berlinwasser
regional

Wärmerückgewinnung aus Abwasser

Alexander Schitkowsky

Leiter Industriedienstleistungen, Prokurist

berlinwasser regional

Wärmerückgewinnung aus Abwasser

- Einführung
- Beispiel IKEA
- Weitere Beispiele
- Fazit

Einführung

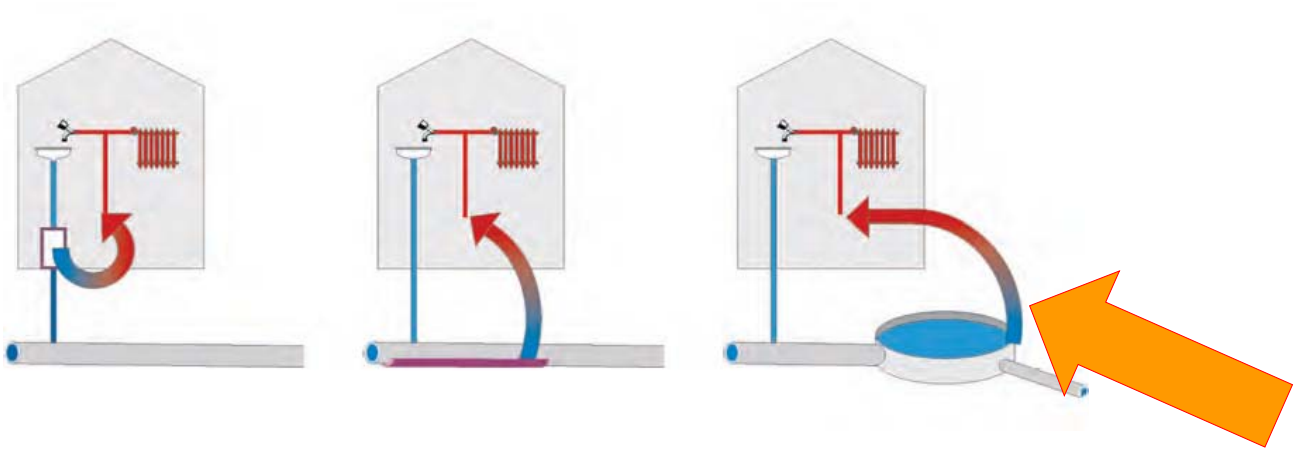
Weil es von den „Produzenten“ erwärmt wurde, hat Abwasser ein höheres mittleres Temperaturniveau als seine Umgebung.

Die Rückgewinnung dieses Wärmepotenzials ist umwelttechnisch sinnvoll und kann bereits heute wirtschaftlich interessant sein.

Abwasserdruckrohre (und auch Abwasserkanäle) können als Niedertemperatur-Fernwärmenetz verstanden werden.

Einführung

Mögliche Standorte der Wärmegewinnung (DWA M 114)



Rückgewinnung im Gebäude

max. Temperatur
niedriger Volumenstrom

Rückgewinnung im Entwässerungssystem

mittlere Temperatur
mittlerer Volumenstrom

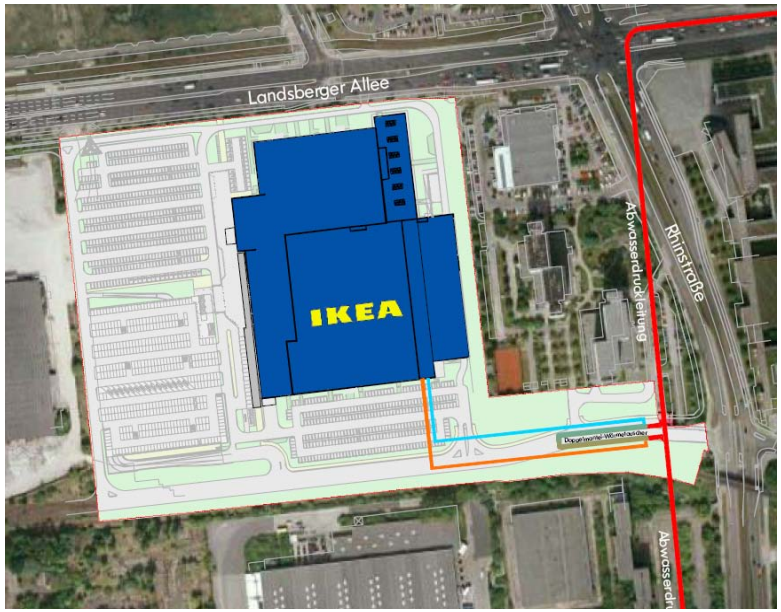
Rückgewinnung in der Kläranlage (gereinigtes Abwasser)

niedrige Temperatur
max. Volumenstrom

max. Wärmepotenzial

Beispiel IKEA

- 13. Dezember 2010 (heute!!!): Eröffnung der 3. IKEA-Filiale in Berlin mit rund 43.000 m² BGF
- Heizleistung: ca. 70 % des Jahresbedarfs aus Abwasser
- Kühlleistung: 100 % des Jahresbedarfs aus Abwasser
- Senkung der CO_2-Emissionen um bis zu 770 t/a
- ergänzt um zusätzliche Maßnahmen wie PV etc.

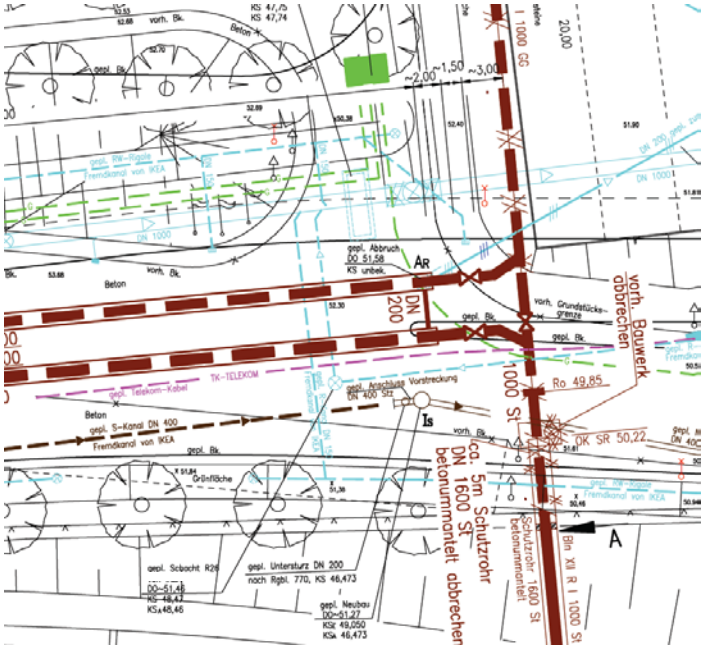


Grafik: IKEA

Beispiel IKEA

Die Ausgangssituation:

- Neubau
- Druckrohrleitung DN 1000 (Stahl) vorhanden
- kürzeste Entfernung Druckrohr Heizzentrale ca. 150m



- Problem: noch keine Referenzanlage

Beispiel IKEA

Die Idee:

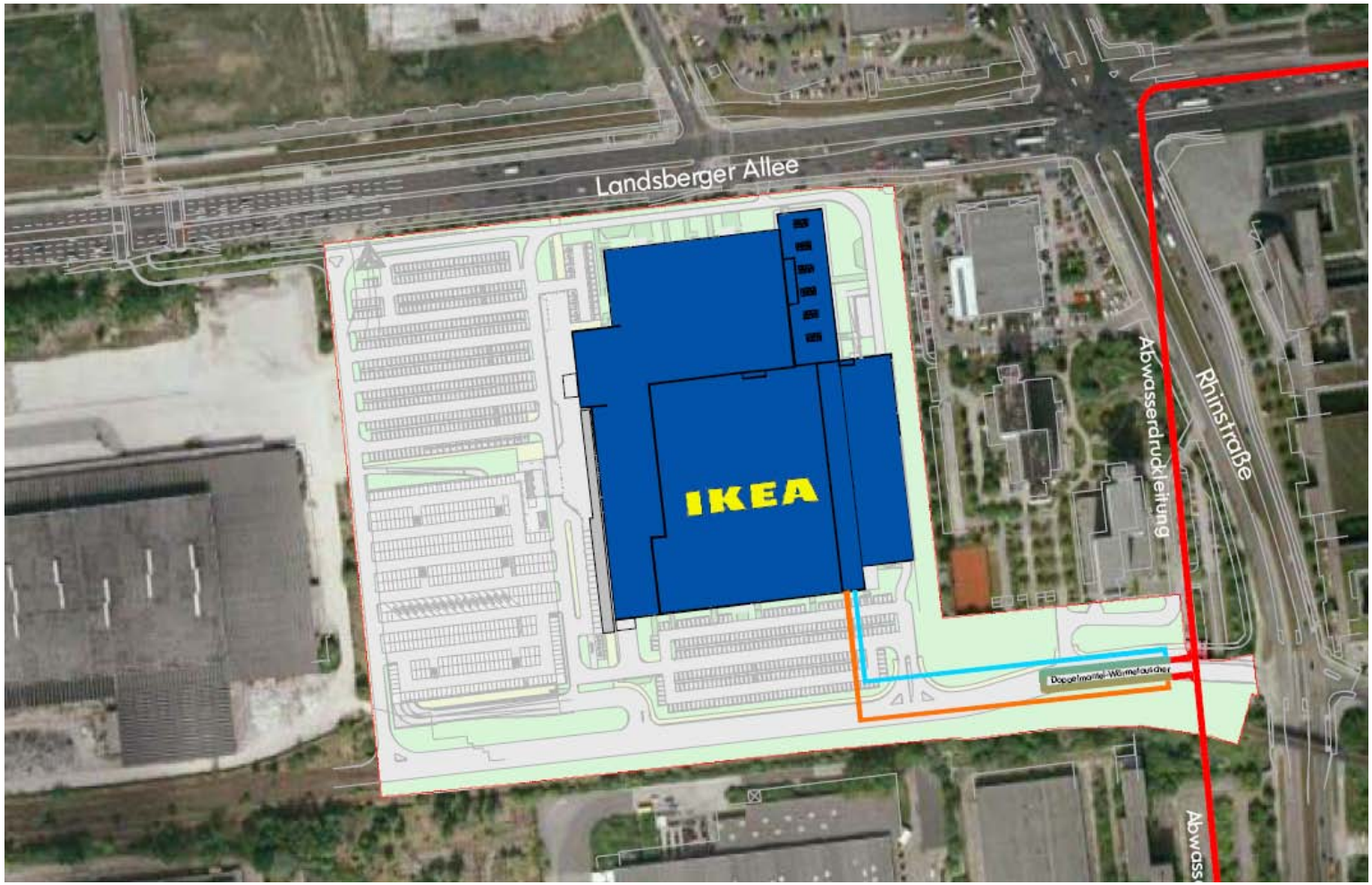
- Integration eines Wärmetauschers in vorhandene Druckleitung

Anforderungen:

- Keine hydraulische Beeinflussung des Abwasserstromes durch Reduzierungen, Einbauten etc.
- keine signifikanten Druckverluste im Abwasserstrom
- permanenter Durchfluss
- langfristig wartungsfreier Betrieb

berlinwasser
regional

Beispiel IKEA



Grafik: IKEA

Beispiel IKEA

Die Lösung:

- Doppelmantel-Rohrwärmetauscher als Bypass:

  - Kernrohr: DN 700, ohne ZM-Auskleidung
  - Mantelrohr: DN 800, ohne ZM-Auskleidung, mit PE-Ummantelung
  - Länge: 204 m
  - Fließgeschwindigkeit: 1 m/s
  - Druckverlust: 0,023 bar
  - Auskühlung Abwasser: 2 K
  - 3 Wärmepumpen á 500 kW Wärmeleistung

berlinwasser
regional

Beispiel IKEA

Doppelmantelrohrwärmetauscher

Schieber DN 700

berlinwasser regional

Beispiel IKEA

Endstück Wärmetauscher

Induktive Durchflussmengenmessung

berlinwasser
regional

Beispiel IKEA

Anschlussstück Nahwärmetrasse

Nahwärmetrasse

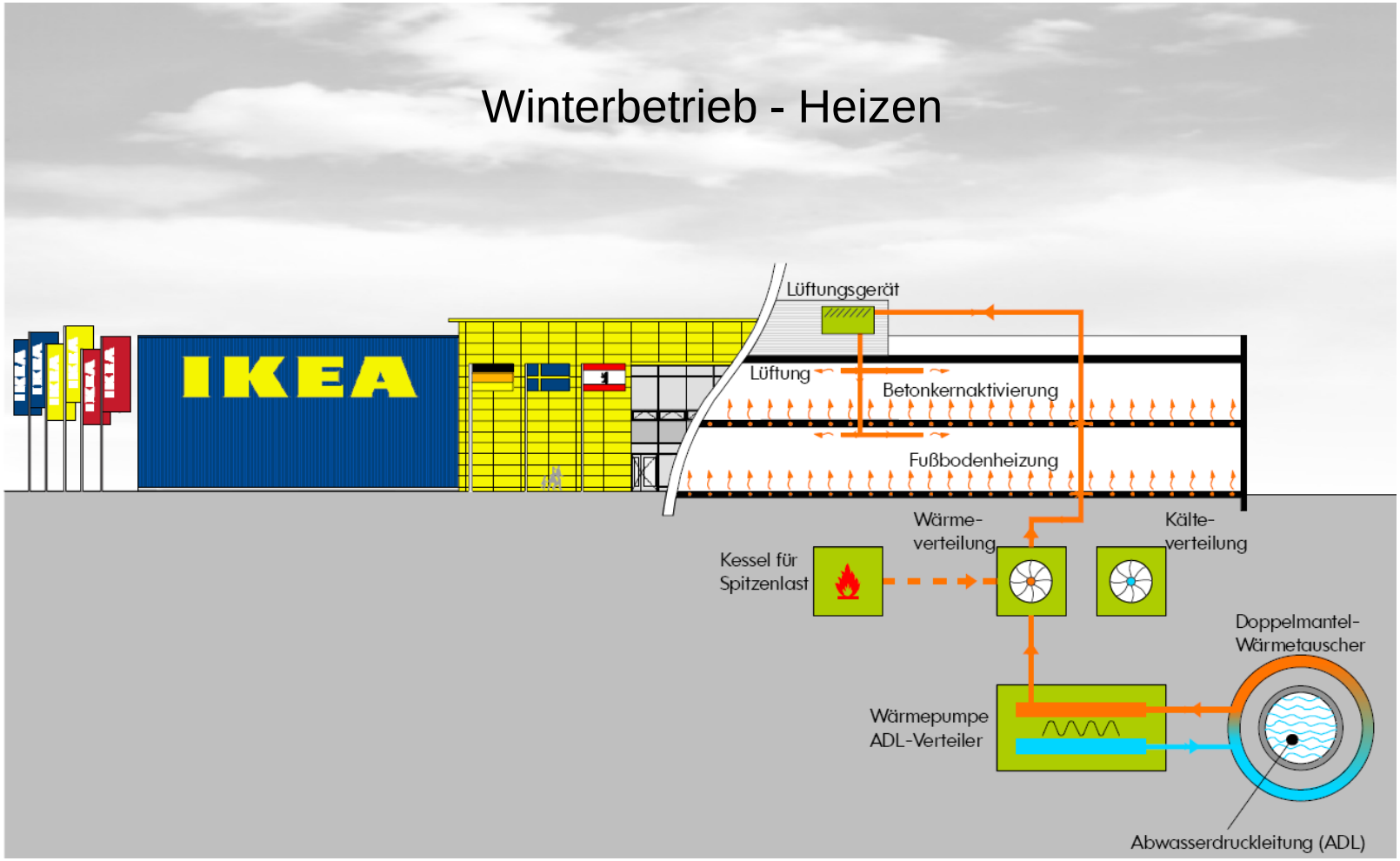
berlinwasser regional

Beispiel IKEA

» Steckbrief IKEA Lichtenberg

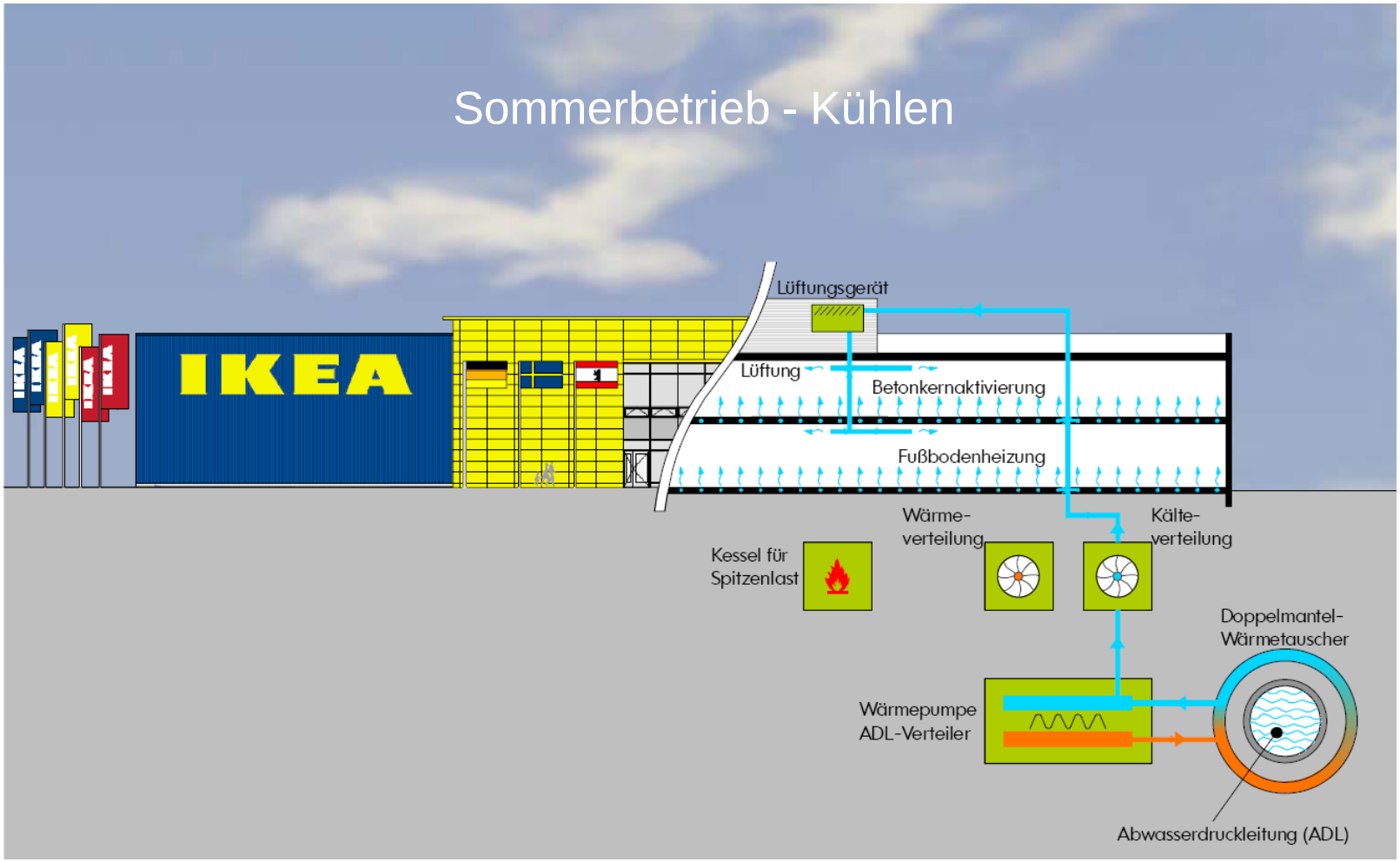
- Installierte Leistung: 2.470 kW
  - Wärmeleistung Wärmepumpe: 1.476 kW
  - Gasbrenner für Spitzenlast: 2 x 510 kW
- Kälteleistung Wärmepumpe: 1.137 kW
- Temperaturdifferenz Abwasser: 2 K
- Primärenergieeinsparung: 37 %

Beispiel IKEA



Grafik: IKEA

Beispiel IKEA



Grafik: IKEA

berlinwasser regional

Beispiel IKEA

» Steckbrief IKEA Lichtenberg - Haustechnik

Wärme-Pufferspeicher:

- 1.250 m³, Sprinklerzentrale als Pendelspeicher

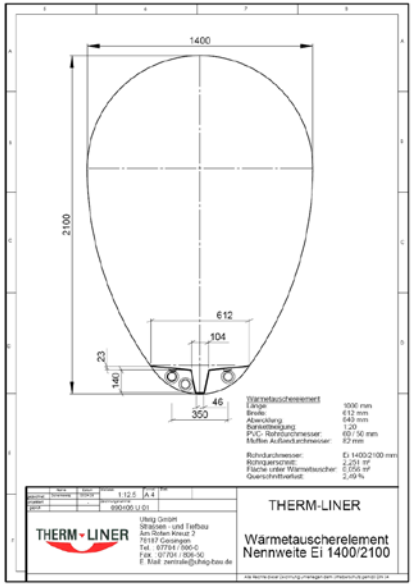
- Heizung:
  - Fußbodenheizung, Betonkernaktivierung, Deckenstrahler
- Lüftungsanlagen:
  - Wärme- und Kälterückgewinnung
- Zusätzlich:
  - Photovoltaik (4.000 m²/ 575 kWp)

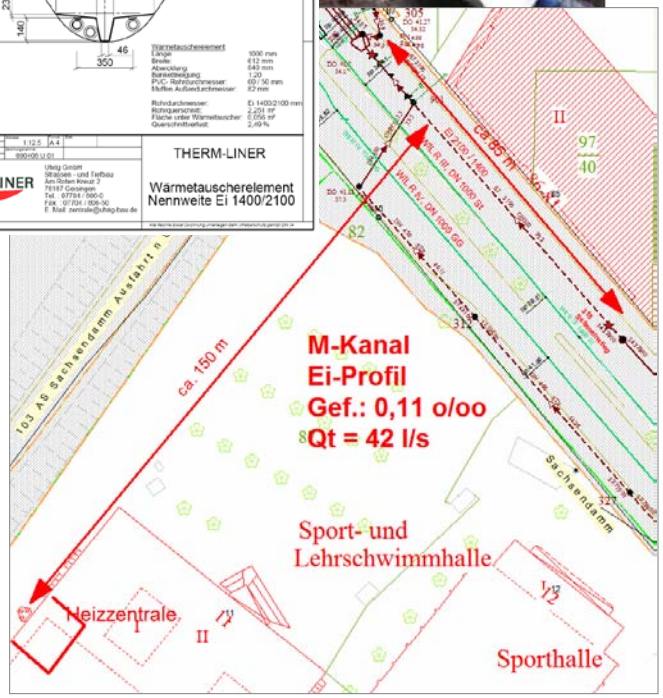
Ökologisch und ökonomisch sinnvoll

Weitere Beispiele

Kanalwärme zur Beheizung von Beckenwasser der Sport- und Lehrschwimmhalle Schönerberg:

- Machbarkeitsstudie durch BWB
- Mischwasserkanal Profil Ei 1400/2100
- Anbindung/ Umbau vorhandener Anlage
- Entfernung Kanal Nutzer ca. 150m (Parkplatzfläche)
- Begleitforschung zur Optimierung des Wärmetauschers geplant





berlinwasser regional

Weitere Beispiele

» **Steckbrief Schwimm- und Schulsporthalle Schöneberg**

- Wärmebedarf: 1.100 MWh / a
  - Wärmeerzeuger aktuell: 2 Gasbrenner mit je 1.750 kW
  - Wärmeangebot Kanal: 150 kW
  - Temperaturdifferenz Abwasser: 2 K
  - Wärmeleistung der geplanten WP: 195 kW
  - Primärenergieaufnahme WP 45 kW elektrisch
- Gesamtinvestitionskosten (geplant): ca. 550.000 €

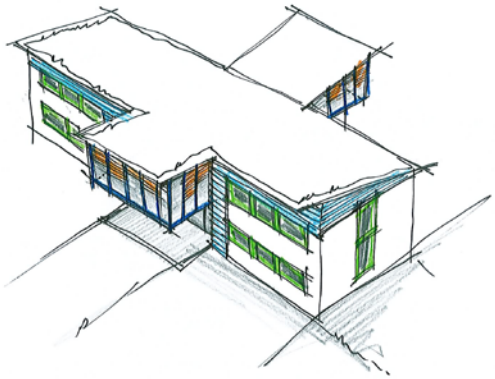
Förderung durch UEPII und EFRE-Mittel verbindlich bestätigt

berlinwasser regional

Weitere Beispiele

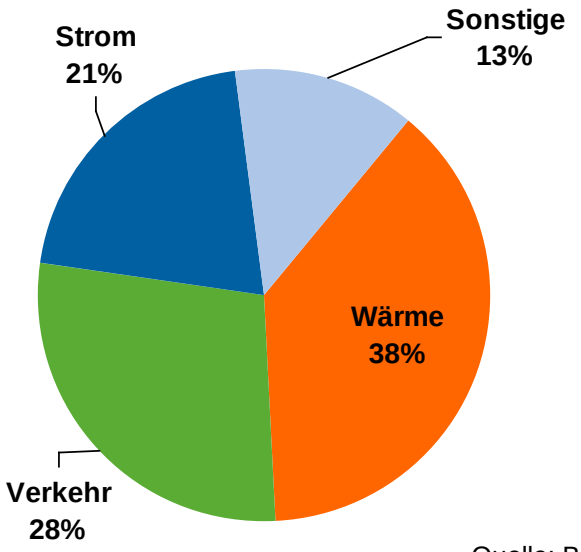
» **Steckbrief Neubau Betriebsgebäude und Fahrzeughalle**

- Heizlast gesamt 49 kW
- Kühllast gesamt 40 kW
- System:
  - Druckrohrwärmetauscher DN 300/350
  - Wärmepumpen und Gaskesselanlage
- Primärenergieeinsparung: ca. 28 %
- Senkung CO_2-Emission: ca. 30 %

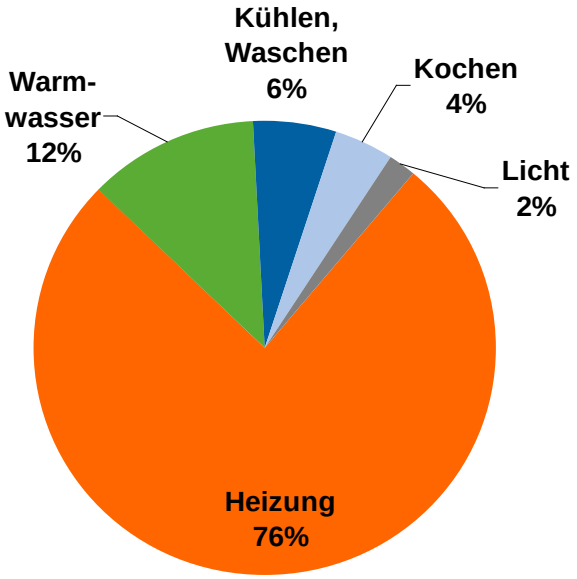


Förderung durch Investitionsbank des Landes Brandenburg in Aussicht gestellt

Fazit



Quelle: BMWI



Energiebedarf in Deutschland in 2006:

- 973 TWh Wärmebedarf
- 717 TWh Verkehr
- 538 TWh Strom
- 333 TWh sonstige Anwendungen wie z.B. Prozesswärme oder mech. Energie in der Industrie

Endenergiebedarf im Musterhaushalt:

- ca. 85 % der Energie gehen als Wärme in die Raumluft und über die thermische Hülle verloren
- ca. 15 % der Haushaltsenergie gehen in die Warmwasserbereitung und über den Kanal verloren

Fazit

- In der Praxis liegen Wärmebedarf und Angebot meist weit auseinander
- Ganzheitliche Projektbetrachtung notwendig
- Genaue Kenntnis über langfristigen Wärmebedarf und Wärmeangebot
- Positiv auf die Gesamtwirtschaftlichkeit wirken
  - hohe Betriebsstundenzahl (z.B. Heizung und Kühlung kombinieren)
  - niedrige Vorlauftemperaturen (z.B. Flächenheizung, mehrstufige Erwärmung)
  - kurze Leitungswege
  - optimierter Anlagenbetrieb

Fazit

- Deutliche Senkung des Primärenergiebedarfs ist möglich und damit
  - Senkung der CO_2-Emission
  - Senkung der Betriebskosten
- Potenzialstudie für Abwasserdruckrohr- und Kanalwärmeangebot ist sinnvoll
- In Berlin werden derzeit weitere mögliche Projekte geprüft

berlinwasser
regional

Ansprechpartner

Berlinwasser Regional

Alexander Schitkowsky

Neue Jüdenstraße 1

10179 Berlin

Tel.: 030/ 747 57 158

Fax: 030/ 747 57 169

Email: Alexander.Schitkowsky@bwb.de