

# FTI-Initiative Vorzeigeregion Energie

## 2.Ausschreibung

Publizierbarer Endbericht

**Programmsteuerung:**

Klima- und Energiefonds

**Programmabwicklung:**

Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH (FFG)

Endbericht

erstellt am

30/06/2022

**Projekttitle:**

**Spatial Energy Planning for heat transition**

Projektnummer:

868850

Ausschreibung	2. Ausschreibung Vorzeigeregion Energie
Projektstart	06/2018
Projektende	11/2021
Gesamtprojektdauer (in Monaten)	42 Monate
ProjektnehmerIn (Institution)	P1: City Council of Vienna (henceforth: MA20) P2: Province of Styria (Styria) P3: Province of Salzburg (Salzburg/Prov.) P4: City of Graz – City Building Directorate (Graz – CBD) P5: City of Graz - Environmental Office (Graz – EO) P6: City of Salzburg (Salzburg/City) P7: City of Kapfenberg (Kapfenberg) P8: City of Zell am See (Zell am See) P9: Energieregion Weiz-Gleisdorf Ltd. (ER Weiz-Gleisdorf) P10: Municipality of Grödig (Grödig) P11: Municipality of Bergheim (Bergheim) P12: UIV – Urban Innovation Vienna Ltd. (UIV) P13: Energy Agency of Graz Ltd. (EA Graz) P14: Energy Agency of Styria Ltd. (EA Styria) P15: Research Studios Austria Research Ltd. - Studio iSPACE (iSPACE) P16: AEE – Institute for Sustainable Technologies (AEE INTEC) P17: Technische Universität Wien - Energy Economic Groups (TUW) P18: e7 Energy Market Analysis Ltd. (e7) P19: Technical University of Graz - Institute of Thermal Engineering (TUG)
AnsprechpartnerIn	SIR - Salzburg Institute for Regional Planning and Housing
Postadresse	Schillerstraße 25
Telefon	0662 623455
Fax	
E-mail	sir@salzburg.gv.at
Website	<a href="http://www.sir.at">www.sir.at</a>

# Spatial Energy Planning for heat transition

GEL S/E/P I  
(alias SpatialEnergyPlan)

**AutorInnen:**

Alexander Rehbogen/SIR (Gesamtredaktion)

Ingrid Schardinger/RSA iSPACE (Daten)

Lukas Kranzl/TU Wien (Methoden)

Markus Biberacher/RSA iSPACE (Programmierung)

Herbert Hemis/MA20 (Umsetzung Wien)

Gerhard Hofer/e7 (Ausschreibung Wärmeversorgung)

Christian Sakulin und David Kammerhofer/Energieagentur Steiermark (Umsetzung Stmk)

# INHALT

---

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>5</b>
1.1	Aufgabenstellung	5
1.2	Schwerpunkte des Projektes	7
<b>2</b>	<b>INHALTLICHE DARSTELLUNG</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>ERGEBNISSE UND SCHLUSSFOLGERUNGEN</b>	<b>15</b>
3.1	Projektmanagement	15
3.2	Datengrundlagen	16
3.3	Datenkonzept	19
3.4	Konkretisierung der Datengrundlagen	21
3.5	Datenmanagement und technische Umsetzung der Datenvorhaltung	23
3.6	Datenschutzrechtliche Fragen	24
3.7	Initiativen zur Verbesserung der Datengrundlagen	26
3.8	Methoden	36
3.9	Wärmeatlas und automatisierte Analysen	44
3.10	Demoimplementierung	48
3.11	Automatisierte Analysen	50
3.12	Verankerung in Planungsprozessen	52
<b>4</b>	<b>AUSBLICK UND EMPFEHLUNGEN</b>	<b>54</b>
4.1	Schlussfolgerungen	54
4.2	Ausblick	60
<b>5</b>	<b>KONTAKTDATEN</b>	<b>63</b>
<b>6</b>	<b>VERZEICHNISSE</b>	<b>63</b>
6.1	Abbildungsverzeichnis	63
6.2	Tabellenverzeichnis	63
6.3	Literaturverzeichnis	64

# 1 Einleitung

## 1.1 Aufgabenstellung

Seit dem ÖREK 2011 wurde Energie zunehmend als Handlungsfeld der hoheitlichen Planung erkannt. In der ÖREK-Partnerschaft „Energieraumplanung“ erfolgte eine erste differenzierte Auseinandersetzung durch die Raumplanungsabteilungen der Bundesländer. Zu diesem Zeitpunkt hatte die Thematik mit der sogenannten Energierichtplanung in der Schweiz vor allem für den Sektor Wärme bereits Fahrt aufgenommen. In Österreich wurden nun schrittweise wichtige Grundlagen für eine Berücksichtigung energie- und klimaschutzbezogener Fragestellungen in der hoheitlichen Planung geschaffen – aus der Perspektive der Raumplanung (vgl. (Stöglehner, Erker, & Neugebauer, *Energieraumplanung - Materialienband*, 2014)). In diesen Jahren wurden über Forschungsprojekte zudem erste Instrumente zur Unterstützung interessierter Gemeinden erarbeitet (vgl. (Stöglehner, Erker, & Neugebauer, *Tools für Energieraumplanung - Ein Handbuch für deren Auswahl und Anwendung im Planungsprozess*, 2013)). Mit der ÖREK-Partnerschaft „Energieraumplanung II“ 2018-2019 rückte die Diskussion zur praktischen Umsetzung in den Fokus. Als zusätzliche Dimension gesellte sich inhaltlich wie institutionell nun die Perspektive der Energiewirtschaft hinzu. Die verantwortlichen Fachabteilungen der Landesregierungen hatten das hohe Potenzial einer Kooperation zwischen Energiewirtschaft und Raumplanung erkannt und arbeitet in der Arbeitsgruppe gemeinsam an den nächsten Schritten – die maßgeblich zur Initiierung dieses Projektes beitrugen.

Nach wie vor hatte die Energieraumplanung einen unverbindlichen Charakter und vor allem der hohe Aufwand für die Entwicklung der Grundlagen verhinderte eine über einzelne Pilotgemeinden hinausgehende Verbreitung. Zudem stellt das fehlende spezifische Rechtswissen oder rechtliche Unsicherheiten die Gebietskörperschaften vor Problemen, räumliche Energieplanung in verbindlichen Regelungen festzuschreiben (vgl. (Parapatics, 2016)). Gefordert war die Schaffung wesentlicher Grundlagen für eine räumliche Energieplanung, die es den Gebietskörperschaften ermöglicht, konkrete Schritte zur Implementierung geeigneter Prozesse und verbindlicher Regelungen zu setzen und dabei sowohl die (prozessmäßigen) Anforderungen der Raumplanung als auch die (inhaltlichen) Anforderungen der Energie- und Klimaschutzbestrebungen zu erfüllen.

Zentral war die Fragen, wie man es schafft, einen neuen Materienkomplex in der Verwaltung zu implementieren. Die beschränkten Ressourcen in der Verwaltung erschienen diesbezüglich als die relevanteste Restriktion. Energie und Klimaschutz bilden einen Bereich, der sich zum Zeitpunkt der Projektinitiierung (und auch zum Zeitpunkt des Projektabschlusses) nur in einigen wenigen größeren Städten Österreichs institutionell abbilden ließ. In kleinen und mittleren Städten widmen sich die bestehenden Verwaltungen bestenfalls als kleine Nebenaufgabe diesem anspruchsvollen Materienkomplex. Gleichzeitig stieg Klimaschutz schrittweise zu einem der dringendsten öffentlichen Interessen auf und lag ab 2019 im Eurobarometer (vgl. (Europäisches-Parlament, 2019)) an der Spitze aller öffentlichen Interessen – in Österreich

und EU-weit. Damit verbunden werden Energiewende und Klimaschutz in Gemeinden und Städten in einer sich weiter beschleunigenden Dynamik Ziel und Inhalt konkreter politischer Aktivitäten.

Weiterhin ungelöst blieb jedoch nicht nur die Frage der für die Umsetzung notwendigen Ressourcen, sondern auch jene der erforderlichen Kompetenzen. Die Administrationen der Gemeinden und Landesregierungen sind mit den bestehenden Anforderungen ressourcenmäßig bereits massiv gefordert. Die Integration einer umfassenden und hochkomplexen neuen Materie führt zwangsläufig zur Überforderung der Verwaltung. So war es beispielsweise im Land Salzburg bei der Schaffung von Vorgaben (wie beispielsweise bei der Novellierung des Raumordnungsgesetzes im Jahr 2017) eine zentrale Anforderung seitens der Landesregierung, dass Gemeinden keine neuen, ressourcenmäßig nicht darstellbaren Aufgaben überantwortet werden dürften. Gleichzeitig wäre es aus einer Perspektive des Klimaschutzes wünschenswert, die Thematik flächendeckend als verpflichtende Materie zu etablieren.

In Deutschland und der Schweiz begegnete man dieser Herausforderung, indem nur größere Städte (je nach Kanton/Bundesland ab ca. 30.000 EinwohnerInnen) zur Energiericht- bzw. –nutzungsplanung verpflichtet wurden. Zudem stellten die Bundesländer großzügige Förderungen bereit. Im Jahre 2021 hatte beispielsweise Baden Württemberg, wo seit 2021 eine gesetzliche Verpflichtung zur Erstellung „kommunaler Wärmepläne“ besteht, ein Budget von 12,5 Mio. € vorgesehen, um die Städte bei der Entwicklung der Pläne (durch Zivilingenieure) zu unterstützen.

Aus Sicht der Projektträger bringt diese Vorgehensweise neben den hohen Kosten zwei weitere große Nachteile mit sich: 1) Die Pläne sind untereinander nicht vergleichbar. 2) Die Pläne stellen Momentaufnahmen dar. Mit jeder Neuauflage ist wiederum ein großer Aufwand verbunden, was ein regelmäßiges Monitoring konterkariert.

In Österreich entstand mit dem Energiemosaik ein erster Ansatz für ein standardisiertes Informationssystem (Universität für Bodenkultur, 2022). Das IRUP der Universität der Bodenkultur schaffte damit erstmals die Möglichkeit flächendeckend wesentliche Informationen für die Energieraumplanung bereitzustellen und den Städten und Gemeinden ein wirksames Instrument in die Hand zu geben, um strategische Ziele in der Raumplanung formulieren zu können. Der Energiemosaik findet zum Zeitpunkt des Projektabschlusses in der Steiermark und Niederösterreich Anwendung und war für das vorliegende Projekt eine wichtige Inspirationsquelle. Ziel dieses Projektes war es, den nächsten Schritt zu setzen und die Verbindung zur Energiewirtschaft herzustellen. Dafür musste eine Grundlage geschaffen werden, die eine Planung auch auf Arealebene ermöglicht. Da das Energiemosaik statistische Daten nutzt, ist die Bearbeitungstiefe limitiert und keine grundstücksscharfen Aussagen möglich. Andererseits ist ein Monitoring auf Basis statistischer Daten faktisch unmöglich. Zuletzt fehlen dem Energiemosaik weitgehend Aussagen über vorhandene Infrastruktur (Gasleitungen, Fernwärmeleitungen) und verfügbare erneuerbare Energiequellen als nachhaltige Versorgungsoptionen. All diese

Komponenten galt es zu entwickeln, um ein Instrument zu schaffen, welches auch eine Energieplanung auf Arealebene ermöglicht.

Ziel der Bestrebungen ist es, über die Planung realen Einfluss auf Entwicklungen nehmen zu können. So spielen zuletzt die rechtlichen Möglichkeiten eine zentrale Rolle. Mit der Raumordnung und dem Baurecht liegen die maßgeblichen Kompetenzen im Bereich der räumlichen Energieplanung in den Händen der Länder. Die Regelungen sehen je nach Bundesland unterschiedliche Rahmenbedingungen für die Umsetzung Berücksichtigung von Energie und Klimaschutz vor. Diese sind beim der Implementierung räumlicher Energieplanung mit zu beachten und umfassen nicht nur die Ermächtigung zur räumlichen Energieplanung und zur Nutzung konkreten Raumordnungsinstrumente. Wichtige Rahmenbedingungen stellen etwa auch die Möglichkeit zur Nutzung personenbezogener Daten oder die Legitimierung durch ausreichende Grundlagenforschung dar.

## **1.2 Schwerpunkte des Projektes**

„Ein effizientes Zusammenspiel von Erzeugung, Verbrauch, Systemmanagement und Speicherung in einem für alle Marktteilnehmer optimierten Gesamtsystem“ – als Ziel des Programms Vorzeigeregion Energie – bedarf einerseits der dafür notwendigen Technologien. Diese stehen heute großteils zur Umsetzung bereit und werden im GREENENERGYLAB in zahlreichen Schwesterprojekten demonstriert. Als große Herausforderung bleibt jedoch die „Optimierung des Gesamtsystems“ bestehen. Die Energiewende braucht Koordination. Die optimierte Nutzung verfügbarer erneuerbarer Energieressourcen kann der Markt alleine nicht leisten. Eine übergeordnete Steuerung ist notwendig, um im Gesamtsystem eine Optimierung zu erreichen.

Mit dem Projekt wurde die Vision geboren, die dafür notwendigen Grundlagen zu schaffen und den Gebietskörperschaften die Informationsgrundlagen bereitzustellen und die notwendigen Prozesse zu implementieren, um steuernd in die Gestaltung der Energiewende eingreifen zu können. Formuliertes Ziel war

### **„Die Schaffung aller notwendigen Grundlagen für die Implementierung räumlicher Energieplanung in den teilnehmenden Gebietskörperschaften“**

Für die beteiligten Bundesländer sollten flächendeckend auf niederschwelligem Niveau alle relevanten Informationen für die Berücksichtigung energie- und klimaschutzbezogener Fragestellungen bereitgestellt werden, um auf diese Weise die neue Materie in den Planungsprozessen standardisiert berücksichtigen zu können.

Auf die oben dargestellten Herausforderungen wurden dafür die folgenden Antworten skizziert, welche zur Guideline für die Umsetzung wurden:



Abb. 1: Anforderungen an ein Informationssystem für die räumliche Energieplanung

Der Aufbau des Systems und die Implementierung der Prozesse stellten zentrale Herausforderungen des Projektes dar. In Vorprojekten (zB. (Rehbogen, Schardinger, & Zach, 2018), (Biberacher, et al., 2020)) wurden diesbezüglich erste Grundlagen entwickelt und die Einsicht in die hohe Komplexität generiert. Strukturaufbau und Prozessimplementierung wurden somit zu zentralen Aufgaben im Projekt. Später sollte sich herausstellen, dass der Aufwand aber auch die Ergebnisse dazu sogar noch relevanter waren, als in der Projektentwicklung erwartet. Um die Möglichkeiten im Rahmen des Projektes nicht zu überreizen entschied man sich für einen inhaltlichen Fokus auf den Sektor Wärme. Dieser wurde aus mehreren Gründen bewusst ausgewählt:

1. Wärme ist gerade in Städten für den größten Teil der CO2-Emissionen verantwortlich.
2. Die Materien Raumordnung und Baurecht sind für den Sektor Wärme besonders relevant.
3. Die projektbeteiligten Landesregierungen haben selbst Einfluss auf relevante Rahmenbedingungen und entsprechende Steuerungsmöglichkeiten (Ordnungsrecht, Planungsprozesse, Förderungen, Beratungsprogramme, etc.).
4. Die Städte und Gemeinden haben in diesen Bereichen konkrete Kompetenzen, Prozesse und Aufgaben und können auf diese Weise direkt steuernd eingreifen.
5. Für den Bereich der Wärme gab es bereits zahlreiche Vorarbeiten, sodass die Nutzbarmachung für eine direkte Anwendung möglich wurde.

Räumlich lag der Fokus des Projektes auf den Bundesländern Wien, Steiermark und Salzburg, wobei nicht nur die Landesregierungen selbst, sondern auch die Städte und Gemeinden verschiedener Größen an dem Projekt als Demonstratoren beteiligt waren und maßgeblich bei der Bedarfsformulierung, Anforderungsspezifikation und Usability unterstützten.

Von Beginn an war es erklärtes Ziel, Synergien zu maximieren. Hier war man zum Start des Projektes vor allem davon ausgegangen, dass die Bundesländer gegenseitig voneinander lernen können. Im Laufe des Projektes konnten die Synergien jedoch weit über die Erwartung gesteigert werden, sodass schlussendlich ein gemeinsames Informationssystem entstand. Der durch die gemeinsame Entwicklung entstandene positive Nebeneffekt ist die Möglichkeit, das System auch auf weitere Bundesländer skalieren zu können. Dies wird gleichzeitig dem Anspruch gerecht, dass alle Ergebnisse, neue nationale Standards, Richtlinien oder Best Practices darstellen sollen und so ausgearbeitet werden, dass sie direkt für einen flächendeckenden Roll-out in anderen Bundesländern und Gemeinden Österreichs genutzt werden können. Betreffend das angestrebte Informationssystem gab es klare Vorstellungen: Ein umfassender WÄRMEatlas und eine darauf aufbauende WÄRMEapp (als Web Applikation, welche automatisierte Berichte für definierte Anwendungsfälle generieren kann) sollten das Rückgrat der Implementierung räumlicher Energieplanung bilden und die erfahrbaren Schüsselergebnisse des Projektes darstellen.

Im Detail wurde die folgenden Ziele formuliert:

#### 1. Datenbank

- Eine umfassende, (halb-)automatisch aktualisierte Datenbank (basierend auf bestehenden öffentlichen und/oder administrativen Datenbanken) ist verfügbar und wird für den WÄRMEatlas und die WÄRMEapp verwendet. Ein Hauptziel ist es, eine objektgenaue räumliche Auflösung zu ermöglichen.

#### 2. Harmonisierung der Konzepte und Modelle von Wärmekarten

- Harmonisierte Methoden und Modelle für die Wärmedichte, den zukünftigen Wärmebedarf und die Modellierung von Nichtwohngebäuden auf räumlicher Ebene sind verfügbar.
- Konzepte zur Integration des Kühlbedarfs sind erarbeitet.
- Ein Konzept für den wirtschaftlichen Vergleich von Wärmeversorgungsoptionen ist erstellt.
- Harmonisierte geografische Darstellungen von WÄRMEatlas-Layern (Erneuerbare Energiepotenziale, Wärmebedarfe, Wärmeversorgungsinfrastruktur), die mit den Frameworks von basemap.at und OGD kompatibel sind, werden erstellt.
- Die Methoden sind kohärent und auf übergeordnete strategische Ebenen (geringere Granularität) und nachfolgende Planungsebenen (höhere Granularität) abgestimmt.

#### 3. WÄRMEatlas

- WÄRMEatlas Prototyp ist in den regionalen GIS lauffähig und zeigt Informationen zu Erneuerbaren Versorgungspotenzialen, Wärmeversorgungsinfrastruktur und Wärmebedarfen (zumindest auf Gebäudeblockebene) sowie ausgewählte Zonierungen.
- Regionale Energie-ExpertInnen und GIS-Betreiber werden in der Wartung des WÄRMEatlas geschult.
- Die Optionen für die Erweiterung (Mobilität, Strom) des WÄRMEatlas werden untersucht.

#### 4. Automatisierte Berichte

- Ein Prototyp für automatisierte Berichte ist konzipiert und implementiert
- Automatisierte Berichte sind mit der bestehenden IT-Infrastruktur in den beteiligten Bundesländern kompatibel und erstellbar.
- Automatisierte Berichte sind in allen drei Anwendungsbereichen einsetzbar und wurden in der Praxis getestet:

##### (a) Energiestrategie und Monitoring

Analyseinstrument für die Entwicklung von kommunalen Energiestrategien, strategischen Energieprojekten und deren kontinuierliches Monitoring (Lead: Hub Styria).

##### (b) Räumliche Entwicklungsplanung

Standardisierte Analysen und Output-Dokumente dienen als Input für die langfristige Entwicklungsplanung der Kommunen und die zuständigen Verwaltungen. Stadt- und RegionalplanerInnen tragen zur Diskussion über die Berücksichtigung von Energieaspekten im Standard-Raumordnungsprozess bei (Lead: Hub Salzburg).

##### (c) Areal-/Projektentwicklung

Entwicklung eines Ansatzes zum Vergleich von Energieversorgungsoptionen, der eine räumliche Differenzierung (Zonierung) auf Basis von verbindlichen Festlegungen und anderen hoheitlichen und für die Flächenentwicklung relevanten, Steuerungsinstrumenten (z.B. Förderungen, Bauordnung, privatrechtliche Verträge) ermöglicht. Diskussion mit den Verwaltungen über die Umsetzung entsprechender Verwaltungsabläufe bei gewählten hoheitlichen Steuerungsinstrumenten im Folgeprojekt (Leitung: Hub Wien).

#### 5. Dokumente

- Ausschreibungsunterlagen für Wärmenetze auf Basis von WÄRMEatlas-Daten liegen vor.
- Synthese von Konzepten und Modellen als Leitfaden für einen gemeinsamen Standard für den WÄRMEatlas in Österreich ist erstellt.

#### 6. Pilotprojekte

- Pilotanwendung der automatisierten Berichte in zwei Wellen. Die erste Welle konzentriert sich auf die Entwicklung von Analysefunktionen durch die Begleitung von realen Projekten. Die zweite Welle umfasst Feldtests mit Beta-Versionen der automatisierten Berichte zur Überprüfung der Praxistauglichkeit. Die Pilottests werden in Form von repräsentativen Projekten unterschiedlicher Größe in den drei Anwendungsbereichen durchgeführt. Darüber hinaus sollen die folgenden Pilotanwendungen der Automatisierte Berichte realisiert werden:
  - Zonierung für mindestens ein größeres Demogebiet
  - Pilot für ein Nahwärmeversorgungskonzept inklusive Ausschreibung
  - Anwendungsfall zu dynamischen Aspekten: Wärmekartierung des zukünftigen Gebäudebestands einschließlich einer Abschätzung zukünftiger Fernwärmegebiete / -potenziale (basierend auf neuen Wärmedichten)

## 7. Vorbereitung der Umsetzung im Folgeprojekt

- Die Analyse der Schwerpunktbereiche für alle Demo-Gemeinden wird genutzt, um konkrete Aktivitäten von und in den Gemeinden zu initiieren (T6.3).
- Am Ende des Projekts ist die Implementierung der automatisierten Berichte in individuell ausgewählten Instrumenten der öffentlichen Steuerung in den Demogemeinden vorgesehen.

## 8. Dissemination

- Die starken Netzwerke der Partner werden genutzt, um die Ideen der SEP unter den wichtigsten Stakeholdern (vor allem relevante politische Entscheidungsträger, Energiedienstleister, Stadtplaner, e5-Gemeinden, KEM-Regionen, Smart Cities, Gemeinden in den teilnehmenden Provinzen) zu verbreiten und sie für den Einsatz der SEP zu befähigen.

Der Aufbau der Arbeit richtete sich nach den notwendigen Schritten zu Etablierung der neuen Prozesse und umfasste die folgenden Schritte, welche nur in enger Abstimmung und in vielen Schleifen umzusetzen waren:

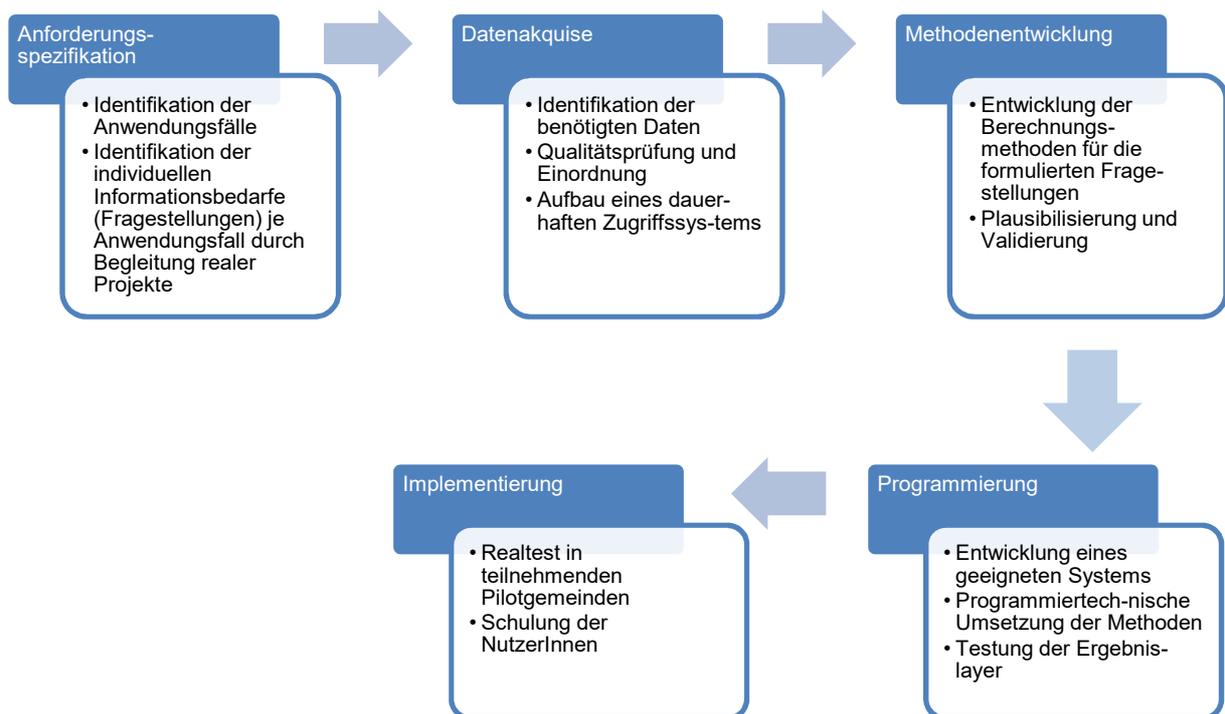


Abb. 2: Entwicklungsschritte Implementierung SEP

Ziel des Projektes war es, fertige Prototypen zu entwickeln, welche in der Planungspraxis der Gemeinden funktionieren können. Zu diesem Zweck wurden Gemeinden aller Größenordnung als Projektpartner in das Projekt integriert. Diese trugen mit realen Projekten auf allen Planungsebenen zur Anforderungsspezifikation und später zur Testung der Prototypen bei. Zudem unterstützten sie in der Datenakquise und wirkten bei der Qualitätssicherung der Daten

und Methoden durch das lokale Wissen mit (Stichproben). Da eine große Robustheit der Aussagen zur Nutzung in hoheitlichen Planungsprozessen Bedingung ist, wurde die Methodentwicklung parallel von drei der in Österreich führenden Wärmeinstitute (TU-Wien, TU-Graz, AEE Intec) umgesetzt. Dadurch konnte die für die Legitimität der Nutzung notwendige ausreichende Grundlagenforschung sichergestellt werden.

Wichtiges Element der Vorgehensweise war das Arbeiten in Workshops. Auf diese Weise konnten nicht nur alle Stakeholder optimal eingebunden werden, sondern darüber hinaus auch der Wissenstransfer über die Bundesländergrenzen hinweg sichergestellt werden. Eine wichtige Rolle spielten hier die Energieagenturen, welche als Intermediäre im Projekt fungierten und eine effektive Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Praxis herstellten.

## 2 Inhaltliche Darstellung

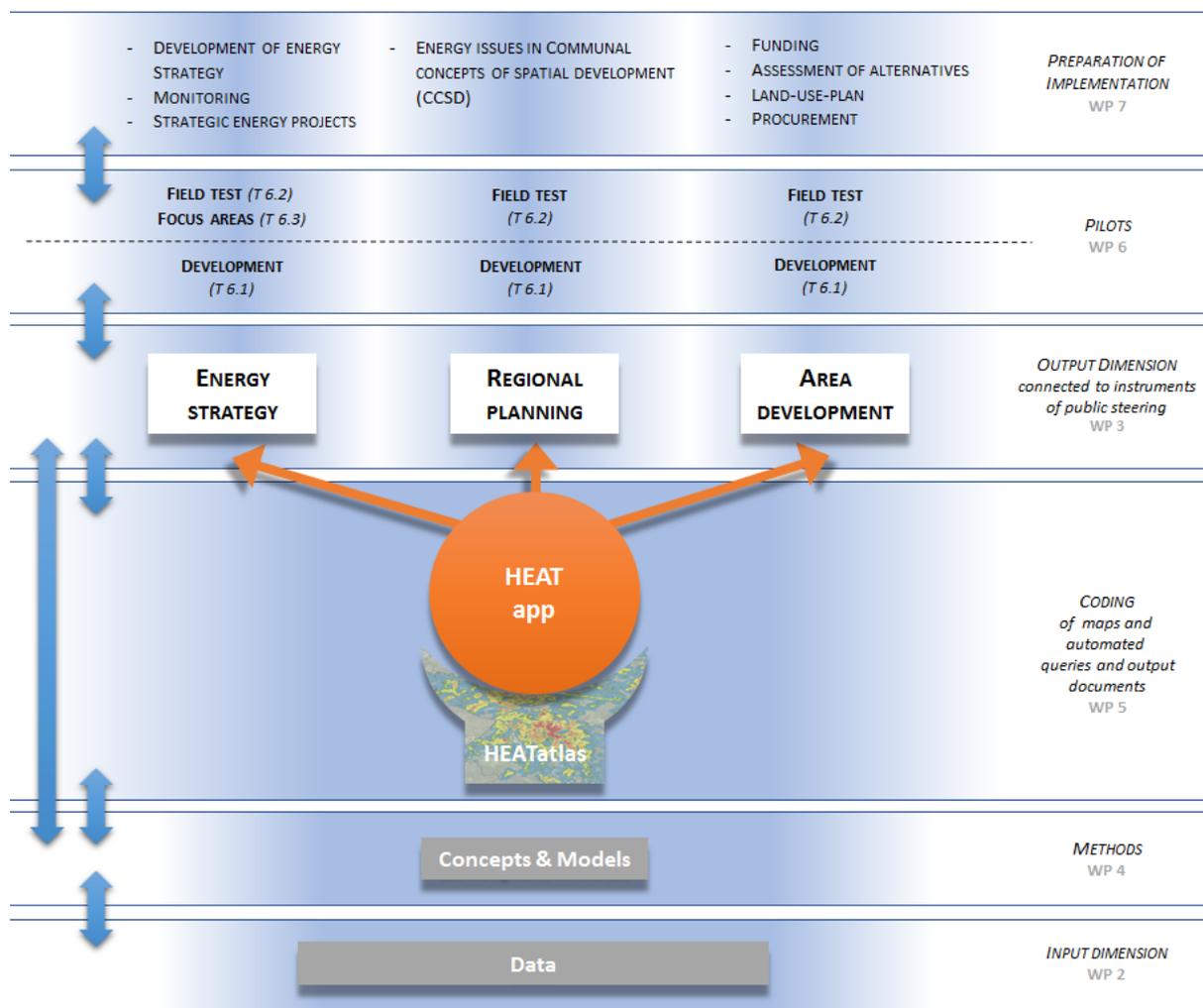


Abb. 3: Visualisierung Projektstruktur GEL S/E/P

Aufgabe des Projektmanagements war es eine effektive Organisationsstruktur zu entwickeln, welche die große Zahl an teilnehmenden Partnern koordiniert und die umfassenden Berichtspflichten gegenüber der Vorzeigeregion Energie „GREENENERGYLAB“ und der Förderstelle

erfüllen kann. Zudem galt es in der Struktur die Gebietskörperschaften in ihrer Rolle als NutzerInnen und im Hinblick auf die Optimierung der Praxistauglichkeit effektiv und effizient einzubinden.

Die Arbeitspakete bildeten den geplanten Entwicklungszyklus (vgl. Abb. 2) der Reihe nach und umfassten die folgenden Inhalte.

AP2

### **Datengrundlagen für Wärmekarten** *Inputdimension*

- **Erstellung des Datenkonzeptes:** Strukturierte Identifikation relevanter (Geo-)Daten unter Berücksichtigung lokaler Anfordeurngen und Verfügbarkeiten in den Bundesländern
- **Datenakquise:** Bereitstellung der Daten und Schließen von Datenlücken
- **Datenschutz:** Sicherstellung der Einhaltung rechtlicher Vorgaben in Verarbeitung personenbezogener Daten
- **Datenmanagement:** Datenverwaltung inklusive Plausibilisierung und Qualitätssicherung

AP3

### **Anforderungsspezifikation Berichte** *Outputdimension*

- **Spezifizierung der Anwendungsfälle:** Definition der konkreten Anwendungen in den Verwaltungsprozessen auf allen drei Planungsebenen (Strategie/Entwicklungsplanung/Projektentwicklung)
- **Vorbereitung der Anforderungen und Abfragen:** Definition der jeweils relevanten Informationsbedarfe für jeden Anwendungsfall individuell
- **Definition der Indikatoren:** Verbindung der Informationsbedarfe mit verfügbaren Daten und Methoden und Definition der Indikatoren.
- **Conceptual Design:** Entwicklung der inhaltlichen und graphischen Darstellung für die automatisierten Berichte.

AP4

### **Modelle und Konzepte für Wärmekarten** *Methoden*

- **Austausch über Methoden und Modellansätze:** nationaler und internationaler Austausch zu bestehenden Ansätzen der Wärmebedarfsmodellierung und weiterer wärmebezogener Modelle (Zonierung, etc.)
- **Standards für Wärmekarten:** Harmonisierte Ansätze für SEP
- **Dynamische Aspekte der Wärmebedarfsmodellierung:** Einbeziehung der zukünftigen Entwicklung des Wärmebedarfs
- **Wirtschaftlichkeit:** Grundlagen für die wirtschaftliche Alternativenprüfung
- **Zonierung:** Zonierungsansätze für die Entwicklungsplanung
- **Zusätzliche Funktionen:** Vertiefende Ansätze für die Bereich Nicht-Wohngebäude und Kühlung



Abb. 4: Arbeitspakete und Inhalte

## **3 Ergebnisse und Schlussfolgerungen**

### **3.1 Projektmanagement**

Die „Schlüssellösung“ des Projektes stellt der WÄRMEatlas und die daran geknüpften automatisierten Berichte für definierte Anwendungsfälle dar. Mit dem Ziel der Verfügbarkeit für alle drei Regionen war ein harmonisiertes Vorgehen wichtiges Kriterium für eine effiziente Umsetzung. Die hohe Anzahl und Heterogenität an Partnern stellte eine besondere Herausforderung für das Management dar. Zentral war somit zunächst die Entwicklung einer entsprechenden Organisationsstruktur. Über 100 ProjektmitarbeiterInnen von 20 verschiedenen Partnern aus den Bereichen Wissenschaft, IT, Gebietskörperschaften und Agenturen waren effektiv zu organisieren.

Als Zentrum dieser Organisation wirkte die sogenannte Arbeitsgruppe. Dieses setzte sich aus den Arbeitspaketleitern und den Hubleitungen (siehe nächster Absatz) zusammen und traf sich über die gesamte Projektlaufzeit in zweiwöchigen Intervallen online zu Jour-Fixes, in welchen die aktuellen Themen gemeinsam bearbeitet wurden und der Wissensfluss in alle beteiligten Organisationen sichergestellt wurde. In regelmäßigen persönlichen Treffen wurden spezifische Aufgabenstellungen im Work-shop Format bearbeitet und ein enges Teamgefüge aufgebaut.

Mit den Hubs wurden eigene Organisationseinheiten gegründet, welche die regionale Umsetzung im jeweiligen Bundesland koordinierten und verantworteten. In regelmäßigen Hubmeetings wurden die regionalen Akteure unter bedarfsweiser Beziehung von ExpertInnen der Wissenschaftspartner und die programmiertechnische Implementierung koordiniert.

Gemeinsame Formatvorlagen waren Grundlage für eine effiziente und standardisierte Arbeit, Dokumentation und das Controlling. Am Ende jeder Periode kamen alle Partner zum Jahrestreffen zusammen, in dem die Ergebnisse teils unter Teilnahme auch externer AkteurInnen (Vorarlberg, Steiermark), präsentiert und die Zwischenberichte von den teilnehmenden Gebietskörperschaften abgenommen wurden.

Insgesamt konnte so ein effektives und effizientes Projektmanagement etabliert werden, welches auch die erfolgreiche Einreichung in das Folgeprojekt „GEL S/E/P II“ getragen und über die Projektlaufzeit hinaus tragfähige Strukturen geschaffen hat.

## 3.2 Datengrundlagen

Aktuelle Daten in einer hohen Qualität und Auflösung sind entscheidend für eine erfolgreiche Umsetzung der räumlichen Energieplanung. Dies gilt insbesondere für Informationen über den Gebäudebestand. Ein Ansatz auf Gebäudeebene erlaubt eine flexible Aggregation auf unterschiedliche räumliche Einheiten und ermöglicht zudem eine Einbindung unterschiedlicher Datengrundlagen, die über den Schlüssel der Adresse miteinander verknüpft werden können. Die Herausforderung dabei liegt im Fehlen einer umfassenden Datengrundlage, die sämtliche erforderliche Informationen flächendeckend beinhaltet. Deshalb wurde in diesem Projekt eine breite Integration vielfältiger Datengrundlagen konzipiert und umgesetzt. Basierend auf den Fragestellungen in der Anforderungsspezifikation (AP3), der bestehenden Metadatenbank zu energierelevanten Geodaten sowie dem Erstentwurf eines Datenkonzepts im Projekt Enerspired Cities (vgl. (Biberacher, et al., 2020)) wurde das Datenkonzept erarbeitet und auf alle Hubs umgelegt. In Erstellung erfolgte zudem in enger Abstimmung mit der Methodenentwicklung (AP4).

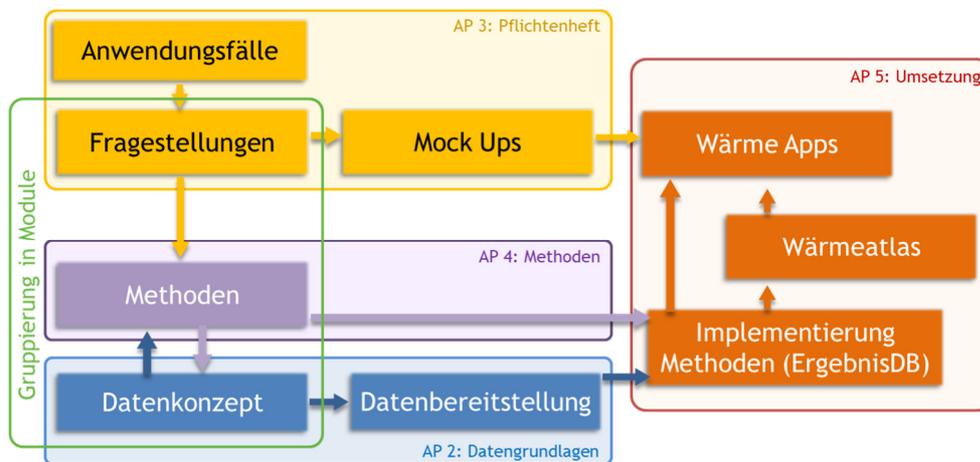


Abb. 5: Einbettung des AP2 in die Projektstruktur

Die Fragestellungen wurden thematisch gegliedert und den einzelnen Modulen zugeordnet. Die **Module** bezeichnen also thematische Gruppierungen von Fragestellungen, zu deren Beantwortung spezifische Methoden und Datengrundlagen erforderlich sind. Die Module wurden in AP 4 definiert. Um die Arbeitspakete und Module strukturiert bearbeiten zu können, wurde ein Datenmodell der Bearbeitungsstruktur entwickelt. Dieses Datenmodell beschreibt die Inhalte und Zusammenhänge der einzelnen Dokumentationen.

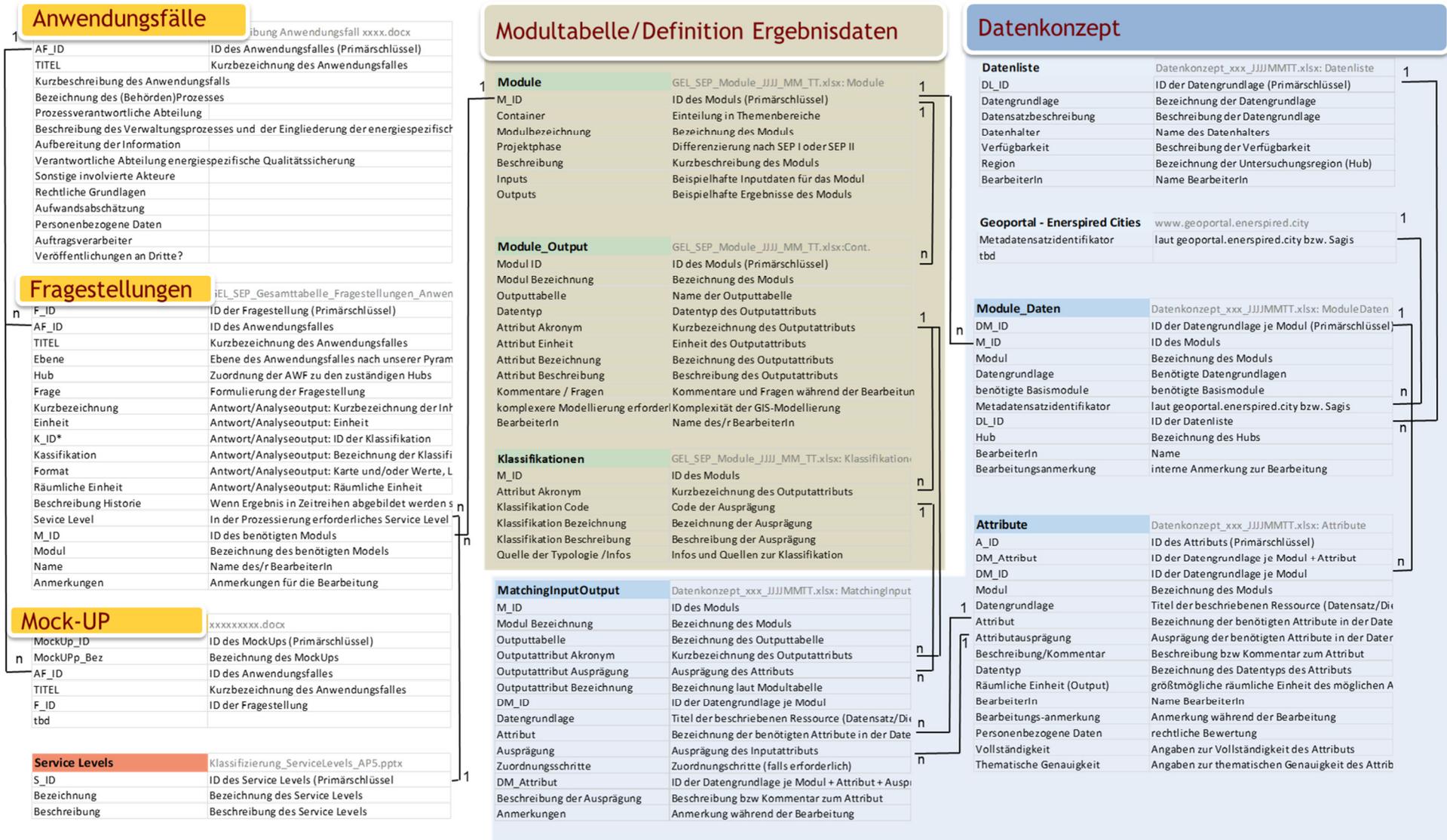


Abb. 6: Bearbeitungsstruktur GEL SEP (Datenmodell)

## 3.3 Datenkonzept

Das Datenkonzept spezifiziert die erforderlichen Datengrundlagen zur Beantwortung der entwickelten Fragestellungen und stellt somit eine strukturierte Dokumentation der Datengrundlagen dar. Die Spezifikation der Datengrundlagen erfolgt bis in die Attributebene samt Ausprägungen inklusive Priorisierungen unterschiedlicher Datengrundlagen. Die Output-Daten werden auch als Ergebnisdaten bezeichnet und im AP 4 definiert sowie in der Ergebnisdatenbank für die Speisung des WÄRMEatlas und der automatisierten Berichte vorgehalten. Im gegenständlichen Projekt wurde die aus dem Vorprojekt bestehende Struktur weiterentwickelt. Das Datenkonzept umfasst nun im Wesentlichen folgende vier Tabellen mit zunehmender Detailtiefe:

- Datenliste: Identifikation relevanter Datengrundlagen
- Module – Daten: Zuordnung der Datengrundlagen zu den Modulen
- Attribute: Konkretisierung der verwendeten Attribute je Datengrundlage
- Matching Input – Output: Matching der Inputdaten mit den Outputdaten auf Attributs- und Ausprägungsebene

In der Datenliste werden folgende Attribute je Datengrundlage befüllt:

Tab. 1: Datenkonzept: Matching Input - Output

Spaltenbezeichnung	Spaltenbeschreibung	Befüllvorgaben
DL_ID	eindeutige ID des Datensatzes	fortlaufende Nr.
Anmerkung Erhebung	Anmerkung zum Bearbeitungsstand der Listenbefüllung	freie Eingabe
Datenhalter	Name des Datenhalters	freie Eingabe
Datengrundlage	Titel der beschriebenen Ressource (Datensatz/Dienst)	freie Eingabe
Beschreibung der Datengrundlage	Kurzbeschreibung zur Datengrundlage	freie Eingabe
Raumbezug	Art der Georeferenzierung	freie Eingabe
Räumliche Abdeckung	Untersuchungsgebiet (Hub) der Datengrundlage	freie Eingabe
Daten-Kontaktstelle (E-Mail/Web)	Kontaktdaten	freie Eingabe
Weiterführende Information / Metadatenlink	Metadatensatzidentifikator (laut geoportal.enerspired.city bzw. Sagis)	
Relevanz der Daten	Kommentar zur Relevanz	freie Eingabe
Aktualität und Nachführung	Aktualitätsstatus und Nachführungsroutinen	
BearbeiterIn	Name BearbeiterIn	freie Eingabe
Bearbeitungsanmerkung	Anmerkung während der Bearbeitung	freie Eingabe

# FTI-Initiative Vorzeigeregion Energie – 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

Qualität: Vollständigkeit	Infos zur Datenvollständigkeit	freie Eingabe
Qualität: Räumliche Positionsangaben	Infos zu räumlichen Positionsangaben	freie Eingabe
Qualität: Lagegenauigkeit	Infos zur Lagegenauigkeit	freie Eingabe
Qualität: Thematische Genauigkeit	Infos zur Lagegenauigkeit bzw. inhaltlichen Fehlern	freie Eingabe
Qualität: Verbesserungsvorschläge im Hinblick auf die Nutzung für die räumliche Energieplanung	Verbesserungsvorschläge	freie Eingabe
Qualität: Zusätzliche Angaben	Weitere Anmerkungen zur Datenqualität	freie Eingabe

Die in der Datenliste angeführten Daten wurden den jeweiligen Modulen zugeordnet. Tabelle 2 zeigt die Struktur der Datenkonzepttabelle „Module – Daten“, in welcher alle für das jeweilige Modul erforderliche Datengrundlagen und benötigte Basismodule eingetragen wurden. Als Basismodul gilt dabei ein Modul, das Input für weitere Module liefert.

Tab. 2: Datenkonzept: Module - Daten

Spaltenbezeichnung	Spaltenbeschreibung	Befüllvorgaben
DM_ID	ID der Datengrundlage je Modul	Fortlaufende Nummerierung
M_ID	ID des Moduls	Zelle wird automatisiert befüllt
Modul	Bezeichnung des Moduls	Dropdown
Datengrundlage	benötigte Datengrundlagen	freie Befüllung
benötigte Basismodule	benötigte Basismodule	Dropdown (bestehender Module)
Metadatensatzidentifikator	laut geoportal.enerspired.city bzw. Sagis	Laut geoportal
DL_ID	ID in der Datenliste	Laut Datenliste
Hub	Bezeichnung des Hubs	Dropdown
BearbeiterIn	Name BearbeiterIn	freie Eingabe
Bearbeitungsanmerkung	Anmerkung während der Bearbeitung	freie Eingabe

Im nächsten Schritt erfolgte die Spezifikation der Attribute je Datengrundlage. Dazu wurde die in Tabelle 3 angeführte Tabellenstruktur erarbeitet und verwendet.

Tab. 3: Datenkonzept: Attribute

Spaltenbezeichnung	Spaltenbeschreibung	Befüllvorgaben
A_ID	ID des Attributs (Primärschlüssel)	Fortlaufende Nummerierung
DM_Attribut	ID der Datengrundlage je Modul + Attribut + Ausprägung	Zelle wird automatisiert befüllt
DM_ID	ID der Datengrundlage je Modul	laut Tabelle „ModuleDaten“
Modul	Bezeichnung des Moduls	Zelle wird automatisiert befüllt
Datengrundlage	Titel der beschriebenen Ressource (Datensatz/Dienst)	Zelle wird automatisiert befüllt
Attribut	Bezeichnung der benötigten Attribute in der Datengrundlage	freie Eingabe
Attributausprägung	Ausprägung der benötigten Attribute in der Datengrundlage	freie Eingabe
Beschreibung/Kommentar	Beschreibung bzw. Kommentar zum Attribut	freie Eingabe
Datentyp	Bezeichnung des Datentyps des Attributs	Dropdown
Räumliche Einheit (Output)	größtmögliche räumliche Einheit des möglichen Analyseoutputs	Dropdown
BearbeiterIn	Name BearbeiterIn	freie Eingabe
Bearbeitungsanmerkung	Anmerkung während der Bearbeitung	freie Eingabe

Abschließend wird jedem Outputattribut je Modul, welches in AP 4 definiert wurde, ein Inputattribut samt Ausprägung zugeordnet.

### 3.4 Konkretisierung der Datengrundlagen

Für die Identifikation der relevanten Datengrundlagen konnte auf Projektergebnisse aus Enerspired Cities zurückgegriffen werden. In diesem Vorprojekt wurde ein erstes Datenkonzept für den Piloten Salzburg entwickelt, welches im Projekt GEL S/E/P als Basis für die Umsetzungen in der Steiermark diente und für Salzburg und Wien weiterentwickelt wurde. Zudem wurden in Enerspired Cities relevante Datengrundlagen samt ausführlicher Metadaten katalogisiert und über das Portal [geoportal.enerspired.city](http://geoportal.enerspired.city) öffentlich verfügbar gemacht. Der Datenkatalog diente in der Steiermark als wichtige Informationsquelle und wurde inzwischen auch in Vorarlberg angewendet. Das Datenkonzept aus Enerspired Cities wurde um die Fragestellungen der angestrebten Projektergebnisse, welche als Outputdimension im Arbeitspaket 3 beschrieben wurden, weiterentwickelt. Die relevanten Daten wurden in einer Datenliste zusammengefasst und wesentliche Metadaten gelistet. Im Weiteren folgte eine erste Zuordnung zu den Modulen, wobei darauf geachtet wurde, ob mit diesen Datengrundlagen die erforderlichen (räumlichen) Informationen generiert werden können, um die bestehenden Fragestellungen zu beantworten.

# FTI-Initiative Vorzeigeregion Energie – 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

Für die Konkretisierung der Datengrundlagen wurden insbesondere folgende Kriterien und exemplarische Fragen beachtet.

## Informationsbedarf je Modul

- Diese Anforderungen sind im Deliverable „D 4.2 Recommendations for harmonised Standard Methods for SEP. Empfehlung für harmonisierte Methoden für die räumliche Energieplanung in Österreich“ beschrieben.

## Qualität der Datengrundlagen

- Vollständigkeit: Wie vollständig ist der Datensatz?
- Lagegenauigkeit: Wie lagegenau sind die Daten?
- Thematische Genauigkeit: Enthalten die Daten Fehler bzw. Unschärfen?

## Aktualität und Nachführung des Datensatzes

- Wird der Datensatz aktualisiert und in welchem Zyklus?

## Räumliche Ausdehnung des Datensatzes

- Handelt es sich um einen Datensatz, der österreichweit verfügbar ist und wird somit die einfache Übertragbarkeit des methodischen Ansatzes unterstützt?

## Einschränkungen

- Liegen Nutzungs- und Zugangskonventionen des Datensatzes vor, die eine Verwendung erschweren?

## Rechtlicher Rahmen

- Ist die Verwendung aufgrund datenschutzrechtlicher Vorgaben möglich?

Abb. 7: Kriterien Datenauswahl

Zur Konkretisierung des Datenkonzepts wurden vor allem die Metadaten herangezogen und die Datengrundlagen gesichtet. Zudem erfolgten Interviews mit DatenhalterInnen und DatenbearbeiterInnen. Ebenso wurden Abstimmungen mit den Datenschutzbeauftragten der Länder getätigt. Basierend auf der Datenliste wurden die Datengrundlagen den Modulen zugeordnet. In Tabelle 6 sind beispielhaft die Module für die Charakterisierung der Gebäude und die darauf aufbauende Wärmebedarfsermittlung auf Gebäudeebene hinsichtlich ihrer jeweiligen Datengrundlagen angeführt.

# FTI-Initiative Vorzeigeregion Energie – 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

Tab. 4: Datengrundlagen je Modul für das Gebäudemodell im Bundesland Salzburg

Datengrundlagen	Gebäude-identifikation	Gebäude-nutzung	Gebäude-hüll-qualität	Gebäude-abmes-sung	Gebäude-konditio-nierung	Gebäude-energie-kennzahlen
Adressregister	x					
Digitale Katastermappe / DKM	x			x		
Gebäude aus Orthofotos	x					
Adressregister / Adresse Relationale Tabellen - Stichtagsdaten		x				
AGWR - Adress- Gebäude- und Wohnungsregister		x	x	x	x	
OGD über Gebäudenutzungen (z.B. Krankenhäuser, Schulen, Lebensmitteleinzelhandel, etc)		x				
ZEUS Energieausweisdatenbank			x		x	x
Denkmalgeschützte Gebäude			x			
Ortsbildschutzgebiete			x	x		
Schutzzonen nach dem Altstadterhaltungsgesetz			x	x		
Digitales Geländemodell (DGM)				x		
Digitales Oberflächenmodell (DOM)				x		
Flächenwidmung Land Salzburg				x		
Fernwärmenetze					x	
Fördermanager, PV-Anlagen + PV-Speicher					x	
Fördermanager, Solaranlagen-Holzheizungen-Fernwärme-Wärmepumpen					x	
Gasleitungen					x	
Heizungsdatenbank					x	
WIS Wasserbuch / Wassernutzung, Kühlwasser					x	
Temperaturdaten						x

## 3.5 Datenmanagement und technische Umsetzung der Datenvorhaltung

Die im Datenkonzept spezifizierten Daten wurden akquiriert und je Hub in einer PostgreSQL Datenbank und dessen Erweiterung PostGIS zusammengeführt. Die PostGIS-Erweiterung umfasst geografische Objekte und Funktionen und bildet gemeinsam mit PostGIS eine Geodatenbank, die in Geoinformationssystem (GIS) eingebunden werden kann. Dieses objektrelationale Datenbanksystem ist Open Source,

benötigt also keine Lizenzen und ermöglicht dadurch einen breiten Einsatz bei allen in die Datenbearbeitung involvierten Projektpartner. Für die Umsetzung in allen Untersuchungsgebieten (Salzburg, Steiermark, Wien) konnte somit eine einheitliche Datenstruktur verwendet werden.

In Salzburg wurden der Zugang zu den relevanten Daten aus dem SAGIS über ein Web Feature Service (WFS) erstellt. Dies ermöglichte auch über die 3-jährige Projektlaufzeit einen jeweils aktuellen Status der Datengrundlagen. In der Steiermark wurde die Daten hingegen in gewissen Abständen vom GIS Steiermark manuell bestellt und in der Datenbank aktualisiert.

Die Datenprozessierung startete mit der Aufwertung der Datengrundlagen, z.B. um eine Verknüpfung von Inputs über einheitliche Georeferenzierungen zu gewährleisten oder um die Datengrundlagen in ein einheitliches Koordinatensystem zu transformieren.

### 3.6 Datenschutzrechtliche Fragen

Die umfangreiche Bearbeitung der Datenschutzfragen im Vorprojekt Enerspired Cities zeigte, dass ein erheblicher Interpretationsspielraum bei der Festlegung des „(Nicht-)Personenbezugs“ besteht. Bis zur höchstrichterlichen Klärung dieser Grundsatzfrage ist der Graubereich groß und so gibt es keine diesbezügliche Rechtssicherheit. Die Verantwortung bleibt laut Rechtsexperten des Projektes Enerspired Cities bei den schlussendlich verantwortlichen Behörden. Im gegenständlichen Projekt wurden somit die zuständigen Datenschutzbeauftragten der Gebietskörperschaften frühzeitig und eng eingebunden. Aufgrund der Verantwortung der jeweiligen Gebietskörperschaften war eine hubspezifische Klärung der Datenschutzfragen erforderlich. Für im Projekt GEL S/E/P verwendeten Datengrundlagen wurden die jeweilige Rechtsgrundlage in den Hubs recherchiert. Daraus resultierenden Matrizen der Rechtsgrundlagen je Datengrundlage, eine Aufstellung der Anwendungsfälle, der Fragestellungen und der angestrebten Ergebnisse wurden in strukturierter Form den Datenschutzbeauftragten bereitgestellt und in mehreren Meetings abgestimmt.

Der Datenschutzbeauftragten des **Landes Salzburg**, Mag. Hinterseer, prüfte die verschiedenen verwendeten Datenkategorien und unterzog diese einer Bewertung zum potenziellen Personenbezug. Er kam zu dem Schluss, dass bei aggregierten Werten (kumulierte Heizdaten für Gebäude mit einer Vielzahl von

Wohneinheiten und Personen) mangels Zuordenbarkeit bzw. bei modellierten Verbrauchsdaten (keine realen Verbrauchsdaten) mangels Zuordenbarkeit kein Personenbezug besteht. Im Gegensatz dazu sei jedoch bei Förderdaten und den Daten zu EigentümerInnenstruktur ein Personenbezug feststellbar. Bei den Daten zu den Heizanlagen ist der Personenbezug seiner Ansicht nach davon abhängig, ob die Daten einer Person zuordenbar sind und dadurch Einfluss auf eine bestimmte Behandlung (zB. in einem verwaltungsbehördlichen Verfahren) oder auf die Stellung der betroffenen Person ausgeht. Ganz allgemein sei ein Personenbezug durch die Verknüpfung unterschiedlicher Daten jedenfalls argumentierbar und mit entsprechender Sensibilität vorzugehen. Gleichzeitig ist ein Personenbezug jedoch nicht zwingend als Hinderungsgrund für die Datennutzung zu sehen. Wenn eine rechtliche Grundlage vorliegt, welche die Behörde zur Nutzung auch personenbezogener Daten ermächtigt, so ist die Nutzung legitim und verstößt nicht gegen den Datenschutz. Mit dem § 77c des Salzburger Raumordnungsgesetzes, ist eine solche Ermächtigung für Zwecke der Vollziehung des Gesetzes gegeben. Gleichzeitig bedingt die Verwendung personenbezogener Daten jedoch ein Datenschutzmanagement, welches die Datennutzung

## FTI-Initiative Vorzeigeregion Energie – 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

dokumentiert und Beschwerden und Einsprüche seitens Betroffener ermöglicht. Aufgrund der aus Sicht Salzburgs verbleibenden Rechtsunsicherheit beauftragte das Land Salzburg einen externen Gutachter zur Klärung der Datenschutzfragen. Im Rahmen des gegenständlichen Projektes wurden die Anforderungsspezifikation erstellt und der Begutachtungsprozess begleitet. Diese Prüfung war zum Zeitpunkt des Projektendes noch nicht abgeschlossen. Die Ergebnisse des Rechtsgutachtens werden im Folgeprojekt GEL S/E/P II weiterbehandelt und verwendet.

Im Hub **Steiermark** wurde eine ebenfalls eine Analyse hinsichtlich der den wichtigsten Datengrundlagen zugrundeliegenden rechtlichen Regelungen durchgeführt. Dabei entstand eine Matrix, in der Datenhalter, Verfügbarkeit und Nutzbarkeit der Daten für Gemeinden, dem Land und der Öffentlichkeit aufgelistet sind. Folgende Tabelle führt die Rechtsgrundlagen an:

Tab. 5: Rechtsgrundlagen der Datengrundlagen in der Steiermark

Datengrundlage	Rechtsgrundlage	Datenhalter
Adressregister	VermG	Vermessungsbehörde
Grenzkataster	VermG	Vermessungsbehörde
Energieausweisdaten	BauG GWR-Gesetz	Gemeinde
Heizungsanlagen	FAnIG	Gemeinde
Klimaanlagen	BauG	Gemeinde
Flächenwidmungsplan (+Fernwärmeanschlussbereich), Differenzplan	ROG	Gemeinde
Bebauungsplan	ROG	Gemeinde
Raumordnungskataster	ROG	Gemeinde
Heizwerkdatenbank	PrivatwV	A15
Wohnbauförderungsdaten	WFG	A15
Ökoförderungsdaten	Förderungsrichtlinie des Landes Steiermark „Heizungstausch und solarthermische Anlagen“ (LINK zu Förderungsrichtlinie)	A15
Gebäude-Wohnungsregister	GWRG	Statistik Austria
Fernwärme/-kälte-Leitungen (hocheffiziente Versorgung)	PrivatwV	A15
Gasnetze	PrivatwV; ROG? (siehe Anmerkung)	Energieversorger
Abwärmekataster	nicht bekannt	A15
RaumIDA - Infrastrukturdatenbank	-	A17
Schallimmission in Kur- und Erholungsorten / Lärmkataster	Steiermärkische Heilvorkommen- und Kurortegesetz / ÖAL-Richtlinie Nr. 32	A15

# FTI-Initiative Vorzeigeregion Energie – 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

Wasser-Informationssystem Steiermark (WIS) - Wasserbuch	WRG 1959	A14
Waldatlas	-	Landesforstdirektion?

In **Wien** stellt die MA 63 die datenschutzverantwortliche Magistratsabteilung dar. Der Prozess mit dieser Dienststelle wurde 2021 gestartet. Alle Attribute des Gebäude-Moduls und deren Bezeichnungen und Beschreibungen wurden in einer Tabelle aufgelistet und stehen zur Übermittlung an die MA 63 bereit. In einem ersten Schritt wurde ebenfalls ein DVT-Formular ausgefüllt unter Heranziehung der Datenschutzbeauftragten der Abteilung. Das Formular wurde von der MA63 gesichtet. Aufgrund der Verzögerungen im Projekt und der daraus resultierenden Änderung der Verwendung der Ergebnisse dieses Projekts war zum Zeitpunkt des Projektendes noch keine weitere Kontaktaufnahme mit der MA63 und noch keine Prüfung der verwendeten Daten durch die MA 63 erfolgt. Diese ausstehenden Schritte sind zum Zeitpunkt der Berichtslegung im Folgeprojekt in Bearbeitung. Die Stadt Wien schließt sich grundsätzlich der Stellungnahme des BEV zum Personenbezug von Adressdaten an - dies ist sinngemäß für alle Arten von Geodaten von Belang. Als wesentlich wird folgende Aussage daraus gesehen:

*Gibt es in einem Datensatz keinen direkten oder indirekten Personenbezug zu einer Adresse, weil beispielsweise nur Adressdaten und dazugehörige Geoinformationen erfasst sind, so ist die Adresse nicht als personenbezogenes Datum zu werten.*

Ein rein potenzieller Personenbezug, der erst durch Verschneidung mit weiteren Informationen hergestellt wurde, reicht nicht aus um einen Datensatz als personenbezogen anzusehen. So enthalten beispielsweise Gebäudedaten die nur Information zur Geometrie und Energieversorgung geben, keine personenbezogenen Informationen. Erst ein Datensatz, der entsprechende personenbezogene Informationen hinzufügt, ist als solcher im Sinne des Datenschutzes zu werten. Letztendlich hat die datenführende Dienststelle zu entscheiden, ob die zu verwaltenden Daten einen Personenbezug aufweisen. Eine endgültige Entscheidung der Beurteilung des Personenbezugs erfolgt im Zuge einer Prüfung durch die MA63 im Laufe des Folgeprojekts.

**ANMERKUNG:** Zum Zeitpunkt der Berichtslegung liegt das Rechtsgutachten bereits vor. Nähere Informationen zum Ergebnis sind bei der Projektleitung und den teilnehmenden Energieagenturen erhältlich

## 3.7 Initiativen zur Verbesserung der Datengrundlagen

Die Qualität der Datengrundlagen ist entscheidend für die Ergebnisqualität. Durch eine intensive Auseinandersetzung mit den Datengrundlagen konnten eine Reihe von Verbesserungspotenzialen identifiziert, mit den Datenhaltern besprochen sowie Verbesserungsinitiativen angestoßen und unterstützt werden. Der Verbesserungsbedarf zeigte sich vielschichtig. Ein mehrfach auftauchendes Verbesserungspotenzial betrifft die Georeferenzierung der Datengrundlagen. Zielführend sind Identifikatoren, die eine eindeutige Verknüpfung ermöglichen. Als geeignetster Code auf Adressebene wird dabei der AGWR Codes

# FTI-Initiative Vorzeigeregion Energie – 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

mit Subcode erachtet. In mehreren Datengrundlagen wurde festgestellt, dass diese Codes nur unzureichend vorliegen (z.B. Energieausweise, Open Government Data). Durch das gegenständliche Projekt wurden Initiativen der Länder angestoßen, die Geocodierung in ihren Datengrundlagen zu verbessern. Auch die Inhalte der Daten zeigten zum Teil Herausforderungen. So wurde z.B. im AGWR festgestellt, dass die Informationen zu den Heizungssystemen und Energieträger häufig inkonsistent im Vergleich zu anderen Datengrundlagen (z.B. Energieausweise, Heizungsdatenbank) ist. Im Zuge des Projektes entstand in der Steiermark ein Leitfaden (Hütter 2021), in dem Gemeinden aufgezeigt wird, wie diese v.a. die energiesystemtechnischen Attribute im AGWR effizient aktualisieren können. Die Datenanalyse zeigte auch, dass die Heizungsdatenbank mitunter nicht vollständig ist. Auch hier wurde Rücksprache mit dem Datenhalter Land Salzburg, Abteilung 5, gehalten und mögliche Ansätze zur Verbesserung diskutiert.

Um die Hürden der einzelnen Datengrundlagen der Heizungssysteme bestmöglich zu schließen, wurde im Rahmen des Projektes eine komplexe Logik entwickelt, in der die aktuellsten und zuverlässigsten Einträge der unterschiedlichen Datenquellen je Gebäudeadresse identifiziert werden. Diese Logik ist den Skripten des Moduls Gebäudekonditionierung umgesetzt.

Auch für die Bereitstellung von räumlich konkreten Informationen über Potenziale erneuerbarer Energieträger wurden Initiativen, die über das Projekt hinausgehen, angestoßen. So wurde im Bundesland Salzburg und der Stadt Wien eine Studie zu den Geothermiepotenzialen vom Land Salzburg / von der Stadt Wien bei der GBA beauftragt, um gemeinsam mit der im Rahmen des gegenständlichen Projektes in der Steiermark beauftragten Studie einen harmonisierten vertieften Ansatz zu ermöglichen.

### 3.7.1 Anforderungsspezifikation

Räumliche Energieplanung hat den Zweck, Energie künftig in relevanten Verwaltungsprozessen zu berücksichtigen. Für eine zielgerichtete Implementierung sollten dafür im ersten Schritt alle relevanten Verwaltungs- und Planungsprozessen, in denen energiebezogene Inhalte berücksichtigt werden sollen oder theoretisch von direkter Relevanz für eine energieorientierte Planung sind, identifiziert werden. Wichtig ist dabei das Verständnis, dass grundsätzlich nicht die Etablierung von neuen, eigenständigen Prozessen angestrebt wird. Vielmehr ist es das Ziel, Energie in relevanten existierenden Prozessen künftig zu berücksichtigen oder die energiebezogene Qualitätssicherung an bestehende Prozesse anzuknüpfen. Die betreffenden Prozesse werden als Anwendungsfälle bezeichnet.

Da Raumordnung und Baurecht als grundlegende Rechtsmaterien im Kompetenzbereich der Länder liegen gibt es betreffend die angestrebten Anwendungen unterschiedliche Ausgangsbedingungen, Möglichkeiten und Anforderungen in den Bundesländern. In Abhängigkeit der individuellen Situation variierten somit auch die Ziele in den Bundesländern leicht:

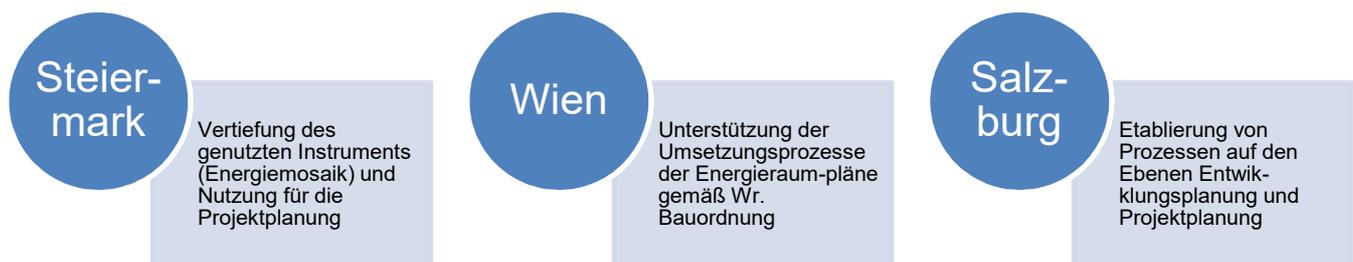


Abb. 8: Spezifische Projektziele der beteiligten Bundesländer

Gemein war allen drei Zielen der dringende Bedarf nach profunden, verlässlichen und hochauflösenden Informationsgrundlagen, welche nicht nur Bedarfe, sondern auch Infrastrukturen und Erneuerbare Energiepotenziale erfassen und die Grundlage von Entscheidungen in definierten Planungsprozessen bilden können. Aus einem allgemeingültigen Grund: In der Praxis stellt die Integration neuer Themen Verwaltungen aufgrund der Ressourcenknappheit vor große Herausforderungen. Die Integration einer zusätzlichen Materie in bestehende Prozesse führt zwangsläufig zu einem zusätzlichen Aufwand und erfordert eine entsprechende Kompetenz bei den betreffenden SachbearbeiterInnen. Maximale Effizienz und Einfachheit sowie zweckmäßige Ausrichtung und Kompaktheit der Information stellen deshalb eine grundlegende Anforderung dar. Eine einheitliche, leicht interpretierbare und effizient verfügbare Informationsbasis ist notwendig, um den Bearbeitungsaufwand zu minimieren und die Aussagequalität und Konsistenz ähnlicher Aussagen sicherzustellen.

### 3.7.2 Energie in der Planung

Grundsätzlich kann grob zwischen drei Anwendungsebenen unterschieden werden, in denen Prozesse und Instrumente der hoheitlichen Steuerung für die energieorientierte Planung potenziell eingesetzt werden können:



Abb. 9: Überblick Anwendungsebenen (Pyramide)

#### Anwendungsebene 1 – „Energiestrategie und –monitoring“:

Die Entwicklung von Energiestrategien hat sich in den letzten Jahren auf allen gebietskörperschaftlichen Ebenen von der Kommune bis zu Bund und EU verbreitet. Diese Strategien dienen der Setzung von Zielen und Absenkpfeilen sowie der Definition von Maßnahmenpaketen. Die Strategien basieren heute datenmäßig quasi ausschließlich auf Momentaufnahmen. Sowohl das Monitoring als auch regelmäßige Anpassungen sind mit hohem Aufwand und teilweise auch mit Konsistenzproblemen verbunden (etwa, wenn gewisse Datenquellen nicht in regelmäßigen Abständen upgedatet werden). Mit der Verfügbarkeit aktueller und strukturierter Datengrundlagen können hier standardisierte Systeme entwickelt werden, die nicht nur zu einer qualitativ hochwertigen und raschen Strategieentwicklung beitragen, sondern darüber hinaus deren effizientes Monitoring erlauben.

# FTI-Initiative Vorzeigeregion Energie – 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

## Anwendungsebene 2 – „Örtliche Entwicklungsplanung“:

Die Gemeinden aller Bundesländer sind über die jeweiligen Raumordnungsgesetze zu einer langfristigen Entwicklungsplanung verpflichtet. In den Entwicklungskonzepten stellen die Nutzung und Entwicklung von Flächen und Infrastruktur die zentralen Inhalte dar. In einigen Bundesländern wird mittlerweile eine freiwillige (zB. Steiermark) oder sogar verpflichtende (zB. Salzburg) Berücksichtigung von Energieaspekten in der Entwicklungsplanung vorgesehen. Die Erstellung von Energie- und insbesondere Wärmeplänen setzt sich schrittweise auch international durch. Die Energierichtplanung in der Schweiz ist seit Jahren etabliert und weist eine hohe Verbindlichkeit auf. In Deutschland (zB Baden-Württemberg, Schleswig-Holstein und Bayern) gibt es seit kurzem erste Beispiele für kommunale Wärmeplanung (auch Energieleitplanung). Hier wird allgemein der Weg gewählt, dass Gemeinden über 20.000 EinwohnerInnen sogenannte Energieleitpläne entwickeln müssen. Der Anteil der Kosten alleine für die Datenakquise ist dabei beträchtlich und würde kleinere Gemeinden überfordern. Unterschiedliche Ansätze verhindern zudem eine Vergleichbarkeit zwischen den Gemeinden. In Wien wurde 2019 das Fachkonzept Energieraumplanung beschlossen und eine Novelle der Bauordnung für Wien ermöglicht nun die Erstellung von Energieraumplänen (§2b). Dabei handelt es sich um Verordnungen, die Gebiete ausweisen, in denen nur Fernwärme oder andere hocheffiziente Systeme gemäß Bauordnung im Neubau verwendet werden dürfen. Die Energieraumpläne werden pro Bezirk erarbeitet und die Gebiete „Parzellenscharf“ festgelegt. Um Energieaspekte erfolgreich in die Raumplanung (und ihre jeweiligen Regelungen und Prozesse) integrieren zu können, sind aus Sicht des Projektkonsortiums standardisierte Analysen basierend auf einer kohärenten und kontinuierlich aktualisierten Datenbank sowie einheitliche Anforderungen auf Ebene des jeweiligen Bundeslandes erforderlich.

## Anwendungsebene 3 – „Projekt- und Arealentwicklung“:

In der Regel werden bei der Projektentwicklung und insbesondere bei der Entwicklung des Heizsystems lokale RES-Potenziale und die umgebende Energieversorgungsinfrastruktur unzureichend berücksichtigt. Das Sammeln dieser Informationen ist kostspielig oder kann aufgrund von Datenmangel oder Datenschutz sogar unmöglich sein. Daher sind Standardheizungen (wie Gaskessel oder Luftwärmepumpen) aktuell die bevorzugte Wahl. Um diese für die Wärmewende ungünstige Situation zu durchbrechen müssen die Behörden für die Berücksichtigung der gesamten Vielfalt der erneuerbaren Energien sorgen und zur Nutzung der jeweils gesamtsystemisch optimalen Versorgungsoption hinführen. Zur Unterstützung dieses Ziels können die Gemeinden (1) Informationen über die verfügbaren Ressourcen und die Wärmeinfrastruktur bereitstellen, (2) rechtliche Steuerungsinstrumente in der Stadtplanung einführen (je nach jeweiliger rechtlicher Grundlage z.B. in Bebauungsplänen, Raumordnungsverträgen oder privatrechtlichen Verträgen), (3) entsprechende Investitionsförderungen bereitstellen, (4) den Einsatz von Bewertungen von Alternativen vorschreiben und schließlich (5) netzgebundene Wärmeversorgungslösungen erleichtern.

### **3.7.3 Anwendungsfälle**

Innerhalb dieser drei Anwendungsebenen wurden die Anwendungsfälle für die energieorientierte Planung identifiziert. Relevant ist zunächst ein klares Verständnis für den Begriff „Anwendungsfall“: Ein Anwendungsfall stellt immer konkrete (Verwaltungs-)Prozesse, Aktivitäten, Services und Anwendungen

# FTI-Initiative Vorzeigeregion Energie – 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

dar, für die spezifische, standardisierte Fragestellungen und Analysen(-routinen) sinnvoll sind, und die über die Daten des WÄRMEatlas beantwortet werden können. Anwendungsfälle sind dadurch charakterisiert, dass sie wiederholt mit vergleichbarer(en) Fragestellung(en) auftreten / nachgefragt werden können. Von Bedeutung ist, dass es sich bei einem Anwendungsfall immer um eine konkrete Nutzung handelt, bei dem an ein bestehendes Behördenverfahren angeknüpft wird, eine neue Nutzung für eine Behörde entsteht oder in ein Behördenverfahren involvierte AkteurInnen handeln müssen.

Bei der Auswahl geeigneter Anwendungsfälle wurden unter anderem die folgenden Kriterien reflektiert:

- die Verfügbarkeit entsprechender rechtlicher Vorgaben und/oder Ermächtigungen
- die Möglichkeit des Einsatzes anderer Steuerungsinstrumente (wie zB. Förderungen) sowie
- die Möglichkeit der Implementierung energiebezogener Inhalte in den bestehenden Prozessen in der öffentlichen Verwaltung
- Bedeutung für die Region und Mehrwert für die Prozesse
- Häufigkeit der Anwendungen

Die folgenden Anwendungsfälle wurden in der ersten Runde gewählt und in der Folge exakter beschrieben:

Tab. 6: Ausgewählt Anwendungsfälle der räumlichen Energieplanung

Planungsbereich	Anwendungsfälle	Regionale Zuordnung
<b>Energiestrategie und Monitoring</b>	Energieberichte für Städte/Gemeinden	Steiermark
	e5 – Energieberichte	Steiermark
	Sanierungshotspots	Wien
	Bezirksberichte Energie	Wien
<b>Entwicklungsplanung</b>	Bestandsanalyse Energie im REK	Salzburg
	Bestandsanalyse Energie im OEK	Steiermark
<b>Projekt- und Arealentwicklungen</b>	Räumliche Energieanalyse – small (Kompaktüberblick Erneuerbare Wärmepotenziale)	Salzburg
	Räumliche Energieanalyse – medium (Detailbetrachtung verfügbare Erneuerbare Wärmepotenziale)	Salzburg
	Räumliche Energieanalyse – large (Grundlage für ein Energiekonzept für Areale)	Salzburg
	Räumliche Energieanalyse – XL (Machbarkeitsanalyse Aufbau Wärmenetz)	Salzburg
	Grundstücksanalyse	Wien
	Gebietsscreening	Wien
	Alternativenprüfung	Graz
	ENERGIEapp	Salzburg

Für alle definierten Anwendungsfälle liegt eine detaillierte Beschreibung vor, welche auch Grundlage für die datenschutzrechtliche Bewertung ist. Diese beinhaltet:

# FTI-Initiative Vorzeigeregion Energie – 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG



Abb. 10: Inhalte zur Beschreibung von Anwendungsfällen für die Räumliche Energieplanung

### 3.7.4 Systematik Anforderungsspezifikation

Nach Abschluss der Beschreibung der identifizierten Anwendungsfälle wurden Fragestellungen für jeden Anwendungsfall definiert. In einem ersten Schritt wurde dazu ein Excel-Formular befüllt. Dieses beinhaltet unter anderem:

- Detaillierte Fragestellung
- Form der Outputs der einzelnen Fragestellungen (Karte, Textteil, Tabelle, Diagramm)
- Indikator inkl. Maßeinheit
- Erstbewertung relevanter Daten und Modelle
- Relevanz des Datenschutzes für jeden Anwendungsfall in jeder Region

Mit dieser Art der Erhebung der Informationsbedarfe wurde ein System geschaffen, welches die Grundlage für die Nutzung in konkreten Anwendungen sowie für eine Skalierung in anderen Gebietskörperschaften darstellt. Die bestehende Excel-Tabelle der Bundesländer Wien, Steiermark und Salzburg umfasst über 600 verschiedene Informationen. Durch die Strukturierung und Gliederung sowie unterschiedliche Filtermöglichkeit bietet diese Tabelle eine umfassende Orientierung zu relevanten energiebezogenen Fragestellungen/Informationsbedarfen für die Planung – auch für potenziell nachfolgende Bundesländer. Die erarbeitete Struktur erlaubt zudem die Skalierung auf weitere Anwendungsfälle und findet beispielsweise im Folgeprojekt GEL S/E/P II Anwendung.

### 3.7.5 Begleitung mit praktischen Anwendungsfällen

Um alle Informationsbedarfe optimal an den Bedarfen der NutzerInnen auszurichten, wurden die Informationsbedarfe in Begleitung von Praxisprojekten entwickelt. Die teilnehmenden Gemeinden verschiedener Größenordnungen waren Sparingpartner in Workshops und in der Umsetzung realer Planungsprozesse.

Ziel war es, die ersten Entwürfe der Informationsbedarfe auf Praxistauglichkeit zu prüfen und weitere notwendige Fragestellungen abzuleiten, bestmögliche Darstellungsformen zu finden und Prozesse zu

optimieren. Die Begleitung dauerte teilweise mehrere Monate. Umfasst wurden von den Piloten alle Planungsebenen von der Energiestrategie über die örtliche Entwicklungsplanung bis zur Projekt- und Arealentwicklung. Die Umsetzung der Piloten war von großem Wert, weshalb vor allem bei den für die Planung wichtigsten Ebenen (Örtliche Entwicklungsplanung bzw. Projekt- und Arealentwicklung) jeweils mehrere Bundesländer praktische Anwendungsprojekte begleiteten, um daraus zu lernen. In der örtlichen Entwicklungsplanung entstanden in Salzburg so beispielsweise unter Einbindung des gesamten Raumordnungsausschusses, des Ortsplaners und des Wärmenetzbetreibers das REK für die Gemeinde Bruck an der Großglocknerstraße. Für die Stadt Salzburg war das Projekt Startpunkt für die Entwicklung eines umfassenden Fachkonzepts Energieplanung. In der Steiermark wurde die Umsetzung am Sachbereichskonzept Energie als Beitrag zum OEK geprüft und die Nutzung der automatisiert generierten Analysen für e5 analysiert. In Wien waren die Bezirksscreenings und die Gebietsscreenings die wesentlichen Anwendungen, für die eine Nutzung von automatisierten Berichten in der Praxis begleitet wurde. Insgesamt konnten auf diese Weise für alle Planungsebenen die Informationsbedarfe fundiert mit Praxisprojekten hinterlegt, geprüft und optimiert werden. Die Ergebnisse wurden sodann in die finale Frage-tabelle (Informationsbedarfe) zurückgespielt.

### **3.7.6 Harmonisierung der Informationsbedarfe**

Nach Abschluss der Erfassung aller Informationen für jeden Anwendungsfall wurden in einem zweiten Schritt alle Anwendungsfälle pro Planungsebene harmonisiert. Um den Schritt der Harmonisierung aller Anwendungsfälle durchführen zu können, wurden die einzelnen Excel-Files je Anwendungsfall in einer Gesamt-Tabelle zusammengefügt. Ähnliche Fragen mit unterschiedlichen Formulierungen wurden angepasst und ein gemeinsames Bild der Fragen, sowie harmonisierte Begrifflichkeiten entwickelt. Dies unterstützt die Konsistenz über die einzelnen Anwendungen hinweg und reduzierte den Aufwand für die benötigten Methoden sowie in der Folge für die Programmierung maßgeblich. Die Harmonisierung erfolgte über alle Anwendungsfälle und alle Bundesländer hinweg.

### **3.7.7 Zusammenführung von Informationsbedarfen, Daten, Methoden und Programmierung**

Feedbackschleifen sowie gemeinsame Workshops zur Abstimmung der bereits formulierten Fragen sowie zur Erstellung neuer Fragen zusammen mit den ExpertInnen in den Gebietskörperschaften waren wichtige Bausteine für den Prozess der Sammlung von Fragestellungen. Die größte Herausforderung stellte die Wechselwirkung mit den verfügbaren Daten und Modellen dar. Die Möglichkeit zur Deckung von Informationsbedarfen (einzelnen Fragestellungen) ist immer von der Verfügbarkeit von Daten und Umsetzbarkeit der Methoden abhängig. Je nach verfügbaren Daten und dem Zweck des konkreten Anwendungsfalles können unterschiedliche Ansätze von Methoden verwendet werden. So können Anwendungsfälle manchmal komplexe Modelle und die Kombination mehrerer unterschiedlicher Datenquellen erfordern.

Das Zusammenspiel aller drei Elemente stellte Anfangs eine große Herausforderung im Projekt dar und so musste zunächst eine Struktur entwickelt werden, um diesen Prozess, der in der Praxis mit einer hohen Anzahl an Rückkoppelungsschleifen funktioniert, effizient steuern zu können.

# FTI-Initiative Vorzeigeregion Energie – 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

Die inhaltlichen Module wurden zum gemeinsamen Knotenpunkt, welcher Anforderungsspezifikation, Daten, Methoden und Programmierung verbindet. Als Modul wird eine thematische Gruppierung von Methoden mit spezifischen Inputdaten zur Beantwortung von spezifischen Fragestellungen bezeichnet. Durch die Clusterung der Fragestellungen nach Modulen wird eine Grundstruktur geschaffen. Aus den Modulen werden später Ergebnislayer sowie Werte oder Input für nachgelagerte Module generiert, um damit alle Fragestellungen der Anwendungsfälle beantworten zu können. In der folgenden Liste werden die in SEP I erarbeitete Module dargestellt:

Tab. 7: Überblick Module

Container	M_ID	Modulbezeichnung
		Allgemeines M102 Schutzzonen
		Allgemeines M103 Flächenstruktur
		Allgemeines M104 Infos
Potenziale	M201	Potenzial Solarstrahlung
Potenziale	M202	Potenzial Erdreich
Potenziale	M203	Potenzial Grundwasser
Potenziale	M204	Potenzial Oberflächengewässer
Potenziale	M205	Potenzial Außenluft
Potenziale	M207	Potenzial Biomasse
Potenziale	M208	Potenzial Prozessabwärme
Gebäude	M301	Gebäudeidentifikation
Gebäude	M302	Gebäudeabmessung
Gebäude	M303	Gebäudenutzung
Gebäude	M304	Gebäudehüllqualität
Gebäude	M305	Klimainformation
Gebäude	M306	Gebäudekonditionierung
Gebäude	M309	Gebäudeenergiekennzahlen
Gebäude	M310	Energiebedarfsdichte
Infrastruktur	M401	Wärmenetze
Infrastruktur	M402	Wärmeerzeugung Netzeinspeisung
Infrastruktur	M410	Gasnetze
Szenarien	M501	Sanierungspotential
Szenarien	M502	Nachverdichtung und Neubau
Zonierung	M601	Zonierung Wärmenetz

Im Projekt wurde schließlich eine Routine etabliert, welche das Zusammenspiel und die Qualitätssicherung bis zum Prototypen für jedes Modul strukturiert steuert.

## 3.7.8 Mock-Ups

Nach einer Auswahl durch die Gebietskörperschaften wurden für die Anwendungsfälle, welchen die größte Chance auf eine Etablierung in realen Verwaltungsprozessen eingeräumt wurde, Berichtsentwürfe mit detaillierten graphischen und textlichen Darstellung als Muster für die automatisierte Umsetzung erarbeitet. Für die folgenden Berichte liegen sogenannte Mock-Ups vor:

Tab. 8: Übersicht Mock-Ups

	ENERGY STRATEGY & MONITORING	SPATIAL DEVELOPMENT CONCEPTS	PROJECT/AREA DEVELOPMENT
<b>WIEN</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bezirksberichte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebietsscreening</li> </ul>
<b>STEIERMARK</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiebericht für Gemeinden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandsanalyse Energie für das Sachbereichskonzept Energie (SKE)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alternativenprüfung Steiermark</li> <li>• Alternativenprüfung Graz</li> </ul>
<b>SALZBURG</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandsanalyse Energie im REK (eREK)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieraumanalysen S-L</li> <li>• Ausschreibungsunterlagen Wärmenetze</li> </ul>

Die folgende Abbildung zeigt einen Screenshot des Mock-Ups für die Bestandsanalyse Energie im REK und gibt einen Einblick ins Inhaltsverzeichnis.

Nach einer zunächst unabhängigen Entwicklung der Mock-Ups in den Bundesländern wurden schließlich die besten Visualisierungen und Darstellungen ausgewählt. Auf diese Weise kam es auch hier wieder zu einer Harmonisierung innerhalb des Projektes und damit wiederum zu Effizienzgewinnen in der Programmierung.

Mit den Mock-Ups wird die Anforderungsspezifikation abgeschlossen. Auch für die künftigen Entwicklungen zusätzlich Module ist vorgesehen, dass der finale Schritt der Anforderungsspezifikation eine Visualisierungsskizze bilden soll. Anders als in GEL S/E/P I, wo das Mock-Up immer die Gesamtschau aller Darstellungen bildete, werden in Zukunft die einzelnen visualisierten Ergebnisse in die bestehenden Gesamtdokumente integriert.

# FTI-Initiative Vorzeigeregion Energie – 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG



Abb. 11: Beispiel Mock-up Bestandsanalyse REK

## 3.8 Methoden

Abhängig von den verfügbaren Daten und dem Zweck des jeweiligen Anwendungsfalls können und müssen unterschiedliche Ansätze verwendet werden, und es sind komplexe Modelle und die Kombination unterschiedlicher Informationsquellen erforderlich. Forschungseinrichtungen auf der ganzen Welt sind dabei, Konzepte und Modelle für die verschiedenen Aspekte der räumlichen Energieplanung zu entwickeln, um die lokalen Behörden bei ihrem Planungsprozess zu unterstützen. Zahlreiche Werkzeuge und Methoden werden angewendet, wobei jeder Ansatz unterschiedliche Vor- und Nachteile aufweist und je nach gewünschtem Zweck und den jeweiligen Anforderungen passender oder weniger passend erscheint. In einem international ausgerichteten Workshop erfolgt ein Austausch mit verschiedenen Institutionen, die international an dem Thema arbeiten, um anschließend und fokussiert auf die Anforderungsspezifikationen und Fragestellungen der in diesem Projekt involvierten Gebietskörperschaften geeignete Methoden zu entwickeln. Daraus wurden Empfehlungen für eine weitestgehende Harmonisierung und Standardisierung der Methoden zur räumlichen Energieplanung beschrieben. Diese sind das Ergebnis von Diskussionen zwischen VertreterInnen von Gebietskörperschaften aus Salzburg der Steiermark und Wien, sowie der Wissenschaft hinsichtlich der verschiedenen Aspekte der räumlichen Energieplanung im Rahmen des Projektes „Spatial Energy Planning for Heat Transition“.

Bei der Entwicklung der in diesem Bericht beschriebenen Ansätze war es zentral, diese unterschiedlichen Datengrundlagen (vgl. Kapitel 3.2.) zu berücksichtigen und Methoden zu entwickeln, die grundsätzlich in allen Gebietskörperschaften auf Basis der jeweiligen Datenstruktur umsetzbar sind. Auch wenn diese Zielsetzung einen wesentlichen Ausgangspunkt darstellte, bedeutet das nicht, dass nicht für die Umsetzung der einen oder anderen Methodik, insbesondere um eine höhere Granularität der Auswertungen zu erreichen, zusätzliche Datenerhebungen notwendig wären.

Im Folgenden werden wesentliche Aspekte dieser Methoden vorgestellt, und zwar strukturiert in folgende Schritte: (1) Methoden zur Identifikation von Gebäuden und Adressen, (2) Methoden zur Berechnung und Darstellung des Wärme- und Kältebedarfs in Gebäuden, (3) Methoden zur Berechnung und Darstellung erneuerbarer Wärmeversorgungspotenziale, (4) Ansätze für Berücksichtigung zukünftiger Entwicklungen und möglicher Szenarien, (5) Ansätze zur Zonierung von Fernwärmegebieten sowie (6) Methoden zur ökonomischen Bewertung für die Alternativenprüfung auf Objektebene.

Über diese Themen hinaus wurden auch andere Punkte bearbeitet, die sich in Teilberichten des Projekts wiederfinden, wie beispielsweise ein systematischer Vergleich international bestehender Methoden zur Wärmeplanung und Kartierung (dargestellt im Deliverable D4.1), die Darstellung von harmonisierten Methoden zur Darstellung der Wärmeversorgungsinfrastruktur (dargestellt im Deliverable D4.2), spezifische Methoden für Nichtwohngebäude und Areale mit einem hohen Anteil an Nichtwohngebäuden sowie Methoden zur Alternativenprüfung auf Arealebene.

### 3.8.1 Methoden zur Identifikation von Gebäuden und Adressen sowie Zuweisung von Gebäudeeigenschaften

Abb. 12 zeigt als Gesamtüberblick den Ablauf und das Zusammenspiel der Module für die Bestimmung der Gebäudetypologie und die Berechnung des Wärme- und Kältebedarfes.

# FTI-Initiative Vorzeigeregion Energie – 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

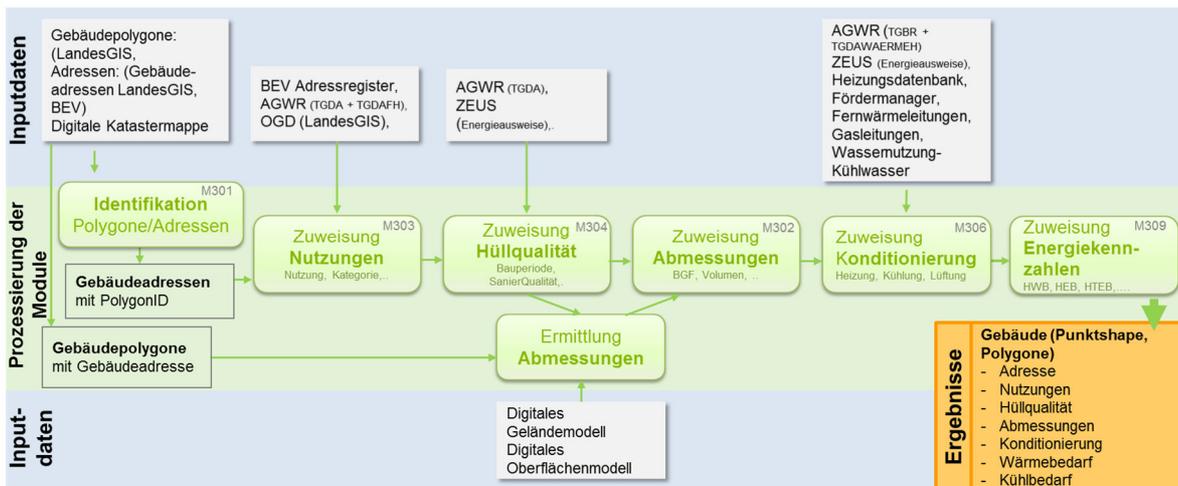


Abb. 12: Gesamtüberblick des Ablaufs und das Zusammenspiel der Module für die Bestimmung der Gebäudetypologie und die Berechnung des Wärme- und Kältebedarfes

Daraus ist ersichtlich, dass der Methodik zur Identifikation von Gebäuden und Adressen eine fundamentale Rolle zukommt. Das Vorhandensein verschiedener Datensätze und Datenquellen zum Gebäudebestand bringt es mit sich, dass diese Datensätze Inkonsistenzen aufweisen. Um eine Analyse von Energiebedarf und erneuerbaren Potenzialen auf Gebäudeebene durchzuführen, ist daher eine komplexe Methodik erforderlich, Gebäude und deren Verortung eindeutig zu bestimmen. Anschließend werden Daten zur Gebäudenutzung, der Gebäudehüllqualität, der Gebäudeabmessungen sowie der Gebäudekonditionierung jeder Gebäude-ID zugewiesen. Zur Generierung eines eindeutigen Referenzdatensatzes wurde erstmalig eine umfassende und systematische Verknüpfung von Adresspunkten mit Gebäudepolygonen konzipiert und umgesetzt. Dieser Datensatz ermöglichte die umfangreiche und detaillierte Attributierung der Gebäude. (vgl. (Götzlich, et al., 2021))

Zur Bestimmung der Gebäudehüllqualität werden Attribute wie Gebäudealtersklasse, Errichtungs- bzw. Sanierungsjahr des Gebäudes, verschiedene Kategorien des Gebäudeschutzes sowie etwaiges Datum der letzten Änderung an der Gebäudehülle berücksichtigt.

Abb. 13 zeigt das Konzept für die Berechnungsschritte zur Abschätzung von Geschößzahl und Bruttogrundfläche auf Basis der Dachfläche sowie der Giebelhöhe und des Volumens, auf Basis des Differenzhöhenmodells, das in die Zuweisung der Gebäudeabmessungen einfließt. Dieser Ansatz zur Ermittlung der Gebäudeabmessungen wurde im Rahmen des Projektes Zentrum Alpines Bauen (Spitzer, et al., 2021) entwickelt und für das gegenständliche Projekt angepasst.

# FTI-Initiative Vorzeigeregion Energie – 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

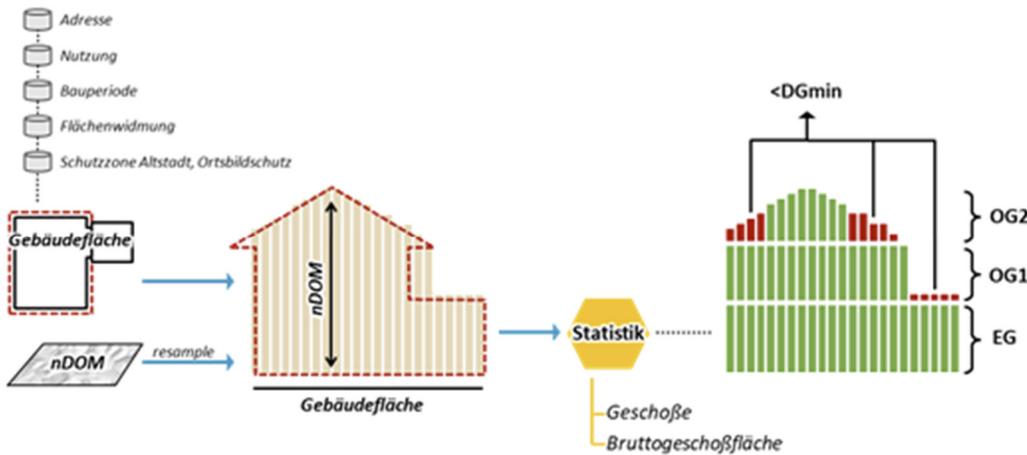


Abb. 13: Schema zur Abschätzung von Geschöszahl und Bruttogrundfläche (nach Spitzer et. al. 2021)

Die Zuweisung der Gebäudekonditionierung erfolgt je nach Datenverfügbarkeit auf Basis von Energieausweisdatenbanken, AGWR, Heizungsdatenbank, Vorhandensein eines Gas- bzw. Fernwärmenetzanschlusses sowie Förderdatenbanken, wobei für jeden Energieträger eine Priorisierung der jeweiligen Datensätze vorgenommen wurde.

### 3.8.2 Methoden zur Berechnung und Darstellung des Wärme- und Kältebedarfs in Gebäuden

Gemäß der oben beschriebenen Identifikation von Gebäude und Adressen folgt die gebäudegenaue Abschätzung der Wärme- und Kältebedarfe (Raumwärme, Brauchwarmwasser, Raumkühlung) methodisch einem Bottom-Up Typologie Ansatz.

Die Methodik ist auf der Hypothese begründet, dass Gebäude, die sich in charakteristischen Merkmalen wie der Nutzung oder dem Baualter gleichen, auch hinsichtlich des Wärmebedarfs ähnlich sind. Im Zuge der Wärmebedarfsmodellierung werden nun die Gebäude eines Untersuchungsgebietes entsprechend ihrer Merkmalsausprägungen kategorisiert und einem „Gebäudearchetypen“ mit bekanntem Referenz-Wärmebedarf zugeordnet. Der Modellierungsansatz ist somit in hohem Maße sensibel gegenüber der Konsistenz der Gebäudekategorisierung einerseits und der Repräsentanz der zugrundeliegenden archetypischen Referenz-Wärmebedarfskennzahlen andererseits.

Die Konsistenz der Gebäudekategorisierung ist durch die in GEL SEP entwickelten harmonisierten Methoden gewährleistet. Zu beachten ist, dass auch bei einer konsistenten Herangehensweise bei der Merkmalszuweisung die Richtigkeit nur bei entsprechend guter, das heißt vollständiger und korrekter, Datenbasis gewährleistet ist.

Die zweite angesprochene Stellschraube für eine aussagekräftige Wärmebedarfsabschätzung betrifft die Repräsentanz der zugrundeliegenden Referenz-Wärmebedarfskennzahlen: Für möglichst robuste Modellierungsergebnisse werden für jeden Gebäudearchetypen statistisch abgesicherte Kennzahlen benötigt, die möglichst gut die Charakteristik einer Grundgesamtheit widerspiegeln. Im Zuge des Projektes wurde hierzu eine umfassende Auswertung von Realdaten fernwärmeversorgter Objekte unternommen, die nachfolgend erläutert ist.

Die Wärmebedarfskennzahlen wurden auf Basis von klimakorrigierten Realdaten (Verbrauchswerte von rund 5000 Biomasse-Wärmenetzen) entsprechend der Gebäudearchetypen, die sich durch Bauperiode und Nutzung ergeben, bestimmt. Dafür erfolgte eine detaillierte statistische Auswertung der Daten, die

# FTI-Initiative Vorzeigeregion Energie – 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

unter anderem auch die Korrektur von Ausreißern umfasste. Das Ergebnis ist der Mittelwert sowie die Darstellung von unterem und oberem Quartil jedes Gebäudearchetyps hinsichtlich des Lieferwärmebedarfs in kWh/(m<sup>2</sup>a)

Diese Energiekennzahlen werden anschließend den Gebäuden auf Basis des Gebäudestandorts, der Nutzung, der Gebäudehüllqualität sowie der Gebäudeabmessungen zugewiesen.

Bei der Interpretation der statistischen Kennzahlen aus der Messdatenauswertung ist zu berücksichtigen, dass neben der Gebäudenutzung, der Bauperiode des Gebäudes und dem Klima noch eine Reihe weiterer Einflussfaktoren Auswirkungen auf das Messergebnis bzw. die Fernwärmeabrechnung haben – z.B.:

- Ist das Gebäude unsaniert, teilsaniert oder saniert?
- Ist Fernwärme das einzige Heizungssystem (monovalentes System) oder gibt es noch weitere Wärmequellen im Gebäude?
- Dient Fernwärme zur Bereitstellung von Raumheizung und Brauchwarmwasser oder gibt es ein separates Brauchwarmwassersystem?
- Nutzerverhalten?
- Kompaktheit der Gebäudehülle?

Bezüglich dem Sanierungsstatus gab es in den Aufzeichnungen keine auswertbaren Hinweise. Das bedeutet für die Interpretation, dass die ermittelten Kennzahlen für einen durchschnittlich sanierten Gebäudebestand Gültigkeit besitzen.

Bei der Auswertung ebenfalls unbekannt war, ob das fernwärmeversorgte Gebäude über den Zeitraum der Fernwärmeabrechnung noch über weitere Feuerstätten mit Wärme versorgt wurde (Kaminofen, thermische Solaranlage, etc.) oder ob für die Brauchwarmwasserbereitung beispielsweise ein separates Versorgungssystem bestanden hat. Für die Ermittlung der Kennzahlen wird jeweils angenommen, dass Fernwärme das einzige Wärmeversorgungssystem im Gebäude ist und sowohl Raumheizung als auch Brauchwarmwasser via Fernwärme bereitgestellt wird. Dies wird wohl in den überwiegenden Fällen zutreffend sein (Anm. ohne empirischen Beweis), für die Interpretation der Ergebnisse bedeutet dies aber, dass die ermittelten Kennzahlen tendenziell eher zu niedrig sind.

Wesentlichen Einfluss auf den Wärmeverbrauch haben das Nutzerverhalten sowie auch die Geometrie des Gebäudes (günstiges oder ungünstiges A/V-Verhältnis?). In den Messdaten gab es hierzu keine Hinweise. Aufgrund der zumeist großen Stichproben bei den ausgewerteten Gebäudearchetypen repräsentieren die ermittelten Referenz-Kennzahlen somit jeweils ein durchschnittliches Nutzerverhalten sowie eine durchschnittliche Kompaktheit.

Einen wesentlichen Faktor bei der statistischen Auswertung stellt die Unschärfe der Brutto-Grundflächen der Gebäude dar, die zur Umrechnung von den absoluten Verbrauchswerten in die flächenspezifischen Referenz-Kennzahlen herangezogen wurden (vgl. Gleichung 1). Eine Überprüfung der Richtigkeit der BGF-Angabe war im Zuge der Auswertung nicht möglich, allerdings ist hier teilweise von größeren Abweichungen auszugehen. In der Konsequenz streuen die ermittelten Kennwerte relativ stark um die Mittelwerte, was insbesondere durch hohe Standardabweichungen repräsentiert ist.

### 3.8.3 Methoden zur Berechnung und Darstellung erneuerbarer Wärmeversorgungspotenziale

Folgende erneuerbare Wärmeversorgungspotenziale wurden berücksichtigt, wobei die ersten fünf erneuerbaren Energiequellen als individuelle Wärmeversorgungslösungen für Einzelgebäude betrachtet werden und die letzten drei Potentiale als Wärmeversorgungslösungen für Areale bzw. Wärmenetzgebiete:

- Potential Solarstrahlung
- Potential Umgebungsluft
- Potential Biomasse
- Potential Erdreich
- Potential Grundwasser
- Potential Oberflächengewässer
- Potential Kanalabwasser
- Potential Prozessabwärme

Die Darstellung aller Potentiale erfolgt nach Möglichkeit und Sinnhaftigkeit in verschiedenen Stufen:

Als erste Stufe dienen sogenannte Ressourcenlayer mit Informationen zur Ausprägung der jeweiligen physikalischen Größen, welche maßgeblich die Potentiale bestimmen. Diese Ressourcenlayer dienen als Schnittstelle von Vorarbeiten und bereits vorhandenen Potentialberechnungen in den verschiedenen Gebietskörperschaften zu den harmonisierten Methoden und Darstellungen in SEP. Die Ressourcenlayer selbst müssen dabei nicht mit genau der gleichen Methode generiert werden, sondern müssen nur die Anforderungen erfüllen, um weiter verarbeitet zu werden. Es werden jedoch bei der Beschreibung der jeweiligen Ressourcenlayer Empfehlungen zum Stand der Technik bei der Erstellung dieser Informationen gegeben.

Als zweite Stufe werden sogenannte Restriktionslayer dargestellt. Diese enthalten Gebietsinformationen, aufgrund derer eine Nutzung der vorhandenen physikalischen Ressourcen nicht oder nur unter bestimmten Bedingungen möglich ist. Die Gebiete und ihre Auswirkungen können von Region zu Region unterschiedlich sein und müssen daher spezifisch bewertet werden. Die Auswirkungen werden dabei generell in drei Gruppen klassifiziert:

- Keine Auswirkung: Potential kann ohne weitere Abklärung ausgeschöpft werden
- Nutzung eingeschränkt: Zeigt Gebiete in denen eine weitere Abklärung notwendig ist um abzuklären ob, in welchem Umfang und unter welchen Vorkehrungen das Potential genutzt werden kann.
- Potential nicht nutzbar: Zeigt Gebiete in denen das physikalische Potential nicht genutzt werden kann.

Als dritte Stufe wird aufbauend auf den Ressourcenlayern eine harmonisierte Methodik für die weiteren Berechnungsschritte zur Bestimmung des technischen Potentials entwickelt. Dazu werden die Informationen zu den physikalischen Größen aus den Ressourcenlayern abgefragt und anhand von technischen Parametern und Annahmen die jeweiligen Indikatoren auf Grundstücksebene berechnet, welche zur Beantwortung der Fragen in den Anwendungsfällen benötigt werden.

Die Qualität der generierten Output-Daten hängt daher wesentlich von der Qualität der Ressourcenlayer ab. Mit diesem Ansatz kann eine erste Schätzung auch bei begrenzter Qualität der Input-Daten gewährt werden, und eine Erhöhung der Qualität der Input-Daten zu einem späteren Zeitpunkt führt zu einer Erhöhung der Qualität der erzeugten Ausgabedaten.

# FTI-Initiative Vorzeigeregion Energie – 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

Tab. 9 zeigt beispielhaft die Übersicht über Restriktionslayer zur Nutzung des Potenzials der Umgebungsluft und deren Auswirkungen für die betrachteten Regionen.

Tab. 9: Übersicht über Restriktionslayer zur Nutzung des Potentials der Umgebungsluft und deren Auswirkungen für die betrachteten Regionen

Gebiet & Beschreibung: Planungsrichtwerte gemäß ÖNORM S 5021 für Widmungskategorien unter Berücksichtigung der einschlägigen Gesetze der Länder. Zuordnung in Anlehnung an ÖAL RL 36, BI 1. (Österreichischen Arbeitsringes für Lärmbekämpfung)	Auswirkung: Planungsrichtwerte (dBA) für Beurteilungszeiträume Tag (06:00 bis 19:00 Uhr) / Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr)		
	Sbg <sup>1</sup>	Stmk	Wien
Kategorie 1: Sbg: Kuranstalten, Krankenhäuser Stmk: Kurgelände	35 / 25	35 / 25	
Kategorie 2: Sbg: Reine Wohngebiete Stmk: Reine Wohngebiete, Erholungsgebiete	40 / 30	40 / 30	
Kategorie 3: Sbg: Zweitwohnungsgebiete, Erweiterte Wohngebiet, Dorfgebiete Stmk: Allgemeine Wohngebiete, Dorfgebiete Wien: Gemischtes Baugebiet mit Wohnzonen, Gartensiedlungsgebiet	45 / 35	45 / 35	45 / 35
Kategorie 4: Sbg: Kerngebiete, Beherbergung, Betriebsgebiete, Stmk: Kerngebiete Wien: Wohngebiete mit Geschäftsviertel, Gemischte Baugebiete (und mit Geschäftsviertel),	50 / 40	50 / 40	50 / 40
Kategorie 5: Sbg: Gewerbegebiete Stmk: Gewerbegebiete Wien: Gemischte Baugebiete mit Betrieben	55 / 45	55 / 45	55 / 45

### 3.8.4 Ansätze für Berücksichtigung zukünftiger Entwicklungen und möglicher Szenarien

Für zahlreiche Zielsetzungen der Wärmeplanung sind nicht nur aktuelle Daten, sondern vielmehr mögliche zukünftige Entwicklungen relevant. Insbesondere für die Planung von Wärmenetzinfrastruktur, die eine Lebensdauer von einigen Jahrzehnten aufweisen, ist die mögliche Entwicklung des Wärmebedarfs von entscheidender Bedeutung.

Im Wesentlichen sind folgende Einflussfaktoren für die Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs ausschlaggebend:

<sup>1</sup> Für das Land Salzburg gilt abweichend zu den angegebenen Planungsrichtwerten, die von der WHO empfohlene Unbedenklichkeitsschwelle von 30dB als höchstzulässiger Wert in allen Gebieten, wie aus einer entsprechenden zukünftigen Verordnung hervorgeht. Da in SEP jedoch keine genauen Informationen zu den schutzbedürftigen Fenstern/ Räumen vorliegen, wird die Grundstücksgrenze als der maßgeblichen Immissionsort herangezogen und ein Zuschlag von 3dB zum einzuhaltenden Grenzwert gewährt, da der Immissionsort in der Regel nicht direkt an der Grundstücksgrenze liegt.

# FTI-Initiative Vorzeigeregion Energie – 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

- Zukünftige Entwicklung von Bestandsgebieten durch
  - ⇒ Abbruch
  - ⇒ Sanierung
  - ⇒ Auf- und Umbauten sowie Neubau innerhalb von Bestandsgebieten (nach Abbruch oder in Baulücken) (Nachverdichtung im Bestand)
- Zukünftige Entwicklung von Neubaugebieten durch
  - ⇒ Umfang von Neubauaktivitäten
  - ⇒ Gebäudestandards im Neubau gemäß OIB RL6
- Technologiewechsel / Technologiewandel durch
  - ⇒ Energieträgerwechsel
  - ⇒ Effizienzsteigerungen
- Klimawandel
- Verhaltensänderung

Als Stellschrauben zur Abbildung der dynamischen Aspekte dienen die stark differenzierten Attribute auf Gebäudeebene und zwar hinsichtlich der oben bereits beschriebenen Charakteristika: Gebäudenutzung, Gebäudeabmessung, Gebäudehüllqualität, Gebäudekonditionierung, Energiekennzahlen.

Die entwickelte Methodik umfasst die folgenden Schritte

- Identifizierung von Gebäuden die bis zum Zieljahr einer Sanierung unterzogen bzw. abgebrochen und neu errichtet werden
  - ⇒ Bestimmung und Zuweisung der Ziel- EKZ dieser Gebäude
- Identifizierung von Nachverdichtungspotentialen in Bestandsgebieten
  - ⇒ Bestimmung und Zuweisung der Ziel- EKZ dieser Gebäude
- Identifizieren von aktuell wenig bebauten Gebieten als Neubaugebiete
  - ⇒ Bestimmung und Zuweisung der EKZ dieser Gebäude
- Identifizieren von Gebäuden mit notwendigem Energieträgerwechsel
  - ⇒ Zuweisung zukünftiger Energieträger entsprechend Prioritätenliste und verfügbaren Potentialen
- Reduktion des zukünftigen Wärmebedarfes durch Klimawandel

Die beschriebenen Szenarien sind dabei als einzelne unabhängige Szenarien für den jeweiligen Einflussfaktor zu betrachten. Je nach Möglichkeit in der Umsetzung wird versucht eine Kombination der Einflussfaktoren zu ermöglichen.

### 3.8.5 Ansätze zur Zonierung von Fernwärmegebieten

Der Begriff „Zonierung“ wurde im Rahmen dieses Projekts folgendermaßen definiert: Zonierung ist eine von Gebietskörperschaften zur Steuerung von Entwicklungsprozessen angewandte Methode zur Aufteilung eines ländlichen oder städtischen Gebietes in mehrere unterschiedlich charakterisierte Teilbereiche, mit dem Ziel, die Nutzung und Verbreitung effizienter, erneuerbarer Heizungssysteme voranzutreiben. Die

angestrebte Steuerung der Entwicklungsprozesse kann dabei über Gebote, Verbote oder als reine Informationsvermittlung umgesetzt werden.

Als vorrangiges Ziel der Zonierung wird im Projekt Spatial Energy Plan von den beteiligten Gebietskörperschaften Salzburg, Steiermark, Wien und Graz die Darstellung und Planung der Entwicklungsprozesse leitungsgebundener Wärmeversorgung gesehen. Ein wesentlicher Ansatz für die Identifizierung entsprechender Zonen liegt in der Bestimmung von Schwellwerten hinsichtlich der zu erwartenden Dichte des Wärmebedarfs (verbraucherseitig) und hinsichtlich der benötigten Wärmebereitstellung (versorgungsseitig). Zusätzlich kann mit dem Schwellwert „Trassenbelegung“ die Länge des Rohrnetzes mit dem Wärmebedarf in Bezug gesetzt und als Entscheidungskriterium definiert werden. Zudem ist zu unterscheiden, ob bestehende Netze verdichtet oder erweitert bzw. neue Netze errichtet werden müssen. Im entsprechenden Detailbericht werden mögliche Schwellwerte aus der Literatur sowie bestehende Zonierungsansätze in Österreich sowie international gegenübergestellt.

### 3.8.6 Ökonomische Bewertung anhand der Alternativenprüfung

Die ökonomische Bewertung von Wärmeversorgungslösungen soll anhand Anwendungsfall der Alternativenprüfung umgesetzt werden. Die Alternativenprüfung, basierend auf den Anforderungen der Europäischen Gebäuderichtlinie (EPBD), prüft den Einsatz von alternativen Energiesystemen im Rahmen der Einreichunterlagen für die Baugenehmigung. Für den Fall, dass bereits ein hocheffizientes alternatives Energiesystem mit dem zumindest 80% des Energiebedarfs für Heizung und Warmwasser gedeckt wird, eingesetzt wird, gilt die Alternativenprüfung für erfüllt. Unter hocheffiziente alternative Energiesysteme fallen u.a. Wärmepumpen, Biomasseanlagen, Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen oder der Anschluss an erneuerbare Nah- und Fernwärme. Zusätzlich gibt es noch ein Nachweisverfahren über den Primärenergiebedarf. Wenn diese Kriterien nicht eingehalten werden, sind für die Alternativenprüfung technisch und rechtlich zulässige Energiesysteme ein wirtschaftlicher Gesamtkostenvergleich zu erstellen. Falls in diesem Vergleich ein hocheffizientes alternatives Energiesystem zu geringeren Gesamtkosten führt, ist dieses aus einzusetzen.

Die vorliegende Alternativenprüfung wurde für nachstehende Anwendungsbereiche konzipiert:

- Einsatzbereiche bei Neubau und größerer Renovierung: Vor der Baueinreichung (Als Plausibilitätsprüfung für Planungsunterlagen als Vorbereitung für die Baueinreichung), Im Zuge der Baueinreichung (Für Baubehörden (Gemeinde) im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften der Baueinreichung (Alternativenprüfung)), Ansuchen um ökologische Wohnbauförderung (Die Alternativenprüfung ist bei Förderanträgen zur ökologischen Wohnbauförderung bei Neubauten und Sanierungen auszuarbeiten)
- Umfang des Einsatzes/Räumliche Systemgrenzen: Alternativenprüfung auf einer Liegenschaft; keine Überprüfung von liegenschaftsübergreifenden Wärmeversorgung, wie z.B. Nahwärmenetze
- Gebäudekategorien: Wohngebäude nach OIB Richtlinie 6
- Anlassfall: Neubau und größere Renovierung
- Energieträger und Technologien, für die eine Alternativenprüfung vorgesehen ist: Öl-Kessel, Gas-Kessel (Leitungsgeführtes Gas), Strom-Direktheizung
- Erneuerbare Energieressourcen, die bei der Alternativenprüfung eingesetzt werden: o Solarstrahlung, Erdreich, Grundwasser, Oberflächengewässer, Außenluft, Biomasse

# FTI-Initiative Vorzeigeregion Energie – 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

- Folgende erneuerbare Energieressourcen werden im Rahmen der Alternativenprüfung nicht herangezogen, weil diese vorzugsweise in Wärmenetzen eingesetzt werden: Kanalabwasser, Prozessabwärme, Oberflächengewässer
- Folgende Wärmeversorgungstechnologien werden als erneuerbare Alternativen vorgesehen: Pelletskessel, Stückgutkessel, Hackgutkessel, Luft/Wasser Wärmepumpe, Sole/Wasser Wärmepumpe (Flachkollektor), Sole/Wasser Wärmepumpe (Tiefensonde), Grundwasser Wärmepumpe, Nahwärme (erneuerbar), Nahwärme (hocheffiziente KWK)

Für die genannten Anwendungsbereiche und Wärmeversorgungstechnologien wurden Kostendaten für Installation und Betrieb erhoben (Stand: Jahr 2020), um somit den Gesamtkostenvergleich automatisiert umsetzen zu können. Gleichzeitig wurde ein vereinfachtes Modell zur Ermittlung des Energieverbrauchs hinterlegt, um den Energieeinsatz individuell ermitteln zu können. Falls im Wärmetlas Daten über die Lieferenergie am Standort verfügbar sind, können diese Werte eingesetzt werden.

Mit diesen Daten wird ein betriebswirtschaftlicher Kostenvergleich nach ÖNORM M 7140 durchgeführt. Die Kostenparameter wie Kalkulationszinssatz oder Preissteigerungen orientieren sich an der Berechnung der Kostenoptimalität des OIB. Zusätzlich wurde die Option der Einbeziehung eines CO<sub>2</sub> Preises berücksichtigt.

## 3.9 Wärmetlas und automatisierte Analysen

Basierend auf den entwickelten Modulen wurde als letzter Schritt im Rahmen des Projektes ein digitaler web-basierter WÄRMEatlas entwickelt. Dieser Atlas hat den Anspruch den Status-Quo einer räumlich differenzierten Bedarfs- und Versorgungssituation im Wärmesektor bestmöglich abzubilden und als fundierte Informationsbasis zu dienen.

### 3.9.1 Datenaufbereitung und Generieren von Informationslayern

Ein wesentlicher Baustein hierbei war die Aufbereitung und Interpretation von Daten mit dem Ziel eine fundierte Informationsgrundlage bereitzustellen. Hierzu wurden die in AP2 identifizierten Daten mit den in AP4 entwickelten Methoden interpretiert und prozessiert. Es wurden zwei Stufen einer Aufbereitung unterschieden.

#### 1. Stufe: Aufbereitung, Zusammenführung und Harmonisierung von Rohdaten

Es handelt sich dabei im Wesentlichen um spezifische Datensätze aus den Regionen, die nur teilweise einer Standardisierung folgen und mitunter auch eine diverse Vollständigkeit und Qualität aufweisen. Diese Daten auf einen harmonisierten Standard zu heben ist Aufgabe der ersten Stufe. Dieser harmonisierte Standard ist angestrebt für alle beteiligten Hubs und wird in weiterer Folge als Basisdatenbestand angesehen.

#### 2. Stufe: Prozessierung von Ergebnis- und Informationsdatenlayern

Basierend auf den in AP4 identifizierten und entwickelten Methoden wird eine Prozessierung der Daten durchgeführt, welche im Ergebnis zu den gewünschten Informationsdatenlayern für den angestrebten Wärmetlas führen. Es werden hierbei sequenziell aufeinander aufbauende Module ausgeführt. In einem

ersten Schritt findet die Gebäudeidentifikation (siehe Methoden) statt. Dem folgt eine automatisierte Analyse von Gebäudevolumina sowie Zuweisung von Attributen der Gebäudenutzung, -konditionierung und aktuellen Energieversorgung aus Datengrundlagen der aufbereiteten Basisdaten.

Die Datenhaltung und -prozessierung erfolgt in individuellen PostgreSQL Datenbanken für jeden einzelnen Hub, welche über einen zentralen Datenbankserver für alle Hubs bereitgestellt wurden.

### **3.9.2 Scripting in Python und SQL**

Für die Stufen 1 und 2 wurden SQL-Scripts nach den vorgegebenen Methoden entwickelt. Über die Ausführung dieser Scripts wird eine automatische Generierung der gewünschten Informationsdatenlayer unterstützt. Während die meisten dieser Datenlayer in ihrer räumlichen Auflösung als Punkt (Adresspunkt) oder Polygon (Gebäudegrundriss) Datensatz mit verknüpften Attributen konzipiert sind, wurden einige wenige dieser Informationsdatenlayer auch als räumlich hochauflösende (1m<sup>2</sup>) Rasterdaten vorgesehen. Für eine automatisierte Prozessierung dieser in der Regel großen Datensätze wurden Scripts in Python entwickelt, um eine performante Prozessierung auch außerhalb der Datenbank zu gewährleisten.

### **3.9.3 Bereitstellung und gemeinsame Nutzung im Konsortium**

Im Rahmen des Projektes programmierte Scripts wurden dokumentiert und über nicht öffentliche Repositories in GitHub im Kreis der Projektpartner geteilt und gemeinsam weiterentwickelt. Die Gliederung der Bereitstellung folgt dabei der Struktur der vorgegebenen Module und erlaubt somit auch eine nach einzelnen Modulen gegliederte Nutzung.

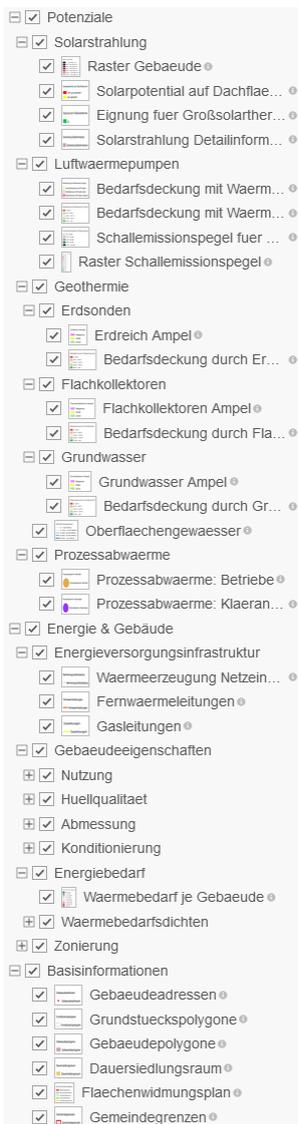
### **3.9.4 Anforderungen an die IT-Infrastruktur in den BL**

Für eine vollständige oder teilweise Einbindung dieser Prozessierungsroutinen auf Plattformen und Abläufe in lokale Umgebungen der Bundesländer sind in jedem Fall individuelle Adaptionen in den Skripten durchzuführen. Grundsätzlich ist der Aufwand für diese Adaptionen von den Flexibilität in Hardware und Softwarelizenzen in den lokalen IT-Umgebungen abhängig und in jedem Fall individuell zu bewerten.

### **3.9.5 Wärmeatlas-Prototypen**

Die Wärmeatlas Prototypen wurden als QGIS-Projekt aufgesetzt. Für das Bundesland Salzburg konnte eine vollständige Aufbereitung aller Informationslayer durchgeführt werden, für die Stadt Wien und die Pilotgemeinden in der Steiermark konnte ein wesentlicher Teil der avisierten Informationslayer im Rahmen des Projektes bereits erarbeitet werden.

## 3.9.6 Struktur der Informationslayer



Eine Gliederung der Informationslayer des Wärmeatlas wurde wie folgt vorgenommen:

- Basisinformation inkludieren die wesentlichen Datenlayer welche alle weiteren Informationslayer als räumliche Grundlage heranziehen oder welche als überlagernde Information von Interesse sind.
- Energie & Gebäude umfassen alle Datenlayer mit Information zu Gebäudehülle, Hüllqualitäten, Abmessungen, Nutzarten oder Gebäudekonditionierung. Aus diesen abgeleitet werden ebenfalls noch Wärmebedarf auf Objektebene sowie daraus ermittelte Wärmebedarfsdichten als Informationslayer bereitgestellt. Ebenfalls ausgewiesen ist hierbei die bestehend netzgebundene Infrastruktur zu Gas und Fernwärme. Darauf aufbauend werden als weitere Informationslayer noch räumlich abgegrenzte Zonierungen zu einer Netzverdichtung, Netzerweiterung und eines Netzneubaus aufgezeigt.
- Informationslayer die eine Aussage über ein nutzbares Potenzial auf Grundstücks- oder Objekteben erlauben, sind unter Potenzialen zusammengefasst. Dies inkludiert Informationen über nutzbare Solarstrahlung auf Dachflächen, realisierbare Schallemissionspegel auf Grundstücken für Wärmepumpen, entnehmbares Potenzial aus dem Erdreich durch Sonden oder Flächenkollektoren sowie auch standortspezifische Informationen zu nutzbarer Prozessabwärme.

Abb. 14: Hierarchische Strukturierung der Informationslayer im Wärmeatlas

## 3.9.7 Prototypische Bereitstellung über Open-Source Web-Client Lösungen

Für die prototypische Bereitstellung wurde eine Visualisierung über den QGIS WebClient gewählt. In diesem ist eine direkte Übernahme von QGIS Projekten und darin gewählten Stylings möglich. Abb. 15: Exemplarisch überlagerte Informationslayer in Wärmeatlasprototypen mit attributiver Abfrage.

zeigt exemplarisch die Visualisierung von Informationslayern sowie die attributive Abfrage eines einzelnen Standortes.

# FTI-Initiative Vorzeigeregion Energie – 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG



Abb. 15: Exemplarisch überlagerte Informationslayer in Wärmeatlasprototypen mit attributiver Abfrage.

Die Bereitstellung findet im Rahmen des Projektes auf Serverinfrastruktur der involvierten Forschungspartner statt und wird im Nachgang des Projektes schrittweise in die Landes IT Infrastruktur der jeweiligen Hubs übernommen.

### 3.9.8 automatisierte Analysen für Reportingaufgaben

Eine weitere Aufgabe war die Umsetzung eines automatisierten Reportings basierend auf definierten Auswertungen, welche sich auf die generierten Informationslayer des Wärmeatlas stützen. Ziel ist hierbei ein Informationsservice für Kommunen, welcher diese in ihren Planungsaufgaben bestmöglich durch ein automatisiertes Berichtswesen unterstützt.

### 3.9.9 Skripting in Python

Die IT-technische Umsetzung dieses automatisierten Reportings wurde in Python realisiert. Notwendige Libraries für die Generierung von Karten, Diagrammen und Tabellen sowie die Einpflegung in vorliegende Word Template Files (Mock-Ups aus AP3) sind frei verfügbar und leicht einzubinden. Des Weiteren ist eine Übernahme von Python-Skripts in lokale IT-Umgebungen der Länder in der Regel ohne größere Hürden möglich.

### 3.9.10 Prototypische Implementierung auf projektinterner IT-Infrastruktur

Die prototypischen Implementierungen für das automatisierte Reporting im Rahmen des Projektes wurden in einem Jupyter Lab Interface auf einem JupyterHub realisiert, welcher ebenfalls auf IT-Infrastruktur der involvierten Forschungspartner im Projekt bereitgestellt wurde. Das Coding wurde vollständig in Python durchgeführt.

# FTI-Initiative Vorzeigeregion Energie – 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

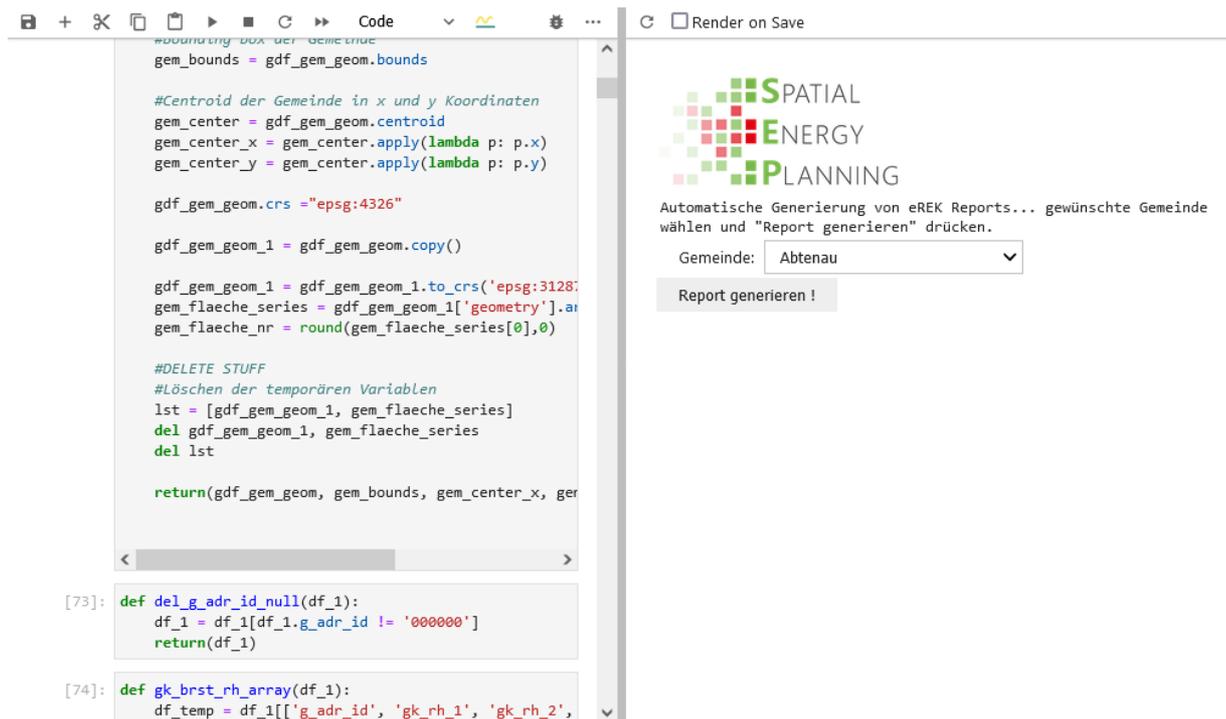


Abb. 16: Web basiertes Jupyter Lab Interface für Coding in Python und interaktive Ausführung.

## 3.9.11 Übergabe an HUBs

Die Dokumentation und Bereitstellung der entwickelten Skripts wurden ebenfalls über GitHub realisiert. Eine Übernahme in lokale Landes IT-Umgebungen erfolgt durch Teilen der relevanten GitHub Repositorien mit den Landes IT-Abteilungen der involvierten Hubs und durch personelle Unterstützung durch die entwickelnden Forschungspartner in der Adaption der Skripts an lokale Lizenz- und Softwarerahmenbedingungen.

## 3.10 Demoimplementierung

Nach der Entwicklung gemeinsam mit Pilot-Projekten sollte auch die Testung gemeinsam mit den praktischen Nutzern stattfinden. Da der Zyklus der Entwicklung bereits zahlreiche Schleifen umfasst hatte, waren die Inhalte den Gemeinden bereits bekannt. Die Demoimplementierung verfolgte sodann zwei verschiedene Zwecke. Einerseits sollte über die Ortskenntnis eine abermalige Plausibilisierung und Validierung der Ergebnisse stattfinden. So dienten Stichproben dazu, adressgenaue Aussagen zu prüfen und etwaige Fehler im Sinne der Verbesserung der Modelle (methodisch oder programmieretechnisch) auszubessern. Zweitens konnten die Informationen sehr zielgerichtet eingesetzt werden, um damit wiederum in der Planungspraxis zu arbeiten und die Nutzbarkeit zu prüfen.

Salzburg diente aufgrund der umfangreichsten Datenbasis und des größten Budgets und Entwicklungsfortschritts in der Entwicklung oftmals als Pilot, in welchem die Anwendungen als erstes entwickelt und geprüft wurden.

## 3.10.1 Wärmeatlas

Erstes fertiges Resultat war der Wärmeatlas. Dieser wurde bereits in der Entwicklung mit der Fertigstellung einzelner Layer laufend plausibilisiert. Anwendung fanden einzelne Layer des Wärmeatlas auch bereits ab 2020 für Demonstrations- und Präsentationszwecke bei Vorträgen und in Schulungen. Eine Gesamtversion gab es für Salzburg erstmals Anfang 2021. Der Prototyp umfasste zu diesem Zeitpunkt den Großteil der für die räumliche Energieplanung notwendigen Datengrundlagen in Form von GIS-Layern. Plausibilisierte und verbesserte Layer wurden in der Folge schrittweise auch auf die anderen BL ausgerollt. Der Prototyp umfasst:

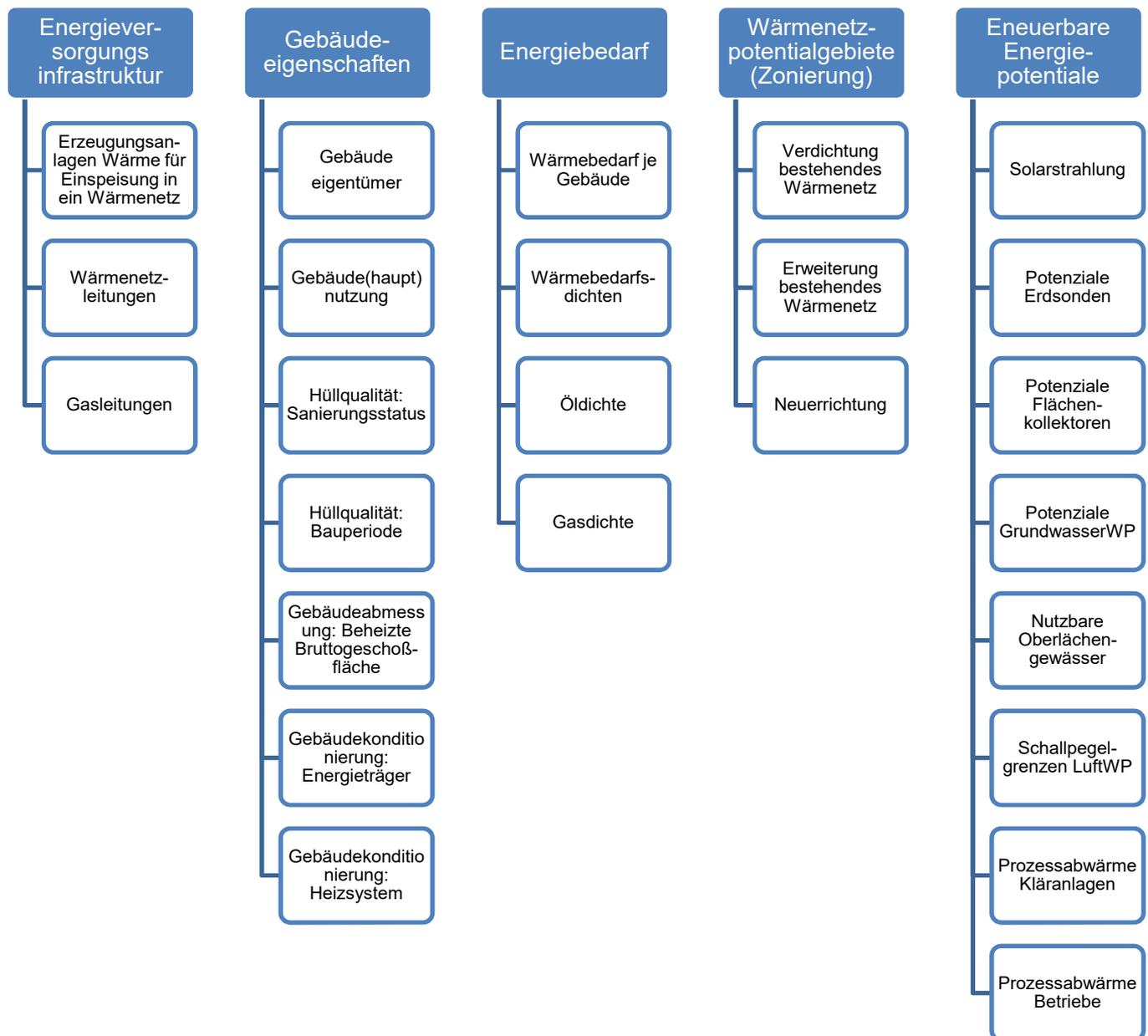


Abb. 17: Layer des WÄRMEatlas Prototypen

Die Qualität der Layer und somit ihre Aussagekraft ist unterschiedlich zu bewerten. Die Treffsicherheit der Berechnungen hängt stark von der Vollständigkeit und Richtigkeit der zugrundeliegenden Basisdaten ab und kann trotz ausdifferenzierter Methodik die Realität nicht perfekt abbilden. Die Energieagenturen (SIR, Energieagentur Steiermark und das UIV) nutzten praktische Fälle der Beratung, um einzelne Ergebnisse zu überprüfen. Bei der demonstrativen Implementierung sowie auch bei der Anwendung des Wärmeatlas in der Steiermark konnten wichtige Erkenntnisse zur Weiterentwicklung des Werkzeugs gesammelt werden.

Durch das Amt der Salzburger Landesregierung fand aufgrund der verfügbaren Expertise eine strenge methodische Prüfung statt, die wesentlich zu Verbesserungen beitragen konnte. Wichtig war in dem Kontext auch die IT-technische Abstimmung innerhalb der Landesregierungen. Durch die Involvierung der VertreterInnen des LandesGIS konnten systemtechnische Anforderungen geklärt und visualisierungstechnische Möglichkeiten mit einbezogen werden. In diesem Prozess wurde auch sichergestellt, dass eine Anknüpfbarkeit des Prototyps an das Landessystem und eine spätere Fertigentwicklung und Übertragung möglich sind.

### 3.11 Automatisierte Analysen

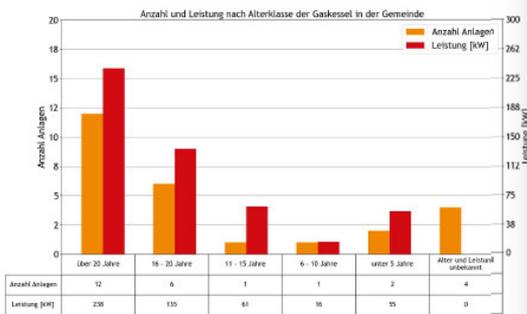
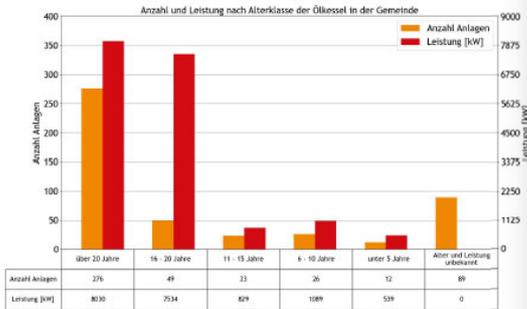
Zu einem relativ späten Zeitpunkt im Projekt wurden im Sommer 2021 auch die automatisierten Analyseberichte fertiggestellt. Der Aufwand lag aufgrund der schieren Menge an dargestellten Informationen (knapp 90 Einzelabfragen für den ersten fertiggestellten Prototypen „Bestandsanalyse Energie im REK“) aber auch aufgrund der technischen Herausforderungen insbesondere in der graphischen Darstellung deutlich über der Erwartung. Das ca. 40-seitige Dokument dient den Gemeinden im Planungsprozess als ausführliche Beschreibung der energierelevanten Infrastrukturen in der Bestandsaufnahme und somit der Einordnung der Gemeinde hinsichtlich erneuerbarer Wärme- und Stromversorgung sowie –Produktion. Darüber hinaus liefert die Anwendung aber vor allem die Grundlage für flächenhafte Festlegungen (z.B. Zonierungen Vorrangbereich netzgebundenen Wärmeversorgung, Flächenfreihaltung für Energieerzeugungs- oder –versorgungsanlagen etc.), die Entscheidung über die weitere Ausweisung von Siedlungsflächen und für die Formulierung der Maßnahmen und Ziele im Bereich Energie. Zu allen räumlichen Informationen sind kartographische Darstellungen aus dem Wärmeatlas eingebunden (z.B. Öldichte, Wärmenetzpotentialgebiete, Solarpotenziale, etc.). Zusätzlich dazu werden in Diagrammen sowie mit vergleichenden Kennziffern und Maßzahlen die energierelevanten Strukturen in der Gemeinde dargestellt und dienen somit auch zur Einordnung der Gemeinde hinsichtlich ihres Fortschrittes am Weg zur erneuerbaren Wärme- und Stromversorgung.

Die folgende Abbildung zeigt einen Ausschnitt aus zwei inhaltlichen Seiten mit unterschiedlichen Darstellungsformen (Karten, Tabellen, Grafiken, automatisierte Textbausteine). Von hoher Relevanz in der Entwicklung war auch die Kurzbeschreibung der verwendeten Daten und Methodik, um eine korrekte Interpretation zu unterstützen.

# FTI-Initiative Vorzeigeregion Energie – 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

Neben der Nutzung erneuerbarer Energieträger ist die Steigerung der Energieeffizienz der Klimaschutz notwendig. Ein Heizungswechsel wird deshalb im Optimalfall immer mit einer thermischen Sanierung verbunden. Dies sollte in der Kommunikation berücksichtigt werden. Folgende Grafiken zeigen die Anzahl der in der Gemeinde installierten Öl- und Gaskessel nach Alter.



Die Anzahl der Öl- und Gasheizungen und deren Leistungen werden dargestellt, soweit aus den Datenquellen Öl- und Gasheizungen identifiziert werden konnten. Datenquellen und Aktualität: Land Salzburg; Heizungsdatenbank 2021, Zeus Energieausweisdatenbank 2020, Gasleitungen, AGWR 2019

Gemeinde Mittersill Seite 23

## 5.3.2 Thermische Grundwassernutzung

Grundwasser stellt eine bedeutende Wärmequelle und -senke dar und ermöglicht aufgrund des relativ hohen Temperaturniveaus hohe Nutzungsgrade bei Wärmepumpen (vgl. Bonin, 2017, S. 23). Die konkret nutzbaren Mengen sind im Einzelfall zu klären. Zur Vermeidung gegenseitiger negativer Beeinflussung sind bei der Errichtung von neuen Anlagen bereits genutzte Bohrungen zu beachten. Die Kartendarstellung zeigt jene Gebiete in der Gemeinde, in der eine Nutzung des Grundwassers grundsätzlich als möglich erscheint. Im Wärmepumpenatlas des Landes Salzburg sind weitere Details auf Grundstücksebene als Erstinformation für die Planung abrufbar und können von der Gemeinde als Unterstützung für den/die Bauwerberin/Investorin genutzt werden.

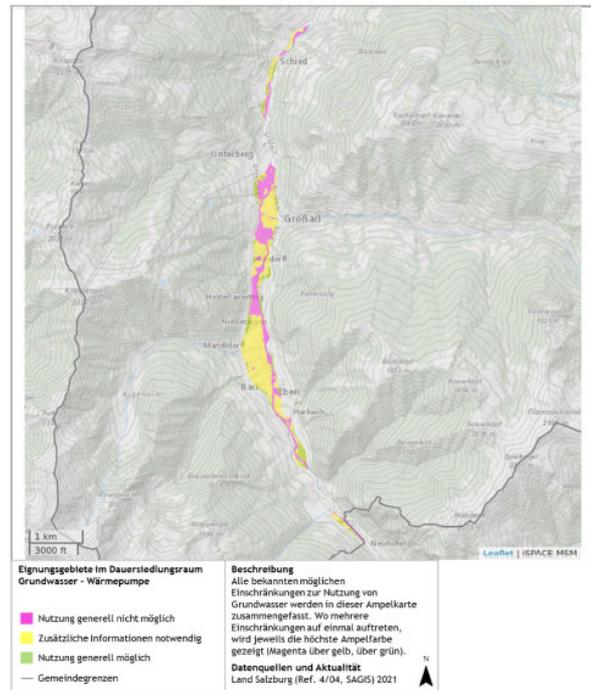


Abb. 18: Beispielhafte Darstellungen aus der Bestandsanalyse Energie im REK

Die Bestandsanalyse Energie im REK umfasst einen großen Teil der insgesamt identifizierten Informationsbedarfe und konnte so das Role-Model für alle anderen automatisierten Berichte bilden. Die wichtigsten Schlussfolgerungen aus den Grafiken werden für jede Gemeinde je nach der spezifischen Situation in konkrete Empfehlungen gegossen. Diese bilden die Basis für die Formulierung von Maßnahmen und Zielen in den Gemeinden. Diese lassen sich in die folgenden Kategorien gliedern und werden einzeln mit Karten und Darstellungen untermauert:

# FTI-Initiative Vorzeigeregion Energie – 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

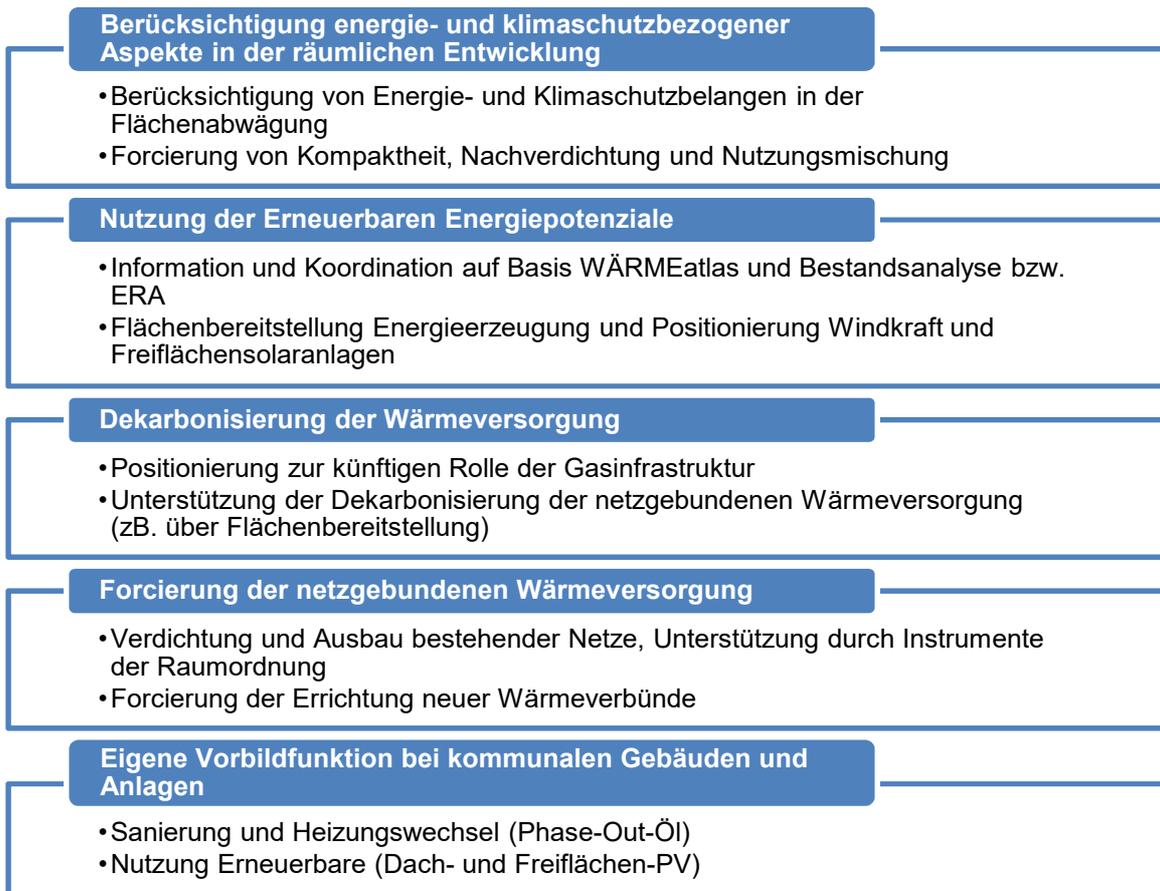


Abb. 19: Energiebezogene Ziele und Maßnahmen der kommunalen Entwicklungsplanung

Alle aufbereiteten Informationen der Analyse unterstützen die Gemeinden direkt bei der Formulierung von Zielen und Maßnahmen in diesen Bereichen und sensibilisieren für die Gemeindepolitik effektiv für die Situation. In den praktischen Präsentationen konnte ein hohes und im Projektverlauf steigendes Interesse an den Ergebnissen beobachtet werden. Die vielen Präsentationen und Diskurse mit Gemeindeverwaltung, -politik und OrtsplanerInnen trug zudem in der Entwicklung laufend zu einer Verbesserung und Fokussierung der Analysen bei.

Aufgrund der hohen Zahl an Feedbackschleifen und damit einhergehenden erreichten Qualität entschied die Steiermark später den eigenen Energiebericht durch diesen Prototyp zu ersetzen.

Ähnlich der Bestandsanalyse Energie im REK wurde in einer anderen räumlichen Skalierung der Ergebnisse die Energieraumanalyse Medium programmiertechnisch umgesetzt.

Weiteres wichtiges Produkt, welches im Rahmen des Projektes zur Umsetzung gelangte ist die Alternativenprüfung. Diese wurde für einen möglichen Einsatz in der Verwaltungspraxis im Land Steiermark in einem Prototyp im XLS Format vorbereitet. Dieser wurde später in einem separaten Projekt programmiertechnisch implementiert.

## 3.12 Verankerung in Planungsprozessen

Die Ergebnisse aus dem Projekt dienen dem Ziel der realen Verankerung in Planungsprozessen. Zunächst bereits in der Entwicklungsphase getestet (vgl. 3.7.5) und dann laufend vor allem mit den sehr

# FTI-Initiative Vorzeigeregion Energie – 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

aktiven Partnern Zell am See, Grödig und Stadt Salzburg weiterentwickelt und im Prototyp getestet wurde die Bestandsanalyse Energie zur Basis, um energie- und klimaschutzbezogener Fragestellungen in den Räumlichen Entwicklungskonzepten standardisiert berücksichtigen zu können. Großen Mehrwert dafür lieferte dafür nochmal die Demoanwendung, bei der auch Inhalte und Schlussfolgerungen in den teilnehmenden Gemeinden von den Akteuren aus Politik und Verwaltung diskutiert wurden. Mittlerweile ist „Energie im REK“ als verpflichtender Bestandteil der Planungspraxis etabliert. In einem separaten Auftrag des Amtes der Salzburger Landesregierung wurde der Prototyp der Bestandsanalyse zu einer finalen Version entwickelt. Zudem gibt es ein finanziertes Beratungsangebot zur Servicierung der Gemeinden, sodass im Jahr 2022 alle Gemeinden in einem REK Prozess mit einer Bestandsanalyse auf Basis der Ergebnisse aus SEP arbeiten.

Auch in der Steiermark gibt es bereits eine gelebte Praxis zur Berücksichtigung von klima- und energiebezogenen Fragestellungen in der Planung. Während der Projektlaufzeit wurde ein Förderprogramm lanciert, welches sogenannte Sachbereichskonzepte Energie (SKE) für die Entwicklungsplanung genauso unterstützt wie die konkrete Projektplanung. In beiden Fällen wurden von den am Projekt teilnehmenden Gemeinden die Ergebnisse aus SEP in Demoanwendungen genutzt.

Für Wien sind die Bezirksberichte ähnlich den SKEs und den Bestandsanalysen Energie im REK für die Gemeindepolitik wichtig, wobei die Anwendung zunächst noch weniger verbindlichen und stärker in Richtung Sensibilisierung ausgerichtet ist. Mit den Gebietsscreenings bzw. den Informationen aus dem Wärmetlas können zudem aktive Bauprojekte unterstützt werden. Dies ist in der MA20 als wichtige Aufgabe der Magistratsabteilung verankert.

Relevant für die lokale Umsetzung ist dabei immer auch der rechtliche Rahmen – welcher sich in den drei teilnehmenden Bundesländern unterscheidet. Durch das Projekt gelang ein laufender und sehr aktiver Austausch zwischen den beteiligten Bundesländern und Städten. Best-Practices und erfolgreich etablierte Praktiken in einem Bundesland gereichten dabei den anderen Bundesländern zum Vorbild, sodass ein umfassender Wissenstransfer aber auch eine Beschleunigung der Entwicklung mit dem Projekt begründet werden konnte.

## 3.12.1 Schulungen

Die Schulungen in den Bundesländern orientierten sich an den etablierten Prozessen. Im Fokus standen die konkreten NutzerInnen der Prototypen. Für den Wärmetlas mit der hohen Anzahl an enthaltenen Layern ist nicht nur das Handling an sich, sondern auch die Interpretation zu erlernen. Aktuell sind es primär die Landesenergieagenturen, die ExpertInnen in den Landesregierungen sowie größeren Städten, die selbst aktiv mit den Prototypen arbeiten (können). Für die geplanten Überführungen in die LandesGIS sind die Abfragen noch so weiterzuentwickeln, dass auch weniger erfahrene und an der Entwicklung beteiligte NutzerInnen mit den Informationen umgehen können.

Mit der Verankerung von „Energie im REK“ in Salzburg und der Fertigstellung der automatisierten Berichte wurden die Schulungen in diesem Bundesland auch an die OrtsplanerInnen gerichtet. Sie wurden kurz einzeln im Rahmen der Demoprojekte oder Vorstellungen eingewiesen. Im November 2020 erfolgte eine erste Schulung zu den relevanten Inhalten im REK, in der auch die Bestandsanalyse Energie und deren Interpretation Inhalt war.

## 4 Ausblick und Empfehlungen

### 4.1 Schlussfolgerungen

Zum Gelingen der Energiewende ist die räumlich differenzierte Betrachtung von Energie unabdingbar, um eine zukunftsfähige Raumentwicklung, eine effiziente Infrastruktur sowie die optimale Nutzung von lokalen Ressourcen zu gewährleisten. Dabei ist ein konsequentes, konsistentes und koordiniertes Vorgehen notwendig, in dem eine Zusammenarbeit aller Sektoren auf allen Ebenen geschieht. Der im Projekt gewählte Ansatz sieht hat sich über die Projektlaufzeit trotz des über der Erwartung liegenden Aufwands bewährt. Um einen neuen Materienkomplex in der Planung verankern zu können, bedarf es fundierter und standardisierter Informationsgrundlagen in feiner Granularität. Die konsequente Aufbereitung für die Zielgruppe inklusive automatisierte Bereitstellung schafft die Basis dafür, neue Prozesse ausrollen zu können. Der Ansatz des Projektes hat dies in der Praxis erfolgreich demonstrieren können.



Abb. 20: Anforderungen an ein Informationssystem für die räumliche Energieplanung

Eine Schlüsselrolle in der Berücksichtigung energie- und klimaschutzbezogener Fragestellungen in hoheitlichen Planungsprozessen kommt als Kompetenzträger in den relevanten Rechtsbereichen den Bundesländern zu. Die folgenden Bereiche können (exklusiv) durch Länder abgedeckt werden:

# FTI-Initiative Vorzeigeregion Energie – 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

## 1.) Rechtsrahmen

Die für die Berücksichtigung energiebezogener Inhalte in hoheitlichen Planungsprozessen wichtigsten Gesetzesmaterien sind das Raumordnungsrecht und das Baurecht. Beide befinden sich im Kompetenzbereich der Bundesländer. Im nächsten Abschnitt werden die notwendigen Inhalte für die Berücksichtigung energie- und Klimaschutzbezogener Fragestellungen in der Planung erläutert.

## 2.) Datenbereitstellung

Viele der benötigten Daten liegen in der Hand der Landesverwaltungen. Die langfristige Bereitstellung, die Sicherstellung und Erhöhung von Aktualität und Qualität sowie die Harmonisierung der Adresserkennung tragen maßgeblich zur Schaffung verlässlicher Planungsgrundlagen bei. Gleichzeitig muss sichergestellt werden, dass energierelevante Datengrundlagen im Verantwortungsbereich der Gemeinden (z.B.: AGWR, digitale Katastermappe für Gebäude) aktuell gehalten werden.

## 3.) Datenhosting und –verarbeitung inklusive Datenschutzmanagement

Neben den landesinternen Daten sind auch externe Datenquellen zu verarbeiten. Dafür benötigt es eine verantwortliche Stelle, welche Datensicherheit und Datenschutz gewährleistet und über die entsprechenden Infrastrukturen verfügt. Die Verarbeitung von Daten und das Einbinden in entsprechende Modelle (oder Entwickeln von Modellen) um Fragestellungen zu beantworten, ist Teil der Grundlagenforschung. Die Erfüllung dieser Aufgaben ist aufgrund der notwendigen Kompetenzen und Ressourcen Gemeinden und Ortsplanern nicht zumutbar und würde darüber hinaus eine Vergleichbarkeit unterminieren. Mit der Umsetzung über die Landesregierungen als gemeinsame Verantwortliche kann maximale Effizienz, Sicherheit und Standardisierung gewährleistet werden.

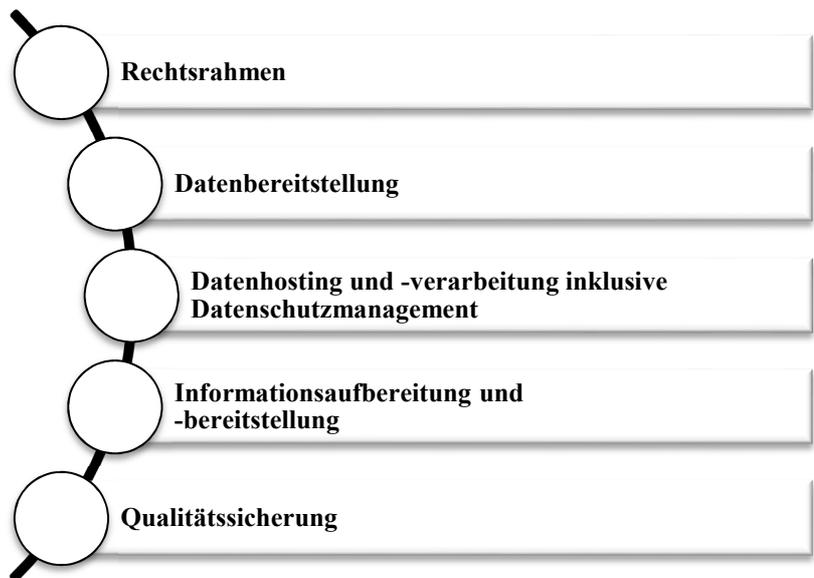


Abb. 21: Schlüsselrollen der Bundesländer bei der Implementierung räumlicher Energieplanung. Quelle: Eigene Darstellung

Gleichzeitig erscheint eine Übertragung auf Bundesebene aufgrund der großen Heterogenität der Datenquellen zwischen den einzelnen Bundesländern, den fehlenden formalen Kompetenzen sowohl in der Datenhaltung als auch in den Zuständigkeiten im Planungsbereich sowie der reduzierten Möglichkeit zur Qualitätssicherung und –verbesserung der Daten als nicht zielführend.

## 4.) Informationsaufbereitung und –bereitstellung

Die LandesGIS sind optimal für die Informationsbereitstellung geeignet. Sie können direkt auf die im Rahmen der Landesverwaltungen gewarteten Daten (vgl. Pkt. 2) zugreifen. Die LandesGIS erlauben ein

# FTI-Initiative Vorzeigeregion Energie – 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

Benutzermanagement mit Klassifizierung der Zugriffsrechte und eine Teilung in öffentliche und eingeschränkte Karten und ermöglichen damit die Bereitstellung weniger sensibler Daten (v.a. erneuerbare Energiepotenziale) an eine breite Öffentlichkeit. Gleichzeitig besteht die Möglichkeit der eingeschränkten Bereitstellung von Informationen für Gemeinden inklusive Spiegelung der relevanten Karten in den GemeindeGIS über verfügbare Schnittstellen. In diesem Sinne sind die LandesGIS in vielen Fällen die direkte Grundlage für die Raumplanungsprozesse. Zuletzt ist auch die Bereitstellung automatisierter Analysen über die LandesGIS möglich.

## 5.) Qualitätssicherung

Der Erfolg der Aktivitäten räumlicher Energieplanung hängt von einer effektiven Umsetzung ab - alle Vorhaben sind nur so gut, wie sie auch konsequent und qualitativ umgesetzt werden und somit zu einer signifikanten und möglichst raschen Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes beitragen. Qualitätssicherung beginnt bei den genutzten Datengrundlagen und der Informationsaufbereitung. Als für die Raumordnung verantwortliche Prüfbehörde nehmen die Bundesländer darüber hinaus auch im Verfahren selbst im Hinblick auf die Qualitätssicherung eine Schlüsselrolle ein. Schlussendlich können nur sie sicherstellen, dass die sachlichen Erkenntnisse der energieräumlichen Analysen in der praktischen Umsetzung in den Gemeinden auch Berücksichtigung finden. Bundesweite Lösungen könn(t)en zwar einen Beitrag leisten (vgl. zB. Energiemosaik). Durch die Nutzung statistischer Daten erreicht man jedoch weder die notwendige Granularität für die Planung noch ist ein exaktes Monitoring von Effekten möglich. Beschränkt sind nationale Lösungen auch damit, dass sie in der Umsetzung in der Planung auf die Länder angewiesen bleiben, womit sich der nationale Bereich voraussichtlich auf die Schaffung von Rahmenbedingungen beschränken wird müssen.

### 4.1.1 Rechtlicher Rahmen

Räumliche Energieplanung bzw. Energieraumplanung sind ein neuer Materienkomplex, der vor dem Hintergrund der Klima- und Energieziele in wenigen Jahren aus der Verwaltung nicht mehr wegzudenken sein wird. Zur Etablierung bedarf eines ausreichenden Rechtsrahmens. Dieser muss vor allem drei Aspekte abdecken:

1) **Qualitätsvolle und exakte Daten** sind die Grundlage für jede Planung. Oft steht der Datenverfügbarkeit Datenschutz oder mangelnde Bereitstellung im Weg. Die Nutzung von Geoinformationen ist über die INSPIRE Richtlinie der EU geregelt. Diese wird in den Ländern in Recht umgesetzt. Sowohl in der entsprechenden Umsetzung als auch in den für die Planung relevanten Gesetzen (Raumordnungsrecht, Baurecht) sollte die Bereitstellung von energiebezogenen Daten für die Planung ermöglicht werden.



Abb. 22: Relevante Rechtsgrundlagen

# FTI-Initiative Vorzeigeregion Energie – 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

Dies umfasst nicht nur die Ermächtigung zur Nutzung personenbezogener Daten, sondern auch die Bereitstellungsverpflichtung für relevante Daten (Kaminkehrerdaten, Förderdaten, Energienetzdaten, etc.)

2) **Energie und Klimaschutz** werden zunehmend als Aufgaben und Ziel der Raumordnung **in den Raumordnungsgesetzen festgeschrieben**. Inzwischen finden sich entsprechende Formulierungen in zahlreichen Bundesländern. Wichtig ist, dass die Berücksichtigung von energie- und klimaschutzbezogenen Fragestellungen möglichst verpflichtend und mit klaren Vorgaben umgesetzt wird. Oftmals wird sich die Verpflichtung daran orientieren (müssen), welche Informationsgrundlagen bereitstehen da die Gemeindeverwaltungen andernfalls überfordert sind. Die Verfügbarkeit von Informationen wird somit zur Bedingung für eine umfassende Verpflichtung.

3) Ebenfalls im Raumordnungsgesetz geregelt sind etwaige Raumordnungsinstrumente (Bebauungsplan, Vertragsraumordnung). Erst eine explizite Ermöglichung zur **Festlegung energiebezogener Inhalte** schafft Rechtssicherheit in der Umsetzung. Zu erwähnen ist diesbezüglich, dass neben dem Raumordnungsrecht v.a. das Baurecht relevant ist. Die Durchgängigkeit stellt sich hier in der Praxis im Bereich Energie teilweise als Herausforderung dar, sodass in die Instrumente so ausgelegt werden müssen, dass Festlegungen der Entwicklungsplanung eine Verbindlichkeit im Bauverfahren entfalten können.

Gefordert sind gemäß obigen Ausführungen vor allem die Länder, doch auch der Bund kann einen Beitrag leisten.

## 4.1.2 Datenschutz

Egal ob auf kommunaler oder regionaler (Landes-)Ebene: Jedes Informationssystem hat einen ausreichenden Datenschutz zu gewährleisten. Erste Erkenntnisse wurden aus dem Vorprojekt „Energiespired Cities“ (FFG Nr. 861773) erarbeitet. In SEP II wurde das Thema in zwei Arbeitspaketen weiterbearbeitet und mit den Datenschutzbeauftragten der beteiligten Bundesländer diskutiert.

In der Steiermark gab es im Zuge des Projektes einen intensiven Austausch mit dem Datenschutzbeauftragten des Landes Steiermark hinsichtlich der datenschutzrechtlichen Möglichkeiten und Rahmenbedingungen im Kontext der Nutzung und der Einsicht der Daten. Die Legitimation der Nutzung dieser Daten für den zukünftigen Betrieb des Wärmealas, samt der darin beinhalteten personenbezogener Informationen, erfolgt durch verschiedene Rechtsgrundlagen. Auf Basis dieser Rechtsgrundlagen wurde im Zuge des Projektes gemeinsam mit dem Datenschutzbeauftragten des Landes Steiermark eine Bewertung hinsichtlich der aufkommenden datenschutzrechtlichen Einschränkungen für verschiedene Zielgruppen (Rollen) durchgeführt. Aus diesen Gesprächen entstand eine Auflistung und Bewertung aller Inputdaten hinsichtlich zugrundeliegender Rechtsgrundlagen und Nutzung der (personenbezogenen) Daten.

Um eine rechtskonforme Darstellung und Verarbeitung der Daten auf NutzerInnenseite gewährleisten zu können, wurden weitere Rollenkonzepte definiert, in denen die künftigen Zielgruppen als Rollen definiert und ihnen Rechte zugewiesen werden. Diese liegen für Salzburg und die Steiermark, wo aufgrund der Gemeindestruktur eine weit komplexere NutzerInnenstruktur gegeben ist, vor.

Eine endgültige Bewertung des Gesamtsystems konnte aufgrund der Komplexität im Rahmen des Projektes nicht abgeschlossen werden. Aus diesem Grund wurde vom Amt der Salzburger Landesregierung

im Frühjahr 2021 ein Rechtsgutachten bei einem anerkannten Verwaltungsrechtsexperten mit dem Schwerpunkt Datenschutz beauftragt. Die Fragestellungen für das Gutachten wurden aus GEL S/E/P gespeist. Die Ergebnisse werden im Folgeprojekt GEL S/E/P II weiterverwertet werden.

### 4.1.3 Qualität und Problemstellungen Datengrundlagen

Da die Qualität der Datengrundlagen maßgeblich die Ergebnisqualität mitentscheidet, erfolgte eine intensive Auseinandersetzung mit den Datengrundlagen und deren Qualität. Dies führte zur Identifikation mehrerer Verbesserungspotenziale.

Ein einheitlicher Schlüssel, mit dem Datensätze auf Adressebene miteinander verknüpft werden können, ist insbesondere für alle Daten der Gebietskörperschaften, die auf Adressebene geführt werden (z.B. Energieausweise, Heizungsdatenbank, Open Government Data), empfehlenswert. Hier bietet sich der AGWR Adresscode mit Subcode an.

Die Beschaffung aktuellerer Datengrundlagen zu den Gebäudepolygonen wird vor allem für die Steiermark sehr empfohlen, um die angestrebte Ergebnisqualität erzielen zu können. Derzeit wird die Digitale Katastermappe als Datenquelle für die Gebäudegrundrisse herangezogen. Bei der Überprüfung der Datenqualität wurde festgestellt, dass dieser Datensatz oft nicht aktuell ist. Grund dafür ist, dass es keine gesetzliche Verpflichtung für die Vermessung der Gebäude gibt. Auch die Laserscandaten in der Steiermark und im Bundesland Salzburg sind je nach Befliegungsgebiet über 10 Jahre alt (in Wien waren diese Informationen aktueller) und liefern somit keine realitätsnahen Informationen über Abmessungen von Gebäuden, die in den letzten 10 Jahren errichtet wurden. Dieser Verbesserungsbedarf wird im Folgeprojekt GEL S/EP II über eine Verknüpfung mit AGWR Daten bearbeitet. Analysen der AGWR Daten zeigten, dass neue Gebäude im AGWR meist hinreichend vollständig und korrekt abgebildet sind. Somit ist angestrebt für neuere Gebäude die AGWR Abmessungen heranzuziehen.

Bei der Beschreibung der Gebäudehüllqualität wurde in den bestehenden Datengrundlagen eine Informationslücke festgestellt. Die Energieausweise bilden nur einen Teil der real durchgeführten Sanierungen ab. Es werden jedoch viele (Teil-)Sanierungen umgesetzt, für die kein Energieausweis erstellt wird.

In der Steiermark kommt hinzu, dass es keine Energieausweise bei Fertigstellung einer Sanierung gibt und somit die Unschärfe bleibt, ob die im Energieausweis beschriebene Sanierung tatsächlich umgesetzt wurde. Der Sanierungsstatus konnte auch nicht über eine zusätzliche Datengrundlage auf Gebäudeebene identifiziert werden,

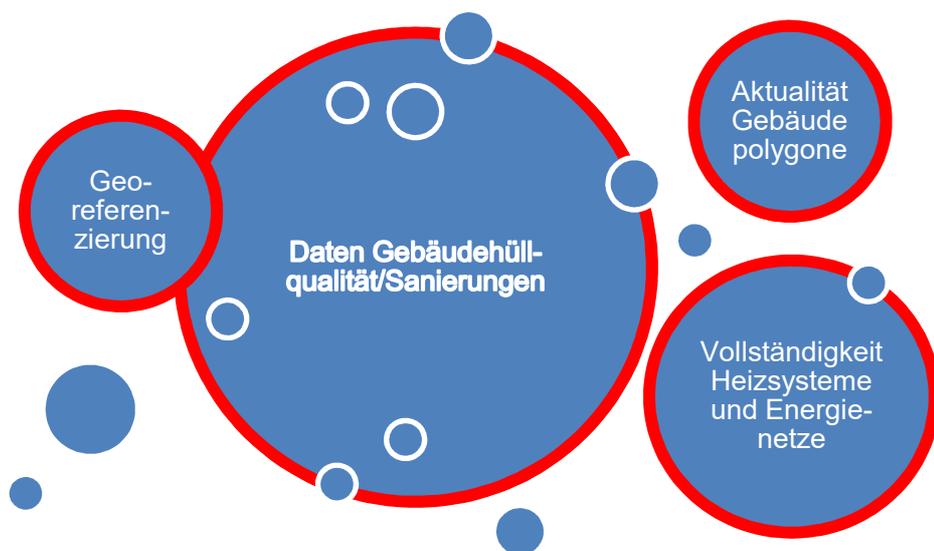


Abb. 23: Herausforderungen Basisdaten

wodurch in der weiterführenden Projektbearbeitung von einem durchschnittlichen Sanierungsstatus angenommen wurde, wenn für ein Gebäude kein Sanierungsenergieausweis vorliegt. Lediglich in Wien konnten die geförderten Sanierungen seit 1984 berücksichtigt werden.

Bei den verwendeten Gasleitungen zur Identifikation der Gas-versorgten Gebäude fehlte die Information, ob es sich um einen aktiven Anschluss handelt. Die Datenanalyse und der Abgleich mit anderen Datengrundlagen zeigten, dass inaktive Anschlüsse mitunter öfters auftreten. Die Bereitstellungsmöglichkeiten von Informationen über aktive Anschlüsse im Land Salzburg sind aktuell noch in Anfrage. In der Steiermark gab es ein generelles Problem Gasnetzdaten zu akquirieren. In Wien gibt es keine Heizungsanlagen-datenbank als auch keine Information über aktive Gas- oder Fernwärme-Anschlüsse. Die derzeit einzige Quelle zur Energieversorgung sind derzeit die Energieausweise oder eine indirekte Ableitung aus den Leitungen, die zu den Grundstücken verlaufen.

### 4.1.4 Programmiertechnische Implementierung

Die zahlreichen Schleifen zunächst in der Methodenentwicklung und später im Skripting haben das Projekt ressourcen- und fristenmäßig massiv strapaziert. Ein Modell wird nie ein perfektes Abbild der Realität leisten können, weshalb die Zahl der Feedback-Loops und Verbesserungspotenziale theoretisch unendlich ist. Noch weiter breitet

sich der Möglichkeiten-raum im Kontext von graphischen Darstellungen und verbundenen Fragestellungen (Ausdifferenzierung in Sub-Fragen) aus. Der Aufwand für die Programmierung war schlussendlich deutlich höher als erwartet. Die Herausforderung ist, innerhalb eines vorgegebenen Budgetrahmens zu einem allgemein akzeptierten Ergebnis zu kommen.

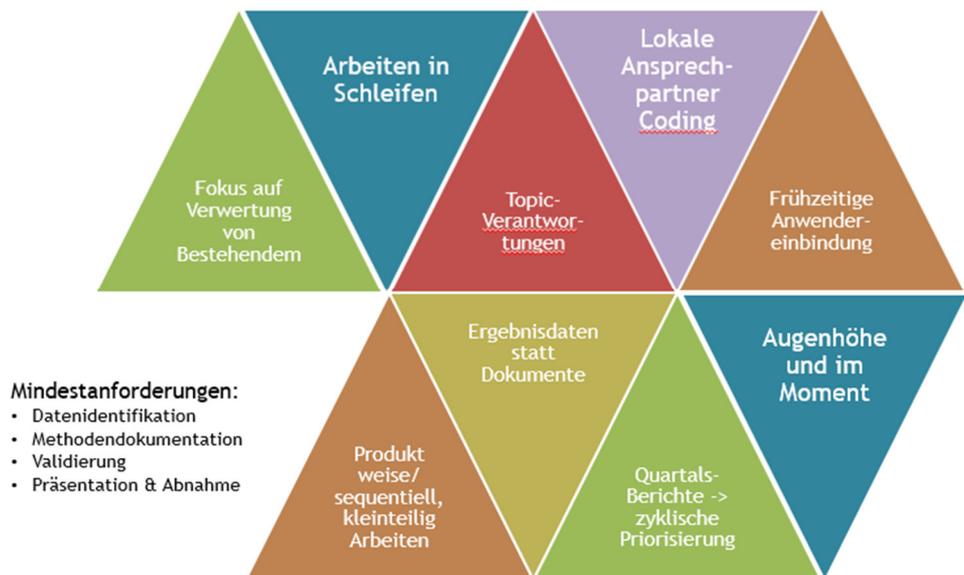


Abb. 24: Learnings für die Entwicklungsarbeit

Viele Partner sind im Rahmen des Projektes weit über die im Projekt verfügbaren Ressourcen hinausgegangen, um die vorliegenden Ergebnisse abschließen zu können.

In dem Projekt wurde völliges Neuland betreten und viele Erfahrungen aber auch „Aufgaben“ wurden in das Folgeprojekt mitgenommen. Die wichtigsten Learnings für die Arbeitsweise werden in Abb. 24 dargestellt. Im Folgeprojekt widmete man sich in AP2 in der Tiefe den Themen Plausibilisierung, Validierung und Projektbegrenzung um das System für die weitere inhaltliche und räumliche Skalierung vorzubereiten.

## 4.2 Ausblick

Der über fast zwei Dekaden als geflügeltes Wort etablierte Begriff Energieraumplanung ist endlich in der Praxis angekommen. Seit 2019 konnte für die ersten Bundesländer eine verpflichtende Implementierung erfolgreich durchgesetzt werden. Weitere stehen in den Startlöchern. Betrachtet man die aktuellen Entwicklungen im Bereich der Energieversorgung kann der Wert einer strukturierten Herangehensweise an die Energiewende nicht hoch genug eingeschätzt werden. Energieraumplanung/Räumliche Energieplanung können hierzu einen wesentlichen Beitrag leisten. Wie das Thema insgesamt, so ist auch der SEP Ansatz erst am Beginn. Bereits jetzt gibt es mit dem Folgeprojekt und zahlreichen angekoppelten Projektinitiativen einen großen Entwicklungsbereich. Durch den einzigartigen Ansatz und die Struktur des Projektes wird dabei eine zielgerichtete Entwicklung nach (energie-)politischen Schwerpunkten und Erfordernissen verfolgt.

### 4.2.1 Inhaltliche Skalierung - Folgeprojekt

Mit Juni 2021 startete das 2020 erfolgreich eingereichte Folgeprojekt „Spatial Energy Planning for Energy Transition“ (GEL S/E/P II, FFG Nr. 880799). In SEP II wird der Ansatz im Bereich Wärme vertieft und vor allem in den Bundesländern Wien und Steiermark die praktische Implementierung von Prozessen forciert. Das Kernziel des Projektes ist jedoch die inhaltliche Skalierung auf die Sektoren Strom und Mobilität. Die entwickelten Strukturen zu Datenerhebung, Methodenentwicklung und GIS-Darstellung sowie die bereits etablierten Prozesse schaffen die Grundlage für eine effektive Ausdehnung der Inhalte. In besonderem Fokus stehen ob der (bundes-)gesetzlichen Entwicklungen im Sektor Strom die Bereiche PV-Freiflächen und Energiegemeinschaften. Betreffend Mobilität ist der Bodenschutz als Prämisse des ÖREK 2030 und damit die Standortqualität die wichtigste Zieldimension. Schlussendlich stellt die Bestandstransformation und hier insbesondere das Phase-Out-Gas im Kontext der globalen politischen Situation einen Schwerpunkt im Folgeprojekt dar.

Mit den Energienetzbetreibern der Landesenergieversorger als neuen Partnern soll in SEP II zudem ein strukturierter Dialog zur koordinierten Infrastrukturplanung zwischen Gebietskörperschaften und Energienetzbetreibern etabliert werden, um durch eine langfristige Planung Synergie- und Effizienzpotenziale zu erschließen und Investitions- und Versorgungssicherheit zu unterstützen.

Mit dem Ziel eines umfassenden und effektiven Einsatzes räumlicher Energieplanung werden in ständigem Austausch im Projekt auch die (rechtlichen) Rahmenbedingungen einbezogen. Neben Themen der Datenbereitstellung, des Datenschutzes und der rechtlichen Ermächtigung der Gemeinden zur energiebezogenen Planung wird die Responsivität der Inhalte in SEP zu aktuellen energiepolitischen Fragen sichergestellt.

### 4.2.2 Räumliche Skalierung - Follower-Bundesländer

Energieraumplanung wird aktuell als wichtiges Instrument zur Forcierung der Energie- und Klimaziele erachtet und ist Bestandteil von nationalen sowie landesbezogenen Strategien und Regierungsprogrammen. Interesse am in GEL S/E/P entwickelten System wurde von mehreren Bundesländern artikuliert. Durch den harmonisierten Aufbau des Systems bietet GEL S/E/P die Möglichkeit zur Übertragung auf weitere Bundesländer. Bereits im Antrag waren die Stadt Bregenz und die Stadt Villach als Follower vorgesehen.

# FTI-Initiative Vorzeigeregion Energie – 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

Wichtigste Bedingung für die Anschlussfähigkeit an GEL S/E/P ist eine gute Datengrundlage. Es ist jedoch nicht notwendig, den gesamten Wärmealas auszurollen. Je nach rechtlichen Rahmenbedingungen, politischen Prioritäten und verfügbaren Daten können auch einzelne Module zur Umsetzung gelangen. Für Vorarlberg hat sich daraus bereits ein im Jahr 2021 umgesetztes Projekt ergeben, in dem die notwendigen Grundlagen für eine kommunale Wärmeplanung für Vorarlberg unter Nutzung der Erfahrungen aus GEL S/E/P sondiert wurden. Im Bundesland Vorarlberg wird als nächster Schritt zum Zeitpunkt der Berichtslegung am testweisen Aufbau erster Module des Systems gearbeitet.

### 4.2.3 Funktionale Skalierung

Neben der inhaltlichen Erweiterung gibt es konkrete Projekte zur Nutzung der Grundlagen in weiteren Oberflächen. Das Bundesland Salzburg strebt die Umsetzung einer EnergieApp für BürgerInnen an und hat in Kooperation mit dem GREENENERGYLAB Schwesternprojekt „Thermafex“ bereits ein Konzept inklusive Klick-Prototyp dafür umgesetzt. Der Großteil der für die App benötigten Informationen kann dabei direkt aus dem entwickelten Wärmealas gezogen werden. Somit könnte der Wärmealas neben den Gebietskörperschaften auch die breite Bevölkerung noch stärker als Zielgruppe erschließen.

Die Daten sind auch für die Wirtschaft interessant. In einer Ausschreibung eines Energieversorgungsunternehmens zur Entwicklung einer Dekarbonisierungsstrategie sind internationale Consultingunternehmen auf die Projektpartner von GEL S/E/P zugekommen, um die Informationsgrundlagen nutzen zu können. Zudem wurden auf Basis von SEP bereits Machbarkeitsstudien für Wärmenetze bzw. –stränge umgesetzt. Damit wird belegt, dass fundierte Informationsgrundlagen schlussendlich für alle drei Akteursgruppen in der Wärmeversorgung eine zentrale Rolle spielen.

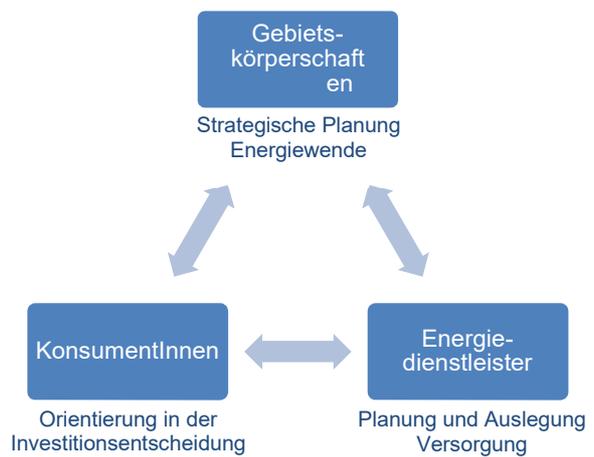


Abb. 25: Akteure der Energiewende und ihre Informationsbedarfe

### 4.2.4 Einbindung in Prozessen (der Energieraumplanung)

Mit GEL S/E/P I wurden wichtigen Informationsgrundlagen geschaffen, um räumliche Energieplanung in der Verwaltungspraxis implementieren zu können. Konkrete Erfolge gab es diesbezüglich in Salzburg schon in der Projektlaufzeit, wo im Bereich der räumlichen Entwicklungskonzepte (REK) verbindliche Prozesse etabliert werden konnten, in Wien mit den Energieraumplänen und in Salzburg mit den Sachbereichskonzepten Energie (SKE; welche jedoch bisher nur in Demo-Projekten über SEP bedient wurden und ansonsten primär über das auf statistischen Daten beruhende System von Energiemosaik laufen).

Eine solche Etablierung benötigt jedoch viel Zeit. So bedarf es der gesetzlichen Grundlagen zur Datennutzung und zur Ermächtigung oder Verpflichtung zur Berücksichtigung energiebezogener Fragestellung und zum Einsatz von Raumordnungsinstrumenten oder anderen hoheitlichen Steuerungsmechanismen wie Förderungen etc. Diesbezüglich steht man jedoch auch in den beteiligten Bundesländern erst am Beginn. Ziel ist es weitere Anwendungen schrittweise auszurollen.

## FTI-Initiative Vorzeigeregion Energie – 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

Der WÄRMEatlas kann als Grundlage mit hoher Granularität für die Beantwortung energieraumplanerischer Fragestellungen dienen. So ist es beispielsweise in der Steiermark Ziel, in Prozessen der Energieraumplanung (beispielsweise im Sachbereichskonzept Energie) anerkannt und als Standardinstrument verwendet zu werden. Des Weiteren wird angestrebt, die Nutzung Ergebnisse in anderen Prozessen bzw. Berichten des Landes Steiermark zu forcieren (beispielsweise im Emissionskataster Steiermark).

In Salzburg ist es vor allem Ziel, die Nutzung auf dem Bereich der Projektentwicklung zu stärken. Neben den Energieraumanalysen, für die aktuell noch die datenschutzrechtliche Grundlage im Baurecht fehlt, sind ist es vor allem das oben erwähnte EnergieApp, welches zu einer stärker informationsbasierten Entscheidungsfindung bei Heizungswechseln und Sanierung beitragen soll.

In Wien werden die Informationsgrundlagen aus GEL S/E/P aktuell bereits zur Unterstützung der Planung der Dekarbonisierung der Wärme- und Kälteversorgung bis zum Jahr 2040 genutzt. Nach Fertigstellung der automatisierten Analysen sollen die Bezirksberichte als wichtiges energiepolitisches Informationsinstrument dienen und auch die Gebiets screenings können unmittelbar nach der Fertigstellung des Prototyps in bestehenden Planungsprozessen verwendet werden.

## 5 Kontaktdaten

Projektleiter: Alexander Rehbogen

Institut/Unternehmen: SIR - Salzburger Institut für Raumordnung und Wohnen

Kontaktadresse: Schillerstraße 25, 5020 Salzburg, Tel: 0662 623455, [www.sir.at](http://www.sir.at), [sir@salzburg.gv.at](mailto:sir@salzburg.gv.at),  
[www.waermeplanung.at](http://www.waermeplanung.at)

Auflistung der weiteren Projekt- bzw. KooperationspartnerInnen Name / Institut oder Unternehmen

## 6 Verzeichnisse

### 6.1 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Anforderungen an ein Informationssystem für die räumliche Energieplanung .....	8
Abb. 2: Entwicklungsschritte Implementierung SEP .....	11
Abb. 3: Visualisierung Projektstruktur GEL S/E/P .....	12
Abb. 4: Arbeitspakete und Inhalte .....	14
Abb. 5: Einbettung des AP2 in die Projektstruktur .....	16
Abb. 6: Bearbeitungsstruktur GEL SEP (Datenmodell) .....	19
Abb. 7: Kriterien Datenauswahl .....	22
Abb. 8: Spezifische Projektziele der beteiligten Bundesländer .....	27
Abb. 9: Überblick Anwendungsebenen (Pyramide) .....	28
Abb. 10: Inhalte zur Beschreibung von Anwendungsfällen für die Räumliche Energieplanung .....	31
Abb. 11: Beispiel Mock-up Bestandsanalyse REK .....	35
Abb. 12: Gesamtüberblick des Ablaufs und das Zusammenspiel der Module für die Bestimmung der Gebäudetypologie und die Berechnung des Wärme- und Kältebedarfes .....	37
Abb. 13: Schema zur Abschätzung von Geschoßzahl und Bruttogrundfläche (nach Spitzer et. al. 2021) .....	38
Abb. 14: Hierarchische Strukturierung der Informationslayer im Wärmeatlas .....	46
Abb. 15: Exemplarisch überlagerte Informationslayer in Wärmeatlasprototypen mit attributiver Abfrage .....	47
Abb. 16: Web basiertes Jupyter Lab Interface für Coding in Python und interaktive Ausführung. ....	48
Abb. 17: Layer des WÄRMEatlas Prototypen .....	49
Abb. 18: Beispielhafte Darstellungen aus der Bestandsanalyse Energie im REK .....	51
Abb. 19: Energiebezogene Ziele und Maßnahmen der kommunalen Entwicklungsplanung .....	52
Abb. 20: Anforderungen an ein Informationssystem für die räumliche Energieplanung .....	54
Abb. 21: Schlüsselrollen der Bundesländer bei der Implementierung räumlicher Energieplanung. Quelle: Eigene Darstellung .....	55
Abb. 22: Relevante Rechtsgrundlagen .....	56
Abb. 24: Learnings für die Entwicklungsarbeit .....	59
Abb. 25: Akteure der Energiewende und ihre Informationsbedarfe .....	61

### 6.2 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Datenkonzept: Matching Input - Output .....	19
Tab. 2: Datenkonzept: Module - Daten .....	20
Tab. 3: Datenkonzept: Attribute .....	21
Tab. 4: Datengrundlagen je Modul für das Gebäudemodell im Bundesland Salzburg .....	23
Tab. 5: Rechtsgrundlagen der Datengrundlagen in der Steiermark .....	25
Tab. 6: Ausgewählt Anwendungsfälle der räumlichen Energieplanung .....	30
Tab. 7: Überblick Module .....	33
Tab. 8: Übersicht Mock-Ups .....	34
Tab. 9: Übersicht über Restriktionslayer zur Nutzung des Potentials der Umgebungsluft und deren Auswirkungen für die betrachteten Regionen .....	41

## 6.3 Literaturverzeichnis

- Biberacher, M., Schardinger, I., Rehbogen, A., Mittelböck, M., Gamper, L., Hemis, H., & Atzl, C. (2020). *Energyspired Cities – offene harmonisierte Informationsgrundlagen für die energieorientierte Stadtplanung*. Salzburg: RSA iSPACE/FFG.
- Europäisches-Parlament. (20. 10 2019). *europarl.europa.eu*. Von Eurobarometer 92.2: [https://www.europarl.europa.eu/austria/resource/static/files/import/pr\\_2019\\_nov\\_9/parlemeter-2019\\_at-de-.pdf](https://www.europarl.europa.eu/austria/resource/static/files/import/pr_2019_nov_9/parlemeter-2019_at-de-.pdf) abgerufen
- Götzlich, L., Schardinger, I., Spitzer, W., Gadocha, S., Mauthner, F., & Biberacher, M. (2021). Gebäudemodell für die räumliche Energieplanung. *AGIT-Journal für Angewandte Geoinformatik*, S. 88-96.
- Hütter, C. (2021). *Aktualisierung des Adress-, Gebäude- und Wohnungsregisters (AGWR) – Beheizung, Warmwasseraufbereitung, Belüftung*. St. Ruprecht: Energieregion Weiz-Gleisdorf GmbH.
- Parapatics, K. (2016). *Energie-Raumplanung in Wien : Aufbereitung rechtlicher Aspekte*. Wien: Magistrat der Stadt Wien - MA20. Abgerufen am 18. 05 2022 von <https://www.digital.wienbibliothek.at/urn/urn:nbn:at:AT-WBR-580678>
- Rehbogen, A., Schardinger, I., & Zach, F. (2018). *Integrierter Wärmeplan Zentralraum Salzburg - Umsetzungsplanung für die Wärmewende der Energie-Vorzeigeregion Salzburg*. Salzburg: SIR/FFG.
- Spitzer, W., Gadocha, S., Prinz, T., Youssef, D., Götzlich, L., & Schardinger, I. (2021). Automatisierte Ableitung raumplanungsrelevanter Parameter des Gebäudebestands. *AGIT - Journal für Angewandte Geoinformatik*, S. 262-270.
- Stöglehner, G., Erker, S., & Neugebauer, G. (2013). *Tools für Energieraumplanung - Ein Handbuch für deren Auswahl und Anwendung im Planungsprozess*. Wien: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Abgerufen am 18. 05 2022 von [https://www.klimaaktiv.at/dam/jcr:f481d74e-6a2b-42ff-8527-3f1694f31742/Tools%20ERP\\_31\\_1\\_2013.pdf](https://www.klimaaktiv.at/dam/jcr:f481d74e-6a2b-42ff-8527-3f1694f31742/Tools%20ERP_31_1_2013.pdf)
- Stöglehner, G., Erker, S., & Neugebauer, G. (2014). *Energieraumplanung - Materialienband*. Wien: ÖROK - Geschäftsstelle der Österreichischen Raumordnungskonferenz. Abgerufen am 18. 05 2022 von [https://www.oerok.gv.at/fileadmin/user\\_upload/publikationen/Schriftenreihe/192/OEROK-SR\\_192\\_web.pdf](https://www.oerok.gv.at/fileadmin/user_upload/publikationen/Schriftenreihe/192/OEROK-SR_192_web.pdf)
- Universität für Bodenkultur. (18. 05 2022). *Energiemosaik*. Von [www.energiemosaik.at](http://www.energiemosaik.at) abgerufen