

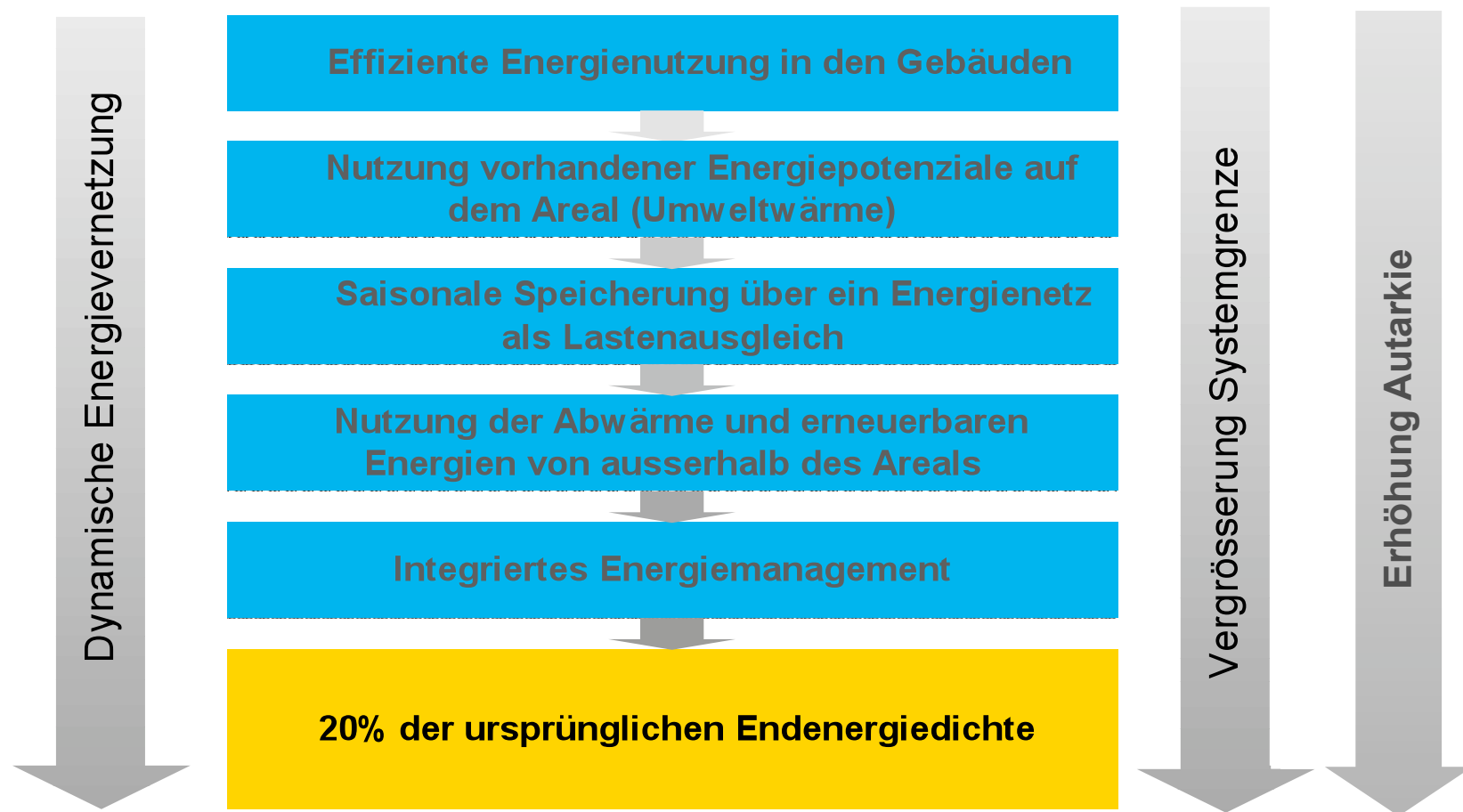


[Arealvernetzung, Energiekonzept Science City]

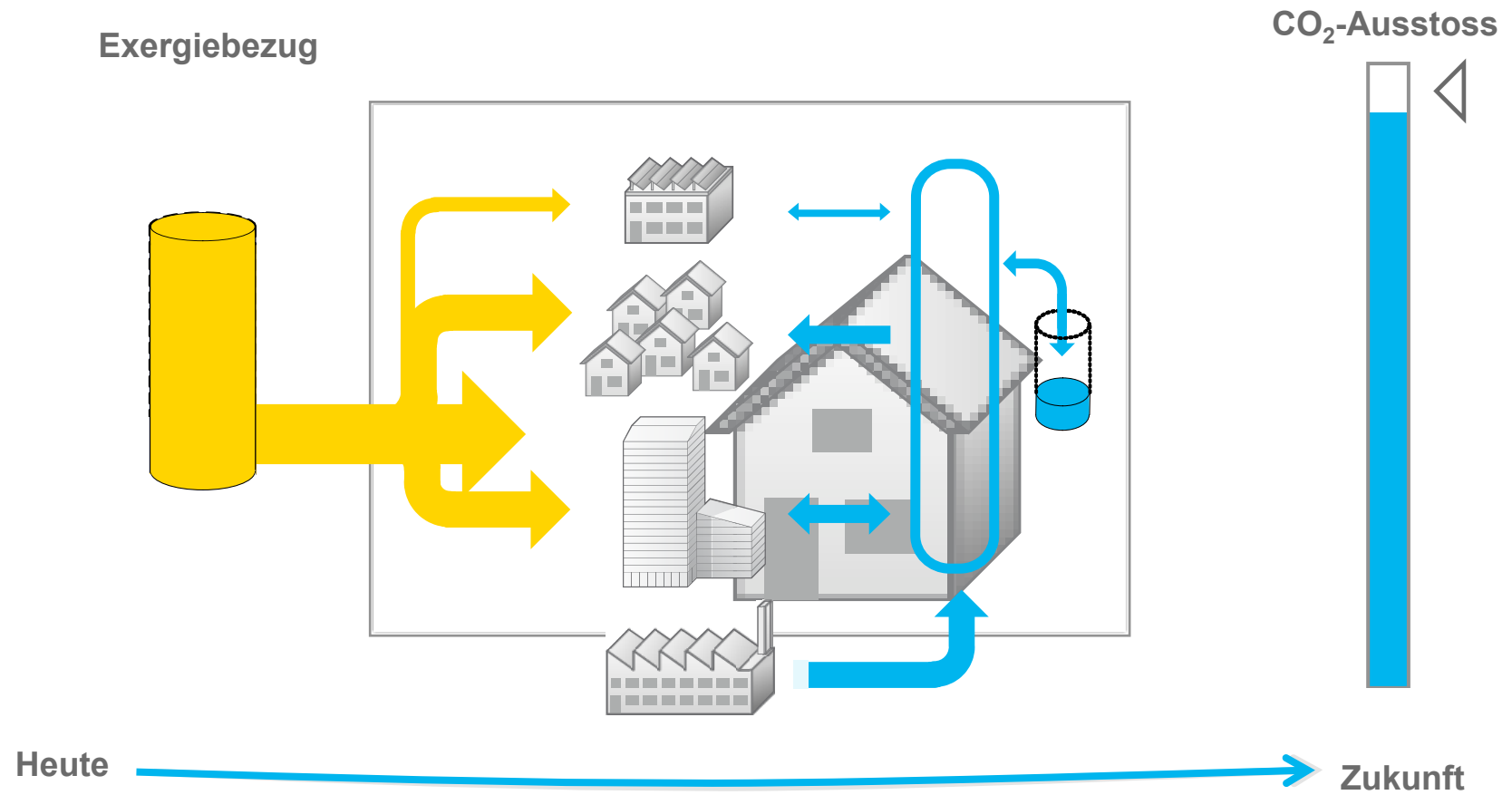
Thomas Gautschi, Partner und Mitglied der Geschäftsleitung

Zürich, 23. Mai 2012

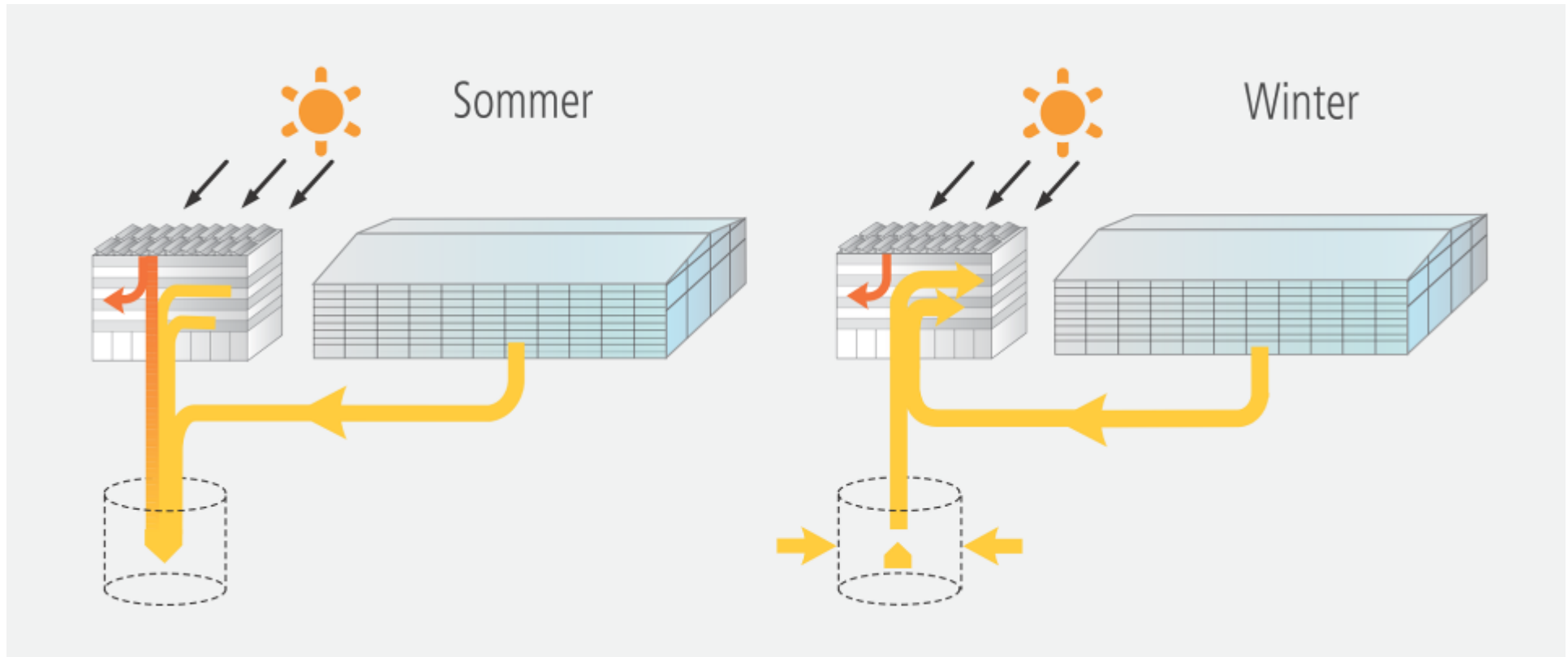
In 5 Schritten zum Ziel



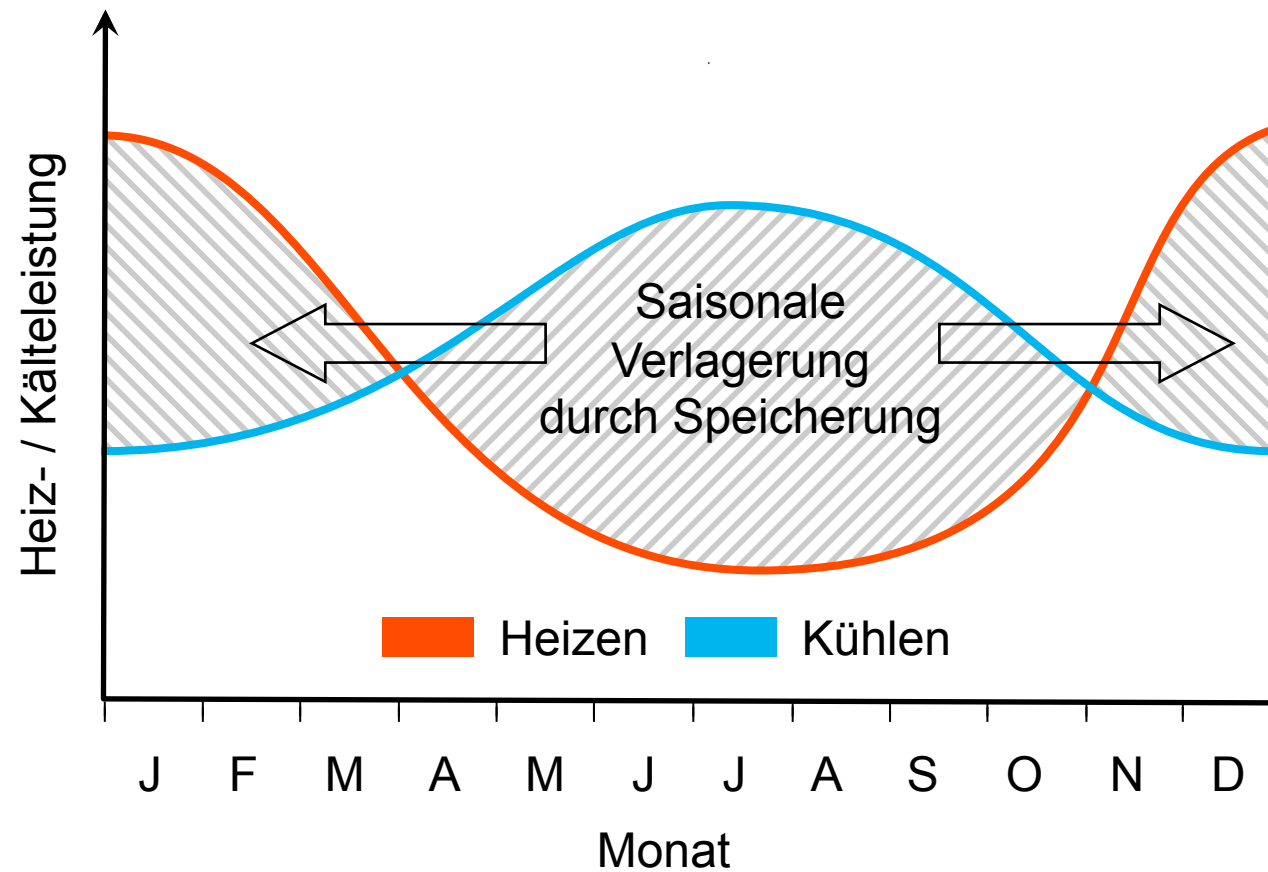
Thermische Vernetzung



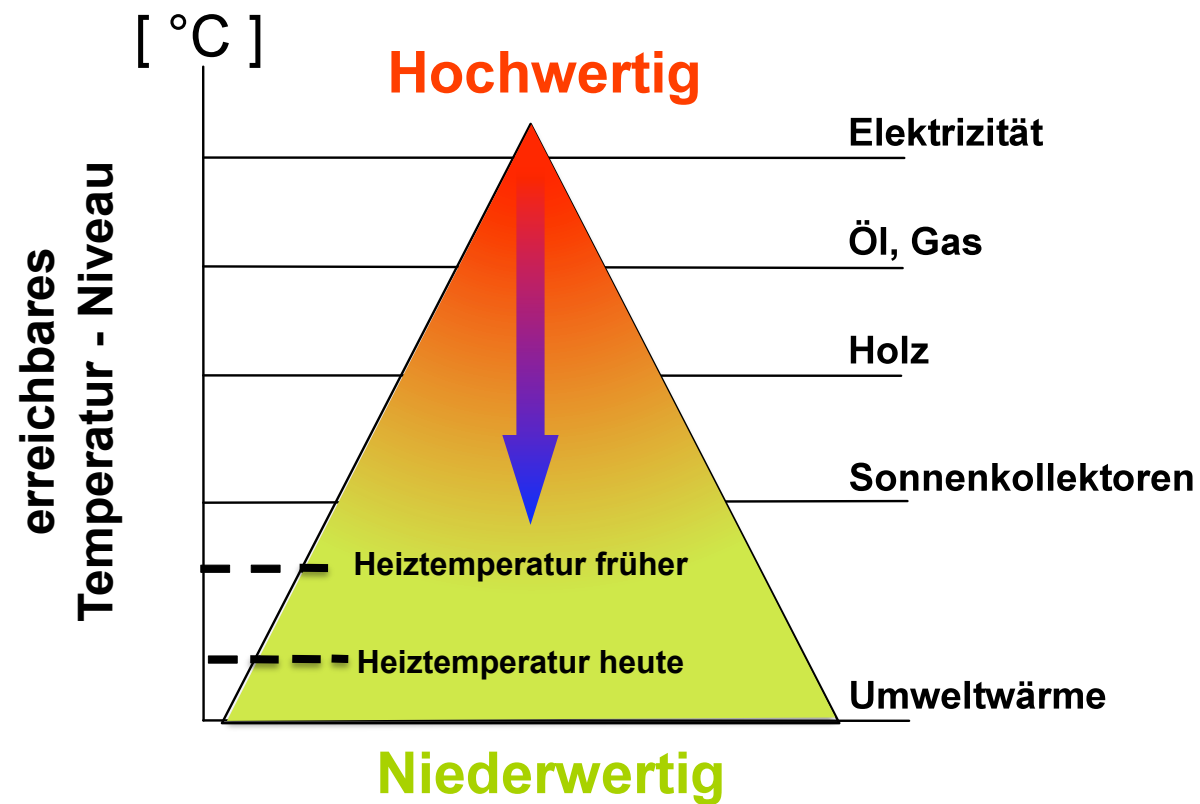
Saisonaler Ausgleich



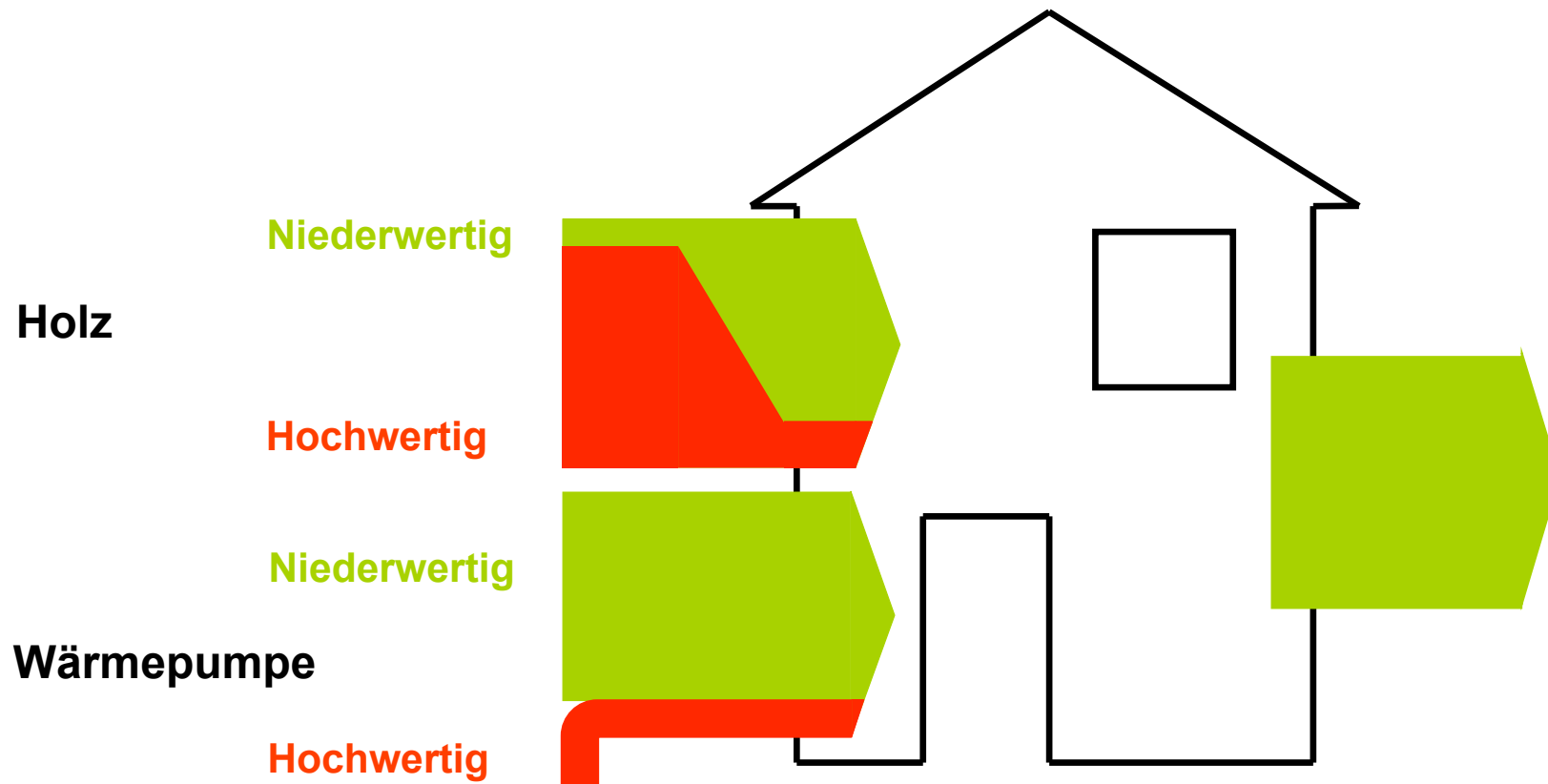
Saisonaler Ausgleich



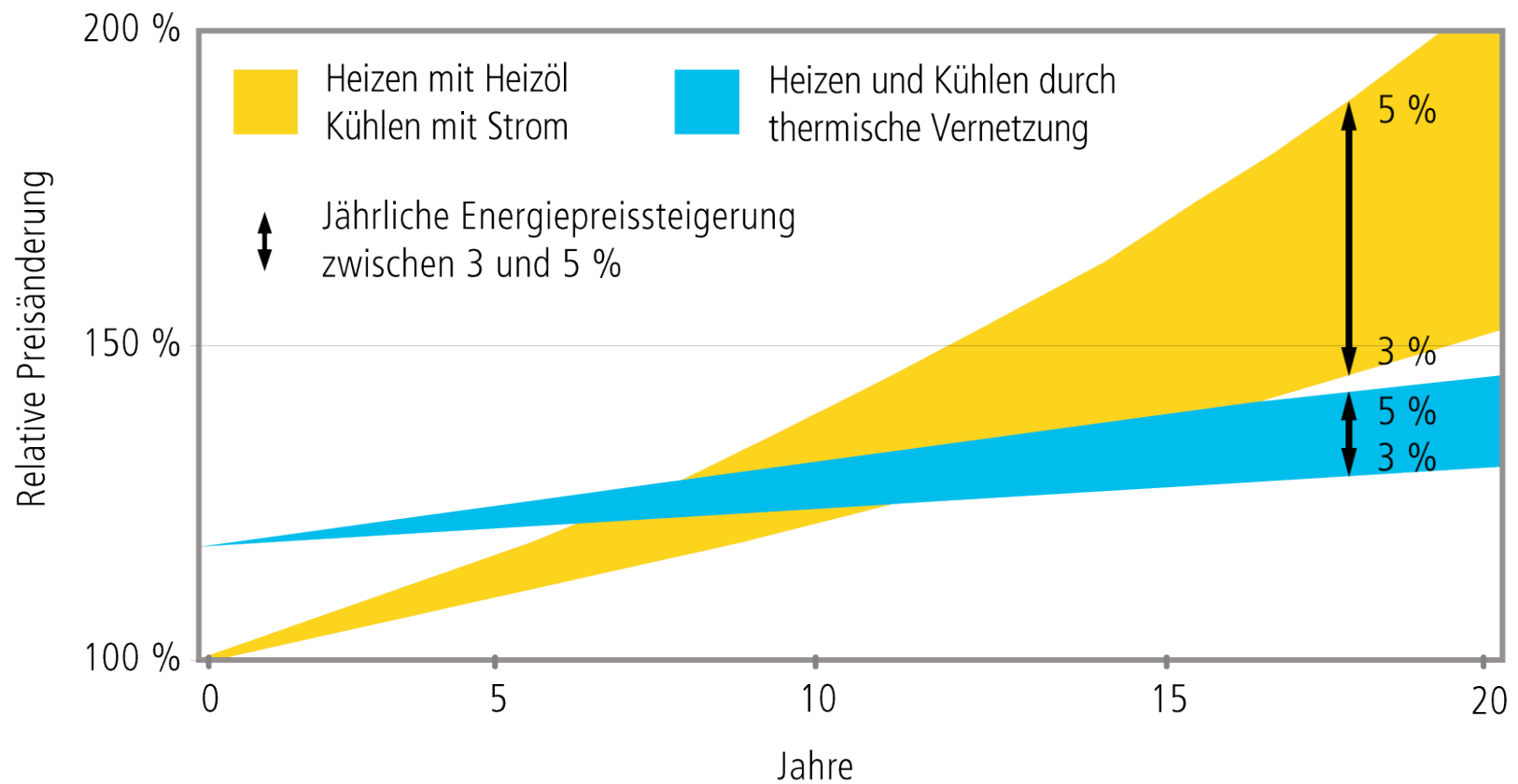
Energiewertigkeit



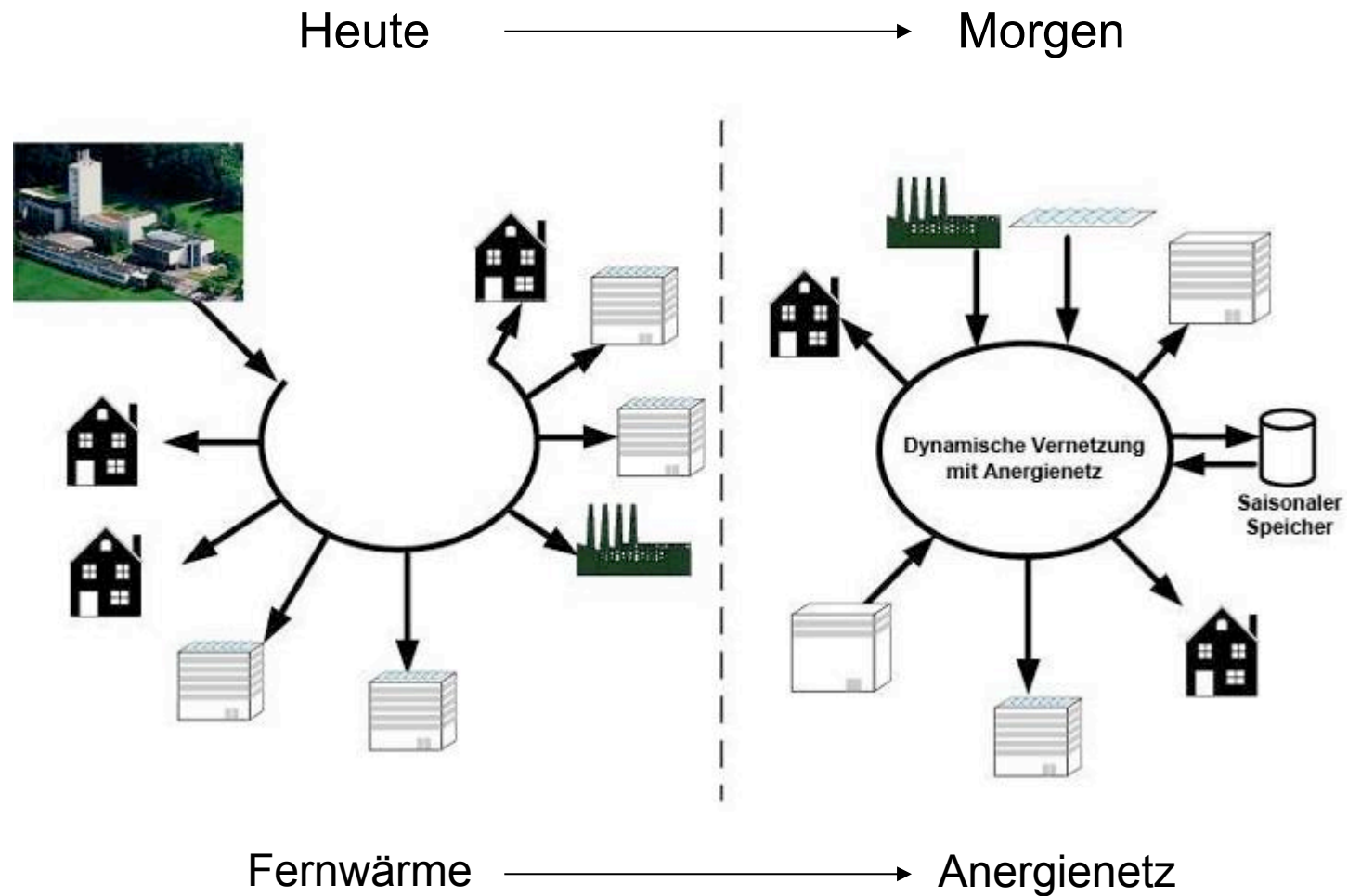
Auswahl der Wärmeerzeugung



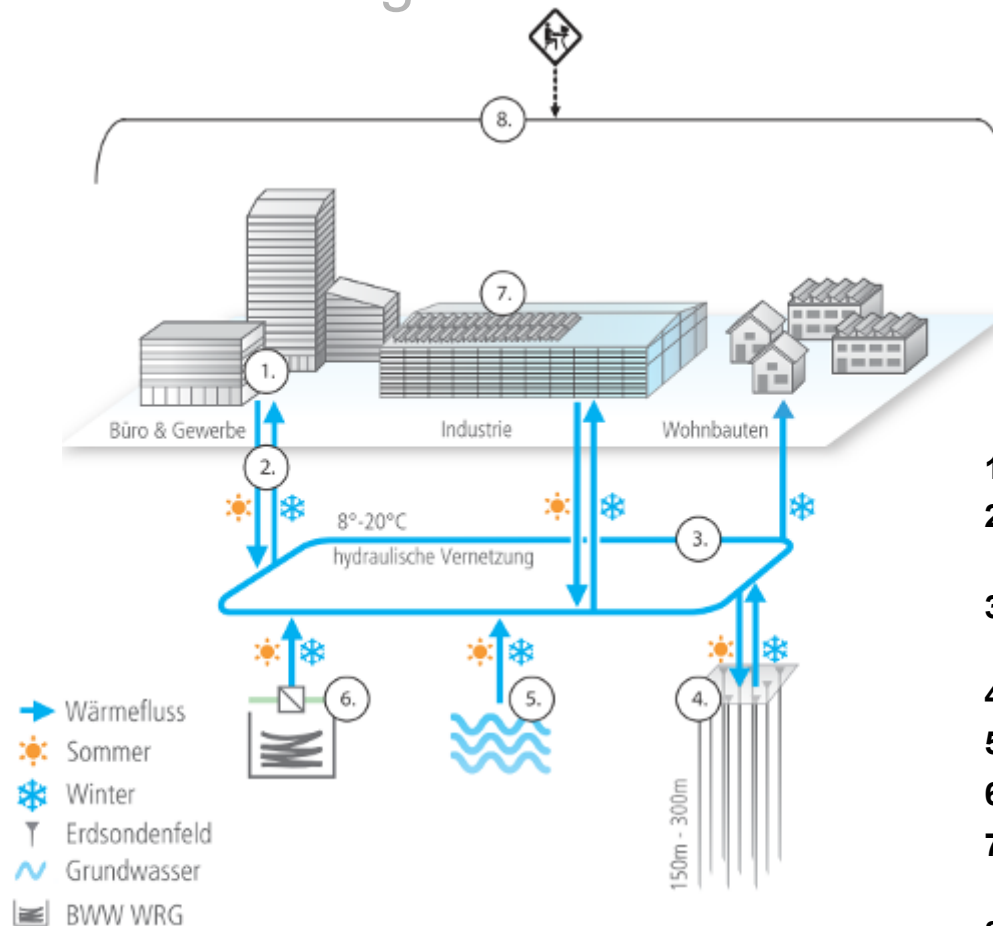
Kosten / Lebenszyklusbetrachtung



Dynamische Vernetzung



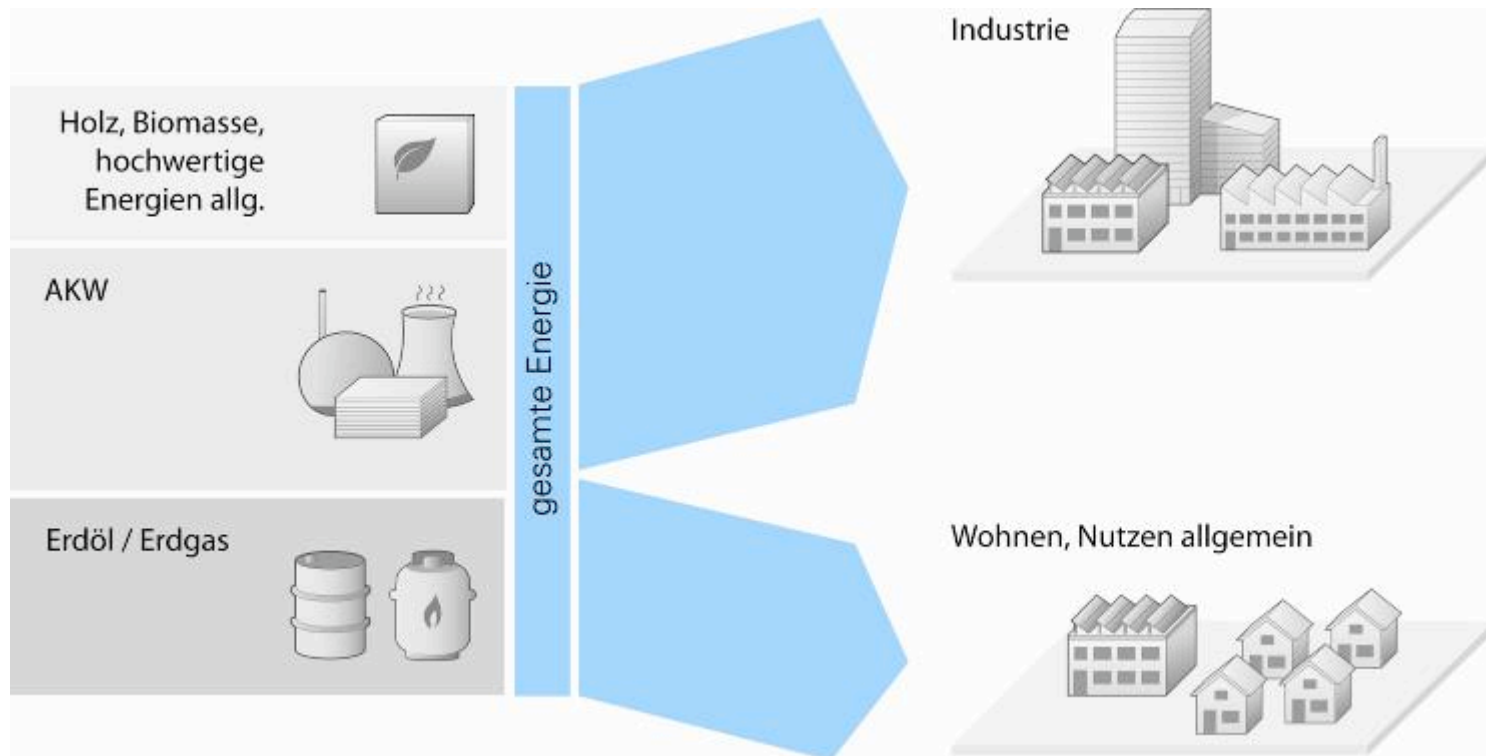
Arealvernetzung eine Chance



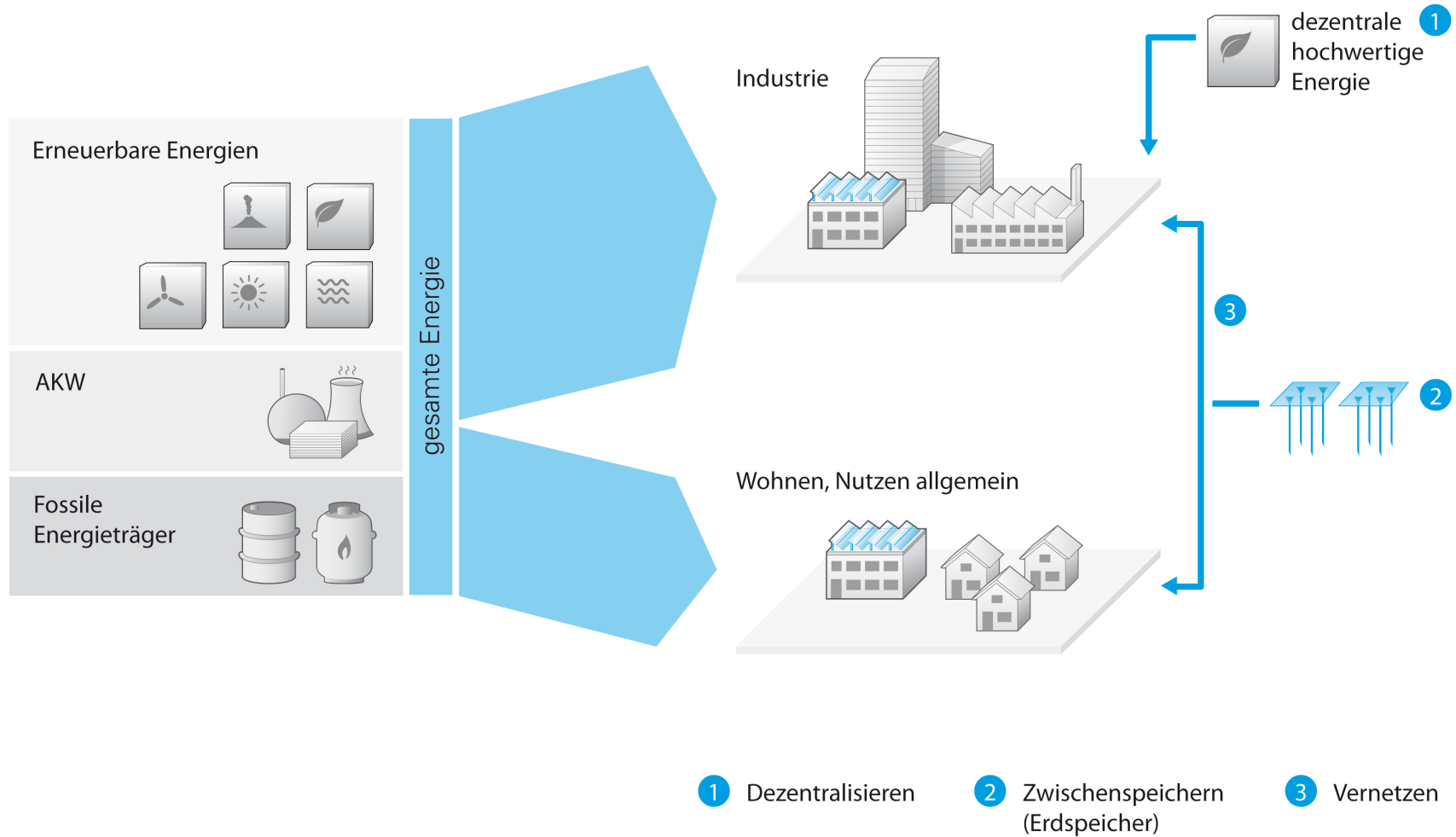
- ✓ CO₂-Emissionen
- ✓ Freiheitsgrade
- ✓ Wirtschaftlichkeit

1. Dezentrale Energiezentralen
2. Anschlussleitungen (inkl. Wärmetauscher des Baufeldes)
3. Anergieleitungen (hydraulische Vernetzung)
4. Erdwärmesondenfeld (EWS-Feld)
5. Grundwasserbrunnen
6. Abwasser Wärmerückgewinnung
7. Photothermieanlage, Prozessabwärme auch aus dez. Verstromung
8. Übergeordnete Steuerung Energienetz

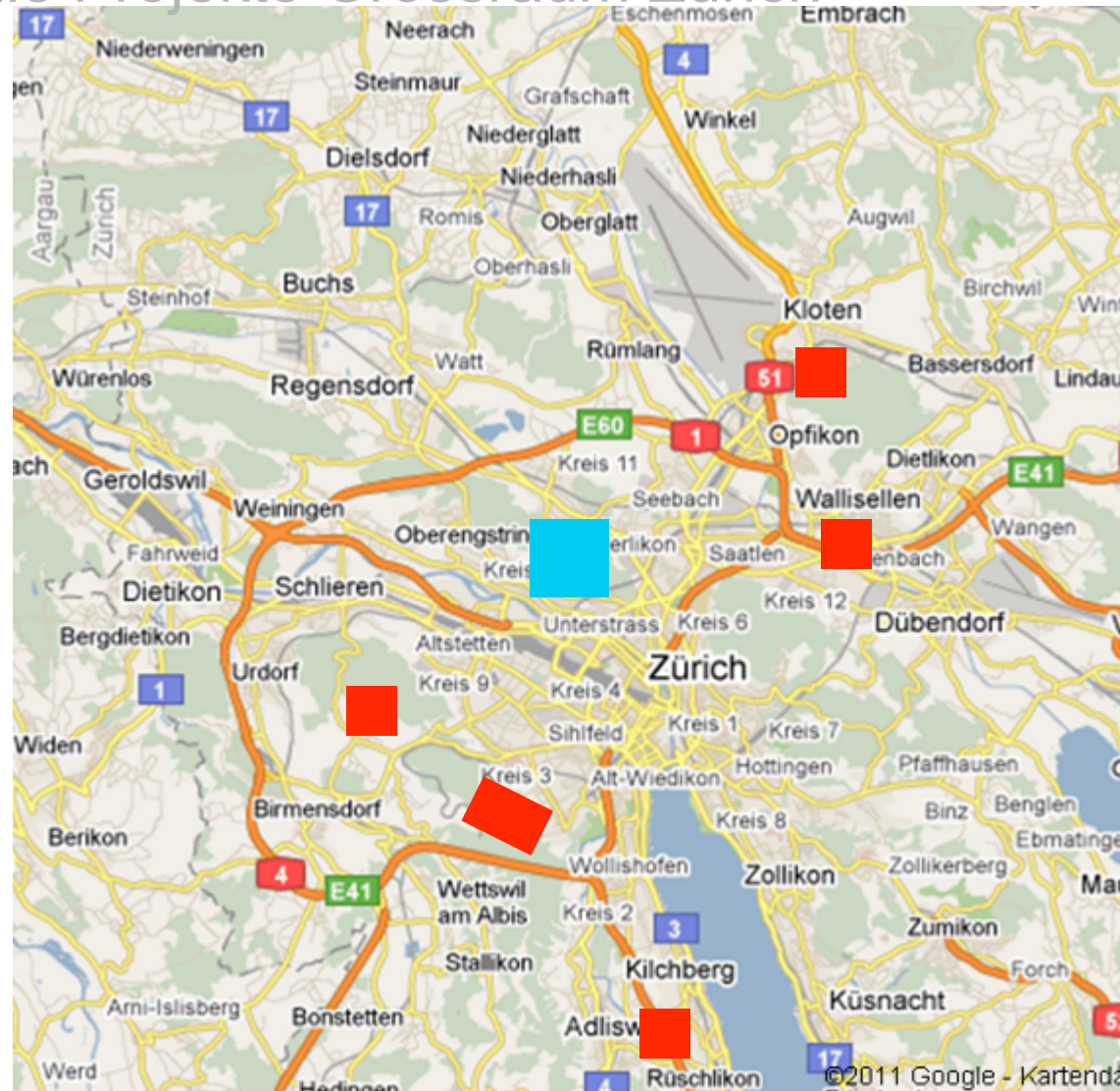
Energieflüsse Heute



Energieflüsse Morgen



Aktuelle Projekte Grossraum Zürich



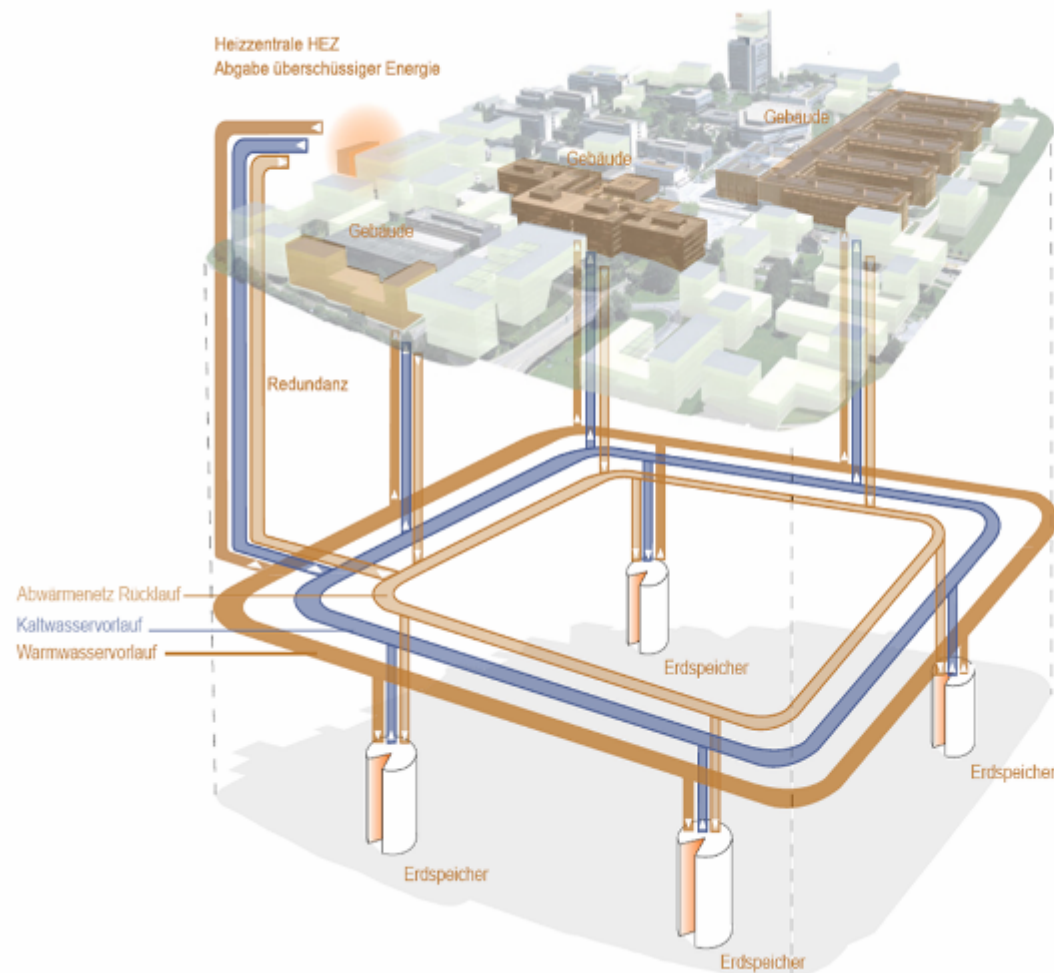


AMSTEIN + WALTHER



Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

ETH Hönggerberg, Zürich



Verbraucher

Verteil-Netz

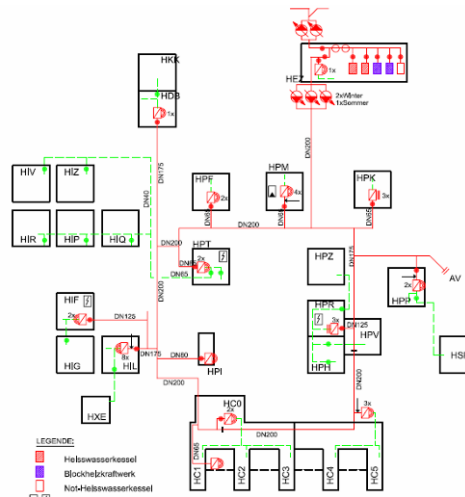
Gewinnung/Speicherung

Strategie

Bereitstellung

Verteilung

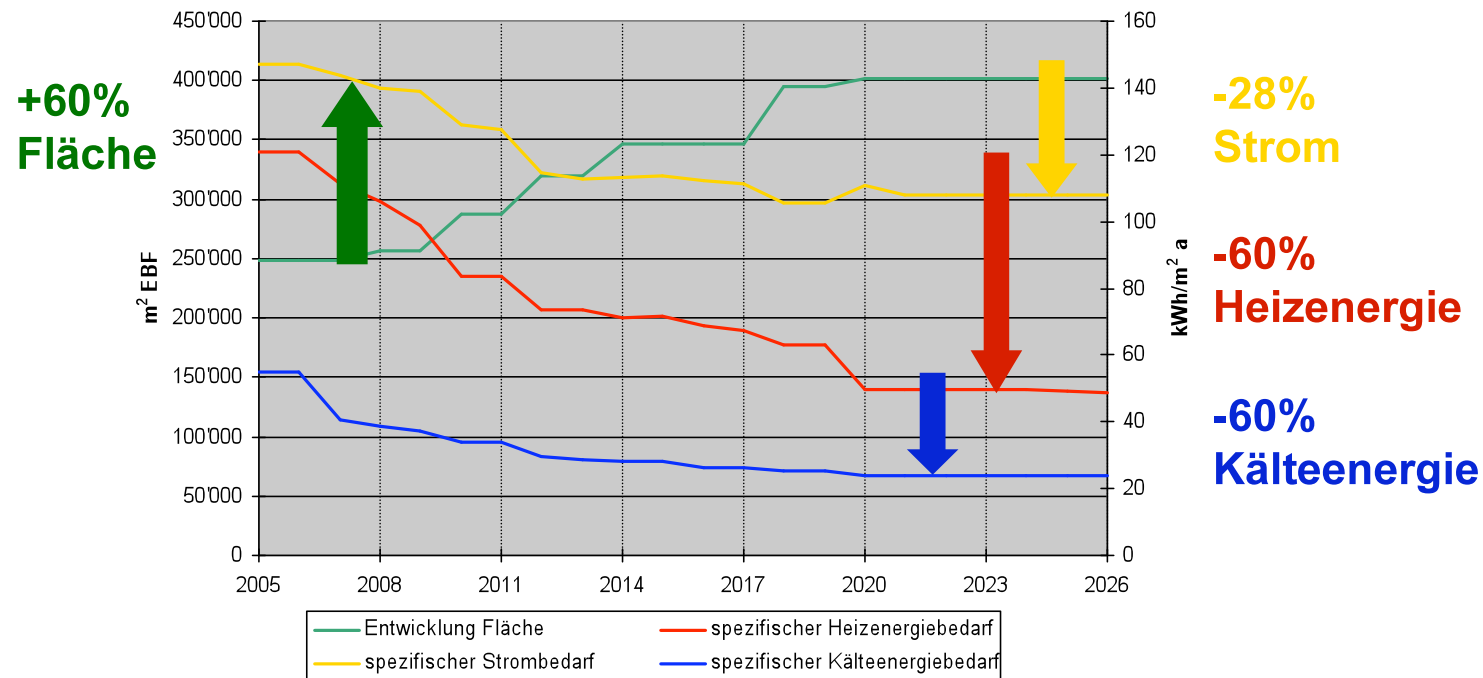
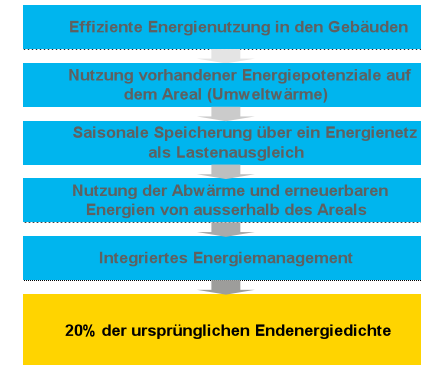
Verbrauch



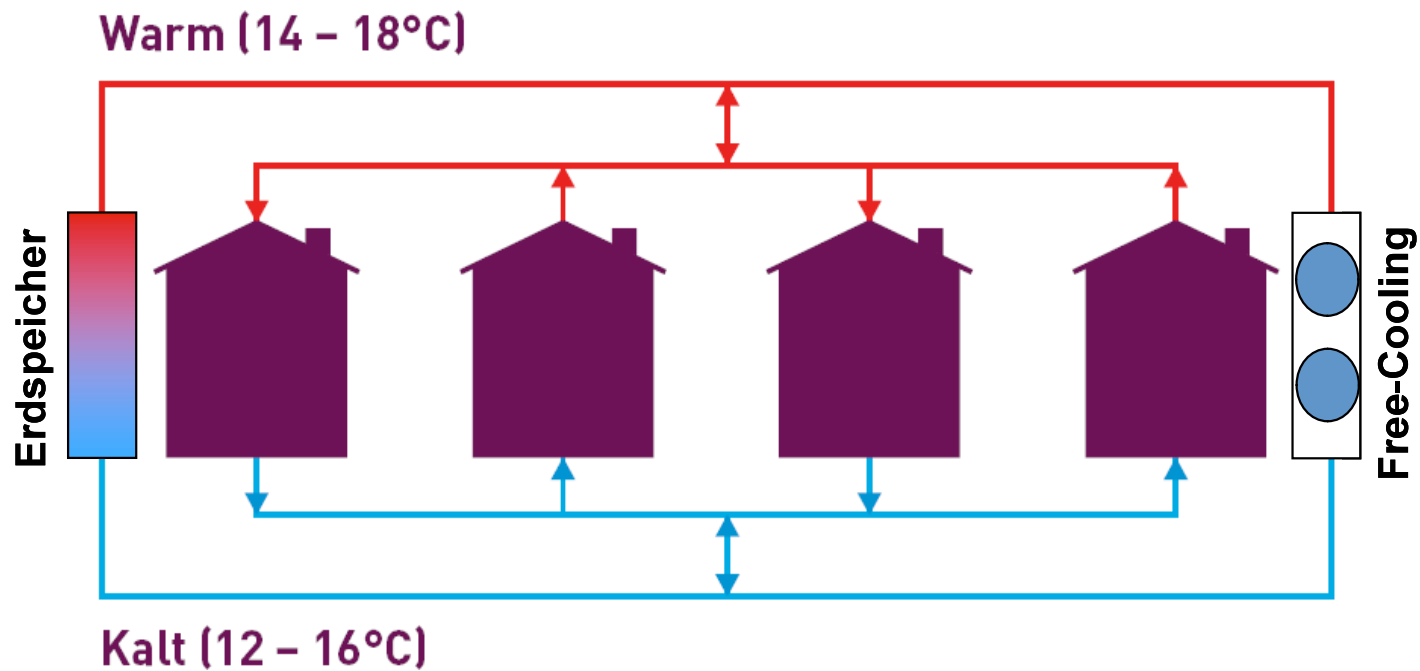
Energieversorgung
CO₂ und Exergie reduzieren

Energiebedarf
minimieren

Grundprinzip Energieeffizienzsteigerung

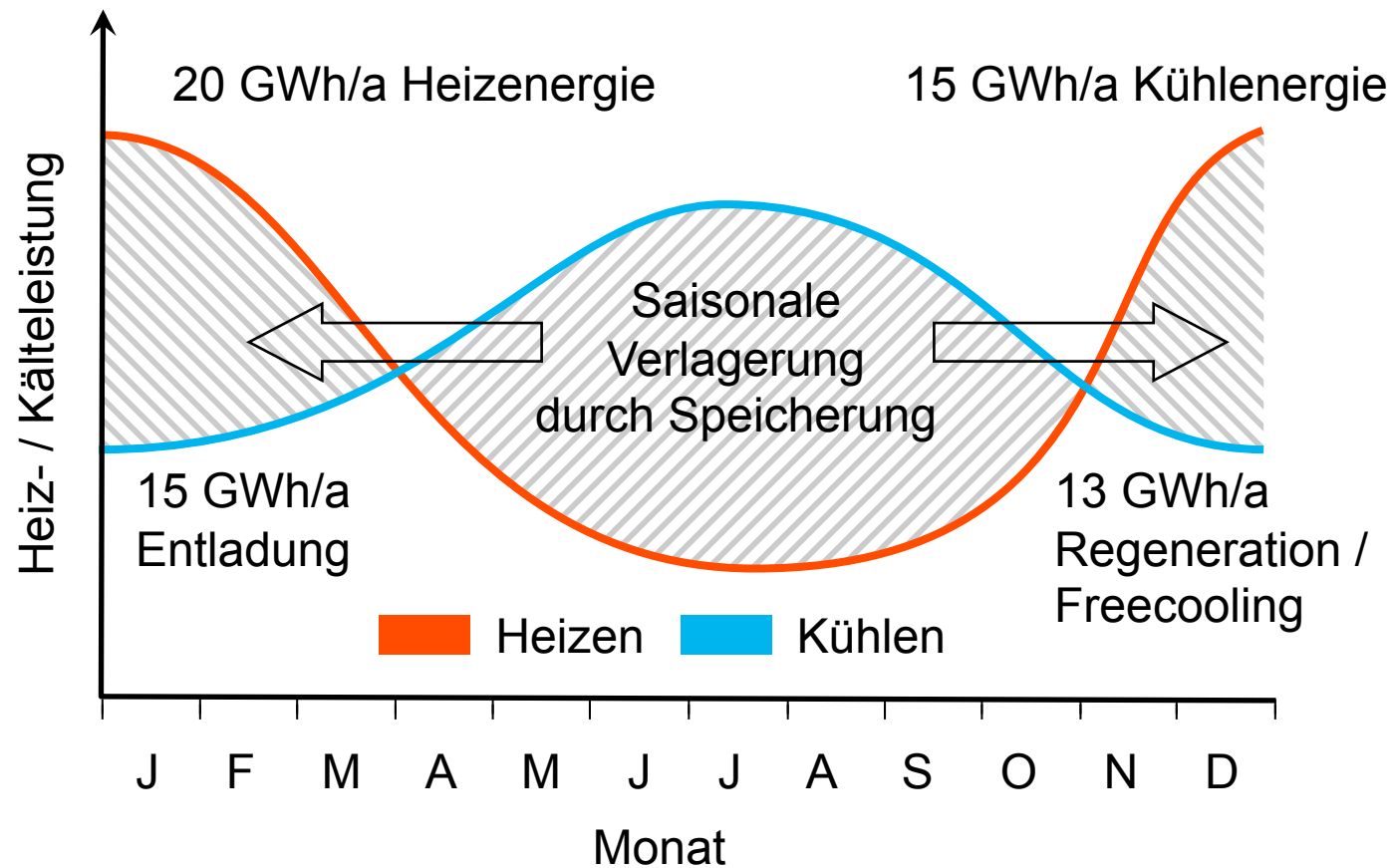


Sammeln, speichern und wiederverwerten

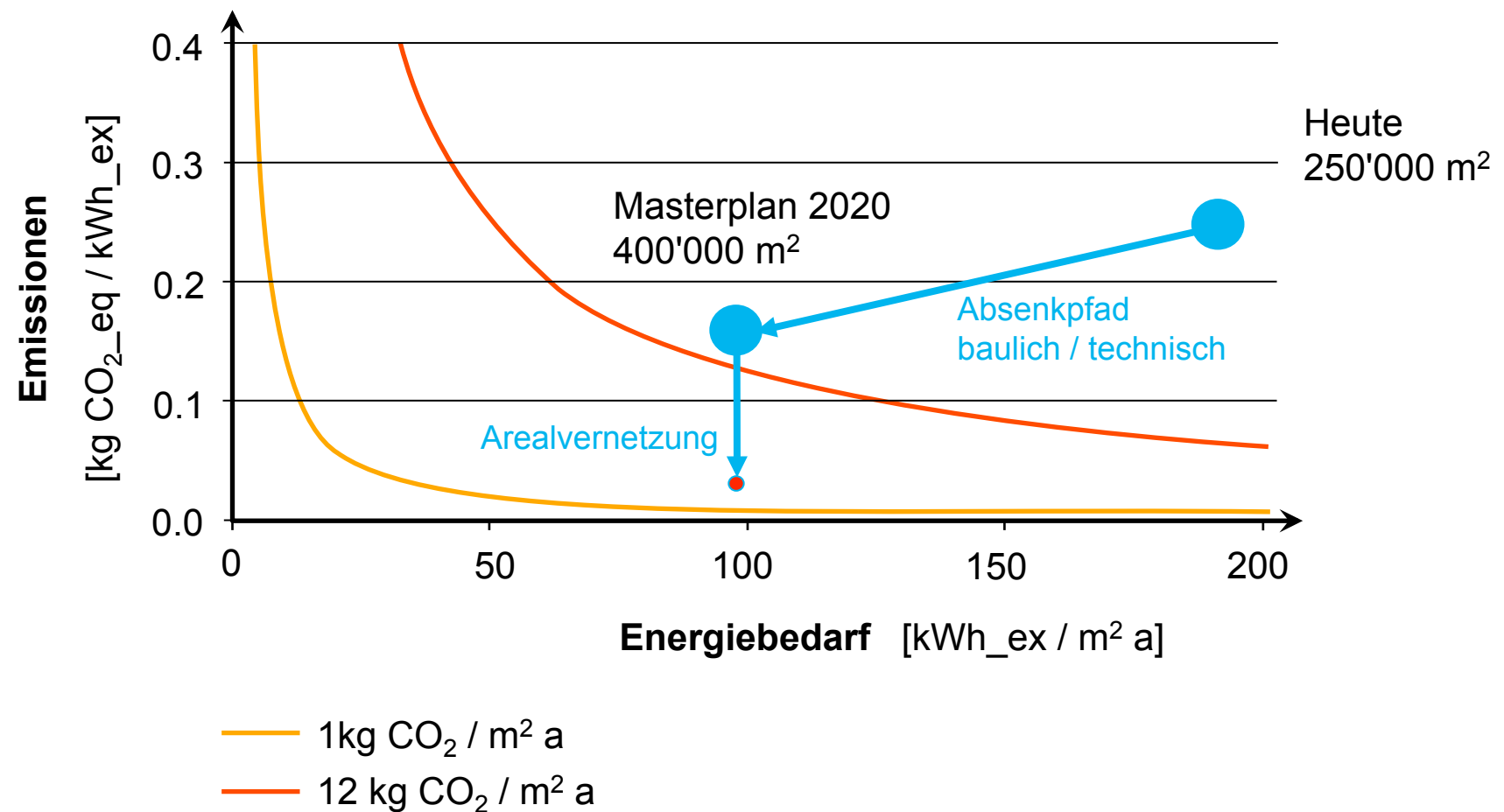


Stetiger Austausch von Wärme- und Kälteenergie zwischen den einzelnen Gebäuden sowie die Langzeitspeicherung von aktuell nicht benötigter Energie in den Erdspeichern.

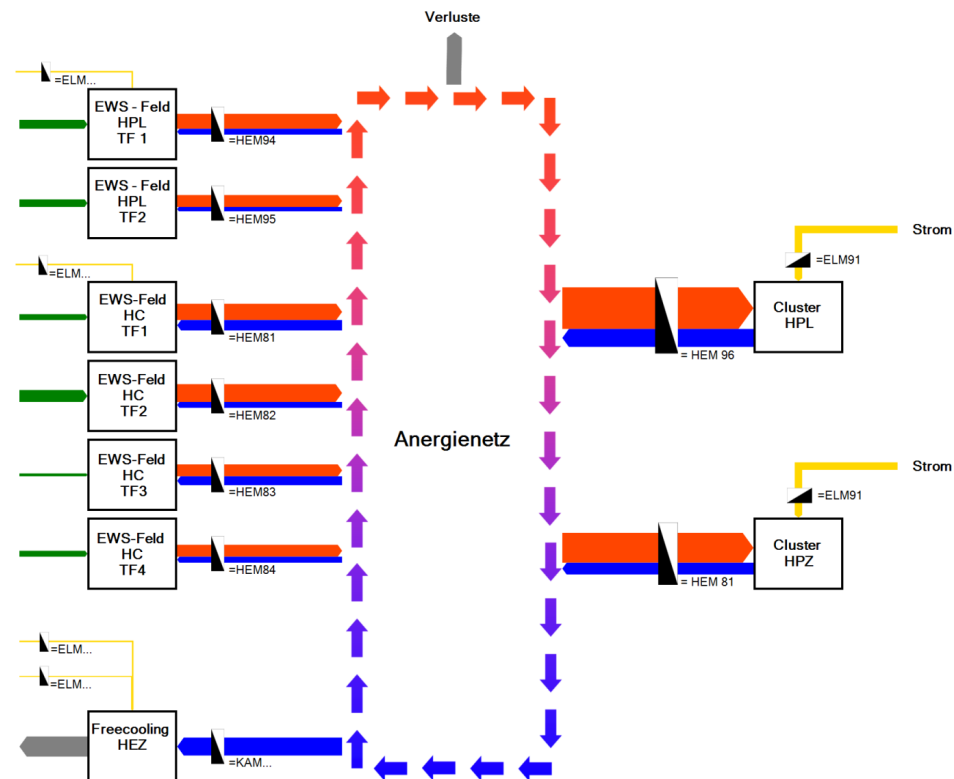
Saisonale Verlagerung innerhalb der Systemgrenzen



Transformationspfad Wärme / Kälte (Strom)



Energieflussschema Energienetz



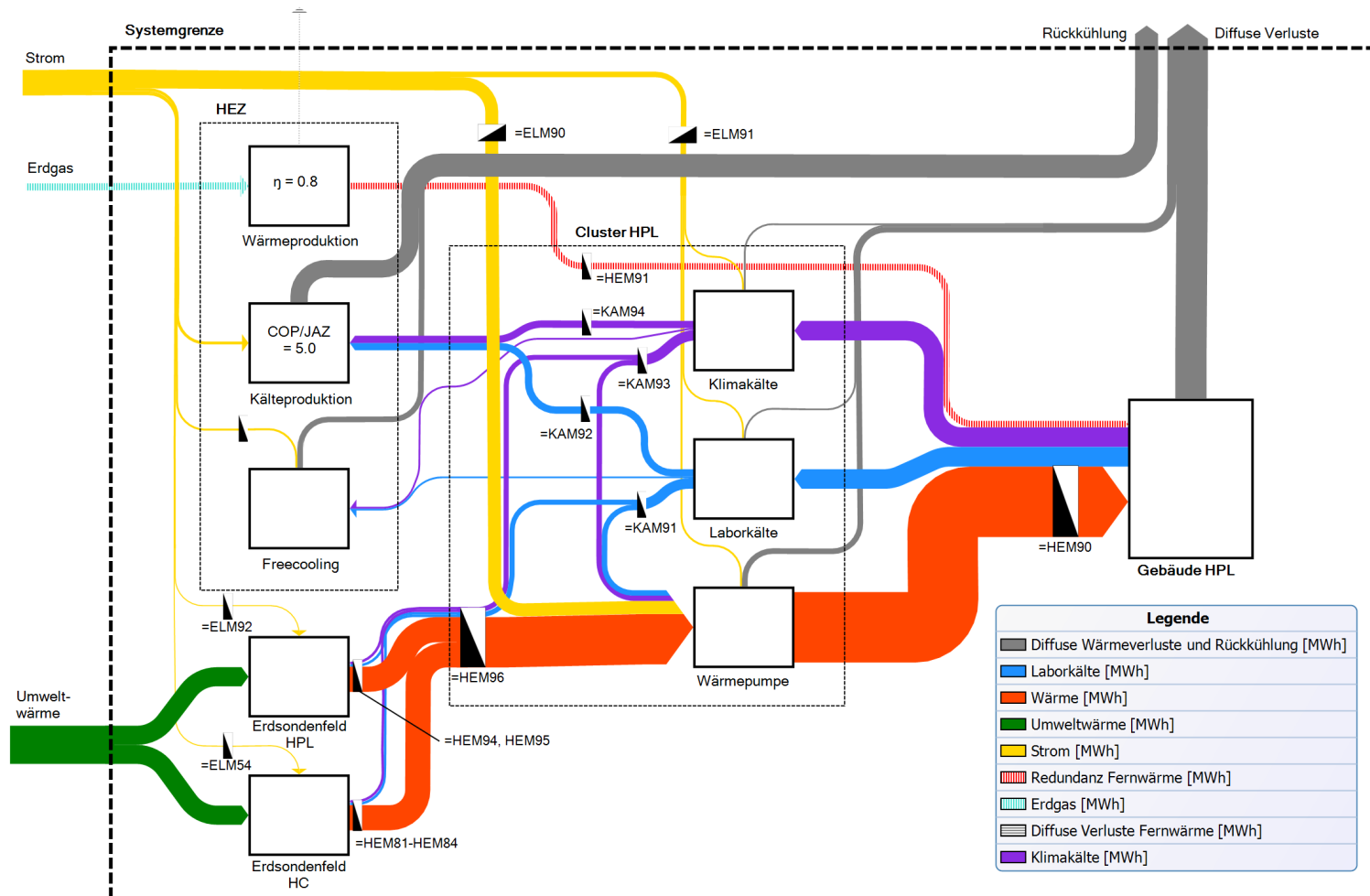
Plausibilisierung:

$$\sum \text{Wärme Erdsondenfelder} = \sum \text{Wärme Cluster}$$

$$\sum \text{Kälte Erdsondenfelder} + \text{Freecooling} = \sum \text{Kälte Cluster}$$

Legende
Wärme [MWh]
Kälte [MWh]
Umweltwärme [MWh]
Verluste + Abwärme [MWh]
Strom [MWh]

Energieflussschema Cluster (Monitoring)



Kennzahlen

$$WP: \frac{HEM90}{ELM90}$$

$$HZ_{Anergie}: \frac{HEM90}{ELM90 + ELM91_{Anteil HZ}}$$

$$KK_{Anergie}: \frac{KAM93}{ELM91_{Anteil KK}}$$

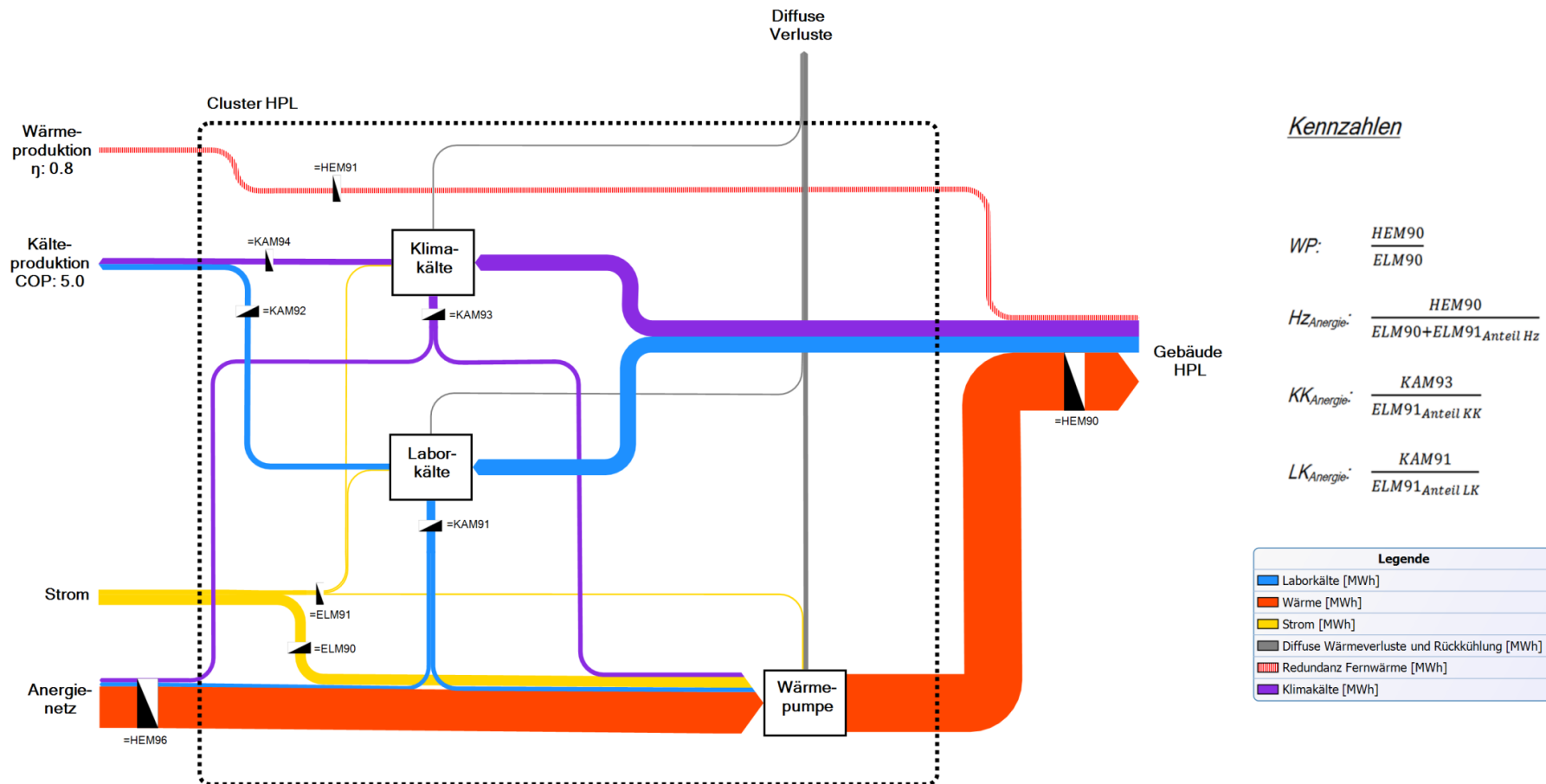
$$LK_{Anergie}: \frac{KAM91}{ELM91_{Anteil LK}}$$

$$HZ_{HEZ}: \eta \text{ Gasheizung}$$

$$KK_{HEZ}: \frac{KAM94}{JAZ/COP_{Kälte}}$$

$$LK_{HEZ}: \frac{KAM92}{JAZ/COP_{Kälte}}$$

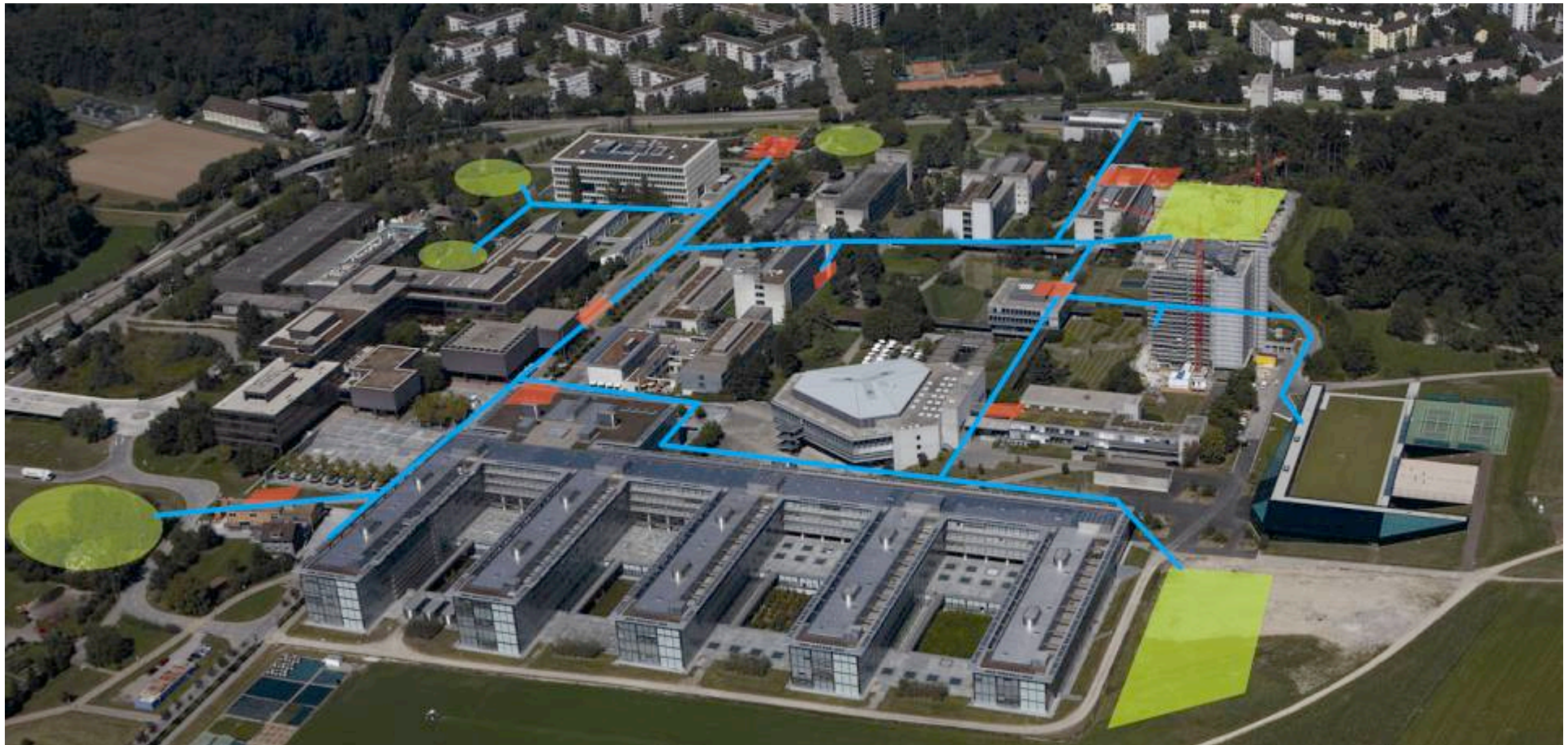
Energieflussschema Zentrale



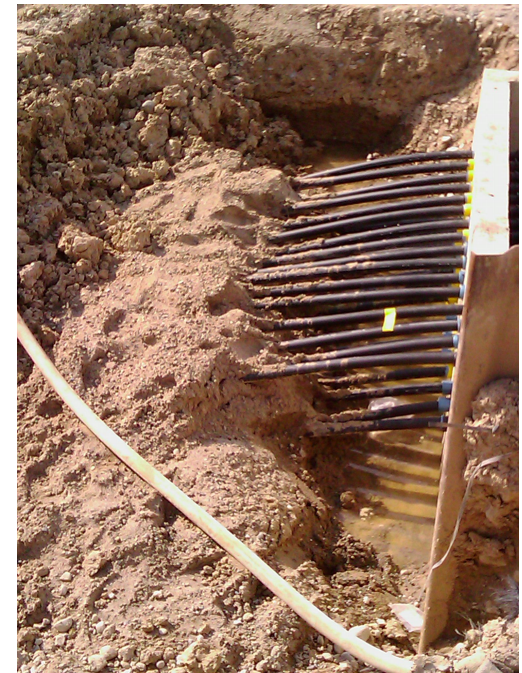
Plausibilisierung Zentrale

$$HEM90 - ELM90 + KAM91 + KAM93 = HEM96$$

Übersicht



Erdsondenfelder Science City



Verteilschächte

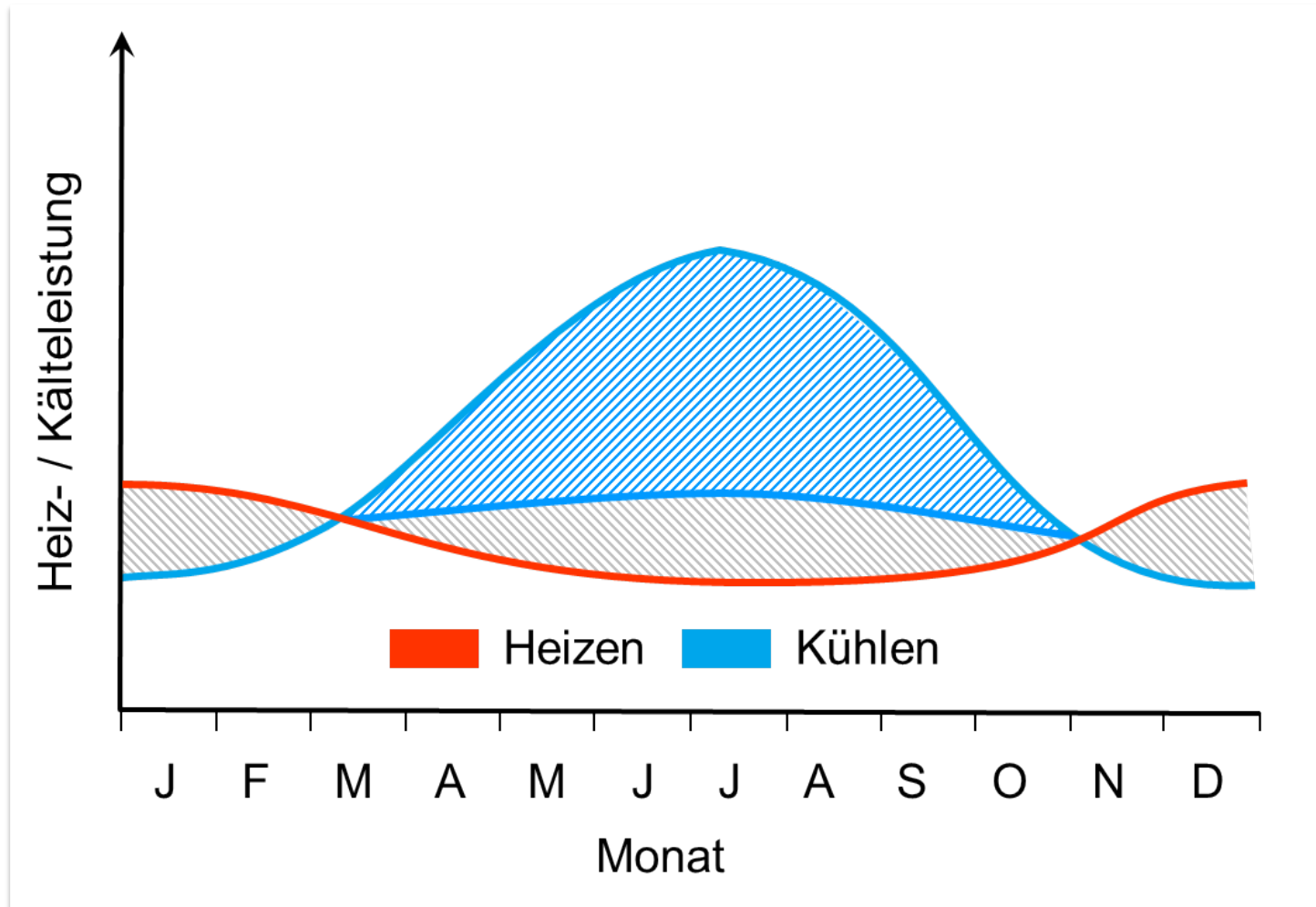




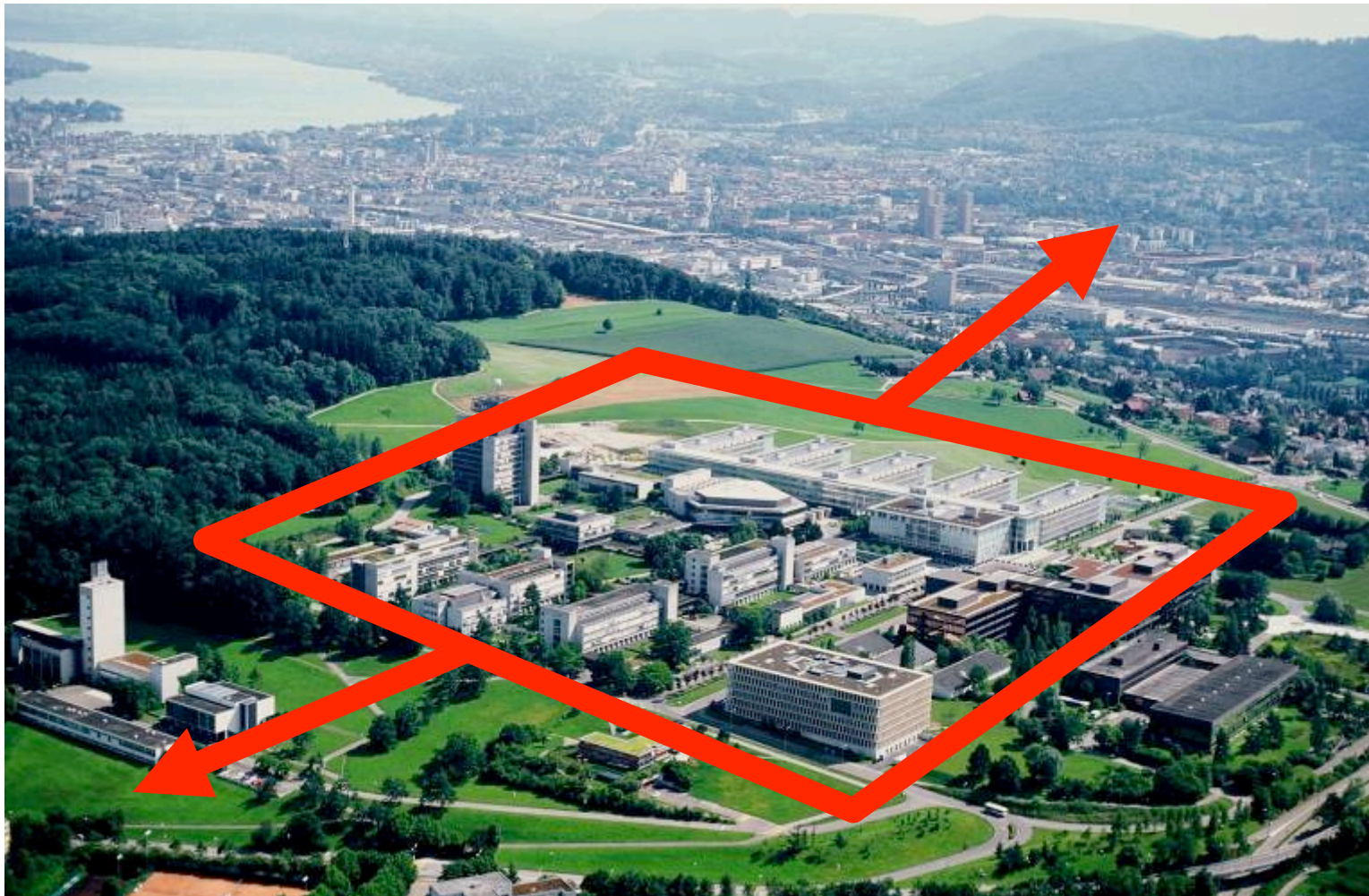
Energiekanal



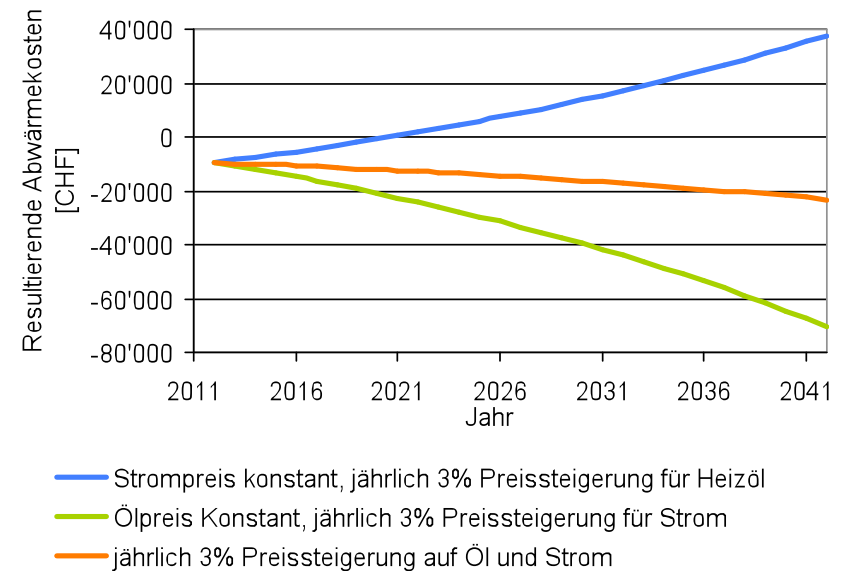
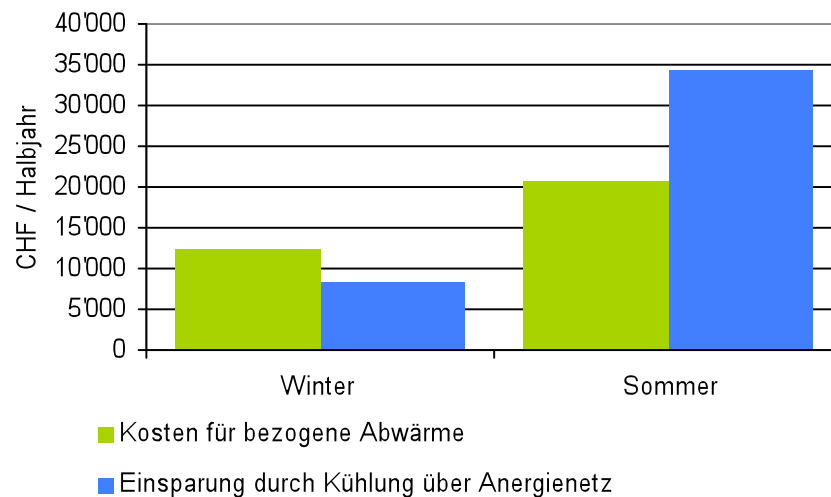
Synergien nutzen



Erweiterung dynamisches Erdspeichersystem

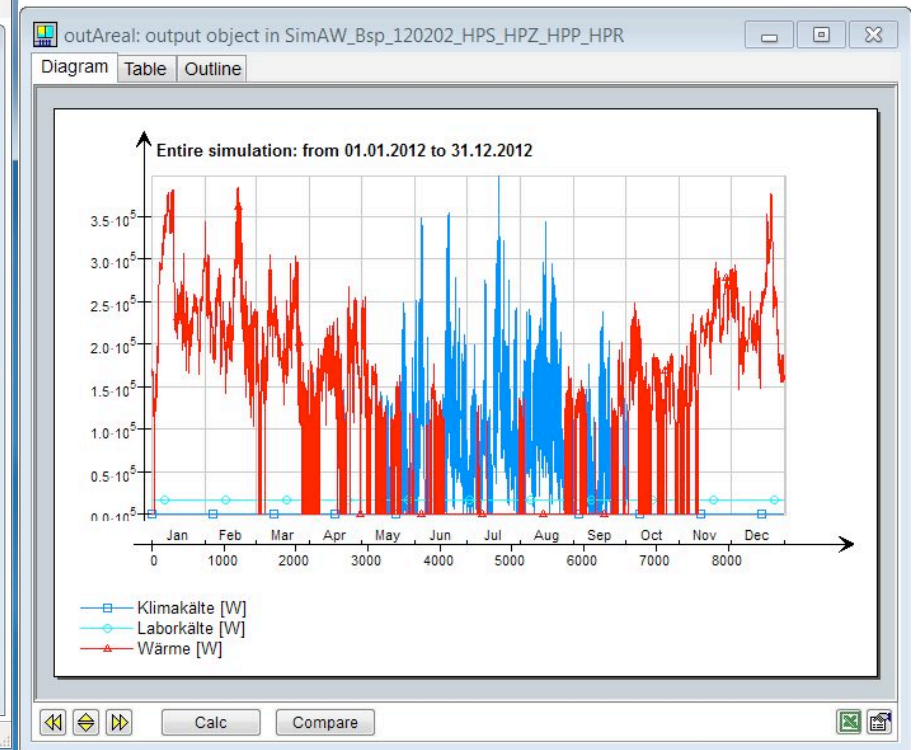
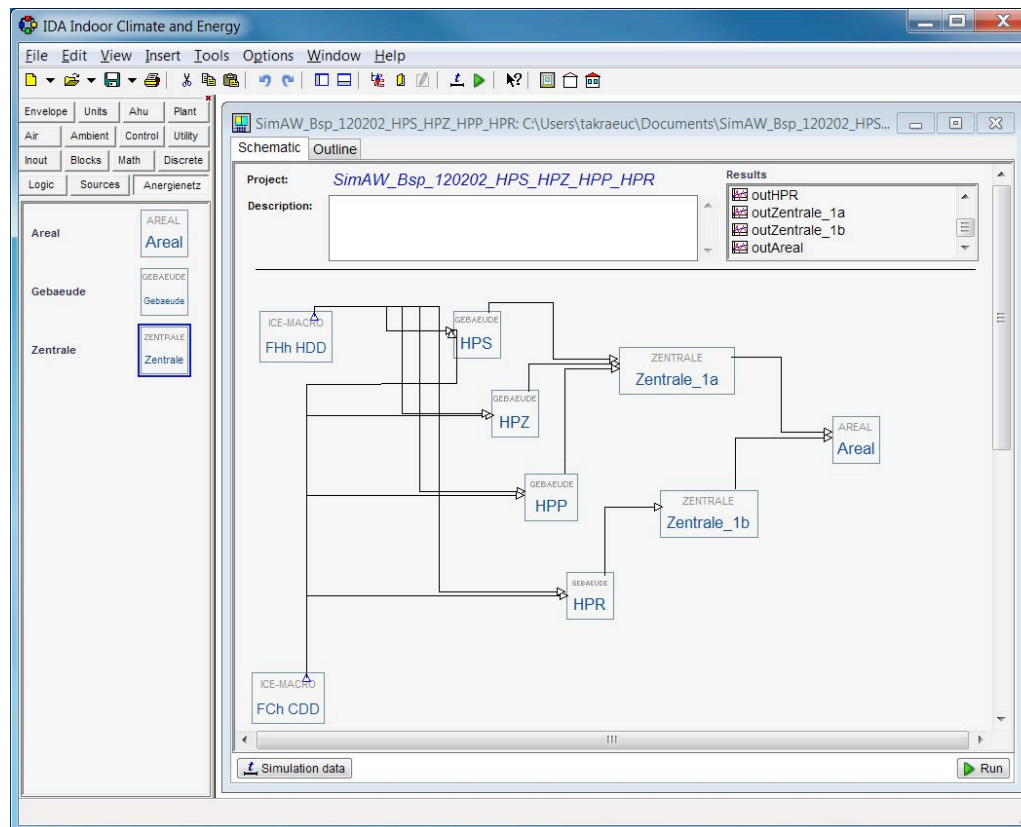


Monetärer Nutzen von Anergiebezügern und -lieferanten

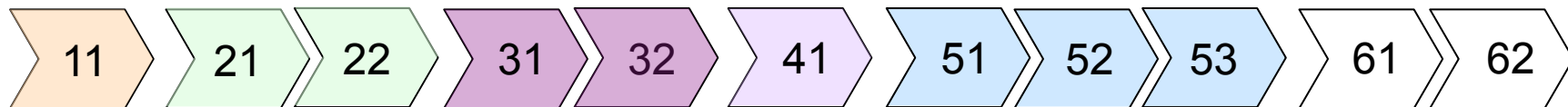


Der Nutzen des Abwärmelieferanten durch die Kühlung über das Anergienetz ist ebenso gross wie der Vorteil des Wärmebezügers.

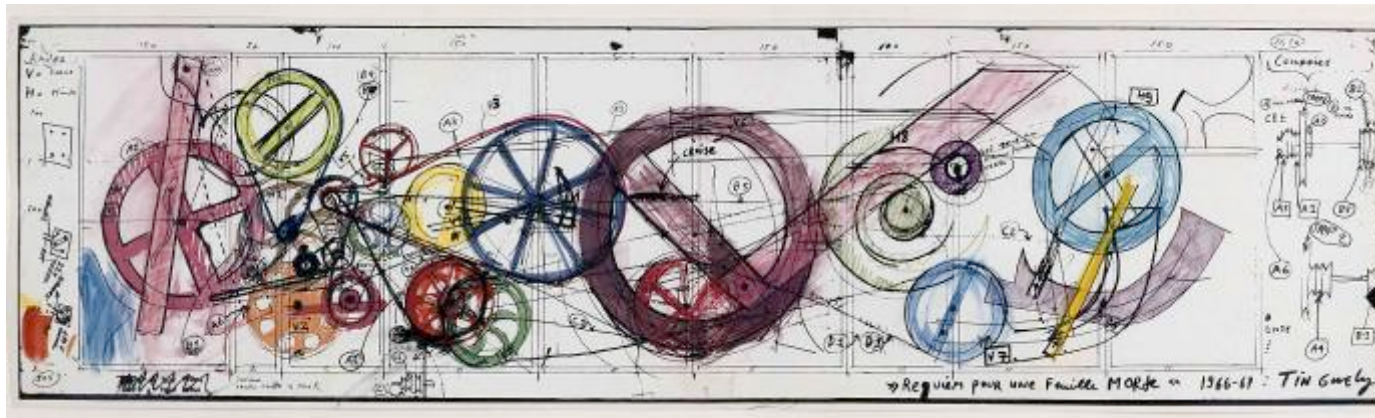
Simulation der Energienetze z.B. mit IDA



Projektstatus



Investitionen / Energiekosten	40 Mio. / 12 Rp. / kWh
Anergienutzung in GWh/a	15 GWh/a, Geocooling 13 GWh/a
Projektdauer / Inbetriebsetzung	2003 – 2020: 1. Phase Januar 2012
Grösse Erdspeichersystem	4 Mio m³
Jahresarbeitszahl Gesamtsystem	> 10
Energiebezugsfläche	400'000 m²
CO₂ Reduktion	> 10'000 Tonnen / Jahr
Spez. CO₂ Belastung Betrieb	4 kg CO₂ / m² a (CH-Verbrauchermix Strom)
Anschlusskosten Anergienetz	3 Rp./kWh
Energiedichte Netz "Wärme"	6'000 kWh/m (Anergie)
Energiedichte Netz "Geocooling"	5'000 kWh/m (Direktkühlung)
Durchmesser Anergienetz	DN 500
Länge Anergiering	2'500 Meter



« Ein Areal birgt durch die Vernetzung ein weitaus grösseres Effizienzpotential als die Summe der einzelnen Bauten. »