



Rollout Strategie

Verfasser:

Robert Krawinkler

Auftraggeber:

Europäische Kommission/EACI
Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit

Impressum

Herausgeberin: Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency,
Mariahilfer Straße 136, A-1150 Wien; Tel. +43 (1) 586 15 24, Fax +43 (1) 586 15 24 - 340;
E-Mail: office@energyagency.at, Internet: <http://www.energyagency.at>

Für den Inhalt verantwortlich: Dr. Fritz Unterpertinger

Gesamtleitung: DI Robert Krawinkler

Reviewing: DI Dr. Günter Simader

Layout: DI Robert Krawinkler

Herstellerin: Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency

Verlagsort und Herstellungsort: Wien

Nachdruck nur auszugsweise und mit genauer Quellenangabe gestattet. Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.

Unterstützt durch



Die alleinige Verantwortung für den Inhalt dieses Dokuments liegt bei den AutorInnen. Sie gibt nicht unbedingt die Meinung der Europäischen Gemeinschaften wieder. Die Europäische Kommission übernimmt keine Verantwortung für jegliche Verwendung der darin enthaltenen Informationen.

Inhalt

1	Einleitung.....	1
2	Rollout.....	2
3	Zusammenfassung	7

1 Einleitung

Der Bericht der Rollout Strategie gehört zum nationalen Positionspapier, Deliverable 4.10, dazu, das einen generellen Überblick über die Situation von thermisch betriebenen Kältemaschinen in österreichischen Fernwärmenetzen gibt. Es unterstrich die Verschiedenheit in der Fernwärmeversorgung und den Auswirkungen, die bei einer Implementierung solcher Systeme beachtet werden müssen. Daher müssen die Bedingungen jedes einzelnen Falles sorgfältig geprüft werden, für den dann eine passende Rollout Strategie, die die Anforderungen erfüllt, abgeleitet werden kann. Wie im nationalen Positionspapier gezeigt wurde und wie auch innerhalb der Projektpartner übereingekommen wurde, wird der Markt zur Nutzung sommerlicher Abwärmepotenziale bzw. thermisch betriebener Kältemaschinen im Allgemeinen nicht durch die Endkunden (im Sinne von Gebäudeeigentümern, -entwicklern) getrieben, sondern er muss von der Versorgerseite, d. h. von den Energieversorgungsunternehmen selbst initiiert werden.

Dieser Bericht skizziert den Ansatz für eine stärkere Verbreitung der Nutzung sommerlicher Abwärmepotenziale zur Kühlung in Wien. Basierend auf den Erfahrungen, die mit Fernkälte bereits gemacht wurden, werden die wesentlichen Aspekte für eine weitere Entwicklung des Fernkälte-Marktes beschrieben. Das zweite Ziel dieser Ausarbeitung ist es, Vorschläge zu unterbreiten, wie potenzielle Hemmnisse, die beim Markteintritt erfahren wurden, für eine erfolgreiche Umsetzung überwunden werden könnten.

Dieser Bericht ist Teil einer Berichtsfolge wie in nachfolgender Grafik dargestellt.

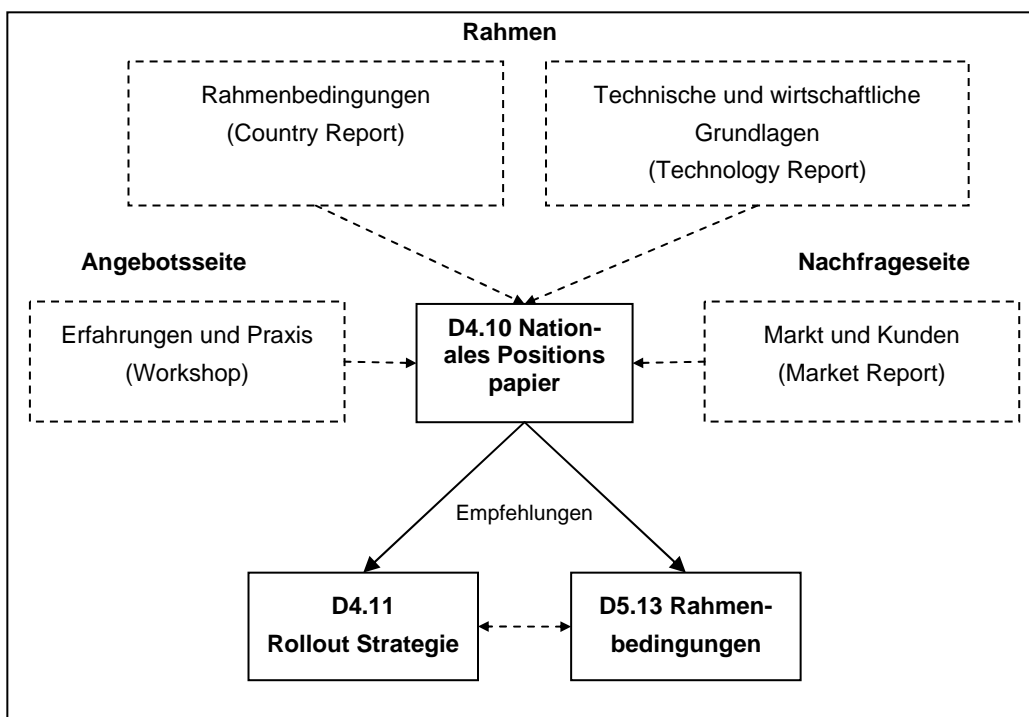


Abbildung 1: Berichtsfolge

2 Rollout

■ Beurteilung der Verfügbarkeit von Wärmequellen

Der wesentliche Faktor bei den Überlegungen zu Wärme betriebenen Kältemaschinen ist die Situation der Wärmequellen und die Verfügbarkeit der Wärme während der Sommermonate. In Wien stellt sich die Situation wie in Abbildung 2 folgendermaßen dar. Der monatliche Verbrauch/Erzeugung zeigt eine Senke des Wärmebedarfs außerhalb der Heizsaison. Während des Sommers wird die Wärme in erster Linie durch die Müllverbrennungsanlagen und die Biomasse-KWK bereit gestellt.

Fossile Kraft-Wärme-Kopplungen sind im Allgemeinen nicht in ständigem Betrieb während der Sommermonate. Auf jeden Fall wird aufgrund einer weiteren Müllverbrennungsanlage und Überlegungen zur Einbindung bestehender potenzieller geothermischer Wärmequellen ein noch größeres Angebot an Wärme in der Zukunft verfügbar sein.

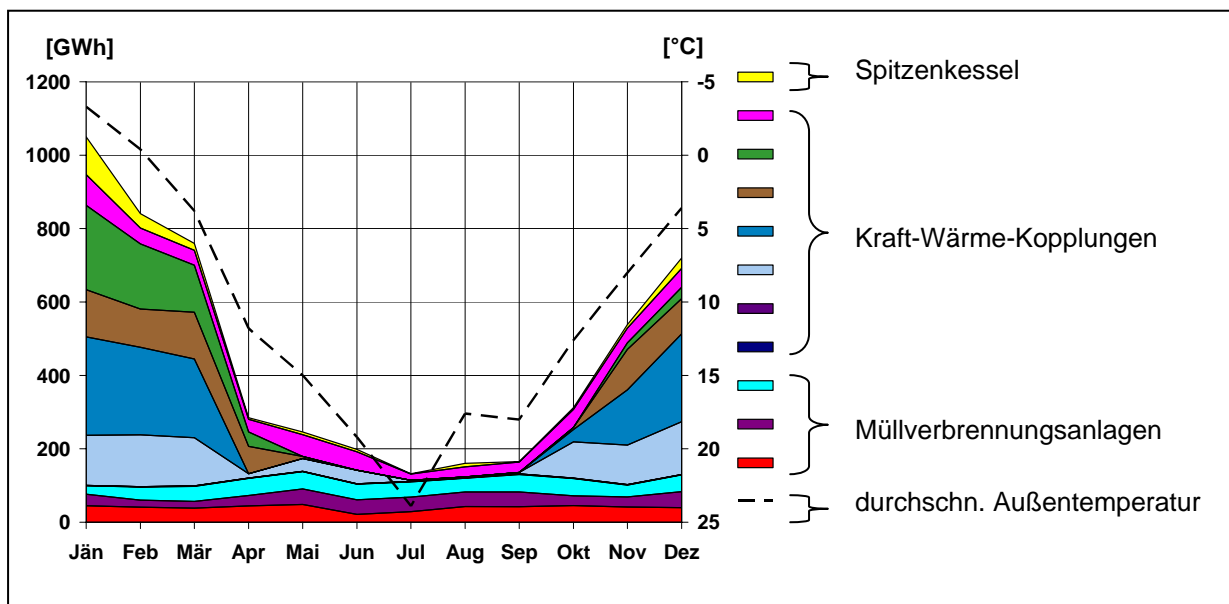


Abbildung 2: Wärmeproduktion der Fernwärmeversorgung in Wien – Jahr 2006, Quelle: Fernwärme Wien GmbH

■ Beurteilung der wesentlichen administrativen, gesetzlichen und finanziellen Rahmenbedingungen

Unter vielen anderen Rahmenbedingungen und Begleitumständen, die bereits umfangreich im nationalen Positionspapier (Deliverable 4.10) dargestellt wurden, sollen hier zwei besondere Bestimmungen hervorgehoben werden, da sie als starke Treiber für eine verstärkte Entwicklung der Fernkälte in Wien fungieren könnten.

Erst kürzlich wurde im Juli 2008 ein Gesetz zur Förderung der Errichtung von Leitungen zum Transport von Fernwärme und Fernkälte im österreichischen Parlament beschlossen.¹ Hinsichtlich Fernkälte soll es einen An Schub für den verstärkten Ausbau dieser Versorgungssysteme bieten. Darüber hinaus zielt es auf eine Dämpfung des Stromverbrauchszuwachses für Klimatisierung – neben allgemeinen Anliegen wie einer Reduzierung der Emissionen, einer Erhöhung der Energieeffizienz sowie einer kostengünstigen Nutzung von bestehenden Abwärmepotenzialen, insbesondere von industrieller Art – ab. Es gibt eine Unterscheidung zwischen Infrastrukturanlagen und Infrastrukturleitungen. Die Höhe der Förderung beträgt in beiden Fällen 50 % der Investitionsmehrkosten bzw. 35 % der Investitionskosten, wenn keine Alternativen bestehen.

Ein zweiter erwähnenswerter Punkt ist die nationale Umsetzung des Artikels 5 der europäischen Richtlinie 2002/91/EG über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden. In einer Vorlage für eine gemeinsame nationale Umsetzung sind die Bestimmungen sogar noch stärker als in der europäischen Richtlinie formuliert. Es ist festgelegt, dass bei der Errichtung neuer Gebäude mit einer Netto-Grundfläche von mehr als 1.000 m² alternative Systeme eingesetzt werden müssen, sofern dies technisch, ökologisch und wirtschaftlich zweckmäßig ist.

Diese Bestimmung kann einen starken Anreiz bieten, wo Fernkältenetze und die Möglichkeit zu einem Anschluss bereits existieren oder sich gegenwärtig in der Errichtung befinden wie es in Wien der Fall ist. Dort kann Fernkälte bei passenden Rahmenbedingungen eine technisch und wirtschaftlich machbare Alternative zu herkömmlichen Kompressionskälteanlagen sein, die zudem ökologische Vorteile aufweist.

Da Fernkältenetze mit sehr langlebiger Infrastruktur verbunden sind, erscheint eine enge Zusammenarbeit zwischen dem Fernkälte-Betreiber und den Behörden der Stadtplanung und -entwicklung sowie der Raumplanung zweckmäßig. Insbesondere in Bezug auf Neubauten und Stadtentwicklungsgebiete ist eine frühzeitige Einbindung der betroffenen Stellen erforderlich, um eine entsprechende Planung und Auslegung der Versorgungsnetze zu gewährleisten. In Wien bestehen enge Kontakte zwischen der Stadtgemeinde und dem lokalen Energieversorgungsunternehmen, es gibt jedoch noch keinen strukturierten Ablauf zur Einbindung der Behörden der Stadtplanung und -entwicklung in Bezug auf die Entwicklung und Errichtung der Infrastruktur für Fernkälte-Netzwerke.

Die standardmäßigen, bereits vorhandenen gesetzlichen Bestimmungen und Anforderungen an den Betrieb von Kompressionskälte- und Absorptionskältemaschinen im Allgemeinen (Regelungen betreffend die Betriebsanlagen, etc.) müssen erfüllt werden. Darüber hinaus spielen die Rahmenbedingungen für offene Rückkühltürme eine wichtige Rolle. Der Betrieb und die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen (Stichwort Legionellen) erweist sich im Allgemeinen als problemlos, jedoch können die Genehmigungsverfahren aufwendig sein und potenzielle Hemmnisse darstellen. Eine sehr ähnliche Sachlage trifft auf die Rahmenbedingungen bei den Genehmigungsverfahren für die Errichtung und den Betrieb von (Rück)kühlanlagen in Fließgewässern und den damit verbundenen Bestimmungen zu.

¹ Bundesgesetz vom 10. Juli 2008 über die Förderung der Errichtung von Leitungen zum Transport von Nah- und Fernwärme sowie Nah- und Fernkälte (Wärme- und Kälteleitungsausbaugesetz).

■ Versorgungsvariante und technische Einbindung

In Wien hat sich das Energieversorgungsunternehmen festgelegt, in erster Linie einen zentralen Ansatz zur Versorgung lokal begrenzter Gebiete mit Fernkälte zu verfolgen. Daher wurden bereits Zielgebiete für potenzielle Fernkältenetze identifiziert (siehe D3.5 Regionale Marktstudie). Die folgende Abbildung soll nochmals das Konzept und die Systemgrenzen sowie die Folgen, die es aus technischer Sicht zu beachten gilt, unterstreichen.

Verkauf von Kälte aus zentraler Kälteerzeugung

Das örtliche Energieversorgungsunternehmen ist Eigentümer und Betreiber der zentralen Kälteanlagen und verkauft Kälte in Form von kaltem Wasser über ein Fernkältenetz an Gebäudeeigentümer / Kältekunden. Der Energieversorger erweitert seine Wertschöpfungskette durch das Anbieten von Kälte als neue Energiedienstleistung, die unter anderem aus Wärme erzeugt wird.

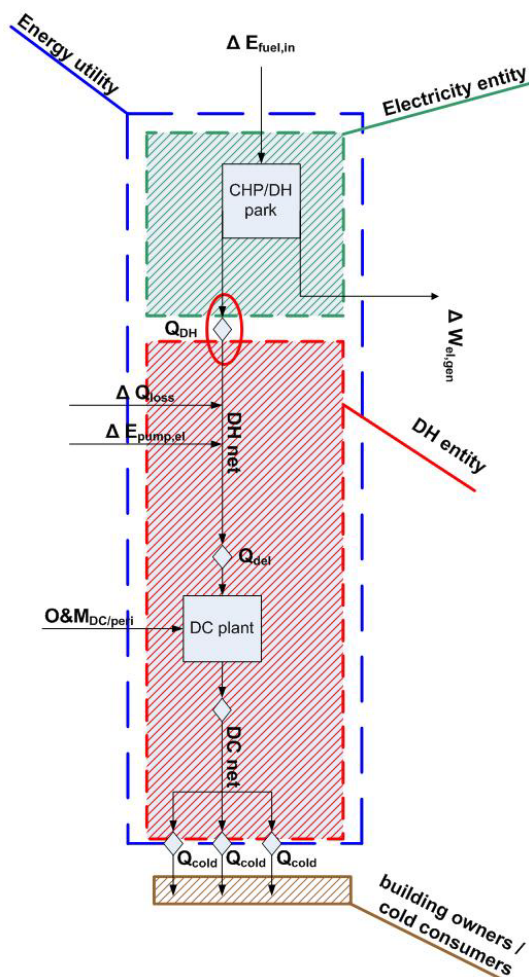


Abbildung 3: Systemgrenzen - Fernkälte

In Wien ist das Fernwärmenetz in ein Primärnetz und ein Sekundärnetz unterteilt. Die Besonderheit dabei ist, dass das Primärnetz von der Außentemperatur abhängig gleitend

betrieben wird und auch im Sommer auf einer Temperatur von mindestens 90 °C gehalten wird, während hingegen die Temperatur des Sekundärnetzes in der warmen Jahreszeit abgesenkt wird.

Die Fernkältezentrale entnimmt die Wärme aus dem Primärnetz, das eine angemessen hohe Temperatur zum Betrieb der Absorptionskältemaschinen besitzt. Weiters eröffnen diese Netzspezifikationen die Möglichkeiten, die Kälteleistung bei gegebener Infrastruktur zu erhöhen. Durch eine Erhöhung der Fernwärme-Vorlaufemperatur (in Teilen) des Fernwärmenetzes kann mit den Absorptionskältemaschinen eine höhere Kälteleistung, zum Beispiel in Spitzenlastzeiten, erzeugt werden.

Dieses Konzept erweist sich auch im Hinblick auf die Rückkühlung als vorteilhaft, beispielsweise durch Nutzung von Fließgewässern in Wien. Darüber hinaus kann eine Integration und Kombination mit anderen Technologien wie Kompressionskältemaschinen für Spitzenlasten oder Free-Cooling Einheiten in einem Konzept der Fernkälte leichter verwirklicht werden. Fernkälte ist für alle Kühlkonzepte eines Gebäudes geeignet, die ein eigenes sekundäres Verteilnetz für Kaltwasser haben. Neue Methoden wie die Betonkernaktivierung können sich zusätzlich günstig für thermisch betriebene Kältemaschinen im Allgemeinen auswirken.

- Analyse der umweltrelevanten Aspekte in Bezug auf Fernkälte/Nutzung sommerlicher Abwärme

Die umweltrelevante Betrachtung verschiedener Kühlanwendungen in Wien wurde entsprechend dessen gegebenen Input- und Referenzwerten durchgeführt. Abbildung 4 zeigt die energie- und umweltrelevanten Vorteile im Sinne des Primärressourceneinsatzes und der CO₂-Emissionen der Fernkälte in Wien. Dieses Ergebnis ist insbesondere auf die günstige Struktur der Wärmeerzeugung in den Sommermonaten aus Biomasse-KWK, industrieller Abwärme und Müllverbrennung zurückzuführen.

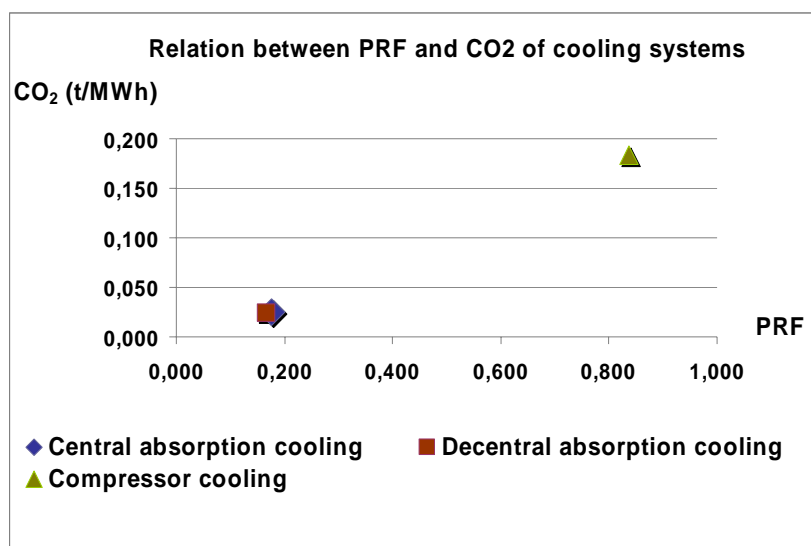


Abbildung 4: Primärressourcenfaktoren und CO₂-Emissionen für die Gebäudekühlung in Wien

Zusätzlich wird bei Fernkälte die Verwendung der treibhauswirksamen HFKW-Kältemittel in großem Ausmaß vermieden, da bei den thermisch betriebenen Kältemaschinen Wasser in Verbindung mit Lithium-Bromid als natürliches Kältemittel zum Einsatz kommt.

Im Hinblick auf die umweltrelevante Bedeutung von Fernkälte für eine nachhaltige Kühlung hat sich die Stadtgemeinde Wien auf eine Unterstützung dieser Technologie und dessen verstärkten Ausbau in ihrem städtischen Klimaschutzprogramm festgelegt.²

■ Bewerbung der Kunden relevanten Vorteile und Kriterien

Der wesentliche Punkt bei Fernkälte ist, dass der Kunde – ähnlich wie bei der Fernwärme – eine Energiedienstleistung, in diesem Fall in Form von kaltem Wasser erhält. Er kann die Erzeugung und Versorgung mit Kälte, die normalerweise nicht unter seine Kernkompetenz fällt, auslagern. Daher liegen starke Beweggründe für einen weiteren Ausbau solcher lokal begrenzter Fernkältenetze in dem Zusatznutzen, den die Kunden durch einen Anschluss an die Fernkälte gewinnen können – insbesondere im Wegfall eigener Erzeugungsanlagen und aller damit verbundenen Auswirkungen. Diese Vorteile wurden in der regionalen Marktstudie (D3.5) und dem nationalen Positionspapier (D4.10) ausführlich beschrieben.

Im Allgemeinen besteht aber noch weiterhin Informations- und Aufklärungsbedarf über das Arbeitsprinzip und die Chancen, die sich durch einen Anschluss an ein Fernkältenetz eröffnen. Das lokale Energieversorgungsunternehmen als Betreiber der Fernkälte hat eine sehr präzise umrissene Zielgruppe auf der Nachfrageseite, bestehend aus Gebäudeeigentümern/Planern, Architekten und Entscheidungsträgern aus dem öffentlichen und privaten Immobilienbereich.

Andererseits ist der Energieversorger mit der Situation konfrontiert, dass die Kosten für die eigene Kälteerzeugung auf der Kundenseite nicht offensichtlich sind. Die Kosten müssen anhand eines Vollkostenansatzes offenkundig gemacht werden, um sie mit Kälte als Energiedienstleistung vom Fernkälteversorger, die einen All-inclusive Preis widerspiegelt, vergleichen zu können.

Die Umsetzungsphase hat in Wien bereits begonnen, mit einem ersten Fernkältenetz, das bereits in Betrieb ist, und einem weiteren, das sich im Jahr 2008 in Planung und Errichtung befindet. Außerdem sind und werden einzelne dezentral installierte Absorptionskältemaschinen errichtet.

Insbesondere die bereits bestehende Fernkältezentralen stellen einen Nukleus für eine weitere Verbreitung von Fernkältenetzen und der Fernkälte-Idee dar.

² Magistrat der Stadt Wien, MD Klimaschutzkoordination (Hrsg.): Klimaschutzprogramm der Stadt Wien. 2008. <http://www.wien.gv.at/umwelt/klimaschutz/klip/download.htm> (04/2008)

3 Zusammenfassung

Wie die Erkenntnisse aus den vorangegangenen Analysen des Summerheat-Projekts gezeigt haben, wird der Markt zur Nutzung sommerlicher Abwärmepotenziale bzw. thermisch betriebener Kältemaschinen im Allgemeinen nicht durch die Endkunden (im Sinne von Gebäudeeigentümern, -entwicklern) getrieben, sondern er muss von der Versorgerseite, d. h. von den Energieversorgungsunternehmen selbst initiiert werden. In Österreich haben in den letzten Jahrzehnten bereits einige Energieversorgungsunternehmen Erfahrungen mit der Einbindung von Absorptionskältemaschinen in ihre Fernwärmenetze gemacht. Aufgrund von sich ändernden Rahmenbedingungen, Veränderungen in der Energieversorgungsstruktur und den Energiepreisen sowie des stetig steigenden Kühlbedarfs rücken thermisch betriebene Kälteanwendungen wieder verstärkt in den Mittelpunkt des Interesses von Energieversorgungsunternehmen.

Der österreichische Fachverband der Gas- und Wärmeversorgungsunternehmen hat dieses Interesse aufgegriffen und beabsichtigt gegenwärtig, eine Arbeitsgruppe zum Thema Kälte für seine Mitglieder einzurichten. Im Hinblick auf die bereits gemachten Erfahrungen und die gegenwärtigen Aktivitäten im Bereich der Fernkälte spielt Wien eine Schlüsselrolle in diesen Überlegungen.

Dort kann Fernkälte bei passenden Rahmenbedingungen eine technisch und wirtschaftlich machbare Alternative zu herkömmlichen Kompressionskälteanlagen sein, die zudem ökologische Vorteile aufweist. Im Allgemeinen herrschen derzeit in Österreich sehr günstige Rahmenbedingungen für die weitere Entwicklung und Umsetzung von thermisch betriebenen Kältekonzepten – beispielsweise das Kälteleitungsausbaugesetz, die Umsetzung der relevanten Bestimmungen der EU-Gebäuderichtlinie etc., wie bereits vorhin und ausführlicher im nationalen Positionspapier (Deliverable D4.10) hervorgehoben.

Nichtsdestotrotz gibt es noch Möglichkeiten für eine Verbesserung und bessere Aufstellung der Rahmenbedingungen bezüglich Fernkälte. Einige wesentliche Punkte werden nachfolgend ohne Anspruch auf Vollständigkeit dargelegt.

Fernkältenetze sind mit sehr langlebiger, kostenintensiver Infrastruktur und sehr langfristigen Entscheidungen verbunden. Daher erscheint eine enge Zusammenarbeit zwischen dem Fernwärmeversorgungsunternehmen und den Behörden der Stadtplanung und -entwicklung sowie der Raumplanung sowie eine frühzeitige Einbindung der betroffenen Stellen zweckmäßig. Dies trifft insbesondere bei Stadtentwicklungsgebieten zu, wo die Infrastruktur von Grund auf aufgebaut werden muss, und auf diese Weise ein paralleler Ausbau und nachträgliche Installationen sowie Änderungen vermieden werden können. Die politische Unterstützung durch die lokalen Behörden kann das Umfeld für eine verstärkte Anbindung an Fernkältenetze durch öffentliche und private Immobilieneigentümer/-entwickler schaffen. Im Hinblick auf Wien bestehen enge Kontakte zwischen der Stadtgemeinde und dem lokalen Energieversorgungsunternehmen, es gibt jedoch noch keinen strukturierten Ablauf zur Einbindung der Behörden der Stadtplanung und -entwicklung in Bezug auf die Entwicklung und Errichtung der Infrastruktur für Fernkälte-Netzwerke.

Ein weiterer Punkt betrifft die Rahmenbedingungen für den Genehmigungsprozess für die Errichtung und den Betrieb offener Kühltürme bzw. auch der (Rück-) Kühlung in Fließgewäs-

ern und den damit verbundenen Bestimmungen, die entscheidend für solche Projekte sein können. Bezüglich offener Kühltürme erweist sich der Betrieb und die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen (Stichwort Legionellen) als problemlos, jedoch können die Genehmigungsverfahren aufwendig sein und potenzielle Hemmnisse darstellen. Diese Themen wurden auch zum Gegenstand der Diskussion im nationalen Workshop für die Versorgerseite.

Auf der Nachfrageseite ist der Energieversorger häufig mit der Situation konfrontiert, dass die Kosten für die eigene Kälteerzeugung seitens der Kunden im Allgemeinen nicht offensichtlich sind. Die Kosten müssen anhand eines Vollkostenansatzes offenkundig gemacht werden, um sie mit Kälte als Energiedienstleistung vom Fernkälteversorger, die einen All-inclusive Preis widerspiegelt, vergleichen zu können. Die Schwierigkeiten betreffen die exakte Zuordnung und Bestimmung aller Kostenpositionen, wie des Stromverbrauchs für die Erzeugung, Rückkühlung und Nebenaggregate, Arbeitseinsätze für Betrieb und Wartung oder gegebenenfalls des Wassers zur Rückkühlung. Weiters müssen bei einer Einzelobjekt-Versorgung normalerweise noch Reserveleistungen und eine Aufteilung der erforderlichen Kälteleistung auf mehrere Kältemaschinen berücksichtigt werden, was wiederum Einfluss auf die Kosten der eigenen Kälteerzeugung hat.

Im Gegensatz dazu kann das Energieversorgungsunternehmen bei einer Fernkälteversorgung einen Zusatznutzen an die Kunden weitergeben - insbesondere den Wegfall eigener Erzeugungsanlagen und aller damit verbundenen Auswirkungen. Diese Vorteile müssen den jeweiligen Entscheidungsträger klar vermitteln werden und auch in Verbindung mit den umweltrelevanten Vorteilen hinsichtlich der Nutzung von Abwärme im Sommer zu Kühlzwecken in einer Gesamtbetrachtung gesetzt werden.

Versorgungssicherheit
Wettbewerbsfähigkeit
Nachhaltigkeit
Perspektiven

