



Stadt Zürich

Stadtspital Triemli

# Versorgung Energie und Gebäudetechnik



<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>Versorgung Energie und Gebäudetechnik im Stadtpital Triemli</b>	<b>3</b>
Sicher, effizient, ökologisch	
<b>Ein Spital wird zukunftsfähig</b>	<b>4</b>
Gesundheitsversorgung im Jahre 2050	
<b>Wärme ist nicht gleich Wärme</b>	<b>7</b>
Hinter der neuen Energieversorgung steckt ein historischer Denkansatz	
<b>Am Umschlagplatz der Energien</b>	<b>8</b>
Zwei Energiezentralen vernetzen die Energieströme	
<b>Biomasse als Energielieferant</b>	<b>10</b>
Holzschnitzel liefern Dampf und Heizwärme	
<b>Erdreich: Quelle und Speicher</b>	<b>11</b>
Wärme und Kälte aus Erdsondenfeldern	
<b>Elektroversorgung, Telematik</b>	<b>12</b>
Sicherheit durch Redundanz	
<b>Korridore, Leitungen, Unterstationen</b>	<b>13</b>
Ein arealinternes Versorgungsnetz	
<b>Den Wasserqualitäten entsprechend organisiert</b>	<b>14</b>
Arealentwässerung	
<b>Weiterführende Informationen</b>	<b>15</b>
Berichte und Projektdokumentationen	

## **Impressum**

### **Herausgeber**

Stadt Zürich  
Amt für Hochbauten

Text und Gestaltung: Faktor Journalisten AG  
(Christine Sidler, Othmar Humm,  
Paul Knüsel)

Februar 2011

## Sicher, effizient, ökologisch



Ohne Energieversorgung, Gebäudetechnik und Kommunikationstechnologien läuft im Stadtspital Triemli gar nichts. Behandlung und Therapie sowie Pflege und Rekonvaleszenz sind zwar in erster Linie eine Dienstleistung des Personals und der dafür geeigneten Einrichtungen, sie beanspruchen aber in ihrer vielfältigen Art ebenso ausnahmslos Energie in unterschiedlicher Form und zudem eine Kommunikation auf unterschiedlichen Medienkanälen. Entsprechend bedeutsam sind die Versorgung mit Energie sowie die Ausstattung des grossen Zentrumsspitals am Hang des Üetlibergs mit Informations- und Kommunikationstechnologie.

Im Zuge der Um- und Erweiterungsbauten wird die Infrastruktur zur Versorgung des Areals mit Strom, Wärme und Kälte, mit Wasser sowie mit elektronischen Medienträgern vollständig reorganisiert und teilweise erneuert. Nach annähernd 40 Jahren Betrieb des Stadtspitals ist der Zeitpunkt günstig.

Die Betriebssicherheit steht zuoberst auf der Prioritätenliste. Dieser Anspruch gilt nicht nur für den regulären Betrieb, auch in der bereits in Angriff genommenen

**Das Triemlispital mit dem neuen Bettenhaus (Visualisierung), Behandlungstrakt und 20-stöckigen Hauptgebäude (hinten).**

Umbau- und Erweiterungsphase bis 2020 ist eine hohe Verfügbarkeit der Anlagen gefordert. Effizienz in einer Energie- und Medienversorgung hat positive wirtschaftliche Auswirkungen. Denn der Anspruch bezieht sich auf die Effizienz der Anlagen gleichermaßen wie auf den Aufwand für deren Überwachung, Wartung und Instandhaltung. Eine sichere und effiziente Versorgung hat zudem die bauökologischen Vorgaben der Stadt Zürich zu erfüllen. Das «Triemli» soll ein Teil der 2000-Watt-Gesellschaft werden. Daran denken alle Beteiligten heute schon.

# Ein Spital wird zukunftsfähig

## Vor der Erweiterung

Bis 2020 soll das «Triemli» baulich erweitert und erneuert werden. In der ersten Etappe entsteht ein neues Bettenhaus. Danach wird das heutige Hauptgebäude instand gesetzt und umgenutzt. In zehn Jahren sollen die drei Personalhäuser rückgebaut werden. 2025 wird das Gebäude der Frauenklinik saniert.

**Ziel** der ambitionösen Um- und Erweiterungsbauten ist ein zukunftsfähiges Zentrumsspital, das die besten Voraussetzungen für Behandlung, Therapie und Pflege von Patientinnen und Patienten schafft. Drei Kriterien stehen im Vordergrund:

- **Sicherheit:** Die Versorgung des Areals und dessen Bauten mit Medien und Energie erfolgt mit hoher Verfügbarkeit.
- **Flexibilität:** Die Einrichtungen und Installationen lassen spätere Anpassungen und Erweiterungen zu.
- **Ökologie:** Die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft werden mittelfristig erfüllt.

## Betriebssicherheit

Der konsequente Schutz der Anlagen und Verbindungskorridore – Stichwort: Brandschutz – ermöglicht die lückenlose Verfügbarkeit der Versorgung Energie und der Gebäudetechnik. Ersatzanlagen in allen Abschnitten der Versorgungskette stellen sicher, dass zu allen Zeiten die notwendigen Energien und Medien verfügbar sind – auch bei Ausfall eines Aggregates oder einer Steuerung. Notstromaggregate sind dafür exemplarisch. Schliesslich trägt eine sorgfältige Überwachung der Anlagen zur Sicherheit bei. Selbstverständlich gelten alle Anforderungen auch während den Umbau- und Erweiterungsarbeiten.

## Flexibilität und Modularität

Nachhaltige Bauten eignen sich sehr gut für spätere Anpassungen und Nachrüstungen aufgrund geänderter Rahmenbedingungen und unterschiedlicher Nutzungszyklen der verwendeten Systeme

und Bauteile. Aufgrund der Trennbarkeit der Systeme und Materialien sind sie auch für den Rückbau geeignet. Der modulare Aufbau und die Flexibilität der Strukturen begünstigen diese nachhaltige Bauweise.

## Ökologie

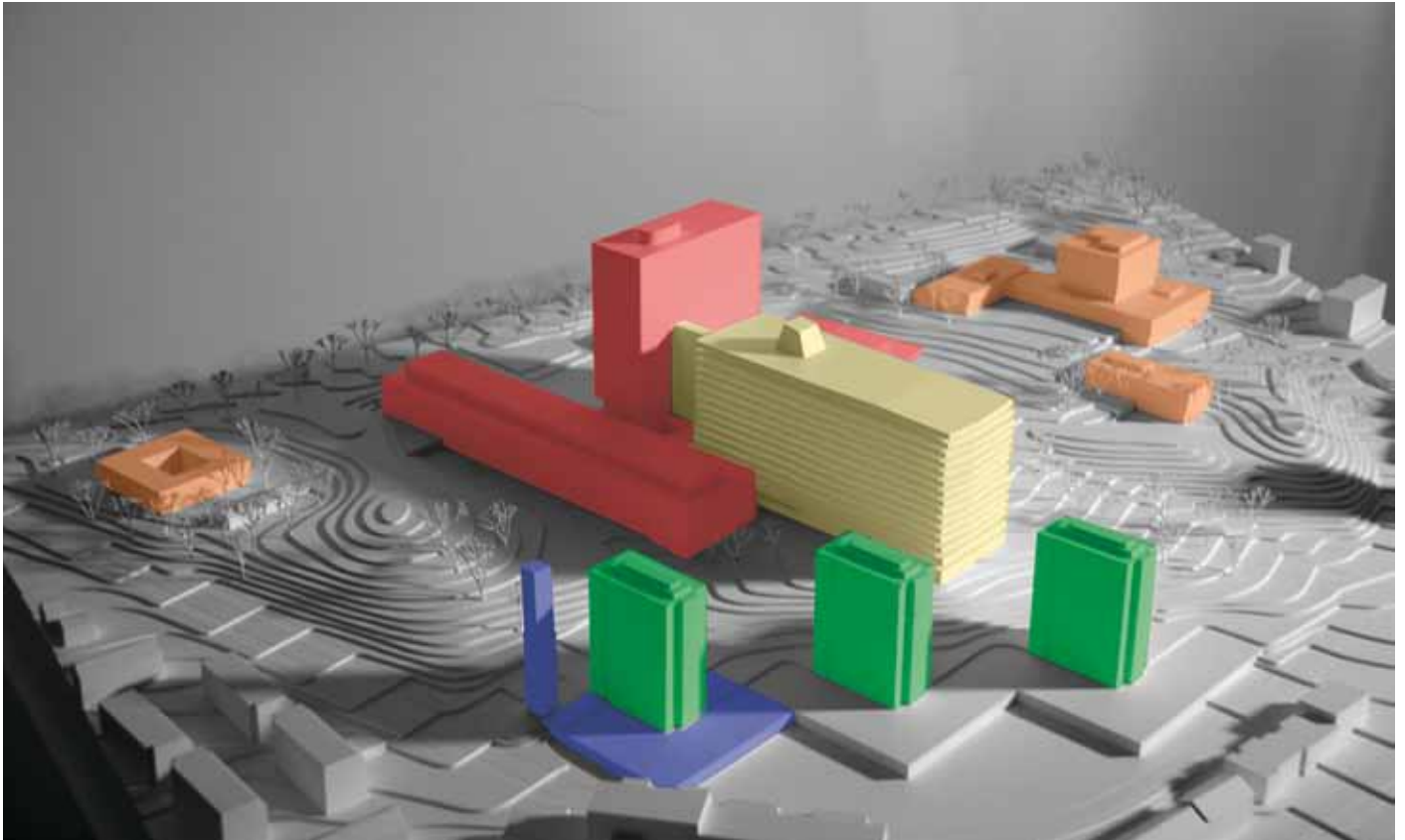
Die Umsetzung der Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft setzt eine weitgehende Deckung des Energiebedarfs mit erneuerbaren Energien voraus. Damit reduziert sich der CO<sub>2</sub>-Ausstoss im Betrieb der effizienten Systeme und Komponenten um 4000 Tonnen pro Jahr. Zur Minimierung der Feinstaubemission wird die Holzschnitzel- feuerung mit angemessener Filtertechnik ausgerüstet.

## Planung

Das Konzept Versorgung Energie und Gebäudetechnik ist anhand einer übergeordneten Arealplanung auszulegen, um einerseits die Gebäude und Anlagen zu vernetzen und andererseits eine optimale Energie- und Stoffbilanz zu erzielen. Planung, Realisierung und Betrieb der Energieversorgung – fallweise auch deren Erweiterung und Anpassung – werden im Rahmen eines Energiecontractings an das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (ewz) übertragen.

## Mit 2000 Watt Ausgleich ermöglichen

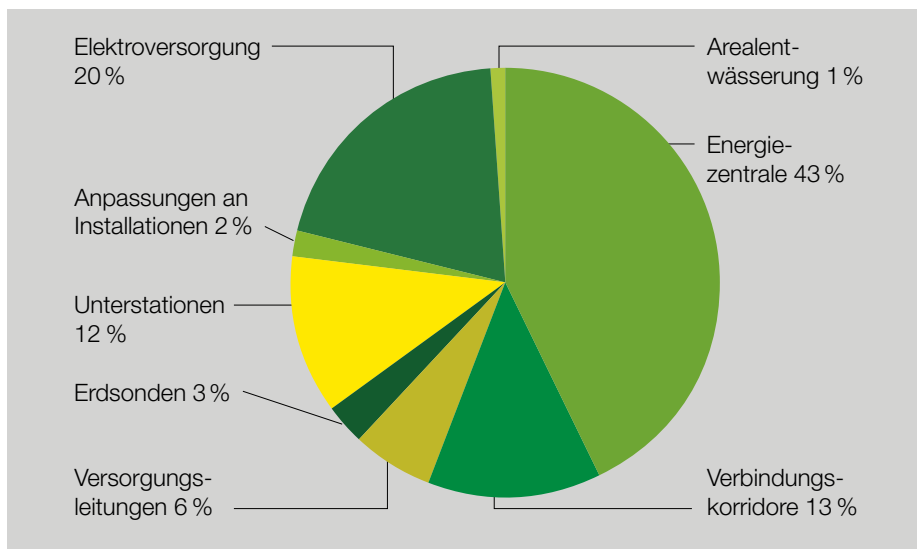
«Zürich auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft» haben sich die Stimmenden der Stadt Zürich als Ziel selbst gesetzt. Welche Konsequenzen hat dieses Ziel der 2000-Watt-Gesellschaft für das Spital Triemli? 2000 Watt pro Person entsprechen einem jährlichen Verbrauch an Energie von 17 500 Kilowattstunden, etwa 1750 Liter Heizöl oder Treibstoff. Naturgemäss entfällt nur ein sehr kleiner Bruchteil dieses Energiebudgets – heute und in der 2000-Watt-Gesellschaft – auf Spitäler, weil der Durchschnittsmensch die meiste Zeit ausserhalb dieser Einrichtungen verbringt.



### **31 Mio. Kilowattstunden Energie**

Aktuell liegt der Wärmebedarf im Stadtspital bei 21 Mio. Kilowattstunden (kWh) pro Jahr; er wird mit fossilen Brennstoffen Heizöl und Erdgas gedeckt. Den jährlichen Strombezug von 10 Mio. kWh eingerechnet, liegt der momentane Gesamtenergieverbrauch um den Faktor 3 über dem langfristigen Ziel. Bis ins Jahr 2020 soll der Verbrauch halbiert werden; bis 2050 ist sogar geplant, den Energieverbrauch auf einen Fünftel abzusenken. Ab dann lässt sich ein Spital für die 2000-Watt-Gesellschaft betreiben – dank dem Einsatz von Energien aus erneuerbaren Quellen.

**Das Areal des Triemlispitals: Behandlungstrakt und Hauptgebäude (rot), neues Bettenhaus (gelb), Frauenklinik (orange, rechts), ehemalige Krankenpflegeschule (orange, links), Personalhäuser (grün) und Energiezentrale (blau).**



### Projektorganisation

Die arealweite Versorgung mit Energie und die Erschließung mit Medienkanälen sind Bestandteile von insgesamt zehn Teilprojekten. Davon ausgenommen sind die Erkundungen zur tiefengeothermischen Wärmenutzung (ewz) sowie die Telematik, welche das Spital separat betreut. Die Teilprojekte umfassen demnach:

- Instandsetzung Energiezentrale (Seite 8)
- Ergänzende Korridore (Seite 13)
- Leitungen in den Korridoren (Seite 13)
- Erdsondenfelder (Seite 11)
- Unterstationen Bettenhaus und Hauptgebäude
- Anpassungen bei bestehenden Anlagen
- Umbau der Elektro- und Notstromversorgung (Seite 12)
- Erneuerung Telematik (Seite 12)
- Arealentwässerung (Seite 14)

### Termine

Im Jahr 2014 geht die erweiterte und umgebaute Energiezentrale in Betrieb (Planungsstand 2010). Ein Jahr später soll das neue Bettenhaus bezogen werden. Danach wird das Hauptgebäude instand gesetzt. Ab dem Jahr 2021 sollen die drei Personalhäuser rückgebaut werden.

### Anteile der Teilprojekte an den Gesamtkosten von 115 Mio. Franken.


#### Kosten

Die Gesamtkosten für den Neubau und die Instandsetzung betragen 115 Mio. Franken. Mehr als zwei Fünftel der Kosten entfallen auf die Energiezentrale, ein weiterer Fünftel auf die Elektroversorgung, Korridore, Leitungen, Unterstationen und Anpassungen benötigen ein Drittel der Gesamtkosten.

#### Investitionsschutz

Seit Mitte der Neunziger Jahre sind zahlreiche Projekte, insbesondere zur Instandhaltung von Bauten und Anlagen, realisiert worden; weitere sind in Planung. Diese vorgängig beschlossenen Massnahmen werden in die aktuelle Projektierung zur Versorgung Energie und Gebäudetechnik integriert. Insofern sind allenfalls erst vor kurzem getätigte Investitionen geschützt und bleiben hinsichtlich ihrer beabsichtigten Nutzungsdauer wirksam. Dies gilt beispielsweise für die im Jahr 2007 abgeschlossene zweite Etappe der Sanierung der Energiezentrale.

# Wärme ist nicht gleich Wärme

Elektrizität	Hochtemperaturwärme	Mitteltemperaturwärme	Niedertemperaturwärme	Hochtemp.- (Komfort)-kälte	Niedertemp.- (Prozess)-kälte
	160 °C	70 °C	38 °C	18 °C	10 °C

## Wertigkeit von Energie

Wärme ist nicht gleich Wärme, und Kälte ist nicht gleich Kälte. Die Wertigkeit von Energie ist abhängig von ihrem Potenzial zur Umwandlung in andere Energiequalitäten, also von der Form der Energie, aber auch von deren Temperatur. Die Erkenntnis ist keineswegs neu: 1824 publizierte der französische Physiker Nicolas Léonard Sadi Carnot sein Werk «Über die bewegende Kraft des Feuers». Carnot präsentiert darin die Grundlagen einer neuzeitlichen Energietechnik – sie ist heute noch so aktuell wie vor fast 200 Jahren.

## Adäquate Energiequalitäten

Die aktuelle Interpretation der Theorie von Carnot ergibt für die Energieversorgung von Gebäuden und Anlagen neue Perspektiven. Um so wenig hochwertige Energie für Niedertemperaturanwendungen wie möglich einzusetzen und damit einen Teil der Werthaltigkeit der Energie zu verschwenden, soll der Bedarf durch adäquate Energiequalitäten gedeckt werden. Dies setzt eine konsequente Strukturierung der Energieversorgung nach den unterschiedlichen Anforderungen voraus. Aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Energiesysteme lässt sich dieser Anspruch in grossen Arealen und Gebäuden ideal umsetzen. Mit sechs verschiedenen Energiequalitäten wird das Stadtspital Triemli mit Wärme und Kälte in verschiedenen Temperaturbereichen zwischen 10 °C und 160 °C respektive mit Strom versorgt:

- Elektrizität (22 000 Volt, 400 Volt)
- Hochtemperaturwärme (Heisswasser 160 °C)

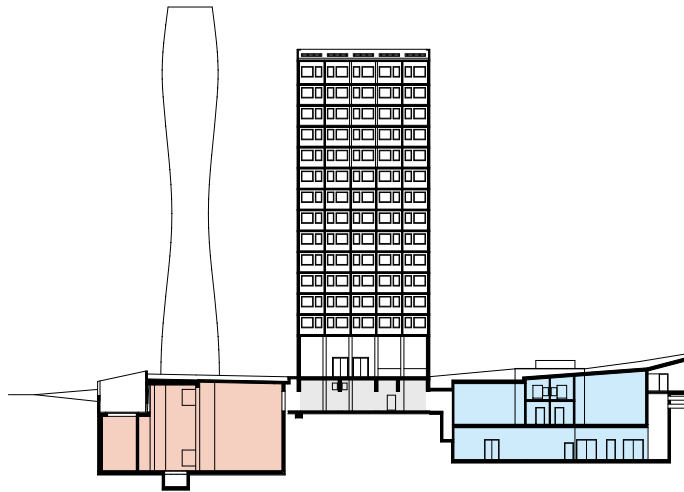
**Die grosse Zahl an Energiebezügern, Verteilnetzen sowie Wärme- und Kälteerzeugern werden konsequent nach der Wertigkeit der beteiligten Energien differenziert.**

- Mitteltemperaturwärme (70 °C)
- Niedertemperaturwärme (38 °C)
- Komfortkälte (Hochtemperatur; 18 °C)
- Prozesskälte (Niedertemperatur; 10 °C)

## Nutzung von Abwärme

Recycling in der Energiezentrale heisst das Stichwort für eine konsequente Rückgewinnung von Abwärme bei der Umwandlung von Energien. Dieses Potenzial ist generell sehr gross, in einem Spital ist dies noch ausgeprägter. Typisch dafür ist der Betrieb von Kältemaschinen. Deren Kompressoren leisten mechanische Arbeit und geben dabei viel – durchaus nutzbare – Wärme ab. Für die Nutzung zur Wassererwärmung und für die Raumheizung ist diese Abwärme jedenfalls – aufgrund der ausreichenden Wertigkeit – geeignet.

# Am Umschlagplatz der Energien



**Schnitt durch die Energiezentrale nach dem Umbau: Neu werden Wärme (rot) und Kälte (blau) zentral erzeugt. Am selben Ort befindet sich die Elektrozentrale und die Abfallentsorgung. Das Untergeschoss des Personalhauses A (grau) dient als Reserve für spätere Erweiterungen.**

## Bündelung der Energieerzeugung

Heute sind zwei Energiezentralen – eine für Wärme, eine für Kälte – in Betrieb. Insgesamt sind in der Wärmezentrale (10,8 Megawatt Leistung) fünf Kessel mit Zweistoffbrennern für Öl und Erdgas installiert. In der Kältezentrale im Behandlungstrakt arbeiten drei Kältemaschinen mit einer Leistung von je 900 Kilowatt. Künftig werden Hoch- und Mitteltemperaturwärme (Holzschnitzel) sowie die Prozesskälte (Kältemaschinen) in derselben Energiezentrale beim bestehenden Personalhaus A erzeugt. Einzig Niedertemperaturwärme und Komfortkälte (Wärmepumpen) werden in einer Unterstation unter dem neuen Bettenhaus produziert. Die Bündelung erlaubt die Nutzung von Abwärme, erleichtert die Vernetzung der Energieströme und reduziert den Aufwand für die Reservehaltung und die Überwachung. Da die noch in Betrieb stehenden Kältemaschinen das Ende ihrer Nutzungsdauer erreichen, ergeben sich keine Zusatzkosten für die Neuinstallation.

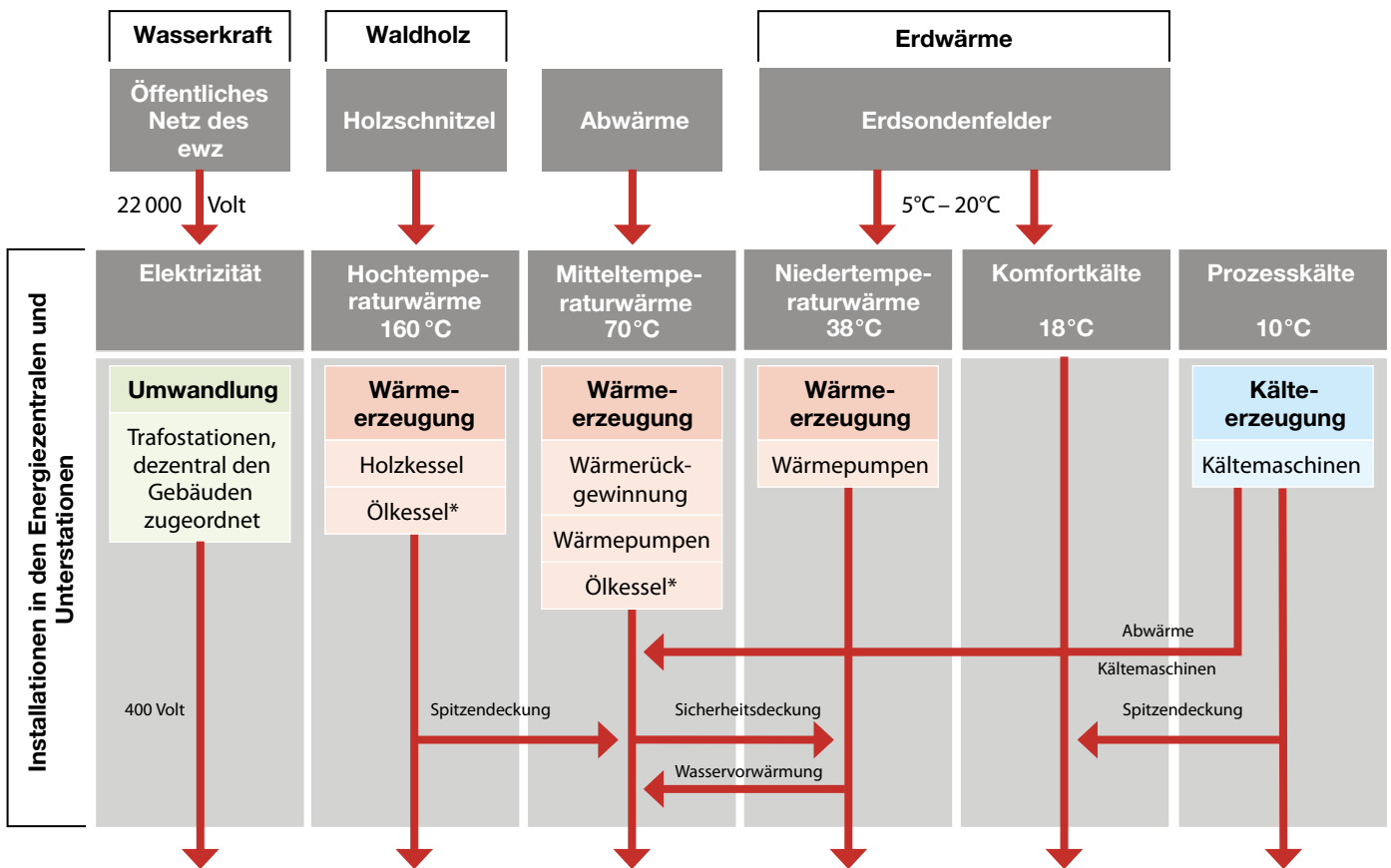
## Umbau der Zentrale

Flexibilität bei der Neukonzeption der Energiezentrale ist von grösster Bedeu-

tung. Sowohl die Primärstruktur der Zentrale als auch die Installationen müssen sich für Anpassungen und Erweiterungen eignen. Der Umbau der Energiezentrale ermöglicht die Optimierung der Betriebsabläufe. Besonders wichtig ist dies für die Logistik der Holzschnitzel. Die Anlieferung erfolgt ebenerdig von der Paul-Clairmont-Strasse über einen Abwurf ins Silo im Untergeschoss. Direkt angrenzend kommt der neue Kamin zu stehen. Der im Personalhaus geführte alte Kamin wird mit dem Gebäude zurückgebaut. Auf der anderen Seite des Personalhauses ist unterirdisch die Rückkühlung aus der Kälteproduktion geplant. Gleichenorts ist die Notstromversorgung vorgesehen.

## Anlagen für die Stromversorgung

Neben der Wärmeproduktion werden die angepassten und erweiterten Anlagen für die Stromversorgung mit eingebaut. Für den Entsorgungsbereich ist eine Erweiterung am bisherigen Standort vorgesehen. Die Unterkellerung bleibt nach dem Rückbau der drei Hochhäuser als Reserveraum erhalten. Nach Abschluss der Erweiterungsarbeiten wird die Energiezentrale mit Erdreich überdeckt.



**Verteilung über arealinterne Netze**

<b>Arealversorgung</b>	Generelle Versorgung aller Räume und Anlagen	Prozesswärme	Raumwärme, Wassererwärmung	Raumwärme für Patienten- und Arbeitsräume	Kühlung von Patienten- und Arbeitsräumen	Kühlung von Behandlungsräumen, Prozesskälte
------------------------	--	--------------	----------------------------	---	--	---

\* Redundanz

**Nutzenergie aus regenerierbaren Ressourcen für die Versorgung im Stadtspital Triemli: Aus erneuerbarer Primärenergie und aus Abwärme wird Wärme unterschiedlicher Temperaturen und für verschiedene Anwendungsbereiche gewonnen. Die Grafik zeigt die Energieversorgung, strukturiert nach der Wertigkeit der Energien, sowie die Vernetzung der Energieströme (rote Pfeile).**

# Biomasse als Energielieferant



## Tiefengeothermie

Die Nutzung von Tiefengeothermie war ursprünglich als Option für die Energieversorgung des Stadtspitals angedacht. Die Erkundungsbohrung auf dem benachbarten Grundstück der Baugenossenschaft Sonnengarten bis in eine Tiefe von über 2000 Metern hat jedoch ergeben, dass Wasser nicht in genügender Menge für eine Wärmenutzung vorhanden ist. Das Bohrloch wird mittels einer tiefen Erdsonde nutzbar gemacht, um den Wärmebedarf der Genossenschaftssiedlung teilweise abzudecken.

## Kondensierende Holzfeuerung

In der differenzierten Versorgungsstruktur wird der Bedarf von Dampf (Hochtemperaturwärme), Warmwasser und Raumwärme (Mitteltemperaturwärme) mit einer Holzchnitzelfeuerung abgedeckt. Die Energieerzeugung erfolgt dabei CO<sub>2</sub>-neutral und äusserst effizient. Bei einer konventionellen Holzfeuerung beträgt der Wirkungsgrad 80 % bis 85 %. Die Anlage für das Stadtspital wird mit einer Abgaskondensation ergänzt, womit die Verdampfungsenergie wieder zurückgewonnen werden kann. Dadurch erhöht sich der

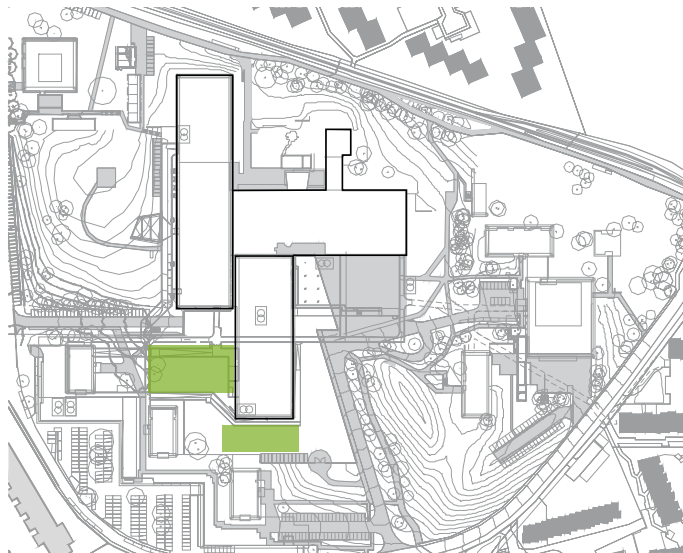
**Energie aus unmittelbarer Umgebung? Für die Holzchnitzelfeuerung wird nachwachsender Brennstoff benötigt.**

Wärmegewinn beträchtlich. Und je nach Qualität des Brennstoffs und der Heizsystemeinstellungen kann der Anlagewirkungsgrad auf 90 % bis 95 % erhöht werden. Mit dem gewählten Kondensationsverfahren wird der Staubgehalt im Abgas reduziert.

## Abwärmenutzung

Ergänzend zu den Energieträgern Biomasse und Umweltwärme (siehe Seite 11) wird die Abwärme der Kältemaschinen als Energiequelle eingesetzt: In einer zweiten Wärmepumpenstufe wird diese Energie auf Mitteltemperaturniveau angehoben und für die Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser nutzbar gemacht.

## Erdreich: Quelle und Speicher



Die geplanten Erdsondenfelder im Triemli (hellgrün): Insgesamt werden 90 Sonden rund 200 Meter tief in die beiden Erdfelder abgeteuft.

### Kurz- und langzeitlicher Ausgleich

Im Winter fehlt es an Wärme, im Sommer dagegen herrscht Überfluss. In einem Spital machen sich diese saisonalen Unterschiede im Angebot und in der Nachfrage noch deutlicher bemerkbar. Um einen Ausgleich zwischen kühlen und warmen Tagen, zwischen Tag und Nacht oder gar zwischen den Jahreszeiten zu ermöglichen, ist ein Energiespeicher ideal. Aufgrund der Temperatur eignet sich die Erdmasse sowohl als Wärme- wie auch als Kältespeicher. Als Lagerplatz für überschüssige Energie steht das Erdreich in unmittelbarer Nachbarschaft zum neuen Bettenhaus zur Verfügung. Er ist kostengünstig, weist eine grosse Kapazität auf und ergibt kurze Wege. Zur Bewirtschaftung des Speichers werden Sonden abgeteuft, in denen Wasser als Transportmedium für Wärme respektive Kälte zirkuliert. Bei Ausnützung der gesamten Temperaturdifferenz von 15 Grad lassen sich mehrere Millionen Kilowattstunden Energie lagern.

### Zwei Erdsondenfelder

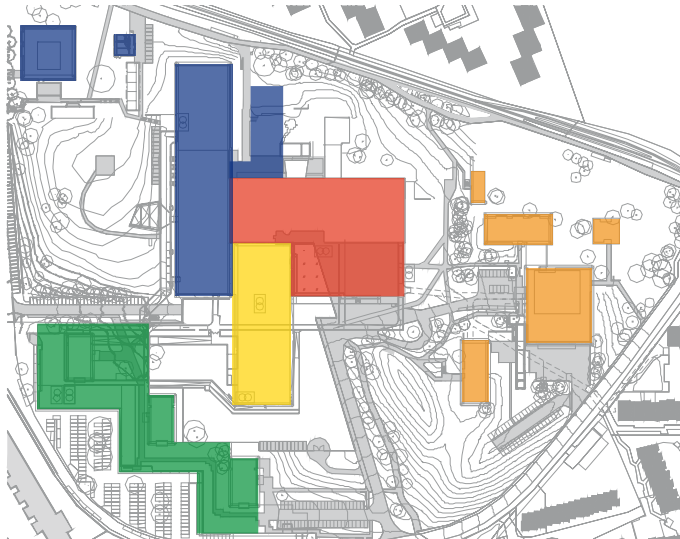
Die Erdmasse ist zwei ähnlich grossen Erdsondenfeldern zugeordnet, deren

Temperaturniveaus sich zwischen 5° und 20 °C bewegen. Insgesamt werden 90 Sonden rund 200 Meter tief in diese beiden Erdfelder abgeteuft. Die beiden Erdspeicher sind so in die Energieversorgung des Stadtspitals Triemli integriert, dass möglichst viel Kälte direkt genutzt werden kann.

### Regelung ist programmierbar

Die rationelle Bewirtschaftung der Energiefelder im Erdreich soll durch eine automatische Datenerhebung unterstützt werden. Die Betriebsfachleute kennen deshalb die Temperaturprofile im Erdspeicher und können die Regelsysteme entsprechend programmieren. Die Simulationen zeigen, dass der Bedarf an Komfortkälte mit 18 °C zur Gänze gedeckt werden kann. Eine vollständige Deckung ergibt sich auch für die Produktion von Niedertemperaturwärme, wofür die Erdfelder als Energiequelle zur Verfügung stehen. Mit Wärmepumpen wird die aus dem Erdreich bezogene Energie für die Raumheizung und für die Vorwärmung von Brauchwasser nutzbar gemacht.

# Elektroversorgung, Telematik



Versorgungsgebiete der Trafogruppen auf dem Spitalareal.

## Bezug von Mittelspannung

Bislang wird das Stadtspital Triemli über drei separat geführte 11-Kilovolt-Leitungen ab dem Unterwerk Binz des ewz mit Elektrizität versorgt. Eine vollständige Redundanz in der Stromversorgung ist dadurch nicht gegeben. Mit Ausnahme der Station im Behandlungstrakt stammen alle Trafos aus der Zeit des Triemli-Neubaus, sind mithin also gut 40 Jahre alt. Das nun in Angriff genommene Bauvorhaben umfasst eine vollständige Erneuerung der Hauptverteilung in der Energiezentrale und den Bau respektive die Anpassung von Trafostationen und die Installation der Trafos. Sodann wird jedes grössere Gebäude über eine eigene Trafostation verfügen. Künftig wird das Spitalareal über die zwei Unterwerke Binz und Sihlfeld mit Elektrizität versorgt. Die Einspeisung erfolgt mit 22 Kilovolt (kV) im Mittelspannungsbereich.

## Geforderte Sicherheitskapazität

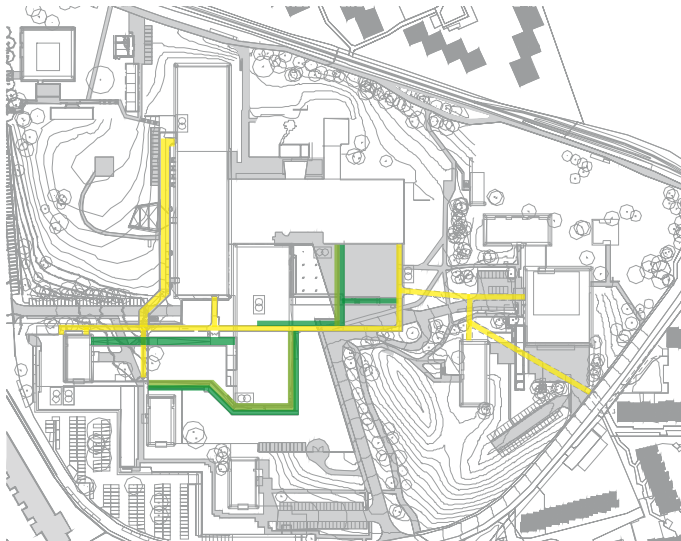
Selbstverständlich gelten die hohen Sicherheitsanforderungen auch für die Leitungsführung, sodass die Versorgungskabel in getrennten Trassees verlegt und die Trafos in verschiedenen Brandabschnitt-

ten installiert werden. Der Sicherheit in der Elektroversorgung dient auch die Notstromversorgung: Zwei Dieselgeneratoren können notfalls das Spital während 72 Stunden mit Elektrizität versorgen. Diese Stromerzeuger finden in der Energiezentrale Platz. In fünf Trafostationen werden insgesamt 14 Trafos installiert, mit einer Gesamtleistung von 15 000 kVA (Kilovolt-Ampère). Die erwartete Maximalbelastung des Netzes beträgt dagegen 4000 kVA, was auf die hohe Sicherheitskapazität (Redundanz) verweist. Für Telematik-Dienste des Spitals wird zusätzlich ein Datenübertragungsnetz installiert.

## Abschirmen von Elektrofeldern

Stromführende Installationen erzeugen elektromagnetische Felder (EMF), die – abhängig von ihrer Stärke – gesundheitliche Risiken bergen. In der Planung der Elektroversorgung wird diesem Aspekt besondere Beachtung geschenkt. So werden ausreichende Distanz der EMF-erzeugenden Installationen zu den Patienten- und Arbeitszimmern geschaffen. Zusätzlich werden die elektrischen Leitungen und Armaturen in allen Zonen mit Präsenz von Menschen konsequent abgeschirmt.

# Korridore, Leitungen, Unterstationen



Das Versorgungsnetz im Triemli: Bestehende Kanäle sind gelb, neue Medienkanäle dunkelgrün und neue Transportkanäle hellgrün eingezeichnet.

## Ein kleines Stadtquartier

Das Triemli-Areal hat das Ausmass eines kleinen Stadtquartiers – die grösste Ausdehnung in nordsüdlicher Richtung beträgt 1000 Meter. Ein rationeller arealinterner Transport ist deshalb von erheblicher wirtschaftlicher Bedeutung. Zu transportieren sind einerseits Patientinnen und Patienten und Güter des täglichen und des sporadischen Bedarfes wie Lebensmittel und Medikamente, andererseits Energien und Medien, also Wärme, Kälte und Elektrizität, Wasser und Abwasser. Die heute verfügbaren Korridore stammen aus dem Erstellungsjahr des Spitals (1970). Sie genügen weder in quantitativer noch qualitativer Hinsicht. Einerseits sind die Transportvolumen sehr stark gestiegen, andererseits sind die Vorschriften bezüglich Brandschutz, Entrauchung, Beleuchtung und Belüftung verschärft worden. Korridore in der geplanten Länge sind heute ohne Brandschutztüren und Hydranten nicht mehr denkbar.

## Getrennte Korridore

Künftig werden die Korridore für den Transport zur Ver- und Entsorgung sowie für die Medien getrennt geführt. Bezüglich

des (kontinuierlichen) Gefälles sowie der präzisen Ausrichtung auf die Be- und Entladestationen in den bisherigen und neuen Trakten sind die Transportkorridore besonders diffizil. Mit einem Medienkorridor lassen sich Hindernisse gegebenenfalls umfahren.

## Bauprogramm

Im Bauprogramm sind folgende Korridore zu realisieren:

- Medienkorridor von der Energiezentrale zum neuen Bettenhaus
- Medienkorridor vom neuen Bettenhaus unter dem neuen Vorplatz hindurch in Richtung Frauenklinik
- Medienkorridor vom neuen Vorplatz zum Hauptgebäude
- Transportkorridor vom Hauptgebäude unter der Tiefgarage und dem Vorplatz zum neuen Bettenhaus und zum Entsorgungsraum beim Betriebsgebäude. Während der Bauphase dient dieser Korridor provisorisch als Medienkorridor.
- Der bestehende Versorgungskorridor zwischen der Energiezentrale und der Frauenklinik wird teilweise rückgebaut und verlegt.

## Den Wasserqualitäten entsprechend organisiert



Wie die Energieversorgung gemäss der unterschiedlichen Wertigkeit der Energiequellen strukturiert ist, wird auch die Arealentwässerung den verschiedenen Qualitäten des Wassers angepasst. Dabei sind das Regenwasser (Meteorwasser), das Grund- und Abwasser unterschiedlich zu behandeln. Zudem verlangt der Generelle Entwässerungsplan (GEP) der Stadt Zürich, dass der nördliche Teil des Areals Triemli-Spital im Mischsystem, der südliche Teil im Trennsystem entwässert wird. Die Grenze der Systeme verläuft durch das neue Bettenhaus; im Neubau ist eine getrennte Entwässerung von Meteor- und Abwasser geplant.

### **Regenwasser wird aufgefangen**

Aufgrund der Versiegelung von zusätzlichen Arealflächen und der Neubauten vergrössert sich der Anfall von Meteorwasser. Dies widerspricht den Auflagen von Entsorgung & Recycling Stadt Zürich (ERZ), das eine Reduktion der Regenwasserspitze bis 2025 um 10% verlangt. Deshalb sind bereits in der geplanten Ausbautetappe entsprechende Retentionsmassnahmen notwendig. Zur Erfüllung der Auflagen ist in der Nähe des neuen Bet-

**Das Abwasser aus dem Spitalbetrieb ist ebenso gesondert zu behandeln wie auch das Meteorwasser aus der Umgebung (Ansicht aus dem Bettenzimmer im P+D-Objekt).**

tenhauses ein Retentionsbecken mit einem Auffangvolumen von 240 m<sup>3</sup> geplant. Das Becken ist Teil des Trennsystems. Ausserdem wird unter dem Bettenhaus ein vollflächiger Sickerteppich zur Drainage des Hangwassers eingebaut. Solche Massnahmen ermöglichen einen besseren Durchfluss und sind erforderlich, weil der Untergrund des Spitalareals lehmig ist und nur eine geringe Wasserdurchlässigkeit aufweist.

Das als Industrieabwasser klassierte Abwasser aus den Patienten- und Behandlungsbauten wird durch eine neue Leitung der bestehenden Kanalisation unter der Birmensdorferstrasse zugeführt.

# Weiterführende Informationen



## Beteiligte

Die Versorgung Energie und die Gebäudetechnik für das Areal Stadtspital Triemli sind ein gemeinsames Projekt von:

- Stadtspital Triemli, Gesundheits- und Umweltdepartement der Stadt Zürich
- ewz, Departement der Industriellen Betriebe der Stadt Zürich
- Amt für Hochbauten, Hochbaudepartement der Stadt Zürich

## Quelle

Grundlage dieser Broschüre bildet die Projektdokumentation «Erneuerung Energie- und Medienversorgung Gesamtareal Stadtspital Triemli», Zürich, 2009.

[www.stadt-zuerich.ch/hochbau](http://www.stadt-zuerich.ch/hochbau)

