

# **Sondierung für ein Reallabor im zentralen Inntal für klimaneutrale semiurbane Gebiete (INNERGY)**

R. Ebenbichler, B. Frick, A. Hertl,  
A. Hofmann, A. Kratzer, L. Köll,  
D. Meyer, K. Meyer, A. Riedmann,  
N. Schaaf, L. Schuchter, W. Streicher,  
A. Thür, R. Traunmüller, B. Winklehner

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

**19/2023**

Liste sowie Downloadmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe  
unter <http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

### **Impressum**

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:  
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie,  
Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)  
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:  
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
Leiter: DI (FH) Volker Schaffler, MA, AKKM

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

# Sondierung für ein Reallabor im zentralen Inntal für klimaneutrale semiurbane Gebiete (INNERGY)

Dhara Meyer, Bernhard Winklehner, MSc,  
DI (FH) Andreas Riedmann, DI Robert Traunmüller  
Energie Tirol

Dr. Barbara Frick  
Cemit GmbH

Dr. Andreas Hertl, M.A., DI Rupert Ebenbichler  
Wasser Tirol - Ressourcenmanagement-GmbH

Armin Kratzer, PhD, Mag. Klaus Meyer  
Standortagentur Tirol

FH-Prof. Dr. techn. Angela Hofmann, Lucas Schuchter, BSc MSc,  
Nina Schaaf, B. Eng. MSc  
MCI – Management Center Innsbruck

Dipl.-Ing. Lorenz Köll  
EIC – Energie Ingenieure Consulting GmbH

Dipl.-Ing. Alexander Thür PhD, Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang Streicher  
UIBK - Universität Innsbruck, Institut für Konstruktion und Materialwissenschaften,  
Arbeitsbereich Energieeffizientes Bauen

Innsbruck, September 2022

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms



des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie,  
Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)



## **Vorbemerkung**

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Forschungs- und Technologieprogramm „Stadt der Zukunft“ des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). Dieses Programm baut auf dem langjährigen Programm „Haus der Zukunft“ auf und hat die Intention, Konzepte, Technologien und Lösungen für zukünftige Städte und Stadtquartiere zu entwickeln und bei der Umsetzung zu unterstützen. Damit soll eine Entwicklung in Richtung energieeffiziente und klimaverträgliche Stadt unterstützt werden, die auch dazu beiträgt, die Lebensqualität und die wirtschaftliche Standortattraktivität zu erhöhen. Eine integrierte Planung wie auch die Berücksichtigung aller betroffener Bereiche wie Energieerzeugung und -verteilung, gebaute Infrastruktur, Mobilität und Kommunikation sind dabei Voraussetzung.

Um die Wirkung des Programms zu erhöhen, sind die Sichtbarkeit und leichte Verfügbarkeit der innovativen Ergebnisse ein wichtiges Anliegen. Daher werden nach dem Open Access Prinzip möglichst alle Projektergebnisse des Programms in der Schriftenreihe des BMK publiziert und elektronisch über die Plattform [www.NachhaltigWirtschaften.at](http://www.NachhaltigWirtschaften.at) zugänglich gemacht. In diesem Sinne wünschen wir allen Interessierten und Anwender:innen eine interessante Lektüre.

DI (FH) Volker Schaffler, MA, AKKM  
Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien  
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie,  
Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Kurzfassung .....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>Abstract.....</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Ausgangslage.....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>Projekthalt.....</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>Ergebnisse .....</b>	<b>16</b>
	5.1. Ziel der Aktivitäten im Reallabor INNERGY .....	17
	5.2. Maßnahmen zur Erreichung der Ziele im Reallabor INNERGY.....	17
<b>6</b>	<b>Schlussfolgerungen .....</b>	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>Ausblick und Empfehlungen .....</b>	<b>20</b>
<b>8</b>	<b>Verzeichnisse.....</b>	<b>21</b>

# 1 Kurzfassung

## **a. Motivation und Forschungsfrage**

Um die regionalen, nationalen und EU-weiten Klimaziele zu erreichen, benötigt es konkrete Umsetzungslösungen und verschränkte Maßnahmen zur Energieeinsparung, Energieeffizienzsteigerung sowie zur Substitution fossiler durch erneuerbare Energieträger. Ein Reallabor, das ein Netzwerk aus Kompetenzen bündelt, soll im Projektgebiet Umsetzer unterstützen, in Abstimmung mit der regionalen Energiekulisse die bestmöglichen Umsetzungskonzepte auszuarbeiten und verwirklichen. So soll die Energiewende mit Hilfe von Innovation in integrierten, erneuerbaren Energiesystemen beschleunigt werden. Das Spannungsfeld von technischen Lösungen, sozialen und wirtschaftlichen Herausforderungen sowie rechtlichen Rahmenbedingungen soll dabei beachtet werden.

## **b. Ausgangssituation/Status Quo**

Das Gebiet um Innsbruck zwischen Wattens und Zirl entlang der Inntalfurche ist ein prototypisches Areal eines verdichteten, kleinstrukturierten Siedlungsgebiets. Quartiere mit Bestandsgebäuden aus verschiedenen Bauphasen, benachbarte Gewerbe- und Industriegebiete bilden mit landwirtschaftlichen Flächen ein Mosaikbild unterschiedlicher kleinteiliger Nutzung. Tirol hat bundesweit den höchsten Anteil an Ölheizungen in Haushalten (87.000 Stück/ 26 %). Ein Großteil des Gasverbrauchs liegt in Industrie und Gewerbe. Als eine alternative Energieinfrastruktur zieht sich die Fernwärmeschiene als Rückgrat bereits durch einen Teil des Gebiets, nämlich von Wattens nach Innsbruck.

## **c. Projekt-Inhalte und Zielsetzungen**

Für die Energiewende bietet dieses Areal interessante Möglichkeiten, Lösungen prototypisch zu entwickeln und zu testen. Im Rahmen der Sondierung wurden einerseits konkrete Projekte der Region ausgewählt und in ihrem Prozess der Konzeption begleitet. Andererseits wurden für den künftigen Betrieb eines Reallabors organisatorische und inhaltliche Konzepte entwickelt.

## **d. Methodische Vorgehensweise**

Im Rahmen des Sondierungsprojekts INNERGY wurden potenzielle Projekte von Bestandsquartieren und Industriebetrieben im Zentralraum Tirol ganzheitlich und sektorenübergreifend erhoben. Anhand eines Kriterienkatalogs wurden aus den möglichen Projekten vier konkrete Umsetzungsprojekte für eine klimaneutrale Region und ein diese Areale verbindendes Realexperiment ausgewählt. Für die 4 Projekte wurden dann technische Lösungen ausgearbeitet und parallel dazu die rechtlichen, sozialen und wirtschaftlichen Aspekte beleuchtet. Für die Entwicklung eines regional in das Innovationsökosystem eingebundenen Reallabors wurden Grundlagendaten erhoben und Stakeholder involviert. Im Rahmen einer Trendreise, u.a. zu Reallaboren in Deutschland konnten sich wichtige Projektpartner ein Bild von den Vorteilen und Ergebnissen machen.

## **e. Ergebnisse und Schlussfolgerungen**

Zentrale Ergebnisse des Sondierungsprojektes „INNERGY – Reallabor für semiurbane klimaneutrale Gebiete“ sind ein Konzept für die Gründung eines Tiroler Innovationslabors zur Unterstützung und Beschleunigung von innovativen Umsetzungsprojekten in Richtung einer ganzheitlichen Energiewende

sowie zur Umsetzung eines Realexperimentes im Bereich Wärme mit Fokus auf ungenutzte Abwärmepotenziale und Flexibilisierung der Abnehmer.

Der Mehrwert von INNERGY besteht in der Beschleunigung der Entwicklung von innovativen Energielösungen, die in ein räumliches Gesamtenergiesystem und das lokale Innovationsökosystem eingebettet sind. Es wurde erkannt, dass das Thema Abwärme sowie Wärme-/Kälteversorgung bei allen bearbeiteten Projekten eine zentrale Rolle spielt, sodass eine Fokussierung auf dieses Thema als erstes Leitprojekt im Reallabor verwirklicht werden soll. Hierbei stehen die Themen der abnehmerseitigen Flexibilisierung und Einbindung volatiler Einspeiser im Fokus. In diesem Zusammenhang kann erst durch die Verbindung der verschiedenen Projekte und Akteure im Reallabor-Gebiet das konkrete Realexperiment durchgeführt werden. Das Realexperiment trägt damit zu den nationalen Innovationszielen im Rahmen des "Umsetzungsplan zur Energieforschungsinitiative in der Klima- und Energiestrategie" bei (Hübner Michael, 2020).

Bereits in der Sondierungsphase hat das Reallabor außerdem:

- konkrete Projektvorhaben auf Basis bestehender Vorarbeiten unterschiedlicher Umsetzungspartner angestoßen bzw. weiterentwickelt,
- umfassende Lösungsvorschläge für konkrete Herausforderungen der beteiligten Partner erarbeitet,
- als Door-Opener und Katalysator funktioniert,
- den Mehrwert interdisziplinärer Lösungsfindung sichtbar gemacht, sowie
- eine Plattform für Vernetzung, fachlichen Austausch und Know-how Aufbau geboten.

#### **f. Ausblick**

Mit INNERGY soll künftig ein Reallabor in Tirol aufgebaut werden, das die Entwicklung von innovativen, übertragbaren Lösungsmodellen unterstützt.

Als Impulsgeber, Vernetzer und Wissensträger soll die Umsetzung weiterer Projekte im Gebiet beschleunigt werden. Bedarf und Potential für ein "Reallabor der Energiewende" in Tirol ist vorhanden: Die zentralen Grundzüge des Konzepts für die Weiterführung sind erarbeitet und sollen weiterverfolgt werden. Dabei sollen insbesondere komplexe betriebliche Transformationsprojekte, eingebettet in ihr (regionales) Umfeld, im Ausstieg aus fossilen Energiequellen beschleunigt werden. So wird nicht nur die Energiewende in Tirol praktisch vorangetrieben und Wertschöpfung im Land gesteigert, sondern auch ein Standortvorteil für Betriebe geschaffen, die sich im internationalen und nationalen Wettbewerb um "klimaneutrale Produkte" und die zunehmend umweltbewussten Arbeitnehmer:innen befinden.

## 2 Abstract

### **a. Motivation and research question**

In order to achieve the regional, national and EU-wide climate goals, concrete solutions and interlinked measures to save energy, increase energy efficiency and replace fossil fuels with renewable energy sources are required. A real-world laboratory that bundles a network of competencies should support implementers in the project area in developing and realizing the best possible concepts in coordination with the regional energy situation. The aim is to accelerate the energy transition by promoting innovations in integrated, renewable energy systems. The tension between technical solutions, social and economic challenges as well as legal framework conditions should be taken into account.

### **b. Initial situation/status quo**

The area around Innsbruck between Wattens and Zirl along the Inn valley is a prototypical area of a dense, small-structured settlement area. Quarters with existing buildings from different construction phases, neighboring commercial and industrial areas form a mosaic picture of different small-scale uses with agricultural areas. Tyrol has the highest share of oil heating systems in households nationwide (87,000 units/ 26 %). A large part of the gas consumption is in industry and commerce. As an alternative energy infrastructure, the district heating line already runs as a backbone through part of the area, namely from Wattens to Innsbruck.

### **c. Project content and objectives**

There are great opportunities to develop and test prototypical solutions for the energy transition. On the one hand, concrete projects in the region were selected and accompanied in their conception process. On the other hand, organizational and content-related concepts were developed for the future operation of a living lab.

### **d. Methodical procedure**

Within the scope of the exploratory phase of the project INNERGY, potential projects of existing quarters and industrial enterprises in the central region of Tyrol were surveyed holistically and across sectors. Based on a criteria catalog, four concrete projects for the real experiment were selected from the potential projects. Technical solutions were then worked out for the four projects and in parallel, the legal, social, and economic aspects were examined. For the development of a regional living lab integrated into the innovation ecosystem, basic data were collected and stakeholders were involved. Within the framework of a trend trip to other living labs in Germany, important project partners were able to get an idea of the benefits and results of such a project.

### **e. Results and conclusions**

Central results of the exploratory phase of the project INNERGY are first, a concept for the foundation of a Tyrolean innovation laboratory to support and accelerate innovative projects toward a holistic energy transition and second, a plan for the implementation of a real experiment in the field of heat was formed which focuses on unused waste heat potentials and flexibilization of heat consumers.

The added value of INNERGY is to accelerate the development of innovative energy solutions embedded in an overall spatial energy system and the local innovation ecosystem. It got clear that the topics of waste heat and heating/cooling supply play a central role in all projects worked on. This focus should be realized in the first lead project in the living lab. The flexibility on the customer side and the integration of volatile feeders form core topics of this lead project. In this context, the concrete real experiment can only be conducted by linking the various projects and actors in the living lab area together. The real experiment thus contributes to the innovation goals within the framework of the "Implementation Plan for the Energy Research Initiative in the Climate and Energy Strategy" (Hübner Michael, 2020).

Already in the exploratory phase, the living lab also:

- developed comprehensive proposals for solutions to concrete challenges faced by the partners involved,
- functioned as a door-opener and catalyzer,
- made the added value of interdisciplinary solution finding visible,
- provided a platform for networking, professional exchange, and know-how building.

#### **f. Outlook**

With INNERGY, a real laboratory is to be established in the Tyrol in the future, which will support the development of innovative, transferable solution models. As an impulse generator, networker and knowledge carrier, the implementation of further projects in the area is to be accelerated. There is a need and potential for a "living lab of the energy transition" in Tyrol: The central outlines of the concept for the continuation have been developed and are to be pursued. In particular, complex operational transformation projects, embedded in their (regional) environment, are to be accelerated in the phase-out of fossil energy sources. In this way, not only will the energy turnaround in Tyrol be advanced in practice and value creation in the province be increased, but also a locational advantage will be created for companies that are in international and national competition for "climate-neutral products" and the increasingly environmentally conscious employees.

# 3 Ausgangslage

Österreich hat es sich zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr **2040 klimaneutral** zu sein. Tirol will darüber hinaus **bis 2050 energieautonom** werden, also übers Jahr betrachtet den gesamten Energiebedarf aus heimischen erneuerbaren Ressourcen decken. So behalten wir die Wertschöpfung im Land und machen uns unabhängig vom Import fossiler Energieträger. Bis zum Jahr 2030 soll der CO<sub>2</sub>-Ausstoß gegenüber 1990 um 55% reduziert werden.

Der sektorale Endenergieeinsatz in Tirol teilt sich in die Bereiche **Mobilität** (36%), **Produktion** (25%) sowie **Gebäude/Sonstige** (38%) (Daten Statistik Austria 2018). Die Studie „Energie-Zielszenarien Tirol 2050 mit Zwischenziel 2030“ zeigt, dass zur Erreichung der Klimaziele in allen drei Bereichen möglichst rasch mit dem Umbau des Energiesystems begonnen werden muss und dass hierfür sämtliche heimische Energieressourcen benötigt werden (Ebenbichler et al, 2021). Maßnahmen zur Energieeinsparung und Energieeffizienzsteigerung sowie zur Substitution fossiler durch erneuerbare Energieträger sollen daher anhand von sektorenübergreifenden Pilotprojekten von regionalen Stakeholdern in der Praxis erprobt werden, um dann in der breiten Anwendung implementiert werden zu können.

**Reallabore** sind eine relativ neue Form von Experimentierräumen, in denen Systemlösungen z.B. für integrierte regionale Wärmelösungen auf technisch- ökonomisch-organisatorischer Ebene entwickelt werden können. Dabei werden auch soziale Innovationen mitgedacht und entwickelt. Als Teil des nationalen Umsetzungsplans zur Energieforschungsinitiative in der Klima- und Energiestrategie sollen diese Strukturen die Teilnahme von Unternehmen sowie BürgerInnen an regionalen Wertschöpfungsketten von Energielösungen unterstützen. So befähigen sie Gemeinden und Regionen zur Umsetzung ambitionierter Energieziele, wo nötig auch als „regulatory Sandbox“ unter möglicher Anpassung rechtlicher Rahmenbedingungen. Reallabore unterstützen außerdem Forschung und Innovation, indem sie in einem transdisziplinären Prozess unterschiedliche Vorstellungen von NutzerInnen und ExpertInnen mit Methoden wie Design Thinking und Co-Creation in Einklang bringen.

## Regionale Situation

TIROL 2050 energieautonom bildet das im Juni 2014 beschlossene zentrale energiepolitische Programm der Tiroler Landesregierung. Neben strategischen Ansätzen wie beispielsweise den Ressourcen- und Technologieeinsatz-Szenarien Tirol 2050 (Ebenbichler Rupert, 2021) wurde 2020 auch eine H2-Strategie Tirol 2030 erarbeitet (unveröffentlicht). Das jährlich erscheinende Tiroler Energiemonitoring (Hertl Andreas, 2020) zeigt die aktuellen Entwicklungen und die ambitionierten Ziele bis 2050 (siehe Abb. 1).

## Ressourcen-, Energie- und Klimastrategie des Landes Tirol bis zum Jahr 2050 Ziel-Szenario TIROL 2050

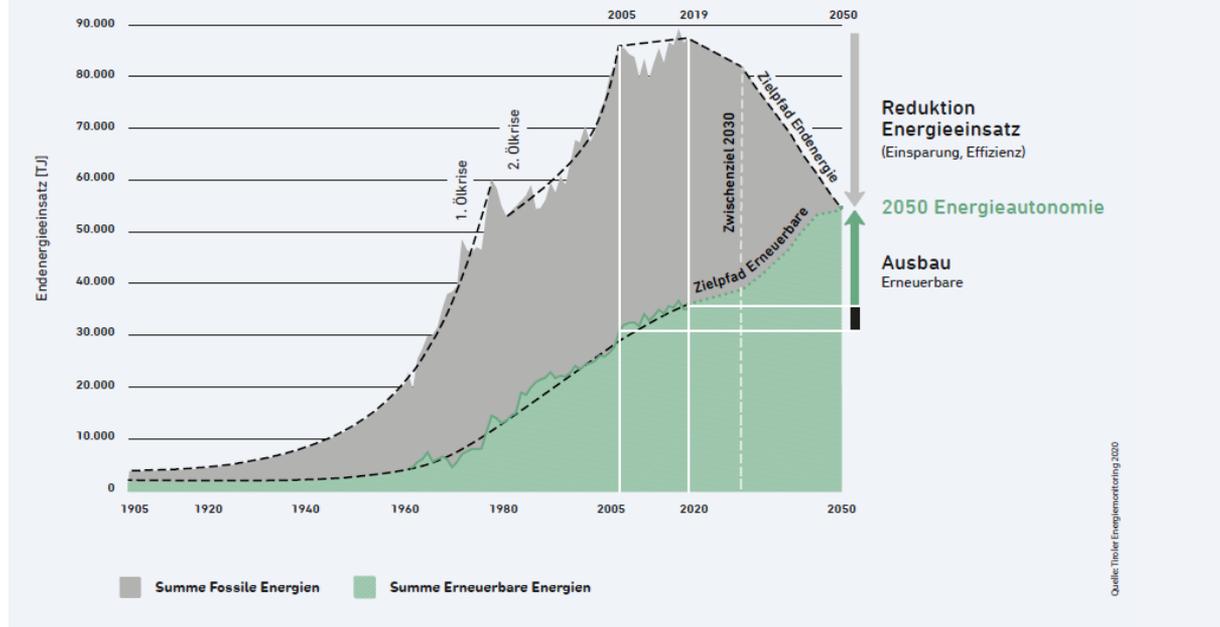


Abbildung 1: Ressourcen-, Energie- und Klimastrategie des Landes Tirol bis zum Jahr 2050 (Hertl Andreas, 2020)

Die **Inntalfurche**, im Speziellen die Region Wattens – Innsbruck – Zirl ist ein Verdichtungsraum und deckt diverse Siedlungsstrukturen ab. Wohnen, Gewerbe, Industrie, Dienstleistungen, Freizeit und landwirtschaftliche Flächen bilden einen kleinstrukturierten Mix, zwischen den insgesamt 11 Gemeinden verschwimmen die Grenzen zwischen Stadt und Land und die Region stellt sich als semiurbanes Gebiet dar. Auf den rund 80km<sup>2</sup> Dauersiedlungsraum leben knapp 200.000 EinwohnerInnen.

Die räumliche Abgrenzung des Gebiets für das Reallabor basiert auf der Idee, dass zwischen Zirl und Wattens ein dichtgenutztes semiurbanes Gebiet liegt, in dem industrielle Zonen mit wichtigen Tiroler Leitbetrieben, Wohn- und Mischquartieren und landwirtschaftlichen Flächen dicht ineinander verwebt sind. Hier besteht großes Potential, Lösungen zu entwickeln und zu testen und ein integriertes, regionales Energiesystem aufzubauen, das gegenseitige Synergien nutzt und neue regionale Wertschöpfungsketten ankurbelt.

Zwischen Wattens und Innsbruck besteht seit 2011 eine Fernwärmeschiene, die in den kommenden Jahren weiter ausgebaut und verdichtet werden soll. 2020 betrug der Fernwärmeabsatz 85 GWh. Die Wärme wird aus einem Mix verschiedener Energieträger wie industrieller Abwärme, Biomasse oder auch Erdgas gewonnen. Aktuell beträgt der Anteil an erneuerbaren Energien und industrieller Abwärme im Fernwärmenetz bereits rund 55%, wobei eine Erhöhung dieses Anteils angestrebt wird.

Diese Region stellt somit prototypisch einen **kleinstrukturierten verdichteten Siedlungsraum** dar, der österreichweit um Städte (ausgenommen Wien-Stadt) weit verbreitet ist und tendenziell durch die Urbanisierung auch weiter zunimmt. Erprobte Lösungen betreffend der kaskadischen Nutzung

der Wärme, Mobilität oder Energiemanagementsysteme sind in weiterer Folge auch auf andere semiurbane Gebiete in und um Städte mit mehr als 10.000 EinwohnerInnen übertragbar.

**Ziel des Sondierungsprojekts** war es, ein Reallabor-konzept für das zentrale Inntal zu entwickeln, Projektideen zu konkretisieren und weitere Umsetzungstreiber, sogenannte Change-Agents, der Region inkludieren zu können. Konkret wurde einerseits der **Aufbau eines Reallabors als Organisation** entwickelt und andererseits konkrete Möglichkeiten für ein Umsetzungsprojekt in Form eines Leitprojekts identifiziert.

# 4 Projektinhalt

Im Rahmen des Sondierungsprojekts INNERGY wurden daher:

1. Potenziale von Bestandsquartieren und Industriebetrieben im Zentralraum Tirol ganzheitlich und sektorenübergreifend erhoben und verbindende, gesamtheitlich innovative Projektideen gesucht. Dabei wurden in einem ersten Schritt gemeinsam Parameter definiert und Kriterien ausgearbeitet, die ein Projekt zu einem „Reallabor Projekt“ qualifizieren. Dann wurden aus der Region Player und mögliche Umsetzer eingeladen, Projektkonzepte einzureichen. Aus den eingereichten Konzepten wurde anhand des Kriterienkatalogs vier Projekte ausgewählt.
2. Bei den ausgewählten Projekten wurden der Ist-Stand und die Potenziale erhoben sowie in Workshops technische Möglichkeiten für eine Transformation in Richtung 100% erneuerbares Quartier ausgearbeitet. Parallel dazu wurden neben den technischen Lösungen auch Aspekte rechtlicher, sozialer und finanzieller Natur bearbeitet. Durch das breit aufgestellte Konsortium konnten alle benötigten Kompetenzen abgedeckt werden, um neue Lösungswege für die Transformation zu entwickeln, Stakeholder zu vernetzen und Akteure in der Planung der Projekte bestmöglich zu unterstützen.
3. Alle Ergebnisse eines Projektes wurden je in einem Bericht gesammelt und den Umsetzer:innen zur Verfügung gestellt. Aus der Bearbeitung der verschiedenen Projektideen zeigte sich, dass die Themen Abwärme – Wärmeversorgung – Prosumer – Flexibilisierung der thermischen Energie bei allen Projekten ein sich überschneidendes und die Einzelprojekte verbindendes Thema ist, das sich somit für die weitere Bearbeitung in einem Realexperiment (Reallabor-Leitprojekt) eignen würde.
4. Für die Konzeption und das Design des künftigen Reallabors wurden in Zusammenarbeit mit verschiedenen Stakeholdern, aufbauend auf Erfahrungen bestehender Real- bzw. Innovationslaboren, welche im Rahmen von Interviews erhoben wurden, mögliche Organisationsformen entwickelt. Neben den Governance Strukturen soll auch eine finanzielle Stabilität gegeben sein. Zudem wurden die Prozesse in Bezug auf Innovationsmanagement, Datenmanagement und Wissensplattform definiert und mit laufenden Parallelprojekten der Umsetzungspartner abgestimmt. Bestehende Plattformen der Standortagentur Tirol wie das Trendlabor sowie data.hub Tirol sollen somit in Zukunft für die Organisation des Reallabors genutzt werden.

# 5 Ergebnisse

Zentrale Ergebnisse des Sondierungsprojektes „INNERGY – Reallabor für semiurbane klimaneutrale Gebiete“ konnten auf zwei Ebenen erreicht werden. Einerseits wurde ein Konzept für die Gründung eines Tiroler Innovationslabors zur Unterstützung und Beschleunigung von innovativen Umsetzungsprojekten in Richtung einer ganzheitlichen Energiewende entwickelt. Andererseits konnte für die Umsetzung eines Realexperimentes ein Leitprojektkonzept im Bereich Wärme mit Fokus auf ungenutzte Abwärmepotenziale und Flexibilisierung der Abnehmer skizziert werden.

Die Energieerzeugung in Österreich soll bis 2040 zu 100% aus erneuerbaren Energiequellen stammen. Um diese Ziele zu erreichen, ist eine Beschleunigung der Aktivitäten im Reallabor-Gebiet anzustreben. Motivierte Akteure stoßen mit ihren Ideen und Projektvorhaben regelmäßig auf technische, wirtschaftliche und soziale, aber auch rechtliche Hürden. Die Werkzeuge und Unterstützungsangebote des Tiroler Innovationsökosystems sind noch nicht ausreichend und auch nicht ausreichend vernetzt, um den lokalen „Change Agents“ eine optimale Unterstützung bei der Realisierung innovativer, ins Energiesystem integrierter Lösungen zur Verfügung zu stellen. Innovation wird dabei nicht rein technisch verstanden.

Für die Definition von Forschung, Technologischer Entwicklung und Innovation orientierte sich das Konsortium am Oslo Manual und dem Frascati Manual (beides OECD). Dem aktuellen Diskurs entsprechend, kommt bei konventionellen Definitionen allerdings der soziale Innovationsaspekt (insb. Societal Readiness Index) zu kurz, da hier bei der Implementierung von innovativen Lösungen immer wieder Herausforderungen entstehen: „Societal Readiness Level (SRL) is a way of assessing the level of societal adaptation of, for instance, a particular social project, a technology, a product, a process, an intervention, or an innovation (whether social or technical) to be integrated into society.“ (Innovation Fund Denmark, 2022)

Insbesondere die Herausforderungen im Bereich erneuerbare Wärmeversorgung gehen regelmäßig über einfache energietechnische Beratungsleistungen hinaus und benötigen eine umfassende, die regionalen und überregionalen Stakeholder und Wissensträger umfassende Begleitung. Diese Beratung und Unterstützung komplexer Energieanfragen unter Berücksichtigung der aktuellen sich stetig wandelnden Rahmenbedingungen und Antizipierung der Anforderungen durch ein zukünftig 100% erneuerbares Energiesystem ist eine wachsende und zentrale Aufgabe. Dabei soll durch Erforschung und Entwicklung von Technologien, Systemintegration, neuen Lösungen und mithilfe der Digitalisierung die Beschleunigung der Energiewende ermöglicht werden. Mit den entwickelten innovativen Lösungen soll in weiterer Folge die Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Energie- und Umwelttechnik-Industrie gestärkt werden.

Im Sinne einer volkswirtschaftlichen Betrachtung der Energie- bzw. Wärmeversorgung wird es nötig sein, die Energiesysteme bestmöglich zu einem Kreislauf- bzw. Rückgewinnungssystem mit kaskadischer Nutzung (Strom wird grundsätzlich zu Wärme, die weiter genutzt werden soll) weiterzuentwickeln.

Neben der klassischen zentralen Wärmeerzeugung für die Fernwärmeversorgung wird es daher auf Seite der Abnehmer nötig sein, nicht nur innerhalb der Gebäudegrenzen, Wärmeverluste und Abwärmepotenziale durch Wärmerückgewinnung zu minimieren (z.B. Fortluft-

Wärmerückgewinnung), sondern auch überschüssige Wärme (z.B. Abwärme aus EDV-Kühlung, etc.) bzw. frei verfügbare Wärme (z.B. nicht selbst genutzte Wärme von Grundwasser-Wärmepumpen) über die Gebäudegrenzen hinweg zur Verfügung zu stellen. Dieses Konzept des dezentralen „Prosumers“ in Zusammenhang mit der Fernwärmeversorgung bedeutet aber auch eine notwendige Optimierung der Betriebsbedingungen für Fernwärmenetze, insbesondere von Seiten der Abnehmer.

## **5.1. Ziel der Aktivitäten im Reallabor INNERGY**

Um das Fernwärmesystem optimal für zukünftige Anforderungen zu unterstützen, bedarf es besonders von Seiten der Abnehmer:

- eine Minimierung der Netzverluste durch Temperaturabsenkung,
- eine Maximierung der Netz-Leistungskapazität durch Erhöhung der Temperaturspreizung,
- eine bestmögliche Flexibilisierung der Wärmeabnahme und Abstimmung mit Netzbetreiber und volatilen Wärmeeinspeisern,
- eine bestmögliche Flexibilisierung allfälliger Wärmeeinspeisung in Abstimmung mit Netzbetreiber bzw. anderen Wärmeabnehmern und
- eine bestmögliche Unterstützung zur Dämpfung von Spitzenlasten durch eigene Wärmespeicherkapazitäten auf Abnehmerseite.

## **5.2. Maßnahmen zur Erreichung der Ziele im Reallabor INNERGY**

Um obige Ziele zu erreichen, sollen bei ausgesuchten Abnehmern bzw. potenziellen Prosumern folgende Maßnahmen umgesetzt und im realen Betrieb getestet und optimiert werden:

- Abnehmer müssen als Basis bestmöglich den Verbrauch für Heizung und Warmwasser reduzieren, durch thermische Sanierung und systemtechnische Verlustminimierung (Heizverteilverluste in ungedämmter Hülle, WW-Verteilverluste generell).
- Rücklauftemperaturen der Heizsysteme absenken durch technische Maßnahmen wie maximale Einregulierung, Erhöhung der Wärmeabgabe durch Ergänzung von Heizkörper-Ventilatoren bzw. Rücklauftemperaturbegrenzung sowie regelungstechnische Maßnahmen.
- Rücklauftemperaturen der Warmwasserbereitung absenken durch technische Maßnahmen in der Hydraulik bzw. Nutzung von internen/externen Niedertemperaturquellen mittels Wärmepumpen.
- Optimierte kaskadische Wärmeverteilung gemäß Temperaturanforderung (Warmwasserzirkulation – Warmwasserbereitung – Heizung) im Winter bzw. allfällige Eigendeckung mittels Wärmepumpen (Kühlung – Warmwasserzirkulation – Warmwasserbereitung) im Sommer.

### **Nutzen für Fernwärmenetzbetreiber:**

Durch die Aktivitäten im Reallabor INNERGY werden Potenziale zur Verbesserung des Fernwärmenetzbetriebes auf Abnehmerseite aufgezeigt und durch Pilotphasen mit ausreichend langer Begleitphase die bestmöglichen Umsetzungsstrategien entwickelt und zur Verfügung gestellt

- Reduktion der Netzverluste
- Reduktion des Pumpaufwandes
- Erhöhung der Leistungskapazität
- Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des Fernwärmenetzbetriebes

**Aufwand für Fernwärmenetzbetreiber:**

- Grundsätzlich keine aktiven Maßnahmen nötig, die Beobachtung der Effekte über das hauseigene Monitoring sind möglich.
- Angebot zur Teilnahme an internen INNERGY-Projektmeetings zum Austausch von Erfahrungen im praktischen Betrieb bzw. den Ergebnissen der abnehmerseitigen Messdaten.
- Zur realistischen Abstimmung flexibler Wärmeabnehmer mit volatilen Wärmeeinspeisern wären der Austausch von Leistungsdaten als Ist-Werte bzw. als Soll-Werte über eine kodierte Datenaustauschplattform direkt mit den INNERGY-Teilnehmern möglich und hilfreich.

Die Erkenntnisse und Ergebnisse werden im Wissensnetzwerk evaluiert und gesammelt und sind in weiterer Folge auf ähnlich strukturierte semi-urbane Gegenden übertragbar. Zudem steht nun nach Projektende ein Modell für die Weiterführung des Reallabors zur Verfügung.

# 6 Schlussfolgerungen

Bedarf und Potential für ein "Reallabor der Energiewende" in Tirol ist vorhanden: Die zentralen Grundzüge des Konzepts für die Weiterführung sind erarbeitet und sollen ausgebaut werden. Die Ergebnisse der Sondierung sollen in weiterer Folge dazu dienen, einen Vollantrag für ein Reallabor bei der geplanten Ausschreibung Q4/22 zu stellen. Es wurden Prozesse erprobt, wie Projekte der Energiewende durch ein Kompetenznetzwerk unterstützt werden können und wie die Organisationsstruktur eines Reallabors aufgebaut sein sollte.

Die Ergebnisse der inhaltlichen Ausarbeitung der Quartiere, die im Rahmen der Sondierungsphase erfolgte, soll bei der geplanten Ausschreibung der Reallabore als „Leitprojekt“ eingereicht werden. Der Schwerpunkt „flexible und optimierte Nutzung von Wärme“ wird voraussichtlich als Schwerpunkt für das „Werkstück“ von INNERGY eingereicht. Dieser Schwerpunkt verbindet die Potenziale der Quartiere mit der regionalen Energiekulisse sowie mit den möglichen Unterstützungswerkzeugen des INNERGY Teams.

In der Untersuchungsregion sind vor allem die dezentrale Einspeisung in ein Fernwärmenetz, die Einbindung dezentraler Verbraucher mit unterschiedlichen Anforderungen an die Temperatur des Fernwärmenetzes sowie die sinnvolle Integration bzw. Umstellung der bestehenden Ansätze der Energiebereitstellung und -versorgung zentral.

Dem Gedanken der „Zwischenstadt“ entsprechend, treffen hier im Bestand diverse Heizungssysteme, veraltete Gebäude verschiedener Bauphasen und Sanierungsstände, beengte Platzverhältnisse, geringe Rücklagen, Industriebetriebe mit hohem Abwärmepotenzial, und große, aber räumlich weiter entfernte Abnehmer, aufeinander. Die bestmögliche Gestaltung der kleinstrukturierten Gebiete des Talbodens zwischen Zirl und Wattens sowie die bestmögliche Prosumer-Integration im Bereich Wärme wird damit einen experimentellen Charakter haben. Die intelligente Steuerung und Vernetzung von volatiltem Wärmeangebot und flexiblem Wärmeverbrauch stellt eine zentrale Herausforderung für das künftige, 100% erneuerbare Energiesystem dar. Erst durch die Verknüpfung der Einzelprojekte im INNERGY Gebiet lässt sich hierzu eine modellhafte Lösung erproben.

# 7 Ausblick und Empfehlungen

In Tirol besteht noch keine weit ausgebauten Innovations-Infrastruktur wie mit den Vorzeigeregionen Energie oder dem Green Energy Lab in den östlichen Bundesländern. Somit wäre es wünschenswert, sowohl ein Realexperiment als auch eine begleitende Ressource in Form eines Innovationslabors zu realisieren, die die Expertise der Tiroler Partner bündelt und mit bundesweiten und internationalen Initiativen verknüpft.

Der im Rahmen der Sondierungsphase entwickelte Ansatz für das geplante Leitprojekt geht von einem konkreten gesellschaftlichen Problem- und Gestaltungsanliegen aus – nämlich der Wärmewende im Gebäudebestand. Es versucht, durch das Experimentieren mit und Verbreiten von Innovation im Bereich Prosumer und Wärme robustes Wissen zu generieren und Impulse für konkrete Veränderungen auszulösen. Dies umfasst die gesamte Wertschöpfungskette im Bereich Wärme (Erzeugung – Transport – Verbrauch) und die sektorale Kopplung. Basierend auf diesen bisher erläuterten Rahmenbedingungen und Anpassungen der Einzelprojekte im Reallabor Gebiet wären verschiedene Konzepte zur Anpassung und Flexibilisierung von Heiz- bzw. Kühlleistung im Rahmen eines Reallabors angedacht.

Zentraler Anspruch des begleitenden Innovationslabors ist es, Prozesse und Mechanismen der Unterstützung zu entwickeln, um innovative Lösungen zu ermöglichen und voranzutreiben. Dazu sollten durchaus auch breiter angelegte Vorstudien und Beratungen zur technischen Machbarkeit gehören, da die Innovation in der Verbindung von technischem, finanziellem, rechtlichem und sozialem Know-how liegt. Innovative Lösungen können somit nicht nur technologische, sondern auch soziale, wirtschaftliche und rechtliche Neuerungen beinhalten. Dadurch kommt es zu einer Veränderung des sozio-technischen Energiesystems inklusive deren sozialen Praktiken und einer Beschleunigung der Energiewende insgesamt.

# 8 Verzeichnisse

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: *Ressourcen, Energie- und Klimastrategie des Landes Tirol bis zum Jahr 2050* (Hertl Andreas, 2020) ..... 13

Es konnten keine Einträge für ein Abbildungsverzeichnis gefunden werden.

## Literaturverzeichnis

BMW. (2018). *Reallabore als Testräume für Innovation und Regulierung*. Berlin: BMW.

Ebenbichler Rupert, H. A. (2021). *Energie-Ziel-Szenarien Tirol 2050 und 2040 mit Zwischenzielen 2030*. Innsbruck: Land Tirol.

Ebenbichler, R., A. Hertl, W., Streicher, Richtfeld, D. F., Mailer, M., Amnon, I., . . . Oblasser, S. (2018). *Ressourcen- und Technologieeinsatz-Szenarien Tirol 2050*. Innsbruck: Land Tirol.

Hertl Andreas, B. P. (2020). *Tiroler Energiemonitoring 2019 - Statusbericht zur Umsetzung der Tiroler Energiestrategie*. Innsbruck: Land Tirol.

Hübner Michael, G. A.-R. (2020). *Mission Entwicklung integrierter regionaler Energiesysteme und Netze" im Umsetzungsplan zur Energieforschungsinitiative in der Klima- und Energiestrategie, Teil 1: Missionen und Innovationsziele*. Wien: BMK.

Innovation Fund Denmark. (08. 11 2022). *innovationfonden.dk*. Von Societal Readiness Levels (SRL) defined according to Innovation Fund Denmark Societal readiness levels - SRL.docx (innovationfonden.dk), abgerufen



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

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

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