



Machbarkeitsstudie Energieversorgung

Abschluss der Machbarkeitsstudie

Köln, Max-Becker-Gelände (PAN)

12.03.2026



Grundlagen

Vorgehensweise

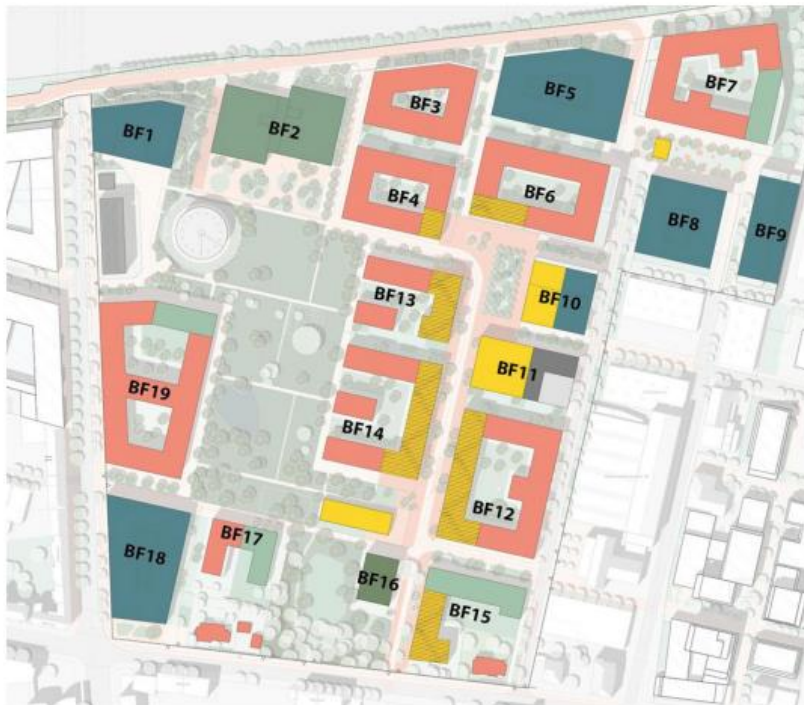
Methodik der Machbarkeitsstudie



Grundlagen

Flächenermittlung

Nutzungsverteilung



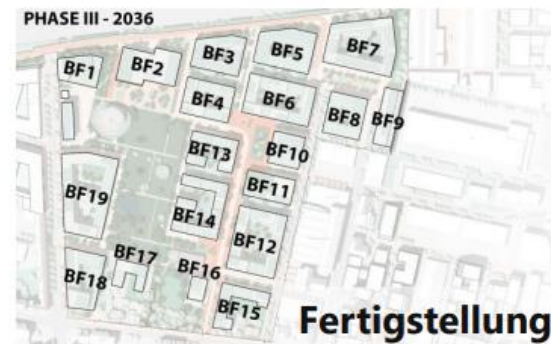
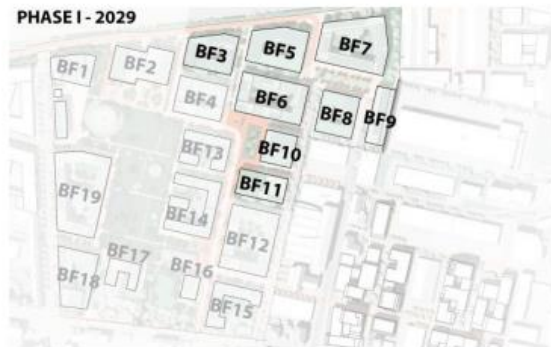
| Nutzung | Beheizte Fläche | Relativer Anteil |
|--------------------|------------------------------|------------------|
| Büro | 72.154 m ² | 33% |
| Wohnen | 123.198 m ² | 56% |
| GHD | 7.624 m ² | 3% |
| Kultur | 3.010 m ² | 1% |
| Schule | 8.206 m ² | 4% |
| Kita | 4.642 m ² | 2% |
| Summe Phase | 218.834 m² | 100% |

| Legende | |
|--|--|
| ■ Wohnungsbau | ■ Kita |
| ■ Büro & Gewerbe | ■ Quartiersgarage |
| ■ GHD | ■ Energiezentrale |
| ■ Kulturnutzung | ■ Mischnutzung |
| ■ Grundschule | |

Grundlagen

Bauvorhaben

Phasierung des Bauvorhabens



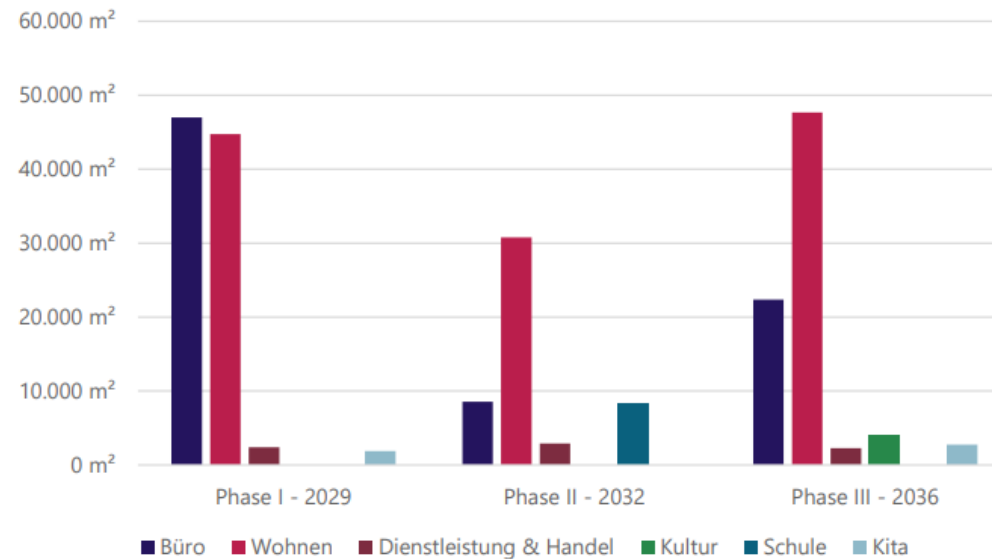
Grundlagen

Flächenermittlung

Phasierte Flächenaufteilung

- Zu beheizende Fläche gesamt:
219.000 m²
- Der Großteil an Bürofläche wird bereits in der Phase I errichtet.
- gleichmäßige Zunahme an Wohnfläche je Phase
- Zuwachs von durchschnittlich 500 Wohneinheiten je Bau-/Versorgungsphase
 - 1.509 Wohneinheiten gesamt
 - Kriterium der BEW-Förderung erfüllt.

Zuwachs der zu beheizenden Fläche je Phase und Nutzung



Grundlagen

Bedarfsermittlung

Flächenspezifische Werte

Wärme- und Kältebedarf

- Noch keine Wärmeverluste des Quartiersnetzes enthalten (primärseitig).
- Noch keine Gleichzeitigkeitsfaktoren enthalten.
- Nach dem aktuellen Planungsstand wird von der ausschließlichen TWW-Versorgung mittels Durchlauferhitzer ausgegangen. Daher sind Leitungswärmeverluste zu vernachlässigen. Zudem wird somit der TWW-Bedarf nicht über das Quartiersnetzwärmenetz versorgt.

| | Einheit | Büro | Wohnen | Handel | Kultur | Schule | Kita |
|------------|-----------------------|------|--------|--------|--------|--------|------|
| Raumwärme | [kWh/m ²] | 40 | 27 | 35 | 27 | 38 | 45 |
| Heizlast | [W/m ²] | 36 | 27 | 32 | 30 | 42 | 50 |
| TWW-Bedarf | [kWh/m ²] | 6 | 15 | 3 | 10 | 10 | 10 |
| Raumkälte | [kWh/m ²] | 22 | 8 | 12 | 15 | 15 | 10 |
| Kältelast | [W/m ²] | 55 | 21 | 30 | 38 | 38 | 25 |

* Bezogen auf die zu konditionierenden Wohnflächen (25 % des Gesamtwohnfläche)

Grundlage für die Bedarfsermittlung ist der Standard EH 40

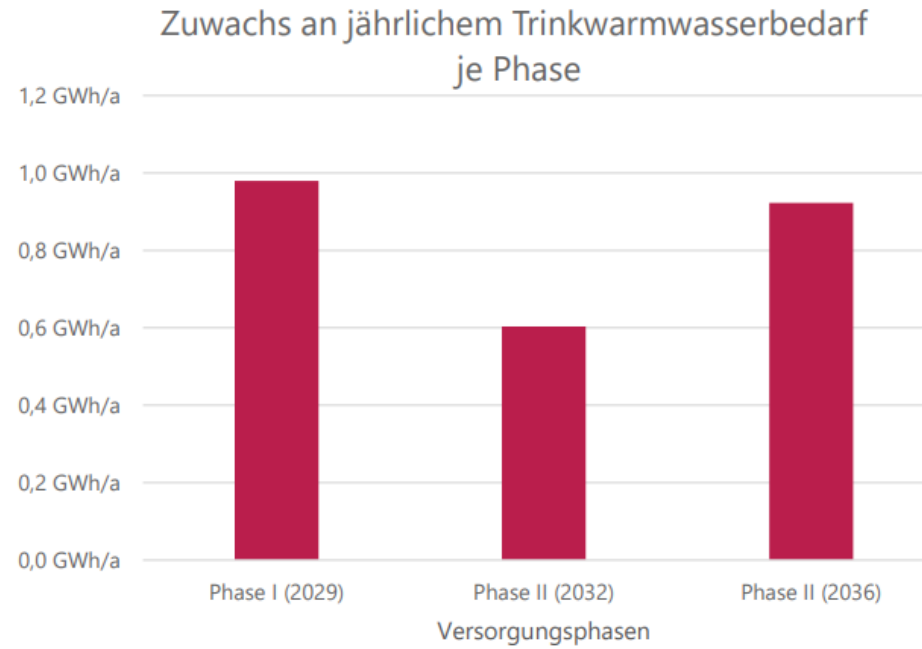
Grundlagen

Trinkwarmwasserbedarf

Trinkwarmwasser – Jahresbedarfe

Endenergiebedarfe

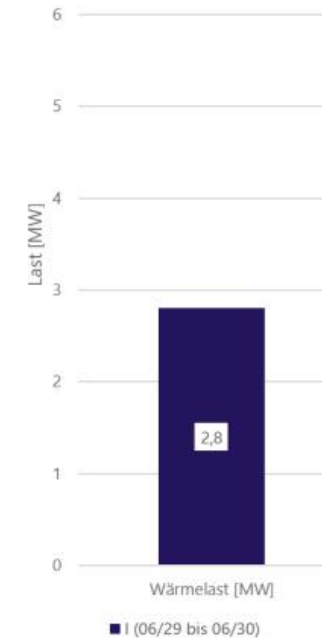
- Wärmebereitstellung dezentral über Durchlauferhitzer:
 - Die dargestellten Werte entsprechen dem Strombedarf für die TWW-Bereitstellung.
- Für das Quartier ergibt sich ein Gesamtbedarf für TWW von: 2,5 GWh/a.
- **Annahmen nach DIN 18599:**
 - Büro : 6 kWh/(m²*a)
 - Wohnen: 15 kWh/(m²*a)
 - Handel: 3 kWh/(m²*a)
 - Schule: 10 kWh/(m²*a)
 - Kita: 10 kWh/(m²*a)
 - Kultur: 10 kWh/(m²*a)



Bedarfsermittlung

Netzausbau Phase 1

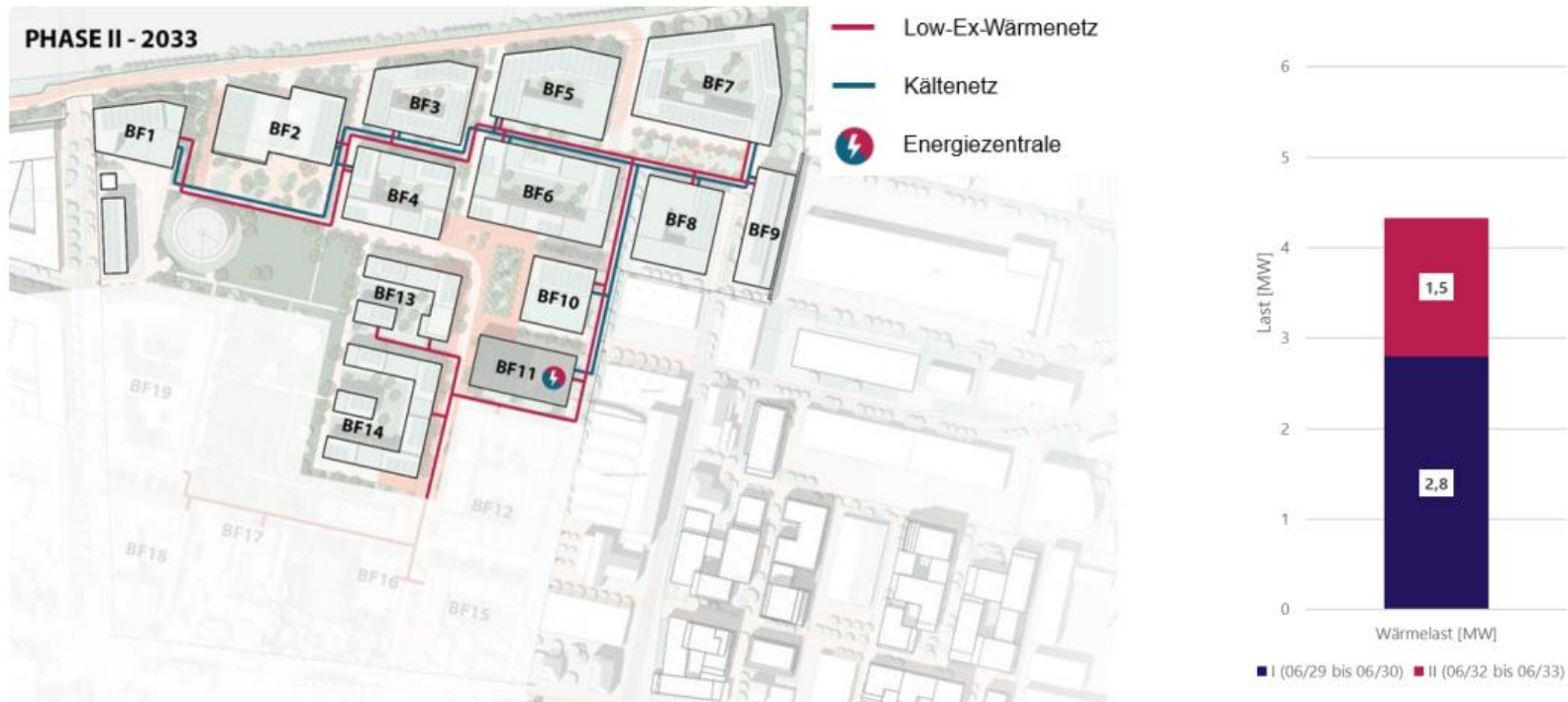
Versorgungsnetze und Bedarfe Phase I



Bedarfsermittlung

Netzausbau Phase 2

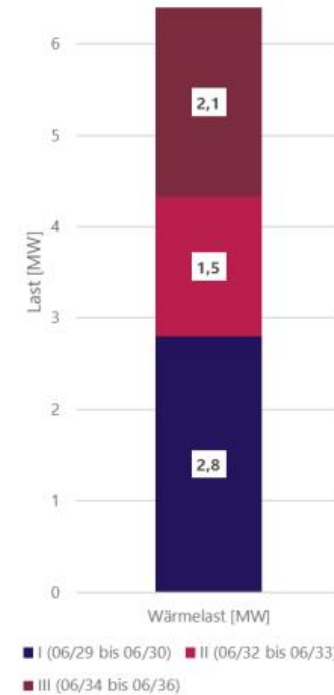
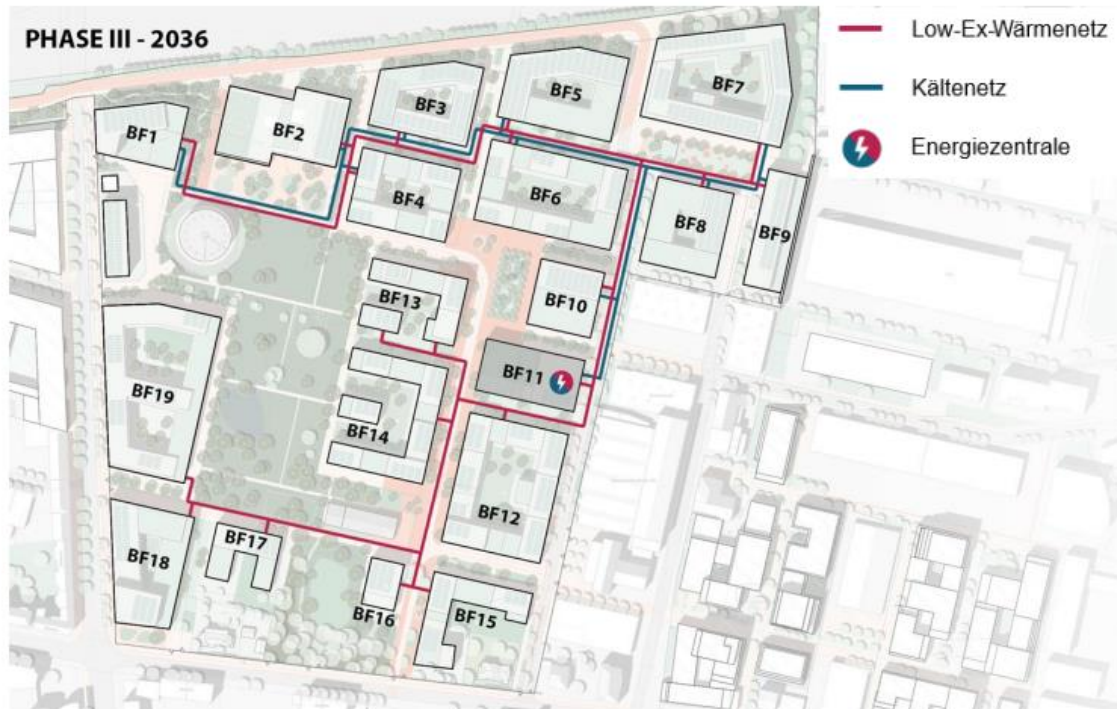
Versorgungsnetze und Bedarfe Phase II



Bedarfsermittlung

Netzausbau Phase 3

Versorgungsnetze und Bedarfe Phase III



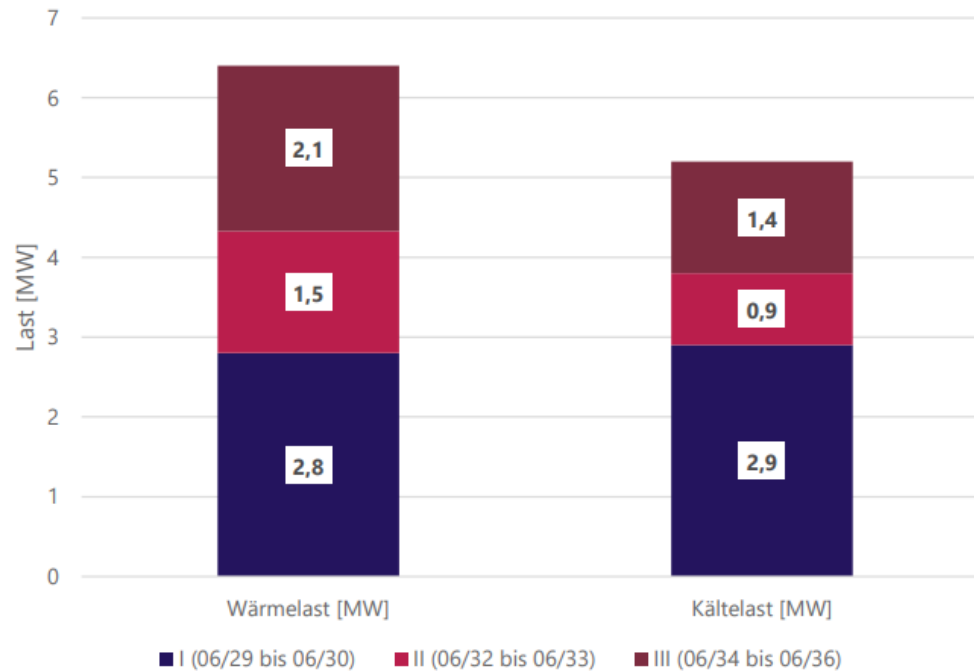
Bedarfsermittlung

Gesamtbedarf - Leistung

Raumwärme- und Kältelasten

Versorgungsphasenscharf

- zusätzliche, kumulierte Lasten je Bauphase unter Berücksichtigung von Gleichzeitigkeitsfaktoren
- **Gleichzeitigkeitsfaktoren (GZF):**
 - Wärme: 90%
 - Kälte: 90%
- **Quartier (ohne GZF):**
 - Heizlast: 7,1 MW
 - Kältelast: 5,7 MW
- **Quartier (mit zusätzlichem GZF):**
 - Wärme: 6,4 MW
 - Kälte: 5,2 MW



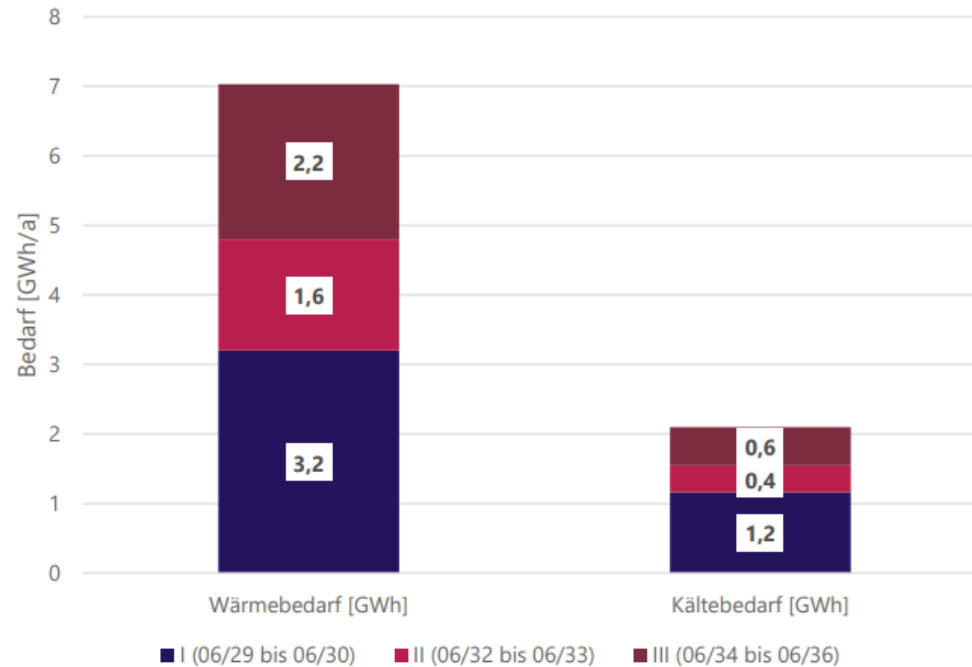
Bedarfsermittlung

Gesamtbedarf - Arbeit

Raumwärme- und Kältebedarfe

Versorgungsphasenscharf

- Zusätzliche, kumulierte Jahresbedarfe je Bauphase
- **Quartier ohne Netzverluste:**
 - Raumwärmebedarf: **7,0 GWh/a**
 - Kältebedarf: **2,1 GWh/a**
- Exklusive Trinkwarmwasserbedarfe (2,5 GWh/a)



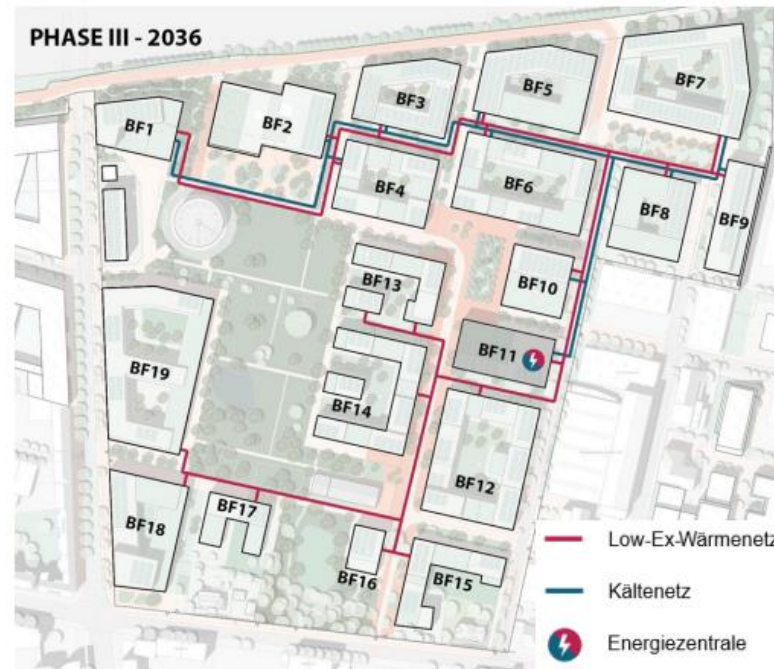
Bedarfsermittlung

Wärmebedarf

Quartierswärmebedarfe

Bei Fertigstellung

| Wärmenetzanschluss | Jahresenergie | Maximalleistung |
|--|------------------|-----------------|
| Gesamtraumwärmebedarf der Gebäude (ohne GZF und exklusive Trinkwarmwasser) | 7,03 GWh/a | 7,1 MW |
| Wärmeeinspeisung an der Energiezentrale unter Berücksichtigung von Gleichzeitigkeitsfaktoren (GZF) und Wärmenetzverluste | 7,2 GWh/a | 6,4 MW |



Bedarfsermittlung

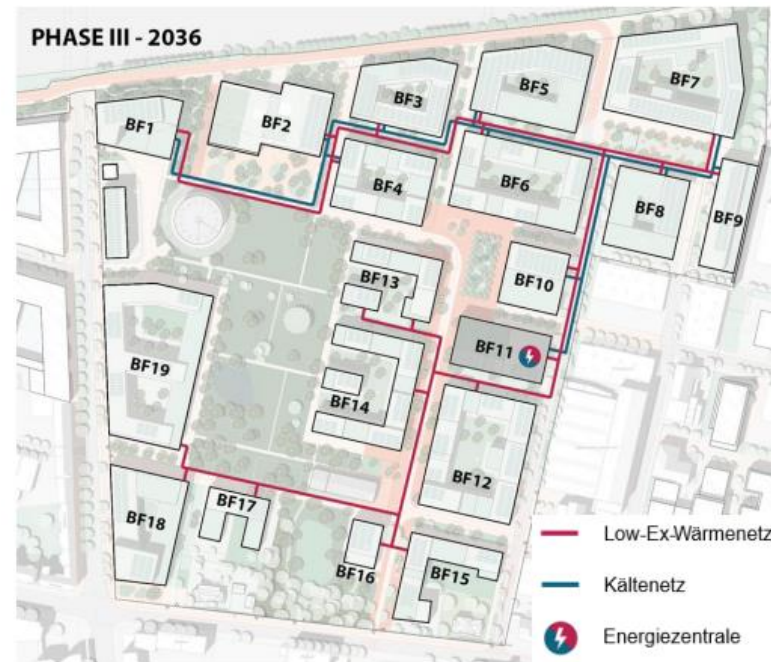
Kältebedarf

Quartierskältebedarfe

Bei Fertigstellung

| Kältenetzanschluss | Jahresenergie | Maximalleistung |
|--|------------------|-----------------|
| Gesamtkältebedarf des Quartiers (ohne GZF) | 2,1 GWh/a | 5,7 MW |
| Kälteeinspeisung an der Energiezentrale (unter Berücksichtigung von GZF und Kältenetzverluste) | 1,7 GWh/a | 3,3 MW |

- Bauphase III hat aufgrund des hohen Anteils an Wohnnutzung eine sehr geringe Kälteliniedichte [Energie pro Trassenlänge]. Daraus ergeben sich zwei Möglichkeiten:
 - 1. Fall: Anschluss aller Gebäude an das Kältenetz → Kälteliniedichte von 1,3 MWh/m
 - 2. Fall (aktuelle Planung): Anschluss der nördlichen Gebäude an das Kältenetz → Kälteliniedichte von 1,7 MWh/m
- Der aktuelle Planungsstand sieht vor, dass ausschließlich für den nördlichen Teil (Baufelder 1 bis 11) ein Kältenetz errichtet wird.



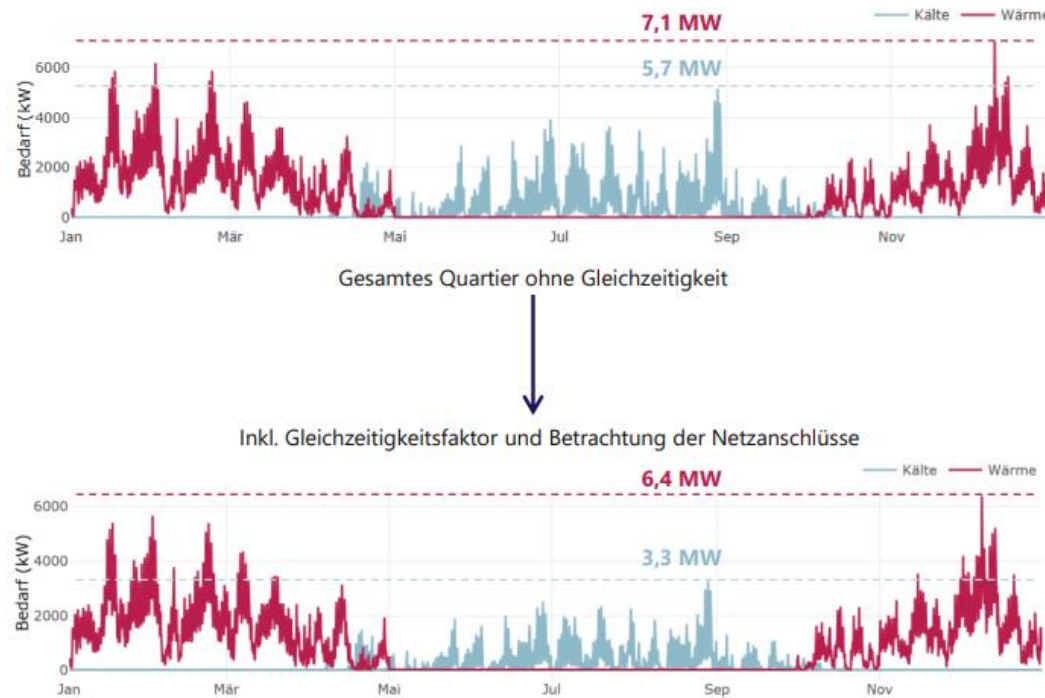
Bedarfsermittlung

Wärme- und Kältebedarf

Wärme- und Kälteeinspeisung an der Quartierszentrale

Stündliche und monatliche Darstellung

- Alle Gebäude werden an das Wärmenetz angeschlossen.
- Nicht alle Gebäude werden an das Kältenetz angeschlossen (nur Baufelder 1 bis 11).
- Südliche Baufelder (BF 12-19) haben nur vereinzelt hohe Kältelasten
- **Berücksichtigung Gleichzeitigkeitsfaktoren:**
 - Wärme: 90%
 - Kälte: 90%
- geringe Gleichzeitigkeit von Wärme- und Kälte



Quellenschließung

Potentialbewertung

Quellenanalyse

Ungünstige Energiequellen – nicht weiter betrachtet



| Energiequelle / Konzeptkandidat | Versorgungssicherheit / Verfügbarkeit / Planungssicherheit | Bewertung der Potenziale / Beschränkungen / Nachweis |
|---|--|---|
|  Windenergie | schlecht | <ul style="list-style-type: none"> • Standort im städtischen Bereich → hohe Umgebungsrauigkeit → keine laminare Windströmung • Geringe Erzeugungsleistung bei Bauhöhen unter 50m • Hohe spezifische Kosten • Visuelle und akustische Beeinträchtigung im Wohngebiet |
|  Brennstoffzellen | schlecht | <ul style="list-style-type: none"> • sehr hohe Kosten • Nur sinnvoll bei großem Strom-Überschuss (unwahrscheinlich durch Bürogebäude) |
|  Industrielle Abwärme | schlecht | <ul style="list-style-type: none"> • Keine Industrieanlagen in der näheren Umgebung |
|  Rechenzentrum Abwärme | schlecht | <ul style="list-style-type: none"> • Kein Rechenzentrum in der näheren Umgebung |
|  Wasserkraft (Strom) | schlecht | <ul style="list-style-type: none"> • zu große Entfernung zum Rhein • keine weiteren Gewässer im Projektgebiet |

Quellenerschließung

Potentialbewertung

Quellenanalyse

Ungünstige Energiequellen – nicht weiter betrachtet



| Energiequelle / Konzeptkandidat | Versorgungssicherheit / Verfügbarkeit / Planungssicherheit | Bewertung der Potenziale / Beschränkungen / Nachweis |
|---------------------------------|--|---|
| Geothermie (Erdwärmesonden) | schlecht | <ul style="list-style-type: none"> zu hoher Platzbedarf sehr hohe Anzahl Bohrungen notwendig |
| Eisspeicher | schlecht | <ul style="list-style-type: none"> zu hoher Platzbedarf Nutzungskonflikt mit Quartierspark oder Kellergeschossen |
| Flusswasser (Wärme) | schlecht | <ul style="list-style-type: none"> zu große Entfernung zum Rhein keine weiteren Gewässer im Projektgebiet |
| BHKW | schlecht | <ul style="list-style-type: none"> Kann mit Biogas-Tarif betrieben werden Status als „nicht fossil“ fragwürdig Hohe Betriebskosten und CO2 Emissionen, hohes wirtschaftliches Risiko |
| Biogaskessel | schlecht | <ul style="list-style-type: none"> geringe Effizienz Abgasproblematik und hoher Lieferverkehr im Wohngebiet sehr hohe Betriebskosten & CO2-Emissionen |

Quellenschließung

Potentialbewertung

Quellenanalyse

Potenziell günstige Energiequellen – im Konzept geprüft



| Energiequelle / Konzeptkandidat | Versorgungssicherheit /Verfügbarkeit / Planungssicherheit | Bewertung der Potenziale / Beschränkungen / Nachweis |
|---------------------------------|---|--|
| Umgebungsluft | mittel | <ul style="list-style-type: none"> Flexibel einsetzbar, bei großen Leistungen jedoch Problematik mit Lärmschutz in Wohngebieten Geringe Effizienz bei kalten Außentemperaturen Regenerationsoption für saisonale Speicher |
| Grundwasser (ATES) | gut | <ul style="list-style-type: none"> sehr hohe Entzugsleistungen möglich Kontamination birgt Risiko (ehemaliger Schrottplatz) Nutzung als saisonaler Aquiferspeicher (ATES) |
| Solarthermie | eher gut | <ul style="list-style-type: none"> Problematik zwischen zeitlichem Versatz von thermischer Bereitstellung und Bedarf dezentrale als auch zentrale Versorgung denkbar; gute Regenerationsoption für saisonale Speicher (z.B. Eisspeicher oder Aquifer) |
| Photovoltaik | gut | <ul style="list-style-type: none"> Kann auf einem Großteil der Gebäude installierte Fassadenintegrierte Photovoltaik möglich, vor allem bei den höheren Bürogebäuden Strom könnte über Verteilnetz von anderen Gebäuden und für Wärmeversorgung genutzt werden Flächenkonkurrenz |
| Fernwärme | mittel | <ul style="list-style-type: none"> Geringer Platzbedarf Im Wärmenetz ist Leistung für eine Teilversorgung vorhanden und im Rahmen des Transformationsplanes für das Max Becker Gelände vorgesehen. Zwischen Stadt und RheinEnergie jedoch im Rahmen des Transformationsplanes bevorzugt der Anschluss von Bestandsimmobilien an das Fernwärmenetz vorgesehen. |
| Rechenzentrum | unklar | <ul style="list-style-type: none"> sehr hohe Entzugsleistungen und sehr hohe Effizienz der Wärmebereitstellung möglich ermöglicht Wärmebereitstellung über die Grenzen des Quartiers -> Einspeisung in das Fernwärmenetz Die Errichtung des Rechenzentrums ist bis dato ungewiss und wird daher für den aktuellen Planungsstand nicht aufgegriffen. |

Quellenerschließung

Potentialbewertung

Umgebungsluft

Chancen:

- Potential auf den Dächern der Nicht-Wohngebäude, da diese deutlich höher sind, geringere akustische und visuelle Beeinträchtigung
- Kann einen Anteil zur Wärmeversorgung und Kühlung beitragen, andere Systeme ergänzen
- Das sehr milde Klima am Standort ermöglicht eine ganzjährig effiziente Nutzung



Risiken:

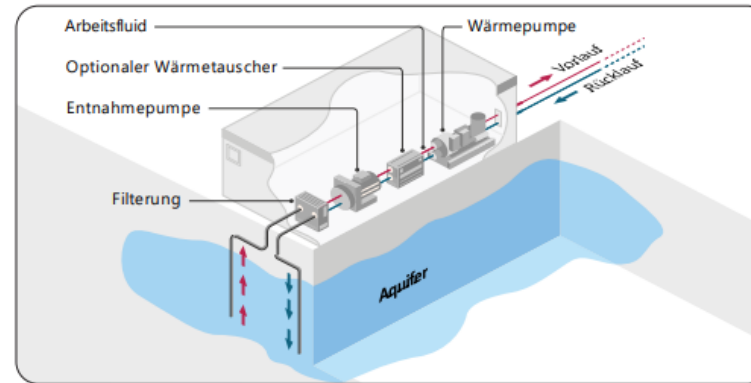
- Eher kein Potential auf den Dächern der Wohngebäude, da diese niedriger sind. Akustische und visuelle Beeinträchtigung wäre sehr hoch
- Neben Dachbegrünung, Photovoltaikanlagen und Dachterrassen nur geringes Platzangebot zur Aufstellung
- Bei ebenerdiger Aufstellung würden sich Konflikte zur Freiflächenplanung ergeben
- Die Anzahl aufstellbarer Geräte wird nicht zur gesamten Wärmeversorgung und Kühlung der Gebäude ausreichen
- Hohe Anforderungen an Lärmschutz in Wohngebieten führt ggf. zu teuren Schallschutzeinhausungen → neues Schallschutzgutachten notwendig

Quellenerschließung

Potentialbewertung

Grundwasserpotenzial

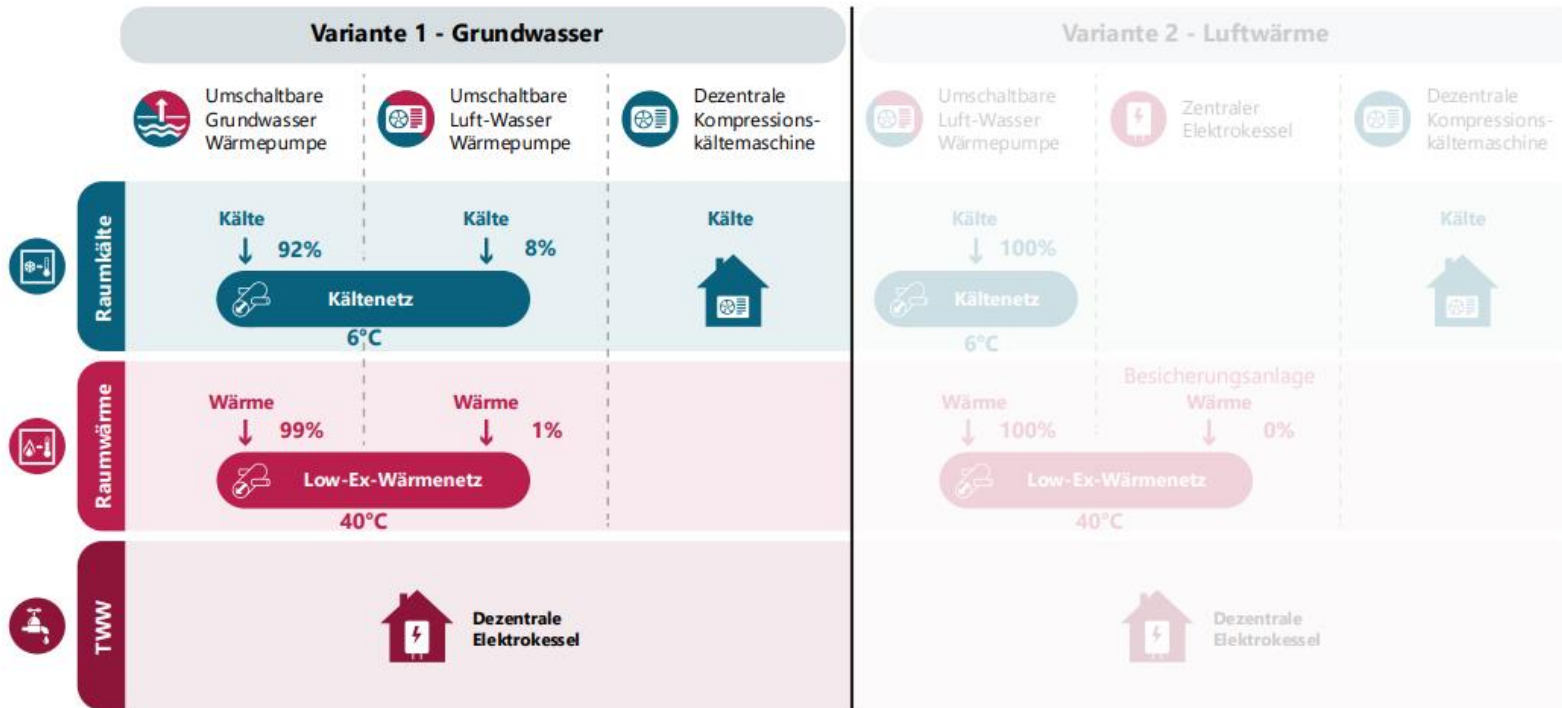
- Erste Einschätzung des Grundwasserpentials hängt von einer Reihe von Annahmen ab:
- Grundwasser-Flurabstand – je geringer dieser ist, desto weniger tief müssen die Brunnen gebohrt werden
→ Investitionskosten und Betriebskosten sinken
- Grundwassermächtigkeit – je höher diese ist, desto ergiebiger die Brunnen
- Bodendurchlässigkeit – je höher diese ist, desto ergiebiger die Brunnen
- Weitere Punkte die zu beachten sind:
 - Mögliche Bodenbelastung mit Schadstoffen
 - Grundwasserqualität (vor allem Eisen- und Mangangehalt)
 - Korrekte Anordnung der Brunnen zur Verhinderung eines thermischen Kurzschlusses
- Die Quellenerschließung Errichtung einer Grundwasserwärmepumpe muss von der unteren Wasserbehörde genehmigt werden.



Konzeption

Nutzungsverteilung

Versorgungsvarianten

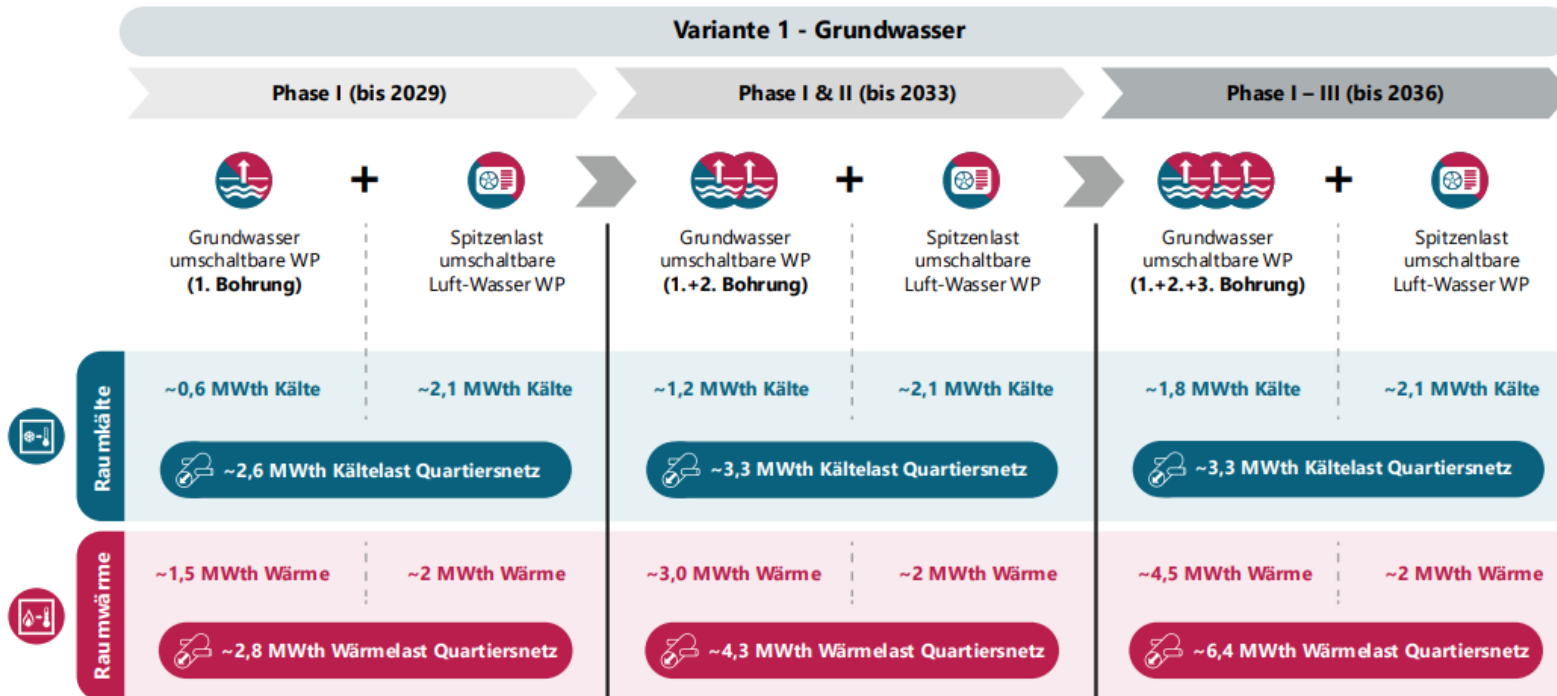


Konzeption

Nutzungsverteilung

Variante 1 - Grundwasserthermie & Luftwärme

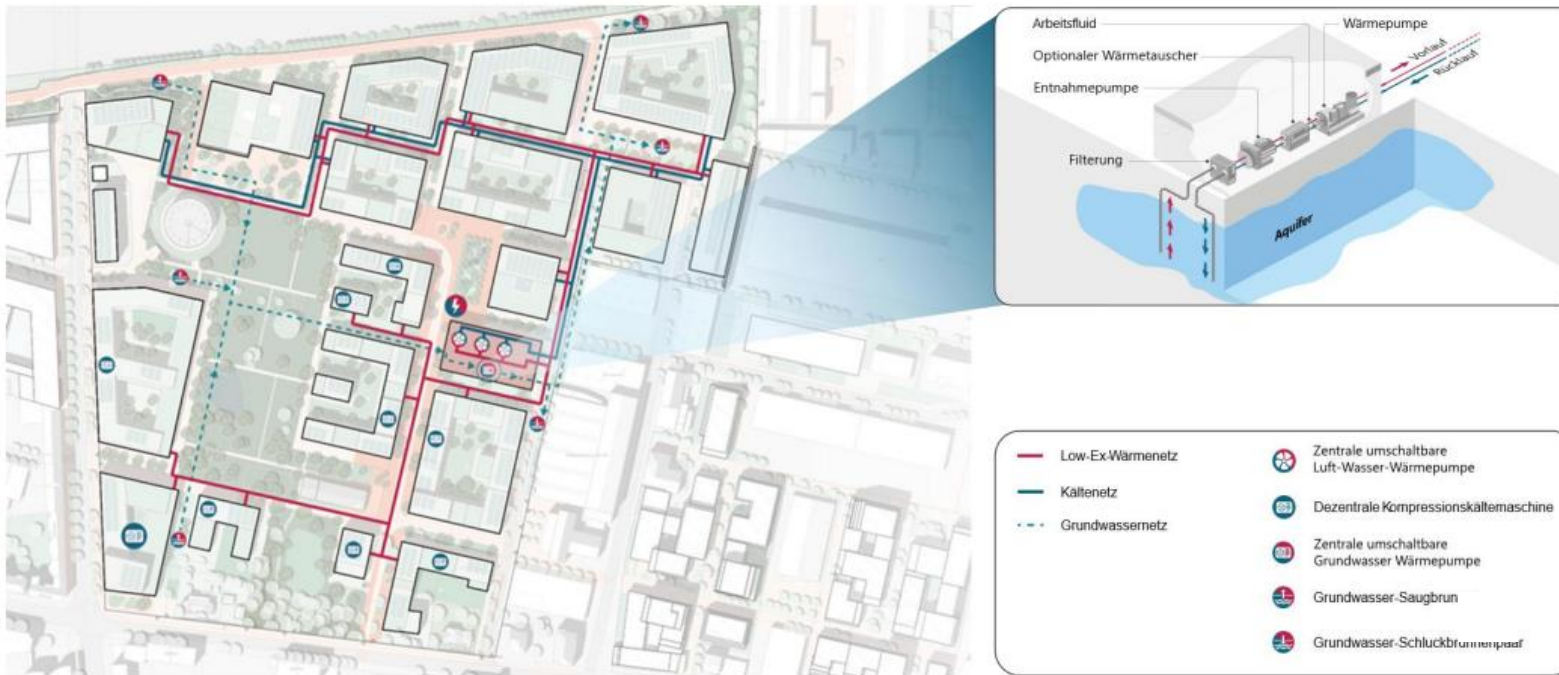
Phasierung und Dimensionierung der Netzerzeuger



Konzeption

Nutzungsverteilung

Variante 1 - Grundwasserthermie & Luftwärme Quartiersnetz

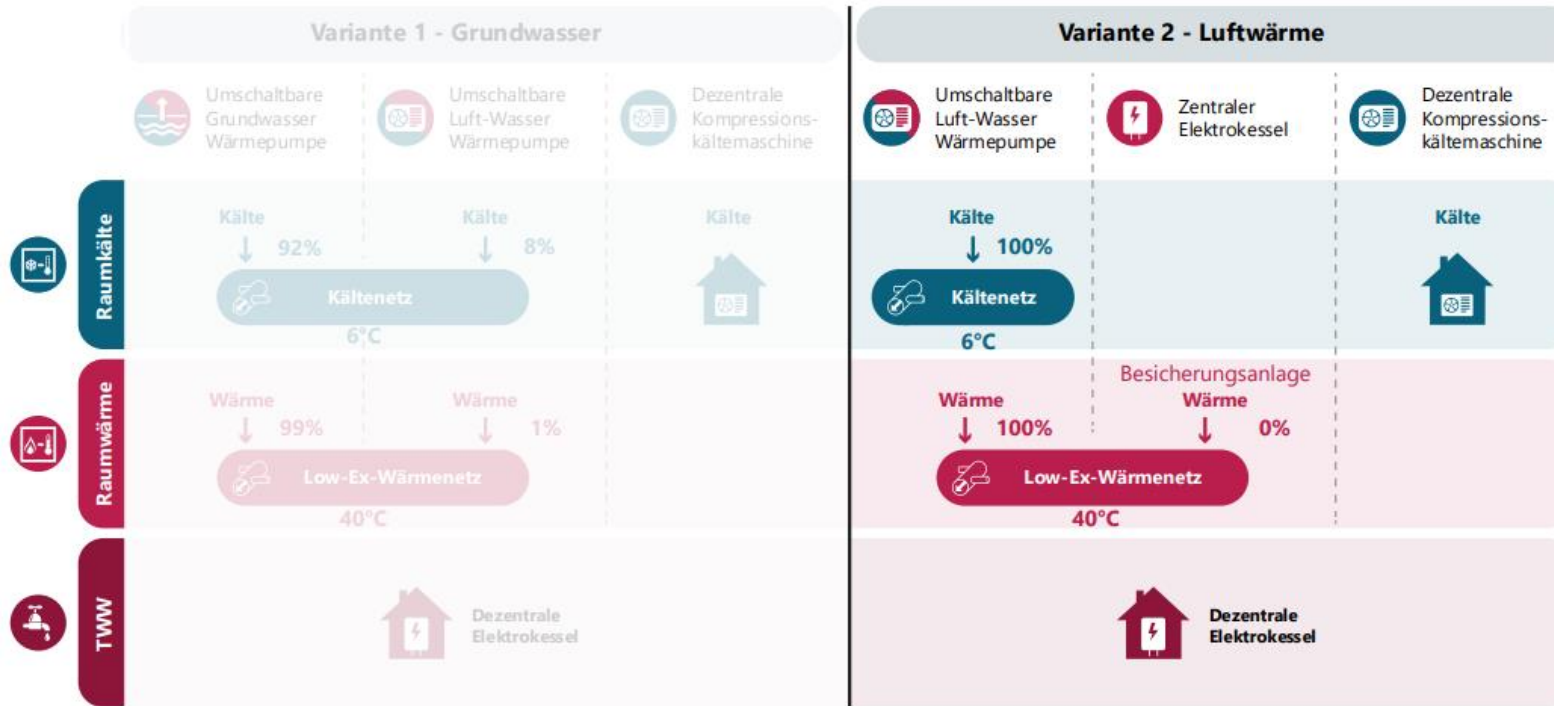


Konzeption

Nutzungsverteilung

Versorgungsvarianten

Variante 2 - Luftwärme

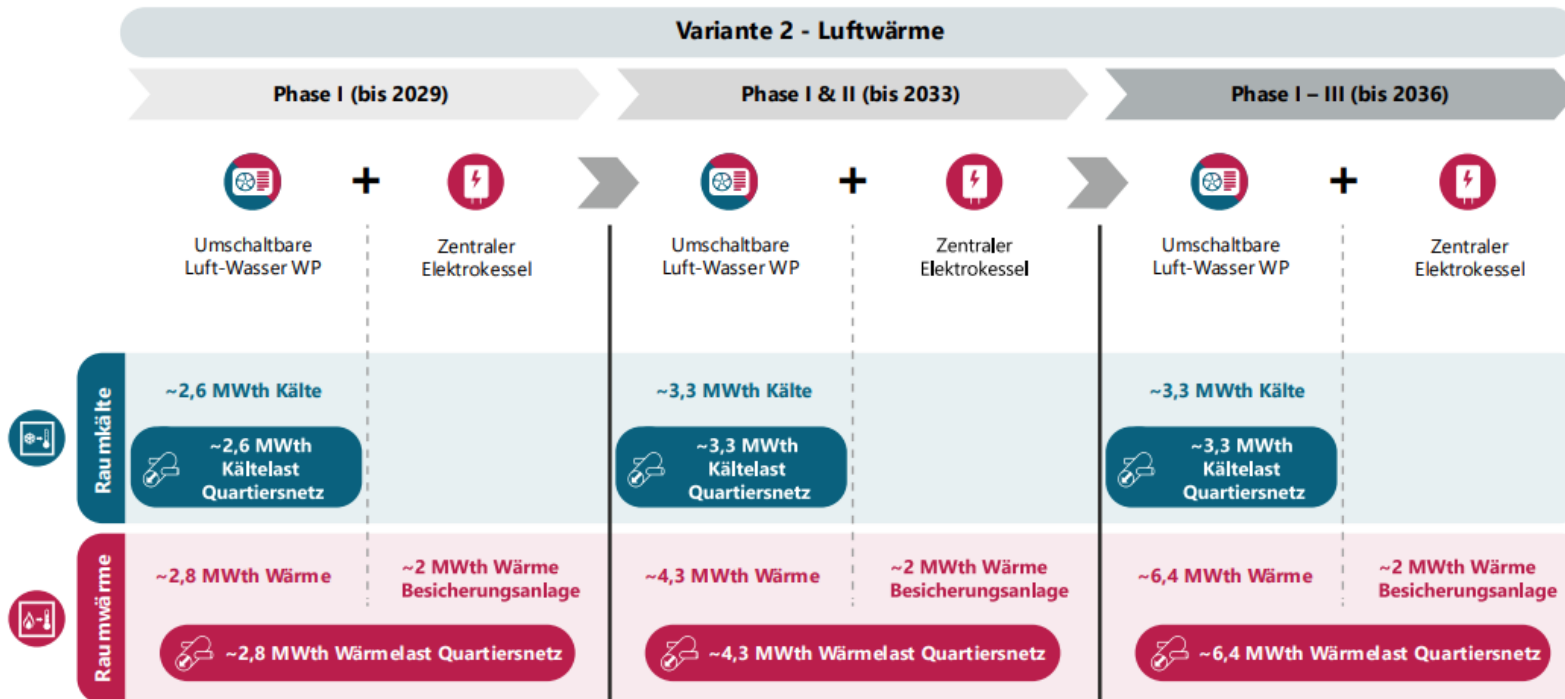


Konzeption

Nutzungsverteilung

Variante 2 – Luftwärme

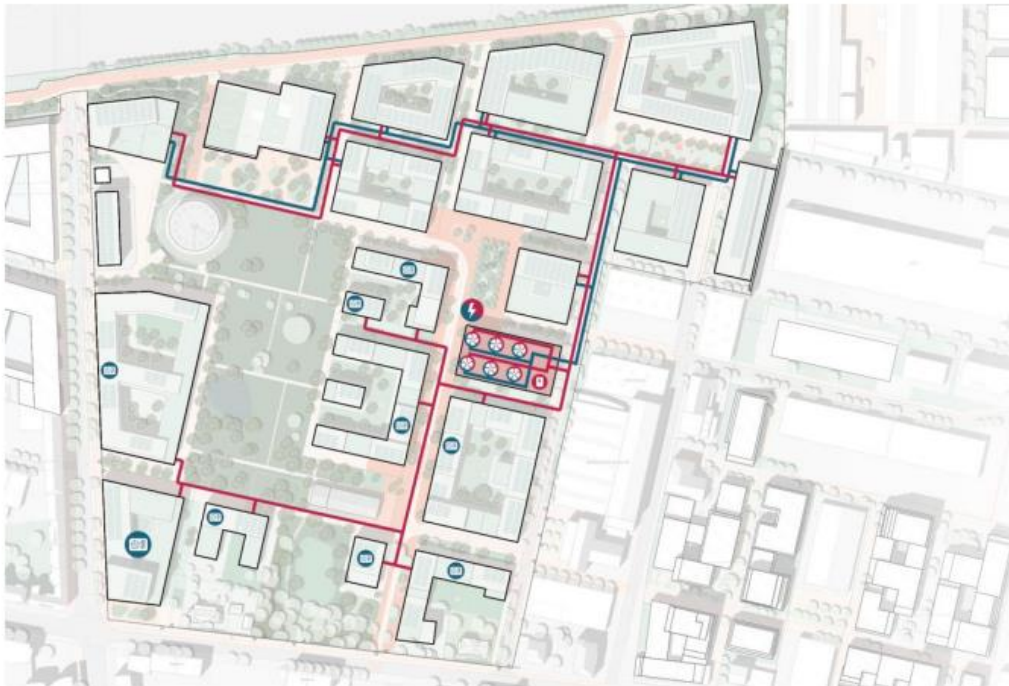
Phasierung und Dimensionierung der Netzerzeuger



Konzeption

Nutzungsverteilung

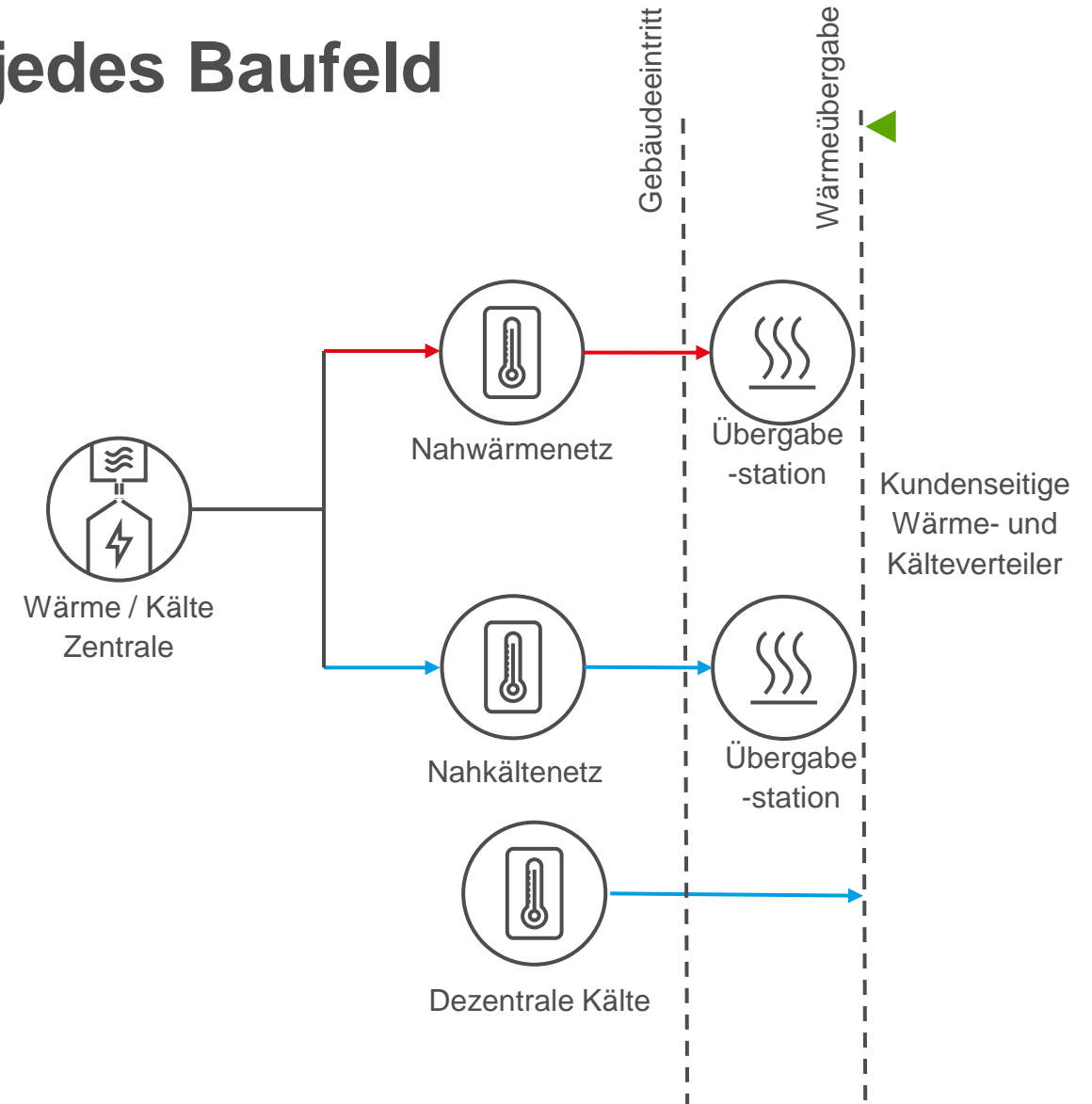
Variante 2 – Luftwärme Quartiersnetz



Konzeption

Standardisierte Schnittstellen für jedes Baufeld

- Die Anschlussstelle für die Wärme- und Kältelieferung wird eine Wärme- bzw. Kältekompaktstation sein. Sekundäre Systeme müssen durch die Bauträger errichtet werden.
- RheinEnergie wird für die Umsetzung der Wärmeversorgungsanlagen allgemeingültige Richtlinien für das Max Becker Gelände definieren.
 - technische Anforderungen für die Anlagen zum Anschluss an das Netz, beispielsweise Hydraulikschemas und Anforderungen an die Hausanschlussräume.
 - Formalien zur Antragsstellung (Anschlussformulare und einzureichende Unterlagen)
 - Ausformulierung der Pflichten der RheinEnergie (Leistung, Wasserqualität)
- Somit ist Gleichberechtigung jedes Netzanschlussnehmers gegenüber der RheinEnergie gesichert.



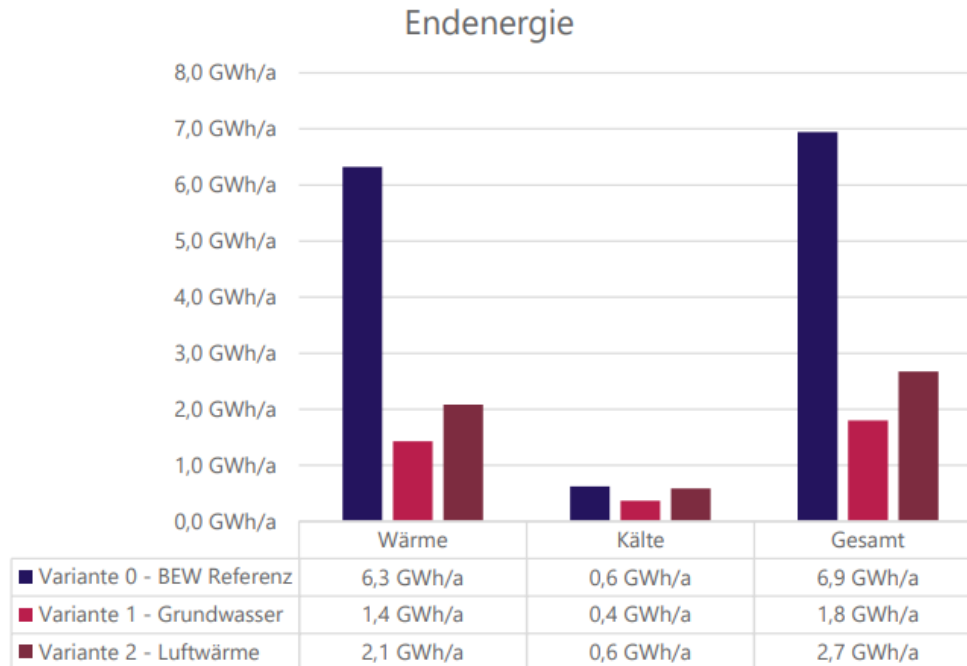
Auswertung

Kennwerte

Endenergie

Strombezug (und Gasbezug) für die Wärme- und Kältebereitstellung

- Jährliche Strombedarf / Gasbedarf (Endenergiebedarf) für die Bereitstellung von Wärme (Raumwärme), Kälte und deren Summe (*Gesamt*) je Variante nach Fertigstellung
- BEW-Referenzvariante (Variante 0):
 - 85% **Gasbrennwertkessel** und 15% **Solarthermie**, Kälteversorgung durch dezentrale KKM (Annahme)
- Variante 1 – Grundwasser ist deutlich am effizientesten
 - V1 spart bis zu 40% Endenergie gegenüber V2 ein.
 - Das Referenzszenario benötigt nahezu viermal so viel Endenergie, wie Variante 1.



Auswertung

Kennwerte

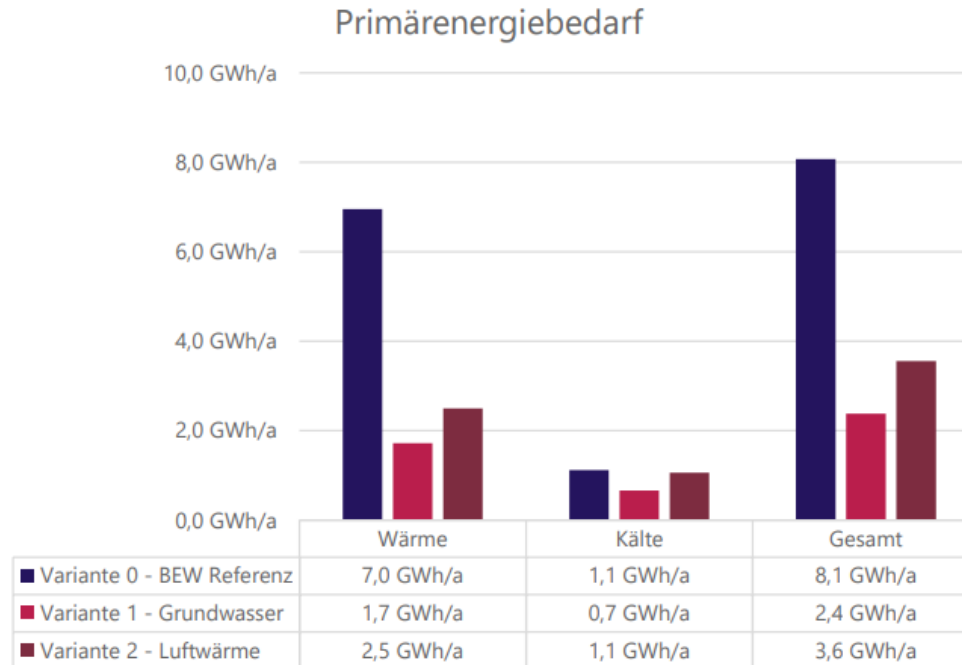
Ökologische Bewertung (GEG)

Primärenergiebedarf für die Wärme- und Kältebereitstellung

- Primärenergiebedarfe für die Bereitstellung von Wärme (Raumwärme), Kälte und deren Summe (*Gesamt*) je Variante nach Fertigstellung

Annahmen nach GEG:

- Primärenergie-Faktoren (PEF) für den netzbezogenen Strom nach GEG-Anlage 4: 1,8 und Gas 1,1.
- Für den Strombezug durch Großwärmepumpen wird nach GEG ein PEF von 1,2 vorgegeben.
- Die Verwendung der PEF nach GEG wurde mit der Stadt Köln abgestimmt.
- Die PV-Strom Erzeugung wird nicht mitbilanziert berücksichtigt.



Auswertung

Kennwerte

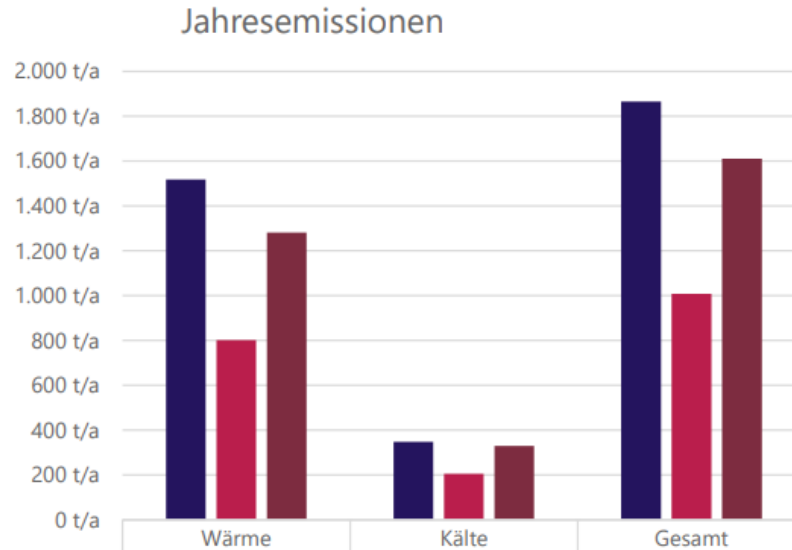
Ökologische Bewertung (GEG)

Jahresemissionen für die Wärme- und Kältebereitstellung

- CO₂-Jahresemissionen je Variante nach Fertigstellung
 - Die Variante 1 spart gegenüber der reinen Luft-Wärmenutzung bis zu 40% CO₂-Emissionen ein.
 - Die GW-Variante spart 55% gegenüber der Referenz ein.
 - LW-Variante spart lediglich 15 % gegenüber der Referenz ein!

Annahmen nach GEG:

- CO₂-Faktoren für den netzbezogenen Strom 560 g/kWh und 240 g/kWh für Erdgas.
- Die PV-Strom Erzeugung wird in der dargestellten Bilanz nicht berücksichtigt.



| | Wärme | Kälte | Gesamt |
|-----------------------------|-----------|---------|-----------|
| ■ Variante 0 - BEW Referenz | 1.517 t/a | 348 t/a | 1.866 t/a |
| ■ Variante 1 - Grundwasser | 802 t/a | 206 t/a | 1.008 t/a |
| ■ Variante 2 - Luftwärme | 1.281 t/a | 330 t/a | 1.611 t/a |

Nach Angabe der Koordinationsstelle Klimaschutz betrug der reale CO₂ Emissionsfaktor 2024 363 g/kWh und wird künftig weiter sinken

Verortung

Aufstellflächen

Platzbedarf auf dem Dach der Energiezentrale

Zentrale umschaltbare Luftwärmepumpe

- **Variante 1: Dimensionierung: 2 MW** thermische Wärmeleistung der LWP:
 - Installation von mind. 4 Propanwärmepumpen á 520 kW erforderlich
 - Inkl. Wartungswegen und Sicherheitsabständen (Entflammbarkeit) zwischen den Geräten (1,5 m) ergibt sich ein Flächenbedarf von **230 m²**
- **Variante 2: Dimensionierung: 6,4 MW** thermische Wärmeleistung der LWP:
 - Installation von mind. 13 Propanwärmepumpen á 520 kW erforderlich
 - Inkl. Wartungswegen und Sicherheitsabständen (Entflammbarkeit) zwischen den Geräten (1,5 m) ergibt sich ein Flächenbedarf von **700 m²**
- Exklusive Flächenbedarfe für Leitungsführungen, Schallschutztechnische Maßnahmen, Sichtschutz oder Schächte (ggf. auch Aufteilung in mehrere Teilflächen notwendig)



Quelle: [Thermofin](#)



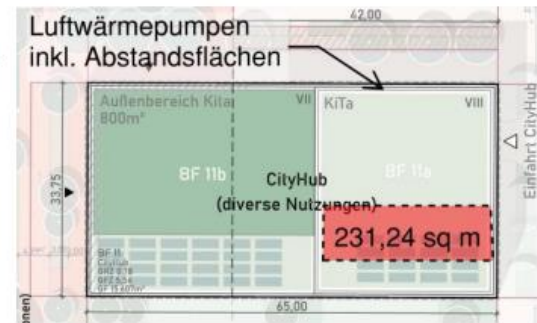
Verortung

Aufstellflächen

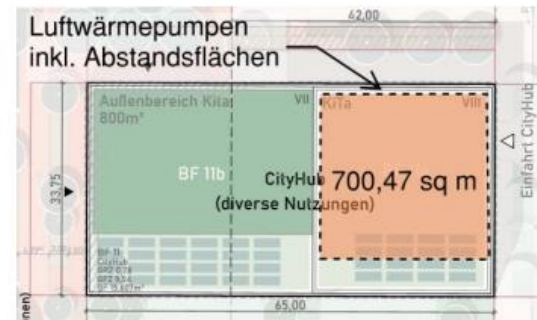
Platzbedarf für zentrale Rückkühler auf dem Dach

- Der notwendige Platzbedarf ist exemplarisch in der Darstellung auf dem Dach des Baufeldes 11 (orange).
- Die Flächenbedarfe hängen stark von der zu installierenden Leistung, dem Auslegungspunkt (Außenluft) und den Sole-Temperaturen der Kompaktgeräte ab. Zudem müssen Einflussfaktoren wie Wind und Strömungsmechanik berücksichtigt werden.
- Risiken und **Hürden**:
 - Die **Positionierung** der Luftwärmepumpen ist eng mit dem Schallschutzgutachter zu koordinieren und erfordert ein schallschutztechnisches Gutachten. Herausforderung ist im Max-Becker-Areal die hohe Bebauungsdichte mit dem Nutzungstyp Wohnen.
 - Ggf. sind **schallschutztechnische Maßnahmen** vorzunehmen, welche sich signifikant auf die Investitionskosten auswirken.

Variante 1
- Grundwasser



Variante 2
- Luftwärme



Verortung

Aufstellflächen

Platzbedarfe

Übersicht

- Zusammenfassung **Annahmen** zentrale Versorgungstechnik (Variante 1):
 - WW-WP mit 4,5 MW (R717)
 - Reversible Kompakte-LWP á 2 MW (R290) Installation Dach
 - Elektrokessel á 2 MW (Besicherungsanlage)
 - 2 x 50 m³ Wärme-/Kältespeicher (Summe 100 m³)
 - 4 m lichte Raumhöhe der Energiezentrale
- Nicht in der Bilanz inkludiert:
 - Transformatorzentrale
 - Platzbedarfe für Leitungen und Schächte auf Gebäude und Quartiersebene
 - Dezentrale Kälteanlagen
 - Sicherheitsaufschläge

| Abschätzung: Gesamtflächen für die zentrale Versorgung | V1 | V2 | Differenz (V1 - V2) |
|---|----------------------------|--------------------|----------------------|
| Energiezentrale (Wärme + Kälte) | 420 m ² | 320 m ² | 100 m ² |
| Dach-Installation (Luft-Wärme, Kälte) | 230 m ² | 700 m ² | - 470 m ² |
| Quellerschließung und Aufbereitung - Grundwasser | 100 m ² bis ??? | - | 100 m ² |

Abschließende Bewertung

Zusammenfassung & Bewertung

- Qualitative Bewertung der Kriterien in Form von Noten von 1 (sehr gut) bis 5 (ungenügend)
- Ökonomische Bewertung ausstehend
 - Der spezifische Wärme- & Kältepreis wird durch die RheinEnergie
- Die **Gesamtnote** jeder Variante ist von der **individuellen Gewichtung** der jeweiligen Kriterien abhängig und somit auch die Wahl der Vorzugsvariante.
- Variante 1 – Grundwasser zeichnet durch seine hohe Effizienz und Nachhaltigkeit aus und weist Hürden im Bezug der Genehmigungsfähigkeit und Risiken vor.
 - vor allem hinsichtlich der Kältebereitstellung ist die thermische Nutzung des Grundwassers hocheffizient
- Variante 2- Luftwärme ist wesentlich ineffizienter bietet allerdings eine erhöhte Planungssicherheit

| | Variante 1 Grundwasser | Variante 2 Luftwärme |
|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Spez. Wärmepreis | Vorstellung durch RheinEnergie | Vorstellung durch RheinEnergie |
| Spez. Kältepreis | Vorstellung durch RheinEnergie | Vorstellung durch RheinEnergie |
| CO2 Emissionen & Primärenergiebedarf | 1 | 3 |
| Genehmigungsfähigkeit | 3 | 2 |
| Realisierbarkeit & Abstimmungsbedarf | 3 | 2 |
| Risiken | 3 | 2 |
| Flächenbedarfe & Positionierung | 2 | 3 |

Abschließende Bewertung

Variante 1 – Grundwasser zeichnet durch seine hohe Effizienz und Nachhaltigkeit aus und weist Hürden im Bezug der Genehmigungsfähigkeit und Risiken vor. Vor allem hinsichtlich der Kältebereitstellung ist die thermische Nutzung des Grundwassers hocheffizient.

Variante 2 – Luftwärme ist wesentlich ineffizienter bietet allerdings eine erhöhte Planungssicherheit und niedrigere Investitionen je Bauabschnitt.

In den folgenden Leistungsphasen muss das Potential beider Energiequellen noch umfassen geprüft werden, durch hydrogeologische Erkundung und Schadstoffuntersuchung, sowie eine schalltechnische Untersuchung.

| | Variante 1 Grundwasser | Variante 2 Luftwärme |
|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Spez. Wärmepreis | Vorstellung durch RheinEnergie | Vorstellung durch RheinEnergie |
| Spez. Kältepreis | Vorstellung durch RheinEnergie | Vorstellung durch RheinEnergie |
| CO2 Emissionen & Primärenergiebedarf | 1 | 3 |
| Genehmigungsfähigkeit | 3 | 2 |
| Realisierbarkeit & Abstimmungsbedarf | 3 | 2 |
| Risiken | 3 | 2 |
| Flächenbedarfe & Positionierung | 2 | 3 |

Eine Kombination der verschiedenen Varianten je Bauabschnitt ist möglich.



**Finanziert von der
Europäischen Union**

NextGenerationEU

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Copyright 2022 der RheinEnergie AG. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe und Vervielfältigung dieser Publikation oder von Teilen daraus sind, zu welchem Zweck und in welcher Form auch immer, ohne die ausdrückliche schriftliche Genehmigung durch die RheinEnergie nicht gestattet. In dieser Publikation enthaltene Informationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Die vorliegenden Angaben werden von der RheinEnergie bereitgestellt und dienen ausschließlich zu Informationszwecken. Die RheinEnergie übernimmt keinerlei Haftung oder Garantie für Fehler oder Unvollständigkeit in dieser Publikation.

Die RheinEnergie steht lediglich für Produkte und Dienstleistungen nach der Maßgabe ein, die in der Vereinbarung über die jeweiligen Produkte und Dienstleistungen ausdrücklich geregelt ist. Aus den in dieser Publikation enthaltenen Informationen ergibt sich keine weiterführende Haftung. Sofern diese Publikation Verweise auf Internetseiten enthält, die nicht von der RheinEnergie verantwortet werden, so ist die RheinEnergie für diese Inhalte nicht verantwortlich.

RheinEnergie AG, Parkgürtel 24, 50823 Köln



RheinEnergie

next energy solutions