



ANNEX
47

HEAT PUMPS IN
DISTRICT HEATING
AND COOLING
SYSTEMS



IEA HPT ANNEX 47

VORSTELLUNG UND WORKSHOP

ExpertInnen Workshop zum Thema:

Wärmepumpen in Fernwärme- und Kälte-Systemen

Roman Geyer

17. Grazer Energiegespräche | 20.11.2018

Zukunft der Wärmeversorgung im Großraum Graz – Statusbericht 2018 und die Rolle der Wärmepumpe





IEA HPT ANNEX 47

Wärmepumpen in Fernwärme- und Kälte-Systemen

- Vorstellung **IEA HPT Annex 47** + Best-practice im internationalen Kontext
(Ing. Roman Geyer MSc, AIT)
- Überblick **Energiesituation** in Österreich
(DI Richard Büchele, TU Wien, EEG)
- Vorstellung ausgewählter **Fallbeispiele** von installierten Wärmepumpen in österreichischen Fernwärmenetzen
(DI Dr. René Rieberer und DI Alexander Arnitz BSc, TU Graz, IWT)
- Vorstellung ausgewählter **WP-Projekte** der Energie Graz
(Dipl.-WI (FH) Peter Schlemmer, Energie Graz)
- Wärmepumpen-**Pooling** in Wärmenetzen / Vorstellung Projektergebnisse aus „Fit4Power2Heat“
(DI Johanna Spreitzhofer, AIT)

AGENDA

Internationale Energieagentur

IEA HPT Annex 47

Fernwärme (AT, International)

Internationale Best Practice Beispiele

Zusammenfassung aus Block 1



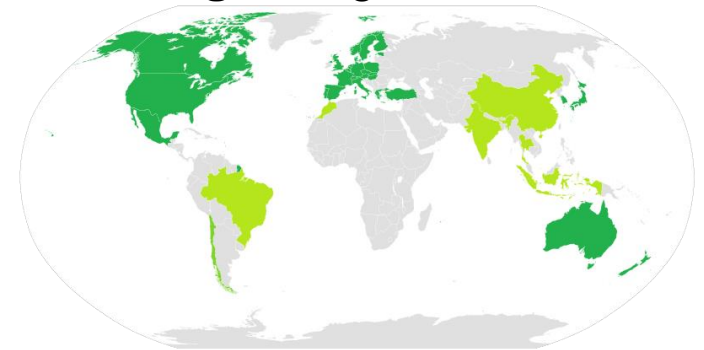
INTERNATIONALE ENERGIEAGENTUR (IEA)

Technology Collaboration Programmes (TCPs)



INTERNATIONALE ENERGIEAGENTUR (IEA) & TECHNOLOGY COLLABORATION PROGRAMMES (TCP)

- Gegründet 1974 von 16 Industrienationen (Aktuell 30 Mitgliedsstaaten) zum Vorgehen gegen die damalige **Ölkrise** (IEA verfügt über strategische Ölreserven)
- **Ziel: Zuverlässige, kostengünstige und saubere Energie** zu gewährleisten
- Wichtige Publikationen:
 - Key Energy Statistics
 - World Energy Outlook



- 1975 Betritt Österreichs zu IEA und aktiv bei Technologieprogrammen
- 4 „Working Parties“ (Österreich in 18 IEA-TCPs aktiv):
u.a. Endverbrauchstechnologien (IEA HPT Annex 47)
- **Kooperationsplattform** im Bereich der Erforschung, Entwicklung, Markteinführung und Anwendung von Energietechnologien sowie Verbreitung der erarbeiteten Ergebnisse und Netzwerkaktivitäten



ANNEX
47

HEAT PUMPS IN
DISTRICT HEATING
AND COOLING
SYSTEMS



IEA HPT ANNEX 47

Wärmepumpen in Fernwärme- und Fernkälte-Systemen
Vorstellung Annex 47 + Best-practice im internationalen Kontext

<https://heatpumpingtechnologies.org/annex47/>



IEA HPT ANNEX 47






- IEA „Working Party“: Endverbrauchstechnologien
- Link zwischen:
 - Wärmepumpentechnologien (HPT)
 - Fernwärme und –Kälte inklusive Kraft-Wärme-Kopplung (IEA DHC/CHP)
- Laufende Tasks: 5 (Annex 47-51)
- **IEA HPT Annex 47:**
 - Teilnehmende Länder: Austria, Denmark, Germany, Italy, Netherlands, South Korea, Sweden, United Kingdom
 - Projektlaufzeit: 10/2015 – 03/2019
 - Nationales Konsortium: AIT (Lead), TU Graz, TU Wien (Sub)

IEA HPT ANNEX 47

Ziele

- Analyse von internationalen Best Practice Beispielen
- Entwicklung von Gestaltungsrichtlinien für Wärmepumpen in Fernwärmenetzen unterschiedlicher Größenordnungen
- Initiierung von Demonstrationsprojekten

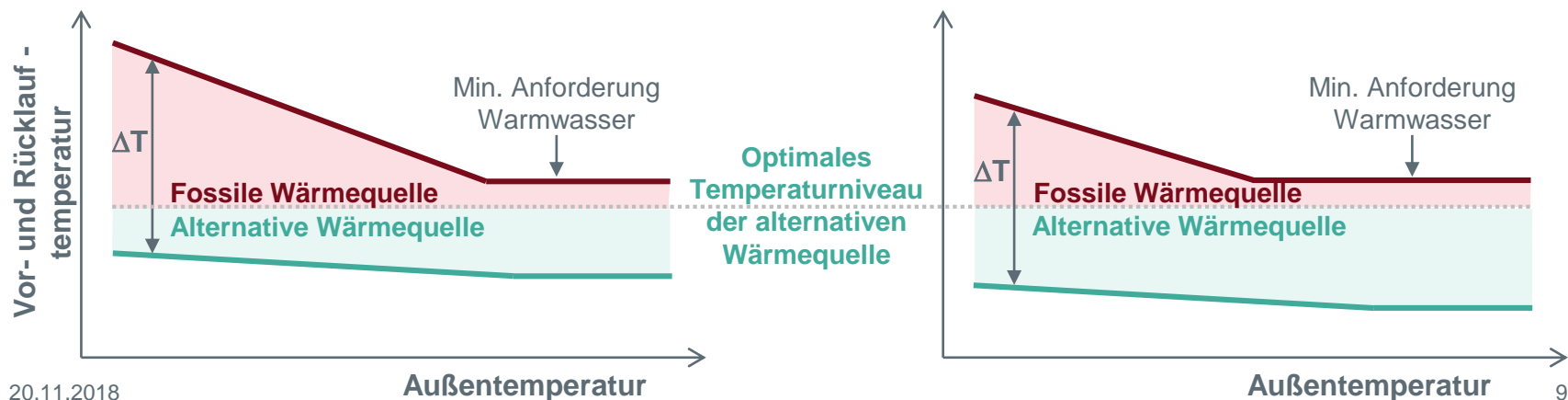
Tasks

- Markt- und Energieeinsparpotenzial 
- FWK-Systeme, Demoanlagen sowie F&E Projekte mit Wärmepumpen 
- Konzepte/Lösungen von WP-Integration  
- Umsetzungsbarrieren, Möglichkeiten, Lösungen 

MOTIVATION FÜR WP-INTEGRATION

Beitrag von Wärmepumpen in Fernwärme/-kälte-Systemen

- **Nutzung / Erfassung** von alternativen Niedertemperatur-Wärmequellen
- „**Ermöglicher**“ für andere alternative Energiequellen
- Kopplung mit dem **Stromnetz**
- **Reduzierung** der Netztemperaturen
- Erhöhung der **Transportkapazitäten**



FERNWÄRME IN ÖSTERREICH

26%

der Wohnungen werden
durch FW versorgt

24 TWh

FW Erzeugung in 2017
(14 TWh bzw. 60% aus KWK)

bis zu
52 TWh

Ökonomisches Potential für FW
(Best case, Szenarien
abhängig, z.B. Energiepreise,
Anschlussrate, etc.)

5.500 km

FW Netzlänge
(42 km/a Zuwachs in nächsten 10 Jahren)

54%

Erneuerbare
(Gas 36%, Öl 6%, Kohle 4%)

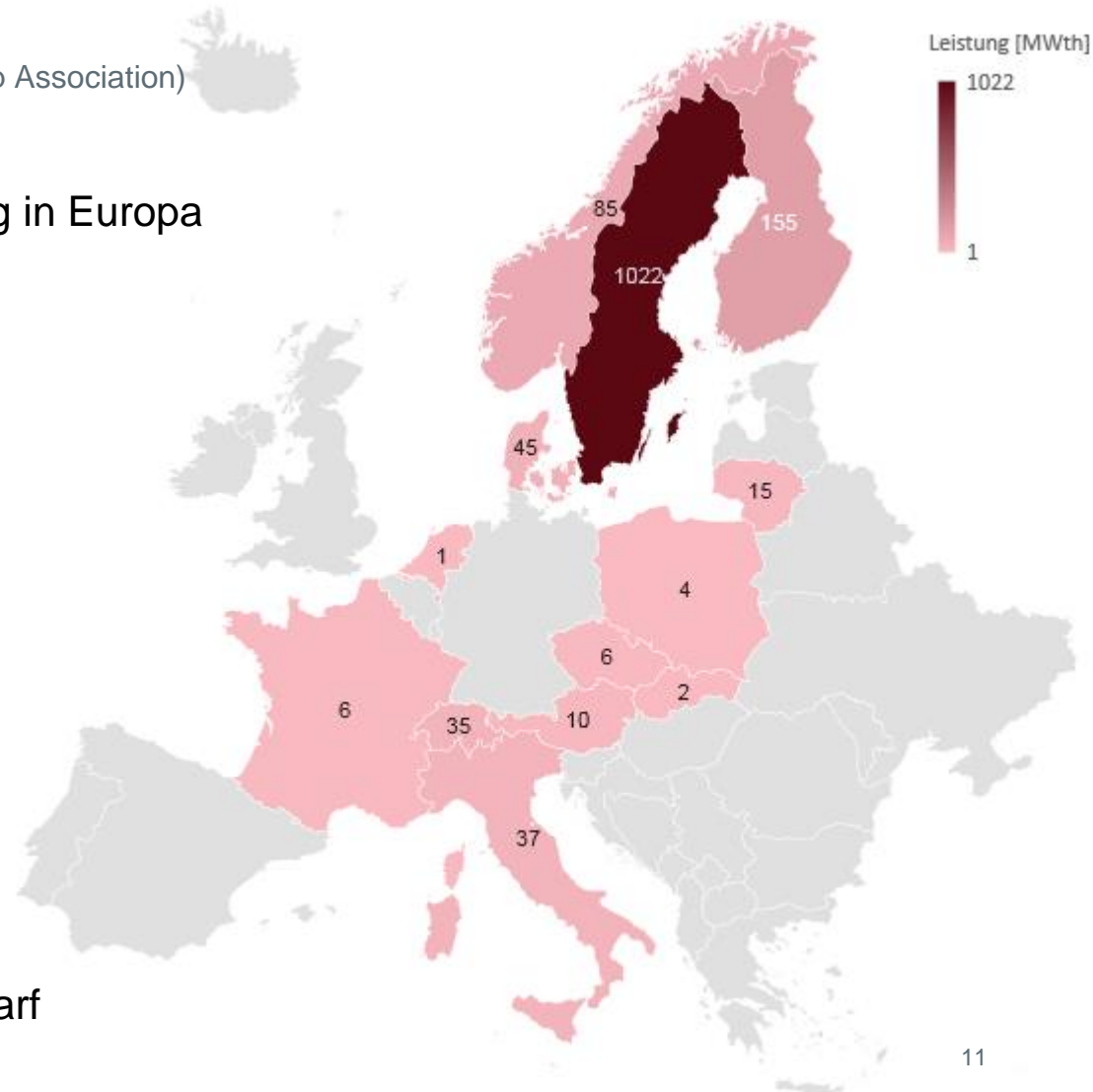
INSTALLIERTE LEISTUNGEN

Erhebung EHPA (European Heat Pump Association)

- Leistungen und Anlagen
 - 1.422 MW_{th} installierte Leistung in Europa
 - 57 WP-Anlagen
 - 112 WP → 12,7 MW_{th}/WP

- COP
 - Durchschnitt: 3,74
 - RL-Anhebung: 5,4 – 6,5
 - NT-FW: 5,5
 - Absorptions-WP: 1,4 – 1,7

- Kältemittel
 - R134a am häufigsten (~ 70 %)
 - NH₃ vielversprechend
 - CO₂ weiterer Entwicklungsbedarf



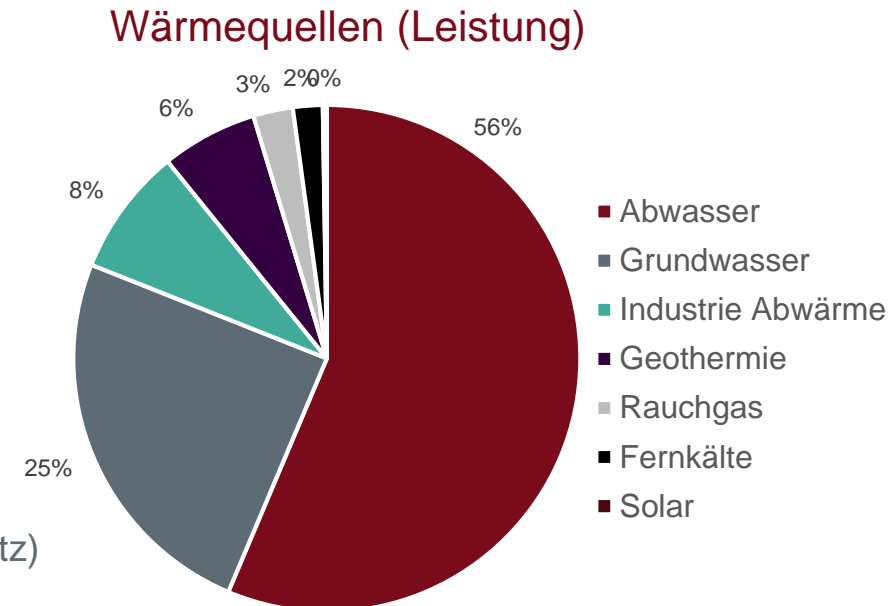
ANLAGEN AUSWERTUNG

Erhebung EHPA

- **Wärmequellen (Anzahl)**
 - 1. Abwasser
 - 2. Abwärme (inkl. Rauchgas)
 - 3. Meer, See, Fluss
 - 4. Geothermie

- **Betriebstemperaturen (Abhängig vom FW-Netz)**
 - 70 – 80 °C häufigster Bereich
 - <70 °C NT-Systeme
 - >80 °C z.B. Drammen, Milan, Helsinki, Mantsala

- **Je niedriger die RLT, desto:**
 - ... niedriger die VLT
 - ... weniger Verluste
 - ... weniger thermischer Stress



INTERNATIONALE BEST PRACTICE BEISPIELE

Ausgewählte Beispiele

- Drammen (NO): **größte NH3** (R717) betriebene WP-Anlage der Welt;
Quelle: Fjordwasser; 3 WP; COP: 3; $Q_{\cdot H}$: 13,2 MW
- Stockholm (SE): WP-Anlage für Fernwärme;
Quelle: Meerwasser; 6 WP; $Q_{\cdot th}$: **180 MW**
- Oslo, Sandvika (NO): WP-Anlage für Fernwärme und Fernkälte;
Quelle: **Abwasser** (Direktentnahme); 3 WP; $Q_{\cdot H}$: 21 MW; $Q_{\cdot K}$: 14 MW
- Oslo, Fornebu/Rolfsbukta (NO): **größte HFO-1234ze** (Tetrafluorpropen) betriebene WP-Anlage der Welt;
Quelle: Fjordwasser; 2 WP; COP: 4,4; $Q_{\cdot H}$: 16 MW; $Q_{\cdot K}$: 20 MW
- Mäntsälä (FI): WP-Anlage für Fernwärme;
Quelle: **Abwärme** Rechenzentrum; 4 WP; COP: 3,4; $Q_{\cdot H}$: 3,6 MW

ZUSAMMENFASSUNG WORKSHOP BLOCK 1

Wärmepumpen-Pooling & Geschäftsmodelle

Potentiale für WP Einsatz & technische Aspekte

„Enabler“ für WP

Ökologische Bewertung des eingesetzten Stromes für WP



SCHLUSSFOLGERUNGEN

- **Wärmepumpen** können einen signifikanten **Beitrag** zur **Dekarbonisierung** der Wärmeversorgung leisten (gleichzeitige Dekarbonisierung der Stromversorgung)
- WP sind „**Enabler**“ für andere alternative Energiequellen (Geothermie, Solarthermie, Abwärme, etc.)
- WP-**Potential** abhängig vom **ökonomischen** und **politischen Rahmen** (u.a. aber auch vom FW-Netztyp, Erzeugungsmix und weiteren lokalen Gegebenheiten)
- Neue **Geschäftsmodelle** und **Anwendungsmöglichkeiten** sind gefordert bzw. unterstützen die WP-Integration (z.B. Sektorenkopplung, Energiemärkte, Pooling, Heizen & Kühlen, etc.)
- **Blick nach vorne gerichtet:**
Zeichen stehen **positiv** für Wärmepumpen in **Österreichs FWK-Netzen** (Bemerkenswerte Entwicklungen in den letzten Jahren)

THANK YOU!

Roman Geyer, 20.11.2018

Research Engineer

Center for Energy

T +43 50550-6350

roman.geyer@ait.ac.at

 **Bundesministerium**
Verkehr, Innovation
und Technologie

IEA FORSCHUNGS
KOOPERATION

 **FFG**
Promoting Innovation.



ANNEX
47

HEAT PUMPS IN
DISTRICT HEATING
AND COOLING
SYSTEMS

Dieses Projekt (FFG No. 853.039) wird im Rahmen der IEA-Forschungskooperation im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie durchgeführt.

Besuchen Sie uns beim:

4. Praxis- und Wissensforum
Fernwärme & Fernkälte

AIT

29. November 2018, TECHbase Vienna, 1210 Wien

https://www.ait.ac.at/news-events/single-view/detail/5443/?no_cache=1