

Itten+Brechbühl AG
 Güterstrasse 133, PF 3312
 4002 Basel
 T +41 61 556 07 00
 basel@ittenbrechbuehl.ch

Itten+Brechbühl AG
 Nordring 4A
 Postfach
 3001 Bern
 T +41 31 340 81 11
 bern@ittenbrechbuehl.ch

Itten+Brechbühl SA
 Rue des Gares 7
 1201 Genf
 T +41 22 555 28 55
 geneve@ittenbrechbuehl.ch

Itten+Brechbühl SA
 Avenue d'Ouchy 4
 1006 Lausanne
 T +41 21 560 24 11
 lausanne@ittenbrechbuehl.ch

Itten+Brechbühl SA
 Via San Salvatore 3, CP 613
 6902 Lugano-Paradiso
 T +41 91 756 56 11
 lugano@ittenbrechbuehl.ch

Itten+Brechbühl AG
 Dürrenmattstrasse 24
 9000 St. Gallen
 T +41 71 556 62 62
 stgallen@ittenbrechbuehl.ch

Itten+Brechbühl AG
 Schiffbaustrasse 2
 8005 Zürich
 T +41 44 556 05 11
 zuerich@ittenbrechbuehl.ch

Community
 Nachhaltigkeit

Camille Orthlieb, LS
 Robin Kirschke, LS
 Thomas Hilbrich, BE
 Frédéric Biver, ZH
 Jan Stöcker, BS
 Nadège Wyler, BS

01 2021

Eco-News

Wie heizen ?

In der Schweiz wird nach wie vor zu einem Grossteil mit Gas und Öl geheizt. Diese fossilen Energieträger sind nicht erneuerbar und setzen bei der Verbrennung erhebliche Mengen an Co2 frei. Zudem werden durch die Verbrennung Schadstoffe erzeugt und in die Luft freigesetzt. Co2 spielt eine entscheidende Rolle bei der Klimaerwärmung, weil es den Treibhauseffekt in der Atmosphäre verstärkt. Die Schweiz, die Kantone und viele Städte haben sich zum Ziel gesetzt, die Klimaerwärmung zu begrenzen, indem fossile Energieträger ersetzt werden. Dies stellt Architekten und Planer vor grosse Herausforderungen im Hinblick auf die Frage wie zukünftig geheizt (oder gekühlt) werden soll. Hier einige Ideen:

IttenBrechbühl

ZUSÄTZLICHE WÄRMEBEITRÄGE

WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS ABLUFT

Ein Monoblock entzieht der Abluft die Wärme und wärmt damit die neu eingetragene Frischluft vor.

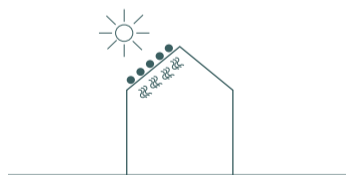


- +Wärmerückgewinnung
- +Kontrolliertes Wohnraumklima (Feuchtigkeit)
- Die Monoblocks und die Verteilung benötigen Platz
- Besonders bei Komfortlüftung wird elektrische Energie für die Ventilatoren benötigt

Projekt IB: Chemin de Renens, Lausanne (n° 2044)

SONNENKOLLEKTOREN

Sonnenkollektoren auf dem Dach wärmen das Brauchwasser vor. Es gibt auch Systeme mit einer Kombination von Photovoltaik und Sonnenkollektor.

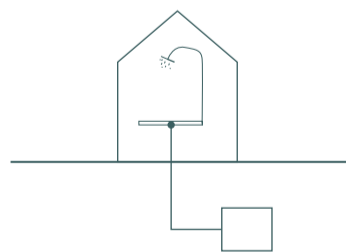


- +Etablierte Technik auf dem Markt
- +Vorwärmung Brauchwasser
- Weniger Fläche für Photovoltaik zu Verfügung

Projekt IB: Géopolis, Lausanne (n°2013)

WÄRMERÜCKGEWINNUNG DUSCHE

Die Wärme des Duschwassers wird direkt an der Duschwanne zurückgewonnen und zur Vorerwärmung des frischen Duschwassers genutzt.



- +Wärmerückgewinnung
- Dezentrales System mit Wartungsaufwand
- Derzeit noch wenige Systeme auf dem Markt

Referenz: Eco Shower und Joulia Inline

WÄRME AUS LUFT

WÄRMEPUMPE LUFT-LUFT / LUFT-WASSER

Eine Wärmepumpe tauscht Wärme mit der Umgebungsluft aus. Das System hat einen guten Wirkungsgrad bis zum Bivalenzpunkt (~ -5C). Ab dann wird oft eine elektrische Heizung zugeschaltet (Heizstab).



- +Etablierte Technik auf dem Markt
- +Kann im Sommer auch Kälte erzeugen
- Lärmproblematik durch hohen Luftwechsel
- Geeignet hauptsächlich für geringe Leistungen (Einfamilienhaus oder kleines MFH)
- Bei tiefen Temperaturen zusätzlich elektrische Heizung erforderlich

Projekt IB: Ecoquartier Delémont, bâtiment C (n°2120)

HOLZ ALS WÄRMEQUELLE

HOLZHEIZUNG

Die Holzheizung ist ein Klassiker unter den erneuerbaren Energiequellen mit einer ausgeglichenen Co2 Bilanz.



- +Etablierte Technik auf dem Markt
- Brennstoff (Pellets) benötigen viel Platz für die Lagerung
- Ausstoss von Feinstaub und Stickoxiden (besonders problematisch im städtischen Umfeld)
- Alte Installationen wie Kaminfeuer sind wenig effizient und haben einen grösseren Schadstoffausstoss

Projekt IB: Chemin de Renens (n°2044)

HOLZVERGASUNG (MIT KRAFT/WÄRME-KOPPLUNG)

Das Holz wird zu Gas umgewandelt und treibt einen Motor an, der mit einem Generator gekoppelt ist. Die dabei entstehende Wärme wird für die Heizung genutzt, der Generator erzeugt Strom. Die Abgase werden gefiltert und katalysiert.



- +Einsatz im städtischen Kontext möglich
- +Produktion von Wärme und Elektrizität
- +Energie Co2 neutral aus nachwachsenden Rohstoffen
- Verbrennung erfordert Filter
- Brennstoff (Pellets) benötigen viel Platz für die Lagerung
- Technologie noch nicht weit verbreitet

Referenz: Spanner RE², www.holz-kraft.com

HEIZEN OHNE HEIZUNG

HEIZEN OHNE HEIZUNG

Ein sehr gut isoliertes Haus mit sehr viel thermischer Masse kann bei kontrollierter Lüftung ausschliesslich mit solaren Energiegewinnen und Wärme der Nutzer sowie Abwärme elektrischer Apparate geheizt werden.



- +Radikales und wirtschaftlich interessantes Konzept (keine Heizkosten über den Lebenszyklus)
- Problematisch bei Unterbrechung der Nutzung, z.B. Wiederhochfahren nach den Weihnachtsferien
- Keine Garantie des thermischen Komforts
- Wärmeerzeugung für Brauchwasser trotzdem erforderlich

Referenz: Gebäude 2226 Lustenau, Baumschlagler Eberle

WÄRME AUS DEM BODEN

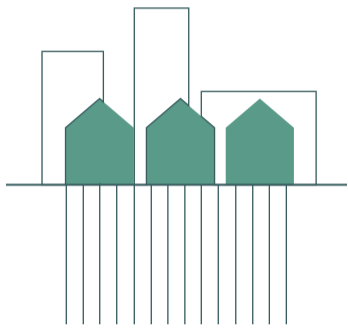


ERDWÄRMESONDEN

Die Wärmepumpe tauscht über Erdwärmesonden Wärme mit dem umgebenden Erdreich aus.

- +Die Technik ist seit vielen Jahren etabliert und es kann zusätzlich im Sommer Kälte produziert werden.
- Es wird eine gewisse Grundfläche für die Erdwärmesonden benötigt und das Erdreich muss für den Wärmeaustausch geeignet sein.
- Nicht geeignet für Nachrüstung im verdichteten städtischen Raum

Projekt IB: Wohnbau Wetzikon (n° 6266)

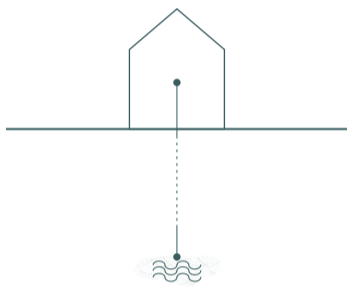


GEOSTRUKTUREN

Das System ist vergleichbar mit Erdwärmesonden nur werden diese hier mit der Pfahlgründung des Gebäudes kombiniert.

- +Optimale Ausnutzung des zu Verfügung stehenden Erdreiches
- Nur möglich bei Neubauten
- Berechnung von thermischer und statischer Leistung parallel: Koordination und Fachkenntnis erforderlich

Projekt IB: in Erwägung Krankenhaus Schaffhausen
Referenz: GEOEG Sàrl, Lausanne <https://geoeg.net>



TIEFENGEOTHERMIE

Früher wurde versucht Wasser in heisse Gesteinsschichten zu pressen und so Energie zu gewinnen. Nach einigen Fehlschlägen mit leichten Erdbeben wurde die Strategie geändert: Heute versucht man heisse wasserführende Schichten zu finden und so direkt die Energie zu gewinnen. Das System ist für Fernwärme geeignet, nicht für den einzelnen Verbraucher.

- +«Kostenlose» Energiegewinnung ohne Co2
- +In Vinzel/Waadt befindet sich eine Installation erfolgreich in Betrieb
- Die heissen, wasserführenden Schichten sind nicht überall verfügbar
- Es müssen teure Probebohrungen auf Risiko durchgeführt werden

Referenz: www.energeo.ch

ANERGIE NETZWERKE

Das System basiert auf einer einfachen Wasserleitung, die flach im Untergrund verlegt ist und Wärme bzw. Kälte zwischen unterschiedlichen Nutzern sowie dem Erdreich austauscht. Die einzelnen Nutzer speisen Wärme oder Kälte über ihre jeweilige Wärmepumpe in das Netzwerk ein. Das System ist schon seit vielen Jahren bekannt, aber Steuerungsprobleme haben den Durchbruch bisher verhindert. Mittlerweile sind neue Akteure auf dem Markt, die die Steuerung in den Griff bekommen haben.

- +Einfaches und flaches, geothermisches Prinzip
- +Symbiose zwischen Bedarf an Kälte und Wärme
- Systeme noch im experimentellen Stadium
- Benötigt mehrere Nutzer und einen gewissen Massstab

Referenz: GefiSwiss, Complexe hôtelier, Zinal
STEEN Sustainable Energy SA, Lausanne



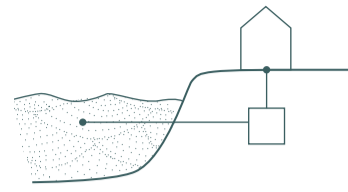
FERNWÄRME

Fernwärme ist eine wichtige Strategie der Städte die sich zu einem null Co2 Verbrauch bekannt haben. Das Prinzip ist durch die kurzen Wege für ein verdichtetes Umfeld prädestiniert. Die Wärmeerzeugung selber muss aber Co2 neutral, nachhaltig und erneuerbar erfolgen.

- +Geringe Investitionskosten für den Endverbraucher
- Erhebliche Vorinvestitionen der Stadtwerke
- Abhängigkeit der Endverbraucher vom Energielieferanten (Contracting)
- System oft nicht verfügbar

Projekt IB: Hauptsitz Vaudoise Versicherung, Lausanne (n°2181)

WÄRME AUS WASSER

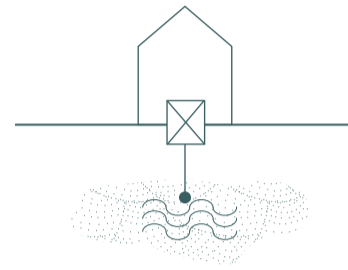


WÄRMEPUMPE: SEEN UND FLÜSSE

Die Wärmepumpe tauscht Wärme mit See- oder Flusswasser aus. Der grosse Vorteil ist, dass mit dem Prinzip im Sommer gekühlt werden kann (Freecooling). Das Seewasser wird idealerweise aus grösserer Tiefe gefördert wo die Temperatur über das Jahr konstant ist. Da im Sommer Wärme eingebracht wird und im Winter entzogen wird, ist die Wärmebilanz des Sees über das Jahr in etwa ausgeglichen. Auch mit weniger temperaturkonstantem Flusswasser kann gearbeitet werden. Hier ist allerdings im Sommer der Einsatz einer Wärmepumpe nötig.

- +Wasserreservoir mit konstanter Temperatur
- +Einfache Kühlung im Sommer möglich (Freecooling)
- +Wärmebilanz über das Jahr ausgeglichen
- Anfängliche Investitionskosten hoch
- Schwierige Genehmigungsprozesse

Projekte IB: CIO, Lausanne (n° 2080) / Quai des Bergues, Genève (n°2014) / Supercomputing, Lugano (n°3190)



WÄRMEPUMPE: GRUNDWASSER

Gleiches Funktionsprinzip wie die Wärmepumpe See, aber Wärmeaustausch mit dem Grundwasser

- +Gleiche Vorteile wie die Wärmepumpe See
- Sehr grosses unterirdisches Reservoir nötig oder grosser Wasserwechsel (unterirdischer Fluss)

Projekt IB: Swatch Omega, Bienne (n°1680)

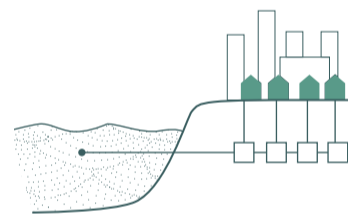


EISSPEICHERHEIZUNG

Hier wird das Austauschmedium baulich bereitgestellt: Im Keller oder im Erdreich wird ein grosser Wassertank erstellt, mit dem Wärme ausgetauscht wird. Im Winter entsteht so Eis, das im Sommer zur Kühlung genutzt werden kann. Das System wird als komplexe Einheit optimiert mit Sonnenkollektoren und Solarpaneelen.

- +Geeignet für Nachrüstung im verdichteten städtischen Zonen
- +Ideal bei Bedarf für Wärme und Kälte
- +Zusätzlicher Energieeintrag durch Phasenwechsel Wasser (kristallin-flüssig)
- Wenig Erfahrung mit der Technik

Projekt IB: Murtenstrasse «ARK147» (n° 3362)

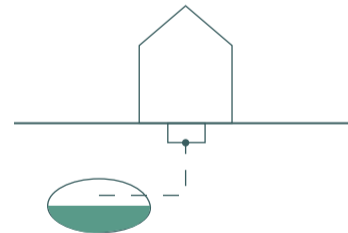


SYSTEM GENI-LAC

In Genf wurde das System Geni-Lac entwickelt. Es ähnelt dem Prinzip der Wärmepumpe See, wird aber in einem wesentlich grösseren Massstab eingesetzt. Synergien zwischen Bedarf an Kälte und an Wärme werden genutzt. Aus den Tiefen des Genfer Sees wird Wasser durch mehr und mehr angeschlossene Stadtteile gepumpt. Die Endnutzer tauschen mit Wärmepumpen die Energie mit dem Seewasser aus. Freecooling ist möglich.

- +Geringe Investition für den Endnutzer
- +Produktion von Wärme und Kälte möglich
- Sehr hohe Vorinvestition der Stadtwerke
- Abhängigkeit vom Energieversorger (Contracting)

Projekt IB: Confédération Centre (n°2073)



WÄRMEPUMPE: KANALISATION

Gleiches Funktionsprinzip wie die Wärmepumpe Fluss. Der Wärmeaustausch erfolgt mit dem Abwasser aus grossen öffentlichen Abwasserkanälen. Hier liegt die Temperatur in der Regel zwischen 10 und 25 Grad, bei manchen industriellen Einspeisungen sogar deutlich höher, bis zu 60 Grad.

- +Geeignet für den Einsatz im verdichteten städtischem Kontext
- +Die Nähe zu einem grossen Abwasserkanal ist erforderlich
- Nicht alle Anlieger können dieses Prinzip einsetzen
- Die Temperatur des Abwassers darf nicht zu stark sinken (bakterielle Behandlung in den Kläranlagen)

Projekt IB: Minoteries, Genf (n°2042)

NEUE TECHNOLOGIEN



BRENNSTOFFZELLE

Eine Brennstoffzelle wandelt Wasserstoff in Elektrizität und Wärme um. Alternativ kann auch Biogas verwendet werden. Da aktuell weder Biogas noch Wasserstoff leicht verfügbar sind, kann die Brennstoffzelle zwischenzeitlich mit Erdgas betrieben werden. In Japan, wo der Umstieg auf Wasserstoff gefördert wird, sind bereits viele dieser Installationen im Einsatz.

- +Interessantes System im Rahmen einer „Wasserstoffgesellschaft“
- +Technik ist bereits auf dem Markt verfügbar
- Umstieg auf Wasserstoff noch nicht gesichert

Referenz: Viessmann Vitocalor



WÄRMEPUMPE: ABWASSER GEBÄUDE

Gleiches Funktionsprinzip wie die Wärmepumpe Kanalisation. Der Wärmeaustausch erfolgt hier mit dem eigenen Abwasser des Gebäudes. Geeignet ist das System vor allem für die Wärmeerzeugung des Brauchwassers, weniger für die Heizung des Gebäudes.

- +Interessant bei grosser Menge eigenem Abwasser (Hotel, Wohnbau, ...)
- +Eines der letzten Felder für die Optimierung innerhalb des Gebäudes
- Lange Amortisationsdauer
- Wenige Produkte auf dem Markt und noch wenig Erfahrung

Projekt IB: Turm Tilia, Prilly (n°2183)