



Integration WP - Lösungen im urbanen Gebiet

Bespiele aus der Praxis in Bern



Agenda



Vorstellung Martin Jutzeler und ewb



Einsatz von Umweltenergie in Bern



Beispiel Wärmeverbund Bern-Wabern



Beispiel Energiezentrale Aare



Beispiel Grundwasser Lorryplatz



Zusammenfassung



Martin Jutzeler

Energie Wasser Bern, ewb - Unternehmensentwicklung

- Maschinen Ingenieur HTL, NDS Wirtschaft, CAS EPFL GES (Gouverning Energy Transitions)
- Seit 18 Jahren bei ewb, vorgängig bei Lieferanten der Branche
- Planung, Simulationen und Optimierung von Energie- und Infrastruktursystemen aus zentraler und dezentraler Erzeugung und Speicherung
- martin.jutzeler@ewb.ch +41 79 832 24 75

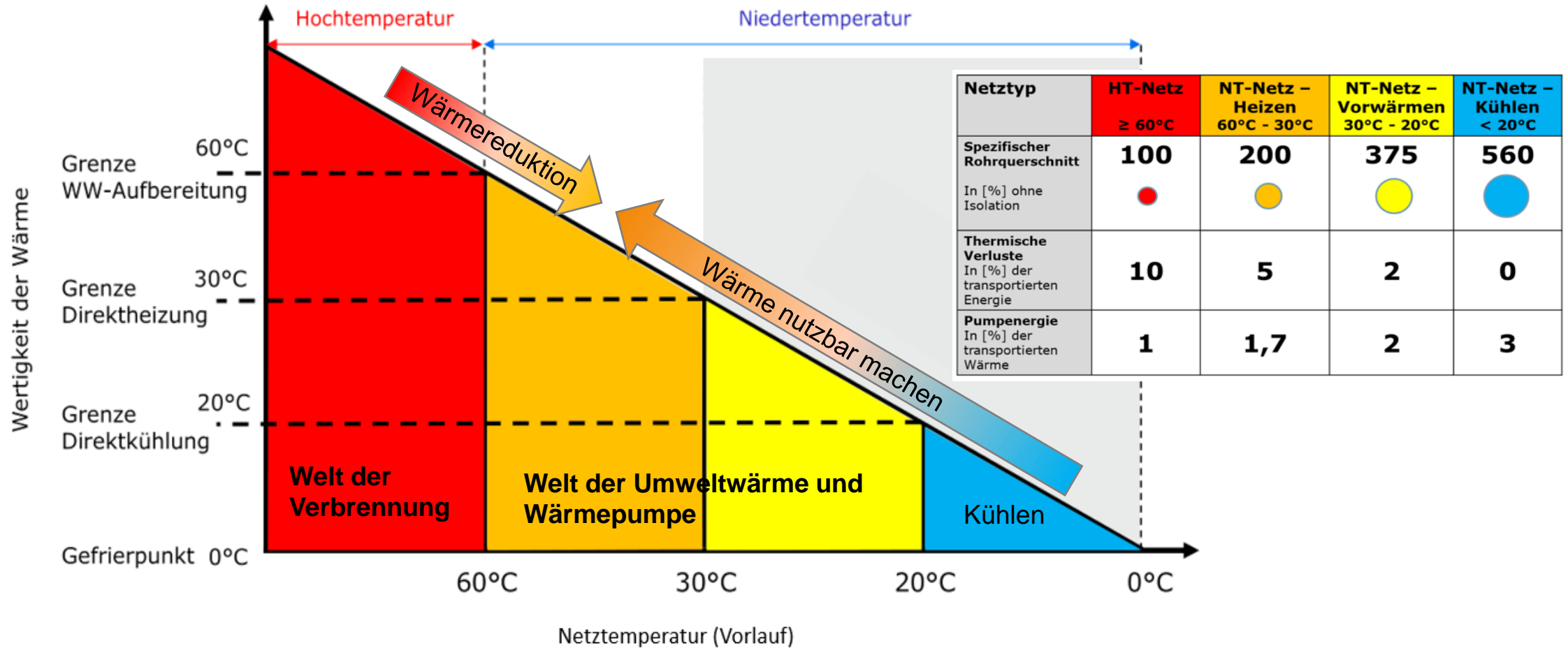
Wir versorgen Bern mit Energie und Wasser – sicher und zukunftsfähig



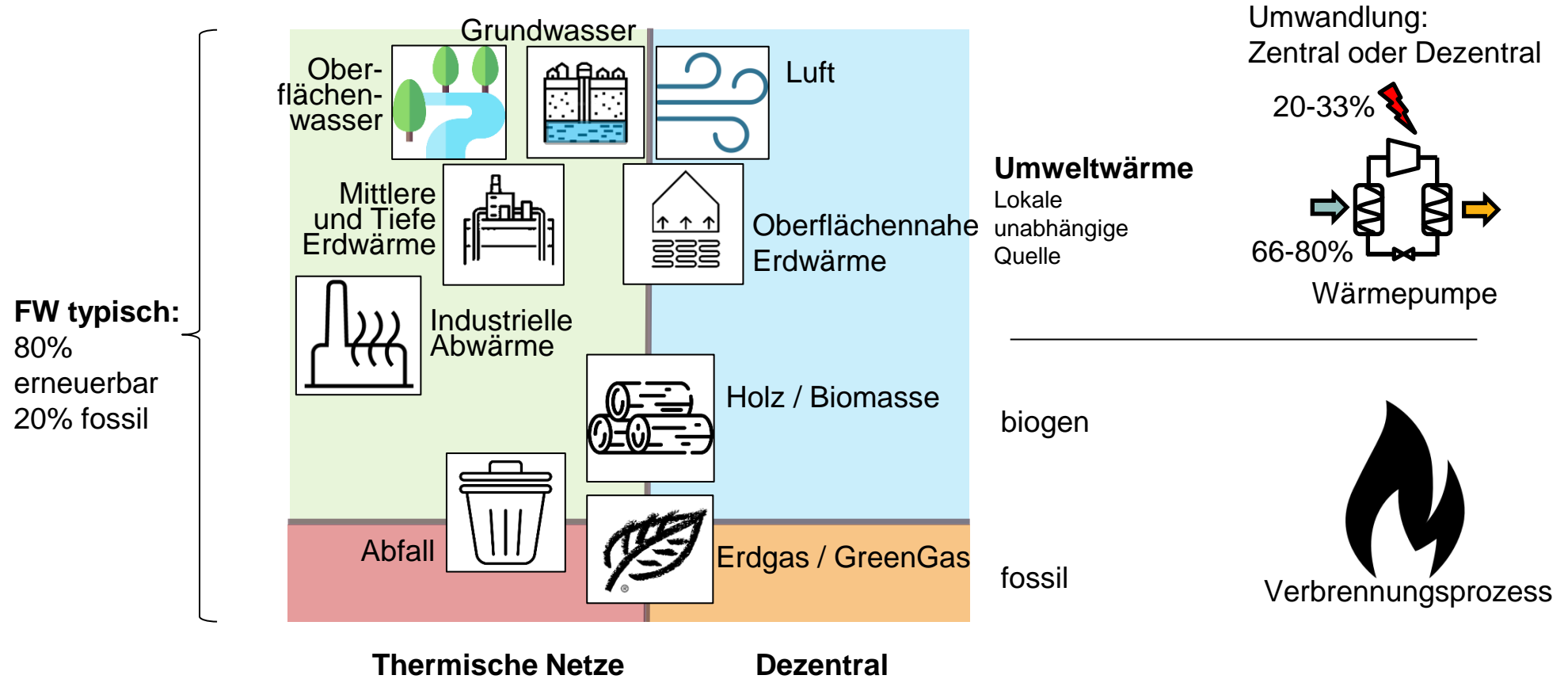
Einsatz von Umweltenergie in Bern

- Grundlagen Netztemperaturen
- Arten von Umweltwärme
- Potentialanalyse lokaler Energieträger
- Übersicht Nutzung Umweltwärme

Grundlagen Netztemperatur

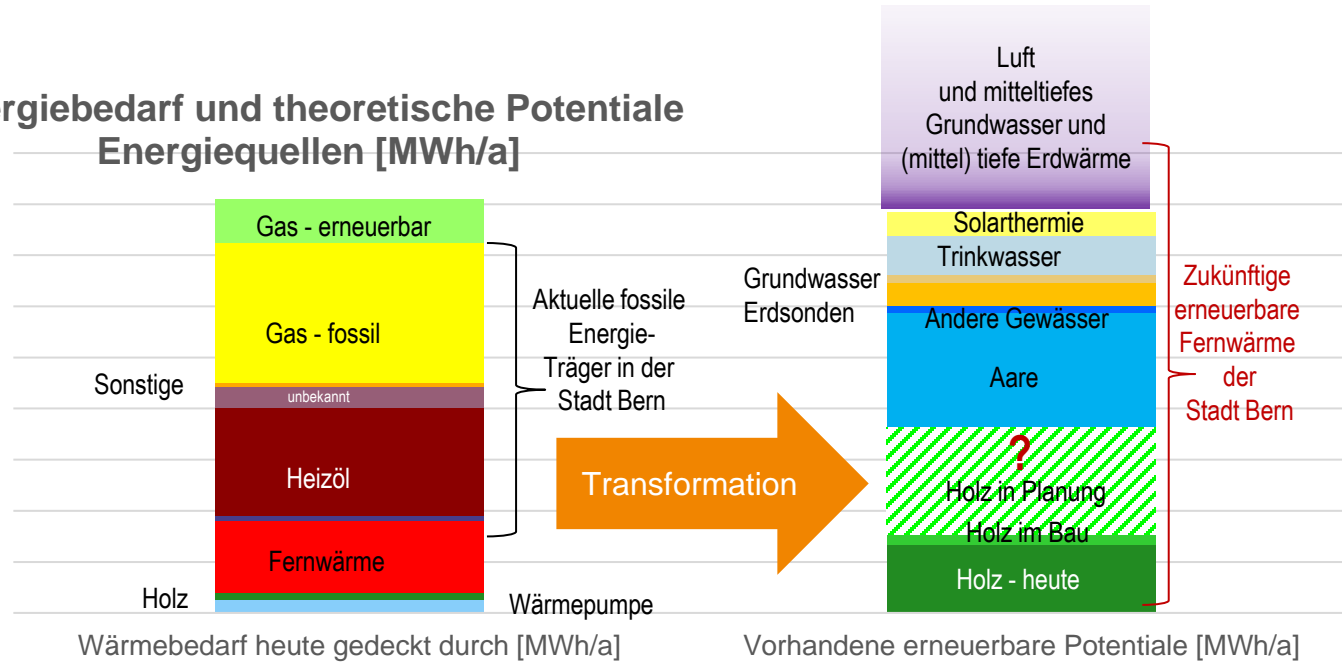


Arten von Umweltwärme



Potentialanalyse lokale Energieträger - Umweltwärme

Energiebedarf und theoretische Potentiale Energiequellen [MWh/a]



Quelle: Potenzialanalyse ewb Ressort Unternehmensentwicklung (UU)

Fazit:

- Es gibt ausreichend lokale Umweltenergie - aber alle haben ihre Herausforderungen.
- **Luft** hat enormes Potential, ist aber für Temperaturen $>70^{\circ}\text{C}$ nicht sehr effizient.
- **Solarthermie** steht in Konkurrenz zu PV.
- **Trinkwassernutzung** ist heute noch nicht 100% nicht zulässig.
- **Grundwassernutzung** kann gesteigert werden in dem mit Abwärme das Grundwasser regeneriert wird (saisonaler Speicher).
- **Gewässernutzung:** Strenge ökologische Vorgaben.
- **Holz:** Verfügbarkeit ist kritisch.

Übersicht Nutzung Umweltwärme

Bestehende Anlagen

EZF: Energiezentrale Forsthaus (im Ausbau)

EZR: Energiezentrale Rehhag (im Bau)

Neue Anlagen in Konzeptstudium

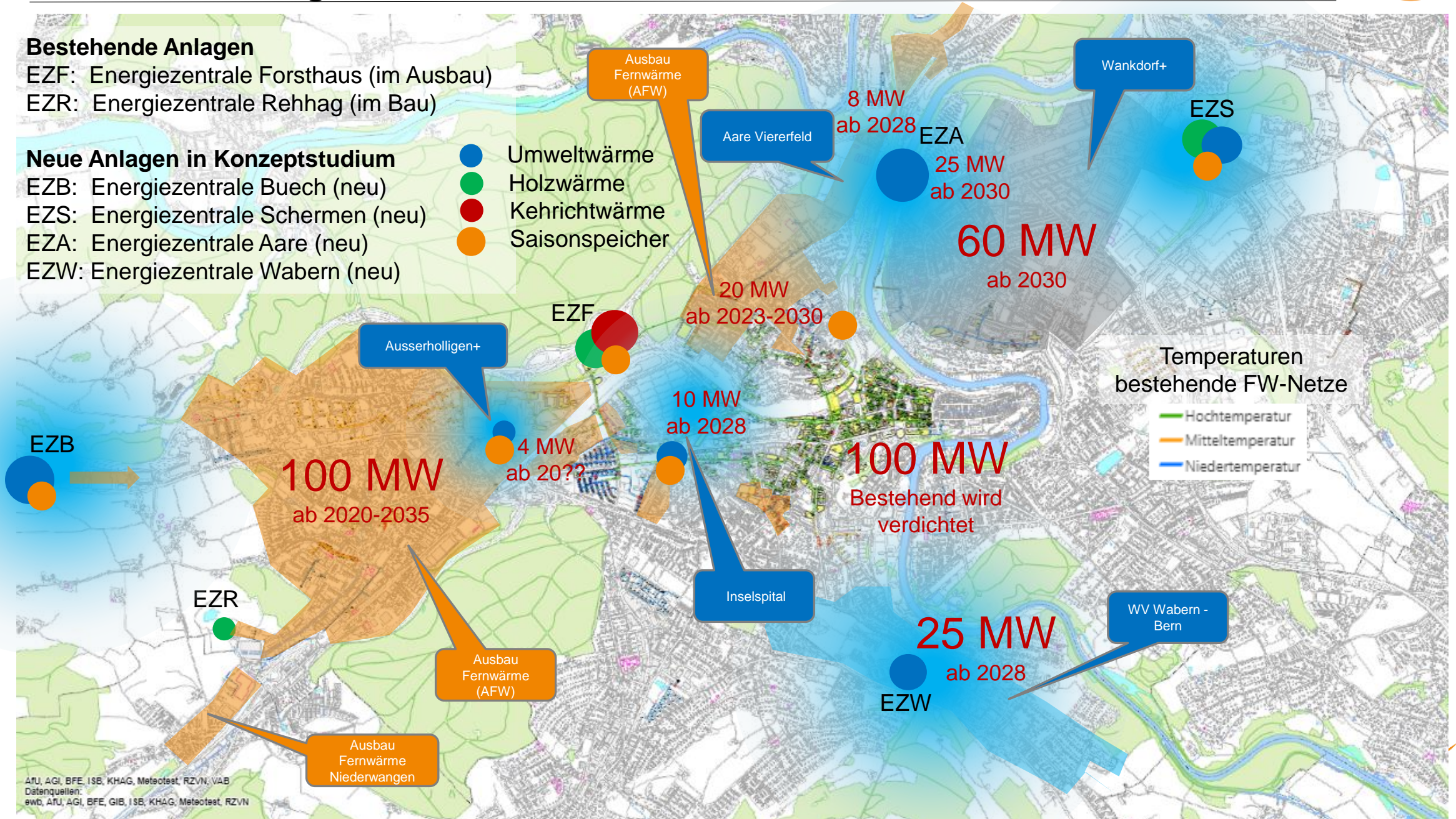
EZB: Energiezentrale Buech (neu)

EZS: Energiezentrale Schermen (neu)

EZA: Energiezentrale Aare (neu)

EZW: Energiezentrale Wabern (neu)

- Umweltwärme
- Holzwärme
- Kehrlichtwärme
- Saisonspeicher

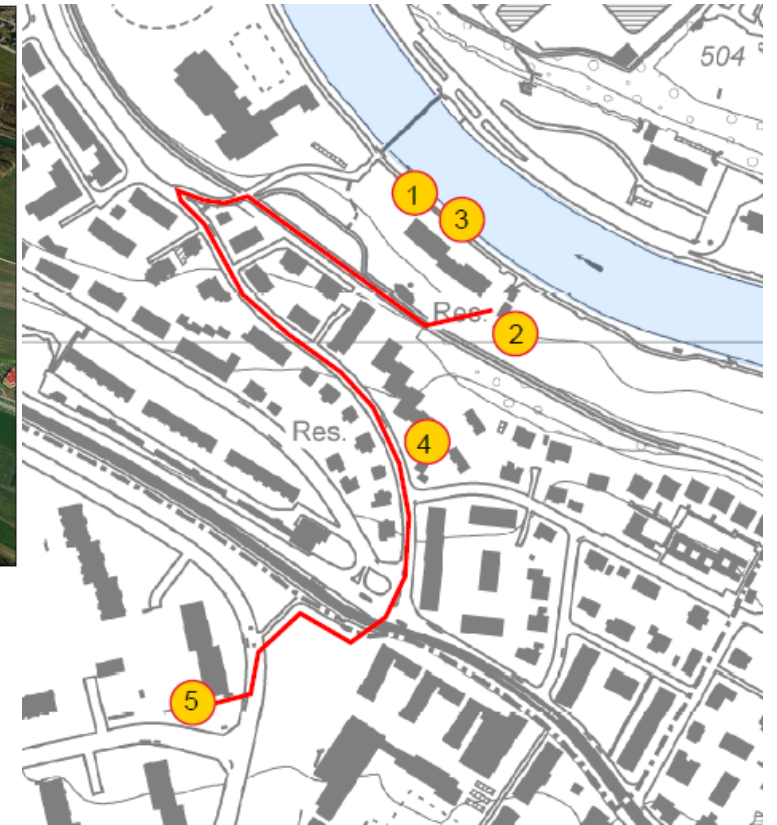


Beispiel

Wärmeverbund Bern-Wabern

- Räumliche Ausdehnung WV Bern-Wabern - Produktionskonzept
- Die Wärmequelle – Trinkwasserverwurf
- Herausforderung Nutzung bestehende Räumlichkeiten HZ Bondelistrasse

Ausdehnung WV Bern-Wabern - Produktionskonzept



- ① Fassung Verwurfwasser
- ② Wärmetauscherhaus
- ③ Rückgabe Verwurfwasser in Aare
- ④ Zwischenkreis
- ⑤ Heizzentrale

Die Wärmequelle – Trinkwasserverwurf

Wärmequelle

Wärme-

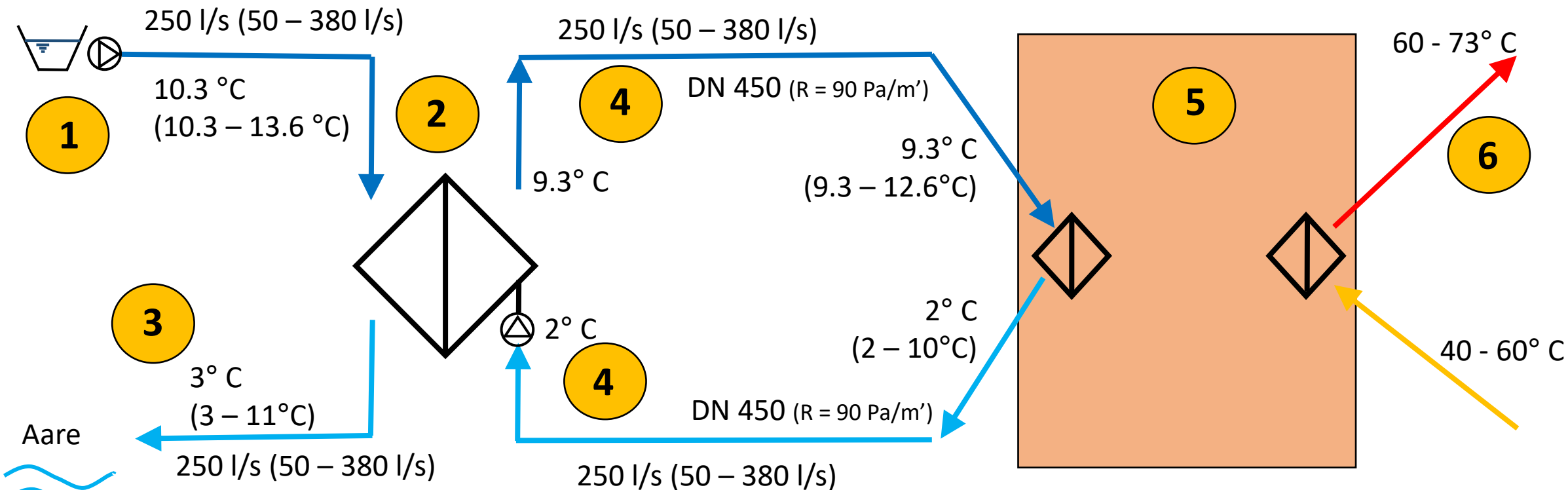
Zwischenkreis

Wärmepumpe

Fernwärmenetz

Verwurfwasser:

tauscherhaus



Minimale Abfluss
Aare: 30'000 l/s

Herausforderung Nutzung Räumlichkeiten HZ Bondelistrasse



Aktuell installierte Leistung Gas: 15.0 MW
Leistung verrechnet: 7.5 MW
WP Leistung: 2 x 7.5 MW
Räumlichkeiten WP: ehemalige Öltanks

Beispiel

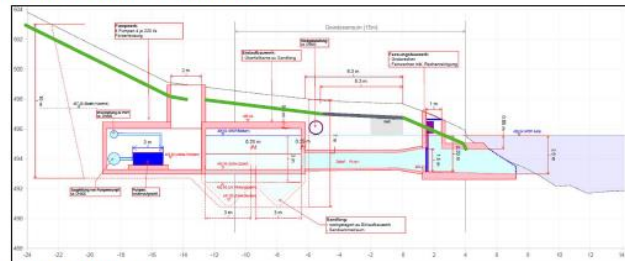
Energiezentrale Aare

- Energiezentrale Aare - Gesamtauslegung
- Versorgte Gebiete und Temperaturen
- Anlagenbauteile

Energiezentrale Aare Gesamtauslegung

24. Juni 2021

Thermische Nutzung Aare Bern-Enge Konzession-Voranfrage



Schnitt Fassungsbauwerk



Fassungsbauwerk aussen nicht wahrnehmbar, Ansicht vor und nach Realisierung

Auftraggeber

ewb, Energie Wasser Bern
Monbijoustrasse 11
3001 Bern

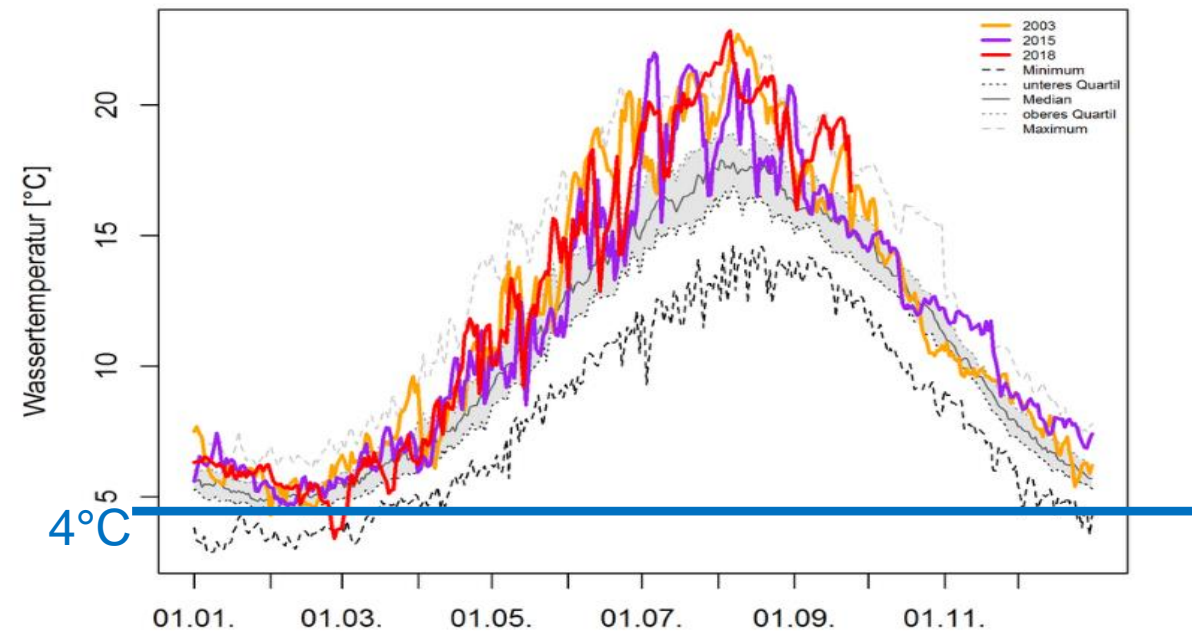
Projekt-Nr.: 2020.3182.02

eicher+pauli Bern AG | Stauffacherstrasse 65/59g - 3014 Bern

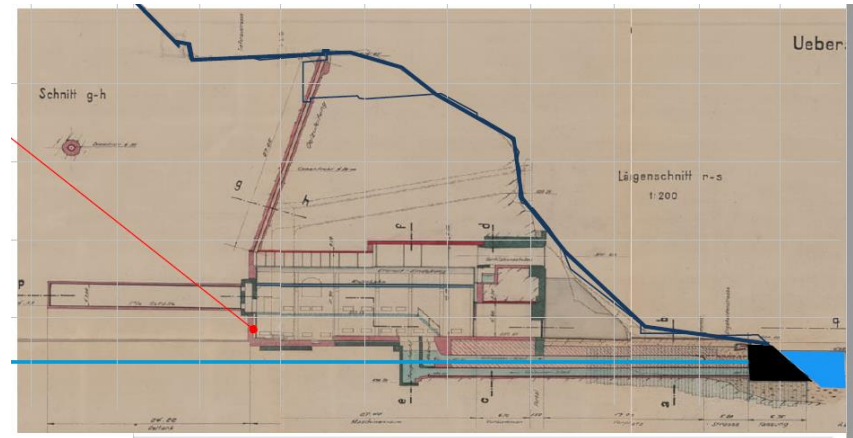
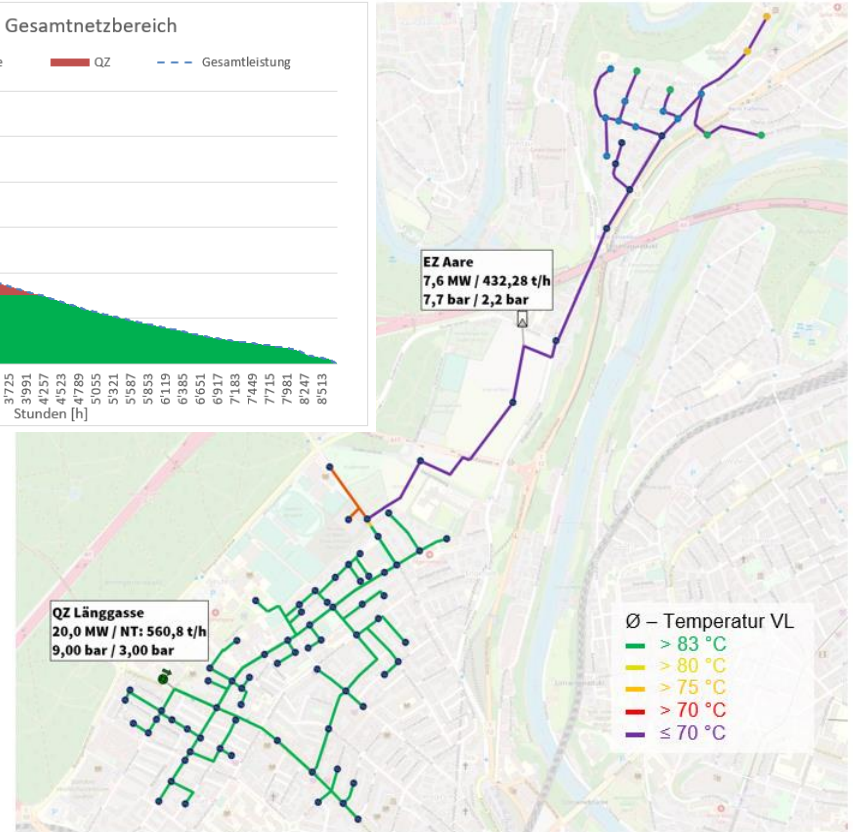
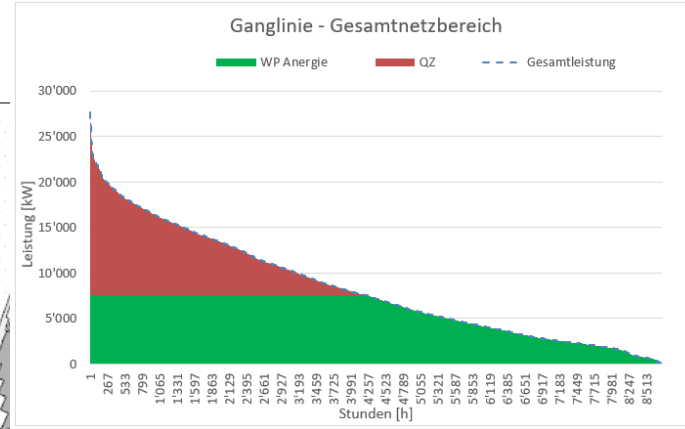
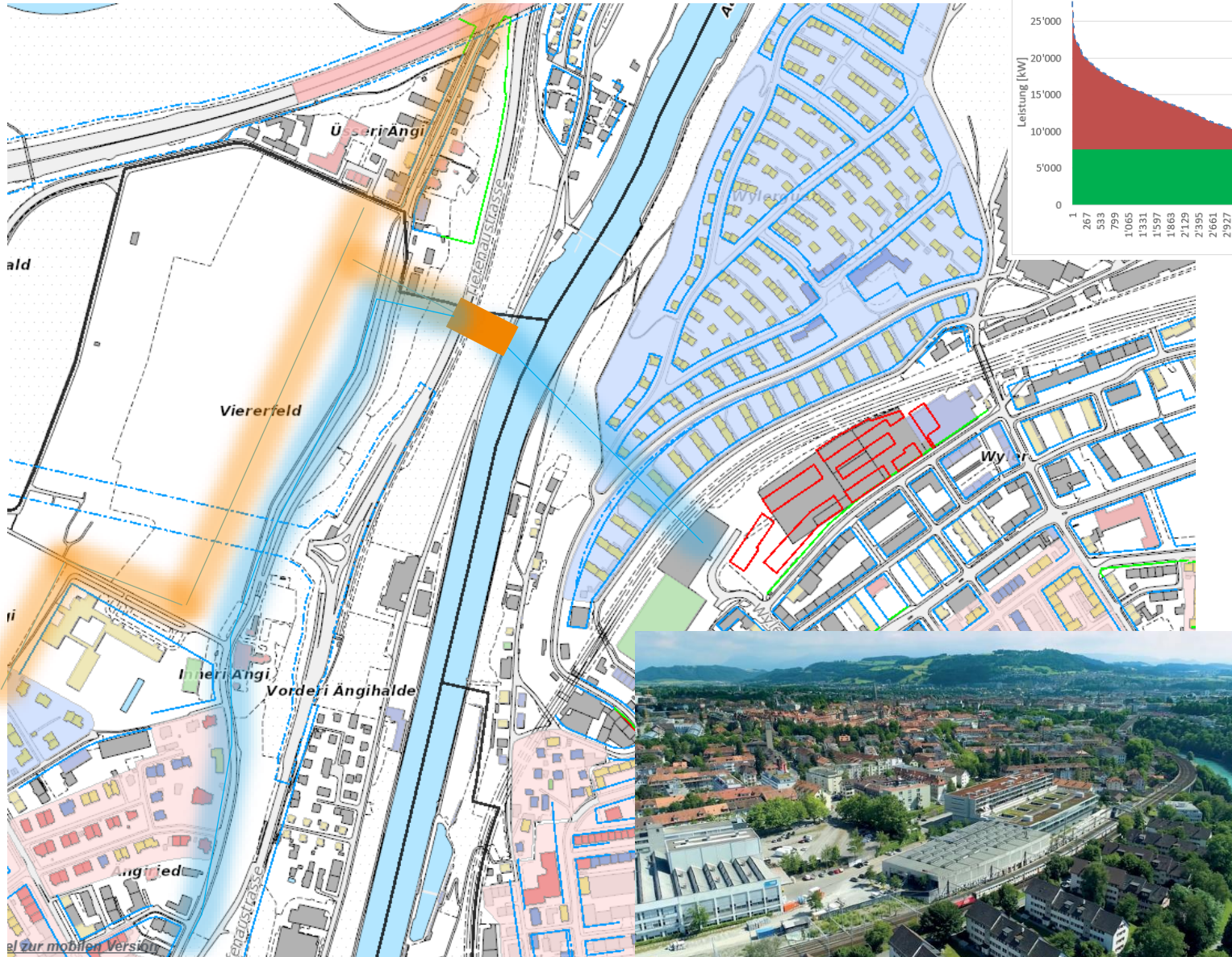
S:\3202_3182_02_Aare-Energie_Phase_II_2021\07-Projektbearbeitung\07_01-Strategische-Planung\3202_3182_02_Konzession_Aare\Bericht\BE_20210412_2020-3182-02_technischer-Anlagenbeschreib_Aare-Energie_Bern_BB_210601.docx

Ost: W+ (WIFAG / Quartierstadt)
West: Viererfeld / Bahnhof (inkl. Kälte)

Aare - Bern, Schönau (Vergleichsperiode 1970 - 2017)



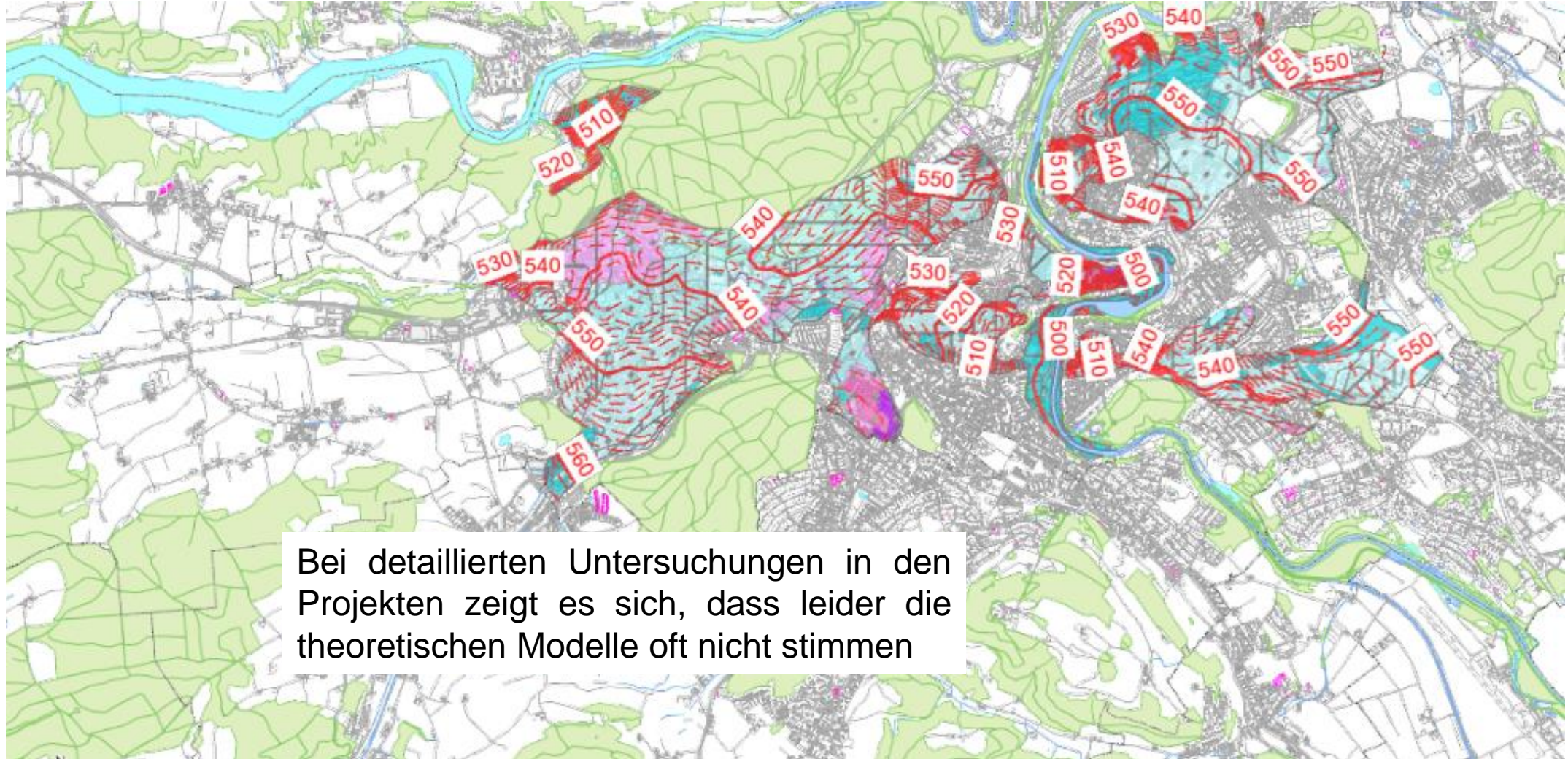
Gebiete und Temperaturen ab EZA



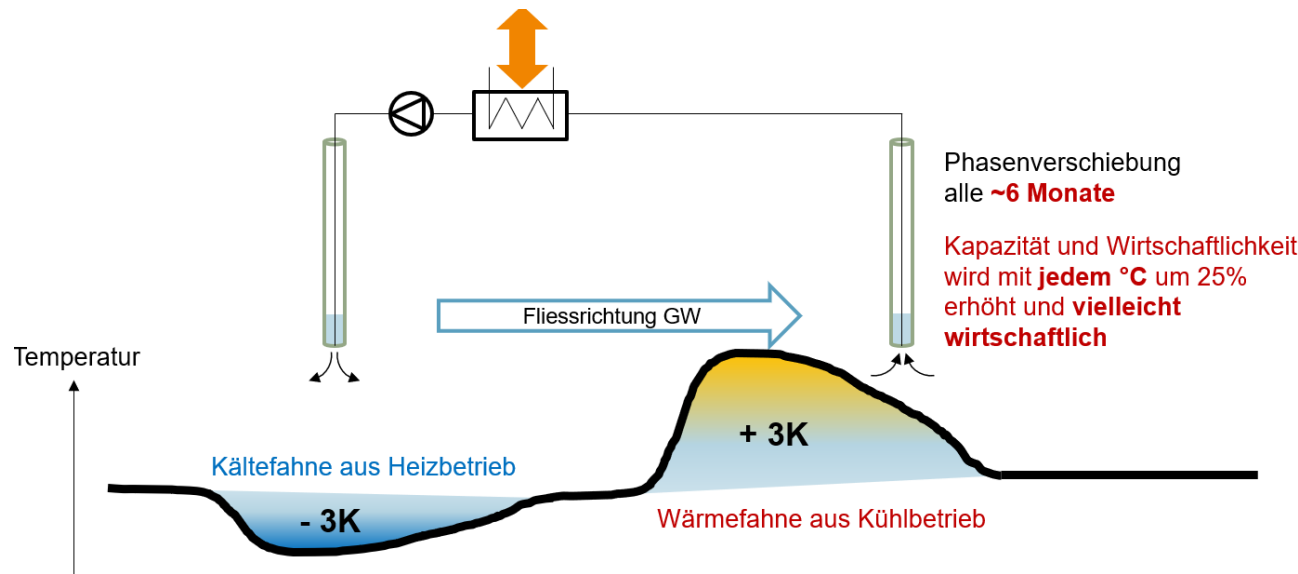
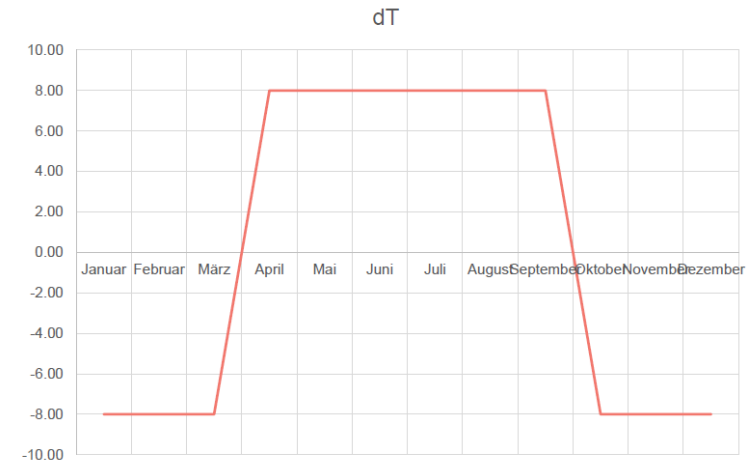
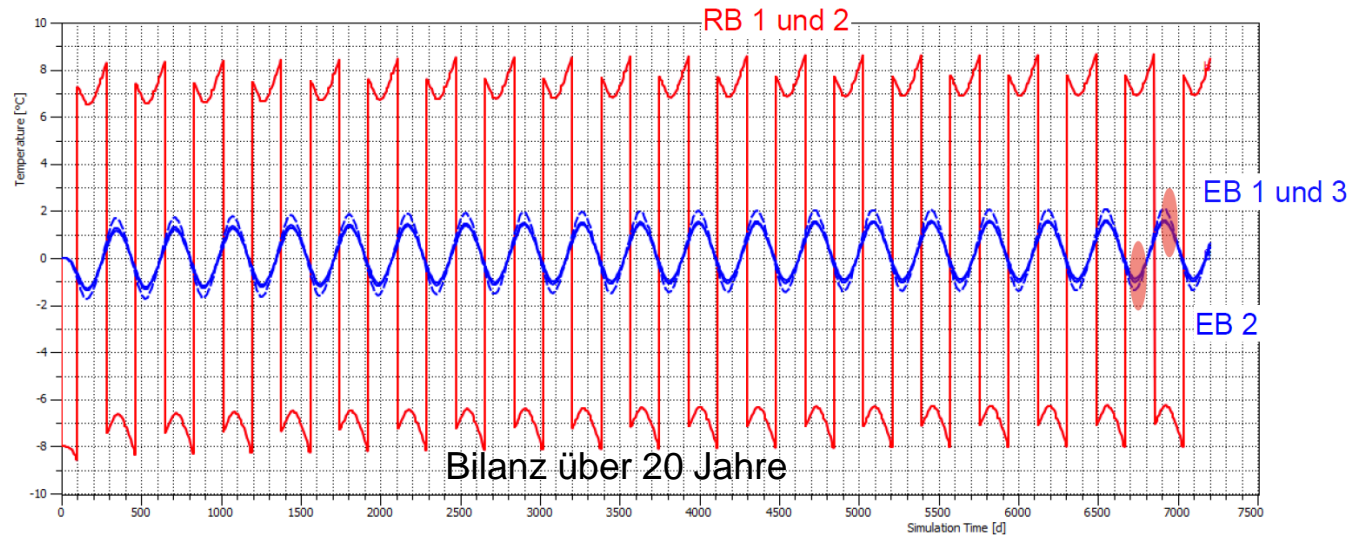
Beispiel Grundwasser

- Grundwasserkarte - Vorkommen Stadt als Modellgedanke
- Nutzung und Speicherung (ATES)
- Tiefengrundwasser im Raum Bern

Grundwasserkarte Vorkommen Stadt Stand 2015



Bei detaillierten Untersuchungen in den Projekten zeigt es sich, dass leider die theoretischen Modelle oft nicht stimmen

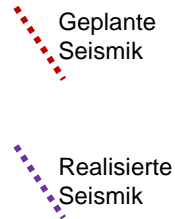
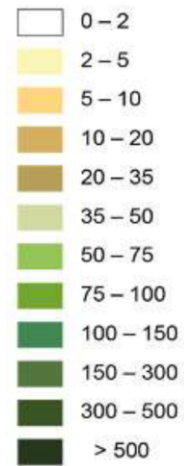


- Ausgeglichene Energielastprofile
- 3 Entnahme – 2 Rückgabe
- Durchmesser 1 m
- $Q = 2 \times 5'000 \text{ l/min}$
- $dT = 8 \text{ K}$
- Amplitude der Phasenverschiebung bei den Entnahmebrunnen: ca. 3 K
- 3K-Regel wird eingehalten
- Filterstrecke ca. 10 m bis 25 m u.T.
- Leistung $\sim 10 \text{ MW}$ Kälte und Wärme

Tiefengrundwasser im Raum Bern



Mächtigkeit der Lockergesteine [m]



Abo Neuigkeiten aus der Unterwelt

Bundesstadt thront über tiefen Felsschluchten

Ein markanter Felsriegel zwischen Bundeshaus und Gurten: Schwerkraftmessungen deuten auf spektakuläre Canyons im Berner Untergrund hin.

Dölf Barben
Publiziert: 13.03.2024, 20:47

Zusammenfassung

- Das Potential an Umweltwärme kann den Wärmebedarf decken
- Die nutzbaren Quellen liegen oft nicht genügend Nahe bei den Kunden
- Fernwärmesysteme ab Zentralen mit Grosswärmepumpen lösen in dicht bebauten Städten viele Herausforderungen der Wärmeversorgung
- Die Temperatur in den FW-Netzen sollte auf maximale 70°C reduziert werden, so dass Umweltwärme einfach eingesetzt werden kann.
- Dezentrale Systeme sind in Innenstädten oft nicht möglich
- In weniger dicht besiedelten Bereichen sollen Nahwärmeverbünde oder dezentrale erneuerbare Systeme eingesetzt werden.
- Die aktuelle Fernwärme ist bereits ~85% erneuerbar. Fernwärme wird gegen 100% erneuerbar sein und wird die Ziele Netto-O₂₀₄₅ unterstützen
- Auf die Ressource Holz sollte wo möglich in grossen Energiezentralen verzichtet werden und nur bei einem notwendigen Einsatz für Prozesswärme eingesetzt werden.
- Die systematische Suche nach geeigneten Standorten sollte fortgeführt werden und Erfahrungen geteilt werden.