

Integriertes Konzept zur Energieversorgung im Quartier – Sport- und Freizeitzentrum/ Spreepark – in Beeskow



Steinbeis Transferzentrum Energie und Umwelttechnik

- Gegründet 1996 von ehemaligen Wissenschaftlern der Professur Technische Thermodynamik der TU Chemnitz
- wirtschaftlich selbstständig im Unternehmensverbund Steinbeis Stiftung für Wirtschaftsförderung
- 2022: 5 Mitarbeiter

Forschung und Entwicklung / Planung und Beratung

- Industrie, KMU
- Wohnungsunternehmen
- Kommunen
- BMBF, BMWI, AiF

Weitere Informationen im Internet: <http://www.stz-energie.de>

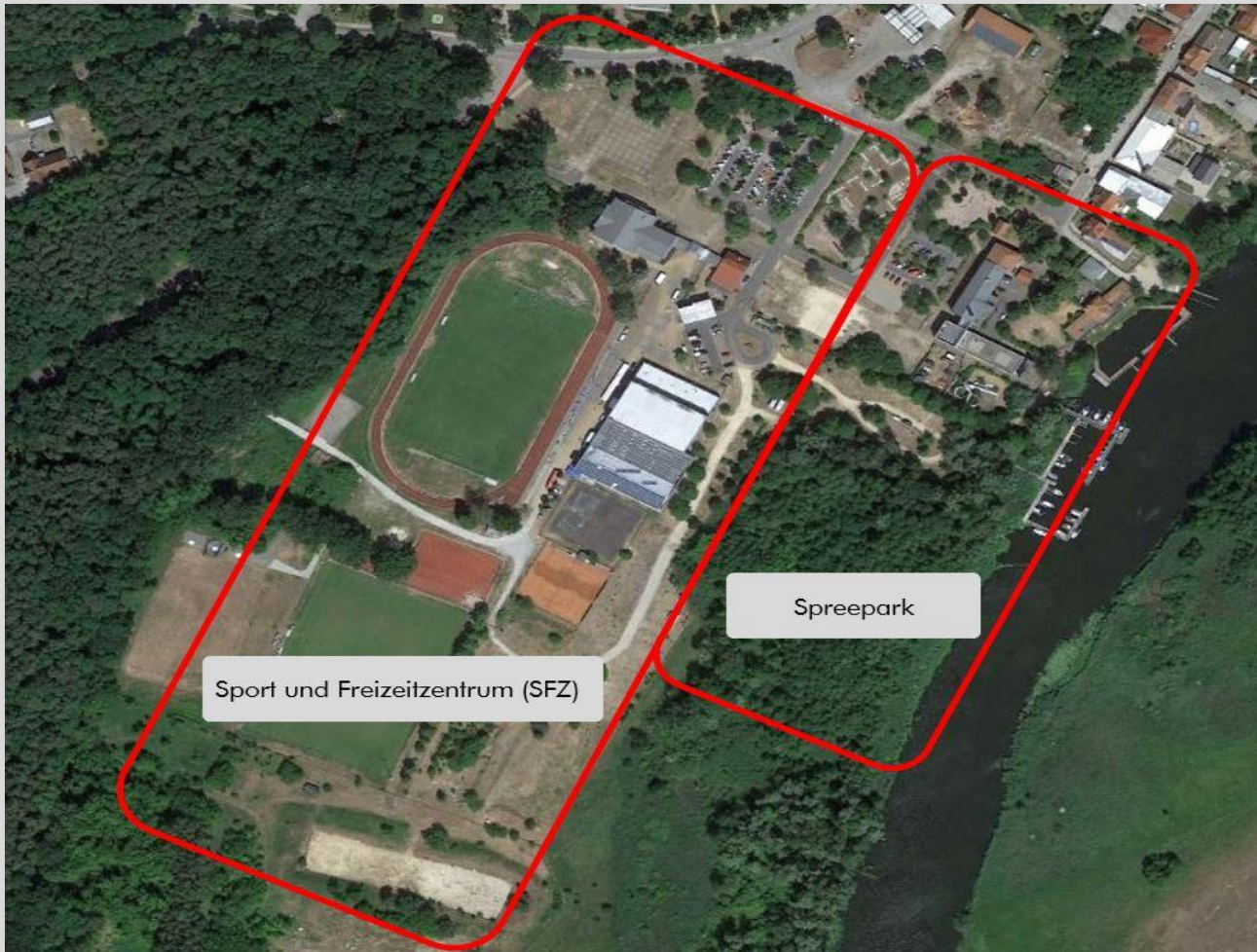
Gliederung

1. Ausgangssituation
2. Untersuchungen im Quartier
3. Wärmeversorgungskonzepte
4. Stromversorgungskonzepte
5. Kostenschätzung / Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
6. Zusammenfassung / Handlungsempfehlung

Gliederung

1. Ausgangssituation
2. Untersuchungen im Quartier
3. Wärmeversorgungskonzepte
4. Stromversorgungskonzepte
5. Kostenschätzung / Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
6. Zusammenfassung / Handlungsempfehlung

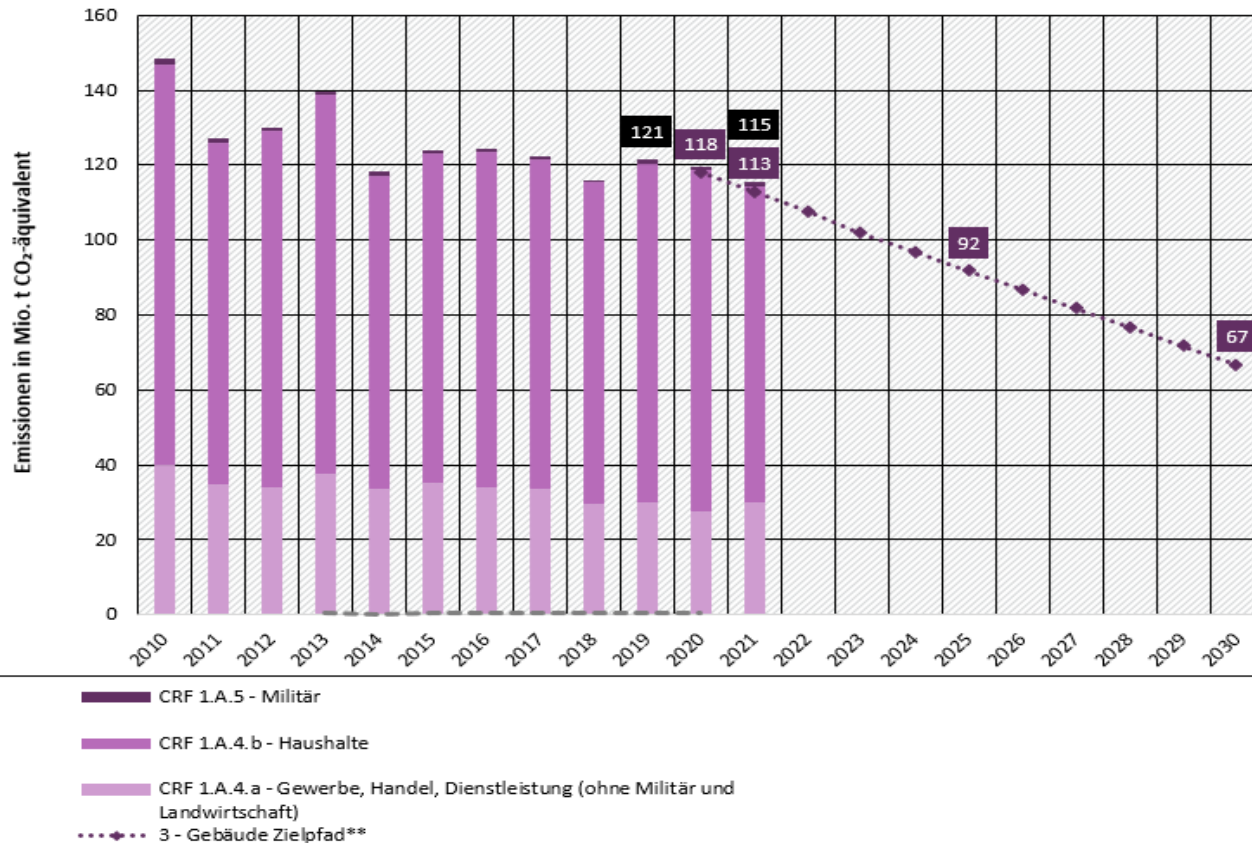
Ausgangssituation



Ausgangssituation

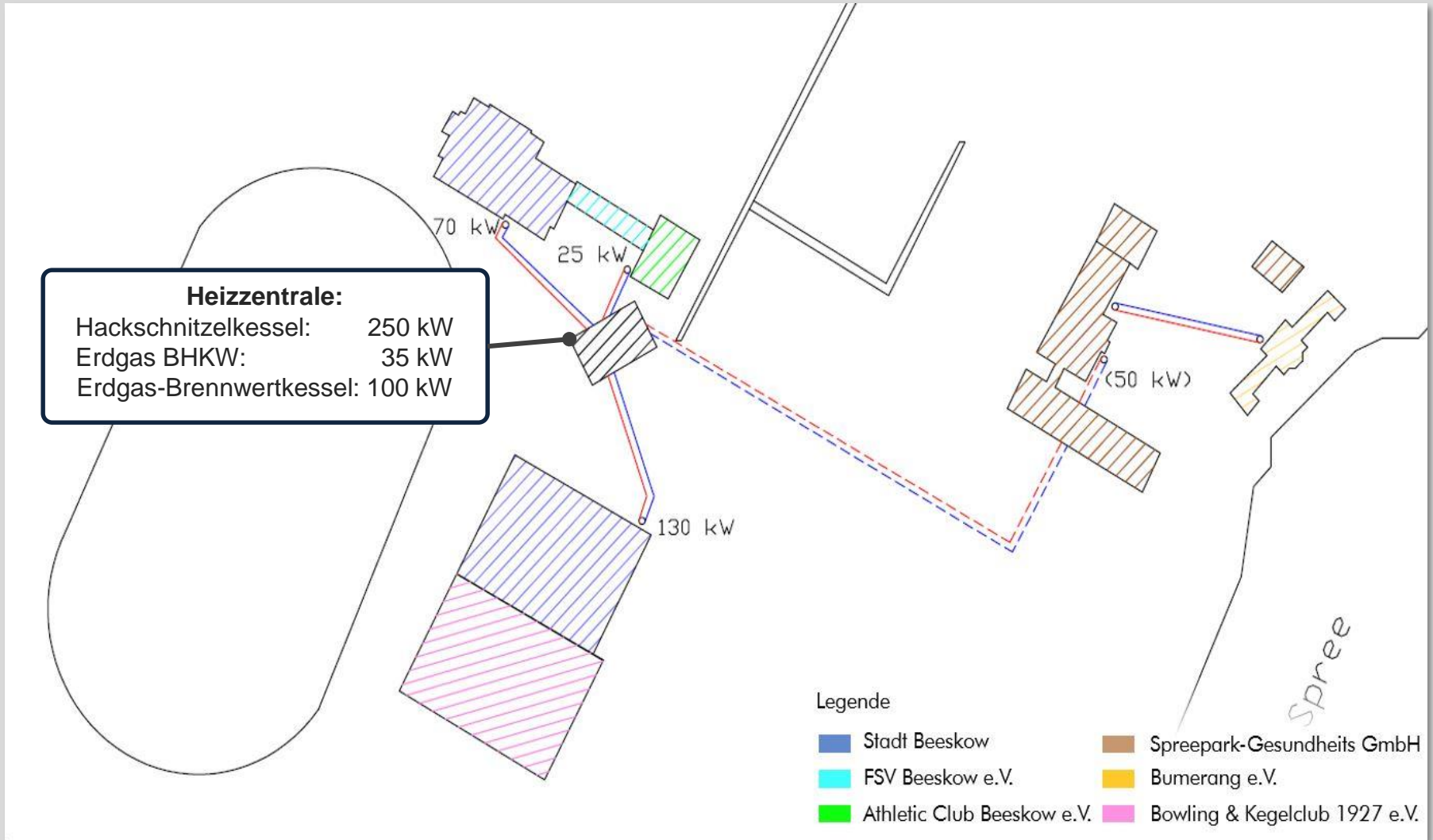
Entwicklung und Zielerreichung der Treibhausgasemissionen in Deutschland

im Sektor Gebäude des Klimaschutzgesetzes (KSG)

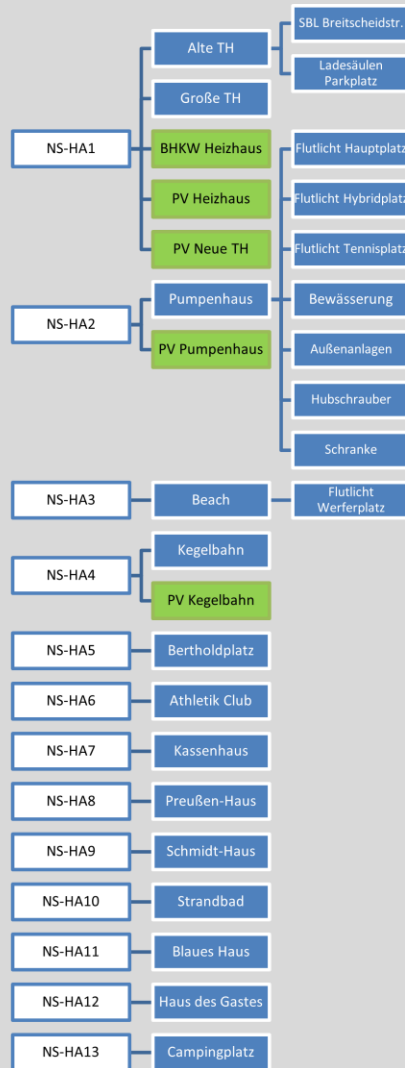


Quelle: Umweltbundesamt 22.09.2022

Ausgangssituation



Ausgangssituation



Stromversorgung

- ausschließlich Niederspannungs-Hausanschlüsse im Verteilnetz der e.dis Netz GmbH vorhanden
- Gesamt-Energiebedarf ca. 204.000 kWh/a
- Derzeitig 140 kWp installierte Leistung an Photovoltaik
 - Gesamt-Energiegestehung (Photovoltaik) ca. 126.000 kWh/a
- Zusätzlich BHKW mit 15 kW installierter Leistung vorhanden
- Geringer Ausnutzungsgrad der Erneuerbaren Energien, aufgrund
 - vorhandener Anschlusssituation
 - Gestehungszeiträume vs. Lastzeiträume
 - Zu wenig angeschlossene Verbrauchslast
 - fehlender Batteriespeicher

Ausgangssituation

- Ziele sind
 - die energetische Optimierung des Gebäudebestandes im Quartier
 - die Erweiterung des vorhandenen Nahwärmenetzes
 - das Weiterführen des Umstiegs auf eine möglichst CO₂-arme Wärmeerzeugung
 - der Ausbau der vorhandenen PV-Anlagen mit Erhöhung der Stromeigennutzung
 - Entkoppelung von Wärme- bzw. Strom- Erzeugung und Verbrauch s.o.
- Dafür wurden folgende Schritte gewählt
 - Erfassung Gebäudebestand inkl. Anlagentechnik zur Wärmeerzeugung
 - Identifizieren von Optimierungspotentialen im Bestand (u.a. mithilfe von Thermografie-Aufnahmen)
 - Untersuchung von Umweltwärme-Potentialen (Erdwärme, Flusswärme, Grundwasser)
 - Erschließung neuer Verbraucher für Wärme und Strom
 - Aufbau Mittelspannungsnetz im Quartier überprüfen
 - Beschreiben eines Stufenplans zum Ausbau des Strom- und Wärmenetz im Quartier

Schwierigkeiten / Herausforderungen:

- Vielschichtige Versorger/ Eigentümer/ Pächter - Verhältnisse
 - im SFZ primär die Stadt als Betreiber und Eigentümer, Ausnahme Bowling-/Kegelbahn und Vereinshaus
 - im Spreepark aktiv sind die Spreepark Gesundheits GmbH und Bumerang e.V.,
- Wärmeversorgung aktuell nicht in Hand der Stadt (Auftraggeber)
 - EZB als Betreiber des Wärmenetzes und der PV-Anlagen
 - Unterschiedliche Verträge mit verschiedenen Akteuren im Quartier
 - Anpassungen im Quartier müssen in Kooperation mit Pächtern und EZB unternommen werden

Gliederung

1. Ausgangssituation
2. Untersuchungen im Quartier
3. Wärmeversorgungskonzepte
4. Stromversorgungskonzepte
5. Kostenschätzung / Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
6. Zusammenfassung / Handlungsempfehlung

Untersuchungen im Quartier

Gebäudebestand:

- SFZ

- Alte Turnhalle Bj. 1927 (Sanierung 2007) 130 kW Nahwärmeanschluss
- Große Turnhalle Bj. 1978 (Sanierung 2013) 70 kW Nahwärmeanschluss
- Kegel-/Bowlingbahn Bj. 1982 ~ 20 kW Erdgastherme
- Sonstige (ACB Vereinshaus, Kiosk) 25 kW Nahwärmeanschluss

- Spreepark

- Haus des Gastes Bj. 1910 (Sanierung 2002) 350 kW Erdgaskessel
- Blaues Haus Bj. 1910 (Sanierung 2002) 22 kW Erdgastherme
- Strandbad Bj. 1915 (Sanierung 2002) via Haus des Gastes

- Geplant:

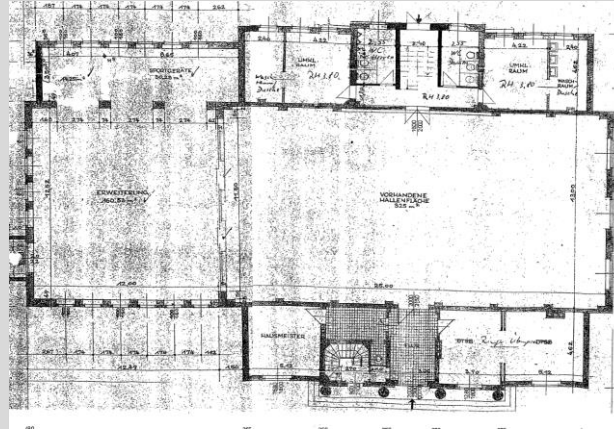
- Dreifelderturnhalle mit Tennishalle ca. 100 kW Heizlast

Untersuchungen im Quartier

Sanierungsstand / Optimierungspotentiale – Alte Turnhalle:

Schwachstellen:

- Kellerdecke



Optimierung:

- Dämmung Kellerdecke (meist im Gegensatz zu Fassadendämmung wirtschaftlich)



Untersuchungen im Quartier

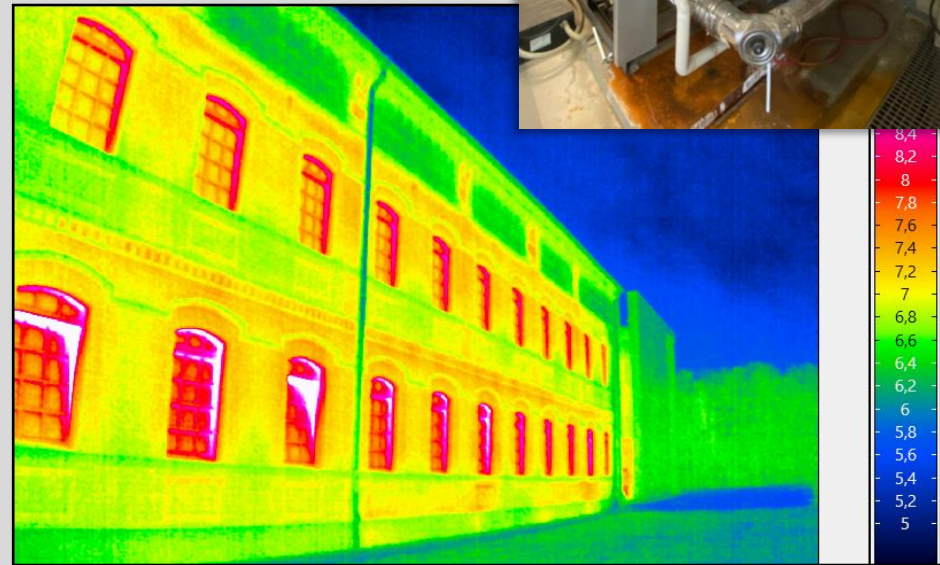
Sanierungsstand / Optimierungspotentiale – Haus des Gastes:

Schwachstellen:

- Klinkerfassade (Heizkörper scheinen deutlich durch)
- Warmwasserbereitung Tresen und Saal
- Allg. Wartung/Sauberkeit

Optimierung:

- Innendämmung im Rahmen nächster Sanierung
- Umstellung WW-Bereitung auf elektrische Durchlauferhitzer (ggf. kein WW am Tresen)



Gliederung

1. Ausgangssituation
2. Herangehensweise – Untersuchungen im Quartier
3. **Wärmeversorgungskonzepte**
4. Stromversorgungskonzepte
5. Kostenschätzung / Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
6. Zusammenfassung / Handlungsempfehlung

Betrachtete Möglichkeiten zur Wärmeerzeugung

Wärmepumpen mit

- ~~Erdwärme (Sondenbohrung)~~
- ~~~ (Flächenkollektoren)~~
- ~~Grundwasser~~
- ~~Flusswasser (Spree)~~
- Luft

~~Solarthermie~~

~~Biomasse (Holzhackschnitzel)~~

~~Erdgaskessel/ BHKW~~

Begründung:

Begründung:

Begründung:

Begründung:

Begründung:

Begründung:

Begründung:

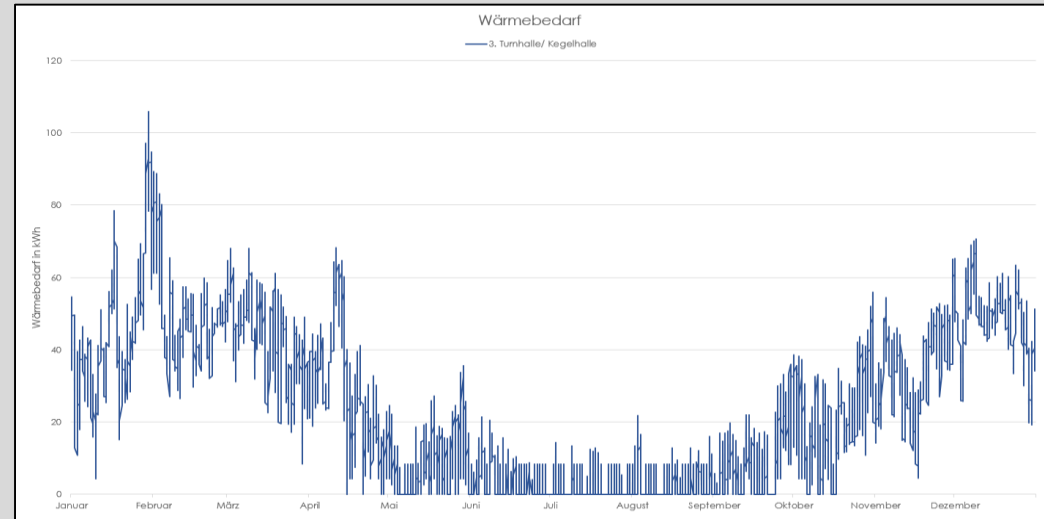
- Aufgrund der aktuellen Energiepreise auch als Brückentechnologie nur bedingt geeignet

Wärmeversorgungskonzepte

Stufe 1 – Wärmeversorgung 3. Turnhalle / Kegelbahn

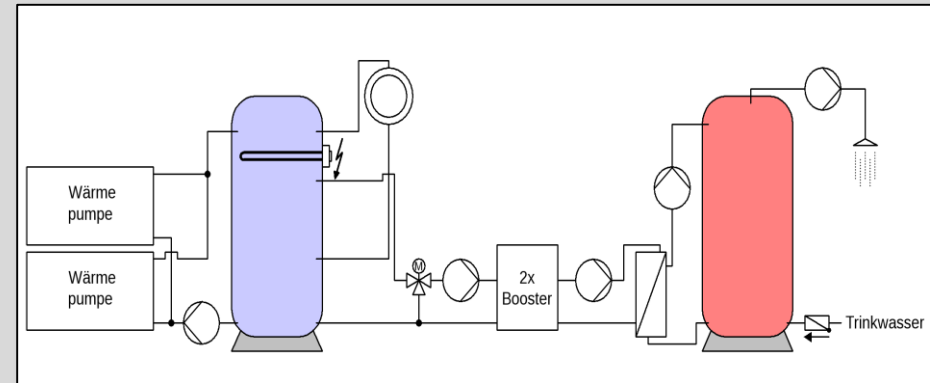
Anforderungen

Heizlast:	112 kW
Wärmebedarf:	213 MWh, davon
Warmwasser	22 MWh



Wärmeversorgungs-Konzept

- 2x Luft/Wasser Wärmepumpe 42 kW
- 2x Booster Wärmepumpe 20 kW
- Heizungspufferspeicher mit 28 kW Heizstab
- Trinkwasserspeicher 2.000 l

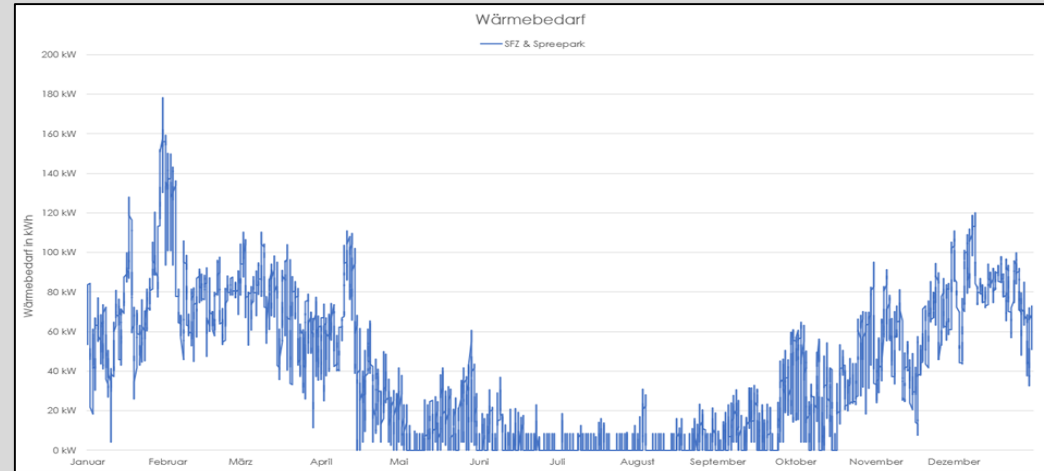


Wärmeversorgungskonzepte

Stufe 2 – Umbau des Wärmenetz zu WN der vierten Generation

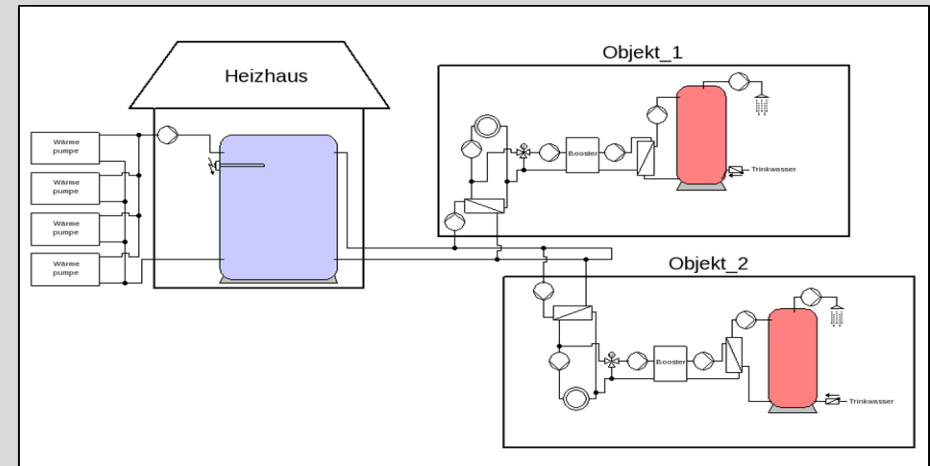
Anforderungen

Heizlast:	180 kW
Wärmebedarf:	347 MWh, davon
Warmwasser	22 MWh



Wärmeversorgungs-Konzept

- 4x Luft/Wasser Wärmepumpe 42 kW
- 1x Booster Wärmepumpe 20 kW
- 3x Booster Wärmepumpe 10 kW
- Heizungspufferspeicher mit 23 kW Heizstab



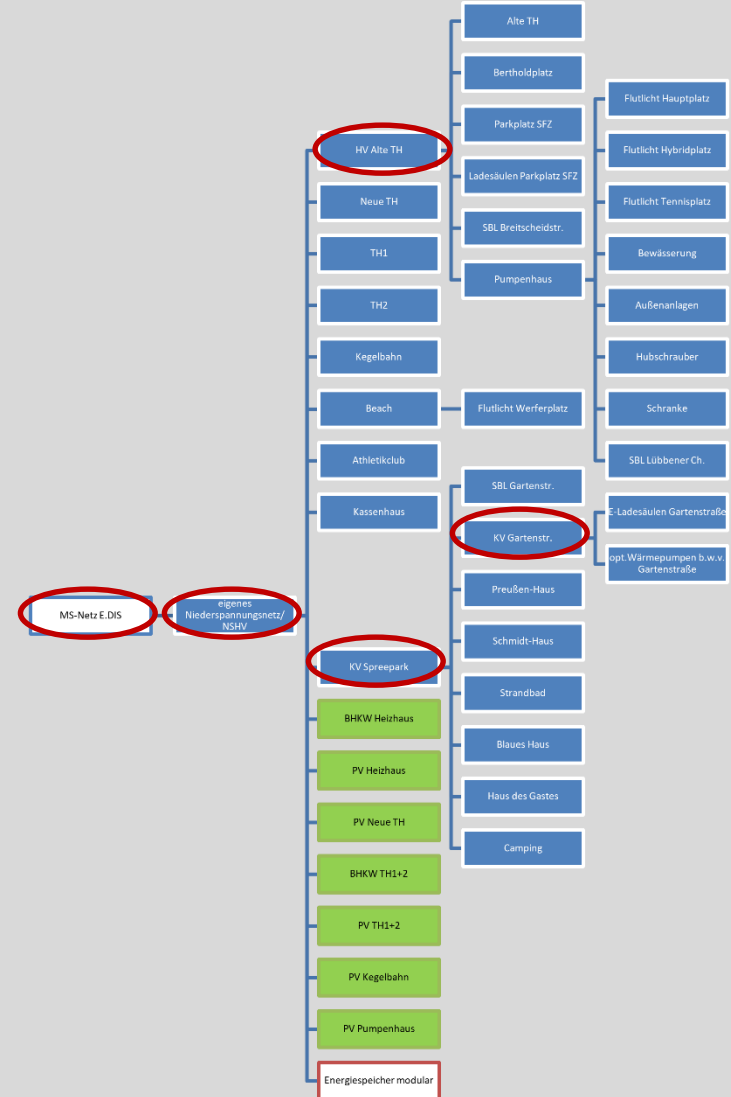
Gliederung

1. Ausgangssituation
2. Herangehensweise – Untersuchungen im Quartier
3. Wärmeversorgungskonzepte
4. **Stromversorgungskonzepte**
5. Kostenschätzung / Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
6. Zusammenfassung / Handlungsempfehlung

Stromversorgungskonzepte

Stufe 1 – Mittelspannungsanschluss & Umrüstung

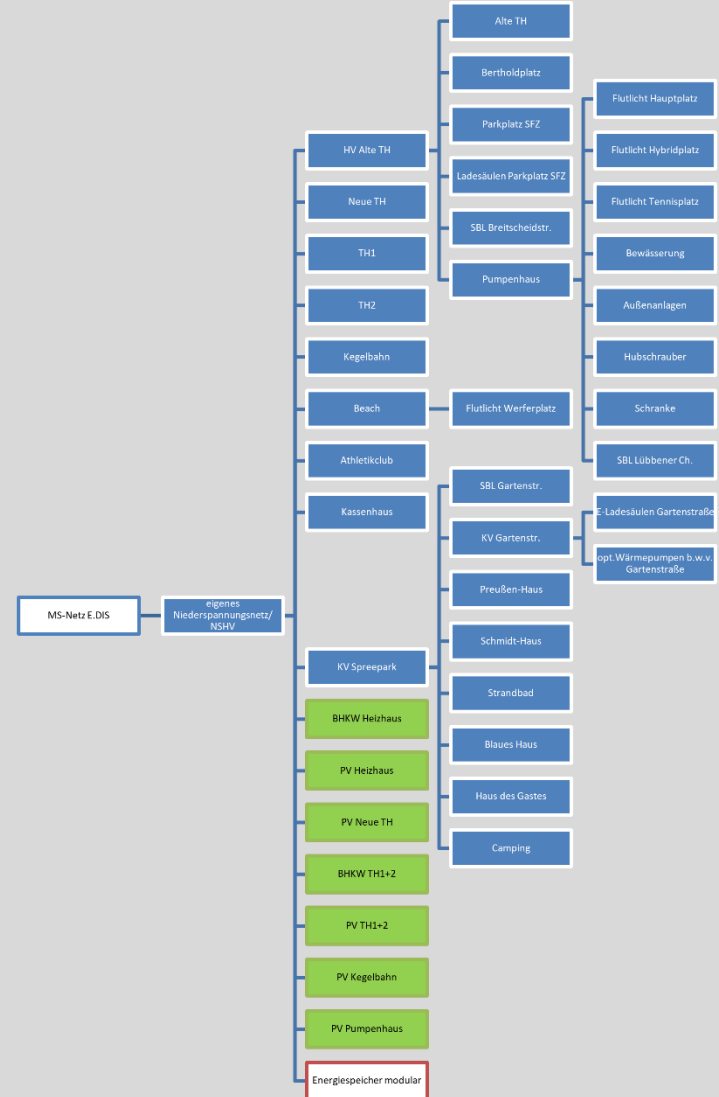
- Aufbau Mittelspannungsanschluss mit eigenem Transformator
 - Zusammenfassung aller vorhandenen Niederspannungsanschlüsse zu einem gemeinsamen Netz
 - HV Alte Turnhalle
 - Kabelverteiler Spreepark
 - Kabelverteiler Gartenstraße
- Umrüstung aller dazugehörigen SBL-Anlagen auf LED-Technologie
- Überprüfung vorhandener Anlagentechnik auf Energieeffizienz/ Austausch
- Errichtung 3 Stk. E-Ladesäulen (gesamt 132 kW) an KV Gartenstraße
 - 92,85 kWh bereits für SBL benötigt



Stromversorgungskonzepte

Stufe 2 – Leistungserhöhung

- Leistungserhöhung PV-Anlage von 140 kWp auf 290 kWp (Dachflächen)
- Erweiterung des modularen Batteriespeichers um 150 bis 300 kWh auf 300 bis 450 kWh
- Errichtung 3 Stk. E-Ladesäulen auf Parkplatz SFZ (gesamt 132 kW)



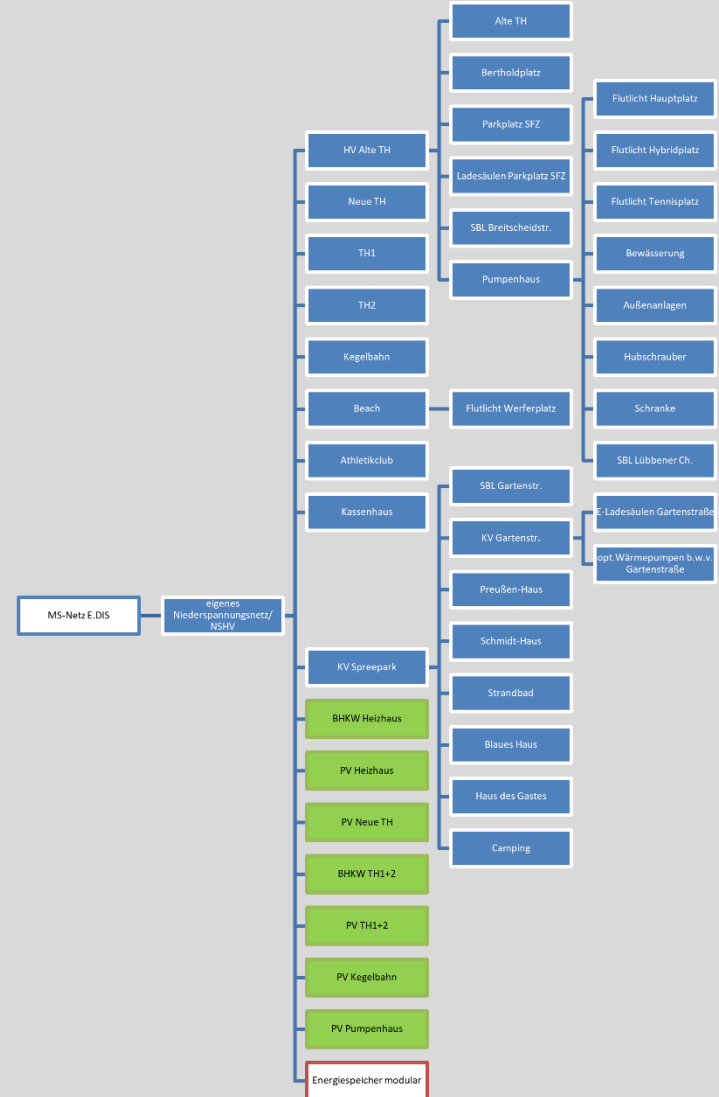
Stromversorgungskonzepte

Stufe 3 – Leistungserhöhung

- Leistungserhöhung PV-Anlage von 290 kWp auf 440 kWp (Freiflächenanlage)
- Errichtung zusätzl. 3 Stk. E-Ladesäulen an KV Gartenstraße (gesamt 264 kW)

Ausblick

- PV-Erzeugung von ca. 396.000 kWh/a
- Deckung Elektro-Energiebedarf Wärmeversorgung Stufe1+Stufe2 in den Monaten November bis Januar zu 45,4%



Gliederung

1. Ausgangssituation
2. Herangehensweise – Untersuchungen im Quartier
3. Wärmeversorgungskonzepte
4. Stromversorgungskonzepte
5. **Kostenschätzung / Wirtschaftlichkeitsbetrachtung**
6. Zusammenfassung / Handlungsempfehlung

Kostenschätzung / Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Stufe 1 – Wärmeversorgung 3. Turnhalle / Kegelbahn

Ausgangswerte:

Wärmebedarf: 213 MWh

Strombedarf: 60 MWh

Kosten WP-Anlage

Invest inkl. Förderung: 51.000 €

Stromkosten: 14.400 €/a

Instandhaltung/Wartung: 3.264 €/a

Vollwärmepreis: 101 €/MWh

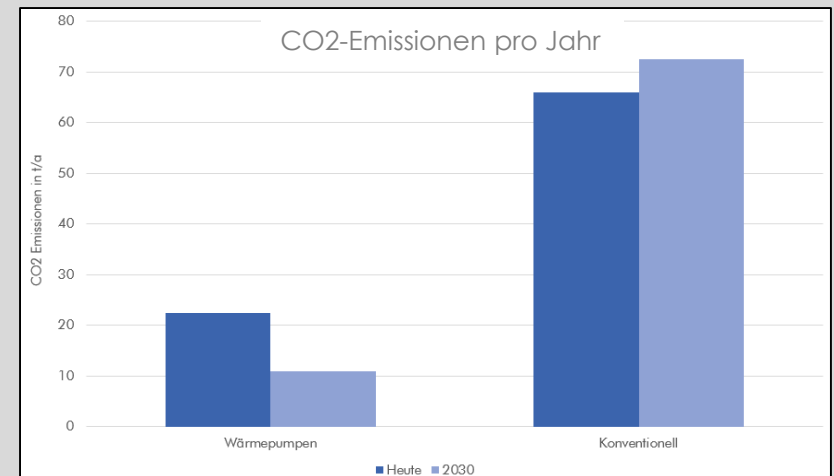
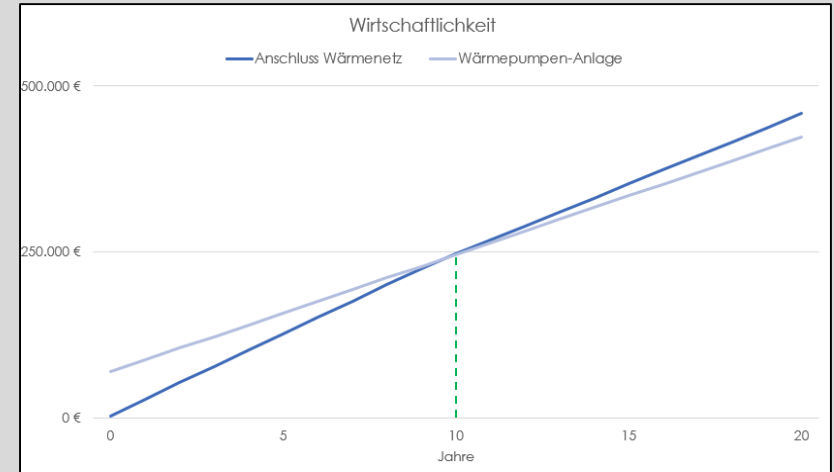
Kosten Anschluss Wärmenetz

Anschlussgebühr: 35.000 €

Grundgebühr: 2.000 €/a

Verbrauchskosten Wärme: 19.170 €/a

Vollwärmepreis: 108 €/MWh



Kostenschätzung / Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Stufe 2 – Wärmenetz der vierten Generation

Ausgangswerte:

Wärmebedarf: 347 MWh

Strombedarf: 92 MWh

Kosten WP-Anlage

Invest inkl. Förderung: 180.000 €

Stromkosten: 22.080 €/a

Instandhaltung/Wartung: 6.720 €/a

Vollwärmepreis: 116 €/MWh

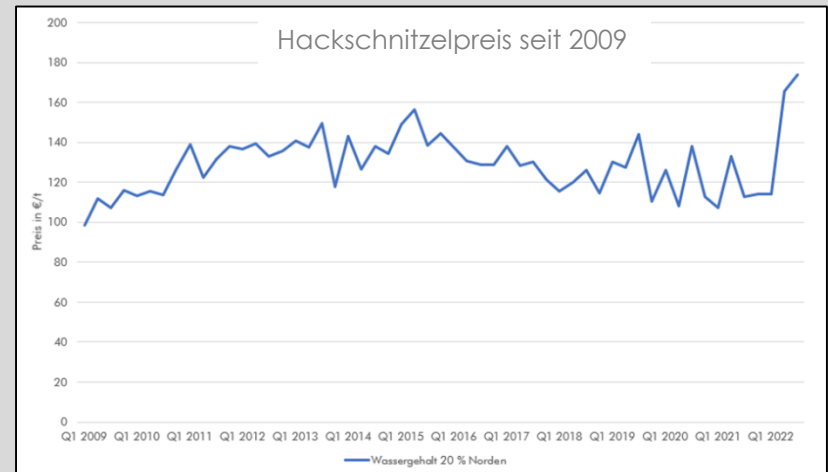
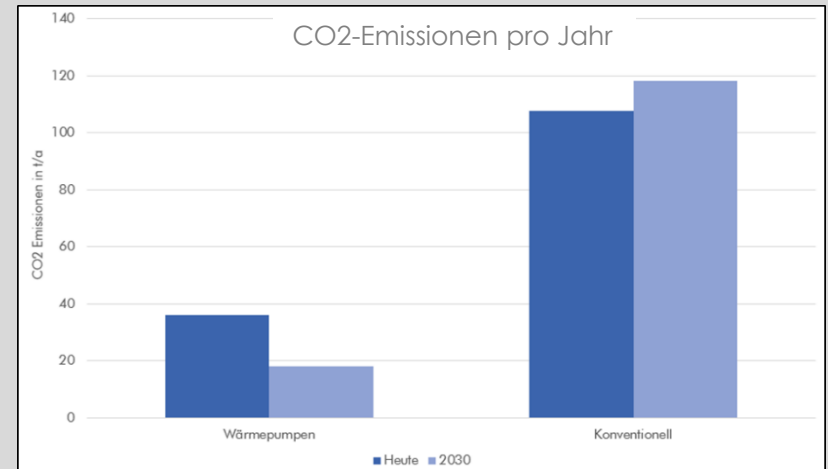
Kosten Anschluss Wärmenetz

Anschlussgebühr: 15.000 €

Grundgebühr: 7.600 €/a

Verbrauchskosten Wärme: 26.000 €/a

Vollwärmepreis: 99 €/MWh



Kostenschätzung / Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Stufe 1 – Mittelspannungsanschluss & Umrüstung

- Aufbau Mittelspannungsanschluss mit eigenem Transformator **238.000 € brutto**
- Zusammenfassung aller vorhandenen Niederspannungsanschlüsse zu einem gemeinsamen Netz **104.215 € brutto**
- HV Alte Turnhalle **35.000 € brutto**
- Kabelverteiler Spreepark **33.100 € brutto + 15.100 € brutto (Anschluss Gebäude)**
- Kabelverteiler Gartenstraße **17.800 € brutto**
- Umrüstung aller dazugehörigen SBL-Anlagen auf LED-Technologie **61.883 € brutto**
- Überprüfung vorhandener Anlagentechnik auf Energieeffizienz/ Austausch **3.500 € brutto**
- Errichtung 3 Stk. E-Ladesäulen (gesamt 132 kW) an KV Gartenstraße **22.100 € brutto**
- 150 kWh modularer Batteriespeicher **130.000€ brutto**

Summe Stufe 1: 660.698 € brutto

- Zzgl. Baukostenzuschuss, Messstellengebühren
- Zzgl. Planungskosten (HOAI)
- Mit Umsetzung Stufe 1 ist die erforderliche Infrastruktur vollständig umgesetzt
- Stufenweise Beantragung/ Anmeldung beim Netzbetreiber entsprechend angeschlossener Leistung

Stufe 2 – Leistungserhöhung

- Erweiterung des modularen Batteriespeichers um 150 bis 300 kWh auf 300 bis 450 kWh **min. 130.000 € brutto**
- Errichtung 3 Stk. E-Ladesäulen auf Parkplatz SFZ (gesamt 132 kW) **22.100 € brutto**

Summe Stufe 2: 152.100 € brutto

- Zzgl. Planungskosten (HOAI)
- Stufenweise Beantragung/ Anmeldung beim Netzbetreiber entsprechend angeschlossener Leistung

Stufe 3 – Leistungserhöhung

- Errichtung zusätzl. 3 Stk. E-Ladesäulen an KV Gartenstraße **22.100 € brutto**

Summe Stufe 3: 22.100 € brutto

- Zzgl. Planungskosten (HOAI)
- Stufenweise Beantragung/ Anmeldung beim Netzbetreiber entsprechend angeschlossener Leistung

Gliederung

1. Ausgangssituation
2. Herangehensweise – Untersuchungen im Quartier
3. Wärmeversorgungskonzepte
4. Stromversorgungskonzepte
5. Kostenschätzung / Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
6. Zusammenfassung / Handlungsempfehlung

Zusammenfassung / Handlungsempfehlung

		Endenergiebedarf		Primärenergiebedarf		CO ₂ -Emissionen
		in MWh/a	in kWh/m ² -a	in MWh/a	in kWh/m ² -a	t/a
Stufe 1	Anschluss an konventionelles Wärmenetz	213	85,2	232	92,8	66
	WP-Anlage	213	85,2	60	24	22,5
Stufe 2	Konventionelle Erweiterung Wärmenetz	347	40,8	380	46,6	107,5
	WP-Wärmenetz der 4. Generation	347	40,8	97	11,4	36



1. Bau 3. Turnhalle mit darauf zugeschnittener WP-Anlage (Luft als Wärmequelle), zusätzliche Versorgung Kegelbahn
2. Optimierung bestehender Heizsysteme in Objekten des Quartiers zu Temperaturabsenkung (siehe Beispiele Kap. 2)
3. Absprache mit EZB – Ziel Umbau zu Wärmenetz der vierten Generation (Niedertemperatur).

Wichtig: Zwischenzeitliche Neuinvestitionen sollten nur in Anlagen erfolgen, die im Niedertemperaturnetz weitergenutzt werden können oder bis dahin abgeschrieben sind.