

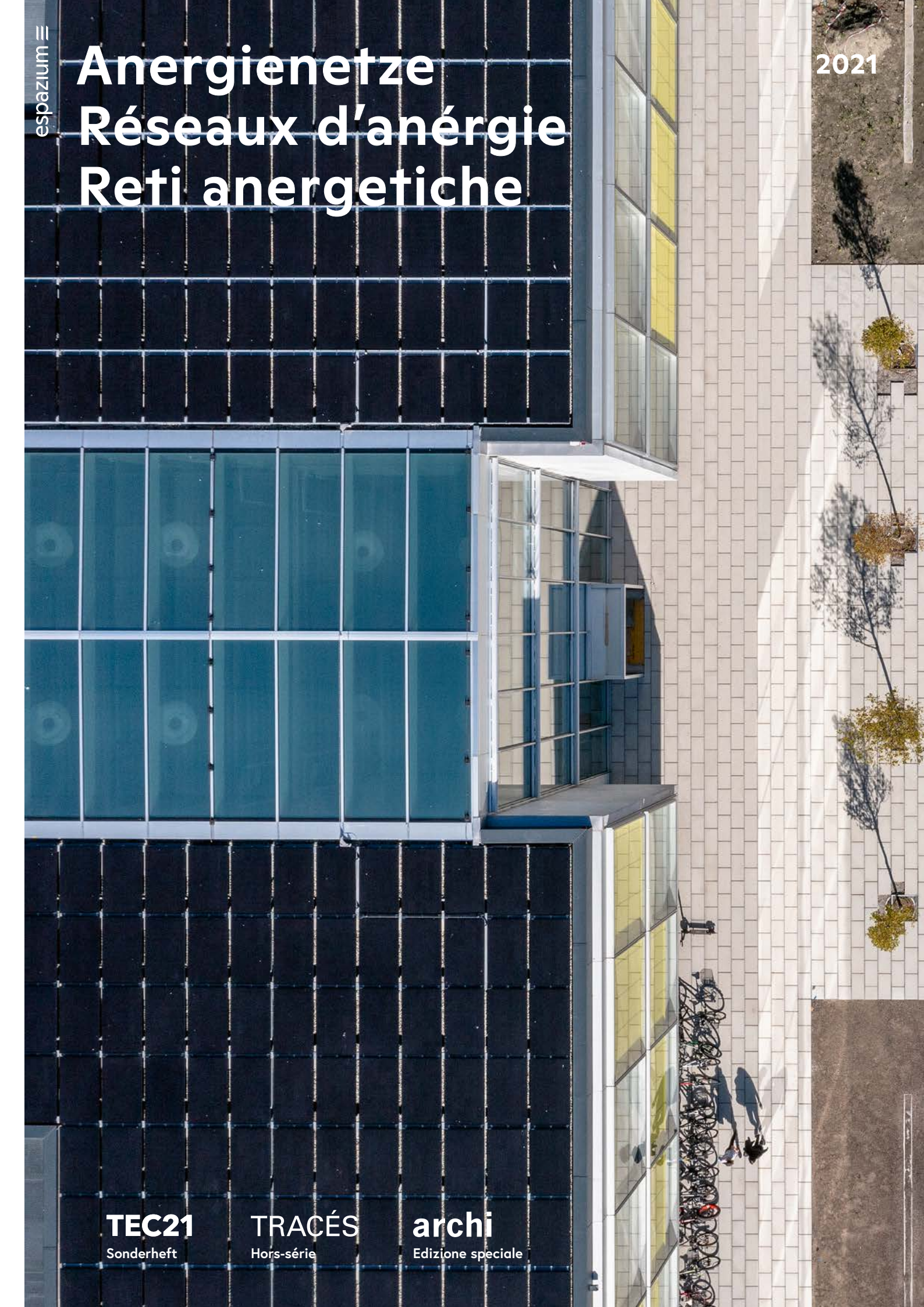
Anergienetze Réseaux d'énergie Reti energetiche

2021

TEC21
Sonderheft

TRACÉS
Hors-série

archi
Edizione speciale





UMWELT, BAU & ENERGIE

Illustration: CSD beteiligt sich u.a. am Aufbau des Fernwärmenetzes EnerLac, das Wasser aus dem Genfersee zur Energieversorgung der Gebäude der Firma Medtronic nutzt. (© Energie 360°)

CSD bietet umfassende Lösungen für Fernwärmeprojekte aller Grössenordnungen
 Neben EnerLac betreut die CSD INGENIEURE AG u.a. weitere Fernwärmeprojekte am Genfersee, eine Machbarkeitsstudie zur Nutzung der thermischen Energie des Bodensees und des Rheins, den Bau einer mehrere Kilometer langen Fernwärmeleitung von der Kehrichtverbrennungsanlage Uvrier bis zur Stadt Sion mit einer Unterführung unter der Rhone, usw. CSD kombiniert für solche Projekte ihre Fachkompetenzen in den Bereichen Energie und Wasser, Umwelt und Geologie, Infrastruktur und Gebäude.

www.csd.ch

CSDINGENIEURE+
 VON GRUND AUF DURCHDACHT



Hol dir
Hühnerhaut



Weitere inspirierende Energiethemen
blog.primeo-energie.ch



#krafttanken

Ihre Emotion. Unsere Energie.

Für die Zukunft:
 Klimafreundliche Energien. Intelligente Infrastrukturen.
 Smarte Services. Innovative Wärme.





Titelbild

Blick aus der Vogelperspektive auf den Neubau des Instituts für Biomedizin in Bellinzona. Die Energieversorgung, unter anderem mit einer Photovoltaikanlage auf dem Dach, ist auf Seite 22 beschrieben.

Photo de couverture

Vue aérienne du nouvel édifice de l'Institut de recherche en biomédecine à Bellinzone. L'approvisionnement énergétique, y compris un système photovoltaïque en toiture, est décrit à la page 22.

Foto di copertina

Vista a volo d'uccello del nuovo edificio dell'Istituto di ricerca in biomedicina IRB di Bellinzona. L'approvvigionamento energetico, compreso l'impianto fotovoltaico sul tetto, è descritto a pagina 22.

FOTO: MARCELO VILLADA ORTIZ

INHALT

SOMMAIRE

INDICE

- 5** Editorial – Energie für kommende Generationen
Éditorial – De l'énergie pour les générations futures
Editoriale – Energia per le generazioni future

- 6** Im Spinnennetz der Energiewende
Dans la toile d'araignée de la transition énergétique
Nella ragnatela della transizione energetica
Paul Knüsel

- 10** «Fernwärmekunden begrüßen das Sorglos-Paket»
«Les clients accueillent favorablement le pack zéro souci»
«I clienti accolgono con favore il pacchetto Zero pensieri»
Interview: Paul Knüsel

- 18** Mit Wärme und Kälte aus dem Genfersee
Avec la chaleur et le froid du Léman
Caldo e freddo dal lago Lemano
Jacques Perret

- 22** Kompakte Architektur und versteckte Technik
Architecture aérienne et technologie cachée
Architettura compatta e tecnologia nascosta
Erik Wegerhoff

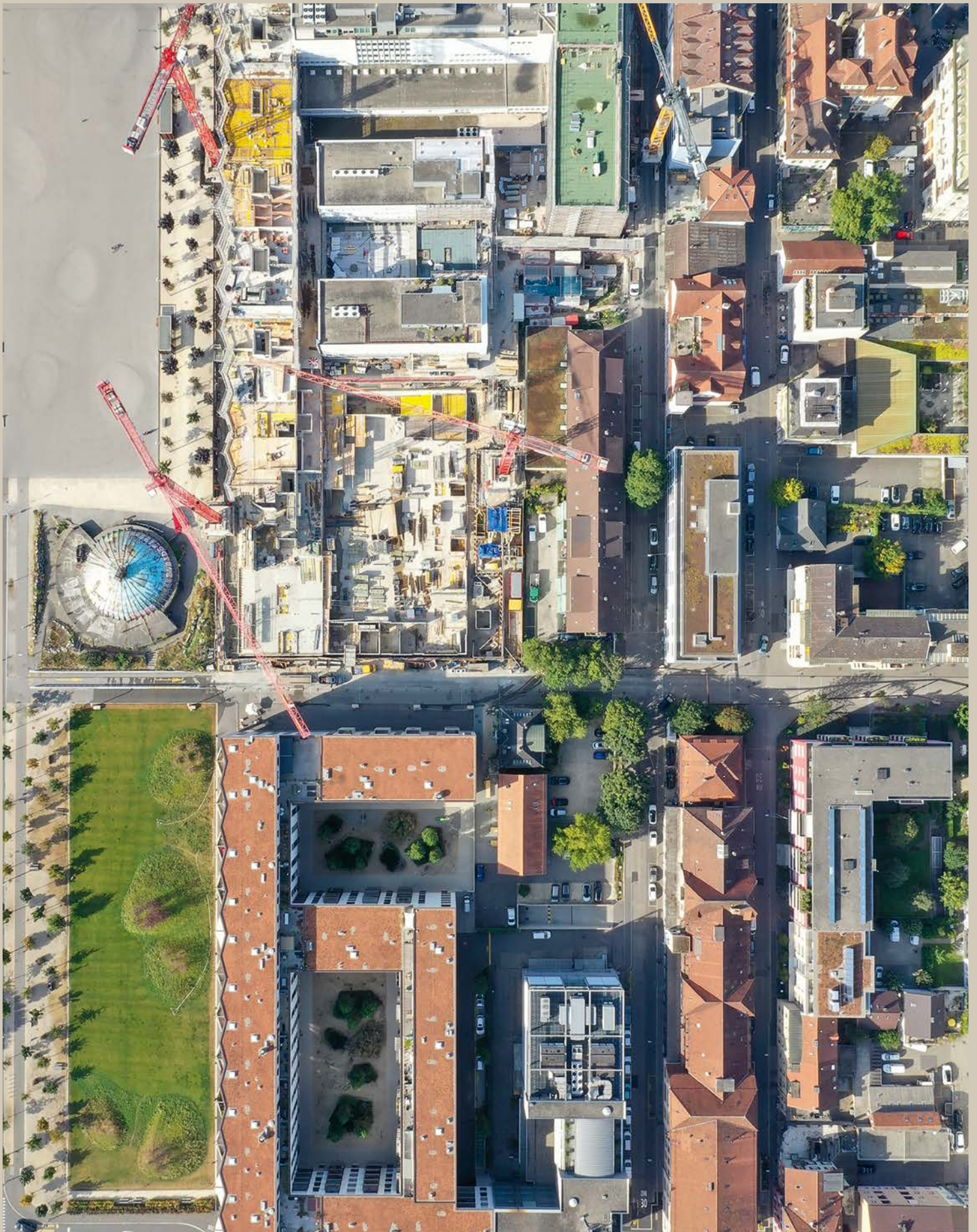
- 26** Ein Netz für (fast) alle Fälle
Un réseau pour (presque) tous les cas
Una rete per (quasi) tutti gli usi
Remo Bürgi

- 31** Projekte in Kürze: Nahwärmenetz Colobern Süd,
Wärmeverbund Basel, Anergienetz Friesenberg Zürich,
Anergienetz Biel-Zentrum, Seewasserverbund Zürich

- 36** Firmenverzeichnis

- 38** Vitrine

- 40** Impressum



1 Die Siedlungsentwicklung und der Umbau der Energiesysteme sind aufeinander abzustimmen
(im Bild: Überbauung Esplanade Biel, vgl. S. 34).

Le développement de l'habitat et la transformation des systèmes énergétiques doivent être coordonnés
entre eux (photo: l'Esplanade à Bienna en construction, voir p. 34).

È necessario coordinare lo sviluppo degli insediamenti e la conversione dei sistemi energetici
(Nell'immagine: il cantiere Esplanade a Bienna, vedi p. 34).

FOTO: GRABER PULVER ARCHITECTEN / PASCAL KNAPP

ENERGIE FÜR KOMMENDE GENERATIONEN

DE L'ÉNERGIE POUR LES GÉNÉRATIONS FUTURES

ENERGIA PER LE GENERAZIONI FUTURE

Das Energiesystem der Zukunft soll klimaneutral, bezahlbar und zuverlässig sein. Obwohl einige Ansprüche bereits erfüllbar sind, braucht es Konzepte, wie die heutige Versorgung transformiert und reorganisiert werden kann. Der Gebäudesektor trägt interdisziplinär dazu bei: Fachleute sowohl aus der Energie- und Gebäudetechnik als auch aus dem Städtebau und der Architektur suchen aktiv nach Varianten, um die nachhaltige Siedlungsentwicklung mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien zu kombinieren. Das Ziel ist, so viel elektrische und thermische Energie vor Ort zu gewinnen, dass die Nutzenergie der Kernkraftwerke und der fossilen Brennstoffe möglichst substituiert werden kann.

Als nachhaltige Alternative stehen einige erneuerbare Energiequellen zur Verfügung: Während Wasser, Wind und die Sonne deutlich mehr als bisher zur Stromerzeugung beitragen müssen, kann die künftige Wärmeversorgung von einem vielfältigen Pool an natürlichen Ressourcen profitieren. Seewasser, Grundwasser und das oberflächennahe Erdreich haben so viel thermische Energie gespeichert, dass diese Umweltwärme fast zwei Fünftel des Wärmebedarfs im Siedlungsgebiet nachhaltig decken kann. Dasselbe Angebot kann zudem das Kühlen von Gebäuden im Sommer vereinfachen. Damit kommende Generationen davon profitieren, sind nun entsprechende Ideen in der Siedlungs-, Energie- und Infrastrukturplanung umzusetzen. Mehr darüber erfahren Sie in dieser Sonderausgabe über thermische Netze.

Adrian Altenburger, Präsident SIA-Fachrat Energie und Vizepräsident SIA

Paul Knüsel, stv. Chefredaktor TEC21

Le système énergétique de l'avenir doit être neutre sur le plan climatique, abordable et fiable. Bien que certaines demandes soient déjà satisfaites, des concepts sont nécessaires pour transformer et réorganiser l'offre actuelle. Le secteur du bâtiment y contribue de manière interdisciplinaire: les experts des technologies de l'énergie et du bâtiment, ainsi que de l'urbanisme et de l'architecture, recherchent activement des variantes pour combiner le développement durable de l'habitat avec l'expansion des énergies renouvelables. L'objectif est de produire localement autant d'énergie électrique et thermique que possible pour remplacer celle issue des centrales nucléaires et des combustibles fossiles.

Un certain nombre de sources d'énergie renouvelables sont disponibles comme alternative durable: alors que l'eau, le vent et le soleil doivent contribuer beaucoup plus que par le passé à la production d'électricité, l'approvisionnement futur en chaleur pourra bénéficier de diverses ressources naturelles. L'eau du lac, les eaux souterraines et le sol proche de la surface ont stocké une telle quantité d'énergie thermique qu'elle peut couvrir durablement la majorité de la demande de chaleur dans les zones urbanisées. Cette alimentation peut également faciliter le refroidissement des bâtiments en été. Pour les générations futures, il faut mettre en œuvre des idées appropriées dans l'aménagement du territoire, la planification de l'énergie et des infrastructures. Vous en saurez plus en lisant cette édition hors-série sur les réseaux thermiques.

Adrian Altenburger, président du Conseil d'experts SIA énergie et vice-président de la SIA;

Paul Knüsel, rédacteur en chef adjoint TEC21

Il sistema energetico del futuro dovrà essere climaticamente neutrale, accessibile e affidabile. Se alcune esigenze sono già realizzabili, sono però necessari concetti su come trasformare e riorganizzare l'attuale sistema di fornitura. A tal fine, il comparto edilizio sta lavorando in modo interdisciplinare: specialisti di energia e tecnologie costruttive, di pianificazione urbana e architettura sono alla ricerca di soluzioni per associare lo sviluppo sostenibile dell'edilizia abitativa all'espansione delle energie rinnovabili. L'obiettivo è produrre a livello locale una quantità di energia elettrica e termica tale da sostituire quanto più possibile l'energia proveniente da centrali nucleari e combustibili fossili.

Come alternative sostenibili sono a disposizione alcune fonti di energia rinnovabile: mentre la produzione di elettricità sfrutterà sempre di più l'acqua, il vento e il sole, per la fornitura di calore si potrà contare su un insieme di differenti risorse naturali. L'acqua di lago, le falde freatiche e il sottosuolo in prossimità della superficie contengono una quantità di energia termica tale da coprire in modo sostenibile quasi due quinti della domanda di calore di una zona residenziale. Le stesse fonti possono contribuire al raffreddamento degli edifici in estate. È necessario tradurre adeguatamente tali idee nella pianificazione urbanistica, energetica e delle infrastrutture, in modo che anche le generazioni future possano beneficiarne. Questo numero speciale propone interessanti approfondimenti sul tema delle reti termiche.

Adrian Altenburger, presidente del consiglio di esperti SIA energia e vicepresidente della SIA

Paul Knüsel, vicedirettore TEC21



1 Thermische Netze, die erneuerbare Energien koordiniert verfügbar machen, sind auf Expansionskurs.
Les réseaux thermiques, qui mettent à disposition les énergies renouvelables de manière coordonnée,
sont en pleine expansion.
Sono in aumento le reti energetiche che mettono a disposizione le energie rinnovabili in modo coordinato.
FOTO: PAUL KNÜSEL

IM SPINNENNETZ DER ENERGIEWENDE

DANS LA TOILE D'ARAIGNÉE DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

NELLA RAGNATELA DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA

■ Für ein «Dekarbonisieren» der Wärmeversorgung gibt es im Siedlungsbereich individualisierte oder gemeinschaftliche Optionen: Luft- oder Erdwärmepumpe, eventuell ergänzt mit Photovoltaik, ist die Lieblingsvariante von Einfamilienhausbesitzern, um das Eigenheim für sich allein CO₂-frei zu beheizen. Bei Mehrfamilienhäusern und Quartieren bieten sich derweil gemeinsame Versorgungsmodelle an. Bisher zapften lokale oder regionale Wärmenetze dafür vor allem heisse Energiequellen an: Kehrlichtverbrennungsanlagen liefern Abwärme vornehmlich für Stadtquartiere; Biomassezentralen versorgen ländliche Wohngegenden und Dorfkerne. Nun sind auch thermische Netze, die erneuerbare Energien mit geringerer Temperatur verteilen, auf Wachstumskurs: Jedes siebte Wärmeverbundnetz in der Schweiz stellt klimafreundliche Energie wahlweise aus dem Abwasser, den Oberflächengewässern, dem Grundwasser respektive aus Erdwär-

■ Il existe des options individuelles ou collectives pour «décarboniser» l'approvisionnement en chaleur dans les zones d'habitation: les pompes à chaleur aérothermiques ou géothermiques, éventuellement complétées par des panneaux photovoltaïques, sont l'option préférée des propriétaires de maisons individuelles pour chauffer eux-mêmes leur maison sans CO₂. Dans le cas des immeubles d'habitation et des quartiers, les modèles d'approvisionnement collectifs représentent une option. Jusqu'à présent, les réseaux de chaleur locaux ou régionaux ont en majorité exploité les sources d'énergie déjà «chaudes»: les usines d'incinération des déchets fournissent des rejets thermiques principalement aux quartiers urbains; les centrales à biomasse alimentent les zones résidentielles rurales et les centres de villages. Aujourd'hui, les réseaux thermiques qui distribuent de l'énergie renouvelable à des températures plus basses sont également

Woher kommt die Wärme, wenn fossile Energieträger nicht länger erwünscht sind? Städte und Agglomerationen koordinieren ihre Versorgungsbedürfnisse und suchen Partner zum Aufbau von lokalen Wärmeverbänden.

D'où viendra la chaleur lorsque les combustibles fossiles ne seront plus souhaitables? Les villes et les agglomérations coordonnent leurs besoins d'approvisionnement et recherchent des partenaires pour mettre en place des réseaux de chaleur locaux.

Da dove prendere calore, se non vogliamo più usare combustibili fossili? Le città e i centri abitati stanno coordinando le proprie esigenze di approvvigionamento e cercano partner per costruire reti di riscaldamento locali.

■ Per «decarbonizzare» la fornitura di calore delle abitazioni esistono opzioni individuali o collettive. Le pompe di calore aria-aria o geotermiche, eventualmente integrate con il fotovoltaico, sono l'opzione preferita dai proprietari di case unifamiliari che vogliono un riscaldamento autonomo e a ridotte emissioni di CO₂. I condomini e i quartieri, invece, possono optare per modelli di fornitura collettiva. Finora le reti di riscaldamento locali e regionali hanno attinto principalmente a fonti di calore: i termovalorizzatori forniscono calore principalmente ai quartieri urbani, mentre gli impianti a biomassa servono le aree residenziali rurali e i nuclei dei paesi. A questi si stanno aggiungendo in numero sempre maggiore le reti termiche, che distribuiscono energia rinnovabile a temperature più basse: in Svizzera, una rete termica su sette fornisce energia rispettosa del clima, prodotta da acque reflue, di superficie, di falda, energia geotermica o dal calore residuo di

me oder der Abwärme von Rechenzentren bereit. Gemäss dem nationalen Forschungsprogramm «Thermische Netze» lässt sich dereinst ein Viertel des inländischen Endenergiebedarfs für Raumwärme und Warmwasser mit diesen CO₂-freien Quellen decken.¹

Charakteristisch für Niedertemperaturnetze ist: Weil das Angebot zwischen 5 und 25 °C pendelt, eignen sie sich sowohl zum Heizen als auch zum Kühlen von Gebäuden. Die individuelle Energienachfrage wird zentral oder dezentral mit Wärmepumpen gedeckt. Die Energieversorgungsbranche hat den Bau und Betrieb solcher «Anergienetze» sowie das Bereitstellen von «kalter Fernwärme» als attraktives Investitionsfeld entdeckt.

Energie von Serverfarmen?

Weitere Quellen sind noch zu erkunden und energetisch auszuschöpfen. So verdeutlicht eine Bestandsaufnahme des Bundesamts für Energie, dass Serverfarmen und Rechenzentren als Abwärmeliefer-

en plein essor: en Suisse, un réseau thermique sur sept fournit une énergie respectueuse du climat à partir d'eaux usées, d'eaux de surface, d'eaux souterraines, de la géothermie ou des rejets thermiques des centres de traitement des données. Selon le programme national de recherche «Réseaux thermiques», un quart de la demande en énergie finale nationale pour le chauffage des locaux et la production d'eau chaude pourrait un jour être couvert par ces sources sans CO₂.¹

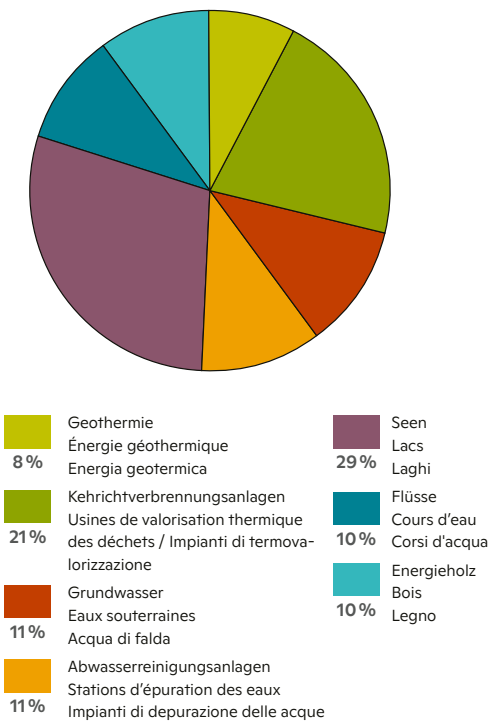
Les réseaux à basse température se caractérisent par le fait que l'offre fluctue entre 5 et 25 °C, ce qui les rend adaptés à la fois au chauffage et au refroidissement des bâtiments. Les besoins énergétiques individuels sont satisfaits de manière centralisée ou décentralisée par des pompes à chaleur. La branche de l'approvisionnement en énergie a découvert que la construction et l'exploitation de ces «réseaux anergie» et la fourniture de «chauffage froid à distance» constituaient un domaine d'investissement intéressant.

centri di calcolo. Secondo il programma nazionale di ricerca «Reti termiche», queste fonti senza emissioni di CO₂ potranno un giorno coprire un quarto del fabbisogno per riscaldamento e acqua calda di tutto il Paese.¹

Le reti a bassa temperatura sono caratterizzate da un'alimentazione tra i 5 e i 25 °C, il che le rende adatte sia al riscaldamento che al raffreddamento degli edifici. La richiesta individuale di energia viene soddisfatta in maniera centralizzata o decentralizzata tramite pompe di calore. Il settore della fornitura di energia ha scoperto che la realizzazione e la gestione di queste reti anergetiche e la fornitura di tele riscaldamento a bassa temperatura possono attrarre gli investitori.

Energia dalle server farm?

Esistono altre fonti da esplorare per la produzione di energia. Per esempio, da un'indagine dell'Ufficio federale dell'energia risulta che le infrastrutture TIC (server e centri di calcolo) possono fungere da fornitori di

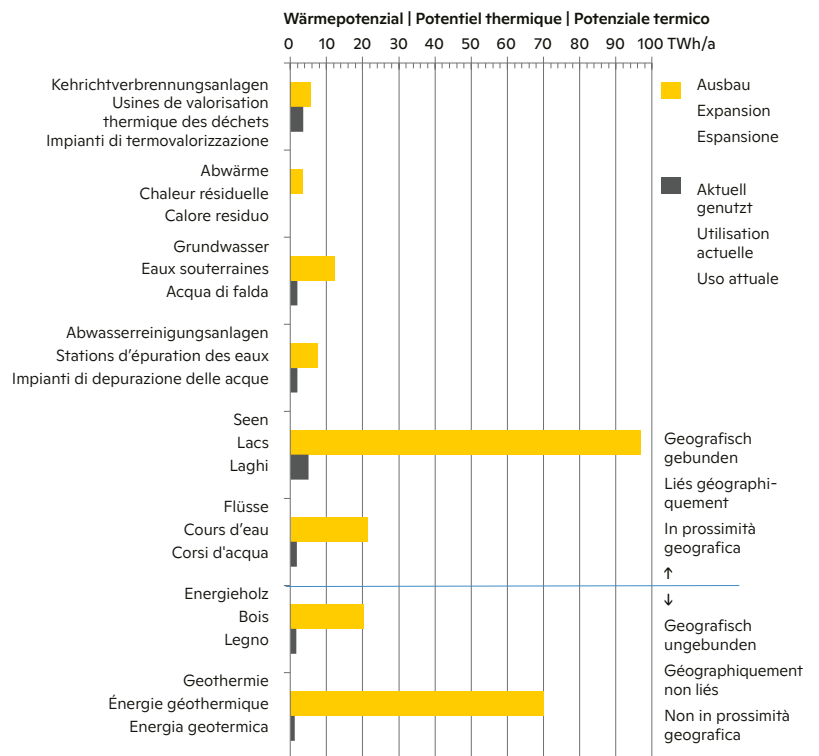


2 Das Potenzial für weitere Wärmequellen zur Nah- und Fernwärmeversorgung in der Schweiz (prognostiziert für 2050).

Le potentiel de nouvelles sources de chaleur pour le chauffage local et à distance en Suisse (prévisions pour 2050)

Potenziale per ulteriori fonti di calore per il riscaldamento locale e a distanza (previsioni per il 2050).

GRAFIK: DR. EICHER + PAULI AG

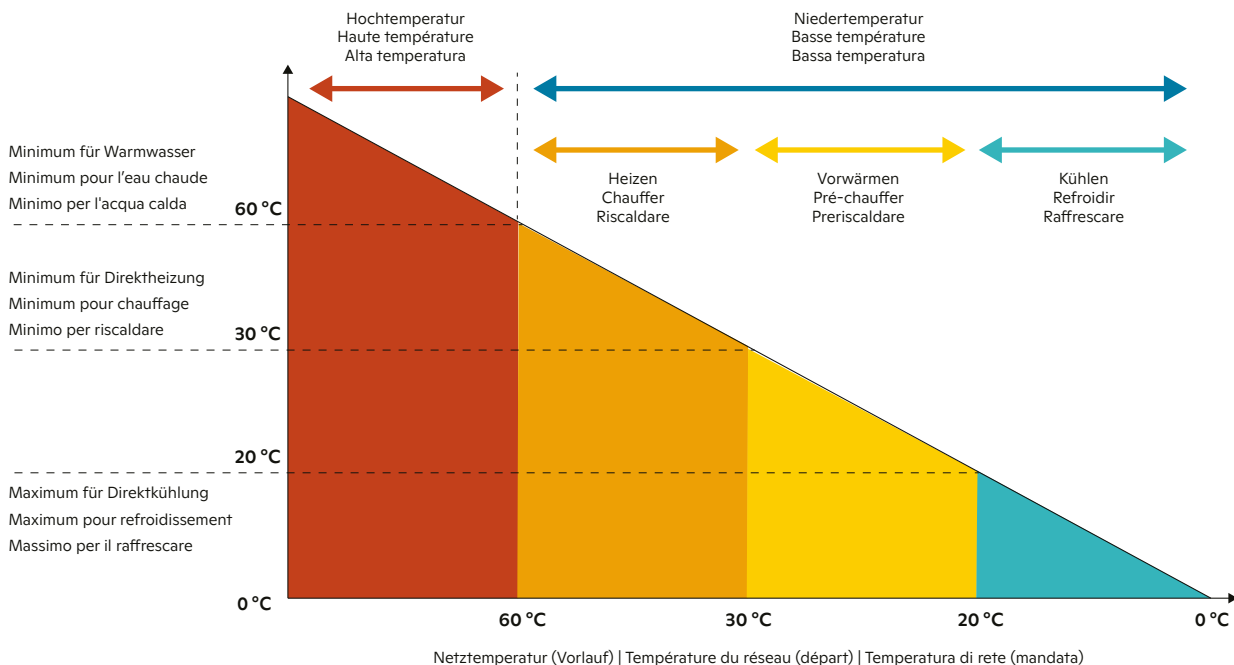


3 Vergleich zwischen dem Ausbaupotenzial und der aktuellen Nutzung von erneuerbaren Energiequellen für Verbundnetze.

Le potentiel d'expansion et l'utilisation actuelle des sources d'énergie renouvelables pour les réseaux interconnectés

Confronto tra il potenziale di espansione e l'uso attuale delle fonti di energia rinnovabile per le reti integrate.

GRAFIK: DR. EICHER + PAULI AG



4 Thermische Netze decken abhängig ihrer erzeugten Vorlauftemperatur unterschiedliche Bedarfsfunktionen ab.
 Les réseaux thermiques couvrent différentes fonctions de la demande en fonction de la température de départ qu'ils génèrent.
 Le reti termiche rispondono a differenti fabbisogni a seconda della temperatura di mandata generata.

GRAFIK: HSLU

ranten zu überprüfen sind.² Von knapp 100 Grossanlagen, die in den Ballungszentren zwischen Genfer- und Bodensee existieren, wird nicht einmal ein Drittel energieeffizient betrieben (vgl. S. 32). Wie es geht, macht zum Beispiel Zürich vor. Zwei städtische Rechenzentren versorgen jeweils eine benachbarte Wohnsiedlung mit rund 400 Wohneinheiten. Auch Opfikon und Rümlang, im Norden der Stadt gelegene Vororte, zapfen für ein gemeinsam geplantes Neubaugebiet die Abwärme einer nahe gelegenen Serverfarm an. In allen diesen Fällen haben die Standortbehörden vorab eine räumliche Energieplanung³ durchgeführt und so die Machbarkeit für eine gemeinschaftliche, dekarbonisierte Wärmeversorgungsinfrastruktur geprüft.

Anmerkungen

- 1 Forschungsprogramm Thermische Netze, Bundesamt für Energie 2016 bis 2021 (vgl. www.fernwaerme-schweiz.ch/fernwaerme-deutsch/die-fernwaerme/bfe-programm-thermische-netze).
- 2 Rechenzentren in der Schweiz – Stromverbrauch und Effizienzpotenzial, EnergieSchweiz 2021.
- 3 Räumliche Energieplanung, EnergieSchweiz für Gemeinden, 2019.

L'énergie des parcs de serveurs?

D'autres sources énergétiques doivent encore être explorées et exploitées. Une enquête de l'Office fédéral de l'énergie montre par exemple que les parcs de serveurs et les centres de calcul devraient être considérés comme des fournisseurs de rejets thermiques.² Sur près de 100 grandes installations exploitées dans les agglomérations situées entre le Léman et le lac de Constance, un tiers n'est pourtant pas prêt à le faire (voir p. 32). Zurich, par exemple, montre comment cela peut se faire. Deux centres de calcul de la ville alimentent chacun un lotissement voisin d'environ 400 unités résidentielles. Opfikon et Rümlang, banlieues situées au nord de la ville, exploitent de leur côté conjointement les rejets thermiques d'un parc de serveurs voisin pour un nouveau quartier d'immeubles. Dans tous ces cas, les autorités locales ont réalisé au préalable une planification énergétique spatiale³ afin d'évaluer la faisabilité d'une infrastructure d'approvisionnement en chaleur mutualisée et décarbonée.

Notes

- 1 Programme de recherche sur les réseaux thermiques, Office fédéral de l'énergie 2016 à 2021 (cf. www.fernwaerme-schweiz.ch/fernwaerme-franz/le-chauffage-distance/programme-r-seaux-thermiques).
- 2 Centres de données en Suisse – consommation d'électricité et potentiel d'efficacité, SuisseEnergie 2021.
- 3 Planification énergétique territoriale, SuisseEnergie pour les communes, 2019.

calore residuo.² Su quasi 100 grandi impianti gestiti nei centri abitati tra il lago di Ginevra e il lago di Costanza, nemmeno un terzo è gestito in modo efficiente dal punto di vista energetico (vedi p. 32). L'esempio lo dà Zurigo: ciascuno dei due centri di calcolo comunali rifornisce un vicino complesso residenziale di circa 400 unità abitative; Opfikon e Rümlang, due sobborghi a nord della città, hanno progettato e costruito in sinergia un nuovo quartiere e per alimentarlo sfruttano il calore residuo di una vicina server farm. In tutti questi casi, le autorità locali hanno elaborato un piano energetico a scala territoriale³ per valutare la fattibilità di un'infrastruttura per la fornitura di calore che fosse condivisa e decarbonizzata.

Note

- 1 Programma di ricerca sulle reti termiche, Ufficio federale dell'energia 2016-2021 (cfr. www.fernwaerme-schweiz.ch/fernwaerme-deutsch/die-fernwaerme/bfe-programm-thermische-netze/).
- 2 Centri di calcolo in Svizzera – consumo di elettricità e potenziale di efficienza, SvizzeraEnergia 2021.
- 3 Pianificazione energetica del territorio, SvizzeraEnergia per i comuni, 2019.



1 Zur koordinierten Wärmeversorgung von Zürich trägt das Kehrichtheizkraftwerk Hagenholz sehr viel bei; weitere Verbundnetze sollen nun aber folgen.

L'usine de valorisation énergétique des déchets de Hagenholz contribue largement à l'approvisionnement coordonné en chaleur de Zurich, mais d'autres réseaux interconnectés vont suivre.

La fornitura coordinata di calore di Zurigo fa molto affidamento sull'impianto di termovalorizzazione di Hagenholz, ma l'offerta di reti integrate sta per aumentare.

FOTO: ERZ ENTSORGUNG + RECYCLING ZÜRICH



Silvia Banfi Frost, Dr. oec. publ.;
Energiebeauftragte Stadt Zürich.

Silvia Banfi Frost, D'éc. publ.;
déléguée à l'énergie de la Ville de Zurich

Silvia Banfi Frost, Dr. oec. publ.; delegata
all'energia della città di Zurigo.

«FERNWÄRMEKUNDEN BEGRÜSSEN DAS SORGLOS-PAKET»

« LES CLIENTS ACCUEILLEN FAVORABLEMENT LE PACK ZÉRO SOUCI »

« I CLIENTI ACCOLGONO CON FAVORE IL PACCHETTO ZERO PENSIERI »

■ *espazium: Frau Banfi Frost, die Stadt Zürich will die CO₂-Emissionen bis 2040 auf Netto-Null senken. Wie lässt sich die Wärmeversorgung fossilfrei organisieren?*

Silvia Banfi Frost: Wir wissen, dass derzeit rund 21 000 Heizanlagen fossil betrieben werden und diese bis 2040 auf erneuerbare Energien umgerüstet werden müssen. Wo Liegenschaften aber für sich selbst keine Energie aus dem Erdreich oder dem Grundwasser beziehen dürfen oder keine anderen lokalen Energieressourcen für das Heizsystem zur Verfügung stehen, möchten wir eine fossilfreie Versorgungsinfrastruktur anbieten. Deshalb plant die Stadt einen starken Ausbau der thermischen Netze. Bis in 20 Jahren sollen Energieverbundnetze rund die Hälfte der heute noch fossil bereitgestellten Wärme abdecken.

■ *espazium: M^{me} Banfi Frost, la Ville de Zurich veut atteindre le zéro émission nette d'ici à 2040. Comment organiser l'approvisionnement en chaleur sans énergies fossiles ?*

Silvia Banfi Frost: Nous savons qu'environ 21 000 installations de chauffage sont actuellement alimentées par des combustibles fossiles et qu'elles devront être converties aux énergies renouvelables d'ici 2040. Toutefois, lorsque les propriétaires ne sont pas autorisés à extraire eux-mêmes de l'énergie directement du sous-sol ou des eaux souterraines, ou lorsqu'aucune autre ressource locale n'est disponible pour le chauffage, nous souhaitons proposer une infrastructure d'approvisionnement sans énergie fossile. C'est pourquoi la Ville prévoit de développer intensivement les réseaux

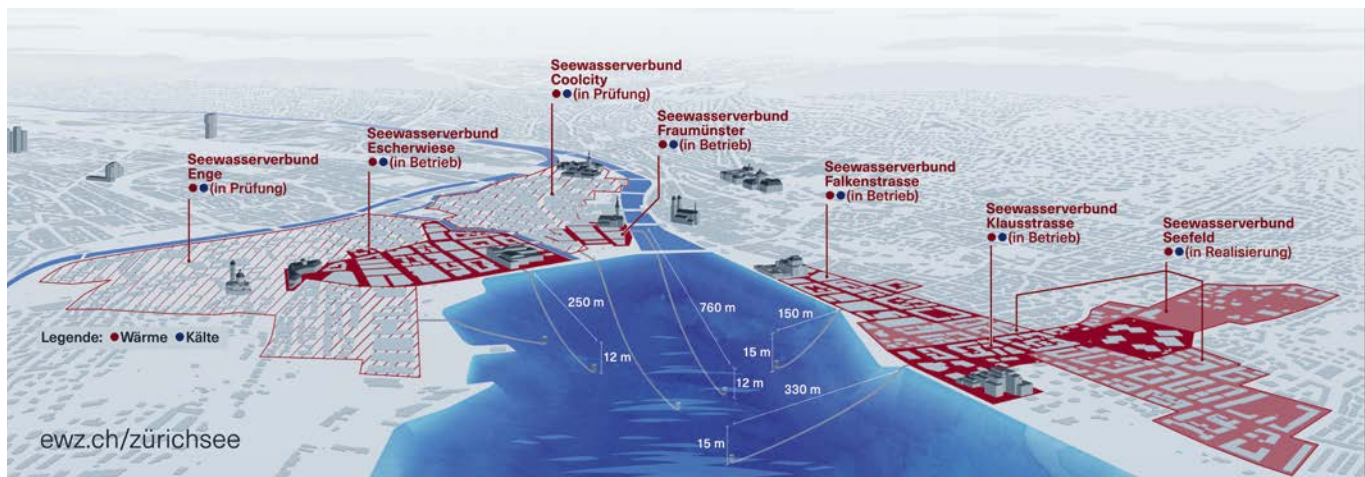
Zürich nimmt den Umbau der Wärmeversorgung auf dem ganzen Stadtgebiet an die Hand: Bis in 20 Jahren sollen Energieverbundnetze rund die Hälfte der heute noch fossil bereitgestellten Wärme abdecken.

Zurich se lance dans la reconversion de l'approvisionnement en chauffage de toute la ville: d'ici 20 ans, les réseaux énergétiques interconnectés devront couvrir environ la moitié de la chaleur encore fournie aujourd'hui par les combustibles fossiles.

Zurigo riorganizza l'approvvigionamento di calore dell'intera area cittadina: entro 20 anni, le reti energetiche integrate dovrebbero coprire circa metà del calore oggi generato con combustibili fossili.

■ *espazium: Signora Banfi Frost, Zurigo vuole portare a zero le emissioni nette di CO₂ entro il 2040. Come si organizza la fornitura di calore senza fonti energetiche fossili?*

Silvia Banfi Frost: A oggi circa 21 000 sistemi di riscaldamento sono alimentati da combustibili fossili, che dovranno essere convertiti alle energie rinnovabili entro il 2040. Nei casi in cui gli immobili non possano sfruttare autonomamente l'energia geotermica o dell'acqua di falda, o dove non siano disponibili altre risorse energetiche locali idonee, vorremmo offrire un'infrastruttura che non preveda l'uso di combustibili fossili. A questo scopo, il Comune sta progettando una forte espansione delle reti termiche. Entro 20 anni, le reti energetiche integrate dovrebbero fornire circa metà del calore oggi proveniente da combustibili fossili.



2 Der Zürichsee als emissionsfreie Energiequelle für das Kühlen (schwarzer Punkt) und Heizen (roter Punkt): Liste der realisierten und geplanten Verbundnetze.

Le lac de Zurich comme source d'énergie sans émission pour le refroidissement (point noir) et le chauffage (point rouge): liste des réseaux réalisés et planifiés
 Il lago di Zurigo come fonte di energia senza emissioni di CO₂ per il raffreddamento (punto nero) e il riscaldamento (punto rosso): elenco delle reti integrate realizzate e previste.

PLAN: EWZ, ELEKTRIZITÄTWERK DER STADT ZÜRICH

Wie hoch ist der Versorgungsanteil der Fernwärmenetze heute?

Das bestehende Fernwärmenetz erschliesst knapp 30 % des Siedlungsgebiets und deckt knapp 20 % des städtischen Energiebedarfs. Der Netzausbau ist aber nicht unbeschränkt: Auch in Zukunft müssen nicht alle Liegenschaften in den Versorgungsgebieten an das Fernwärmenetz angeschlossen werden. Liegenschaftsbesitzerinnen und -besitzer können weiterhin frei wählen, woher sie ihre Wärme beziehen. Die Stadt konzentriert sich derzeit auf Anschlüsse von grossen Liegenschaften mit hohem Energiebedarf und von solchen, die faktisch keine Alternative für eine fossilfreie Wärmeversorgung besitzen.

Die Stadt Zürich strebt also eine Verdoppelung des öffentlichen Wärmeangebots an. Woher soll diese Energie kommen?

Tatsächlich nutzen wir die wichtigsten Quellen bereits, wie das Kehrlichtheizkraftwerk Hagenholz, das Zürich-Nord und Zürich-West versorgt, respektive die Klärschlammverwertungsanlage oder das gereinigte Abwasser zur thermischen Versorgung der Quartiere Altstetten und Höngg. Auch Seewasser wird im ufernahen Siedlungsgebiet thermisch gut genutzt. Ein Ausbau in benachbarte Quartiere ist jedoch geplant. Zudem haben wir letztes Jahr eine Machbarkeitsanalyse abgeschlossen, die das Heizen und Kühlen des City-Bereichs weitgehend mit Seewasser für möglich hält. Ein weiteres Potenzial für thermische Netze bietet die Limmat. Und wir denken darüber nach, den Energieträger Holz mit dem Netzausbau zu kombinieren.

thermiques. D'ici 20 ans, les réseaux énergétiques interconnectés devront couvrir environ la moitié des besoins en chaleur encore fournie aujourd'hui par les combustibles fossiles.

Quelle est à ce jour la part d'approvisionnement du réseau de chauffage à distance ?

Le réseau de chauffage à distance existant n'alimente que près de 30 % de la zone habitée et couvre un peu moins de 20 % des besoins énergétiques de la ville. L'extension du réseau n'est cependant pas illimitée, car il ne sera pas nécessaire de raccorder au réseau de chauffage à distance tous les biens immobiliers des zones desservies. Les propriétaires pourront continuer à choisir librement leur fournisseur de chaleur. Entre-temps, la Ville se concentrera sur le raccordement des grandes propriétés à forte consommation et sur celles qui ne disposent concrètement d'aucune autre solution pour un approvisionnement en chaleur non fossile.

La Ville de Zurich vise donc à doubler l'offre de chaleur publique. D'où proviendra cette énergie ?

En effet, nous utilisons déjà les principales sources, comme l'usine de valorisation énergétique des déchets de Hagenholz (qui alimente Zurich-Nord et Zurich-Ouest) et l'usine de valorisation des boues et des eaux usées traitées (pour l'approvisionnement thermique d'Altstetten et de Höngg). L'eau du lac est également bien exploitée sur le plan thermique dans la zone d'habitation proche du rivage, mais une extension est prévue dans les quartiers situés en retrait. En outre, nous avons achevé l'an dernier une étude de faisabilité montrant que le chauffage et le

A quanto ammonta attualmente la quota di fornitura delle reti di teleriscaldamento?

La rete di teleriscaldamento esistente rifornisce quasi il 30% del centro abitato e copre quasi il 20% della domanda di energia della città, ma l'espansione non sarà illimitata: non bisognerà necessariamente connettere al teleriscaldamento la totalità degli immobili. I proprietari potranno scegliere liberamente le fonti di calore. Il Comune, nel frattempo, si sta concentrando sulla connessione di grandi proprietà con elevate esigenze energetiche e su quelle che di fatto non hanno possibilità di un approvvigionamento di calore non basato su fonti fossili.

«Se la legge cantonale sull'energia sarà votata e attuata come previsto, di fatto non sarà più possibile sostituire i sistemi di riscaldamento con combustibili fossili.»

Zurigo punta quindi a raddoppiare l'offerta di calore pubblico. Da dove arriverà questa energia?

Di fatto utilizziamo già le fonti più importanti, come il termovalorizzatore di Hagenholz, che rifornisce Zurigo Nord e Zurigo Ovest, l'impianto di riciclaggio dei fanghi di depurazione o le acque reflue trat-

Wie konkret sind die Pläne für eine stadtweite fossilfreie Energieversorgung?

Die Politik spricht von einem Jahrhundertprojekt: Die drei städtischen Energieversorgungsunternehmen werden etwa 1.5 Mrd. Franken investieren und bis 2040 Dutzende grösserer Verbundnetze in Betrieb nehmen. Vorausgesetzt, die politischen Gremien und die Stadtbevölkerung geben grünes Licht dafür. Bis Mitte Jahrzehnt nutzen wir die Zeit vor allem für Planungs- und Koordinationsarbeiten. So haben wir noch nicht einmal alle Stadtgebiete identifiziert, für die ein Netzanschluss als notwendig erachtet wird.

Können bisherige Netze auf demselben Stand, auf dem sie jetzt funktionieren, künftig weiterbetrieben werden?

Nein, auch diese Herausforderung ist gross, um Energie in bestehenden Netzen bis zur letzten Kilowattstunde fossilfrei bereitzustellen. Aktuell besteht die Fernwärme von Entsorgung + Recycling Zürich (ERZ) aus 75 % Abwärme der Kehr- und Holzheizkraftwerke; der Rest ist fossiler Herkunft. Auch Seewasser-Wärmeverbundnetze benötigen übers Jahr etwa 20 % Gas für die Spitzenabdeckung. Konzepte zur fossilfreien Deckung der Spitzenlast sind zurzeit in Erarbeitung.

Welche Risiken sind mit einem Ausbau der thermischen Netze verbunden?

Technologisch wissen wir, wie Fernwärmenetze funktionieren. Der Zeitfaktor ist aber das zentrale Thema: Wie wird der Netzausbau mit anderen Bauaufgaben im öffentlichen Strassenraum koordiniert? Oder stellen die städtischen Energieunternehmen ihre Netzanschlüsse schnell genug bereit, damit sich Liegenschaftsbesitzerinnen und -besitzer nicht schon vorher für eine Alternative entschieden haben?

refroidissement de la zone urbaine sont largement possibles avec l'eau du lac. La Limmat offre un autre potentiel complémentaire pour les réseaux thermiques. Nous envisageons enfin de combiner au réseau la source d'énergie que représente le bois.

Dans quelle mesure les projets d'approvisionnement en énergies non fossiles à l'échelle de la ville sont-ils concrétisables ?

Les politiciens parlent du projet du siècle: les trois entreprises communales d'approvisionnement en énergie investiront environ 1,5 milliard de francs suisses et mettront en service d'ici 2040 des dizaines de grands réseaux interconnectés... si les instances politiques et les citoyens donnent bien leur feu vert. Jusqu'au milieu de la décennie, nous utiliserons le temps principalement pour les travaux de planification et de coordination. Nous n'avons, par exemple, pas encore identifié toutes les zones urbaines pour lesquelles une connexion au réseau est indispensable.

Les réseaux existants pourront-ils à l'avenir continuer de fonctionner comme aujourd'hui ?

Non, c'est un réel défi que de fournir de l'énergie sans fossiles dans les réseaux existants jusqu'au dernier kilowattheure. Actuellement, le chauffage à distance de Entsorgung + Recycling Zürich (ERZ) est alimenté à 75 % par les rejets thermiques provenant de l'incinération des déchets et des centrales à bois, le reste étant d'origine fossile. Les réseaux de chauffage à l'eau de lac nécessitent également environ 20 % de gaz pour la couverture des pointes annuelles de consommation. Des schémas de couverture sans énergies fossiles de ces charges de pointe sont en cours d'élaboration.

tate, per l'approvvigionamento termico di Altstetten e Höngg. Anche l'acqua del lago è sfruttata termicamente per le zone abitate vicino alla riva ed è prevista l'espansione nei quartieri retrostanti. Uno studio di fattibilità concluso l'anno scorso ritiene sia possibile provvedere al riscaldamento e al raffreddamento del centro città usando in gran parte l'acqua del lago. Il fiume Limmat è un'altra potenziale fonte per le reti termiche, e stiamo pensando di combinare l'espansione delle reti integrando il legno come vettore energetico.

Quanto sono concretizzabili i piani per un approvvigionamento energetico senza combustibili fossili in tutta la città?

I politici lo definiscono il progetto del secolo: se gli organi politici e la popolazione della città daranno il via libera, i tre principali fornitori di energia investiranno circa 1,5 miliardi di franchi e metteranno in funzione decine di grandi reti integrate entro il 2040. Fino al 2025 ci occuperemo principalmente della pianificazione e del lavoro di coordinamento. Dobbiamo ancora finire di selezionare le aree urbane per le quali una connessione alla rete è indispensabile.

In futuro sarà possibile usare le reti esistenti allo stesso livello di oggi?

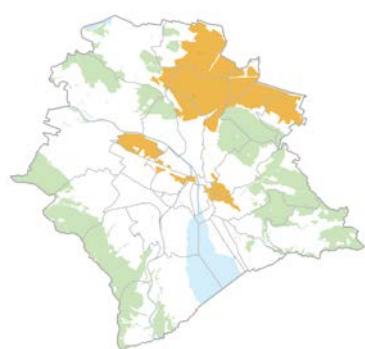
No. Anche questa è una grande sfida: le reti esistenti dovranno produrre energia senza combustibili fossili fino all'ultimo chilowattora. Attualmente, il teleriscaldamento di Entsorgung + Recycling Zürich (ERZ) al 75% sfrutta il calore residuo proveniente dall'incenerimento dei rifiuti e le centrali a legna; il resto è di origine fossile. Anche le reti di riscaldamento ad acqua di lago richiedono circa il 20% di gas, per coprire i picchi durante l'anno. Attualmente sono allo studio soluzioni per

3 Bis 2040 soll ein Drittel des Zürcher Stadtgebiets durch thermische Netze erschlossen werden.

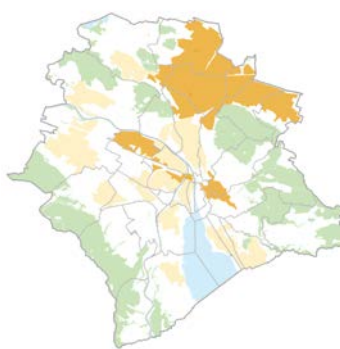
D'ici 2040, un tiers de la zone urbaine de Zurich sera desservi par des réseaux thermiques.

Entro il 2040, un terzo dell'area urbana di Zurigo sarà servita da reti termiche.

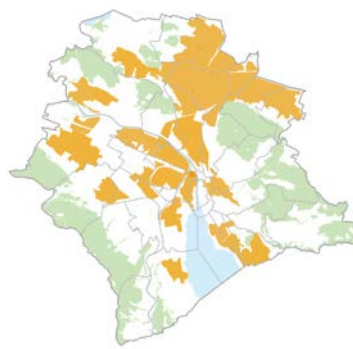
PLAN: STADT ZÜRICH





2020



2030



2040

-  Ausbau der Hauptleitungen abgeschlossen
Expansion des conduites principales complété
Espansione delle condotte principali completata
-  Ausbau der Hauptleitungen in Arbeit
Expansion des conduites principales en cours
Espansione delle condotte principali in corso

Zu schaffen machen uns auch knappe Räume im dichten Siedlungsgebiet: Wo finden wir Platz für zusätzliche Energiezentralen zur Wärmeerzeugung und -verteilung? Es ist absehbar, dass längere Verbindungsleitungen zusätzlich realisiert werden müssen. Doch wir stecken auch hier erst in der Vorbereitung und müssen noch einige Aspekte abklären.

Die Abwärme aus Rechenzentren und anderem Gewerbe wird oft als zukunfts-trächtige Quelle bezeichnet. Hat die Stadt Zürich solche Reserven?

Wir haben im Energieversorgungskonzept 2050 das Potenzial der Abwärmennutzung aus IKT-Anlagen auf jährlich etwa 1000 GWh Energie geschätzt. Das entspricht in etwa einem Viertel des Wärmebedarfs der Stadt und dem Doppelten der Abwärme aus der Abfallverbrennung. Grosse Quellen wie das Rechenzentrum der Stadt oder der Swisscom werden bereits genutzt. Daneben sind kleinere Nahverbundnetze in Betrieb, die aus privatwirtschaftlicher Initiative entstanden sind. Effektiv ist das Ausbaupotenzial deshalb nicht mehr allzu gross.

«Wenn das kantonale Energiegesetz dereinst wie geplant eingeführt und umgesetzt wird, wird ein Heizungsersatz mit fossilen Energien faktisch nicht mehr möglich sein.»

Die Investitionen für die Wärmenetze sollen das fossilsfreie Angebot erhöhen. Aber auch die Abnahme muss gut vorbereitet sein: Sind Wärmenetze auf dem Heizungsmarkt konkurrenzfähig?

Der geplante Ausbau soll weder zu einem Monopol führen, noch will die Stadt einen Anschlusszwang ausüben. Thermische Netze stehen immer im Wettbewerb zu anderen Lösungen. Ein Heizkostenvergleich, den wir letztes Jahr erstellen liessen, hat gezeigt, dass thermische Netze mit anderen fossilsfreien Heizvarianten heute schon mithalten können. Die Stadt fördert zudem einen Netzanschluss finanziell ebenso wie Wärmepumpen oder andere individuelle

Quels sont les risques inhérents à une extension des réseaux thermiques ?

Sur le plan technologique, nous maîtrisons bien le fonctionnement des réseaux de chauffage à distance. Mais le facteur temps est au centre de nos préoccupations: comment l'extension du réseau sera-t-elle coordonnée avec les autres travaux de génie civil dans l'espace routier public? Les entreprises énergétiques urbaines mettront-elles leurs réseaux à disposition suffisamment vite, donc avant que les propriétaires n'aient déjà opté pour une autre solution? Nous nous soucions également des espaces exigus dans les zones densément peuplées: où trouver de la place pour de nouvelles centrales énergétiques de production et de distribution de chaleur? Il est donc prévisible que des conduites de raccordement plus longues devront être réalisées en complément. Mais là encore, nous n'en sommes qu'à la phase préparatoire et devons encore clarifier certains aspects.

Les rejets thermiques des centres de calcul et d'autres entreprises sont souvent considérés comme une source prometteuse pour l'avenir. La Ville de Zurich dispose-t-elle de telles réserves ?

Dans le schéma d'approvisionnement énergétique 2050, nous avons estimé le potentiel d'utilisation des rejets thermiques des installations TIC à environ 1000 GWh d'énergie par an. Cela correspond à environ un quart de la demande de chaleur de la ville et au double des rejets thermiques de l'incinération des déchets. Des sources majeures telles que le centre de calcul de la Ville ou de celui de Swisscom sont déjà utilisées. En outre, des réseaux locaux plus petits, créés à l'initiative du secteur privé, sont déjà en service. En fait, le potentiel d'extension n'est donc plus très important.

Les investissements dans les réseaux de chaleur visent à augmenter l'offre sans énergies fossiles. Mais l'aspect économique doit être bien préparé: les réseaux de chaleur sont-ils compétitifs sur le marché du chauffage ?

L'extension prévue ne doit pas conduire à un monopole, et la Ville ne veut pas non plus imposer une obligation de raccordement. Les réseaux thermiques sont toujours en concurrence avec d'autres solutions. Une comparaison des coûts de chauffage, faite l'an dernier, a montré que les réseaux thermiques peuvent déjà rivaliser avec d'autres options de chauffage non fossiles. La Ville soutient aussi financièrement le raccordement au réseau ainsi que

la copertura del carico di picco che non prevedano combustibili fossili.

Quali sono i rischi associati all'espansione delle reti termiche?

Dal punto di vista tecnologico, le reti di teleriscaldamento non hanno più segreti. La sfida è gestire il fattore tempo, ossia riuscire a coordinare l'espansione della rete con gli altri lavori da effettuare nello spazio pubblico stradale; oppure fare in modo che le aziende energetiche municipali riescano a offrire le proprie connessioni alla rete prima che i proprietari di immobili optino per un'alternativa.

Ci preoccupa anche la scarsità di spazi in aree densamente popolate: dove trovare lo spazio per centrali energetiche supplementari che producano e distribuiscano calore? Pensiamo dunque che dovranno essere realizzate anche linee di collegamento più estese. Ma anche qui siamo solo alla fase preparatoria e dobbiamo ancora chiarire alcuni aspetti.

Il calore residuo dei centri di calcolo e di altre attività è spesso descritto come una fonte promettente per il futuro. Zurigo dispone di tali riserve di energia?

Nello schema di approvvigionamento energetico 2050, abbiamo stimato il potenziale di utilizzo del calore di scarto delle infrastrutture TIC a circa 1000 GWh di energia all'anno. Questo corrisponde a circa un quarto della domanda di calore della città e al doppio del calore residuo generato dall'incenerimento dei rifiuti. Usiamo già importanti fonti di questo tipo, ad esempio il centro di calcolo della città e quello di Swisscom. Inoltre, alcune piccole reti locali sono state già attivate da privati, riducendo di conseguenza il potenziale di espansione.

Gli investimenti nelle reti di riscaldamento dovrebbero aumentare l'offerta che non proviene da fonti fossili. Ma l'aspetto economico va preparato accuratamente: le reti termiche sono competitive sul mercato del riscaldamento?

L'espansione prevista non è destinata a creare un monopolio, il Comune non vuole imporre un obbligo di connessione. Le reti termiche sono sempre in concorrenza con altre soluzioni. Uno studio comparativo commissionato l'anno scorso mostra che le reti termiche possono già tenere il passo con altre opzioni di riscaldamento senza combustibili fossili. Inoltre il Comune incentiva finanziariamente la connessione alla rete, così come l'adozione di pompe di calore o di altri



4 Das Fernwärmenetz der Stadt Zürich ist im Ausbau begriffen: Ein 6 km langer Energiekanal im Untergrund verbindet Zürich-Nord und -West.

Le réseau de chauffage à distance de la Ville de Zurich est en cours d'extension: une conduite d'énergie de 6 km de long relie en sous-sol Zurich Nord et Ouest. La rete di teleriscaldamento della città di Zurigo è in fase di espansione: un condotto sotterraneo di 6 km collega Zurigo Nord e Ovest.

FOTO: ERZ

Heizsysteme. In Gebieten mit thermischen Netzen werden aber grundsätzlich nur Netzanschlüsse finanziell unterstützt. Wenn das kantonale Energiegesetz der-einst wie geplant eingeführt und umgesetzt wird, wird ein Heizungsersatz mit fossilen Energien faktisch nicht mehr möglich sein. Spätestens dann stellt der Anschluss an ein thermisches Netz eine sehr interessante Lösung dar.

Wie reagiert die Immobilienwirtschaft auf den angekündigten Ausbau der Wärmenetze?

Wo die Energieunternehmen bereits Anschlüsse anbieten können, ist die Nachfrage gross. Dies bestätigt die städtische Haltung, auf eine Anschlusspflicht zu verzichten. Wir erhalten von Fernwärmekunden zudem ein positives Feedback, wonach das Wärmeangebot als «Sorglos-Paket» begrüsst wird. Die gute Resonanz unter Eigentümerinnen und Eigentümern der City-Liegenschaften gab schliesslich den Ausschlag, die Idee, die ganze Innenstadt mit Seewasser zu kühlen, weiterzuentwickeln.

les pompes à chaleur ou autres systèmes de chauffage individuels. Dans les régions dotées d'un réseau thermique, en revanche, seuls les raccordements au réseau bénéficient en principe d'un soutien financier. Si la loi cantonale sur l'énergie est votée et appliquée comme prévu, il ne sera pratiquement plus possible de remplacer le chauffage par des combustibles fossiles. À ce moment-là, le raccordement à un réseau thermique constituera une solution très intéressante.

Comment le secteur de l'immobilier réagit-il à l'extension annoncée des réseaux de chaleur?

La demande est importante là où les entreprises énergétiques peuvent déjà proposer des raccordements. Cela valide la position de la Ville de renoncer à l'obligation de raccordement. Nous recevons en outre un retour positif de la part des abonnés au chauffage à distance et l'offre de chaleur est saluée comme un vrai pack «zéro souci». Le bon écho auprès des propriétaires de biens immobiliers a finalement permis de développer l'idée de rafraîchir le centre-ville avec l'eau du lac.

sistemi di riscaldamento individuali. Nelle aree servite da reti termiche, tuttavia, soltanto le connessioni alla rete godono di incentivi. Se la legge cantonale sull'energia sarà votata e attuata come previsto, di fatto non sarà più possibile sostituire i sistemi di riscaldamento con combustibili fossili. A quel punto, la connessione a una rete termica costituirà una soluzione molto interessante.

Come reagisce il settore immobiliare all'annunciata espansione delle reti di riscaldamento?

Laddove i fornitori possono già offrire connessioni, la domanda è alta. Questo avalla la posizione del Comune di non imporre l'obbligo di connessione. Riceviamo anche feedback positivi dai clienti del teleriscaldamento, che accolgono l'offerta di riscaldamento come un vero e proprio pacchetto «Zero pensieri». La buona risposta dei proprietari di immobili della città è stata il fattore decisivo per sviluppare l'idea di raffreddare l'intero centro città con l'acqua del lago.

« Mit dem geplanten Ausbau der thermischen Netze hat sich die Stadt Zürich ein sehr ambitioniertes Ziel gesetzt. »

Die Stadt Zürich betreibt ein eigenes Erdgasnetz. Wie sehr steht dieses dem Umbau der Wärmeversorgung im Weg?

Dort, wo thermische Netze entstehen, werden Gasverteilnetze stillgelegt. Ab 2040 soll es keine Erdgasversorgung mehr geben; davon ausgenommen sind einzig Gebiete, die vorderhand auf keine erneuerbaren Energiressourcen zurückgreifen oder an kein anderes Versorgungsnetz angeschlossen werden können. Allerdings werden wir dort Biogas oder in Zukunft eventuell auch synthetische Gase einsetzen müssen.

Die Stadtverwaltung selbst erarbeitet nur die Energieplanung. Umsetzen sollen den Netzausbau die Energieversorgungsunternehmen, die die Stadt selbst besitzt: das Elektrizitätswerk ewz als Elektrizitätsdienstleister und Wärmeverbundbetreiber, Entsorgung + Recycling Zürich ERZ als Fernwärmelieferant und Energie 360°, das für Erdgas verantwortlich ist. Wie wird das koordiniert?

Mit dem geplanten Ausbau der thermischen Netze haben wir uns ein sehr ambitioniertes Ziel gesetzt. Deshalb brauchen wir das Know-how und die Ressourcen aller drei Unternehmen. Dass wir mehrere Energieversorger haben, die in der Lage sind, thermische Netze zu bauen und zu betreiben, ist ein Vorteil. Sie können uns für eine schnelle operative Umsetzung unterstützen. In Ergänzung dazu soll eine behördeninterne Geschäftsstelle Hauseigentümerinnen und -eigentümer sowie die Bevölkerung ab 2022 beraten.

La Ville de Zurich exploite son propre réseau de gaz naturel. Dans quelle mesure est-ce un obstacle au développement de l'approvisionnement en chaleur ?

Les réseaux de distribution de gaz sont mis hors service là où les réseaux thermiques sont créés. D'ici 2040, nous ne voulons plus d'approvisionnement en gaz naturel; sauf dans les seules zones ne pouvant pas compter sur des ressources énergétiques renouvelables pour le moment ou ne pouvant pas être connectées à un autre réseau d'approvisionnement. En revanche, nous devons y utiliser du biogaz ou éventuellement des gaz synthétiques.

« Si la loi cantonale sur l'énergie est votée comme prévu, il ne sera pratiquement plus possible de remplacer le chauffage par des combustibles fossiles. »

La municipalité elle-même ne fait qu'élaborer la planification énergétique. L'extension du réseau doit être mise en œuvre par les distributeurs d'énergie dont la Ville est elle-même propriétaire: le service industriel ewz en tant que fournisseur d'électricité et de chaleur, Entsorgung + Recycling Zurich ERZ comme fournisseur de chauffage à distance et Energie 360°, responsable du gaz naturel. Comment cela sera-t-il coordonné ?

Nous nous sommes fixé un objectif très ambitieux en ce qui concerne l'extension des réseaux thermiques. C'est pourquoi nous avons besoin du savoir-faire et des ressources de ces trois sociétés. Avoir plusieurs fournisseurs d'énergie capables de construire et d'exploiter des réseaux thermiques est un avantage. Ils peuvent nous soutenir pour une mise en œuvre opérationnelle rapide. En complément, un bureau interne à l'administration conseillera les propriétaires et la population à partir de 2022.

« L'espansione delle reti termiche è un obiettivo molto ambizioso per la città di Zurigo. »

Zurigo gestisce una propria rete di gas naturale. In che misura ciò ostacola la conversione dell'offerta di calore?

Dove si costruiscono reti termiche, le reti di distribuzione del gas vengono smantellate. A partire dal 2040, non dovrà più esistere una fornitura di gas naturale, con la sola eccezione delle aree che al momento non possono contare su risorse energetiche rinnovabili o che non possono essere collegate a nessun'altra rete di approvvigionamento. Tuttavia, in quei luoghi dovremo utilizzare il biogas o, eventualmente in futuro, gas sintetici.

L'amministrazione cittadina è responsabile solo della pianificazione energetica. L'espansione della rete deve essere realizzata dalle aziende di fornitura di proprietà del Comune: l'azienda municipale ewz per l'elettricità, Entsorgung + Recycling Zurigo ERZ per il teleriscaldamento ed Energie 360° per il gas naturale. Come vengono coordinate le operazioni?

L'espansione delle reti termiche è un obiettivo molto ambizioso. Ecco perché abbiamo bisogno del know-how e delle risorse di tutte e tre le aziende. Il fatto che abbiamo diversi fornitori di energia che sono in grado di costruire e gestire reti termiche è un vantaggio. Possono supportarci per essere rapidamente operativi. Inoltre, a partire dal 2022, un ufficio comunale fornirà consulenza ai proprietari e alla popolazione in generale.



Umweltfreundliche Wärme und Kälte mit regionaler Wertschöpfung

Im Februar 2019 haben die Stimmberechtigten der Stadt Zürich dem Vorhaben für eine umweltfreundliche Wärme- und Kälteversorgung in Altstetten und Höngg in einer Volksabstimmung mit 87,7% deutlich zugestimmt. Nach nur 16 Monaten Bauzeit werden seit Oktober 2020 Liegenschaften mit Wärme aus lokalen, erneuerbaren Quellen beliefert. Das Fernwärmenetz wird zur Versorgung weiterer Liegenschaften in den kommenden Jahren stetig ausgebaut.

Der Energieverbund als Erfolgskonzept

Der grösste Verbund seiner Art leistet einen bedeutenden Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz. Fossile Energien werden durch Energien aus gereinigtem Abwasser und der Klärschlammverwertung des Klärwerks Werdhölzli abgelöst. Das Ziel ist, im Endausbau im Jahr 2035 umgerechnet rund 30 000 Haushalte mit Wärme zu versorgen.

Als Energiequelle für den Energieverbund dient die Abwärme der Klärschlammverwertungsanlage des Klärwerks Werdhölzli. Ab Herbst 2021 wird zusätzlich das gereinigte Abwasser des Klärwerks als Energiequelle genutzt. Die neue Swiss Life Arena der ZSC Lions ist ab Sommer 2022 ebenfalls Teil des neuen Energie-

verbunds und versorgt zusätzlich das angrenzende Dienstleistungsgebiet über ein Fernkältenetz mit Klimakälte. Die Abwärme aus der Kälteproduktion wird direkt vor Ort genutzt, um Räume zu heizen und Brauchwarmwasser im Stadion zu erwärmen.

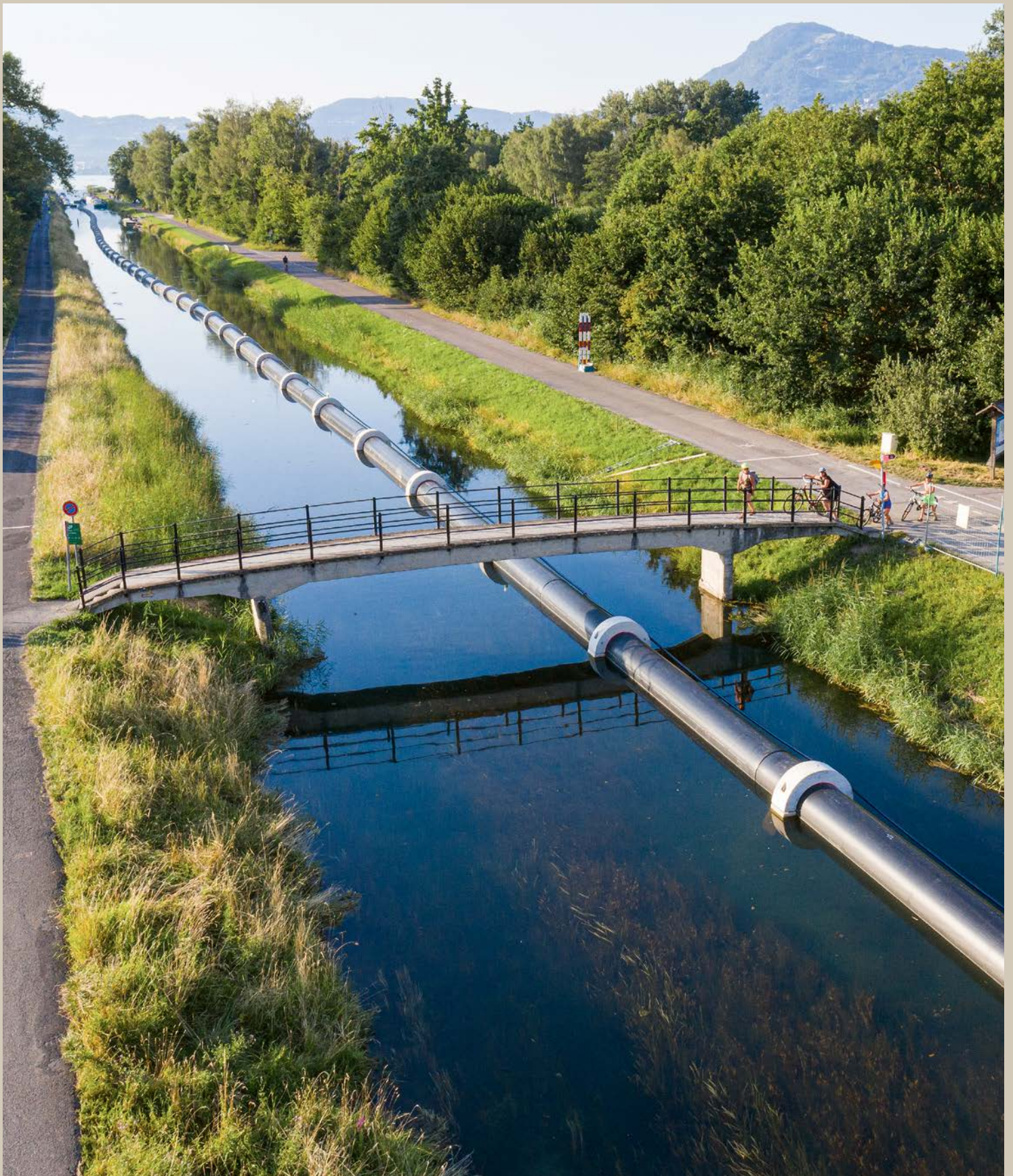
Hier zeigt sich gut, wie die Kombination von Anergie-, Fernwärme- und Fern-

kältenetz nachhaltige Synergien schafft. Dank der intelligenten Vernetzung der verschiedenen Energiequellen erreicht der Verbund im Endausbau eine weitgehend CO₂-neutrale Energieproduktion. Die Nutzung lokal verfügbarer Energiequellen leistet zudem einen wertvollen Beitrag an die regionale Wertschöpfung und senkt die Abhängigkeit von Energielieferungen aus dem Ausland.

Gemeinsam für Zürich

Die Realisierung dieses Energieverbunds basiert auf der erfolgreichen Zusammenarbeit mit den Projektpartnern Energie 360° sowie Entsorgung + Recycling Zürich (ERZ).

- Die ökologische und ökonomische Transformation von fossiler zur erneuerbaren leitungsgebundenen Energieversorgung erfordert eine enge Zusammenarbeit der städtischen Unternehmen. Die Wärmeversorgung in diesem Gebiet erfolgt heute zu einem hohen Anteil durch Energie 360° mit Erdgas und Biogas. Langfristig wird das Gasnetz in diesem Gebiet stillgelegt. Die enge Zusammenarbeit zwischen ewz und Energie 360° ermöglicht einen schnelleren Ausbau des Energieverbunds: Die Versorgung der Gebiete Höngg/Altstetten Nord ist ab sofort durch ewz möglich, Altstetten Ost ist bereits in Planung. Ebenfalls geplant wird das Gebiet Altstetten West, das zukünftig durch Energie 360° versorgt wird.
- Zudem betreibt ERZ das Klärwerk Werdhölzli sowie die Klärschlammverwertungs-Anlage – die beiden Energiequellen des Verbunds.



1 Die 1000 m lange Leitung aus meterdicken Rohren konnte in einem Kanal bei Villeneuve am Ostufer des Genfersees zusammengesteckt werden.

La conduite d'une longueur de 1000 m a pu être assemblée dans un canal rectiligne situé à proximité de la réserve des Grangettes, à Villeneuve, au bord du Léman.

La condotta lunga un chilometro è stata assemblata in un canale rettilineo situato nei pressi della riserva naturale Les Grangettes a Villeneuve, sulla riva orientale del lago Lemano.

FOTO: VILLE DE MORGES

MIT WÄRME UND KÄLTE AUS DEM GENFERSEE

AVEC LA CHALEUR ET LE FROID DU LÉMAN

CALDO E FREDDO DAL LAGO LEMANO

■ Morges hat sich für nachhaltige Entwicklung und eine koordinierte Wärmeversorgung entschieden. Der erste Schritt dazu ist ein klimafreundliches Hydrothermieprojekt. Dabei soll der thermische Gehalt des Genfersees als Wärme- oder Kältequelle dienen. Die Technik ist bekannt. Doch das unternehmerische Risiko eines solchen Vorhabens darf nicht unterschätzt werden. Deshalb war es für die Stadtbehörde unerlässlich, frühzeitig Energieabnehmer zu finden.

Die Entwicklung zweier neuer Stadtteile zwischen der Altstadt und dem Bahnhof für mehr als 1300 Einwohnerinnen und Einwohner bot diese Gelegenheit. Als künftige Nachbarn wollten die Immobilieninvestoren zunächst gemeinsam das lokale geothermische Angebot nutzen. Das Feld aus Erdwärmesonden im Untergrund wäre jedoch sehr dicht geworden. Zu befürchten war unter anderem, dass die kontinuierliche Wärmeentnahme das Erdreich derart stark abkühlt, dass Gebiete in der Nähe der Bahninfrastruktur vereisen könnten. Stattdessen entschieden sich die Standortentwickler für den Genfersee als Wärme- oder Kältequelle. Dies war der Startschuss für das thermische Seewasserprojekt «MorgesLac».

■ Morges s'est décidée pour la développement durable et favorise des réseaux thermiques en se lançant dans un projet d'hydrothermie. Mais, pour minimiser le risque, il était indispensable que les autorités communales puissent compter sur un consommateur pouvant lui garantir la pérennité financière de l'opération.

C'est le développement de deux nouveaux quartiers entre la vieille ville et la gare, pour plus de 1300 habitants, qui lui ont offert cette opportunité. Futurs voisins, les investisseurs des projet immobiliers envisageaient initialement de recourir à la géothermie. Mais cela impliquait la réalisation d'un champ très dense de sondes thermiques sous l'ensemble des parkings. Ils craignaient même un abaissement excessif de la température pouvant entraîner la gélification du sol dans une zone à proximité de voies ferroviaires et s'attendaient à des difficultés d'intervention sur les sondes en cas de dysfonctionnement. Jugée trop risquée, cette solution commune a été abandonnée au profit du recours à l'utilisation des eaux du lac comme source de chaleur ou de froid. C'est ainsi que le projet hydrothermique MorgesLac a pu commencer.

Morges will neue Quartiere mit Energie aus dem See versorgen. Die Pumpstation wird die Stadt mit einer Nachbargemeinde teilen, die Vergleichbares plant.

Morges veut utiliser l'eau du Léman pour fournir de l'énergie à de nouveaux quartiers.

La station de pompage sera aussi utilisée pour un projet dans une commune voisine.

Morges intende utilizzare l'acqua del lago Lemano per fornire energia ai nuovi quartieri. Lo stesso impianto di pompaggio sarà utilizzato anche da un comune limitrofo.

■ Morges ha scelto lo sviluppo sostenibile e incoraggia la diffusione delle reti termiche dando l'avvio a un progetto idrotermico. Per ridurre al minimo il rischio d'impresa era essenziale che le autorità comunali potessero contare su un utente in grado di garantire la sostenibilità finanziaria dell'operazione.

Lo sviluppo di due nuovi quartieri con oltre 1300 abitanti posto tra la città vecchia e la stazione ferroviaria ha offerto questa opportunità. Come futuri vicini, i due investitori immobiliari all'inizio pensavano di utilizzare l'energia geotermica, una scelta che però avrebbe comportato la costruzione di un fitto campo di sonde proprio sotto i parcheggi. Si temeva inoltre che un eccessivo abbassamento della temperatura potesse portare al congelamento del terreno in prossimità dei binari e si intuiva la difficoltà di intervenire sulle sonde in caso di malfunzionamento. La soluzione è stata quindi accantonata perché ritenuta troppo rischiosa. Si è preferito invece usare, come fonte di calore e di freddo, l'acqua del lago Lemano: è nato così il progetto idrotermico «MorgesLac».

Il Comune, in associazione con Roman-
de Energie, ha costruito un impianto di

Die Gemeinde arbeitet dafür mit dem regionalen Energieversorgungsunternehmen zusammen. Zu den Hauptleistungen gehören der Bau einer Pumpstation und das Verlegen von Leitungen, die Seewasser an Wärmetauscher führen und danach zurück in den Wasserkörper leiten. Die Gemeinde wünschte sich jedoch mehr: Um die lokalen Grundwasserreserven zu schützen, wollte man das Seewasser nicht nur thermisch, sondern auch physisch nutzen. Die Wasserfassung sollte den Bedarf für das öffentliche Schwimmbad und die Bewässerung der Quai- und Parkanlagen decken. Dieses Nebengeschäft ist clever gedacht: Weil die Stadtwerke bisher für die Gasversorgung zuständig sind, suchen sie neue Einnahmequellen, die kompatibel mit der Energiewende sind. Das Vorhaben der Behörde, inskünftig auf eine Energieversorgung mit lokalen Quellen zu setzen, kommt aber nicht unverhofft: Eine räumliche Energieplanung gab den Anstoss, das Potenzial und die Machbarkeit von «MorgesLac» zu analysieren.

Ähnliche Entwicklungsfragen wälzte die Nachbargemeinde Tolochenaz, als sie den Quartierplan für ein gemischtes Neubauquartier erarbeitete. «Sud Village» sah Wohnraum für fast 2500 Personen vor. Zur Wärmeversorgung dachten sich die Verantwortlichen das Projekt «EnerLac» aus, das seinerseits das thermische Angebot des Seewassers zur Wärmeversorgung im Siedlungsgebiet nutzen will. Und noch etwas mehr: Unweit des Entwicklungsgebiets im Süden von Tolochenaz wartete ein Medizinalunternehmen darauf, das Produktionswerk mit Wärme und Kälte aus ökologischen Quellen zu versorgen. Der Gewerbestandort wird nun an «EnerLac» angeschlossen. Nicht aber das geplante Quartier «Sud Village»: Die Umzonung wurde in einer Volksabstimmung abgelehnt. Entsprechend musste das Seewasserprojekt redimensioniert werden.

Eine einzige Pumpstation

In Gesprächen mit den Gemeinden Morges und Tolochenaz formulierte die Energiebehörde des Kantons Waadt einen Wunsch zur Koordination: Die Wasserentnahme sollte zusammengelegt werden, was die Nachbarn mit einem gemeinsamen Pumpwerk erfüllten. Morges übernahm die alleinige Konzession für die Wasserentnahme in der Pumpstation. Danach wird das Wasser an Land in getrennten Leitungen für die unterschiedlichen Verwendungszwecke verteilt. Vereinbarungen zwischen den Gemeinden und den Energiedienstleistungsunternehmen regeln die Schnittstellen.

Pour la commune, associée à Romande Energie, cette ambition implique de réaliser une station de pompage et de poser des conduites pour alimenter des échangeurs thermiques et garantir le retour de l'eau vers le lac. Soucieuse de ménager les nappes phréatiques qui garantissent son alimentation en eau potable, la commune a décidé de profiter de l'occasion pour couvrir les besoins de la piscine et de l'arrosage municipaux. Le projet offre en outre aux services industriels une nouvelle source de revenus susceptible de compenser la diminution future de ses prestations comme fournisseur de gaz; tout en donnant un signe fort de la volonté de la ville de participer à la transition énergétique et de garder la maîtrise des aspects énergétiques sur son territoire. Finalement, MorgesLac s'inscrit parfaitement dans la décision politique de la commune de suivre la planification énergétique territoriale, qui prévoit notamment le développement de réseaux thermiques.

Parallèlement, la commune voisine de Tolochenaz étudiait le plan de quartier intitulé Sud Village. Mixte, ce plan prévoyait notamment la réalisation de logements pour près de 2500 personnes. Il était là aussi envisagé, à travers le projet EnerLac développé en partenariat avec une société de contracting, de recourir aux eaux du lac pour la régulation thermique des nouveaux bâtiments. Le projet associait aussi le lieu d'une entreprise médicale, dont l'usine nécessite des besoins significatifs de chaleur et de froid. Revu avec des capacités moindres à la suite du rejet en votation du plan de quartier, EnerLac prévoyait un autre prélèvement dans le lac dans une zone écologiquement moins favorable appartenant à des tiers.

Une seule station de pompage

Au fil des discussions avec le Canton de Vaud autour du prélèvement d'eau du lac, le rapprochement entre les deux projets est devenu une évidence et il a été décidé de mutualiser une partie des équipements en ne construisant qu'une station de pompage. Celle-ci sera régie par des conventions entre la commune et les deux sociétés privées, la concession pour le pompage dans le lac étant accordée à la seule commune de Morges. Au-delà de la station de pompage, l'eau est distribuée dans des conduites séparées selon les usages envisagés par les partenaires.

Située à proximité du parc des sports de Morges, la nouvelle station de pompage comprend une importante partie enterrée dans laquelle se trouvent les machineries et les pompes, ainsi qu'un puisard qui sert de tampon entre la conduite lacustre et les

pompaggio e posato le tubature necessarie per alimentare gli scambiatori di calore e garantire il ritorno dell'acqua al lago. Inoltre, per salvaguardare le falde freatiche che garantiscono l'approvvigionamento di acqua potabile, si è deciso di approfittare di questa opportunità per soddisfare anche i fabbisogni idrici della piscina comunale e dell'irrigazione municipale. In questo modo ai fornitori di energia è stata offerta una nuova fonte di reddito per compensare la futura riduzione della loro attività come fornitori di gas. L'intero progetto testimonia con forza la volontà della città di partecipare attivamente alla transizione energetica e mantenere il controllo degli aspetti energetici sul territorio. MorgesLac è perfettamente in linea con la decisione politica del Comune di seguire la Pianificazione energetica territoriale, che prevede in particolare lo sviluppo delle reti termiche.

Nello stesso periodo, il vicino Comune di Tolochenaz pianificava un quartiere a uso misto chiamato Sud Village, prevedendo in particolare la costruzione di alloggi per circa 2500 persone. Anche in quel caso si è pensato di utilizzare le acque del lago per la fornitura di energia termica ai nuovi edifici ed è stato elaborato il progetto «EnerLac» in collaborazione con una società partner. Il progetto prevedeva anche la fornitura a un'azienda farmaceutica, la cui fabbrica necessita di una quantità significativa di calore e freddo, possibilmente provenienti da fonti rinnovabili. Il progetto EnerLac, poi ridimensionato in seguito a una votazione contraria al Piano di quartiere, prevedeva un diverso sito di prelievo dal lago, in una zona meno favorevole dal punto di vista ecologico e appartenente a terzi.

Un impianto di pompaggio unico

Le discussioni tra i Comuni di Morges e Tolochenaz e il Cantone di Vaud riguardo al prelievo di acqua dal lago Lemano hanno evidenziato l'affinità dei due progetti, e alla fine si è deciso di mettere in comune una parte delle attrezzature e di costruire un impianto di pompaggio unico. Questo sarà disciplinato dagli accordi tra i Comuni e le due società private, mentre la concessione per l'estrazione dell'acqua dal lago è esclusiva del Comune di Morges. L'acqua estratta sarà poi distribuita mediante condotte separate, secondo gli impieghi stabiliti dalle società partner.

Situata nei pressi del Parc des Sports di Morges, la nuova stazione di pompaggio ha una grande sezione interrata in cui si trovano i macchinari e la pompe, nonché un poz-

Für die thermische Nutzung sind folgende Details bedeutend: Das Seewasser wird aus einer Tiefe von 45 m entnommen, wo die Ausgangstemperatur konstant bei 8 bis 9 °C liegt. Weil der Seegrund jedoch nur wenig geneigt ist, erfolgt die Entnahme rund einen Kilometer vom Ufer entfernt. Die lange Leitung dafür wurde aus Röhren mit Durchmesser von 1000 mm in Villeneuve zusammengesteckt, fast 50 km weit weg am Ostufer des Genfersees. Gewichte sollen verhindern, dass sich Fischernetze an der auf dem Grund aufliegenden Leitung verfangen. Zudem war die Seewasserfassung baulich vor einer Verstopfung durch invasive Quagga-Muscheln zu schützen.

Im Vergleich dazu fällt die Wasserrückleitung wesentlich kürzer aus: Der Ausfluss liegt nur 120 m weit im See; das eingeleitete Wasser ist 3 bis 4 °C kälter als bei der Entnahme. Auch hier musste der Ursprungplan abgeändert werden: Hätte das Wasser in den Fluss Morges zurückgeleitet werden dürfen, wäre die Leitung fast 1000 m kürzer geworden. Die Gewässerökologie wurde jedoch als derart empfindlich beurteilt, dass man darauf verzichten musste.

«MorgesLac» und «EnerLac» lassen sich in Zukunft erweitern. Die Wärmekapazität des Seewassers reicht aus, um weitere Gebäude an der Bahnhofstrasse in Morges anzuschliessen. Aber nur unter der Voraussetzung, dass diese vorgängig energetisch saniert werden. So wird es sich weit mehr lohnen, Häuser mit dem CO₂-freien Nieder-temperaturnetz und dem Genfersee als Energiequelle zu versorgen.

pompe, afin d'éviter d'éventuels coups de bélier.

Afin de disposer d'une température constante (entre 8 et 9 °C), l'eau du lac est prélevée à une profondeur d'environ 45 m. Compte tenu de la topographie des fonds lacustres, il a fallu aller chercher l'eau à plus de 1000 m des rives. La conduite, d'un diamètre de 1000 mm, a été assemblée à Villeneuve, au bord du Léman, puis transportée par flottaison avant d'être immergée. Ses lests ont été dessinés de façon à éviter que les filets des pêcheurs s'y prennent et les responsables cherchent des solutions pour la protection contre les moules invasives quagga. La conduite pour le rejet des eaux dans le lac est sensiblement plus courte (120 m) et le delta de température est de l'ordre de 3 à 4 °C. Il avait été envisagé d'utiliser la rivière de la Morges pour l'infrastructure de rejet, ce qui aurait permis d'économiser près de 900 m de conduites, mais cette solution n'était écologiquement pas acceptable.

Les deux projets permettent d'envisager une extension future de la capacité thermique. À Morges, les bâtiments situés le long de la Rue de la Gare pourront venir se brancher au réseau hydrothermique en cas d'assainissement énergétique. Alors qu'il sera possible, moyennant la construction de nouvelles conduites, d'alimenter en eau du lac un éventuel nouveau quartier à Tolochenaz.

zetto che serve da tampone tra la condotta a lago e le pompe stesse, al fine di evitare possibili colpi d'ariete.

L'acqua del lago viene prelevata a una profondità di circa 45 metri, dove ha una temperatura costante tra gli 8 e i 9 °C. Data la topografia del fondo lacustre, il punto di estrazione è a oltre un chilometro dalla riva. La lunga condotta, del diametro di un metro, è stata assemblata a Villeneuve, sulla riva orientale del lago Lemano, poi trasportata per galleggiamento e infine immersa. Sono state previste delle zavorre per evitare che le reti dei pescatori vi rimangano impigliate, e i responsabili stanno cercando soluzioni per la protezione contro le invasive cozze quagga (*Dreissena rostriformis*). La condotta di restituzione è notevolmente più corta, si inoltra a soli 120 m dalla riva, e la differenza di temperatura è di 3-4 °C. Inizialmente si era pensato di utilizzare il fiume Morges per lo scarico, risparmiando così circa 900 metri di tubazione, ma questa soluzione non è risultata accettabile dal punto di vista ecologico.

I progetti MorgesLac e EnerLac sono entrambi ampliabili nel prossimo futuro: alla rete idrotermica di Morges potranno essere collegati gli edifici situati lungo rue de la Gare, dopo un adeguamento energetico, mentre a Tolochenaz sarà possibile alimentare grazie all'acqua del lago un eventuale nuovo quartiere, prevedendo l'espansione della rete di distribuzione.

MORGESLAC / ENERLAC

Energiequelle: Seewasser

Nutzungsart: Heizen, Kühlen

Planungsgrundlagen:

räumliche Energieplanung der Gemeinden Morges bzw. Tolochenaz VD

Projektstart: 2017 resp. 2019

Leistung (Endausbau):

4,7 MW Wärme, 1,0 MW Kälte / ca. 8 MW Wärme, 4 MW Kälte

Projektverantwortung: Ville de Morges / Energie 360° (Contracting)

Beteiligte:

Romande Energie / Energie 360°, Bouygues E&S InTec Suisse, CSD Ingenieure

MORGESLAC / ENERLAC

Source d'énergie: eau du Léman

Type d'exploitation:

chauffage, refroidissement

Principes de planification:

Planification énergétique territoriale Ville de Morges resp. Tolochenaz VD

Début du projet: 2017 resp. 2019

Puissance (finale):

4,7 MW chaleur, 1,0 MW froid / env. 8 MW chaleur, 4 MW froid

Responsable du projet:

Ville de Morges / Energie 360° (Contracting)

Participants:

Romande Energie / Energie 360°, Bouygues E&S InTec Suisse, CSD Ingénieurs

MORGESLAC / ENERLAC

Fonte di energia: acqua del lago Lemano

Tipo di utilizzo:

riscaldamento, raffreddamento

Criteri di pianificazione:

Pianificazione energetica territoriale dei Comuni di Morges e Tolochenaz VD

Inizio del progetto: 2017 resp. 2019

Potenza (finale): 4,7 MW calore, 1,0 MW freddo / circa 8 MW calore, 4 MW freddo

Responsabile del progetto:

Città di Morges / Energie 360° (Contracting)

Partecipanti:

Romande Energie / Energie 360°, Bouygues E & S InTec Suisse, CSD Ingénieurs



1 Der neue Sitz des Instituts für biomedizinische Forschung der Università della Svizzera Italiana in Bellinzona heizt mit Abwärme und kühlt mit Energie aus dem Untergrund.

Le nouveau siège de l'Institut de recherche en biomédecine de l'Università della Svizzera Italiana à Bellinzona chauffe avec de la chaleur résiduelle et refroidit grâce à l'énergie de l'environnement.

La nuova sede dell'Istituto di ricerca in biomedicina dell'Università della Svizzera Italiana a Bellinzona si riscalda con il calore residuo e si raffresca con l'energia dell'ambiente.

FOTOS: MARCELO VILLADA ORTIZ

KOMPAKTE ARCHITEKTUR UND VERSTECKTE TECHNIK

ARCHITECTURE AÉRIENNE ET TECHNOLOGIE CACHÉE

ARCHITETTURA COMPATTA E TECNOLOGIA NASCOSTA

■ Eine wundersame Struktur irritiert das Auge unterwegs zwischen Bellinzona und Lugano. Ein «Palazzo dei Diamanti» des verspäteten Industriezeitalters sitzt da inmitten grüner Felder. Die waffeisenartige Fassade verrät nicht, dass es sich um eine Kehrlichtverbrennungsanlage handelt. Der stolze Auftritt des 15 Jahren alten Bauwerks (Architektur: Livio Vacchini) entspricht gleichwohl dessen zentraler Bedeutung für die Region. Was die Müllcamions herbeischaffen, fließt, umgewandelt in Energie, über ein Fernwärmenetz zurück in die Gegend zwischen dem Nordufer des Lago Maggiore und Bellinzona.

An dieses Netz angeschlossen wurde nun ein Bau, der sich wie ein architektonischer Gegenspieler zu dem Müllkraftwerk ausnimmt: Eine vollkommen glatte Haut, grosse Zurückhaltung und strenge städtebauliche Disziplin zeichnen das Laborgebäude aus, das der Tessiner Architekt Aurelio Galfetti gemeinsam mit seinem Team realisierte. Stellt dieser wohlfeil gestaltete Neubau nicht einen augenzwinkernden Kontrast zum Infrastrukturgebäude dar?

■ Sur la route entre Bellinzone et Lugano, une structure merveilleuse attire le regard. Un *Palazzo dei Diamanti*, digne de cette fin de l'ère industrielle se dresse là, au milieu de champs verdoyants. La façade, hérissée de pointes taillées en diamant, ne trahit pas la présence d'une usine d'incinération des ordures ménagères (UIOM). La fière apparence de ce bâtiment, construit il y a 15 ans par Livio Vacchini, est néanmoins en phase avec son importance centrale pour la région. Les déchets apportés par les camions de la voirie sont transformés ici en énergie et restitués, via un réseau de chauffage à distance, à la région située entre la rive nord du lac Majeur et Bellinzone.

Un bâtiment vient d'être raccordé à ce réseau, qui ressemble à un pendant architectural de l'UIOM: une peau totalement lisse, une grande sobriété et une discipline urbaine stricte caractérisent le bâtiment du laboratoire que l'architecte tessinois Aurelio Galfetti a réalisé avec son équipe. Ce nouveau bâtiment de Bellinzone, avec son design sophistiqué, contraste de façon frappante avec le bâtiment industriel.

Ein Laborgebäude in Bellinzona umhüllt sein hochtechnisiertes Inneres mit glatten Fassaden. Die Heizenergie kommt aus dem Netz, die Kälte aus dem Untergrund.

Un bâtiment de laboratoire à Bellinzone abrite son intérieur high-tech derrière des façades totalement lisses. L'énergie nécessaire au chauffage provient d'un réseau thermique, celle au refroidissement du sous-sol.

A Bellinzona, delle facciate totalmente lisce racchiudono dei laboratori high-tech. L'energia per il riscaldamento proviene dalla rete, e il raffreddamento dal sottosuolo.

■ Sul percorso tra Bellinzona e Lugano, una meravigliosa struttura attira lo sguardo: in mezzo ai campi verdi spunta quel che potremmo chiamare il Palazzo dei Diamanti della tarda età industriale. Dietro il bugnato della facciata, si cela l'impianto cantonale di termovalorizzazione dei rifiuti (ICTR), un'opera realizzata 15 anni fa da Livio Vacchini. L'aspetto altero rispecchia la grande importanza che riveste per l'intera regione. I rifiuti che i camion portano qui vengono infatti convertiti in energia, che viene poi reimpressa nella zona tra la sponda nord del Lago Maggiore e Bellinzona attraverso una rete di teleriscaldamento.

A questa rete è stato di recente collegato un edificio che sembra la controparte architettonica del precedente: la superficie esterna completamente liscia, la sobrietà e il rigore urbano caratterizzano i laboratori dell'istituto di ricerca che l'architetto ticinese Aurelio Galfetti ha realizzato col suo team. Il carattere espressivo del nuovo edificio di Bellinzona si pone in contrasto con quello dell'edificio industriale.



2 Einblick in das Innenleben: Neubau Institut für biomedizinische Forschung in Bellinzona.

Un aperçu de la vie intérieure: nouveau bâtiment de l'Institut de recherche en biomédecine

Uno scorcio dell'interno del nuovo Istituto di Ricerca in Biomedicina a Bellinzona.

Vollkommene Glätte

Der Bauherrschaft – dem Institut für Biomedizin IRB und anderen Forschungsinstituten der Universität der italienischen Schweiz – bescheren die Architekten lichtdurchflutete Labors entlang der Fassaden, die sich um einen dunkleren Kern mit Nebenräumen und dienenden Nutzungen legen, getrennt von einem über die Labors belichteten Flur. Erschlossen wird der Riegel quer dazu über ein Foyer, das den Bau in unaufgeregte Symmetrie teilt. Das ist eine luftige Geste; ansonsten ist die Architektur logisch angeordnet, klar und nachvollziehbar. Die beinahe komplette Verglasung des Institutsgebäudes scheint Open Access zu Forschungsdaten baulich manifest machen zu wollen.

Wohltemperiertes Wasser

Im Verborgenen befindet sich die Technik: der Anschluss an die Fernwärme, aber beileibe nicht nur dieser. Von der Kehrlichtverbrennungsanlage (KVA) in Giubiasco kommen zwei Leitungen mit unterschiedlichem Temperaturniveau an. Diejenige mit 90 °C heissem Wasser dient der Produktion von Warmwasser und dem Vorwärmen von Dampf für das Sterilisierungssystem. 60 °C warme KVA-Abwärme wird derweil gebäudeintern für die Raumklimatisierung genutzt: als Wärmequelle für die Bauteilaktivierung und zur Vorwärmung des mechanischen Luftwechsels.

Für den öffentlichen Fernwärmebetreiber ermöglicht die Lieferung zweier Temperaturniveaus ein Recycling des Energieangebots: Der Niedertemperaturkreislauf speist sich aus dem Rücklauf des heisseren Kreislaufs. Die Kaskadennutzung steigert die Ausbeute der KVA-Abwärme und verbessert den Wirkungsgrad des Verbundsystems. Der Volumenstrom und die Pumpenleistung für die Wärmeverteilung zwischen Giubiasco und dem IRB-Neubau werden nach Bedarf angepasst, um den effizienten Betrieb jederzeit sicherzustellen.

Parfaitement lisse

Pour le maître d'ouvrage – l'Institut de recherche en biomédecine (IRB), de renommée internationale, et d'autres instituts de recherche –, les architectes ont conçu des laboratoires baignés de lumière tout le long des façades, mais disposés autour d'un noyau plus sombre donnant sur des salles et des locaux de service, isolés par un simple couloir éclairé par les laboratoires. On accède à l'aile transversale par un atrium qui divise le bâtiment en une symétrie parfaite. Par ailleurs, l'architecture, qui est organisé de manière logique, claire et compréhensible. Le vitrage presque total semble vouloir rendre structurellement manifeste le libre accès aux données de recherche.

De l'eau bien tempérée

Mais ce qui est caché, c'est la technologie. De l'UIOM à Giubiasco, qui produit de la chaleur résiduelle, arrivent deux conduites à des températures différentes: celle à 90 °C est utilisée pour l'eau sanitaire et préchauffe la vapeur pour le système de stérilisation. Parallèlement, la chaleur résiduelle à 60 °C de l'UIOM est utilisée pour chauffer le bâtiment via l'activation des composants et préchauffe aussi la circulation d'air mécanique.

Pour l'exploitant public du réseau de chauffage à distance, la fourniture de deux niveaux de température permet de recycler les ressources thermiques: le circuit basse température est en effet alimenté à partir du retour recyclé du circuit plus chaud. Cette utilisation en cascade permet d'optimiser le rendement des rejets thermiques des UIOM. Comme le retour n'est plus qu'à 40 °C après deux utilisations de la chaleur, le rendement du réseau intégré augmente également. Le débit et la capacité de la pompe pour la distribution de la chaleur entre l'UIOM et le bâtiment IRB peuvent être réduits de manière à garantir un fonctionnement efficace à tout moment.

Le refroidissement du bâtiment des laboratoires est assuré par un système de ra-

Perfettamente liscio

Gli architetti hanno consegnato alla committenza – composta dall'IRB, Istituto di Ricerca in Biomedicina, e da altri istituti di ricerca – un edificio con i laboratori disposti lungo le facciate, e dunque inondati di luce, che ruotano intorno a un nucleo composto da locali di servizio, separati da un corridoio in cui penetra la luce dei laboratori. All'ala trasversale si accede attraverso un foyer che divide l'edificio simmetricamente. Un gesto architettonico deciso: il tutto è organizzato in modo logico, chiaro e comprensibile. La vetrata che avvolge quasi completamente il perimetro sembra voler comunicare anche dal punto di vista strutturale la trasparenza delle ricerche di questi laboratori.

Un'acqua ben temperata

Il collegamento al teleriscaldamento è nascosto alla vista, così come altri elementi tecnici. Dall'impianto di incenerimento dei rifiuti (ICTR) a Giubiasco arrivano due linee con diversi livelli di temperatura. L'acqua calda a 90 °C viene utilizzata per la produzione di acqua calda sanitaria e per il preriscaldamento del vapore per il sistema di sterilizzazione.

Il calore di scarto dell'impianto di incenerimento dei rifiuti a 60 °C è invece utilizzato per la climatizzazione dei locali dell'edificio: come fonte di calore per l'attivazione delle componenti termoattive dell'edificio e per il preriscaldamento dell'aria nell'impianto di ventilazione meccanica. La società di fornitura del teleriscaldamento può sfruttare al massimo il potenziale termico, grazie alle due temperature di mandata: il circuito a bassa temperatura è alimentato dal ritorno del flusso di ritorno del circuito più caldo. Questo utilizzo a cascata aumenta il livello del calore residuo dell'ICTR e migliora l'efficienza del sistema integrato. Per la distribuzione del calore tra Giubiasco e il nuovo edificio dell'IRB a Bellinzona il flusso e conseguentemente la potenza di

Die Kälteversorgung des Laborgebäudes speist sich via einem Kühlaggregat aus dem lokalen Untergrund. Saisonal bedingt ist das dafür thermisch genutzte Grundwasser zwischen 11 und 14 °C kühl. Dass sich der Bau trotz grosszügiger Verglasung nicht unerträglich aufheizt, verdankt er jedoch auch der «Closed Cavity Facade» (CCF), die die Laborgeschosse umhüllt. Im Grunde genommen ist das ein technisch aufgerüstetes Kastenfenster, nach innen mit Dreifachverglasung, nach aussen mit einer einfachen Glasscheibe. Der Luftraum dazwischen steht unter stetem Überdruck, der einen Eintrag von Staub und Kondensat verhindert und jegliche äusseren Einflüsse fernhält, die die reinen Laborexperimente beeinträchtigen könnten.

Verborgene Technik

So aufwendig die technischen Anlagen für den Betrieb des Neubaus sind, so verborgen bleiben sie. Wie in einem konventionellen Gebäude steht die Heizung – ein Wärmetauscher – im Keller. Und die Architekten achteten gemeinsam mit dem Haus-technikplaner peinlich darauf, dass das Dach von technischem Inventar frei blieb. Alle Abluftanlagen sind in kleine Innenhöfe integriert, die sich nach oben lediglich mit kleinen Kaminen kenntlich machen. Darum herum ist das Dach vollkommen flach: Es besteht aus liegenden Photovoltaikpaneelen im perfekten Raster. Die von den Architekten gewollte Horizontalität verursacht aber eine 15 bis 20 % kleinere Ausbeute von elektrischer Energie im Vergleich zu geneigten Paneelen. Diese Einbusse nehmen die Auftraggeber in Kauf.

fraîchissement lié à la nappe phréatique locale. Elle peut être utilisée pour l'alimentation en froid à une température de 11 à 14 °C, selon la saison. Cependant, si le bâtiment ne se réchauffe pas de manière insupportable malgré un vitrage généreux, c'est aussi grâce à la façade double peau étanche à cavité fermée (CCF, Closed Cavity Facade), qui entoure les étages des laboratoires. Il s'agit essentiellement d'une fenêtre modulaire techniquement sophistiquée, avec un triple vitrage à l'intérieur et un simple vitrage à l'extérieur. L'espace d'air situé entre les deux est soumis à une surpression constante, ce qui empêche la poussière et l'humidité de pénétrer et prévient toute influence extérieure qui pourrait interférer avec les expériences de laboratoire sous atmosphère protégée.

Technologie cachée

Aussi élaborés que soient les systèmes techniques d'exploitation du nouveau bâtiment, ils restent dissimulés. Comme dans un bâtiment classique, le système de chauffage – un échangeur de chaleur – est situé en sous-sol. Les architectes, en collaboration avec le gestionnaire des services du bâtiment, ont veillé scrupuleusement à ce que le toit reste exempt d'équipements techniques. Tous les systèmes d'évacuation d'air sont disposés dans de petites cours intérieures, et seules de petites cheminées trahissent leur présence. Tout autour, le toit est entièrement plat: il est constitué de panneaux photovoltaïques horizontaux parfaitement agencés. L'horizontalité voulue par les architectes entraîne certes une baisse de rendement en énergie électrique de 15 à 20 % par rapport à des panneaux inclinés, mais les clients acceptent cette contrainte.

pompaggio sono regolati sulla base del fabbisogno, in modo da assicurare un funzionamento efficiente in ogni momento.

Il sistema di raffreddamento dell'edificio sfrutta il sottosuolo locale. L'acqua di falda si trova tra gli 11 e i 14 °C, a seconda della stagione. L'edificio, nonostante le ampie vetrate, non si surriscalda in maniera insopportabile grazie all'involucro realizzato con il principio della «Closed Cavity Facade» (CCF). Fondamentalmente si tratta di serramenti scatolari chiusi ermeticamente, con triplo vetro all'interno e una singola lastra di vetro all'esterno. L'intercapedine d'aria tra i due strati è sotto costante sovrappressione, il che impedisce l'ingresso alla polvere e alla condensa ed evita qualsiasi interferenza esterna sugli esperimenti di laboratorio.

Tecnologia nascosta

I sistemi impiantistici per il funzionamento del nuovo edificio sono tanto complessi quanto invisibili. Lo scambiatore di calore si trova nel seminterrato, come in un qualsiasi edificio. Gli architetti, insieme al progettista degli impianti, hanno mantenuto il tetto scrupolosamente libero da elementi tecnici. Tutti i sistemi di evacuazione dell'aria sono integrati in piccoli cortili interni, riconoscibili dall'alto solo per i camini. Intorno a essi, il tetto appare completamente piatto, costituito da una trama perfetta di pannelli fotovoltaici. L'horizontalità voluta dagli architetti si traduce in un rendimento di energia elettrica inferiore del 15-20% rispetto a un sistema con pannelli inclinati, ma i committenti hanno accettato di buon grado questa riduzione.

NEUBAU ISTITUTO DI RICERCA IN BIOMEDICINA IRB, BELLINZONA

Nutzung: Labor, Verwaltung, Schule

Anschluss an Wärmenetz:
Abwärme aus der Kehrrechtverbrennung

Weitere Energiequellen:
Grundwasser (Kühlen)

Bauherrschaft:
Università della Svizzera Italiana USI

Architektur: Studio Galfetti, Lugano

Energiekonzept: Steam, Padua (I)

Bauphysik: Erisel, Bellinzona

Ingenieurwesen: Messi Associati, Bellinzona

NOUVEL ÉDIFICE ISTITUTO DI RICERCA IN BIOMEDICINA IRB, BELLINZONE

Type: laboratoire, administration, école

Connexion au réseau de chaleur:
énergie d'usine de valorisation thermique des déchets

Autres sources de l'énergie:
eau souterrain (refroidissement)

Maître de l'ouvrage:
Università della Svizzera Italiana USI

Architecture: Studio Galfetti, Lugano

Concept de l'énergie: Steam, Padua (I)

Physique du bâtiment: Erisel, Bellinzona

Ingenieur civil: Messi Associati, Bellinzona

NUOVO EDIFICIO DELL'ISTITUTO DI RICERCA IN BIOMEDICINA (IRB) DI BELLINZONA

Uso: laboratori, uffici amministrativi, scuola

Connessione alla rete di riscaldamento:
calore residuo dall'incenerimento dei rifiuti

Altre fonti di energia:
acque sotterranee (raffreddamento)

Committente:
Università della Svizzera Italiana USI

Architettura: Studio Galfetti, Lugano

Concezione energetica: Steam, Padova (I)

Fisica della costruzione: Erisel, Bellinzona

Ingegneria: Messi Associati, Bellinzona



1 Das kantonale Verwaltungszentrum (Bildmitte) ist der jüngste Neubau im gemischt genutzten Westquartier von Chur und an das Anergienetz Chur West angeschlossen.

Le centre administratif cantonal (au centre) est le tout dernier bâtiment construit dans le quartier mixte de l'ouest de Coire et est relié au réseau énergie Chur West.

Il centro amministrativo cantonale (al centro) è l'edificio di più recente costruzione nel quartiere occidentale di Coira, ad uso misto, ed è collegato alla rete anergetica di Coira Ovest.

FOTO: HOCHBAUAMT GRAUBÜNDEN

EIN NETZ FÜR (FAST) ALLE FÄLLE

UN RÉSEAU POUR (PRESQUE) TOUS LES CAS

UNA RETE PER (QUASI) TUTTI GLI USI

Das Anergienetz «Chur West» des regionalen Energiedienstleisters «IBC Energie Wasser Chur» versorgt seit rund acht Jahren unterschiedlich genutzte Liegenschaften im Bündner Hauptort. An vielen Orten dient die gelieferte thermische Netzenergie zum Heizen. Einigen aber auch zum Kühlen, weil das Anergienetz mit tieferen Temperaturen betrieben wird als herkömmliche Fernwärmenetze (vgl. S. 9 oben). Die Temperatur des Wassers, das als Energieträger eingesetzt wird, liegt zwischen 6 und 16 °C. Als Quelle steht das Grundwasser mit Ausgangstemperaturen von 6 bis 8 °C zur Verfügung. Seine thermische Energie wird über einen Wärmetauscher an das Anergienetz übertragen. Dadurch kann die Netztemperatur ausgeglichen werden, abhängig davon, ob die Energie eher zum Heizen oder zum Kühlen benötigt wird.

Ökologische Bedenken sind unbegründet

Die thermische Nutzung von Grundwasser ist gesetzlich geregelt und unter Auflagen erlaubt. So muss die IBC als Netzbetreiberin dafür sorgen, dass sich das Grundwasser nach der Rückeinspeisung nicht zu stark erwärmt oder abkühlt; die Temperaturabweichungen sind auf

Le réseau anergie Chur West du prestataire régional de services énergétiques IBC Energie Wasser Chur alimente depuis environ huit ans des immeubles multi-usage dans la capitale des Grisons. Dans de nombreux endroits, l'énergie thermique fournie par le réseau est utilisée pour le chauffage. Mais certains sont également utilisés pour le refroidissement, car le réseau anergie fonctionne à des températures plus basses que les réseaux de chauffage à distance classiques (voir p. 9 en haut). La température de l'eau utilisée comme source d'énergie est comprise entre 6 et 16 °C. La source est constituée d'eaux souterraines avec des températures de départ de 6 à 8 °C. Leur énergie thermique est transférée au réseau anergie via un échangeur de chaleur, ce qui permet d'équilibrer la température du réseau en fonction des besoins de chauffage ou de refroidissement.

Les préoccupations écologiques ne sont pas fondées

L'exploitation thermique des eaux souterraines est réglementée par la loi et autorisée sous certaines conditions. Par exemple, en tant qu'exploitant du réseau, l'IBC doit veiller à ce que les eaux souterraines ne se réchauffent pas ou ne se refroidissent pas

Das Anergienetz «Chur West» erschliesst Wärmequellen, die oft ungenutzt bleiben. Aufgrund des niedrigen Temperaturniveaus lässt es sich zum Heizen und zum Kühlen nutzen.

Le réseau anergie Chur West exploite des sources de chaleur qui, sinon, resteraient inutilisées. En raison de son faible niveau de température, il peut être utilisé pour le chauffage et le refroidissement.

La rete anergetica Chur West sfrutta fonti di calore che altrimenti rimarrebbero inutilizzate. Grazie alla sua bassa temperatura, può essere utilizzata sia per riscaldare sia per raffreddare.

La rete anergetica Chur West del fornitore regionale di servizi energetici IBC Energie Wasser Chur alimenta da circa otto anni immobili a varia destinazione nella capitale dei Grigioni. L'energia termica fornita dalla rete viene solitamente utilizzata per il riscaldamento, ma in alcune zone viene sfruttata anche per il raffreddamento, perché la rete anergetica funziona a temperature più basse rispetto alle reti convenzionali di teleriscaldamento (vedi riquadro a p. 9). La temperatura dell'acqua, utilizzata come vettore energetico, è compresa tra 6 e 16 °C. La fonte è acqua di falda, con temperature iniziali da 6 a 8 °C. La sua energia termica viene trasferita alla rete anergetica attraverso uno scambiatore di calore. Questo permette di bilanciare la temperatura della rete, a seconda che l'energia sia necessaria per il riscaldamento o per il raffreddamento.

Le preoccupazioni ecologiche sono infondate

L'uso termico delle acque di falda è regolato dalla legge e permesso solo a certe condizioni. Per esempio, alla reimmissione in falda, l'acqua dev'essere mantenuta entro uno specifico intervallo di temperatura rispetto al suo stato naturale: in qualità di

ein vorgegebenes Mass gegenüber dem natürlichen Zustand beschränkt. «Deshalb prognostizieren wir die thermischen Verhältnisse im Betrieb ausgehend von geologischen Modellen», erklärt Florian Eigner, Betriebs- und Prozessingenieur bei IBC. Weniger heikel als die Temperatur sei die Menge des entnommenen Grundwassers. Da dieses Wasser grundsätzlich immer in denselben Grundwasserträger zurückgeleitet wird, könne man eine quantitative Übernutzung ausschliessen.

Wichtig ist zudem: Weder bei der Entnahme noch bei der Rückgabe darf das Grundwasser verunreinigt werden. Sichergestellt ist, dass sich das Wasser auch nicht chemisch verändert – ökologische Bedenken sind also unbegründet.

Wärmen und kühlen möglich

Für welche Liegenschaften und Siedlungsareale eignet sich ein Anschluss an das Anergienetz? «Grundsätzlich können alle Nutzungstypen angeschlossen werden», erklärt Eigner. Ideal seien jedoch eher gewerblich genutzte Gebäude oder Areale, deren Wärme- oder Kühlbedarf zeitlich versetzt ist: im Winter zum Heizen und im Sommer zum Kühlen. Ein junges Beispiel ist das im Sommer 2020 neu bezogene Verwaltungszentrum des Kantons Graubünden am Südwestrand des Hauptorts. Allerdings wird das Kühlen auch bei Wohnungsbauten immer mehr zum Thema. Die Netzbetreiberin IBC will daher das Freecooling – mit einem Netzanschluss für Wohnliegenschaften – gegenüber anderen Kühlvarianten fördern: Der Bezug von Wasser zum Kühlen ist nur halb so teuer wie zum Heizen, weshalb sich das Freecooling finanziell lohnen soll.

trop après avoir été réinjectées dans le réseau; les écarts de température sont limités à un niveau déterminé par rapport à l'état naturel. «C'est pourquoi, pendant l'exploitation, nous prévoyons les conditions thermiques reposant sur des modèles géologiques», explique Florian Eigner, ingénieur des opérations et des procédés chez IBC. La quantité d'eaux souterraines extraite serait moins sensible que la température. L'eau prélevée étant toujours renvoyée dans le même aquifère, une surexploitation quantitative peut être exclue.

Important: les eaux souterraines ne doivent pas être contaminées, ni lors de leur extraction, ni lors de leur restitution. La stabilité chimique étant également garantie, les préoccupations écologiques ne sont donc pas fondées.

Possibilité de chauffage et de refroidissement

Quelles sont les propriétés et les zones résidentielles pouvant être raccordées au réseau anergie? «En principe, tous les types d'exploitation peuvent être raccordés», explique M. Eigner. Cependant, les bâtiments commerciaux ou les sites avec des besoins en chauffage ou en refroidissement décalés dans le temps sont idéaux: en hiver pour le chauffage et en été pour le refroidissement. Un exemple actuel est le Centre administratif du Canton des Grisons, situé à la limite sud-ouest de la capitale, et occupé dès l'été 2020. Cependant, le refroidissement devient également un problème de plus en plus important dans les bâtiments résidentiels. Le gestionnaire de réseau IBC veut donc promouvoir le freecooling – avec un raccordement au réseau pour les propriétés résidentielles – par rapport aux autres variantes de

operatore, l'IBC deve assicurare che non si riscaldi né si raffreddi troppo. «Infatti usiamo modelli geologici per prevedere il comportamento termico in fase di esercizio», spiega Florian Eigner, ingegnere impiantista e di processo di IBC. Ancora più semplice è la questione della quantità di acqua sotterranea estratta: poiché viene sempre restituita alla stessa falda, il sovrutilizzo è da escludersi.

Un altro punto importante è che all'estrazione e alla reimmissione, l'acqua di falda non deve essere contaminata. Una volta garantita anche la stabilità chimica, le preoccupazioni ecologiche possono dirsi davvero infondate.

Riscaldamento e raffreddamento possibili

Quali zone e quali immobili sono adatti alla connessione alla rete anergica? «In linea di principio, è una rete idonea a qualsiasi utilizzo», spiega Eigner. Tuttavia, l'ideale sono edifici commerciali o aree con esigenze di riscaldamento o raffreddamento stagionali: riscaldamento in inverno e raffreddamento in estate. Un esempio recente è il centro amministrativo del Cantone dei Grigioni, nell'area sud-occidentale della capitale, inaugurato nell'estate 2020. Il raffreddamento sta però diventando una questione sempre più importante anche per gli edifici residenziali. Tra le varie opzioni di raffreddamento, l'IBC intende spingere il freecooling, con una connessione dedicata agli immobili residenziali: l'acqua per il riscaldamento, quindi dovrebbe essere conveniente.

Ma come funziona la rete anergica di Coira Ovest? Quando il cliente ha bisogno

ANERGIENETZ CHUR WEST

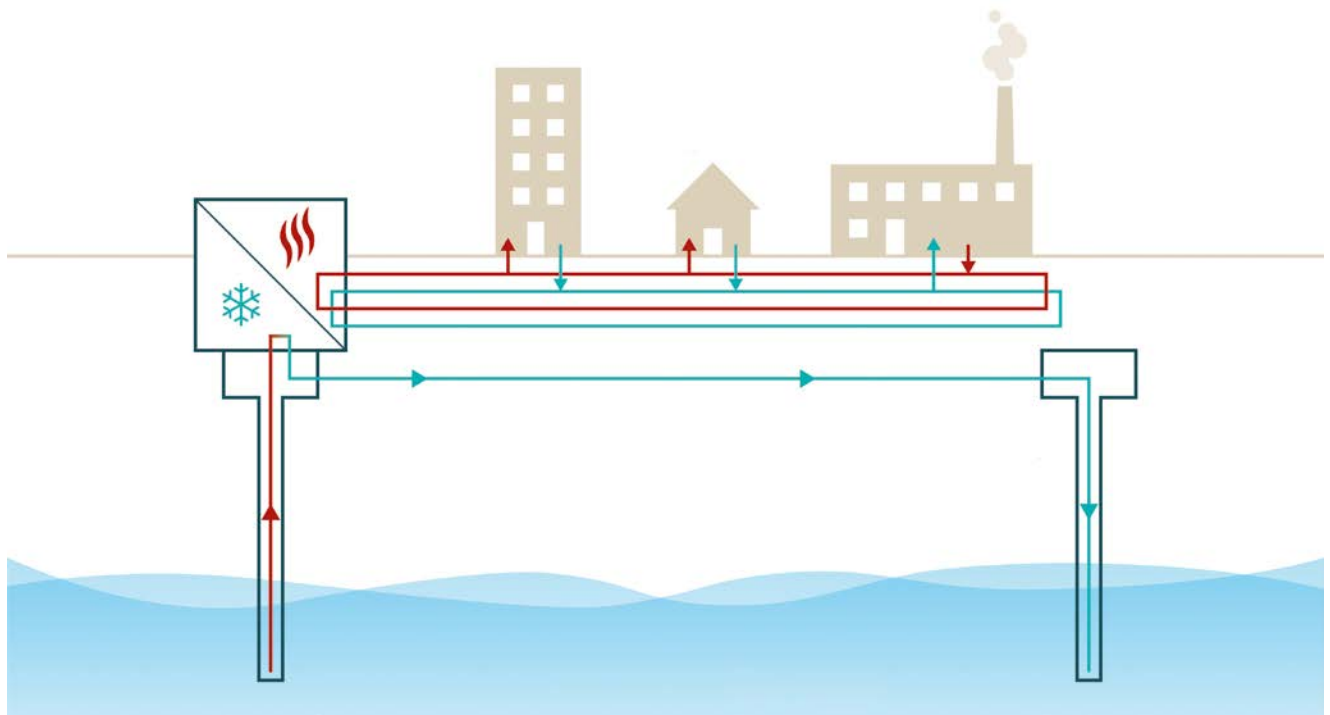
Energiequelle: Grundwasser
Nutzungsart: Heizen, Kühlen
Projektbeginn: 2013
Aktuelle Leistung: 2,1 MW
Endleistung: 3,4 MW
Projektverantwortung:
 IBC Energie Wasser Chur

RÉSEAU D'ANERGIE CHUR WEST

Source d'énergie: eaux souterraines
Type d'exploitation:
 chauffage, refroidissement
Début du projet: 2013
Puissance actuelle: 2,1 MW
Puissance finale: 3,4 MW
Responsable du projet:
 IBC Energie Wasser Chur

RETE ANERGETICA COIRA OVEST

Fonte di energia: falda freatica
Scopo dello sfruttamento:
 riscaldamento, raffreddamento
Avvio progetto: 2013
Prestazioni attuali: 2,1 MW
Prestazioni finali: 3,4 MW
Responsabile di progetto:
 IBC Energie Wasser Chur



2 Das Anergienetz Chur West mit Grundwasserentnahme, Energiezentrale für den «Wärmetausch» und die Vor- und Rücklaufleiter des Verteilnetzes.

Le réseau anergie Chur West avec l'extraction des eaux souterraines, la centrale d'énergie pour l'échange de chaleur et les conduites de départ et de retour du réseau de distribution

La rete anergica di Coira Ovest con l'estrazione delle acque sotterranee, la centrale per lo scambio di calore e le condutture di alimentazione e di ritorno della rete di distribuzione.

PLAN: IBC

Wie aber funktioniert das Anergienetz Chur West? Benötigt der Kunde Wärme, entnimmt er jeweils bis zu 4 °C Wärmeenergie; abgekühlt gelangt das Wasser zurück ins Netz. Am Standort selbst wird die Wärme jeweils mithilfe einer Wärmepumpe für Heizzwecke und/oder zu Warmwasser aufbereitet. Der Kühlprozess läuft thermisch umgekehrt: Erwärmtes Rücklaufwasser fließt jeweils zurück ins Netz (vgl. Grafik oben). Ein Vorteil des Netzanschlusses ist auch: Es werden Wärmequellen erschlossen, die singular nicht nutzbar wären. So liefert ein Rechenzentrum, das auch im Winter gekühlt werden muss, Abwärme, die anderswo zum Heizen genutzt werden kann.

Ausbau im Neubauquartier

Das Churer Wärme- und Kältenetz ging 2013 in Betrieb und wird seither laufend ausgebaut. Ebenso die Zentrale, um die steigende Nachfrage im Siedlungsraum zu decken. Aktuell beträgt die Nennleistung rund 2 MW Umweltwärme, eine nächste Erweiterungsrunde steht bevor. Auf dem 6 ha grossen Areal «Kleinbruggen» soll ein gemischt genutztes Neubauquartier entstehen. Der Standort selbst wird noch landwirtschaftlich genutzt, ist aber schon länger als Bauzone eingestuft. Die Nachhaltigkeit ist bei dieser Arealentwicklung ein zentrales Thema: Der Quartierplan legt fest, dass die Anforderungen der 2000-Watt-Ge-

refroidissement: l'achat d'eau pour le refroidissement est deux fois moins cher que pour le chauffage, c'est pourquoi le freecooling devrait être financièrement intéressant.

Mais comment fonctionne le réseau d'anergie Chur West? Lorsque le client a besoin de chaleur, il prélève jusqu'à 4 °C d'énergie thermique à la fois; refroidie, l'eau est renvoyée sur le réseau. Sur le site même, elle est traitée à l'aide d'une pompe à chaleur pour le chauffage et/ou l'eau chaude. Le processus de refroidissement fonctionne thermiquement en sens inverse: l'eau de retour chauffée retourne dans le réseau (voir le schéma). Un autre avantage du raccordement au réseau est l'exploitation de sources de chaleur qui ne pourraient pas être utilisées individuellement. Par exemple, un centre de traitement de données devant également être refroidi en hiver fournit des rejets thermiques qui peuvent être utilisés ailleurs pour le chauffage.

Extension dans le nouveau quartier d'habitation

Le réseau de chauffage et de climatisation de Coire a été mis en service en 2013 et n'a cessé de se développer depuis. Il en va de même pour la centrale de chauffage, répondant à la demande croissante dans la zone résidentielle. Actuellement, la capacité nominale est d'environ 2 MW de chaleur environnementale, avec une prochaine phase d'extension prévue prochainement. Un

di calore, preleva fino a 4 °C di energia termica alla volta; una volta raffreddata, l'acqua viene restituita alla rete. In loco, viene poi sfruttata per i sistemi di riscaldamento o produzione di acqua calda tramite pompa di calore. Dal punto di vista termico, il processo di raffreddamento funziona al contrario: l'acqua di ritorno riscaldata ritorna nella rete (vedi schema). Un altro vantaggio della connessione alla rete è che vengono sfruttate fonti di calore che non potrebbero essere utilizzate individualmente. Per esempio, un centro di calcolo che ha bisogno di essere raffreddato anche in inverno fornisce calore di scarto che può essere usato altrove per il riscaldamento.

Espansione nel nuovo quartiere

La rete di riscaldamento e raffreddamento di Coira è entrata in funzione nel 2013 e da allora è stata continuamente ampliata. Lo stesso vale per la centrale, per soddisfare la crescente domanda nella zona residenziale. Attualmente, la capacità nominale è di circa 2 MW di calore ambientale, ma a breve la rete sarà ulteriormente ampliata. In un'area di 6 ettari chiamata Kleinbruggen sorgerà un quartiere a uso misto. Il sito è ancora utilizzato per scopi agricoli, ma già da tempo è diventato zona edificabile. Al centro del progetto ci sarà la sostenibilità: dovranno essere soddisfatti i requisiti della Società a 2000 Watt e la rete anergica, che offre energia rinnovabile,

sellschaft zu erfüllen sind. Das Anergienetz bietet dafür die erneuerbare Energieversorgung, daher ist ein Anschluss als Umsetzungsmaßnahme willkommen. Die Bauträgerschaft betont ihrerseits, dass dies zudem ein wertvolles Argument für die Vermarktung der Wohn- und Nutzflächen ist. Bis 2028 soll das Kleinbruggen-Areal vollständig in ein Stadtquartier verwandelt sein. Der thermische Leistungsbedarf wird auf knapp 1,3 MW für die Wärme- und 0,9 MW für die Kälteversorgung veranschlagt. Insofern wird sich die Kapazität des Anergienetzes Chur West in absehbarer Zeit verdoppeln.

nouveau quartier mixte sera construit sur le site de 6 ha de Kleinbruggen. Le site lui-même est toujours utilisé à des fins agricoles, mais il est depuis longtemps classé en zone constructible. La durabilité est un thème central dans le développement de ce site: le plan de quartier stipule que les exigences de la Société à 2000 watts doivent être respectées. Le réseau énergétique offrant un approvisionnement en énergie renouvelable, un raccordement est le bienvenu pour la mise en œuvre. De leur côté, les promoteurs soulignent qu'il s'agit également d'un argument précieux pour la commercialisation des zones résidentielles et commerciales. Le site de Kleinbruggen sera entièrement transformé en quartier d'habitation d'ici à 2028. Les besoins en énergie thermique sont estimés à un peu moins de 1,3 MW pour le chauffage et à 0,9 MW pour le refroidissement. À cet égard, la capacité du réseau d'anergie Chur West sera doublée dans un avenir proche.

dovrebbe essere la benvenuta, in quanto recepisce pienamente quei principi. Gli sviluppatori inoltre sottolineano che la rete costituisce anche un incentivo alla commercializzazione delle aree residenziali e commerciali. Entro il 2028, Kleinbruggen sarà completamente trasformata in un quartiere urbano. Il fabbisogno di potenza termica è stimato in poco meno di 1,3 MW per il riscaldamento e 0,9 MW per il raffreddamento. In questo senso, nel prossimo futuro la capacità della rete anergetica di Coira Ovest verrà raddoppiata.

Setzen auch Sie auf erneuerbare Wärme

Publireportage

Planen Sie einen Wärmeverbund in Ihrer Gemeinde oder eine Wärmeversorgung für Ihre Gemeinde-, Industrie- oder Wohnliegenschaften? – Vertrauen Sie dafür einem Profi, denn hier sind Erfahrung und Know-how gefragt.

Die technischen, vertraglichen, kommerziellen und behördlichen Faktoren, die es für eine erfolgreiche Umsetzung Ihrer Wärmeversorgung zu berücksichtigen gilt, sind sehr komplex. Hier sind Erfahrung und Know-how gefragt. Dafür steht BKW AEK Contracting AG – wir übernehmen Verantwortung und stehen dazu.

– Wir planen und entwickeln in Zusammenarbeit mit Ihnen die optimale Lösung für die Wärmeversorgung Ihrer Gemeinde, Ihrer Überbauung oder Ihrer Liegenschaft.

– Wir bauen und realisieren, vorzugsweise mit unseren regionalen Partnern und regionalen Unternehmen, die geplante Wärmeversorgung innerhalb der vereinbarten Kosten und Termine.

– Wir sorgen mit unserer professionellen Betriebsorganisation für eine unterbrechungsfreie Wärmelieferung über die gesamte Vertragslaufzeit.

– Wir finanzieren die Erstinvestition sowie sämtliche Ersatzinvestitionen über die gesamte Vertragslaufzeit.

– Wir übernehmen die Projektverantwortung vom Konzept, der Planung, der Realisierung, der Finanzierung bis zum Betrieb und Wartung der Wärmeversorgung und mindern so die Risiken für unsere Kunden.

– Wir vereinbaren im Voraus die Konditionen und Rahmenbedingungen der Vergütung für unsere Leistungen während der Vertragslaufzeit.

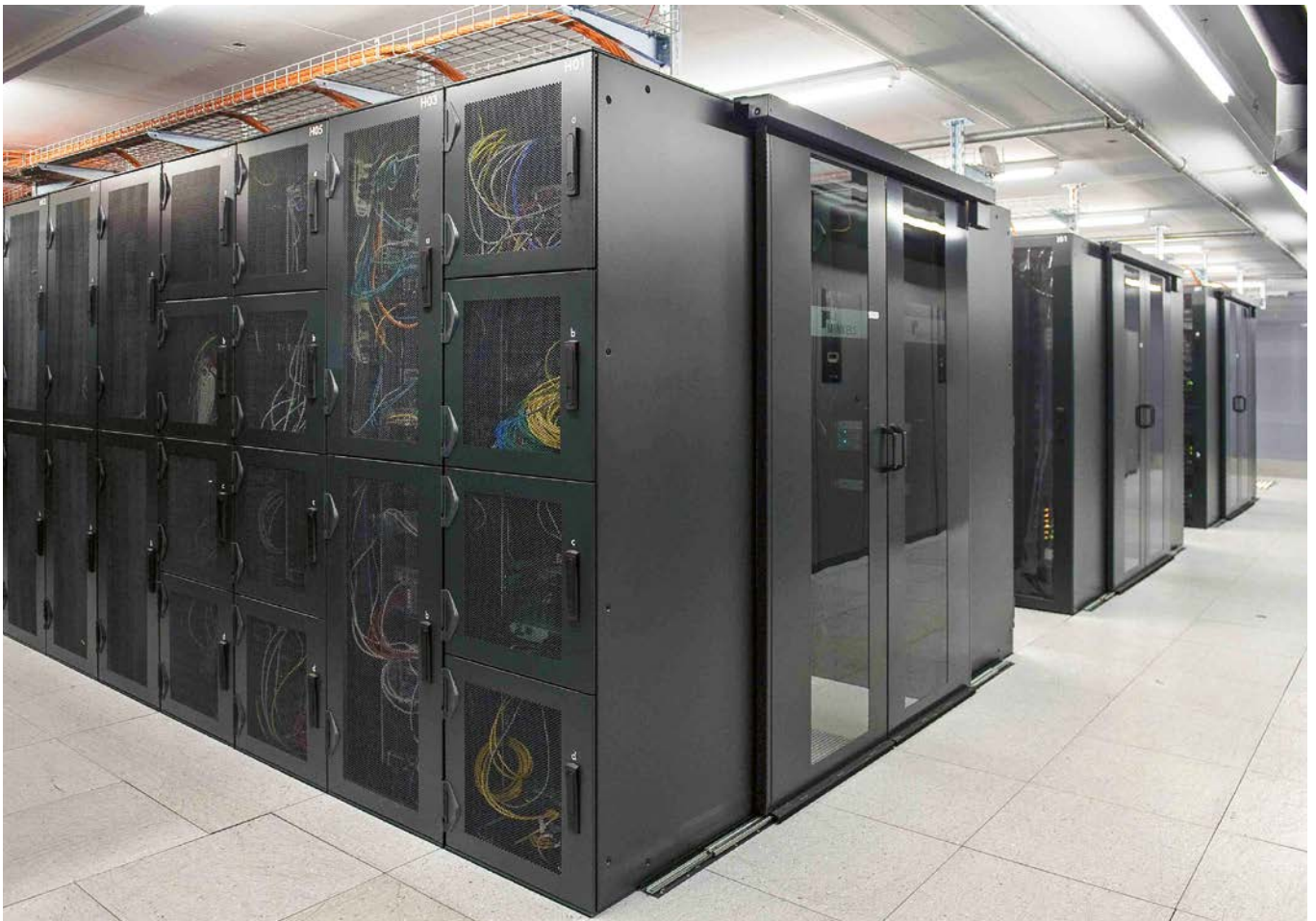
– Wir sorgen für eine hohe Betriebssicherheit dank Fernüberwachung und 24-Stunden-Pikettdienst.

Nutzen Sie unser Wissen und unsere jahrzehntelange Erfahrung: Überlassen Sie Finanzierung, Planung, Bau, Betrieb und Unterhalt Ihrer Wärmeversorgung einem starken Partner. Ein reibungsloser Projektlauf und eine langfristig zuverlässige Wärmelieferung sind dadurch garantiert. Setzen Sie Ihre Ressourcen für Ihr Kerngeschäft ein. Wir übernehmen den Rest.



Das Portfolio der BKW AEK Contracting AG umfasst über 60 mittlere und grössere Anlagen für die Erzeugung von Wärme und Prozessmedien. Im Bild: Holzwärme Grindelwald AG.

BKW AEK Contracting AG
Westbahnhofstrasse 3
4502 Solothurn
Telefon 058 477 56 56
bac.ch



IN KÜRZE

MEHR SERVER, MEHR ABWÄRME?

Die Schweiz ist nicht nur eines der am dichtesten besiedelten Länder Europas, sondern weist hinter den Niederlanden auch die zweithöchste Dichte an Rechenzentren (RZ) auf. Sogenannte Colocation-Anbieter betreiben vor allem in den Agglomerationen Zürich und Genfersee-Region inzwischen fast 100 RZ-Standorte. Das Datenspeicherbusiness ist lukrativ und deshalb weiter auf Wachstumskurs, mit Folgen für den Energieverbrauch. EnergieSchweiz rechnet für die nächsten fünf Jahre mit so vielen neuen Serverfarmen, dass der Stromkonsum um 2500 GWh wachsen wird. Dies entspricht knapp dem Jahresbedarf der Stadt Zürich. Allerdings könnten die Colocation-Center erheblich energieeffizienter betrieben werden, sagt eine Gruppe von IT-Experten. Im Auftrag des Bundesamts für Energie beziffern sie das Sparpotenzial «im besten Fall» mit 46 %.

Ein Teil davon liesse sich einlösen, wenn etwa die Abwärme der Grossrechner weiterverwendet würde. Bislang ist ein solches Wärmerecycling jedoch selten. Nur

jedes dritte RZ nutzt das eigene Energieangebot – entweder selbst zum Heizen oder indem es an Dritte in einem Nahwärmeverbund weitergegeben wird. Dabei ist Letzteres sogar eine Win-win-win-Situation: Der RZ-Betreiber kann den aktiven Kühlbedarf reduzieren und selbst viel Strom einsparen. Der Verkauf von Wärme bringt zusätzliche Einnahmen. Und für die Nachbarschaft ist die bezogene Abwärme gleichbedeutend mit klimafreundlicher Energie.

Zu den Pionieren unter den RZ-Dienstleistern gehören neben öffentlichen Institutionen auch private Firmen wie zum Beispiel NTS Colocation mit IT-Speichern in Bern und Zürich. Für das Beheizen der Büros wird Abwärme genutzt. In der Bundesstadt sind zusätzlich zwei benachbarte Geschäftshäuser an ein kleines Wärmenetz angeschlossen. Aufgrund der internen Wärmerückgewinnung und der externen Verteilung werden umgerechnet 160 t CO₂ pro Jahr eingespart. Dank dieser Erfolgsbilanz erhielt die Firma einen Förderbeitrag der Stiftung Klimaschutz und CO₂-Kompensation KliK. Doch damit nicht genug: Auch der aktuelle Ausbau des Standorts Bern wird so geplant, dass die Abwärme für eigene und benachbarte Heizbedürfnisse zur Verfügung gestellt werden kann. Ein

RZ-Anbieter kann aber nicht nur die Energieeffizienz im Betrieb verbessern, sondern auch selbst erneuerbare Energie erzeugen. Deshalb hat NTS Colocation auf den Dächern seiner Berner Filialen Photovoltaikanlagen installiert. Liefern diese nicht genügend Solarstrom, wird die Elektrizität für den Betrieb der Server und der Kühlmachines extern nur mit Herkunftsnachweis «100 % erneuerbar» eingekauft.

Paul Knüsel, Redaktor Umwelt/Energie TEC21

NAHWÄRMENETZ COLOBERN SÜD

Wärmequelle:

Abwärme aus dem Rechenzentrum

Wärmeenergie/Jahr: 850 MWh/a

Inbetriebnahme: 2016

Planung: NTS Workspace,
Dr. Meyer Engineering

Finanzierung: Eigenfinanzierung;
Förderung Stiftung KliK

WÄRME VON IWB – KLIMAFREUNDLICH UND ZUKUNFTS- TAUGLICH

Das baselstädtische Energiegesetz lässt Öl- und Gasheizungen nur noch in Ausnahmefällen zu. IWB (Industrielle Werke Basel) hilft Kundinnen und Kunden, diese Vorgaben einzuhalten – sie baut die Wärmeversorgung im Kanton komplett um.

Mit 118 km betreibt IWB in Basel eines der grössten Fernwärmenetze der Schweiz. Bis 2035 soll es um weitere 60 km wachsen. Gleichzeitig erhöht IWB den CO₂-neutralen Anteil in der Fernwärme, der heute bei rund 73 % liegt. Wärmeverbände spielen für die Energiewende ebenfalls eine Schlüsselrolle, wofür die Nutzung lokaler, erneuerbarer Energiequellen oder von Abwärme wichtig ist. So will IWB die erneuerbaren Energien derart massiv ausbauen, dass sich jährlich bis zu 70 000 t CO₂ zusätzlich ein-

sparen lassen. Zudem soll das Gasnetz in den nächsten 15 Jahren schrittweise stillgelegt werden.

Die Wärmewende hin zu erneuerbaren Energien hat IWB aber schon früh in Angriff genommen. Die beiden Holzkraftwerke und die Kehrichtverwertungsanlage etwa erzeugen aus Holzschnitzeln und Abfall klimafreundliche Wärme. Vorwiegend nachts, bei geringer Nachfrage, speichert IWB den Überschuss in ihrem Wärmespeicher zwischen. Wenn in den Morgenstunden die Nachfrage wieder steigt, speist sie die Wärme rasch ins Netz ein. Das verringert den Erdgasverbrauch und CO₂-Ausstoss der Basler Fernwärmeproduktion.

Energieträger wie Holz oder Abfall haben sich über die Jahre bewährt. Doch IWB sucht immer neue Energiequellen für noch mehr klimafreundliche Wärme. Ein Beispiel dafür ist die Wärmerückgewinnung aus Rauchgasen der Kehrichtverwertungsanlage und der beiden Holzkraftwerke. Die neuen Anlagenkomponenten kühlen Rauchgase ab. Die frei werdende Wärme nutzt IWB in einer zweistufigen Wärmerückgewinnung für das Fernwärmenetz.

So erhöht IWB die Abwärmenutzung um rund 60 Millionen kWh/a. Allein damit lassen sich etwa zusätzliche 4000 Einfamilienhäuser à vier Personen mit CO₂-neutraler Fernwärme versorgen. Zukünftig wird die Nutzung von niederwertiger Abwärme und Umweltwärme eine wichtige Rolle spielen. Mit grossen Wärmepumpen können solche Wärmequellen für die Fernwärme erschlossen werden.

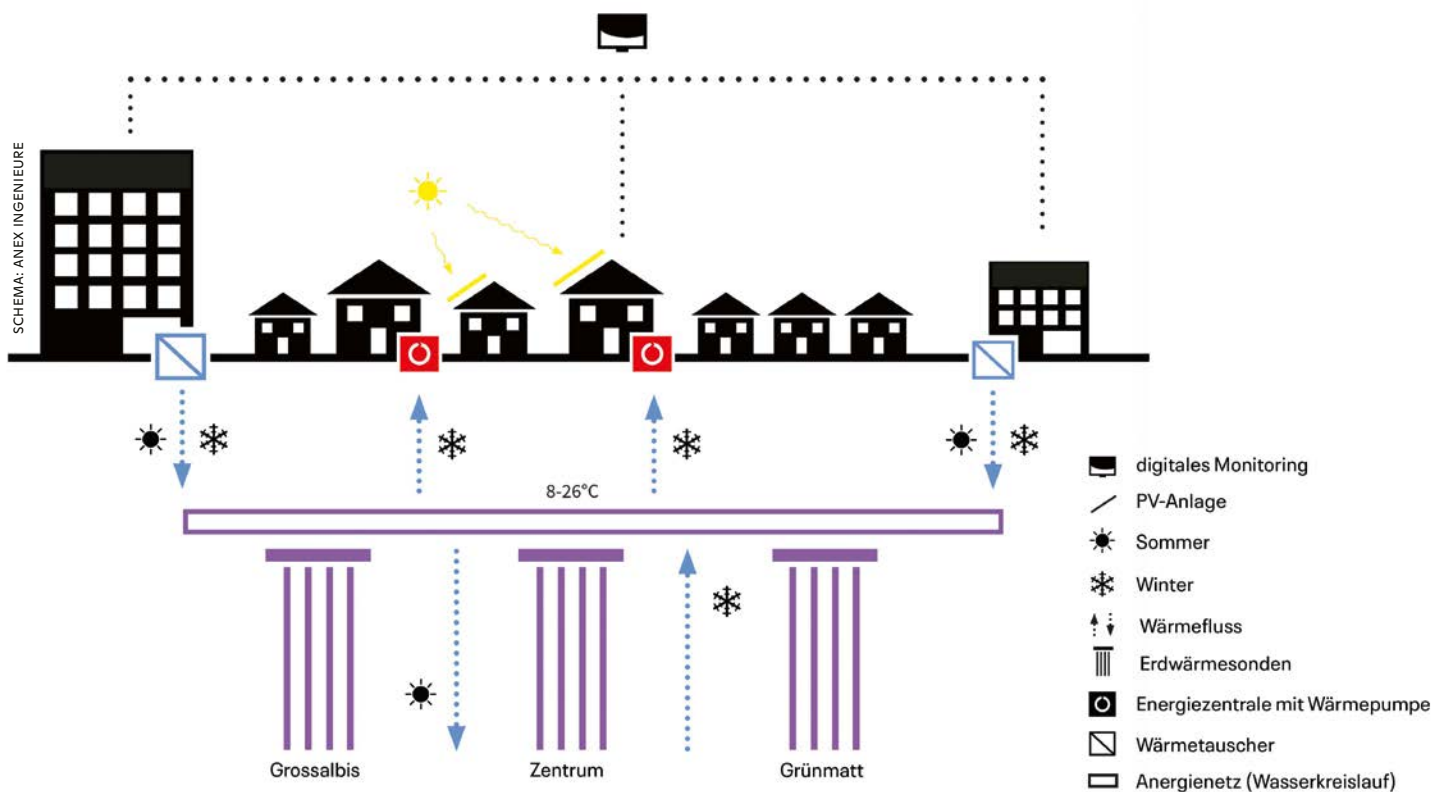
Die Grössenordnung der Wärmewende im Kanton Basel-Stadt ist für die Schweiz einmalig und für IWB ein Generationenprojekt. Von den technischen und wirtschaftlichen Erfordernissen über die Anforderungen des Kantons bis zu den individuellen Bedürfnissen der Kundinnen und Kunden – die Wärmeversorgung klimafreundlich zu gestalten ist enorm komplex. Im Bereich der Wärme ist viel los, und IWB hat noch viel vor.

Katarina Karadzic, IWB

→ www.iwb.ch/waerme



FOTO: IWB



IN KÜRZE

EIN NETZ FÜR NEUE UND ALTE GEBÄUDE

Die Ansprüche an eine nachhaltige Stadtentwicklung sind hoch. Zum einen sollen Quartiere verdichtet werden, aber der zusätzliche Wohnraum muss bezahlbar bleiben. Zum anderen ist der Gebäudebereich so weit zu dekarbonisieren, dass auch ältere Häuser demnächst fossilfrei beheizt werden können. Die Trägerschaft der ältesten Gartenstadtsiedlung von Zürich möchte dennoch all das miteinander kombinieren. Die Familienheim-Genossenschaft Zürich fasste vor über zehn Jahren den Plan, das Friesenbergquartier in Etappen baulich zu erneuern und qualitativ hochwertig nach innen zu entwickeln. Und fast im Gleichschritt entsteht ein lokales Anergienetz, das dereinst sämtliche Liegenschaften, von der neuen Zentrumsüberbauung bis zu Denkmal geschützten Reihenhäuschen, mit klimafreundlicher Energie beliefern wird. Die Quellen dafür befinden sich in nächster Nachbarschaft; es sind Rechenzentren eines Telekommunikationsanbieters und einer Grossbank, deren Kühlung jeweils Abwärme erzeugt. Bei dieser Grundenergie bedient sich ein Anergienetz, das 2014 in Betrieb ging und inzwischen die Hälfte der rund 2300 Genossenschaftswohnungen beheizt.

Allerdings sorgt ein ausgeklügeltes System dafür, dass das externe Energieangebot vor allem indirekt zum Heizen und zum Kühlen genutzt wird. Während sich die Abwärmelieferanten im Winter selbst versorgen, leiten sie ihre überschüssige Energie im Sommer an das FGZ-Anergienetz weiter. Letzteres ist mit zwei dezentralen Erdwärmefeldern verbunden, in denen insgesamt 330 Erdsonden das Erdreich in einen saisonalen Speicher verwandeln. Die im Sommer eingelagerte IT-Abwärme wird im Winter über Wärmepumpen aufbereitet. Bei Neubauten genügen 38°C. Für ältere Wohnbauten, die etwa zwei Drittel des Bestands ausmachen, sind jedoch Vorlauftemperaturen über 70°C bereitzustellen. Um auch hier so wenig Energie wie möglich zu verschwenden, wird eine Kaskade eingebaut: Das höhere Wärmeniveau im Heizungsrücklauf der Bestandsbauten wird zur Erwärmung des Heizungsvorlaufs in Neubauten genutzt. Und weil der Energieverbund als Niedertemperatursystem bewirtschaftet wird, kann er bei Bedarf auch Kühlenergie liefern. Das gesamte Anergiesystem ist jedoch so konzipiert, dass die beiden Rechenzentren langfristig mehr Wärme anbieten, als im Genossenschaftsquartier benötigt wird.

Das Anergienetz Friesenberg löst einen Heizungsverbund ab, der aus neun Öl- und Gaszentralen besteht. Die Infrastruktur aus Kammern und Leitungen kann teil-

weise umgenutzt werden. Vollständig auf fossile Brennstoffe verzichten lässt sich allerdings auch in 30 Jahren nicht. Im Endausbau muss das Anergienetz bei Lastspitzen weiterhin ergänzt werden. Der vor dem Projektbeginn für das Quartier bilanzierte Klimafussabdruck von 55 kg CO₂/m² soll bis 2050 allerdings unter 5 kg CO₂/m² sinken.

Paul Knüsel, stv. Chefredaktor TEC21

ANERGIENETZ FRIESENBERG ZÜRICH

Wärmequelle:

Abwärme aus Rechenzentren, Geothermie

Leistung Endausbau: 3930 kW

Ausbau: 2011–2050

Projektträgerschaft:

Familienheim-Genossenschaft Zürich

Planung: Anex Ingenieure, Zürich

Kosten: 42 Mio CHF

EIN ANERGIENETZ MITTEN IN BIEL

Heizen und Kühlen im Stadtzentrum von Biel mit Energie aus dem Grundwasser

Die Lücken im Bieler Stadtkern füllen sich: Unmittelbar neben dem Kongresshaus und dem «Chessu» oder «Coupole», wie das Kulturzentrum im ehemaligen Gaskessel in der zweisprachigen Uhrenstadt heisst, entsteht eine grosse Überbauung. Bald ziehen erste Mieter ein; in anderthalb Jahren soll die «Esplanade» zum Wohnen und Arbeiten nutzbar sein (vgl. Bild unten). Die Energie, die zum Heizen und Kühlen der Gebäude erforderlich sein wird, ist allerdings bereits vor Ort. Das Grundwasser ist die dafür ausgewählte, CO₂-freie Quelle. Ein Anergienetz wird die erneuerbare Energie aus dem Untergrund an möglichst viele Liegenschaften im Zentrum von Biel verteilen. Auch diese Infrastruktur ist schon im Bau. Interessierte für weitere Anschlüsse sind

beim Anlagebetreiber, einem Konsortium der beiden Energieversorgungsunternehmen BKW AEK Contracting AG und Energie Service Biel, bereits vorstellig geworden. Die Stadt selbst möchte eigene Liegenschaften an zentraler Lage klimafreundlich versorgen. Fix geplant ist der Anschluss an das Neumarkt-Schulhaus. Und auch das Stadtarchiv, ein möglicher Nachbar der «Esplanade», soll «anergisch» versorgt werden – falls die Stimmbewölkerung den Baukredit für den Neubau bewilligt.

Splitting des Wärmeangebots

Die Besonderheit am Versorgungsnetz ist ein Splitting des klimafreundlichen Wärmeangebots. Die Kundschaft entscheidet selbst, ob eine Bandlast bezogen werden soll oder ob sie auch ihren Maximalbedarf mit Niedertemperaturenergie abdecken will. Im ersten Fall ist die Wärmelieferung 100% fossilfrei, wobei das angeschlossene Gebäude zusätzlich einen thermischen Speicher aufweisen soll, um allfällige Lieferengpässe selbst überbrücken zu können. Der Netzbetreiber kann jedoch auch den Spitzenlastbedarf für die Energiebezüger liefern, wobei dies mithilfe von Erdgas oder Biogas geschieht.

Vor Ort bereiten Wärmepumpen die thermische Energie des Grundwassers für die Heiz- und Warmwassersysteme der einzelnen Gebäude auf. Zum Kühlen wird dagegen ein energetischer Kreislauf in Gang gesetzt, der Abwärme aus den Gebäuden abführt und direkt in das Anergienetz einspeist. Dieses Wärmerecycling vor Ort erlaubt, weniger Energie aus dem Grundwasser aufbereiten zu müssen.

Der Anstoss für das Anergienetz gab die Behörde von Biel. Die mit dem Goldzertifikat ausgezeichnete Energiestadt macht sich Gedanken, die bestehende Gasversorgung durch fossilfreie Wärmeangebote abzulösen. Das Grundwasser darf aus ökologischen Gründen allerdings nur abseits des Stadtzentrums thermisch angezapft werden. Die koordinierte Verteilung macht diese erneuerbare Energie auch für Liegenschaften verfügbar, die selbst über der Grundwassersperrzone stehen.

PD

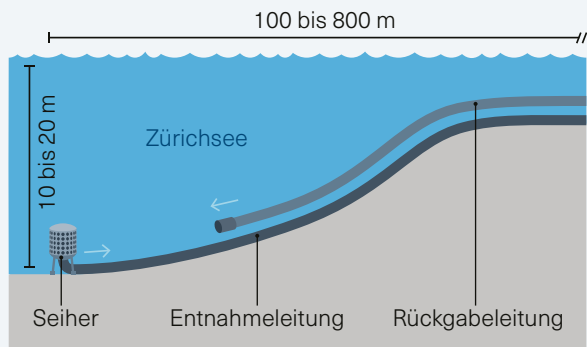
→ www.bac.ch



FOTO: GRABER PULVER ARCHITEKTEN / PASCAL KNAPP

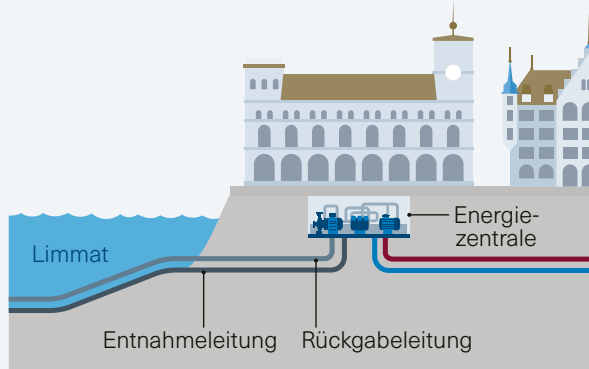
1. Seewasserfassung und -rückgabe

In einem Kreislauf wird Seewasser über Entnahmelierungen mit Seiher entnommen und nach der Nutzung in den See zurückgegeben.



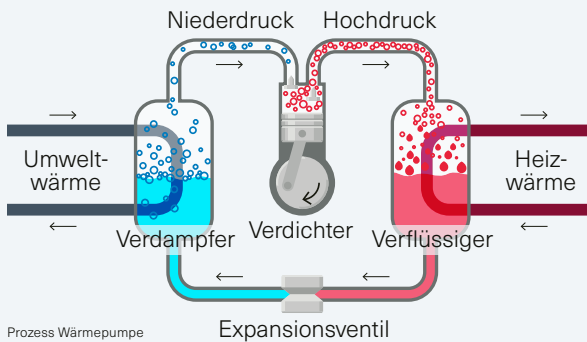
2. Transport in Energiezentrale

Über teils mehrere hundert Meter lange Seewasserleitungen wird das Seewasser in die jeweiligen Pumpstationen und Energiezentrale befördert.



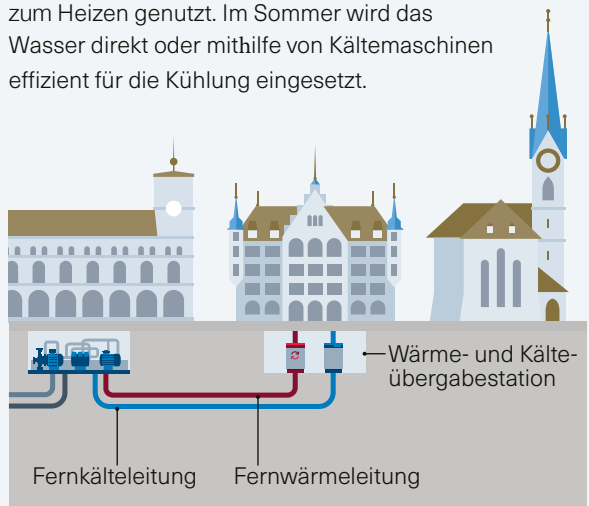
3. Wärme- und Kälteproduktion

Das Seewasser dient als Energiequelle für hocheffiziente Wärmepumpen und Kältemaschinen. Die Anlagen entziehen dem See kein Wasser, sondern lediglich die für die Produktion der Wärme oder Kälte benötigte Energie.



4. Wärme- und Kälteversorgung

Die produzierte Wärme wird im Winter primär zum Heizen genutzt. Im Sommer wird das Wasser direkt oder mithilfe von Kältemaschinen effizient für die Kühlung eingesetzt.



IN KÜRZE

SEEWASSERVERBUND ZÜRICHSEE

Die grossen Seen und Flüsse der Schweiz speichern enorme Mengen an thermischer Energie. Diese lässt sich auf wirtschaftliche und ökologische Weise zur Beheizung und zur Kühlung von Gebäuden nutzen. Das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (ewz) hat bereits vor rund 20 Jahren einen ersten Seewasserverbund realisiert und versorgt mittlerweile zahlreiche ufernahe Quartiere mit Wärme respektive Kälte aus dem See. Ein vom ewz in St. Moritz realisierter Verbund zeigt zudem, dass solche klimafreundlichen Versorgungsnetze auch auf 1750 m ü. M. funktionieren. Als Pionier verfügt ewz über umfassendes Know-how in der Realisierung eines Seewasserverbunds –

von der Planung über die Ausführung bis hin zum Betrieb, der von eigenen Spezialisten organisiert und überwacht wird.

Wasser als thermische Quelle wird derzeit noch wenig genutzt, obwohl viele Städte in der Schweiz an einem Seen oder einem Fluss liegen. Die Technik dazu ist ausgereift, und zudem senkt eine thermische Seewassernutzung die CO₂-Emissionen im Vergleich zu fossilen Energieträgern markant. Mit Seewasser lassen sich Neu- und

Altbauten aller Gebäudekategorien – vom Einfamilienhaus bis zur grossen Geschäftsimmoblie – mit lokaler Wärme- und Kälteenergie versorgen. Eigentümerinnen und Eigentümer profitieren nicht nur von ökologischen, sondern auch von wirtschaftlichen Vorteilen.

PD

→ ewz.ch/zürichsee

EWZ BIETET ENERGIELÖSUNGEN

Als starker Partner plant, finanziert, realisiert und betreibt ewz energietechnische Anlagen in den Bereichen Wärme, Kälte, Photovoltaik und E-Mobilität. Mit über 40 Energieverbänden in der ganzen Schweiz verfügt ewz über ein umfassendes Know-how: ewz.ch/energielösungen

FIRMEN- VERZEICHNIS



BKW AEK Contracting AG
Westbahnhofstrasse 3, 4502 Solothurn
www.bac.ch



ewz – Elektrizitätswerk der Stadt Zürich
Tramstrasse 35, 8050 Zürich
www.ewz.ch



IWB Industrielle Werke Basel
Margarethenstr 40, 4002 Basel
www.iwb.ch

espaZium

transfer 1/2021 Coronavirus und Lüftung

Ein Leitfaden für die
HLK-Planung in Pandemiezeiten

**Praxisorientierte Informationen
für Planerinnen und Planer**

32 Seiten, 21 × 26 cm, deutsch und französisch, 19.– Fr.
Jetzt bei buch@espaZium.ch bestellen!





Zusammen mit seinem Team treibt Sascha Pfändler in Basel-Stadt die Energiewende voran. «Wir suchen Fachkräfte, die uns dabei unterstützen», so der Leiter Netze Wärme bei IWB.

Fernwärme – ein Berufsfeld mit Zukunft

Klimafreundliche Wärme ist in Basel-Stadt beschlossene Sache. Der ambitionierte Fahrplan: Die Energieversorgerin IWB baut die Wärmeversorgung bis 2035 komplett um. Dafür braucht sie die richtigen Fachkräfte.

Im Pariser Klimaabkommen steht es seit 2015 und im baselstädtischen Energiegesetz seit 2017: Die Zukunft ist klimaneutral. Das kantonale Energiegesetz erlaubt Öl- und Gasheizungen nur noch in Ausnahmefällen. IWB hilft ihren Kundinnen und Kunden, diese Vorgaben zu erfüllen. Schon heute produziert sie in der Kehrlichtverwertungsanlage und in den beiden Holzkraftwerken klimafreundliche Wärme. «Der CO₂-neutrale Anteil beträgt heute rund 73%», so Sascha Pfändler, Leiter Netze Wärme bei IWB.

Eine Transformation, nicht bloss eine Evolution

Für die nächsten Jahrzehnte hat sich das Energieunternehmen viel vorgenommen: die Wärmeversorgung in ein zukunftsfähiges, klimaneutrales Gesamtsystem verwandeln. Dafür vergrössert und ver-

ichtet IWB ihr Fernwärmenetz, das mit 118 Kilometern bereits heute zu den grössten in der Schweiz gehört. Zudem will IWB die Energieproduktion aus erneuerbaren Quellen intensivieren. Auch lokale Wärmeverbände spielen in der klimafreundlichen Wärmeversorgung von morgen eine Schlüsselrolle. IWB will sie ausbauen. Als Konsequenz der Dekarbonisierung wird sie das Gasnetz schrittweise stilllegen.

Die Wärmewende in Basel ist nicht nur grundlegend, sondern auch einmalig für die Schweiz. Das Projekt ist für IWB eine der grössten Herausforderungen. «Um sie zu meistern, brauchen wir die richtigen Fachkräfte – in der Akquise, im Engineering und im Betrieb. Was wir in Basel-Stadt vorhaben, ist ein Generationenprojekt. Der Bedarf nach Fachkräften ist nicht nur akut, sondern wird in Zukunft noch zunehmen», weiss Sascha Pfändler.

IWB macht Schule

Die nötigen Fachkräfte zu rekrutieren ist eben nicht einfach. Denn der Fachkräf-

temangel nimmt schweizweit zu, insbesondere in den MINT-Berufen: Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. Das spürt auch IWB. Darum unterstützt sie ihre Mitarbeitenden, die Kompetenzen für die Wärmewende zu erweitern. «Zusammen mit der Hochschule Luzern und mit EnergieSchweiz haben wir den CAS «Thermische Netze» entwickelt. Er vermittelt Grundlagen der thermischen Energiewirtschaft und deckt die Planung und Projektleitung in der Fernwärme ab», erklärt der Netzexperte. Das ist schweizweit die erste Weiterbildung dieser Art in der Fernwärme – und für IWB ein weiterer Schritt in eine klimafreundliche Zukunft.

Der Weg bis zu den Pariser Klimazielen ist noch lang, aber auch sehr spannend. Sascha Pfändler ist überzeugt: «Im Bereich der Wärme ist sehr viel los, und wir haben noch viel vor. Wir gestalten die Zukunft des Kantons mit. Vermutlich war es noch nie so spannend wie jetzt, bei IWB zu arbeiten.»

→ [iwb.ch/karriere](https://www.iwb.ch/karriere)

iwb

Klimafreundlich und wirtschaftlich heizen dank Wärmeverbänden

Die Wärmeversorgung ist laut Bundesamt für Umwelt für etwa ein Viertel der Schweizer CO₂-Emissionen verantwortlich. Sollen die Klimaziele von Paris erreicht werden, braucht es mehr erneuerbare Energie. IWB engagiert sich für einen effizienteren und umweltfreundlichen Umgang mit Energie. «Wir realisieren Wärmeverbände und unterstützen so Gemeinden schweizweit, ihre Wärmeversorgung zu dekarbonisieren», erklärt Bruno Jordi, Leiter Wärmeverbände Schweiz bei IWB. So wie in Frick, wo IWB aktuell in enger Zusammenarbeit mit der Gemeinde eine Machbarkeitsstudie für einen Wärmeverbund durchführt.



In Basel-Stadt betreibt IWB bereits mehrere Wärmeverbände und eines der grössten Fernwärmenetze der Schweiz. Dadurch verfügt IWB über viel Erfahrung in der klimafreundlichen Wärmeversorgung. Überall dort, wo die Wärmedichte und die Anzahl Anschlüsse hoch genug sind, kommen Wärmeverbände infrage. IWB prüft mögliche Perimeter und erarbeitet in enger Absprache mit den Gemeinden klimafreundliche, komfortable und wirtschaftliche Wärmelösungen.

→ iwb.ch/waermeverbuende

Primeo Energie

Innovative und nachhaltige Wärmelösungen für Privat- und Geschäftskunden

Primeo Energie bietet Privat- wie Geschäftskunden in der Schweiz und in Frankreich umfassende und nachhaltige Wärme- und Kältelösungen. So plant, baut und betreibt das Unternehmen Wärmeverbände unterschiedlicher Grössenordnung. Mit über 215 Wärmeverbänden und Heizanlagen sowie einem Wärmeabsatz von über 650 Millionen Kilowattstunden gehört Primeo Energie zu den grössten Wärmeversorgern der Schweiz.

Wärmeverbund: eine sinnvolle Lösung

Sowohl Gewerbe- als auch Privatkunden haben die Möglichkeit, sich einem Wärmeverbund anzuschliessen. Für viele stellt er die sinnvollste Möglichkeit für eine nachhaltige Wärmeversorgung dar. Besteht keine Anschlussmöglichkeit, weil kein Verbund in der Nähe ist, helfen wir bei der Planung einer alternativen Wärmelösung. Es gibt eine Vielzahl nachhaltiger Wärmelösungen, die Eigenheimbesitzern mehr Komfort und mehr Energieeffizienz bringen, zum Beispiel über Wärmepumpen.

Wärmecontracting: bequem und effizient

Für Grossabnehmer bietet Primeo Energie ausserdem Wärmecontracting an. Kunden beziehen Wärme zu einem vereinbarten Preis. Primeo Energie übernimmt alles andere, von der Planung der Heizanlage über die Finanzierung bis hin zu Bau, Wartung und Absicherung von Risiken. Das ist bequem und effizient.

→ www.primeo-energie.ch



isoplus – ein starker Partner in der Fernwärme



Lagerhalle mit Hochregalen für starre Rohrsysteme



Aussenlager für flexible Rohrsysteme

isoplus (Schweiz) AG
Alte Landstrasse 39, 8546 Islikon
Tel. 052 369 08 08
www.isoplus.ch
info@isoplus.ch

Fernwärmesysteme
Übergabestationen
Leittechnik
Lecküberwachung
Deckenstrahlplatten



rittmeier
BRUGG

aqotec

Voller Überblick

von der Wärmeerzeugung
bis zum Hausanschluss

Intelligente Fernwärmelösungen
von Rittmeyer aqotec
www.rittmeier-aqotec.com



Ihr bester Partner für Verbindungsleitungen mit hohen Qualitätsansprüchen.

Als erfahrene Experten für Verbindungsleitungen Energie und Anergie in verschiedenen Ausführungen und Dimensionen und allem was dazu gehört, bieten wir unseren anspruchsvollen Kunden die volle Palette. Als Gesamt- oder Teilprojekt. Effizient, planbar und kostentransparent.

Vertrauen verbindet



IMPRESSUM

Sonderpublikation von *espazium* – Der Verlag für Baukultur

Beilage zu TEC21 Nr. 38/2021, zu TRACÉS Nr. 12/2021
und zu Archi Nr. 6/2021

Cahier spécial d'*espazium* – Les éditions pour la culture du bâti

Supplément à TEC21 n° 38/2021, à TRACÉS n° 12/2021
et à Archi n° 6/2021

Inserto speciale di *espazium* – Edizioni per la cultura della costruzione

Allegato a TEC21 n. 38/2021, TRACÉS n. 12/2021
e Archi n. 6/2021

Konzept und Redaktion | Conception et rédaction | Concetto e redazione

Judit Solt (TEC21), Chefredaktorin | Rédactrice en chef | Direttrice
Marc Frochoux (TRACÉS), Chefredaktor | Rédacteur en chef | Direttore
Paul Knüsel (TEC21), Redaktion | Rédaction | Redazione
Christof Rostert (TEC21), Abschlussredaktor | Secrétaire de rédaction |
Segretario di redazione
Andrea Roscetti (Archi), Korrektor | Correcteur | Correttore
Anna-Lena Walther, Katrin Köller (TEC21), grafisches Konzept und
Layout | Conception graphique et mise en page | Progetto grafico e
impaginazione
Laurent Guye (TEC21), Bildbearbeitung | photolithographie |
elaborazione immagini

Übersetzungen | Traduction | Traduzioni

Deutsch–Français: Ilsegrit Messerknecht
Deutsch–Italieno: Scriptum
Français–Italieno: Scriptum
Français–Deutsch: Paul Knüsel

Adresse der Redaktion | Adresse de la rédaction | Indirizzo della redazione

TEC21 – Schweizerische Bauzeitung, Zweierstrasse 100,
Postfach, 8036 Zürich
Telefon 044 288 90 60, redaktion@tec21.ch, espazium.ch

Herausgeber | Éditeur | Editore

espazium – Der Verlag für Baukultur
espazium – Les éditions pour la culture du bâti
espazium – Edizioni per la cultura della costruzione
Zweierstrasse 100, 8003 Zürich, Telefon 044 380 21 55
Katharina Schober, Verlagsleiterin | Directrice des éditions |
Direttrice delle edizioni
Ariane Nübling, Assistentin | Assistante | Assistente

Druck | Imprimeur | Stampa

Stämpfli AG, Bern

Nachdruck von Bild und Text, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher
Genehmigung der Redaktion und mit genauer Quellenangabe. |
La reproduction d'illustrations ou de textes, même sous forme d'ex-
traits, est soumise à l'autorisation écrite de la rédaction et à l'indication
exacte de la source. | Per la riproduzione delle immagini o dei testi,
anche in forma parziale, sono richieste l'autorizzazione scritta della
redazione e l'indicazione esatta della fonte.

espazium 

Der Verlag für Baukultur
Les éditions pour la culture du bâti
Edizioni per la cultura della costruzione