


GROBKONZEPT ENTWURF: Netzcluster Wärme / Kälte

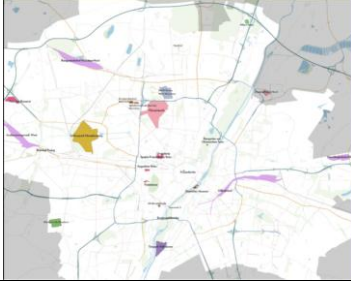
Drehbuch: Introfilm Cluster: Wärme- und Kältenetze

Darstellung der Netze

	Fernkälte	Gas	Fernwärme
Darstellung Netz	2 Ebenen führen von Kältezentrale Vorlaufleitungen (Hellblau) Rücklaufleitungen (Orange) (Hauptsächlich Innenstadt)	3 Ebenen: Hochdruckleitungen Mitteldruckleitungen Niederdruck	2 Ebene: Leitungen führen von fünf dezentrale Heizkraftwerke/Geothermieanlagen Vorlaufleitungen (Orange) Rücklaufleitungen (Hellblau)
Farben/Symbole	Symbolik: Schneeflocken (besser) oder Eiswürfel (hellblau) Dampfwolke (Orange) Vorlaufleitungen (Hellblau) Rücklaufleitungen (Orange)	Symbolik: orangene/blau Flamme blaue/orange Linien  (Farbeverlauf Hellblau/orange?)	Symbolik: Dampfwolke oder Stern der strahlt? (Orange); Wasserwellen aber in rot (heiß), blau (kalt) Vorlaufleitungen (Orange) Rücklaufleitungen (Hellblau)
Netz arbeitet	Punkte bewegen sich durch "Leitungen" (schnell), wechseln von Hellblau (Vorlauf) ins Orange (Rücklauf) und dann zurück ins Hellblau (geschlossener Kreislauf)	Dicke der Linie verändert sich, Punkte bewegen sich durch "Leitungen" (schnell), beim Ankunft an der Verbraucherort (z.B. HKW da sie ins Strom umgewandelt wird) und bei anderen Verbraucher, wie Privathaushalte und das Oktoberfest) erlischn die Gas- Punkte weil erst dort die Energie freigesetzt wird (+evt: Co2+Methan Wolken)	Punkte bewegen sich durch "Leitungen" (schnell), wechseln von Orange (Vorlauf) ins Hellblau (Rücklauf) und dann zurück ins Orange (geschlossener Kreislauf)
Energieorte	Fernkältezentrale Stachus SWM Zentrale (Moosach) Kältezentrale BMW (FIZ)	Übernahmestationen und Gasspeicher Heizkraftwerk Freimann Heizkraftwerk Nord Energiesandort Süd KWK (BKHV): BMW; BioEnergie Taufkirchen (Biogas SWM)	Heizkraftwerk Freimann Heizkraftwerk Nord Geothermie-Anlage Riem Energiesandort Süd/ Geothermie- Anlage Geothermie-Anlage Heizwerk Freilham

Wie funktionieren die Wärmenetze und das Kältenetz der Stadt München? Woher kommt das Gas und was geschieht bevor es in einem Haushalt oder in einer Fabrik ankommt? Was ist Fernwärme? Wo und wie wird Fernwärme produziert und wo wird sie genutzt? Was ist der Unterschied zwischen dem Gasnetz und dem Fernwärmenetz? Und was ist das Kältenetz? In wie fern ähnelt es dem Fernwärmenetz?

GROBKONZEPT ENTWURF: Netzcluster Wärme / Kälte

Zeit	Information	Darstellung
00:00-00:10	Einstieg in das Thema Wärme- und Kältenetz Option: emotionaler Einstieg über Fotos oder Film	
00:10-00:10	Basiskarte München	
00:10-00:15	<p>Das Erdgas, das in München verbraucht wird, kommt in der Regel nicht aus Deutschland. Seit 2022 kommt rund 70% des in Deutschland verbrauchtes Erdgas aus Norwegen und den Niederlanden. Durch hunderte Kilometer lange Pipelines, die unter der Erde oder am Meeresgrund liegen, gelangt das Erdgas zu mehreren „Empfangsanlagen“ an den deutschen Grenzen. Dort wird es unter hohem Druck in das Gasnetz eingespeist und weiter zu den Verbrauchern transportiert.</p> <p>Ca. 8 % kommt per Schiff an LNG-Terminals an.</p> <p>Das meiste Erdgas, das in Deutschland gefördert wird, wird in Niedersachsen gefördert und beträgt ca. 5 Prozent des Gasverbrauchs.</p>	<p>Zoom-Out zu Deutschlandkarte (bzw. Europa) mit Darstellung der „Anlandestationen“; Pipelines und die LNG-Häfen (Wilhelmshaven, Brunsbüttel, Stade, Lubmin); Auf dicken Linien bewegt sich der Gas durch die Pipelines; Förderungsgebiete, Verdichterstationen und Speicher sollen (könnten) auch mit ICONS gezeigt werden.</p>

GROBKONZEPT ENTWURF: Netzcluster Wärme / Kälte

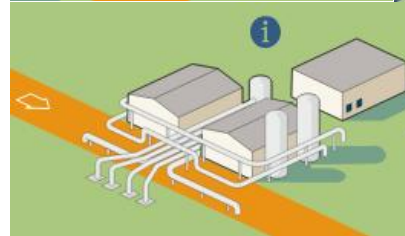
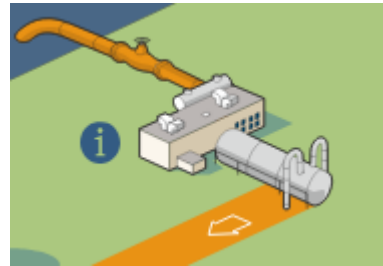
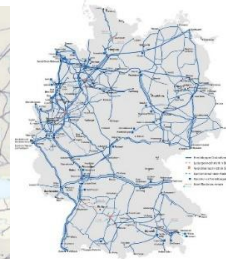
In 51 unterirdischen Erdgasspeichern werden enorme Mengen des Energieträgers gelagert und bei Bedarf wieder in das Leitungsnetz eingespeist.

Hier soll Flüssiggas ankommen

Die vier deutschen Standorte für LNG-Terminal



WELT



Anlandestation (o.li.); LNG-Hafen (o.re.) ; Verdichterstation (u.li.); Gasspeicher (u.re.)

<https://www.dvgw.de/themen/gas/wie-funktioniert-die-gasversorgung>

Einblendung:

TEXT: DAS DEUTSCHE GASTRANSPORTNETZ

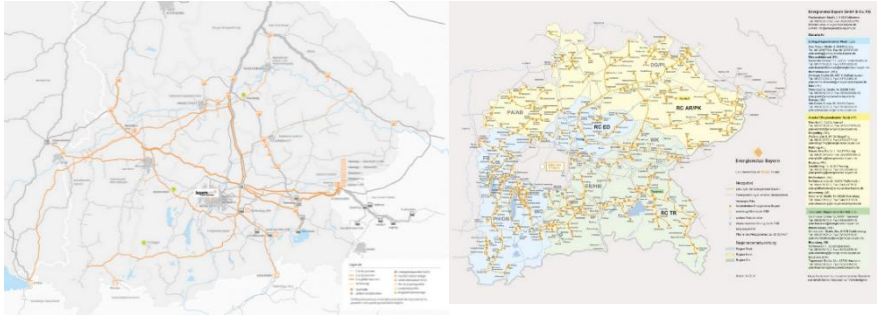
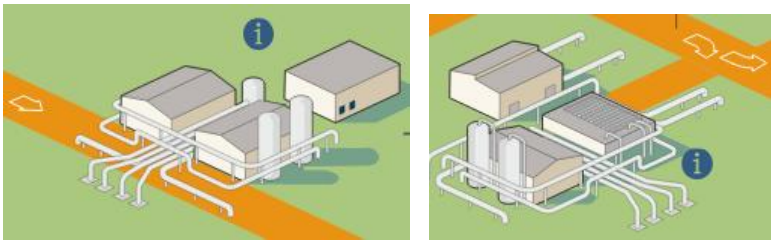
LÄNGE: XXXXX KM

„ANLANDESTATIONEN“: XX

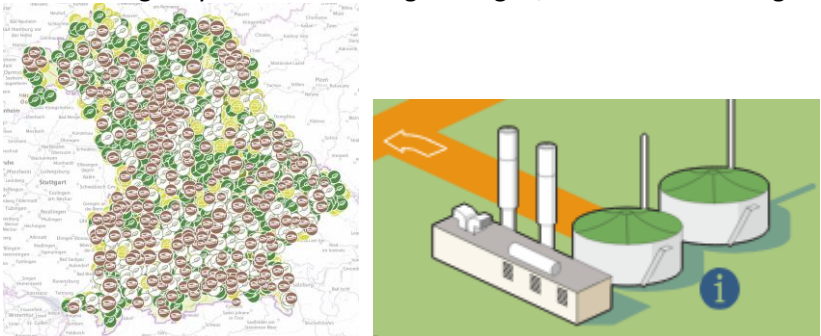
LNG HÄFEN: XX

VERDICHTERSTATIONEN: XXX

GROBKONZEPT ENTWURF: Netzcluster Wärme / Kälte

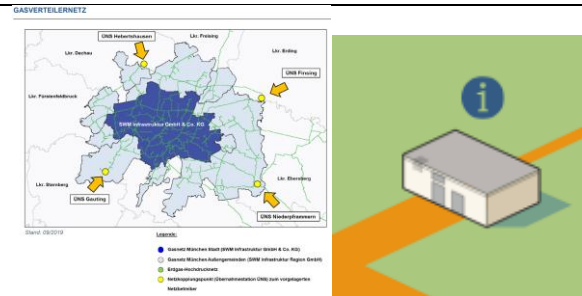
		<p>SPEICHER: 51 VERBRAUCH: m³ ERDGAS DURCHSCHNITTLICH / TJ (Winter / Sommer) IMPORTE: 3235 GIGAWATT/h (21.12.2025) INLANDSFÖRDERUNG: 96 GIGAWATT/h (21.12.2025) (oder Jahresdurchschnitte?)</p>
00:15-00:20		<p>Zoom-In Bayern Karte der Erdgas-Pipelines und Speicher; Auf dicken Linien bewegt sich der Gas durch die Pipelines; Verdichterstationen und Speicher sollen (könnten) auch mit ICONS gezeigt werden.</p>   <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>Verdichterstation (u.li.); Gasspeicher (u.re.)</p> <p>https://www.dvgw.de/themen/gas/wie-funktioniert-die-gasversorgung</p> </div>

GROBKONZEPT ENTWURF: Netzcluster Wärme / Kälte

		<p>Einblendung TEXT: DAS BAYRISCHE GASTRANSPORTNETZ LÄNGE: XXXXX KM VERDICHTERSTATIONEN: XXX SPEICHER: X</p>
00:20-00:25	<p>Gas kann auch aus Biomasse und Klärschlamm gewonnen werden.</p>	<p>Einblendung: Bayernkarte mit Biogasanlagen, schwach im Hintergrund das Gasnetz</p>  <p>TEXT: BIOGAS IN BAYERN ERZEUGUNGSANLAGEN: XXX LEISTUNG: XXXX MW/h</p>
00:25-00:35	<p>Das Gasnetz in München: Von den Netzkopplungspunkten außerhalb der Stadtgrenzen führt ein Hochdrucknetz in die Stadt. Über ein Mittel- und Niederdrucknetz wird es weiter verteilt. Gas-Druckregel- und Messanlagen (GDRM-Anlagen): Auf dem Weg zum Verbraucher durchläuft das Gas verschiedene Druckstufen im Gasnetz. Die Gas-Druckregel- und Messanlagen (GDRM-Anlagen) bilden auf dem gesamten Transportweg die notwendigen Schnittstellen zwischen den unterschiedlichen</p>	<p>Fadeout: Biogas Bayern; Zoom-In München mit Umland 3 Netz-Ebenen: Hochdruckleitungen; Mitteldruckleitungen; Niederdruckleitungen Symbolik: orangene/blaue Flamme blaue/orange Linien (Farbeverlauf Hellblau/orange?) Dicke der Linie verändert sich, Punkte bewegen sich durch "Leitungen" (schnell), bei Ankunft an dem Verbraucherort (z.B. HKW da sie ins Strom umgewandelt wird) und bei anderen Verbrauchern, wie Privathaushalten und dem Oktoberfest) erlöschen die Gassymbole, weil erst dort die Energie freigesetzt wird (+evtl CO2+Methan Wolken)</p>

GROBKONZEPT ENTWURF: Netzcluster Wärme / Kälte

Druckstufen und passen den Druck an das nachgeschaltete Netz an, d.h. sie reduzieren ihn auf den benötigten Wert. Häufig trennen die GDRM-Anlagen auch die Netze unterschiedlicher Eigentümer und messen die transportierten Gasmengen.



Gas-Druckregel und Messanlage (o. re.)

TEXT: DAS MÜNCHNER GASNETZ

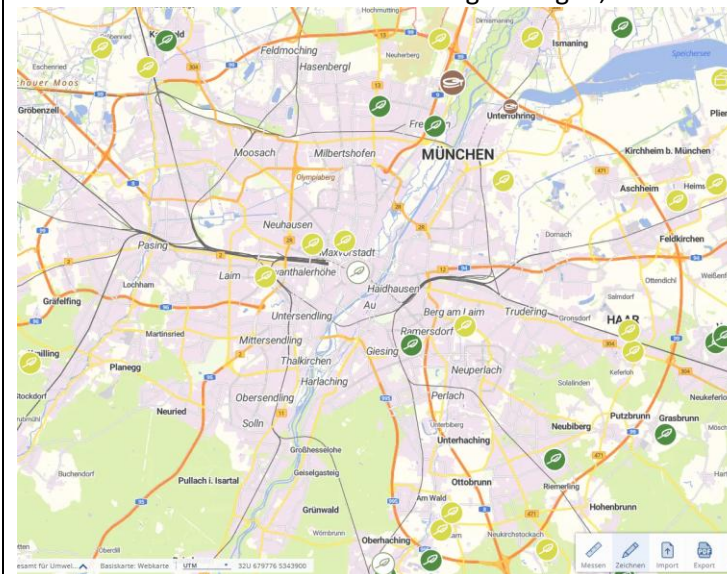
LÄNGE: XXX km HOCHDRUCK XXX km MITTELDRUCK XXX km NIEDERDRUCK

GAS-DRUCKREGEL- UND MESSANLAGEN: XXX (Verschiedene Typen??)

00:35-00:40

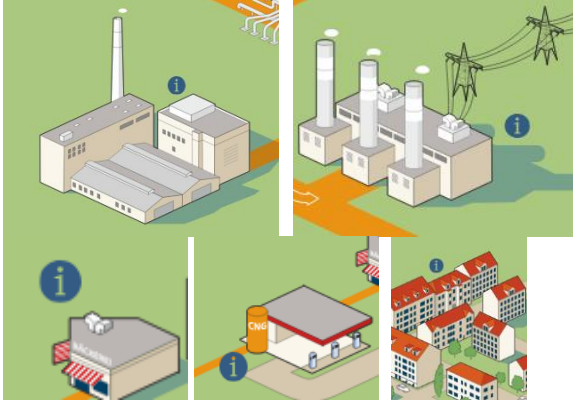
Auch in München wird auch aus Biomasse und Klärschlamm gewonnen.

Zoom-In: Basiskarte München mit Biogasanlagen; schwach im Hintergrund das Gasnetz:

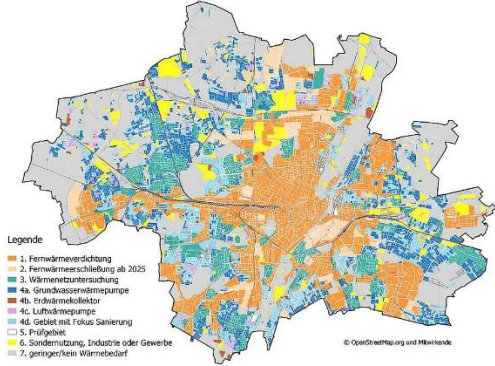



TEXT: BIOGAS IN MÜNCHEN

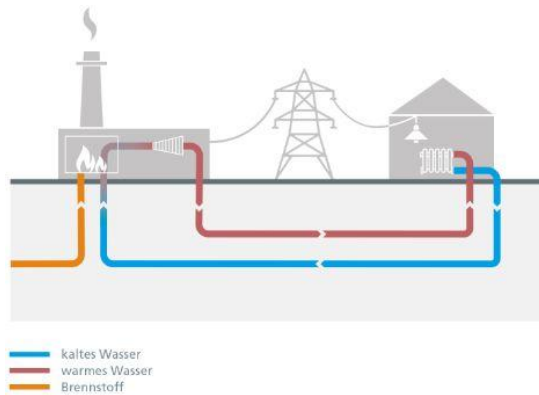
GROBKONZEPT ENTWURF: Netzcluster Wärme / Kälte

		<p>ERZEUGUNGSANLAGEN: XXX</p> <p>LEISTUNG: XXXX MW/h</p>
00:40-00:50	<p>Gasabnehmer (HKWs; Produktion; Gewerbe, Tankstellen, Haushalte)</p> <p>An das Gastransportnetz, durch das große Mengen Erdgas über sehr weite Strecken fließen, schließt das Gasverteilnetz an. Dieses dient der Verteilung in den Versorgungsgebieten und bringt das Gas direkt zu den industriellen, gewerblichen oder privaten Endverbrauchern.</p>	<p>Zoom-In: Basiskarte mit Gasnetz und „Energieorte“ und ICON: ERDGAS UND BIOGAS</p>  <p>TEXT:</p> <p>GAS ALS WÄRMEQUELLE:</p> <p>53% DER HAUSHALTE (Stand 2024)</p> <p>ANZAHL DER ANSCHLÜSSE: XXX</p> <p>DURCHSCHNITTsverbrauch:</p> <p>SOMMER: XX</p> <p>WINTER: XX</p> <p>GASverbrauch INDUSTRIE UND GEWERBE: XX</p> <p>CNG ZAPFSÄULEN: XX</p>
00:50-01:05	<p>Münchens Wärmeplan sieht vor, dass die Wärmebedarf bis 2040 ohne Gas und Öl auskommen soll. Heute aber nutzen noch 9% der Haushalte Öl zum Heizen. Holz wird auch zum Heizen benutzt. Von Strom betriebenen Wärmepumpen sind eine weitere Wärmelieferant.</p>	<p>TEXT:</p> <p>ÖL ALS WÄRMEQUELLE: 9% DER HAUSHALTE (Stand 2024)</p> <p>SONSTIGE WÄRMEQUELLEN: 38%</p> <p>DAVON, FERNWÄRME: 35% DER HAUSHALTE</p> <p>Einblendung:</p> <p>Wärmekarte:</p>

GROBKONZEPT ENTWURF: Netzcluster Wärme / Kälte

	<p>Das Fernwärmenetz ist der zentralen Baustein der zukünftigen klimaneutralen Wärmeversorgung.</p> <p>Das jetzige Fernwärmenetz hat eine Länge von ca. 1000 km. Durch Verdichtung und Neuerschließungen sollen bis 2040 weitere 900 km (?) dazukommen</p>	 <p>Legende</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Fernwärmeverdichtung 2. Fernwärmeerschließung ab 2025 3. Wärmenetzuntersuchung 4a. Grundwasserwärmepumpe 4b. Indusriekollektor 4c. Luftwärmepumpe 4d. Gebiet mit Fokus Sanierung 5. Prüfgeliet 6. Sondernutzung, Industrie oder Gewerbe 7. geringer/kein Wärmebedarf <p>© Opacthettap.org und Pflurkade</p> <p>ICONS EINBLENDEN: ÖL HOLZ WÄRMEPUMPE FERNWÄRME</p>
01:05-01:15	<p>Jedes Haus der mit Fernwärme versorgt wird ist Teil eines fast 1000 km langen Energienetzes.</p>	<p>Ausblendung ICONS: ÖL: HOLZ: ERDGAS</p> <p>Focus ist jetzt auf Fernwärme</p> <p>Fernwärme ICONS bewegen sich durch "Leitungen" (schnell), wechseln von Orange (Vorlauf) ins Hellblau (Rücklauf) und dann zurück ins Orange (geschlossener Kreislauf)</p> <p>Vorlaufleitungen (Orange); Rücklaufleitungen (Hellblau) (Moodbilder).</p> 

GROBKONZEPT ENTWURF: Netzcluster Wärme / Kälte



01:15—
01:30

Das Fernwärmenetz

Einblendung Energieorte: Fernwärmeproduktion mit Energieträger

TEXT:

Heizkraftwerk Freimann (KWK)

ENERGIETRÄGER: XX

THERMISCHE LEISTUNG: XX

VERSORGTE KUNDEN:

Heizkraftwerk Nord (KWK/ABFALL)

ENERGIETRÄGER: XX

THERMISCHE LEISTUNG: XX

VERSORGTE KUNDEN:

Geothermie-Anlage Riem

ENERGIETRÄGER:

THERMISCHE LEISTUNG:

VERSORGTE KUNDEN:

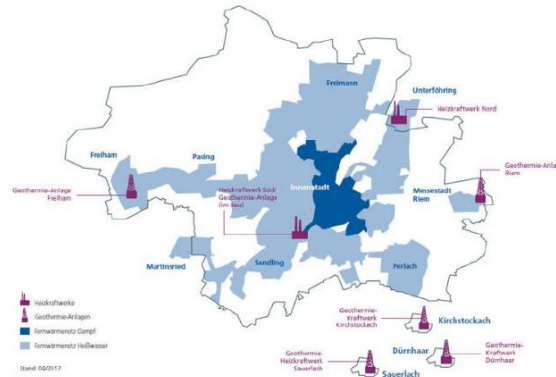
Energiestandort Süd/ Geothermie-Anlage (KWK + Geothermie)

ENERGIETRÄGER:

THERMISCHE LEISTUNG:

VERSORGTE KUNDEN:

GROBKONZEPT ENTWURF: Netzcluster Wärme / Kälte



Zoom-Out -- Umland:

Geothermie-Anlage Heizwerk Freiam

ENERGIETRÄGER:

THERMISCHE LEISTUNG:

VERSORGTE KUNDEN:

Geothermie Sauerlach

ENERGIETRÄGER:

THERMISCHE LEISTUNG:

VERSORGTE KUNDEN:

Geothermie Dürrhoar

ENERGIETRÄGER:

THERMISCHE LEISTUNG:

VERSORGTE KUNDEN:

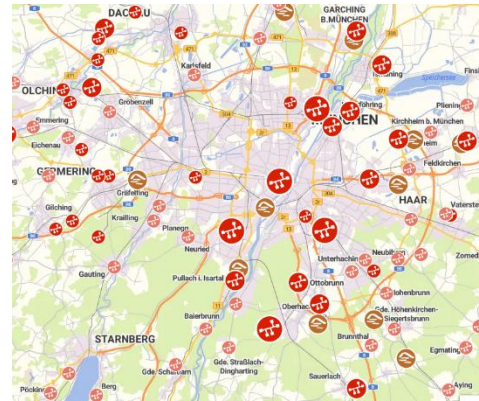
Geothermie Kirchstockach

ENERGIETRÄGER:

THERMISCHE LEISTUNG:

VERSORGTE KUNDEN:

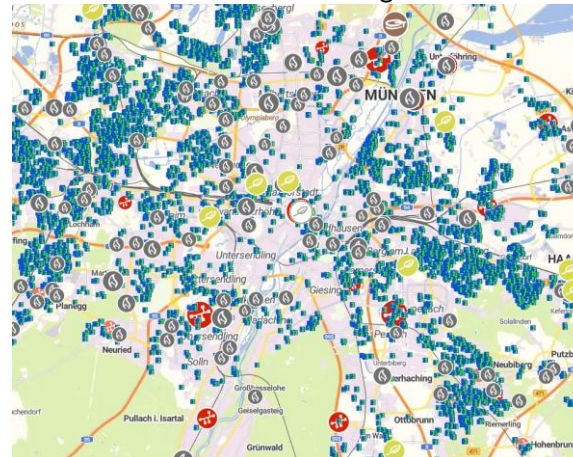
GROBKONZEPT ENTWURF: Netzcluster Wärme / Kälte



01:30-
01:40

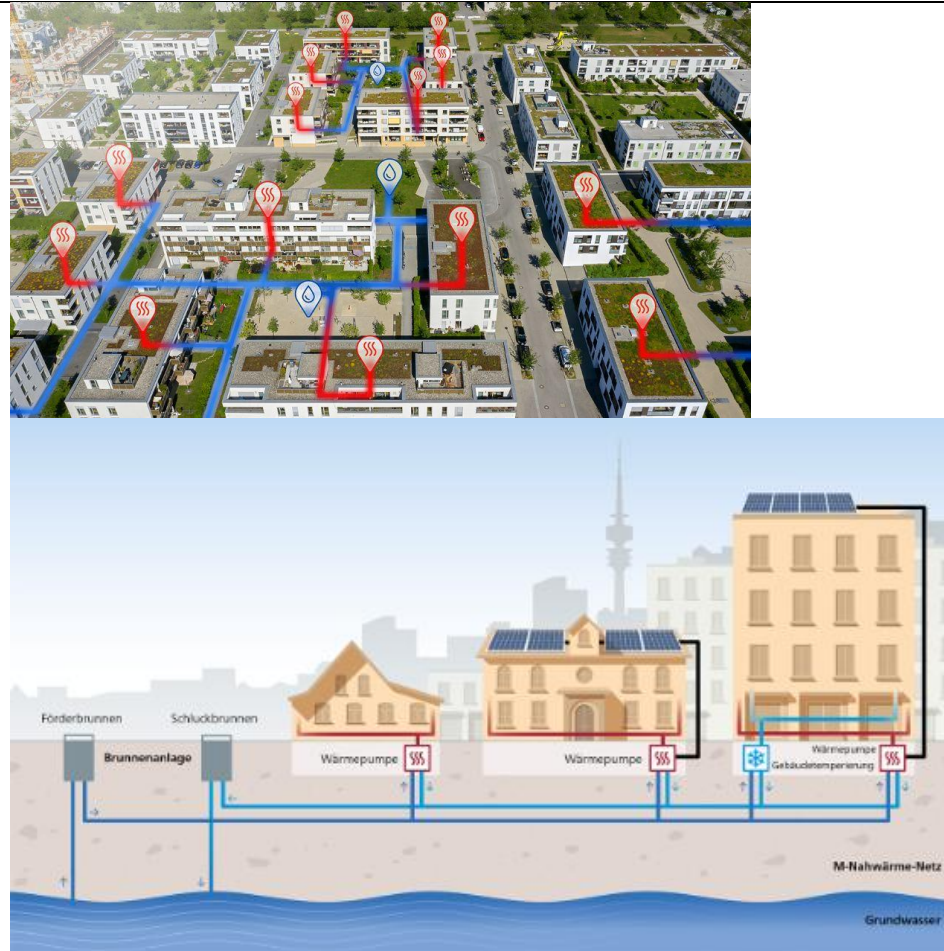
Auch dezentrale Nahwärmenetze sind teil des Wärmenetzsystems. Die Wärme für diese Netze kommt entweder vom BHKW mit KWK oder von der oberflächennahen Geothermie.

Zoom in: Basiskarte mit Fernwärmenetze
Fade-In: KWK und Oberflächengeothermie



Fade-Out (Hintergrund): Fernwärme
Fade-In: Nahwärmenetze (eine oder einige)
(Moodbilder)

GROBKONZEPT ENTWURF: Netzcluster Wärme / Kälte



01:40-
01:55

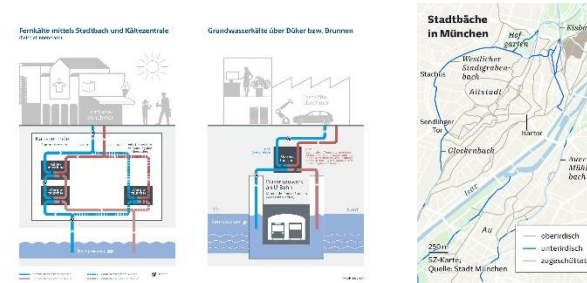
In Zeiten der zunehmende Erderwärmung wird die Nah- und Fernkältenetze an Bedeutung gewinnen. München hat jetzt schon Deutschlands größte Fernkältezentrale. Sie liegt unter dem Stachus und versorgt verschiedene

Fade-Out: Wärmenetze
 Fade-In: Stadtbäche und Kältenetze mit Energieorten
 2 Ebenen führen von Kältezentralen
 Vorlaufleitungen (Hellblau)
 Rücklaufleitungen (Orange)
 Symbolik: Schneeflocken (besser) oder Eiswürfel (hellblau)

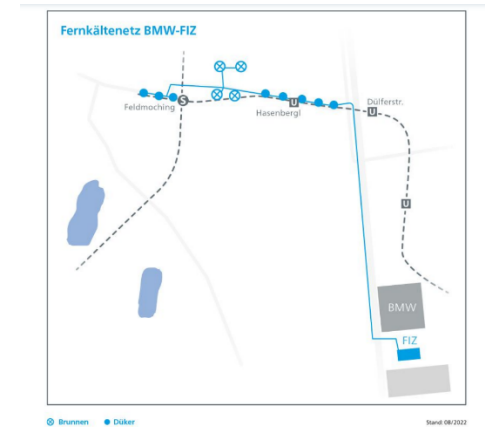
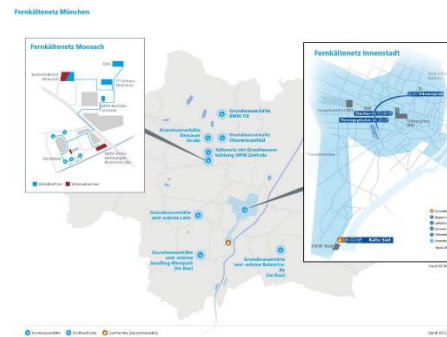
GROBKONZEPT ENTWURF: Netzcluster Wärme / Kälte

Standorten in der Innenstadt mit klimaneutralen Kälte.

Vorlaufleitungen (Hellblau)
Rücklaufleitungen (Orange)



Punkte bewegen sich durch "Leitungen" (schnell), wechseln von Hellblau (Vorlauf) ins Orange (Rücklauf) und dann zurück ins Hellblau (geschlossener Kreislauf)



TEXT:
FERNKÄLTENETZ
INNENSTADT:
LÄNGE: 23 KM

GROBKONZEPT ENTWURF: Netzcluster Wärme / Kälte

		LEISTUNG: XX BMW: LÄNGE: 4,6 KM LEISTUNG: XX MOOSACH: LÄNGE: XX LEISTUNG
01:55-2:05	Schluss	Das gesamte Netz „Wärme (Kälte)“ wird in Bewegung auf der Karte eingeblendet