
Von der Wärmeversorgungsplanung zum Projekt Wabern – kaltes Trinkwasser als Wärmequelle?

Präsentation vom 27. August 2021

Rittersaal Schloss Köniz

Adrian Stämpfli, Projektleiter Fachstelle Umwelt und Energie

Zu meiner Person

Adrian Stämpfli

Projektleiter auf der Fachstelle Umwelt und Energie seit 2017

- Strategieerarbeitung
- Massnahmenplanung
- Energievorschriften
- Räumliche Energieplanung
- Energiestadt Gold
- Strombeschaffung
- Monitoring
- ...



Energieversorgung in der Gemeinde Köniz: Ausgangslage

- Klima- und Energie Charta der Städte und Gemeinden:
Netto-Null Treibhausgasemissionen bis 2050, Null
energiebedingte Emissionen, d.h. eine 100%
erneuerbare Energieversorgung
- Kein Versorgungsauftrag der Gemeinde für Energie
(Ausnahme Gas) und damit auch kein
Energieversorgungsunternehmen
- Gasversorgerin ist ewb, Stromversorgerin die BKW
- Hunderte (Kleinst-)Wärmeverbünde, betrieben von
verschiedenen Unternehmen im Contracting,
grösstenteils fossil
- Grössere Verbünde erneuerbar (z.B. Schliern der BAC,
Liebefeld Dreispitz)

Energie und Klima in der Gemeinde Köniz: Ausgangslage

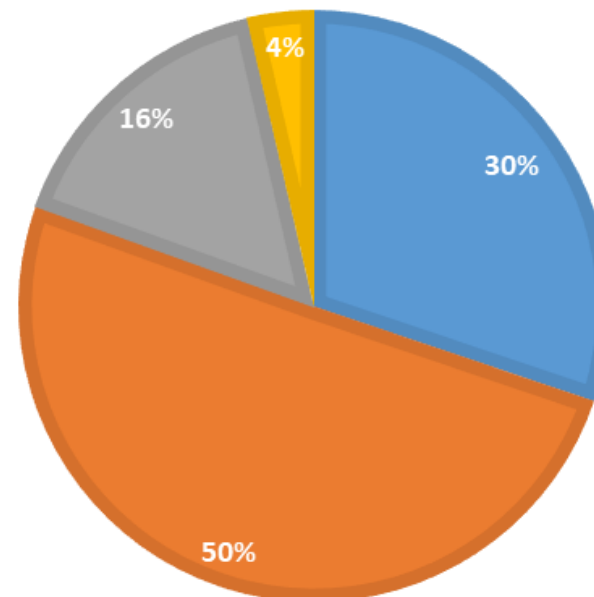
Reduktion gegenüber
2015 total: - 10%

Wärme: - 12 %



THG-EMISSIONEN IM 2020

Verkehr Wärme Landwirtschaft Übrige

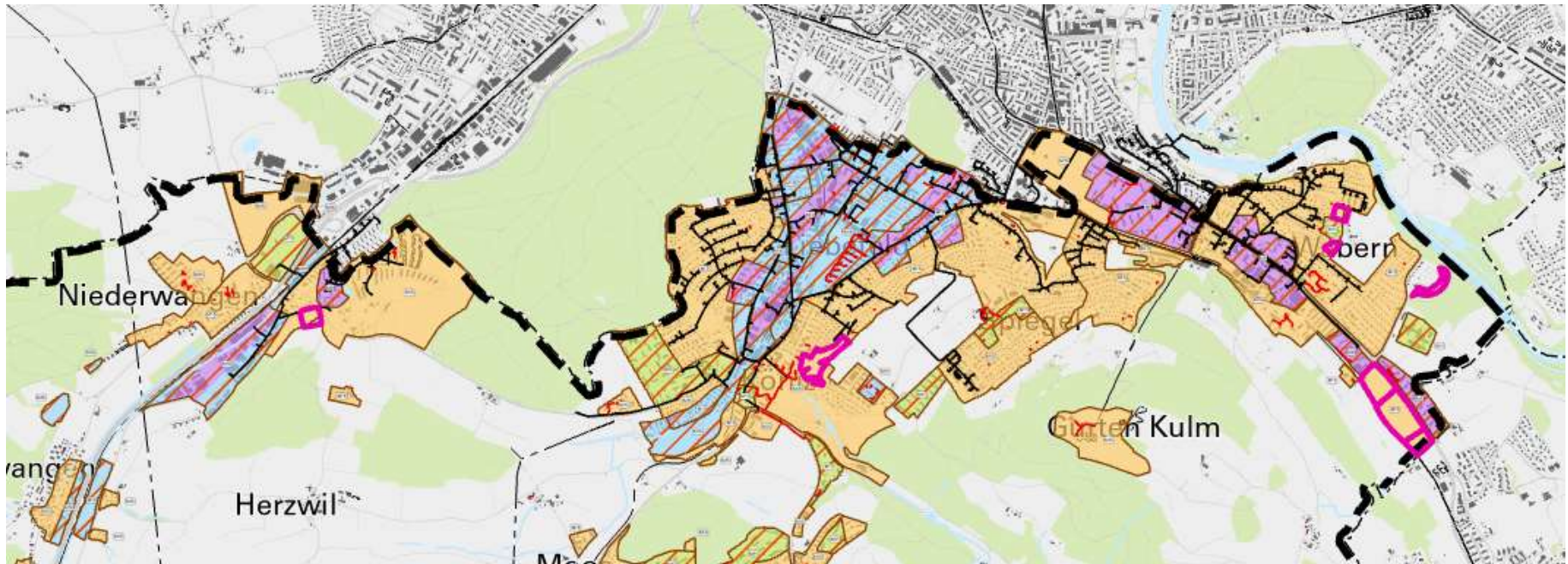


Energie und Klima in der Gemeinde Köniz: Massnahmen Bereich "Wärme"

- Beratung
- Kommunikation, Information
- Vorbildfunktion
- Ein Angebot schaffen ...
- ... durch **RÄUMLICHE ENERGIEPLANUNG**
 - "Die richtige Energie am richtigen Ort zur richtigen Zeit"
 - Eine hoheitliche Aufgabe

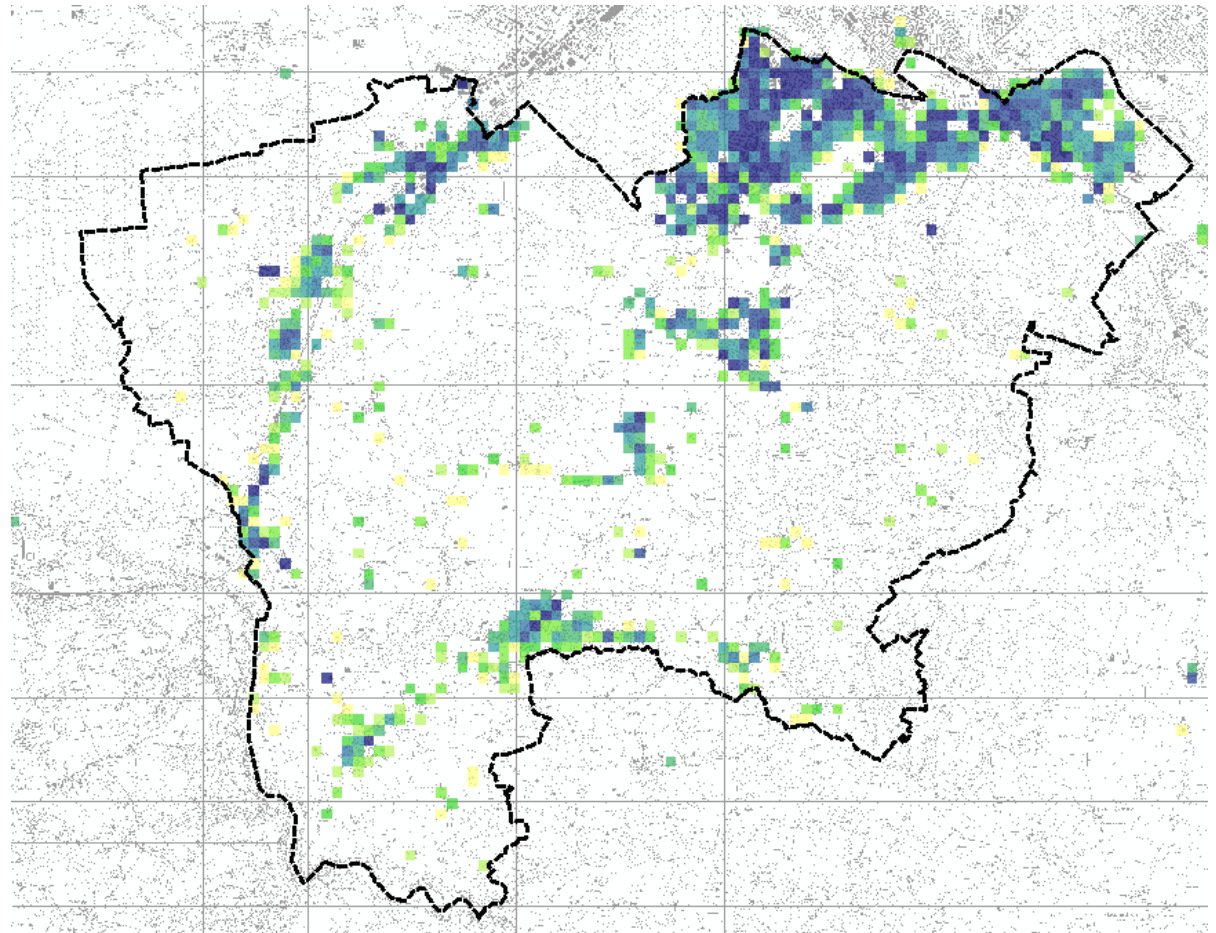
**WIE WEIT SOLL DIE HOHEITLICHE PLANUNG GEHEN?
WAS SOLL SIE FÜR ZIELE VERFOLGEN? UND WO SOLL
VOR ALLEM DER MARKT SPIELEN?**

Richtplan Energie von 2013



RPE: Ein wichtiges Instrument;
genügt den heutigen Anforderungen aber nicht mehr.

Wärmebedarfsdichte pro ha in Köniz (nur Wohnnutzung)



Wärmeversorgungsplanungen: Fokusgebiete



Wärmeversorgungsplanung: Merkmale

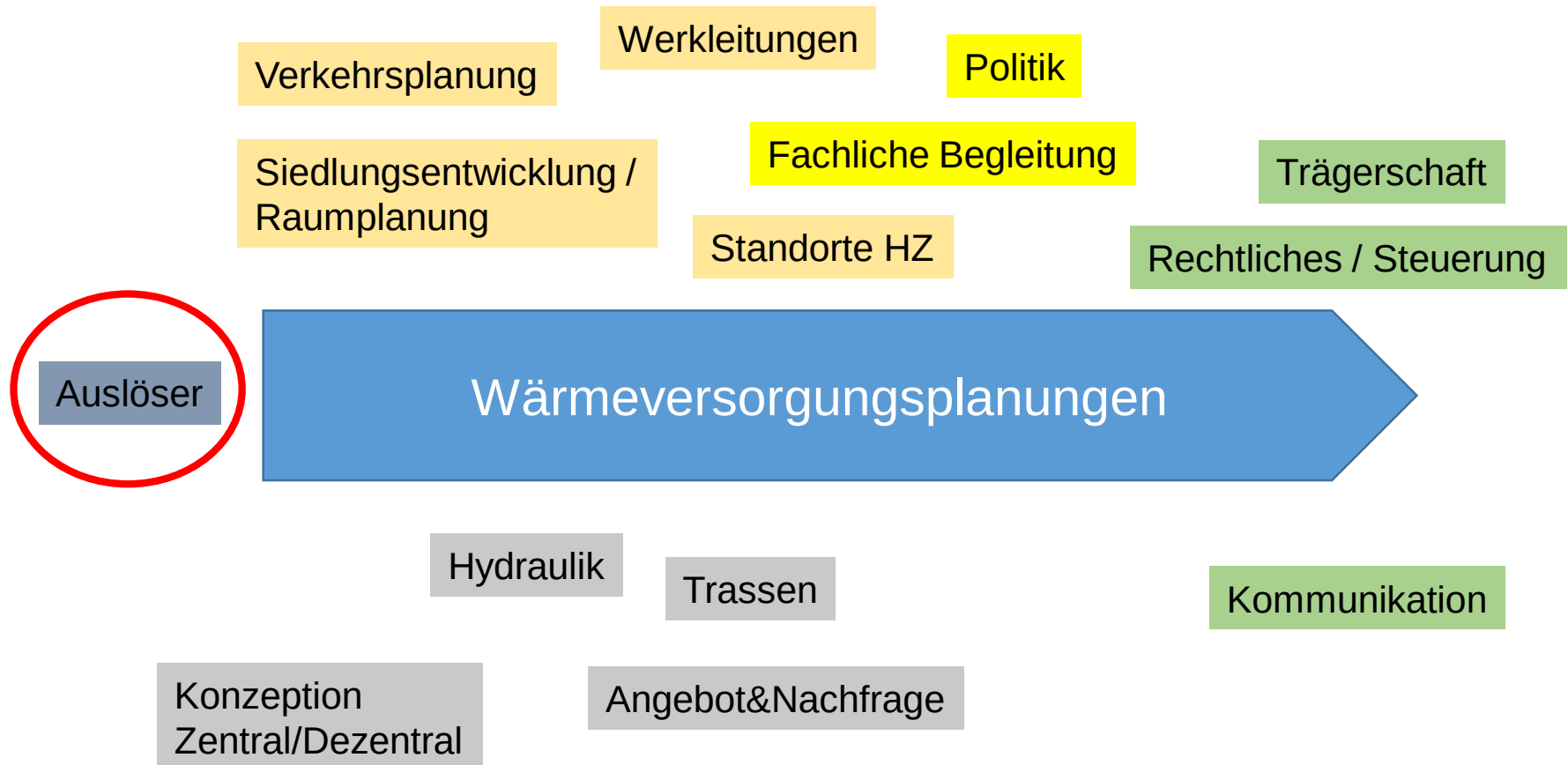
- Mehr als eine technische Machbarkeitsstudie
- Einbezug der Raum- und Verkehrsplanung, der Werke (insb. Wasser, Abwasser)
- Überkommunal und interdisziplinär
- Blick auf ganzen Ortsteil (und darüber hinaus)
- Ergebnisoffen

Wärmeversorgungsplanung: Ziele

- 100% erneuerbare Wärmeversorgung FÜR MÖGLICHST ALLE!
- Geordneter Ausbau der Wärmeinfrastrukturen
- Effiziente Nutzung von knappen Ressourcen
- Erkennen und Nutzen von Synergien
- Förderung der überkommunalen Zusammenarbeit ("Wärmeregion"?)
- Grundlage für den Richtplan Energie 2.0

DIE GEMEINDE NIMMT EINE **AKTIVE ROLLE** IN DER PLANUNG EIN!

Wärmeversorgungsplanungen: Bestandteile

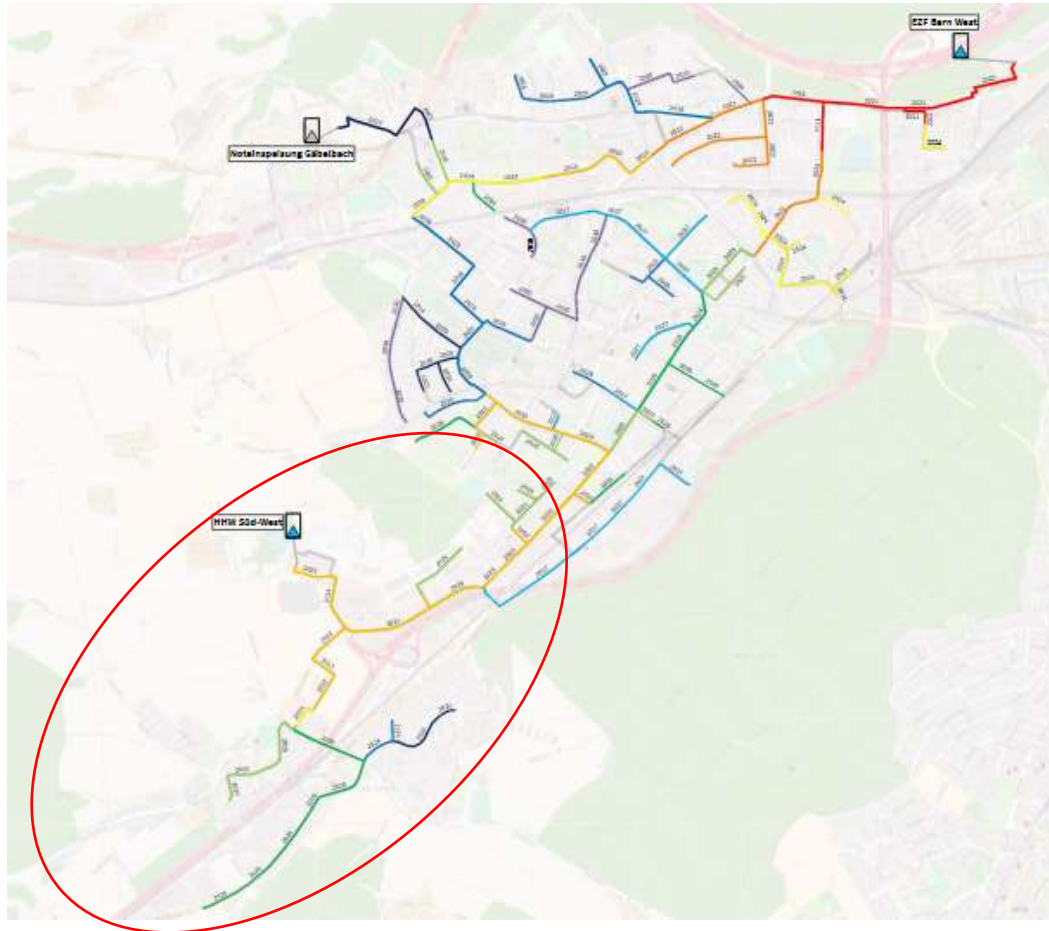


Auslöser Niederwangen

Fokusgebiet Niederwangen: Neues Polizeizentrum,
Siedlungsentwicklungsgebiete in Niederwangen



Resultate Niederwangen

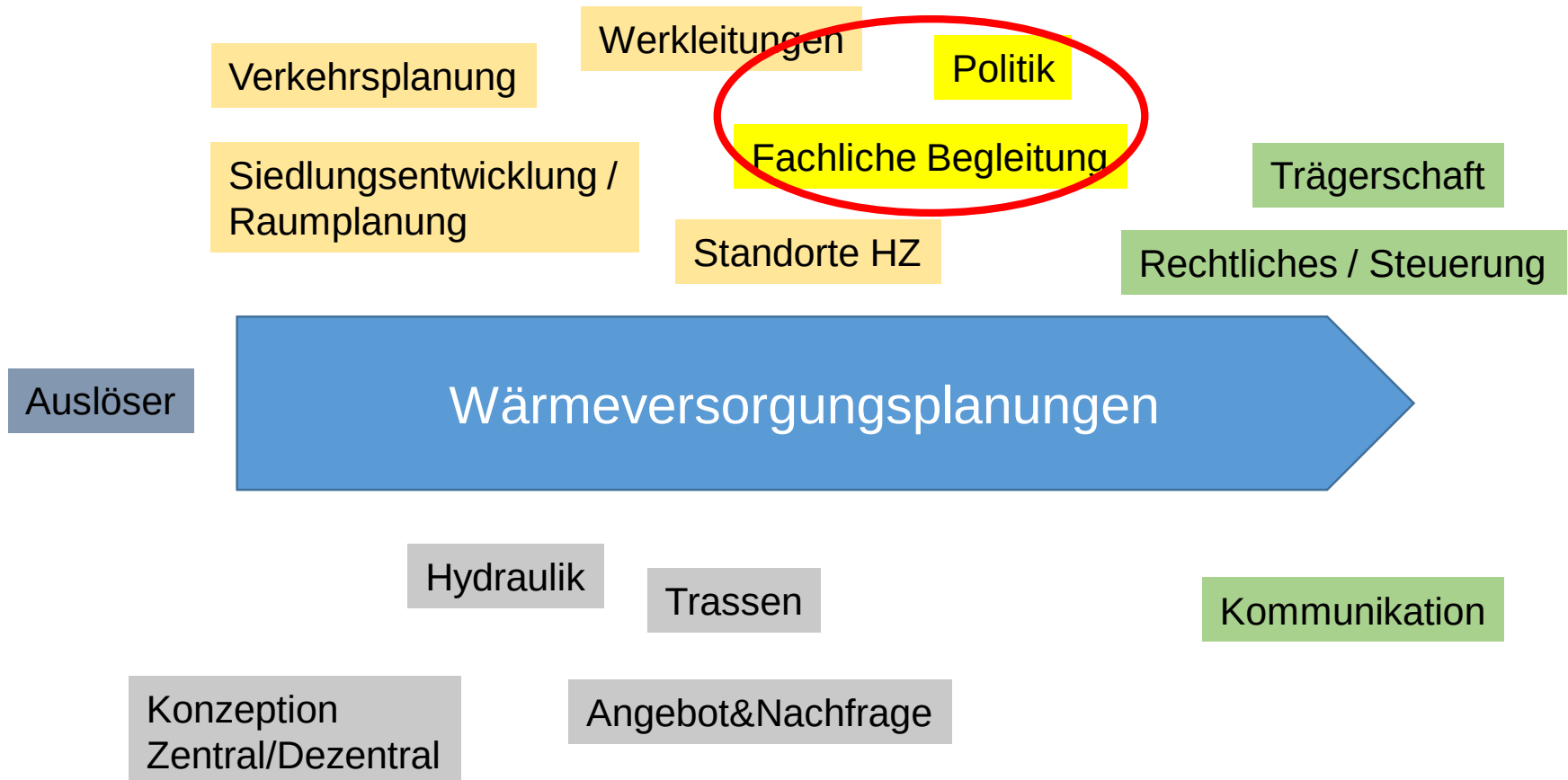


Auslöser Wabern

Tramverlängerung Bern-Kleinwabern, Sanierung Seftigenstrasse; div. Siedlungsentwicklungsgebiete

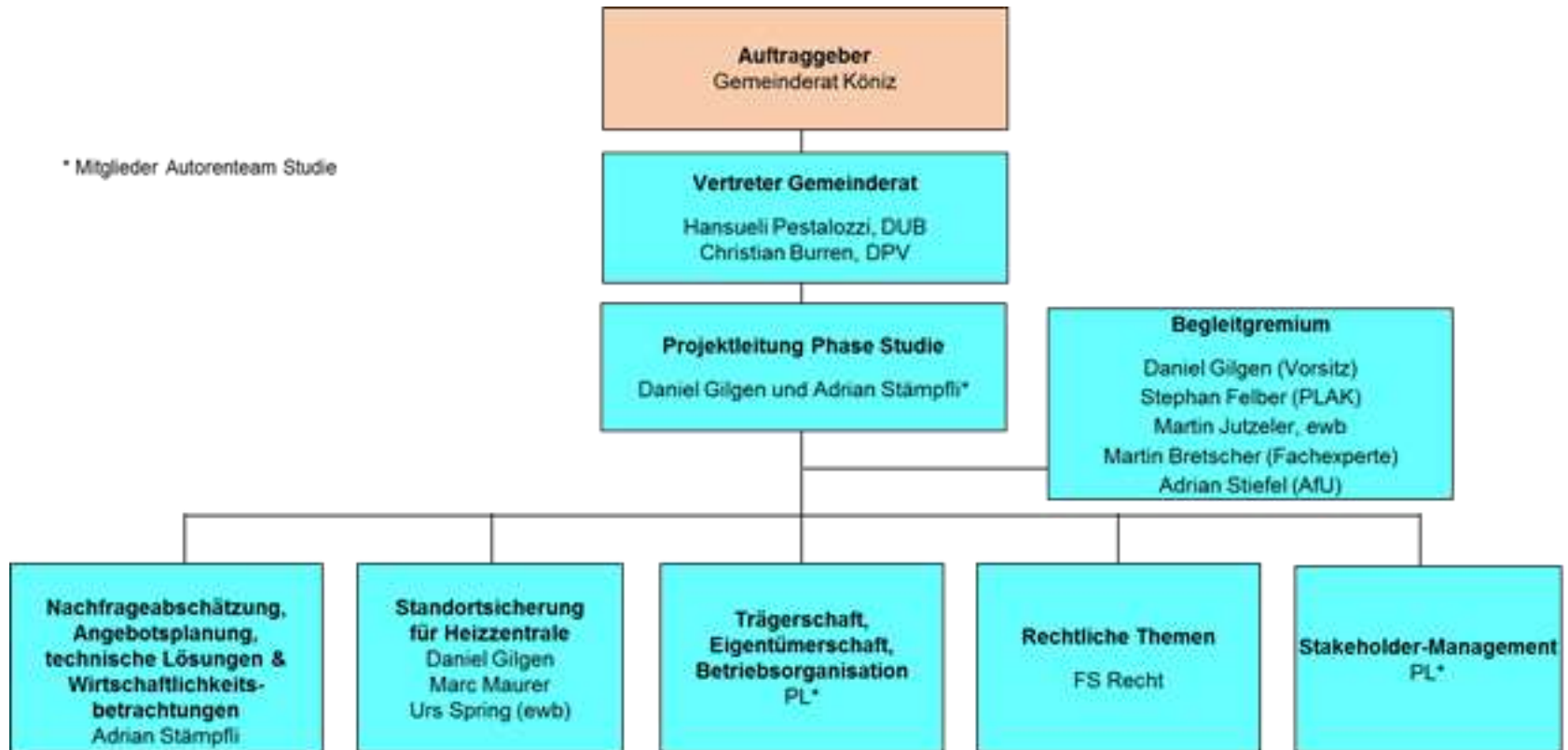


Wärmeversorgungsplanungen: Bestandteile

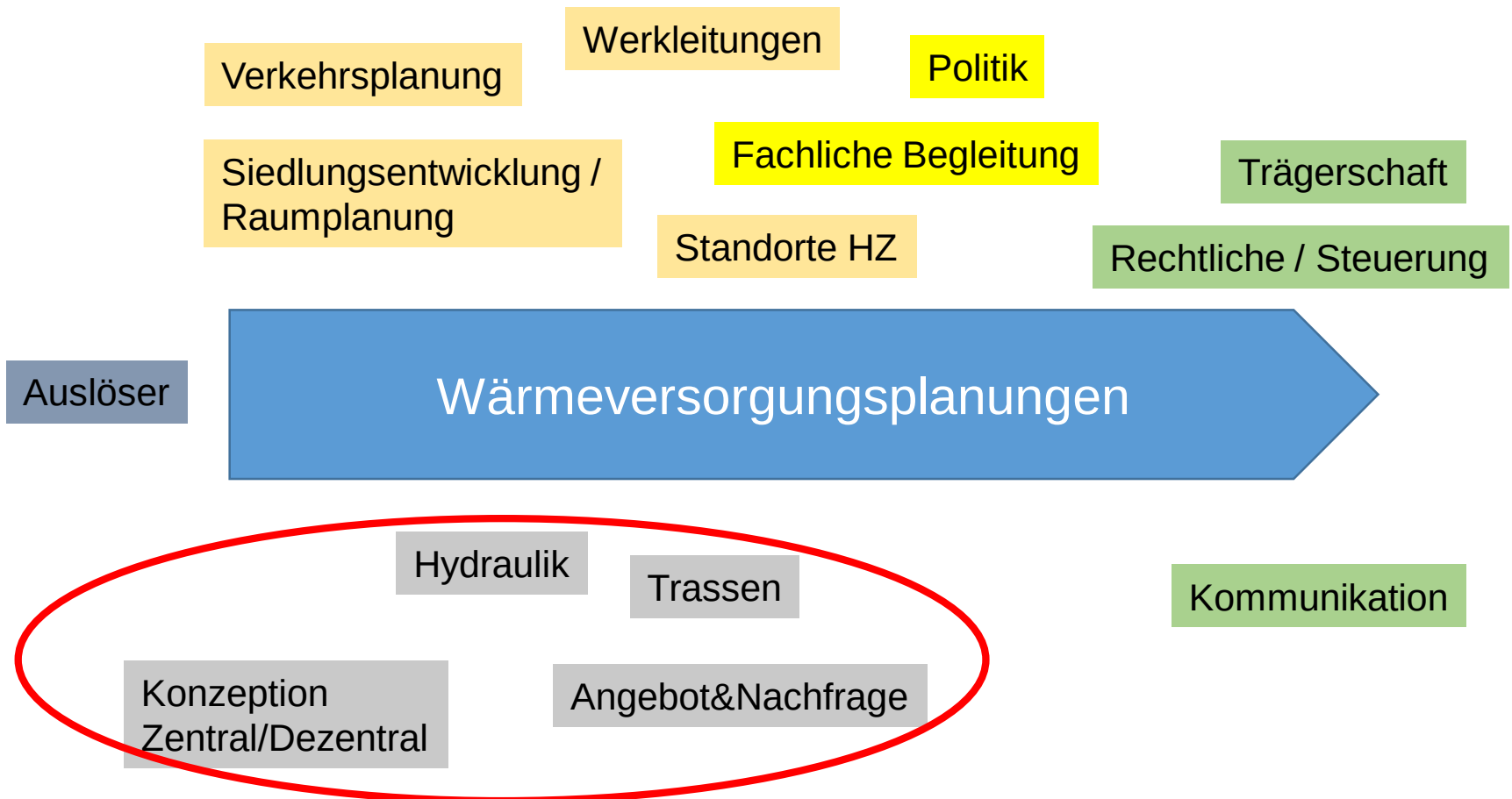


Projektorganisation Wärmeversorgungsplanung (Bsp. Niederwangen)

* Mitglieder Autorenteam Studie



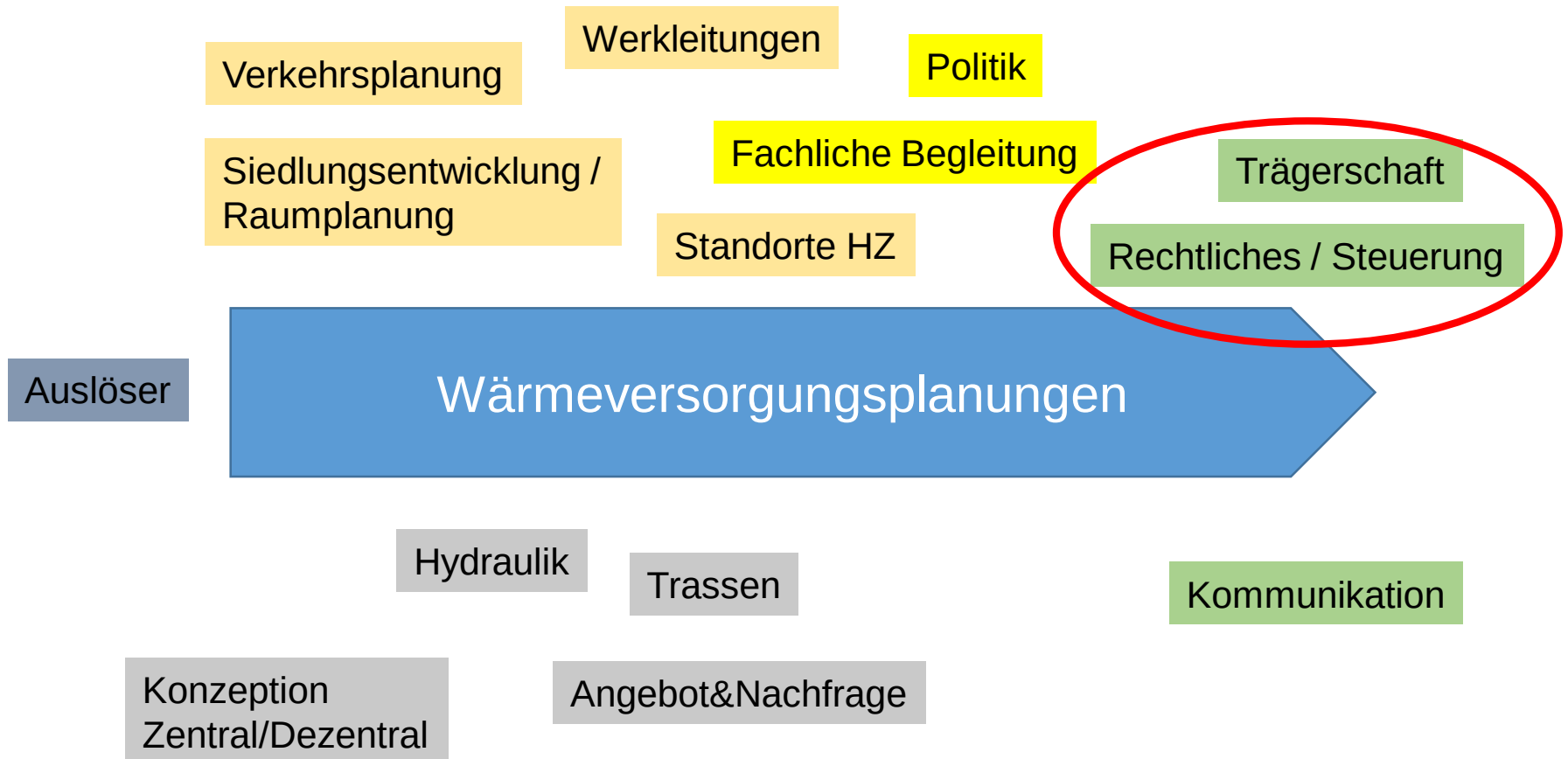
Wärmeversorgungsplanungen: Bestandteile



Vorgehen Studienerarbeitung durch **eicher+pauli**

- Analyse: Angebot & Nachfrage bis 2040 (Wärme/Kälte)
- Konzeption der Wärme (und Kälte-)versorgung in Varianten:
 - Energieträger,
 - Zentral vs. dezentral,
 - Spitzendeckung,
 - Standorte Heizzentralen,
 - Einbindung bestehende Verbünde
- Prüfung der Varianten
 - Wirtschaftlichkeit
 - Trassenmachbarkeit
 - Hydraulik

Wärmeversorgungsplanungen: Bestandteile



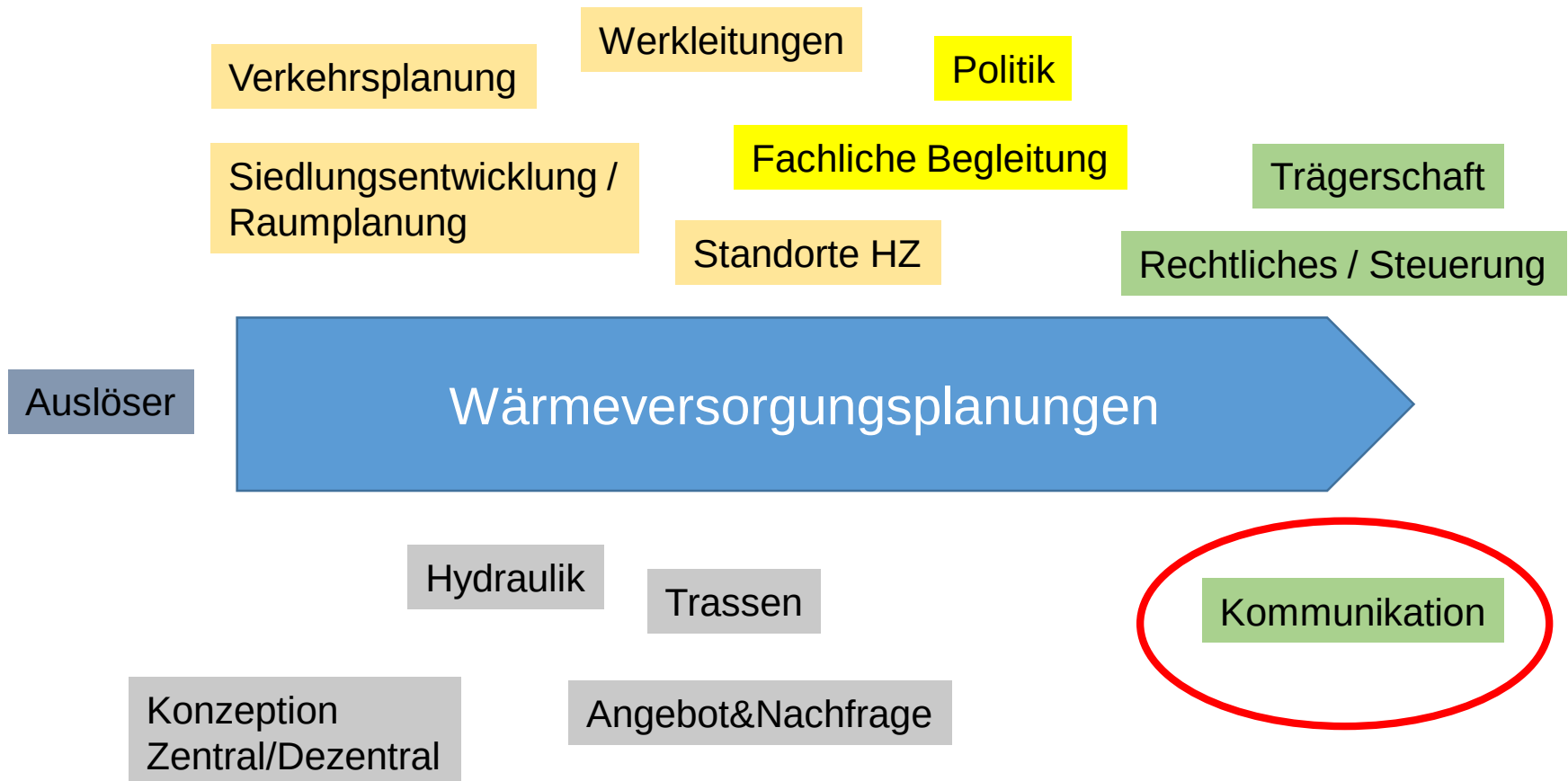
Rechtliches / Steuerung

- Wenn Wärmeversorgung keine "selbstgewählte Gemeindeaufgabe", dann gilt der freie Markt
- *These: Freier Markt führt zu "Rosinenpickerei", mangelnde Nutzung von Synergien und mangelnde Kooperation, mangelnde Sicht auf das "grosse Ganze"*
- Um Steuerung und Einfluss der öffentlichen Hand zu verbessern: Reglementarische Verankerung der Wärmeversorgung als selbstgewählte Gemeindeaufgabe
- Aufgabenübertragung für das ganze oder definierte Perimeter an eine Trägerschaft via Reglement
- ... oder öffentliche Ausschreibung der Konzession (neues Beschaffungsrecht Art. 9 IVöB 2019; voraussichtlich ab 2022 in Kraft)

Trägerschaft: Beteiligung der Gemeinde

- Umbau des Wärmesystems erfordert sehr hohe Investitionen und viel Vertrauen der Bevölkerung in den Anbieter
- Prüfung der finanziellen Beteiligung der Gemeinde Köniz (z.B. in Form einer gemeinsamen Tochtergesellschaft)
 - Mitspracherecht
 - Nutzung von Synergien
 - Vertrauensbildung
 - Teilnahme an allfälligen Gewinnen

Wärmeversorgungsplanungen: Bestandteile



Kommunikation: Wärmeversorgungskarte

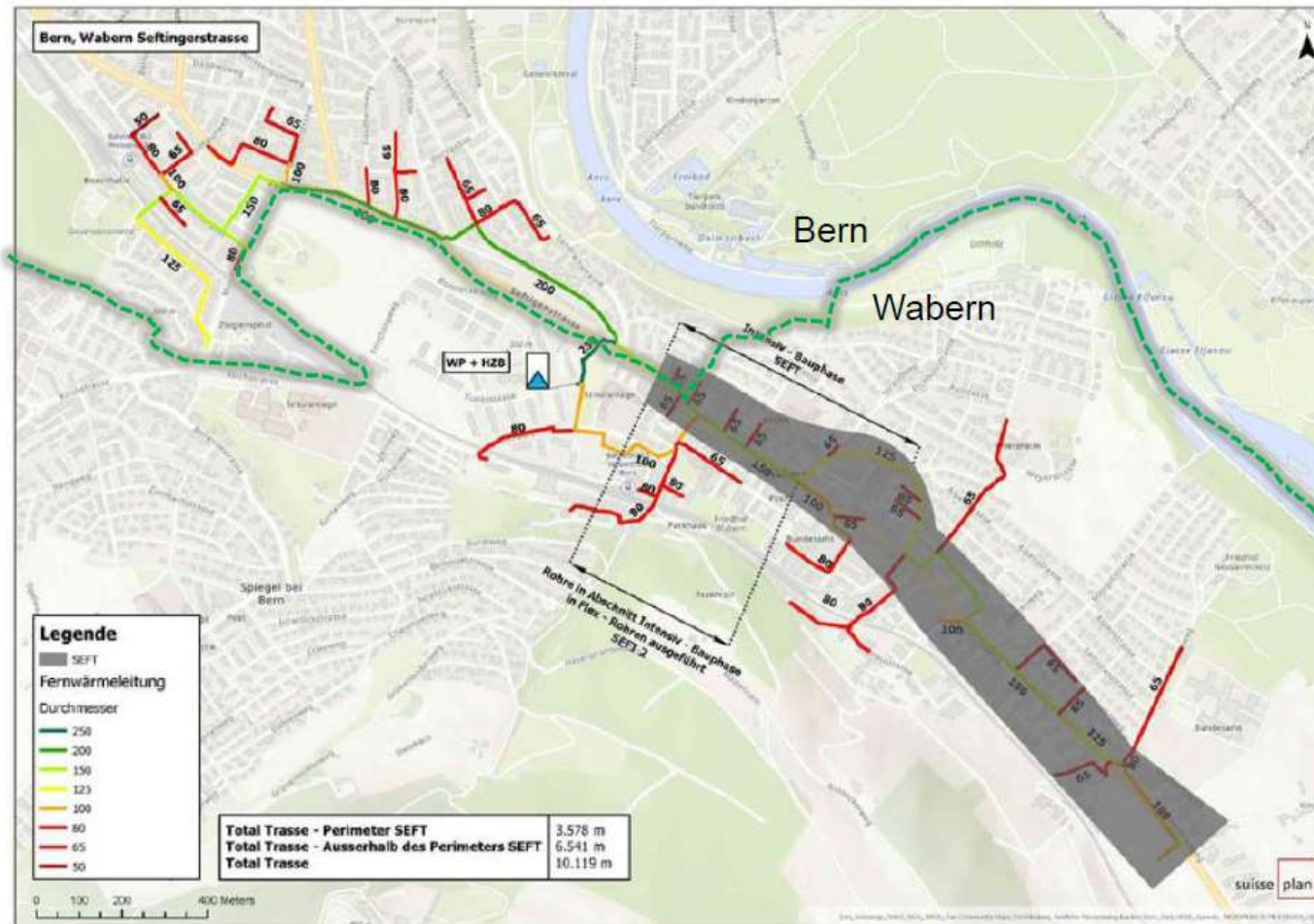
<https://map.koeniz.ch/publimap/?layers=W%C3%A4rmeversorgungskarte>

Wärmeverbund Bern-Wabern: Ein Leuchtturmprojekt für ganz Europa!



Was hat der Tierpark Bern mit dem Tram Wabern zu tun

Wärmeverbund Bern-Wabern: Netz

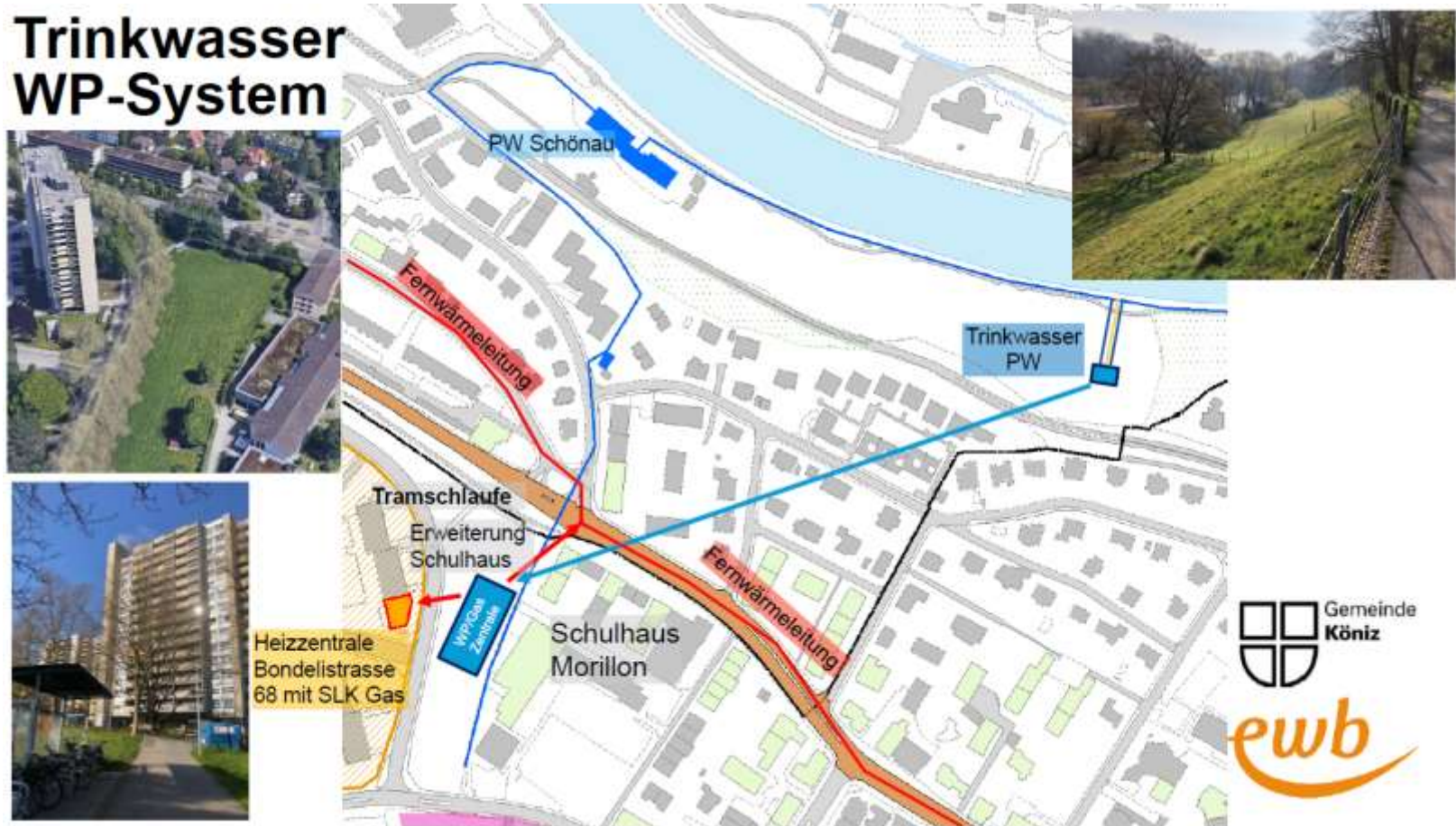


Wärmeverbund Bern-Wabern: Netz



Wärmeverbund Bern-Wabern: Produktion

Trinkwasser WP-System



Fragen / Diskussion

WIE WEIT SOLL DIE HOHEITLICHE PLANUNG GEHEN?
WAS SOLL SIE FÜR ZIELE VERFOLGEN? UND WO SOLL
VOR ALLEM DER MARKT SPIELEN?

WELCHER PLANUNGSMASSTAB MACHT SINN?
Strassenzug? Quartier? Ortsteil? Region?

...

Wohlen bei Bern



Wärmeverbund Hinterkappelen, Seewassernutzung



Siedlung gebaut in den 70er Jahren, 100% Ölheizungen

800 Haushaltungen, 3000 EinwohnerInnen

Jährliches Einsparpotenzial 900'000 l Heizöl = 60 Öl-Tanklastwagen = 3000 Tonnen CO₂

SO FUNKTIONIERT DER EV KAPPELENRING

1. Seewasser fassen
2. Energie gewinnen
3. Wärme verteilen
4. Wärme nutzen





Wohlen BE
Innovativ in Energie

- 800 Haushaltungen
- 3000 Einwohnerinnen und Einwohner
- Max. Leistung 6 MW Wärme
- Einsparung von 3'000 Tonnen CO₂ jährlich

Tolle Sache, da sind doch ALLE
dafür...



... aber oha...
... ganz sooo schnell
geht das nicht ...

ERFOLGSFAKTOREN FÜR DIE REALISIERUNG

Zusammenarbeit mit der Gemeinde

Gemeinde steht für das Projekt ein
Gemeinde schliesst eigene Liegenschaften an
Gemeinde unterstützt bei Bewilligungen

Bewilligungen, Konzessionen

Frühes Einbinden aller Behörden
Zeit einplanen
Umwege (Einsprachen) einkalkulieren

Kundinnen und Kunden gewinnen

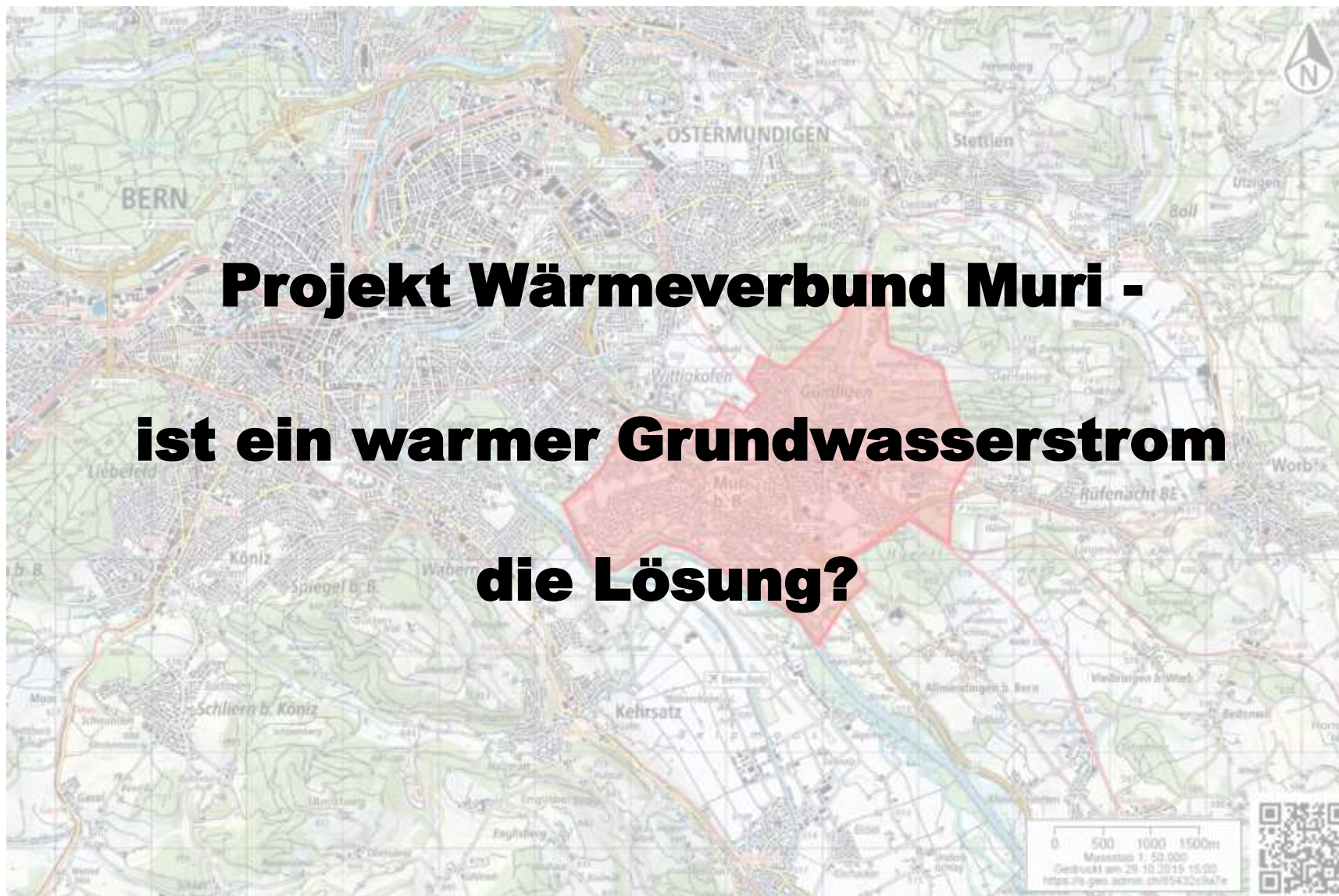
Aktive, regelmässige und transparente Kommunikation
«Vertretbare» Preise
Lenkungsmassnahmen



Unsere Erfahrungen:

- Die Bevölkerung braucht Zeit, um sich SELBER überzeugen zu können, nicht bloss um überzeugt zu werden.
- Den Behörden kommt eine enorm wichtige Rolle in der Kommunikation zu.
- Die Gemeinde muss mit gutem Beispiel vorangehen. Eigene Liegenschaften als erstes anschliessen.
- Es braucht einen Investor, eine Firma mit VIEL Geduld und entsprechender Bereitschaft zur Vorleistung.

Herzlicher Dank für die Aufmerksamkeit



Projekt Wärmeverbund Muri -

ist ein warmer Grundwasserstrom

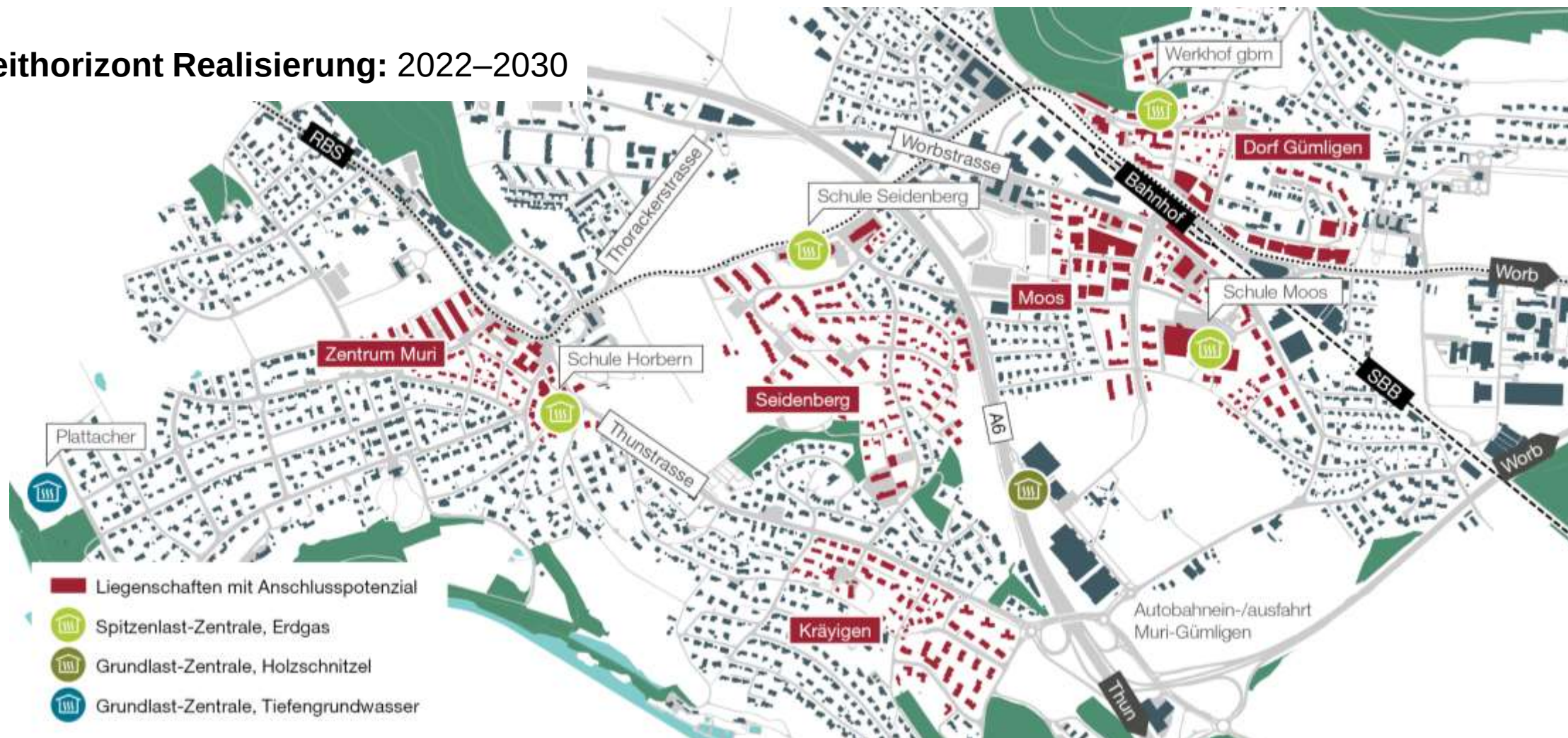
die Lösung?

Inhalt

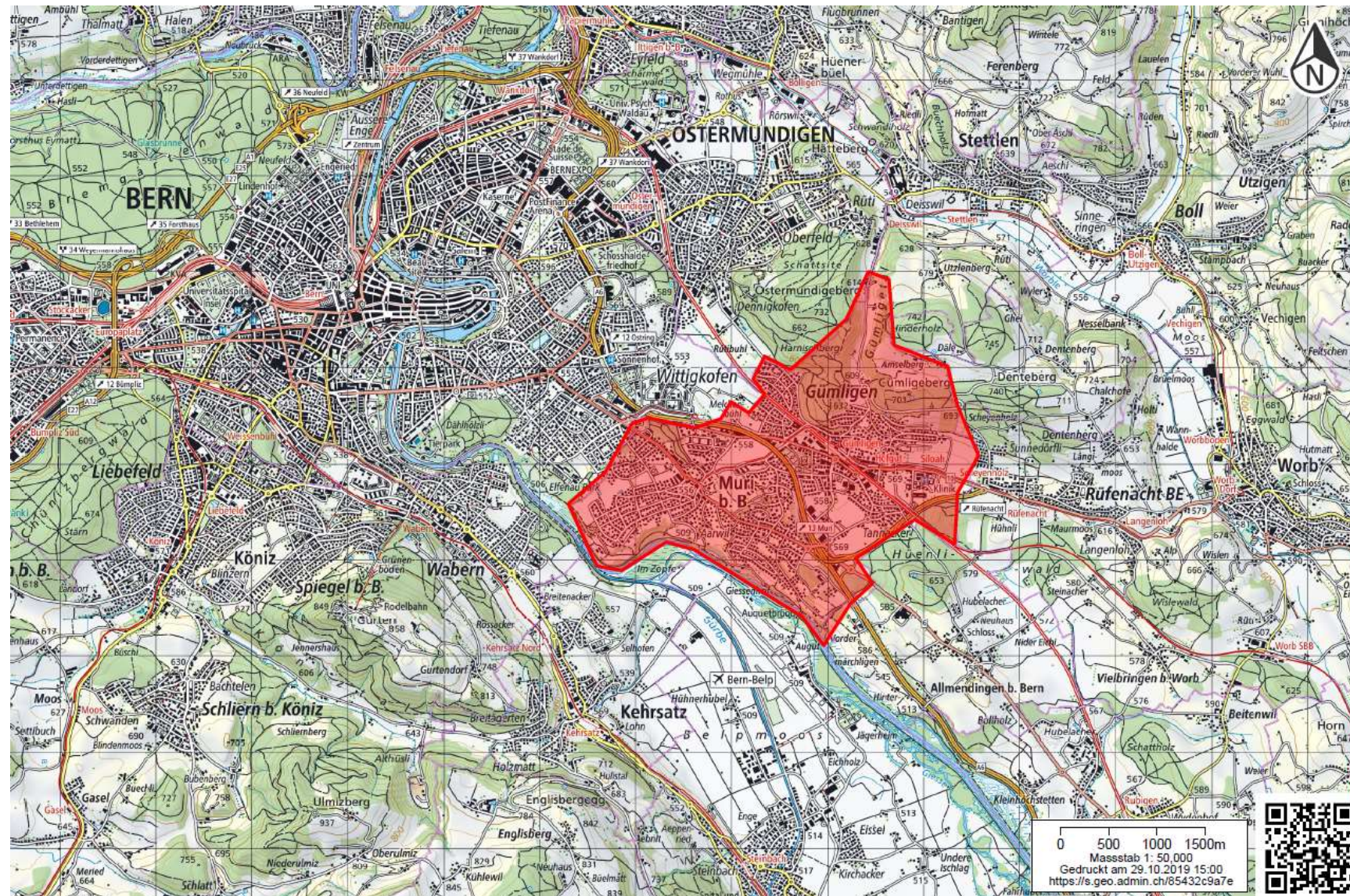
- ➔ Ein nachhaltiges Projekt in Muri-Gümligen auch für kommende Generationen
- ➔ Grundlagen Geothermie und Grundwasser (2020)
- ➔ Seismik 2021
- ➔ Stand Projekt heute
- ➔ Ausblick

Ein nachhaltiges Projekt in Muri-Gümligen auch für kommende Generationen

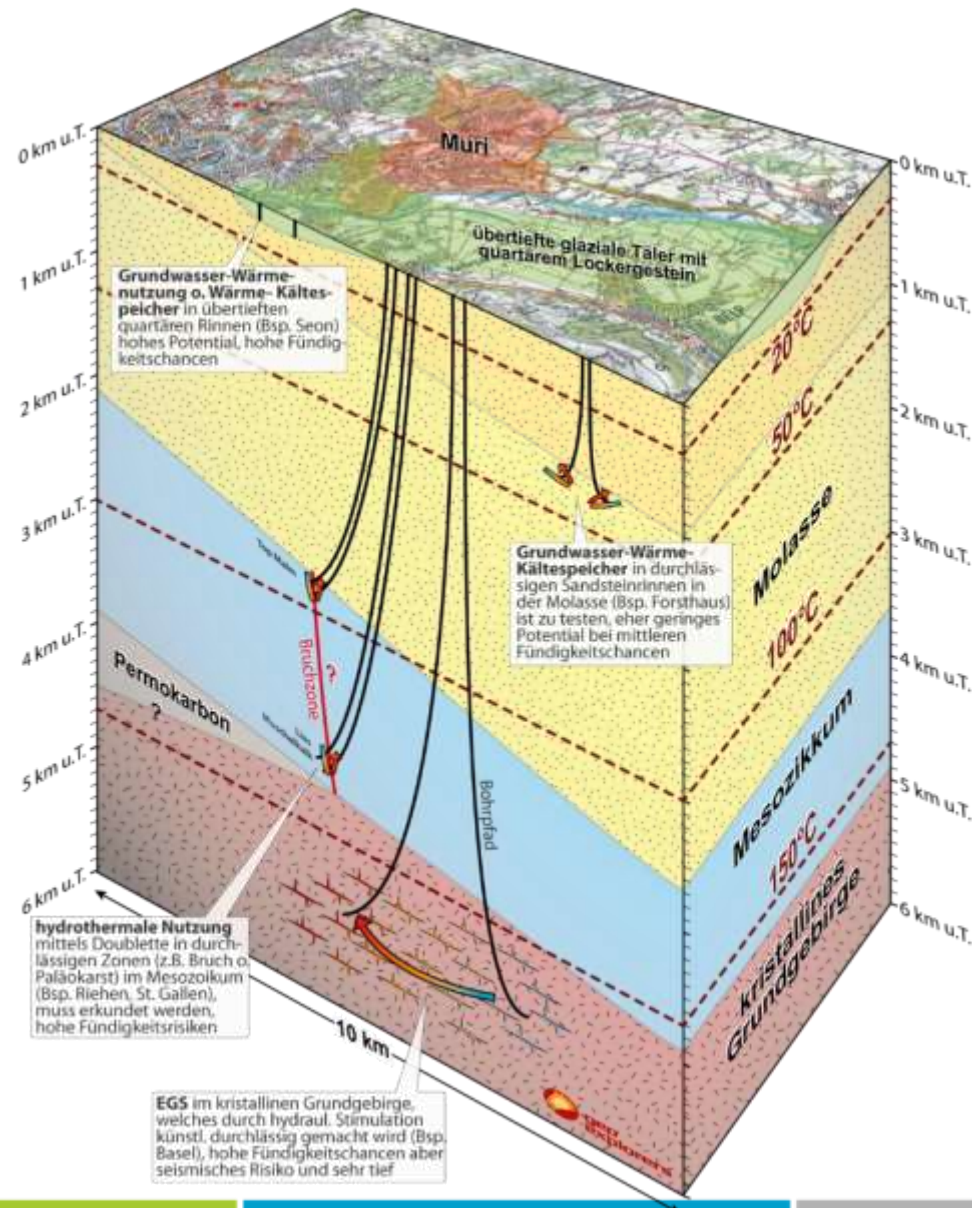
Zeithorizont Realisierung: 2022–2030



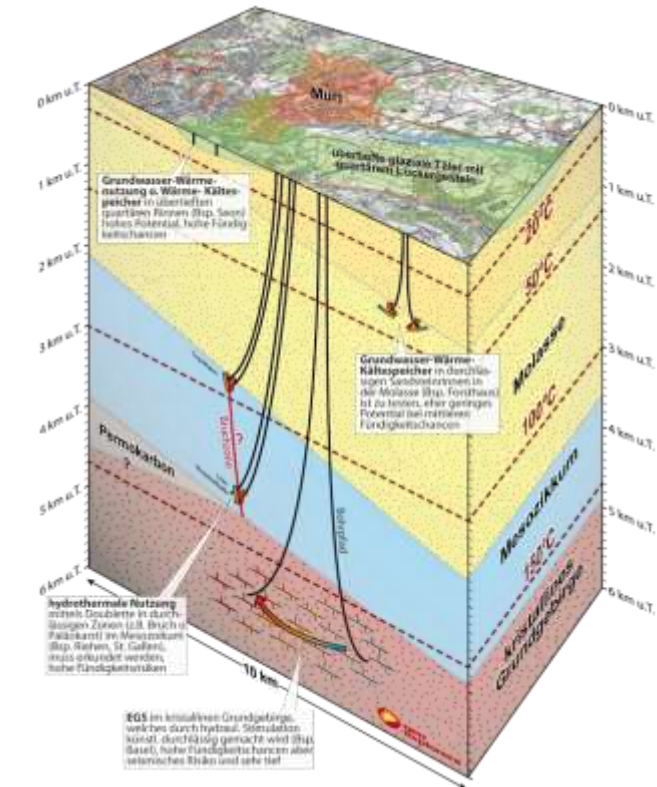
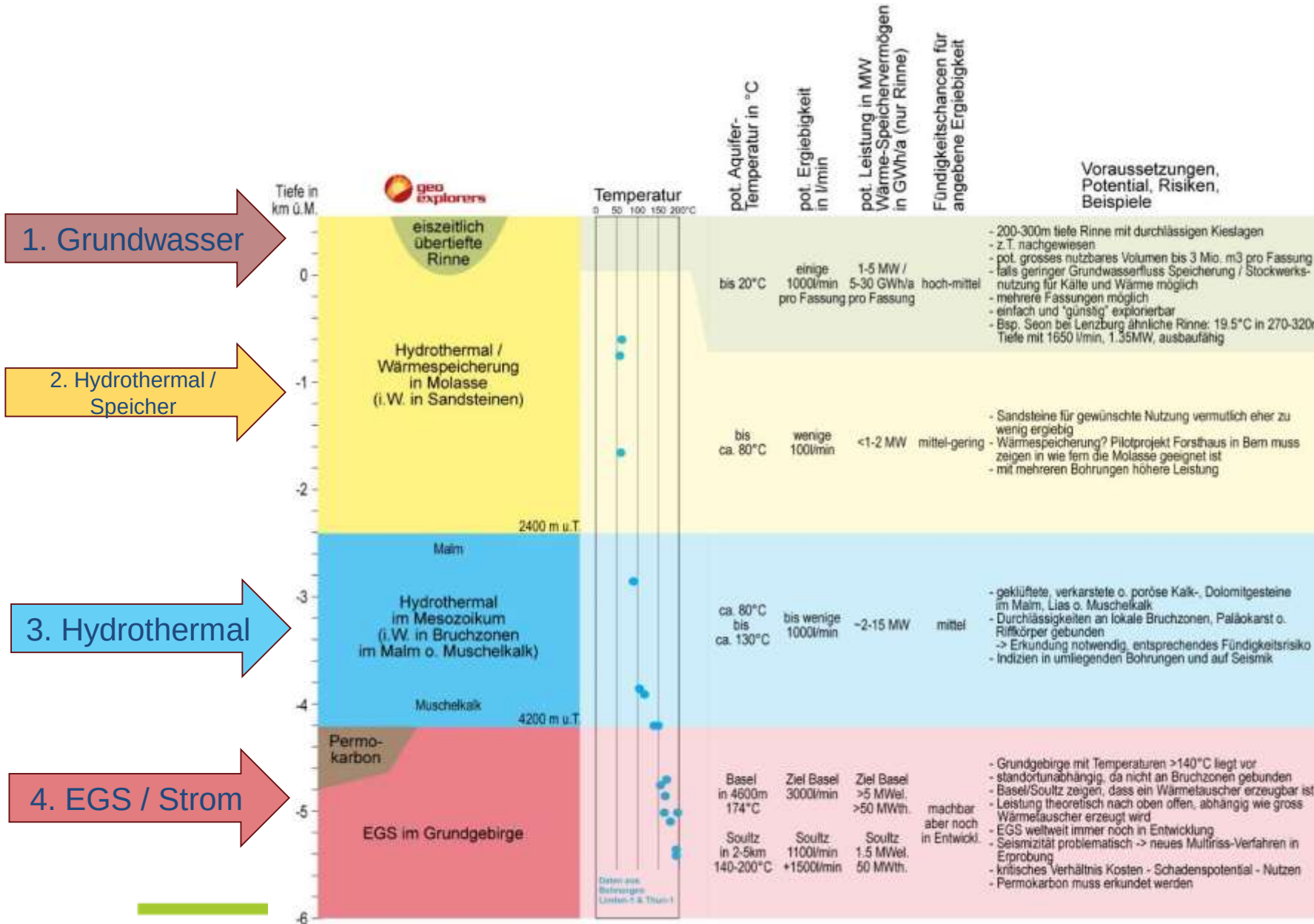
Untersuchungsperimeter der Studie

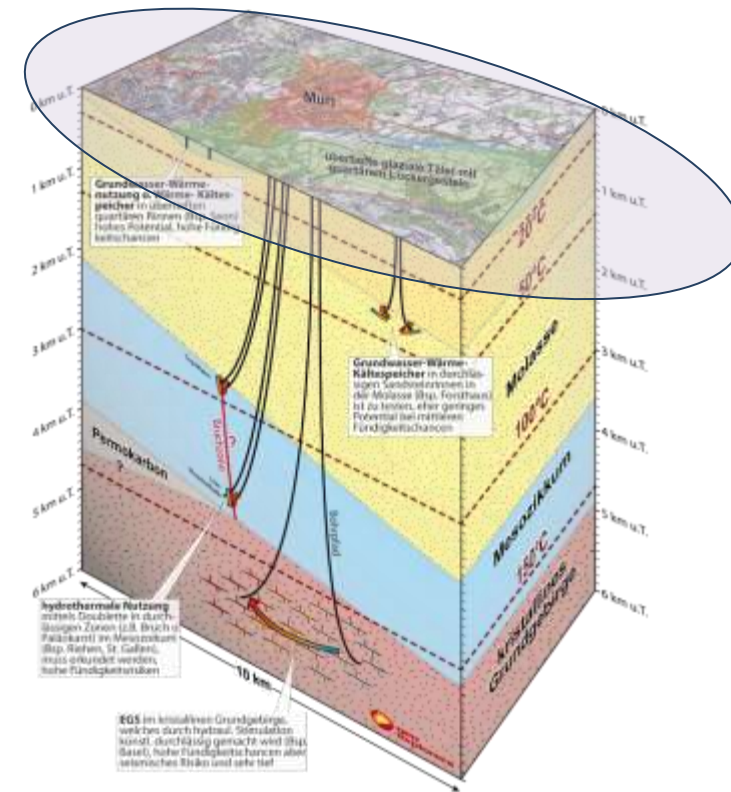


Nutzungsmöglichkeiten



Potenzial der verschiedenen Schichten

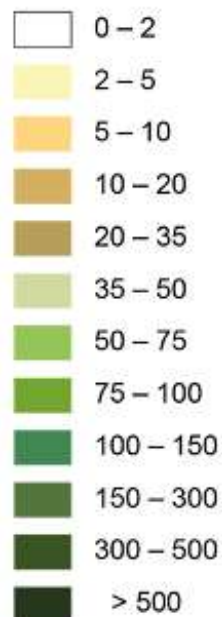




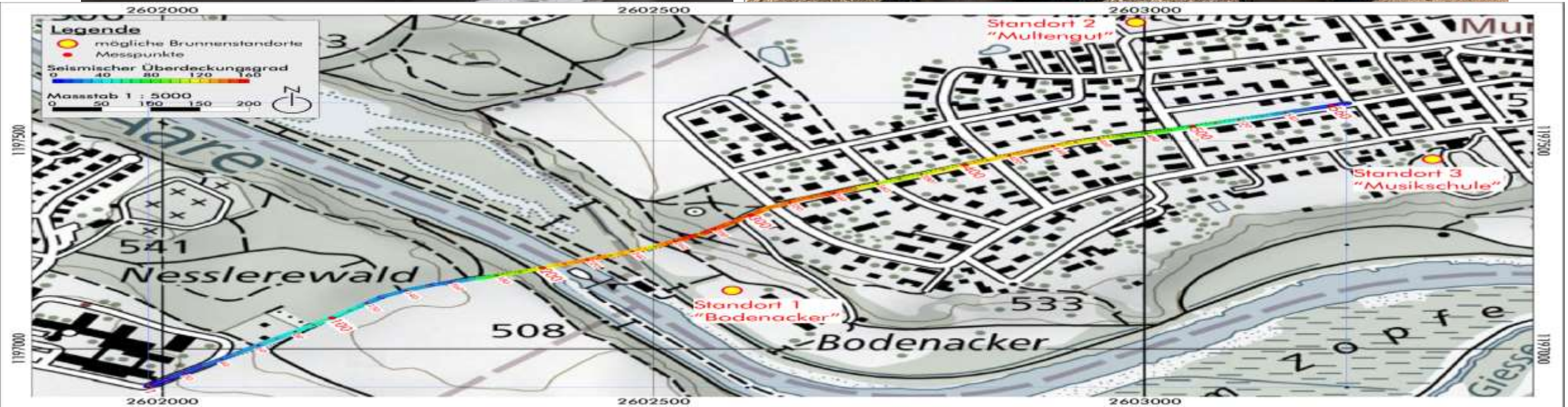
Tiefengrundwasser aus Lockergesteinsrinne

- + Tiefenlage bis ca. 250 m, grosses Potenzial, relativ schnell und günstig erkundbar.
- Tiefes Temperaturniveau

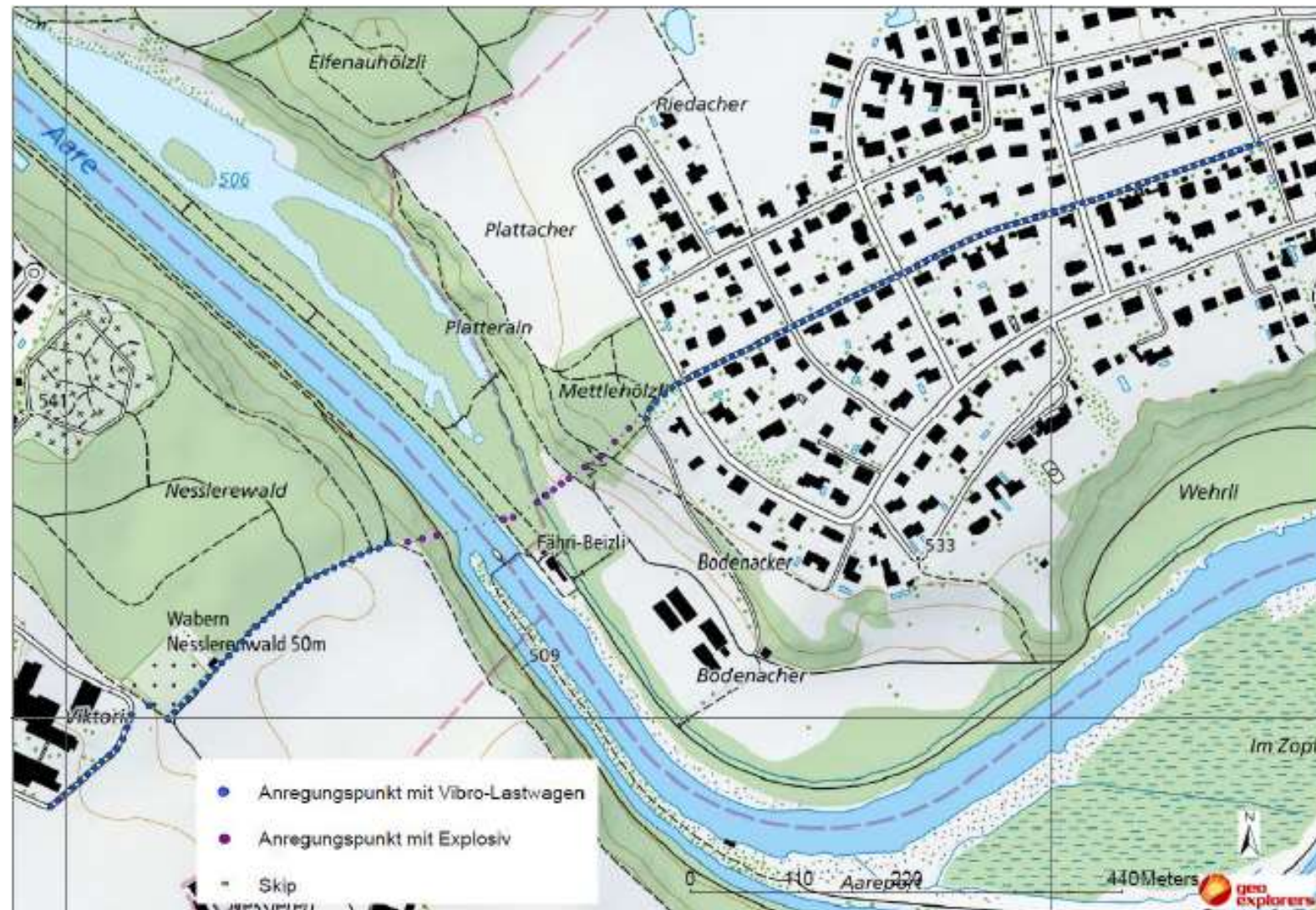
Mächtigkeit der Lockergesteine [m]

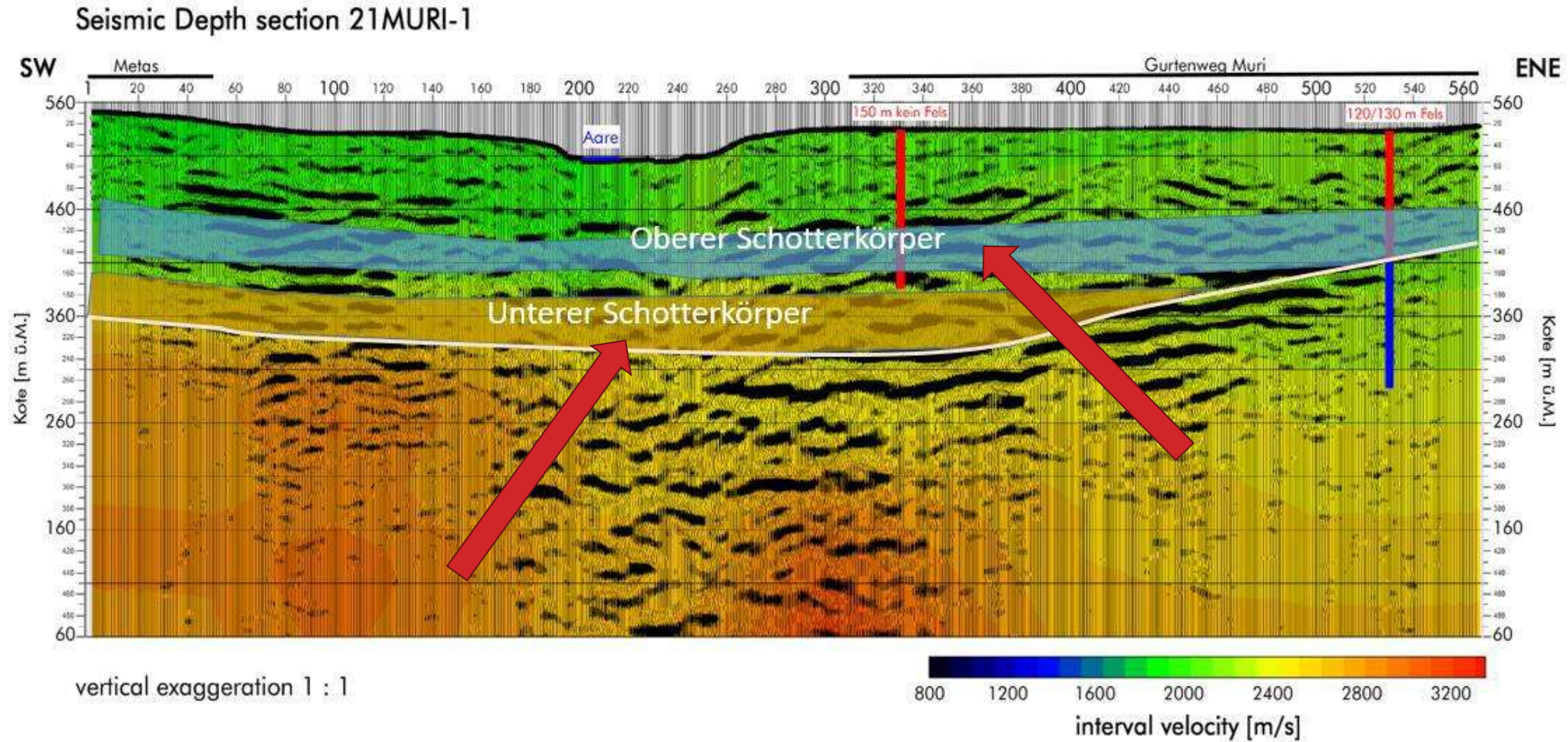


Erkundung Grundwassernutzung / Seismik



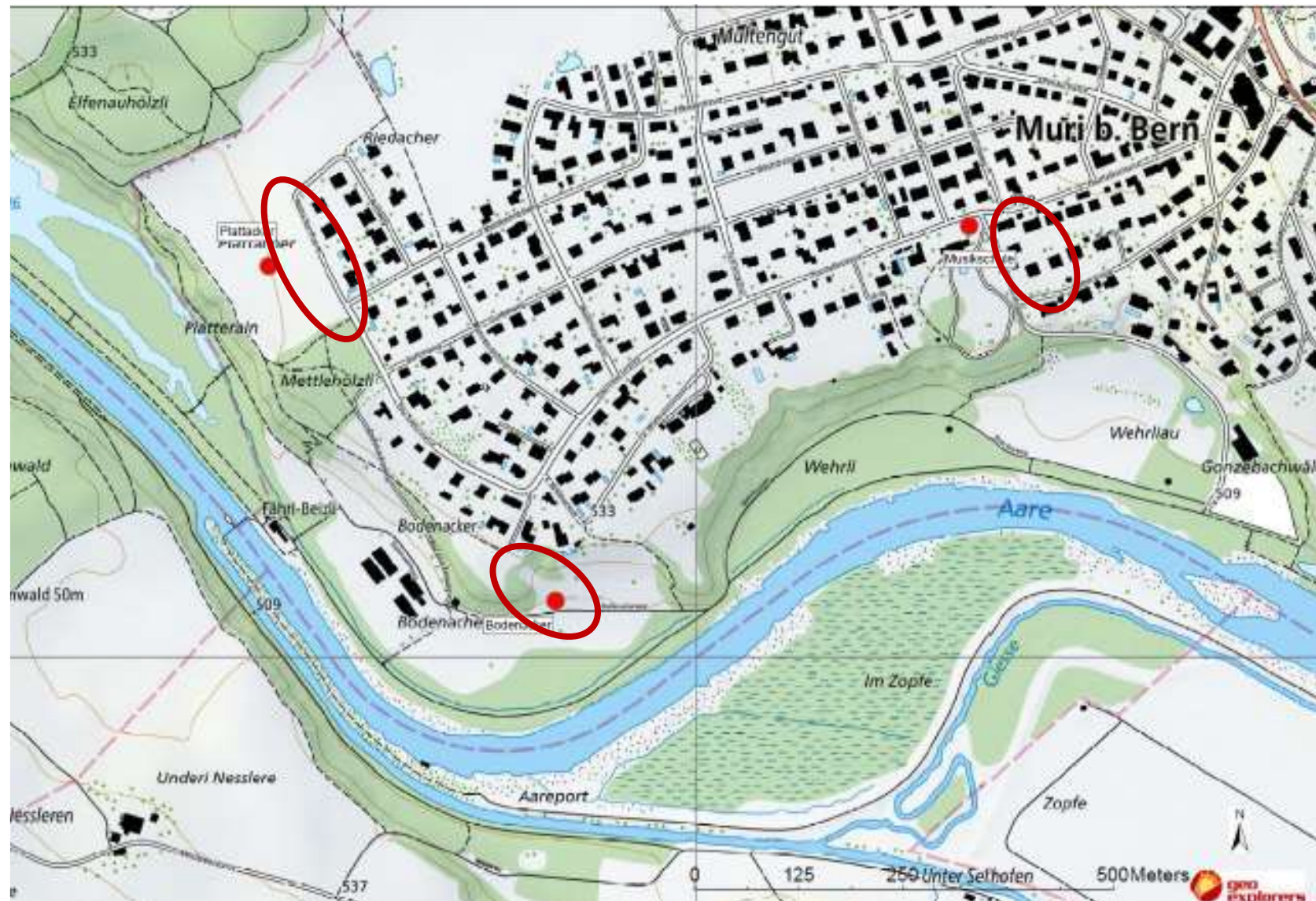
Erkundung Grundwassernutzung / Seismik





Seismisches Profil, Bohrziele Januar 2021

Potenzielle Standorte



Resultate aus Seismik

- **Nachweis** des Rinnenaufbaus und der Tiefe erfolgreich
(- 220 m unter Aare-Niveau)
- **Nachweis** der oberen GW-Schicht
obere Schicht 70 – 130 m (Mächtigkeit: ca. 50 – 60m)
- Möglichkeit für untere Schicht erhärtet (noch nicht nachgewiesen)
untere Schicht 150 – 250 m (Mächtigkeit: bis zu 100m)
- Im Bereich Musikschule „nur“ obere Schicht nutzbar
- **Bevorzugter Bereich:** Bodenacker und Plattacker, da obere Schicht und untere Schicht nutzbar => grössere Leitung nutzbar!

Energiepotenzial GW-Nutzung (Hochrechnung aus Seismik)

Ermittlung des effektiven Potenzials erst nach Sondierbohrung und hydraulischem Test möglich
Absenkung ist mit 10 m (15 m) sehr vorsichtig gewählt!

		Worst case	Good case	Best case
GW-Mächtigkeit	m	30	60	100
Durchlässigkeit	m/s	$1 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-4}$
Absenkung	m	10	10	15
Förderrate	l/sec	24	215	322
Delta T	K	4	4	4
Heizleistung WP	kW	COP 4	COP 4	COP 4
1 Brunnen		535	4'830	7'245
2 Brunnen		1'070	9'660	14'490

Bohrplätze: Sondierbohrung Grundwasser

- Musikschule
Bohrtiefe 130 m, 5“
obere Schottererschicht testen
einfache (EWS)-Bohrung, Pumptest
- Bodenacker und Plattacker
Bohrtiefe1: 130 m, 5“ und Bohrtiefe2: 250m, 7“
Beide Schottererschichten können erbohrt werden
Beide Schottererschichten können getestet werden
- Empfehlung:
Bodenacker oder Plattacker
Start mit Bohrung 5“ und Test

Vorgehen Grundwassernutzung

- Bewilligungsgesuch und Subvention (?) für Bohrungen
- Ausschreibung der Sondierbohrungen
- Ausführung der Bohrungen und hydraulische Tests
- Grundwassersimulation
- Nutzungskonzept, Zentrale, Netzeinbindung
- Kostenvoranschlag, Wirtschaftlichkeit

➤ *Meilenstein: Projekt weiterverfolgen ja/nein*

Sondierbohrung 1

Ziel:

- Nachweis des Grundwasserleiters
- Nachweis / Ermittlung der Schüttung (oben)
- Ermittlung der hydraulischen Parameter und des Potenzials
- Projektrisiko für GW-Nutzung verringern

Massnahmen:

- **Sondierbohrung**
 - **Standort Plattacker/Bodenacker**
Mit kleinem Bohrdurchmesser / **Bohrdurchmesser** zu gering für spätere Förderbohrungen, nutzbar für spätere Wasser-Rückgabe
Bohrtiefe 150 m
 - **Kosten**

pro Bohrung	ca. 60'000 CHF
Planung, Bewilligung, Test, Simulation	ca. 60'000 CHF
 - **Zeitbedarf** pro Bohrung ca. 2 Wochen, Tagbetrieb Mo-Fr
- **Hydraulik-Test**
Ermittlung der hydraulischen Parameter durch Pumpversuch (< 15l/sec)
Schüttung und Absenkung des Brunnens nutzbares Potenzial
(energetisch)

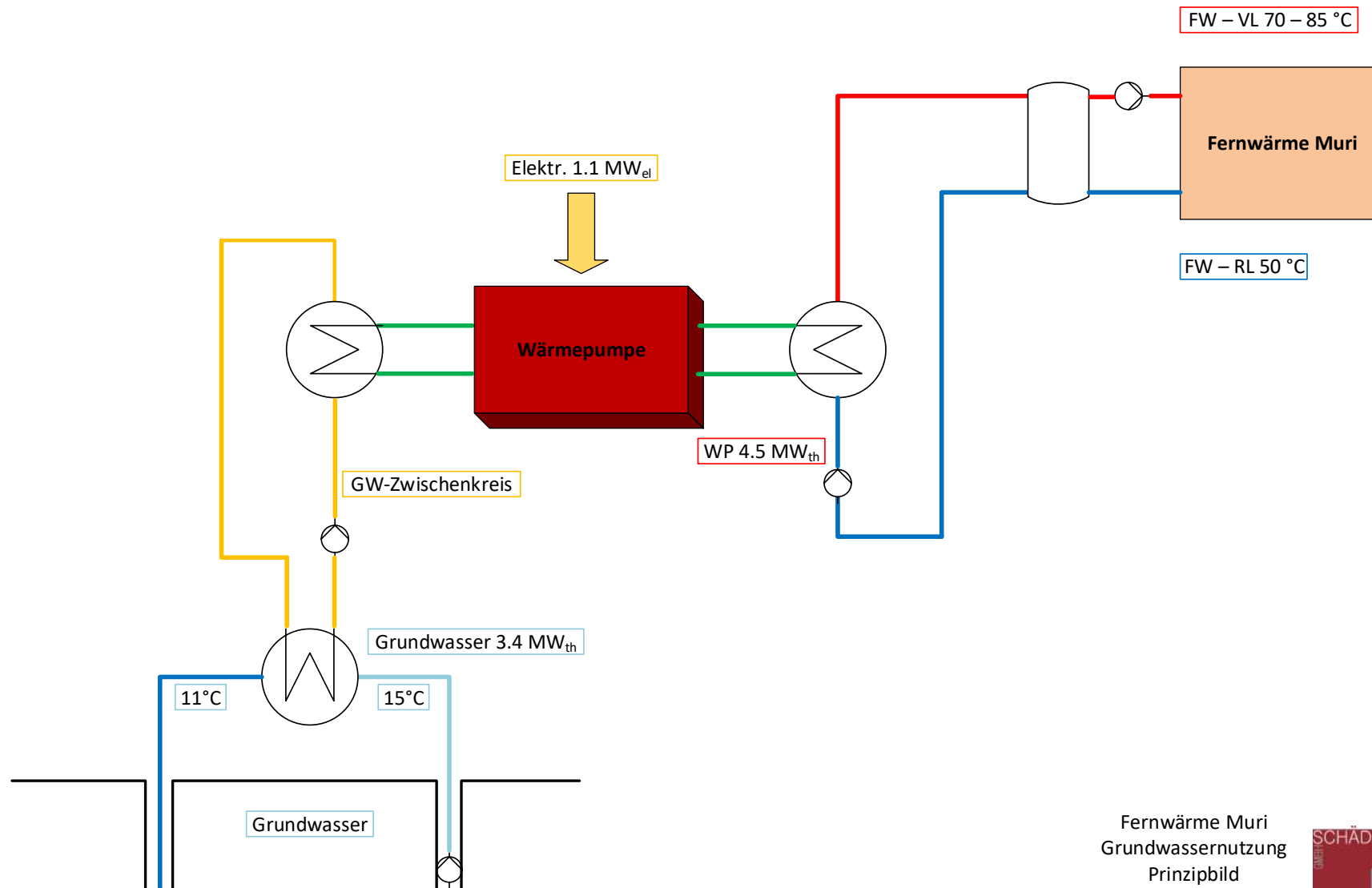


Sondierbohrung 2

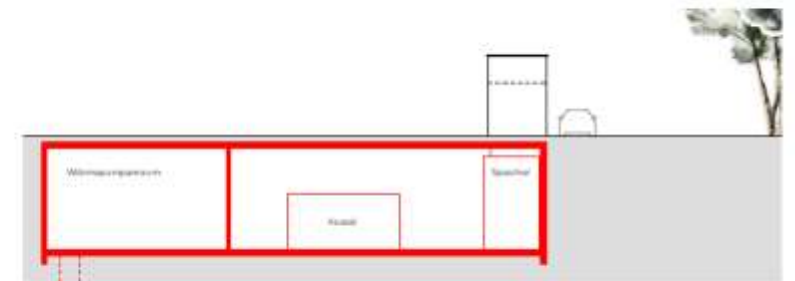
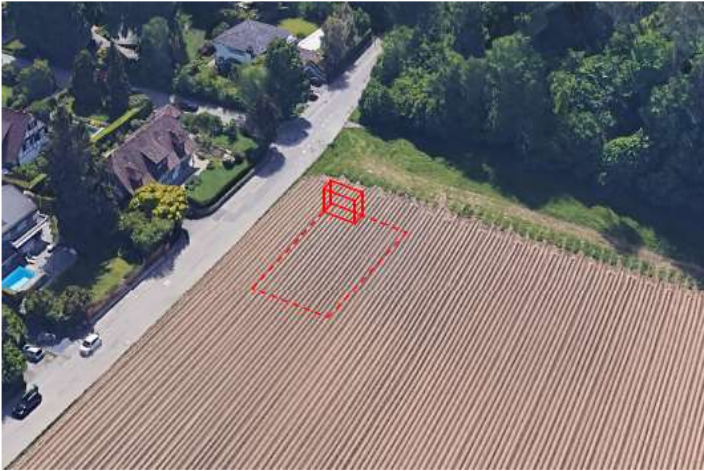
- Nach erfolgreichen Tests der Sondierbohrung 1
- Bodenacker oder Plattacker
Ausbau 7“ in unteren Schotter: später nutzbar als Produktionsbohrung
aufwändige Spül-Bohrung
- Hydraulische Test der Sondierbohrung 2 bis zu 100 l/sec
- Kosten

Förderbohrung 1	ca. CHF 350'000.--
Förderbohrung 2 / Rückgabebohrung	ca. CHF 300'000.--
Planung, Bewilligung, Test, Auswertung	ca. CHF 75'000.--

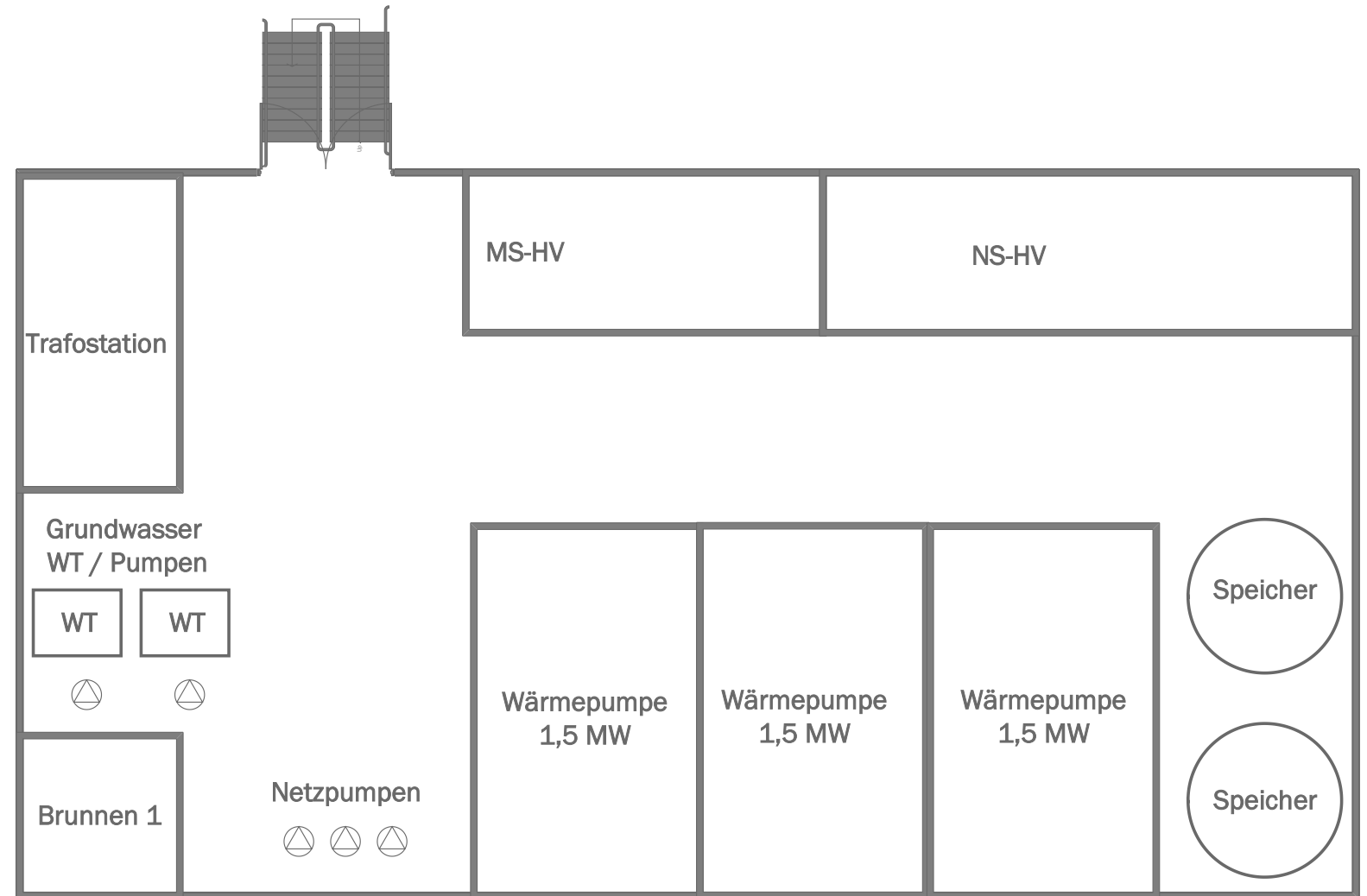
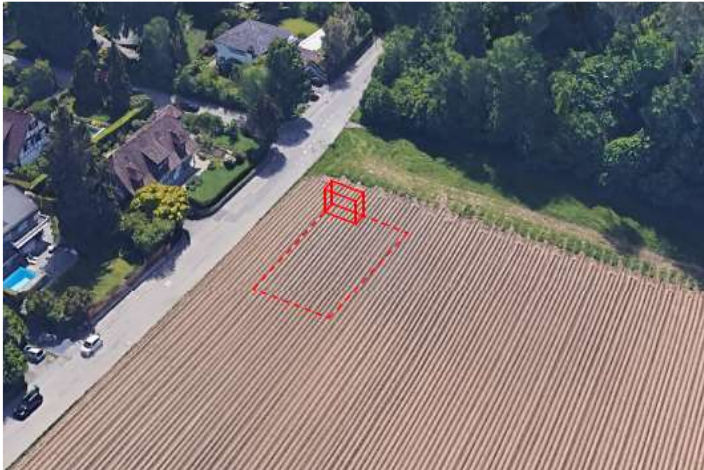
Einbindung GW-Zentrale



Situation Layout GW-Zentrale



Situation Layout GW-Zentrale



Kosten GW-Zentrale

Heizleistung ca. 4,5 MW

➤ Brunnenbau	CHF	725'000.--
➤ Baumeister	CHF	990'000.--
➤ Wärmepumpen (4,5 MW)	CHF	3'200'000.--
➤ Rohrbau, Speicher	CHF	1'100'000.--
➤ Elektro, MSR	CHF	450'000.--
➤ Planung, Bauherrenkosten intern, Nebenkosten	<u>CHF</u>	<u>960'000.--</u>
Total	CHF	7'425'000.--

Grundwassernutzung – nächste Schritte

- Projektstart
- Konzept Sondierbohrungen
- Standorte definieren
- Bewilligung
- Submissionen
- Sondierbohrung 1 und 2, Testphase, Auswertung
- Nutzungskonzept und Einbindung in Gesamtkonzept

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Abonnieren Sie unseren E-Newsletter Fernwärme.



www.fernwaerme-muri.ch





Koordinierter Ausbau von Nah- und Fernwärme

Decarb Region Bern

Der Beitrag von ewb an die städtischen Klimaziele

Martin Jutzeler 27. August 2021



Martin Jutzeler, Systemoptimierung

Energie Wasser Bern, ewb CU

martin.jutzeler@ewb.ch +41 79 832 24 75

Maschinen Ingenieur HTL, NDS Wirtschaft,
CAS EPFL GES (Gouverning Energy Transitions)

Planung, Simulationen und Optimierung von Energie-
und Infrastruktursystemen aus zentraler und
dezentraler Erzeugung und Speicherung

Mitglied Steuerungsausschuss Geothermie Schweiz

Hauptkommission Gas, Wasser, Bildung SVGW

Präsident Sektion Fernwärme SVGW



Die Herausforderungen der Politik – Gesellschaft & Kosten



Wie weiter im Klimaschutz? Das Parlament steht vor einer schwierigen Aufgabe.

die Treibhausgasemissionen sollen also pro Jahr um 1,5 Prozent sinken. Zudem sollen jene Klimaschutzinstrumente weiterlaufen, die auf Ende Jahr befristet und im Grundsatz unbestritten sind.

Den grossen gemeinsamen Plan – es gibt ihn nicht.

Doch selbst dieses «CO₂-Gesetz light» dürfte im Parlament wieder umkämpft sein. Auslöser ist, einmal mehr, der Benzinpreis.

Reaktiv oder Proaktiv?

Was wirkt wie?

Ist die Lösung
National,
Kantonal



oder lokal und
urban und
Aufgabe der
Kommune

Ausbau der Fernwärmeversorgung in Basel - 460 Millionen Franken Investitionen für den Klimaschutz

Schaffung einer umfassenden klimafreundlichen öffentlichen Wärmeversorgung durch die IWB

Stadtrat beantragt Rahmenkredit für Erweiterung der Fernwärme

Für die Erweiterung der Fernwärmeversorgung in den Quartieren Wipkingen, Oberstrass, Unterstrass, Aussersihl sowie in den Gebieten Guggach und Zürich-West/Sihlquai beantragt der Stadtrat dem Gemeinderat einen Rahmenkredit von 330 Millionen Franken. Stimmt der Gemeinderat zu, entscheiden die Stimmberechtigten.



Die Instrumente zur Zielerreichung

ERP 2035 und Klimastrategie 2045/2050

- Eine klare Vorgabe → Klimaneutral
- Eine Vision, Mission und Strategie → viele parallele Handlungsfelder
- Einen Plan & Simulationen → laufende Aktualisierung
- Instrumente & Partner für die Umsetzung → Zentral und Dezentral
- Instrumente für die Messung der Ziele → Periodische Kontrolle



ewb

Die Aufgaben und die wichtigsten Handlungsmaximen

ERP 2035 und Klimastrategie 2045/2050

Die Vorgaben

2035 RPE

- 20% Reduktion der Wärmemenge
- 70% erneuerbarer Anteil in der Wärme
- 80% erneuerbarer Anteil im Strom

2050
Klima-
reglement

- 100% Klimaneutral
- 100% erneuerbarer Anteil in der Wärme
- 100% erneuerbarer Anteil im Strom

«neue
Energiepolitik»

Wirtschaftlich
tragbar u.
finanzierbar

Technisch
umsetzbar

flexibel

**Wir haben
einen Plan!**





Vision

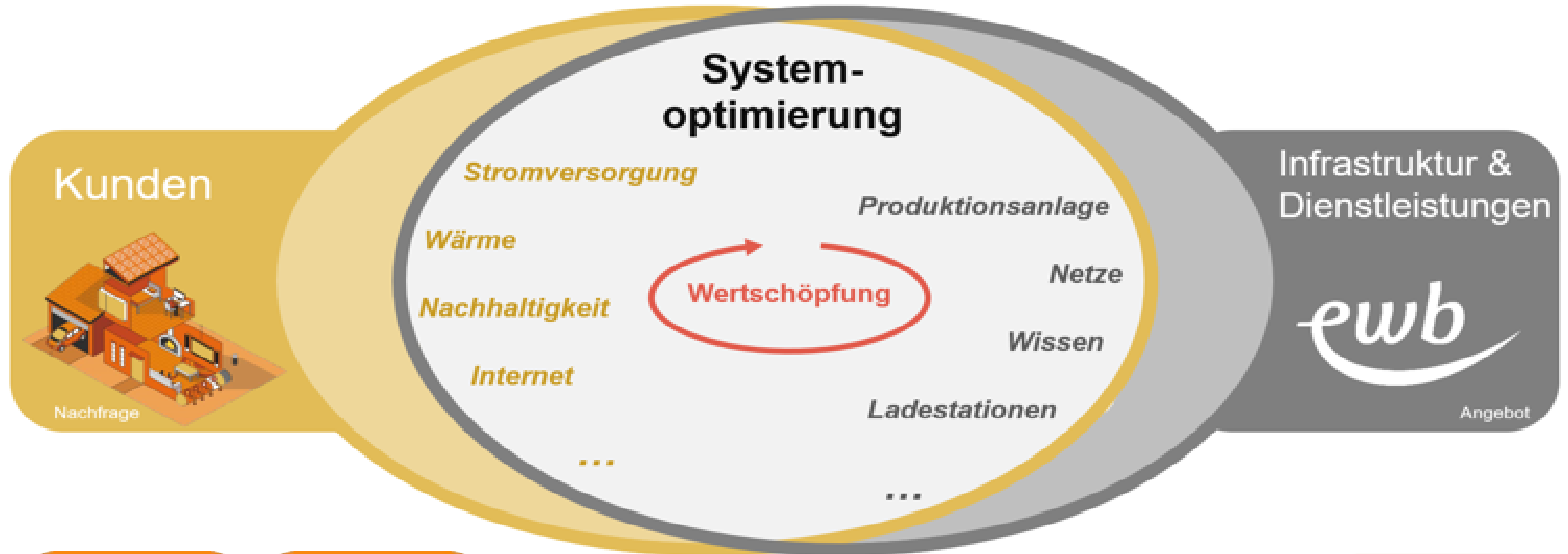
Unsere Kundinnen und Kunden wissen und schätzen, dass ewb ihre Stadt rund um die Uhr am laufen hält.

Mission

Als Gesamtenergiespezialist versorgen wir Bern mit positiver Energie und innovativen, nachhaltigen Dienstleistungen und Lösungen. Damit ermöglichen wir ein modernes Leben in und um Bern. Das tun wir mit Leidenschaft und Professionalität.



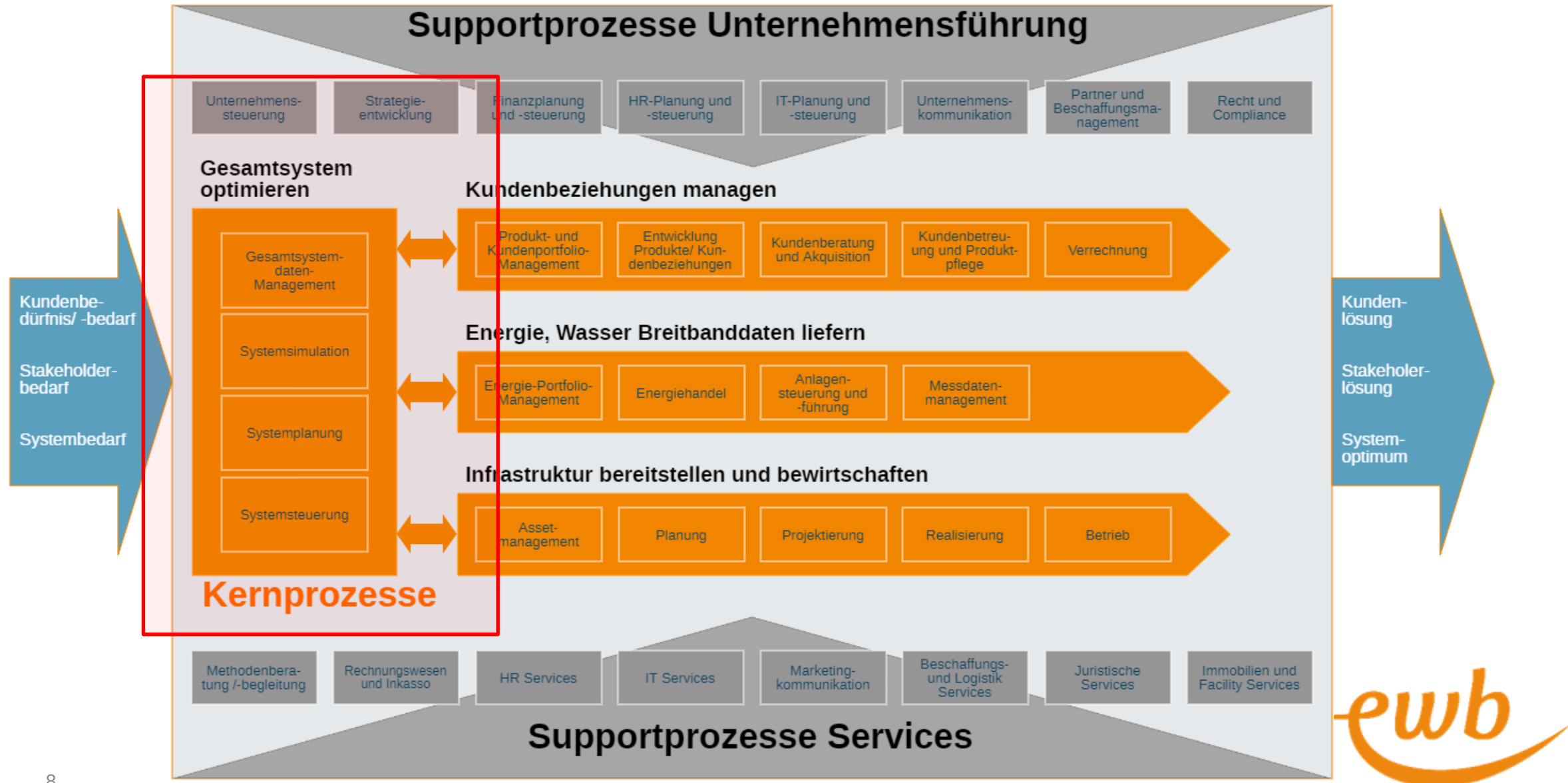
System-Optimierung in der Unternehmensstrategie 2021



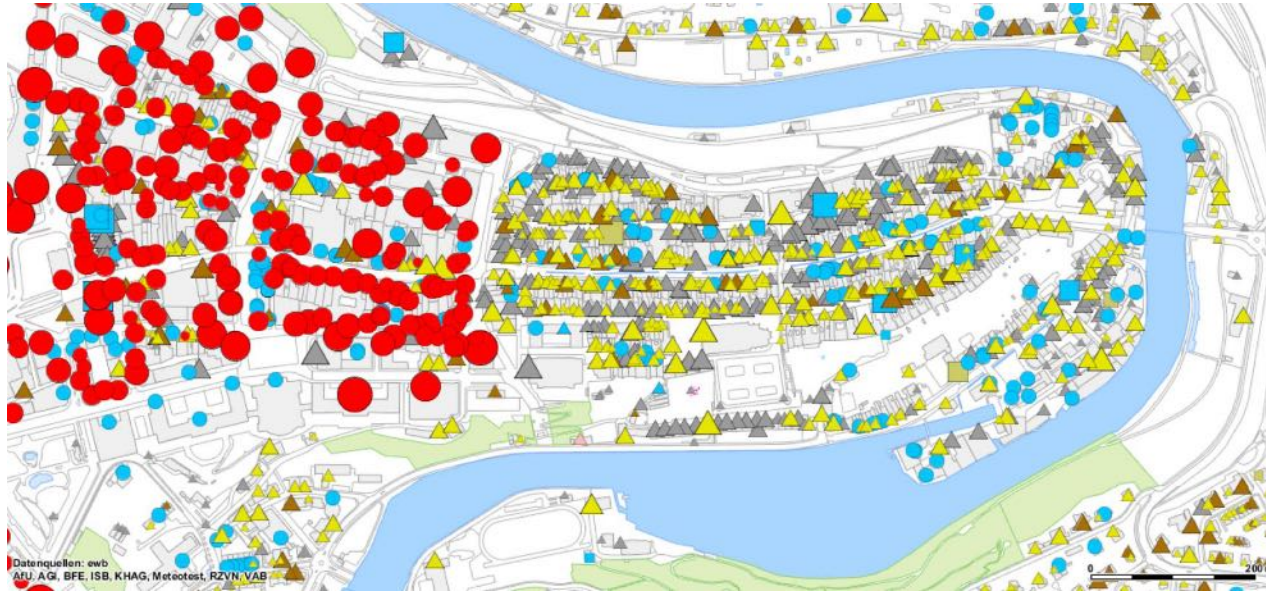
Ziel = robustes
System in der
VUCA-Welt



Position in der Prozesslandkarte und Organisation ewb



Gesamtdatenmanagement

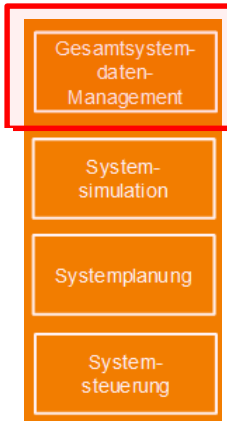
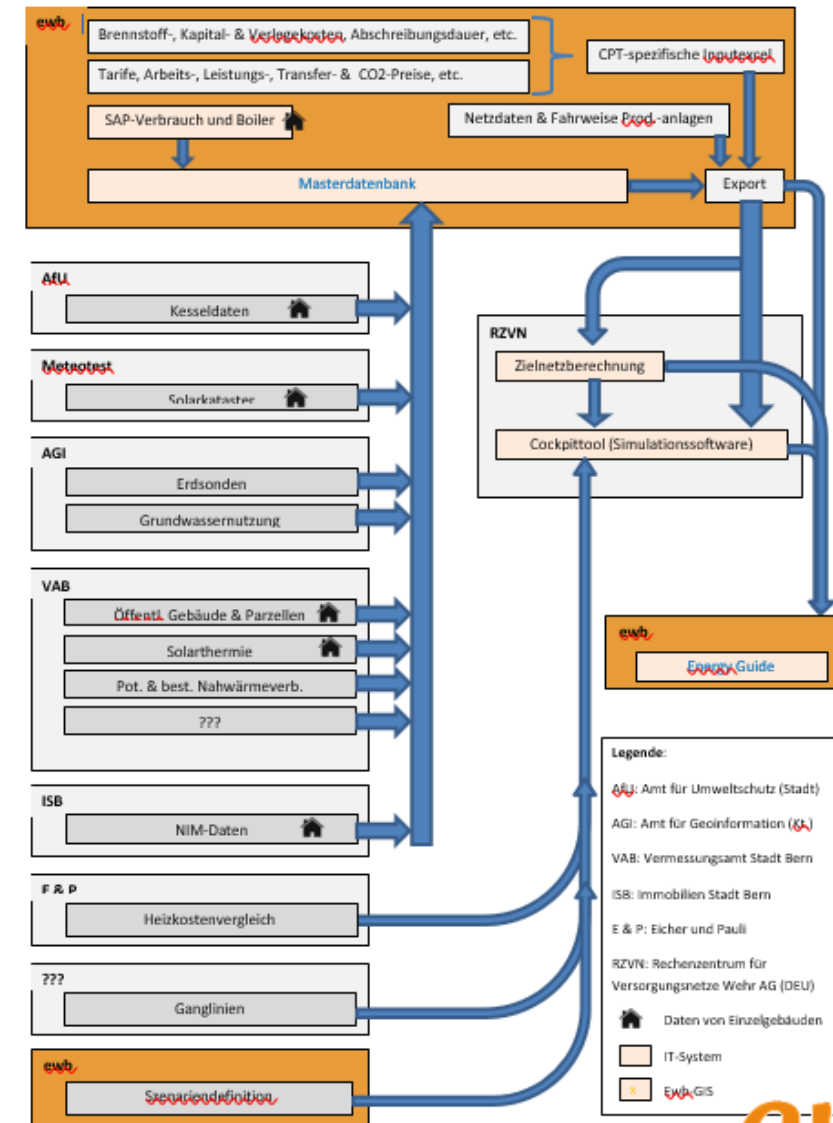


Jährlich werden alle Verbrauchs- und Prognosedaten systematisch aufbereitet und wenn möglich georeferenziert dargestellt

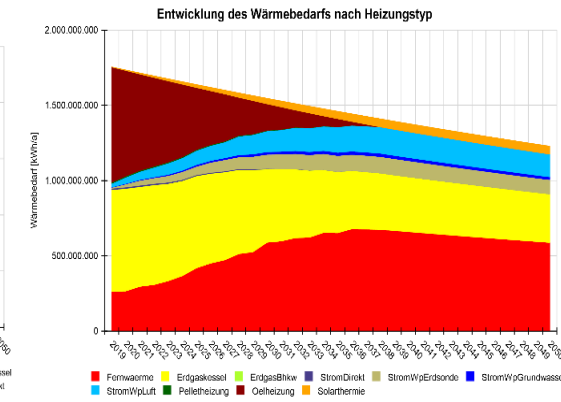
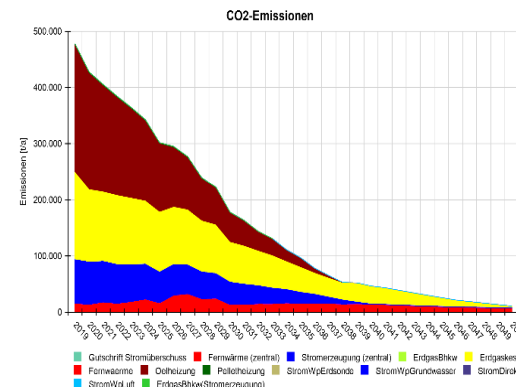
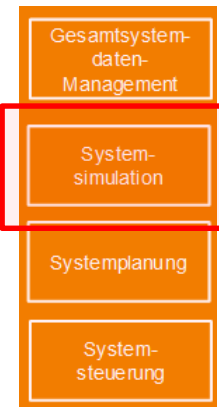
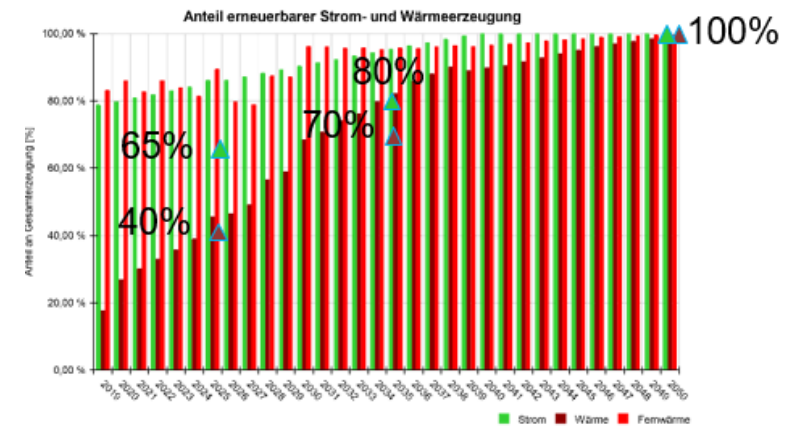
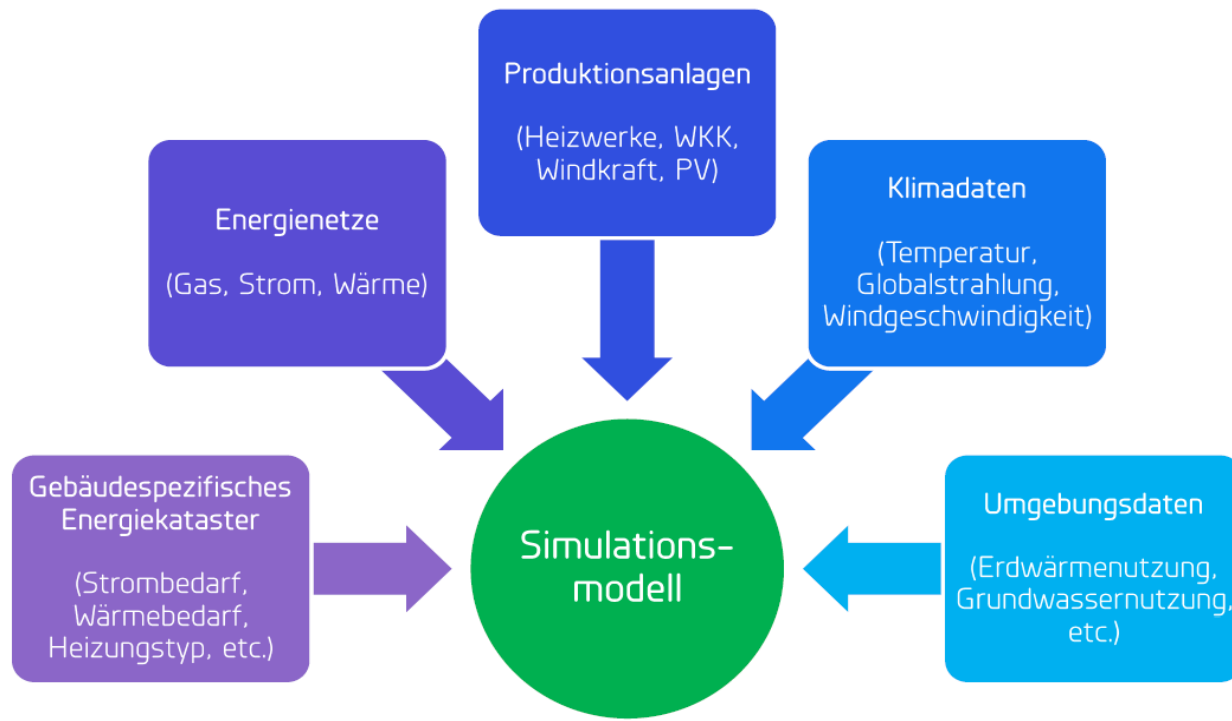
Sammlung der Daten seit 2008

Wichtige Basis für die Simulationen und die Energieplanung

Hauptstr. 10	
Technologie:	Heizöl
Kesselbaujahr:	1992
Energiebezugsfläche:	517 m ²
Wärmebedarf:	75.400 kWh/a
Strombedarf:	21.400 kWh/a
Solarpotenzial:	39.700 kWh/a
Fernwärme:	Möglich
Erdgas:	Möglich
Grundwasser:	Nicht möglich
Erdwärme:	Nicht möglich



Systemsimulation über Gebiete, die ganze Stadt oder Region



Jährlich werden verschiedene Szenarien simuliert und die Wirkung Gebäude- und Jahresscharf bis ins 2050 aufgezeigt.

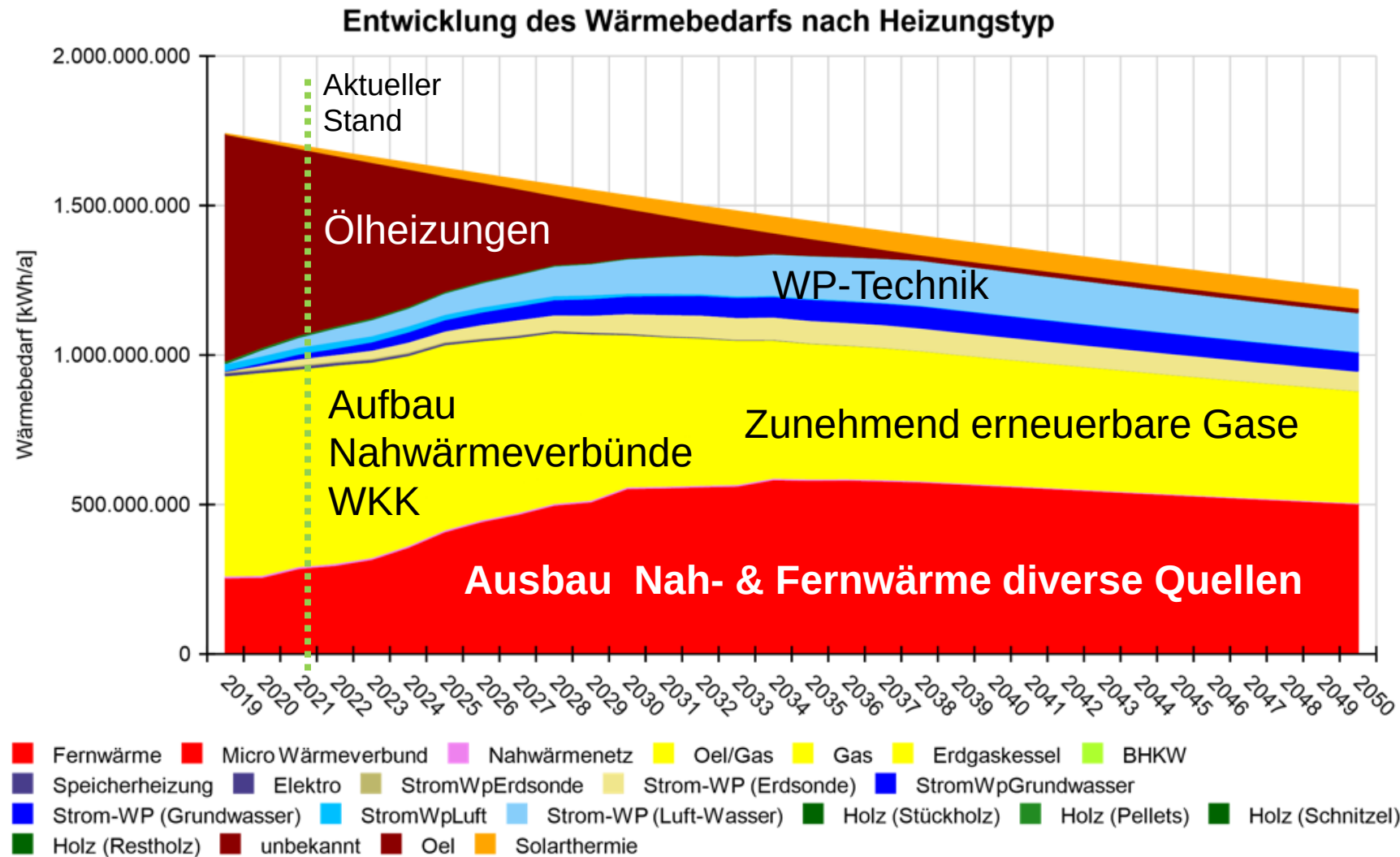
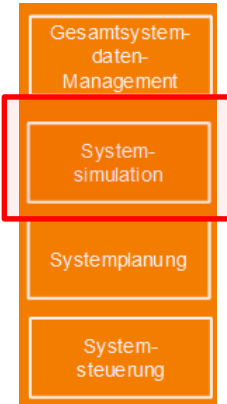
Die Zielerreichung und der Stand kann so in einzelnen Gebieten, der ganzen Stadt oder der Region dargestellt werden. Die Kontrolle erfolgt mit den gleichen jährlich erfassten Daten als Zeitstrahl in die Vergangenheit oder die Zukunft.

neue Bedürfnisse aus der Unternehmensstrategie werden übernommen und die Definition des robusten Optimums und Freigabe in der GL-Strategieklausur im Frühling festgelegt.

Ergebnisse sind eine wichtige Basis für die Zielinfrastruktur und deren Anpassung



Systemsimulation: Transformationsprozess



Systemsimulation & Steuerung

Wärmeversorgungskarte 2025 - 2030

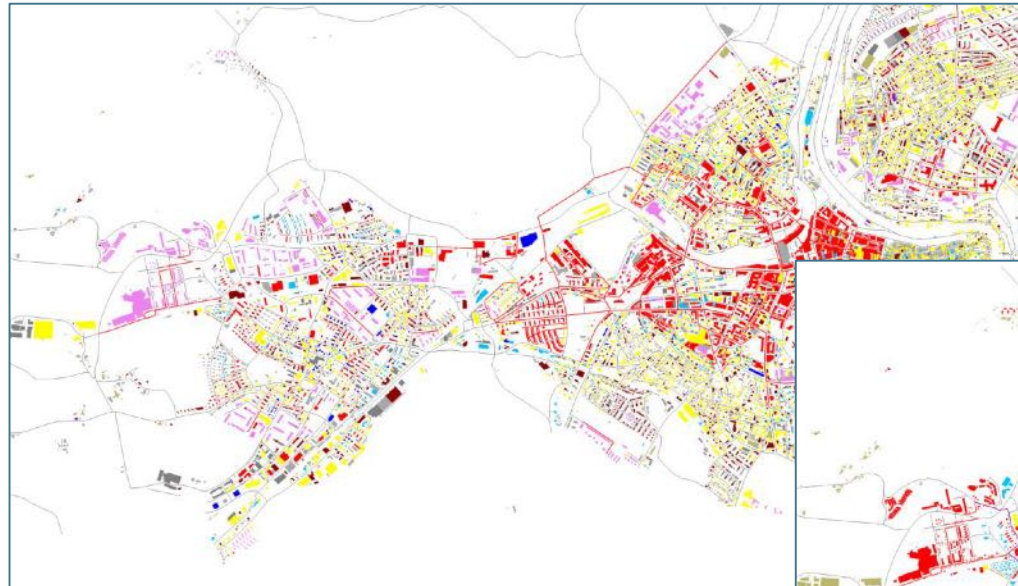
Gesamtsystem-
daten-
Management

System-
simulation

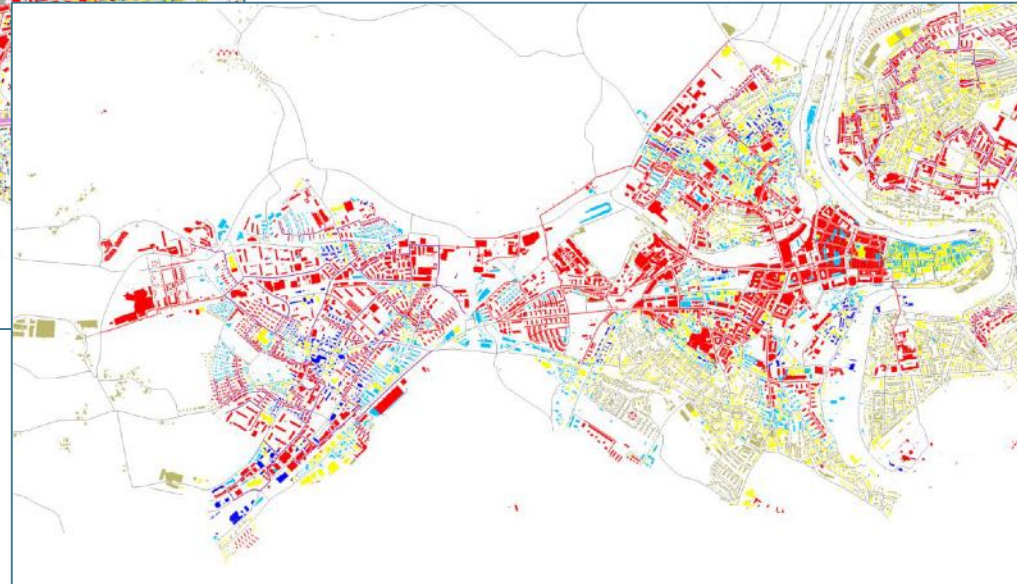
Systemplanung

System-
steuerung

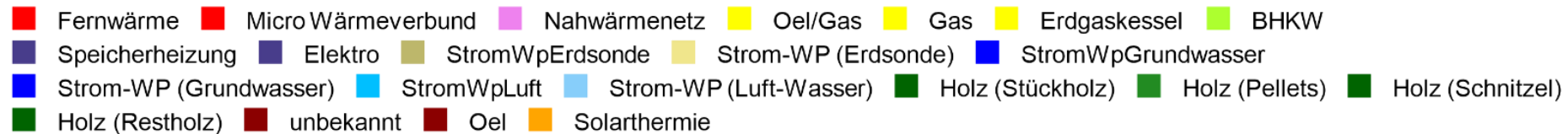
Vom Jahr 2020 ins Jahr 2035



2020



2035



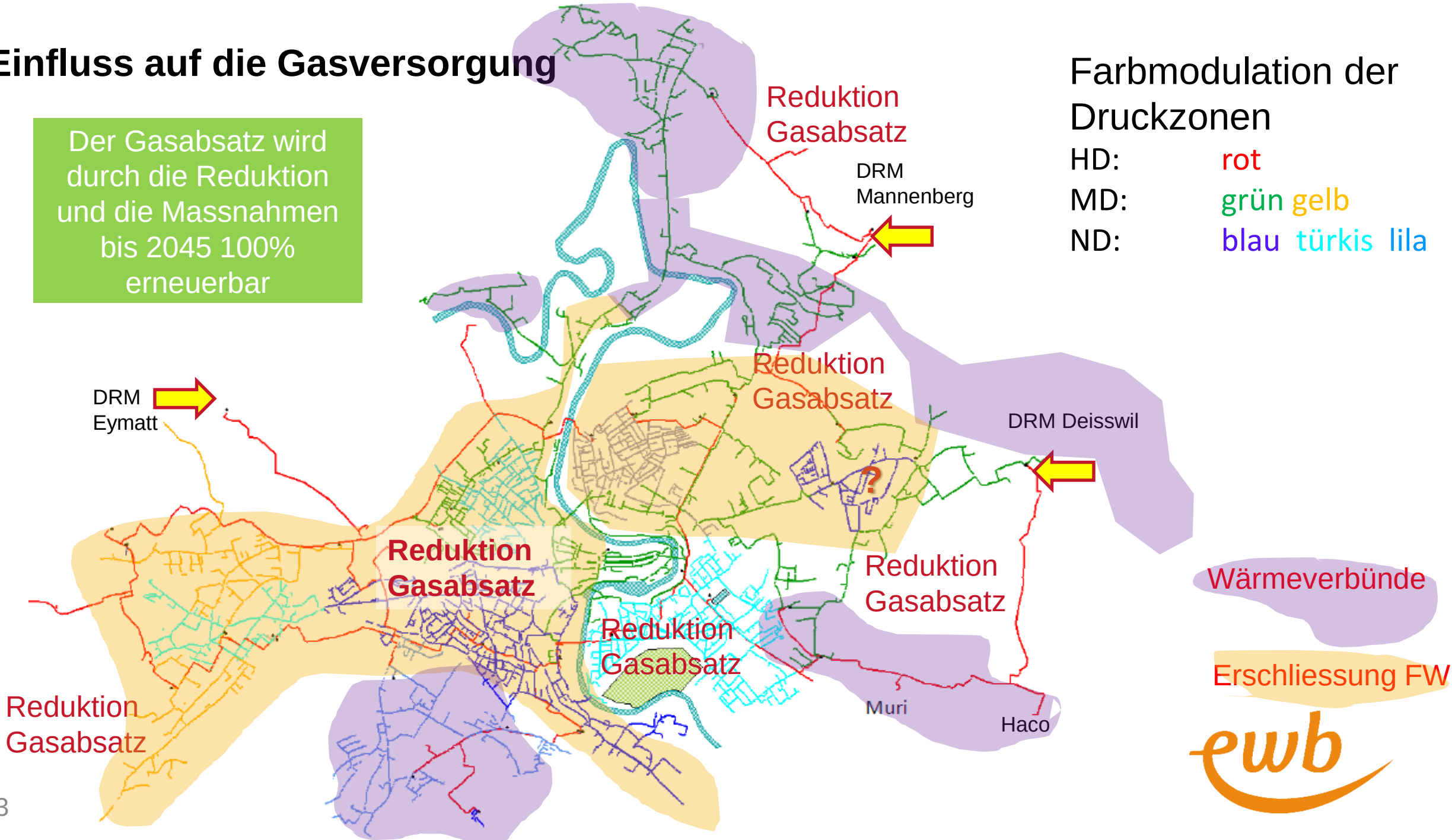
Einfluss auf die Gasversorgung

Der Gasabsatz wird durch die Reduktion und die Massnahmen bis 2045 100% erneuerbar

Farbmodulation der Druckzonen

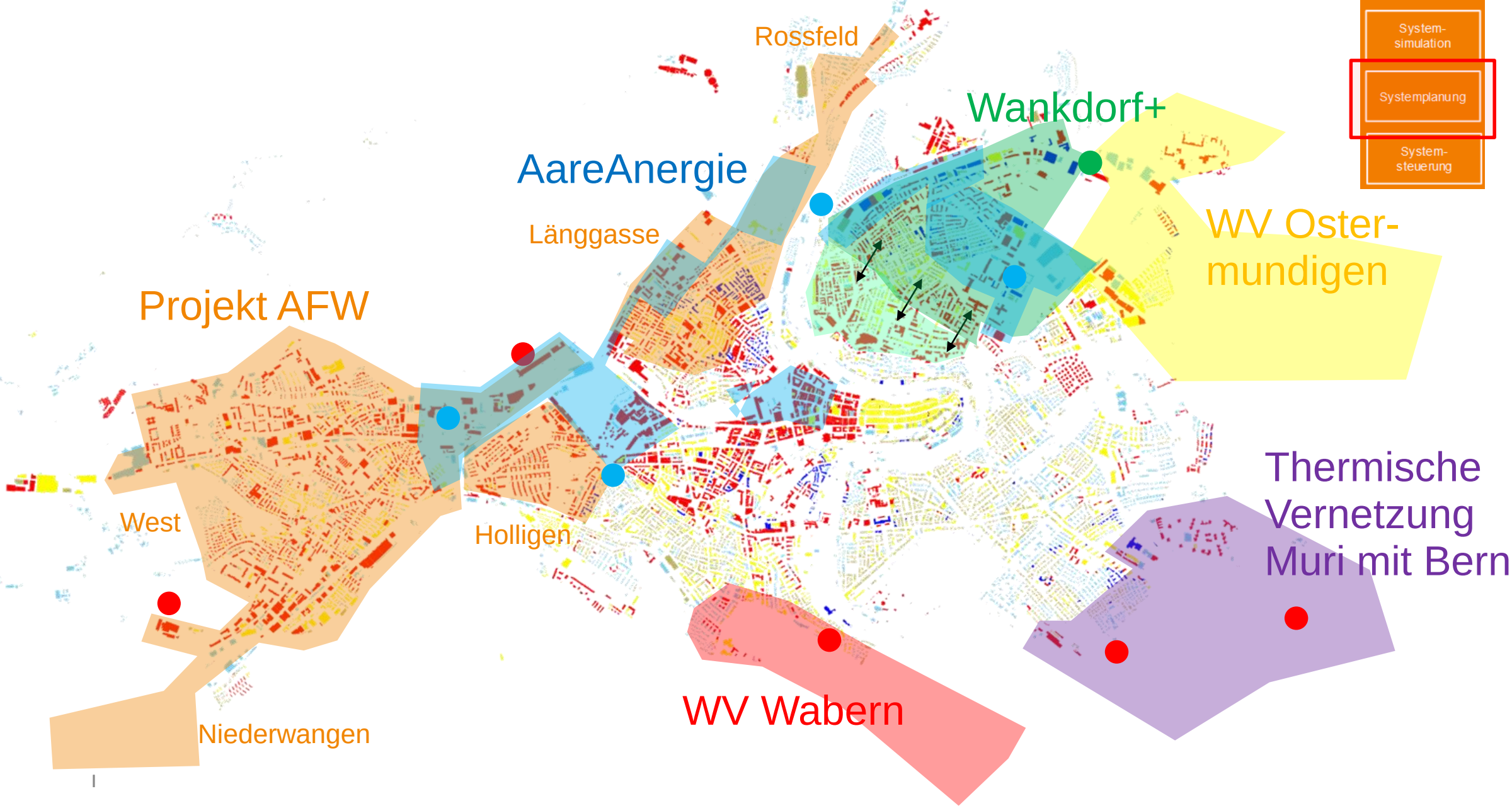
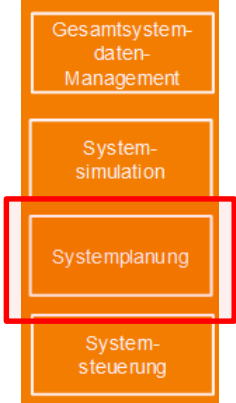
- HD: rot
- MD: grün gelb
- ND: blau türkis lila

Plan & Simulationen



Systemplanung: laufende Projekte und geplante Konzepte

Instrumente & Partner für die Umsetzung

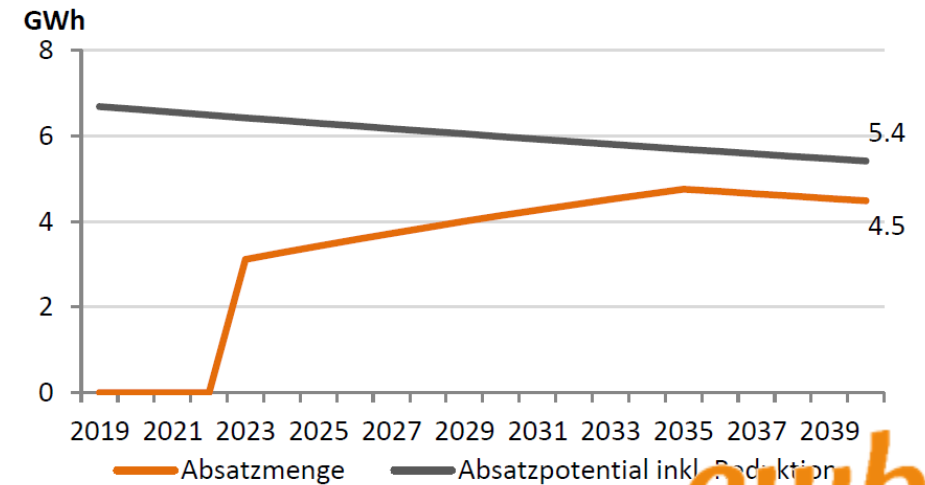
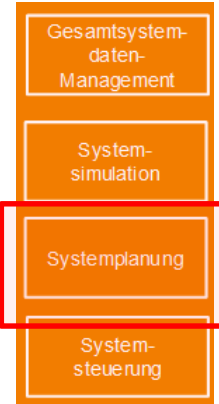
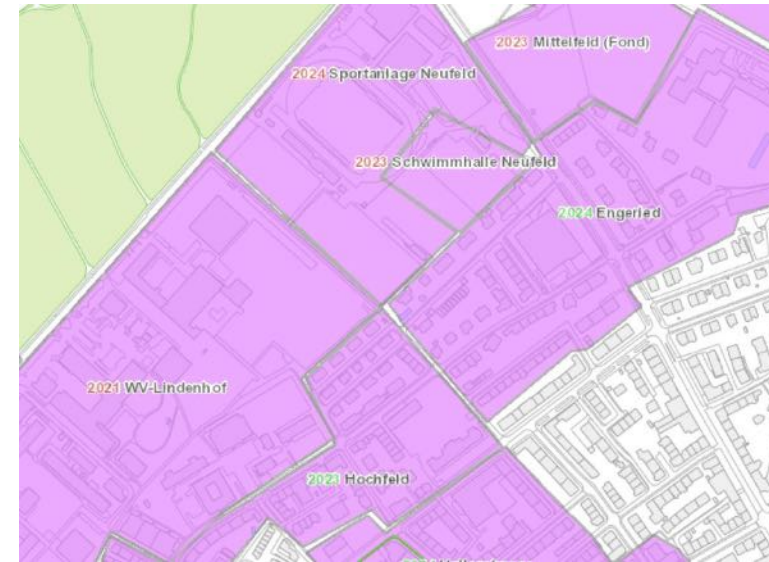


Systemplanung

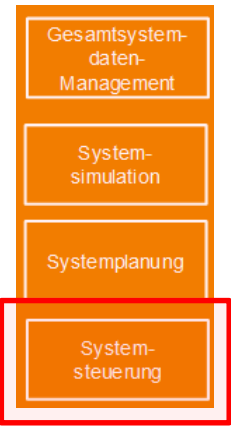
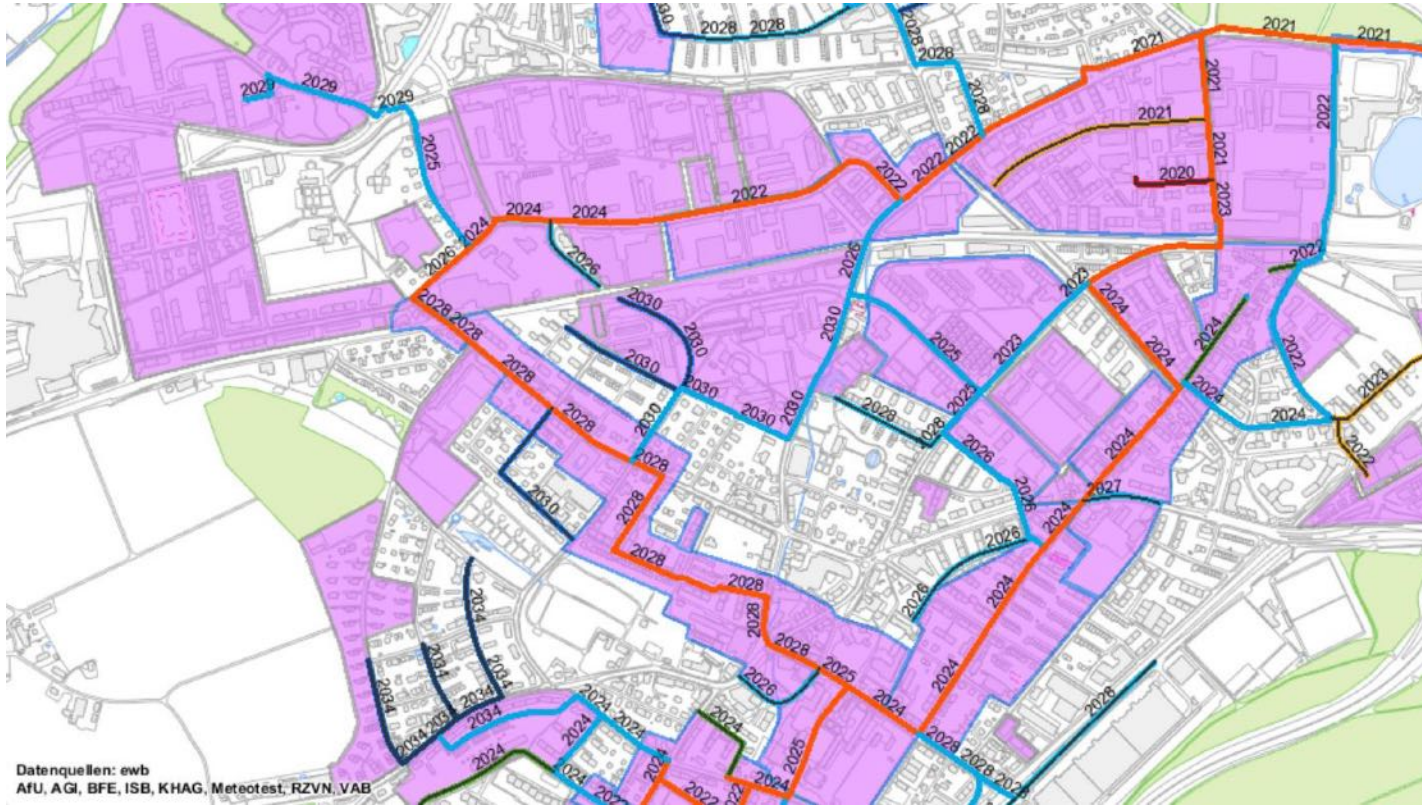
Anpassen der Zielinfrastruktur und Migrationspfad mit Sicherstellung der Betriebssicherheit und Zielerreichung

Auslösen von Projekten anhand von Steckbriefen

Auslösen von Energiekonzepten



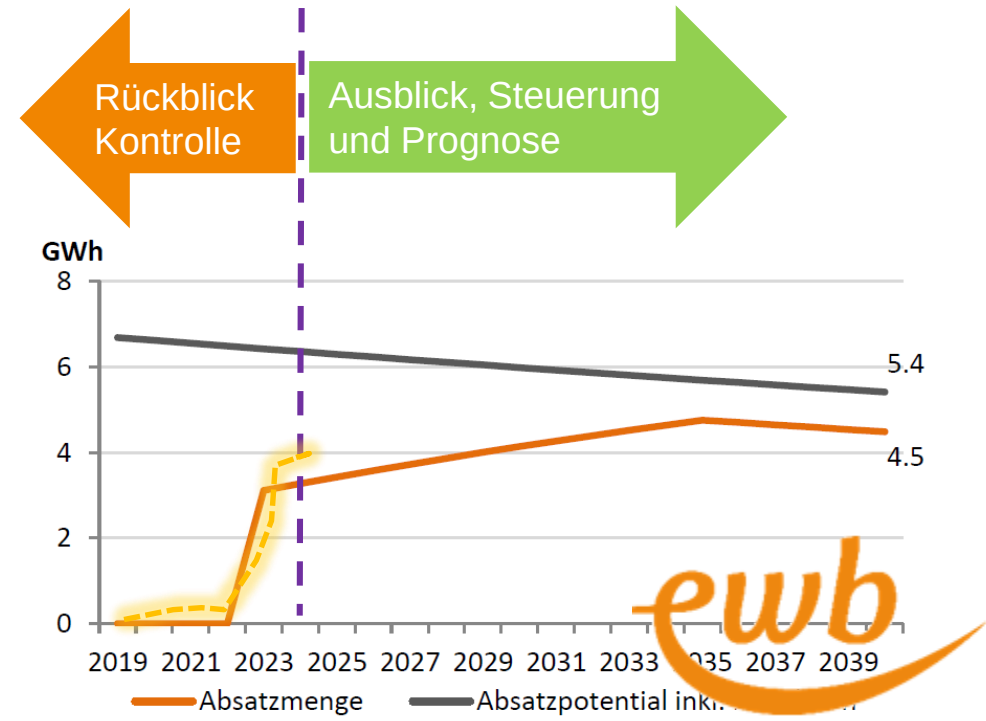
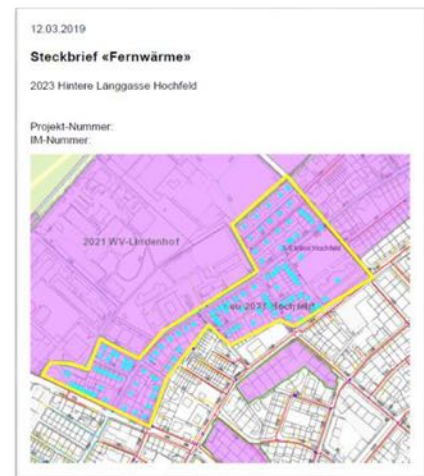
Systemsteuerung ewb auch als Projektsicht



Automatisierte Kontrolle der realisierten Projekte und Fortschritt über Auswertung Steckbriefe

Beobachtung der Entwicklungen und Positionierung in ÜO, ZPP

Koordination, Positionierung und Steuerung in den Koordinationsgremien, Initiativen, Innovationen und Forschungen



Die Instrumente zur Zielerreichung

ERP 2035 und Klimastrategie 2045/2050

- ✓ Eine klare Vorgabe → Klimaneutral
- ✓ Eine Vision, Mission und Strategie → viele parallele Handlungsfelder
- ✓ Einen Plan & Simulationen → laufende Aktualisierung
- ✓ Instrumente & Partner für die Umsetzung → Zentral und Dezentral
- ✓ Instrumente für die Messung der Ziele → Periodische Kontrolle



Diskussion

ewb