

Effimärt, Effretikon  
**Energiekonzept**

13. Mai 2025

Loris Laib, EK Energiekonzepte AG

Version 5.0



Energiekonzepte AG

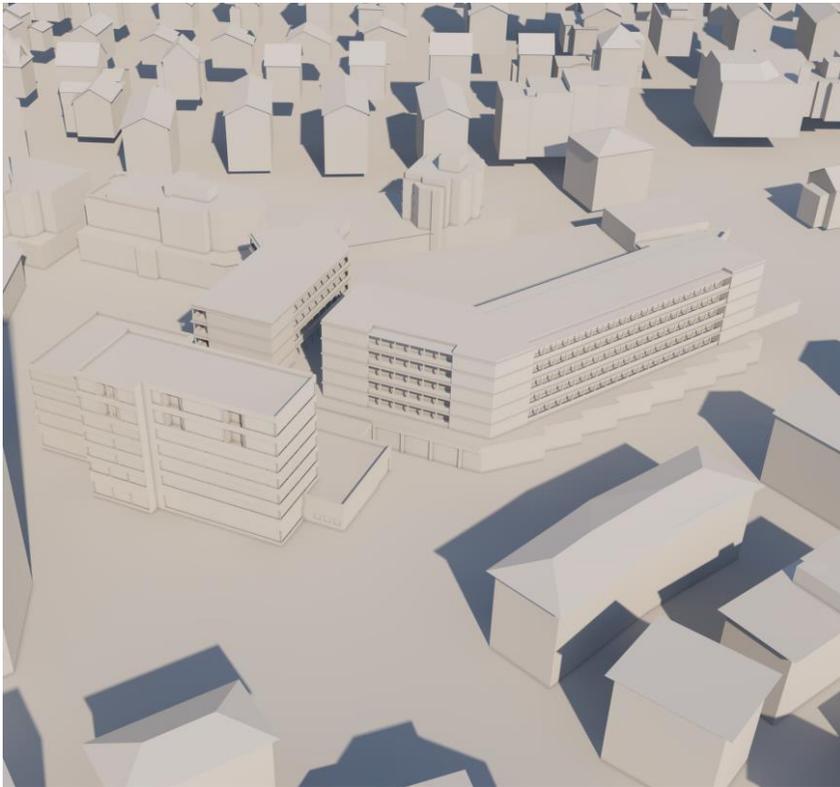
# Versionierung

- Version 1.0 (12.06.2024): Erste Version
- Version 2.0 (03.07.2024): Erweiterter Planstand
- Version 3.0 (06.12.2024): Abschluss Richtprojekt
- Version 4.0 (02.04.2025): Zwischenstand Fernwärme, Wärmepumpenlösung
- Version 5.0 (13.05.2025): Konkretisierung

# Ausgangslage

# Ausgangslage

- Die bestehende Überbauung „Effimärt“ mit Verkaufsflächen und Wohnungen wird saniert und erneuert.
- Intelligente Nutzung der Synergien ermöglicht eine optimale Ressourceneffizienz und Dimensionierung der Heizungs- und Kühlungsanlagen



# Ausgangslage

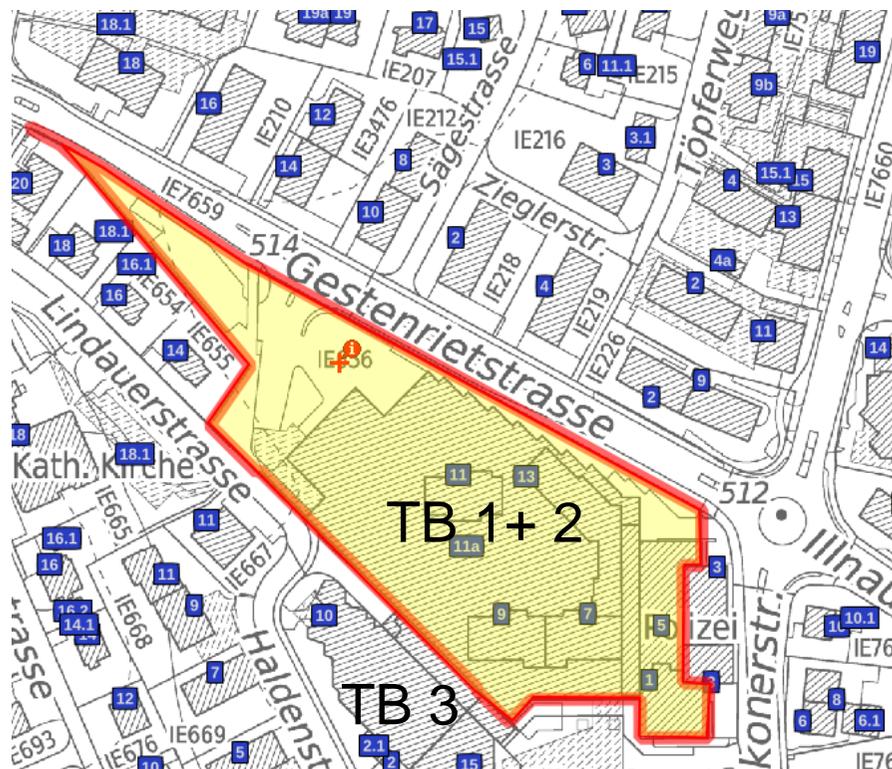
## Zielsetzung

- Entwicklung eines 100% erneuerbaren Energieversorgungszenarios inkl. Nutzung der identifizierten Synergien der Wärme- und Kältenutzung
- Bedarfsabschätzungen auf Basis Rückmeldungen und der SIA 2024
- Prüfung der Zulässigkeit und Nutzbarkeit verschiedener Energieträger
- Grobdimensionierung des Erdsondenfelds nach SIA 384/6 - dynamische Simulation über 50 Jahre
- Erstellung eines PV-Konzepts
- Abklärung Fördermöglichkeiten

# Ausgangslage

## Grundlagen

- EBF Total von 15'580 m<sup>2</sup> (Teilbereich 1 und 2)
- Parzelle IE656 in Effretikon, Standorthöhe 512.7 m.ü.M.
- Kontaktperson Migros: Karl Moosbrugger
- Aktuell werden die betrachteten Teilbereiche, aber auch Teilbereich 3 über einen gemeinsamen Erdgasanschluss versorgt.



Web-GIS-Auszug: 02.02.24

Haus B	Fläche [m <sup>2</sup> ]	SIA-Nutzung
E01	380	MFH
E02	405	MFH
E03	403	MFH
E04	402	MFH
Total B	1'590	MFH
Haus C		
E01	823	MFH
E02	842	MFH
E03	841	MFH
E04	844	MFH
E05	842	MFH
Total C	4'192	
Total B+C	5'782	MFH
Haus A		
Migros	2'725	Lebensmittelverkauf
Gastro	145	Küche zu Restaurant
Gastraum	1'150	Restaurant
Lager	980	Lagerhalle
Total A+B+C	10'782	
Haus E		
E00 - Pocket-Läden	562	Fachgeschäft
E00 - Büro	201	Grossraumbüro
E00 - Polizei	164	Grossraumbüro
E00 - Bank	286	Grossraumbüro
E01 - Zahnarztpraxis	241	Grossraumbüro
E01 - Polizei	161	Grossraumbüro
E01 - Büro AXA	154	Grossraumbüro
E01 - Wohnung	168	MFH
E02 - Wohnung	739	MFH
E03 - Wohnung	706	MFH
E04 - Wohnung	693	MFH
E05 - Wohnung	363	MFH
E06 - Wohnung	361	MFH
Total E	4'799	
<b>Total</b>	<b>15'581</b>	

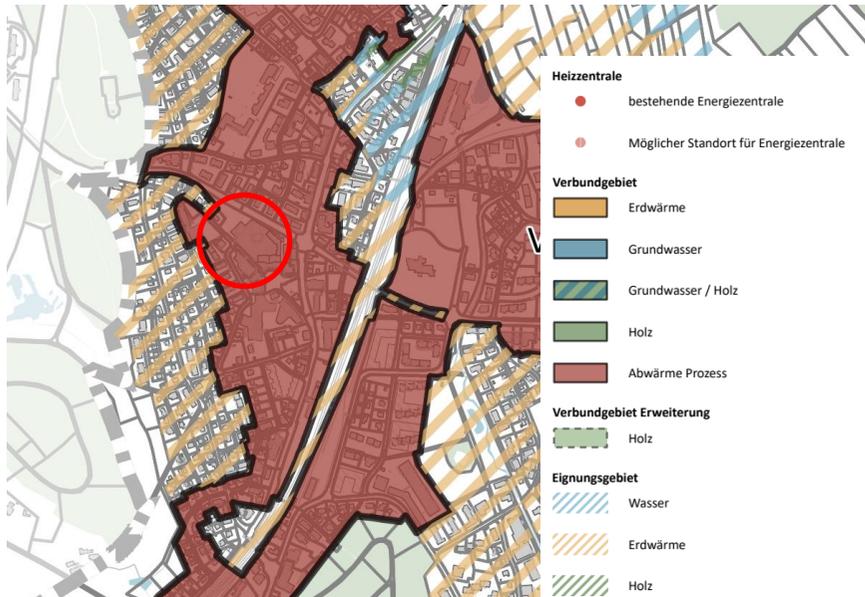
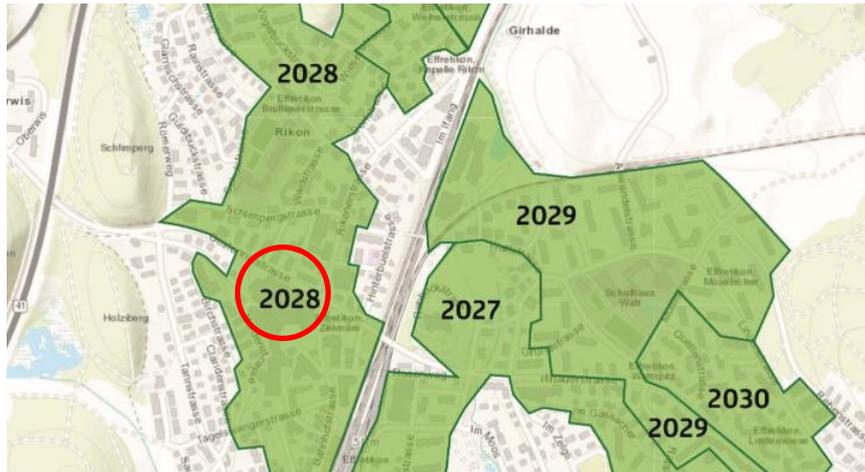
Flächenangaben und Nutzungszuweisung gemäss Planstand 27.05.24

# Energieressourcen

Am Standort nutzbare Energieträger

# Energieressourcen

## Energieverbund Effretikon



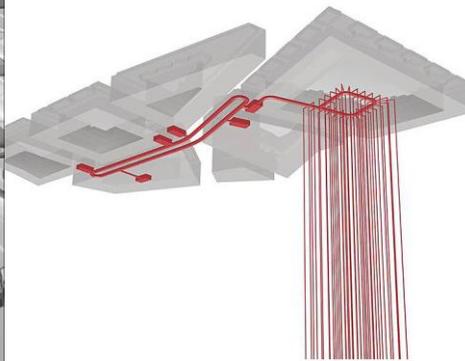
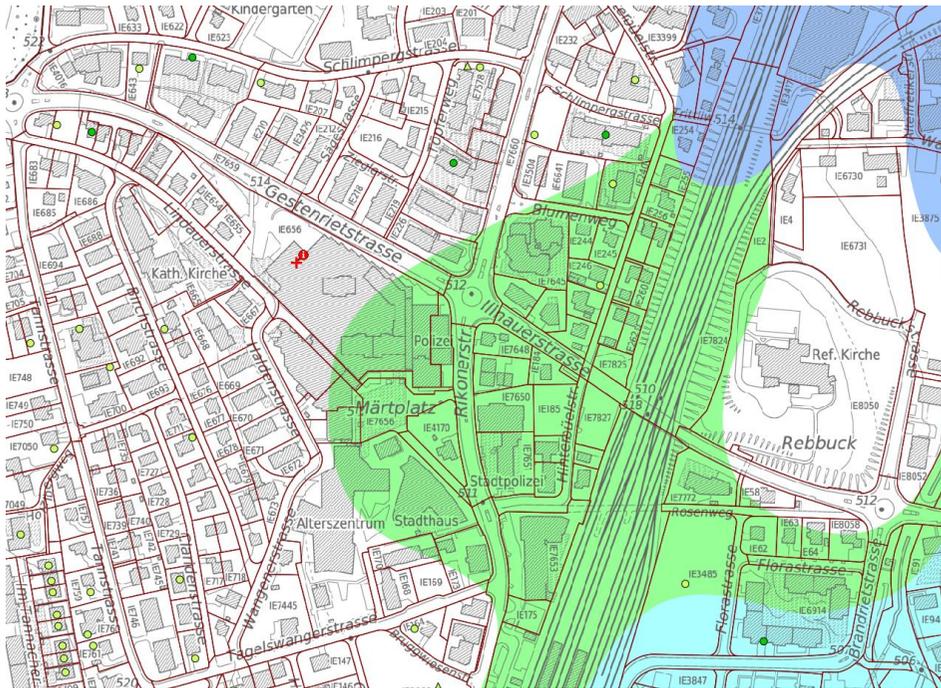
Energie 360° wurde von der Stadt Illnau-Effretikon mit einem Konzessionsvertrag für einen Energieverbund beauftragt. Die geplante Fernwärme stammt aus der Energiezentrale Volketswil, welche durch industrielle Abwärme gespeisen wird, welche mittels Wärmepumpen auf eine höhere Temperatur gebracht wird. Gemäss Medienmitteilung vom 2. Mai 2024 soll ab Ende 2028 bis zu 70 MW Abwärme eines Data Centers zur Verfügung stehen.

Dadurch gab es eine Änderung der Energieplankarte gegenüber dem ursprünglichen Stand beim Projektstart. Das Gebiet ist somit neu im Fernwärme-Perimeter.

Bildnachweis: [www.ilef.ch](http://www.ilef.ch) (Link)

# Energieressourcen

## Umweltwärme



### Grundwasser

Gebiet ausserhalb nutzbarer Grundwasservorkommen, geringe Grundwassermächtigkeit oder Durchlässigkeit (Zone F). Damit ist eine Grundwassernutzung aus hydrogeologischer Sicht kaum möglich.

### Erdwärme

Erdwärmesonden und Erdregister sind am Standort grundsätzlich zulässig.

Es wird eine Beschränkung auf 390 m Tiefe erwartet.

Erdsondenfelder mit dem Ziel einer Bewirtschaftung des Erdreichs als Saisonspeicherung für Wärme und Kälte im Boden sind damit möglich.

Bildnachweis: Erdsondenfeld 2000-Watt-Areal Richti Wallisellen (Allreal)

# Energieressourcen

## Solarenergie



### **Photovoltaik**

Stromerzeugung am Standort, Direktverbrauch oder Verkauf ans Netz, unabhängig vom gewählten Wärmeerzeuger-Konzept.

### **Solarthermie**

Wärmeerzeugung für Brauchwarmwasser, Heizung.

### **Hybridkollektor (PVT)**

Solarstrom und Wärme aus einem Modul. Wärme auf tieferem Temperaturniveau, als bei reiner Solarthermie, welche sich für Sondenregeneration eignet.

# Photovoltaik

## Gründach und PV

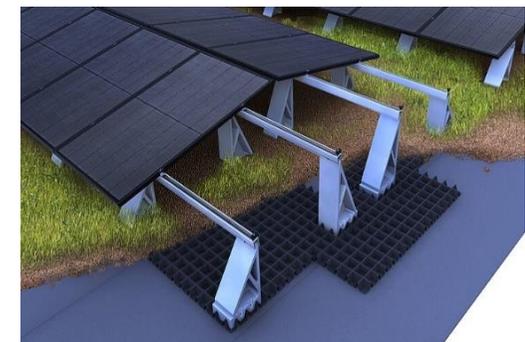
- Biodiversität und erneuerbare Energieproduktion werden durch begrünte Flachdächer mit speziell aufgeständerten PV-Modulen kombiniert, sodass der Unterhalt im Rahmen bleibt und ökologisch wertvolle Standorte entstehen.
- Ein begrüntes Dach sorgt auch für eine wesentlich niedrigere Umgebungstemperatur. Die PV-Module heizen sich weniger auf und der Ertrag steigt.
- Das Substrat kann z.B. aus Recycling-Ziegelbruch-Gemisch oder Kies-Kompost-Gemisch bestehen. Auf den grösseren freien Dachflächen kann ein Substrat mit höherem Anteil von organischen Komponenten aufgetragen werden.
- Es empfiehlt sich auch auf heimisches Saat- und Pflanzengut aus der Umgebung zurückzugreifen, oder gleich das Wiesenkopierverfahren anzuwenden.
- Die Aufbauhöhe beträgt je nach Unterkonstruktion 40-80 cm, was die Wartung und die Bewilligungsfähigkeit beeinflusst.



Begrüntes Dach mit 40 bis 80 cm Aufbauhöhe (tiefste vs. höchste Stelle), System „Contec greenlight“



Begrüntes Dach mit 18 bis 40 cm Aufbauhöhe (tiefste vs. höchste Stelle), System „Sunballast Ballast ECKE 10“



Ansicht: Verankerung und Aufständigung des PV-Moduls im Substrat ohne Dachhautdurchdringung

# Energieressourcen

## Fazit

- Am Standort stehen verschiedene erneuerbare Energieressourcen zur Verfügung.
- Die optimale Wahl des Versorgungskonzepts hängt vor allem vom Nutzungsmix und vom erwarteten Wärme- und Kältebedarf ab.
- Aufgrund des grossen Kühlbedarfs und der Abwärme ist die Energiebilanz der Teilbereiche 1 und 2 über das Jahr fast ausgeglichen. Dies kommt einer saisonalen Speicherlösung entgegen (z.B. Erdsonden).
- Das Fernwärmenetz könnte nur den Wärmebedarf decken und für die Kühlung müssten andere Lösungen gefunden werden.
- Je nach Anschlusskonditionen kann auch eine Kombinationslösung der beiden Versorgungssysteme sinnvoll sein.

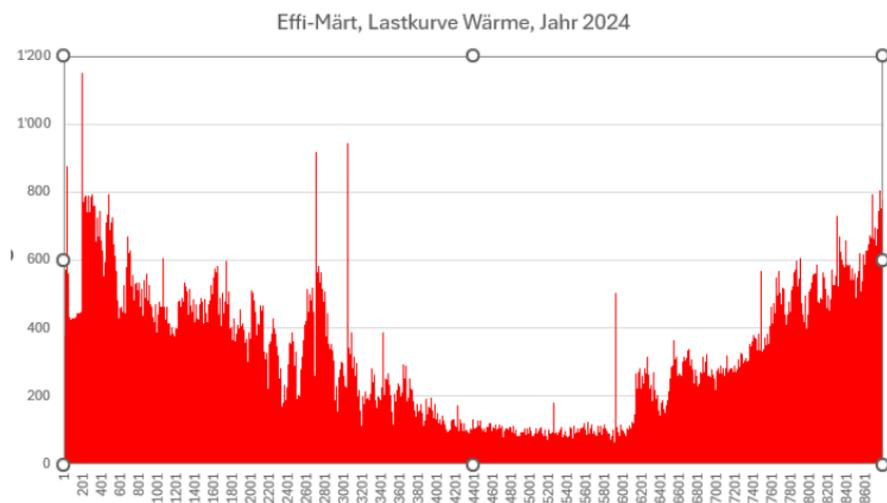
**→ Es empfiehlt sich die Fernwärme- und die Erdsondenlösung weiterzuverfolgen.**

# Grundlagen

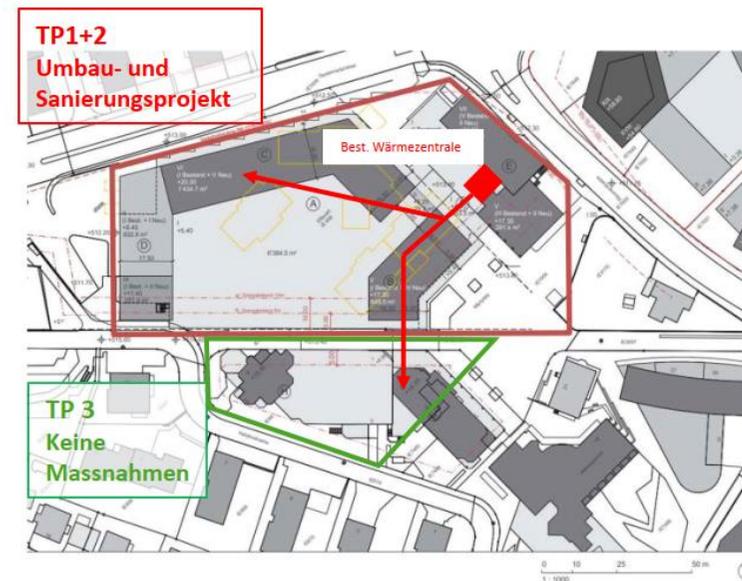
# Grundlagen

## Wärmebedarf Bestand: Teilbereiche 1 bis 3

- Aktuell werden alle drei Teilbereiche von der bestehenden Wärmezentrale versorgt. Deshalb wird in die Betrachtung der Wärmeversorgung auch der aktuelle Verbrauch mitberücksichtigt.
- Der jährliche Gasverbrauch beläuft sich auf 2'278 MWh/a, dies ergibt bei einem Jahreswirkungsgrad von 85 % eine Nutzenergie von etwa 1'936 MWh/a.
- Da die Teilbereiche 1 + 2 saniert und neu gebaut werden, wird trotz der Erweiterung von einer Reduktion des Wärmebedarfs ausgegangen.



Gasverbrauch Lastkurve 2024 (Energie 360°)



# Grundlagen

## Energiebedarf saniert: Teilbereich 1 + 2 ohne Migros

- Energiebezugsfläche = 12'855 m<sup>2</sup>
- Heizwärmebedarf 160 MWh/a (ohne Migros, aus EBF und Nutzungen nach SIA 2024 Standard berechnet)
- Wärmebedarf Brauchwarmwasser 281 MWh/a (aus EBF und Nutzungen nach SIA 2024 berechnet)
- Normheizlast 195 kW (ohne Migros, SIA 2024 Standardwerte)
- Kühlenergiebedarf 113 MWh/a (ohne Migros, SIA 2024 Standardwerte)
- Stromverbrauch für Beleuchtung und Prozesse von ca. 443 MWh/a (ohne Migros)
- Angaben der Migros auf der nächsten Folie

		MFH	Restaurant	Küche zu Restaurant	Lager	Grossraum- büro	Fach- geschäft	Gesamt
<b>Normheizlast</b>	<b>kW</b>	137	16	3	18	15	5	<b>195 kW</b>
<b>Wärmebedarf</b>	<b>kWh</b>	125'130	18'745	3'495	11'270	1'569	56.2	<b>160'265 kWh</b>
<b>Warmwasserbedarf</b>	<b>kWh</b>	148'923	125'235	0	882	4'345	1517.4	<b>280'902 kWh</b>
<b>Kühlleistung</b>	<b>kW</b>	196	64	6	0	47	17	<b>330 kW</b>
<b>Kühlbedarf</b>	<b>kWh</b>	47'585	13'915	1'827	0	30'416	19'277	<b>113'020 kWh</b>
<b>Elektrische Energie</b>	<b>kWh</b>	226'468	17'940	74'182	10'290	75'920	37'710	<b>442'511 kWh</b>

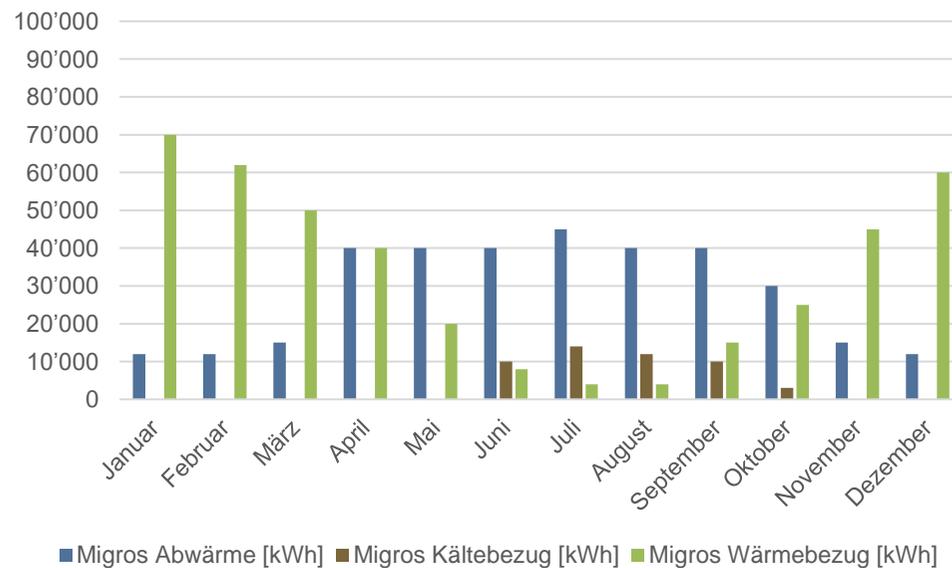
Leistungs- und Energieangaben ohne Migros (Flächenauszug und gemäss SIA 2024 berechnet)

# Grundlagen

## Energiebedarf: Migros (Bestand)

- Energiebezugsfläche = 2'725 m<sup>2</sup>
- Berechnung mit Monatswerten Wärme- und Kältebezug
- Gesamter Wärmebedarf von 410 MWh/a
- Gesamter Kältebedarf inkl. Abwärme von 390 MWh/a
- Stromverbrauch von 1'317 MWh/a

Energiebilanz gemäss Migros



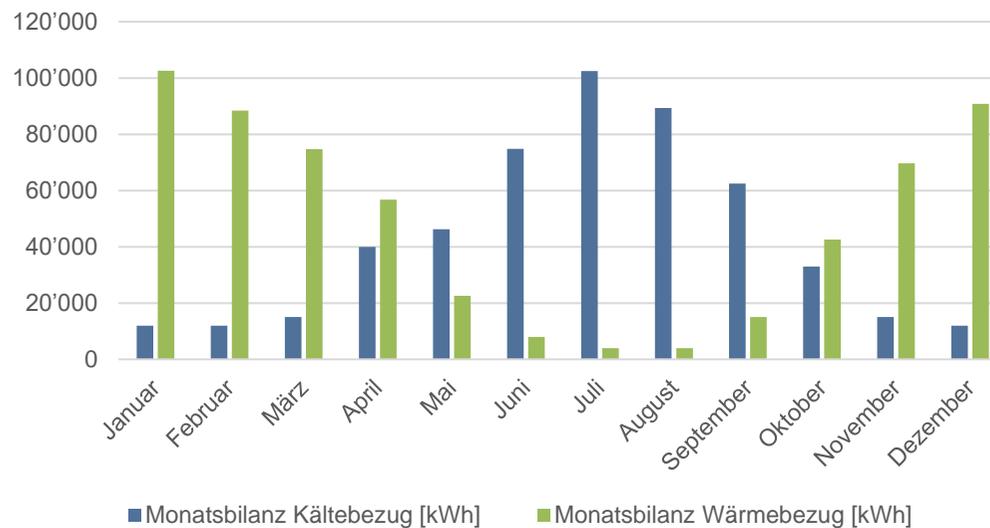
Energiebedarf Migros gemäss Herr Moosbrugger (Mail vom 4. April 2024)

# Grundlagen

## Energiebedarf saniert: Teilbereich 1 + 2 Gesamt

- Energiebezugsfläche = 15'580 m<sup>2</sup>
- Berechnung mit Monatswerten Wärme- und Kältebezug
- Gesamter Heizwärmebedarf von 580 MWh/a und Warmwasserbedarf von 280 MWh/a
- Gesamter Kältebedarf von 514 MWh/a
- Stromverbrauch von 1'760 MWh/a

Wärme- und Kältebezug Total

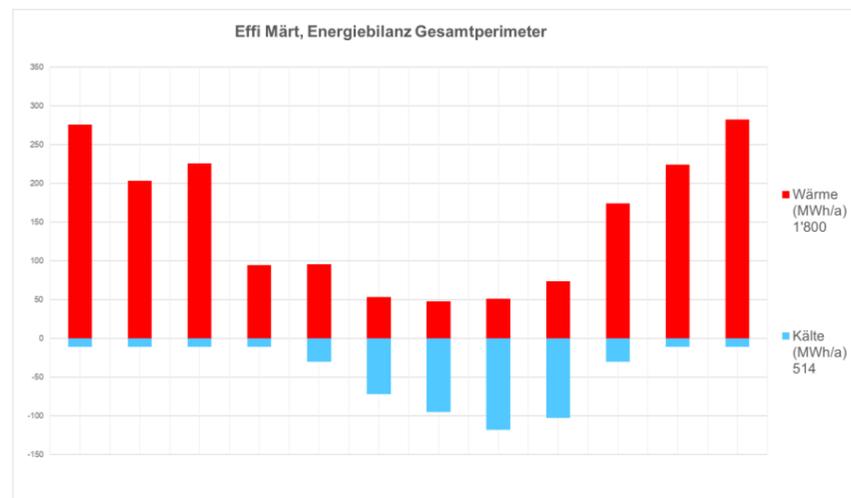


Energiebedarf Gesamt

# Grundlagen

## Energiebilanz Gesamtperimeter TB 1 - 3

- Der erwartete Energieerzeugungsbedarf der **Teilbereiche 1 und 2** summiert sich auf etwa **1'000 MWh/a Wärme-** (580 MWh/a Heizwärme und 420 MWh/a Warmwasserbedarf (inkl. 50 % Speicher- und Verteilverluste)) und **514 MWh/a Kältebedarf**.
- Der **Teilbereich 3** wird nicht energetisch ertüchtigt, weshalb dort von einem gleichbleibend hohen Verbrauch ausgegangen werden muss. Gemäss SIA 2024 Bestandes Werten ist ein Wärmeverbrauch von etwa **500 bis 800 MWh/a** für den Teilbereich 3 zu erwarten.
- Das **Gesamtareal** wird nach der Erweiterung und Sanierung Wärme von etwa 1'500 bis 1'800 MWh/a benötigen. Vorerst wird mit **1'800 MWh/a Wärme- und 514 MWh/a Kältebedarf** weitergerechnet.



Energiebilanz Gesamtperimeter (Energie 360°)

# Ergebnisse

# Ergebnisse

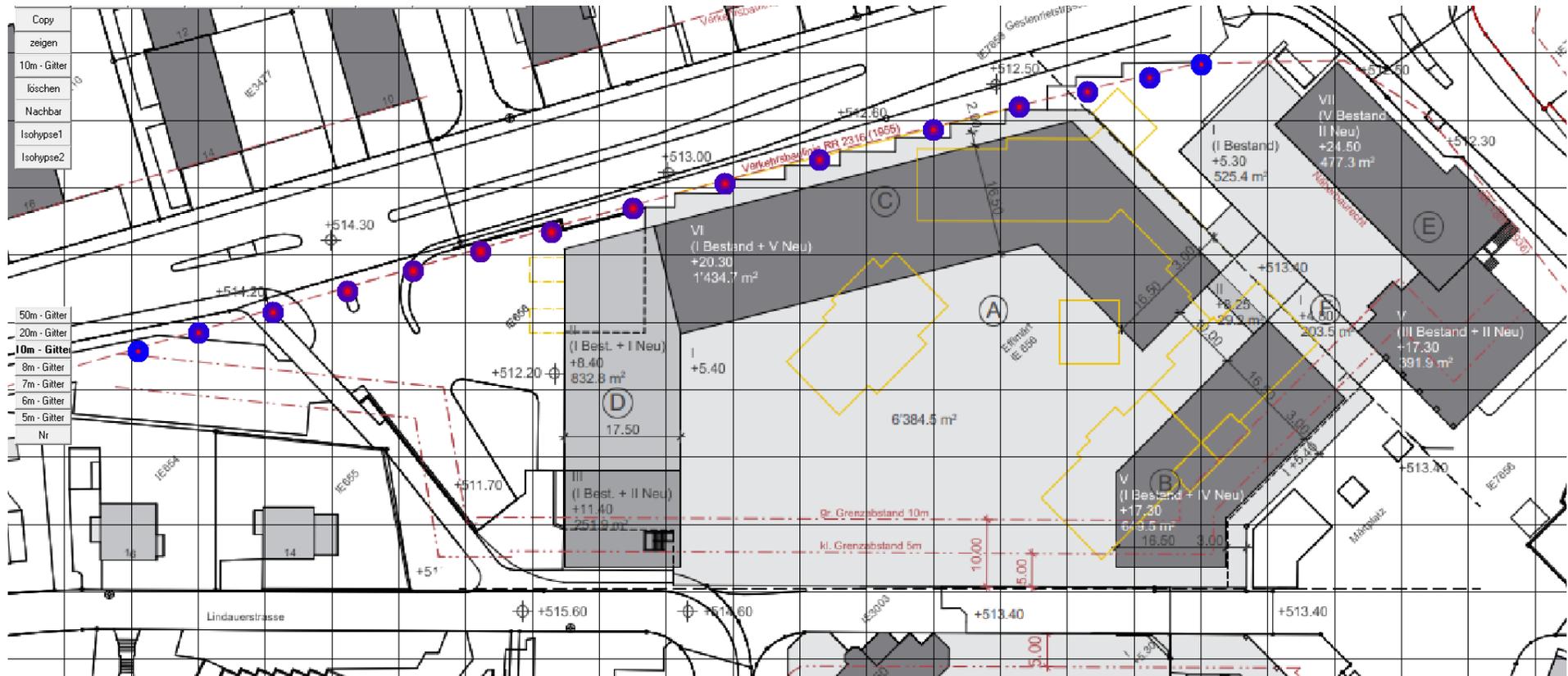
## Energieversorgung Teilbereich 1 - 3

- In Zusammenarbeit mit Energie 360° wurden 3 verschiedene Versorgungsvarianten (reine Erdsonden-Lösung (V1), Kombination Fernwärme + Erdsonden (V2) und reine Fernwärme-Variante (V3)) geprüft.
- Die reine Versorgung mit Erdsonden (V1) aller drei Teilbereiche, ist platztechnisch nicht möglich.
- Wird das Areal rein über die Fernwärme (V3) versorgt, muss die Nutzkälte und die anfallende Abwärme anderweitig erzeugt, bzw. vernichtet werden.
- Eine Kombination von Fernwärme und einigen Erdsonden (V2), bietet die Möglichkeit die Abwärme zu nutzen und einen Teil des Kältebedarfs effizient mit Free-Cooling zu decken. Dabei werden die Sonden nach der anfallenden Abwärme und dem Kältebedarf ausgelegt. Aus dem Sonden-Feld wird so viel Wärme entzogen, wie auch eingebracht wird (keine Auskühlung). Die fehlende Wärme wird über den Fernwärmeanschluss abgedeckt.
- In Absprache mit Energie 360° wird deshalb eine Kombination der beiden Varianten Fernwärme und Erdsonden-Feld angestrebt, welche die Vorteile beider Lösungen kombiniert.
- Im Verlauf des Projektes wurden bereits erste Erdsonden-Simulationen nach SIA 384/6 für die Teilbereiche 1 und 2 durchgeführt, welche aufzeigen, dass die geplante Kombinationsvariante mit ca. 15 Sonden bei einem Kältebedarf von 514 MWh/a realisierbar ist. Sobald genauere Wärme- und Kälte Daten vorhanden sind, sollten die Simulationen verfeinert werden.

# Ergebnisse

## Variante 2: Mögliche Sondenanordnung für 15 Sonden (mit Vorbehalt)

### ■ Variante 2: Sondenanordnung (Raster 8 x 8 m)

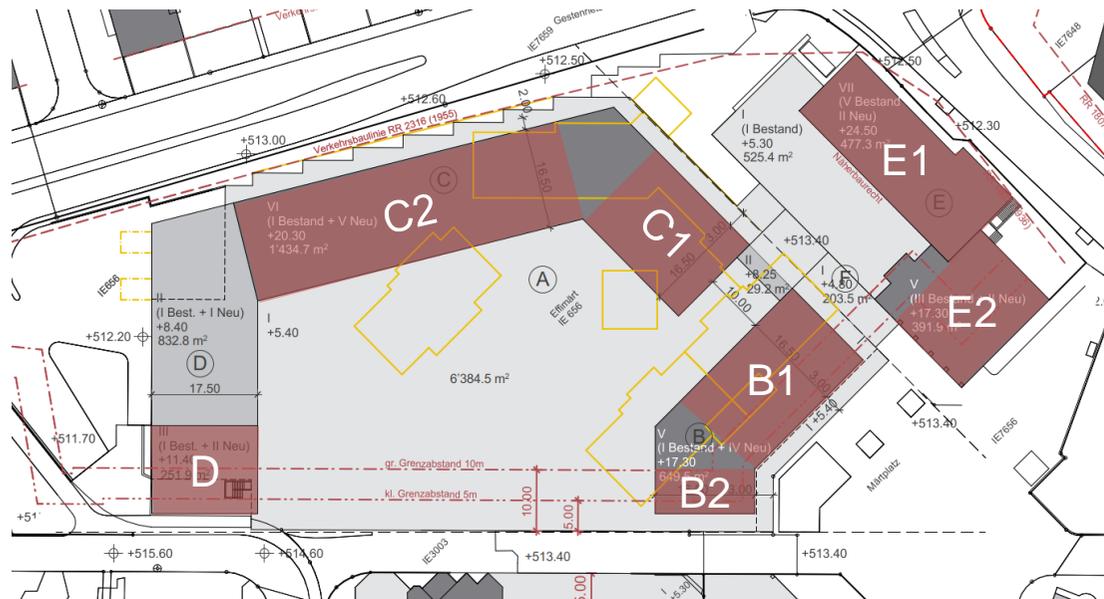


Sonden Platzierung (rote Punkte)

**PV**

# PV

## Potenzial



- Die Dächer der Wohnteile B, C und E sind besonders geeignet für PV-Anlagen. Das Dach D ist ebenfalls ideal, jedoch ist der vorhandene Platz dort teilweise beschränkt. Das Dach A dient als Innenhof mit Verbindungswegen, Bäumen und Begrünung. Dieses ist deshalb weniger gut als PV-Fläche geeignet. Es wäre nur eine Art PV-Pergola denkbar für diesen Bereich.
- 74% der eingezeichneten Flächen sind tatsächlich mit PV-Modulen belegt.

# PV Potenzial

Fläche Nr.		Länge m	Breite m	Randabzug? m <sup>2</sup>	PV-Modul			Montageart	Anzahl Module und Spitzenleistung				Ertrag						
					Dach- neigung °	Modultyp	Länge mm		Breite mm	Anstell- winkel °	Reihenabstand m	Länge Breite		Spez. Ertrag <sup>1)</sup> kWh/kWp	Ertrag <sup>2)</sup> kWh/a	Azimut			
												Stck.	Stck.				kWp		
Rechteck 1	Flachdach B1	28.5	x	16.3 m = 465	ja	ja	0°	Aufdach	1'760	1'140	Flachdach: Rücken-an-Rücken	10°	0.25	15	11	70	919.79	64'500	90°/-90°
Rechteck 2	Flachdach B2	10.0	x	16.3 m = 163	ja	ja	0°	Aufdach	1'760	1'140	Flachdach: Rücken-an-Rücken	10°	0.25	5	11	23	917.75	21'452	135° /-45°
Rechteck 3	Flachdach C1	16.3	x	22.0 m = 359	ja	ja	0°	Aufdach	1'760	1'140	Flachdach: Rücken-an-Rücken	10°	0.25	9	15	57	919.79	52'773	90°/-90°
Rechteck 4	Flachdach C2	16.3	x	56.0 m = 913	ja	ja	0°	Aufdach	1'760	1'140	Flachdach: Rücken-an-Rücken	10°	0.25	9	40	153	918	140'454	120°/-60°
Rechteck 5	Flachdach E1	34.7	x	13.0 m = 451	ja	ja	0°	Aufdach	1'760	1'140	Flachdach: Rücken-an-Rücken	10°	0.25	19	9	73	919.79	66'846	90°/-90°
Rechteck 6	Flachdach E2	16.0	x	20.4 m = 326	ja	ja	0°	Aufdach	1'760	1'140	Flachdach: Rücken-an-Rücken	10°	0.25	8	14	48	919.79	43'782	90°/-90°
Rechteck 7	Flachdach D	14.0	x	17.5 m = 245	ja	ja	0°	Aufdach	1'760	1'140	Flachdach: Rücken-an-Rücken	10°	0.25	7	12	36	917.75	32'764	135° /-45°

- Die PV-Module auf den Flächen B1, C1 und E können nach Ost-West ausgerichtet werden. Dies ermöglicht eine optimale Ausnutzung der Flächen. Auf den Dächern B2 und C2 sind die Module entlang der Gebäudekante nach Südost-Nordwest ausgerichtet. Alle Flächen können so «Rücken-an-Rücken» mit PV-Modulen ausgerüstet werden.
- Total kann eine Gesamtleistung von ca. 460 kWp installiert werden, womit die Anforderung gemäss EN-104 mehr als erfüllt ist. Mit der vorgeschlagenen Installationsweise kann ein Jahresertrag von ca. 420 MWh erzielt werden. Gemäss Angaben der Migros, haben sie einen Jahresstromverbrauch von ca. 1'300 MWh. Mittels Zusammenschlusses zum Eigenverbrauch (ZEV) könnte also ein hoher Eigenverbrauch erzielt werden.
- Auf den Häusern B und C wird fast 280 MWh/a Strom erzeugt, was den jährlichen Stromverbrauch der Häuser von 150 MWh deckt. Weiter wird sogar die Energie der Wärmepumpe für den Wärme- und Kühlbedarf von ca. 55 resp. 10 MWh/a übers Jahr gedeckt.
- Auf dem Haus E können ca. 110 MWh/a Strom erzeugt werden, was den jährlichen Stromverbrauch von ca. 190 MWh/a des Hauses E nicht decken kann.

# Förderung

# Förderung

- Kantonale Fördergelder:
  - Fördermittel sind bei Sanierung und Heizungsersatz möglich. Ersatzneubauten sind ausgeschlossen.
  - Sanierungsteil anrechenbar.
- Zertifizierung (Förderung nur für Sanierung)
  - Minergie-A: 100 CHF/m<sup>2</sup>
  - Minergie-P: 155 CHF/m<sup>2</sup>
  - ECO-Zusatzbeitrag: 10 CHF/m<sup>2</sup>
- Weitere Fördergelder:
  - Stadt: Fernwärmeanschluss
  - PV: Pronovo + Stadt
  - Sanierung: Gebäudehülle (Stadt und Kanton)
  - GEAK, GEAK-Plus
  
- Die Förderbedingungen können unangekündigt ändern.



## Heizung ersetzen

### Wärmepumpe aus Erdreich, Grund- und Oberflächenwasser

≤ 15 kW <sub>th</sub>	CHF 10'650.-
> 15 kW <sub>th</sub>	CHF 10'650.- + 180.-/zusätzlichem kW <sub>th</sub>
Zusatzbeitrag Erstinstallation Wärmeverteilsystem	CHF 1'600.- + 40.-/kW <sub>th</sub>
Zusatzbeitrag Erdsondenregeneration oder Verzicht auf Frostschutzmittel	CHF 3'000.- + 100.-/zusätzlichem kW <sub>th</sub>

### Wärmepumpe aus Luft

≤ 15 kW <sub>th</sub>	CHF 4'650.-
> 15 kW <sub>th</sub>	CHF 4'650.- + 60.-/zusätzlichem kW <sub>th</sub>
Zusatzbeitrag Erstinstallation Wärmeverteilsystem	CHF 1'600.- + 40.-/kW <sub>th</sub>

### Anschluss an ein Wärmenetz

≤ 15 kW <sub>th</sub>	CHF 8'000.-
> 15 kW <sub>th</sub>	CHF 8'000.- + 20.-/zusätzlichem kW <sub>th</sub>
Zusatzbeitrag Erstinstallation Wärmeverteilsystem	CHF 1'600.- + 40.-/kW <sub>th</sub>

## Auszug Förderprogramme 2024 Kanton Zürich

Photovoltaikanlagen	Illnau-Effretikon
Förderbeiträge: Maximale Flächenausnutzung bei der Anlagen-Dimensionierung: 100 Fr. pro zusätzlich installierte kW, maximal 10'000 Fr. Integrierte Anlage in Kernzone oder bei inventarisierten Objekten (nur Indachanlage): Zuschlag von 50% der EIV, maximal 5000 Fr.	Illnau-Effretikon Abteilung Hochbau Märtplatz 29 8307 Effretikon 052 354 24 72 <a href="mailto:hochbau@ief.ch">hochbau@ief.ch</a>

### PV Förderbeitrag Stadt Illnau-Effretikon

# Fazit

## Fazit

- Für die Deckung des Wärme- und Kältebedarfes nach den aktuellen Annahmen ist ein Sondenfeld mit ca. 15 Sonden à 385 m Tiefe und ein Anschluss an das Fernwärmenetz nötig. Dies ermöglicht eine effiziente Wärme- und Kälteversorgung des gesamten Areals.
- Die detaillierte Aufteilung des Anteils Fernwärme und die genaue Anzahl Erdsonden sollte, sobald genauere Daten vorhanden sind, im weiteren Projektverlauf geprüft und allenfalls angepasst werden.
- Die Energie für die Erdsonden-WP kann idealerweise mit PV ergänzt werden, wodurch in der Jahresbilanz ein grosser Anteil des Strombedarfes gedeckt werden kann. Besonders der zusätzliche Strombedarf für die aktive Kühlung kann im Sommer zum Teil durch PV-Strom gedeckt werden. Ein Zusammenschluss zum Eigenverbrauch mit der Migros ist hierbei für den wirtschaftlichen Betrieb einer grossen PV-Anlage entscheidend.
- Als Wärme- und Kälteabgabesystem empfehlen sich für die Neubauten grossflächige Systeme (z.B. Bodenheizung, Heiz-/Kühldecken). Dank der Fernwärme können auch Radiatoren problemlos mit hohen Temperaturen versorgt werden.
- **Die Konditionen des Fernwärmeanschlusses und die Möglichkeit einer Kombinationslösung sollten vertieft geklärt werden. Erste Gespräche zu dieser Thematik wurden bereits geführt. Es empfiehlt sich somit die Kombination aus Fernwärme und Erdsonden-Feld weiterzuverfolgen.**

# Fazit

## Wichtige Hinweise

- Die thermische Simulation ersetzt keine fachgerechte hydraulische Auslegung der Erdsondenanlage. Es ist ein turbulenter Betrieb im Auslegungsfall sicherzustellen.
- Bei Änderungen gegenüber den getroffenen Annahmen sind die Berechnungen anzupassen. Dies betrifft insbesondere einen Wechsel der Wärmepumpen-Kenndaten, mehr Wärmebedarf (Leistung oder Energie), Temperaturspreizung oder eine Veränderung der Sondenzahl, Bohrstandorte und Bohrtiefen.

# Anhang

# Kosten

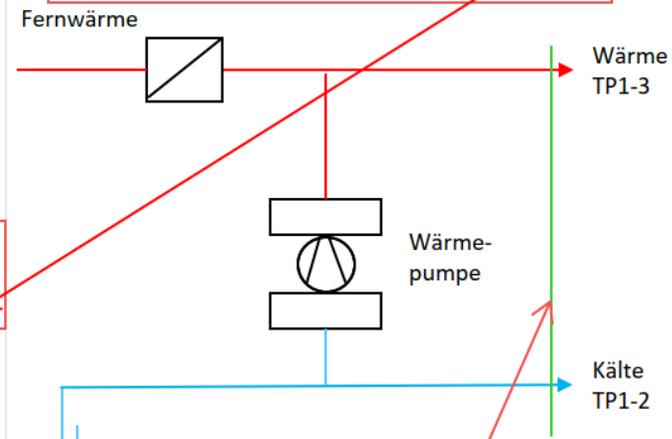
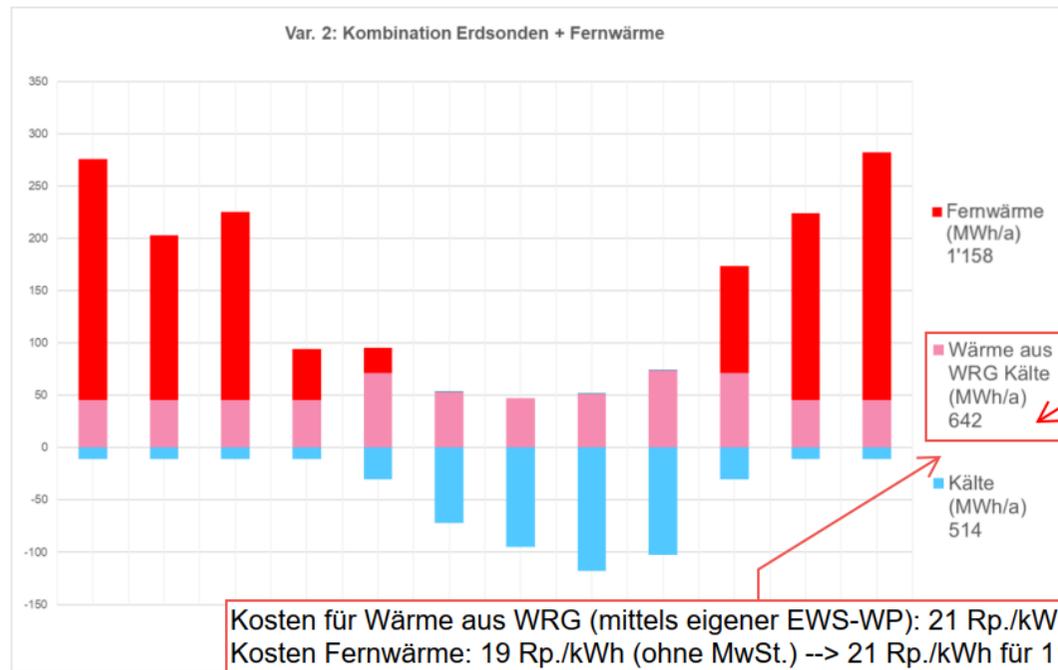
## Versorgungsvarianten für alle Teilbereiche

Inputs EK

### Variante 2: Kombination Erdsonden + Fernwärme

Anteil Erdsonden und WP für 642 MWh Wärme (wurde aber nicht simuliert sondern anhand der Ursprungsvariante Erdsonden-WP für Teilbereich 1 und 2 abgeschätzt)!

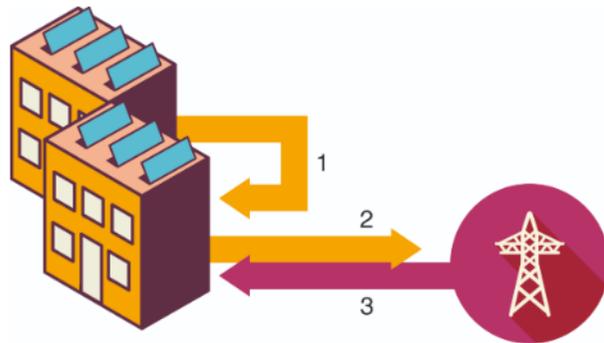
Investition vor Förderung, inkl. MwSt.	1'412'400 CHF
Förderungen	0 CHF
Kapitalkosten	55'840 CHF/a
Wartungs- und Unterhaltskosten	7'870 CHF/a
Energiekosten	57'940 CHF/a
Umweltkosten	11'570 CHF/a
Jährliche Kosten	133'220 CHF/a
Wärmegestehungskosten	21 Rp./kWh



Kosten für Wärme aus WRG (mittels eigener EWS-WP): 21 Rp./kWh für 642 MWh  
 Kosten Fernwärme: 19 Rp./kWh (ohne MwSt.) --> 21 Rp./kWh für 1158 MWh  
**Total Variante 2: 376 kCHF für 1800 MWh --> 20.9 Rp./kWh**

energie360°

## ZEV, Eigenverbrauch



- 1: EIGENVERBRAUCH
- 2: EINSPEISUNG
- 3: NETZBEZUG

Solarstrom vom Dach lohnt sich fast immer, denn er ist preiswerter als Strom aus dem öffentlichen Netz.

Der ans Netz abgegebene Strom wird von vielen Verteilnetzbetreibern zu einem tiefen Tarif vergütet (Abnahmevergütung, siehe [www.pvtarif.ch](http://www.pvtarif.ch)). Das bedeutet: Je mehr Strom direkt vor Ort verbraucht wird (Eigenverbrauch), desto schneller ist die Solaranlage amortisiert (siehe auch [Kostenrechner für PV-Anlagen](#)). Es wäre jedoch falsch, die Anlage möglichst klein zu bauen – sinnvoll ist die Nutzung ganzer Dächer. Das sieht gut aus, und die Mehrkosten gegenüber einer Teilbelegung sind gering. Zudem wird der Stromverbrauch in den meisten Haushalten und Betrieben wegen Wärmepumpen und E-Mobilität deutlich zunehmen.

Gemeinsam den Eigenverbrauch steigern: Mit dem «Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV)» können sich nicht nur mehrere Verbraucher im gleichen Haus, sondern auch mehrere Grundstücke zusammenschliessen und gegenüber dem Energieversorger als ein Kunde auftreten. Die Strommessung durch den Energieversorger innerhalb der Eigenverbrauchsgemeinschaft fällt weg. Der «Leitfaden Eigenverbrauch» von EnergieSchweiz zeigt, was bei der Bildung eines ZEV zu beachten ist. Viele Firmen bieten komplette Abrechnungslösungen für ZEV an.

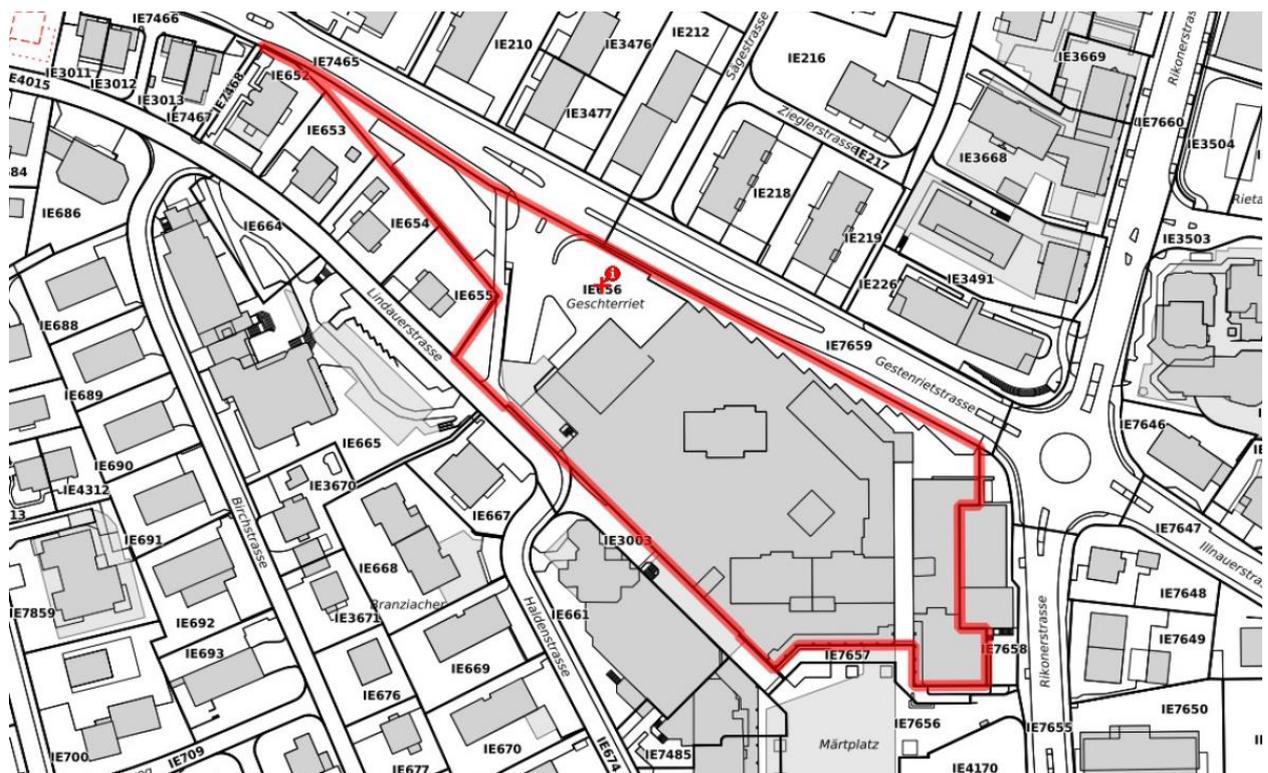
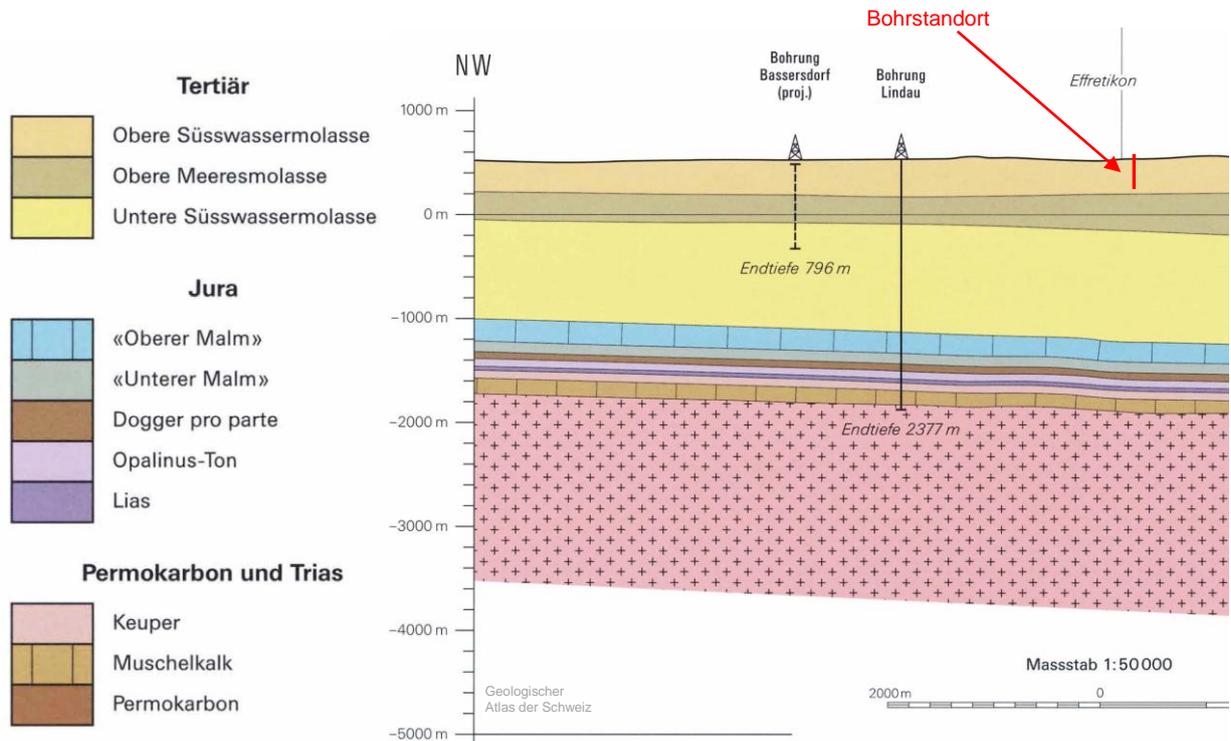
Als Alternative bieten viele Verteilnetzbetreiber ihren Kunden Abrechnungslösungen für Eigenverbrauchsgemeinschaften an. In diesem Fall bleiben die Verbraucher, anders als beim ZEV, Kunden des Verteilnetzbetreibers.

Im Weiteren ist auch die private Eigenverbrauchsabrechnung im Gebäude mit mehreren Endkunden zulässig, basierend auf Messdaten des Verteilnetzbetreibers, die dieser zur Verfügung stellen muss. Dabei verkauft die Anlage-Eigentümerin oder die Verwalterin den Endverbrauchern den vor Ort produzierten Strom.

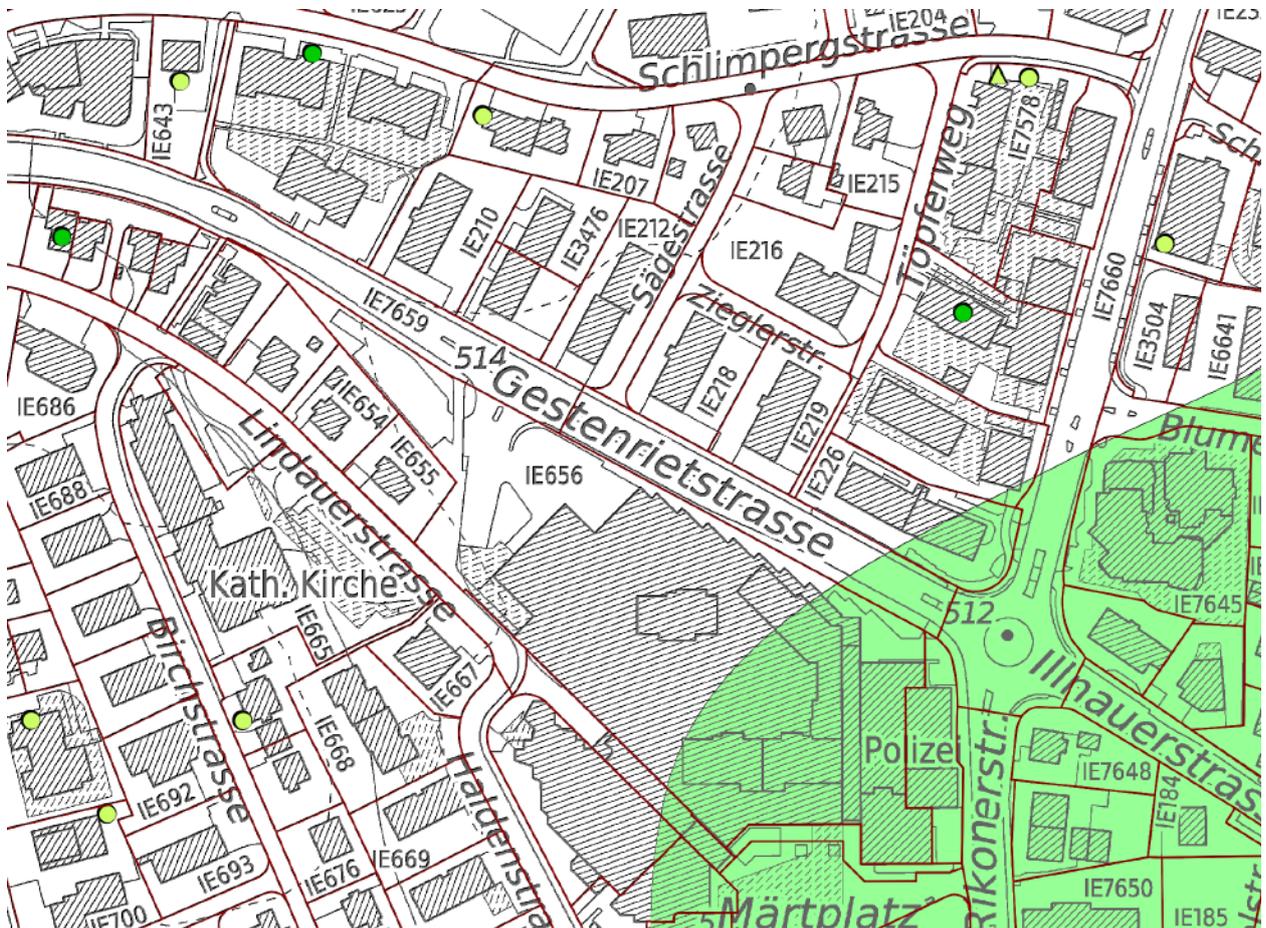
ZEV-Definition Swisssolar: [ZEV/Eigenverbrauch \(swissolar.ch\)](http://www.swissolar.ch)

Zürich, 29. Januar 2024

**Geothermische Prognose Gestenrietstrasse, Parzelle IE656 in Effretikon (517 m.ü.M)**



Das Projektareal befindet sich in der Zone D und F, in der Erdsonden-Bohrungen ohne spezielle Auflagen bis auf die Bohrtiefenbeschränkung grundsätzlich zulässig sind:



Gebiet gemäss Grundwasserkarte	Gewässer-schutzbereich, Grundwasser-schutzzone	Zone	Erdwärme-sonden	Thermoaktive Elemente (Energiepfähle, Bodenplatten, usw.)	Erdregister, Energiekörbe mit flüssigen Wärmeträgern	Erdregister, Energiekörbe mit Luft betrieben	Grundwasser-Wärmenutzung
Schotter-Grundwasservorkommen, geeignet für Trinkwassergewinnung	S	A	-	-(a)	-(a)	-(a)	-
	Au	B	-	+(b)	+(b)	+(d)	+(e)
Schotter-Grundwasservorkommen, ungeeignet für Trinkwassergewinnung	Au	C	+(c)	+(b)	+(b)	+(d)	+(f)
	i.d.R. Au	D	+	+(b)	+(b)	+	+(f)
Quellwassergebiete geeignet für Trinkwassergewinnung	Au	E	+(c)	+(b)	+(b)	+(d)	+(e)
Ausserhalb nutzbarer Grundwasservorkommen	i.d.R. ÜB	F	+	+	+	+	+(g)

- nicht zulässig
- + grundsätzlich zulässig
- a Anlagen in Schutzzonen S3 und künftigen S3 in Schutzarealen zulässig, wenn Unterkante Anlage mind. 2 m über dem höchsten Grundwasserspiegel HHW; nur Wasser oder Luft als Wärmeträger, keine Direktverdampferanlagen
- b Die Unterkante der Anlage muss mindestens 2 m über dem höchsten Grundwasserspiegel HHW liegen
- c I.d.R. mit Auflagen zum Schutz des Grundwasserleiters (z.B. Verrohrung, Abdichtung, Tiefenbegrenzung)
- d Die Unterkante der Anlage muss über dem mittleren Grundwasserspiegel MW liegen
- e Minimale Anlagegrösse: Kälteleistung 150 kW bzw. 100 kW bei Minergie; übrige Bewilligungskriterien gemäss Planungshilfe "Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser" vom Juni 2010 des AWEL ([Energie aus Grundwasser](#))
- f Minimale Anlagegrösse: Kälteleistung 50 kW; übrige Bewilligungskriterien gemäss Planungshilfe "Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser" vom Juni 2010 des AWEL ([Energie aus Grundwasser](#))



**Bohrprofile in der Umgebung:**
**Schlimpergstr. 5, Effretikon:**

Quelle: AWEL / Geologiebüro Dr. U. Schärli, Zürich

Kote m ü.M.	Tiefe m OKT	Profil	Lithologische Beschreibung des Bohrguts	Geologie	Bemerkungen
	4		siltiger Ton, mit wenig Sand, braun	Moräne	Einbau Erdwärmesonde: Doppel-U  Grundwasser: geringer Wassereintritt bei 135 m beobachtet
	7		siltiger Kies, mit reichlich Sand, graubunt		
	10		sauberer Kies, mit reichlich Sand, graubunt		
	16		siltiger Kies, mit reichlich Sand, graubunt		
	22		siltig-toniger Kies, mit reichlich Sand, graubunt		
488	25		Feinsandstein, mergelig, grau-ocker, weich	Obere Süs swassermolasse	Bohrgut: Bohrklein alle 3m  geol. Aufnahme: 18. September 2001  Bohrart: Hammer-Spülbohrung: 0 - 27 m: $\phi$ 159mm 27 - 329 m: $\phi$ 135mm
	40		Mergel, ocker-rotviolett-grau, weich		
	43		Mittelsandstein, ocker-grau, hart		
	46		Mergel, grau-ocker, weich		
	49		Mergel, grau-ocker-rotviolett, weich		
	55		Feinsandstein, mergelig, grau-ocker-rotviolett, mittelhart		
	64		Mergel, grau-ocker, weich		
	76		Feinsandstein, braun-ocker-grau, hart		
	85		Feinsandstein, grau, hart		
	88		Mergel, grau-ocker, z.T. rotviolett, weich		
	91		Feinsandstein, hellbraun-grau-rotviolett, hart		
	94		Mergel, grau-schwarz, weich		
	100		Feinsandstein, hellbraun-grau, hart		
-410	-100				

