

Kommunale Wärmeplanung Kevelaer - Zwischenergebnisse

Veranstaltung zur Öffentlichkeitsbeteiligung

Ort: Kevelaer

Datum: 28.08.2024



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

1	Begrüßung & Vorstellung	18:00 – 18:05
2	Bestandsanalyse	18:05 – 18:15
3	Potentialanalyse	18:15 – 19:30
4	Fragen und Diskussion	19:30 – 20:00

1	Begrüßung & Vorstellung	18:00 – 18:05
2	Bestandsanalyse	18:05 – 18:15
3	Potentialanalyse	18:15 – 19:30
4	Fragen und Diskussion	19:30 – 20:00

HORIZONTE-Group: Gemeinsam mit Ihnen unterstützen wir die Transformation des Energiesektors



Die HG fokussiert im Consulting aktuell sechs Kompetenzfelder in Business Units

BU Wärme & Effizienz	BU Smarte Infrastrukturen	BU Rollen & Märkte	BU Strategie & Change	BU Daten & Prozesse	BU ESG & Plattform- Strategien
 <p>Oliver Kisignacz</p>	 <p>Dr. Roland Olbrich</p>	 <p>Jochen Buchloh</p>	 <p>Peter Busch</p>	 <p>Bashkim Malushaj</p>	 <p>Andreas Pöhner</p>
<ul style="list-style-type: none">Transformationsplanung WärmenetzeKommunale WärmeplanungEnergiekonzepteCO2-Strategie in der ImmobilienwirtschaftContracting anbieten/ einkaufen	<ul style="list-style-type: none">Smart Grid/ Intelligente StromNetzeCLS-ManagementSubmeteringRedispatch	<ul style="list-style-type: none">Regulatorische Trends in der EnergiewirtschaftMarkt-/ WettbewerbDigitalisierungs-StrategienOrganisationsanalysen	<ul style="list-style-type: none">Strategie-InventurStrategie-TransferChangemanagementFührungsaktivierung	<ul style="list-style-type: none">BI & KPI-MonitoringChurn ManagementProzessoptimierungOutsourcingpotentiale	<ul style="list-style-type: none">IT-StrategieDigitale Plattformen & TransformationESG ReportingNachhaltigkeitsmanagement

Eine Auswahl unserer Referenzen*

Unser Kundenportfolio (seit 2014):

- Kunden aus ganz Deutschland und der Schweiz
- Stadtwerke, Regionalversorger, Kommunen und Konzerne
- Immobilienwirtschaft und Messdienstleister

Unsere aktuellen Mandate und Projekte:

- Begleitung zur Marktbereitschaft Wärme und Contracting
- E-Mobilitätskonzepte & intelligentes Lade- und Lastmanagement
- Netzanschlussprozesse (Bezug und Einspeisung)
- Redispatch 2.0
- Entwicklung von Kundenportalen und Apps
- Digitalisierungsstrategien
- Smarte Geschäftsmodelle
- Change Management und Prozessoptimierung
- Montage von modernen Messeinrichtungen und intelligenten Messsystemen (metelligent)



* Eine Vielzahl von Referenzen sind aufgrund von NDAs tlw. nicht offenlegbar

1	Begrüßung & Vorstellung	18:00 – 18:05
2	Bestandsanalyse	18:05 – 18:15
3	Potentialanalyse	18:15 – 19:30
4	Fragen und Diskussion	19:30 – 20:00

Zielsetzung der Bestandsanalyse

1 Quantifizierung und Bewertung der Wärmeenergiebedarfe

2 Ableitung von Wärmedichten und Wärmeliniendichten

3 Übersicht Energieinfrastruktur und Bebauungsstruktur

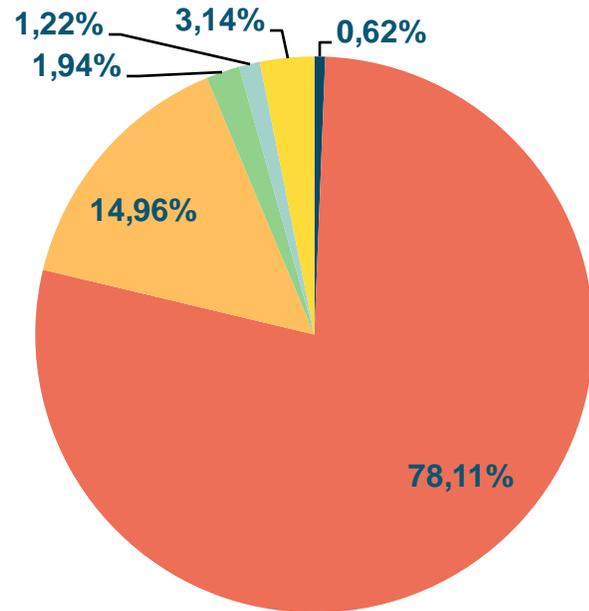


Wärmesteckbrief Kevelaer

gesamter Wärmebedarf
ca. 284 GWh/a

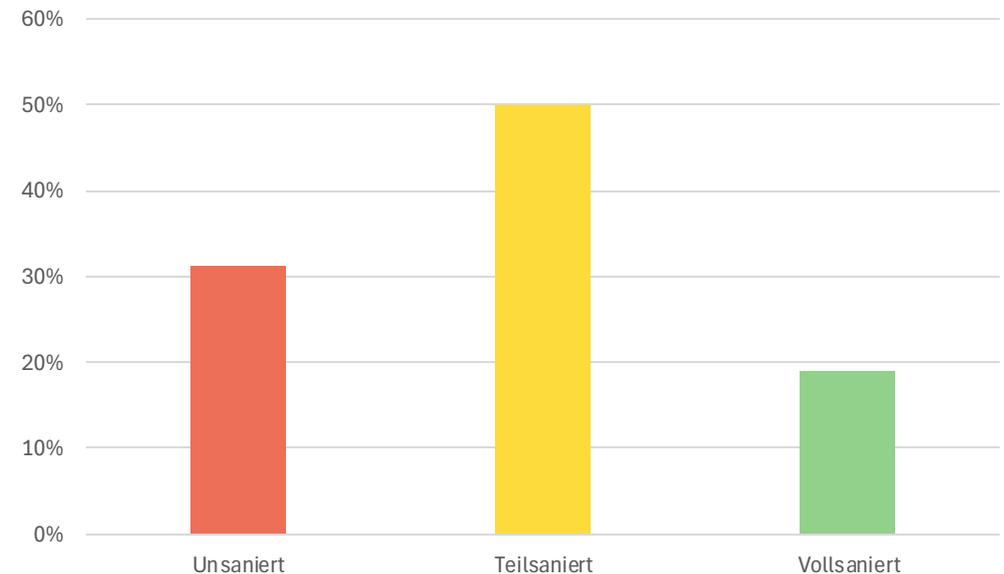
CO₂-Emissionen Wärme
74.834 Tonnen/a

Wärmebedarf nach Energieträger



■ Strom (Nachtspeicher) ■ Gas ■ Öl ■ Nahwärme ■ Wärmepumpe ■ Sonstiges (v.a. Kohle)

Sanierungsstatus



Verteilung Wärmebedarf (in MWh je Baublock)

1000 - 3500	11	<input type="checkbox"/>
3500 - 7000	14	<input type="checkbox"/>
7000 - 40000	2	<input type="checkbox"/>
40000 - 150000	1	<input type="checkbox"/>

Baublöcke 5 X

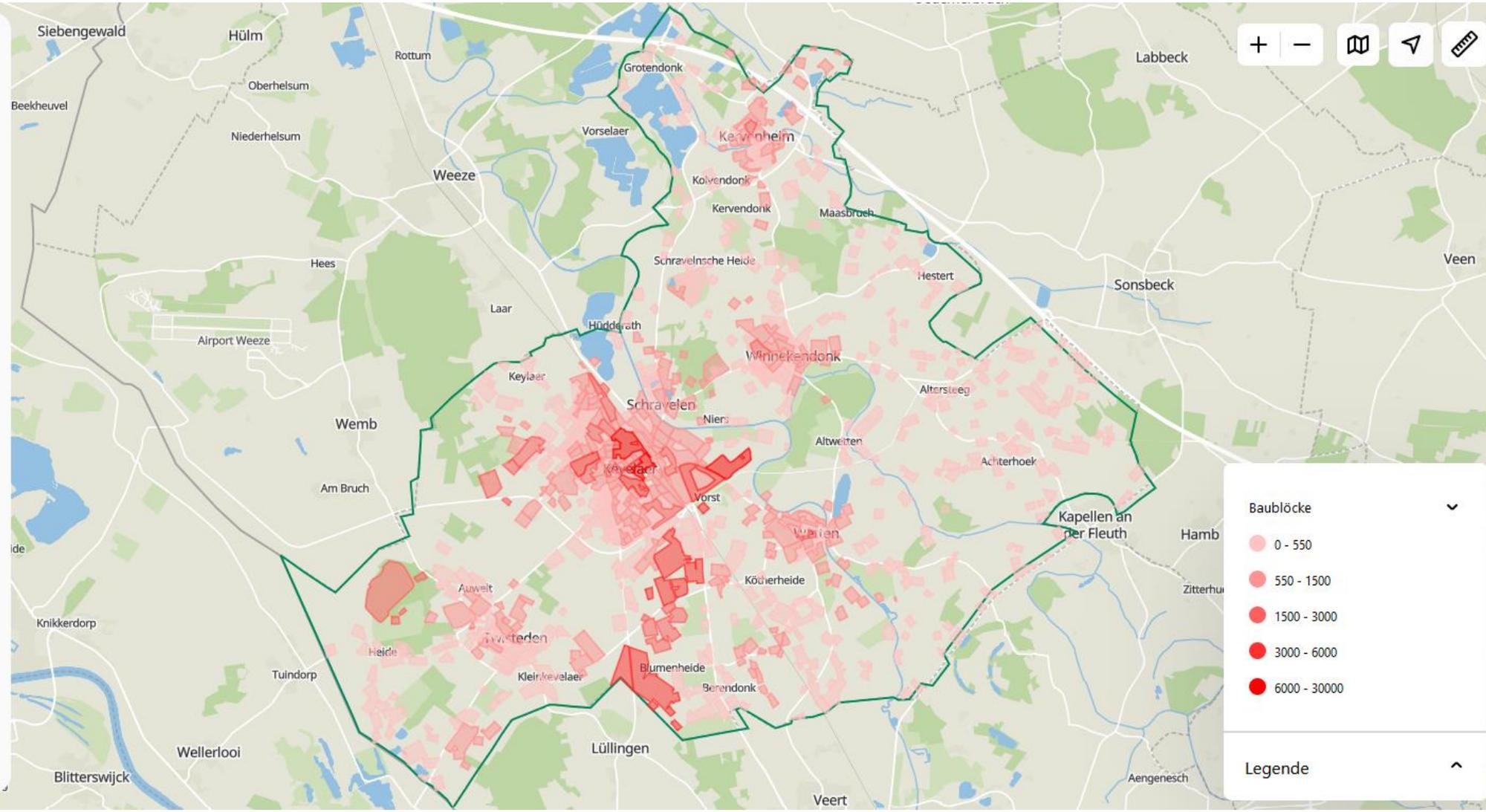
Überwiegende Heizungstechnologie

Wärmebedarf in MWh

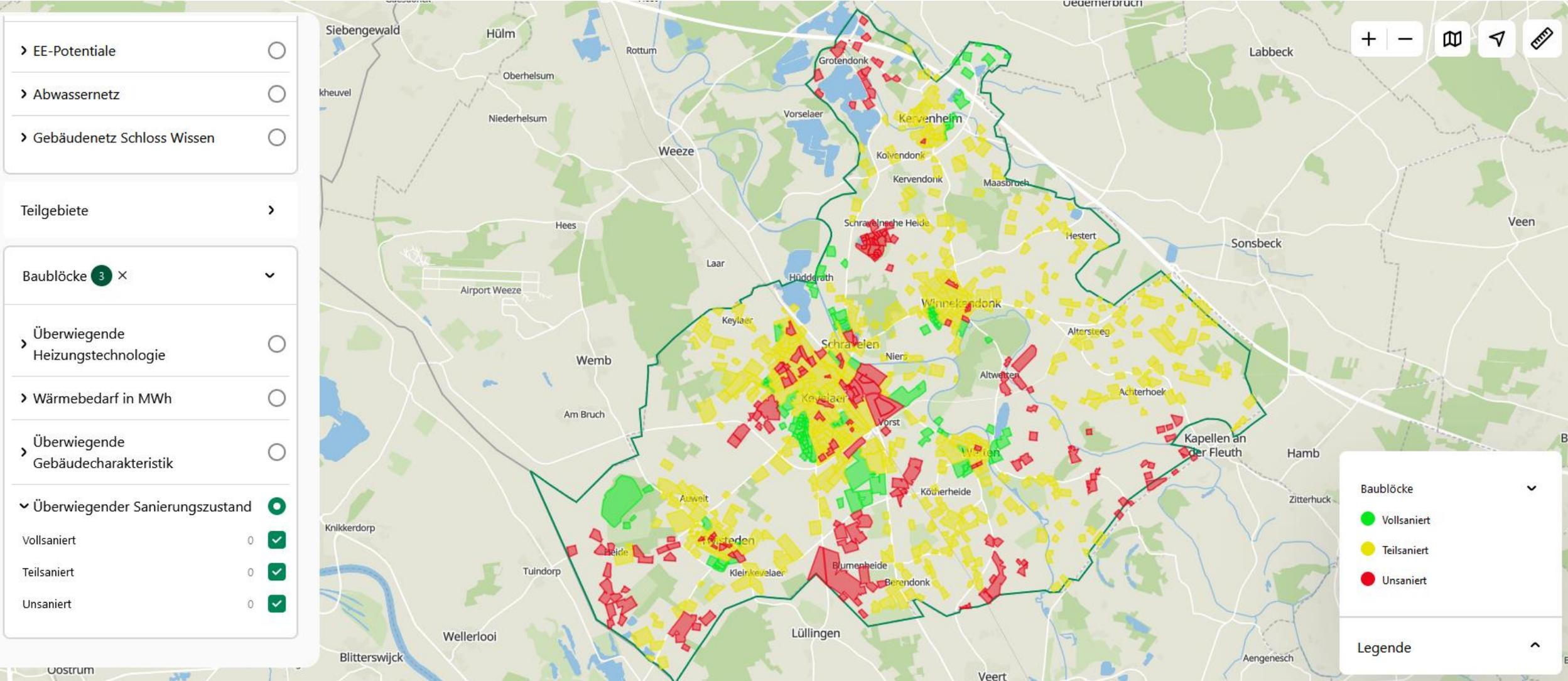
0 - 550	0	<input checked="" type="checkbox"/>
550 - 1500	0	<input checked="" type="checkbox"/>
1500 - 3000	0	<input checked="" type="checkbox"/>
3000 - 6000	0	<input checked="" type="checkbox"/>
6000 - 30000	0	<input checked="" type="checkbox"/>

Überwiegende Gebäudecharakteristik

Überwiegender Sanierungszustand

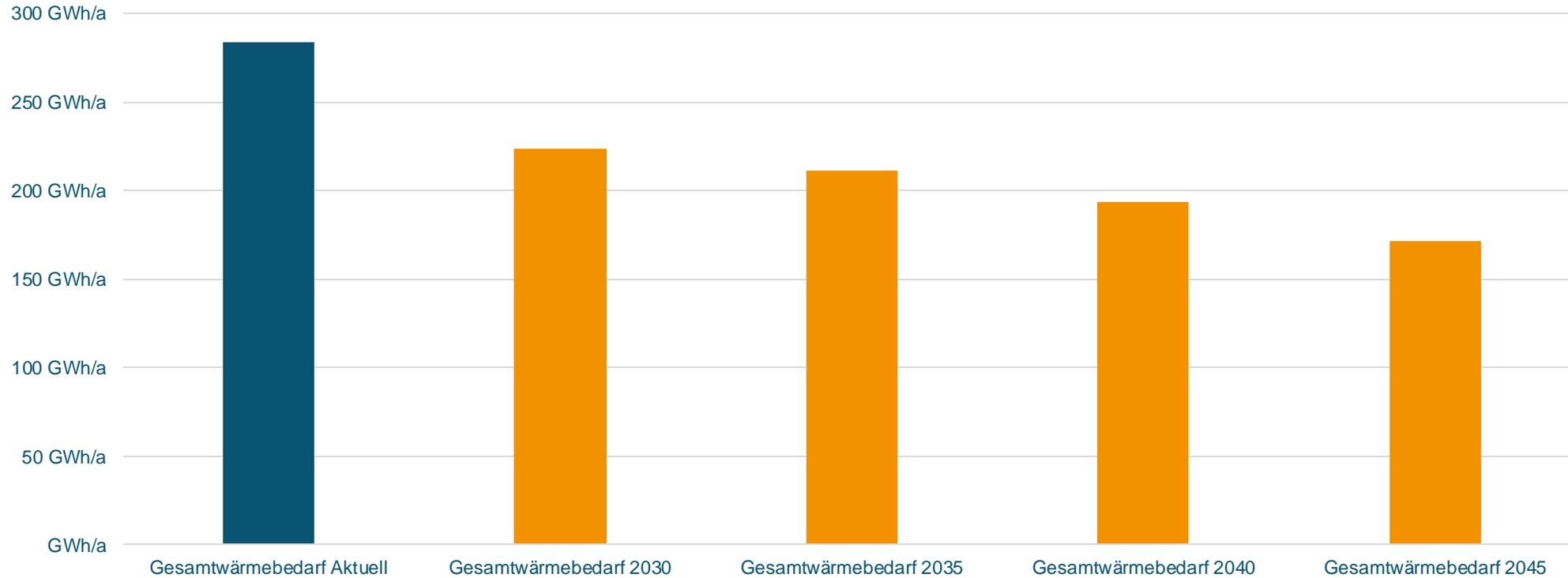


Verteilung Sanierungsstand (Baublöcke)



Einsparpotential durch Gebäudesanierung

Entwicklung Gesamtwärmebedarf



Einsparung von 40 %

1	Begrüßung & Vorstellung	18:00 – 18:05
2	Bestandsanalyse	18:05 – 18:15
3	Potentialanalyse	18:15 – 18:20
	Übersicht der untersuchten Wärmepotentiale	18:20 – 18:30
	Vorstellung Grundlagen, Methodik und Ergebnisse (nach Potentialen)	18:30 – 19:20
	Ergebnisübersicht Potentialanalyse	19:20 – 19:30
4	Fragen und Diskussion	19:30 – 20:00

Zielsetzung der Potenzialanalyse

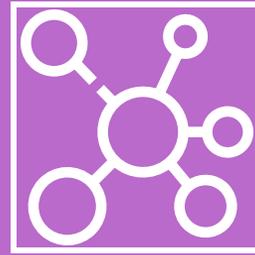
- 1 **Quantifizierung und Bewertung des Einsatzpotenzials** erneuerbarer Wärmequellen
- 2 **Ableitung von Maßnahmen zur weiteren Bewertung und Erschließung** von Wärmequellen
- 3 **Ermittlung der Energieeinsparpotentiale**



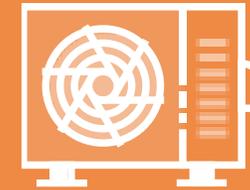
Wärmerversorgungsoptionen



**Wärmerversorgung aus
Gasnetz**
mit grünen Gasen



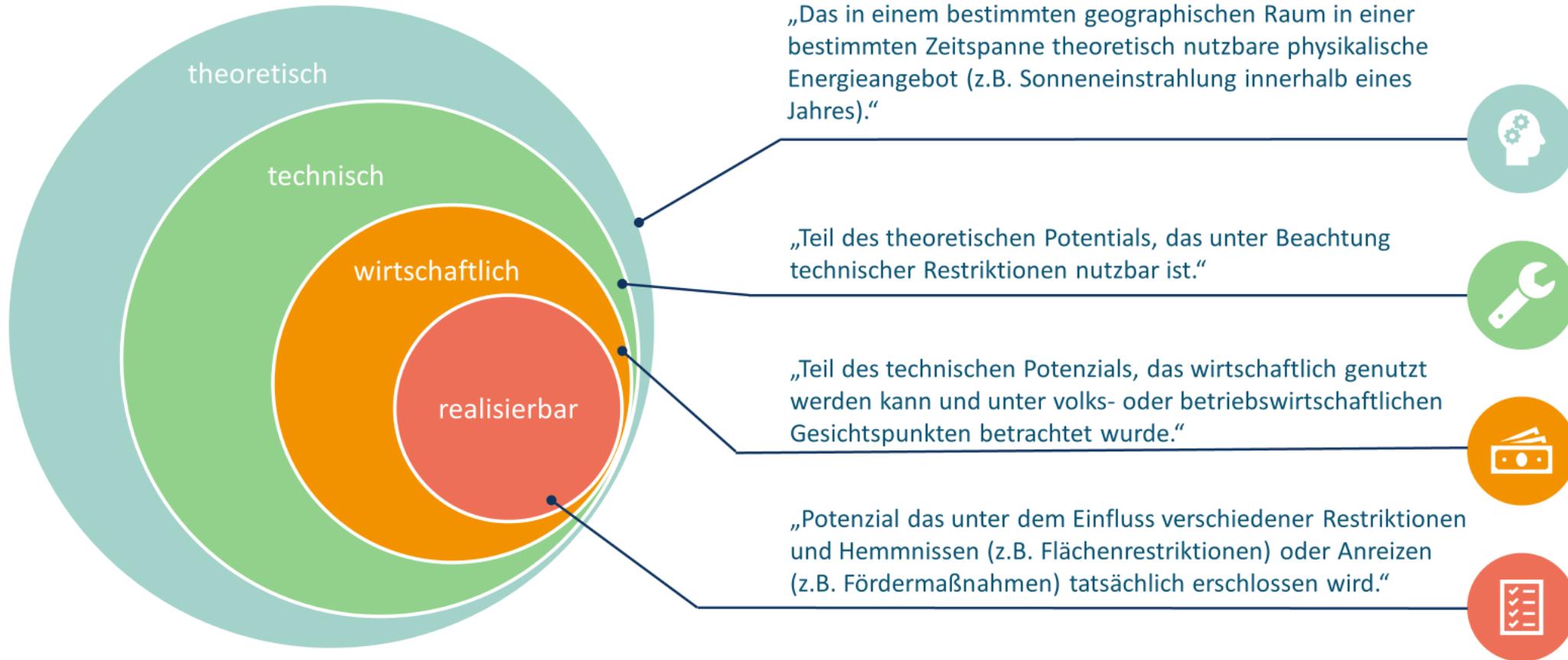
**Wärmerversorgung
mit Wärmenetzen**
Thermische Netze
(Wärme und Kälte auf Basis
erneuerbarer Energien)



**Wärmerversorgung
mit Einzelheizungen**
Auf Basis erneuerbarer Energien
(v.a. Wärmepumpen)

1	Begrüßung & Vorstellung	18:00 – 18:05
2	Bestandsanalyse	18:05 – 18:15
3	Potentialanalyse	18:15 – 18:20
	Übersicht der untersuchten Wärmepotentiale	18:20 – 18:30
	Vorstellung Grundlagen, Methodik und Ergebnisse (nach Potentialen)	18:30 – 19:20
	Ergebnisübersicht Potentialanalyse	19:20 – 19:30
4	Fragen und Diskussion	19:30 – 20:00

Verschieden Arten von Potentialen



welche Potentiale wurden untersucht?

**oberflächennahe
Geothermie**

**mittlere und tiefe
Geothermie**

Flusswasserwärme

Seewasserwärme

Abwasserwärme

Trinkwasserwärme

Solarthermie

industrielle Abwärme

Biomasse

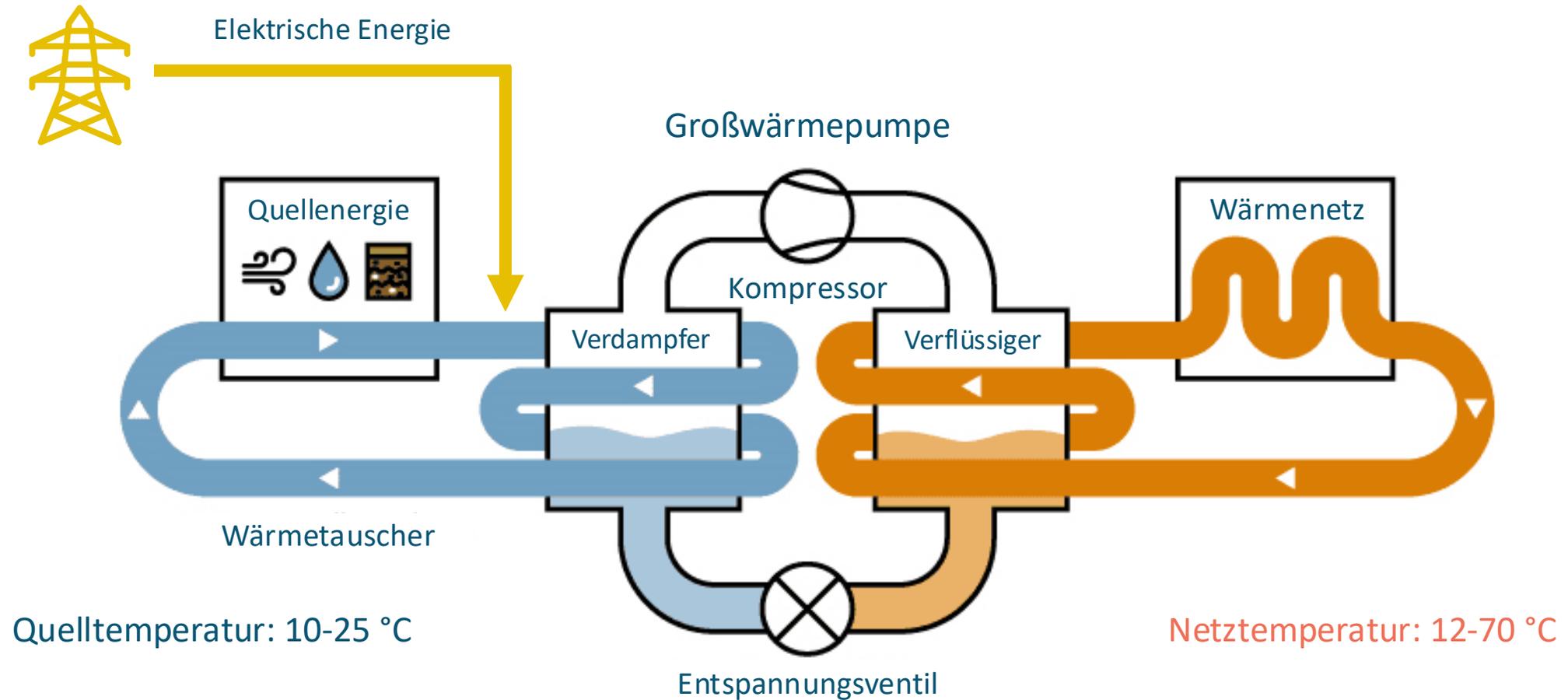
Großwärmespeicher

Power-to-X (Wind, PV)

Regionale Stoffkreisläufe

1	Begrüßung & Vorstellung	18:00 – 18:05
2	Bestandsanalyse	18:05 – 18:15
3	Potentialanalyse	18:15 – 18:20
	Übersicht der untersuchten Wärmepotentiale	18:20 – 18:30
	Vorstellung Grundlagen, Methodik und Ergebnisse (nach Potentialen)	18:30 – 19:20
	Ergebnisübersicht Potentialanalyse	19:20 – 19:30
4	Fragen und Diskussion	19:30 – 20:00

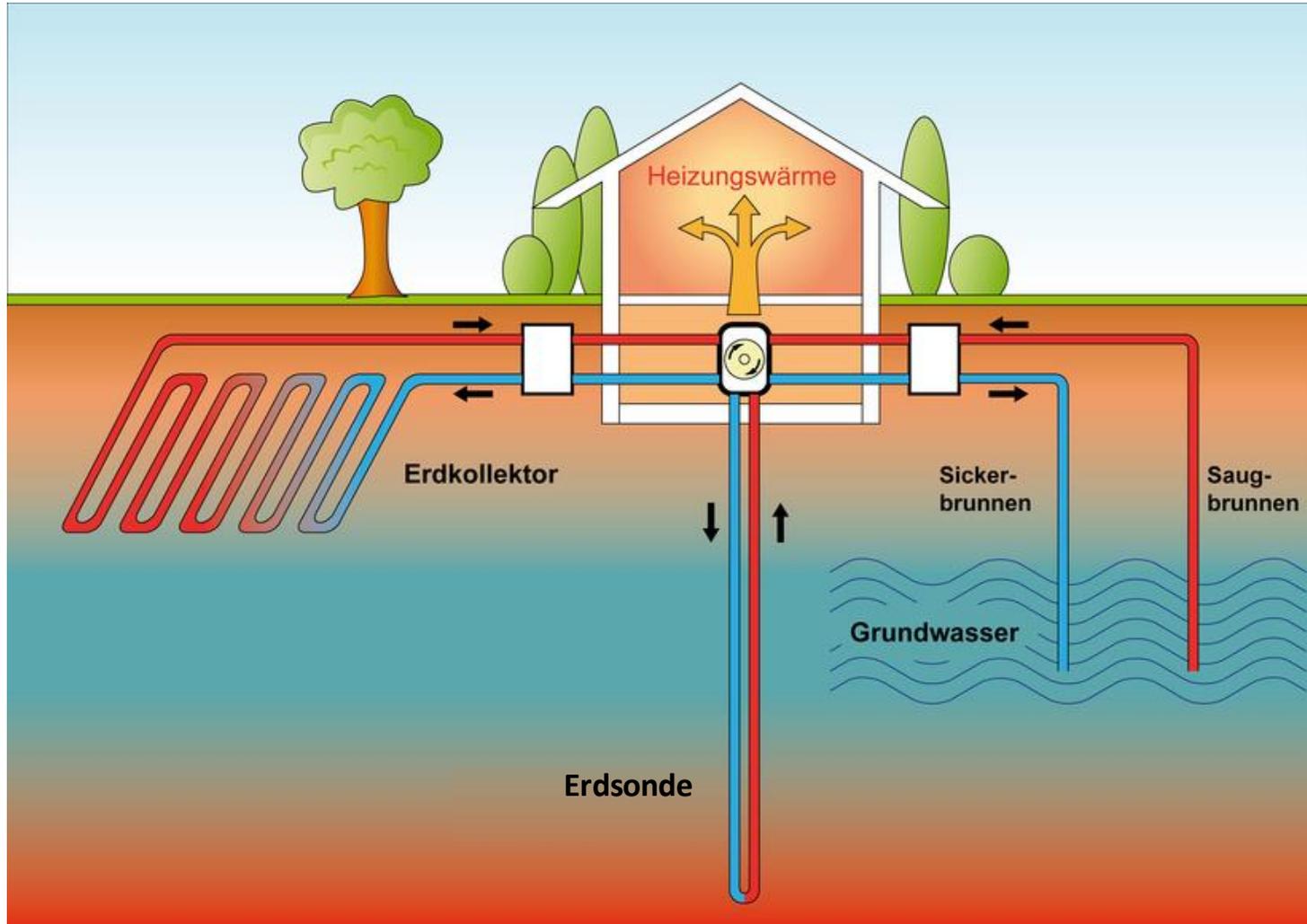
Exkurs: Funktionsweise einer Großwärmepumpe



A person wearing a yellow jacket and a red backpack is standing on a rocky mountain peak, looking out over a vast, snow-covered mountain range. The scene is overlaid with a semi-transparent blue filter.

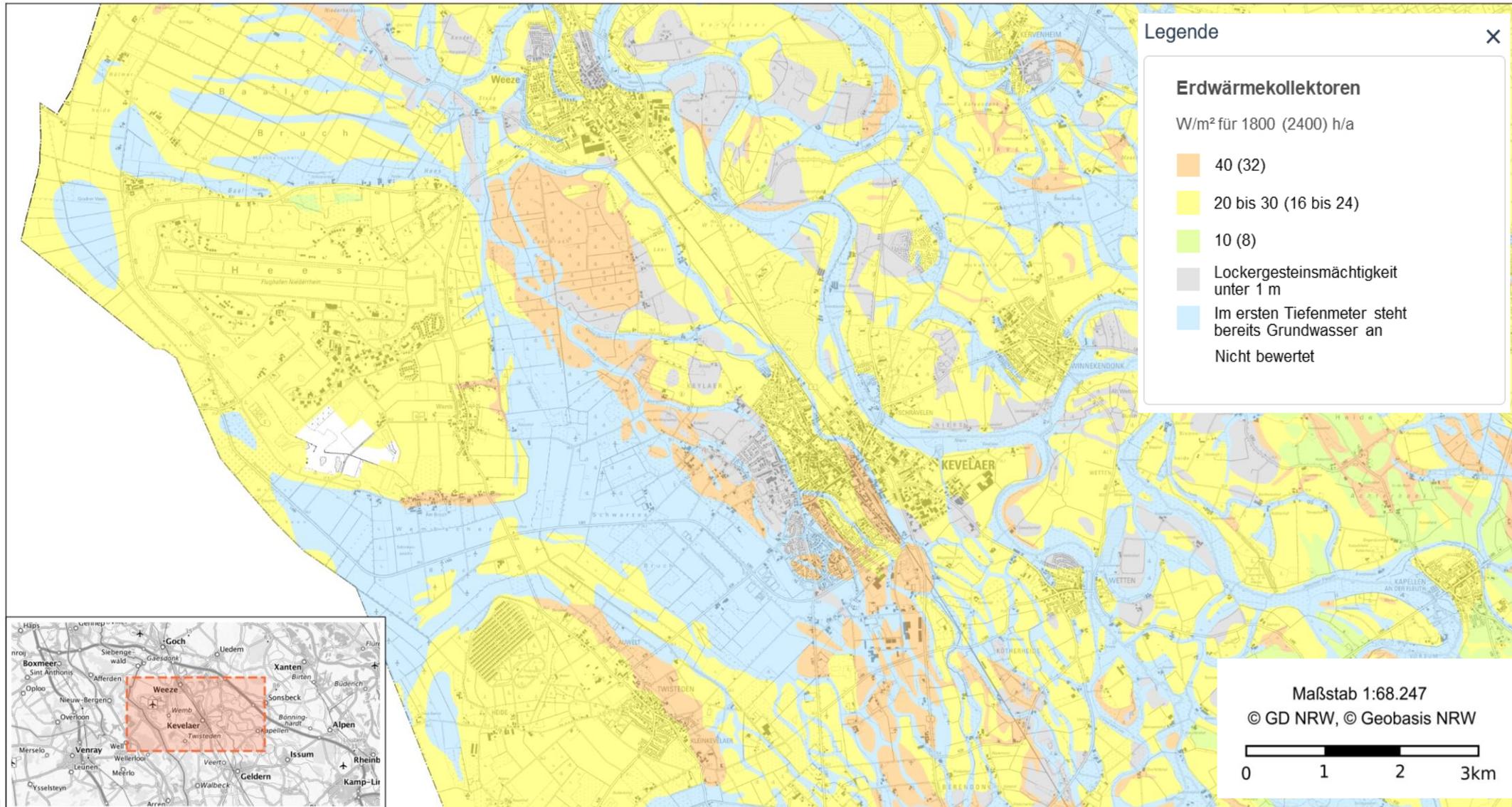
Geothermie (oberflächennah)

Oberflächennahe Geothermie



- Erdkolektoren
 - in den obersten 2 Metern des Bodens
- Erdsonden
 - bis 400 Meter
- Grundwasserbrunnen

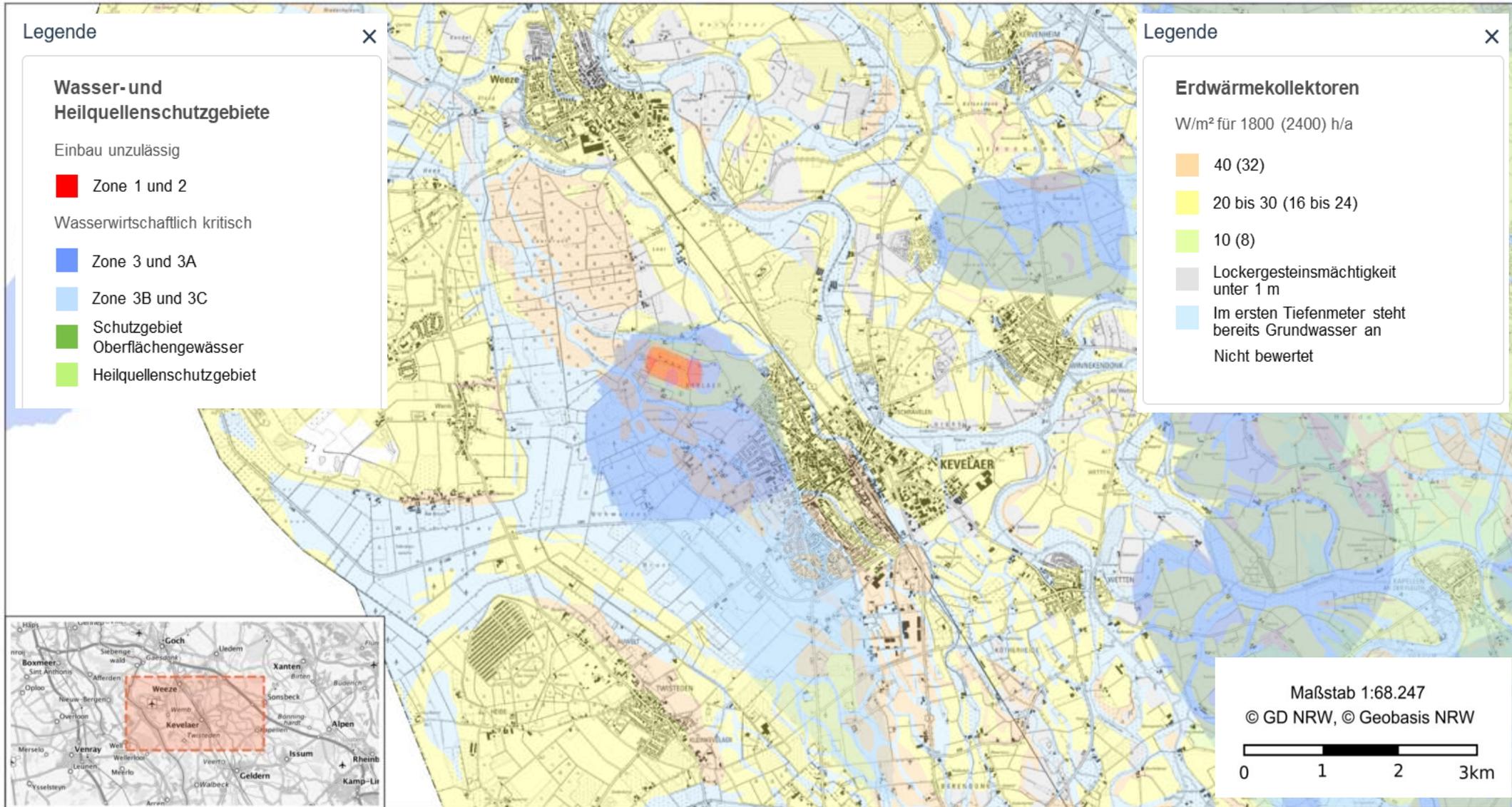
Erdwärmekollektoren - Geothermische Ergiebigkeit



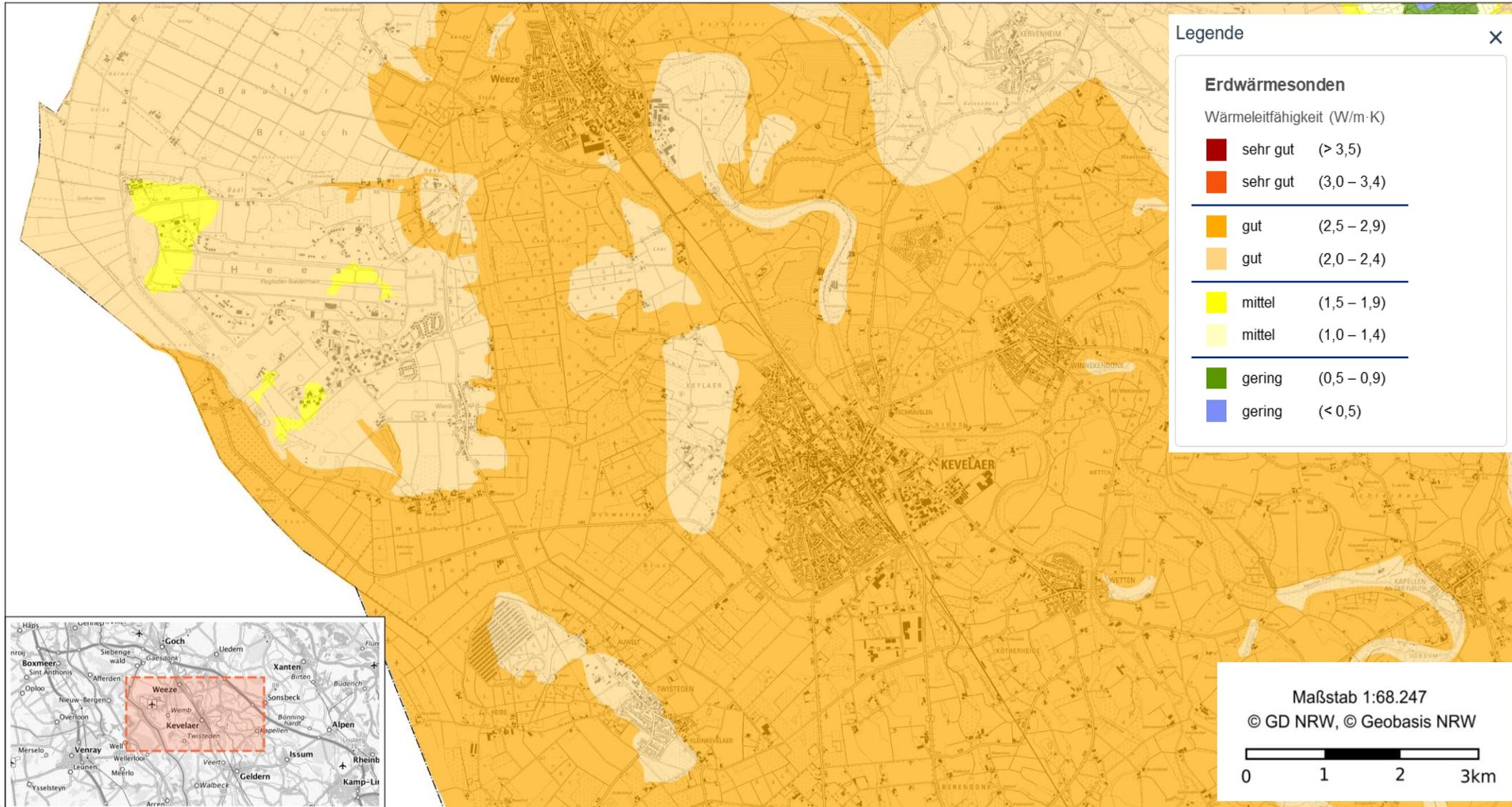
Gebiete mit wasserwirtschaftlichen Einschränkungen



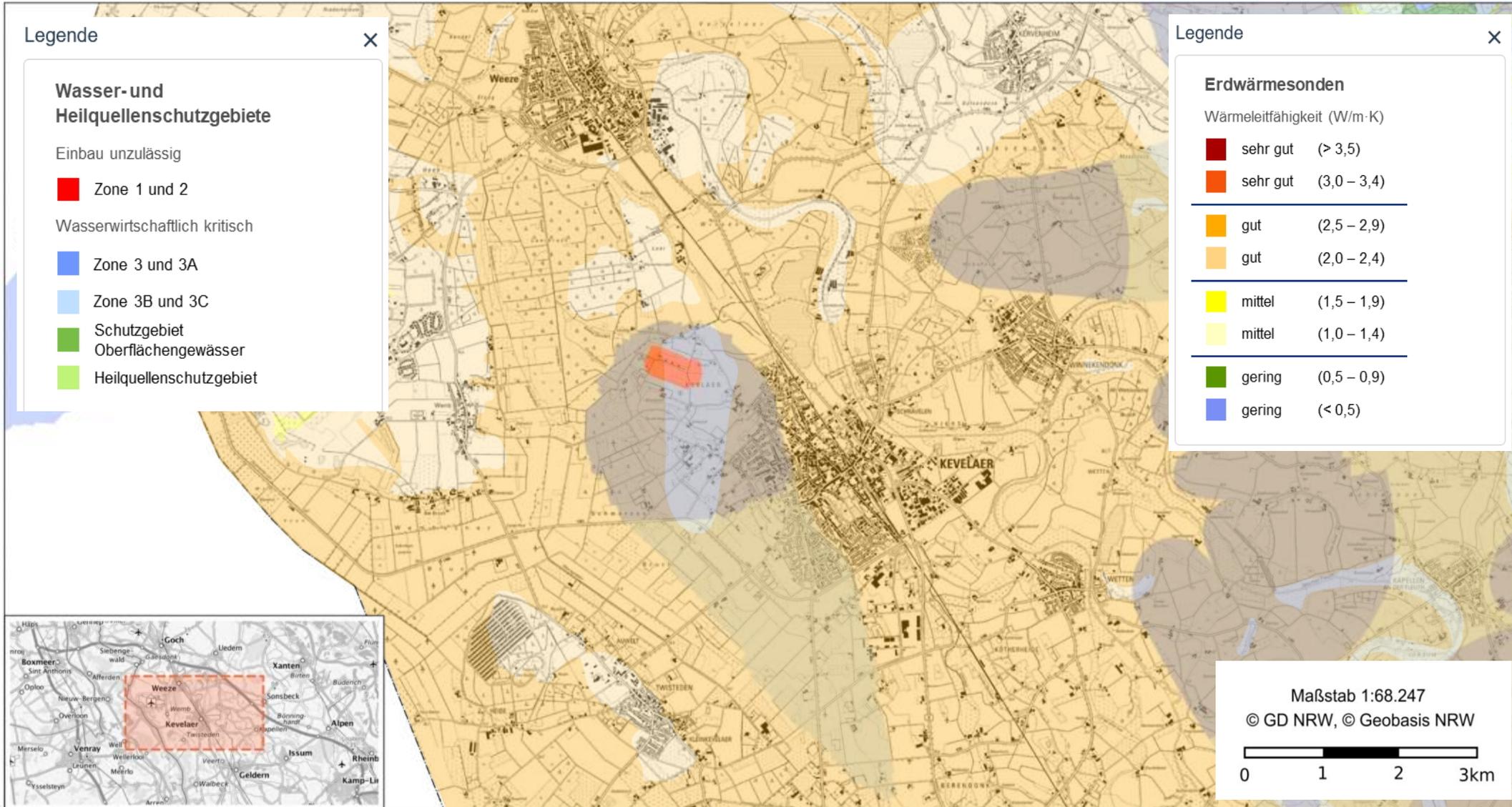
therm. Ergiebigkeit und wasserrechtl. Schutzgebiete



Erdwärmesonden (40m) - Geothermische Ergiebigkeit



therm. Ergiebigkeit und wasserrechtl. Schutzgebiete



Oberflächennahe Geothermie

Standortbedingungen:

- Wasserwirtschaft: Teilweise unzulässig (Wasser- und Heilquellenschutzgebiete)
- Hydrogeologie: keine sensiblen Bereiche

Geologische Charakteristik:

- Teils Lockergesteinsmächtigkeit < 1m, teils Grundwasser im ersten Tiefenmeter

Technische Potenzialbewertung:

- Erdkollektoren: Entzugsleistung 20 - 40 W/m² (bei 1800 Betriebsstunden pro Jahr)
- Erdsonden (40m): Wärmeleitfähigkeit 2,5 - 2,9 W/m*K, Entzugsleistung ca. 50 W/m (bei 1800 Betriebsstunden pro Jahr)
- Grundwasserbrunnen: nur über Pumpversuch zu ermitteln, Grundwasserschichten in Kevelaer unbekannt

Genehmigungsverfahren:

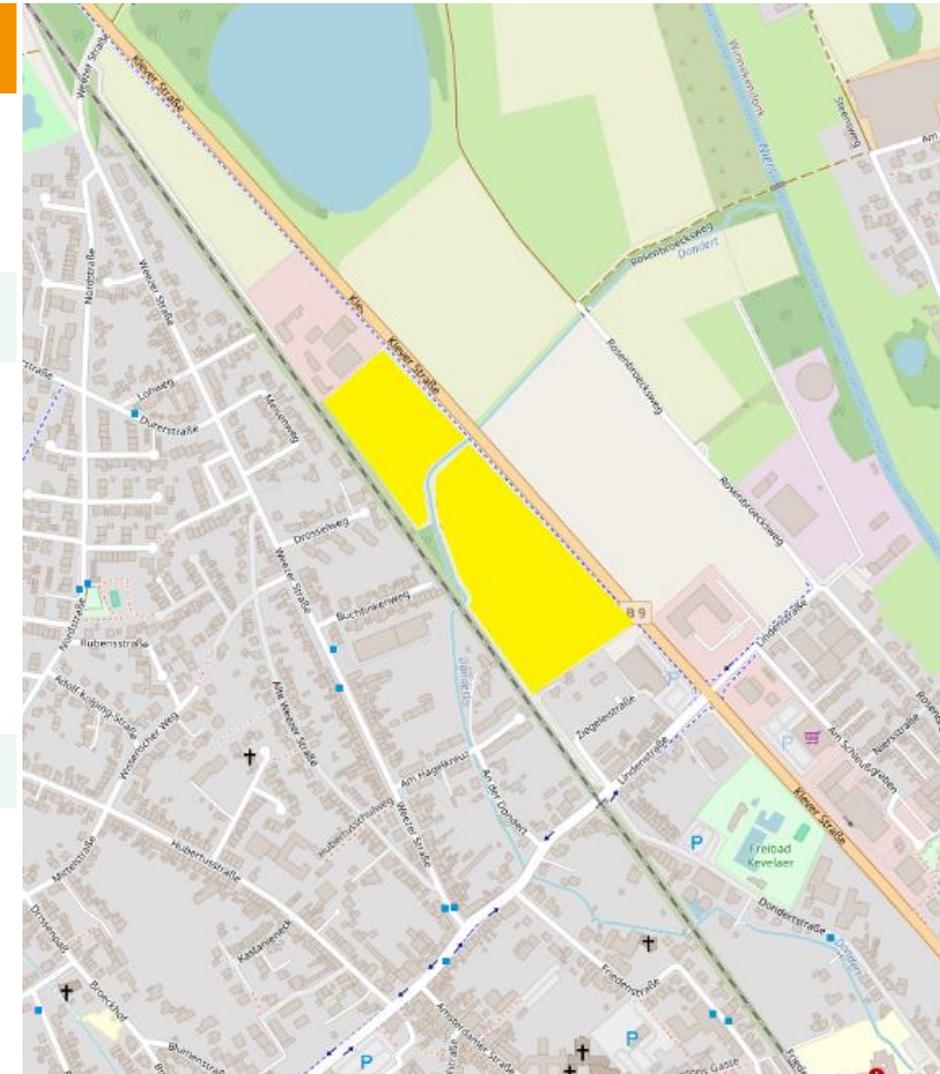
- Abstimmung mit Unterer Wasserbehörde notwendig

Das Potenzial der oberflächennahen Geothermie ist in Kevelaer relevant. Geothermie kann besonders im Winter eine gute Ergänzung zu anderen Wärmequellen darstellen. Eine Quantifizierung des Potenzials ist ohne verfügbare Flächen schwierig. Trotz wasserwirtschaftlicher Einschränkungen bietet es Ansätze für eine nachhaltige Wärmeversorgung, erfordert jedoch sorgfältige Planung und behördliche Abstimmungen.

Oberflächennahe Geothermie - Beispielfläche

Oberflächennahes Geothermiepotezial für Beispielfläche

Grundfläche	59.000 m ²	
JAZ	3,5	
Entzugsart	Erdsonden	Erdkollektoren
Spezifische Entzugsleistung	50 W/m	25 W/m ²
Bohrtiefe	40 Meter	-
Abstand der Sonden (VDI 4640)	7m	-
Entzugsleistung	2,4 MW	1,48 MW
	Jahresarbeit Wärme	
1.800 Betriebsstunden	6,07 GWh/a (2%)	3,72 GWh/a (1,3 %)



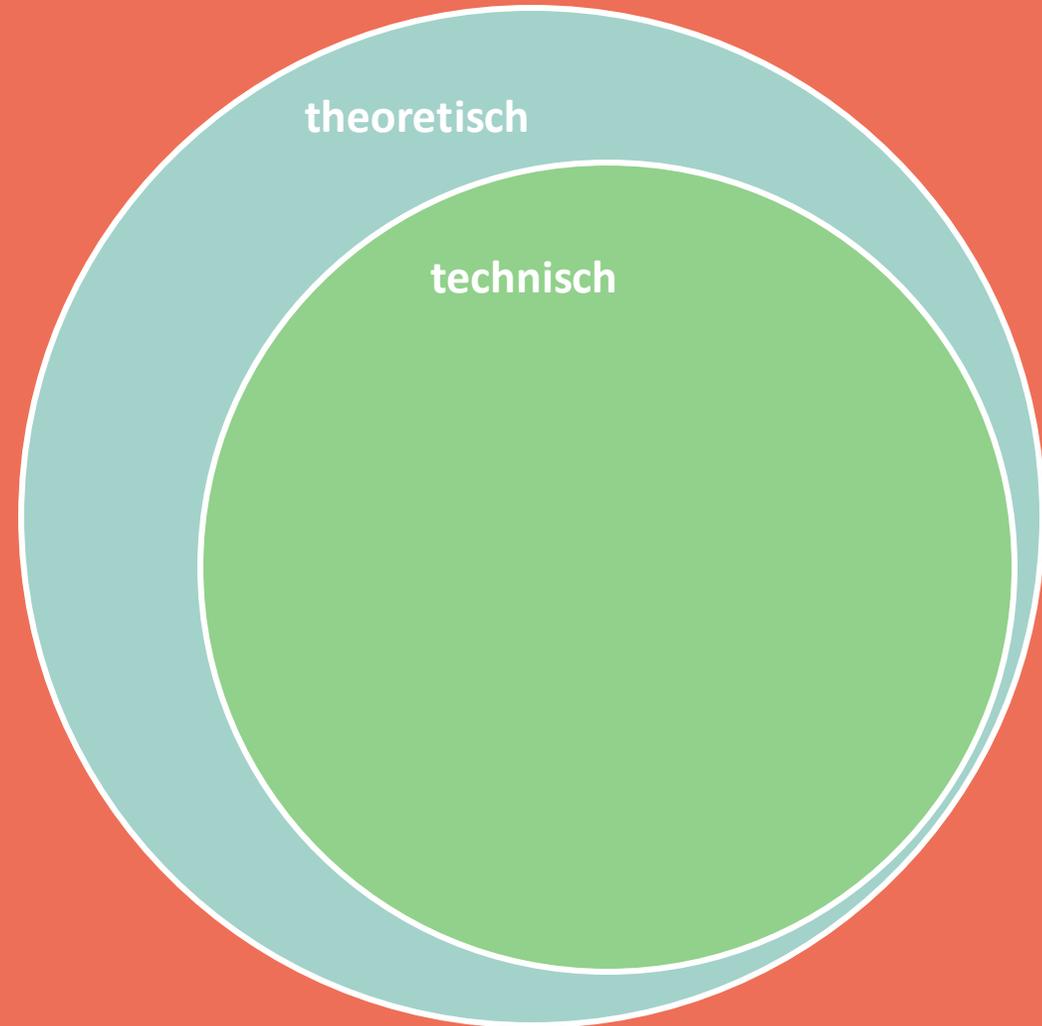
Oberflächennahe Geothermie

theor. Anteil am
Gesamtbedarf

unbegrenzt

Einschätzung

hoch



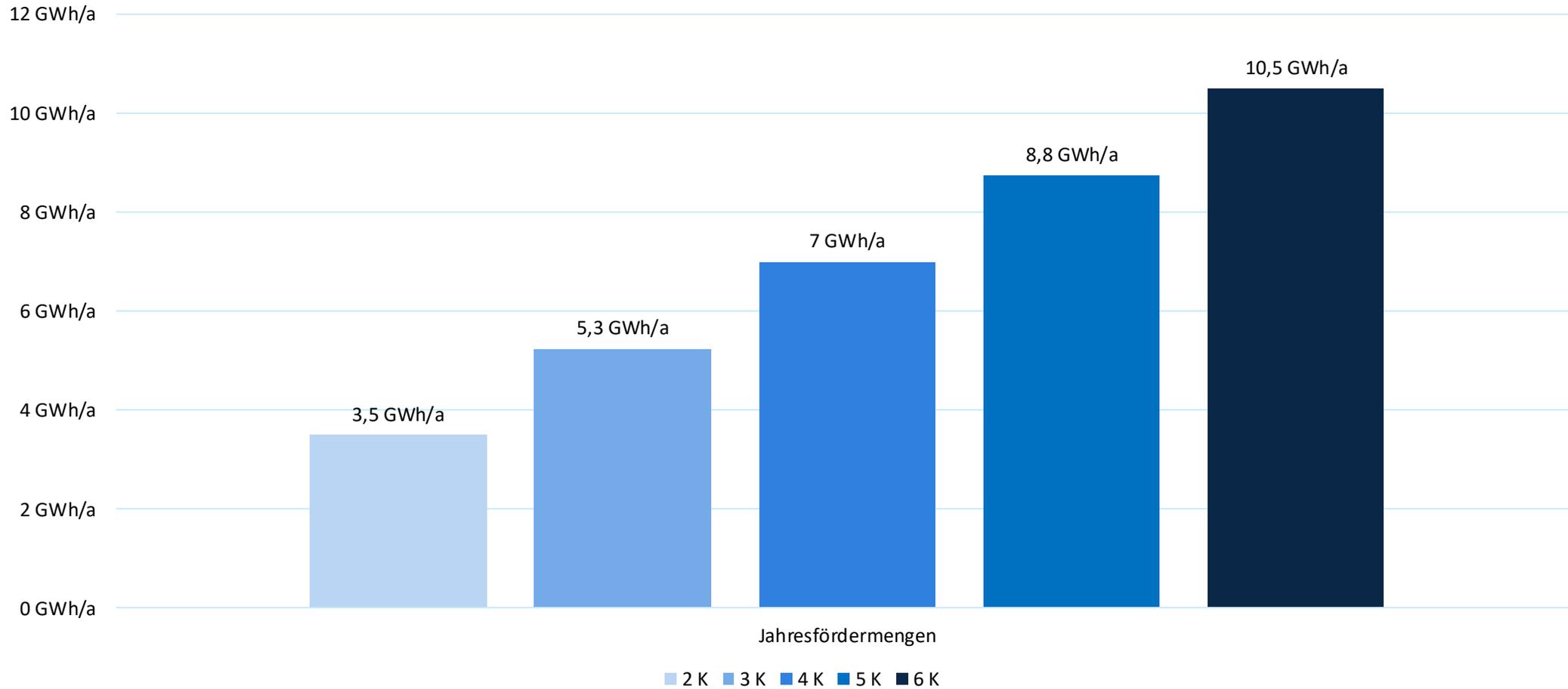
Grundwasserbrunnen (Windmühlenstr.)

- Drei stillgelegte Brunnen in der Windmühlenstraße
- Brunnen wurden bis 1976 betrieben
- Brunnen liegen heute in Wasserschutzzone 3A
- In den Archiven existieren keine Daten zu Temperaturen, Fördermengen oder Ausbau der Brunnen
- Als Kalkulationsgrundlage für die Abschätzung des Potentials die Werte der aktuellen Trinkwasserbrunnen in Kevelaer herangezogen
- resultierende Annahmen: 1 Mio. m³/a Fördermenge, 8-10 °C konstant über das Jahr, JAZ=3



Grundwasserbrunnen (Windmühlenstr.)

Sensitivität Wärmepotenzial Brunnen Windmühlenstr.



Grundwasserbrunnen (Windmühlenstr.)

theor. Anteil am
Gesamtbedarf

1-4 %

Einschätzung

gering

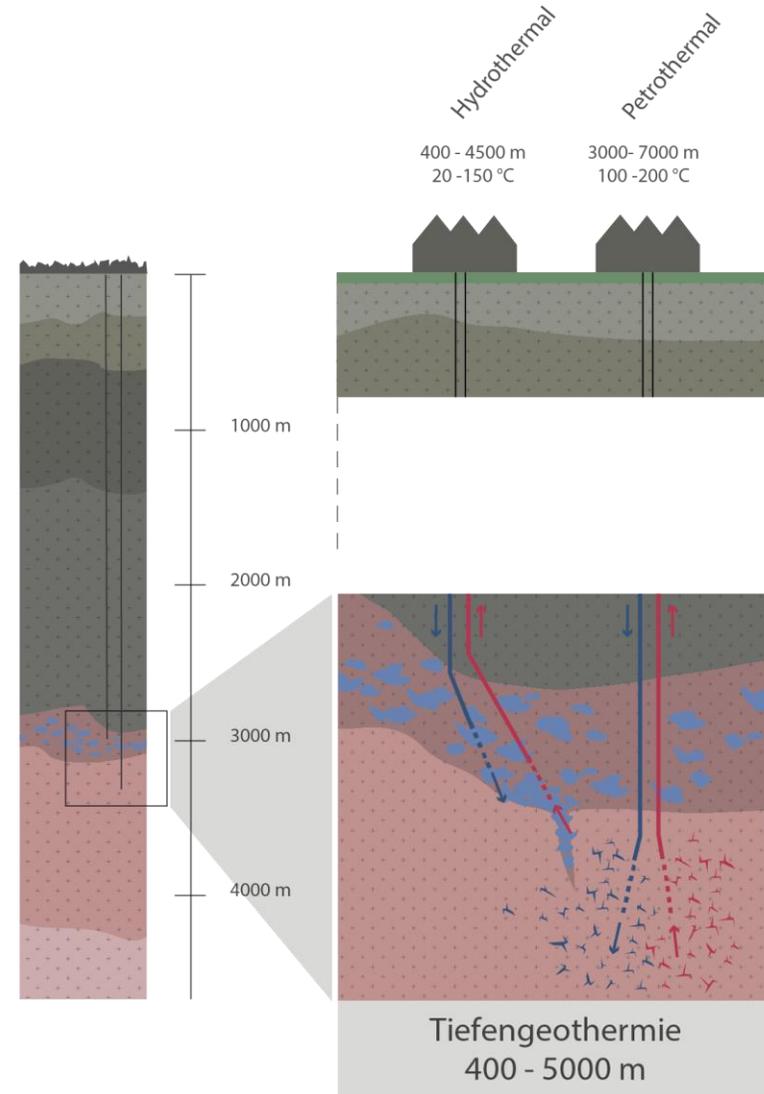


A small figure of a mountain climber is visible on the right side of the image, standing on a rocky peak. The climber is wearing a yellow jacket, a red backpack, and a helmet. The background is a vast, blue-tinted mountain range with snow patches.

mittlere und tiefe Geothermie

Übersicht Tiefengeothermie

- Nutzung von Erdwärme aus Tiefen > 400 Metern bis mehreren Tausend Metern
- Ziele:
 - Gewinnung von Wärme zur Beheizung von Gebäuden und zur Einspeisung in Wärmenetze.
 - Beitrag zur nachhaltigen Energieversorgung und Reduktion von CO₂-Emissionen.
- Vorteile:
 - Stabile und wetterunabhängige Energiequelle.
 - Hohe Energieeffizienz und langfristige Versorgungssicherheit.
 - Geringer Platzbedarf und lokal verfügbar.
- Nachteile:
 - Hohe Anfangsinvestitionen für Bohrungen und Anlagen.
 - Unsicherheiten bei der exakten Bestimmung des geothermischen Potenzials.
 - Langwierige Genehmigungsverfahren und technische Risiken



Geologische Voraussetzungen und Genehmigungsanforderungen für Tiefengeothermie

Geeignete Gesteinsformationen:

- Kohlenkalk (Karbon)
- Massenkalk (Devon)

Entnahmemenge (Förderrate):

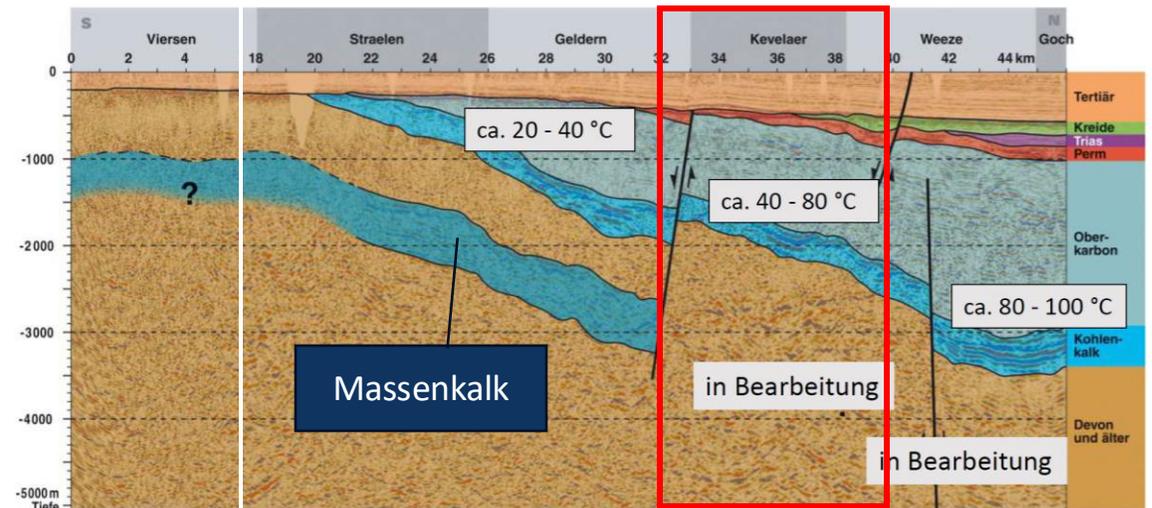
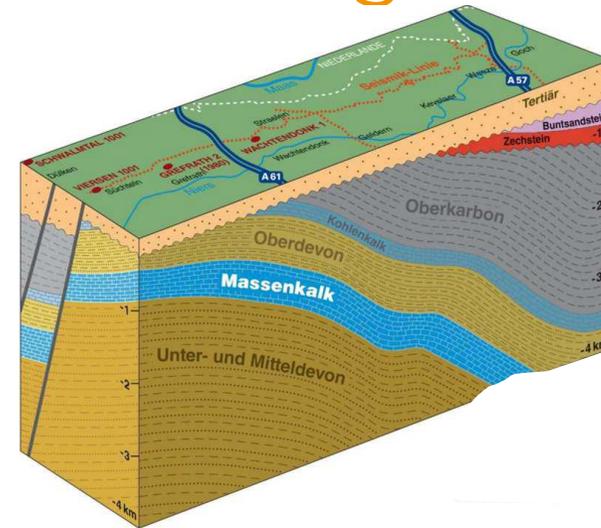
- Üblich: 20 – 100 l/s (abhängig von der Bodenschüttung)
- Bestimmung der Schüttung & Entnahmemenge **nur** durch Probebohrungen möglich

Zieltiefe und Temperaturbereiche:

- 1.000 m bis > 3.000 m Tiefe
- Entspricht: 40 – 120 °C
- Ca. 3 °C pro 100 Meter Tiefe

Erdwärme als bergrechtlicher Bodenschatz (Bei Fernwärmenutzung)

- Bergbauberechtigung als Feld muss beantragt werden
- Jede Bohrung wird bergrechtlich begleitet und wird wasserrechtlich geprüft.
- Ab 1.000 Metern Bohrtiefe ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung zu erbringen.



Kosten und Kooperationsmöglichkeiten für Tiefengeothermie in der kommunalen Wärmeplanung

- **Bohrkosten:**
 - Durchschnittliche Kosten: 2.500 – 3.000 € pro Bohrmeter
 - Kosten für vollständige Bohrung (zwei Bohrungen für Vor- und Rücklauf): ca. 7 Mio. € bei 1.000 m Tiefe
- **Interkommunale Zusammenarbeit:**
 - Gemeinsame Probebohrungen mit naheliegenden Kommunen zur Kostenreduktion.
 - Geteilte Erkenntnisse über Schüttung, Entnahmemenge und Förderrate.
 - Erhöhte Erfolgchancen durch Kooperation bei geologischen Untersuchungen.

- 
- langfristig Potenzial für eine nachhaltige Wärmeversorgung
 - stabile und wetterunabhängige Energiequelle
 - hohe Investitionskosten, technische Risiken und umfangreicher Planungsaufwand
 - Wirtschaftlichkeit zeigt sich oft erst nach kostspieligen Probebohrungen und Genehmigungsverfahren
 - sollte im kommunalen Kontext mit Bedacht geprüft und im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energien abgewogen werden

Tiefengeothermie

theor. Anteil am
Gesamtbedarf

k.A.

Einschätzung

mittel



A person in climbing gear stands on a rocky peak, looking out over a vast, snow-covered mountain range under a blue sky. The scene is overlaid with a semi-transparent blue filter.

Umweltwärme

Umweltwärme

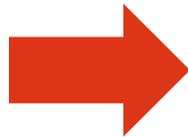
Umgebungsluft



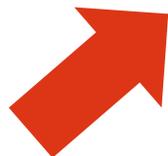
See- und
Flusswasser



Abwasser



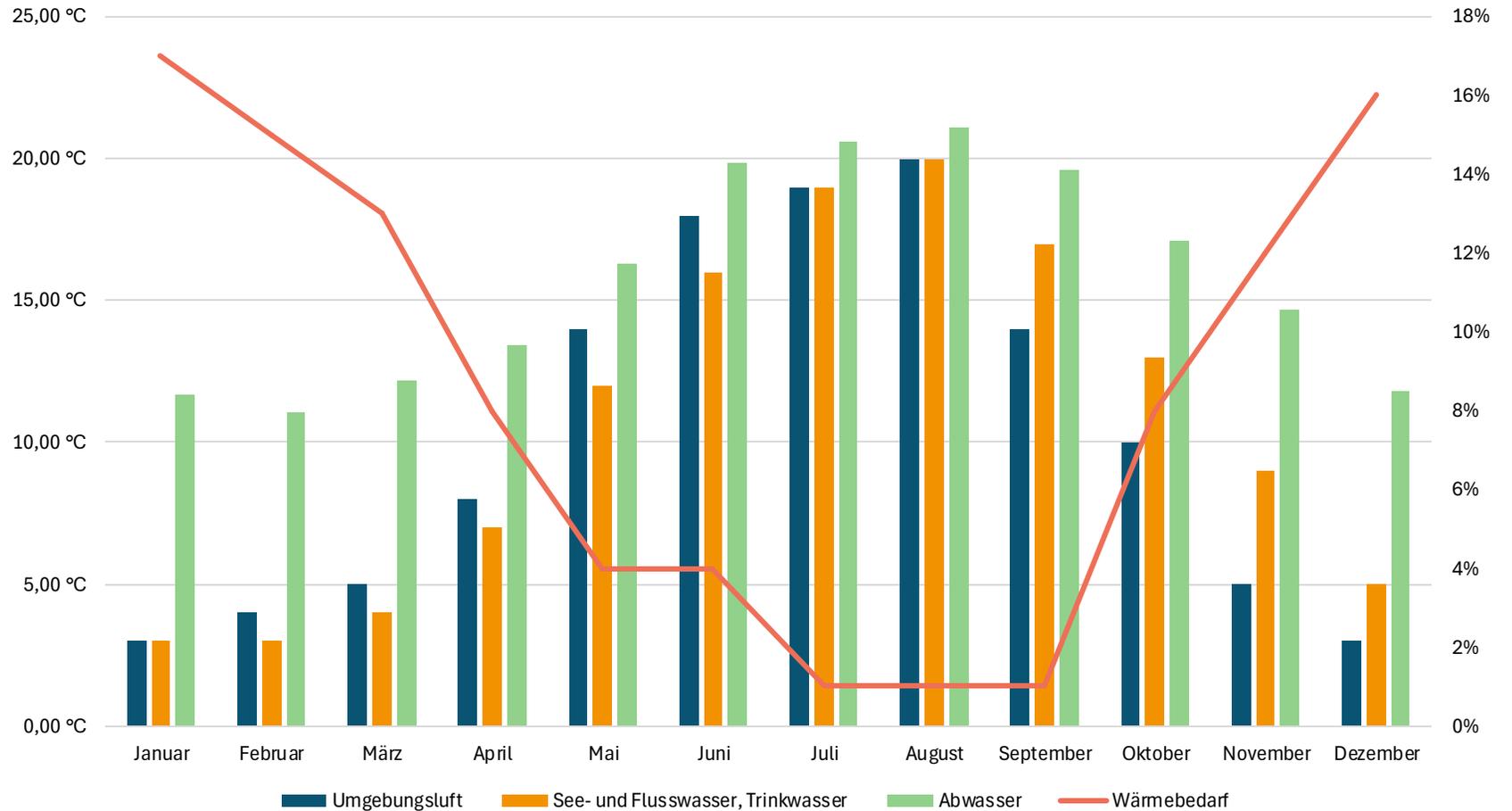
Trinkwasser



**(Groß)-
Wärmepumpe**

Verteilung Wärmebedarf und Quellen (monatlich)

Temperaturen verschiedener Wärmequellen und Wärmebedarf



Wärmebedarf vor allem im Winter, im Sommer sehr gering

Außenlufttemperaturen im Sommer sehr hoch, dafür gering, wenn Wärme benötigt

Wassertemperaturen im korrelieren mit Außenluft mit 1-2 Monaten Verzug

Abwassertemperatur mit geringerer Schwankung im Winter

A person in climbing gear stands on a rocky peak, looking out over a vast, snow-capped mountain range under a blue sky. The entire image has a blue color overlay.

Umweltwärme - Umgebungsluft

Grundsätzlich **unlimitiertes Wärmepotenzial** der Umgebungsluft für dezentrale Einzelversorgung und Versorgung in Wärmenetzen

Benötigte **Strommenge** zum Betrieb der Luft-Wasser-Wärmepumpe für ein durchschn. Einfamilienhaus:
6,4 MWh pro Jahr (bei JAZ= 2,7)

Limitierung 1: Grenzwerte für Geräuschemissionen → Für die Einhaltung sind Wohn- und Mischgebiete mit sehr hoher Baudichte ungeeignet
→ in Kevelaer wenig Einschränkungen

Limitierung 2: Platzbedarf zur Aufstellung vor dem Gebäude (2 – 4 m²)

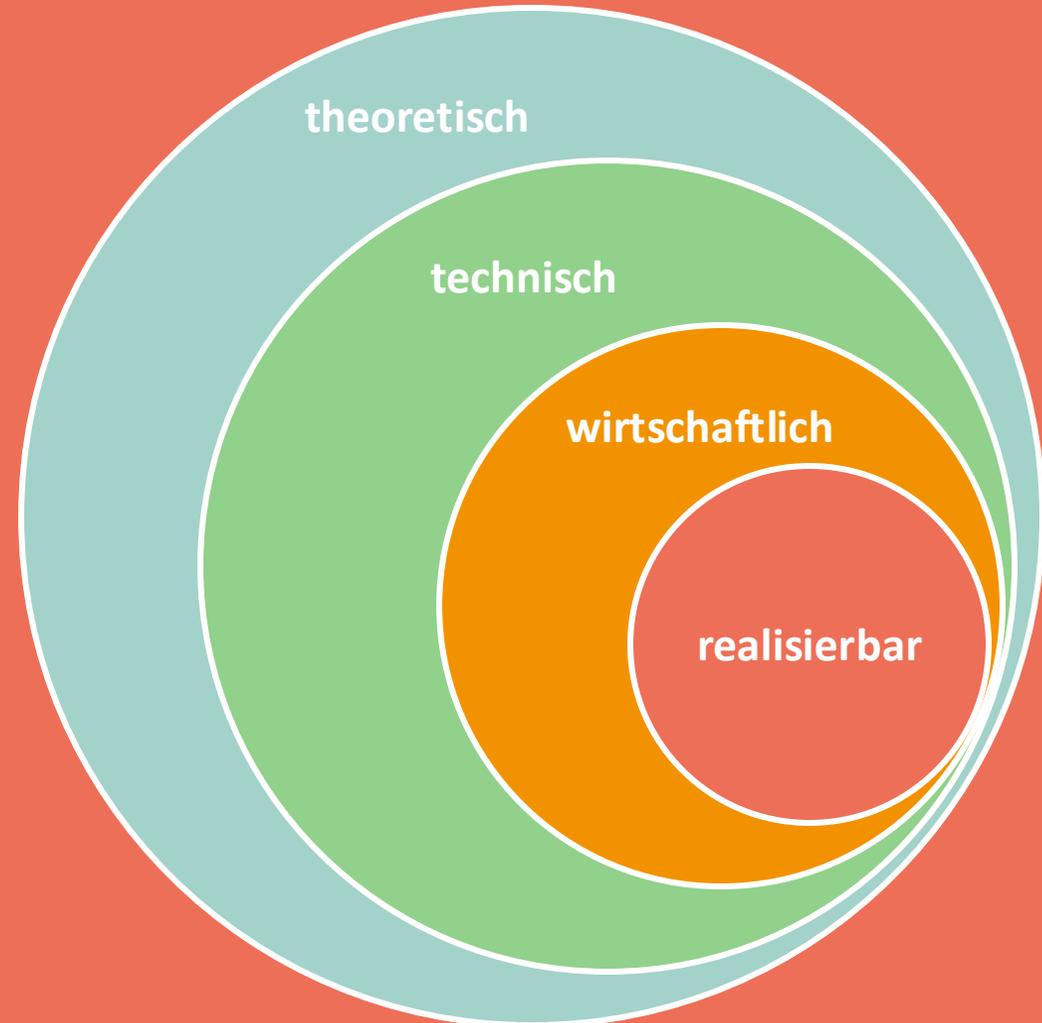
Limitierung 3: Leistungsfähigkeit des Stromnetzes in Abstimmung mit dem Netzbetreiber
→ in Kevelaer perspektivisch wenig Einschränkung

theor. Anteil am
Gesamtbedarf

unbegrenzt

Einschätzung

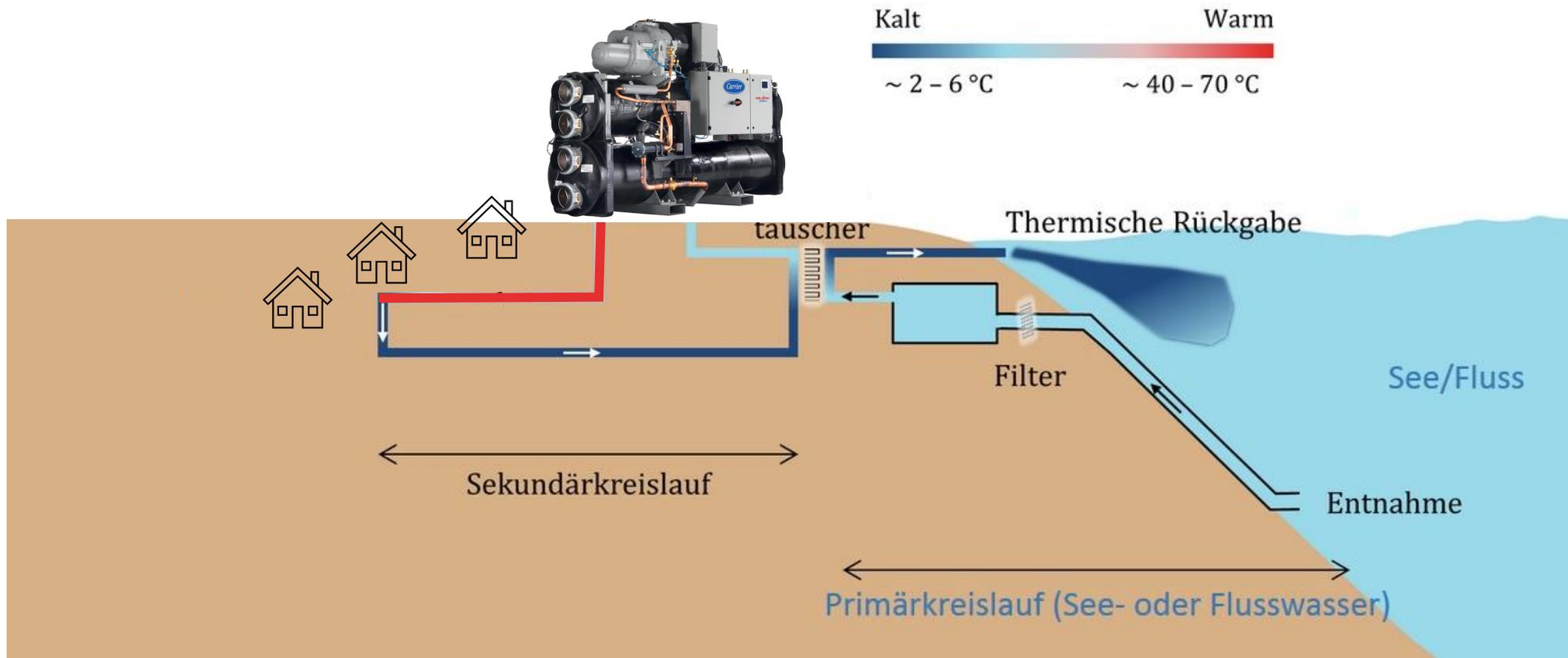
hoch



A person in climbing gear stands on a rocky mountain peak, looking out over a vast, snow-covered mountain range under a blue sky. The entire image has a blue color overlay.

Umweltwärme – See- und Flusswasser

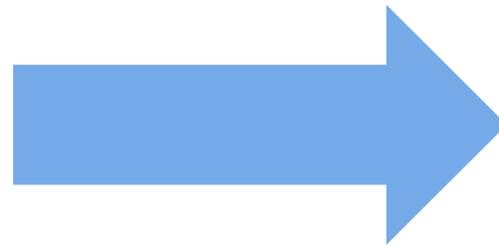
Prinzip Wasser-Wasser-Wärmepumpe



Ergebnis Potenzialermittlung Seewasserwärme

Identifikation der Kiesgrube Hüdderath aufgrund von Fläche und unmittelbarer Nähe zu den Wärmeverbrauchern in Kevelaer. Übrige Seen sind entweder zu klein oder zu weit weg von möglichen Abnehmern

Abstimmung mit
privatem Betreiber



Genauer Eintrag in
den See ist nicht
bekannt

Das Potenzial ist nicht zu ermitteln und eine Nutzung in Kevelaer wird **zum aktuellen Stand nicht weiterverfolgt.**

Parameter zur Entnahme von Flusswasser

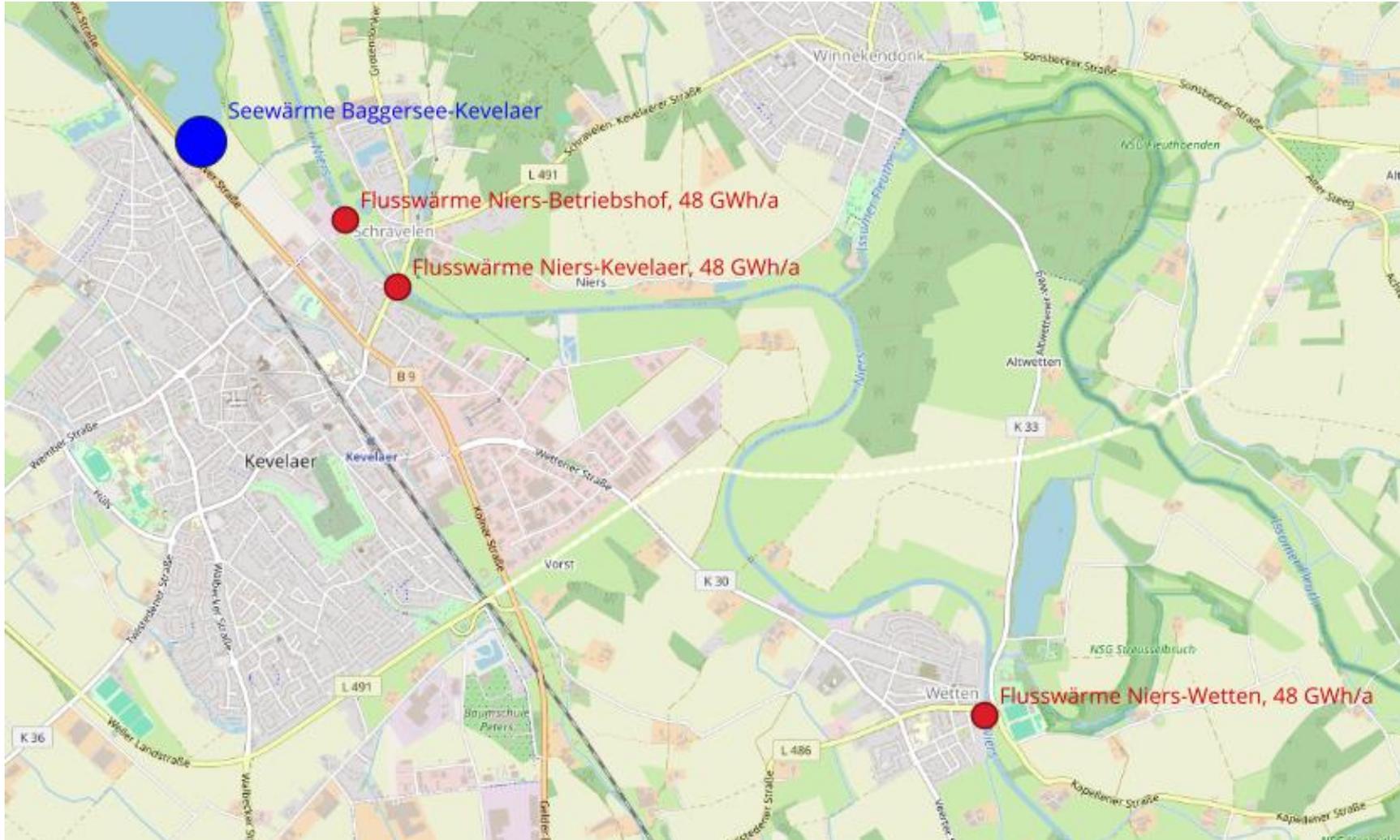
- ➔ Entnahme von 10% des Durchflusses der Niers
- ➔ Abkühlung des Flusswassers nach Wiedereinleitung von 3 °C
- ➔ Minimale Temperatur bei Wiedereinleitung von 1 °C

Ergebnis Potenzialuntersuchung Niers



Übrigen Flüsse in Kvelaer weisen nicht ausreichend Durchfluss für sinnvolle Entnahme auf

Mögliche Entnahmestandorte (Beispiele)



Entnahmorte mit Nähe zu potentiellen Wärmesenken sind zu priorisieren

Bei 4.000 Vollbenutzungsstunden (Einsatz im Sommer):
48 GWh/a (17 %)

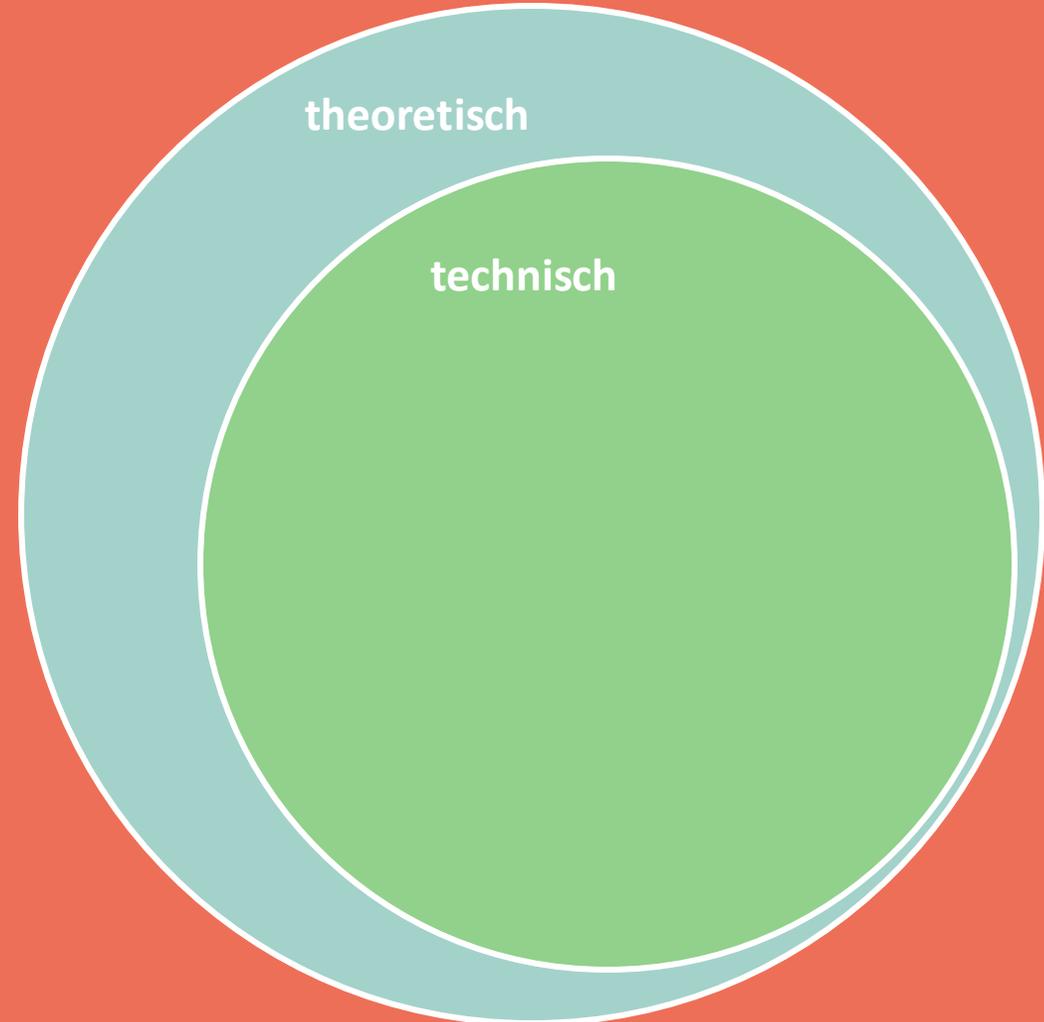
Bei 8.760 Vollbenutzungsstunden:
106 GWh/a (34 %)

theor. Anteil am
Gesamtbedarf

17%
(pro Entnahme)

Einschätzung

hoch



A person in climbing gear stands on a rocky mountain peak, looking out over a vast, snow-covered mountain range under a blue sky. The entire image has a blue color overlay.

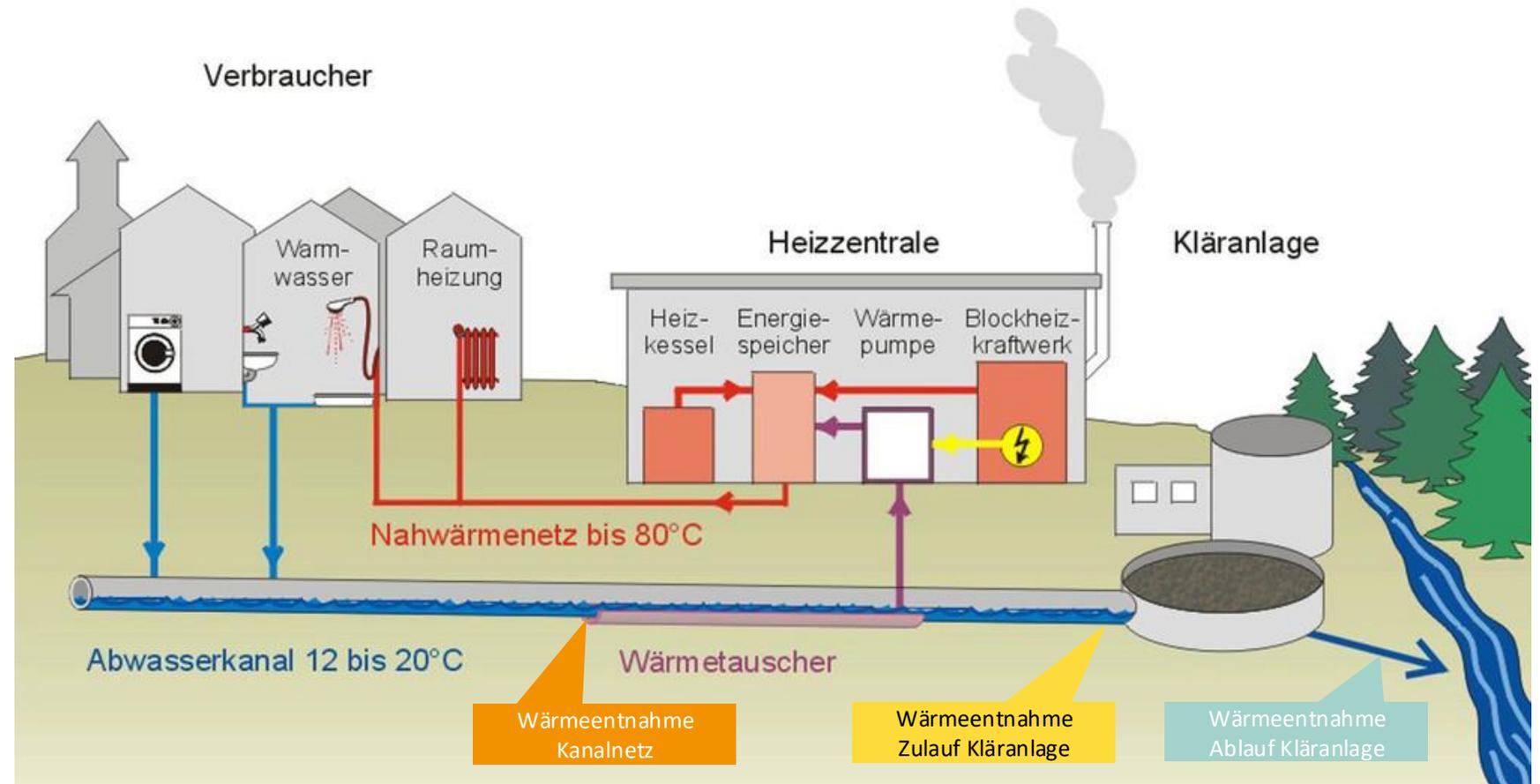
Umweltwärme - Abwasser

Abwärme aus Abwasser - Entnahmemöglichkeiten

A. Entnahme im Kanalnetz

B. Entnahme im Zulauf der Kläranlage (Pumpwerk)

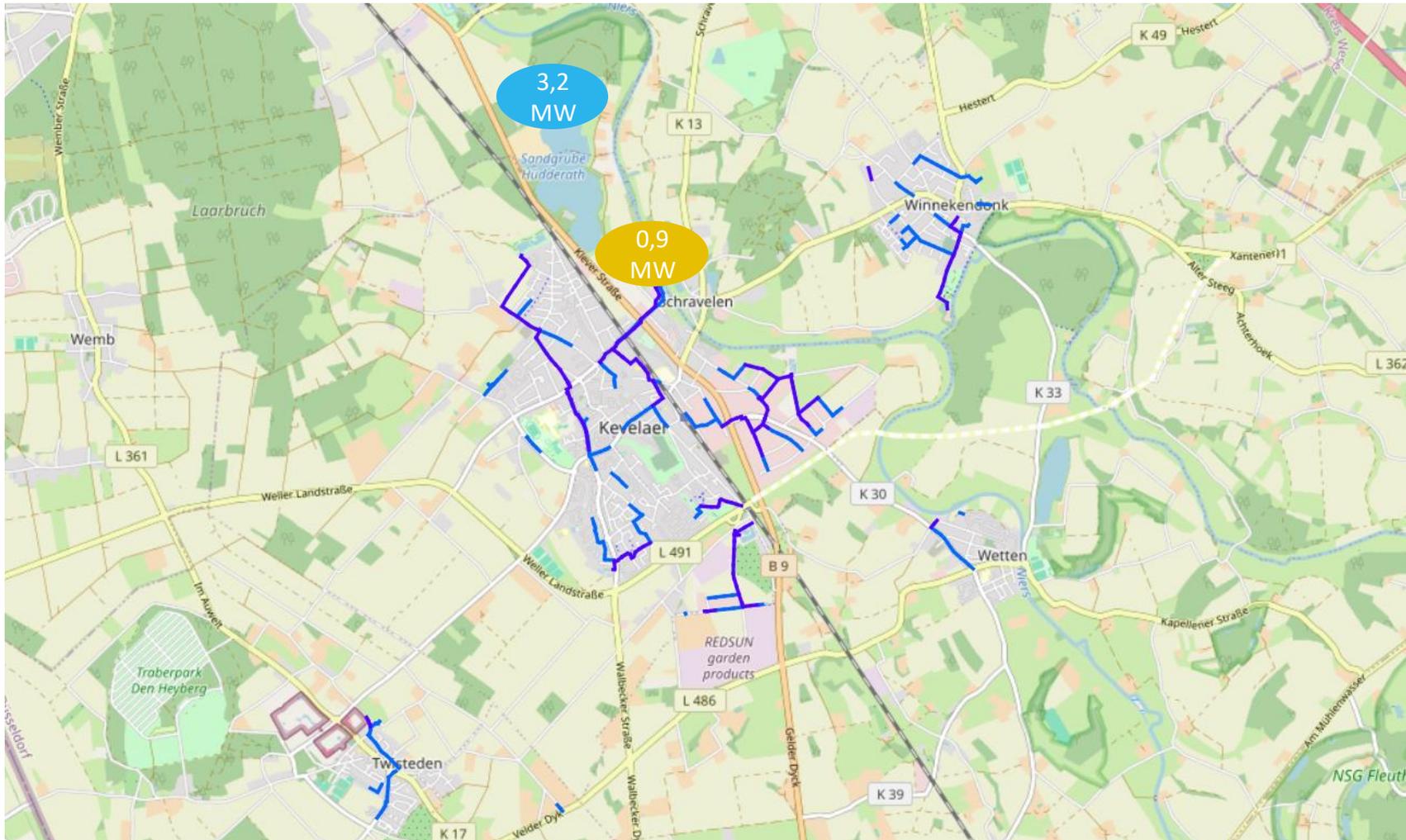
C. Entnahme im Ablauf der Kläranlage



Bewertung von Abwasser als Wärmequelle

	Kanalnetz	Pumpwerk	Zulauf Kläranlage	Auslauf Kläranlage
Volumenströme	-	+	++	++
Wärmeleistung	+	+	0	++
Genehmigungsaufwand	++	++	+	-
Leistungsminderung durch Biofilm	-	-	-	++
Nähe zu Wärmeabnahme	++	+	--	--
Erschließungsaufwand	-	+	+	++

Übersicht Abwasserwärmepotenzial Kevelaer



- Kläranlage
- Pumpwerk
- Netz >DN800
- Netz >DN1200

Ergebnis Potenzialuntersuchung Pumpwerk



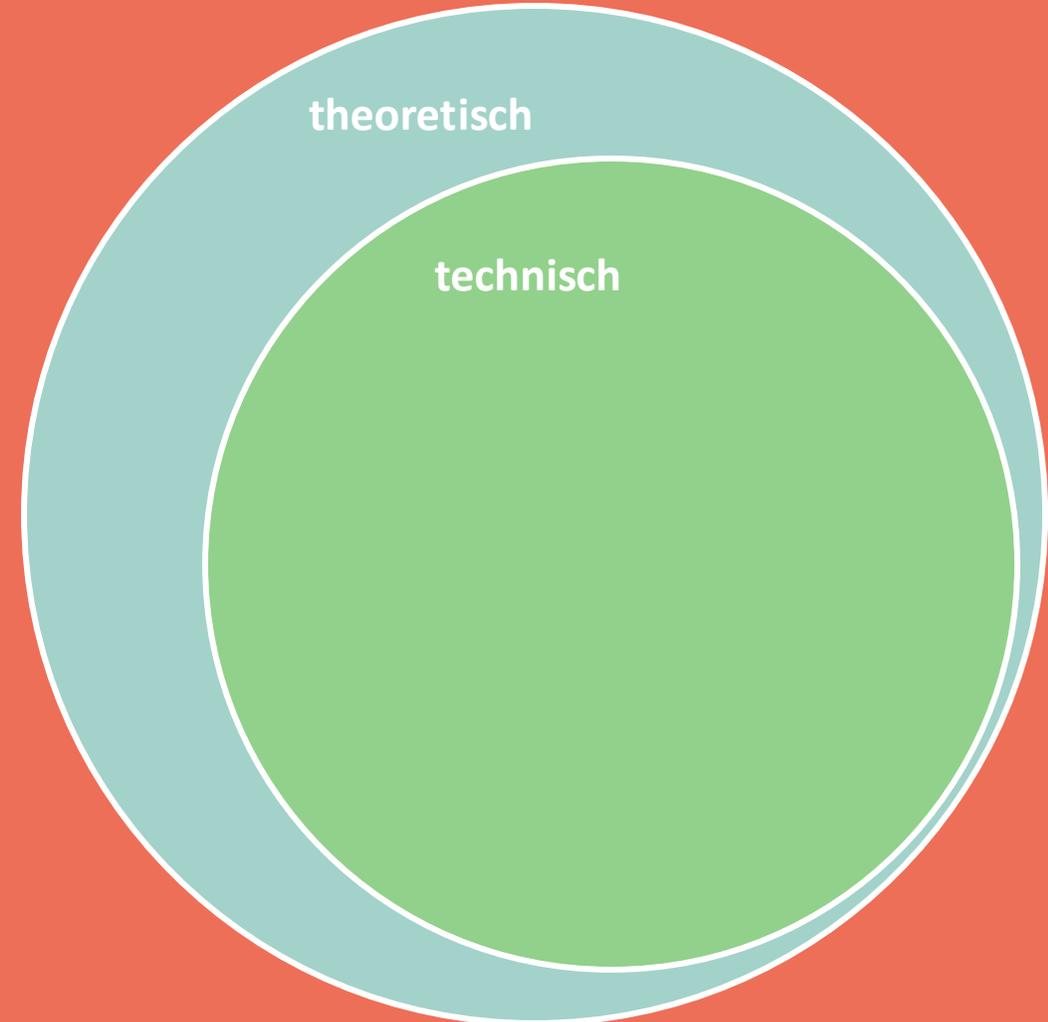
Abwasserwärme Pumpwerk

theor. Anteil am
Gesamtbedarf

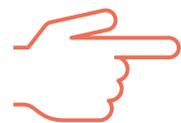
2,8 %

Einschätzung

sehr hoch



Ergebnis Potenzialuntersuchung Kläranlage



jedoch weite Entfernung zum bebauten Gebiet

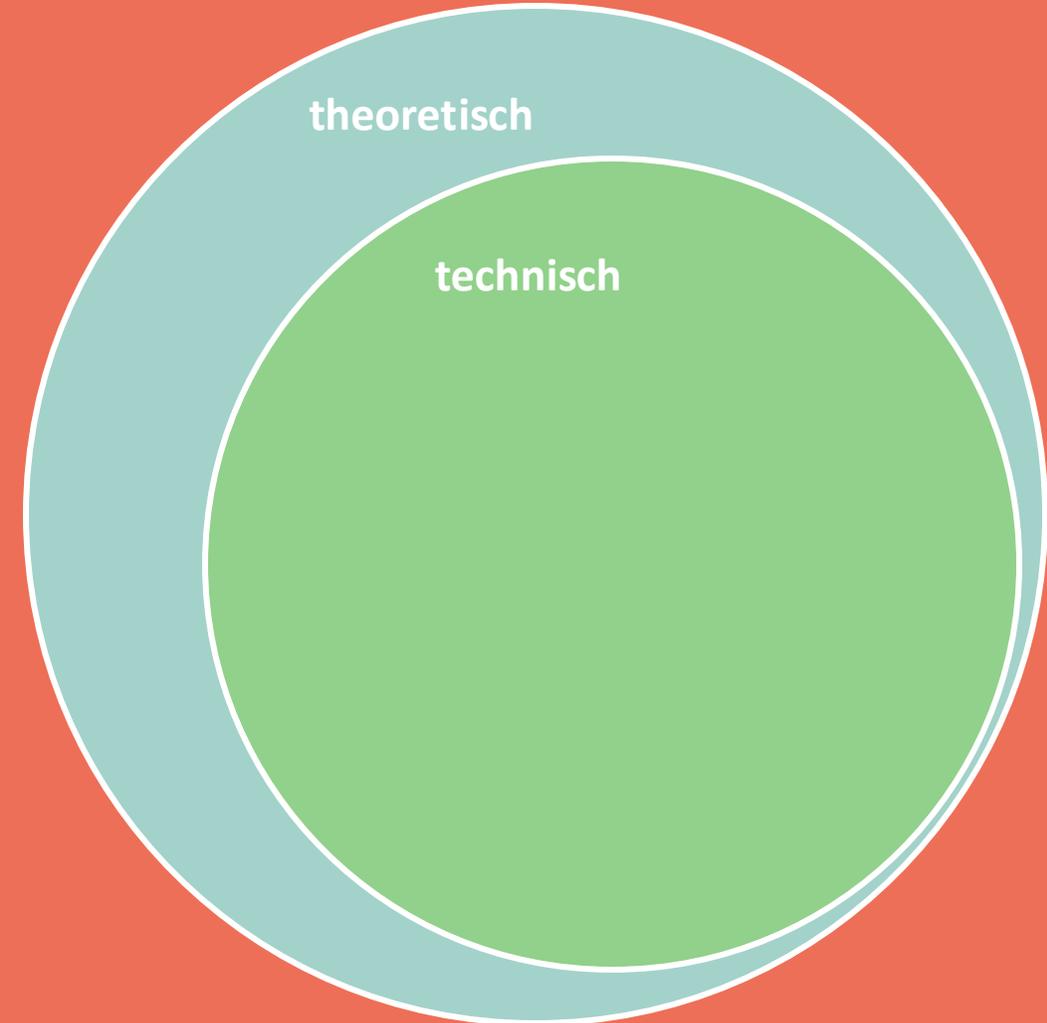
Abwasserwärme Kläranlage

theor. Anteil am
Gesamtbedarf

ca. 10 %

Einschätzung

gering-mittel



A small figure of a mountain climber is visible on the right side of the image, standing on a rocky peak. The climber is wearing a yellow jacket and a red backpack. The background is a vast, blue-tinted mountain range with snow patches.

Umweltwärme - Trinkwasser

Trinkwasserverordnung schließt thermische Nutzung von Trinkwasser aus

Steigende Trinkwassertemperaturen



Steigender Bedarf an erneuerbaren Wärmequellen

Verbände positionieren sich aktuell mehrheitlich für eine thermische Nutzung von Trinkwasser

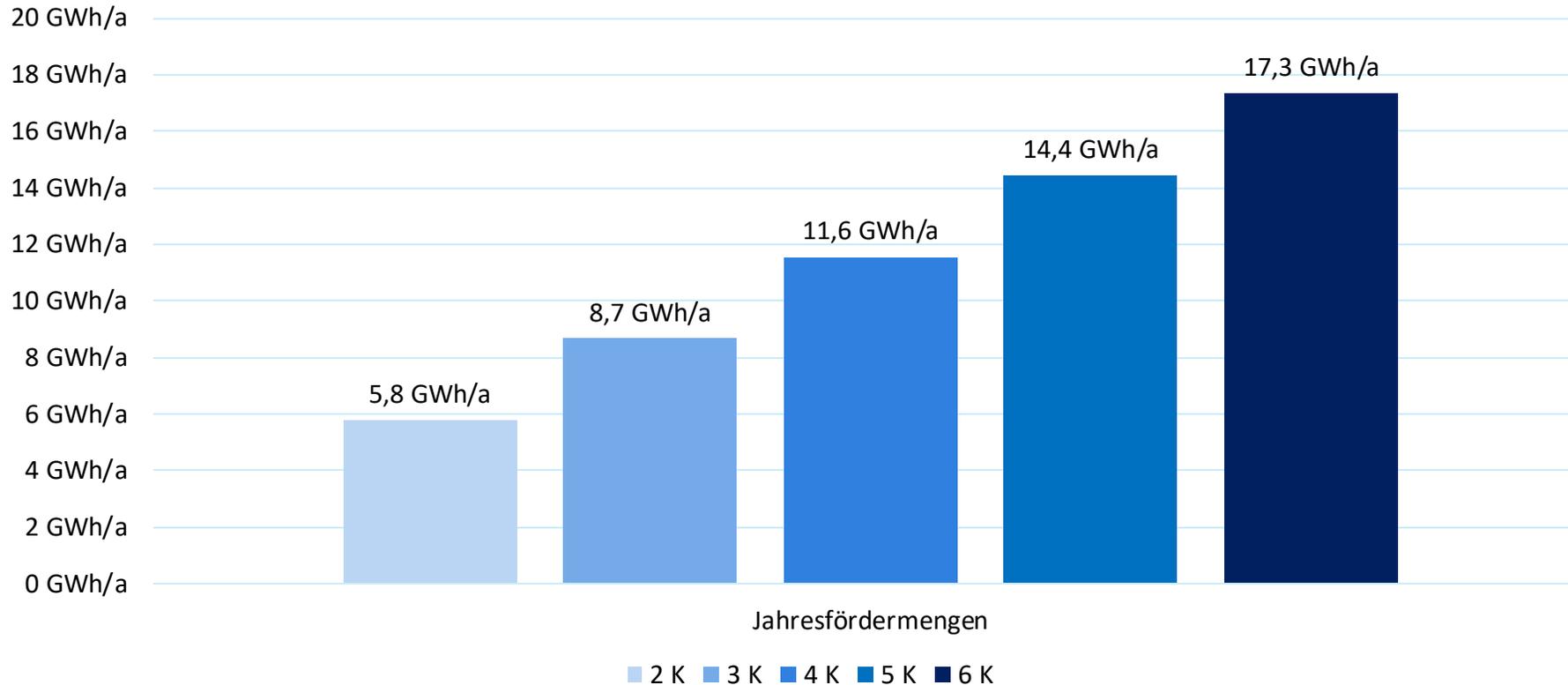
→ Eine Novellierung der Trinkwasserverordnung in den kommenden Jahren ist zu erwarten

Trinkwasserförderung in Kevelaer

- Fünf Brunnen fördern aktuell das im Trinkwassernetz genutzte Wasser in Kevelaer
- Die jährliche Fördermenge liegt bei 1,7 Mio. m³ Trinkwasser pro Jahr
- Das geförderte Trinkwasser weist im Jahresverlauf geringe Temperaturschwankungen auf
- Eine Wärmeentnahme würde idealerweise unmittelbar im Zuge der Förderung des Trinkwassers geschehen

Wärmepotenzial Trinkwasser in Kevelaer

Sensitivität Wärmepotenzial Trinkwassernetz



Auf Jahresfördermengen gerechnet, mögliche Temperaturentnahme (2-6 °C) ist noch nicht rechtlich definiert.

Trinwasserwärme

theor. Anteil am
Gesamtbedarf

2–6 %

Einschätzung

gering

theoretisch

A person in climbing gear stands on a rocky mountain peak, looking out over a vast, snow-covered mountain range under a blue sky. The entire image has a blue color overlay.

Solarthermie

Solarthermie (Freifläche)

- **Acker- und Grünlandflächen: 6.702 Hektar**
 - eher theor. Potential aufgrund hoher Nutzungskonkurrenz zu landwirtschaftlicher Nutzung
- **Von Stadt beschlossene Obergrenze für Freiflächen PV: 80 Hektar**
 - steht in Konkurrenz zu Solarthermie
 - Nähe zu künftigen Wärmenetzen nötig, um lange Transportleitungswege d.h. hohe Investitionen und Wärmenetzverluste zu vermeiden
 - Die privilegierten Flächen entlang der Autobahn A57 können daher ausgeschlossen werden
- **Wasserschutzrechtliche Einschränkungen sind zu beachten**



Prinzipiell besteht hohe Nutzungskonkurrenz zwischen
Solarthermie und **Photovoltaik**

Solarthermiepotenzial – Freiflächen (Beispielfläche)

Annahmen und Berechnungsgrundlagen

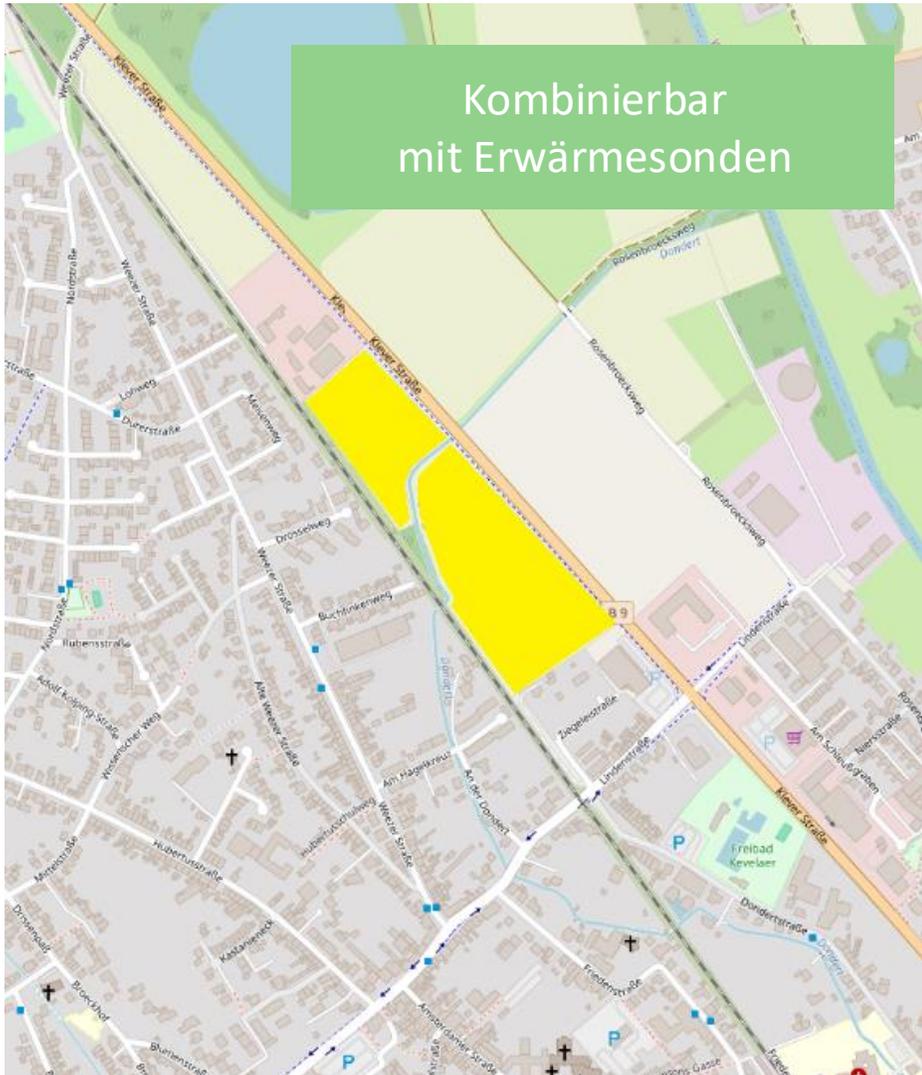
Flächenberechnung

Grundrissfläche	59.000 m ²
Eignungsfaktor	35%
Mögliche Bruttokollektorfläche	20.000 m ²

Energiepotenzial

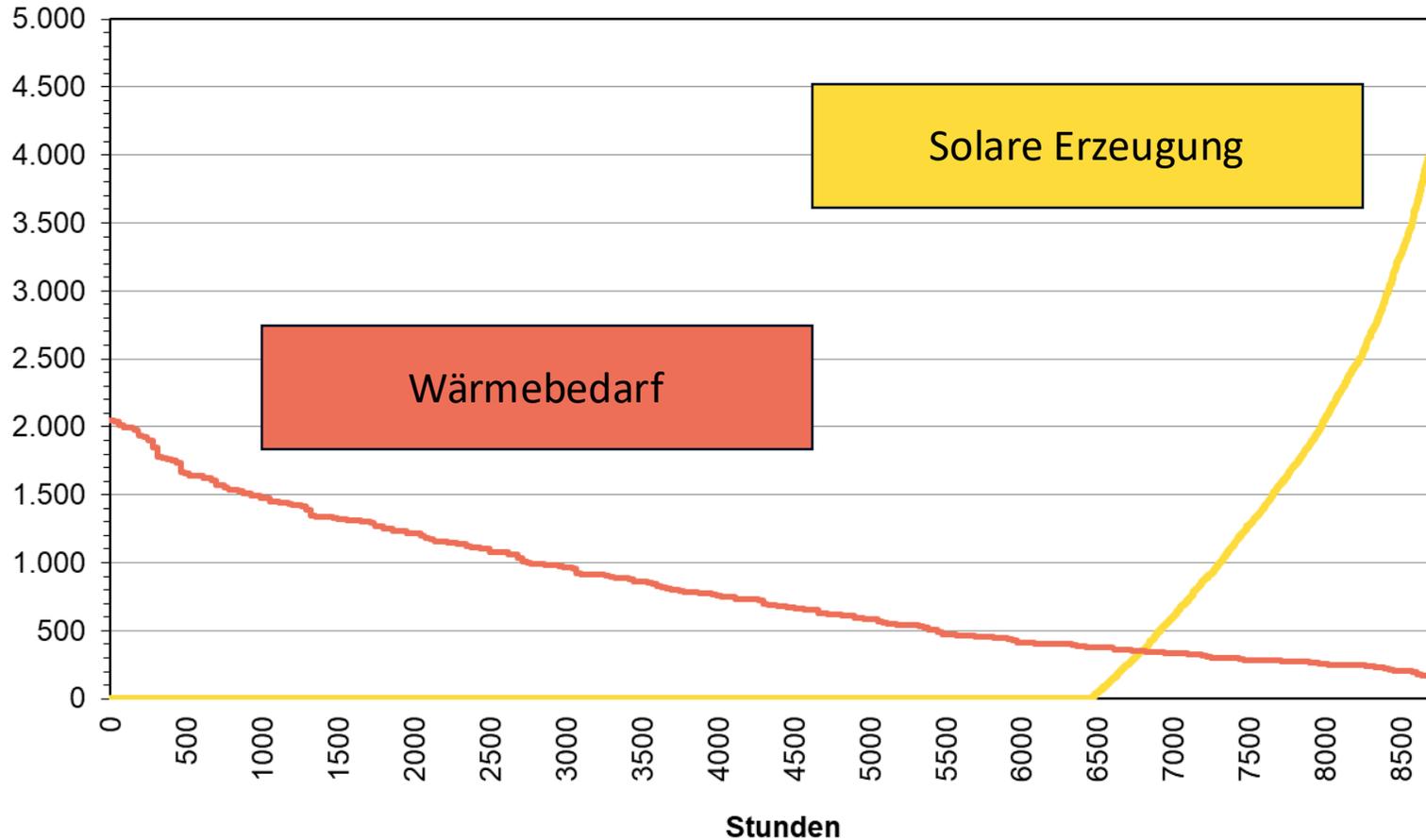
Spezifischer Wärmeertrag

Spezifischer Wärmeertrag	Mögliche Erzeugung (Anteil am Gesamtbedarf)	
Flachkollektoren _{min}	328 kWh/m ² Brutto	6,6 GWh/a (2,3 %)
Flachkollektoren	410 kWh/m ² Brutto	8,2 GWh/a (2,9 %)
Röhrenkollektoren	456 kWh/m ² Brutto	9,2 GWh/a (3,25 %)
Röhrenkollektoren _{max}	548 kWh/m ² Brutto	11 GWh/a (3,9 %)



Erzeugungprofil Solarthermie

Jahresdauerlinie solare Erzeugung (Ritter XL)



Abwärmepotenziale von z.B. **Abwasser** stehen **ebenfalls im Sommer** zur Verfügung



Sehr **geringe Eignung von Solarthermie** für die Wärmewende in Kevelaer

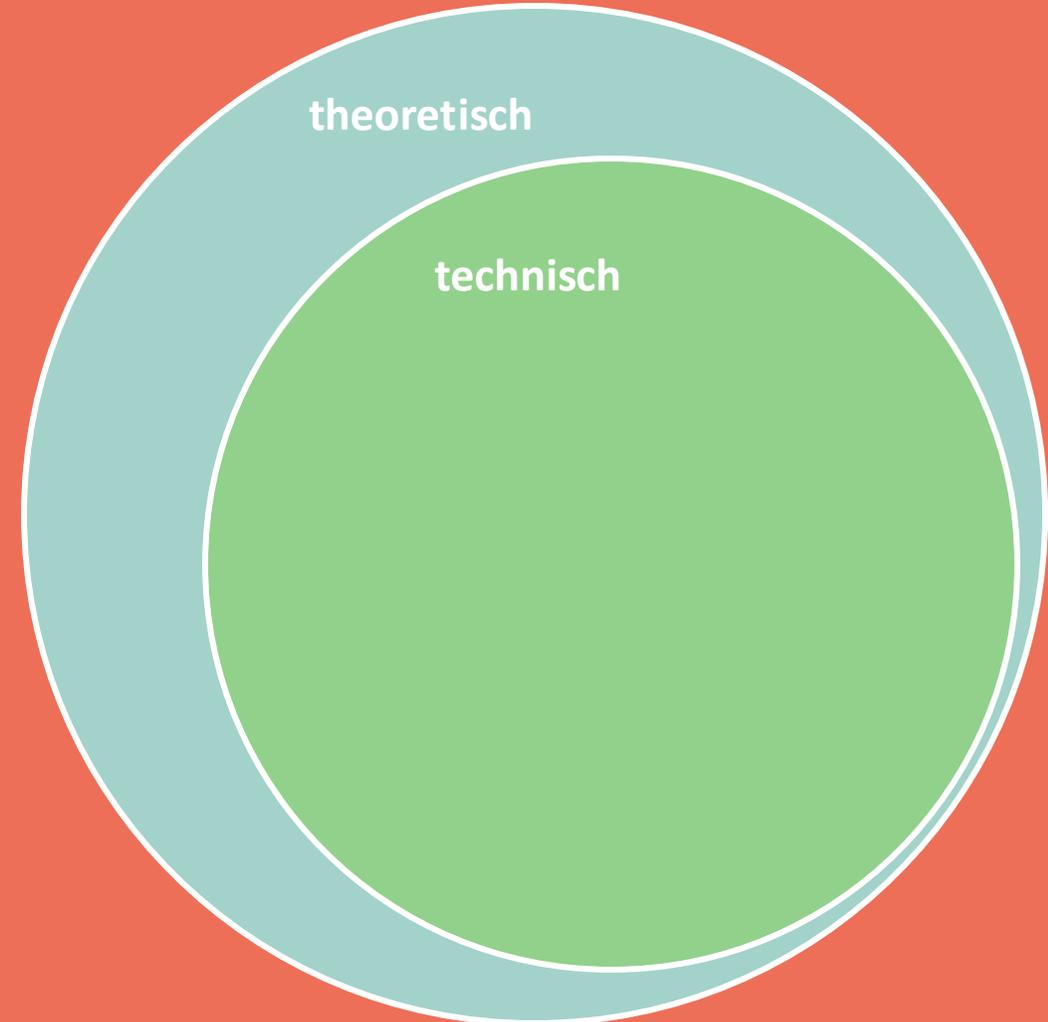
Solarthermie - Freiflächen

theor. Anteil am
Gesamtbedarf

**saisonal
unbefrenzt**

Einschätzung

gering-mittel



Solarthermiepotenzial - Dachflächen

- Identifizierung geeigneter Dachflächen gem. Solarkataster NRW
- geeignete Dachflächenbereiche verfügen über eine Strahlungsenergie von 800 Kilowattstunden pro Quadratmeter pro Jahr
- Für die Nutzung thermischer Anlagen wurde bei geneigten Dächern eine Mindestflächengröße von fünf Quadratmetern zugrunde gelegt
- Flachdächer müssen bei Aufständigung der Module mindestens 12,5 Quadratmeter für die Solarthermie-Nutzung aufweisen



Quelle: Solarkataster NRW

Solarthermiepotenzial - Dachflächen

Annahmen und Berechnungsgrundlagen

Flächenberechnung

Geeignete Dachfläche	865.000 m ²
Aufstellungsfaktor	35%
Daraus folgende Bruttokollektorfläche:	302.750 m ²

Energiepotenzial

Spezifischer Wärmeertrag	Bei 100 % Dachflächennutzung		Bei 10 % Dachflächennutzung	
	Flachkollektoren _{min}	328 kWh/m ² Brutto	99 GWh/a	9,9 GWh/a
Flachkollektoren	410 kWh/m ² Brutto	124 GWh/a	12,4 GWh/a	
Röhrenkollektoren	456 kWh/m ² Brutto	138 GWh/a	13,8 GWh/a	
Röhrenkollektoren _{max}	548 kWh/m ² Brutto	166 GWh/a	16,6 GWh/a	

A small figure of a mountain climber is positioned on the right side of the image, standing on a rocky peak. The climber is wearing a yellow jacket, dark pants, and a red backpack. The background is a vast, blue-tinted mountain range with snow patches.

industrielle Abwärme

Industrielle und Gewerbliche Abwärme

- bisweilen nur 1 relevantes Abwärmepotential identifiziert:
 - **ca. 6,8 GWh**
 - konstanten zeitliche Verfügbarkeit
 - prinzipielle Bereitschaft zur Auskopplung der Wärme besteht seitens des Unternehmens
 - hoher Auskopplungsaufwand
 - Lage: Industriegebiet Ost
- auf Grundlage von Befragung der Industrieunternehmen und Betriebe keine weiteren bzw. ausreichenden Daten verfügbar
- warten auf vollumfängliche Daten ab dem 01.01.2025 → gesetzliche Verpflichtung der Unternehmen Daten auf der Plattform für Abwärme bereitzustellen

Inhalte Plattform für Abwärme

-  1. Name des Unternehmens,
-  2. Adresse des Standortes oder der Standorte, an dem die Abwärme anfällt,
-  3. die jährliche Wärmemenge und maximale thermische Leistung,
-  4. die zeitliche Verfügbarkeit in Form von Leistungsprofilen im Jahresverlauf,
-  5. die vorhandenen Möglichkeiten zur Regelung von Temperatur, Druck und Einspeisung,
-  6. das durchschnittliche Temperaturniveau in Grad Celsius.

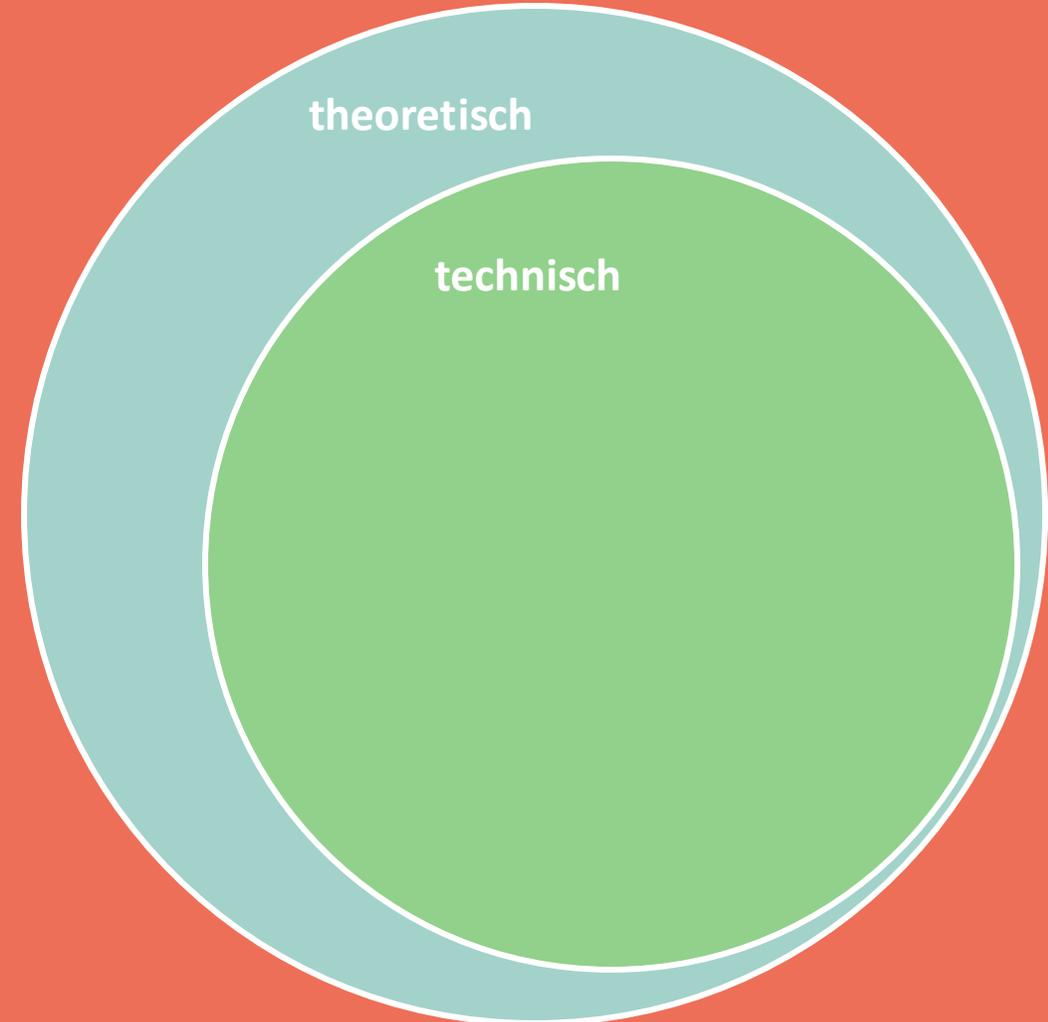
industrielle Abwärme

theor. Anteil am
Gesamtbedarf

k.A.

Einschätzung

mittel



Biomasse (fest)



lokale Biomasse

- Biomasse aus regionalen Stoffkreisläufen können zur Wärmeproduktion bzw. Brennstoffherstellung genutzt werden

Ölhaltige Biomasse
(z.B. Raps, Soja, Ölpalme)



duda.news

Stärkehaltige Biomasse
(z.B. Mais, Getreide)



pastaweb.de

Halmgutartige Biomasse
(z.B. Stroh, Gras)



easystreu.de.de

Biomassenanlagen

Holzartige Biomasse



bafa.de

Reststoffe / Abfallbiomasse
(z.B. Exkremente, Bioabfall)



umweltbundesamt.de

Aquatische Biomasse
(z.B. Mikroalgen)



deavita.com



Feste Biomasse aus Agrar- und Waldflächen

- Kevelaer besitzt knapp 62 ha Waldgebiet
- größtenteils Eiche, Kiefer und Buche
- Nachhaltig können dem Wald jedes Jahr etwa 216 Erntefestmetern ohne Rinde (Efm. o.R.) entnommen werden (gewichteter Brennwert der jeweiligen Holzarten etwa 1,83 MWh/Efm)
- weitere 120 ha Gehölzfläche, jedoch keine genauen Zahlen zur Menge der anfallenden Grünabfälle → statistisch ca. 5 FM/ha → 600 FM Gehölzschnitt

	Jährliche Menge	Wärmepotenzial
Altholz	216 FM	0,4 GWh/a
Gehölzschnitt	600 FM	0,84 GWh/a
Gesamt	816 FM	1,24 GWh/a

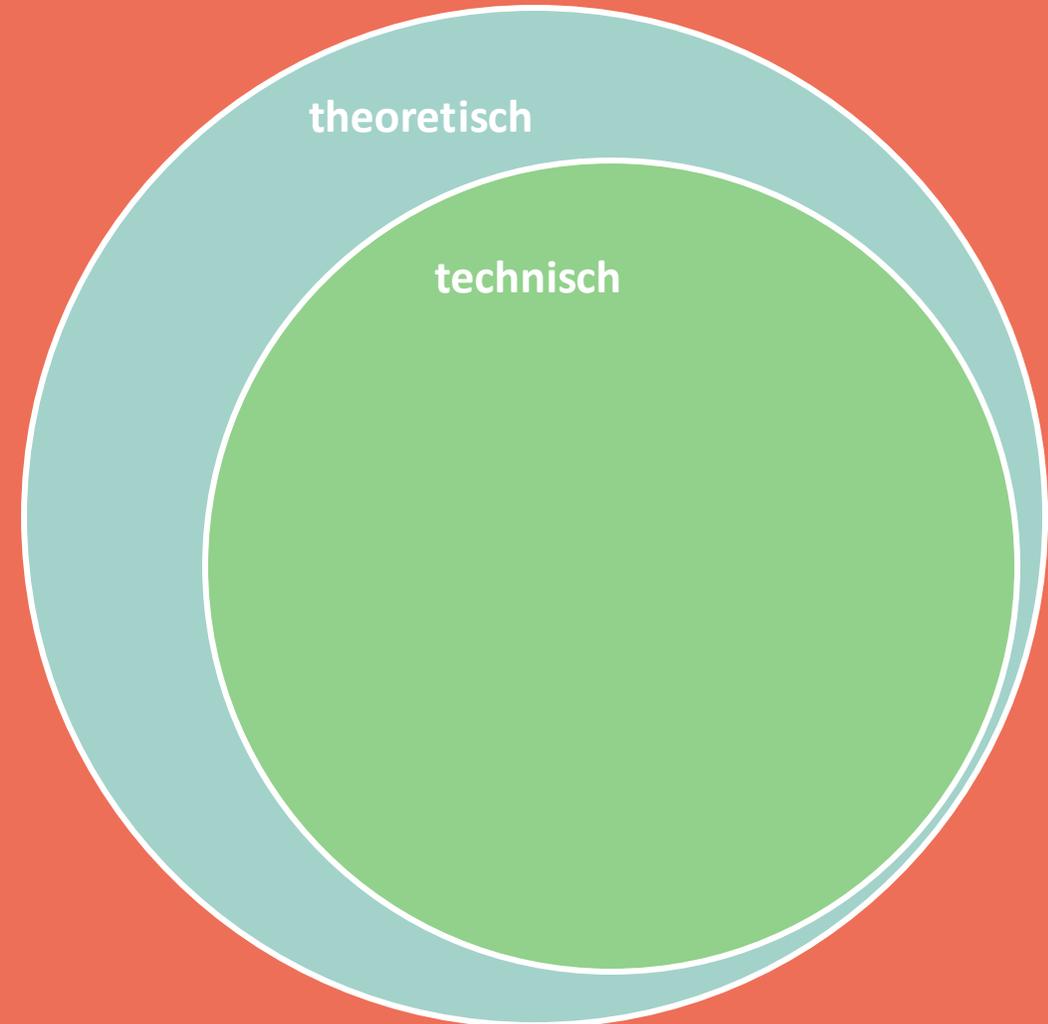
Biomasse (fest)

theor. Anteil am
Gesamtbedarf

0,44 %

Einschätzung

gering



A person in climbing gear is standing on a rocky peak, looking out over a vast, snow-covered mountain range under a blue sky. The scene is overlaid with a semi-transparent blue filter.

Biomasse (gasförmig)

Optionen zur Nutzung gasförmiger Biomasse

1

Nutzung in zentralen
Blockheizkraftwerken zur Strom- und
Wärmegewinnung

2

Aufbereiten auf Biomethanqualität,
Verteilung im Erdgasnetz

Ungenutzte Biomasse aus lokaler Landwirtschaft für Biogas



- 12 Betriebe in Kevelaer mit Biomasse für Biogasproduktion, jedoch ohne Biogasanlage
- 37.000 t feste und flüssige Biomasse pro Jahr
- Hühnermist, Rindergülle, Schweinegülle, sowie Silagen aus Gras & Mais.
- Theoretisch ca. 1,5 Mio. Nm³ Biogas
- Theoretische Energiemenge: **8,78 GWh/a**

Genutzte Biomasse aus lokaler Landwirtschaft für Biogas

- 1 Betrieb in Kevelaer mit Biomasse für Biogasproduktion und eigener Anlage
- hauptsächlich Mais & Getreide
- 2,3 Mio. Nm³ pro Jahr => über 60% des in Kevelaer vorhanden Biomassepotentials
- Energiemenge ca. **13,8 GWh/a**
- mittels Biogas-BHKW ca. **7 GWh/a**

- Wunsch des Betreibers auf **Anlagenerweiterung um 1,7 Mio.Nm³**
- zusätzliche Energiemenge ca. **10,2 GWh/a** (mittels eines BHKW ca. **5 GWh/a**)
- Satelliten-BHKW in der Stadt Kevelaer zur Einspeisung in ein künftiges Wärmenetz wäre für den Betrieb vorstellbar

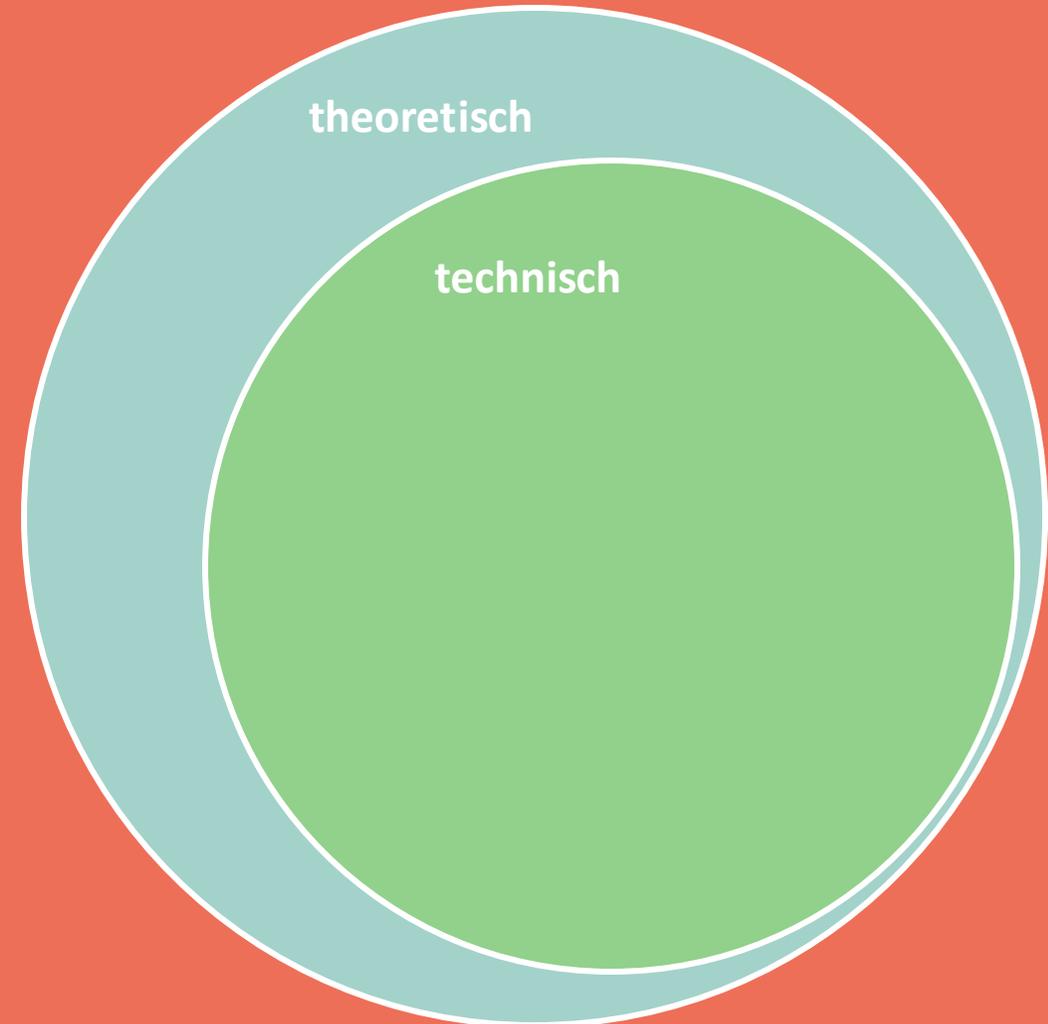
Biomasse (gasförmig)

theor. Anteil am
Gesamtbedarf

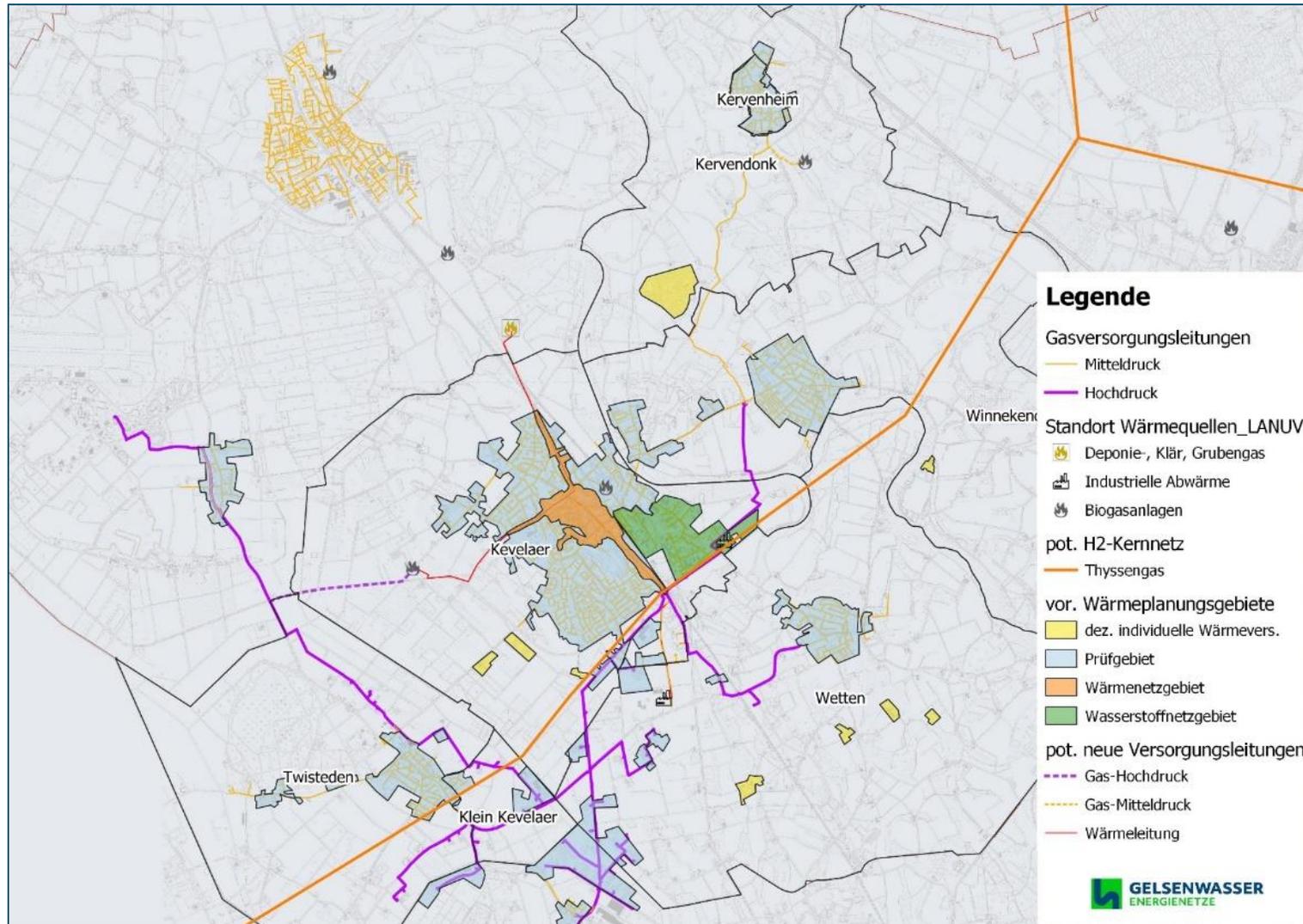
> 9,5 %

Einschätzung

hoch



Gasnetztransformationsplanung Gelsenwasser

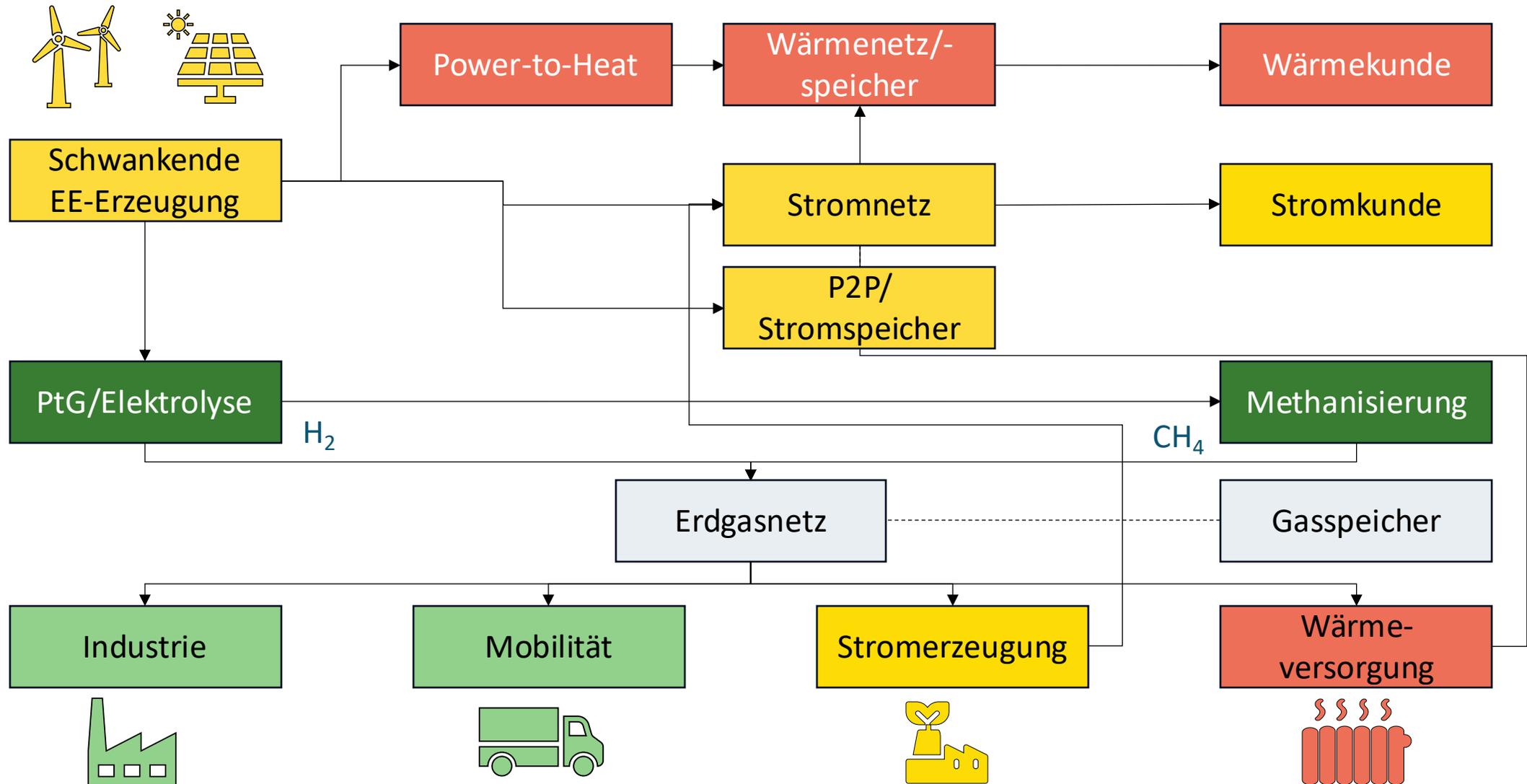


- Absicht zur Einspeisung von Biomethan in bestehendes Erdgasnetz
- ggf. Biogas über Sammelleitungen in einer zentralen Aufbereitungsanlage zusammenzuführen, um anschließend als Biomethan einzuspeisen
- Durch heute bereits in Betrieb und in Planung befindliche neuen Biogaseinspeiseanlagen können laut Planung der GWN bis 2045 im Netzgebiet der Stadt Kevelaer die reduzierten Gasnetznutzungsmengen durch grüne Gase substituiert werden (in blau gekennzeichnete Gebiete)

A person in climbing gear stands on a rocky peak, looking out over a vast, snow-capped mountain range under a blue sky. The entire image has a blue tint.

Power-to-X

Vorstellung Power-to-X



Power-to-X für die Wärmewende

Power-to-Heat

Direkte Umwandlung von
Überschussstrom (v.a. im
Sommer) in Wärme

Power-to-Gas

Umwandlung von
Überschussstrom in grüne
Gase

Vorteil

kann zu einem späteren Zeitpunkt
in Wärme gewandelt werden –
kein direkter regionaler
Zusammenhang zwischen
Erzeugung und Verbrauch nötig

Power-to-X

(prognostizierte) installierte Strom-Leistungen in Kevelaer
aus Sonne und Wind bis 2045



Photovoltaik

76 MW
(Prognose)

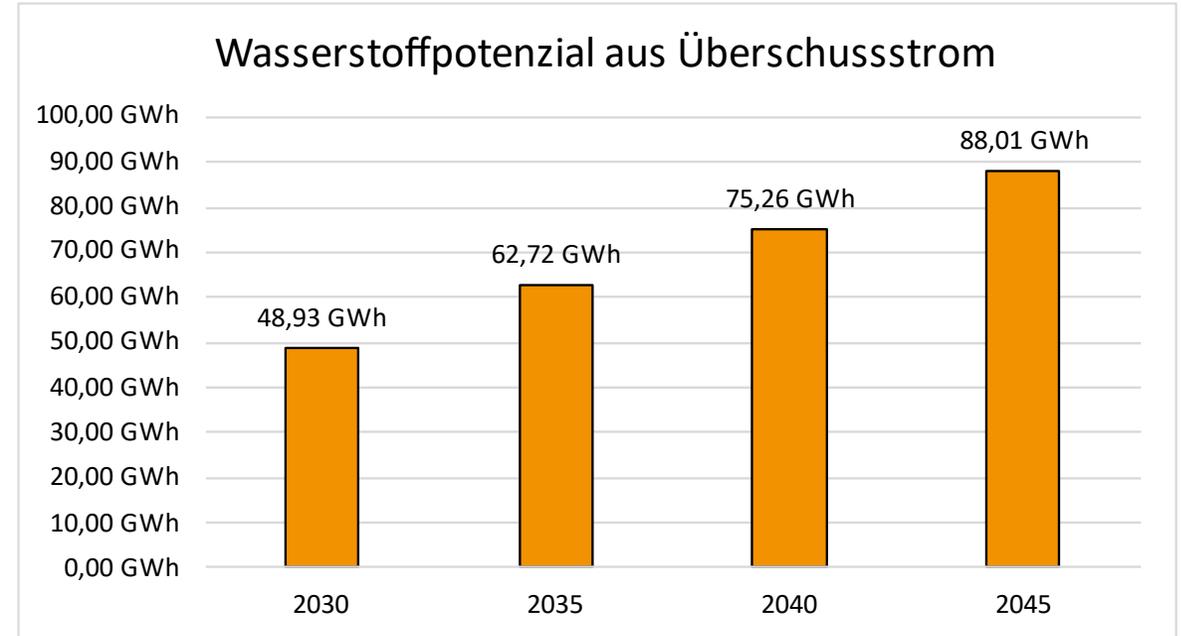
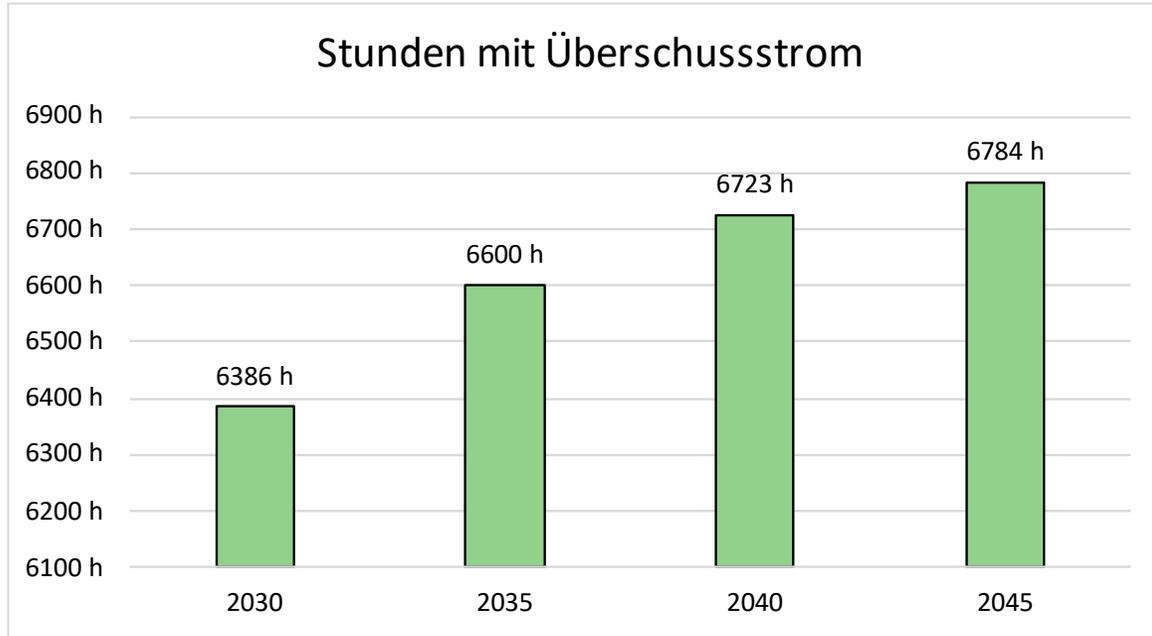


Windkraft

38,12 MW

Quelle: Marktstammdatenregister

regionaler Überschussstrom (theoretisch)



- Speicher müssten vorhanden sein, um den produzierten Wasserstoff langfristig speichern zu können
- es existieren hierfür aktuell technische Hürden
- die Stromerzeugungs-Anlagen versorgen auch Einwohner aus benachbarten Gebieten
- die hier dargestellten Potenziale sind als theoretische Potenziale zu verstehen
- Abstimmung mit Gasnetztransformationsplan der GWN zu empfehlen („Wasserstoffkernnetz“)

Wassertoff (regional)

theoretisch

theor. Anteil am
Gesamtbedarf

> **17 %** (2030)

Einschätzung

niedrig-mittel

A small figure of a mountain climber is visible on the right side of the image, standing on a rocky peak. The climber is wearing a yellow jacket and a red backpack. The background is a vast, blue-tinted mountain range with snow-capped peaks and deep valleys.

Regionale Stoffkreisläufe

thermisches Abfallbehandlung

- Abfall: wird vollständig zu der Versorgungsanlage in Kamp-Lintort gebracht, kein Zugriff möglich → kein Potential
- Klärschlamm: wird ausgefault und eingedickt und anschließend zur Kläranlage nach Geldern gebracht, wo er entwässert wird. Anschließend wird er in verschiedenen Kraftwerken und Müllverbrennungsanlagen in der Region außerhalb von Kevelaer verbrannt. Kevelaer selbst besitzt keine solche Anlage

thermisches Abfallbehandlung

theor. Anteil am
Gesamtbedarf

0 %

Einschätzung

kein Potential



1	Begrüßung & Vorstellung	18:00 – 18:05
2	Bestandsanalyse	18:05 – 18:15
3	Potentialanalyse	18:15 – 18:20
	Übersicht der untersuchten Wärmepotentiale	18:20 – 18:30
	Vorstellung Grundlagen, Methodik und Ergebnisse (nach Potentialen)	18:30 – 19:20
	Ergebnisübersicht Potentialanalyse	19:20 – 19:30
4	Fragen und Diskussion	19:30 – 20:00

Fazit zu den Potentialen

Biomasse (gasförmig)

Abwasserwärme

Flusswasserwärme

**oberflächennahe
Geothermie**

**mittlere und tiefe
Geothermie**

Trinkwasserwärme

Solarthermie

industrielle Abwärme

Seewasserwärme

Großwärmespeicher

Power-to-X (Wind, PV)

**thermische
Abfallbehandlung**

Fazit Potenzialanalyse (1/2)

Die zukünftige Wärmeversorgung von Kevelaer könnte in Kombination Fernwärmenetz, grüner Gase und Einzellösungen zu 100% aus **Erneuerbaren Energien** gedeckt werden

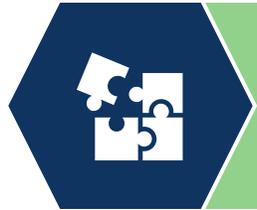
Hauptsäulen einer klimaneutralen Wärmeversorgung in Kevelaer

Wärmebedarfssenkung durch
Steigerung Energieeffizienz

Versorgung mit grünen Gasen
(Biomethan und Wasserstoff aus
H₂ Kernnetz)

Fernwärmeversorgung durch
Abwasserwärme, Geothermie,
Flusswasserwärme, ggf. Biogas

Fazit Potenzialanalyse (2/2)



Multivalente Wärmesysteme sind gefragt – Wärmenetz, grüner Gase und Einzelversorgung gemeinsam vertreten



Solarthermie eher ungeeignet für Kevelaer

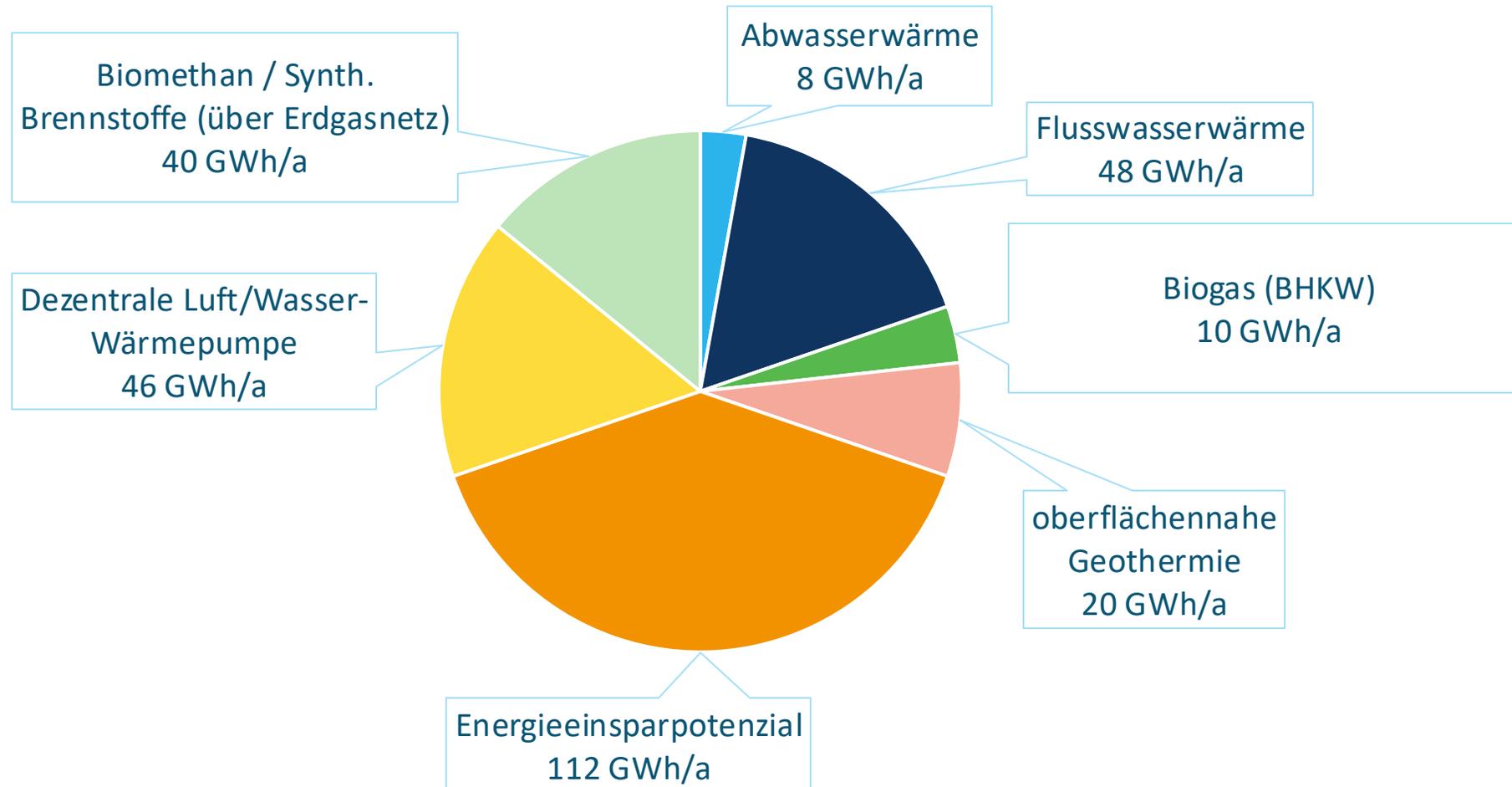


Wärmespeicher können die Wärmeerzeugung und –abnahme zeitlich voneinander entkoppeln



Die Nutzung von oberflächennaher Geothermie in Form von Erdwärmesonden und Biomasse in Form von Biogas oder Biomethan könnten die Wärmebereitstellung an sehr kalten Tagen gewährleisten

Ausblick: Mögliche klimaneutrale Versorgung mit erneuerbaren Wärmequellen (2045)



Nächste Schritte

- Aufbau der Zielszenarien für die Jahre 2030 & 2045
- Erstellung des Maßnahmenkatalogs
- Controlling-Konzept
- Verstetigungs-Konzept

1	Begrüßung & Vorstellung	18:00 – 18:05
2	Bestandsanalyse	18:05 – 18:15
3	Potentialanalyse	18:15 – 19:30
4	Fragen und Diskussion	19:30 – 20:00

Fragen & Diskussion



Vielen Dank!



David Dybeck
Horizonte Group
Consultant

david.dybeck@horizonte.group



David Hennes
Horizonte Group
Junior-Consultant

david.hennes@horizonte.group

