

A white EKG (heart rate) line graphic that spans across the top of the slide. It starts with a small pulse on the left, followed by a long flat line, then a large, prominent pulse in the center, and ends with another small pulse on the right.

Der Puls unserer Stadt

Kombinierte Wärme- und Kälteversorgung in Grundwassernetzen

Thomas Humm
20.10.2022

Öffentlich

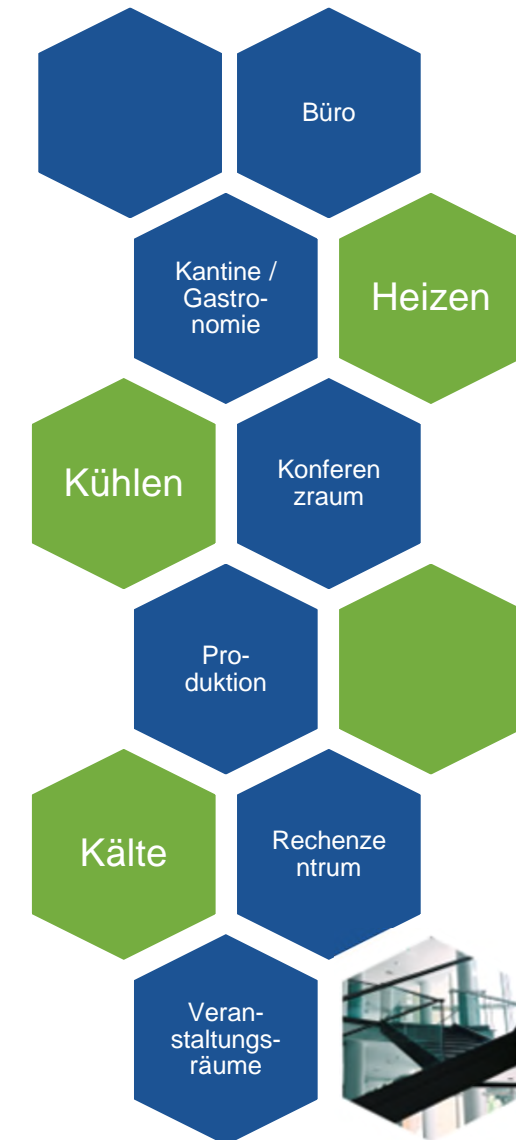


Inhaltsübersicht

1. Anforderungen an die Wärme- und Kälteerzeugung
2. Begriffe und Möglichkeiten der Wärme- und Kälteerzeugung mit einem Grundwasser-Netz
3. Beispiel Fernkältenetz Moosach mit Kälte- und Wärmekunden
4. Planung, Bau und Betrieb von Grundwassergewinnungsanlagen und -Netzen

Versorgung von Gewerbeobjekten und Wohngebäuden

- ▶ Höhere Komplexität und verschiedenartige Nutzungen im Vergleich zum Wohnungsbau
- ▶ Höhere Anforderungen in Sachen Flexibilität der Immobilie
- ▶ DGNB System – Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
- ▶ LEED-Standard – Leadership in Energy and Environmental Design
- ▶ Anforderungen aus dem GEG mit zukünftigen Novellierungen:
- ▶ *„Möglichst hoher Anteil erneuerbarer Energien für Wärme und Kälte“*



Wärmeversorgung ohne fossile Energieträger

Arbeitspapier und Definition „65 Prozent erneuerbare Energien Anteil“:

- ▶ *Beim Einbau einer elektrischen Wärmepumpe, die den Wärmebedarf des Gebäudes vollständig deckt, wird angenommen, dass die Wärme vollständig aus erneuerbaren Energien stammt.*
- ▶ *Zwar wird für die Wärmeerzeugung auch Strom zum Betrieb, insbesondere zum Pumpen und zum Antrieb des Verdichters, genutzt, der größte Teil der Energie stammt aber in aller Regel aus der Umgebung, also aus dem Erdreich, der Luft oder dem Grund-, Fluss- oder Abwasser.*
- ▶ *Diese Umgebungswärme ist erneuerbar und regeneriert sich immer wieder. Zudem soll der Stromanteil, der aus dem öffentlichen Stromnetz bezogen wird, über die reguläre Nutzungsdauer einer Wärmepumpe 100 Prozent klimaneutral erzeugt werden.*

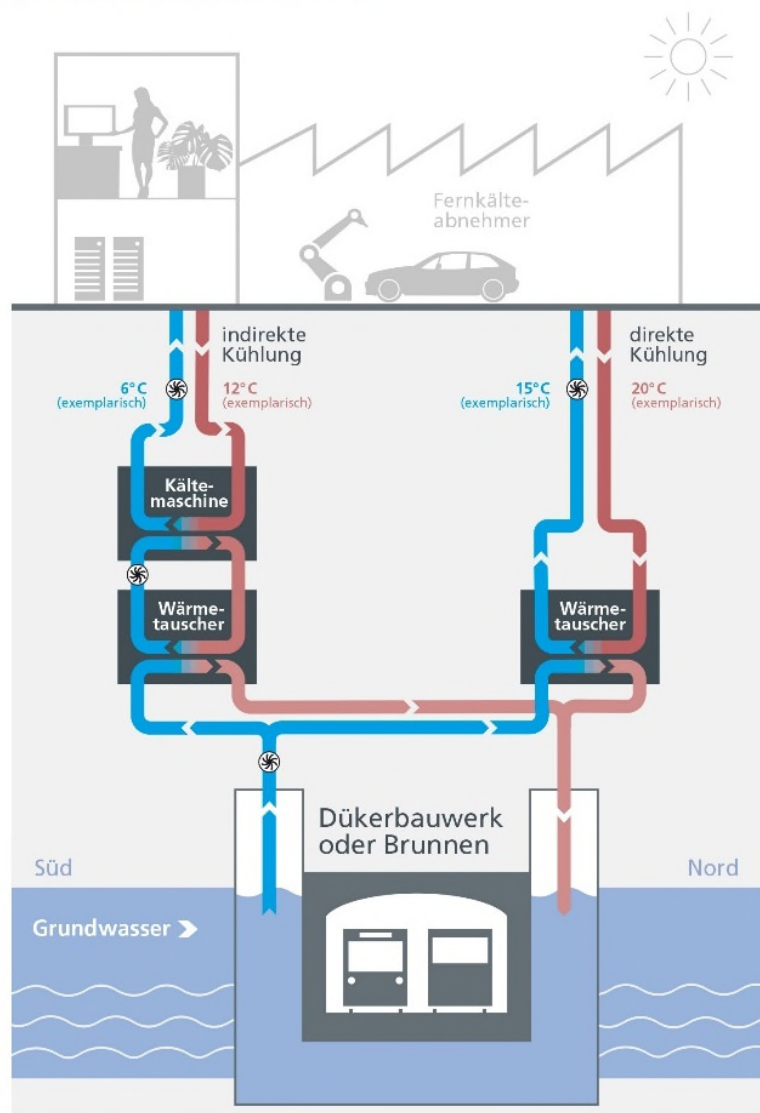
Fazit:

- ▶ Wärmepumpen und Kältemaschinen in Kombination mit „Umgebungswärme“ aus Grundwasser erreichen einen hohen regenerativen Anteil



Wärme- und Kälteversorgung aus Grundwassernetzen

Fernkälte über Düker bzw. Brunnen
(Grundwasserkälte direkt/indirekt)

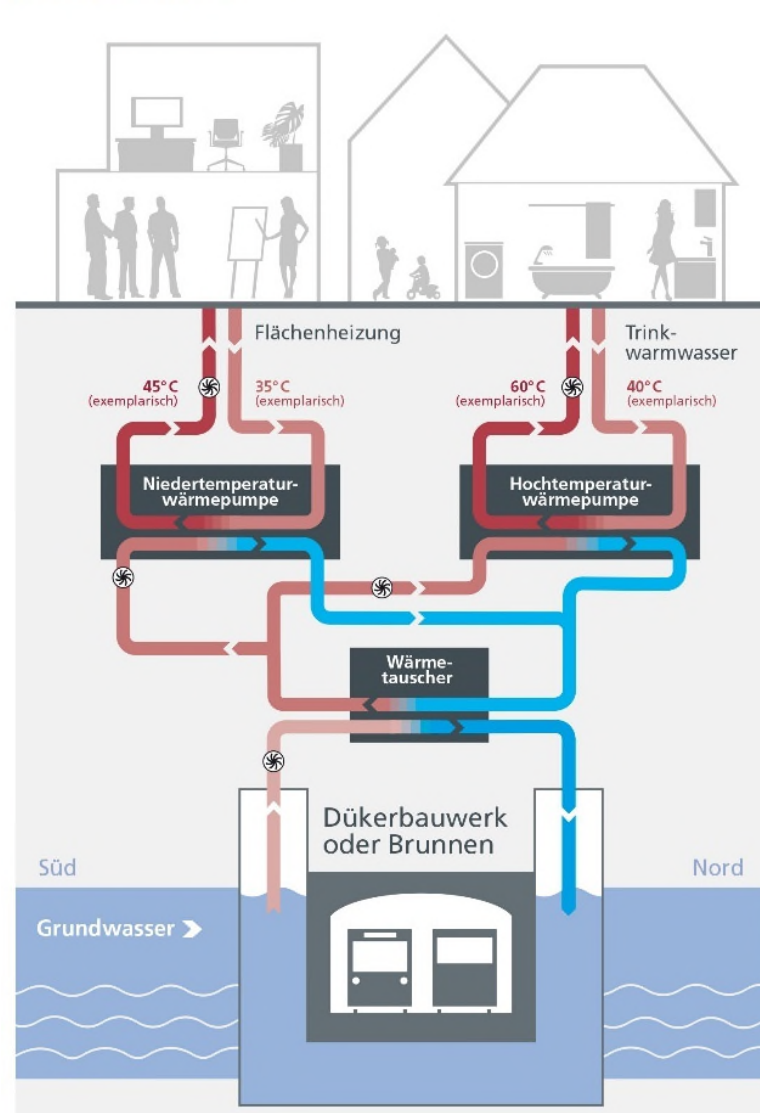


— kaltes Wasser
— warmes Wasser

☼ Pumpe

Stand: 09/2017

Wärmeversorgung über Düker bzw. Brunnen
(Grundwasserwärme)



— kaltes Wasser
— warmes Wasser

☼ Pumpe

Stand: 09/2017

Ausprägungen:

- ▶ Fernkältenetz Moosach mit Grundwassertemperatur ca. 12° bis 16° ohne Maschinenkälte
- ▶ Fernkältenetz Stachus mit teilweiser Unterstützung durch Maschinenkälte

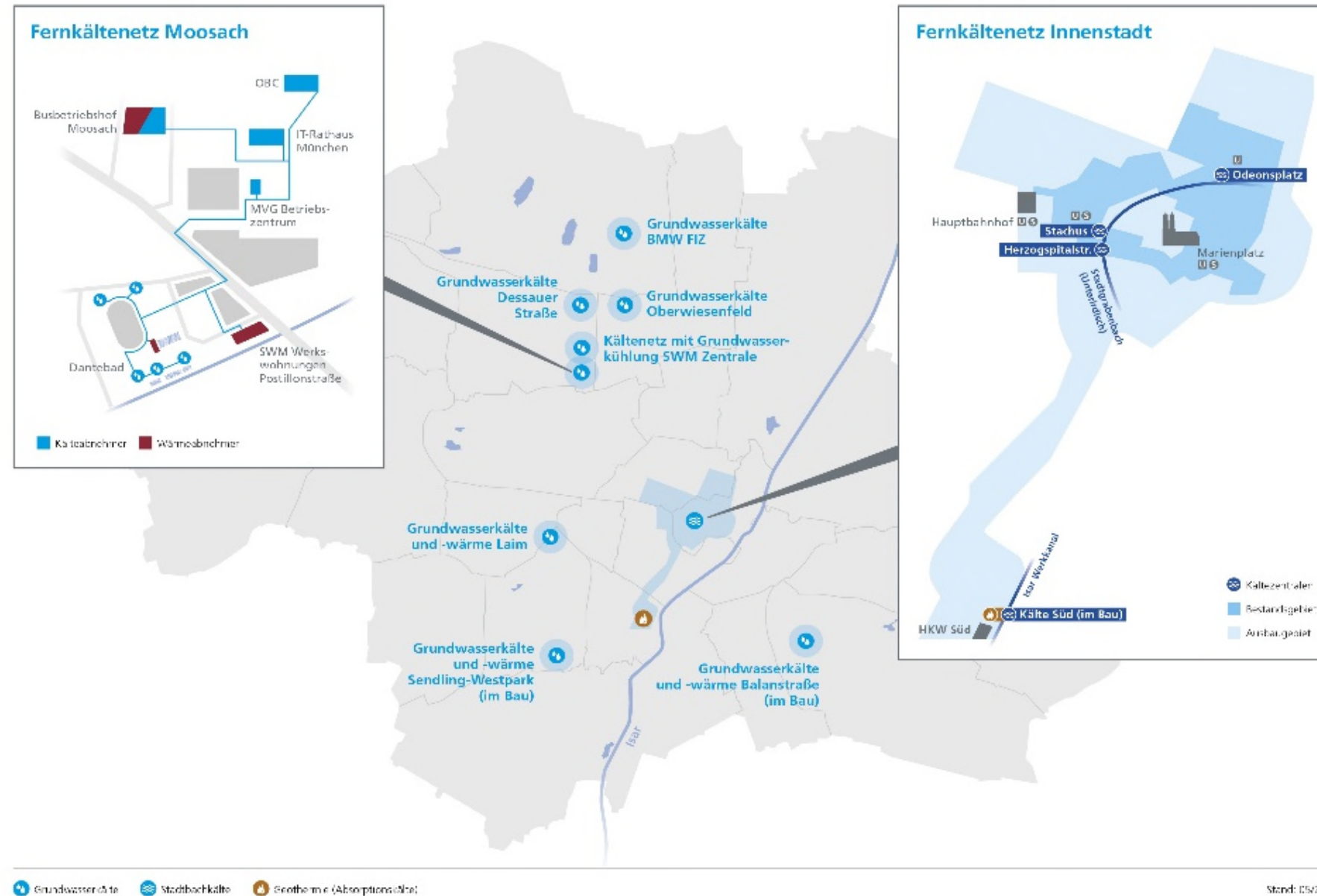
Verhältnis Anteile Umweltenergie zu Strom:

- ▶ Luft-Wärmepumpe: 3/1
- ▶ Grundwasser-Wärmepumpe: 4/1 (Mittelwert für Raumheizung und Warmwasser)
- ▶ Freie Kühlung, FK Moosach: 20/1

Fazit:

- ▶ Sehr flexible Anwendungsmöglichkeiten bei der Wärme- und Kälteerzeugung aus Grundwassernetzen
- ▶ Temperaturen von ca. 6°C bis ca. 80°C sind möglich

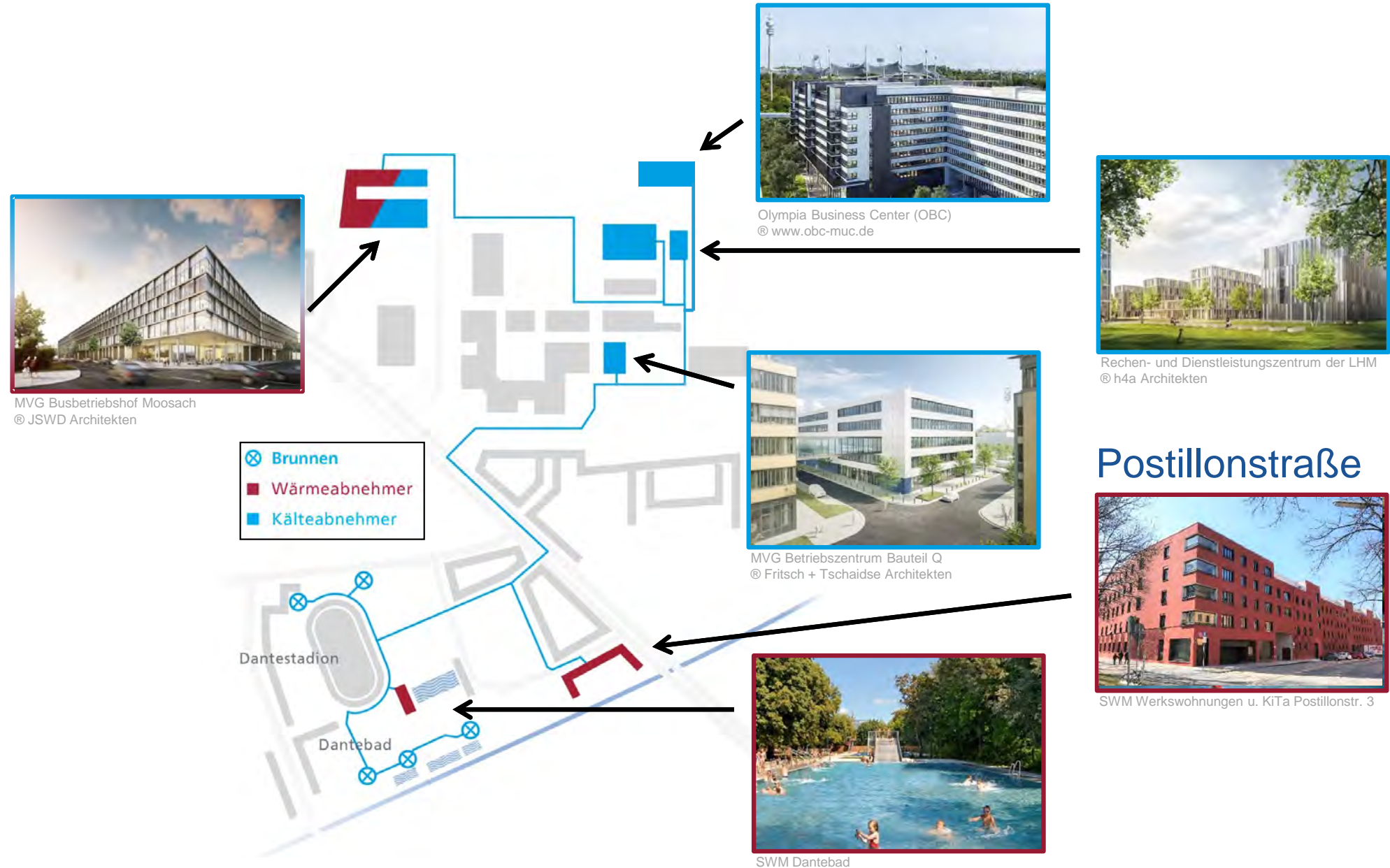
Übersicht über die M-Fernkältenetze



Übersicht Fernkältenetz Moosach

Anschlussleistungen:

- ▶ 5,4 MW Kälte
- ▶ 0,7 MW Wärme
- ▶ Kälte- und Wärmeversorgung über das Fernkältenetz



Postillonstraße

Kälteversorgung aus dem Fernkältenetz

- ▶ Beispiel Bauteil Q – MVG Betriebszentrum auf dem SWM Areal
- ▶ Leistung Umweltkälte: 2x 218 kW als freie Kühlung
- ▶ Kälteübergabe mit Deckensegel



Wärmerzeugung/Abwärmennutzung mit Fernkältenetz

- ▶ Werkswohnungen Postillonstraße:
114 Wohnungen und KiTA
- ▶ Leistung Umweltwärme: 450 kW
- ▶ Einbindung in den „warmen Rücklauf“ der Fernkälteleitung
- ▶ Ausführung als PE Rohr DN 160, max. Durchfluss 22 l/s

- ▶ Leistung NT Wärmepumpe: 322kW, 45°C
- ▶ Leistung HT Wärmepumpe: 275 kW, 60°C

- ▶ Wärmeverteilung im Gebäude über Frischwasser/Wohnungsstation mit 3-Leitersystem



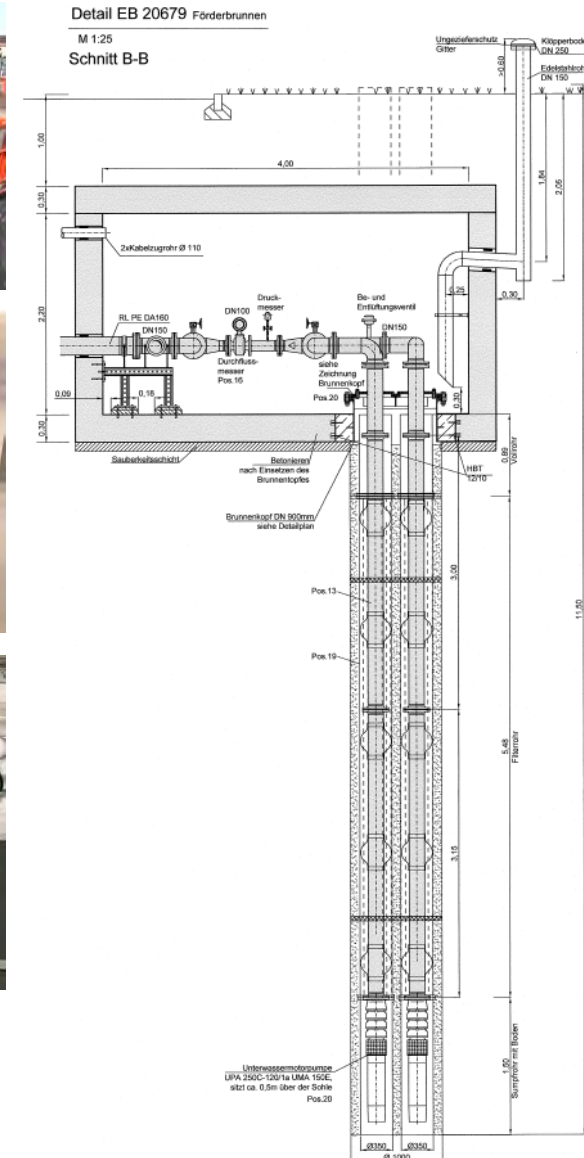
Vorgehensweise bei der Planung von Grundwassergewinnungsanlagen durch die SWM

- ▶ Recherche zur Eignung von Standorten zur Grundwassergewinnung
- ▶ Erstellung eines thermischen-hydraulischen Grundwassermodells zur Beurteilung des Einflusses auf Aquifer und umliegende Nutzungen
- ▶ Validierung & Dimensionierung der Grundwassergewinnung: Durchführung umfangreicher Sondierungsmaßnahmen (Aufschlüsse, Pumpversuche, Wasser- und Gesteinsanalysen)
- ▶ Abgleich mit Ergebnissen und Erfahrungen aus bereits durchgeführten Projekten
- ▶ Planung der Brunnenanlage



Realisierung von Grundwassergewinnungsanlagen durch die SWM

- ▶ Bau der Grundwasser-Gewinnungsanlagen auf öffentlichen und auf privaten Grundstücken
- ▶ Hohe Versorgungssicherheit mit mehreren Brunnen oder redundanter Anlagentechnik
- ▶ Betriebsführung der Anlage
- ▶ Monitoring/Grundwasser Nachweise
- ▶ Bau von Grundwasser-Leitungsnetzen, Übergabestationen, Kälte- und Wärmepumpenanlage über standardisierte Planungs- und Ausschreibungs-, Vergabe und Abrechnungsprozesse
- ▶ Wärme- und Kältelieferung



**Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit.**

SWM Versorgungs GmbH
Vertrieb Geschäftskunden
Dienstleistungen und Contracting
Emmy-Noether-Straße 2
80992 München
Tel. 089 2361 4567
edl@swm.de

Tel. 089 2361 4758
humthomas@swm.de

