

OST
Ostschweizer
Fachhochschule

Ein neues Wärmenetz für Wallisellen - mit saisonalem Erdsondenspeicher und dezentralen Sonden für Kühlung und Leistungsspitzen

Igor Bosshard - die werke versorgung wallisellen ag
Florian Ruesch, Amelia Heid, Krisztina Kelewitz – Ostschweizer Fachhochschule

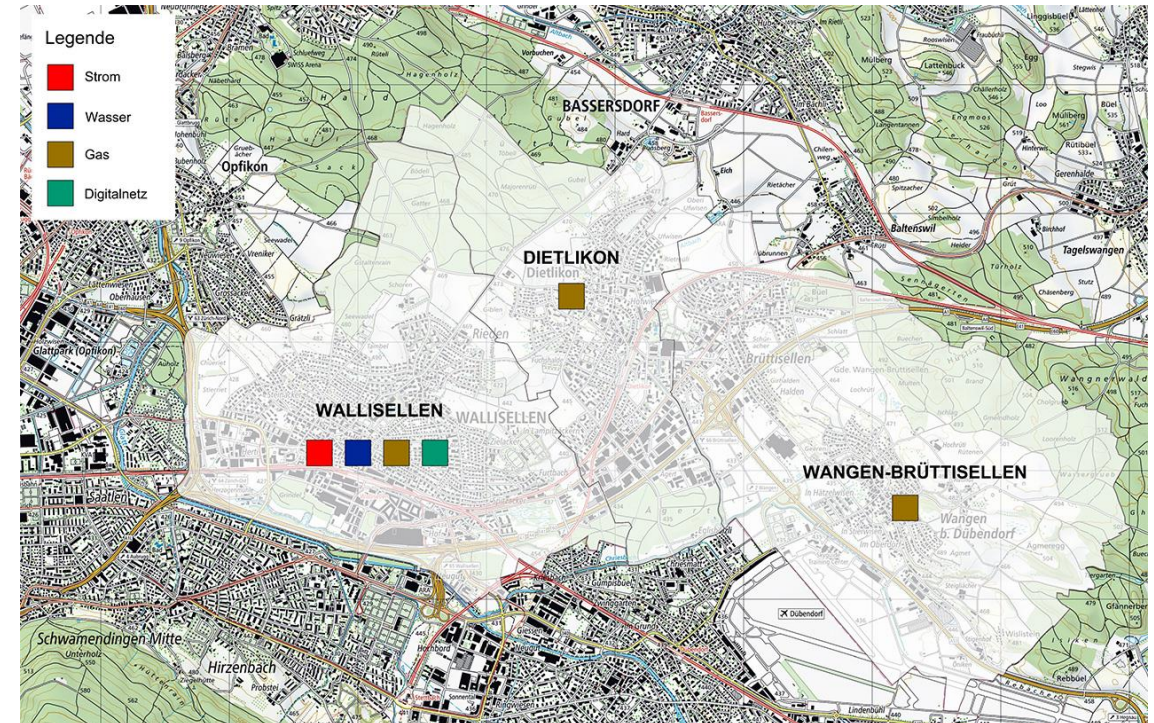


INSTITUT FÜR
SOLARTECHNIK



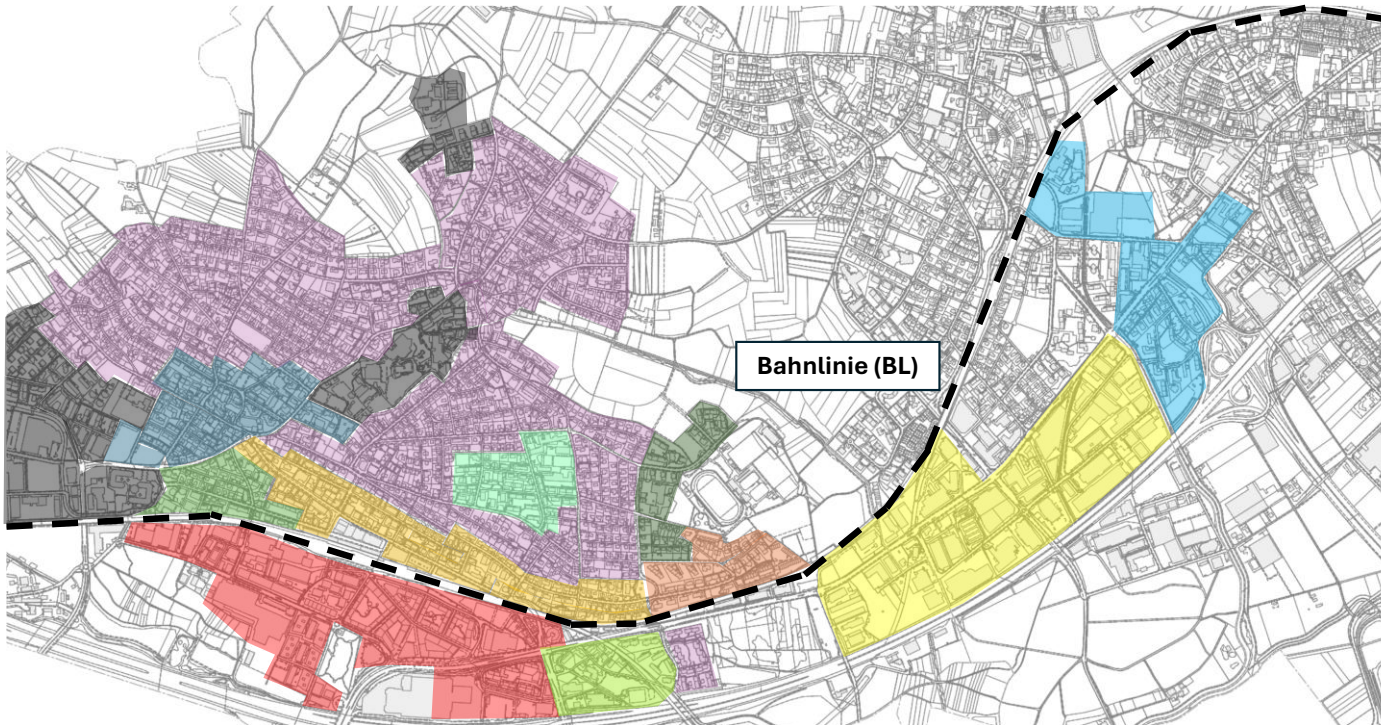
Hintergrund

- die werke sind ein Verbundunternehmen im Besitz der Stadt Wallisellen
- Stadt wie auch die werke möchten bis 2050 das nationale Netto-Null-Ziel erreichen
- Energiegesetz Kanton Zürich schränkt fossilen 1 : 1 Ersatz stark ein
- Rückläufiger Gasabsatz
- Um die ökonomischen und ökologischen Ziele zu erreichen, wurde 2022 beschlossen, einen neuen Geschäftsbereich «Thermische Netze» aufzubauen

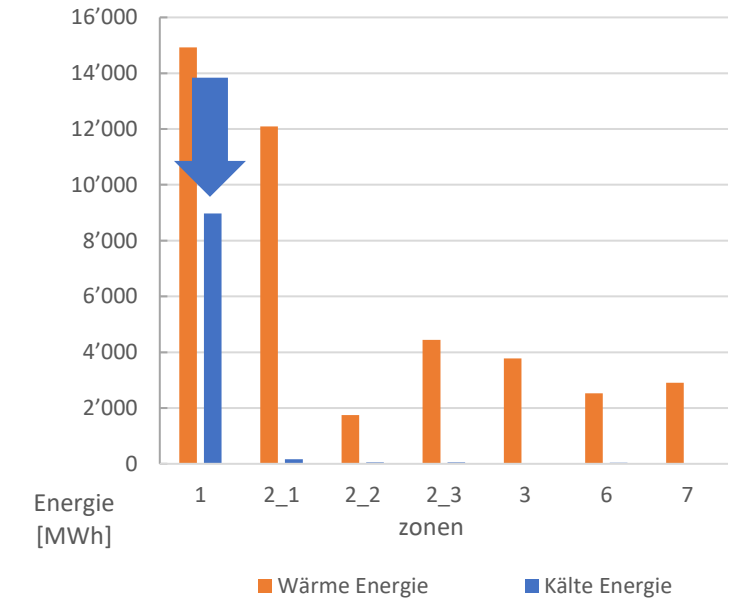


Machbarkeit: Bedarf in Wallisellen

- Nördlich der BL: Wohngebiete mit hauptsächlich Wärmebedarf
- Südlich der BL: Gemischte Zone mit Wärme- und Kühlbedarf



In der Zwischenzeit gehen wir von einem doppelt so grossen Wärmepotenzial aus!



	Wärme- energie (MWh/a)	Wärme- leistung (kW)	Kälte- energie (MWh/a)	Kälte- leistung (kW)
Total	42'300	17'000	9'300	8'000

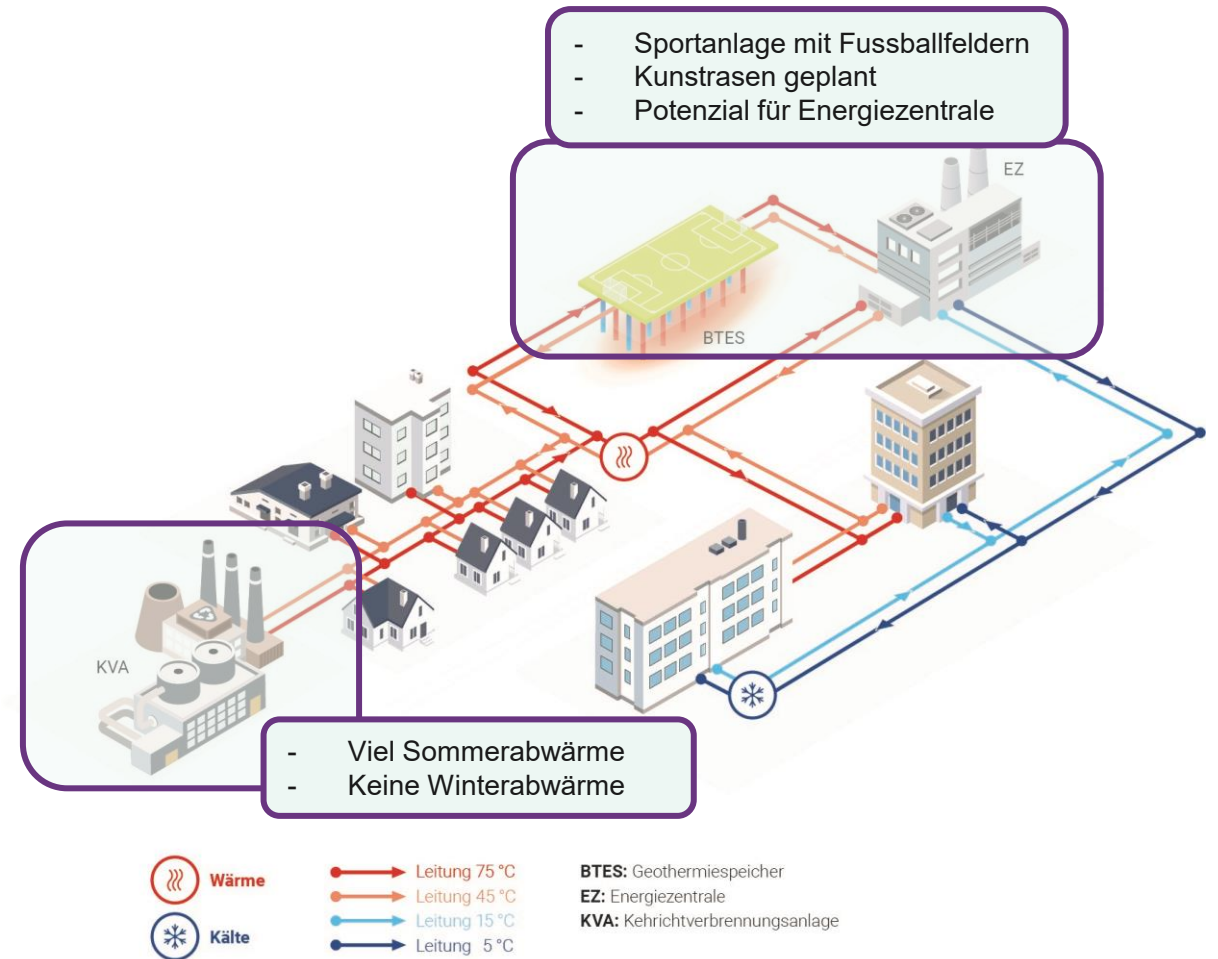
Machbarkeit: Energiequellen

- Schwierige Ausgangslage bezüglich Energiequellen
 - Keine grösseren Gewässer (Glatt ggf. als Ergänzung)
 - Keine ausreichenden Grundwasservorkommen oder Nutzungseinschränkungen
 - Keine ARAs
 - Abgesehen von Abwärme aus Kühlung wenig industrielle Abwärme
 - Holz wegen potenzieller nationaler Verknappung nicht erwünscht
 - Nahe KVA Hagenholz wird für das Netz von Zürich benötigt
 - Es bleibt die oberflächennahe Geothermie → ca. 1200 EWS
 - Wirtschaftlichkeit schwierig aber möglich (Energiedichte gerade ausreichend)

Als lokaler Energieversorger mit klarem Auftrag, haben wir trotz der schwierigen Ausgangslage weitergemacht...

AWEL ZH Machbarkeitsstudie RegEWS

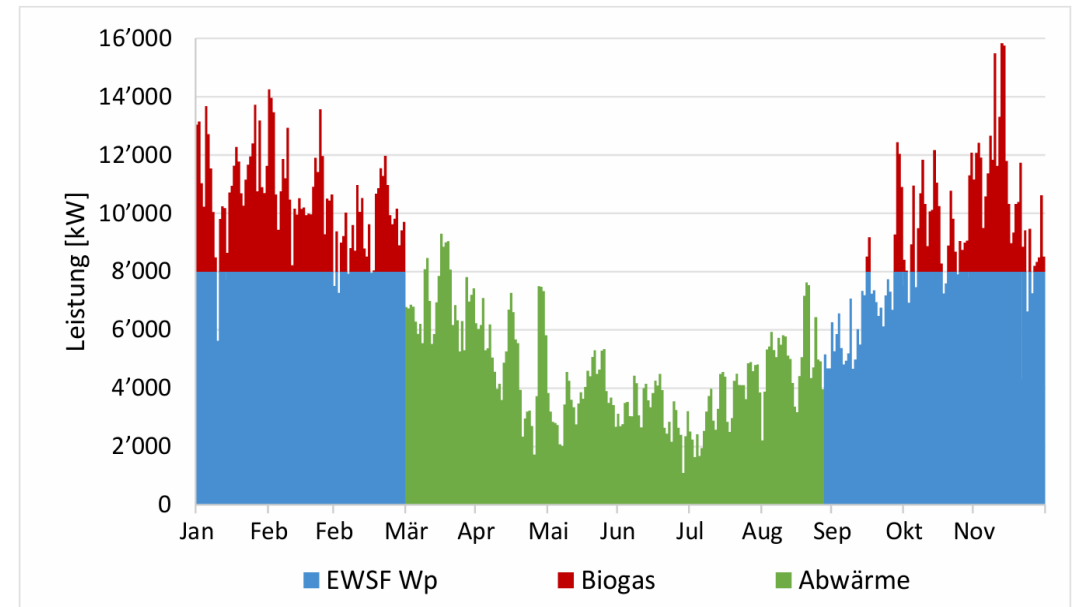
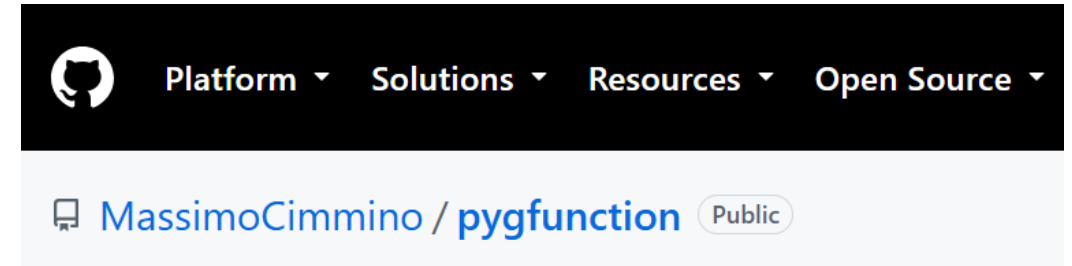
- Reduktion des Flächenbedarfs
 - Regeneration mit Hochtemperaturabwärme (KVA)
 - Ergänzung mit weiteren Quellen (Luft)
- Erhöhung der Wirtschaftlichkeit
- Nutzung von Landwirtschaftsland
- Einfluss auf Grundwasser und Nutzung der Sportanlagen



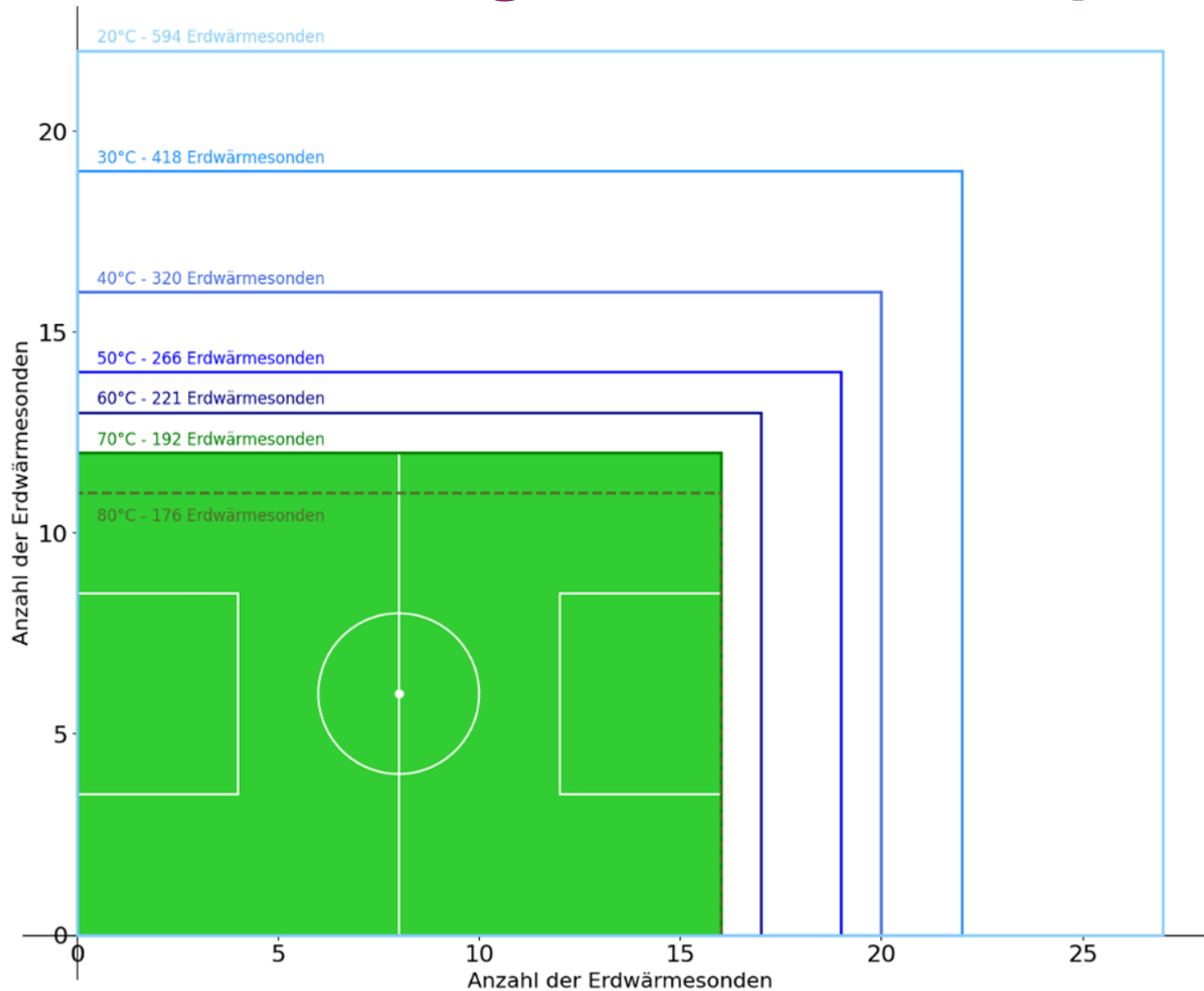
Simulation

Modellierung

- Detailliertes Sondenmodell von Cimmino
- Bedarf mit Profilen (stündlich)
- Stark vereinfachte Modellierung von Wärmepumpen, Gasbrennern, KVA-Abwärme
- Kühlung nicht berücksichtigt

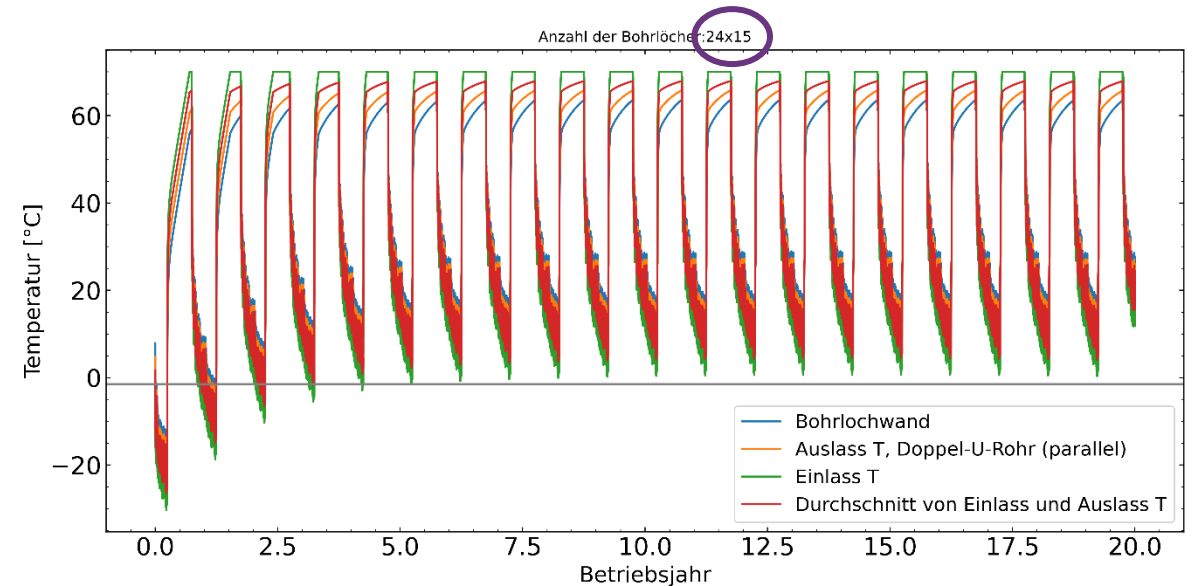
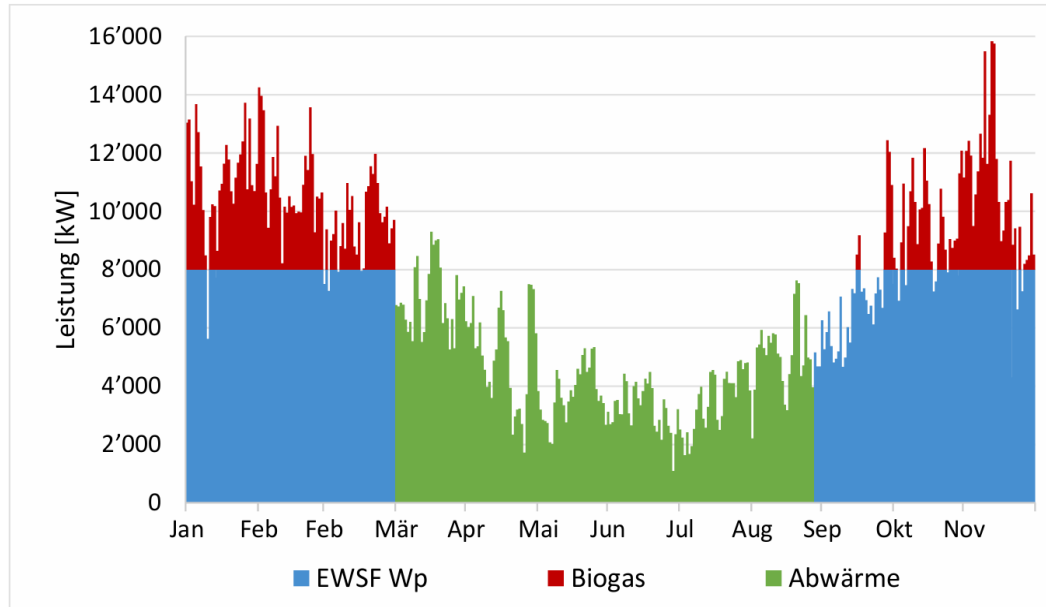


Einfluss Regenerationstemperatur



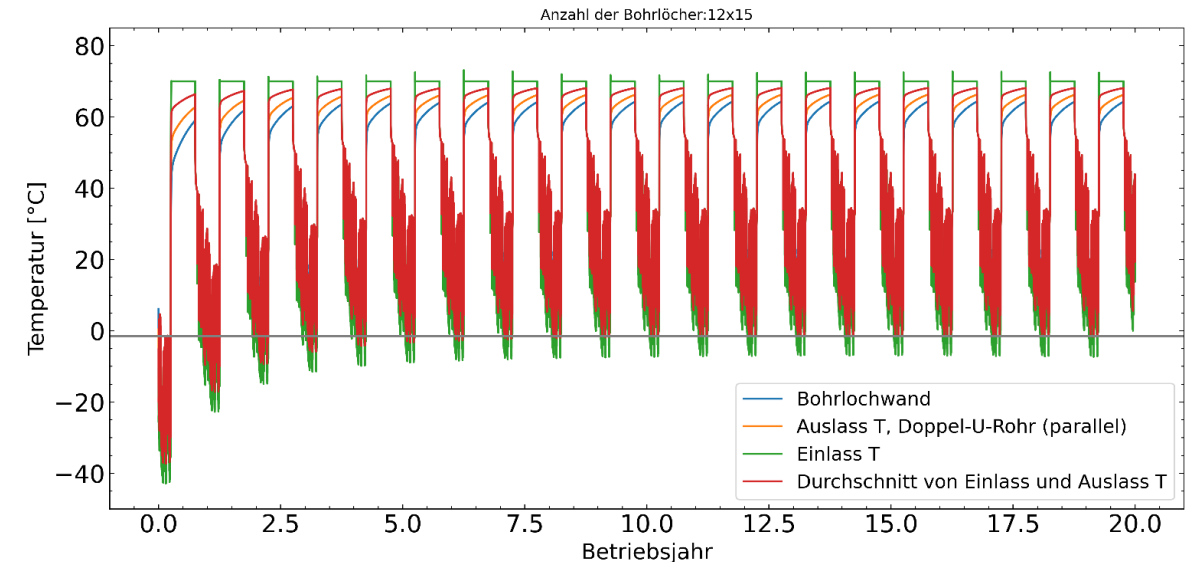
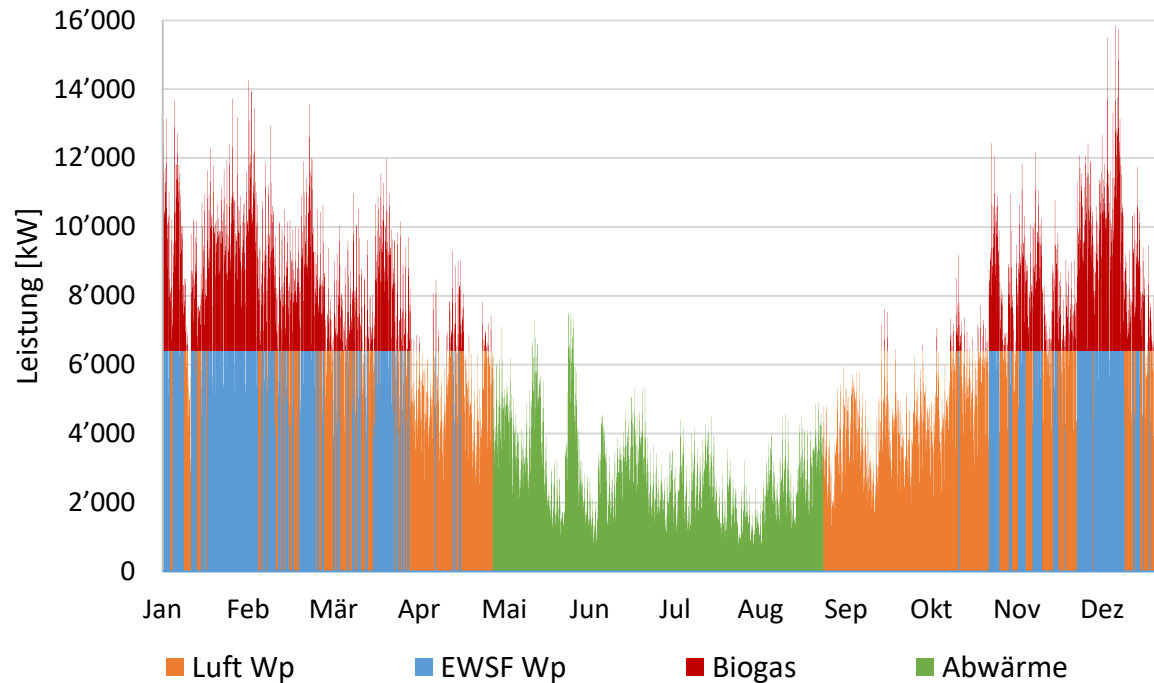
➤ Durch die Hochtemperaturregeneration bei 70 °C kann das Sondenfeld um ca. den Faktor **3** verkleinert werden.

Simulation: Biogasspitzen und 2 Fussballfelder

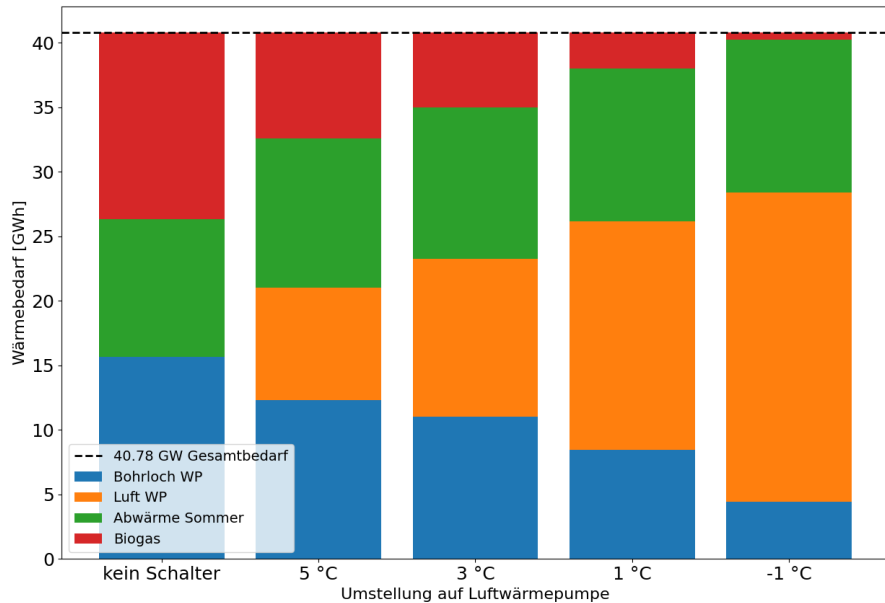


- Kriterien:
 - Die Erdsondentemperatur soll nicht unter -1.5 °C sinken
 - Spitzen werden mit Biogas gedeckt
 - Ein System mit zwei Fussballfeldern kann den Wärmebedarf decken

Simulation: Biogas, Aussenluft und ein Fussballfeld



Aussenluft kombiniert mit Erdsondenfeld

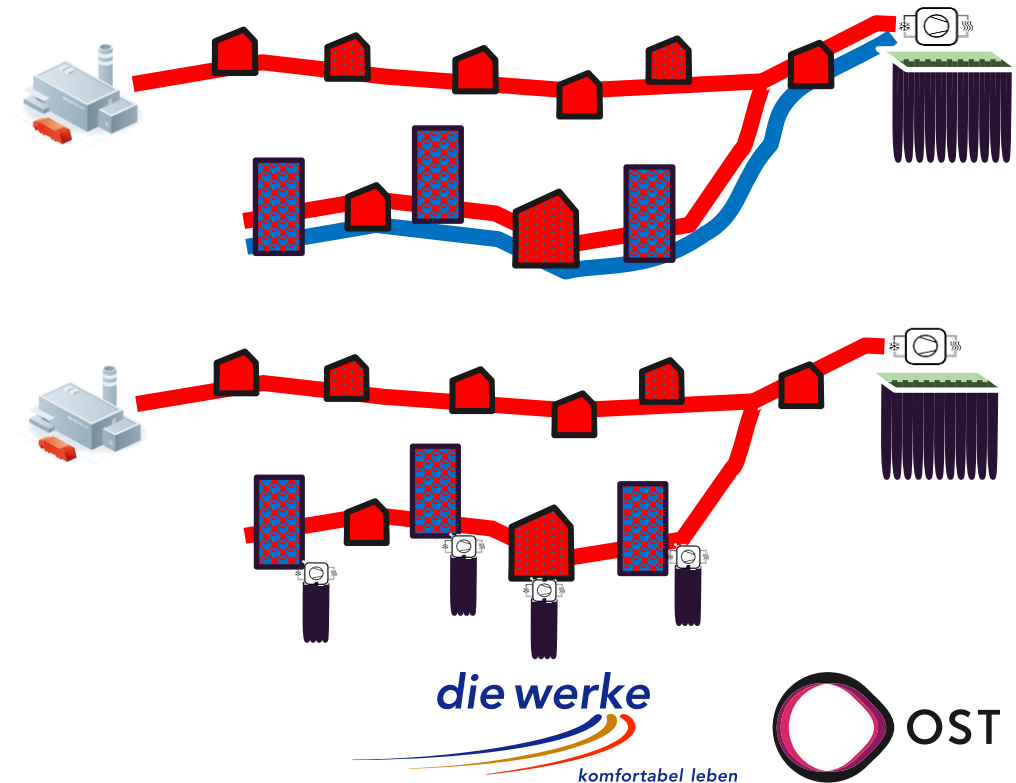
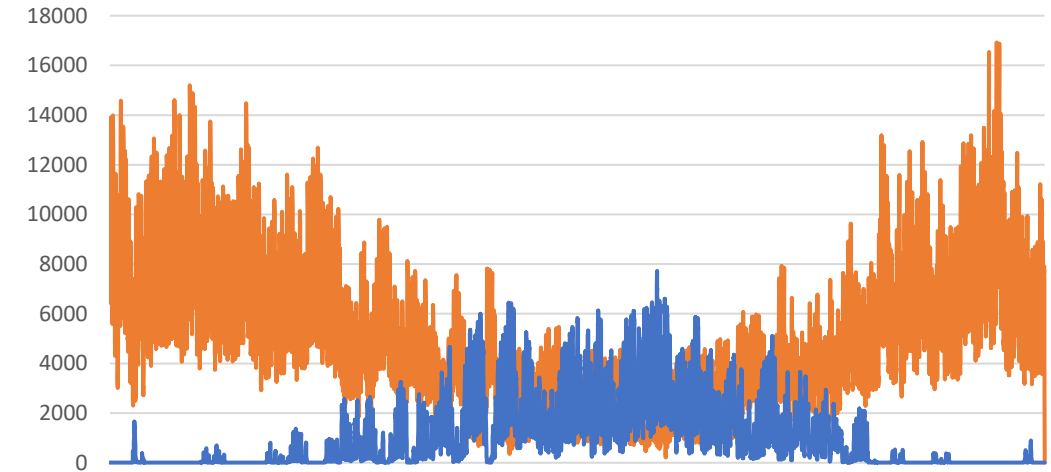


- Aussenluft kann Biogas-Spitzen indirekt reduzieren
- Die Arbeitszahlen reduzieren sich nur geringfügig

	Herbst AZ Okt., Nov.		Winter AZ Dez., Jan., Feb.		Frühling AZ März	
Kein Umschalten	3.98		3.14		2.82	
Umschalten bei 5°C	3.31	-17%	3.08	-1.9%	3.03	+7.4%
Umschalten bei 3°C	3.22	-19%	3.02	-3.8%	3.05	+8.2%
Umschalten bei 1°C	3.12	-22%	2.97	-5.4%	3.03	+7.4%
Umschalten bei -1°C	3.01	-24%	2.91	-7.3%	2.94	+4.2%

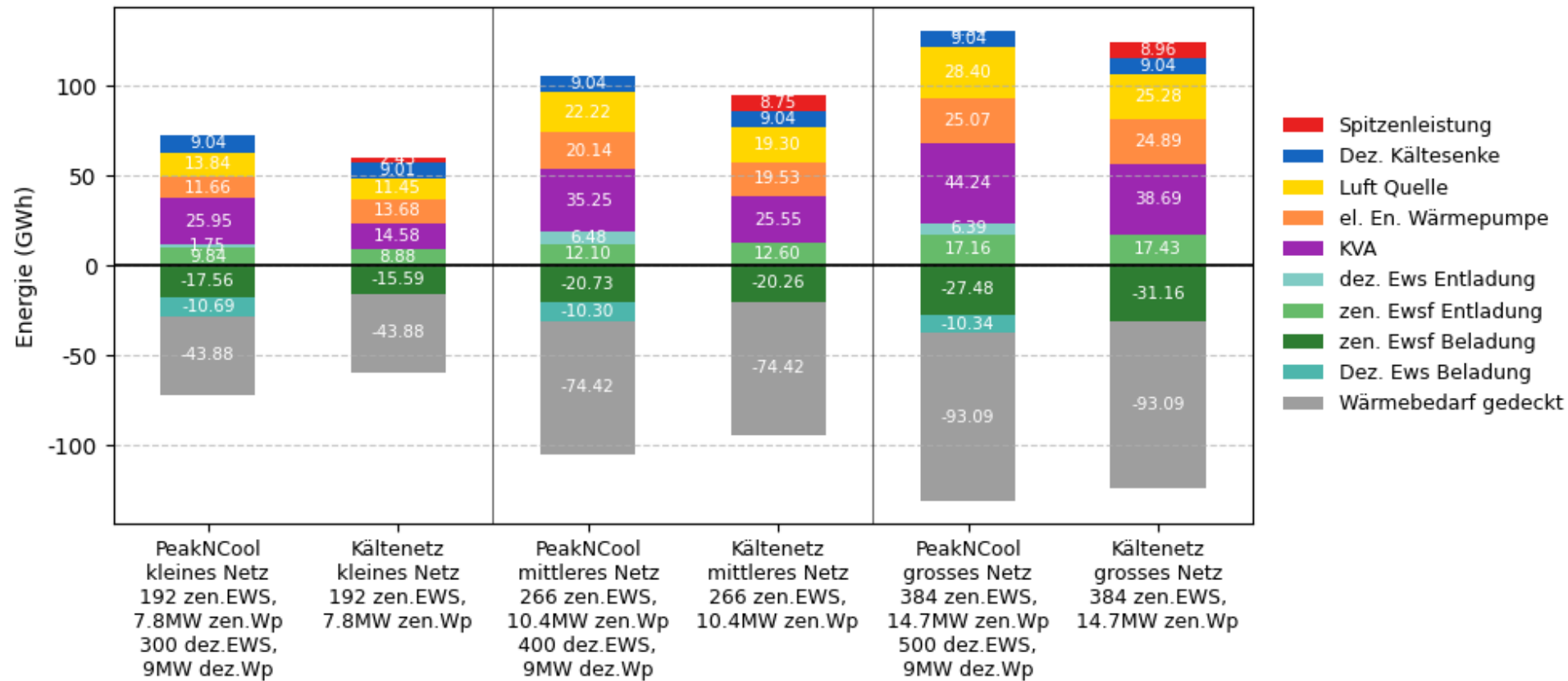
Integration Kühlung

- Kühlbedarf
 - Energie: ~ 9 GWh
 - Leistung: ~ 8 MW
- Varianten:
 - Nutzung der zentralen Wärmepumpe zur Kühlung (mit Kältenetz)
 - Nutzung der benötigten Klimageräte zur Deckung der Lastspitzen
- Unterschiedliche Aspekte behandelt in den Projekten DecabCH und PeakNCool4Districts



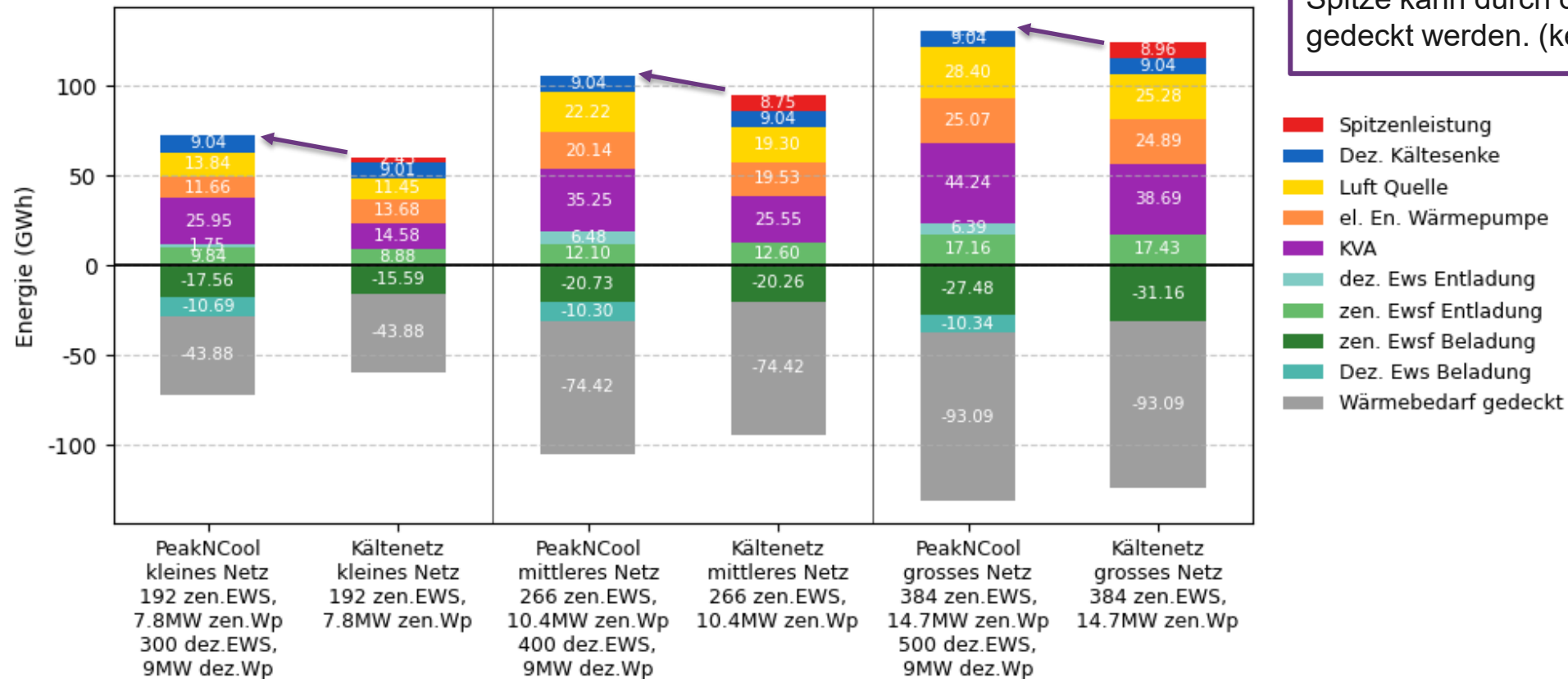
Vergleich

- Mögliche Integration Nachbargemeinden: klein (44 GWh), mittel (64 GWh), gross (93 GWh)



Vergleich (Zwischenresultate)

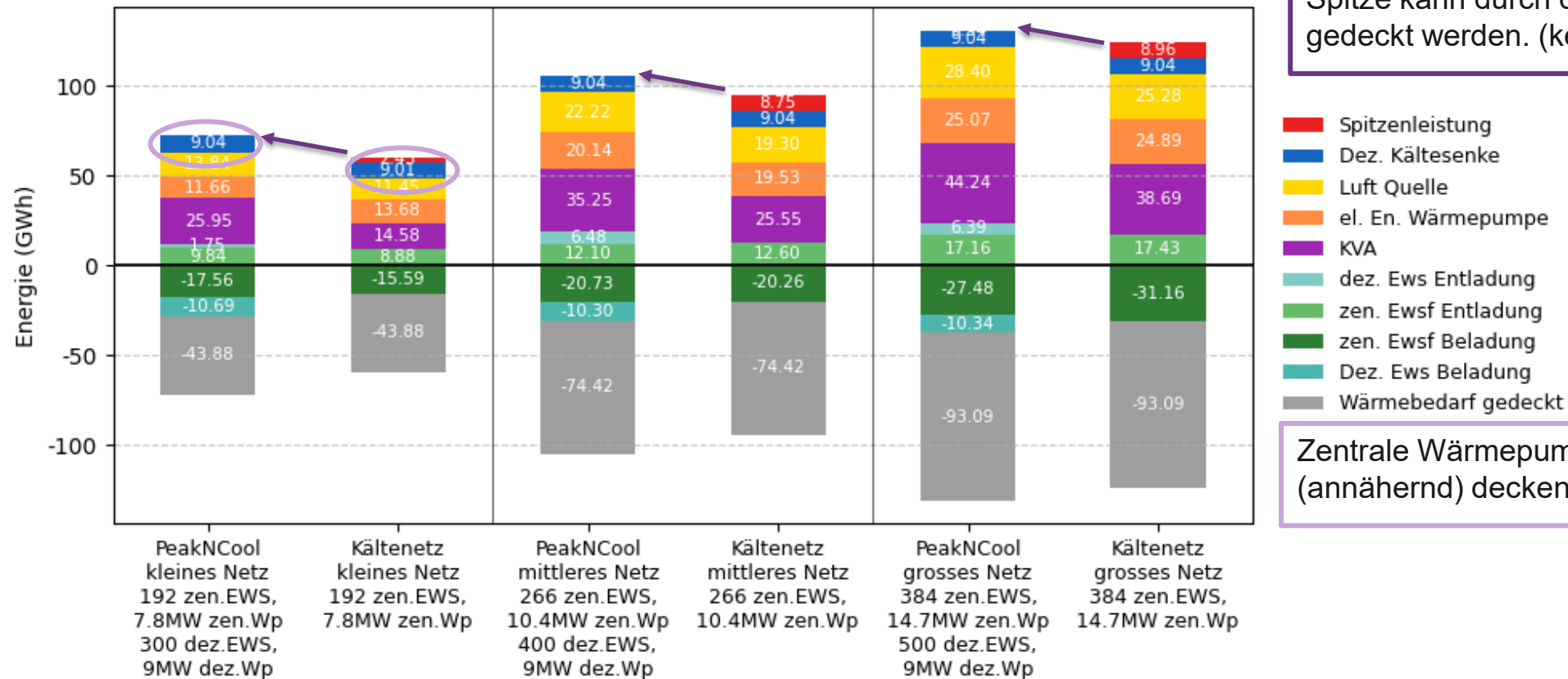
- Mögliche Integration Nachbargemeinden: klein (44 GWh), mittel (64 GWh), gross (93 GWh)



Spitze kann durch dezentrale Kältemaschinen gedeckt werden. (kein roter Balken)

Vergleich (Zwischenresultate)

- Mögliche Integration Nachbargemeinden: klein (44 GWh), mittel (64 GWh), gross (93 GWh)

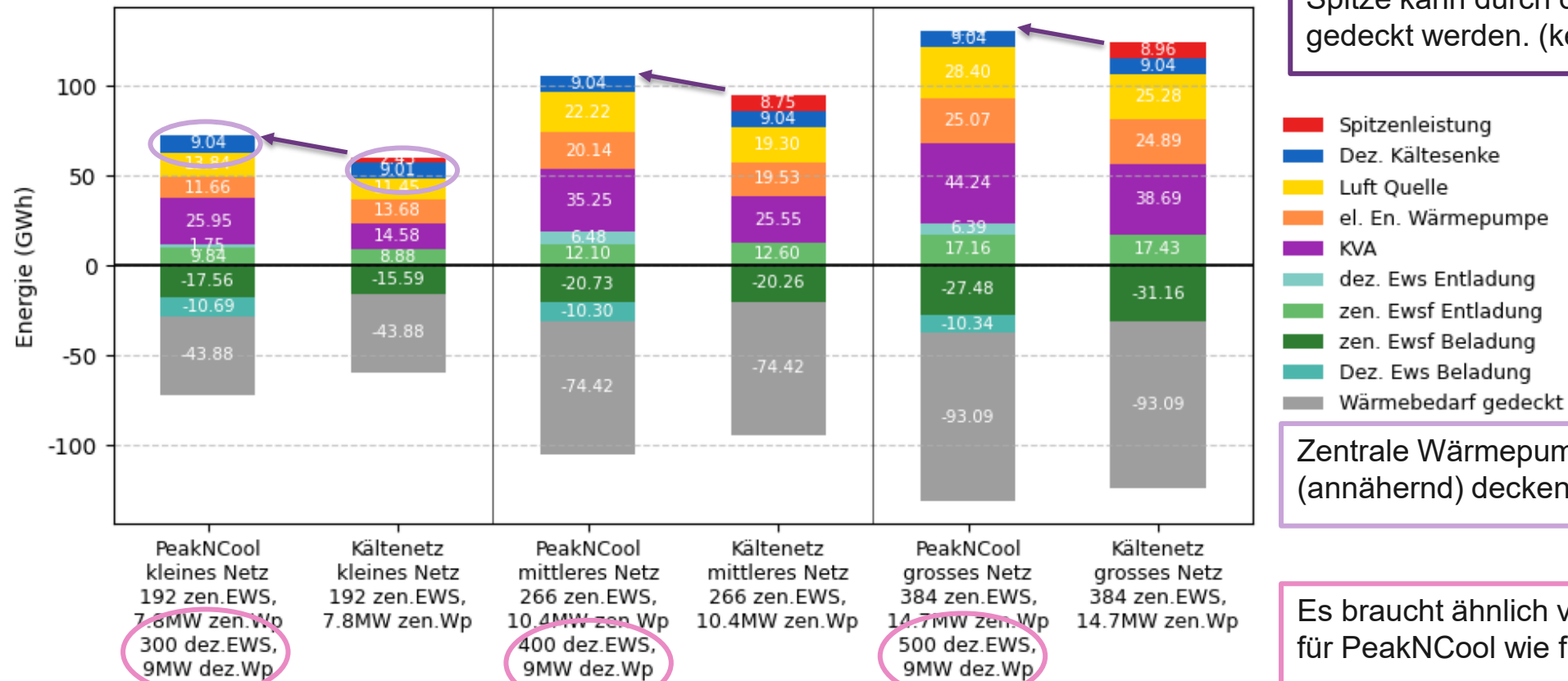


Spitze kann durch dezentrale Kältemaschinen gedeckt werden. (kein roter Balken)

Zentrale Wärmepumpen können Kühlbedarf (annähernd) decken. (blauer Balken gleich)

Vergleich (Zwischenresultate)

- Mögliche Integration Nachbargemeinden: klein (44 GWh), mittel (64 GWh), gross (93 GWh)

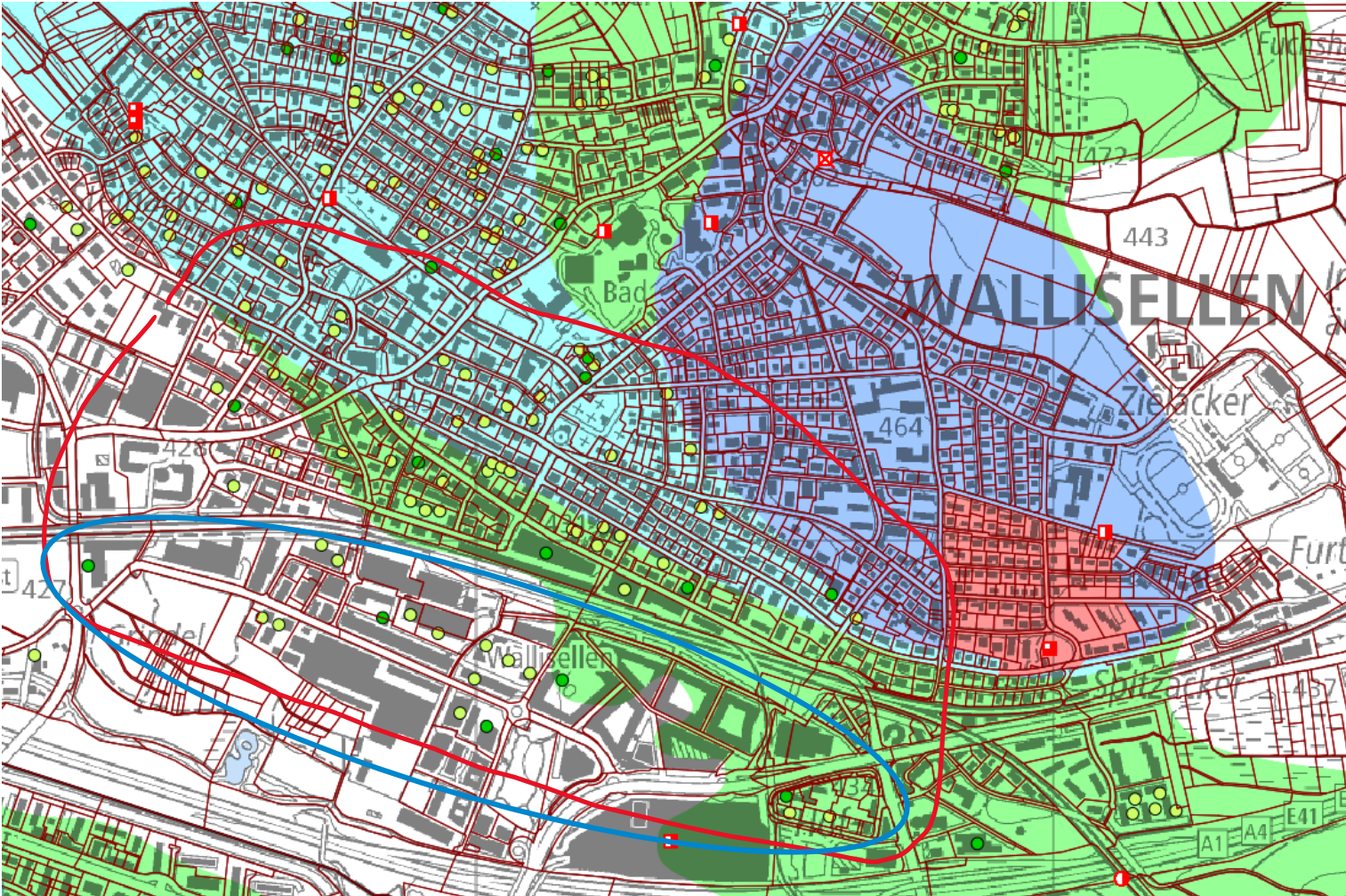


Spitze kann durch dezentrale Kältemaschinen gedeckt werden. (kein roter Balken)

Zentrale Wärmepumpen können Kühlbedarf (annähernd) decken. (blauer Balken gleich)

Es braucht ähnlich viel Infrastruktur (WP und EWS) für PeakNCool wie für die Bandlast

Bestehende Erdwärmesonden

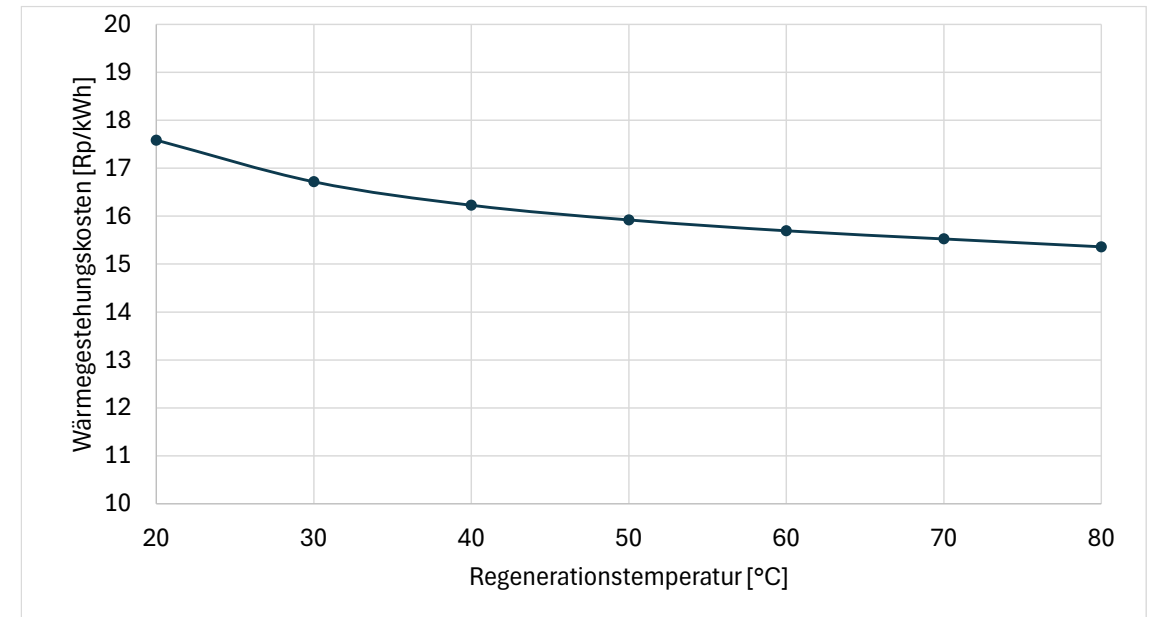


Quelle: GIS ZH

Anzahl EWS	712
Leistung Entnahme [kW]	7476
Leistung Eintrag [kW]	5405
Anzahl EWS >20 bei Kühlbedarf	350
Zusätzlicher Wärmebedarf [MWh] (>20 EWS)	7000

Wirtschaftlichkeit

- Das Konzept ermöglicht den Bau eines wirtschaftlichen thermischen Netzes
- Es können Wärmegestehungskosten von 18 – 22 Rp/kWh erreicht werden
- Das Konzept ist jedoch kapitalintensiv, weshalb Zinsen einen grossen Einfluss haben
- 100% erneuerbare Versorgung ist zum jetzigen Zeitpunkt schwierig, da der Markt höhere Kosten (+20%) nicht mitträgt
- Regeneration mit höheren Temperaturen reduziert den Flächenbedarf wesentlich. Die Reduktion der Wärmegestehungskosten flacht jedoch mit zunehmender Temperatur ab



Ausblick

- Das Konzept wird im Rahmen des Energieverbundes SaisonLink weiterverfolgt
- SaisonLink ist aktuell im Vorprojekt
- Volksabstimmung im September 2027
- Baubeginn erster Etappe im Jahr 2028
- Baubeginn saisonaler Geothermiespeicher und Energiezentrale im Jahr 2030
- Wie bei solchen Projekten üblich, entwickelt sich das Konzept im Laufe der Zeit weiter

Danksagung

Danke!



Kanton Zürich
Baudirektion
Amt für Abfall, Wasser,
Energie und Luft



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE

sweet swiss energy research
for the energy transition
DeCarbCH

die werke

komfortabel leben

