



Projekt und Ziele

Das Projekt URSOLAR (Optimierung der Solarenergienutzung in urbanen Energiesystemen) stellt EntscheidungsträgerInnen eine inter- und transdisziplinär erarbeitete Roadmap zur integrierten urbanen Solarenergienutzung zur Verfügung. Es werden Wege aufgezeigt, wie PV und Solarthermie angepasst an bestehende infrastrukturelle und rechtliche Gegebenheiten sowie an Verbrauchsprofile in idealtypischen Stadtquartieren aus ökonomischer, ökologischer und sozialer Sicht optimal genutzt werden können.

Das Projekt wird vom Forschungs- und Technologieprogramm Stadt der Zukunft des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie gefördert.

Was bisher geschah

Im ersten Schritt des Projekts ging es darum, Rahmenbedingungen in Bezug auf die Umsetzung von Solarenergieprojekten in urbanen Räumen zu beschreiben. Darauf aufbauend wurden idealtypische Stadtquartiere für die weitere Untersuchung gewählt, welche für das Projekt geeignet erscheinen.

Ein Startpunkt war der Mitte November stattfindende ExpertInnen-Workshop (siehe Abbildung 1). VertreterInnen der Praxis diskutierten aus allen relevanten Projektschwerpunkten zu fördernde Faktoren als auch Barrieren in Bezug auf die Umsetzung von Solarenergieprojekten.

Als wichtige Akteure in diesem Zusammenhang wurden u.a. Wohnbauträger, Energieversorgungsunternehmen und BewohnerInnen genannt. Akteure, die verstärkt in Prozesse eingebunden werden sollten, sind nach Meinung der ExpertInnen vor allem Technologieanbieter, StadtplanerInnen und selbstorganisierte Nachbarschaften.

In Bezug auf technologische Hindernisse wurde vor allem die Problematik des Platzproblems, des Schattenwurfs in Quartieren sowie die Notwendigkeit der gesteigerten Nutzbarmachung von Fassadenflächen genannt.

Rechtliche Aspekte der Diskussion betrafen vor allem Eigentumsverhältnisse und einhergehende Probleme bzgl. Einstimmigkeitszwängen. Außerdem wurde über



Abbildung 1: URSOLAR ExpertInnen-Workshop, Eigene Quelle

Investitionsrisiken im Zusammenhang mit der Strommarktliberalisierung gesprochen.

Schließlich wurde im Rahmen sozialer Aspekte die Notwendigkeit von technologiefreundlichen Meinungsbildnern in betroffenen Quartieren betont. Weiters wurde angesprochen, dass es an der Zeit ist, neue Formen der Vergesellschaftung inklusive institutioneller Rahmenbedingungen zu schaffen, um Umsetzungsprozesse zu vereinfachen. Beispiele dafür wären Genossenschaften anteiliger EigentümerInnen.

Ausgehend von diesen Diskussionsergebnissen wurden in weiterer Folge städtebauliche, energietechnologische, rechtliche und soziale Aspekte bei der Analyse gegebener Rahmenbedingungen berücksichtigt.

Städtebauliche Strukturen

Um städtebauliche Aspekte für die Quartiersauswahl zu bestimmen, wurden Raumordnung, Bebauungsformen, und Dach-/Fassadeneignung begutachtet. Außerdem wurden die städtebaulichen Strukturen in Graz mit jenen in Leoben und Linz verglichen. Als Ergebnis lässt sich festhalten, dass sich vor allem geschlossene Block- und gekuppelte Zeilenbauten (siehe Abbildung 2) aufgrund ihrer Häufigkeit für die Umsetzung von Solarenergieprojekten eignen. Der Stadtvergleich zeigt jedoch, dass Graz Besonderheiten aufweist:

- Erhaltenswerte Dachlandschaft des Altstadtkerns,
- in abgegrenzten Bereichen inhomogene Bebauungsstrukturen und
- kernähnliche Gebiete am Stadtrand.



Abbildung 2: Bebauungsformen, Quelle: Google Maps, 2016
(a) Zeilenbau; (b) Wohnblock; (c) Gründerzeitblock

Energiotechnologische Voraussetzungen

Gekoppelt mit städtebaulichen Aspekten wurden energietechnologische Voraussetzungen bewertet. Dabei lag der Fokus auf den Kategorien:

- **Energiedichte:** Tendenz je höher, desto besser die Chance zur gebäudeinternen Nutzung.
- **Möglichkeit der Netzanbindung:** Energieaustausch mit anderen Objekten ist u.a. abhängig von Objektabstand und Gebäudetyp.
- **Verfügbarkeit von Dach- und Fassadenflächen** für die Installation von Solarthermie- und/oder PV-Anlagen.
- **Typ der Wärme- und Warmwasserversorgung:** Unterscheidung zwischen zentraler/dezentraler Wärmeversorgung und Warmwasseraufbereitung.

Auch als Ergebnis dieser Betrachtungen ist festzuhalten, dass Block- und Zeilenbauten generell die besten energietechnologischen Voraussetzungen für die Umsetzung von Solarenergieprojekten bieten.

Rechtliche Rahmenbedingungen

Die Analyse der gesetzlichen Lage konzentrierte sich auf derzeit geltende Bedingungen in Österreich. Bezüglich PV lassen sich folgende Punkte festhalten:

- **Erzeugungsnaher Verbrauch** wird durch Verteilernetzmonopole und die eingeschränkte Zulässigkeit von Direktleitungen erschwert.

- Durch gegebene elektrizitätsrechtliche Vorgaben kann die Bindung an einen Stromlieferanten zeitlich nur eingeschränkt aufrechterhalten werden.
- Die nicht überwiegend zu Eigenverbrauchszwecken erfolgende Erzeugung von Strom führt zur Einstufung des Erzeugers als Elektrizitätswirtschaftsunternehmen.

Bezüglich Solarthermie ergab die Analyse folgende Ergebnisse:

- Für die Wärmeversorgung bestehen keine Versorgungsmonopole.
- Ein allfälliger Anschlusszwang an Fernwärme steht einer teilweisen Eigenversorgung nicht entgegen und die Bindung an bestimmte Lieferanten obliegt nur allgemeinen zivilrechtlichen Beschränkungen.
- Bei Haushaltskunden stellt die nicht für den Eigenverbrauch erfolgende Wärmeerzeugung ein freies Gewerbe dar. Dies gilt nicht nur für Fernwärme, sondern auch für die bei Solarthermie-Contracting regelmäßig relevante Nahwärme. Ist die Gewerbeeigenschaft der Tätigkeit zu bejahen, sind auch die Erzeugungsanlagen bei potenzieller Gefährdung der Schutzgüter des § 74 GewO als gewerbliche Betriebsanlagen zu werten.

Große Gemeinsamkeiten zwischen den beiden Solartechnologien bestehen hingegen hinsichtlich ihrer „raumrechtlichen“ Rahmenbedingungen: Sowohl Solarthermie-Kollektoren als auch PV-Module werden an ähnlichen Stellen am Gebäude angebracht, womit ihre bau- und ortsbildschutzrechtliche (mitunter auch denkmalschutzrechtliche) Beurteilung ähnlich ausfallen.

Auch (wohnungs-)eigentumsrechtliche Fragestellungen sind bei beiden Technologien vergleichbar, z.B. hinsichtlich der Frage, welche Zustimmungserfordernisse es in Konstellationen mit mehreren betroffenen EigentümerInnen braucht. Auch bei der Errichtung auf vermieteten Objekten sind diese Fragen ähnlich.



Soziale Aspekte

In Bezug auf soziale Aspekte wurde zu Beginn eine umfassende Literaturrecherche zu den Themen Motive/Barrieren sowie Geschäftsmodelle durchgeführt. Aus Studien geht hervor, dass u.a. folgende Aspekte aus dem sozialen Kontext auf die Umsetzung von Solarenergieprojekten Einfluss haben können:

- Alter: Ältere Personen weisen mehr Technologiebewusstsein auf als jüngere. Hingegen werden Technologien basierend auf erneuerbaren Energien eher von jüngeren Personen installiert.
- Geschlecht: Frauen sind im Vergleich zu Männern positiver in Bezug auf erneuerbare Energien eingestellt.
- Einkommen: Studien ergaben positive Korrelationen zwischen Einkommen und einem hohen Grad an Zustimmung für die Nutzung erneuerbarer Energien.

Weitere zu berücksichtigende Faktoren sind Umweltbewusstsein, emotionale Bindung z.B. an das Gebäude in dem man wohnt sowie wahrgenommene Fairness beim Umsetzungsprozess.

Bzgl. Geschäftsmodelle finden sich in der Literatur unterschiedliche Arten, welche in drei gängige Modelle unterteilt werden können:

- KonsumentInnen besitzen und finanzieren eine Anlage (z.B. „Plug & Play“, „customer-owned“) und die erzeugte Energie wird entweder selbst konsumiert oder abhängig von der Vergütung ins Netz eingespeist (bzw. die Überschüsse).
- Unternehmen wie Energieversorger, Solartechnologie-Firmen oder Dritte betreiben und finanzieren eine Anlage als virtuelles Kraftwerk und Kunden stellen Flächen zur Verfügung (z.B. „Company Control“, „Third-Party“, „Customer-side“, „Utility owned“).
- Eine Gemeinschaft auf meist lokaler und kollektiver Ebene (umfasst sowohl Gemeinden als auch lokale BürgerInnen und Initiativen) betreibt und finanziert eine Anlage, wobei die Verwendung der erzeugten Energie vom Eigenver-

brauch über Mikronetze bis hin zur Einspeisung ins Netz reicht (z.B. „Community Microgrid“, „Cooperatives“, „Bürgerbeteiligung“, „Energiegenossenschaften“).

Um Genaueres über begünstigende und hindernde Faktoren bei der Umsetzung von Solarenergieprojekten herauszufinden, wurden Interviews mit VertreterInnen von Hausverwaltungen, Energieversorgungsunternehmen, der Stadt Graz und Eigentümergemeinschaften durchgeführt. Zusammengefasst waren die interessantesten Punkte aus den Interviews:

- Wichtigste Voraussetzung für eine Solarthermie-Anlage ist eine vorhandene, zentrale Warmwasseraufbereitung, da ansonsten die Errichtungskosten zu hoch werden; für einen großen Teil der Gebäude im Stadtkern ist das nicht der Fall.
- Die vollständige Abdeckung des Wärmebedarfes in Graz durch dezentralisierte Solarthermie Anlagen würde die Energielast des Fernwärmenetzes zerstören. Ohne den kompletten Umbau und die Neuverlegung aller Warmwasserleitungen wäre diese in Graz physisch nicht möglich.
- PV-Anlagen in Mehrfamilienhäusern werden aufgrund der Problematik, dass eine zentrale Speicherung und Verteilung der erzeugten Energie auf einzelne Wohnungen gesetzlich nicht möglich ist, nur äußerst selten genutzt. Ebenso ist die Errichtung von Dachkollektoren in der Innenstadt aufgrund des Denkmalschutzes in der Praxis schwierig.
- Die Errichtung von PV- oder Solarthermie-Anlagen ist bei mehreren Parteien aufgrund der Zustimmungserfordernisse schwierig.
- Die Entscheidung für die Errichtung einer Anlage stößt sehr häufig der Wohnbauträger bzw. die Hausverwaltung an. Eher in Ausnahmefällen finden sich sehr engagierte EigentümerInnen, welche das Projekt von sich aus starten und auf Kurs halten. Die Anzahl der Nachfragen von den WohnungseigentümerInnen ist aber in letzter Zeit im Steigen, speziell wenn es um PV-Anlagen geht.
- Häufigstes Geschäftsmodell ist die Darlehensfinanzierung, wobei sich die Anlage im Eigentum



der WohnungseigentümerInnen befindet, bzw. im Falle von Mietwohnungen im Eigentum des Wohnbauträgers. Das Darlehen wird durch einen Aufschlag auf die Mietkosten oder durch eine erhöhte Reparaturrücklage refinanziert.

Zur abstrakten Charakterisierung der soziodemographischen Verhältnisse der Stadt Graz wurden verschiedene Statistiken herangezogen und ausgewertet. Vergleicht man die relativen Häufigkeiten der einzelnen Bezirke, kann man die soziodemographischen Charakteristika der Stadt Graz zusammengefasst folgendermaßen interpretieren (Quelle: Regionales Datenpaket der Statistik Austria für Graz, Stand: 31/10/2013):

- **Alter:**
Mariatrost ist verglichen mit den anderen Bezirken durch einen hohen Anteil an unter 20-jährigen Personen (21% der BezirksbewohnerInnen) charakterisiert. Die Innere Stadt ist durch einen hohen Anteil an Personen zwischen 20 und 39 Jahren gekennzeichnet (49% der BezirksbewohnerInnen). St. Peter ist durch einen hohen Anteil an Personen zwischen 40 und 59 Jahren charakterisiert (32% der BezirksbewohnerInnen). Schließlich weist Ries im Vergleich zu den anderen Bezirken den höchsten Anteil an Personen über 60 Jahren auf (28% der BezirksbewohnerInnen).
- **Geschlecht:**
In allen Bezirken ist das Geschlechterverhältnis ausgewogen, außer im Bezirk Ries, wo Frauen mit 65% überproportional vertreten sind.
- **Bildung:**
Gries ist der Bezirk mit dem größten Anteil an EinwohnerInnen mit Pflichtschule als höchstem Bildungsabschluss (30,19% der BezirksbewohnerInnen). Lehre als höchster Bildungsabschluss findet sich in Puntigam besonders häufig (30% der BezirksbewohnerInnen). AHS-Matura als höchster Bildungsabschluss charakterisiert vor allem St. Leonhard (19% der BezirksbewohnerInnen), BHS-Matura hingegen Innere Stadt (11% der BezirksbewohnerInnen). Geidorf ist der

Bezirk mit den meisten HochschulabsolventInnen (33% der BezirksbewohnerInnen).

- **Erwerbsstatus:**
Die meisten Erwerbstätigen sind verhältnismäßig im Bezirk Innere Stadt vorhanden (53% der BezirksbewohnerInnen). Jakomini ist der Bezirk mit den meisten Arbeitslosen (22% der BezirksbewohnerInnen). In Wetzelsdorf sind verhältnismäßig die meisten PensionistInnen ansässig (26% der BezirksbewohnerInnen). SchülerInnen und Studierende über 15 Jahren sind vor allem in den drei innersten Bezirken überproportional vertreten, d.h. Innere Stadt und St. Leonhard (jeweils 15% der BezirksbewohnerInnen) und Geidorf (16% der BezirksbewohnerInnen).

Auswahl der Fallstudiengebiete

Auf Basis der zusammengetragenen Informationen (insbesondere der städtebaulichen und energietechnologischen Rahmenbedingungen) erfolgte die Auswahl repräsentativer Fallstudiengebiete.

1. Gründerzeitblock (hauptsächlich Wohnungen) in Graz/Jakomini (Brockmannngasse – Steyergasse – Conrad-von-Hötzendorf-Straße)



Abbildung 3: Gründerzeitblock in Jakomini, Quelle: Google Maps, 2016

In Bezug auf Eigentümerstrukturen ist für Quartier 1 festzuhalten, dass sich die Wohnungen zum Großteil in Privateigentum befinden, zum Teil aber auch Firmen ansässig sind. Soziodemographisch lässt sich auf Zählsprengelebene für Quartier 1 Folgendes zusammenfassen:



Das Quartier befindet sich in den Grazer Zählsprenkeln 244 und 245. In diesen sind die Hälfte der BewohnerInnen zwischen 20 und 39 Jahre alt (50,66%). Das Geschlechterverhältnis ist ausgewogen (51,10% Männer und 48,90% Frauen). Mit knapp einem Drittel (34,23%) stellen HochschulabsolventInnen in diesen Zählsprenkeln die Mehrheit der BewohnerInnen dar. In Bezug auf den Erwerbsstatus liegen diese Zählsprenkel mit 53,20% erwerbstätiger Personen im Grazer Durchschnitt.

2. Geschosswohnbau in blockartiger Anordnung (Wohnungen) in Graz/Wetzelsdorf (Straßganger Straße – Schererstraße – Steinackerstraße)



Abbildung 4: Geschossblock in Wetzelsdorf, Quelle: Google Maps, 2016

In diesem Quartier befinden sich zum Teil Wohnungen in Privateigentum, teilweise werden die Wohnungen von der ÖWGES vermietet. Ein Gebäudekomplex befindet sich im Eigentum der Stadt Graz. Außerdem sind vereinzelt Gewerbe vorhanden. Bezüglich der soziodemographischen Charakteristika lässt sich für Quartier 2 (Zählsprenkel 610) Folgendes festhalten:

Über ein Drittel der BewohnerInnen (35,13%) dieses Zählsprenkels sind zwischen 40 und 59 Jahre alt. Auch in diesem Zählsprenkel ist das Geschlechterverhältnis recht ausgewogen (46,46% Männer und 53,54% Frauen). Die Lehre als höchste abgeschlossene Bildung ist mit 32,80% der BewohnerInnen am häufigsten vertreten. Mit 41,48% Erwerbstätigen liegt der Zählsprenkel unter dem Grazer Durchschnitt. Ein recht hoher Anteil an BewohnerInnen (14,74%) ist bereits in Pension.

3. Zeilenförmiger Geschosswohnbau (sowohl Wohnungen als auch Gewerbe) in Graz/Andritz (Weinzöttlstraße – Am Arlandgrund)



Abbildung 5: Zeilenbebauung in Andritz, Quelle: Google Maps, 2016

In Quartier 3 befinden sich die Wohnungen zum Teil in Privateigentum, teilweise werden sie aber auch von der GWS vermietet. Außerdem befindet sich ein Shopping-Center in diesem Quartier. Zu den soziodemographischen Charakteristika lässt sich Folgendes zusammenfassen:

In diesem Zählsprenkel (451) sind die meisten BewohnerInnen zwischen 40 und 59 Jahre alt (33,83%). Das Geschlechterverhältnis ist auch hier recht ausgewogen (45,84% Männer und 54,16% Frauen). Bzgl. Bildung sind HochschulabsolventInnen in diesem Zählsprenkel am häufigsten vertreten (28,50%). Schließlich sind 43,38% der BewohnerInnen erwerbstätig. Auch in diesem Zählsprenkel machen PensionistInnen mit 14,18% einen recht großen Anteil aus.

Ausblick

Im Dezember starteten gleichzeitig Arbeitspaket 2, welches die Identifikation von quartiersangepassten Energiesystemlösungen zum Ziel hat und Arbeitspaket 3, in dem es um die Identifikation zielgruppenorientierter Geschäftsmodelle geht. Kombinationen aus Energiesystemlösungen und Geschäftsmodellen werden dann in der Entscheidungs- und Umsetzungs-Roadmap festgehalten und in weiterer Folge in einem transdisziplinären Stakeholder-Workshop nach Nachhaltigkeitskriterien diskutiert, bewertet und auf diesem aufbauend erweitert.

Kontakt:

Univ. Prof. Dr. Mag. Alfred Posch
alfred.posch@uni-graz.at

Stadt der Zukunft ist ein Forschungs- und Technologieprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie. Es wird im Auftrag des BMVIT von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft gemeinsam mit der Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH und der Österreichischen Gesellschaft für Umwelt und Technik ÖGUT abgewickelt.