



1



2

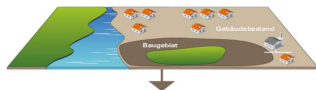


3



4

Kommunale Wärmeplanung im KEEN-VERBUND



BESTANDS-ANALYSE



POTENZIAL-ANALYSE



ZIEL-SZENARIO 2045



WÄRMEWENDE-STRATEGIE

Quelle: UBA (Kommunale Wärmewende) / Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg; S. 22



07.10.2022

www.bcc-energie.eu

SEITE 5

5

Bundesweites Netzwerk

- 10 Netzwerke mit ca. 80 Kommunen vor Zuwendungsbescheid
- Über 140 Kommunen in zahlreichen Events
- Zusammenarbeit u.a. mit DENA, Prof. Maslaton, FH Erfurt – Prof. Gather, ...
- Zahlreiche Projekte mit Kommunen
- Veranstaltungskalender 2023



07.10.2022

www.bcc-energie.eu

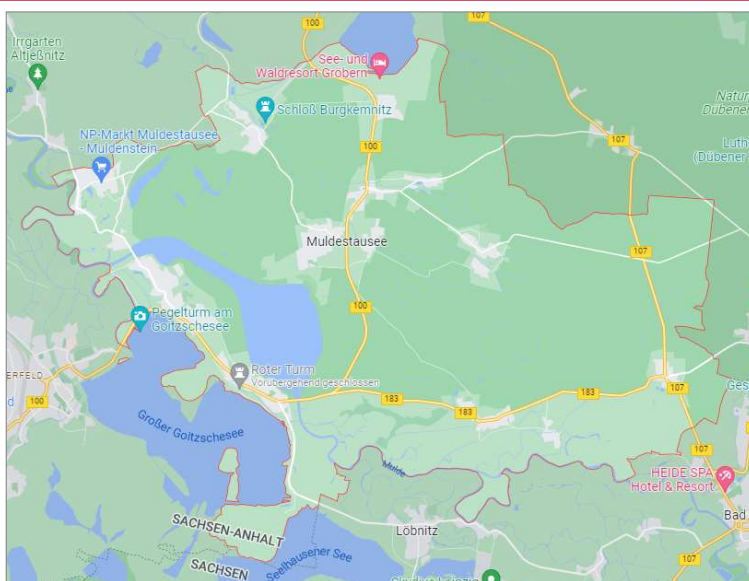
SEITE 6

6

Entwicklung von Strategien zur Wärmeversorgung mit EE und Abwärme ...



7



Geltungsbereich detaillieren

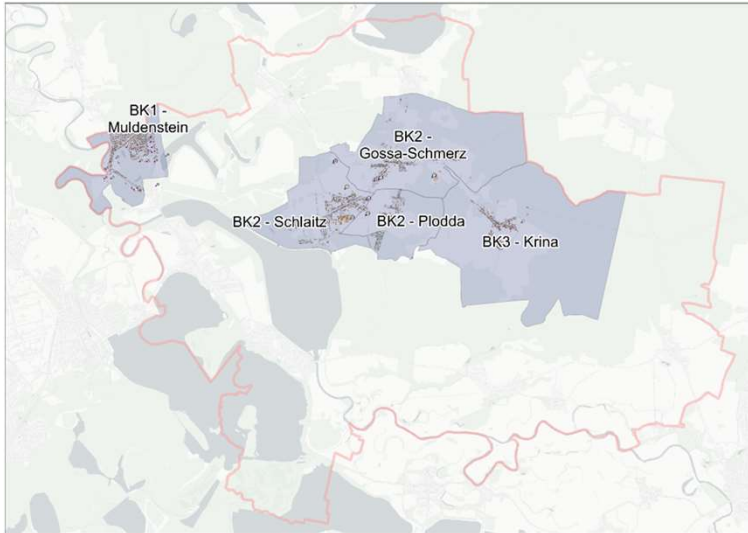
- Potenzialanalyse gewerbliche Abwärme nach KRL (10/21-08/22)
- für Kommune oder Teilbereiche / Gemeinden
- Aufgabenstellung identifizieren
- Rahmenbedingungen festlegen

07.10.2022

www.bcc-energie.eu

SEITE 8

8



Festlegung Bilanzkreise

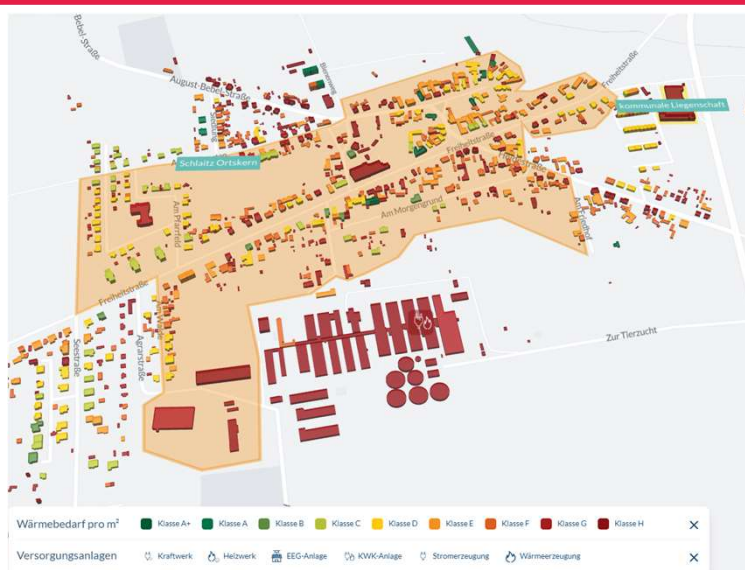
- Konzentration auf Orte / Regionen mit Abwärmepotenzialen
- Identifikation von drei Bilanzkreisen
- Identifizierung der Abwärme-Potenziale

07.10.2022

www.bcc-energie.eu

SEITE 9

9



Analyse

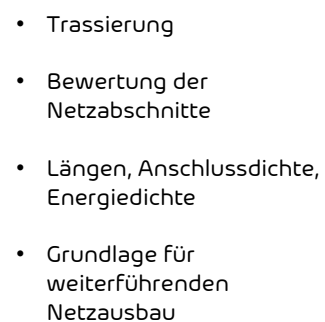
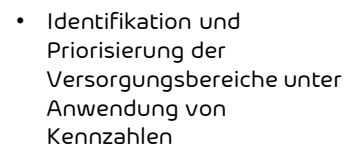
- Übernahme statistischer Daten
- Analyse der Infrastruktur
- Bewertung des Gebäudebestandes
- Abschätzung des energetischen Standards
- Priorisierung von Versorgungsbereichen
- Identifikation von Wärme-Senken und -Quellen

07.10.2022

www.bcc-energie.eu

SEITE 10

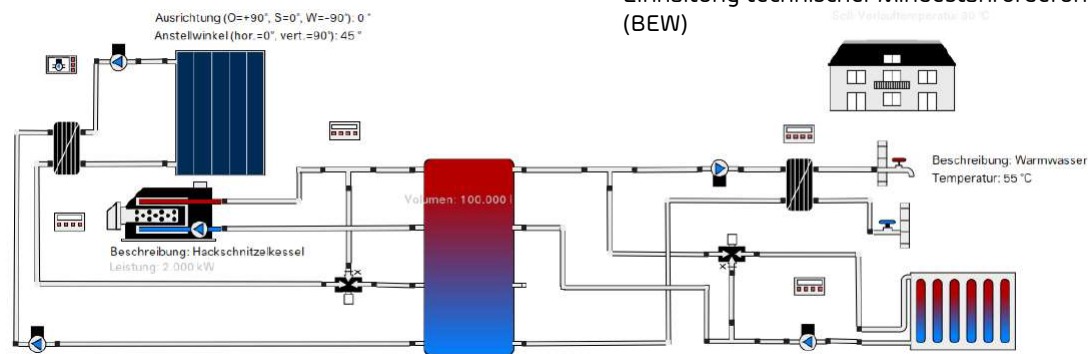
10





Simulation / Anlagentechnik (Polysun)

- Entwurf des Anlagenkonzeptes mit Simulation der Leistungsparameter
- Optimierung der Betriebs-Daten unter Einhaltung technischer Mindestanforderung (BEW)



07.10.2022

www.bcc-energie.eu

SEITE 13

13



Berechnung Investitionskosten, Betriebskosten Wärmenetz

Grundkonzept mit Abwärmennutzung Rechenzentrum		Bemerkungen
Abwärmennutzung inkl. Aquiferanbindung	394.000 €	
Solarthermie-Anlage	3.000.000 €	
Wärmenetz	3.788.200 €	
Hausübergabestationen	1.723.500 €	bei 100% Anschluss
Spitzenlast-Kessel	300.000 €	3 MW Leistung
Netzpumpen	1.000.500 €	
Gesamt-Investition	10.206.200 €	
Förderung 40%	4.082.480 €	laut BEW
Gesamt-Investition abzgl. Förderung	6.123.720 €	
Nutzungsdauer	20 Jahre	
jährliche Abschreibung	306.186 €	
Betriebskosten (jährlich)	688.542 €	
Abwärmekosten Rechenzentrum	651.908 €	0,035 €/kWh
Kosten pro Jahr	1.646.636 €/a	
Förderung Wärmepreis Umweltwärme	558.779 €/a	laut BEW: 0,03 €/kWh
Förderung Wärmepreis Solarthermie	0 €/a	laut BEW: 0,02 €/kWh
Kosten pro Jahr abzgl. Förderung	1.087.858 €/a	
erzeugte Jahresmenge	18.626 MWh	RZ + ST + Kessel
Gestehungspreis pro kWh	0,0584 €/kWh	
Gewinn Betreiber	0,0200 €/kWh	Annahme
Wärmekosten inkl. Gewinn	0,0784 €/kWh	

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

- Übernahme Kostenschätzung
- Übernahme Simulationsergebnisse
- Bilanzierung der Förderung
- Gestehungskosten „Wärme“
- Wärmekosten

07.10.2022

www.bcc-energie.eu

SEITE 14

14

....passt das Ergebnis oder alles einmal neu ??



15

BAFA – Förderverfahren mehrstufig (15.9.2022)

- Ab 17 Gebäuden oder mehr als 100 WE
- Neubau oder Sanierung (Transformation)
- Min. 75% der erzeugten Wärme mit EE oder Abwärme
- Geplante THG-Neutralität bis 2045
- modular aufgebaut
 - Modul 1 – Förderung von Machbarkeitsstudien (Neubau) und Transformationsplänen (Bestand) in Anlehnung an LP 1-4
 - Modul 2 – Systemische Förderung der Investitionen (Neubau und Bestand)
 - Modul 3 – Einzelmaßnahmen (nur Bestandsnetze)
 - Modul 4 – Betriebskostenförderung (Solarthermie, strombetriebene WP)

16

BAFA – Förderverfahren mehrstufig (15.9.2022)

- Modul 1 – 50% Zuschuss bis 2 Mio € | Dauer 12 Monate
- Modul 2 – Systemische Förderung der Investitionen (Neubau und Bestand)
- Modul 3 – Einzelmaßnahmen (nur Bestandsnetze)
- Modul 4 – Betriebskostenförderung (Solarthermie, strombetriebene WP)

07.10.2022

www.bcc-energie.eu

SEITE 17

17

BAFA – Förderverfahren mehrstufig (15.9.2022)

- Modul 1 – Anforderungen **im Bestand**
 - ✓ Auflistung der voraussichtlichen Projektbeteiligten
 - ✓ Lage/Standort des geplanten Wärmenetzsystems
 - ✓ IST- Analyse des Wärmenetzes
 - ✓ Potentiale erneuerbarer Energie und Abwärme
 - ✓ Zeitplanung Transformationsplan
 - ✓ Planstand und Erläuterungen zum Soll-Zustand des Wärmenetzes bis zur vollständigen Treibhausgasneutralität bis spätestens 2045
- Modul 1 – Anforderungen **im Neubau**
 - ✓ Auflistung der voraussichtlichen Projektbeteiligten
 - ✓ Lage/Standort des geplanten Wärmenetzsystems
 - ✓ Konzept des Wärmenetzes
 - ✓ Zeitplanung Machbarkeitsstudie
 - ✓ Zeitplanung Bau des Wärmenetzes mit Treibhausgasneutralität bis spätestens 2045

07.10.2022

www.bcc-energie.eu

SEITE 18

18

BAFA – Förderverfahren mehrstufig (15.9.2022)

- Modul 1 – weitere Anforderungen

- ✓ Finanzierungsplan mit Bestätigung durch WP / St-Berater
- ✓ Machbarkeitsstudie in Anlehnung an HOAI LPh 2-4
- ✓ Plausibilisierung der externen Ausgabenposten über Angebote oder Kostenberechnung
- ✓ Plausibilisierung der internen Ausgabenposten über Formular „Auflistung der Personalkosten“

Interne Ausgaben	Geplante Höhe	Nachweis zur Plausibilisierung
Projektleiter	10000	Auflistung der Personalkosten.pdf
Projektingenieur	15000	Auflistung der Personalkosten.pdf
Externe Ausgaben	Geplante Höhe	Nachweis zur Plausibilisierung
Transformationsplan	50000	Angebot Ingenieurbüro XYZ.pdf
Probebohrung	20000	Angebot Firma ABC.pdf
Leistungsphasen 2-4	700000	Angebot Ingenieurbüro ABC.pdf

Tabelle 1: Beispiel eines Finanzierungsplan - Zuordnung der Dokumente beim Hochladen des Antrages

BAFA – Förderverfahren mehrstufig (15.9.2022)

- Modul 1 – Förderkriterien (gelten für alle Module)

- ✓ Anteil erneuerbarer Energien und Abwärme
- ✓ Treibhausgasneutrales Zielbild bis 2045
- ✓ Maximaler Biomasseanteil in Abhängigkeit der Netzgröße
- ✓ Mindestgröße
- ✓ Maximales Temperaturniveau
- ✓ Maximaler Anteil fossil befeuerter Kesselanlagen und
- ✓ Bereits bestehende Untersuchungs-/ Planungstiefe

BAFA – Förderverfahren mehrstufig (15.9.2022)

- Modul 1 – technische Mindestkriterien
 - ✓ IST-Analyse des Untersuchungsgebietes
 - ✓ Potentialermittlung erneuerbarer Energien und Abwärme
 - ✓ SOLL-Analyse des Wärmenetzes (inkl. Primärenergieeinsparung und CO₂-Einsparung)
 - ✓ Kostenrahmen
 - ✓ Pfad zur Treibhausgasneutralität mit den Wegmarken 2030, 2035, 2040, 2045
 - ✓ Ggf. Maßnahmen zur Bürgereinbindung und Stärkung der Akzeptanz
- Modul 1 – Mindestinhalte der Planungsleistungen
 - ✓ Wärmeerzeugung
 - ✓ Wärmesenken/-kunden
 - ✓ Wärmenetz
 - ✓ Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik (MSR-Technik) inkl. Digitalisierungskomponenten)
 - ✓ Genehmigungsfähigkeit
 - ✓ Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
 - ✓ Zeit- und Ressourcenplan

07.10.2022

www.bcc-energie.eu

SEITE 21

21

BAFA – Förderverfahren mehrstufig (15.9.2022)

- Kalkulationsvorlage des BAFA (Ermittlung der Wirtschaftlichkeitslücke)

Nominalwerte		2022	2023	2024	2025	2026
1 Investitionen in neue Komponenten für das Wärmenetz						
Investitionen in das Verteilnetz (inkl. Wärmespeicher)						
Investitionen in Hausanschlussleitungen						
Investitionen in Hausanschlussstationen (inkl. Wärmespeicher)						
Summe der jährlichen Investitionen in das Wärmenetz		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
2 Investitionen in Effizienzmaßnahmen und Austausch von Wärmenetzkomponenten						
Investitionen in das Verteilnetz (inkl. Wärmespeicher)						
Investitionen in Hausanschlussleitungen						
Investitionen in Hausanschlussstationen (inkl. Wärmespeicher)						
Summe der jährlichen Investitionen in das Wärmenetz		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
3 zusätzliche Wärmebedarfe						
Wärmebedarf in MWh/a						
4 sonstige notwendige Ausgaben für das Wärmenetz						
Summe sonstiger regelmäßiger Ausgaben pro Jahr	Ausgaben (€)					
Summe sonstiger einmaliger Ausgaben	Ausgaben (€)					
4 Erwartete Einnahmen						
Baukostenzuschüsse und Anschlussgebühren neue Komponenten (€)						
Baukostenzuschüsse und Anschlussgebühren Austausch (€)						
Einsparungen aus Effizienzmaßnahmen						
Mischpreis Fernwärme (€/MWh)						
Anteil Mischpreis Verteilnetz (€/MWh)						
Anteil Mischpreis Hausanschlussleitungen (€/MWh)						
Anteil Mischpreis Hausanschlussstationen (€/MWh)						
5 Allgemeiner Kennwerte						
Inflation (in %)						2%
Planungskosten (in % von der Investitionssumme)						10,00%
6 Kennwerte Wärmenetz						
Kalkulationszins/Diskontierungssatz Wärmenetz (in %)						8,00%
Abschreibungsdauer Netze (a)						30
Abschreibungsdauer Hausstationen (a)						20
Verwaltungsausgaben (0,5 % vom Invest)						0,50%
Versicherung (0,25% vom Invest)						0,25%
Betriebskosten Wärmeleitung (1,5 % Pauschale)						1,50%
Betriebskosten Hausanschlussstationen (5 % Pauschale)						5,00%

07.10.2022

www.bcc-energie.eu

SEITE 22

22

BAFA – Förderverfahren mehrstufig (15.9.2022)

- Modul 1 – 50% Zuschuss bis 2 Mio € | Dauer 12 Monate
- Modul 2 – Systemische Förderung der Investitionen (Neubau und Bestand)
- Modul 3 – Einzelmaßnahmen (nur Bestandsnetze)
- Modul 4 – Betriebskostenförderung (Solarthermie, strombetriebene WP)

07.10.2022

www.bcc-energie.eu

SEITE 23

23

BAFA – Förderverfahren mehrstufig (15.9.2022)

- Modul 2 – Systemische Förderung der Investitionen (Neubau und Bestand)
 - ✓ Max. 40% Zuschuss (Wirtschaftlichkeitslücke !) bis 100 Mio € | Dauer 48 Monate
 - ✓ Planungsumfang HOAI LPh 5-8
- Modul 3 – Einzelmaßnahmen (nur Bestandsnetze)
 - ✓ Max. 40% Zuschuss (Wirtschaftlichkeitslücke !) bis 100 Mio € | Dauer 24 Monate
 - ✓ Planungsumfang HOAI LPh 5-8
 - ✓ Keine Betriebskostenförderung

07.10.2022

www.bcc-energie.eu

SEITE 24

24

BAFA – Förderverfahren mehrstufig (15.9.2022)

- Modul 1 – 50% Zuschuss bis 2 Mio € | Dauer 12 Monate
- Modul 2 – Systemische Förderung der Investitionen (Neubau und Bestand)
- Modul 3 – Einzelmaßnahmen (nur Bestandsnetze)
- Modul 4 – Betriebskostenförderung (Solarthermie, strombetriebene WP)

07.10.2022

www.bcc-energie.eu

SEITE 25

25

BAFA – Förderverfahren mehrstufig (15.9.2022)

- Modul 4 – Betriebskostenförderung
 - ✓ Noch nicht antragsfähig (Angaben nur aus Richtlinie)
 - ✓ Über 10 Jahre bei systemischer Förderung (Modul 2)
 - ✓ Für Wärme aus Solarthermie und strombetriebenen Wärmepumpen



Betriebskostenzuschuss für (Groß-)Wärmepumpen, die in Wärmenetze einspeisen, für den Anteil der Umgebungswärme oder Abwärme, der mit Hilfe von Strom aus dem Netz der oder einem geschlossenen Verteilernetz nutzbar gemacht werden: **max. 9,2 Ct / kWh_{th}**

$$\left[5,5 \frac{C_t}{\text{kWh}_{\text{Umgebungswärme oder Abwärme}}} - \left(6,8 - \frac{17}{SCOP} \right) \frac{C_t}{\text{kWh}_{\text{Umgebungswärme oder Abwärme}}} \right] * \left(\frac{SCOP}{SCOP - 1} \right)$$

Die Betriebskostenförderung ist auf einen Maximalbetrag von $9,2 \frac{C_t}{\text{kWh}_{\text{Umgebungswärme oder Abwärme}}}$ begrenzt.

Betriebskostenzuschuss für den Anteil der Wärme, der mit Strom aus erneuerbaren Energieanlagen ohne Netzdurchleitung erzeugt wird: **max. 3 Ct / kWh_{th}**

$$3 \frac{C_t}{\text{kWh}_{\text{th}}} - \left(\frac{8}{2,5} - \frac{8}{SCOP} \right) * 0,75 \frac{C_t}{\text{kWh}_{\text{th}}}$$

maximal jedoch $3 \frac{C_t}{\text{kWh}_{\text{th}}}$.

07.10.2022

www.bcc-energie.eu

SEITE 26

26

Entscheidende Ergebnisse aus der Potentialanalyse ...

- Werkzeug und Verfahren zur Qualifikation und Entscheidung des Aufbaus von Wärmenetzen in der Kommune
- Ingenieurtechnisch nachgewiesene Ergebnisse zur technischen Umsetzung
- Kompatible Ergebnisse der Studie für
 - Kommunaler Wärmeplanung (gesetzliche Vorgabe)
 - Bundesförderung BEW
- Definierte Integration der Akteure vor Ort
- nachgewiesener Autarkie-Grad für einen stabilen Wärmepreis
- fundierte Diskussionsgrundlage für Gewerbe und Bürger
- Grundlagen für das geplante KEEN-Netzwerk für weitere Anwendung

07.10.2022

www.bcc-energie.eu

SEITE 27

27



Mitglied des
e7 Ingenieur-Verbundes Leipzig



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit !**



BCC-ENERGIE GmbH Dipl.-Ing. André Müller (GF)

Büro Schkeuditz (Sitz)
Karlstraße 24a
04435 Schkeuditz

Telefon: 034204 703 879
Mobil: 0171 2666 729
eMail: info@bcc-energie.eu
WEB: www.bcc-energie.eu

Büro Leipzig (Sachsen)
Am Börmchen 2
04159 Leipzig

Telefon: 0341 423 484-61
eMail: projekte@bcc-energie.eu
WEB: www.bcc-energie.eu

Büro Gotha (Thüringen)
Am Königsbrunnen 34
99867 Gotha

Telefon: 03621 700 400
eMail: gotha@bcc-energie.eu
WEB: www.bcc-energie.eu

Büro Hamburg
Breitenfelder Str. 32
20251 Hamburg

Telefon: 040 94 777 603
eMail: hamburg@bcc-energie.eu
WEB: www.bcc-energie.eu

Büro Rhein/ Main (Hessen)
Friedhofstr. 86
63263 Neu-Isenburg

Telefon: 0176-30459293
eMail: projekte@bcc-energie.eu
WEB: www.bcc-energie.eu

28