EXCESS HEAT CADASTER STYRIA

Wolfgang Gruber-Glatzl[1], Jürgen Fluch[1], Rebecca Krainz[1], Franz Mauthner[1], Andreas Hammer[2], Thomas Kienberger[2], Elisabeth Lachner[2], Marcus Hummel[3], Dieter Preiß[4]

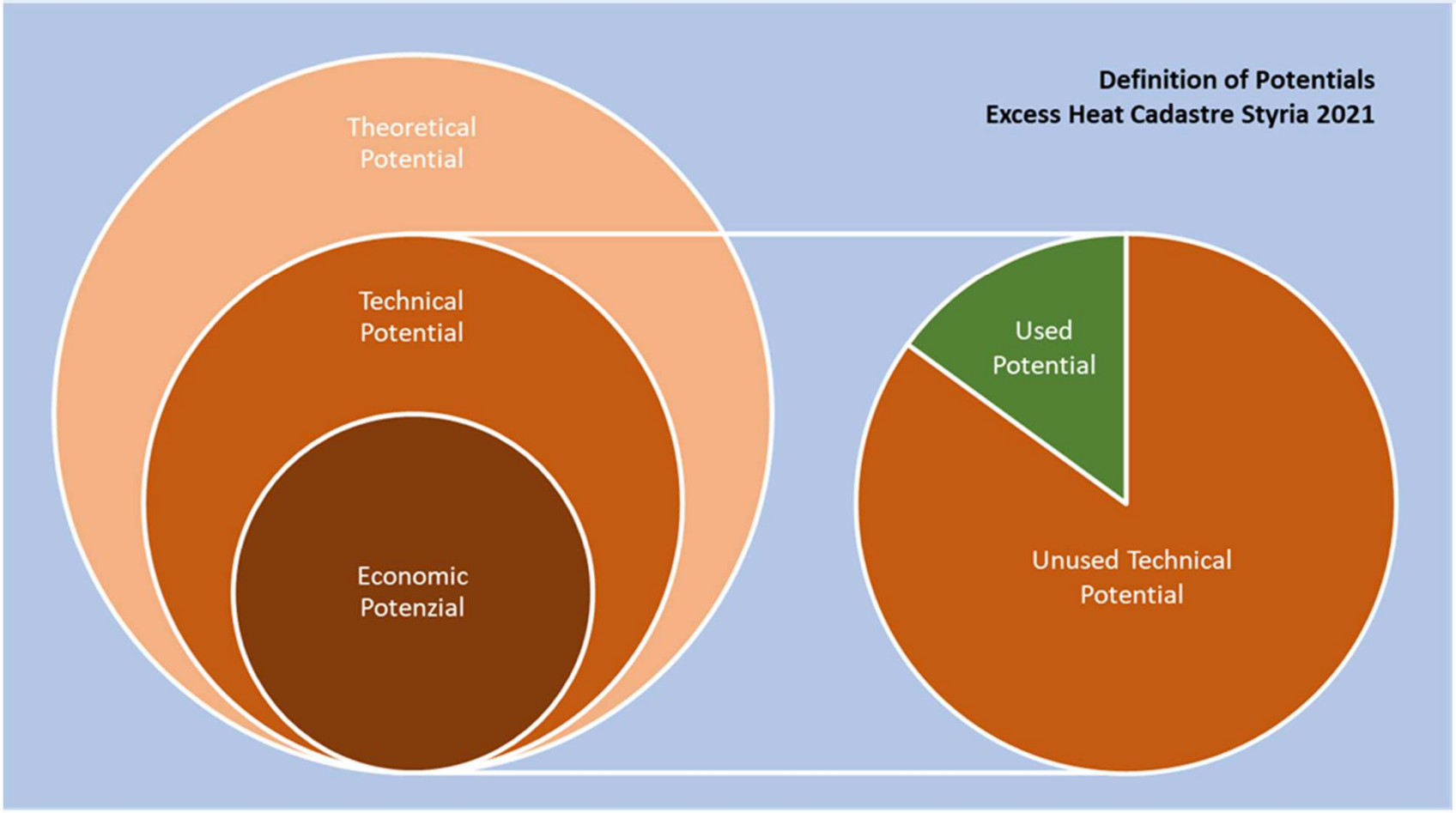
AEE – Institute for Sustainable Technologies[1]
Chair of Energy Network Technologies of Montanuniversität[2]
E-think energy research[3]
Amt der Steiermärkischen Landesregierung[4]

Background

- **Embedded in Climate and Energy Strategy Styria 2030 (KESS)**
- **Energy efficiency and excess heat utilization key aspects of KESS**
- **Action plan 2019-2021:**
  - Update of the Excess Heat Cadaster Styria (=measure E-03)
  - Interface to Heat Atlas Styria (=measure G-02)

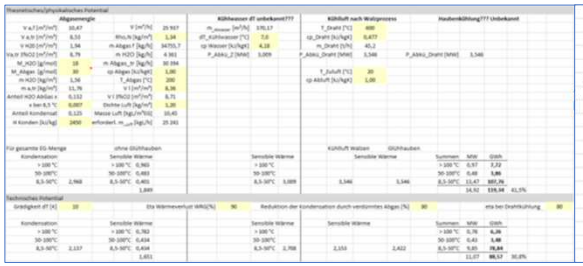
Das Land Steiermark
Energie, Wohnbau, Technik

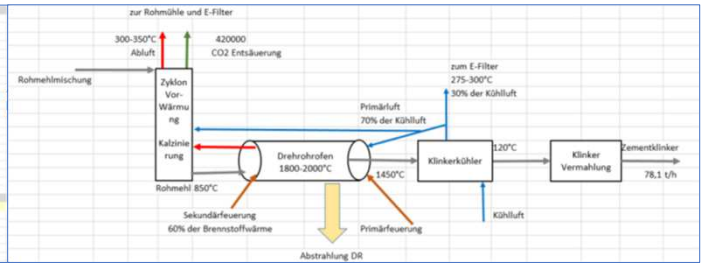
Definition of Excess Heat Potentials



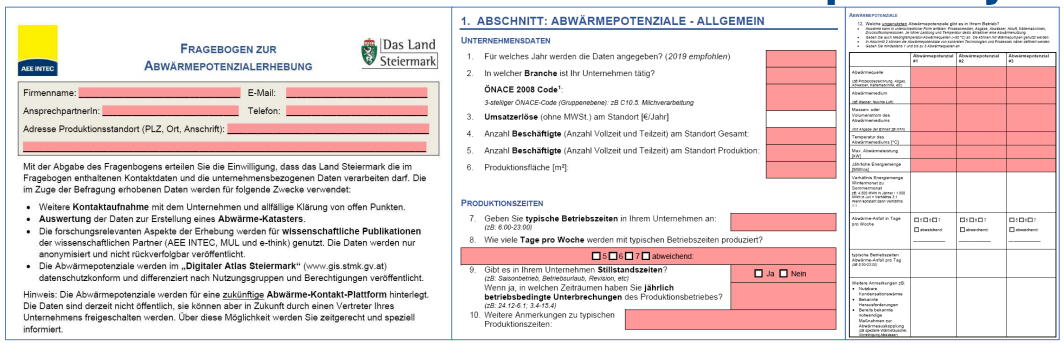
Applied methods for data collection

#1 Publication-based Bottom-Up Analysis





#2 Questionnaire based Bottom-Up Analysis



FRAGEBOGEN ZUR ABWÄRMEPOTENZIALERHEBUNG

Das Land Steiermark

Firmenname: E-Mail:

AnsprechpartnerIn: Telefon:

Adresse Produktionsstandort (PLZ, Ort, Anschrift):

Mit der Abgabe des Fragenbogens erteilen Sie die Einwilligung, dass das Land Steiermark die im Fragebogen enthaltenen Kontaktdaten und die unternehmensbezogenen Daten verarbeiten darf. Die im Zuge der Befragung erhobenen Daten werden für folgende Zwecke verwendet:

- Weitere **Kontaktaufnahme** mit dem Unternehmen und allfällige Klärung von offen Punkten.
- **Auswertung** der Daten zur Erstellung eines **Abwärme-Katasters**.
- Die forschungsrelevanten Aspekte der Erhebung werden für **wissenschaftliche Publikationen** der wissenschaftlichen Partner (AEE INTEC, MUL und e-think) genutzt. Die Daten werden nur anonymisiert und nicht rückverfolgbar veröffentlicht.
- Die Abwärmepotenziale werden im **„Digitaler Atlas Steiermark"** (www.gis.stmk.gv.at) datenschutzkonform und differenziert nach Nutzungsgruppen und Berechtigungen veröffentlicht.

Hinweis: Die Abwärmepotenziale werden für eine zukünftige **Abwärme-Kontakt-Plattform** hinterlegt. Die Daten sind derzeit nicht öffentlich, sie können aber in Zukunft durch einen Vertreter Ihres Unternehmens freigeschalten werden. Über diese Möglichkeit werden Sie zeitgerecht und speziell informiert.

1. ABSCHNITT: ABWÄRMEPOTENZIALE - ALLGEMEIN

UNTERNEHMENSDATEN

1. Für welches Jahr werden die Daten angegeben? (*2019 empfohlen*)
2. In welcher **Branche** ist Ihr Unternehmen tätig?
   ÖNACE 2008 Code[1]:
   3-stelliger ÖNACE-Code (Gruppenebene): zB C10.5: Milchverarbeitung
3. **Umsatzerlöse** (ohne MWSt.) am Standort [€/Jahr]
4. Anzahl **Beschäftigte** (Anzahl Vollzeit und Teilzeit) am Standort Gesamt:
5. Anzahl **Beschäftigte** (Anzahl Vollzeit und Teilzeit) am Standort Produktion:
6. Produktionsfläche [m²]:

PRODUKTIONSZEITEN

7. Geben Sie **typische Betriebszeiten** in Ihrem Unternehmen an: (*zB: 6:00-23:00*)
8. Wie viele **Tage pro Woche** werden mit typischen Betriebszeiten produziert?
   ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ abweichend:
9. Gibt es in Ihrem Unternehmen **Stillstandszeiten**? (*zB: Saisonbetrieb, Betriebsurlaub, Revision, etc*) ☐ Ja ☐ Nein
   Wenn ja, in welchen Zeiträumen haben Sie **jährlich betriebsbedingte Unterbrechungen** des Produktionsbetriebes? (*zB: 24.12-6.1; 3.4-13.4*)
10. Weitere Anmerkungen zu typischen Produktionszeiten:

ABWÄRMEPOTENZIALE

12. Welche unterschiedlichen Abwärmepotenziale gibt es in Ihrem Betrieb?
    - Auslese nach in unterschiedlicher Form anfallen: Prozessmedien, Abgase, Abluft, Kühlwasser, Produktionsprozesse, je nach Lastgang und Temperatur stark anfallende Wärmeleistung)
    - Auslese nach Temperaturniveau: Niedertemperatur (< 100 °C), Mitteltemperatur (100 °C - 400 °C), Hochtemperatur (> 400 °C)
    - Auslese nach Technologien und Prozessen: siehe definierten Sektor für Industrie 1 und 2 in 2.1 Anwendungsfelder

	Abwärmepotenzial #1	Abwärmepotenzial #2	Abwärmepotenzial #3
Abwärmequelle			
ZB Prozessabwärme, Abgas, Abluft, Kühlwasser, Kühlschleife, etc.			
Abwärmemedium			
ZB Wasser, Nacht Luft, ...			
Temperatur des Abwärmemediums			
ZB Angabe als Bereich ZB 80-100			
Temperatur des Abwärmemediums (°C)			
Max. Abwärmeleistung [kW]			
Jährliche Energiemenge [MWh/a]			
Verfügbare Energiemenge Wärmemenge zu Zeitpunkt/Zeitraum (Wenn Leistung größer > 500 kW/h ist und mehrfach ? mehr konstant dann Verfügbar)			
Abwärme-Anfall in Tage pro Woche	☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ abweichend:	☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ abweichend:	☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ abweichend:
typische Betriebszeiten Abwärme-Anfall pro Tag (zB 0:00-12:00)			
Weitere Anmerkungen zB: • Notwendige Kondensationsanlagen • Bekannte Einschränkungen • Bereits bekannte notwendige Maßnahmen zur Abwärmenutzung (zB Wärmetauscher, Verdampfungsanlagen, ...)			

#3 Statistics-based Top-Down Analysis

Results - Summary

- **Technical Excess Heat Potential: 7.58 TWh/a**
  - 9% used (0.70 TWh/a)
  - 91% not-used (6.88 TWh/a)

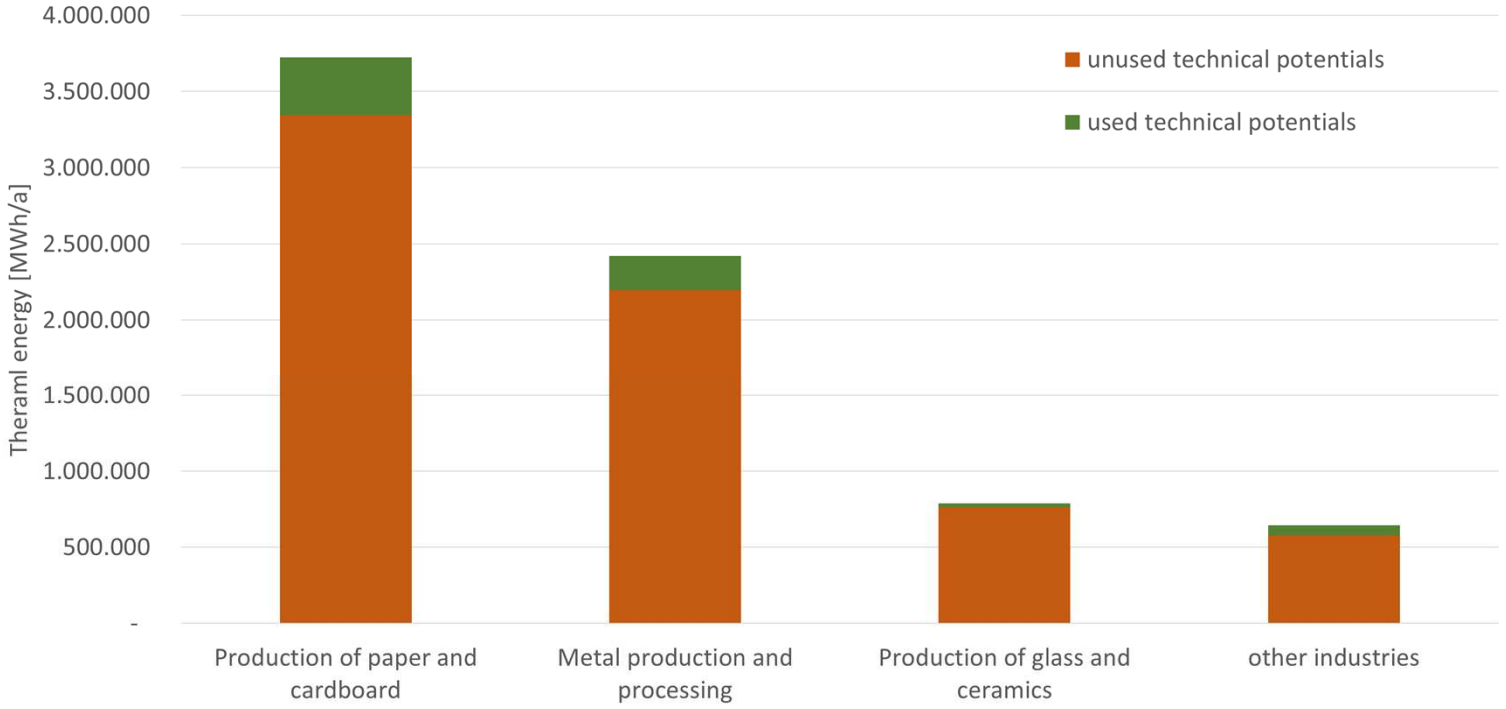
- **Low temperature dominant at not-used potential**
  - 82% <50 °C 5.63 TWh/a
  - 9% 50-100 °C 0.62 TWh/a
  - 9% >100 °C 0.63 TWh/a

- **Put into perspective …**
  - 14% of Styrian final energy demand (52.40 TWh/a)
  - 29% of Styrian final heating demand (25.78 TWh/a)

Gössinger-Wieser A. et al., 2020 Klimabericht 2019, Zahlen, Daten und Fakten der Treibhausgasemissionen und des Klimastatus in der Steiermark

Result - Used/Unused Technical Potentials per Sector

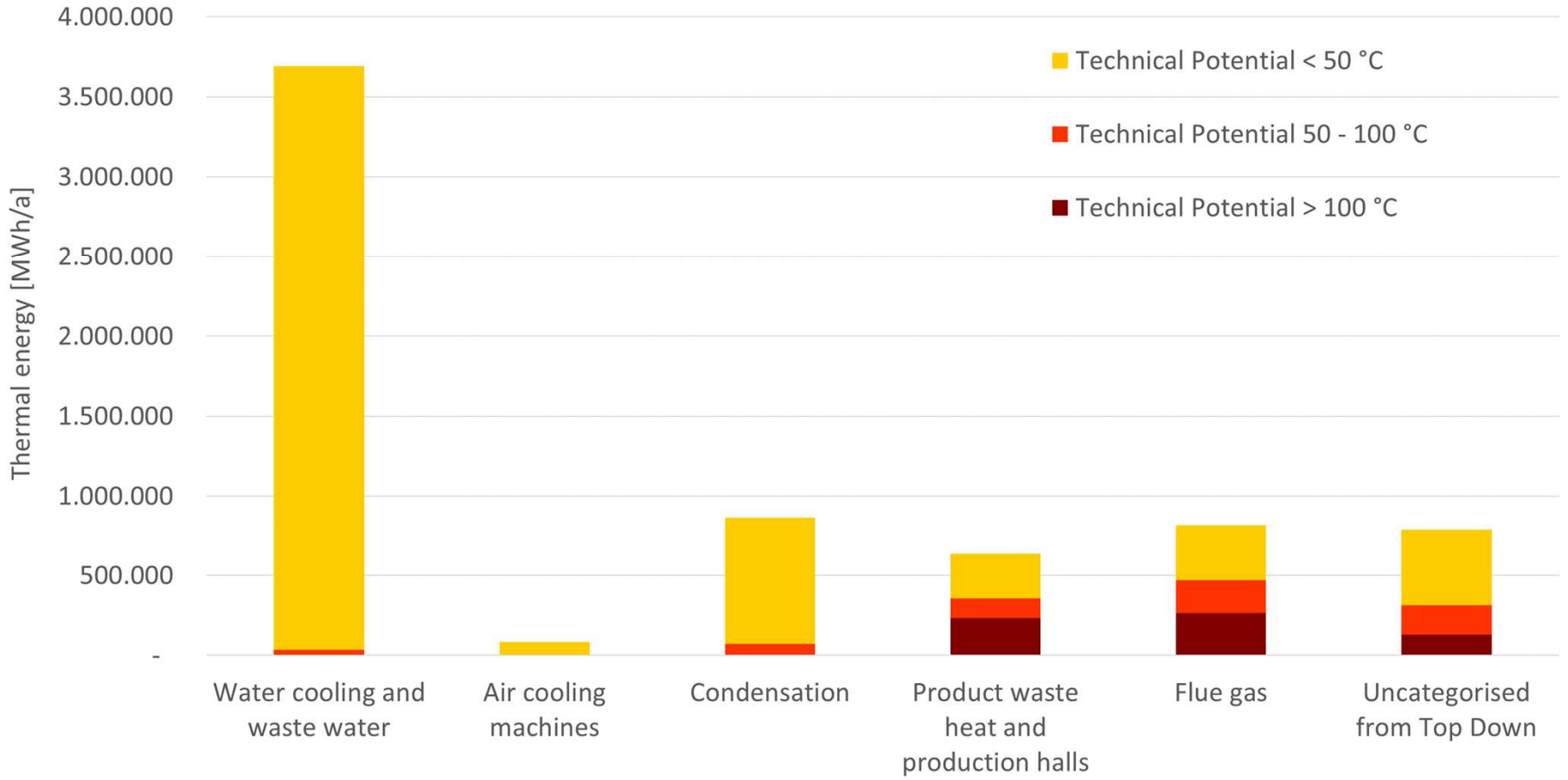
- **213 unused excess heat sources from 120 companies**
- **58 utilized excess heat sources from 39 companies**



Method - Categories of Excess Heat Streams

- **Flue gas**
  - … sensible heat from all combustion processes
- **Condensation**
  - … condensation of vapors and flue gas
- **Water cooling and waste water**
  - … all water-bound re-cooling processes as well as waste water
- **Air cooling machines**
  - …. air-bound excess heat from machines like air compressors
- **Product waste heat and production halls**
  - … heat from hot products or hot air from production halls with ovens

Result - Temperature levels and excess heat categories



Digital planning in GIS Styria

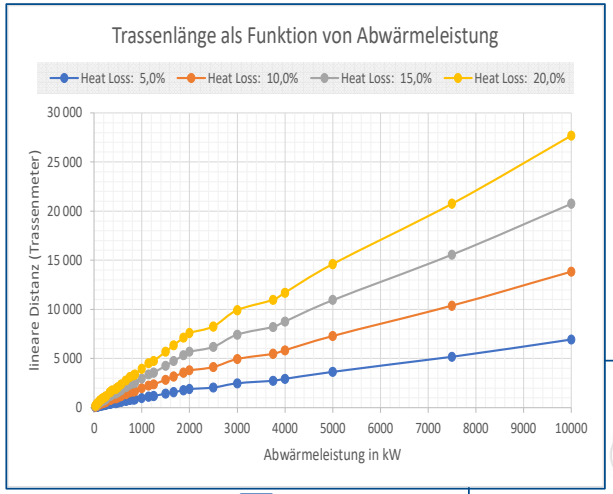
Overall objectives

- Georeferencing of excess heat potentials
- Zoning of potential future excess heat utilization
- Data integration in the GIS Styria system as a new layer
- Determination of data usage (role concept)
- Data integration to Heat-Contact-Plattform

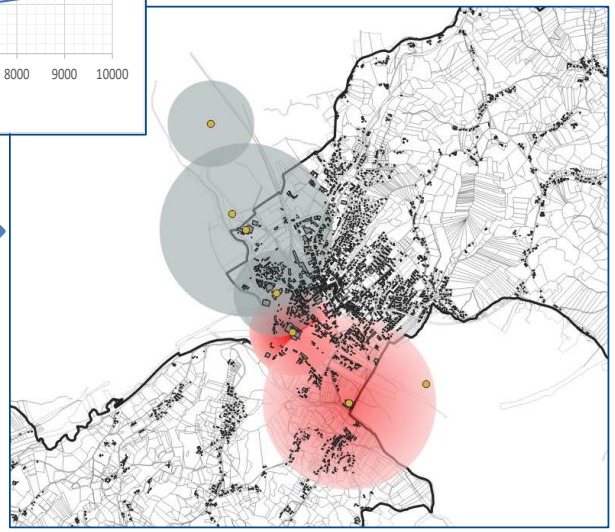
Digital planning in GIS Styria

Method

- Zoning Excess Heat Utilization
  - 1) Calc max. distance of excess heat utilization (temperature, heat load, operating hours, …)
  - 2) Puffer zones around excess heat source
  - 3) Overlay with Corine Land Cover Layer (Source)
  - *4) Overlay with heat density map of GIS Styria (Outlook)*



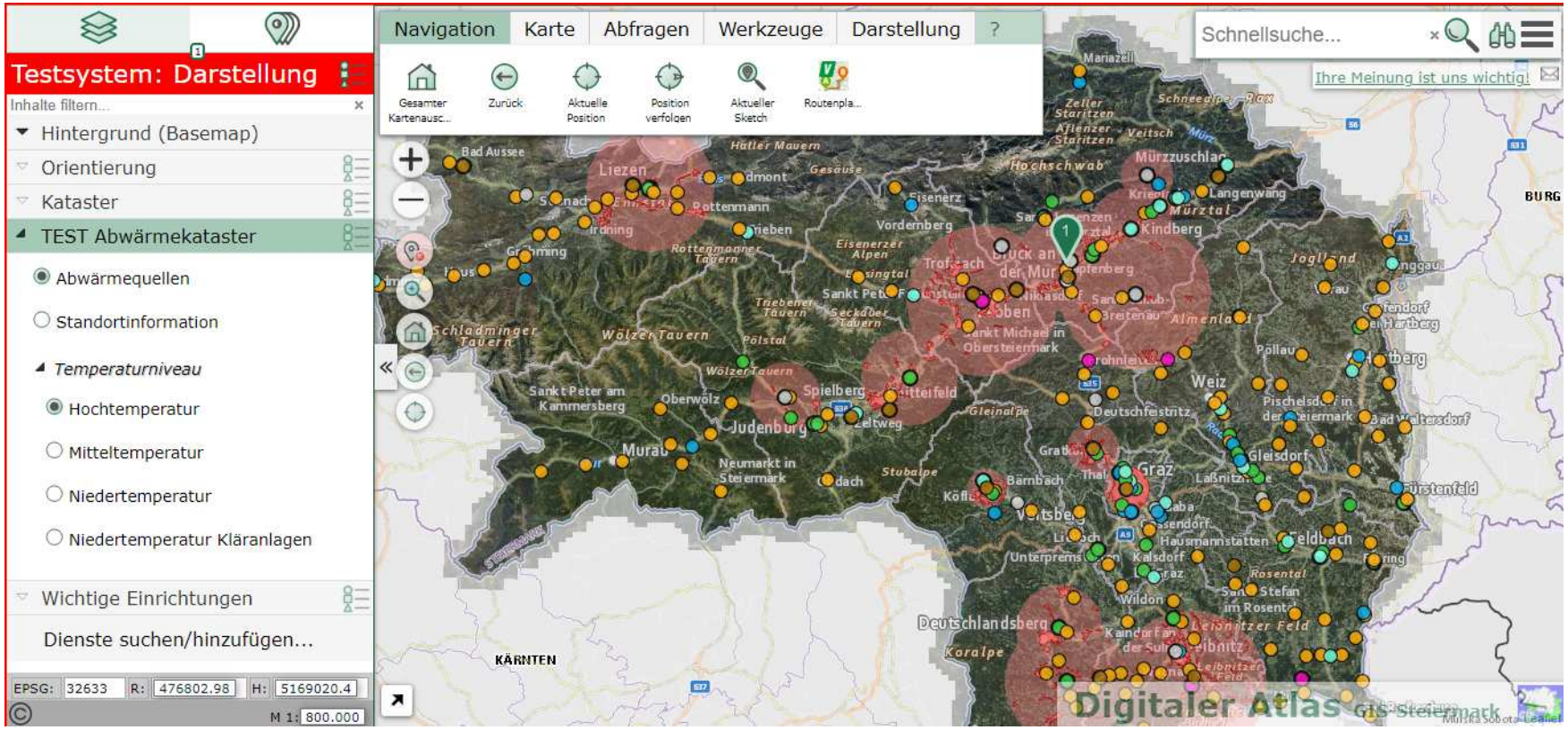
Radius [m] = f (P[kW], Last [h/a], ΔTm [°K])



Digital planning in GIS Styria

Results

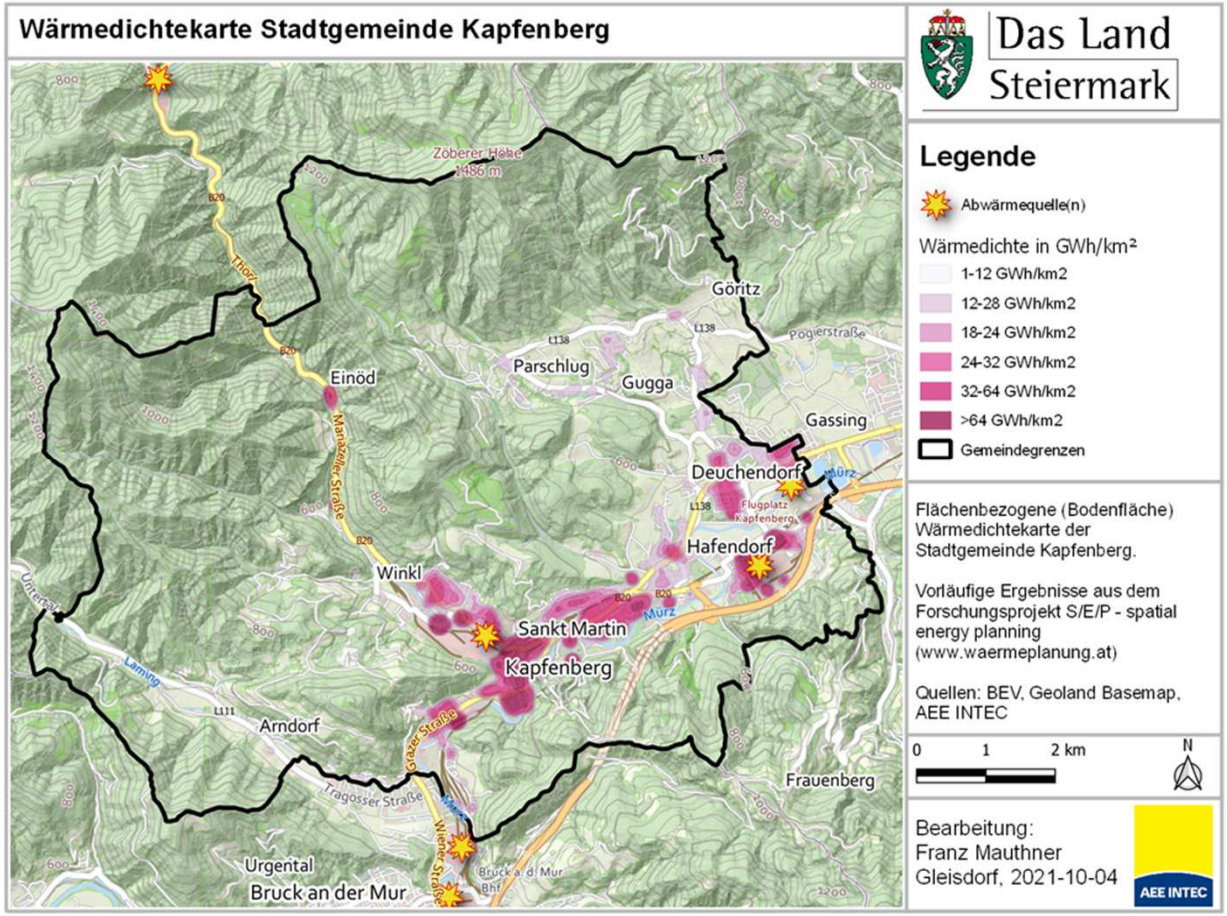
- **Live-Demo**: Implementation in GIS Styria (*temporary Link*)



Digital planning in GIS Styria

Link to Heat Atlas Styria

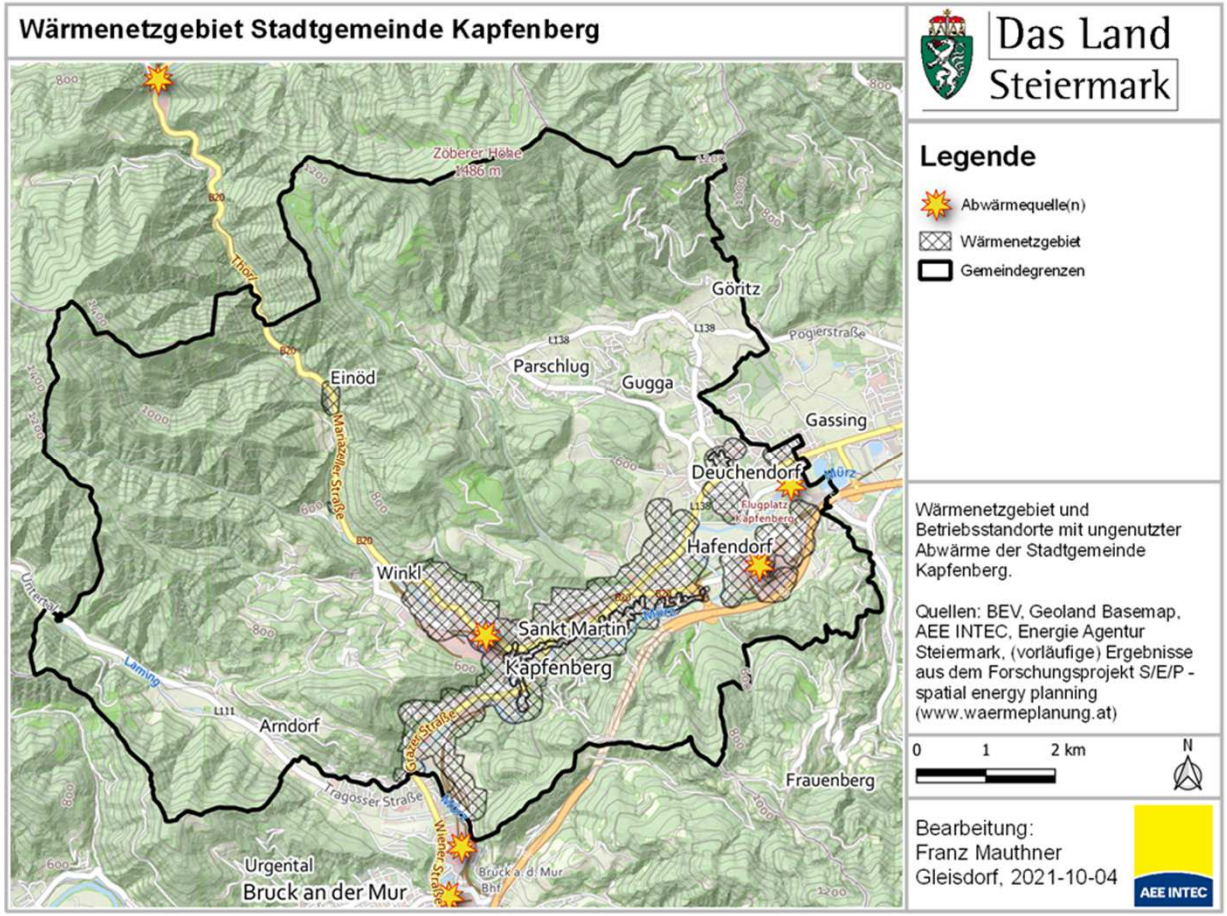
- Example: City of Kapfenberg → **Heat density map**



Digital planning in GIS Styria

Link to Heat Atlas Styria

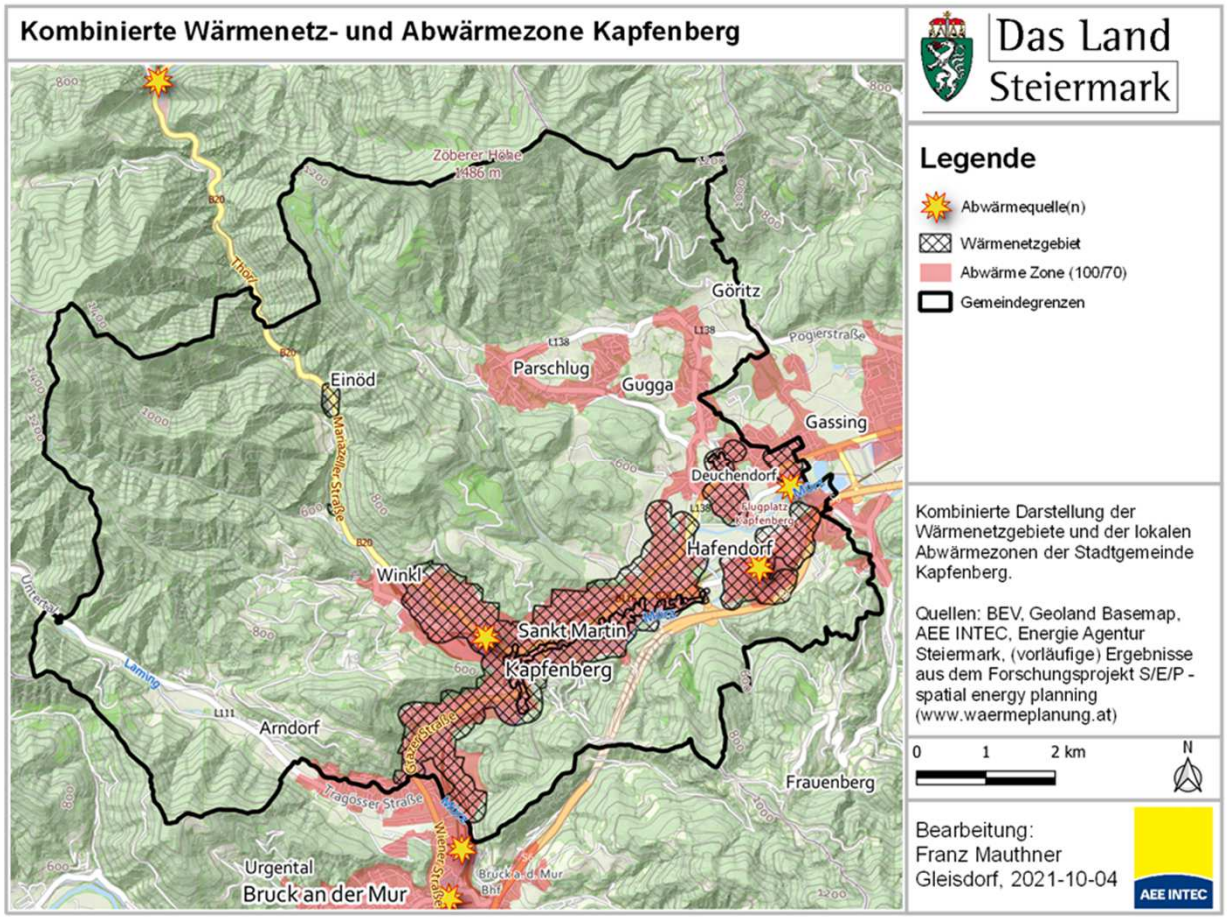
- Example: City of Kapfenberg → **District heating piping (existing)**



Digital planning in GIS Styria

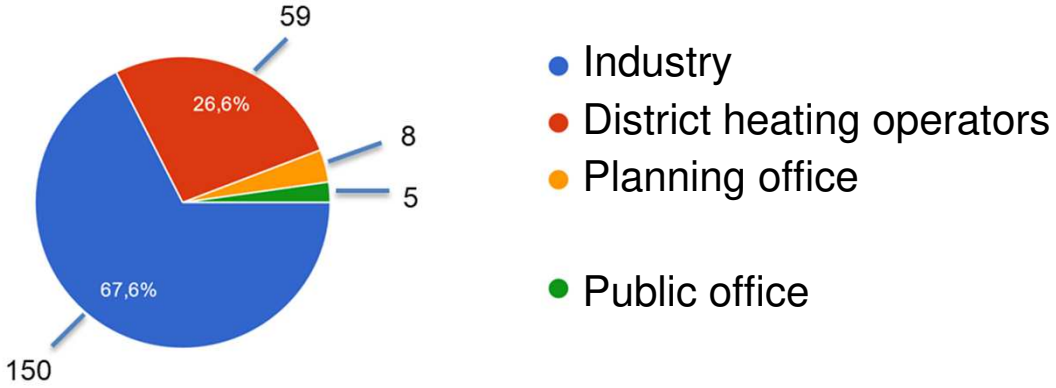
Link to Heat Atlas Styria

- Example: City of Kapfenberg → **Combined zones**
  - Heat demand density
  - District heating piping
  - Excess heat utilization



Heat-Contact-Platform („Tinder for Heat“)

- **Objective:** Quick and easy coupling of Excess heat „Suppliers“ und Excess heat „Clients“
- **Central product function:** Store, show and provide data on excess heat to planners and excess heat users
- **Results**
  - Survey with >200 stakeholders → positive feedback on implementation
  - Concept („Lastenheft“) for implementation ready
  - Data integration from Excess heat PostGreSQL database prepared



[Online article (German)]

Recommendations and Outlook

91% of technical excess heat potential not used!

- **Technological components to utilize low-temperature excess heat**
  - Low temperature grids and anergy grids
  - Large-scale heat pumps (compression and absorption)
  - Large-scale storage (pit storage)

- **Improve know-how and data availability**
  - Integration in GIS Styria (Digital Atlas Styria)
  - Concept to start Heat-Contact-Plattform is available!
  - Regular update of the excess heat database (framework and work-flow is set up and can be repeated quickly and efficiently)

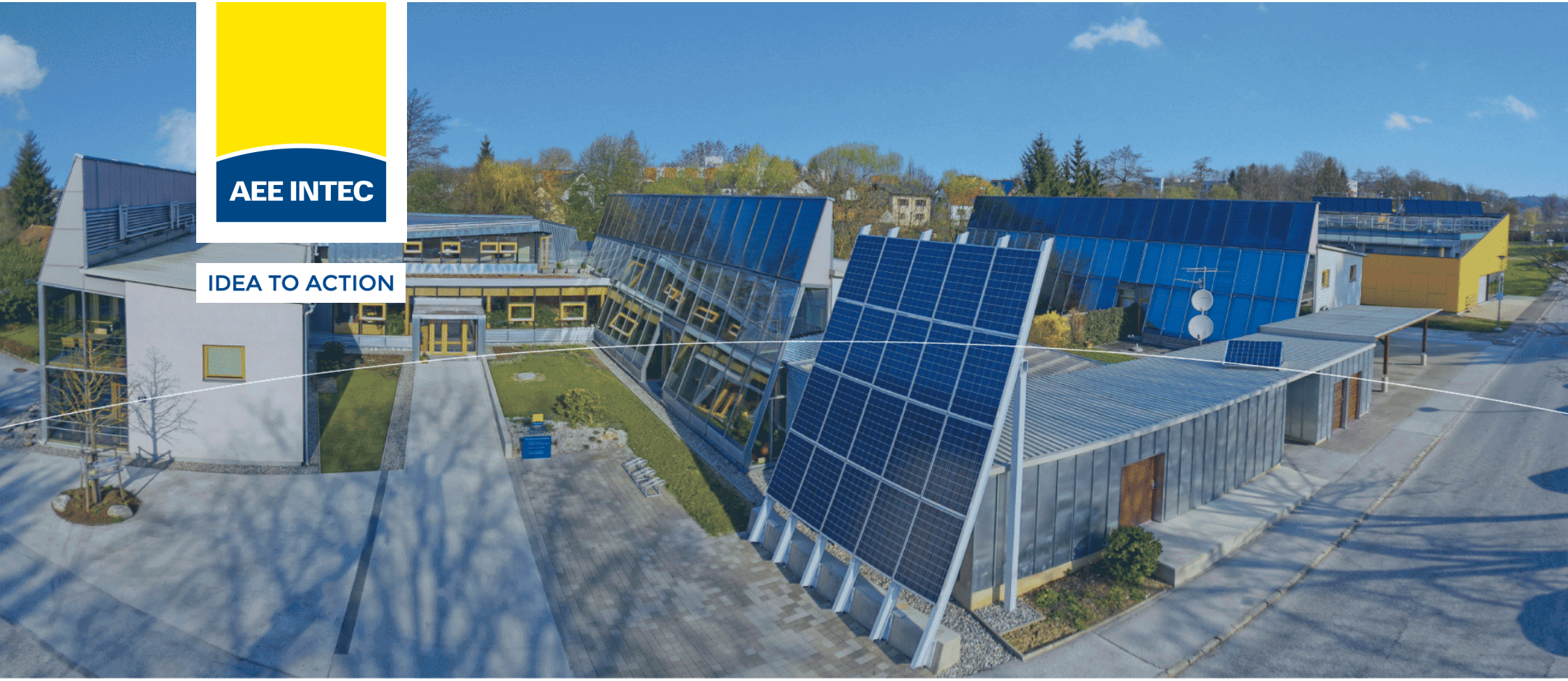
Recommendations and Outlook

91% of technical excess heat potential not used!

- **Innovation in district heating operation**
  - Cross-regional district heating networks to utilize excess heat from energy intensive industries to city centers
  - Funding of innovations by State and Region
  - Effects of gas substitution on excess heat have to be assessed

- **Spatial energy planning**
  - Consequent development and implementation of the spatial energy planning strategy of Styria
  - Higher focus on industries in energy planning (both energy demand and excess heat potential)

- **Excess heat can play a major role in the energy transition**



AEE – Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC)
8200 Gleisdorf, Feldgasse 19, Österreich

Website: www.aee-intec.at
Twitter: @AEE_INTEC

Wolfgang Gruber-Glatzl
w.gruber-glatzl@aee.at
+43 (0)3112 5886-455

Public report on Excess Heat Cadaster (German)
https://www.aee-intec.at/awkst-abwaermekataster-steiermark-p278