

CleanHeatSelector

Ein Entscheidungsrahmen für die Einführung von erneuerbaren und effizienten Wärme- (und Kälte-)Technologien

Mission Innovation Week 2024

8 - 10. Oktober 2024 in Stegersbach, Österreich

Bernhard Mayr, Ralf-Roman Schmidt, Stefan Geier (IRUB), Marie-Theres Holzleithner (EI-JKU)

AGENDA

- Motivation
- Rahmen des Projekts und Methode
- Entscheidungsrahmen
- Anwendung und Zusammenfassung
- Aktuelle Arbeiten und zukünftige Aktivitäten

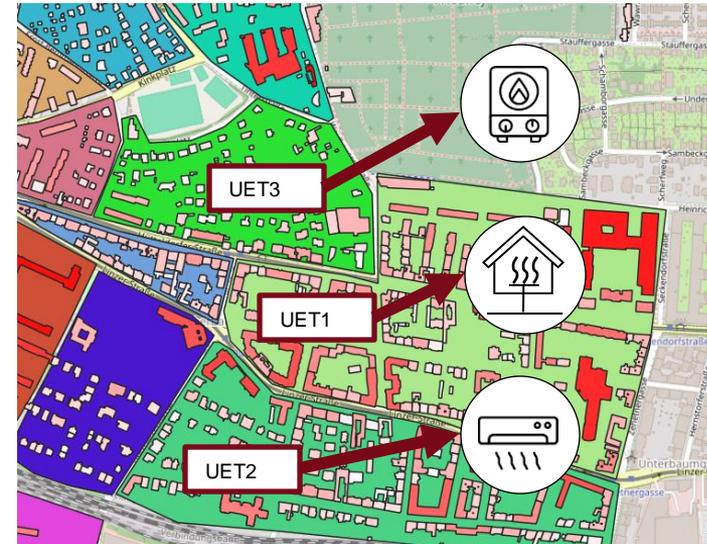
AKTUELLE SITUATION IN DER WÄRMEPLANUNG

- Wahl des Wärme- & Kältesystems häufig auf Basis Einzelentscheidungen
- Unzureichende Berücksichtigung von Synergien und Wechselwirkungen mit anderen Sektoren (z.B. Gewerbe, Industrie, Mobilität) oder systemische Aspekte (z.B. lokal verfügbares Biomassepotenzial)
- Fehlende oder nur schwach ausgeprägte regulatorische Rahmenbedingungen und Instrumente.
- **Systematische und strategische Planung** notwendig für Implementierung **erneuerbarer und effizienter Heiz- und Kühlsysteme.**
- Lösung: Entscheidungsrahmen für Planer:innen, Bewohner:innen, Entscheidungsträger:innen für die Wahl des optimalen Wärme- & Kältesystems



ENTSCHEIDUNGSRAHMEN

- Entwicklung eines Energieraumtypologie-Sets (ERT), basierend auf österreichischer Siedlungsstruktur
- Bewertung von multidimensionalen Indikatoren für verschiedenen Heiz- und Kühltechnologien in den jeweiligen Energieraumtypen
- Die Klassifizierung von Siedlungsstrukturen in ERTs vereinfacht den Bewertungsprozess und liefert Erkenntnisse über geeignete Heiz- (und Kühl-) Technologien.



RAHMEN DES PROJEKTS UND METHODE



Ziel

Entwicklung eines **Entscheidungsrahmens** für die Auswahl von Gebieten zur **Implementierung nachhaltiger Heiz- (und Kühl-)Technologien** unter Verwendung **techno-ökonomischer und ökologisch-sozialer Kriterien**.



Details

Dauer: 01/24 – 06/25

Budget: ca. 250.000 €

Forschungsförderung: FFG - Energie.Frei.Raum 3. AS/BMK

Projekttyp: Sondierung

Konsortium:



Methode

Analyse des
nationalen und
internationalen
Rechtsrahmens

Analyse von
Energie- &
Raum-
planungs-
instrumenten

Wärmetechnologie vs.
Energieraumtyp-Matrix
mit techno-
ökonomischer & sozial-
ökologischer Bewertung

Regulatorische
Handlungs-
empfehlungen

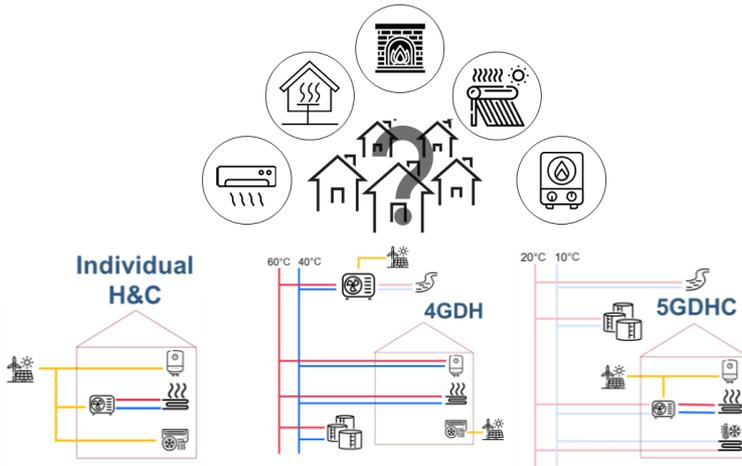
ENTSCHEIDUNGSRAHMEN

- Entscheidungsrahmen ist eine Matrix mit Wärmetechnologien vs. Energieraumtypen
- Energieraumtyp = Klassifizierung urbaner Gebiete basierend auf ihren energiebezogenen Eigenschaften
- Konventionelle und innovative erneuerbare Heiz- und Kühltechnologien werden berücksichtigt
- **Einzelne Kombinationen** (Heiztechnologien vs. ERT) werden mit **wirtschaftlichen, regulatorischen, ökologischen und sozialen Kriterien** bewertet.

Wärme- Techno- -logie			...
Energie- Raumtyp			...
			...
			...
			...
...

ENTSCHEIDUNGSRAHMEN

Schritt 1: Auswahl Heizungstechnologien:
Auswahl der relevanten und erneuerbaren Heiz- (und Kühl-)Technologien in österreichischen Wohngebäuden/Haushalten



Wärme- Techno- -logie Energie- Raumtyp	Individuelle Luft/Luft- Wärmepumpe	Niedertemperatur Wärmenetz	...
			...
			...
			...
			...
...

ENTSCHEIDUNGSRAHMEN

Schritt 2: Urbane Energietyologie:
Auswahl der urbanen Energietyologie basierend auf folgenden Parametern:

- Eigenschaften des Gebäudeensembles (Baualter und Typ)
- Sanierungs- und Verdichtungspotenzial
- Bestehende Infrastruktur (Gas, Wärme)
- Wärmedichte und Tendenz
- Geschossflächenzahl
- Potenzial für erneuerbare Energien
- Erschließungsaufwand für ein Wärmenetz
- Kühlung notwendig (jetzt & zukünftig)

Wärme- Techno- -logie Energie- Raumtyp	Individuelle Luft/Luft- Wärmepumpe	Niedertemperatur Wärmenetz	...
EFH- und ZFH- Gebiet/Klein- gartensiedlung			...
Reihenhaus- gebiet			...
Geschosswohn- baugebiete mit hoher Dichte			...
...

ENERGIERAUMTYPEN

Parameter	ERT #1	ERT #2	ERT #3
Parameter	ERT #1		
Name	EFH- und ZFH-Gebiet/Kleingartensiedlung		
Beschreibung des ERTs	<ul style="list-style-type: none"> - Kleinteilige Wohnbebauung mit 1–3-geschossigen Ein- und Zweifamilienhäusern mit offener Einzelhausbauweise - Große unversiegelte Grünflächen - Relativ dichtes und regelmäßiges Straßennetz - Geringe Bebauungsdichte 		
Wärme/Kälte-technologien	<ul style="list-style-type: none"> - Vorwiegend gut geeignet: Individuelle WP - Vorwiegend geeignet: Anergie, Individuelle Biomasseheizung - Vorwiegend ungeeignet: Nah-, Fernwärme 	<ul style="list-style-type: none"> - Vorwiegend gut geeignet: Nah-Fernwärme (?) - Vorwiegend geeignet: Anergie, - Vorwiegend ungeeignet: Individuelle zentrale WP, Individuelle Biomasseheizung 	<ul style="list-style-type: none"> - Vorwiegend gut geeignet: Individuelle WP - Vorwiegend geeignet: Anergie, Individuelle Biomasseheizung - Vorwiegend ungeeignet: Nah-, Fernwärme
Erschließungs-aufwand Wärmenetz	<ul style="list-style-type: none"> - Hoch, falls nicht erschlossen - Bereits erschlossen: Nachverdichtung 	<ul style="list-style-type: none"> - Bereits erschlossen - Mittel-hoch, falls nicht erschlossen 	<ul style="list-style-type: none"> - Bereits erschlossen - Hoch, falls nicht erschlossen

Entwurf
vollständiger
Entwurf der
Raumtypen

sch: Erdsonde, Luft-WP,
chflächen bieten
tative Systeme
Regionale

ENERGIERAUMTYPEN

Parameter	ERT #1	ERT #2	ERT
Name	EFH- und ZFH-Gebiet/Kleingartensiedlung	Geschosswohnbaugebiete mit hoher Dichte (Großvolumig)	Re
	- Klein teilige Wohnbebauung mit 1-3 geschossigen Ein- und Zweifamilienhäusern mit offener Einzelbauweise	- Großmaßstäbliche Wohnbebauung mit hoher Geschossigkeit	
Wärmedichte (Tendenz) [MWh/ha]		62 – 476 (fallend)	
Bauliche Dichte (GFZ)		0.13 – 0.53	
RES-Potenzial	- PV-Potenzial hoch: Dachflächen bieten Möglichkeiten für solaraktive Systeme - Biomasse-Potenzial: Regionale Biomasseverfügbarkeit?	Dachflächen solar aktiv nutzen - Biomasse-Potenzial: Regionale Biomasseverfügbarkeit?	- WP-Potential mittel-hoch: Erdsonde, Luft-WP, Grundwasser-WP - PV-Potenzial hoch: Dachflächen bieten Möglichkeiten für solaraktive Systeme - Biomasse-Potenzial: Regionale Biomasseverfügbarkeit?
Wärme/Kälte-technologien	- Vorwiegend gut geeignet: Individuelle WP - Vorwiegend geeignet: Anergie, Individuelle Biomasseheizung - Vorwiegend ungeeignet: Nah-, Fernwärme	- Vorwiegend gut geeignet: Nah-Fernwärme (?) - Vorwiegend geeignet: Anergie, - Vorwiegend ungeeignet: Individuelle zentrale WP, Individuelle Biomasseheizung	- Vorwiegend gut geeignet: Individuelle WP - Vorwiegend geeignet: Anergie, Individuelle Biomasseheizung - Vorwiegend ungeeignet: Nah-, Fernwärme
Erschließungs-aufwand Wärmenetz	- Hoch, falls nicht erschlossen - Bereits erschlossen: Nachverdichtung	- Bereits erschlossen - Mittel-hoch, falls nicht erschlossen	- Bereits erschlossen - Hoch, falls nicht erschlossen

**Entwurf
Unvollständiger
Auszug der
Energieraumtypen**

ENERGIERAUMTYPEN

Parameter	ERT #1	ERT #2	ERT
RES-Potenzial		<ul style="list-style-type: none"> - WP-Potenzial hoch: Erdwärmesonden, Luft-WP, Flachkollektoren, Grundwasser-WP - PV-Potenzial hoch: Dachflächen bieten Möglichkeiten für solaraktive Systeme - Biomasse-Potenzial: Regionale Biomasseverfügbarkeit? 	
Wärme/Kälte-technologien		<ul style="list-style-type: none"> - Vorwiegend gut geeignet: Individuelle WP - Vorwiegend geeignet: Anergie, Individuelle Biomasseheizung - Vorwiegend ungeeignet: Nah-, Fernwärme 	
Erschließungs-aufwand Wärmenetz		<ul style="list-style-type: none"> - Hoch, falls nicht erschlossen - Bereits erschlossen: Nachverdichtung 	
Erschließungs-aufwand Wärmenetz	<ul style="list-style-type: none"> - Hoch, falls nicht erschlossen - Bereits erschlossen: Nachverdichtung 	<ul style="list-style-type: none"> - Bereits erschlossen - Mittel-hoch, falls nicht erschlossen 	<ul style="list-style-type: none"> - Bereits erschlossen - Hoch, falls nicht erschlossen



n: Erdsonde, Luft-WP,
 nflächen bieten
 ve Systeme
 regionale
 et: Individuelle WP
 anergie, Individuelle
 t: Nah-, Fernwärme

ENTSCHEIDUNGSRAHMEN

Schritt 3: Bewertung von Kriterien:
Auswahl von Kriterien zur Bewertung
der ausgewählten Heiz- und
Kühltechnologien in den definierten
Energieraumtypen:

- **Wirtschaftlich:** Klassische wirtschaftliche Indikatoren (Kapitalwert, Energiegestehungskosten, ...)
- **Regulatorisch:** Barrieren und Beschleuniger im regulatorischen Rahmen
- **Ökologisch:** Abgeleitet aus klassischen LCA-Indikatoren
- **Sozial:** ...

Wärme-Techno-logie Energie-Raumtyp	Individuelle Luft/Luft-Wärmepumpe	Niedertemperatur Wärmenetz	...
EFH- und ZFH-Gebiet/Kleingartensiedlung	economic → regulator → ecologic ↗ social →	economic ↗ regulatory ↗ ecologic ↗ social →	...
Reihenhausgebiet	economic → regulator → ecologic ↗ social →	economic ↗ regulatory ↗ ecologic ↗ social →	...
Geschosswohnbaugebiete mit hoher Dichte	economic → regulator → ecologic ↗ social →	economic → regulatory ↗ ecologic ↗ social →	...
...

Bewertung Indikator

positiv

Mittel-positiv

neutral

Mittel-negativ

negativ

Bewertung der zukünftigen Entwicklung

Kleines Risiko, positive Entwicklung ↗

Mittleres Risiko, stabile Entwicklung →

Hohes Risiko, negative Entwicklung ↘

Bewertungsmethode der Indikatoren:

Quantitative Bewertung
wo möglich, ansonsten
Likert Skala (1-5) oder
qualitative
Beschreibung

Soziale Kriterien

- Soziale und öffentliche Akzeptanz
- Arbeitsbedingungen
- Chancengleichheit
- Teilnahme und Kommunikation
- Soziale Trends
- Sicherheit und Gesundheit
- Soziale Leistungen

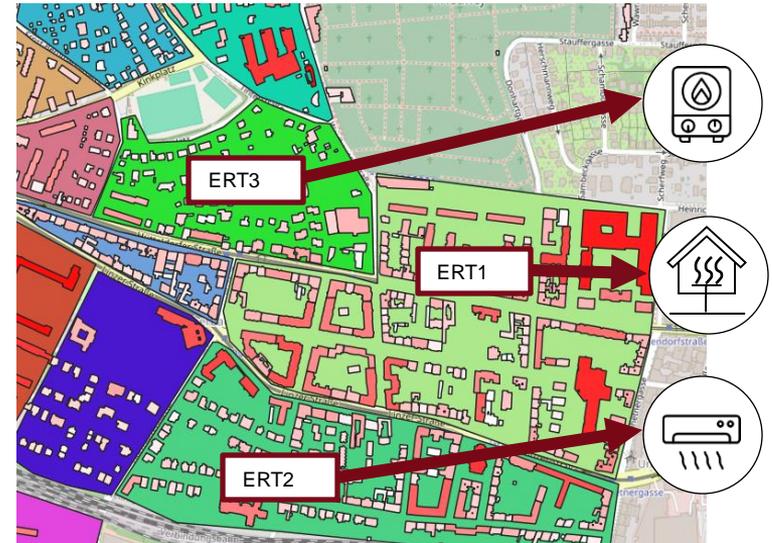
Ökologische Kriterien

- THG- Bilanz
- Umweltrechtliche Auflagen
- Landnutzungseffekte
- Nachhaltigkeit
- Transport von Rohstoffen und Produkten
- Primärenergieeinsparung
- Kritische Rohstoffe
- Kreislaufökonomie

Entscheidungsrahmen

Wärme-Technologie Energie-Raumtyp	Wärmepumpe	Niedertemperatur	Wärmespeicher	Bewertung Indikator
EFH- und ZFH- g ERT1	economic → regulator → ecologic ↗ social →	economic ↗ regulatory ↗ ecologic ↗ social →	...	positiv mittel-positiv neutral Mittel-negativ negativ
ERT2	economic → regulator → ecologic ↗ social →	economic ↗ regulatory ↗ ecologic ↗ social →	...	Bewertung der zukünftigen Entwicklung Kleines Risiko, positive Entwicklung ↗ Mittleres Risiko, stabile Entwicklung → Hohes Risiko, negative Entwicklung ↘
Geschosswohn- b ERT3	economic → regulator → ecologic ↗ social →	economic ↗ regulatory ↗ ecologic ↗ social →	...	
...	

Bewertung einer Stadt



AKTUELLE ARBEITEN UND ZUKÜNFTIGE AKTIVITÄTEN

Aktuelle Arbeiten im Projekt

- Aufbau eines Optimierungstools für die techno-ökonomische Analyse
- Durchführung einer Fallstudie für eine österreichische Stadt
- Analyse des internationalen und nationalen Rechtsrahmens mit Fokus auf die europäische Ebene hinsichtlich der Regulierung und Förderung von Heiztechnologien
- Analyse der Energieraumplanungsinstrumente in 4 Bundesländer (Wien, Oberösterreich, Salzburg und Steiermark) hinsichtlich ihrer Effektivität

Zukünftige Aktivitäten

- Einbindung von Stakeholdern aus Planung und Energiewirtschaft zur Validierung der Projektergebnisse → Stakeholderworkshop im März (Ort: Wien)
- Formulierung von regulatorischen Empfehlungen

DANKE!

AIT Austrian Institute of Technology – Center for Energy

Bernhard Mayr

Bernhard.Mayr@ait.ac.at

www.ait.ac.at/energy

SOZIALE UND ÖKOLOGISCHE KRITERIEN

Bewertungsmethode:
Likert Skala (1-5)
 oder **qualitative**
Beschreibung,
 beispielhaft bewertet
 im Konsortium

Social and public acceptance	Working conditions	Equity and opportunities	
<ul style="list-style-type: none"> - Changes to the landscape/townscape - Conflict potential - Long-term availability and stability 	<ul style="list-style-type: none"> - Connection options - Ease of use for system operators 	<ul style="list-style-type: none"> - Promotion of disadvantaged 	
Participation and communication	Societal trends	Health and safety	Social benefits
<ul style="list-style-type: none"> - Financial participation opportunities - Information - Number of stakeholders - Subsidies 	<ul style="list-style-type: none"> - Awareness of sustainability, energy transition - Housing trends - Political support 	<ul style="list-style-type: none"> - Air quality (dust, Nox, CO) - Noise-emission - Pollutant-emissions 	<ul style="list-style-type: none"> - Positive economic development - Energy justice and heating costs - Support for the regional (supply) infrastructure

Draft
 Incomplete extract
 from social criteria -
 set

1. GHG performance	GHG savings compared to a fossil counterpart realized by the implementation of the technology
2. Environmental regulation	Direct results of technology-related activities or decisions
3. Land use effects	Changes in land use (e.g. plant on green field, brown field, etc.) compared to the current situation
4. System sustainability	Contribution to increase the share of clean energy
5. Transport of raw material & product	Environmental effects of transport operations due to the new technology
6. Primary energy saving	Effect of the technology on primary energy savings
7. Critical raw material	Critical raw materials used in the technology
8. Closed loop	Contribution of the technology to the increase of circularity