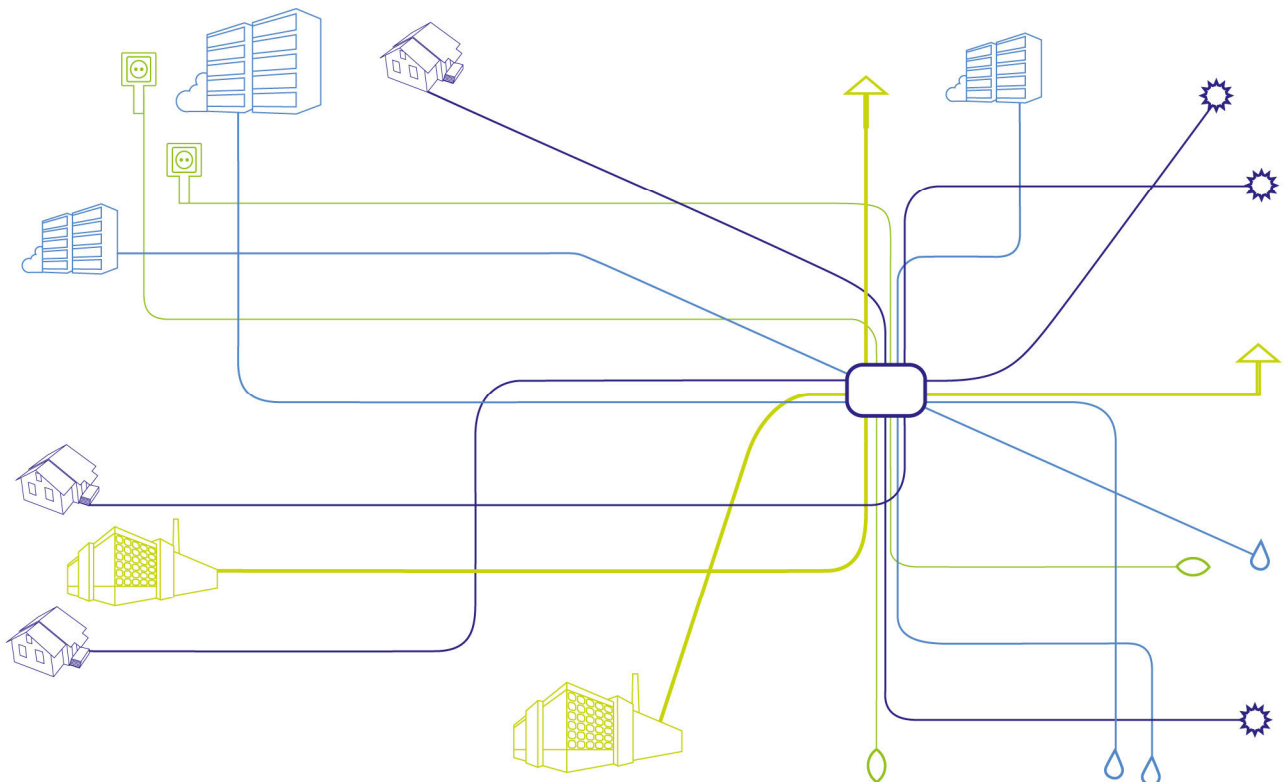




Integrierte Strategien zur Optimierung regionaler Energieversorgung unter Berücksichtigung heterogener Energieträger



VORWORT

Die Publikationsreihe **BLUE GLOBE REPORT** macht die Kompetenz und Vielfalt, mit der die österreichische Industrie und Forschung für die Lösung der zentralen Zukunftsaufgaben arbeiten, sichtbar. Strategie des Klima- und Energiefonds ist, mit langfristig ausgerichteten Förderprogrammen gezielt Impulse zu setzen. Impulse, die heimischen Unternehmen und Institutionen im internationalen Wettbewerb eine ausgezeichnete Ausgangsposition verschaffen.

Jährlich stehen dem Klima- und Energiefonds bis zu 150 Mio. Euro für die Förderung von nachhaltigen Energie- und Verkehrsprojekten im Sinne des Klimaschutzes zur Verfügung. Mit diesem Geld unterstützt der Klima- und Energiefonds Ideen, Konzepte und Projekte in den Bereichen Forschung, Mobilität und Marktdurchdringung.

Mit dem **BLUE GLOBE REPORT** informiert der Klima- und Energiefonds über Projektergebnisse und unterstützt so die Anwendungen von Innovation in der Praxis. Neben technologischen Innovationen im Energie- und Verkehrsbereich werden gesellschaftliche Fragestellung und wissenschaftliche Grundlagen für politische Planungsprozesse präsentiert. Der **BLUE GLOBE REPORT** wird der interessierten Öffentlichkeit über die Homepage www.klimafonds.gv.at zugänglich gemacht und lädt zur kritischen Diskussion ein.

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Forschungs- und Technologieprogramm „Neue Energien 2020“. Mit diesem Programm verfolgt der Klima- und Energiefonds das Ziel, durch Innovationen und technischen Fortschritt den Übergang zu einem nachhaltigen Energiesystem voranzutreiben.

Wer die nachhaltige Zukunft mitgestalten will, ist bei uns richtig: Der Klima- und Energiefonds fördert innovative Lösungen für die Zukunft!

A handwritten signature in black ink, reading 'Theresia Vogel'.

Theresia Vogel
Geschäftsführerin, Klima- und Energiefonds

A handwritten signature in black ink, reading 'Ingmar Höbarth'.

Ingmar Höbarth
Geschäftsführer, Klima- und Energiefonds

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
2. Inhaltliche Darstellung	5
Zielsetzungen des Projektes	5
Durchgeführte Arbeiten im Rahmen des Projektes inkl. Methodik	6
Arbeitspaket 2: Sammlung und wissenschaftliche Aufbereitung der Inputdaten	6
Arbeitspaket 3: Modellberechnungen	10
Arbeitspaket 4: Interpretation der Ergebnisse (Roadmap 2030)	11
3. Ergebnisse und Schlussfolgerungen	12
Treiber und Entwicklung der Wärmeenergienachfrage in der Projektregion	12
Ergebnisse der Modellberechnungen für die Entwicklung der Energienachfrage und Energieversorgung	14
Interpretation der Ergebnisse und Entwicklung einer Roadmap 2030 für die Wärmeversorgung der Stadt Salzburg	19
Fernwärmestrategie	20
Energieraumplanung	22
Reinvestition / Instandhaltung	24
4. Ausblick und Empfehlungen	25
Übertragbarkeit der Methodik	25
Übertragbarkeit der Maßnahmen	25
Nutzung und Weiterentwicklung der Projektergebnisse in der Stadt Salzburg	26

Kurzfassung

Im Bewusstsein, dass die städtische Energieinfrastruktur zum einen eine essentielle Basis sowohl für die wirtschaftliche, soziale und kulturelle Entwicklung der Stadt, zum anderen aber gleichzeitig auch einen wichtigen Emittenten und Ressourcenverbraucher darstellt, haben die Verantwortlichen der Salzburg AG und der Stadt Salzburg gemeinsam beschlossen, Lösungen für die Zukunftsgestaltung der Energieinfrastruktur zu suchen.

Ziel dieses Projektes war es, mit Hilfe mathematischer Energiemodelle eine rationale Entscheidungsbasis für die Ausgestaltung der zukünftigen Energieinfrastruktur der Stadt Salzburg zu entwickeln. Es wurde ein modular aufgebautes Energiesystem-Modell basierend auf TIMES entwickelt und angewandt, das die Versorgung der Stadt Salzburg mit Raumwärme und Warmwasser in räumlicher Auflösung abbildet. Weiters wurden das Asset Management Modell FAST (Fichtner Asset Services and Technologies) für die Entwicklung von Instandhaltungsstrategien und ein speziell entwickeltes Tool zur optimierten Ermittlung von Fernwärmeausbauprojekten („DH-Optimal“) eingesetzt. Es wurden sämtliche Energieträger zur Wärmebereitstellung – unter besonderer Berücksichtigung von erneuerbaren Energieträgern und Fernwärme abgebildet. Instandhaltungsstrategien wurden neben dem Fernwärmenetz auch für das Erdgas- und Stromnetz entwickelt.

Basierend auf den Energiesystemmodellen wurden unter anderem folgende Ergebnisse erzielt / abgeleitet:

- Szenarien zur Erreichung von Energie- und Klimapolitischen Zielen (z.B. EU 20-20-20 Ziele) im Raumwärmebereich durch nachfrage- und versorgungsseitige Maßnahmen bei minimalen Gesamt-Systemkosten.
- Ein Ausbau- und Entwicklungsplan für die Fernwärmeversorgung der in Salzburg eine zentrale Rolle bei der Substitution von fossilen Energieträgern (Heizöl, Erdgas) und bei der Umstellung auf ein nachhaltiges Wärmeversorgungssystem zukommen wird.
- Grundlagen (Fernwärme-Potentialermittlung, Gebietsabgrenzung, Priorisierung von Alternativen außerhalb der Fernwärmegebiete, etc.) für eine Energieraumplanung in der Wärmeversorgung im Sinne einer räumlich differenzierten Förderung von Energieträgern / Systemen zur Wärmebereitstellung

Die erarbeiteten Projektergebnisse werden von der Salzburg AG, der Stadt Salzburg und dem Land Salzburg zur Erarbeitung eines gemeinsamen Zielbildes für die zukünftige Wärmeversorgung der Stadt Salzburg und eines konkreten, abgestimmten Umsetzungsprogrammes genutzt. Darüber hinaus sollen die Ergebnisse für eine verbesserte mittel- bis langfristige Koordination und Abstimmung zwischen den geplanten Ausbau-, Rückbau- und Sanierungsmaßnahmen der Energieinfrastruktur (Fernwärme, Gas, Strom) und den geplanten Maßnahmen im Bereich der städtischen Infrastruktur (Kanal und Straßenbau) genutzt werden.

1. Einleitung

Die Salzburg AG und die Stadt Salzburg arbeiten gemeinsam an nachhaltigen und effizienten Konzepten für die Zukunftsgestaltung der städtischen Energieinfrastruktur. Ziel ist es, die Wirtschaftlichkeit und Zukunftsfähigkeit der Wärmeversorgung – insbesondere der leitungsgebundenen – zu optimieren und gleichzeitig die Erreichung der klima- und umweltpolitischen Ziele zu ermöglichen. Im gemeinsamen Projekt OPTRES (Optimierung Regionaler Energiesysteme unter Berücksichtigung heterogener Energieträger) wurde dazu mit Unterstützung von Fichtner IT Consulting ein modular aufgebautes Energiesystem-Modell, das die Versorgung der Stadt Salzburg mit Raumwärme und Warmwasser in räumlicher Auflösung abbildet, entwickelt. Als Endergebnis sollte in diesem Projekt eine „Roadmap“ für den optimierten Ausbau der Energie-Infrastruktur als Baustein für die Entwicklung zur Klima- und Energie-Modellregion entstehen. Dieses ganzheitliche Zukunftskonzept 2030 für die Strukturoptimierung der leitungsgebundenen Energieversorgung der Stadt Salzburg unter Berücksichtigung der städtebaulichen Maßnahmen sollte erstmals die folgenden **strategischen Ziele** integrieren:

- Rationale Entscheidungsbasis für die Ausgestaltung der zukünftigen leitungsgebundenen Energieinfrastruktur in der Stadt Salzburg mit Hilfe mathematischer Energiemodelle
- Erstellung einer integrierten Roadmap 2030 für die nachhaltige Entwicklung der Wärmeversorgung der Stadt Salzburg unter Berücksichtigung der städtebaulichen Entwicklung
- Abgleich der Erzeugungs- und Netzinfrastruktur mit dem räumlichen Entwicklungskonzept der Stadt Salzburg

Aufgabe war es, ein Energiesystemmodell zu entwickeln, und mit dessen Unterstützung folgende zentrale Fragestellungen im Projekt zu beantworten:

Wie entwickelt sich die Wärmenachfrage in der Stadt Salzburg (inklusive dem angrenzenden Gemeindegebiet von Wals-Siezenheim) zukünftig in Abhängigkeit von:

- Stadt-, Bevölkerungs- und (Wohn)-Flächenentwicklung,
- Wärmepreisentwicklung und damit verbunden der Wirtschaftlichkeit von thermischen Sanierungsmaßnahmen?

Wie kann die Wärmenachfrage zukünftig optimal gedeckt werden

- bei minimalen volkswirtschaftlichen Kosten,
- unter bestmöglicher Ausnutzung der (bestehenden) leitungsgebundenen Energieinfrastruktur
- und bei gleichzeitiger Erreichung der Energie- und umweltpolitischen Ziele?

Thematisch ist das Projekt dem „**Neue Energien 2020**“ - **Programmschwerpunkt Klima- und Energie-Modellregionen** zugeordnet: Es leistet durch die modellgestützte Optimierung der

Infrastruktur für die leitungsgebundenen Energieträger Fernwärme, Gas und Strom in Verbindung mit dem räumlichen Kontext in der Stadt Salzburg einen Beitrag zur Entwicklung von intelligenten urbanen Energiesystemen. Auf der Ebene der Netze und Endverbraucher erfolgt durch die Modellierung eine enge Kopplung der Erzeugungs- und Versorgungs-Infrastrukturen mit der spezifischen regionalen Nachfragestruktur. Dadurch können regionale Wärme- und Kälteversorgungsstrukturen mit möglichst geringem Primärenergieeinsatz und hohem Anteil an erneuerbaren Energieträgern (hier v.a. in Form von Abwärmenutzung) aufgebaut bzw. weiterentwickelt werden.

Methodisch erfolgte die **Entwicklung des Energiemodells** in mehreren Schritten. Die erste wesentliche Aufgabe war die Erstellung einer Gebäudedatenbank für die untersuchte Modellregion, die als wesentliche Basis für die Modellierung des Raumwärmemarktes in regionaler Auflösung diene.

In Expertenworkshops erfolgte parallel die Festlegung von Rahmenvereinbarungen, welche für alle Szenarien gleich gelten. Insbesondere die angenommene Entwicklung der Treiber der Wärmenachfrage (Stadt-, Bevölkerungs- und Wohnflächenentwicklung) wurde in enger Abstimmung mit dem Amt für Stadtplanung des Magistrats festgelegt. Als exogener Parameter im Energienachfragemodell wurde ausschließlich die Preisentwicklung für unterschiedliche Energieträger gewählt. Für die Festlegung der Hoch- und Niedrigpreisszenarien wurden eine Studie der Europäischen Kommission (European Energy and Transport – Trends to 2030) sowie Daten der Salzburg AG – Bereich Energiehandel verwendet. Die Qualität und Eignung der angenommenen Preisentwicklungsszenarien wurde von der Energy Economics Group der TU Wien gutachterlich bestätigt. Als weiterer Input in das Energiesystemmodell wurden drei verschiedene energiepolitische Strategien (und somit Ziele) ausgewählt und vergleichbare Parameter definiert:

- BAU – business as usual
- E20 – EU 20:20:20 Ziele umgelegt auf den Raumwärmemarkt des Projektgebietes
- R07 – Ziele aus dem räumlichen Entwicklungskonzept der Stadt Salzburg 2007 (REK 07)

Das Energiesystemmodell berechnete anschließend für verschiedene **Szenario-Kombinationen** aus Preisentwicklung und energiepolitischen Zielen die Entwicklung der Wärmenachfrage und deren kostenoptimale Deckung (Energieträgermix) mit der Zielfunktion „Minimierung der Gesamtkosten (d.h. Energie- und Infrastrukturkosten)“ bei gleichzeitiger Erreichung der energie- und umweltpolitischen Vorgaben (je nach Strategie). Mit Hilfe der Gebäudedatenbank und der Nutzung von Geographischen Informationssystemen (GIS) konnten die Ergebnisse der Berechnungen in regionaler Auflösung dargestellt, analysiert und verfeinert werden.

Die Ergebnisse der Berechnungen wurden schließlich durch Sensitivitätsanalysen plausibilisiert und in gemeinsamen Expertenworkshops von Stadt Salzburg und Salzburg AG in einem energieraumplanerischen Kontext interpretiert. So entstand eine „Roadmap 2030“ für den optimierten Ausbau der Energie-Infrastruktur in Salzburg.

Das Projekt war in 3 thematische Arbeitspakete gegliedert und war innerhalb von 17 Monaten abgeschlossen.

2. Inhaltliche Darstellung

Zielsetzungen des Projektes

Die Ziele in diesem Projekt waren mehreren Ebenen zugeordnet. Zum Einem war es Bestandteil dieses Projektes, energiepolitische Rahmenbedingungen in die Entscheidungen bezüglich der Weiterentwicklung der leitungsgebundenen Energieinfrastruktur und der Stadtplanung zu integrieren. Andererseits wurden strategische Fragestellungen zur mittelfristigen Ausbauplanung der Netzinfrastrukturen des Multi Utility Unternehmens Salzburg AG behandelt, die schließlich mit den Entscheidungen in der untersten Ebene im Bereich Asset Management zum Abgleich gebracht wurden.

Die besondere Herausforderung im Projekt war es in einem ganzheitlichen Modellansatz erstmals die beiden Entscheidungsebenen – Energiepolitik und strategische Energieinfrastrukturplanung – zu verzahnen und abzugleichen:

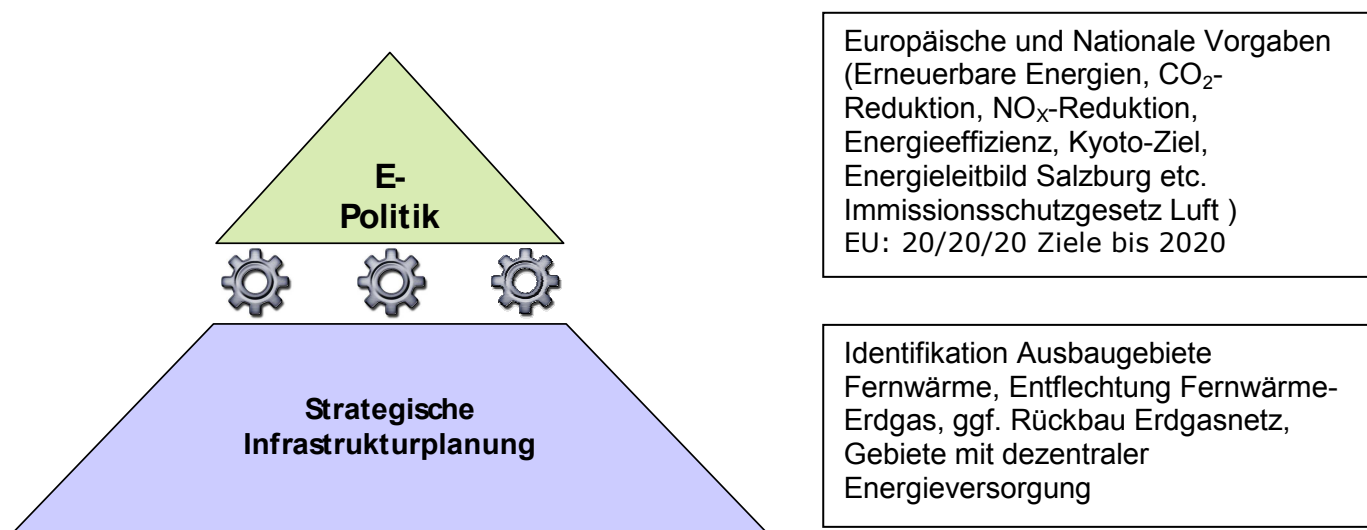


Abbildung 1: Verzahnung der Entscheidungsebenen Energiepolitik und Infrastrukturplanung in einer Energieregion.

Basierend auf diesen Entscheidungsebenen sollte in diesem Projekt eine „Roadmap“ für den optimierten Ausbau der Energie-Infrastruktur als Baustein für die Entwicklung zur Klima- und Energie-Modellregion erstellt werden. Dieses ganzheitliche Zukunftskonzept 2030 für die Strukturoptimierung der leitungsgebundenen Energieversorgung der Stadt Salzburg unter Berücksichtigung der städtebaulichen Maßnahmen würde erstmals die folgenden **strategischen Ziele** integrieren:

- Rationale Entscheidungsbasis für die Ausgestaltung der zukünftigen leitungsgebundenen Energieinfrastruktur in der Stadt Salzburg mit Hilfe mathematischer Energiemodelle

- Erstellung einer integrierten Roadmap 2030 für die nachhaltige Entwicklung der Wärmeversorgung der Stadt Salzburg unter Berücksichtigung der städtebaulichen Entwicklung
- Abgleich der Erzeugungs- und Netzinfrastruktur mit dem räumlichen Entwicklungskonzept der Stadt Salzburg

Durchgeführte Arbeiten im Rahmen des Projektes inkl. Methodik

Entsprechend Projektplan wurden drei inhaltliche AP abgearbeitet:

- AP2: Sammlung und wissenschaftliche Aufbereitung der Inputdaten
- AP3: Modellrechnungen
- AP4: Interpretation der Ergebnisse

Aufgabe war es in diesen APs ein Energiesystemmodell zu entwickeln, und mit dessen Unterstützung folgende zentrale Fragestellungen im Projekt zu beantworten:

Wie entwickelt sich die Wärmenachfrage in der Stadt Salzburg (+Wals Siezenheim) zukünftig in Abhängigkeit von:

- Stadt-, Bevölkerungs- und (Wohn)-Flächenentwicklung,
- Wärmepreisentwicklung und damit verbunden der Wirtschaftlichkeit von thermischen Sanierungsmaßnahmen?

Wie kann die Wärmenachfrage zukünftig optimal gedeckt werden

- bei minimalen volkswirtschaftlichen Kosten,
- unter bestmöglicher Ausnutzung der (bestehenden) leitungsgebundenen Energieinfrastruktur
- und bei gleichzeitiger Erreichung der energie- und umweltpolitischen Ziele?

Arbeitspaket 2: Sammlung und wissenschaftliche Aufbereitung der Inputdaten

In diesem AP wurden die Grundlagen des Energiemodells erarbeitet und festgelegt. Die erste wesentliche Aufgabe in diesem AP war die Erstellung einer Gebäudedatenbank für die untersuchte Modellregion, die als wesentliche Basis für die Modellierung des Raumwärmemarktes in regionaler Auflösung diene. Als Quellen für deren Erstellung dienten:

Quelle	Daten
Gebäudekartierung (Magistrat)	• Gebäude-Grundfläche • Anzahl Stockwerke und deren Ausbau • Flächennutzung (20 Kategorien) • x- / y Koordinaten • Geometrische Attribute • Bauweise, etc.
Weitere Quellen Baujahr (Magistrat, Land)	• Altstadt Schutzzonen • Altstadtgeschützte Gebäude

	• Denkmalgeschützte Gebäude • Baujahre der Gebäude vor 1945
Systemdaten (Salzburg AG)	• Verbrauch: Fernwärme, Erdgas, Strom (Heizung, Wärmepumpe, Warmwasser), Wasser • Anzahl Zähler / Anlagen • Errichtungsdatum Wasseranschluss • etc.

Das Ergebnis ist eine Gebäudedatenbank mit allen Gebäuden im Bauland der Landeshauptstadt Salzburg (~32.000 Gebäude, davon 17.500 Wohngebäude), mit folgenden Informationen:

- Brutto-Geschoßfläche
- Geometrie
- Abschätzung Gebäudealter
- Gebäude-Typisierung
- Zuordnung spezifischer Heizenergie-Bedarfswerte (inkl. Warmwasser) je Gebäudeklasse (kWh/m²*a)
- Abschätzung Wärmebedarf (kWh/a) und Wärmeleistung (kW) je Gebäude
- Zuordnung eines Energieträgers mit dem die Wärme im Basisjahr bereitgestellt wird

Für alle Gebäudetypen wurden **physikalische Gebäudemodelle** erstellt und mit den (basierend auf realen Verbrauchswerten) empirisch ermittelten Energiekennzahlen abgeglichen. Zusammengefasst ermöglicht die Datenbank eine exakte Abschätzung des jeweiligen Wärmebedarfs auf Gebäudeebene und dessen geografische Darstellung, zum Beispiel in einer Wärmekarte.

In Expertenworkshops erfolgte parallel die Festlegung von **Rahmenvereinbarungen**, welche für alle Szenarien gleich gelten:

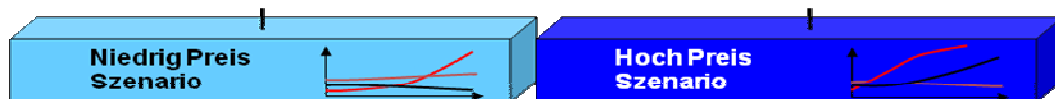
Rahmenvereinbarungen: Parameter / Annahmen die für alle Szenarien gleich angesetzt werden

- Abgebildeter Teil des Energiesystems
 - Wärmeversorgung: Wärmenachfrage (<100°C) und deren Deckung
 - D.h. Raumwärme, Warmwasser und Niedertemperatur-Prozesswärme in Wohngebäuden und Nicht-Wohngebäuden
- Geographische Abgrenzung und räumliche Auflösung
 - Gebiet Stadt Salzburg und Gemeinde Wals-Siezenheim
 - Modellierung für Regionen á 250 x 250 m (das ergibt in Summe ca. 1.100 Regionen)
- Zeitliche Auflösung und Modellierungszeitraum
 - Startjahr 2008
 - 6 Modellrechenperioden von 5 Jahren bis 2038
 - Inputdaten jeweils für das Startjahr der Periode (2008, 2013, 2018 ...)

- Ergebnisdaten als Mittelwert der Perioden (mittleres Jahr 2010, 2010 + 5 x)
- Kapitalverzinsung: 6% p.a.
- Entwicklung der wesentlichen Treiber für die Wärmenachfrage wird vorgegeben:
 - Warmwasser Wohnen: Haupt- und Nebenwohnsitze
 - Raumwärme Wohnen: Beheizte Wohnfläche
 - Warmwasser Nicht-Wohnen: Beschäftigte
 - Raumwärme Nicht-Wohnen: Beheizte Nutzflächen
- Treiber-Entwicklung jeweils gesamt und in räumlicher Auflösung
 - Gesamt: basierend auf den Grundlagenstudien für das städtische Räumliche Entwicklungskonzept 2007 (u.a. Fassmann, 2005) und Bevölkerungs- und Haushalts- und Erwerbstätigen-Prognosen der Österreichischen Raumordnungskonferenz (ÖROK)
 - in räumlicher Auflösung: basierend auf dem Nachverdichtungspotential aus dem städtischen Räumliche Entwicklungskonzept 2007 (REK07).

Insbesondere die Entwicklung der Treiber (Stadt-, Bevölkerungs- und Wohnflächenentwicklung) wurde in Zusammenarbeit mit dem Amt für Stadtplanung des Magistrats abgestimmt.

Anschließend wurden zwei Szenarien **exogener Einflussfaktoren** entwickelt.



Als exogener Parameter im Energienachfragemodell wurde ausschließlich die Preisentwicklung für unterschiedliche Energieträger gewählt. Als Grundlagen der Hoch- und Niedrigpreisszenarien wurden folgende Studien und Grundlagen herangezogen und analysiert:

- Langfristige Entwicklung: Studie „European Energy and Transport – Trends to 2030“ – EU-Kommission, Generaldirektion Verkehr und Energie (DG TREN)
- Kurzfristige Entwicklung: Abschätzung des Bereichs Energiehandel der Salzburg AG basierend auf bestehenden Verträgen, Trends auf den Terminmärkten, etc.

Weitere Details zu den Annahmen der Preisentwicklung:

- Öl, Gas, CO₂-Zertifikate: EU-Kommission; zusätzliche Steuern und Abgaben wurden konstant fortgeschrieben.
- Biomasse: Kopplung zu 70% (Groß-) bzw. 50% (Kleinverbraucher) an Ölpreis-Szenarien
- Strom: Entwicklung über Preisgleitungsformel aus Energieträgerentwicklung abgeleitet
- Fernwärme-Aufbringung: Anteilige Brennstoffkosten der Wärmeaufbringung bei Fortschreibung des Aufbringungsmixes 2008 und o.a. Energieträgerpreisszenarien

Es liegt eine Expertise und Gutachten von Prof. Reinhard Haas der Energy Economics Group TU Wien vor, welches die Qualität und Eignung der angenommenen Preisentwicklungsszenarien bestätigt.

Als weiterer Input in das Energiesystemmodell wurden drei verschiedene **energiepolitische Strategien** (mit korrespondierenden Zielen) definiert.

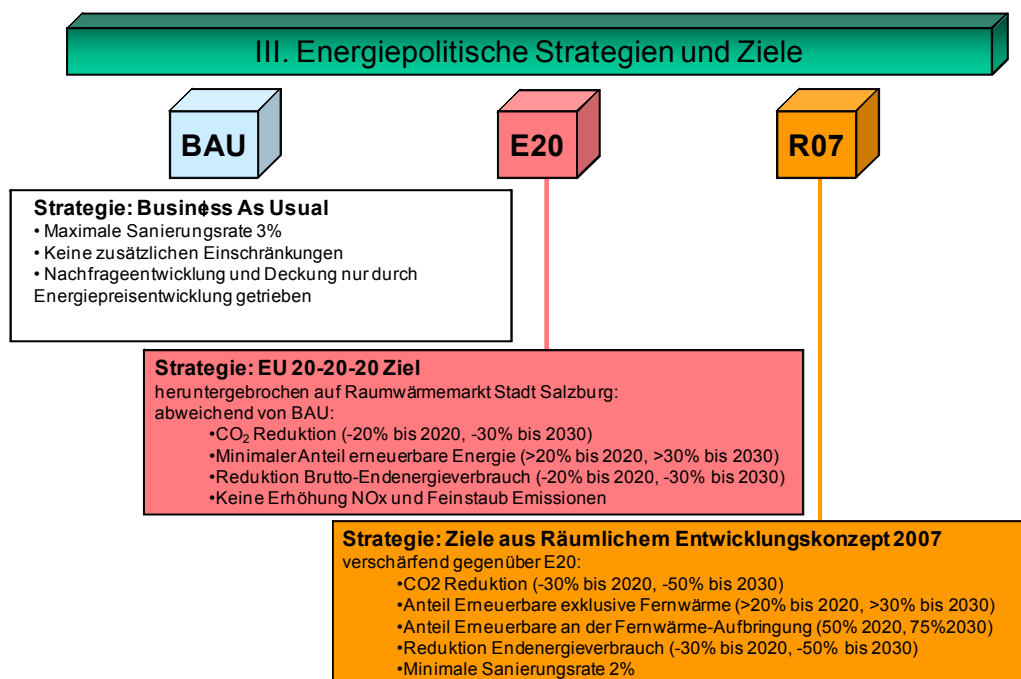


Abbildung 2: Im Projekt modellierte energiepolitische Ziele

All diese Elemente wurden wie in Abbildung 3 dargestellt zusammen gefügt und ergaben so das Energiemodell als Grundlagen der Berechnungen in AP3.

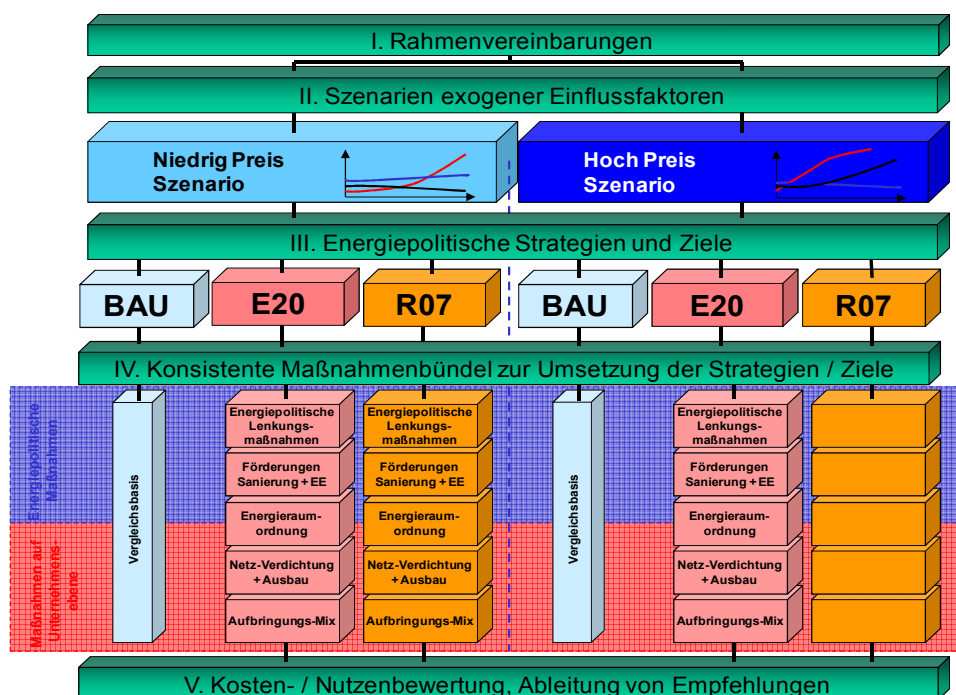


Abbildung 3: Elemente des OPTRES Energiesystemmodells – Szenario-Tableau

Arbeitspaket 3: Modellberechnungen

In einem ersten Schritt erfolgte hier die Berechnung unterschiedlicher **Wärmenachfrageszenarien**, mit folgenden Inputs:

- Gebäudebestand der Stadt Salzburg (Gebäudedatenbank) und prognostizierte Stadt-, Bevölkerungs- und (Wohn)-Flächenentwicklung (basieren auf dem räumlichen Entwicklungskonzept 2007)
- Kosten von unterschiedlichen Sanierungsmaßnahmen und -kombinationen je Gebäudetyp
- Wärmepreis-Szenarien (Hoch- und Tiefpreis)
- Energieeffizienz-Ziele: jeweils 80% der gesamten Endenergie-Reduktionsziele für die unterschiedlichen energiepolitischen Strategien (die restlichen 20% der Endenergieeinsparung waren im Versorgungsmodell durch verbesserte Nutzungsgrade (Endenergie-Effizienz) zu erreichen).

Zielgröße der Berechnungen war die Optimierung (Minimierung) von Wärmekosten und Kapitalkosten der Sanierungsoptionen (d.h. Zielfunktion = minimale Gesamtkosten aus Wärme- und abgezinste Investitionskosten).

Als Ergebnisse (Output) lieferte die Modellierung die Entwicklung der Wärmenachfrage in räumlicher Auflösung (250m x 250m) und die Kosten der durchgeführten Sanierungsmaßnahmen.

In einem zweiten Schritt wurde basierend auf den Nachfrageszenarien die Aufbringungsstruktur im **Netz- und Versorgungsmodell** modelliert, mit folgenden Inputs:

- Wärmenachfrageszenarien aus dem Nachfragemodell
- Ist-Stand der Energieträger-Verteilung und der Leitungsinfrastruktur (Basisjahr 2008)
- Investitionskosten der unterschiedlichen Heizungstechnologien (Fernwärme, Erdgas, Heizöl, Strom, Pellets, Wärmepumpe, Solar...) und der notwendigen Infrastruktur (z.B. Fernwärme- und Erdgas-Hausanschlüsse)
- Energiepreis-Szenarien für die einzelnen Energieträger
- Ziele für Endenergie, Anteil Erneuerbarer Energie, Treibhausgasemissionen und Luftschadstoffe

Zielgröße der Berechnungen war die Optimierung von Heizungs- und Infrastrukturkosten versus Energiekosten (d.h. Zielfunktion = minimale Gesamtkosten aus Energie- und abgezinste Heizungs- / Infrastrukturkosten).

Als Ergebnisse (Output) lieferte die Modellierung:

- Kostenoptimaler Energieträger- / Technologiemix zur Deckung der Wärmenachfrage in räumlicher Auflösung (d.h. Erreichung der energie- und umweltpolitischen Ziele bei minimalen Gesamtkosten)
- Energie- und Investitionskosten
- Ressourcenverbrauch, Emissionen

Arbeitspaket 4: Interpretation der Ergebnisse (Roadmap 2030)

Die Ergebnisse von AP3 wurden in diesem AP in einen energieraumplanerischen Kontext gesetzt und interpretiert. Anhand der Wärmekarten und der Gebäudedatenbank wurden beispielsweise das Verdichtungs- und das Ausbaupotenzial für Fernwärme ermittelt, visualisiert und priorisiert. Außerdem wurden unterschiedliche Fernwärme-Strategien untersucht und mögliche Umsetzungspläne für konkrete Fernwärme-Projekte vorgeschlagen. Weiters wurden Perspektiven und Entwicklungsstrategien für weitere Energieträger (wie Wärmepumpen, Pellets und Erdgas) abgeleitet. Aus diesen ergibt sich eine mögliche Roadmap 2030 für die Entwicklung der Wärmeversorgung in der Stadt Salzburg unter besonderer Berücksichtigung der Fernwärmeversorgung. Die Ergebnisse wurden in Expertenworkshops im Projektteam erarbeitet und in gemeinsamen Workshops mit der Stadtverwaltung diskutiert und ergänzt.

3. Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Treiber und Entwicklung der Wärmeenergienachfrage in der Projektregion

Die Gebäudedatenbank lieferte die aktuelle regionale Verteilung der Wärmenachfrage auf Gebäudeebene und somit die Grundlagen für alle weiteren Arbeiten, in Abbildung 4 ist beispielhaft der aktuelle Gebäudebestand in Salzburg nach Baujahren dargestellt.

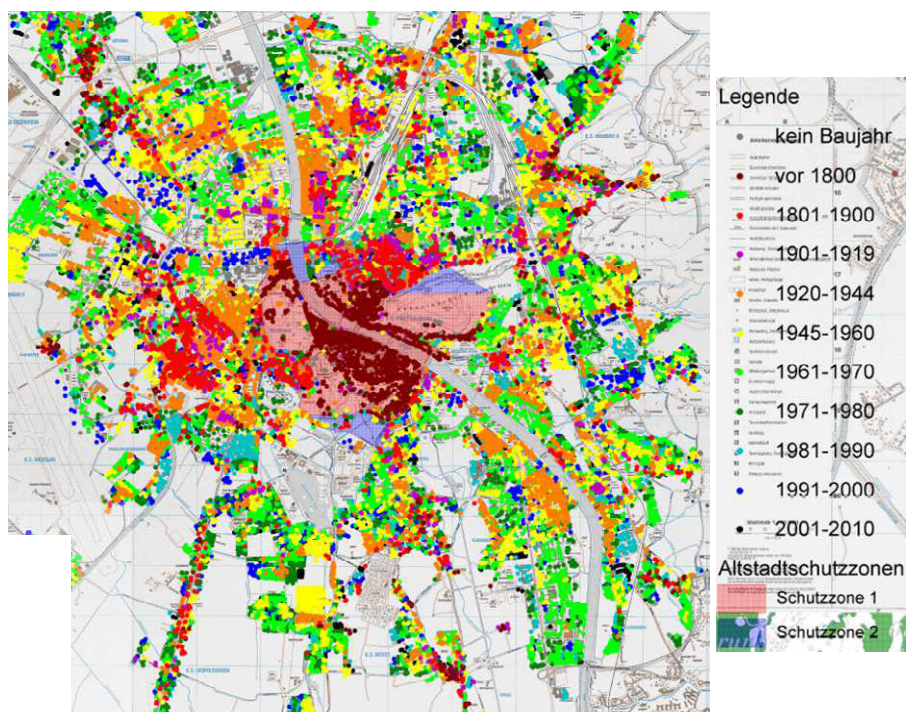


Abbildung 4: Gebäudebestand in Salzburg nach Baujahren

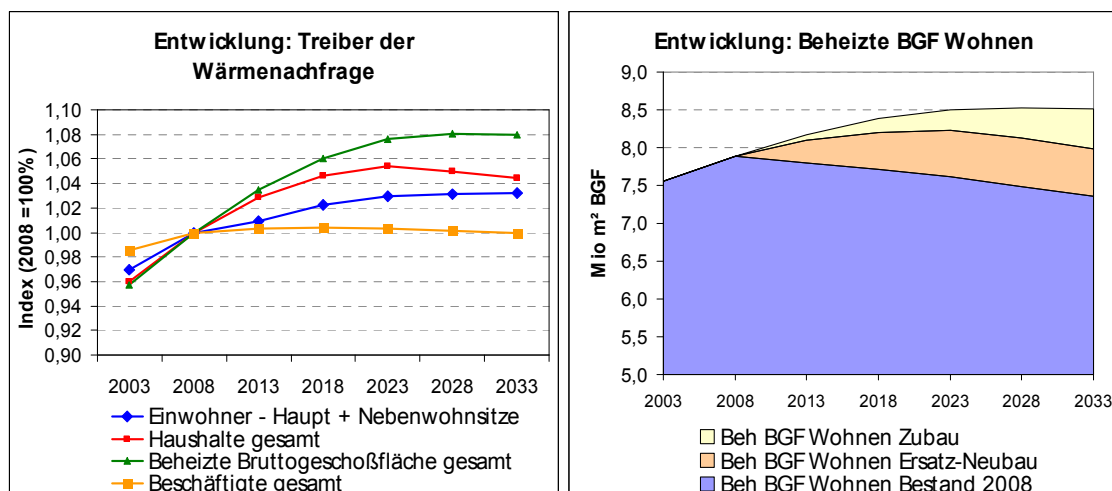


Abbildung 5: Entwicklung der Treiber der Wärmenachfrage

Bei der Festlegung der Rahmenvereinbarungen wurde auch die Entwicklung der Treiber analysiert und folgende Prognosen laut Abbildung 5 angesetzt.

Für die Bevölkerung wurde basierend auf den für Salzburg angepassten ÖROK-Prognosen (Fassmann, 2005) ein leicht steigender Trend von insgesamt +3% angenommen, ab 2020 wurde mit Stagnation gerechnet. Bei den Wohnflächen wurde eine Steigerung von 8%, und Stagnation ab etwa 2025 ermittelt (Abbildung über Abriss- und Zubauraten lt. Fassmann-Studie). Die Anzahl der Beschäftigten wurde als stagnierend angenommen, die sektorale Verschiebungen und Umstrukturierung von Nicht-Wohnflächen ist kaum zu prognostizieren, und wurde daher als konstant angenommen. Die regionale Verteilung der zusätzlichen Wohnflächen wurde basierend auf den im räumlichen Entwicklungskonzept der Stadt ausgewiesen parzellenscharfen Nachverdichtungspotentialen auf die Rasterzellen im Modell verteilt. Abbildung 6 zeigt das Nachverdichtungspotential aus dem REK und die daraus abgeleitete regionalisierte Entwicklung der Wohnflächen:

**Nachverdichtungspotential aus REK:
Rasterzellen:**

Nachverdichtungspotential umgelegt auf

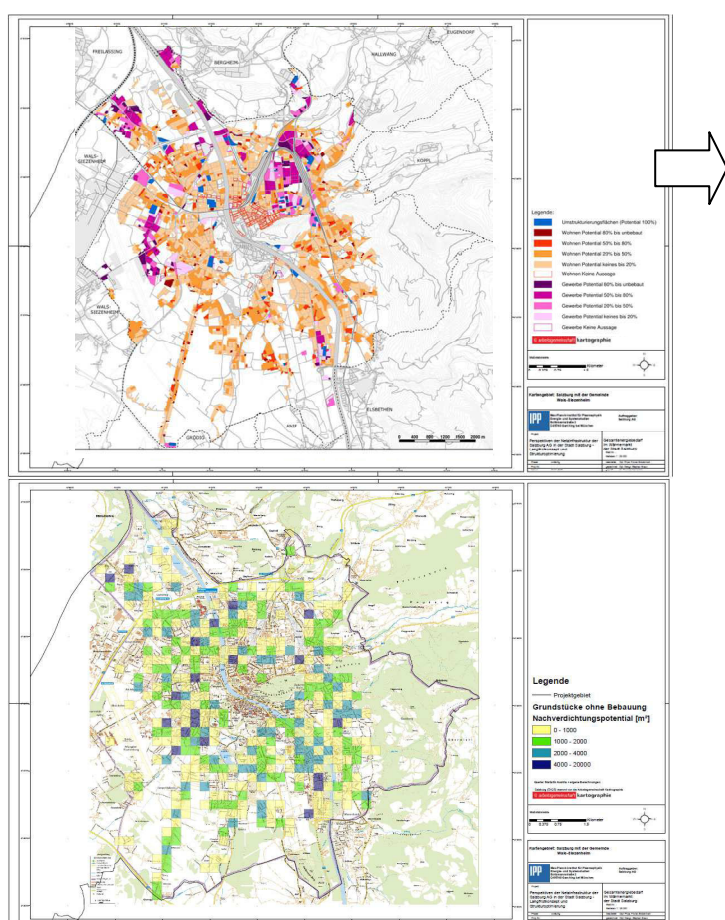


Abbildung 6: Regionalisierung der Treiber über Nachverdichtungspotenzial

Als exogene Modellparameter wurden schließlich Hoch- und ein Tiefpreisszenarien der Preise für unterschiedliche Energieträger ermittelt, wie in Abbildung 7 beispielhaft dargestellt. Dazu liegt eine

Expertise und Gutachten von Prof. Reinhard Haas der Energy Economics Group TU Wien vor, welches die Qualität und Eignung der angenommenen Preisentwicklungsszenarien bestätigt.

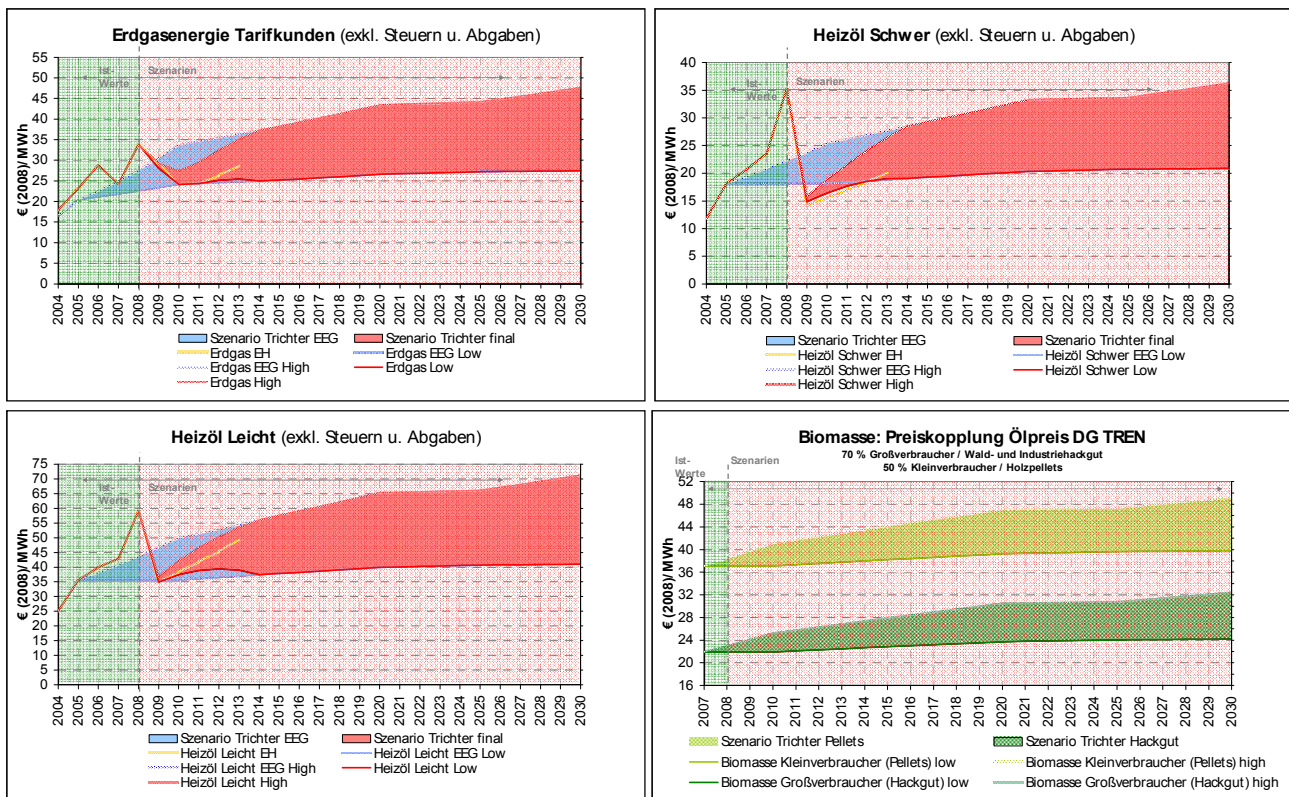


Abbildung 7: Hoch- und Tiefpreisszenarien für unterschiedliche Energieträger als exogene Einflussfaktoren für das Energiemodell

Ergebnisse der Modellberechnungen für die Entwicklung der Energienachfrage und Energieversorgung

Als erste Ergebnisse lieferten die Modellrechnungen die Wärmenachfrage in der Modellregion in Auflösung 250 x 250 m welche in der Wärmekarte visualisiert wurden. Die Berechnungen wurden für die Jahre 2008-2035 für die beiden exogenen Szenarien Hoch- und Tiefpreis und alle drei Strategien BAU, E20 und R07 (vgl. Abbildung 2) berechnet. Exemplarisch sind hier die Jahre 2008 und 2035 in der Szenario-Strategie-Kombination Tiefpreis- R07 (Low-R07) dargestellt.

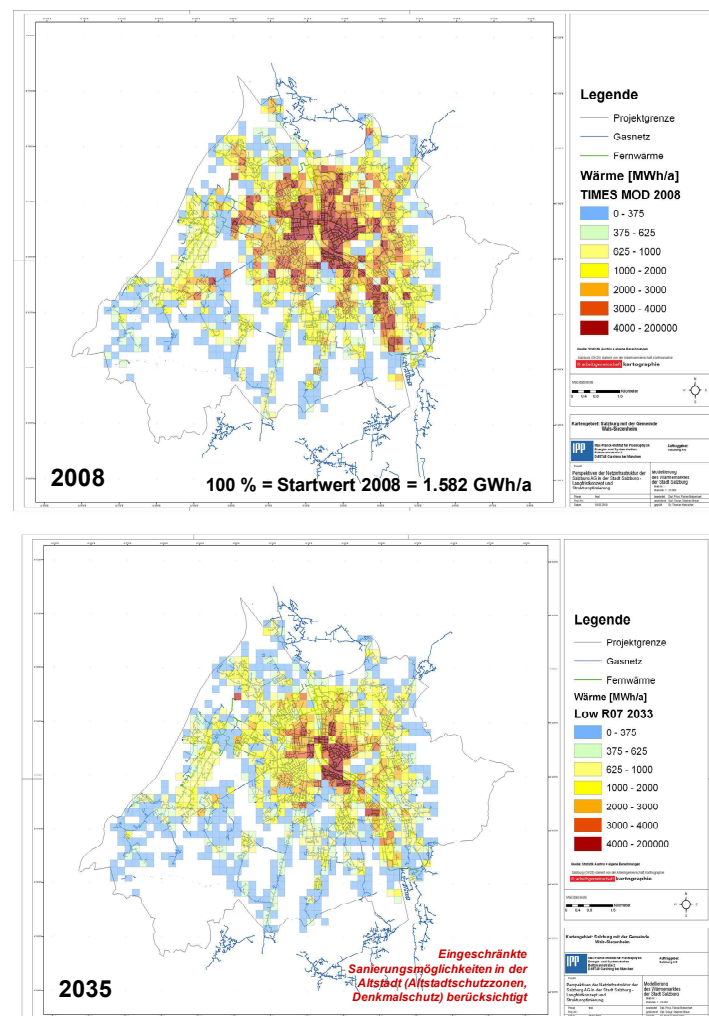


Abbildung 8: Entwicklung der Wärmenachfrage 2008 – 2035 Niedrigpreisszenario R07

Zum Vergleich ist die Entwicklung der gesamten Wärmenachfrage in den unterschiedlichen energiepolitischen Strategien in Abbildung 9 dargestellt. Zu den drei Hauptstrategien wurden noch zwei Varianten - Vollsaniierung zu Niedrigenergie- bzw. Passivhausstandard - berechnet.

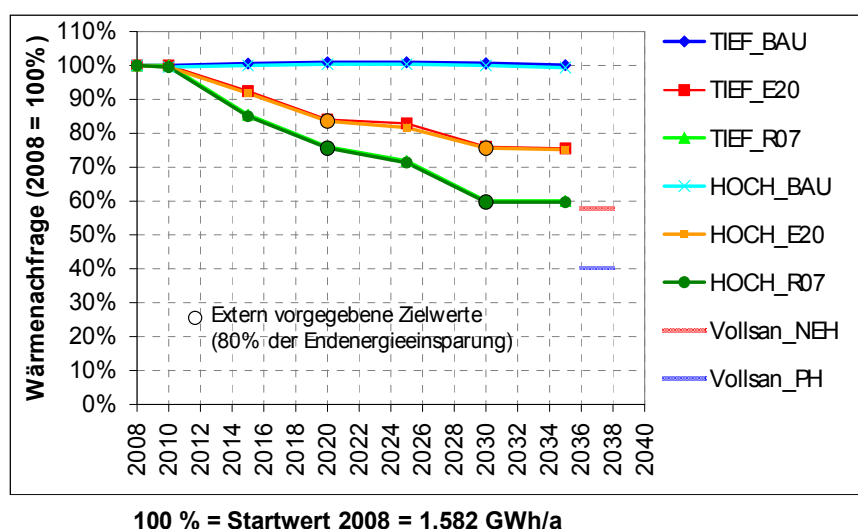


Abbildung 9: Entwicklung der Wärmenachfrage gesamt

Gegenüber dem Basisjahr 2008 ergeben sich folgenden Veränderungen in unterschiedlichen Extrem-Szenarien:

- Strategie R07 im Jahr 2035 (80%¹ von Ziel Halbierung Endenergiebedarf): -
40,0 %
- Durchführung aller möglichen Sanierungen auf Standard „Niedrigenergiehaus“² -
42,2 %
- Durchführung aller möglichen Sanierungen auf Standard „Passivhaus“³ -
59,7 %

Im „Business as Usual“ (BAU) Szenario bleibt der Wärmebedarf in etwa auf dem Niveau von 2008. Der Wohnflächen-Zuwachs um ca. 8% (vgl. Abbildung 5) wird durch die Verbesserung des Gebäudebestands kompensiert, für eine Reduktion der Wärmenachfrage reichen die ökonomischen Anreize jedoch auch im Hochpreis-Szenario nicht aus.

In den E20 und R07 Szenarien ergibt sich die Wärmenachfragereduktion aus den externen Zielvorgaben (vgl. Abbildung 2). Es wird nicht freiwillig saniert – das Modell führt nur die ökonomisch günstigsten Sanierungsmaßnahmen zur Erreichung der Zielvorgaben durch. Daher sind hier die kumulierten Sanierungskosten (für die es eines externen Anreizes bedarf) interessant, die in Abbildung 10 dargestellt sind:

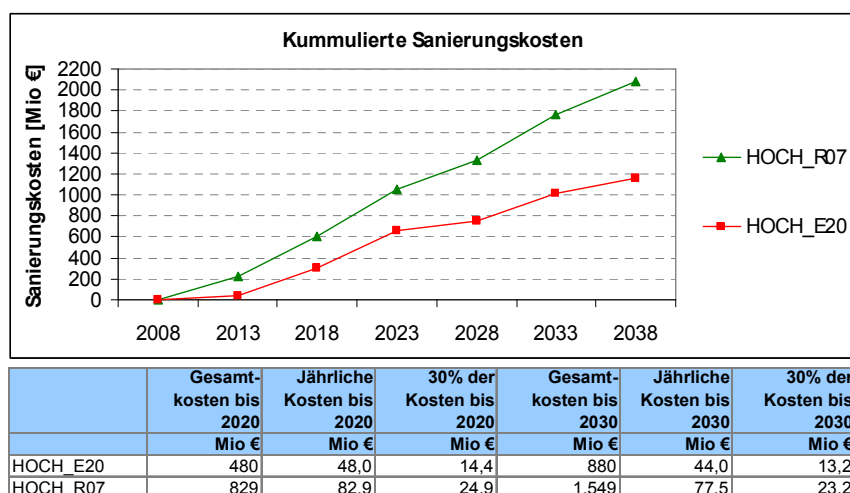


Abbildung 10: Sanierungskosten der unterschiedlichen energiepolitischen Strategien

In einer Sensitivitätsanalyse wurde die Wirkung einer 30% Investitionsförderung im Hochpreisszenario analysiert und ergab folgendes Bild:

¹ 80% der Brutto-Endenergieeinsparung sind im Modell durch Reduktion der Wärmenachfrage, 20% durch Effizienzsteigerung der Heizungstechnologien zu erreichen.

² Sanierung Dach, Fassade, Fenster, Boden

³ Niedrigenergiehaus + Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

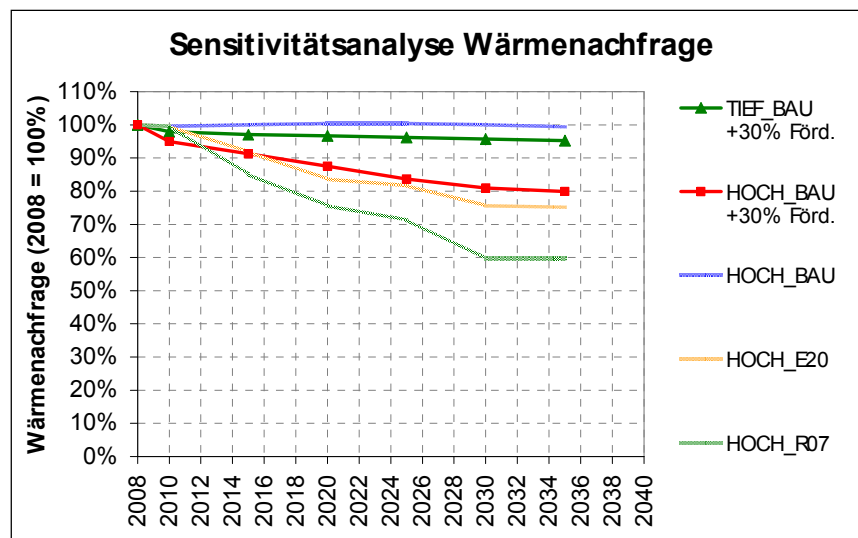


Abbildung 11: Auswirkungen einer 30% Investitionsförderung in verschiedenen Szenarien

Folgende Kernaussagen können aus den Berechnungen von Wärmenachfrage und Sanierungskosten abgeleitet werden:

- Die thermische Sanierung ist unter den gegebenen Annahmen nicht wirtschaftlich:
 - Auch im BAU-Hochpreis Szenario werden keine freiwilligen Sanierungsmaßnahmen durchgeführt
 - Das Modell führt nur die zur Erreichung der in E20 und R07 extern vorgegebenen Zielwerte erforderlichen Sanierungsmaßnahmen durch.
- Im BAU-Hochpreisszenario führt eine 30%ige Investitionsförderung zu einer Wärmenachfrage-Reduktion die in etwa den Zielen von E20 entspricht.
- Geht man von einer 30%igen Investitionsförderung aus, liegt der Bedarf an Förderungen für die Sanierungen bei EUR 15 Mio. /a (E20) bzw. EUR 25 Mio. /a (R07)
 - Das Nachfrageziel R07 zu erreichen, kostet um 70% mehr als das von E20
 - Bedarf an Förderungen bei E20 entspricht dem achtfachen des Konjunkturpakets II 2009, und das jährlich bis 2020
- Die thermische Sanierung ist also kein Selbstläufer, die Energieeffizienz-Ziele sind nur mit entsprechenden Förderungen und Regulierungsmaßnahmen (Sanierungspflicht etc.) erreichbar.
- E20 erscheint dem Projektteam aus Kostengründen ein realistischeres Szenario als R07 zu sein.

In einem nächsten Schritt wurde nun die Wärmeaufbringungsseite (Erzeugungs- und Verteilungsmodell) für alle Szenarien betrachtet und berechnet. Zielgröße war hierbei ebenfalls die Erreichung der Energie- und umweltpolitischen Ziele bei minimalen Gesamtkosten. Die Ergebnisse liegen auch hier für alle Szenarien und Strategien (Hoch- und Tiefpreis für BAU, E20 und R07, d.h. sechs Ergebnis-Sätze) sowie für weitere Sensitivitätsanalysen vor, auszugsweise sind hier exemplarisch Ergebnisse für Hoch-E20 dargestellt.

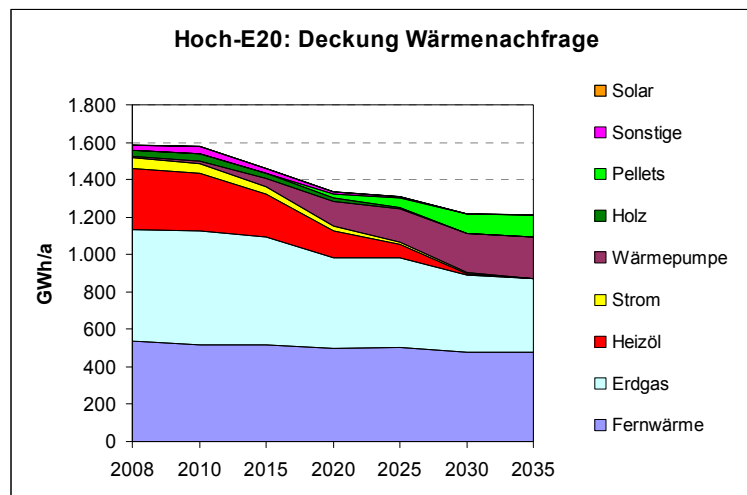


Abbildung 12: Deckung der Wärmenachfrage durch verschiedene Energieträger im Szenario Hoch-E20

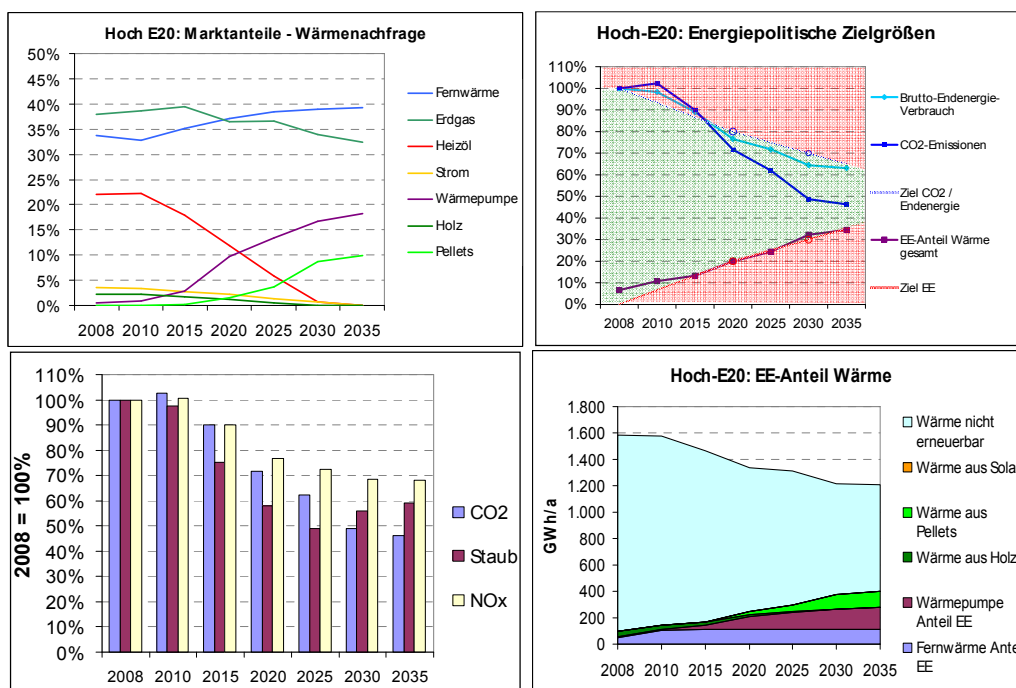


Abbildung 13: Weitere Ergebnisse der Berechnungen für Szenario Hoch-E20

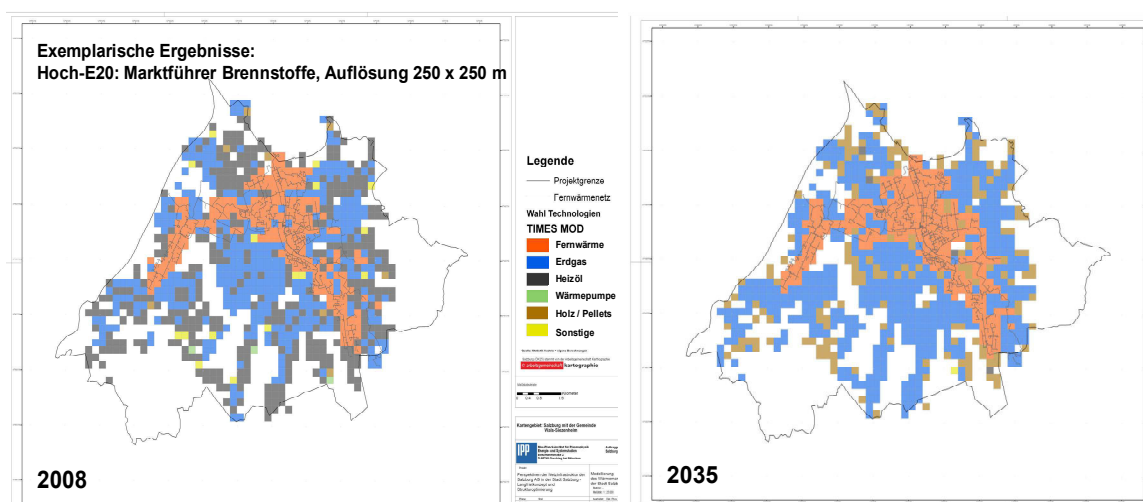


Abbildung 14: Regionale Entwicklung der Wärmeenergieversorgung im Betrachtungszeitraum

In derselben Form wurden auch die Ergebnisse für die anderen Szenarien, sowie zwei weitere Sensitivitätsanalysen zu Hoch-E20 berechnet. In dem als realistischstes eingestuftem Szenario (basierend auf HOCH-E20) zeichnen sich folgende Entwicklungen der Energieversorgung ab:

- **Fernwärme:** es kommt zur Verdichtung im bestehenden Versorgungsgebiet und gut dosierter Ausbau von wirtschaftlichen Projekten
- **Wärmepumpe:** sie ist vor allem für kleinere Gebäude (etwa Ein- und Zweifamilienhäuser) sinnvoll, wo ein Fernwärmeanschluss nicht wirtschaftlich ist
- **Erdgas:** in Gebieten mit Gasnetz, außerhalb von Fernwärmegebieten, volkswirtschaftlich sinnvoll zur Zielerreichung bei minimalen Kosten (Nutzung bestehender Infrastruktur).
- **Pellets:** diese sind nicht als alleinige Lösung für den städtischen Ballungsraum Salzburg geeignet (hohe Marktanteile führen zu einem deutlichen Anstieg der Feinstaubemissionen aus dem Raumwärmesektor); sie leisten einen Beitrag zur Versorgung und zur Erreichung der Erneuerbaren-Ziele vor allem in den Randgebieten (z.B. größere Objekte ohne Möglichkeiten für Fernwärme- und Erdgasanschluss)

Interpretation der Ergebnisse und Entwicklung einer Roadmap 2030 für die Wärmeversorgung der Stadt Salzburg

Die Eckpunkte für eine Roadmap 2030 wurden insbesondere in folgenden drei Bereichen abgeleitet

- Fernwärmestrategie
- Energieraumplanung
- Reinvestitions- und Instandhaltungsstrategie

Fernwärmestrategie

Ein wesentliches Ergebnis der Diskussion und Interpretation der Ergebnisse der Energiesystem-Modellierung war, dass der Fernwärme in Salzburg eine zentrale Rolle bei der Substitution von fossilen Energieträgern (Heizöl, Erdgas) und bei der Umstellung auf ein nachhaltiges Wärmeversorgungssystem zukommen wird.

Fernwärme bietet insbesondere folgende Vorteile für die Wärmeversorgung in einem städtischen Ballungsraum:

- Primärenergie-Einsparung > 50% gegenüber getrennter Strom- und Wärmeerzeugung durch hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplung. Der Primärenergiefaktor der an die Kunden abgegebenen Wärme im Fernwärme-Verbundsystem Salzburg – Hallein liegt lt. einem aktuellen Gutachten bei 0,57.
- Möglichkeit die Abwärme vom Ort des Anfalls zu den Verbrauchern zu bringen. Nur durch Fernwärmenetze ist es möglich, in vielen Produktionsprozessen zwangsläufig anfallende Wärme vom Ort des Entstehens zum Ort des Verbrauchs zu bringen. Mehrere Beispiele dafür sind im Salzburger Netz bereits langjährig erfolgreich in Betrieb (Abwärme M-Real Hallein, MDF Hallein und Plattenindustrie Kaindl in Wals).
- Brennstoff-Flexibilität: Die Fernwärme kann mittels unterschiedlichster Brennstoffe und Technologien aufgebracht werden (z.B. Abwärme aus unterschiedlichen Quellen, Biomasse, Solarthermie, etc.). Wenn eine Erzeugungsanlage erneuert werden muss, kann bei entsprechenden Rahmenbedingungen ein sehr großer Teil der Wärme auf einen Schlag auf erneuerbare Energieträger umgestellt werden
- Fernwärme verbindet niedrige spezifische CO₂-Emissionen mit niedrigen Luftschadstoff-Emissionen (insb. NO_x und Feinstaub), was einen entscheidenden Vorteil für hoch belastete Ballungsräume (die Stadt Salzburg liegt im NO_x und Feinstaub-Sanierungsgebiet) darstellt.

Alle diese Vorteile können jedoch nur dann genutzt werden, wenn die Fernwärmenetze wirtschaftlich betrieben werden können, wofür (auch langfristig) eine ausreichend hohe Abnahmedichte eine Grundvoraussetzung darstellt.

Daher bildet eine konsistente und fundierte Fernwärmestrategie einen wesentlichen Baustein für die „Roadmap 2030“ für die zukunftsfähige Entwicklung der Salzburger Wärmeversorgung.

Folgende zentrale Fragestellungen waren Grundlage der entwickelten Fernwärmestrategie:

- Wo wird das bestehende Fernwärmenetz verdichtet?
- Wo sind die Gebiete, die für einen Ausbau (auch langfristig unter Berücksichtigung der durch Effizienzsteigerung und thermische Sanierung abnehmenden Nachfragedichte) in Frage kommen und wann werden wir dort mit der Fernwärme hinkommen?
- Welche Gebiete kommen für die Fernwärmeversorgung (aufgrund zu geringer Wärmedichte und nicht geeigneter Bebauungsstruktur) nicht in Frage? Welche alternativen Lösungen für die Wärmeversorgung bieten sich dort an?

Die Ermittlung des Verdichtungspotenzials konnte mithilfe der Gebäudedatenbank gebäudescharf erfolgen und die regionale Verteilung im Versorgungsgebiet (Abbildung 15) abgebildet werden.

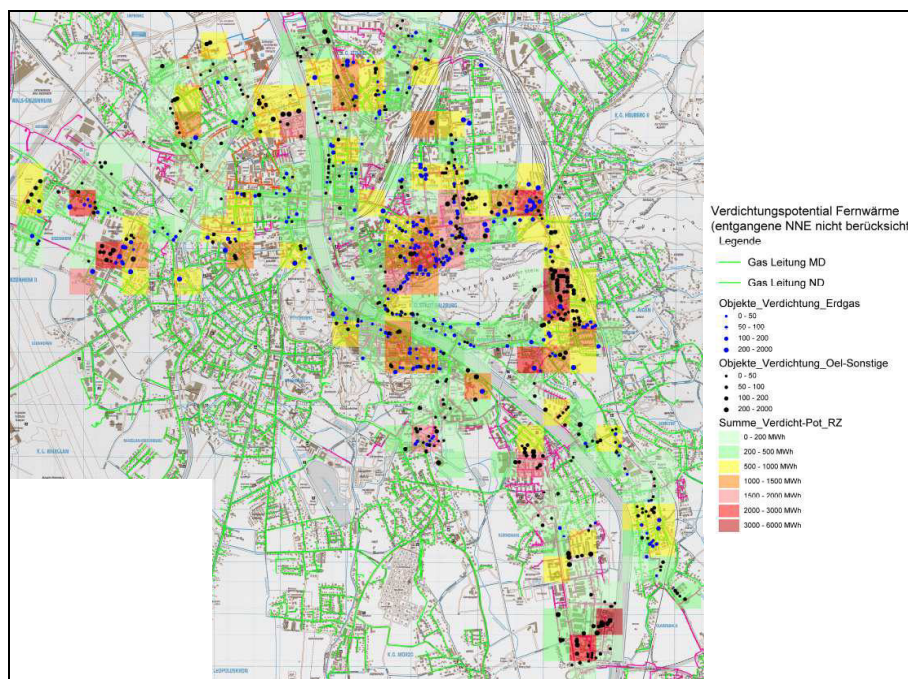


Abbildung 15: Übersicht Fernwärme-Verdichtungspotential

Für die Berechnung des Verdichtungspotenzials wurden die zusätzlich anfallenden Investitionskosten (Grenzkosten) der Erschließung sowie die Betriebskosten angesetzt, und den zu erwartenden Einnahmen gegenüber gestellt.

Bei den Berechnungen zeigte sich, dass ein wirtschaftliches Fernwärme Verdichtungspotential von ca. 100 GWh im bestehenden Fernwärmenetz vorhanden ist.

Auch das Fernwärme-Ausbaupotential (Erschließung von bisher nicht fernwärmeversorgten Gebieten) wurde basierend auf der Gebäudedatenbank gebäudescharf analysiert. Basierend auf den Wärmenachfragekarten wurden zunächst 25 Gebiete als potentielle Fernwärme-Ausbauprojekte definiert und in weiterer Folge einer modellbasierten Eignungs- und Wirtschaftlichkeitsprüfung unterzogen. In einem eigens programmierten Optimierungsmodell wurden basierend auf den Geometrien potentieller Fernwärmetrassen (Straßen aus digitaler Straßenkarte) und regionalisierten Wärmelasten (Gebäude mit Koordinaten aus der Gebäudedatenbank) unter bestimmten Wirtschaftlichkeitskriterien (Wärmepreis, Förderung etc.) realisierbare Fernwärmetrassen in den zu analysierenden Gebieten gesucht.

Ergebnis der Analyse war, dass (bei Verfügbarkeit entsprechender Fördermittel nach dem Wärme- und Kälteleitungsausbaugesetz) 10-14 der untersuchten 25 Projekte mit einem Potential von rund 100-130 GWh/a für eine wirtschaftliche Umsetzung in Frage kommen. Diese Fernwärme-Ausbauprojekte können je nach Markterfordernissen (z.B. Interesse großer Wärmekunden) und Verfügbarkeit von Förderungsmitteln zeitlich gestaffelt, optional umgesetzt werden.

Durch Verdichtung und Ausbau wäre eine Steigerung des Marktanteils Fernwärme auf bis zu 50% möglich (gesamtes Projektgebiet).

Die Umsetzung der Fernwärmeverdichtungs- und -ausbaustrategie sollte gut dosiert bis etwa 2020 erfolgen, sodass die Versorgung mit bestehendem Kraftwerkspark sichergestellt wird. Der Rückbau des Fernwärmenetzes erscheint an keiner Stelle notwendig und sinnvoll.

Insgesamt ergibt sich somit die in dargestellte Gebietsabgrenzung:

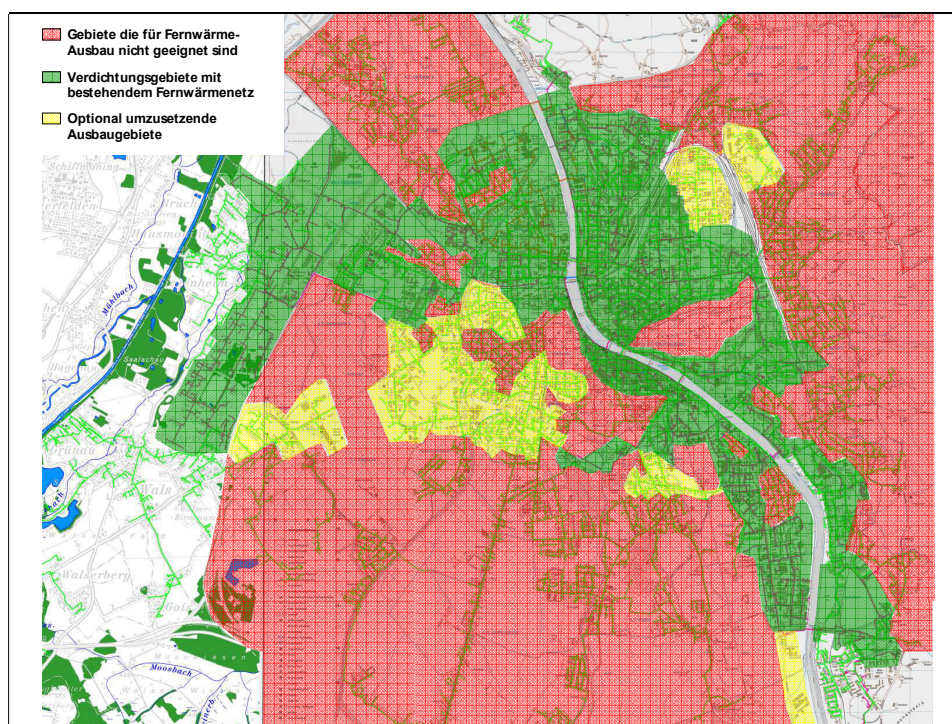


Abbildung 16: Gebietsabgrenzung

Dabei wird zwischen folgenden Gebieten unterschieden:

- Gebiete mit bestehendem Fernwärmenetz in dem es entsprechende Verdichtungspotentiale gibt (grün dargestellt).
- Gebiete die aufgrund der Bebauungsstruktur (z.B. viele Einfamilienhäuser) und Wärmenachfragedichte für einen Fernwärme-Ausbau nicht geeignet erscheinen (rot dargestellt).
- Potentielle Fernwärme-Ausbaubereiche die je nach Markterfordernissen (z.B. Interesse großer Wärmekunden) und Verfügbarkeit von Förderungsmitteln zeitlich gestaffelt, optional umgesetzt werden können.

Energieraumplanung

In der österreichischen Energiestrategie 2020 ist festgehalten, dass die Substitution von fossilen Energieträgern in der Stadt prioritär durch Fernwärme erfolgen soll, und dass hierfür entsprechende Konzepte der Energieraumplanung umgesetzt werden sollen, die den regionalen Stärken entsprechend in Gebieten mit hoher Nachfragedichte Fernwärme den Vorzug gegenüber Einzelheizungen geben sollen. Insbesondere sollen zur Effizienzsteigerung Fernwärme(Fernkälte)-Versorgungsgebote festgelegt werden. In den Fernwärmeversorgungsgebieten soll bei Vorliegen

leitungsgebundener hocheffizienter Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) oder anderer Abwärme aus fossilen oder biogenen Energieträgern, sowie biogener Nahwärme keine Förderung für Einzelheizungen gegeben werden.

Die Notwendigkeit und Sinnhaftigkeit einer solchen Energieraumplanung soll anhand des folgenden Beispiels aufgezeigt werden:

In Salzburg werden für den Einbau von Solaranlagen in Wohngebäuden Zuschlagspunkte in der Wohnbauförderung vergeben, die die Wohnbauförderung entsprechend erhöhen. Dabei wird nicht differenziert, ob das Gebäude an die Fernwärme angeschlossen ist / wird oder nicht. Auch andere Förderungen für Solaranlagen werden bisher unabhängig von der örtlichen Verfügbarkeit von z.B. Fernwärme vergeben. Jedoch bringt die Installation einer Solaranlage auf einem Gebäude mit Fernwärmeanschluss im Fernwärmegebiet der Stadt Salzburg aus folgenden Gründen kaum einen Mehrwert:

- Die Grundlast wird insbesondere im Sommer im Salzburger Fernwärmenetz überwiegend mittels Abwärme aus Industriebetrieben und Biomasse-KWK abgedeckt. Die bestehenden Kapazitäten zur Nutzung von von Industrie- und Biomasse-KWK-Abwärme im Fernwärmeverbundnetz Salzburg-Hallein liegen mit rund 26 MW bereits deutlich über der Sommergrundlast.
- Solaranlagen auf Gebäuden, die an die Fernwärme angeschlossen sind, führen dazu, dass die Grundlast im Sommer sinkt und weniger Abwärme genutzt werden kann.
- Da die Abwärme unabhängig von der Wärmenachfrage entsteht, muss somit ein Teil der „Zwangswärme“ weggekühlt werden, was mit zusätzlichem Energieaufwand verbunden ist, anstatt ihn sinnvoll zur Warmwasserbereitung einzusetzen.
- Die Förderung von Solaranlagen im Fernwärmegebiet von Salzburg führt daher zu keiner wesentlichen zusätzlichen Ressourcen- und CO₂-Einsparung.

Durch die geförderte Realisierung von Solaranlagen auf Gebäuden mit Fernwärmeanschluss können daher die (ebenfalls mithilfe öffentlicher Förderungsmittel realisierten) Abwärmenutzungsanlagen weniger effizient genutzt werden und es kann kaum ein ökologischer Mehrwert erzielt werden.

Im Sinne einer Energieraumplanung wäre es (wie in der Energiestrategie Österreich vorgeschlagen) sinnvoller die Lenkung von Förderungsmitteln nach regionalen Stärken zu priorisieren, d.h. konkret dass zum Beispiel

- in Gebieten die (aufgrund ausreichender Nachfragedichte und geeigneter Bebauungsstruktur) für die Fernwärmeversorgung langfristig geeignet sind Fernwärme zu forcieren und ggf. zu fördern und keine Förderung für Einzelheizungen, insbesondere Solaranlagen zu vergeben.
- außerhalb der Fernwärmeversorgungsgebiete Einzelheizungen zur Nutzung erneuerbarer Energie fördern und zu forcieren.

Wie eine solche Energieraumplanung im Detail ausgestaltet und umgesetzt werden kann, ist noch offen und mit den zuständigen Behörden und Instanzen zu klären. In Salzburg wird sich ab Herbst 2010 eine Arbeitsgruppe mit Mitarbeitern von Land Salzburg, Stadt Salzburg und Salzburg AG mit der Erarbeitung und Abstimmung von konkreten Umsetzungsmaßnahmen beschäftigen. Das vorliegende Projekt liefert die Grundlagen (Fernwärme-Potentialermittlung, Gebietsabgrenzung, Überlegungen für Alternativen außerhalb der Fernwärmegebiete, etc.) für eine fundierte und sachliche Diskussion der Energieraumplanung in Salzburg.

Reinvestition / Instandhaltung

Im Sinne eines integrierten Gesamtkonzepts war es auch wichtig, neben optimiertem Ausbau und Verdichtung auch Schwerpunkte in der Instandhaltung, Reinvestition und Sanierung der leitungsgebundenen Energie-Infrastruktur zu berücksichtigen. Diese sollen in der Folge insbesondere für die verbesserte mittel- bis langfristige Koordination und Abstimmung zwischen den geplanten Infrastrukturmaßnahmen der Salzburg AG mit den Arbeiten im Bereich der städtischen Infrastruktur (Kanal und Straßenbau) genutzt werden.

Instandhaltungs- und Reinvestitionsstrategien wurden mit Unterstützung des FAST (Fichtner Asset Services & Technologies) - Modells für die Sparten Fernwärme, Erdgas und Strom erarbeitet. Basierend auf diesen Analysen wurde ein detailliertes Umsetzungsprogramm erarbeitet, dass nun in die verbesserte mittel- und langfristige Baumaßnahmen-Koordination mit der Stadt Salzburg einfließt.

4. Ausblick und Empfehlungen

Übertragbarkeit der Methodik

Die angewandte Methodik für die Energiesystem-Modellierung, und die Ermittlung der Fernwärme-Verdichtungs- und Ausbaupotentiale ist grundsätzlich auf andere Städte und Regionen übertragbar. Eine wichtige Voraussetzung - insbesondere für die Modellierung der Fernwärmepotentiale - ist die Verfügbarkeit von objektscharfen Wärmebedarfsdaten. Hier stellte sich im Projekt die erstellte Gebäudedatenbank als wesentlicher Erfolgsfaktor heraus.

Auch als Basis für die Energiesystemmodellierung sind fundierte Daten über den Gebäudebestand und die Energieträgerverteilung unerlässlich. Von der ausschließlichen Verwendung von regional-statistischen Rasterdaten z.B. aus der Gebäude- und Wohnungszählung 2001 – wie ursprünglich auch im gegenständlichen Projekt geplant – ist abzuraten.

Der regionalisierte Ansatz der Energiesystem-Modellierung könnte für größere Städte und Ballungsräume möglicherweise noch interessantere und aussagekräftigere Ergebnisse liefern. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass auch im gegenständlichen Projekt mit ca. 1000 Rasterzellen (Regionen) die Energiesystem-Modelle bereits sehr aufwändig waren und nur teilweise noch mit speziellen Rechnern (64 bit Prozessor, ausreichender Arbeitsspeicher) gelöst werden konnten.

Es gibt auch bereits konkretes Interesse an der Übertragung der Ergebnisse auf andere österreichische Städte. So wurden die Ergebnisse des Projektes dem E-Werk Wels (Welser Stadtwerke) und der Fernwärme Wien präsentiert. Beide Unternehmen überlegen basierend auf den Salzburger Erfahrungen Projekte mit ähnlicher Zielsetzung und Methodik zu starten.

Übertragbarkeit der Maßnahmen

Da die grundlegenden Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten des Wärmemarktes keine großen regionalen Unterschiede aufweisen, können bestimmte Aussagen und abgeleitete Maßnahmen bestimmt auf andere Städte in Österreich und Mitteleuropa übertragen werden, (z.B. Aussagen über Wirtschaftlichkeit und Förderbedarf von thermischen Sanierungsmaßnahmen; Energieraumplanung als Mittel zur effizienten und effektiven Zielerreichung, etc.). Was konkrete Infrastrukturmaßnahmen betrifft, ist es hingegen kaum möglich allgemeine Aussagen zu treffen und Maßnahmen zu übertragen da z.B. die Eignung von Gebieten für den Fernwärmeausbau sehr stark von den regionalen Gegebenheiten (Bebauungsstruktur, Energieträgerverteilung, etc.) abhängt oder z.B. Maßnahmen, die die bestehende Infrastruktur betreffen stark von den regionalen Umwelteinflüssen abhängen.

Nutzung und Weiterentwicklung der Projektergebnisse in der Stadt Salzburg

Die im Projekt OPTRES entwickelten Tools und erarbeiteten Ergebnisse werden von der Salzburg AG folgendermaßen genutzt und verwertet:

- Die in der „Roadmap“ zusammengefassten Ergebnisse des Projektes sind die wesentliche Grundlage für die strategische Entwicklung der leitungsgebundenen Energieinfrastruktur – insbesondere der Fernwärme – in den nächsten Jahren.
- Die entwickelten Energiesystem-Modelle sollen weiterhin für zusätzliche Modellrechnungen und Sensitivitätsanalysen genutzt werden. Insbesondere sollen aktuelle Entwicklungen in der Raumplanung im Energiesystemmodell berücksichtigt werden.

In Salzburg soll ab Herbst 2010 eine Arbeitsgruppe mit Experten von Land Salzburg, Stadt Salzburg und Salzburg AG basierend auf den vorliegenden Projektergebnissen ein gemeinsames Zielbild und konkrete, abgestimmte Umsetzungsmaßnahmen für die einzelnen Stakeholder erarbeiten. Die Einsetzung dieser Arbeitsgruppe wurde von den zuständigen Entscheidungsträgern bereits beschlossen, der konkrete Arbeitsauftrag soll bei einer im Herbst geplanten Lenkungsausschuss-Sitzung folgen.

IMPRESSUM

Verfasser

Salzburg AG für Energie, Verkehr und
Telekommunikation

Daniel Reiter

Bayerhamerstraße 16, 5020 Salzburg

Tel: +43/662/ 8884 - 0

E-Mail: kundenservice@salzburg-ag.at

Web: www.salzburg-ag.at

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber

Klima- und Energiefonds

Gumpendorfer Straße 5/22

1060 Wien

office@klimafonds.gv.at

www.klimafonds.gv.at

Disclaimer

Die Autoren tragen die alleinige
Verantwortung für den Inhalt dieses
Berichts. Er spiegelt nicht notwendigerweise
die Meinung des Klima- und Energiefonds
wider.

Der Klima- und Energiefonds ist nicht für die
Weiternutzung der hier enthaltenen
Informationen verantwortlich.

Gestaltung des Deckblattes

ZS communication + art GmbH