



Perspektiven und Potenziale zur Dekarbonisierung der Fernwärme und die Rolle von Wärmekarten und der Energieraumplanung

Lukas Kranzl, Mostafa Fallahnejad, Jeton Hasani, TU Wien, Energy Economics Group

Marcus Hummel, David Schmidinger, e-think energy research

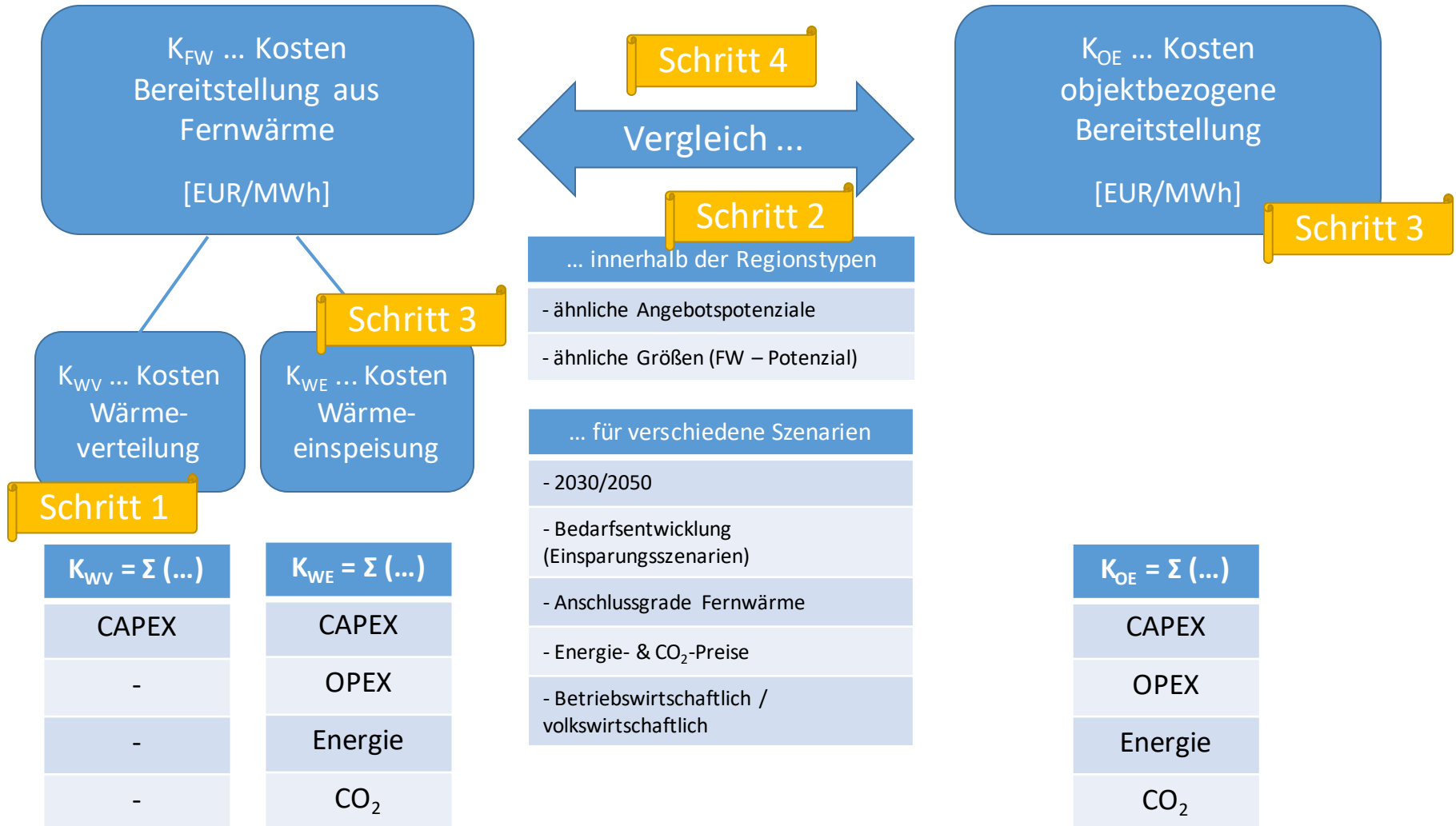
IEWT2021, 8.9.2021



Motivation und Ausgangspunkt

- ▶ Energieeffizienz-Richtlinie Art 14: „Umfassende Bewertung des Potenzials für eine effiziente Wärme- und Kälteversorgung“ ist von den Mitgliedstaaten alle 5 Jahre durchzuführen (startend mit 2015)
 - Darstellung und Übersicht über die derzeitige Wärme- und Kälteversorgung und künftiger Szenarien
 - Berechnung des wirtschaftlichen Potenzials effizienter (Fern-)Wärmeversorgung in Österreich
 - Darstellung des derzeitigen Stands sowie von Potenzialen auf einer Wärme-Karte
- ▶ Energieraumplanung auf kommunaler, regionaler und nationaler Ebene gewinnt an Aufmerksamkeit und Relevanz
- ▶ Fragestellungen:
 - Was ist das ökonomische Potenzial für (dekarbonisierte) Fernwärme in Österreich bis 2050?
 - Welche Regionen?
 - Welcher Fernwärme-Erzeugungsmix?
 - Was sind Einflussfaktoren auf das ökonomische Fernwärmepotenzial?
 - Was sind Anforderungen der Energieraumplanung an die Kartierung des Wärmebedarfs und des Gebäudebestands?

Methodik zur Identifikation des wirtschaftlichen Fernwärme-Potenzials

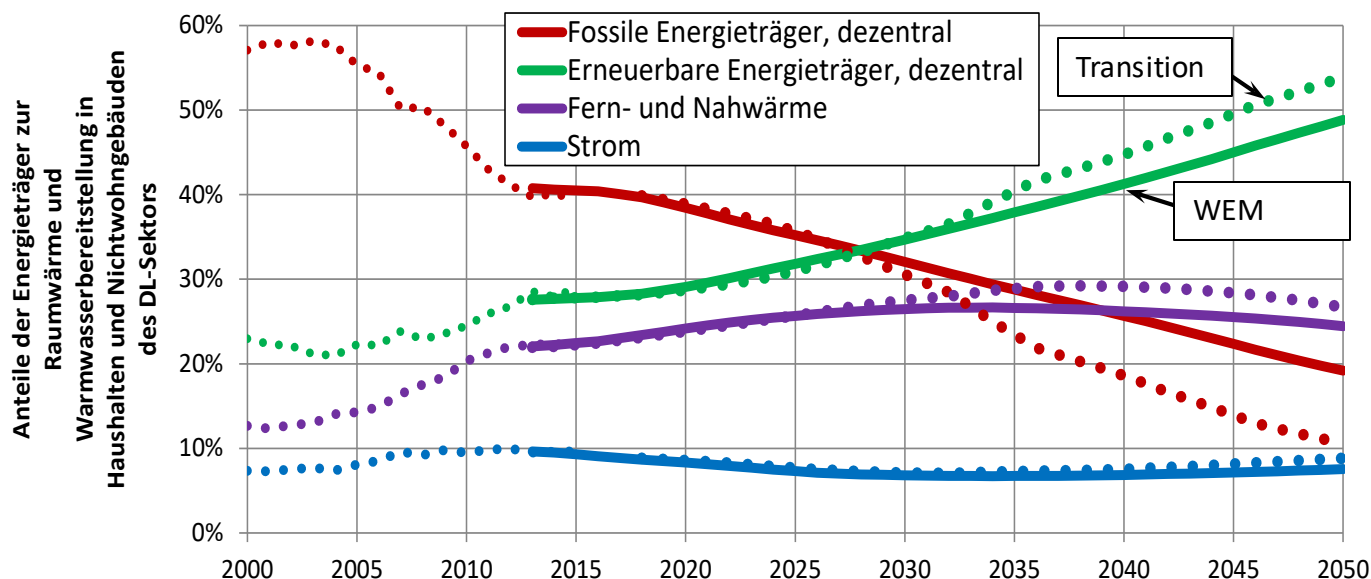
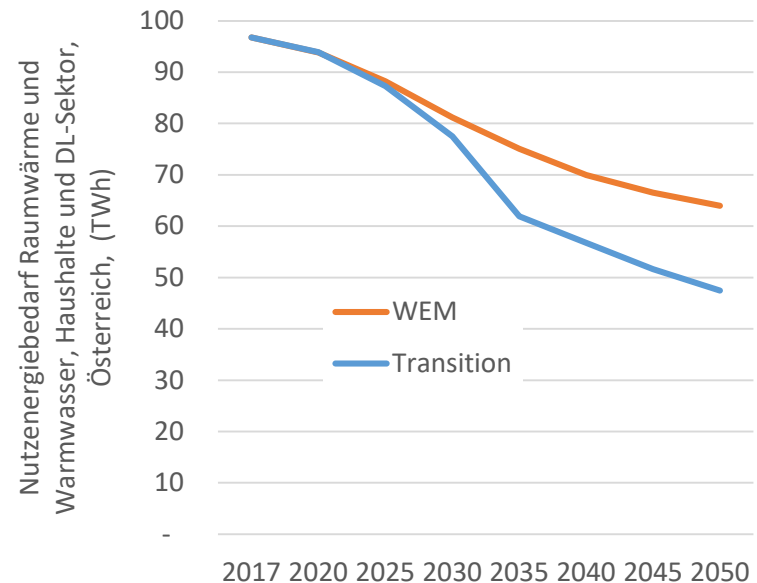


Schritt 1:

Identifikation von Regionen, die potenziell für Fernwärme
geeignet sein könnten
(auf Basis Wärmeverteilkosten)

Szenarien Wärmebedarf: Energieszenarien 2017

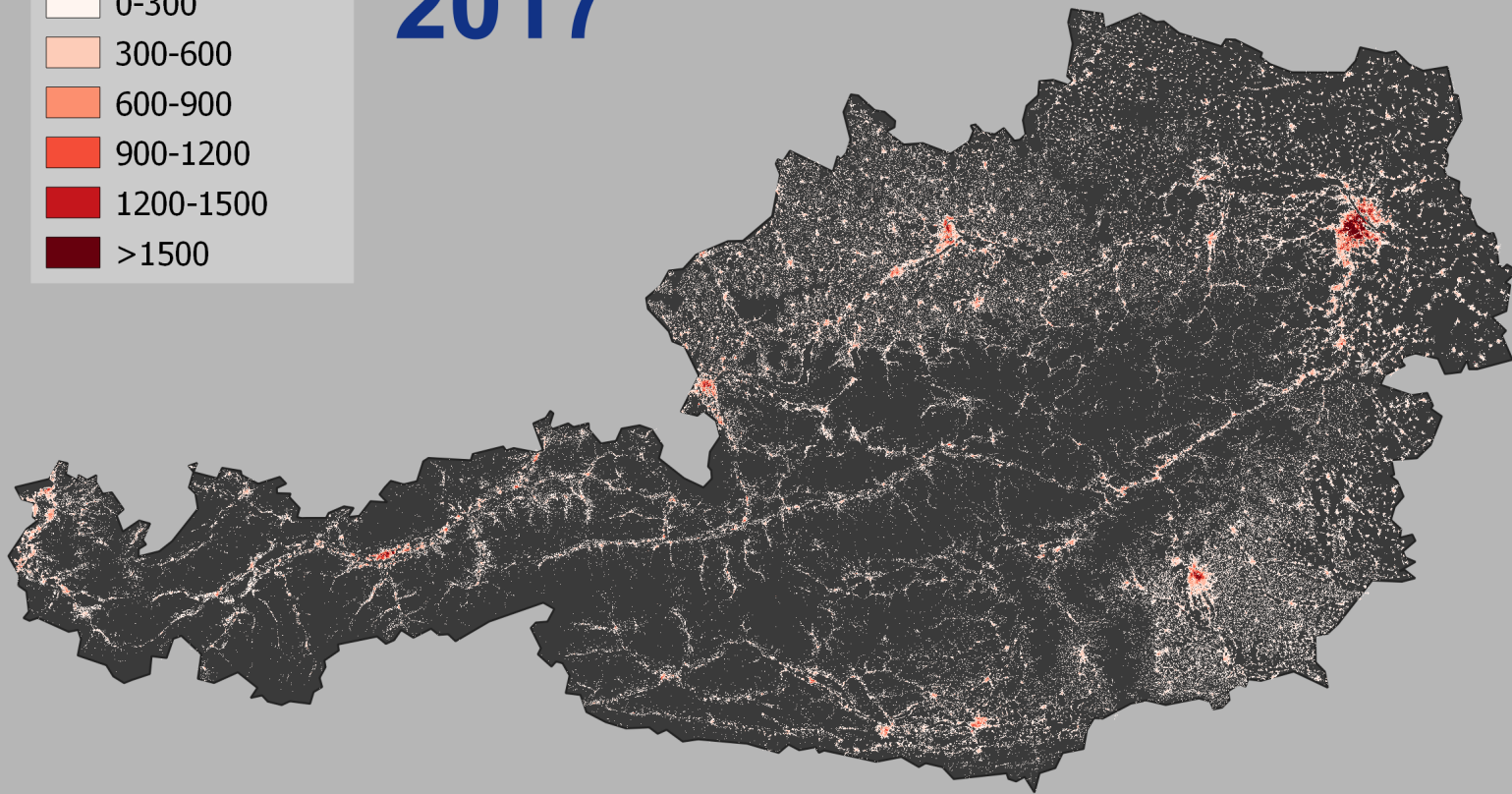
- ▶ WEM – With existing measures (berücksichtigt bereits implementierte Maßnahmen, Mai 2016)
- ▶ Transition Szenario – Gesamtreduktion der österreichischen CO₂-Emissionen bis 2050 um 80% gegenüber 1990
 - Nicht konsistent mit Regierungsprogramm (CO₂-Neutralität bis 2040) und mit Green-Deal-Zielsetzung (CO₂-Neutralität bis 2050 auf EU-Ebene)
 - Zusätzliche Annahmen hinsichtlich Dekarbonisierung Fernwärme und Gas



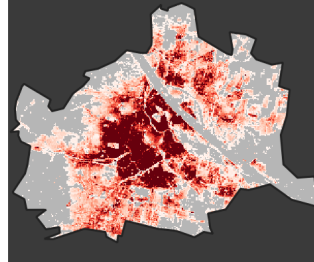
Wärmedichtekarten, 2017, 2030, 2050, WEM, Transition

WEM-Szenario 2017

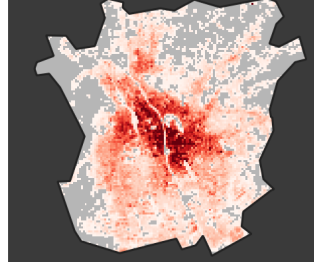
Wärmebedarfsdichte
[MWh/ha]



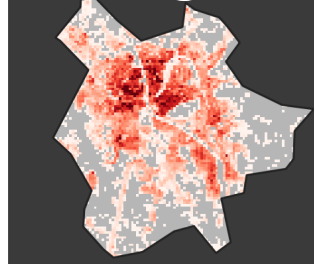
Wien



Graz



Salzburg

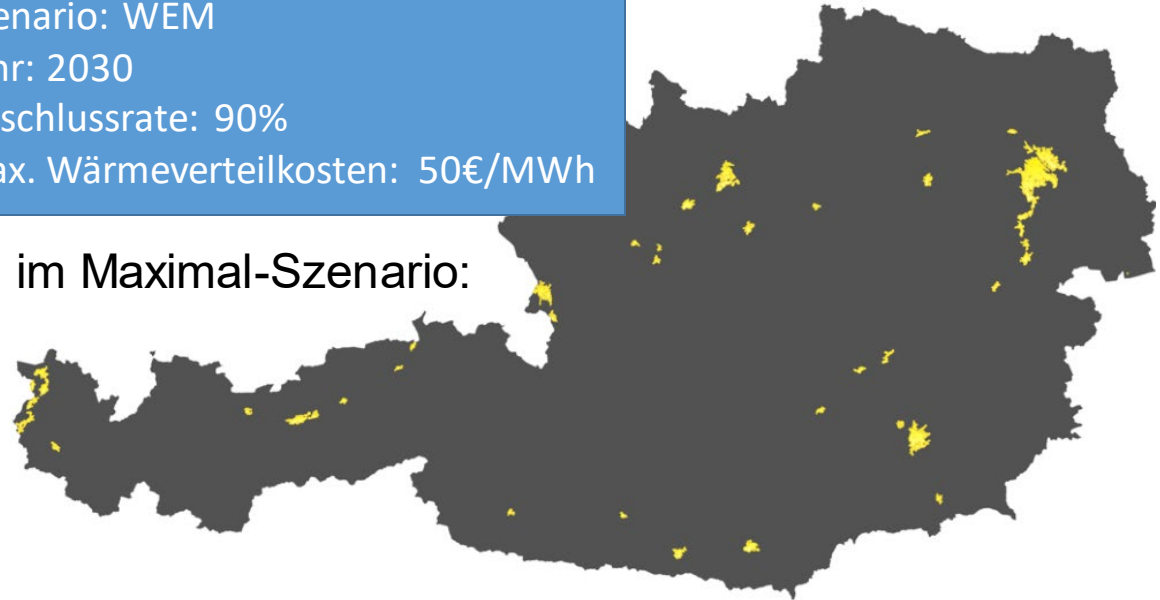


Schritt 1: Identifikation von Regionen, die potenziell für Fernwärme geeignet sein könnten

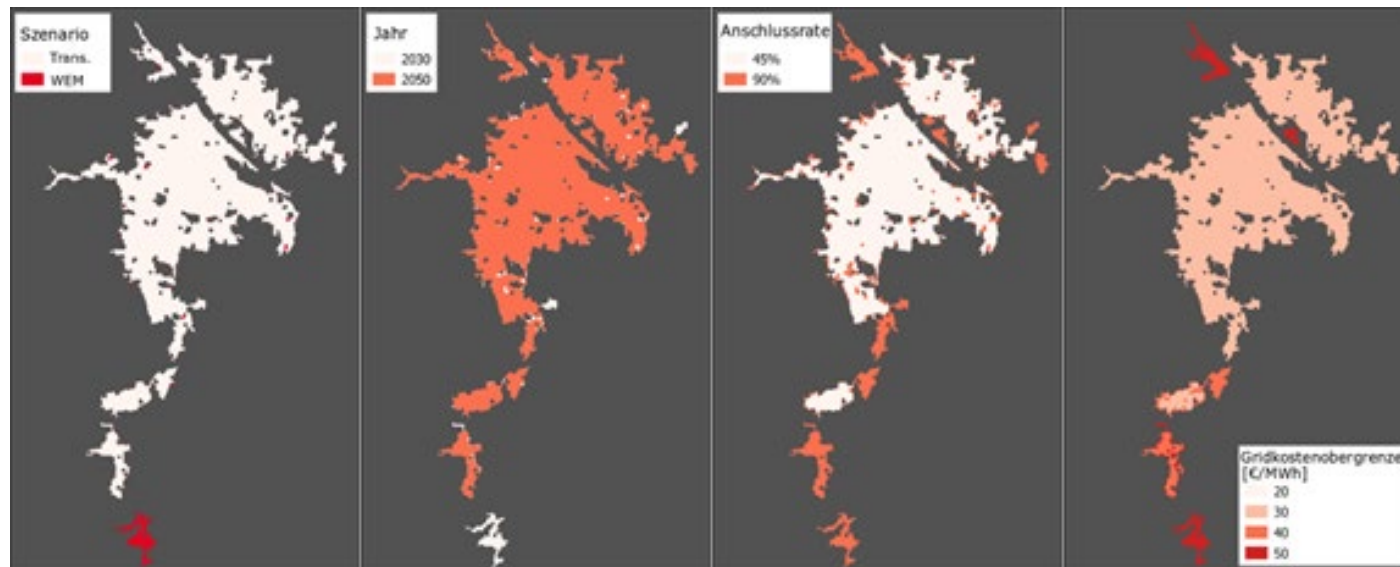
Ergebnisse FW-Regionen

Szenario: WEM
Jahr: 2030
Anschlussrate: 90%
max. Wärmeverteilungskosten: 50€/MWh

- Identifizierte Regionen im Maximal-Szenario:



- Auswirkung verschiedener Szenarienvarianten auf die Gebietsgröße:



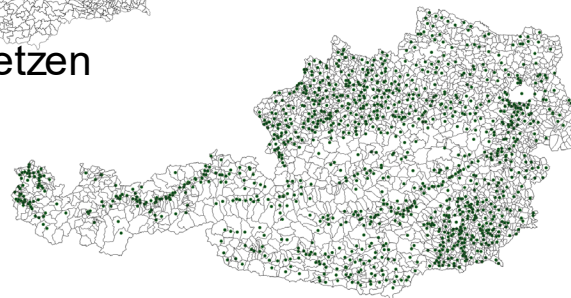
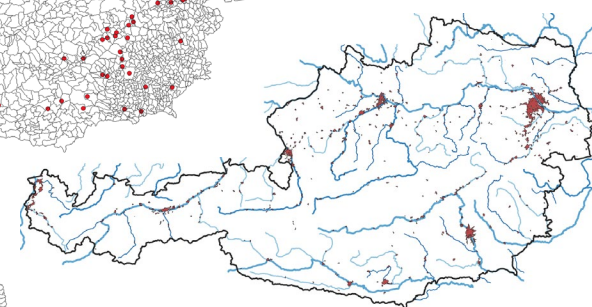
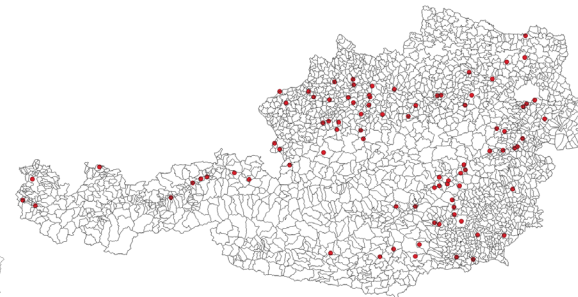
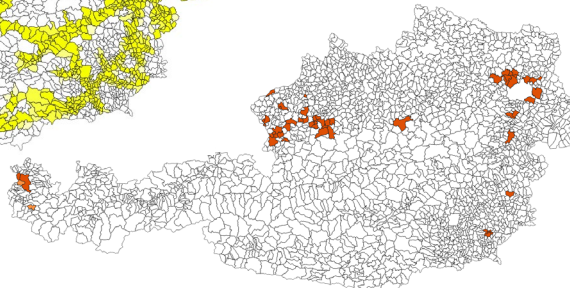
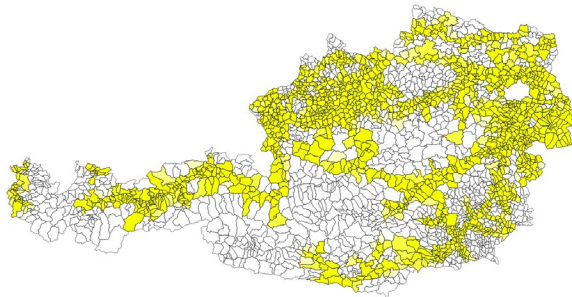
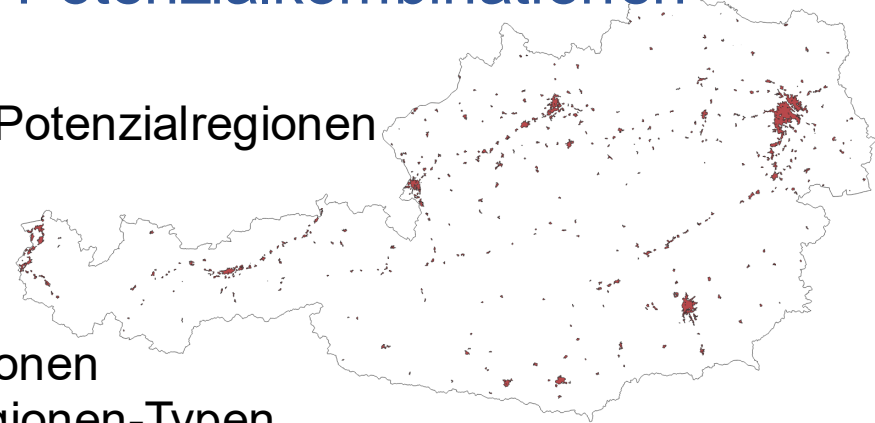
Schritt 2:

Zusammenfassung von Regionen mit ähnlichen
Eigenschaften

(Größe, Ressourcenverfügbarkeit und vorhandene
Infrastruktur)

Aufteilung in konkrete Städte und Potenzialkombinationen

- ▶ Individuelle Betrachtung der 4 großen FW Potenzialregionen
 - Typen 1-4:
Wien, Graz, Linz, Salzburg
- ▶ Clusterung der ca. 600 Potenzialkombinationen (deckbare Anteile) in 6 restl. Fernwärmeregionen-Typen
 - nach Wärmeangebotspotenzialen
(Gasverfügbarkeit, Geothermiefpotenzial, Abwärmepotenzial, Flussgröße)



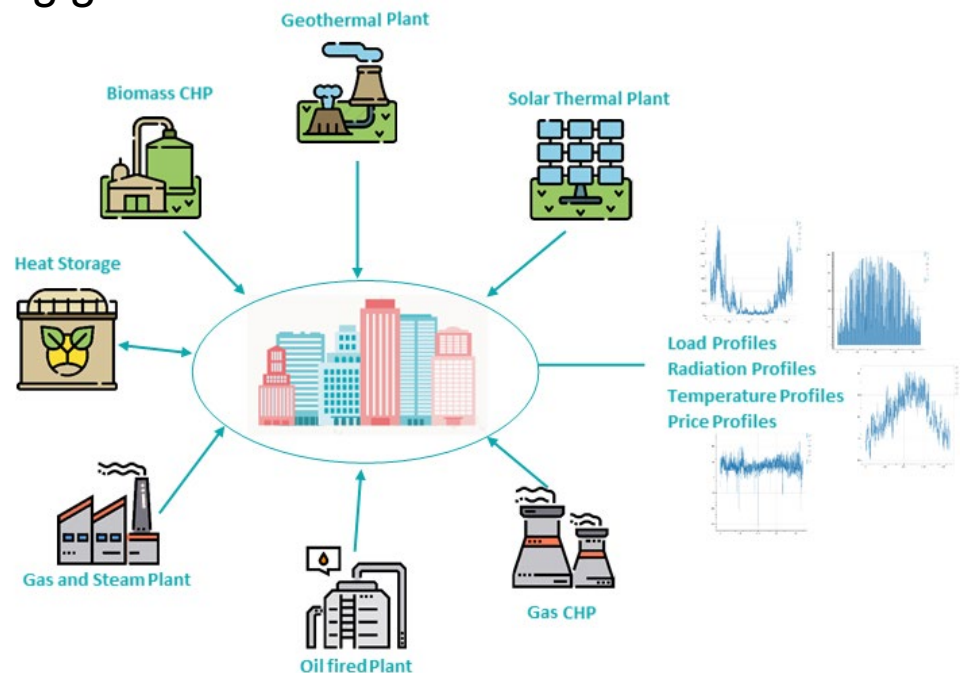
- und bestehenden Wärmenetzen

Schritt 3:

Berechnung der Kosten für die Wärmebereitstellung
(Fernwärmeeinspeisung
und
objektbezogene Bereitstellung)

Methodik Fernwärme-Einspeisung

- ▶ Verwendung des Hotmaps – DH dispatch –Modells¹
- ▶ Minimierung laufende Kosten der Wärmebereitstellung ins Fernwärmenetz
- ▶ Berechnung für alle Stunden eines repräsentativen Jahres
- ▶ COP der Wärmepumpen in Abhängigkeit der relevanten Temperaturen (Vorlauf, Rücklauf, Wärmequellen)
- ▶ Vorgegebener Technologie-Park
- ▶ Berechnung zahlreicher Varianten je Regionstyp



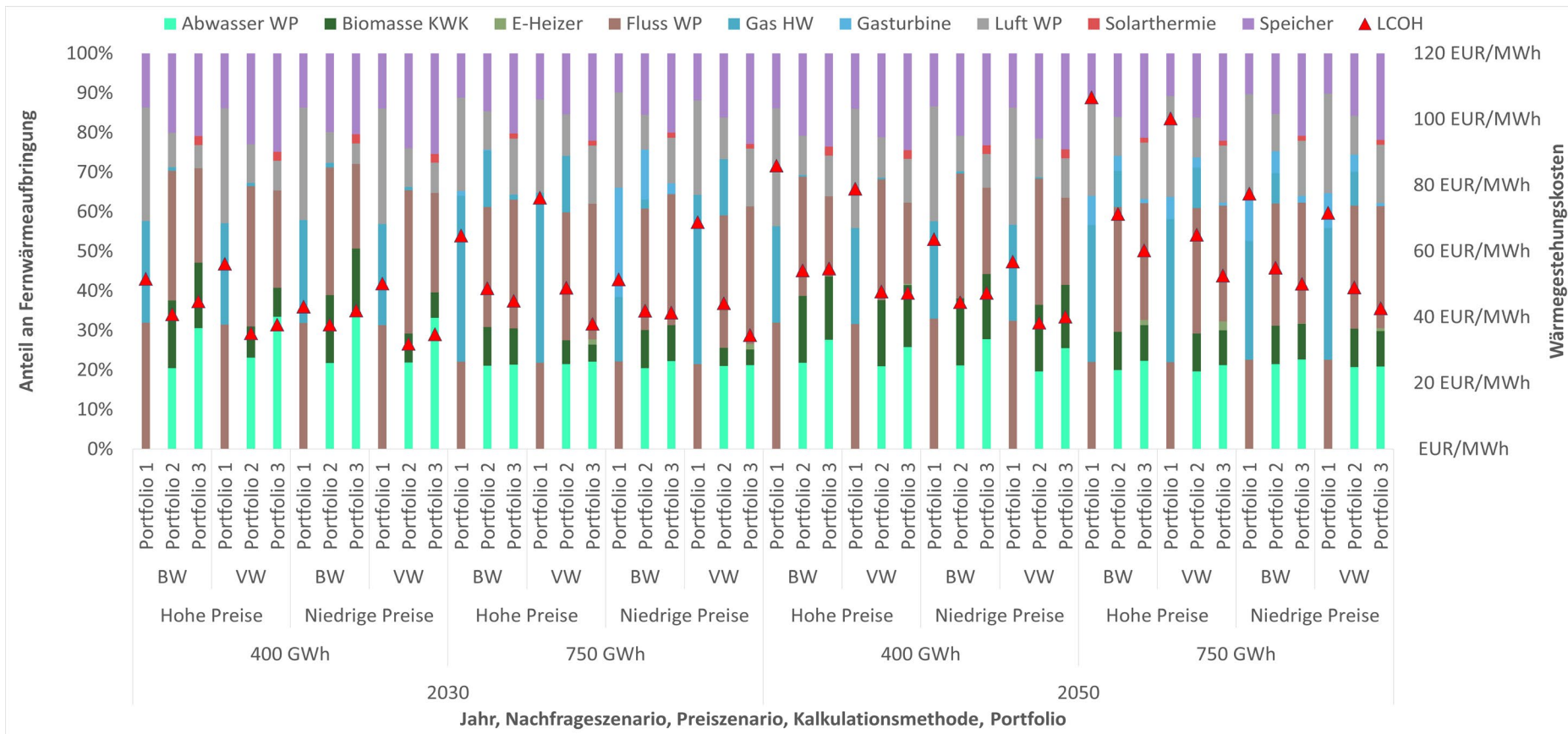
Charakterisierung von Fernwärme-Erzeugungsportfolien

(mit unterschiedlicher Ausprägung in verschiedenen Regionstypen und je nach Notwendigkeit zur Deckung des Bedarfs)

Installierte Kapazitäten	Portfolio 1	Portfolio2	Portfolio 3
Lokale Ressourcen (Geothermie, Abwasser-WP, Abwärme, MVA, Solarthermie)	Moderat-Hoch	Moderat-Hoch	Hoch
Biomasse (Heizkessel und KWK)	Moderat	Moderat	Moderat
Gas (bis 2050 100% erneuerbar) (Heizkessel und KWK)	Hoch	Moderat	Gering
Luft Wärmepumpe	Gering	Moderat	Hoch

Beispielhafte Ergebnisse der Fernwärmeaufbringung:

Cluster 7 (Region mit bestehendem Netz, Gasinfrastruktur und hohem Potenzial für Flusswärmepumpen)

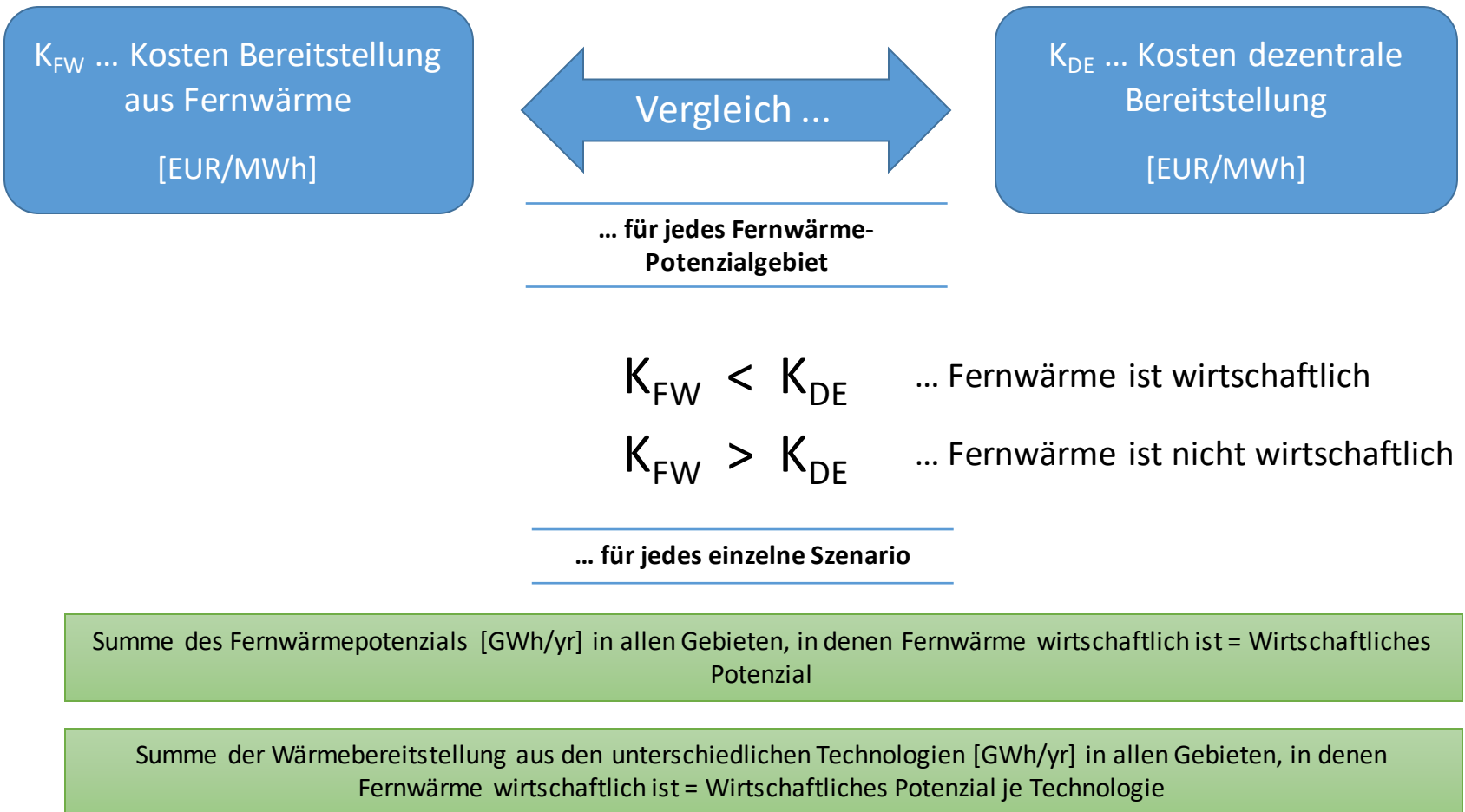


Schritt 4:

Identifikation des wirtschaftlichen Potenzials für effiziente
Wärmeversorgung

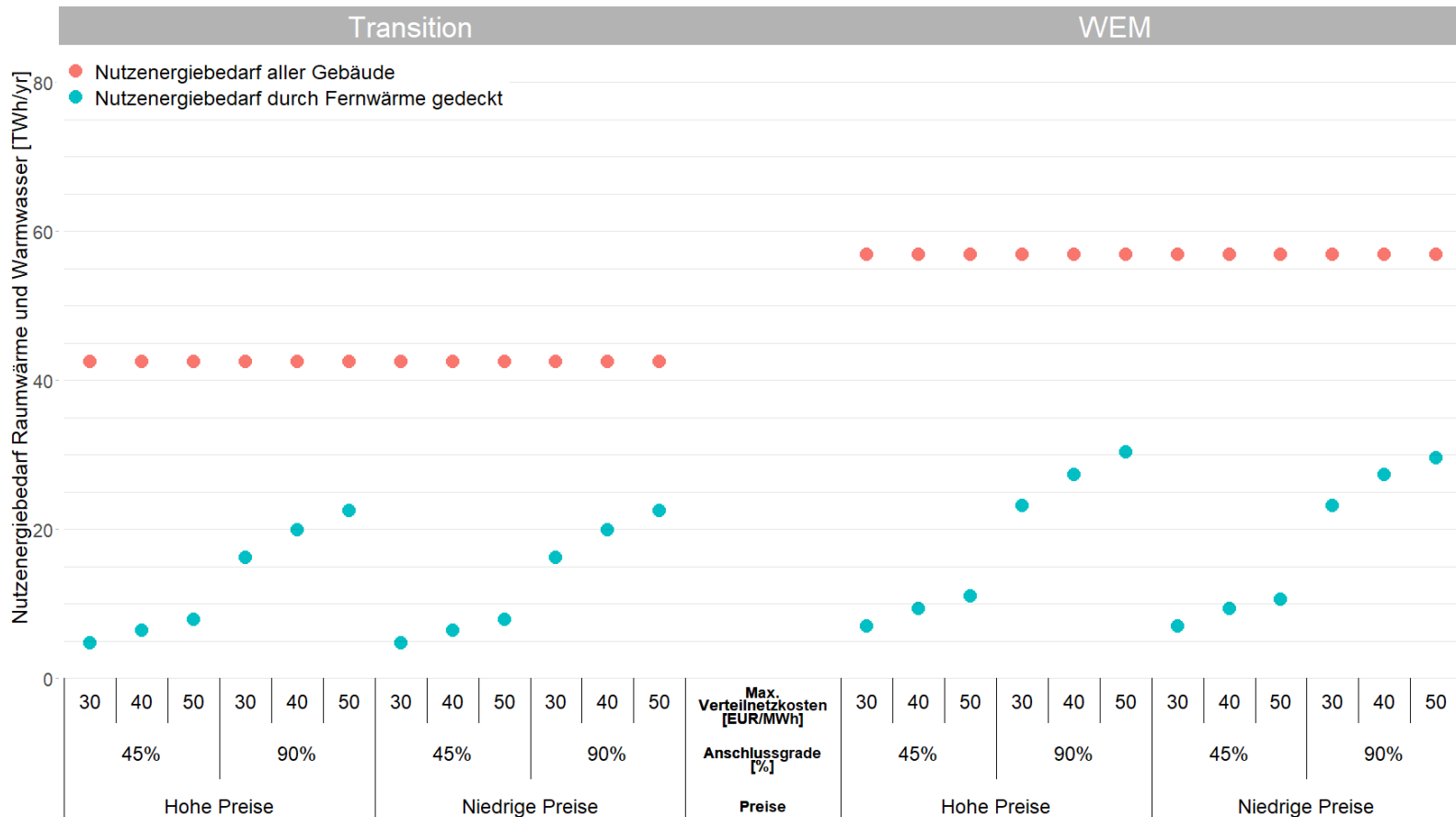
(Vergleich der Kosten für Fernwärme und objektbezogene
Bereitstellung)

Methodik



Ergebnisse – Anteil wirtschaftlicher Fernwärme an Gesamt-Wärmebedarf (2050, volkswirtschaftliche Berechnung)

2050 - VW



Ergebnisse und Schlussfolgerungen aus der Analyse ökonomischer Fernwärmepotenziale

- ▶ Unter der Annahme einer vollständigen Dekarbonisierung (Gasbedarf zu 100% grünes Gas) ist **Gas im Raumwärmesektor keine kostengünstige Option.**
- ▶ **Thermische Speicher** gewinnen stark an Bedeutung (Unsicherheit hinsichtlich Kosten)
- ▶ Die Szenarien der Wärmenachfrage haben einen geringeren Einfluss auf das Fernwärmepotenzial als die erreichbaren Anschlussgrade.
- ▶ **Erreichbare Anschlussgrade** haben größte Auswirkung auf das wirtschaftliche Potenzial der Fernwärme => Relevanz der **Energieraumplanung und Zonierung**

Austrian Heatmap

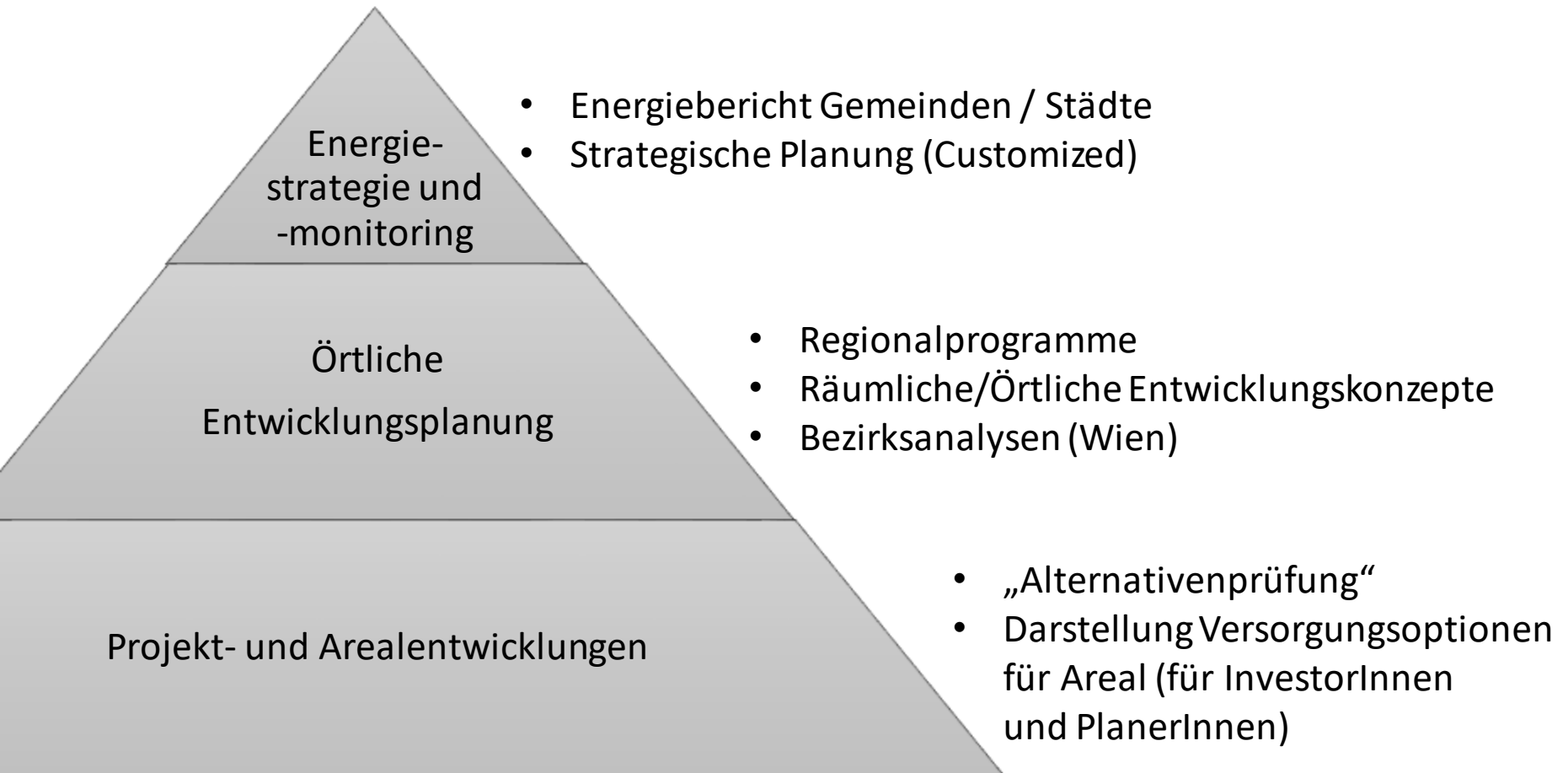
► www.austrian-heatmap.gv.at

- Industrielle Abwärmepotenziale
- Bestehende Wärmenetze
- Fernwärmepotenziale in verschiedenen Szenarien

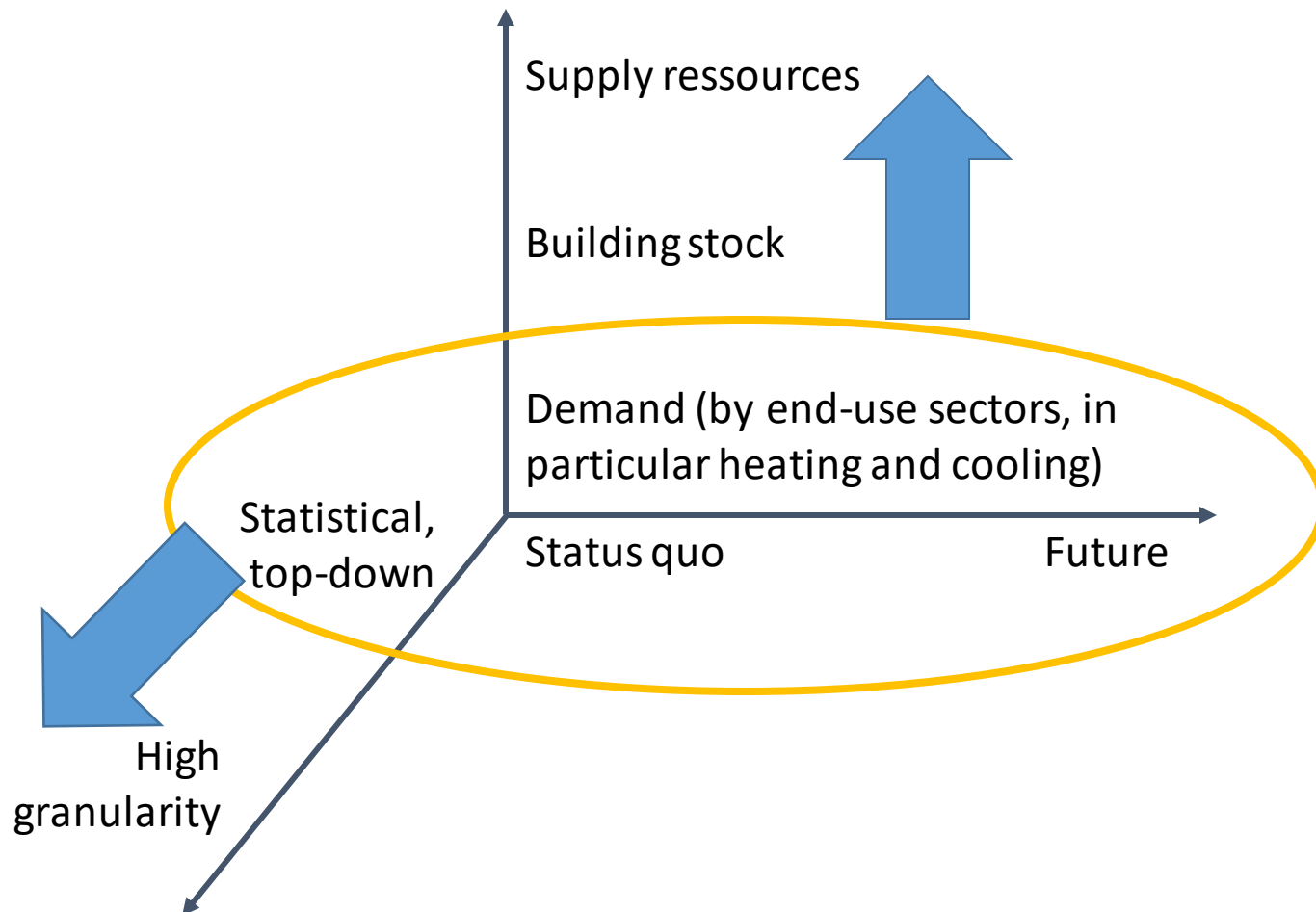
Wie können Wärmekarten auf verschiedenen Ebenen der Wärmeplanung intensivere Verwendung finden?
Welche Anforderungen bestehen an diese Karten?



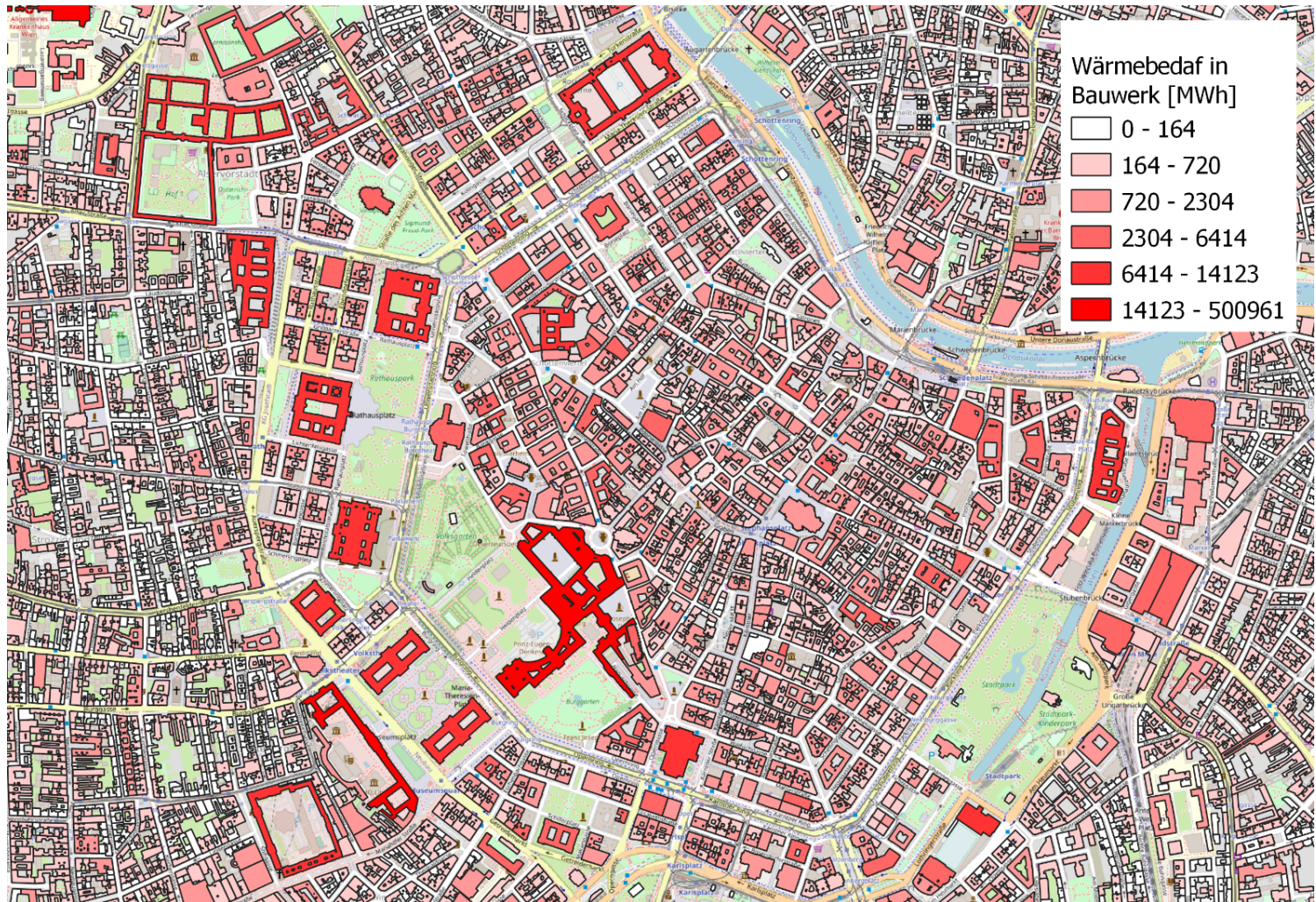
Übersicht Anwendungsfälle



Dimensions of energy (heat) mapping

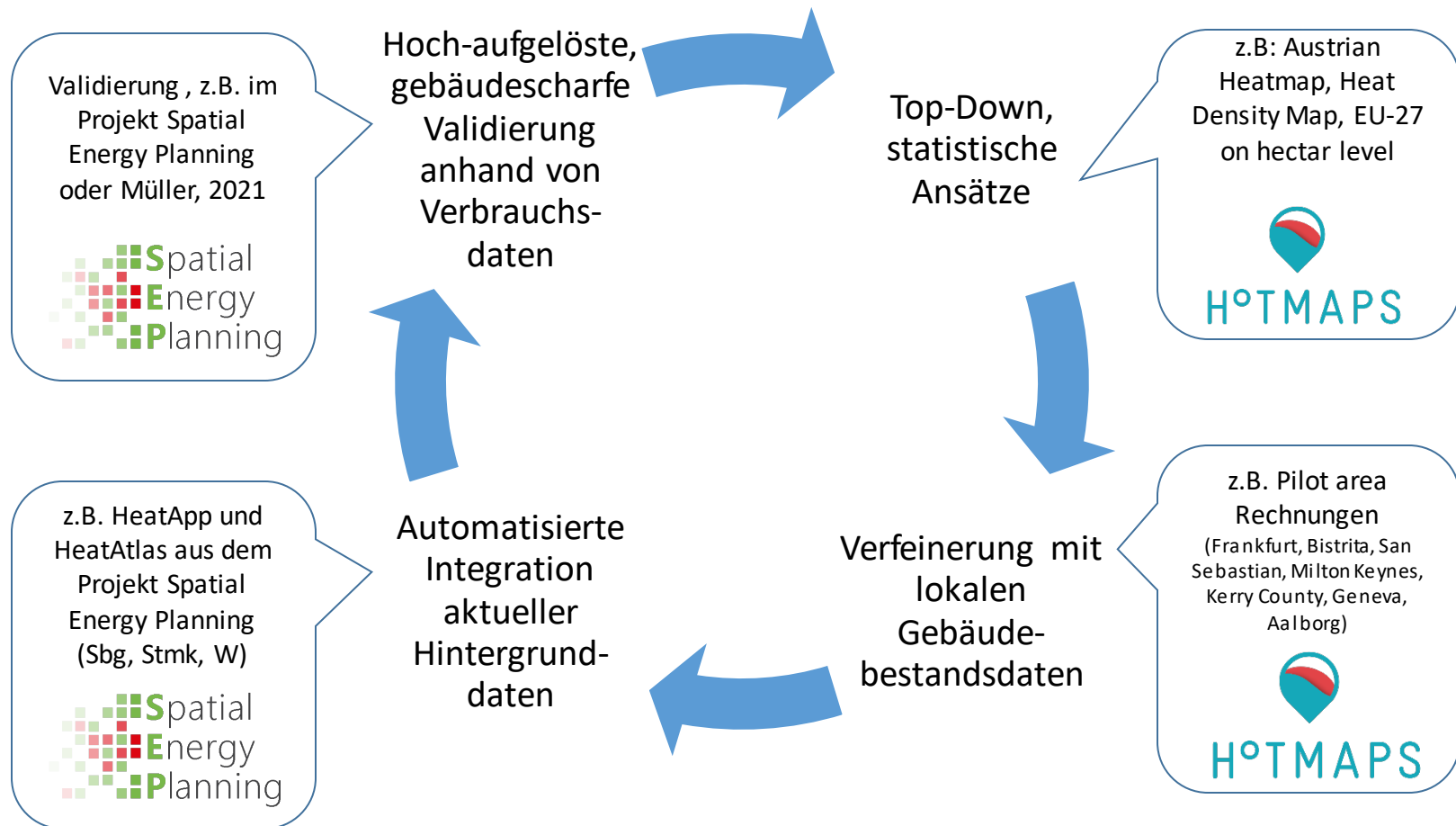


(Vorläufige) Ergebnisse: Wärmebedarfskarte auf Gebäude-Ebene (mit der Möglichkeit automatisierter Updates in Abhängigkeit aktualisierter Hintergrund-Daten)



Wärmekartierung und -planung:

Top down vs. hoch-aufgelöste, gebäudescharfe



Erkenntnisse und Ausblick – Wärmekarten und -planung

- ▶ Energieraumplanung und Wärmeplanung gewinnt an Aufmerksamkeit insbesondere zur Erreichung hoher Anschlussgrade in Fernwärmeversorgungsgebieten
- ▶ Datenlage nach wie vor unzureichend
- ▶ Wesentliche Unsicherheiten
 - Gebäudehöhe (für statistische Ansätze)
 - Anzahl der Stockwerke (bei großen Nichtwohngebäuden)
 - Spezifischer Energiebedarf
 - Sanierungszustand der Gebäude
 - Nutzung und Nutzerverhalten
 - Informationen über Heizung, Warmwasser, Kühlung, Belüftung (Typ, Alter, Effizienz)...
- ▶ Notwendigkeit der Verknüpfung bestehender Datenquellen (Rauchfangkehrer, Versorgungsunternehmen, verschiedene Behörden, Energieausweise-Datenbanken, Gebäuderegister, Heizungsdatenbanken ...) und obligatorische Bereitstellung von Daten durch diese Akteure an die Behörden.
- ▶ Zusammenarbeit von Netzbetreibern, Energie-Unternehmen und Behörden

Danke!

lukas.kranzl@tuwien.ac.at

