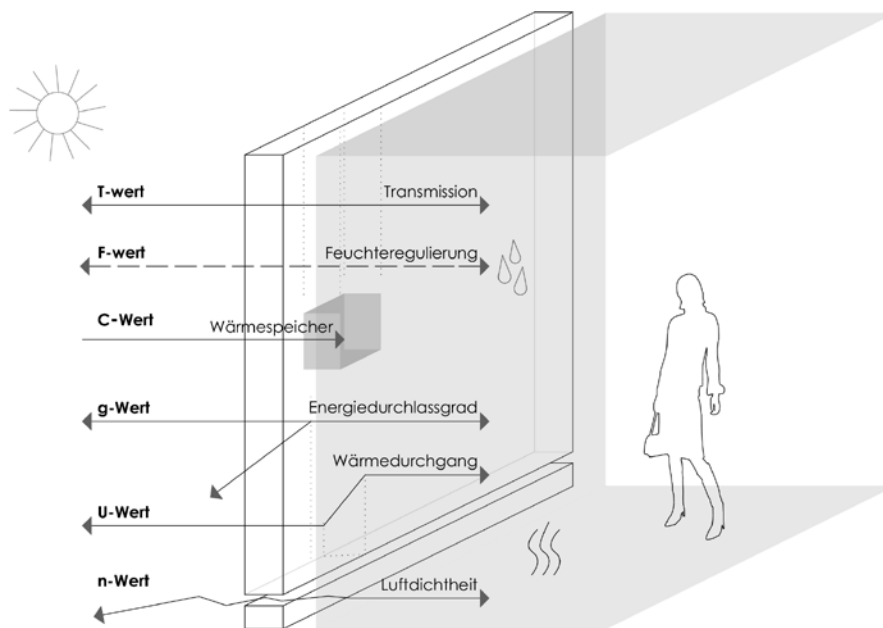
auch über synergetische Beziehungen zwischen den untersuchten Parametern. Die Studie dient als Grundlage zur Entwicklung und Umsetzung neuer Gebäudehüllen und deren Regelung.

Das modulatororientierte Softwarepaket „Grasshopper“ mit AddOns wie „Honeybee“ und „Ladybug“ basierend auf der CAD-Software „Rhinceros“ ermöglicht die Implementierung von Rechenkernen wie „EnergyPlus“ oder „Radiance“. Die Oberfläche von „Grasshopper“ als Schnittstelle zwischen den Rechenkernen, direkten algorithmischen Berechnungsmöglichkeiten oder Verwendung von „Matlab 18“, bringt ideale Voraussetzungen zur Simulation von unkonventionellen Systemen mit sich. Diese flexiblen Eigenschaften und die damit nahezu unbegrenzten Möglichkeiten in der Energieanalytik machen „Grasshopper“ zum idealen Werkzeug, das beschriebene Simulationsmodell dieses Forschungsprojekts zu erstellen.

### Erwartete Ergebnisse

Das Resultat der Arbeit führt zu Erkenntnissen über die energetischen Potentiale von standortspezifisch optimierten, adaptiven Fassaden und den damit verbunden Parametern und dient als wertvolle Grundlage zur Entwicklung von neuen Fassadenmaterialien und Fassadentypologien für unterschiedliche Klimaregionen und Gebäudenutzungen.

Das erarbeitete Simulationsmodell dient als Grundlage zur Regelung zukünftiger, realer, adaptiver Fassadensysteme, die in Stufe zwei des Forschungsprojekts mit Partnern aus Wissenschaft und Industrie entwickelt und in der dritten Stufe umgesetzt werden sollen.



### **ProjektleiterIn**

Prof. Brian Cody, TU Graz, Institut für Gebäude und Energie

### **Kontaktadresse**

Prof. Brian Cody, DI Sebastian Sautter, TU Graz, Institut für Gebäude und Energie  
Rechbauerstraße 12  
A-8010 Graz  
Tel.: +43 316 8734751  
E-Mail: [ige@tugraz.at](mailto:ige@tugraz.at)  
Web: [www.ige.tugraz.at](http://www.ige.tugraz.at)



# Symbiose-4-luG: Systemübergreifende optimale dezentrale Hybridspeicher-4-Industrie & Gewerbe

FFG-Nr. 850092

Im Projekt Symbiose-4-luG wird die Kopplung bestehender Energienetze/-träger an zentraler Stelle im Energienetz oder dezentral direkt beim Kunden (Haushalte, Industrie und Gewerbe) und der Einsatz von dezentralen Speichertechnologien untersucht.

Anhand von Modellnetzen werden optimale Positionen, Technologien und Dimensionen der Speicher- und Umwandlungstechnologien im Energiesystem ermittelt und der optimierte energienetzübergreifende Betrieb größerer Kundengruppen im Hybridnetz mit Eigenerzeugung berechnet.

## Kurzfassung

### Ausgangssituation/Motivation

Die Motivation der Untersuchung liegt in der Ermittlung von unterstützenden Maßnahmen bei einem hohen Ausbau dezentraler erneuerbarer Erzeugungstechnologien und den sich daraus ergebenden Energiebezugseinsparungen für städtische Gebiete.

Im vorangehenden Forschungsprojekt „Symbiose“ wurde die Rolle systemübergreifender, dezentraler Speicher- und Umwandlungstechnologien für vollständig regenerativ ausgebaute Modellregionen (Stadt, Land) im Verteilnetz untersucht. Das Projekt zeigte, dass mit sinnvollem Speichereinsatz ein hoher Grad an erneuerbaren Erzeugern in das elektrische Netz integriert werden kann. Die Kopplung bestehender Energieinfrastrukturen erfolgte vorwiegend auf der Verbraucherseite und ermöglichte eine deutliche Reduktion des Gesamtenergiebezugs aus übergeordneten Netzebenen. Die Verbrauchergruppen im Projekt Symbiose berücksichtigten allerdings nur das Verbraucherverhalten von Haushaltskunden und der Landwirtschaft. Industriekunden und Gewerbe wurden in beiden Modellregionen des Projekts nicht betrachtet.

Industriekunden und Gewerbe weisen spezifisches Verbrauchsverhalten auf, das sich wesentlich von der Haushaltskundencharakteristik und dementsprechend der bezogenen Leistung und der genutzten Energiemenge unterscheidet, wodurch eine Erweiterung des Modelles aus „Symbiose“ um weitere Kundengruppen sinnvoll erscheint.

### Inhalte und Zielsetzungen

Das Projekt „Symbiose-4-Industrie und Gewerbe“ berücksichtigt aus diesem Grund auch Gewerbe- und Industriekunden bei der Ermittlung des Potentials von dezentralen Speichertechnologien und Kopplung der Energienetze für urbane Gebiete. Ziel des Projektes ist es zu zeigen:

- dass durch die Verschränkung von unterschiedlichen Energieträgern (Strom-, Gas- und Wärmesystem) im Energienetz und auf der Verbraucherseite eine höhere Gesamtenergieeffizienz und optimale Nutzung regenerativer Energieträger für die Region Stadt und deren Mitspieler (Stakeholder: Netzbetreiber, Haushaltskunde und Modellregion) realisiert werden kann.
- wie groß der Bedarf an dezentralen Speichertechnologien bei einem vermehrten Einsatz der Umwandlungstechnologien für die Verschränkung bestehender Infrastrukturen und unter Berücksichtigung der Verschiebungspotentiale bei Gewerbe und Industriekunden ist.
- welche Potentiale die Kopplung der Infrastrukturen für den Industrie und Gewerbebereich bringen kann.
- wie sich die Verschränkung von unterschiedlichen Energieträgern auf den Netzbetrieb auswirkt.

- welche Minderungspotentiale bei Importabhängigkeiten der fossilen Energieträger und CO<sub>2</sub>-Reduktionspotentiale sich durch die „Symbiose-4-luG“ Idee für die Stadt der Zukunft ergeben können.

### Methodische Vorgehensweise

Um die Ziele zu erreichen wird zunächst das Energiesystem des Partners MPREIS näher untersucht. Der betrachtete Energieverbraucher und das zugehörige Energiesystem werden als dynamische Modelle in geeigneter Modellierungssoftware (z.B. Matlab, Dymola) abgebildet. Das Energiesystem der Modellregion wird für die Anbindung mehrerer Gewerbe und Industriekunden angepasst. Es wird auch das ermittelte regenerative Potential aus dem Vorprojekt in der Modellregion neu verteilt. Darauf aufbauend wird die Modellregion Stadt, die aus dem Energiesystem der Kunden und dezentralen Erzeugern besteht, abgebildet und optimiert. Das Ziel der Optimierung ist es, technische Grenzen im Energienetz unter Berücksichtigung von dezentralen Speicher- und Umwandlungstechnologien und einer bewussten Ausnutzung der ermittelten Flexibilitätspotentiale der Industrie- und Gewerbebetriebe auch bei einem massiven Ausbau regenerativer Energieträger einzuhalten. Das soll bei minimalen Gesamtkosten des Energiesystems geschehen. Die Optimierung wird dabei aus Sicht unterschiedlicher Stakeholder durchgeführt.

### Erwartete Ergebnisse

Das Verschiebungspotential von Industrie- und Gewerbekunden wird ermittelt. Darauf aufbauend werden die Position, installierte Leistung, Kapazität und die Betriebsführung der installierten Speicher- und Umwandlungstechnologien pro Stakeholder in der Modellstadt im Rahmen der Optimierung festgelegt. Es wird der gemeinsame Nutzen aller Stakeholder hinsichtlich der importierten und exportierten Energieflüsse durch den Einsatz genannter Maßnahmen in der Modellregion beziffert und das CO<sub>2</sub>-Reduktionspotenzial für alle Stakeholder ermittelt. Letztendlich wird versucht die ermittelten Ergebnisse auf andere Städte in Österreich zu übertragen.

### **ProjektleiterIn**

Wolfgang Gawlik, TU Wien - Institut für Energiesysteme und Elektrische Antriebe

### **Auflistung der weiteren Projekt- bzw. KooperationspartnerInnen**

- TU Wien, Institut für Energietechnik und Thermodynamik
- MPREIS Warenvertriebs GmbH
- Vorarlberger Energienetze GmbH

### **Kontaktadresse**

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Gawlik  
 Gusshausstraße 25 / E370-1; 1040 Wien  
 Tel.: +43 1 58801 370111 / Fax: +43 1 58801 370199  
 E-Mail: [wolfgang.gawlik@tuwien.ac.at](mailto:wolfgang.gawlik@tuwien.ac.at)  
 Web: <http://www.ea.tuwien.ac.at/>

# AR-HES-B – Abwasserreinigung zur hybriden Energiespeicherung, Energiebereitstellung und Wertstoffgewinnung

FFG-Nr. 850094

AR-HES-B verfolgt das übergeordnete Ziel, technologische Änderungen der kommunalen Abwasserreinigung zu entwickeln, um die Abwasserreinigung vom Energieverbraucher hin zum hybriden Energieerzeuger und Energiespeicher und als Wertstoffbereitsteller zu erreichen. Durch das AR-HES-B Konzept positioniert sich die städtische Abwasseraufbereitung als eine wichtige Drehscheibe im überregionalen Energie- und Stoffaustausch.

## Kurzfassung

### Ausgangssituation/Motivation

Die urbane Abwasserentsorgung ist derzeit ein klassisches End-of-Pipe System. Die konventionelle kommunale biologische - aerobe Abwasserreinigung ist ein energieintensiver Prozess. Der Energielieferant Kohlenstoff bzw. die in Kohlenstoff gebundene Energie wie auch Nährstoffe -der Wertstoff Stickstoff- werden mit hohem elektrischen Energieaufwand (aerobe Belüftung) vernichtet. Kläranlagen sind die größten Stromverbraucher der österreichischen Kommunen. Die in urbanen Ballungsräumen verbrauchte Energie wird auch künftig nur teilweise innerhalb der eigentlichen Stadtgrenzen erzeugt werden. Neben dem fluktuierenden Energiedargebot auf Grund von volatilen, erneuerbaren Energieressourcen (z. B. unregelmäßig bzw. zyklisch verfügbare Windkraft und vor allem Solarstrom / Photovoltaik) steigt der dezentrale, fluktuierende Anteil im öffentlichen Stromnetz.

### Inhalte und Zielsetzungen

„AR-HES-B“ verfolgt das übergeordnete Ziel technologische Änderungen der kommunalen Abwasserreinigung zu entwickeln um eine Transformation der kommunalen Abwasserreinigungsanlage vom hohen Energieverbraucher hin zum hybriden Energieerzeuger und Energiespeicher und Wertstoffbereitsteller zu erreichen. Durch das „AR-HES-B“-Konzept positioniert sich die städtische Abwasseraufbereitung als eine wichtige Drehscheibe im überregionalen Energie- und Stoffaustausch. Als hybrider Energiespeicher und -bereitsteller und Wertstoffbereitsteller kann die ARA zukünftig eine intelligente Verknüpfung der Abwasser-, Strom-, Erdgas- und Fernwärmenetze an der Schnittstelle kommunale Kläranlage erreichen und durch zukunftsfähige Speicherlösungen Lastspitzen in der Fernwärme und in Stromnetzen abgepuffert werden.

Das Ziel einer zukünftigen Abwasserreinigung liegt jedoch nicht nur in der Nutzbarmachung der im gebundenen Energie, sondern aller im Abwasser enthaltenen Roh- und Wertstoffe, bis hin zur Nutzung gereinigten Wasser selbst. Darüber hinaus werden auch die erforderlichen organisatorischen Rahmenbedingungen und Akzeptanzfragen unterschiedlicher beteiligter bzw. betroffener Akteursgruppen geklärt.

### Methodische Vorgehensweise

Die Technologievariationen werden gemeinsam mit FachexpertInnen anhand eines Excel-Berechnungswerkzeuges mit VBA-Implementierung definiert. Zudem werden Technologie- und Leistungsparameter thermischer und elektrischer Energieerzeuger bzw. Versorgungs- und ARA-Technologien erhoben. Weiters wird die Methode der Process Network Synthesis (PNS) zur Auswahl der geeigneten Technologievariationen in Kombination der Netzparameter eingesetzt. Das Decision Support Tool wird anhand von drei Fallstudien evaluiert. Zusätzlich findet – entlang der drei Fallstu-

dien - von Beginn an eine umfassende Einbindung relevanter Stakeholder statt, um Akzeptanzfragen frühzeitig zu bearbeiten und die Geschäftsmodellentwicklung zu unterstützen.

### Erwartete Ergebnisse

Das Ergebnis des Projektes wird ein detaillierte Leitfadens „ARA der Zukunft“ sein, welcher alle im Projekt aufgearbeiteten Themenbereiche zusammenfasst und als Vorschlagskatalog und Leitfaden zur Umsetzung und Bewertung konkreter Maßnahmen dient. Es werden weiters detaillierte Technologievariationen entwickelt welche die eigentliche Grundlage der „AR-HES-B“-Kläranlagenkonzepte bilden. Ein AR-HES-B Kläranlagenkonzept wird immer angepasst an das spezifische Bedarfsprofil eines Kläranlagenstandortes, durch Optimierung von Technologievariationen, in Verbindung mit den Lastprofilen lokaler Versorgernetze erstellt und optimiert. Mit dem „Decision Support Tool“ (DEST) steht dafür erstmals ein mächtiges Optimierungswerkzeug zur Verfügung. Es wird an 3 Kläranlagenstandorten konkrete Umsetzungskonzepte ausgearbeitet und Realisierbarkeit, Nutzen, Potentiale und Impact der „AR-HES-B“ Konzepte unter realen Annahmebedingungen zu veranschaulichen.

### **ProjektleiterIn**

Ao. Univ.-Prof. DI Dr. Hans Schnitzer, StadtLABOR Graz

### **Auflistung der weiteren Projekt- bzw. KooperationspartnerInnen**

- AEE – Institut für nachhaltige Technologien
- Abwasserverband Gleisdorfer Becken
- Stadtwerke Gleisdorf GmbH
- Feistritzwerke STEWEAG GmbH
- Nowak AbwasserBeratung
- EnviCare Engineering GmbH

### **Kontaktadresse**

Ao. Univ.-Prof. DI Dr. Hans Schnitzer

Reininghausstraße 11a, 8020 Graz

Tel.: +43 316 22 89 46

E-Mail: [Hans.Schnitzer@stadtlaborgraz.at](mailto:Hans.Schnitzer@stadtlaborgraz.at)

Web: [www.stadtlaborgraz.at](http://www.stadtlaborgraz.at)

# EPIKUR – Energieeffizienz-Potential intelligenter Kernverdichtung des urbanen Raums

FFG-Nr. 850095

Das gegenständliche Forschungsvorhaben befasst sich mit den Möglichkeiten, Implikationen und Rückkopplungen, die sich durch eine „Stadterweiterung nach innen“ mittels innerstädtischer urbaner Verdichtung ergeben. Dabei wird Nachverdichtung als paradigmfrei untersucht, d.h. unabhängig von bestehenden Regulativen, sondern anhand des vernünftig Machbaren. Es sollen Methoden und Instrumente sowohl hinsichtlich architektonisch/stadtplanerischer Evaluierung als auch bezüglich computergestützter Beurteilung der sich ergebenden energetischen und kostentechnischen Aspekte anhand eines in der Stadt Graz auszuwählenden Bestandsviertels entwickelt und erprobt werden, sowie in einem Folgeschritt zu generischen Werkzeugen weiterentwickelt werden.

## Kurzfassung

### Ausgangssituation/Motivation

Die Stadt steht im 21. Jahrhundert als Ausdruck vieler zusammenlebender Menschen vor vielen Herausforderungen. Um nur einige davon zu nennen:

- starke Migration in die Städte
- Ausuferung der Städte
- soziale und demographische Fragen
- Umweltverschmutzung
- infrastrukturelle Ver- und Entsorgung
- Verkehr und Mobilität

In diesem Kontext gilt es zahlreiche und komplexe Fragestellungen zu klären, eine davon ist, wie Städte in der Zukunft wachsen sollen. Da gesetzliche und administrative Vorschriften oftmals inkonsistent zu einander sind, ist die Art und Weise wie Städte wachsen (in der Regel durch Stadterweiterungsgebiete) nicht unbedingt als optimal zu betrachten.

### Inhalte und Zielsetzungen

Das gegenständliche Forschungsprojekt befasst sich mit urbaner Nachverdichtung. Es wird generell axiomatisch angenommen, dass bestimmten der genannten Aspekte durch Nachverdichtung elegant und effizient begegnet werden kann. Auf der anderen Seite gibt es zahlreiche administrative Hindernisse und offene Fragen, auf Grund derer Nachverdichtungen oftmals mit großer Skepsis begegnet wird.

### Methodische Vorgehensweise

Im gegenständlichen Forschungsvorhaben soll – anfangs losgelöst von bestehenden gesetzlichen und normativen Vorgaben – untersucht werden, welches Potential in urbaner Nachverdichtung schlummert. Zur Evaluierung dieses Potentials aus unterschiedlichen Blickwinkeln, die architektonische und städtebauliche, bauphysikalisch-energetische, technische, humanökologische, ökologische, ökonomische, soziale und demographische Aspekte umfassen, sollen anhand eines kollaborativ mit den Organen der Stadt Graz zu definierenden Use-Case (ein nachzuverdichtendes und zwei „Kontroll“-Quartiere) im innerstädtischen Gebiet der Stadt Graz Werkzeuge und Evaluierungsinstrumente ent-

wickelt werden, die für PlanerInnen und Verwaltung in Zukunft eine solche Potentialabschätzung stark vereinfachen.

### Erwartete Ergebnisse

Das Forschungsvorhaben will über den Use Case unter Ausnutzung zeitgemäßer IKT-Technologien allgemeine Werkzeuge entwickeln, die – potentiell in einem größervolumigen und kollaborativen Forschungsvorhaben – auf andere Städte und städtebauliche Situationen übertragbar gemacht werden können.

### **ProjektleiterIn**

Univ.-Prof. DI. Dr. techn. Ardeshir Mahdavi, Abteilung Bauphysik und Bauökologie, TU Wien

### **Kontaktadresse**

Univ.-Prof. DI. Dr. techn. Ardeshir Mahdavi  
Abteilung Bauphysik und Bauökologie, Technische Universität Wien  
Karlsplatz 13/4  
A-1040 Wien  
Tel: +43 1 5880127003  
Fax: +43 1 58801 27093  
E-Mail: [bpi@tuwien.ac.at](mailto:bpi@tuwien.ac.at)  
Web: [www.bpi.tuwien.ac.at](http://www.bpi.tuwien.ac.at)

# Low Tech – High Effect! Eine Übersicht über nachhaltige Low-tech Gebäude: realisierte Beispiele, innovative Ansätze, Prinzipien und systemische Lösungswege

FFG-Nr. 850096

In dieser Studie werden Ansätze von Low-tech-Gebäuden näher betrachtet und detailliert dokumentiert, in Hinblick auf Nachhaltigkeitskriterien bewertet sowie Potenziale zur Weiterentwicklung aufgezeigt. Ziel ist, den derzeitigen Stand der Technik und das vorhandene Know-how und Wissen anhand realisierter Beispiele aufzuarbeiten und nutzbar zu machen. Als Ergebnis liegt eine Wissensbasis vor, in der anknüpfend Empfehlungen für die weitere Forschung zu nachhaltigen Low-tech-Gebäuden aufbereitet sind.

## **Kurzfassung**

### Ausgangssituation/Motivation

In den vergangenen Jahren entwickelte sich die Gebäudetechnologie innerhalb kurzer Zeit vom Niedrigenergie- zum aktiven Gebäudekonzept. Zahlreiche technische Innovationen und Konzepte im Bereich Energieumwandlung (Solar, PV, Erdwärme,...), Speicherung, Steuerung und Regelung ermöglichen inzwischen Baukonzepte und Gebäude, die über die Jahresbilanz gesehen mehr Energie produzieren als sie verbrauchen. Diese rasante Entwicklung verlief in Teilaspekten isoliert und fast nur innerhalb rein technologisch ausgerichteter Sektoren. Dass einige Bereiche diesen raschen Fortschritt nicht mitvollziehen konnten, führte zu einer fehlenden Balance zwischen Energieeinsparung / Kosten und Nutzungskomfort. So ist es nach wie vor schwierig, in der Phase der Errichtung die entsprechende Qualitätssicherung zu gewährleisten. Die Service-Infrastruktur für den Betrieb der Gebäude (Wartung) ist als Dienstleistungsangebot noch nicht ausreichend ausgebaut, um ökonomisch bewerkstelligt zu werden. Zudem ist das tatsächliche Nutzungsverhalten nicht mit Bestimmtheit im Voraus planbar.

### Inhalte und Zielsetzungen

Zielführend erscheint es daher, auch Ansätze von weniger hochkomplexen, auf Automatisierung und Technisierung ausgerichteten Gebäudekonzepten näher zu betrachten und daraus eine Wissensbasis zu nachhaltigen Low-tech-Gebäuden aufzubereiten. Eine kürzlich von der Universität Liechtenstein erstellte Vorstudie „Nachhaltiges Low-tech-Gebäude“ stellt gegenwärtig wohl das aktuellste Kompendium zum Thema Low-tech-Architektur dar. Aufbauend auf diesem theoretischen Rahmen und den darin definierten Planungskriterien werden vertiefend realisierte Objekte betrachtet, dokumentiert und auf ihre Potenziale für nachhaltige Gebäudekonzepte hin beforscht.

### Methodische Vorgehensweise

Aus fachspezifischem Quellen- und Datenmaterial wird in einem ersten Analyseschritt eine breite Wissensbasis über Low-tech-Gebäude und innovative Ansätze hergestellt. Die Ergebnisse werden in einer ExpertInnenrunde zur Diskussion gestellt, bewertet und eine repräsentative Auswahl, die 10 innovativsten „Best-practice“-Beispiele, zur weiterführenden Dokumentation und Bearbeitung ausgewählt.

### Erwartete Ergebnisse

Diese ausgewählten Projekte oder Lösungswege werden textlich, planlich und bildlich in einheitlicher und anschaulicher Form aufbereitet. In der Ausarbeitung werden die recherchierten Ergebnisse mit vorhandenem Wissen aus vorangegangenen Forschungsprojekten und dazu thematisch in Beziehung stehenden wissenschaftlichen Ergebnissen verknüpft sowie weiterer Forschungsbedarf für die Weiterentwicklung dargestellt. Ziel ist es, den derzeitigen Stand der Technik und das vorhandene Know-how und Wissen anhand realisierter Beispiele aufzubereiten und nutzbar zu machen.

### **ProjektleiterIn**

DI Dr. Edeltraud Haselsteiner

### **Kontaktadresse**

DI Dr. Edeltraud Haselsteiner

Märzstraße 158/20, 1140 Wien

Tel.: +43 699 12698082

E-Mail: [edeltraud.haselsteiner@aon.at](mailto:edeltraud.haselsteiner@aon.at)



# FFF-TaliSys – Freiformflächen-Tageslichtsysteme für Fassaden und Oberlichter

FFG-Nr. 850099

Im Rahmen von FFF-TaliSys werden neuartige Tageslichtsysteme auf Basis der Freiformflächentechnologie erarbeitet und bis zu Funktionsmustern weiterentwickelt. Innovative Systeme sollen die widersprüchlichen Anforderungen an Tageslichtsysteme bestmöglich lösen. Das Ziel ist die Entwicklung von Systemen für Fassaden und Oberlichter, welche möglichst ohne bewegte Teile und ohne komplexe Steuerung auskommen, aber dennoch eine optimale optische und thermische Funktionalität bieten, sowie möglichst energieeffiziente Lösungen, die gleichzeitig höchsten visuellen und thermischen Komfort in neu gebauten und sanierten Gebäuden garantieren.

## Kurzfassung

### Ausgangssituation/Motivation

Moderne Gebäudehüllen bilden die thermische Schnittstelle zwischen Raum- und Außenklima und bieten zugleich die Möglichkeit für eine effiziente Tageslichtnutzung. Konventionelle außen- oder innenliegende Verschattungssysteme (Raffstores, Jalousien, Rollläden etc.) gewährleisten Sonnen- bzw. Blendschutz durch Abschattung, schaffen es aber nicht, das Tageslicht für die natürliche Raumbeleuchtung zu nutzen. Die wenigen derzeit verfügbaren Tageslichtlenksysteme sind Nischenprodukte, die sich aufgrund diverser Probleme am Markt bislang kaum durchsetzen. Die Systemkonzepte im Projekt FFF-TaliSys setzen genau an diesem Punkt an.

### Inhalte und Zielsetzungen

Im Rahmen dieses Projekts werden neue Freiformflächenkomponenten zur Integration in Fassaden und Dächer (Oberlichter) konzipiert, die für eine breite Anwendung in der Praxis ausgelegt sind. Während die Freiformflächen-Technologie besonders seit dem Siegeszug der LED im Kunstlicht mehr und mehr zum Stand der Technik wird, findet sie bisher im Tageslichtbereich keine Anwendung. Die bei Bartenbach im Haus entwickelten Berechnungsverfahren für Freiformflächen werden eingesetzt, um intelligente optische Systeme für die Tageslichtnutzung zu konzipieren. Diese sollen optimale Kompromisse für die vielfältigen und sich teilweise widersprechenden Anforderungen an solche Systeme darstellen:

- ausreichend Tagesbeleuchtung mit entsprechender Verteilung im Raum
- Vermeidung jeglicher Blendung
- Sonnenschutz im Sommer (Schutz vor Überhitzung) und Nutzung solarer Gewinne im Winter
- Gewährleistung eines guten Ausblicks nach draußen (hauptsächlich für Seitenlichter)
- Funktionalität bei sich laufend ändernden Außenbedingungen (Sonnenstand, Bewölkung)

### Methodische Vorgehensweise

Die Tageslichtsysteme werden anhand vorab definierter lichttechnischer und thermischer Zielgrößen entwickelt und optimiert. Dadurch sollen Konzepte entstehen, die energieeffizient sind und gleichzeitig die komplexen visuellen und thermischen Anforderungen an ein Tageslichtlenksystem erfüllen. Die Systeme werden außerdem nach dem Low-Tech-Ansatz so konzipiert, dass sie auch ohne komplexe Steuerungen optimale Funktionalität durch High-Tech in der Optik bieten. Die Ausarbeitung bauphysikalischer und lichttechnischer Anforderungen an den Aufbau transparenter Bauteile (Fassa-

de oder Oberlicht) bei Integration von Tageslichtlenksystemen sichert die spätere Umsetzbarkeit der Systeme in realen Bauvorhaben.

#### Erwartete Ergebnisse

Insgesamt werden folgende Ergebnisse angestrebt:

- Markt- und Patentrecherche zu am Markt befindlichen Tageslichtsystemen und patentierten Konzepten
- Ausarbeitung eines Lastenhefts für das thermische Design und die Konzeption des Fassadenaufbaus in der Anwendung tageslichtlenkender Systeme
- Untersuchung von jeweils 2 Konzepten für FFF-Tageslichtsysteme in der Fassade (Seitenlicht) und im Oberlicht
- Je ein Funktionsmuster für das detailliert ausgearbeitete Fassaden- bzw. Oberlichtsystem sowie deren lichttechnische, thermische und wahrnehmungspsychologische Evaluierung

#### **ProjektleiterIn**

Wilfried Pohl, Bartenbach GmbH

#### **Projektbeteiligte**

- HELLA Sonnen- und Wetterschutztechnik GmbH
- Universität Innsbruck, Institut für Konstruktion und Materialwissenschaften, Arbeitsbereich Energieeffizientes Bauen

#### **Kontaktadresse:**

Mag. Wilfried Pohl

6071 Aldrans, Rinner Straße 14

Tel.: 43 512 3338 66, Fax: 43 512-3338 88

E-Mail: [wilfried.pohl@bartenbach.com](mailto:wilfried.pohl@bartenbach.com)

Web: <http://www.bartenbach.com/>

# EDEN – Entwicklung einer strukturierten und fehlerminimierten Datenaufbereitung und Dokumentation für Energieausweise

FFG-Nr. 850101

Aufgrund der Mängel von ausgestellten Energieausweisen widmet sich das gegenständliche Projekt der Problematik der Entwicklung einer standardisierten und leicht verwendbaren, generischen Eingabedatendokumentation, die für alle Stakeholder erhöhte Rechtssicherheit und reduzierte Unsicherheit bedeuten würde. In der Sondierung sollen die Entwicklung einer solchen Dokumentation anhand eines repräsentativ auszuwählenden Gebäudesamples durchexerziert und das Potential einer solchen Entwicklung diskutiert werden.

## **Kurzfassung**

### Ausgangssituation/Motivation

Das vorliegende Forschungsvorhaben nimmt sich der Problematik der mangelnden Reproduzierbarkeit der Resultate von Energieausweisen in der Praxis an. Seit 2007 besteht in Österreich die Verpflichtung für Gebäude oder auch nur Gebäudeteile (Wohnungen, Geschäftslokale), die gebaut werden, denen eine umfassende Sanierung bevorsteht oder die den Immobilienmarkt betreten, einen Energieausweis auszustellen. Während diese Praxis anfangs aus Ermangelung von rechtlichen Konsequenzen bei Fehlern im Ausweis oder bei Fehlen des Ausweises weitestgehend als zahllos bezeichnet und maximal belächelt wurde, stellt sich heute das Problem, dass viele Energieausweise, die im Generellen eine Gültigkeit von 10 Jahren aufweisen, in sehr unterschiedlicher Art und Weise verfasst wurden, so dass die ursprüngliche Intention der Vergleichbarkeit von Objekten nicht mehr gegeben ist. Diese Problematik verschlimmert sich dadurch, dass die Richtlinien und Leitfäden zur Energieausweiserstellung keineswegs lückenlos sind und im Zweifelsfall sehr großen Interpretationsspielraum bieten.

### Inhalte und Zielsetzungen

Mit Blick auf diese Rahmenbedingungen erscheint es sehr bedenklich, dass inzwischen nicht nur die thermische Qualität von Neubauten und Sanierungen über ein Verfahren mit großem Interpretationsspielraum nachzuweisen ist, sondern sogar Förderungen für Neubauten und thermische Instandsetzungen an die Ergebnisse des Energieausweisverfahrens gekoppelt sind.

Dieser Forschungsantrag möchte dieser Problematik mit der Entwicklung einer strukturierten und fehlerminimierten Datenaufbereitung und Eingabedatendokumentation begegnen. Unter Annahme einer nur marginal abweichenden Berechnungsgenauigkeit zwischen den verschiedenen Tools zur Berechnung von Energieausweisen ist anzunehmen, dass eine solche Datendokumentation die Reproduzierbarkeit von Energieausweisen gewährleisten sollte. Dies würde die Rechtssicherheit für alle involvierten Stakeholder erhöhen und die Gefahr von Manipulation oder die Fehleranfälligkeit stark reduzieren.

### Methodische Vorgehensweise

Die Entwicklung einer generisch verwendbaren, standardisierten Eingabedatendokumentation soll in dieser Sondierung in folgenden Arbeitsschritten erfolgen:

- Zusammentragen von nationalen und internationalen Richtlinien, Leitfäden, Normen und Best- sowie Worst-Practice Beispielen
- Erstellung eines Gebäudesamples als Use-Case
- Erstellen von Energieausweisen für das Gebäudesample unter Berücksichtigung auftretender Eingabe-Datenunsicherheiten
- Anwenden von wissenschaftlichen Methoden der Mathematik und Statistik zur Abschätzung des Effekts von bestimmten (Fehl-)Annahmen.

### Erwartete Ergebnisse

- Ableitung einer Eingabedatendokumentation, die auf beliebige Bauwerke und Energieausweise übertragbar ist
- Qualitätssicherung durch gewichtete Eingabedaten
- Transparenz durch bessere Reproduzierbarkeit der Berechnungsergebnisse

### **ProjektleiterIn**

Arch. Dipl.-Ing. Bernhard Sommer, Abteilung Energie Design / Universität für Angewandte Kunst

### **Kontaktadresse**

Abteilung Energie Design – Universität für Angewandte Kunst

Oskar Kokoschka Platz 2

A-1010 Wien

Tel.: +43 711 33 23 72

E-Mail: [energie.deisgn@uni-ak.ac.at](mailto:energie.deisgn@uni-ak.ac.at)

Web: [www.dieangewandte.at/energie.design](http://www.dieangewandte.at/energie.design)

# SPIN.OFF – SpeicherINtegration in das Büro(OFFice)gebäude Tech2Base

FFG-Nr. 850103

Im vorliegenden Projektvorhaben wird in ein in Planung befindliches Bürogebäude ein Zink-Bromid Redox Flow Batteriespeicher integriert. Anhand dieser Demonstrationsanlage sollen Fragen, die bei der Integration und dem Betrieb von Batteriespeichern in gewerblichen oder öffentlichen Gebäuden auftreten, beantwortet werden. Neben der optimalen Dimensionierung des Batteriespeichers und der Entwicklung eines selbstlernenden Energiemanagementsystems zur Erhöhung des Eigenverbrauchs und der Minimierung von Lastspitzen werden auch planungs- und sicherheitstechnische Aspekte untersucht.

## **Kurzfassung**

### Ausgangssituation/Motivation

Angesichts des fortschreitenden Klimawandels ist die Entwicklung resilienter Städte und Stadtteile mit hoher Ressourcen- und Energieeffizienz und der verstärkten Nutzung von Erzeugungstechnologien auf Basis erneuerbarer Energieträger ein zentrales Anliegen. Ein wichtiger Baustein ist dabei die Energieversorgung durch lokal verfügbare Energieträger wie Windkraft oder Photovoltaik. Fluktuierende Erzeugungsanlagen stellen Energie jedoch nicht bedarfsgerecht zur Verfügung. Dieser Umstand führt dazu, dass Energie gespeichert oder der Verbrauch an die Erzeugung (Demand Side Management) angepasst werden muss.

### Inhalte und Zielsetzungen

Bisher gibt es jedoch gerade in gewerblichen oder öffentlichen Gebäuden wenig Erfahrungen hinsichtlich der Integration sowie dem Betrieb von Batteriespeichern. Daher wird im vorliegenden Projektvorhaben ein Zink-Bromid Redox Flow Batteriespeicher in die Tech2Base, ein in Planung befindliches Bürogebäude im 21ten Wiener Gemeindebezirk, integriert. Anhand dieser Demonstrationsanlage sollen Fragen, die bei der Integration und beim Betrieb von Batteriespeichern in gewerblichen oder öffentlichen Gebäuden auftreten, beantwortet werden.

### Methodische Vorgehensweise

Ein wichtiger Aspekt dabei ist die integrative Planung. Die steigende Komplexität der Haustechnik verlangt eine immer intensivere Abstimmung der einzelnen Gewerke. Daher wird in Abstimmung mit allen Beteiligten ein elektrotechnisches und architektonisches Konzept zur Integration eines Batteriespeichers erarbeitet. Parallel dazu werden technische, rechtliche und regulative Hemmschwellen und Barrieren identifiziert. Als Ergebnis wird ein Informationsblatt für Gebäudeplaner erstellt.

Neben der elektrotechnischen Integration ist auch die Einbindung des Batteriespeichers in das Energiemanagement des Gebäudes ein wichtiger Faktor. Um ein bestmögliches Zusammenspiel aller Komponenten sowie einen flexiblen und bedarfsorientierten Betrieb zu ermöglichen, wird ein selbstlernendes Energiemanagementsystem entwickelt. Primär werden dabei eine hohe Eigenverbrauchsdeckung sowie die Glättung von Lastspitzen angestrebt. Dazu wird ein selbstlernendes künstliches neuronales Netzwerk zur Prognose des Verbrauchs entwickelt. Gemeinsam mit der Strahlungsprognose und weiteren Einflussfaktoren kann darauf aufbauend der bestmögliche Lade- und Entladefahrplan für das Batteriesystem ermittelt werden.

Trotz hoher Versorgungsqualität und -sicherheit soll das Batteriesystem auch einen Inselbetrieb ermöglichen, um im Falle einer Störung oder eines Netzausfalls einen Notbetrieb aufrecht halten zu können. In der Praxis herrscht allerdings noch große Unklarheit darüber, ob die Funktionalität der elektrotechnischen Schutzeinrichtungen weiterhin in vollem Ausmaß gegeben ist. Um dies zu überprüfen, wird eine Versuchsreihe im Hybrid Energy Lab der Fachhochschule Technikum Wien durchgeführt.

Eine eineinhalb jährige Betriebs- und Monitoringphase ermöglicht es, neue Erfahrungen und Erkenntnisse über den Einsatz von Batteriespeichersystemen in gewerblichen oder öffentlichen Gebäuden zu gewinnen sowie die Funktionsweise des Energiemanagers und der gewählten Batterietechnologie zu überprüfen und zu optimieren. Im Zuge dieser Monitoringphase erfolgt eine ergänzende Bewertung der Umweltwirkungen. Dazu wird eine Lebenszyklusanalyse des Zink-Bromid-Redox-Flow Speichers durchgeführt und mit anderen Batteriespeichertechnologien verglichen.

Am Ende der Monitoringphase erfolgt eine Befragung der MieterInnen bzw. der GebäudenutzerInnen, um die Akzeptanz von Batteriespeichern am Arbeitsplatz einschätzen zu können. Um das Bewusstsein sowie die Sichtbarkeit des Batteriespeichers zu erhöhen, erfolgt dazu eine Visualisierung des Batteriespeichersystems im Eingangsbereich des Gebäudes.

#### Erwartete Ergebnisse

Anhand der geplanten Demonstrationsanlage sollen unterschiedliche Fragestellungen, die bei der Integration und dem Betrieb von Batteriespeichern in gewerblichen oder öffentlichen Gebäuden auftreten, beantwortet werden.

#### **ProjektleiterIn**

Kurt Leonhartsberger, MSc., Technikum Wien GmbH

#### **Projektbeteiligte**

- TU Wien
- ATB Becker e.U.
- Blue.Sky Energy GmbH
- FH Technikum Wien

#### **Kontaktadresse**

Technikum Wien GmbH  
Höchstädtplatz 6, 1200 Wien  
Tel.: +43 664 619 25 86

E-Mail: [kurt.leonhartsberger@technikum-wien.at](mailto:kurt.leonhartsberger@technikum-wien.at)

Web: [www.technikum-wien.at](http://www.technikum-wien.at)

# URSOLAR – Optimierung der SOLARenergienutzung in Urbanen Energiesystemen

FFG-Nr. 850105

URSOLAR stellt EntscheidungsträgerInnen eine Roadmap zur integrierten urbanen Solarenergienutzung zur Verfügung. Es wird aufgezeigt, wie PV und Solarthermie angepasst an infrastrukturelle und rechtliche Gegebenheiten sowie an Verbrauchsprofile in idealtypischen Stadtquartieren aus ökonomischer, ökologischer und sozialer Sicht optimal genutzt werden können.

## **Kurzfassung**

### Ausgangssituation/Motivation

Im urbanen Energiesystem nimmt die Nutzung von Solarenergie (thermisch und elektrisch) derzeit eine untergeordnete Rolle ein. Aufgrund der zahlreichen Vorteile, die Solartechnologien bieten (wie z.B. Emissionsfreiheit in Bezug auf Luftschadstoffe und Lärm sowie die allgemeine Verfügbarkeit der Energiequelle) wäre es jedoch wünschenswert, dass sie in der Stadt der Zukunft eine zentrale und bedeutende Rolle einnehmen. Die lokale Solarenergienutzung ist von unterschiedlichen Rahmenbedingungen (wie z.B. dem Bestand an infrastrukturellen Gegebenheiten, dem begrenzten Nutzungspotential von Flächen bzw. der Flächenkonkurrenz zwischen Solartechnologien) abhängig. Da Solarenergie sowohl im Tages- als auch Jahresverlauf volatil anfällt, entspricht das Energieangebot zeitlich oft nicht der Nachfrage. Außerdem hängt die Umsetzung solarer Energiesysteme von den Interessen und Handlungsspielräumen (z.B. in Form von Akzeptanzfaktoren oder rechtlichen Rahmenbedingungen) unterschiedlicher Stakeholder – einerseits von den am Markt agierenden AkteurInnen und andererseits von EigentümerInnen und MieterInnen von Häusern, Wohnungen etc. – ab. Für die effektive Nutzung von Solarenergie ist es daher von großem Nutzen, technische Systemlösungen angepasst an spezifische Stadtquartiere zu identifizieren, welche die jeweiligen infrastrukturellen Gegebenheiten nutzen, Umwandlungsverluste bestmöglich vermeiden und übergeordnete Netze entlasten. Als Systemlösungen werden diesbezüglich z.B. die gebäudeübergreifende Eigennutzung und Mikronetze, Speicher- und Power-to-Heat-Technologien, sowie die Netzintegration bei erhöhter Bedarfsnachfrage gesehen. Um diese technischen Systemlösungen erfolgsversprechend auf Stadtquartiersebene anzuwenden, müssen sie mit zielgruppenorientierten Geschäftsmodellen, die wiederum von den InvestorInnen der Quartiere (z.B. BewohnerInnen) abhängen, kombiniert umgesetzt werden. Zum einen spielen dabei persönliche Einstellungen in Bezug auf die Akzeptanz verschiedener technischer Systemlösungen eine Rolle und zum anderen sorgen unterschiedliche Geschäftsmodelle (wie z.B. Contracting- oder Beteiligungsmodelle) – je nach sozialem Status der BewohnerInnen – für die Bereitschaft, in erneuerbare Energien zu investieren.

### Inhalte und Zielsetzungen

Eine passende Kombination aus technischen Systemlösungen und Geschäftsmodellen angepasst an bestimmte Quartierstypen zu finden, ist somit eine komplexe Aufgabe. Daher ist es das Ziel des Projektvorhabens URSOLAR, eine Roadmap zur integrierten urbanen Solarenergienutzung zu erstellen, die Wege aufzeigt, wie Solartechnologien angepasst an die bestehenden infrastrukturellen Gegebenheiten, Verbrauchsprofile, rechtliche und soziale Rahmenbedingungen in drei idealtypischen Stadtquartieren optimal genutzt werden können.

## Methode/Vorgehensweise

In zwei Projektsträngen werden einerseits technische Systemlösungen der integrierten urbanen Solarenergienutzung und andererseits organisatorische Umsetzungsmodelle erarbeitet. Gestützt durch Primär- und Sekundärdaten werden die technischen und sozialen Rahmenbedingungen in ausgewählten Fallstudiengebieten, die jeweils einen der identifizierten Quartierstypen repräsentieren und außerdem in den meisten österreichischen Städten zu finden sind, analysiert. Dies ermöglicht die Identifikation und Berücksichtigung der wichtigsten Erfolgsfaktoren und Umsetzungshemmnisse. Ein prozessbegleitender Stakeholder-Dialog ermöglicht außerdem eine transdisziplinäre Nachhaltigkeitsbewertung und Erweiterung der entwickelten Roadmap.

## Erwartete Ergebnisse

Der besondere Mehrwert von URSOLAR liegt darin, dass EntscheidungsträgerInnen eine inter- und transdisziplinär erarbeitete Roadmap für ökonomisch, ökologisch und sozial nachhaltige und optimierte Solarenergieversorgungs- und -nutzungssysteme zur Verfügung gestellt wird, die an die jeweiligen Gegebenheiten der ausgewählten Stadtquartiere angepasst bzw. in die bestehenden Systeme integriert ist. Die Projektergebnisse dienen damit einem geordneten strategischen Ausbau der Solarenergienutzung im urbanen Raum und einer Integration in das urbane Energiesystem.

## **Projektleiter**

Alfred Posch, Universität Graz, Institut für Systemwissenschaften, Innovations- und Nachhaltigkeitsforschung

## **Projektbeteiligte**

- Grazer Energieagentur Ges.m.b.H.
- Universität Graz, Institut für Österreichisches, Europäisches und Vergleichendes Öffentliches Recht, Politikwissenschaft und Verwaltungslehre

## **Kontaktadresse**

Universität Graz, Institut für Systemwissenschaften, Innovations- und Nachhaltigkeitsforschung  
Merangasse 18  
8010 Graz  
Tel.: +43 316 380 3234  
E-Mail: [alfred.posch@uni-graz.at](mailto:alfred.posch@uni-graz.at)  
Web: <http://isis.uni-graz.at>



# **SMARTIES – SMART Innovative Energy Services – Analyse von Anforderungen smarter Energie-Dienstleistungen**

FFG-Nr. 850106

Im Rahmen der Entwicklung von Smart Grids zeichnen sich Marktchancen für neue, IKT-basierte Dienstleistungen („Smarte Mehrwertdienste“) ab. Jedoch kann nur mit der geregelten Verfügbarmachung von Energieverbrauchsdaten die umfangreiche Erschließung ihrer Wertschöpfung stattfinden. Zur Realisierung der Nutzen aus den Anwendungsmöglichkeiten der Daten für KundInnen und Unternehmen führt SMARTIES eine vorausschauende Analyse durch und leitet Empfehlungen für eine proaktive Gestaltung des Innovationsumfeldes ab.

## **Kurzfassung**

### Ausgangssituation/Motivation

An den Rollout von Smart Metering sind volkswirtschaftliche Nutzenerwartungen geknüpft: Im Rahmen der Entwicklung von Smart Grids zeichnen sich Marktchancen für neue IKT-basierte smarte Mehrwertdienste („Smart Energy Services“) ab, die deutlich über Mindestanforderungen zu Abrechnung und Feedback hinausgehen. Durch Smart Metering ergibt sich eine neue Kommunikationsschnittstelle zu den StromkundInnen und weiterreichende Anwendungsperspektiven für Smart Meter Daten. Jedoch kann nur mit der geregelten Verfügbarmachung von Energieverbrauchsdaten die umfangreiche Erschließung ihrer Wertschöpfung stattfinden (unter Beachtung der Aspekte Datensicherheit und Datenschutz); dem stehen rechtliche und organisatorische Barrieren gegenüber, die sich hindernd auf die Etablierung von Geschäftsmodellen und Dienstleistern auswirken könnten (Datenformate, Konnektivität etc.). Zur Realisierung des Nutzens aus den Anwendungsmöglichkeiten der Daten für KundInnen und Unternehmen führt SMARTIES eine vorausschauende Analyse durch und leitet Empfehlungen für eine proaktive Gestaltung des Innovationsumfeldes ab.

### Methodische Vorgehensweise

Die Hauptmethode bildet die Einbindung von ExpertInnen und Stakeholdern über Experteninterviews. Diese Methode garantiert eine hohe interne Validität. Hinzu kommen den jeweiligen Zielsetzungen der Arbeitspakete angepasste Workshop-Methoden. Ergänzend werden Meta-Analysen zu Projekten im deutschsprachigen Raum (D-A-CH) durchgeführt sowie internationale Best-Practice-Beispiele zu smarten Energiedienstleistungen evaluiert.

Das Konsortium kann hierzu auf seine hervorragende nationale und internationale Vernetzung zurückgreifen: diese wird auch über die 19 Zustimmungserklärungen zu Interviews und Workshops durch relevante Stakeholder belegt (Netzbetreiber, Stromlieferanten, Behörden, Technologielieferanten).

### Erwartete Ergebnisse

Die angestrebten Ergebnisse und Erkenntnisse orientieren sich klar an den fünf Fragestellungen der F&E-Dienstleistung gemäß Ausschreibungsleitfaden: (i) Darstellung der relevanten AkteurInnen und Geschäftsmodelle, (ii) der Kundennutzen, (iii) der Anforderungen an die Datenqualitäten (Latenz, Format, Auflösung, ...), (iv) Darstellung des rechtlichen und regulatorischen Rahmens, sowie (v) der Erfolgsbasis internationaler Best-Practice-Beispiele. Im Ergebnis liefert das Projekt SMARTIES eine umfassende und systematische Orientierungshilfe und die nötige Entscheidungsgrundlage, um den Interventionsbedarf zur innovativen Marktentwicklung differenziert nach verschiedenen Handlungsfeldern ableiten zu können (Handlungsempfehlungen). Durch die Einbindung der potenziellen Um-

setzungsakteurInnen auf wirtschaftlicher und behördlicher Seite können bereits während der Projektlaufzeit Diskussionsprozesse angestoßen und konsensbasierte Empfehlungen abgeleitet werden.

### **Projektleiter**

Simon Moser, Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz

### **Projektbeteiligte**

- Avantsmart e.U., Hemma Bieser
- BAUM Consult GmbH, Michael Wedler

### **Kontaktadresse**

Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz

Altenbergerstraße 69, 4040 Linz

Tel.: +43 732 2468 5658

E-Mail: [office@energieinstitut-linz.at](mailto:office@energieinstitut-linz.at)

Web: [www.energieinstitut-linz.at](http://www.energieinstitut-linz.at), [www.energyefficiency.at](http://www.energyefficiency.at)

# ***Smart.Monitor – SMART City Indikatoren- und MONITORing für Smart City Zielsetzungen am Beispiel der „Smart City Wien Rahmenstrategie“***

FFG-Nr. 850108

Erhebung der wesentlichen Grundlagen für die Konzeptionierung eines Monitorings und dessen Indikatoren im Bereich Smart City. Die Ergebnisse sollen zukünftig die Erstellung eines Smart City Monitorings unterstützen.

## **Kurzfassung**

### Ausgangssituation/Motivation

In Anbetracht der globalen Folgen des Klimawandels machen die gegenwärtige und prognostizierte hohe Wachstumsdynamik von Städten und Stadtregionen und Urbanisierungsprozesse deutlich, dass Städte eine maßgebliche Rolle hinsichtlich der Verringerung des Ressourcenverbrauchs und der Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen übernehmen müssen.

Die Stadt Wien, als Stadt mit international ausgezeichnetem Ruf hinsichtlich hoher Lebens- und Umweltqualität, nimmt die Herausforderung und Verpflichtung wahr, die Entwicklungsperspektiven der Stadt eingehend auf Klima- und Energie- beziehungsweise Ressourcenbelange zu richten. Unter der Schirmherrschaft von Bürgermeister Dr. Michael Häupl startete die Stadt Wien daher im Jahr 2011 die Smart City Wien Initiative, die durch die Smart City Wien Rahmenstrategie konkretisiert wurde. Die Smart City Wien Rahmenstrategie wurde im Juni 2014 vom Wiener Gemeinderat beschlossen und weist für den Entwicklungshorizont bis 2050 Zielsetzungen und Zielerreichungspfade sowie beispielhafte Handlungsschritte auf. Mit der Smart City Wien Rahmenstrategie wurde ein erster strukturierender Referenzrahmen sowie eine handlungspraktische Orientierung für bestehende und künftige Fachstrategien und Sektoralprogramme der Stadt geschaffen, um die Realisierung einer Smart City Wien voranzutreiben.

Vom übergeordneten Ziel eines verantwortungsvollen, nachhaltigen und effizienten Umgangs mit Ressourcen bei gleichzeitiger Lebensqualität auf höchstem Niveau leiten sich vier Kernbereiche der Ressourcenthematik (Energie, Mobilität, Infrastrukturen, Gebäude) und sechs weitere, mit Ressourcen mittel- oder unmittelbar in Verbindung stehende Bereiche des städtischen Lebens ab. Als Impulsgeber (Bildung, FTI, Umwelt, Gesundheit, Wirtschaft und Soziale Inklusion – z.B. Energiearmut) stellen sie die Wien-spezifischen Charakteristika und Werte der Stadt heraus.

### Inhalte und Zielsetzungen

Um den Fortschritt der Stadt Wien in Richtung einer „Smart City“ messen zu können, wird innerhalb des Sondierungsprojektes SMART.MONITOR ein komplexitätsreduzierendes Indikatoren- und Monitoringkonzept entwickelt. In der Verwaltungspraxis fehlt ein solches Fachstrategien erfassendes und unterstützendes, interdisziplinäres System, welches die Komplexität einer Smart City Entwicklung aufgreift und somit auch die Überprüfung der Zielerreichung sowie Umsetzungsaktivitäten und -qualitäten in Hinblick auf Smart City Aktivitäten ermöglichen würde.

Im Rahmen des Sondierungsprojekts soll deshalb – mit Fokussierung auf Energie- und CO<sub>2</sub>-Indikatoren – ein solches Konzept erstellt werden. Ein Smart City Indikatoren- und Monitoringsystem ist dann erfolgsversprechend, wenn es nicht nur die langfristigen Entwicklungsziele der Stadt abbil-

det, sondern auch eine maßgebliche und zielgerichtete Informations- und Entscheidungsgrundlage für Politik und Verwaltung ist und dabei auf bestehenden Monitoringsystemen für einzelne Fachstrategien aufbaut und Synergieeffekte zwischen diesen nutzt.

### Methodische Vorgehensweise

Wesentlich für den methodischen Ansatz in diesem Projekt ist die Verknüpfung der Forschungsebene mit der Anwendungsebene der Stadt Wien und die Übertragung auf andere Smart Cities. Dazu wurde von der MA 18 bereits ein informeller Diskussions- und Austauschprozess mit den Städten Graz, Salzburg, Berlin, Hamburg und München sowie dem österreichischen Städtebund zum Thema Smart City Governance gestartet. Im Rahmen dieses Projektes soll daher auch der gestartete Diskussions- und Austauschprozess weitergeführt und intensiviert werden.

Methodischer Kern ist der Rückkopplungskreislauf aus Expertenbearbeitung, Abstimmung mit den AnwenderInnen und Diskussion der Anforderungen und Übertragbarkeit mit den unterstützenden Städten. Dadurch kann das Projektziel eines anwendungsorientierten und übertragbaren Indikatoren-, Monitoring- und Datenerhebungskonzepts erreicht werden. Flankiert wird der methodische Kern vom begleitenden Projektmanagement und Prozessdesign, von der Grundlagenermittlung und Recherche zu Beginn und der abschließenden Dissemination.

### Erwartete Ergebnisse

Ziel ist es, für die Smart City Thematik ein praxisorientiertes, komplexitätsreduzierendes Indikatoren- und Monitoringkonzept zu erarbeiten. Dieses sollte eine breite Anwendung in der Stadtverwaltung erwirken und sowohl für die Stadt Wien, am Beispiel der Smart City Wien Rahmenstrategie, als auch in der Übertragbarkeit für weitere vergleichbare österreichische und europäische Städte Umsetzungscharakter beweisen.

### **Projektleiter**

Dipl.-Ing. Ina Homeier, Magistratsabteilung 18 Stadtentwicklung und Stadtplanung

### **Projektbeteiligte**

- Denkstatt GmbH
- AIT Austrian Institute of Technology GmbH
- WWTF GmbH
- TINA VIENNA Urban Technologies and Strategies GmbH

### **Kontaktadresse**

Dipl.-Ing. Ina Homeier

Rathausstr. 14-16, A-1082 Wien

Tel.: +43 1 4000 88781

E-Mail: [ina.homeier@wien.gv.at](mailto:ina.homeier@wien.gv.at)

Web: <http://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/smartcity/smart-monitor/index.html>

# Energieschwamm Bruck an der Mur

FFG-Nr. 850111

Im Sondierungsprojekt für die Stadtregion Bruck/Oberaich „Energieschwamm Bruck“ – sollen als Ziel klare Grundlagen zur Entwicklung und Flexibilisierung des zukünftigen kommunalen Energiesystems in Form eines Energieentwicklungskonzeptes und eines Katasters möglicher Umsetzungsprojekte erarbeitet werden. Aus dem für Bruck angewendeten, strukturellen Lösungsprozess wird eine allgemeingültige Lösungsmethode für Städte mit 10.000-25.000 EinwohnerInnen abgeleitet.

## **Kurzfassung**

### Ausgangssituation/Motivation

Für kleine bis mittlere Städte mit 10.000-25.000 EinwohnerInnen gilt, dass die Entwicklung im Bereich der netzgebundenen Energieversorgung der Stadt nicht im selben Ausmaß betrieben wurde wie die Stadtentwicklung an sich. Während auf Stadt- bzw. Stadtquartierebene in der Regel klare Strategien hinsichtlich der zukünftigen Entwicklung bestehen, ist diese strategisch wichtige Grundlagenarbeit im Bereich der kommunalen Energieversorgung noch nicht erfolgt.

### Inhalte und Zielsetzungen

Das Sondierungsprojekt für die Stadtregion Bruck/Oberaich „Energieschwamm Bruck“ – soll als Ziel klare Grundlagen zur Entwicklung und Flexibilisierung des zukünftigen kommunalen Energiesystems in Form eines Energieentwicklungskonzeptes und eines Katasters möglicher Umsetzungsprojekte erarbeiten. Begleitend dazu wird auch eine allgemeingültige Lösungsmethode für Städte mit 10.000-25.000 EinwohnerInnen angestrebt.

### Methodische Vorgehensweise

Das Sondierungsprojekt „Energieschwamm Bruck“ ist in drei sequenziell abzuarbeitende Teile gegliedert. Zunächst wird der Status quo des heutigen Energieverbunds in Bruck an der Mur aufgenommen sowie mögliche Potentiale hinsichtlich ins Energiesystem zu integrierender Energieströme bzw. hinsichtlich des Netzausbaus erhoben. Daran anknüpfend wird möglichst jene Entwicklungsstrategie für Bruck an der Mur erarbeitet, anhand derer in Zukunft die Entwicklung des kommunalen Energiesystems optimal erfolgen soll. Im Teil „Grundlagen zur Umsetzung“ soll, basierend auf den Ergebnissen des vorherigen Projektteils, für Bruck an der Mur ein Kataster möglicher Umsetzungsprojekte definiert werden bzw. soll eine Methode entstehen, unter deren Anwendung für andere Stadtregionen jeweils stimmige, energiesystemische Entwicklungsstrategien erarbeitet werden können.

Die Energieversorgung (Strom, Gas, Wärme) der Stadt Bruck an der Mur erfolgt durch unterschiedliche Marktteilnehmer (Stadtwerke Bruck, Brucker Biofernwärme, Energie Steiermark, private Kleinwasserkraftwerke und private PV Anlagen), die sich kommunalen aber auch privatwirtschaftlichen Marktmechanismen unterwerfen müssen und daher mit unterschiedlichen Erfolgsfaktoren und Umsetzungshemmnissen konfrontiert sind. Im Rahmen dieser Sondierung sind daher neben der technologischen Ebene auch organisatorische und marktbezogene Fragestellungen (beispielsweise Treiber für Veränderungsprozesse im regionalen Energiesystem, strategische Entwicklungsmöglichkeiten eines kommunalen Energieversorgers sowie Akzeptanz neuer Technologien und regionaler Energiesysteme) transdisziplinär zu bearbeiten.

## Erwartete Ergebnisse

Im Projekt werden klare Grundlagen zur Entwicklung und Flexibilisierung des zukünftigen kommunalen Energiesystems in Form eines Energieentwicklungskonzepts und eines Katasters möglicher Umsetzungsprojekte erarbeitet.

## **ProjektleiterIn**

Univ.-Prof. Dr. Thomas Kienberger, Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Energieverbundtechnik  
Mag. Ing. Robert Hermann, Montanuniversität Leoben, Außeninstitut

## **Projektbeteiligte**

- Stadtwerke Bruck an der Mur GmbH
- Karl-Franzens-Universität Graz, Institut für Systemwissenschaften, Innovations- und Nachhaltigkeitsforschung
- Brucker BIO Fernwärme GesmbH
- Stadtgemeinde Bruck an der Mur

## **Kontaktadresse**

Montanuniversität Leoben  
Franz-Josef-Straße 18, 8700 Leoben

Wissenschaftliche Projektleitung:

Univ.-Prof. Dr. Thomas Kienberger, Lehrstuhl für Energieverbundtechnik

Tel.: +43 3842 402 5400

E-Mail: [thomas.kienberger@unileoben.ac.at](mailto:thomas.kienberger@unileoben.ac.at)

Projektkoordination und -management:

Mag. Ing. Robert Hermann, Außeninstitut der Montanuniversität Leoben

Tel.: +43 3842 402 8409

E-Mail: [robert.hermann@unileoben.ac.at](mailto:robert.hermann@unileoben.ac.at)

Web: [www.unileoben.ac.at](http://www.unileoben.ac.at)

# InnoGOK – Untersuchung der energetisch und ökologisch verwertbaren Nutzbarkeit der solaren Einstrahlung auf urbane Plätze und Wege

FFG-Nr. 850116

Untersuchung von befestigten und unbefestigten horizontalen Flächen im städtischen Raum für die Energienutzung womit ein nicht unwesentliches Potential zur Ressourcenschonung und Energieeffizienz im städtischen Kontext besteht. Zudem verspricht die Wärmeabfuhr von großen solar erwärmten Oberflächen der Bildung urbaner Hitzeinseln vorzubeugen.

## **Kurzfassung**

### Ausgangssituation/Motivation

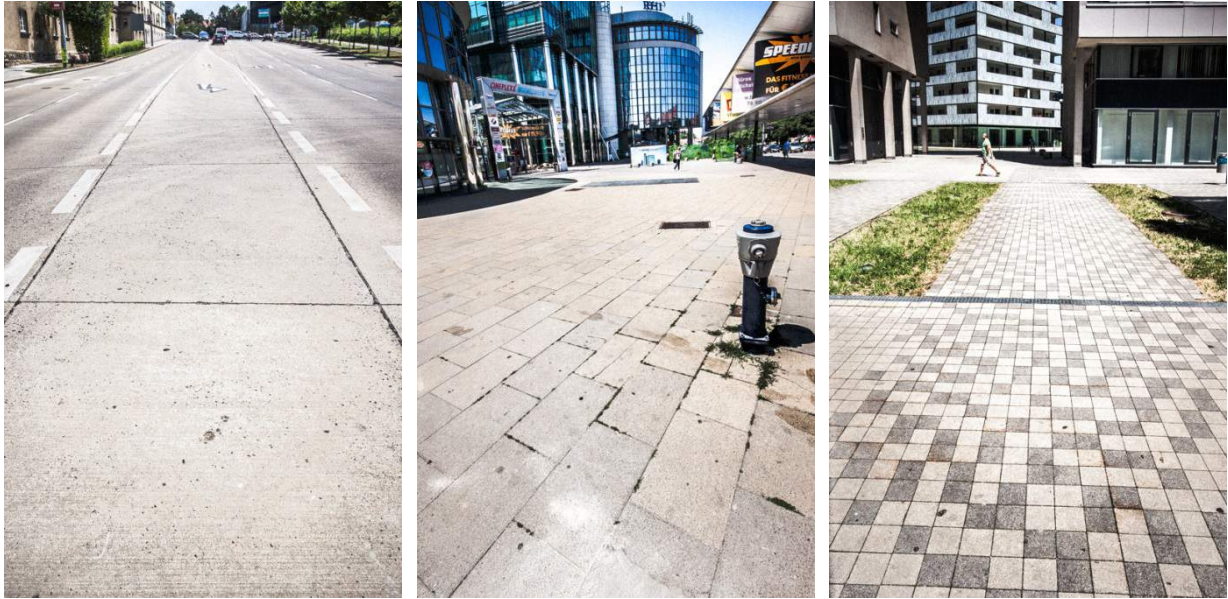
Vor dem Hintergrund der Folgen des Klimawandels stellt sich, unter der Annahme der zunehmenden Erwärmung städtischer Quartiere, die Frage nach Möglichkeiten zur Bereitstellung einer geeigneten Energieversorgung im öffentlichen Raum, bei gleichzeitiger Erhaltung eines behaglichen urbanen Mikroklimas. Dies ist insbesondere wichtig, da das Wohlbefinden der NutzerInnen, sowohl in Gebäuden als auch in den städtischen Freiräumen, entscheidend von den mikroklimatischen Verhältnissen abhängig ist.

Die „thermische Reizschwelle“ in Städten ist mittelfristig zu senken (Reduktion von Hitzeinseln), um die Behaglichkeit und Leistungsfähigkeit der Personen, die in Städten leben, zu erhalten. Andererseits müssen umweltschonende Maßnahmen gefunden werden, um diese umfassenden Behaglichkeitskriterien mit geringstmöglichem Energieaufwand zu erfüllen.

### Inhalte und Zielsetzungen

Im Forschungsvorhaben soll herausgearbeitet werden, inwieweit bei ganzheitlicher Planung von städtischen Freiräumen die großzügig vorhandenen horizontalen Flächen (Verkehrsflächen, Parks, Plätze und Wege) zur Solarenergienutzung verwertet werden können. Dies wird als Ersatz zur Errichtung klassischer Sonnenkollektoren (an Gebäudefassaden, auf Hausdächern u. dgl.) gesehen, die nötig wären, um die gleiche Energieausbeute zu erzielen, verbunden mit dem Einsparungspotential des technischen und ökonomischen Aufwands für Herstellung, Installation und Betrieb herkömmlicher Solaranlagen und ihres Platzbedarfs.

Ziel ist die Sondierung der mögliche Verwertbarkeit der gewonnenen Energie im direkten Umfeld (z.B. Brauchwassererwärmung, Wärmepumpenunterstützung, Eisfreihaltung von Verkehrsflächen) und der dafür notwendigen Energiespeicherung für eine phasenverschobene Nutzung der Energie.



Versiegelte Flächen im urbanen Raum (Straße, Platz, Weg) mit Potential für energetische Nutzung (Fotos: Rudolf Passawa)

### Methodische Vorgehensweise

Die Versuchsanlage der HTL Kreams ist mit geeigneten Testflächen und Speichermedien (Eisspeicher und Erdspeicher) ausgestattet, die im Rahmen der Studie technisch adaptiert und mit Messeinrichtungen ergänzt werden. Mit neu definierten Betriebsszenarien erfolgt eine ausführliche Messkampagne, die Messergebnisse werden einer detaillierten Auswertung und Interpretation unterzogen.

### Erwartete Ergebnisse

Die Transformation der gewonnenen Erkenntnisse auf städtische Größenordnungen und die Erforschung der erforderlichen Verknüpfung mit Speichermedien (z.B. Eisspeicher) soll aufzeigen, in welchem Maße urbane Flächen zur Energienutzung einbezogen werden können. Wesentliches Ergebnis wird, unter der Voraussetzung einer positiven Vorevaluierung, die Erarbeitung eines Umsetzungskonzeptes für einen praktischen Feldversuch im städtischen Umfeld sein, das als nachfolgendes F&E-Projekt geplant ist.

Nicht zuletzt fördert die Einbeziehung der SchülerInnen der HTL Kreams die Bewusstseinsbildung über ganzheitliche, stadtplanerische Konzepte. Damit wird in der künftigen Generation eine Verständnis-erweiterung hinsichtlich eines vertieften Umweltbewusstseins bewirkt und eine veränderte Prioritätensetzung in einem umfassenden Wertesystem verankert.

### **ProjektleiterIn**

DI Dr. techn. Daniela Trauninger, Department für Bauen und Umwelt, Donau-Universität Kreams

### **Kontaktadresse**

Donau Universität Kreams – Department für Bauen und Umwelt

Dr.-Karl-Dorrek-Straße 30, 3500 Kreams

Tel.: +43 2732893 2774

E-Mail: [daniela.trauninger@donau-uni.ac.at](mailto:daniela.trauninger@donau-uni.ac.at)

Web: [www.donau-uni.ac.at/dbu](http://www.donau-uni.ac.at/dbu)



# Manage\_GeoCity – Entwicklung einer Methodik zur koordinierten Nutzung und Bewirtschaftung der oberflächennahen Erdwärme in urbanen Räumen

FFG-Nr. 850118

Anhand der Modellregion Graz wird eine Methodik für die koordinierte Nutzung und Bewirtschaftung oberflächennaher Erdwärme für Wärme- und Kühlanwendungen sowie für saisonale Speicherung in urbanen Räumen entwickelt. Dabei werden Grundwasserströmungen, unterschiedliche geologische Verhältnisse, Wärme- und Kühlbedarf, Wärmeeintrag von Solaranlagen und von betrieblicher Abwärme und die Möglichkeiten der saisonalen Speicherung von Wärme im Untergrund berücksichtigt.

## Kurzfassung

### Ausgangssituation/Motivation

Durch zahlreiche Wärmequellen in Stadtgebieten (z.B. Abwärme städtischer Bebauungen im Untergrund) kommt es zu einer Aufwärmung des Grundwassers und des Untergrunds („subsurface heat island“). In manchen Fällen ist die Aufwärmung bereits so hoch, dass negative Auswirkungen auf die Trinkwasserqualität möglich sind. Andererseits stellt diese Aufwärmung des Untergrunds ein Potenzial für die geothermische Wärme- und Kältenutzung dar. Bei entsprechender Nutzung (z.B. Wärmeentzug für Heizzwecke) kann ein Abkühleffekt des Untergrunds erzielt werden. Vor allem in urbanen Gebieten besteht das Problem, dass eine unkoordinierte Nutzung durch zahlreiche kleine Einzelanlagen sehr rasch zu einer gegenseitigen Beeinflussung und somit zu einer ineffizienten und nicht nachhaltigen Bewirtschaftung führen kann. In manchen Städten führt diese Situation bereits zur Diskussion eines Verbots des Einsatzes von grundwasserbürtiger Erdwärme vor allem für Kühlzwecke.

Durch eine koordinierte Nutzung und Bewirtschaftung der verschiedenen Erdwärmequellen unter Berücksichtigung etwaiger thermischer Vorbelastung des Untergrundes und der wasserwirtschaftlichen Rahmenbedingungen kann diese Situation verbessert und eine effiziente und nachhaltige Nutzung der im Untergrund von Stadtgebieten vorhandenen Erdwärme ermöglicht werden.

### Inhalte und Zielsetzungen

Das Projektziel ist die Entwicklung einer Methodik für die koordinierte Nutzung und Bewirtschaftung oberflächennaher Erdwärme für Wärme- und Kühlanwendungen in urbanen Räumen. Dabei werden Grundwasserströmungen, unterschiedliche geothermische Verhältnisse des Untergrundes, Wärme- und Kühlbedarf, Wärmeeintrag von Solar- und Abwärme und die Möglichkeiten der saisonalen Speicherung von Wärme im Untergrund berücksichtigt.

### Methodische Vorgehensweise

Die Entwicklung der Methodik erfolgt anhand des urbanen und peri-urbanen Raums der Modellregion Graz, auf Grund der guten Datenlage für den Untergrund. Für die Modellregion werden unterirdische Gunstzonen für oberflächennahe Erdwärme ohne Wasserentnahme, grundwasserbürtige Erdwärme und deren Kombinationen ausgewiesen.

In diesen Gunstzonen werden Fallbeispiele identifiziert, für die eine Wärme- und Kühlbedarfsanalyse durchgeführt wird. Das vorliegende Wärme- und Kältepotenzial des Untergrunds wird dem Wärme- und Kühlbedarf gegenübergestellt und die Möglichkeiten saisonaler Wärmespeicherung untersucht. Die Fallbeispiele werden technisch, ökonomisch und ökologisch bewertet und für ausgewählte Anwendungsgebiete in den Gunstzonen hochgerechnet.

Für die Anwendungsgebiete werden Simulationen durchgeführt. Diese verwenden ein auf ein bestehendes instationäres Grundwasserströmungsmodell aufgesetztes Wärmehaushaltsmodell. Dabei wird die Beeinflussung der Untergrundtemperaturen durch Wärmeentnahme und -speicherung und die Beeinflussung der Gunstzone analysiert. Ein zentrales Thema ist die Berücksichtigung der thermischen und wasserwirtschaftlichen Bestandssituation und die Analyse der diesbezüglichen Verbesserungsmöglichkeiten und Nutzungsoptimierung.

Aufbauend auf den vorliegenden Ergebnissen wird eine Methodik für die koordinierte Nutzung und Bewirtschaftung der oberflächennahen Erdwärme entwickelt. Die Methodik beinhaltet eine Vorgehensweise zur verbesserten Umsetzung und Nutzungsoptimierung von Erdwärmeprojekten anhand von Kriterien/Indikatoren für den Untergrund, die energetische Nutzung und Randbedingungen (wie Bebauungspläne, Wasserqualität). Die zugrundeliegende Systematik wird so flexibel gestaltet, dass sie auf andere urbane Räume übertragen werden kann.

Die Ergebnisse werden in einem Projektbeirat mit betroffenen Stakeholdern diskutiert und publiziert, um die koordinierte Nutzung und Bewirtschaftung der oberflächennahen Erdwärme in urbanen Räumen Stadtplanern und Behörden zugänglich zu machen.

### Erwartete Ergebnisse

Ergebnis des Projektes ist eine Methodik für die koordinierte Nutzung und Bewirtschaftung oberflächennaher Erdwärme für Wärme- und Kühlanwendungen in urbanen Räumen, die die Grundlage für zukünftige Nutzungs- und Bewirtschaftungspläne für Städte und Stadtgebieten bildet. Diese Methodik ermöglicht die Übertragbarkeit zentraler Bewirtschaftungsmechanismen auf andere urbane Gebiete.

Ergebnisse für die Modellregion Graz sind unterirdische Gunstzonen, untersuchte Fallbeispiele und für ausgewählte Gebiete Simulationen zur gegenseitigen Beeinflussungen verschiedener Nutzungsmöglichkeiten der oberflächennahen Erdwärme.

### **ProjektleiterIn**

Johanna Pucker, JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH  
RESOURCES – Institut für Wasser, Energie und Nachhaltigkeit

### **Kontaktadresse**

JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH  
RESOURCES – Institut für Wasser, Energie und Nachhaltigkeit  
Elisabethstraße 18/II  
8010 Graz  
Tel.: +43 316 876 6000  
E-Mail: [Johanna.pucker@joanneum.at](mailto:Johanna.pucker@joanneum.at)  
Web: [www.joanneum.at](http://www.joanneum.at)

# **EnergyCityConcepts – Methoden- und Konzeptentwicklung zur Implementierung nachhaltiger Energiesysteme in Städten am Beispiel von Gleisdorf und Salzburg**

FFG-Nr. 850119

Aufbauend auf umfangreichen Vorarbeiten in den Regionen (Kleinstadt Gleisdorf und urbanes Stadtquartier Salzburg-Schallmoos ) gilt es im interdisziplinären Team und mit den neu entwickelten methodischen Ansätzen, konkrete Szenarien und Konzepte für die Umsetzung ganzheitlicher bzw. zukunftsfähiger Energiesysteme zu erarbeiten, die eine Beurteilung der Zielerreichung nach technischen, ökologischen und ökonomischen Kriterien ermöglichen. Daraus resultierend sollen sowohl konkrete Umsetzungsprozesse in den beiden Regionen vorbereitet als auch die Übertragbarkeit bzw. die Verallgemeinerbarkeit der neuen Methodik auf andere Regionen geprüft werden.

## **Kurzfassung**

Mit der zunehmenden Verstädterung nehmen dezentrale Energieinfrastrukturen auf Ebene von Kommunen, Kleinstädten und Stadtquartieren eine immer wichtigere Rolle bei der Erreichung von Klimazielen, der Steigerung der regionalen und nationalen Wertschöpfung sowie der Steigerung der Versorgungssicherheit ein. Vor diesem Hintergrund ist es nachvollziehbar, dass für die Erreichung ambitionierter Klimaschutzziele Verschränkungen zwischen Raumplanung und Energieplanung (Energieraumplanung) bzw. im Speziellen die Verschränkung von unterschiedlichen Energie- und kommunalen Infrastrukturen in urbanen Regionen immer mehr an Bedeutung gewinnen. Die größten Herausforderungen, sowohl auf der technischen als auch auf der nicht-technischen Ebene bestehen darin, komplexe energiesystemische Systemzusammenhänge ganzheitlich zu untersuchen und Konsens unter bislang nur peripher miteinander in Verbindung stehenden Akteuren im Bereich der Raum- und Energieplanung zu erwirken.

Im gegenständlichen Projektvorhaben stellt man sich diesen Herausforderungen und entwickelt anhand zweier konkreter Modellregionen (Kleinstadt „Gleisdorf“ und urbanes Stadtquartier „Salzburg-Schallmoos“) neue methodische Herangehensweisen, welche die Entwicklung von ganzheitlichen und zukunftsfähigen Energiesystemen im urbanen Raum ermöglichen. Die beiden Modellregionen verbinden dabei ambitionierte politische Bekenntnisse zu einer zu 100 % erneuerbaren bzw. CO<sub>2</sub>-neutralen Energieversorgung. Beide Städte sind aufgrund der bisherigen Aktivitäten und visionären Sichtweisen verantwortlicher Akteure Vorreiter der österreichischen Smart Cities Entwicklung.

Die Umstellung zweier bestehender Energieversorgungssysteme basierend auf großen Anteilen fossiler Energieträger hin zu einem Energiesystem mit (volatilen) erneuerbaren Ressourcen erfordert eine interdisziplinäre und transsektorale Behandlung komplexer Systemfragestellungen (z.B. Kopplung von Energieinfrastrukturen, Netzausbau vs. Steigerung der Energieeffizienz, Flexibilisierung des Stromsektors vs. Kopplung von Wärme- und Strominfrastrukturen etc.) und bedingt eine grundsätzlich neue methodische Herangehensweise im technischen wie auch im nicht-technischen Bereich. Technische Forschungsfragestellungen im gegenständlichen Projekt betreffen konkret die räumlich verortete Analyse der Energieeinspar- und Energiegewinnungspotentiale innerhalb der Bilanzgrenzen der beiden Modellregionen als Basis für die Entwicklung und Optimierung von integrierten Energiesystemen. Die besondere Herausforderung in der rechnergestützten Energiesystemanalyse und -planung besteht darin, die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Komponenten des Energiesystems (Energiewandlungsanlagen, Netze, Speicher, Verbraucher) über einen definierten Betrachtungszeitraum (Minute, Stunde, Jahr) so realitätsgetreu wie erforderlich technisch-physikalisch nach-

zubilden. Neben GIS-Tools sind hierfür weitere Softwaretools (Bilanzierungstools, statische und/oder dynamische, physikalische und hydraulische Modelle, Optimierungsalgorithmen etc.) erforderlich bzw. werden komplexe kombinierte Simulationen (Co-Simulation) notwendig.

Nicht-technische Forschungsfragestellungen im gegenständlichen Projekt betreffen konkret die Entwicklung neuer Ansätze zur organisatorischen, zeitlichen und methodischen Verlinkung von Stadtplanung (Raumplanung) und Energieplanung wie auch deren Anwendung in den beiden Modellregionen. Die Herausforderung liegt hier in der Umsetzung einer interdisziplinären Zusammenarbeit von Stadtplanern und Energieplanern als Grundvoraussetzung für die Etablierung einer „Good Urban Governance“ im Bereich der Energieraumplanung. Die Schaffung eines gemeinsamen Verständnisses, einer gemeinsamen Sprache, einer harmonisierten methodischen Herangehensweise und insbesondere einer gemeinsamen Vision bilden hierzu die Arbeitsschwerpunkte.

Schlussendlich werden für die beiden Modellregionen integrierte Energiesystemkonzepte entsprechend den ambitionierten politischen Zielsetzungen und entlang unterschiedlicher Szenarien entwickelt und optimiert (technisch, ökologisch und ökonomisch). In Interaktion mit den relevanten Stakeholdern aus den beiden Städten werden finale Energiesystemkonzepte im interdisziplinären Prozess einer Energieraumplanung definiert und der konkrete Umsetzungsprozess vorbereitet. Basierend auf den Erkenntnissen des Modellbildungs- und Entwicklungsprozesses in den beiden Regionen liegen am Ende des Projektes konsistente und multiplizierbare methodische Herangehensweisen (Modellbildung und Simulation; Optimierungsalgorithmen; Strukturen und Werkzeuge für interdisziplinäre Prozesse einer Energieraumplanung) für den höchst komplexen Sachverhalt einer ganzheitlichen Energieraumplanung vor. Diese sollen auf andere urbane Regionen mit unterschiedlichen Rahmenbedingungen übertragen werden können.

#### **ProjektleiterIn**

Jürgen Fluch, Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC)

#### **Projektbeteiligte**

- Institut für Wärmetechnik, Technische Universität Graz (IWT)
- SIR – Salzburger Institut für Raumordnung und Wohnen (SIR)
- Studio iSPACE / RSA FG (iSpace)
- Stadtwerke Gleisdorf (StG)
- Salzburg AG (SAG)

#### **Kontaktadresse**

Jürgen Fluch, AEE – Institut für Nachhaltige Technologien

Feldgasse 19, 8200 Gleisdorf

Tel.: +43 3112 5886 0 / Fax: +43 3312 5886 18

E-Mail: [j.fluch@aee.at](mailto:j.fluch@aee.at)

Web: [www.aee-intec.at](http://www.aee-intec.at)

# DALEC – Day- and Artificial Light with Energy Calculation

FFG-Nr. 850120

Im Forschungsprojekt DALEC wird ein Online-Konzeptanalysetool für ArchitektInnen, BauingenieurInnen, LichtplanerInnen und Bauherrn entwickelt, welches trotz einer einfachen Handhabung und kurzen Berechnungszeiten, die komplexen lichttechnischen und thermischen Vorgänge in einem Gebäude abbildet und Heiz-, Kühl- und Kunstlichtbedarf anschaulich bewertet. Diese neuartige und innovative, gesamtheitliche Betrachtung ermöglicht eine nachhaltige und energieeffiziente Entwurfsplanung für Neubau und Sanierung.

## Kurzfassung

### Ausgangssituation/Motivation

Das Gebäudedesign beeinflusst sehr stark den Energiebedarf eines Gebäudes. Vor allem das Fassadensystem bestimmt den Tageslichteintrag aber auch den solaren Eintrag in ein Gebäude, welcher im Winter den Heizbedarf reduzieren, im Sommer aber auch zu Überhitzung führen kann. Abhängig vom Tageslicht im Innenraum muss Kunstlicht zugeschaltet werden. Der notwendige Kunstlichtbedarf erzeugt zum einen Strombedarf und zum anderen eine interne Last, die bei Überhitzungsphasen zusätzlich herausgekühlt werden muss. Somit kann eine realitätsnahe Beurteilung von Fassaden- und Kunstlichtsystemen nur mit einer gekoppelten Licht- und thermischen Simulation erfolgen. Zudem muss der Komfort der Gebäudenutzer bereits in der frühen Planungsphase berücksichtigt und mit in das Gebäudedesign eingebunden werden. So wirken sich Blendschutzmaßnahmen direkt auf das thermische Verhalten und somit auf den Energiebedarf eines Gebäudes aus. Eine solche gesamtheitliche Betrachtung und Gebäudeanalyse ist mit am Markt befindlichen Tools derzeit nicht möglich.

### Inhalte und Zielsetzungen

Im Vorgängerprojekt K-Licht konnte von den Antragstellern erstmals ein Software-Prototyp entwickelt werden, der die genannten Wechselwirkungen zeigt und bewertet. Aufbauend auf diese Erkenntnisse und diesem Prototyp soll ein Online-Tool entstehen, das praxistauglich, sehr leicht zu bedienen ist und mit schnellen Berechnungszeiten eine energieeffiziente Entwurfsplanung ermöglicht.

### Methodische Vorgehensweise

Mit folgenden Projektschritten soll dies umgesetzt werden:

- Verbesserung der Methodik und Praxistauglichkeit. Die bestehende raumweise Methodik des Tools wird auf gesamte Gebäude erweitert, auch die Abbildung von Hallen (Industrie-, Sporthallen etc.) wird dadurch möglich. Ebenso können durch die Implementierung von praxisrelevanten Kunstlichtstrategien (z.B. „Maintenance Control“) realistische Szenarien abgebildet werden. Durch die Erweiterung der Importschnittstellen wird den Tool-NutzerInnen ermöglicht, eigene Klima-Daten, Fassaden-, und Kunstlichtsysteme in das Tool zu laden und zu bewerten.
- Definition von Komfortkriterien. Mittels eines neuentwickelten Bewertungssystems werden visuelle und thermische Komfortkriterien untersucht und analysiert. Es können komfortkritische Gebäudedesignvarianten bereits in der Konzeptphase ausgeschlossen werden (Qualitäts-Ampelsystem).

- Verbesserung der Auswertemöglichkeit. Mittels eines Variantenvergleiches und einer „Optimizer-Funktion“ können die Tool-NutzerInnen schnell und einfach das bestmögliche Gebäudedesign für den vorliegenden Standort bestimmen.
- Tool-Evaluierung und User-Interface Optimierung. Das entwickelte Tool wird mit wissenschaftlichen Simulationsmethoden verglichen (Evaluierung), Rückmeldungen von Tool-NutzerInnen fließen in die weitere Entwicklung ein.

### Erwartete Ergebnisse

Durch die Umsetzung der genannten Projektschritte entsteht ein Gebäudeanalyse-Tool mit Alleinstellungsmerkmalen, welches die Entwurfsplanung für Neubau und Sanierung von Gebäuden in Zukunft bereits in der frühen Konzeptphase mit hoher Genauigkeit ermöglicht. Weil kein spezifisches Simulations-Know-how für die Nutzung von DALEC erforderlich ist, sind sowohl ArchitektInnen, BauphysikerInnen, LichtplanerInnen und Bauherren Zielgruppe des Tools. Es werden die genannten komplexen Vorgänge in einem Gebäude berücksichtigt und die Ergebnisse anschaulich und schnell präsentiert. Durch einen tragfähigen Businessplan wird der Fortbestand des Tools auch nach Ablauf des Förderzeitraums gesichert. Dadurch können die Antragsteller ihre Vorreiterrolle im Markt und im wissenschaftlichen Umfeld auch in Zukunft stärken und ausbauen.

### **ProjektleiterIn**

Bert Junghans, Zumtobel Lighting GmbH

### **Projektbeteiligte**

- Bartenbach GmbH
- Universität Innsbruck

### **Kontaktadresse**

Zumtobel Lighting GmbH

Schweizerstraße 30, 6851 Dornbirn

Tel.: +43 5572 390 187

E-Mail: [bert.junghans@zumbelgroup.com](mailto:bert.junghans@zumbelgroup.com)

Web: [www.zumbelgroup.com](http://www.zumbelgroup.com) / <http://dalec.zumbel.com/>

# CO-MOD – Contracting Modular – Komfort- und Effizienzsteigerung durch bessere Beleuchtung und Raumlufth in Schulgebäuden

FFG-Nr. 850121

Kommunale Bildungseinrichtungen wie Schulen und Kindergärten weisen im breiten Durchschnitt einen hohen Bedarf an Komfortverbesserungen und Energieeffizienzsteigerungen auf. CO-MOD soll hier ein flexibles, modulares Konzept entwickeln (mit Anbieter-Netzwerken, verschiedene Finanzierungsvarianten inkl. „Großeltern“-Contracting, Vertragsmodulen), das auch auf die individuellen Gegebenheiten kleinerer Objekte eingehen kann.

## Kurzfassung

### Ausgangssituation/Motivation

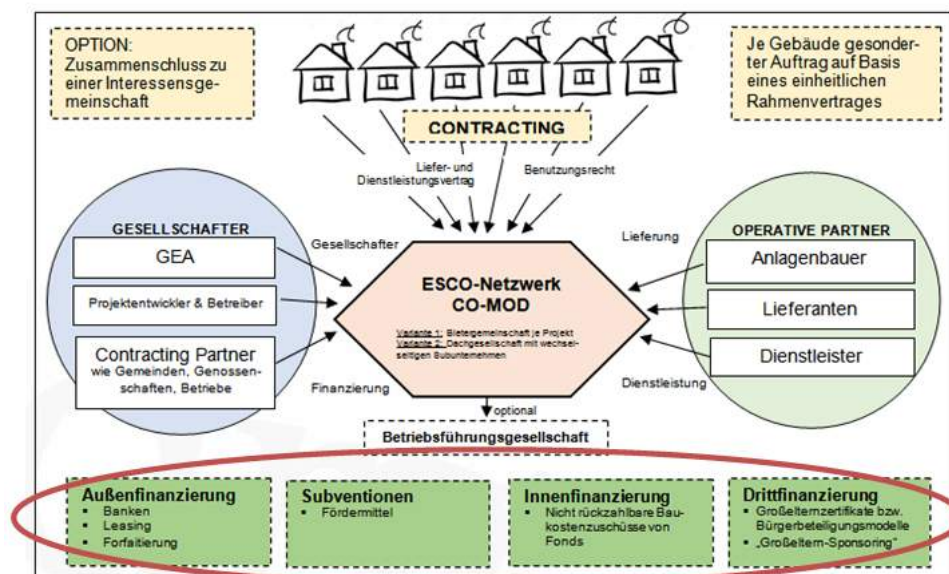
Kommunale Bildungseinrichtungen wie Schulen und Kindergärten weisen im breiten Durchschnitt einen hohen Bedarf an Komfortverbesserungen und Energieeffizienzsteigerungen auf. Energiedienstleistungen sollen seit geraumer Zeit Lösungen hierfür bieten, beschränken sich allerdings vor allem im Bereich der Endenergieeffizienz und der Raum-Komfortbedingungen auf große Projekte mit Energie-Referenzkosten größer € 100.000,-.

CO-MOD soll hier ein flexibles, modulares Konzept entwickeln, das auf die individuellen Gegebenheiten auch kleinerer Objekte eingehen kann

### Inhalte und Zielsetzungen

Dies soll durch folgende Elemente erzielt werden:

- Ein Netzwerk an Anbietern, die das sogenannte CO-MOD-Partner-Netzwerk formieren. Dieses tritt als ein Partner gegenüber dem Kunden auf und haftet auch – im Bereich seiner Einflussmöglichkeiten – für Performance und Funktion.
- Modulare Struktur der Anbieter-Seite: Je nach technischen Erfordernissen werden nur jene Teile des Netzwerk-Energiedienstleisters aktiviert, die zur Umsetzung der Maßnahmen und zur smarten Sicherung der Performance notwendig sind.
- Innovative Finanzierung: Modulare Strukturierung von Sanierungs- und Effizienzmaßnahmen:
  - als Basisfinanzierung dienen z.B. nicht rückzahlbare Instandhaltungs-Fonds, Schul- und Kindergartenfonds, Bedarfszuweisungen
  - für eine weitere Performanceverbesserung werden nicht rückzahlbare Förderungen für Energieeffizienz bzw. Mittel von EVUs (im Rahmen des Maßnahmenhandels durch das EEEG.) sowie Förderungen der AWS, der KPC und von Ländern und Gemeinden verwendet.
  - für die letzte Verbesserung des Standards werden Förderer der NutzerInnen (in diesem Fall Eltern, Großeltern, PatInnen) motiviert, in weitere Maßnahmen zu investieren, da sie damit ihren Schützlingen optimale Lernbedingungen und damit potentiell eine gute Zukunft ermöglichen. Die Investition bringt einen Return on Invest, der aus der Energieeinsparung bedient wird.
  - Banken, Leasing und Forfaitierung Instrumente ergänzen die Finanzierung.



### Methodische Vorgehensweise

- Entwicklung eines beispielhaften Netzwerk-Energiedienstleisters anhand von Business Model Canvas, Value Flow Model, Value Proposition Canvas
- Entwicklung von neuen alternativen Finanzierungsmodellen mit Adaptierung von Contracting Modellen und darauf aufbauenden Geschäftsmodellen
- Optimierung steuerlicher Belastungen insbesondere Umsatzsteuer, Ertragssteuer für Sponsoren, Körperschaftssteuer bei Involvierung von kommunalen Infrastruktur GmbHs
- Zusammenstellung eines modularen Baukasten-Vertrags und Mustervereinbarungen zwischen Netzwerk-Mitgliedern: Anforderungsprofil an die Verträge, Garantieelemente, Qualitätssicherung
- Untersuchung sozioökonomischer Faktoren: Akzeptanz in der Bevölkerung für Finanzierungsmodul 3 (siehe oben)
- Entwicklung konkreter Umsetzungsmodelle

### Erwartete Ergebnisse

Das Projekt liefert für Städte und Kommunen wesentliche Grundlagen, um die Lücke im Energiedienstleistungs-Portfolio für kleine Objekte bzw. geringe Baselines zu schließen, da es derzeit in diesem Größenbereich noch kein Angebot für Energieeffizienz-Maßnahmen mit Performance-Garantien gibt. Insofern besteht für diese Dienstleistung ein relevanter Markt, der Fokus liegt auf Schulen und Kindergärten, aber auch kommunale Verwaltungsgebäude und Büros können damit bedient werden

### **ProjektleiterIn**

DI (FH) Reinhard Ungerböck, Grazer Energieagentur GmbH

### **Projektbeteiligte**

- Dr. Rausch GmbH
- m(Research Marktforschung Merchandising Consulting GmbH)

### **Kontaktadresse**

Grazer Energieagentur GmbH

Kaiserfeldgasse 13

Tel.: +43 316 811848

E-Mail: [Ungerboeck@grazer-ea.at](mailto:Ungerboeck@grazer-ea.at)

Web: [www.grazer-ea.at](http://www.grazer-ea.at)



# PEAR – Prüfstand für energieeffiziente Automation und Regelung von Gebäuden

FFG-Nr. 850122

Der mit dem Planungsstand errechnete Energiebedarf deckt sich oft nicht mit den gemessenen Werten des Betriebs. In diesem Projekt werden Automation und Regelung auf den Prüfstand gestellt und eine Lösung zur Bewertung der Energieeffizienz von Regelstrategien in den Bereichen Raumluftechnik, Betonkernaktivierung und Free Cooling entwickelt, welche anhand des Bauprojekts „Post am Rochus“ validiert wird.

## Kurzfassung

### Ausgangssituation/Motivation

Gebäudetechnische Anlagen werden nach dem Stand der Technik nach ihrer maximal auftretenden Leistung (Heizung, Kühlung) ausgelegt, diese Maximalleistung ist aber nur wenige Stunden im Jahr erforderlich, womit die Anlagen zum Großteil des Jahres im Teillastbetrieb sind. Die Performance von gebäudetechnischen Anlagen im Teillastbetrieb hängt sehr stark vom Know-how des Planungsteams ab. Das Forschungsprojekt PEAR untersucht, evaluiert und optimiert energieeffiziente gebäudetechnische Systeme hinsichtlich ihrer Regelstrategien mit dem Hauptziel einer signifikant verkürzten Inbetriebnahmephase – von 1-2 Jahren auf 3 Monate – sowie einem durchgängig energieoptimierten Betrieb bei gleichbleibender Behaglichkeit. Die Akzeptanz von neuen Technologien ist maßgeblich von der Nutzerzufriedenheit abhängig, für eine erfolgreiche Einführung ist es daher erforderlich, dass diese zumindest gleichbleibend ist, vorteilhafter ist eine Steigerung.

### Inhalte und Zielsetzungen

Im Rahmen des Forschungsprojektes wird die neuartige Hardware-in-the-Loop Methode entwickelt und anhand eines Demonstrationsgebäudes einem die Entwicklung begleitenden Praxistest unterzogen werden. Hardware-in-the-Loop verbindet die Gebäudeautomations-Hardware mit einer Simulationsumgebung, um so das Zusammenspiel zwischen Regelung und (simulierten) Energiesystemen zu analysieren und zu optimieren.

Die wesentlichen Projektteilziele, die zum Hauptziel führen, sind:

- Die Entwicklung von intelligenten Regelstrategien zum effizienten Betrieb von Teillastzuständen in komplexen gebäudetechnischen Anlagen mittels dynamischer Gebäude- und Anlagensimulation.
- die Verbreitung der methodischen Herangehensweise zur Entwicklung von intelligenten Regelstrategien für komplexe gebäudetechnische Anlagen mittels Hardware-in-the-Loop.
- Die Möglichkeit, die Entwicklung des Forschungsthemas im Rahmen eines ersten Praxistests zu begleiten, bedeutet einen extremen Mehrwert für die Definition von weiteren Forschungsfragen.
- Die Entwicklung eines Monitoring- und Evaluierungskonzeptes zur Validierung der entwickelten Forschungsergebnisse.

## Methodische Vorgehensweise

Die generelle Vorgehensweise und die eingesetzten Methoden des Projektes werden nachfolgend taxativ aufgelistet:

- Anforderungsdefinition: Systemanforderung Regelungstechnik, Berücksichtigung Nutzerverhalten, Anwendungsfälle automatische Fehlererkennung und Regelstrategien
- Definition Regelstrategien: Recherche und Konzeption für gebäudetechnische Anlagen, Systemmodelle
- Hardware-in-the-Loop: Modellerstellung, Implementierung, Validierung und Entwicklung von Empfehlungen
- Monitoring: Erstellung Monitoringkonzept, Durchführung von Monitoring, Datenauswertung, Interpretation, Dokumentation der Erkenntnisse.

## Erwartete Ergebnisse

Durch den gewählten forschungsintensiven Ansatz werden essentielle Erkenntnisse und Projektierungsgrundlagen geliefert, inwiefern der Gebäudebetrieb energieoptimiert gestaltet werden kann. Einerseits wird die Anwendbarkeit der entwickelten Konzepte am Testgebäude „Post am Rochus“ demonstriert und andererseits ist durch den generischen Ansatz eine Übertragbarkeit der Untersuchungsergebnisse auf andere Gebäude gegeben.

Als „Stadt der Zukunft“ Projekt ist es die grundlegende Intention von PEAR sowohl weitere F&E Projekte als auch Umsetzungsprojekte in Österreich mit Fokus auf den energieoptimierten Gebäudebetrieb zu unterstützen bzw. zu stimulieren. Zukünftige Projektentwicklungen für Lösungsansätze zur Bewertung der Energieeffizienz von Regelstrategien im Bereich komplexer gebäudetechnischer Systeme werden unterstützt, die „Sicherheit“ im Umgang mit zukunftsfähigen Technologien wird verbessert und die Bereitschaft zu entsprechenden Investitionen wird erhöht.

## **ProjektleiterIn**

Katharina Eder, AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Energy Department

## **Projektbeteiligte**

- Österreichische Post AG
- teamgmi Ingenieurbüro GmbH
- IBO Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH
- BPS Engineering Technisches Büro zur Planung haustechnischer Anlagen GmbH

## **Kontaktadresse**

Katharina Eder

AIT Austrian Institute of Technology GmbH | ENERGY DEPARTMENT

Giefinggasse 2, 1210 Wien

Tel.: +43 50550-6098

E-Mail: [Katharina.eder@ait.ac.at](mailto:Katharina.eder@ait.ac.at)

Web: <http://www.ait.ac.at>

# GrünPlusSchule@Ballungszentrum – Hocheffiziente Fassaden- und Dachbegrünung mit PV-Kombination

FFG-Nr. 850124

Im Rahmen dieses Projektes werden an einer Wiener Schule unter Einbindung von SchülerInnen, unterschiedliche Gebäudebegrünungs-Systeme und Pflanzen-/Substratarten, kombiniert mit verschiedenen PV-Modulen, untersucht und ihre Einflüsse auf das hygrothermische Verhalten der Gebäude, auf Energiesparpotential, Raumluftqualität, Luftfeuchtigkeit, Beschattung, Lärminderung, Wasserrückhaltung und Wärmeinseleffekt wissenschaftlich erläutert.

## Kurzfassung

### Ausgangssituation/Motivation

Der Klimawandel ist eine wissenschaftlich belegte Tatsache. Als Hauptursache dafür wird, neben vielen anderen Treibhausgasen, der steigende CO<sub>2</sub>-Gehalt in der Atmosphäre gesehen. Daher sollte die Nutzung fossiler Energieträger für die Herstellung von Baumaterialien, der Energieverbrauch im Laufe des Bau- bzw. Sanierungsprozesses, die Energieversorgung für die Gebäudenutzung und der Energieverbrauch beim Recycling auf ein Minimum reduziert werden. Großstädte sind mit hoher Kumulation an Gebäuden, Baumaterialien und vielen anderen potentiellen CO<sub>2</sub>-Quellen gegenwärtig für 80 % der globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich. Die weltweiten Prognosen sagen, dass im Jahr 2050 zwei Drittel aller Menschen in Städten leben werden. Damit die Lebensqualität in Städten der Zukunft erhalten bleiben kann, braucht es multifunktionale Systemlösungen, mit denen man Energie gewinnen, Heiz- und Kühlenergie sparen, Staub binden, Luftqualität erhöhen und Lärm mindern kann. Außerdem muss Problemstellungen wie Hitzeinseln, CO<sub>2</sub>-Capturing und Überschwemmungen entgegengewirkt werden.

### Inhalte und Zielsetzungen

Fast alle bisherigen Untersuchungen der Gebäudebegrünungen beziehen sich auf eine konkrete Situation, ein bestimmtes System, ein maximal erreichtes Wachstumsstadium etc. und wurden hauptsächlich an Neubauten oder an Versuchshäusern durchgeführt. Beim vorliegenden Forschungsprojekt wird Gebäudebegrünung umfangreich auf viele Aspekte hin untersucht. Ein besonders positiver Effekt wird durch das Involvieren von SchülerInnen als „StadtbewohnerInnen der Zukunft“ bewirkt.

### Methodische Vorgehensweise

Es wurde ein Versuchsobjekt im Ballungsraum mit asphaltierter/betonierter Umgebung (Schule GRG 7), ein Altbau mit Flachdächern, genutzt von BewohnerInnen der Zukunft (SchülerInnen), mit der Möglichkeit die Versuchsfelder zu besichtigen und mit einer Eigentümer-Zustimmung/Mitwirkung gefunden, das passend und multiplizierbar den Altbestand des Ballungsraumes repräsentiert. An diesem Objekt werden verschiedene Versuchsflächen aufgebaut und mit Messtechnik ausgestattet. Es werden diverse am Markt erhältliche Begrünungssysteme / Substrate / Pflanzen ohne und in Kombination mit Photovoltaik sowie diverse Kombinationen, unabhängig von Marktanbietern, planmäßig und kritisch untersucht und des Weiteren auch ihre Wirkungen auf das hygrothermische Verhalten des Gebäudes, auf Energiegewinn, Energieeinsparung, Schallschutz und Raumakustik, Raum- und Mikroklima, sommerliche Überwärmung etc. Anschließend werden alle Systeme und Kombinationen ökologisch bewertet (dazu wird ein Berechnungstool zusammengestellt) und die Kosteneffizienz (das Kosten-Nutzen Verhältnis) berechnet. Aus einer breiten Palette der zur Verfügung stehenden Pflanzenvielfalt, Substratstärke und Aufbau photovoltaischer Module (undurchsichtige und semi-

transparente) etc. wird nach einer optimierten leistungsfähigen, kostengünstigen und dauerhaften Lösung gesucht, die beliebig multiplizierbar ist und auch für die Sanierung im Altbestand eingesetzt werden kann.

### Erwartete Ergebnisse

Es soll die Minimierung der „grauen Energie“ und somit das Ziel der korrekten Energieeffizienz erreicht werden. Die (energetisch, ökologisch und ökonomisch) besten Kombinationen dieser multifunktionalen Systeme werden für die zukünftigen Gebäudesanierungen und für Neubauten von Gebäudeverbänden und Quartieren für die Stadtentwicklung etc. mit genauen Darstellungen des Kosten-Nutzen-Verhältnisses, aufgeteilt nach Phasen des Lebenszyklus, empfohlen. Somit wird es möglich sein, bei jedem Bauvorhaben der „Stadt der Zukunft“ eine richtige Entscheidung zu treffen. Die Ergebnisse werden in Form eines Maßnahmenkatalogs/Leitfaden und auf mehreren Homepages (TU, BOKU, Schule, BIG u.a.) den Unternehmen für weitere Entwicklungsprojekte (Dienstleistungen und Produkte) und Innovationsvorhaben und der breiten Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Die detaillierten und tieflegenden Untersuchungen und Ergebnisse werden zusätzlich in wissenschaftlich hochrangigen SCI Journals veröffentlicht und auf Konferenzen präsentiert.

### **ProjektleiterIn**

Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Azra Korjenic, Forschungsbereich für Bauphysik und Schallschutz, Institut für Hochbau und Technologie, Technische Universität Wien

### **Projektbeteiligte**

- Universität für Bodenkultur Wien (BOKU)  
Institut f. Ingenieurbiologie und Landschaftsbau, Fachbereich Vegetationstechnik (IBLB)  
O. Univ.-Prof. Dr. Florin FLORINETH Departmentleitung, Institutsleitung  
Univ. Ass.<sup>in</sup> DI<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Ulrike PITHA stellv. Institutsleiterin
- ATB – Becker e.U., Ing. DI (FH) Gernot Becker
- Kräftner Landschaftsarchitektur  
Dipl.-Ing. Joachim Kräftner

### **Kontaktadresse**

Institut für Hochbau und Technologie, Technische Universität Wien

Karlsplatz 13/206-2

1040 Wien

Tel.: +43/1/58801 – 20662

E-Mail: [azra.korjenic@tuwien.ac.at](mailto:azra.korjenic@tuwien.ac.at)

Web: [www.bph.tuwien.ac.at](http://www.bph.tuwien.ac.at), [http://www.tuwien.ac.at/aktuelles/news\\_detail/article/9413/](http://www.tuwien.ac.at/aktuelles/news_detail/article/9413/)

# **PV4residents – Innovatives Finanzierungs- und Geschäftsmodell für PV Gemeinschaftsanlagen auf Mehrparteienhäusern zur Vor-Ort Nutzung**

FFG-Nr. 850126

Ziel ist ein Geschäftsmodell zu entwickeln, um die verstärkte Errichtung von PV-Anlagen auf Mehrparteienhäusern mit Eigennutzung des Stroms durch die BewohnerInnen zu ermöglichen. Durch Einbindung der Kommune wird Überschussstrom an sie zur Vor-Ort Nutzung geliefert. Als Basis des Geschäftsmodells werden mit Stakeholdern technische, rechtliche, administrative, nutzerbasierte, wirtschaftliche Barrieren analysiert und Lösungsansätze eruiert.

## **Kurzfassung**

### Ausgangssituation/Motivation

BewohnerInnen von Mehrparteienhäusern (MPH) sind derzeit weitgehend davon ausgeschlossen, auf ihren Dächern PV-Gemeinschaftsanlagen zu errichten und für ihren eigenen Strombedarf zu nutzen. Zu viele Fragen sind hier noch ungelöst, was darin resultiert, dass einerseits die dafür mögliche Dachlandschaft noch weitgehend ungenutzt ist, und wenn derzeit bereits Dachflächen für PV genutzt werden, dann nur für die Einspeisung in das öffentliche Netz und meist ohne Einbindung der BewohnerInnen eines MPH. Was fehlt ist die Beantwortung von rechtlichen, administrativen und wirtschaftlichen Fragen, aus denen ein konkretes Geschäftsmodell abgeleitet und BewohnerInnen von MPH angeboten werden kann. Eine erfolgreiche Lösung dieser Fragen stellt insbesondere jenen Mehrwert dar, dass das bisher großteils ungenutzte Potential von Dachflächen verstärkt nutzbar wird und dabei ein weiterer Kreis der Bevölkerung eingebunden wird. Durch Beteiligung der Kommune kann der Überschussstrom für deren Vor-Ort Bedarf herangezogen werden. Der Fokus auf den Eigenverbrauch entlastet zudem die Elektrizitätsinfrastruktur.

### Inhalte und Zielsetzungen

Ziel der Sondierung ist, das bestehende Wissen – auch aus dem Ausland – zusammenzuführen, vorhandene Wissenslücken aufzufüllen, Lösungen für Barrieren zu skizzieren und mit betroffenen Stakeholdern zu diskutieren, und darauf aufbauend ein entsprechendes Finanzierungs-, Dienstleistungs- und Geschäftsmodell zu entwickeln. Kernstück dieser Sondierung ist die Beantwortung rechtlicher und administrativer Fragestellungen. Unter anderem wird die Rechtsform einer Energiegenossenschaft geprüft, die es erlauben dürfte, innerhalb des MPH Strom an ihre Mitglieder zu liefern. In dieser Genossenschaft können sowohl die BewohnerInnen des MPH, die Wohnbaugesellschaft, aber auch die Kommune, das örtliche EVU und der Netzbetreiber beteiligt werden.

## Methodische Vorgehensweise

In einem ersten Schritt werden alle aktuellen Entwicklungen auf diesem Gebiet erhoben. Schritt 2 beinhaltet eine detaillierte Untersuchung der einzelnen fachspezifischen Aspekte, die technische, rechtliche, administrative, nutzerspezifische und wirtschaftliche Fragestellungen umfasst. In einem dritten Schritt wird auf Basis einer abschließenden Bewertung der Ergebnisse und der ermittelten Parameter ein konkretes Finanzierungs-, Dienstleistungs- und Geschäftsmodell entwickelt. Zukünftige NutzerInnen von PV-Gemeinschaftsanlagen werden eingebunden, um deren Präferenzen einbeziehen zu können. Technische und wirtschaftliche Evaluierungen überprüfen anhand zweier Modellhäuser großer Wohnbaugesellschaften in Graz und Salzburg die praktische Durchführbarkeit. Neben zukünftigen NutzerInnen sowie Wohnbaugesellschaften sind auch die Kommunen (Graz und Salzburg) sowie ein EVU und Netzbetreiber in Graz als fachliche Feedbackgeber eingebunden. Ebenso steuern die Energiefachabteilungen der Länder Salzburg und Steiermark und der Österreichische Städtebund ihr Feedback bei.

## Erwartete Ergebnisse

Zu erwartende Ergebnisse und Erkenntnisse umfassen:

- Ein umfassendes, praktikables und robustes Finanzierungs-, Dienstleistungs-, und Geschäftsmodell entwickelt durch Mitwirkung aller relevanten Akteure zur Implementierung von PV-Anlagen auf Mehrparteienhäusern mit Eigennutzung des Stroms durch die Bewohner;
- Darstellung einer konkreten Vorgehensweise, wie BewohnerInnen von Mehrparteienhäusern direkt (ohne Umwege) den selbst produzierten PV Strom nutzen können;
- Einen Plan, wie entsprechend entwickelte und analysierte Finanzierungs-, Dienstleistungs-, und Geschäftsmodelle nach positiver Evaluierung und Erfolgsaussicht in weiterer Folge in größerer Anzahl implementiert werden können.

## **ProjektleiterIn**

Mag. Susanne Woess-Gallasch, JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH

## **Projektbeteiligte**

- Ebner Aichinger Guggenberger Rechtsanwälte GmbH;
- KW Solartechnik-Planungs-Entwicklungs-Produktions- und Vertriebs Ges.m.b.H.;
- AEE-Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENERGIE – Salzburg

## **Kontaktadresse**

Mag. Susanne Woess-Gallasch  
JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH  
Elisabethstr. 18/II, A-8010 Graz, Austria  
Tel.: +43 316/876-1330  
E-Mail: [susanne.woess@joanneum.at](mailto:susanne.woess@joanneum.at)  
Web: [www.joanneum.at](http://www.joanneum.at)

# EnerPHit-Grünkonzept – Modernisierung eines Gründerzeitgebäudes mit Anwendung eines Aerogel-Dämmputzes

FFG-Nr. 850127

In diesem Demonstrationsvorhaben wird eine umfassende Modernisierung im gründerzeitlichen Gebäudebestand beispielgebend für die Randbedingungen einer regionalen Schutzzone umgesetzt. Durch die Anwendung des Aerogel-Hochleistungsdämmputzes wird eine gründerzeitliche Fassadendämmung im Rahmen einer hocheffizienten, umfassenden Sanierung bei gleichzeitiger Erhaltung des Fassadenbildes umgesetzt.

## **Kurzfassung**

### Ausgangssituation/Motivation

In diesem Demonstrationsvorhaben wird die umfassende Modernisierung im gründerzeitlichen Gebäudebestand unter den Randbedingungen einer regionalen Schutzzone umgesetzt. Das Objekt an der äußeren Mariahilferstraße wurde im April des Vorjahres als Folge einer Gasexplosion schwer beschädigt. Im Zuge der Wiedererrichtung der ursprünglichen Bauteile wird der Bestand umfassend generalsaniert und auf einen zeitgerechten Wohnstandard modernisiert. Dabei soll das ursprüngliche Erscheinungsbild der noch intakten Gebäudeteile erhalten werden.

### Inhalte und Zielsetzungen

Das Projekt zielt auf die effiziente Modernisierung eines Gründerzeitgebäudes ab, das unter den Randbedingungen einer regionalen Schutzzone beispielgebend für einen großen Bestand ist.

### Erwartete Ergebnisse

Wesentliche Innovation ist die wärmetechnische Optimierung der straßenseitigen Fassade bei gleichzeitiger Erhaltung des ursprünglichen Erscheinungsbildes durch die Anwendung des Aerogel-Hochleistungsdämmputzes. Die Modernisierung der Kastenfenster sowie umfassende Dämmmaßnahmen der glatten Hoffassade und der Kellerdecke runden die Sanierungsmaßnahmen ab. Zudem wird das Dachgeschoß in Passivhausbauweise ausgebaut und im Bestand nicht vorhandene, zusätzliche Freiflächen werden geschaffen. Das Haustechnikkonzept sieht die Umstellung auf eine zentrale Wärmeversorgung sowie die Installation einer Komfortlüftungsanlage vor. Dokumentation und Monitoring erfolgen in Abstimmung mit dem „Haus der Zukunft“-Leitprojekt Gründerzeit mit Zukunft, sodass die Ergebnisse aus dem gegenständlichen Projekt in die laufenden Verbreitungsmaßnahmen des Leitprojekts eingebracht werden können (Website, Fachartikel, Veranstaltungen national/international etc.) und sich daraus erhebliche Synergien mit dem laufenden Leitprojekt ergeben. Gleichzeitig bildet das Vorhaben den Lückenschluss zu den bereits umgesetzten Demonstrationsvorhaben im Denkmalschutz (Kaiserstraße 7) sowie in Passivhausbauweise (Eberlgasse).

**ProjektleiterIn**

DI Harald Brun, Immobilienverwaltung und –vermittlung Helga BRUN

**Projektbeteiligte**

- Architekten Kronreif\_Trimmel & Partner ZT Ges.m.b.H.
- Schöberl und Pöll GmbH Bauphysik und Forschung
- e7 Energie Markt Analyse GmbH

**Kontaktadresse**

Immobilienverwaltung und –vermittlung Helga BRUN

Grimmgasse 31, 1150 Wien

Tel.: +43 1 892 131 00 – 0

E-Mail: [immobilien@brun.at](mailto:immobilien@brun.at)

Web: <http://immobilien.brun.at>



# E\_PROFIL – Quartiersprofile für optimierte energietechnische Transformationsprozesse

FFG-Nr. 850130

Mit E\_PROFIL, als Methodenset zur Erstellung von Quartiersprofilen, wird ein wichtiger EDV-gestützter Werkzeugkasten geschaffen, der in der Planungspraxis österreichischer Städte zur Anwendung kommen wird, um eine energie- und ressourceneffiziente Stadtentwicklung zu unterstützen. Er ist ein wertvolles Asset für die Forschungs- und Planungsaktivitäten in Siedlungsverbänden.

## Kurzfassung

### Ausgangssituation/Motivation

Zur Erreichung klimapolitischer Ziele (von Österreich und der EU) sind Maßnahmen zur Reduktion des Energiebedarfs (Nachfrage) sowie eine effektive Umstrukturierung der Energieversorgung (Angebot) zugunsten erneuerbarer Energieträger notwendig. Damit sind neben der Reduktion von Emissionen auch die Voraussetzungen für eine resiliente Energieversorgung in den Dimensionen Versorgungssicherheit, eigenverantwortliche Nutzung kleinräumig vorhandener Potentiale zur Energiebereitstellung und Mitbestimmung der VerbraucherInnen notwendig. Zu deren Umsetzung standen bislang zentral und hoheitlich definierte energiepolitische Ansätze zur Verbesserung der thermischen Sanierung von Einzelgebäuden, der Ausbau von Fernwärme sowie spezielle Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energieressourcen im Mittelpunkt der Bemühungen. Trotz großer Fortschritte in der Bautechnik (v.a. im Neubau und in der thermischen Sanierung) sowie in der Implementierung von Fernwärmenetzen treten Defizite auf:

Maßnahmen, die aus einer primär gebäudebezogenen Sicht gesetzt wurden, weisen im Kontext übergeordneter Zielsetzungen nicht immer die beste Effizienz auf und gewährleisten nur unzulänglich das erforderliche Niveau bezüglich Versorgungssicherheit. Bei der Fernwärmeversorgung besteht ein zunehmendes Risiko inadäquater Netzkapazitäten: in einigen Fällen sind sie bei wachsenden Siedlungsgebieten zu gering; in anderen Fällen sind sie durch abnehmenden Bedarf wegen der laufenden Verbesserungen der Gebäudehülle sowie aufgrund der Konkurrenz durch erneuerbare Energieressourcen (insbesondere Solarenergie und Geothermie) zu hoch bis betriebswirtschaftlich problematisch.

### Inhalte und Zielsetzungen

Vor dem obig beschriebenen Hintergrund sehr unterschiedlicher Potentiale, Chancen und Barrieren im Siedlungsgefüge einer Stadt sowie erkannter Defizite werden folgende Ziele und Ergebnisse angestrebt:

- (1) Konzeption eines Orientierungsrahmens mit Kriterien für eine integrative und effektive Steuerung des energietechnischen Transformationsprozesses in Quartieren
- (2) Erarbeiten eines planerischen Ansatzes auf Basis einer Analyse und Modellierung konkreter und erwünschter Quartiersprofile – ‚quartiersspezifische Transformationsprozesse‘ zur resilienten Energieversorgung

### Methodische Vorgehensweise

- (1) Orientierungsrahmen mit Kriterien für eine integrative und effektive Steuerung des energietechnischen Transformationsprozesses in Quartieren: Grundlage und Ergebnis hierfür sind im Zuge einer **Wirksamkeitsanalyse** neben der gebäudespezifischen Bedarfsabschätzung (Potentiale für Einsparungen und Umstieg auf Solarenergie) insbesondere die Erhebung von relevanten Nutzungsstrukturen, sozioökonomischen und rechtlichen Bedingungen sowie netzspezifische Ei-

genschaften. **Potentiale, Chancen und Barrieren** werden kleinräumig gekennzeichnet, um die Voraussetzung einer resilienten Entwicklung effektiv nach entsprechenden Kriterien und geeigneten Maßnahmenbündeln aufzuzeigen.

- (2) Quartiersspezifische Transformationsprozesse zur resilienten Energieversorgung: **Quartiersprofile** von einzelnen Stadtteilgebieten, welche die **lokalen Transformationsbedingungen** auf Quartiersebene möglichst genau abbilden, stellen den Ausgangspunkt für den **energietechnischen Transformationsprozess** (im Sinne eines Übergangs von bestehenden zu erneuerbaren bzw. effizienteren Energieversorgungs- und Energiemanagementsystemen) zu einer resilienten Stadtteilentwicklung dar. Ein entsprechend prozessorientierter Ansatz liefert dabei Ergebnisse zur Steuerung des quartierspezifischen Energietransformationsprozesses auf Basis EDV-gestützter Analysen und Modelle sowie der Partizipation beteiligter lokaler Akteure im Sinne einer **Machbarkeitsanalyse**. Die Konzeption eines solchen prozessorientierten Ansatzes zur optimierten Transformation der quartiersbezogenen Energieversorgung wird am Beispiel von zwei Quartieren in der Stadt Linz demonstriert. Für diese Quartiere wird zudem ein **Umsetzungspfad** im Sinne einer **Roadmap** erarbeitet.

### Erwartete Ergebnisse

Folgende **Ergebnisse** sind zu erwarten:

- (1) Ein **Konzept mit Kriterien für eine integrative und effektive Steuerung** des energietechnischen Transformationsprozesses im Agglomerationsraum
- (2) Ein **prozessorientierter Steuerungsansatz** zu Transformationsbestrebungen im Quartier samt Werkzeugkasten
- (3) Die **Weiterentwicklung des Werkzeugs SEMERGY**, damit auf Quartiersebene fundierte Bedarfs- werte ermittelt werden können.

### **ProjektleiterIn**

Rudolf Giffinger, Fachbereich Stadt- und Regionalforschung, Department für Raumplanung, Technische Universität Wien

### **Projektbeteiligte**

- Forschungsinstitut für Urban Management and Governance, Wirtschaftsuniversität Wien
- Abteilung Bauphysik und Bauökologie, Technische Universität Wien
- Ars Electronica Futurelab, Ars Electronica Linz GmbH
- Magistrat der Landeshauptstadt Linz, Direktion Stadtentwicklung
- Linz AG für Energie, Telekommunikation, Verkehr und kommunale Dienste
- mecca consulting – Ingenieurbüro für Raum- und Landschaftsplanung

### **Kontaktadresse**

Univ.-Prof. Mag. Dr. Rudolf Giffinger

Fachbereich Stadt- und Regionalforschung, Department für Raumplanung, Technische Universität Wien

Operngasse 11, 1040 Wien

Tel.: +43 1 58801 280233

E-Mail: [rudolf.giffinger@tuwien.ac.at](mailto:rudolf.giffinger@tuwien.ac.at)

Web: <http://www.srf.tuwien.ac.at/>

# GEMA – Messtechnische Untersuchung von energieeffizienten Demonstrationsgebäuden

Messtechnische Untersuchung und Analyse von mindestens 10 Dienstleistungs- und Wohngebäuden in Österreich mit innovativen Technologien bzw. Gesamtkonzepten für die thermische Konditionierung und Gebäude-Energieversorgung. Die Ergebnisse dienen der Nutzung des Optimierungspotentials in energetischer, ökologischer und sozialer Hinsicht für künftige Bauvorhaben.

## Kurzfassung

### Ausgangssituation/Motivation

In Österreich wurden in den letzten Jahren zahlreiche hochmoderne, energieeffiziente Gebäude errichtet und Bestandsgebäude saniert. Niedrigenergie- und Passivhäuser müssen sich hohen Anforderungen stellen: eine deutliche Reduktion des Energie- und Stoffeinsatzes, der verstärkte Einsatz erneuerbarer Energieträger, insbesondere von Solarenergie und Erdwärme, der Einsatz ökologischer Baumaterialien, eine Erhöhung des Raumkomforts und mit der herkömmlichen Bauweise vergleichbare Kosten. Um sicherzustellen, dass die geplante energetische Performance und behauptete Nachhaltigkeit auch tatsächlich erreicht werden, wurden im Programm Haus bzw. Stadt der Zukunft bereits zahlreiche Gebäude in einer Gegenüberstellung von im Realbetrieb gemessenen Energieverbräuchen bzw. -erträgen mit den im Voraus berechneten Werten beurteilt. Die diesbezüglich dokumentierten Ergebnisse sind in vielen Fällen sehr ermutigend. Es gibt aber nach der Erfahrung der Projektpartner ebenso viele moderne Gebäude, die trotz der eingesetzten innovativen Technologien und Gebäudekonzepte die Effizienzpotentiale nicht vollständig nutzen. Dafür gibt es unterschiedliche Ursachen, wie z.B. die Komplexität der Wechselwirkungen zwischen technischen Anlagen, Nutzeranforderungen, Gebäudehülle und Umweltbedingungen, oder überdimensionierte energie-, versorgungs- und haustechnische Anlagen mit entsprechend niedrigen Nutzungsgraden.

### Inhalte und Zielsetzungen

Um das Potential innovativer Gebäudekonzepte und -technologien einerseits und immer noch vorhandener Optimierungsmöglichkeiten andererseits sichtbar zu machen, sollen in diesem Projekt mindestens 10 weitere energieeffiziente Demonstrationsgebäude in Österreich messtechnisch untersucht und die Ergebnisse der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden, um für künftige Bauvorhaben das vorhandene Optimierungspotenzial in energetischer, ökologischer und sozialer Hinsicht besser zu nutzen. Die Gebäudeauswahl fokussiert auf Wohn- und Dienstleistungsgebäude.

### Methodische Vorgehensweise

Die messtechnische Untersuchung der Gebäude erfolgt auf Grundlage eines von den Projektpartnern entwickelten professionellen web-basierten Messsystems über einen Zeitraum von bis zu 18 Monaten. Die bereits erfolgreich eingesetzte Hard- und Softwarelösung erfasst in festgelegten Gebäudezonen die Energieflüsse und Hilfsenergien für die Bereitstellung, Versorgung und Abgabe von Raumheizung, Warmwasser und objektgebundener Elektrizität sowie die Behaglichkeitsparameter Temperatur und Feuchte. Neben den effektiven Verbrauchszahlen werden Metainformationen wie Wetterdaten oder Betriebsdaten der Gebäudenutzung über Anbindung zu einem zentralen Datenserver web-basiert und ¼-stündlich erfasst, validiert und über einen Zeitraum von 18 Monaten ausgewertet. Die ausgewerteten Kennzahlen werden den berechneten Werten z.B. der Gebäude-Energieausweise

gegenübergestellt. Festgestellte Abweichungen stellen den Ausgangspunkt für gezielte Detailanalysen dar, um Zusammenhänge zwischen Energieverbrauch, Einstellungen der Gebäude-, Leit- und Regeltechnik, Parametern der Gebäudehülle, Behaglichkeitsparametern, Nutzungseinflüssen und äußeren Einflüssen wie Wetter und solarem Eintrag zu durchleuchten.

### Erwartete Ergebnisse

Die Messdaten aus dem in diesem Projekt im Vordergrund stehenden Energiemonitoring werden in Anlehnung an vorhandene Monitoring-Leitfäden aufbereitet und ausgewertet. Neben den Energiemesswerten werden auch die für eine Gesamtbetrachtung der Gebäude-Performance notwendigen Informationen zur Gebäudehülle samt ökologischer Bewertung sowie zu Nutzerverhalten und -zufriedenheit erhoben und in vergleichbarer Form für alle Gebäude dargestellt. Daraus werden Empfehlungen für zukünftige Gebäudeerrichter und -planer abgeleitet, damit für künftige Bauvorhaben das vorhandene Optimierungspotenzial in energetischer, ökologischer und sozialer Hinsicht besser genutzt werden kann.

### **ProjektleiterIn**

DI Martin Beermann, JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH

### **Projektbeteiligte**

- EUDT Energie- und Umweltdaten Treuhand GmbH
- DI E. Sauper Mess-, Regel- und Steuerungstechnik

### **Kontaktadresse**

DI Martin Beermann  
JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH  
Elisabethstraße 18/II, 8010 Graz  
Tel.: +43 316 876 1434 / Fax +43 316 8769 1434  
E-Mail: [martin.beermann@joanneum.at](mailto:martin.beermann@joanneum.at)  
Web: [www.joanneum.at](http://www.joanneum.at)

# Forschungsinitiative Zukunftssicheres Bauen des Fachverbands Steine-Keramik

Die vom Fachverband der Stein- und keramischen Industrie initiierte Forschungsinitiative „Zukunftssicheres Bauen“ liefert – angelegt als eine mehrjährige Forschungs Kooperation von Industrie und Forschungseinrichtungen – wissenschaftliche Erkenntnisse für die Weiterentwicklung nachhaltiger Bauweisen.

## Kurzfassung

### Ausgangssituation/Motivation

Inhaltlich knüpft "Zukunftssicheres Bauen" an die erfolgreiche Forschungsinitiative "Nachhaltigkeit massiv" des Fachverbands Steine-Keramik an, die in den Jahren 2008 bis 2010 im Programm "ENERGIE DER ZUKUNFT" aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert wurde. Im Rahmen von "Nachhaltigkeit massiv" setzten zahlreiche österreichische Forschungsinstitutionen unter Leitung des Fachverbands der Stein- und keramischen Industrie und unter wissenschaftlicher Begleitung durch die ÖGUT und 17&4 eine Reihe von Forschungsaktivitäten und Initiativen zur Definition von Kriterien zur Nachhaltigkeit von Baustoffen.

Forschungsfragen, die als besonders relevant identifiziert wurden, werden nunmehr in der Forschungsinitiative "Zukunftssicheres Bauen" aufgegriffen und weiter vertieft.

### Inhalte und Zielsetzungen

Das Ziel der Forschungsinitiative "Zukunftssicheres Bauen" ist die Untersuchung ganzheitlicher Aspekte zukunftsicheren Bauens, die dazu dienen, technologische Weiterentwicklungen von Produkten und Dienstleistungen der Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie zu initiieren und zu fördern. Lösungsansätze aus dem Bereich der Grundlagenforschung sollen für die Praxis anwendbar und ökonomisch umsetzbar gemacht werden, um darauf aufbauend die österreichische Bauwirtschaft, insbesondere die Erzeuger mineralischer Bauprodukte, bei der Bewältigung aktueller Herausforderungen zu unterstützen und die Weiterentwicklung nachhaltiger Baustoffe auf mineralischer Basis voranzutreiben.

### Methodische Vorgehensweise

Die Forschungsarbeit in den Jahren 2013 bis 2015 wurde in 5 Teilprojekten durchgeführt, die folgenden Themen gewidmet waren:

- die (Weiter-)Entwicklung von Ökoindikatoren zur Verbesserung der Methodik der Ökobilanzierung, welche – basierend auf der objektivierte Berechnung von Wirkungsbilanzdaten – ein Kerninstrument zur ökologischen Bewertung und Optimierung von Gebäuden und Bauprodukten darstellt und damit in besonderer Weise den Zielsetzungen nationaler Nachhaltigkeitsstrategien entspricht
- Überlegungen zu neuen methodischen Ansätzen der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung von Bauprodukten und Auswirkungen entlang ihres gesamten Lebenszyklus, um wertvolle Ansatzpunkte für die Verbesserung in Richtung Klimaneutralität zu gewinnen

- das Erforschen des Wohngebäudebestands verschiedener Bauepochen in Österreich hinsichtlich Dauerhaftigkeit und Bestandssicherheit von Gebäuden in Bezug auf deren Bauweise, verwendete Baumaterialien sowie realisierte Sanierungszyklen
- Untersuchung der Anforderungen an zukünftige, nachhaltige und katastrophenresistente Bauweisen, -materialien und -produkte zur Umsetzung von baulichen Maßnahmen an Gebäuden zum Schutz vor Extremwetterereignissen.
- eine systematisch vergleichende Analyse wissenschaftlicher Publikationen zur Diskussion kostenoptimaler Niveaus von Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und Gebäudekomponenten.

### Ergebnisse und Ausblick

Die Projekte liefern einerseits einen direkten Input zur Entwicklung nachhaltiger Regelwerke, Normen sowie Fördersysteme und sollen andererseits die Weiterentwicklung nachhaltiger Baustoffe auf mineralischer Basis vorantreiben. Die Ergebnisse der Teilprojekte variieren entsprechend den gesetzten Themen und Schwerpunktstellungen stark. Einen zusammenfassenden Überblick bietet der von der ÖGUT erstellte Endbericht, zudem liegen inhaltliche Berichte zu den Teilprojekten vor, die in Kürze als Download zur Verfügung stehen.

Der Fachverband der Stein- und keramischen Industrie wird die Forschungsinitiative mit dem Ziel der Verankerung weiterentwickelter, quantitativer Indikatoren zur Nachhaltigkeitsbewertung von Gebäuden und Bauprodukten in Normen, Richtlinien und Instrumenten zur Nachhaltigkeitsbewertung auch in den kommenden Jahren fortsetzen und wird weitere Forschungsprojekte bei Instituten der Bauforschung im Rahmen der inhaltlich koordinierten Initiative beauftragen

### **ProjektleiterIn**

Mag. Roland Zipfel, Fachverband der Stein- und keramischen Industrie

### **Projektbeteiligte**

- TU Graz, Institut für Materialprüfung und Baustofftechnologie mit angeschlossener Technischer Versuchs- und Forschungsanstalt– Projekt „Ökoindikatoren“
- IIÖ – Institut für industrielle Ökologie – Projekt „CO2-Bilanzierung“
- OFI – Österreichisches Forschungsinstitut für Chemie und Technik
- TU Wien – Institut für Hochbau und Technologie, Hochbaukonstruktion und Bauwerkserhaltung – Projekt „Wohngebäudezustand“
- BTI – Bautechnisches Institut, Versuchs- und Forschungsanstalt für Baustoffe und Baukonstruktionen – Projekt „Katastrophensicherheit“
- IBR&I – Institute of Building Research & Innovation –Projekt „Meta-Analyse“

### **Kontaktadresse**

Mag. Roland Zipfel  
 Fachverband der Stein- und keramischen Industrie  
 Wiedner Hauptstraße 63, A-1045 Wien  
 Tel.: +43 (0) 590 900 - 3515 / Fax +43 / 1/ 505 62 40  
 E-Mail: [steine@wko.at](mailto:steine@wko.at)  
 Web: [www.baustoffindustrie.at](http://www.baustoffindustrie.at) / [www.baumassiv.at](http://www.baumassiv.at)