

ENERGETISCHES QUARTIERSKONZEPT

DICHTERVIERTEL, TRITTAU

Dr. Lisa Griem
Klimaschutzmanagerin

Zeiten°Grad - Krug und Poggemann GbR

griem@zeitengrad.de

ABLAUF DES ABENDS

18.30 Uhr: Begrüßung

18.50 Uhr: Vorstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz

Vorstellung der Potenziale in den Bereichen

1. Energetische Gebäudesanierung
2. Nachhaltige Mobilität
3. Klimaanpassungsmaßnahmen und nachhaltige Siedlungsstruktur

19.20 Uhr: Vorstellung der Potenziale im Bereich

4. Energieversorgungs- und Infrastrukturmaßnahmen

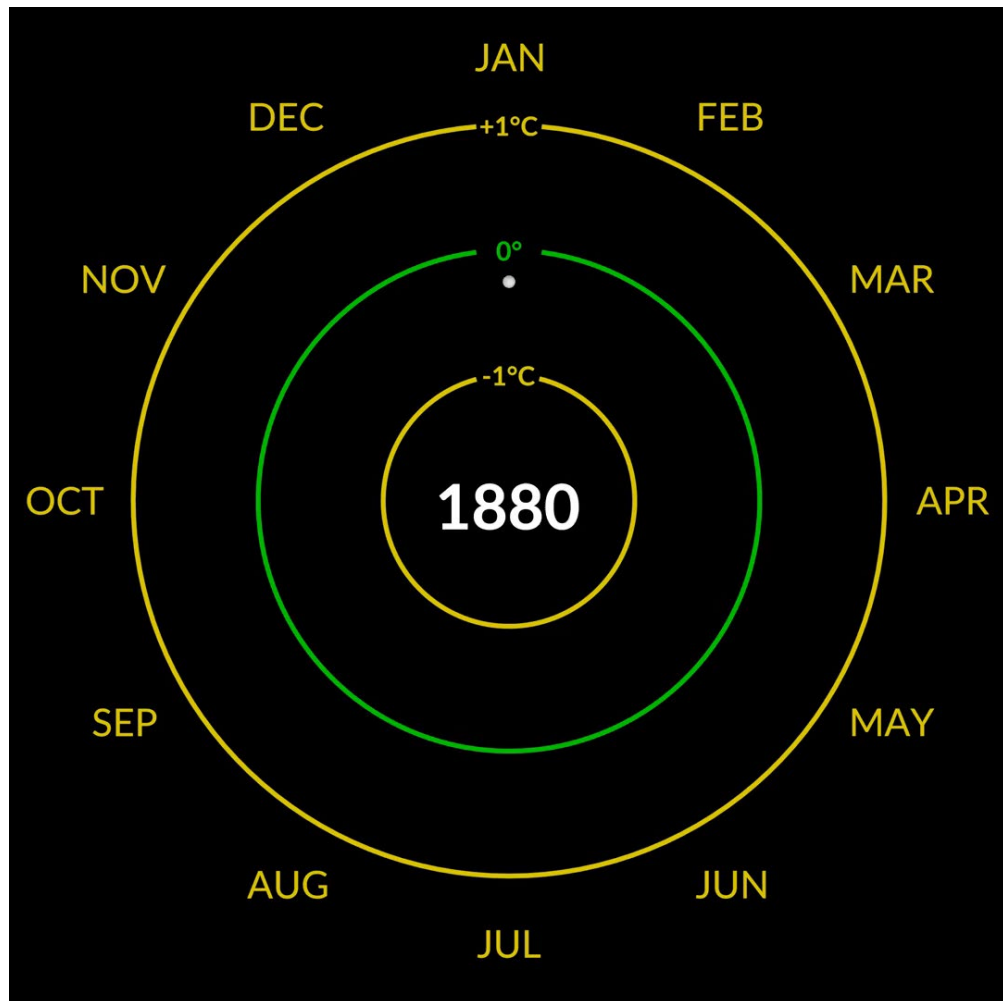
20.20 Uhr: Ausblick

20.30 Uhr: Ende der Veranstaltung

ZEITEN^oGRAD
KOMPETENZ IM KLIMASCHUTZ

GP JOULE
TRUST YOUR ENERGY.

AUSGANGSITUATION



**Koalitionsvertrag der
Landesregierung:
Klimaneutralität bis
2040!**



KFW-FÖRDERPROGRAMM „ENERGETISCHE STADTSANIERUNG“ – 432

- Zuschuss Klimaschutz und Klimaanpassung im Quartier
- „Das Programm leistet einen Beitrag zur Steigerung der **Energieeffizienz der Gebäude und der Infrastruktur**, insbesondere zur **Wärme- und Kälteversorgung**.“
- **Inhalte:** Bestandsanalyse, Potenzialanalyse, Maßnahmenentwicklung, Beteiligung der Anwohner*innen
- **Ziel 1:** Empfehlung zur zukünftigen Wärmeversorgung
- **Ziel 2:** Aufzeigen von Klimaschutz- und Klimaanpassungs-Maßnahmen, die in den nächsten 3-5 Jahren umgesetzt werden können

DAS DICHTERVIERTEL

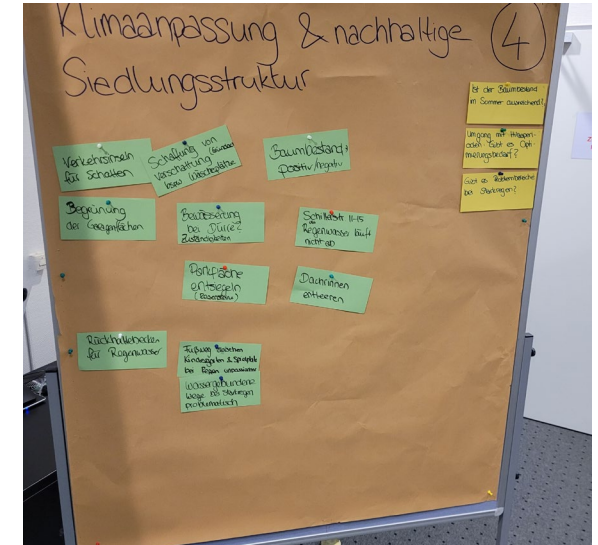
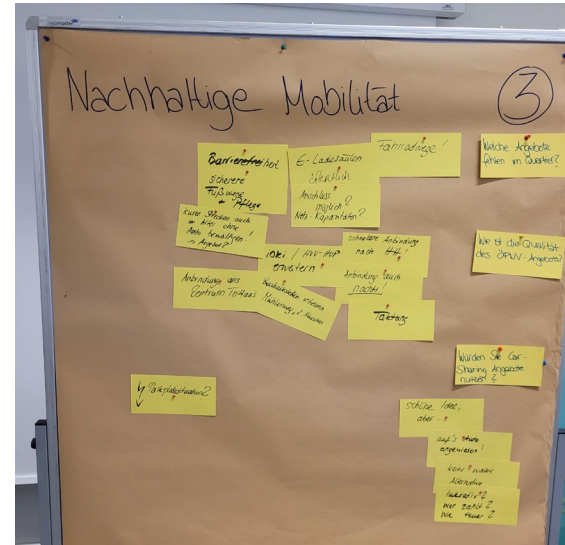
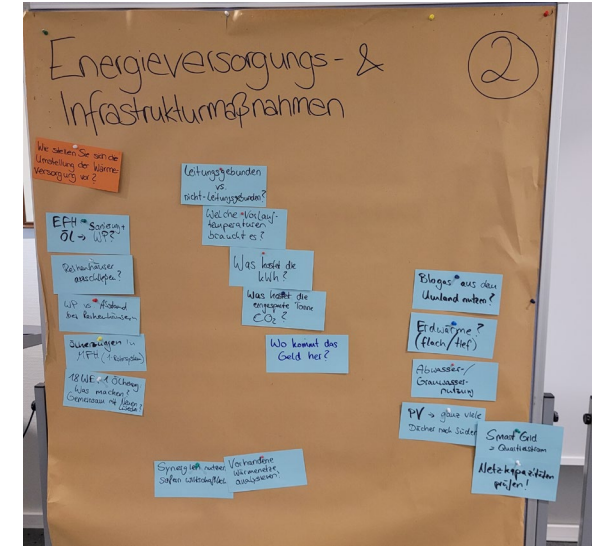
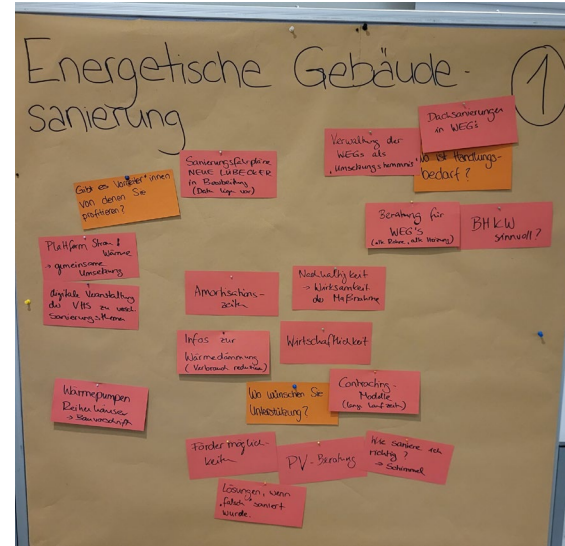
- Gebäudealter: 1946 - 2000
- 118 Wohngebäude (davon 15 Mehrfamilienhäuser)
- 645 Anwohner*innen
- Ca. 300 Haushalte
- 72 % Erdgas
- 21 % Heizöl
- 2 Wärmepumpen
- 7 PV-Anlagen
- 303 Pkw (davon 1 E-Auto)



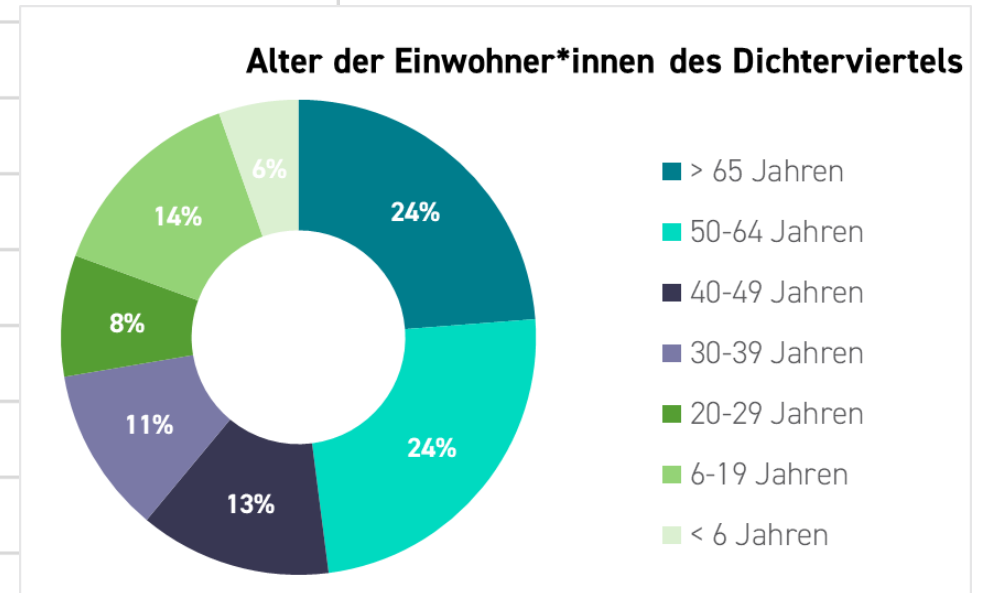
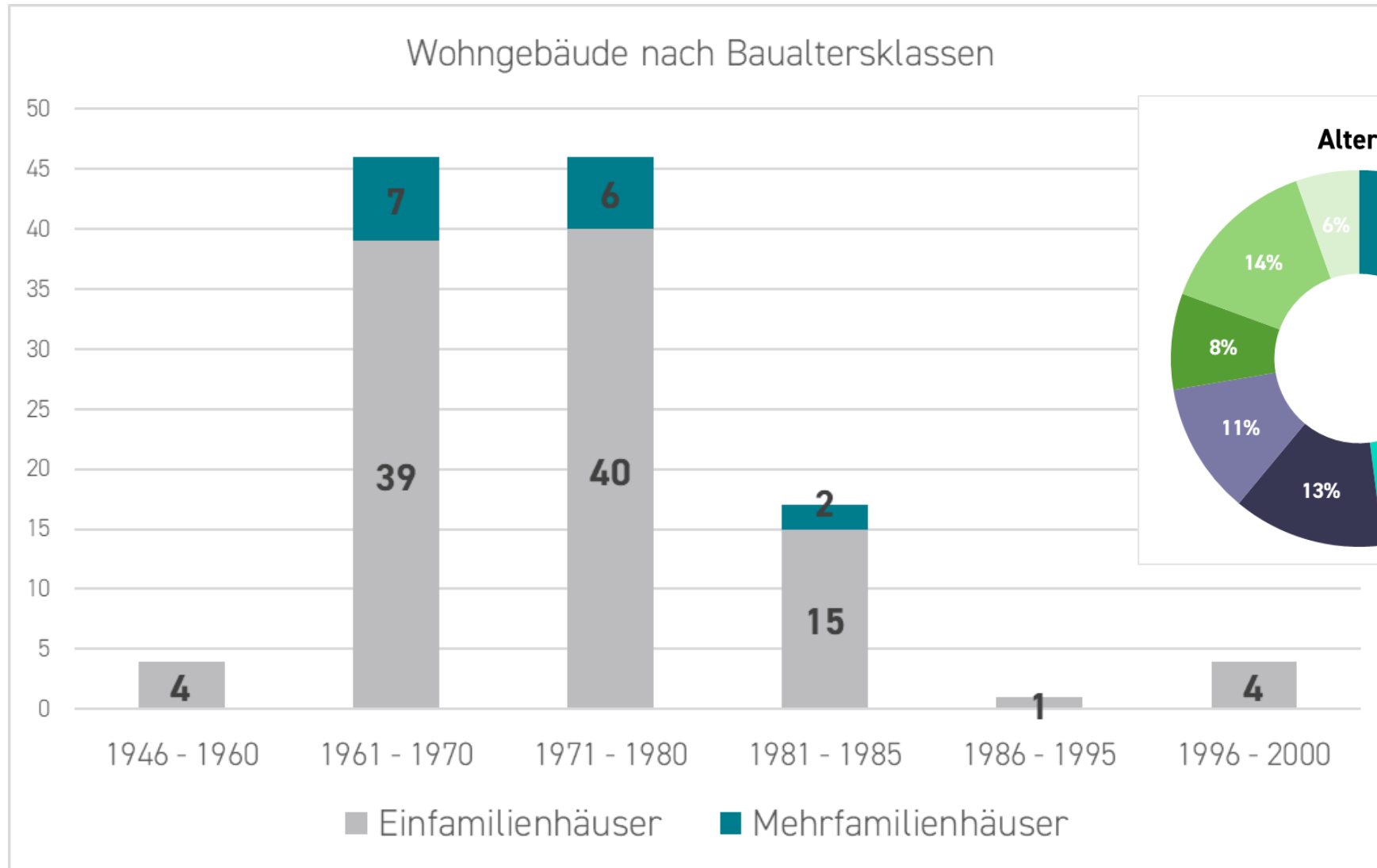
Legende

- Dichterviertel
 - Gebäude
- OpenStreetMap

ÖFFENTLICHE VERANSTALTUNGEN

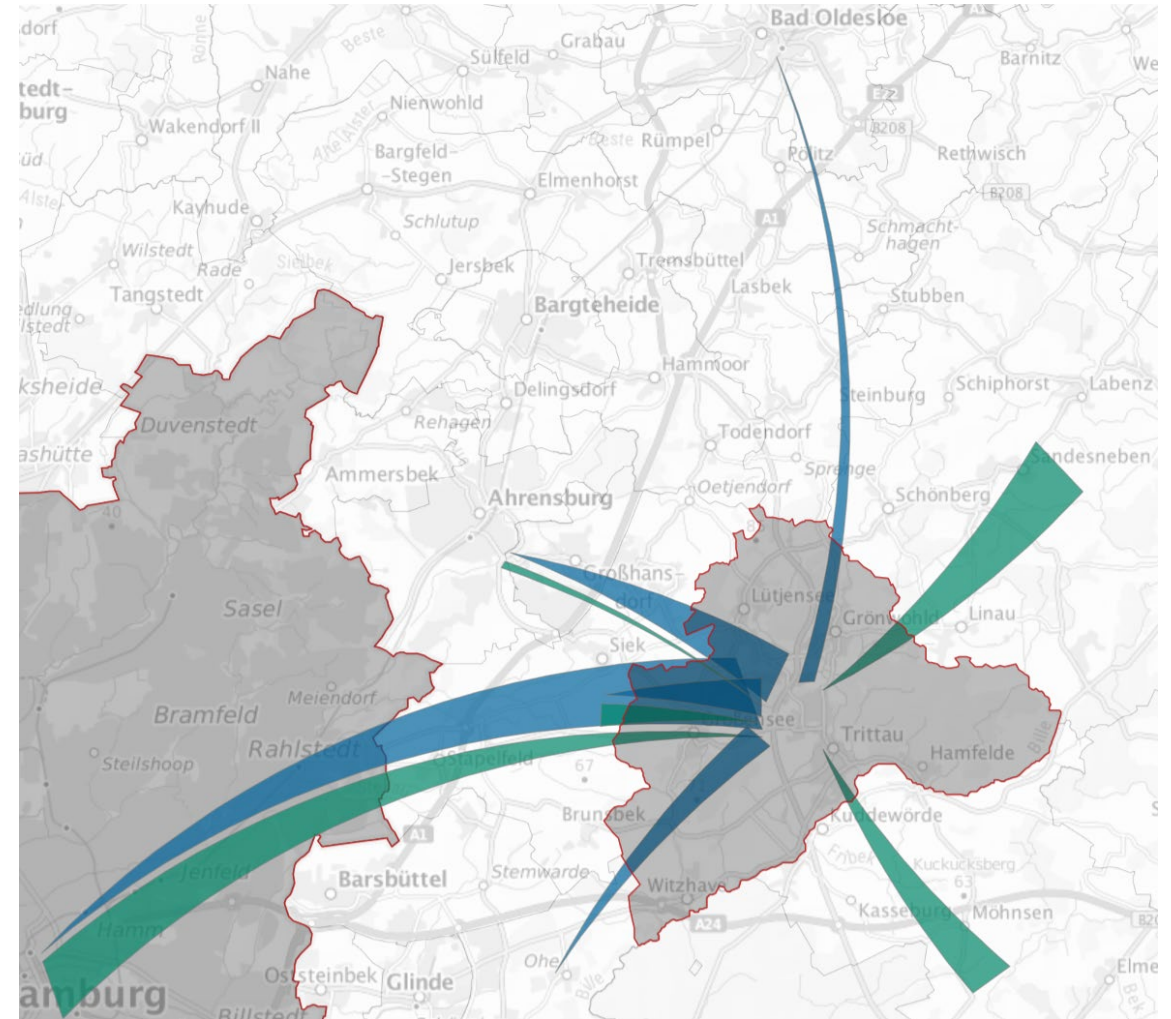


- Auftaktworkshop am 21.11.2023
- Info-Abend mit der VZSH „Klimafreundliche Wärmeversorgung und Solarenergie vom eigenen Dach/ Balkon“ am 29.02.2024

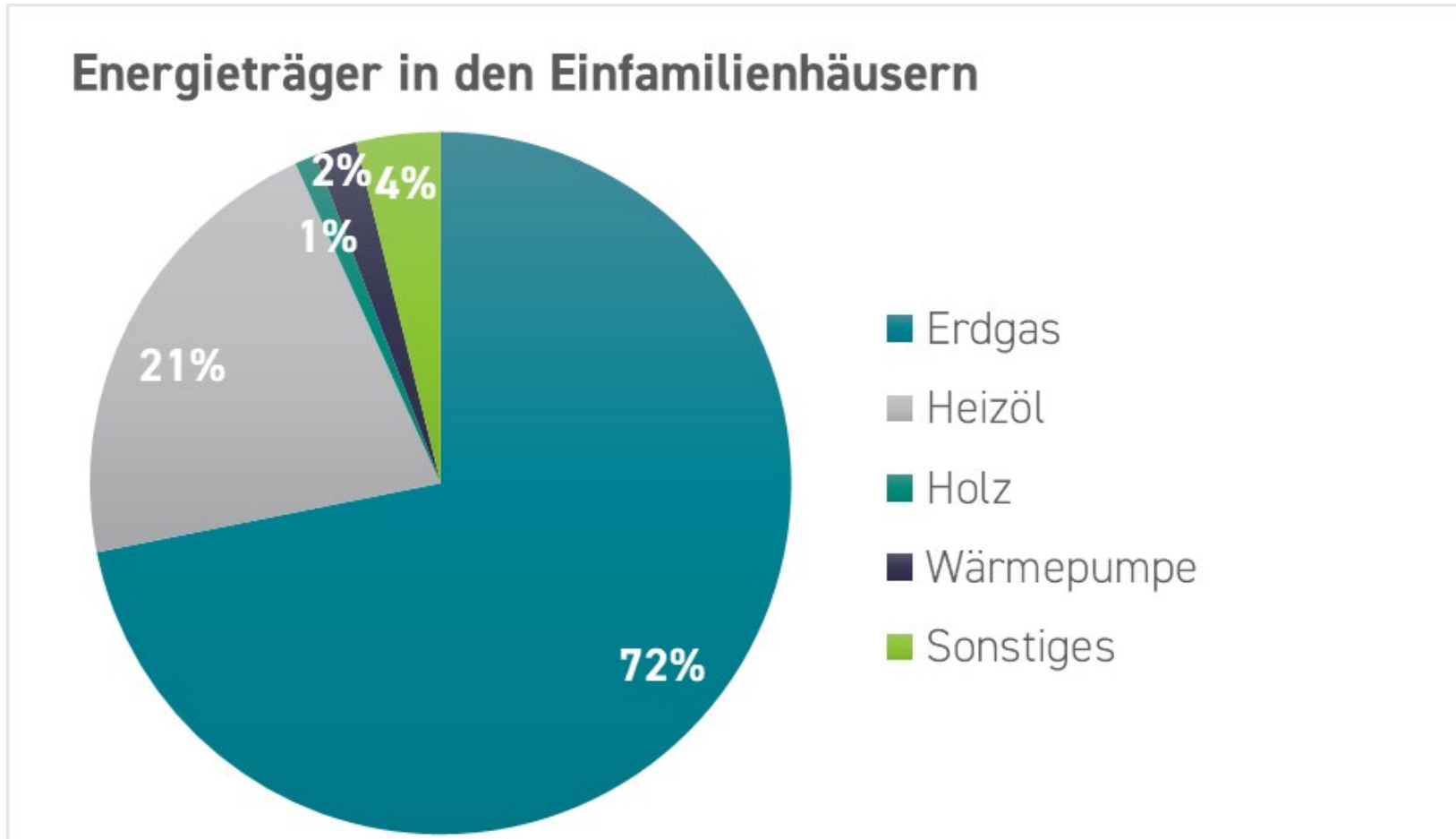


AUSGANGSANALYSE - MOBILITÄT

Benzin	Diesel	Elektro	Plug-in-Hybrid
226	77	1	3



Einpendler (grün)- und Auspendlerströme (blau) der Gemeinde Trittau im Jahr 2022 (Quelle: <https://pendleratlas.statistikportal.de/>)



Wärmeverbrauch

Mehrfamilienhäuser:	2.381 MWh
Einfamilienhäuser :	2.152 MWh

Stromverbrauch

Mehrfamilienhäuser:	218 MWh
Einfamilienhäuser:	386 MWh

Der jährliche Gesamtenergieverbrauch im Dichterviertel liegt bei ca. **5,1 GWh**, was einem jährlichen CO₂-Ausstoß **von 1.432 t** entspricht.

ENERGETISCHE GEBÄUDESANIERUNG

Energieeinsparung durch Verhaltensänderungen

WÄRME

- Raumtemperatur senken (1 °C entspricht etwa 6% Einsparung)
- Heizkörper nicht verdecken
- Stoßlüften
- Thermostate und Heizkessel richtig einstellen
- Türen zu kälteren Räumen geschlossen halten

STROM

- Geräte vollständig ausschalten
- Eco-Modus nutzen
- Beleuchtung optimieren
- Kühlschranktemperatur anpassen (7 °C)
- Schaltbare Steckdosenleisten



ENERGETISCHE GEBÄUDESANIERUNG

Energieeinsparung durch investive Maßnahmen

WÄRME

- Dämmung der Gebäudehülle
- Austausch von Fenstern und Türen
- Digitale Heizungsthermostate
- Solarthermieanlage zur Warmwasserbereitstellung
- Isolierung von Heizkörpernischen
- Hydraulischer Abgleich

STROM

- Austausch alter Geräte
- Installation von PV-Anlagen, ggf. mit Batteriespeicher
- Smart Home Technologien
- LED-Beleuchtung



NACHHALTIGE MOBILITÄT

Was Sie sich wünschen:

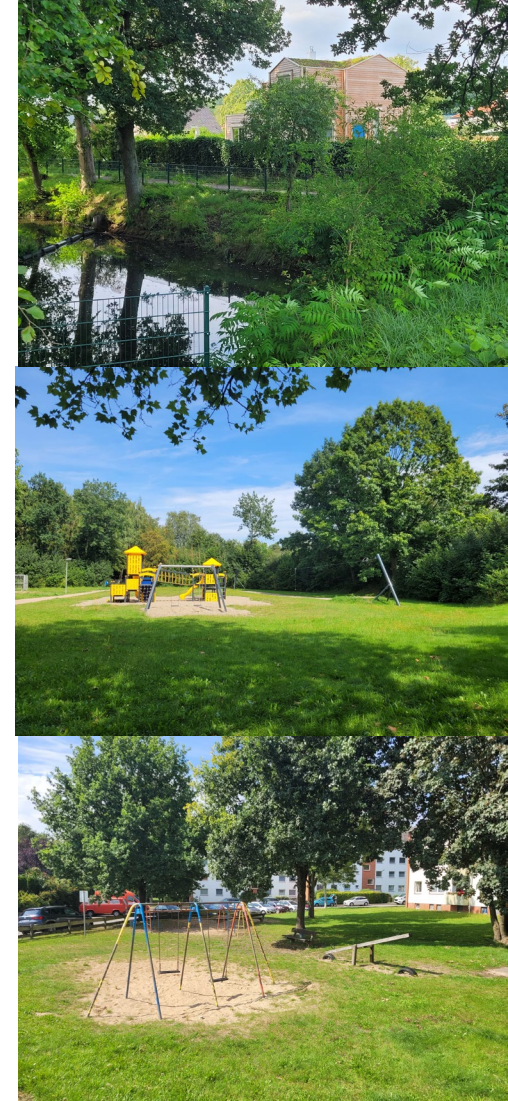
- Verbesserte Taktung beim ÖPNV insbesondere nachts/am Wochenende und bessere Anbindungen
- On-Demand-Services & Car-Sharing-Programme
- Analoge und digitale Buchungsmöglichkeiten
- Barrierefreie Bushaltestellen und Fahrzeuge
- Kostengünstige Angebote
- Ausbau der Ladeinfrastruktur
- Parkleitsysteme und Digitalisierung
- Informationen zur E-Mobilität
- Ausbau sicherer Fuß- und Radwege



KLIMAAANPASSUNGSMABNAHMEN UND NACHHALTIGE SIEDLUNGSSTRUKTUR

Betrifft die ganze Gemeinde.

- Informationskampagnen
- Förderung des lokalen und nachhaltigen Konsums
- Tauschmöglichkeiten, z.B. Bücherboxen, Kleidung
- Gemeinschaftliche Nutzung von z.B. Gartengeräten, Werkzeugen
- Zero-Waste-Strategien
- Repair-Cafés
- Schattenflächen schaffen
- Begrünung der Geragenflächen
- Verbesserung der Entwässerungssysteme
- Ausbau des Baumbestands
- Urban Gardening Projekte, Gemeinschaftsgarten



ENERGIEVERSORGUNGSGES- UND INFRASTRUKTURMAßNAHMEN

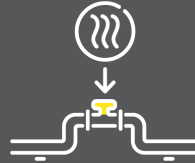
ZEITEN⁰GRAD
KOMPETENZ IM KLIMASCHUTZ



Zusammenfassung

Eigenes Wärmenetz:

→ Ein eigenes Wärmenetz ist wirtschaftlich umsetzbar



Einzelhauslösungen:

→ Von den Einzelhauslösungen sind die Luft-Wärmepumpen und die Erd-Wärmepumpen die wirtschaftlichsten Optionen



Anschluss an das Bestandsnetz der Hansewerk Natur:

Ein Transformationsplan für die bestehenden Netze wird erarbeitet. Der Anschluss der Dichterviertels an das Bestandsnetz „Trittau Mitte“ auf Grund fehlender Erzeugungskapazität unwahrscheinlich.

**Trittau Dichterviertel
Wärmebedarf**

Legende

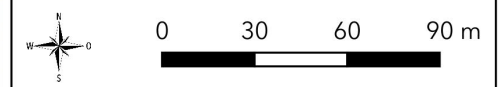
- Gebietsumgriff
- Wärmebedarf (kWh/a)
- 0 - 15000
- 15000 - 20000
- 20000 - 25000
- 25000 - 30000
- 30000 - 50000
- 50000 - 700000

Projekt
Quartierskonzept Dichterviertel
Trittau

Standort
Trittau Dichterviertel

Datum
Q1 2024

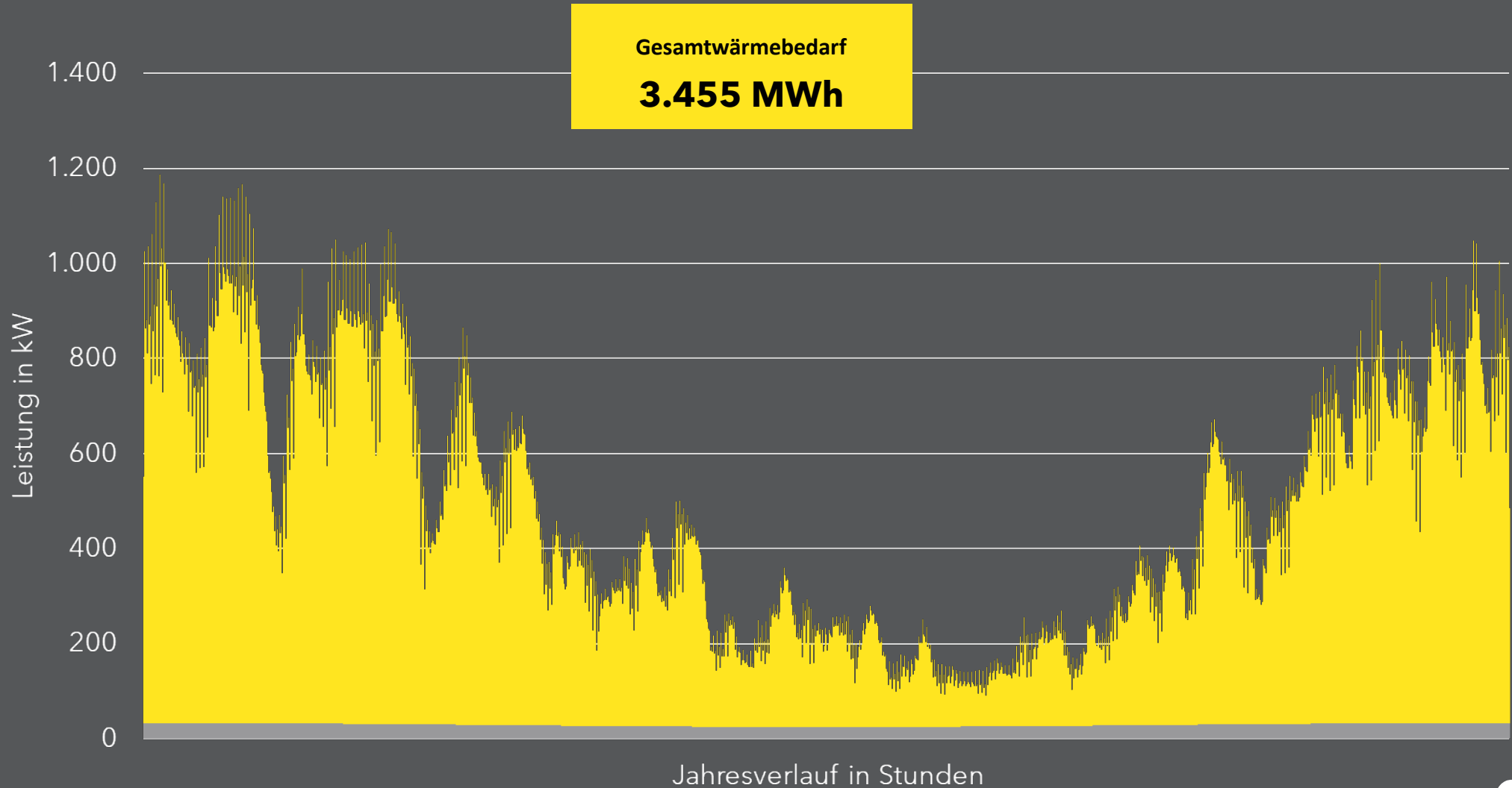
Ansprechpartner
GP JOULE Consult GmbH & Co. KG
Maierhof 1 • 86647 Buttenwiesen
Tel.: +49 8274 9278-0 (Zentrale)
Fax: +49 8274 9278-599
info@gp-joule.de •
www.gp-joule.de



Wärmebedarf



THERMISCHER LASTGANG BEI 50 % AQ der Einfamilienhäuser



Anschlussnehmer im Dichterviertel Trittau bei 50% Anschlussquote der privaten Wohngebäude

Bezeichnung	Anzahl bei 50% AQ	Wärmebedarf pro Gebäude	Wärmebedarf in MWh
Einfamilienhaus	52	Ø 22	1.074
Mehrfamilienhäuser (100% AQ)	15	Ø 159	2.381

**Gesamtwärmebedarf:
3.455 MWh**

Potenzialanalyse

EE-Potentiale in Trittau laut „integriertem Klimaschutzkonzept Trittau“

- Es gibt keinerlei Potential für Windkraftanlagen (kein Windvorranggebiet zulässig)
- BHKW
 - Wärme wird auf 4,7 Mio. kWh geschätzt
 - die Wärme aktuell an E.ON. Wärme GmbH veräußert
- Holzartige Biomasse hat ein Wärmepotential von ca. 2.000 MWh (basiert auf einer Hochrechnung)
- In Trittau gibt es nur wenig Photovoltaikanlagen, d.h. 33 Anlagen bzw. 0,4 % des Stromverbrauchs in Trittau.
 - PV-Potential auf Dachfläche Neue Lübecker

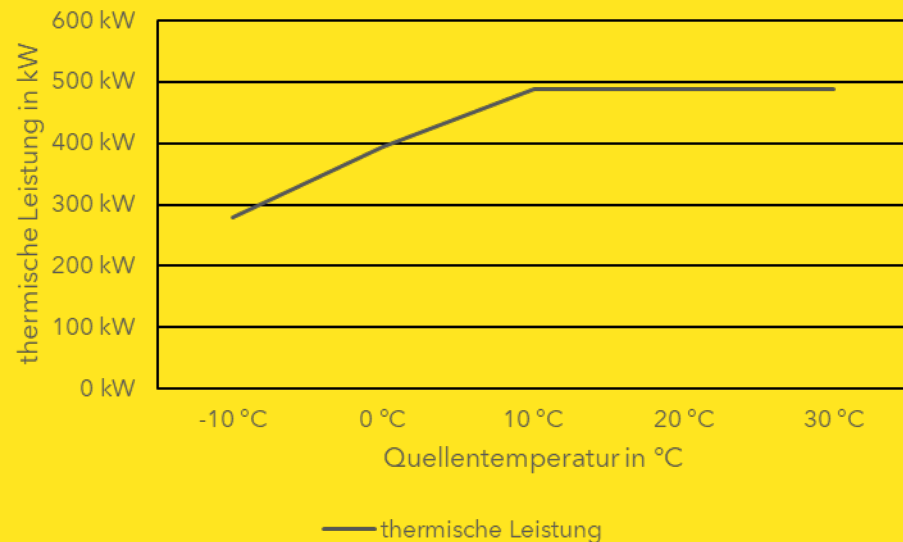
Vorteile:

- Thermisches Potenzial steht in technisch relevanten Mengen unbegrenzt zur Verfügung
- Geringere Investitionskosten im Vergleich zu Grundwasser oder Erdwärme

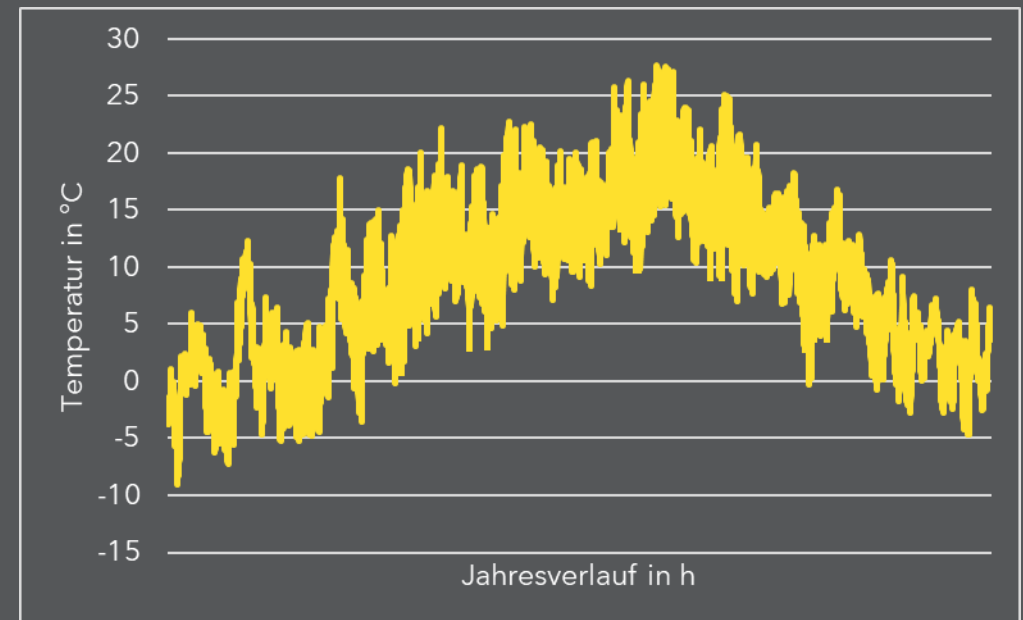
Nachteile:

- Jahreszeitliche Verfügbarkeit entgegen des thermischen Lastgang des Wärmenetzes

Thermische Leistung einer Großwärmepumpe in Abhängigkeit der Quelltemperatur



Wärmequelle: Umgebungsluft



- Umwandlung von Solarstrahlung in Strom (Photovoltaik)
- Umwandlung von Solarstrahlung in Wärme (Solarthermie)

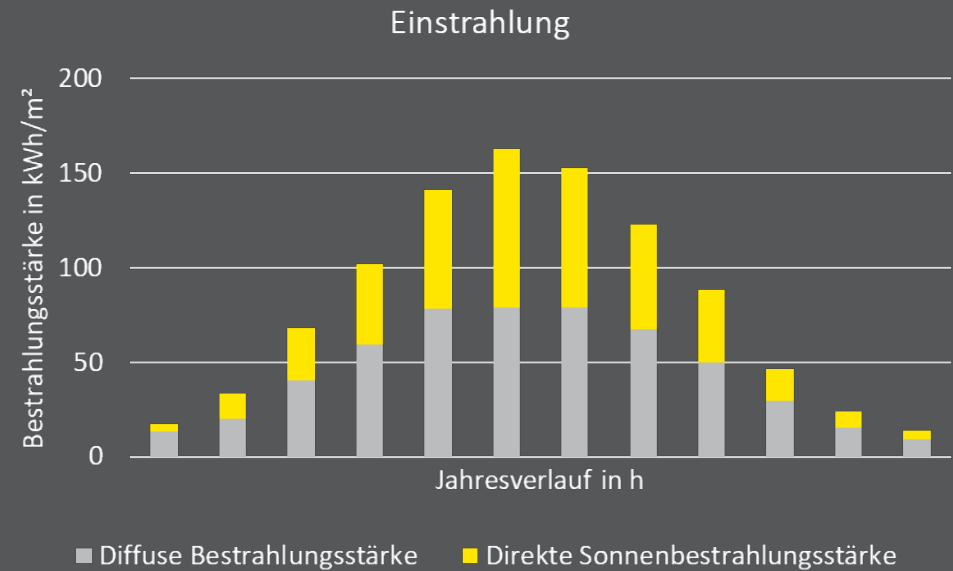
Vorteile:

- Strom- bzw. Wärmegestehungskosten bleiben nach Errichtung der Anlage konstant

Nachteile:

- Flächenbedarf

Photovoltaik / Solarthermie



Sonneneinstrahlung bei ca. 975 kWh/m²

PV-Ertrag (Süd) → 1.000 kWh/kW_p

PV-Ertrag (Ost-West) → 850 kWh/kW_p

→ EEG-Flächen für Windkraftanlage sind min. 2,5 km entfernt

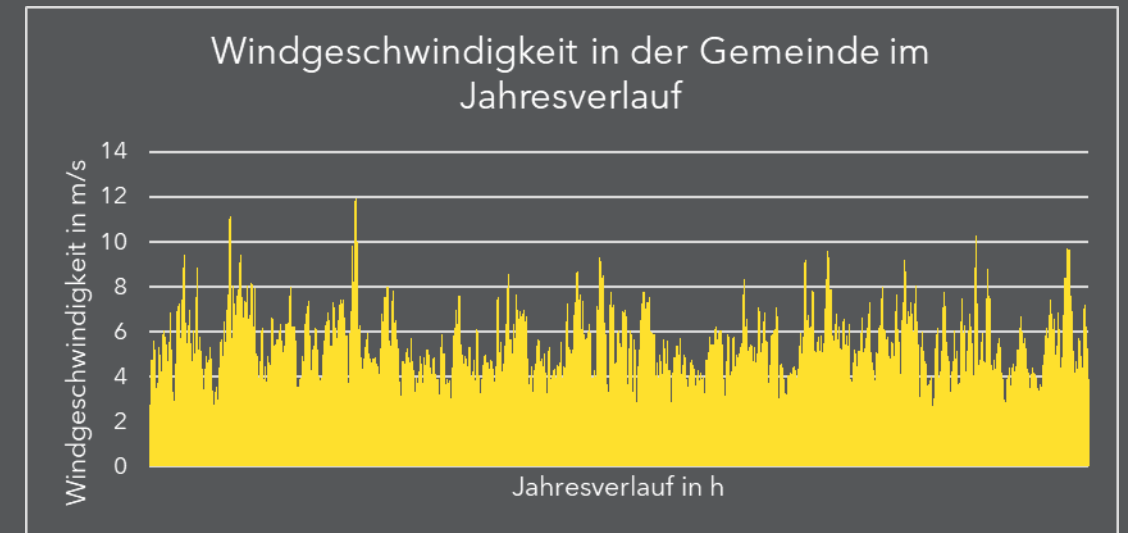
Grundsätzlich:

- Planungs- und Bauzeiten von Windkraftanlagen aktuell bei 5 bis 7 Jahren
- Geringe Stromgestehungskosten

Alternative für herkömmliche Windkraft:

- Kleinwindkraftanlagen mit verkürzten Verfahren deutlich schneller umsetzbar
 - Hohe Stromgestehungskosten im Vergleich zu großen Anlagen
- Sollten primär zur Eigenstromversorgung genutzt werden

Windkraft



Windgeschwindigkeit im Schnitt bei 4,81 m/s

Trittau Dichterviertel EEG-Flächen

Legende

 Gebietsumgriff

Projekt

Quartierskonzept Trittau
Dichterviertel

Standort

Trittau Dichterviertel

Datum

Q4 2023

Ansprechpartner

GP JOULE Consult GmbH & Co. KG
Maierhof 1 • 86647 Buttenwiesen
Tel.: +49 8274 9278-0 (Zentrale)
Fax: +49 8274 9278-599
info@gp-joule.de •
www.gp-joule.de



800 1.600 2.400 m



PV-Fläche

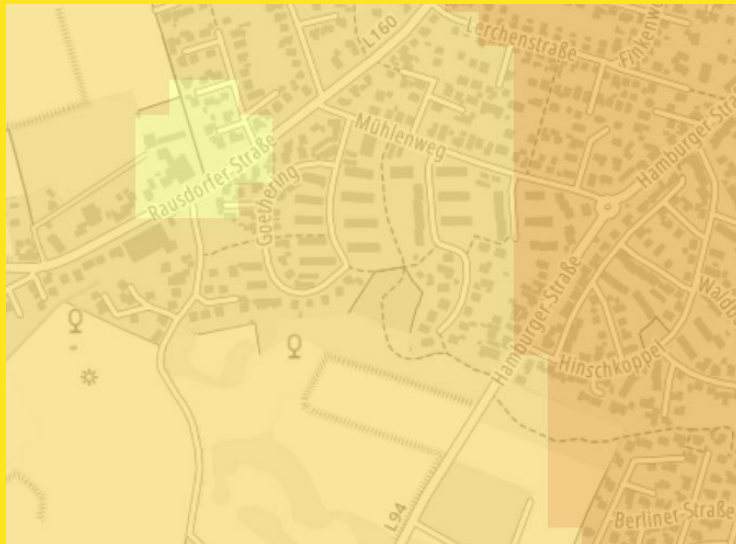
10 km Entfernung

WKA-Fläche

2,5 km Entfernung

Geothermie

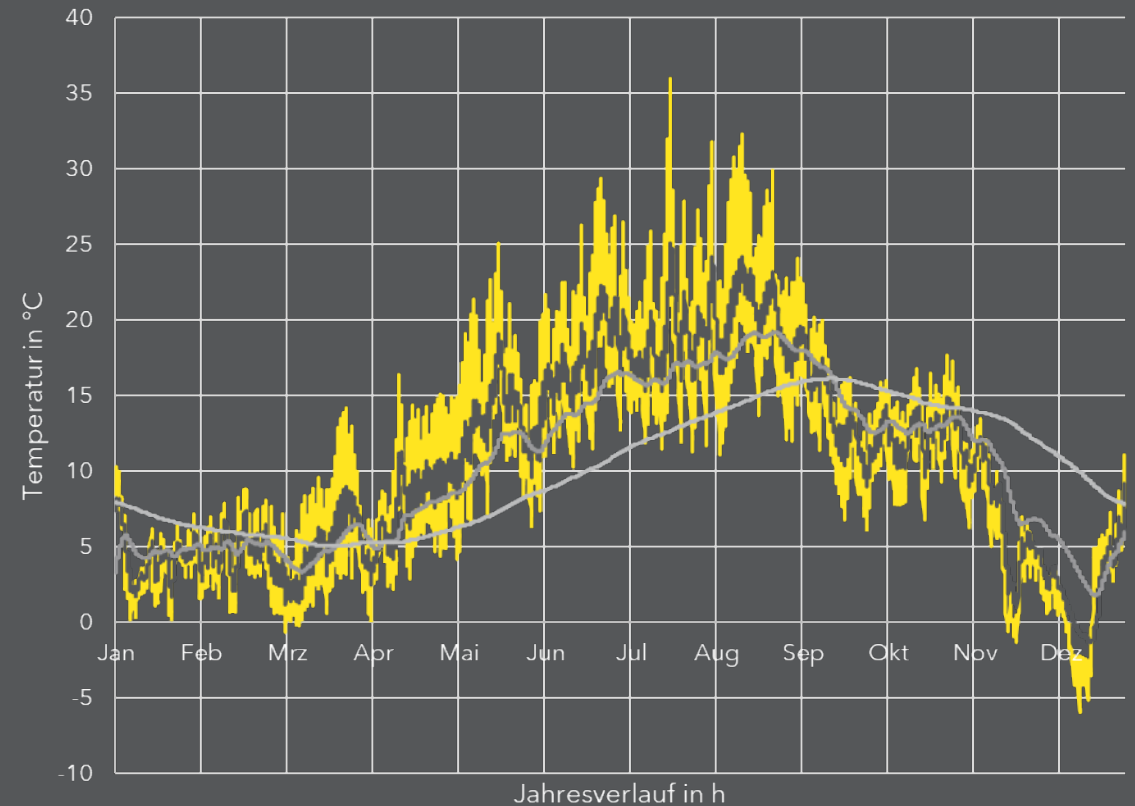
- Trittau ist kein Grundwasserschutzgebiet
- Trittau ist ein Trinkwassergewinnungsgebiet
- Bedeutende Grundwasservorkommen sind sehr ergiebig (BGR, 2023)
- Oberflächennahe Geothermie (5-50m)
 - 1,6-2,0 W/(m*K)
- Bis zu 10 m Sandboden (Schleswig-Holstein Umweltportal)



Oberflächennahe Geothermie

0-50 m Wärmeleitfähigkeit [W/mK]

- < 1,6
- $\geq 1,6 - 1,8$
- $\geq 1,8 - 2,0$
- $\geq 2,0 - 2,2$
- $> 2,2$



— Bodentemperatur 0 bis 7 cm

— Bodentemperatur 7 bis 28cm

— Bodentemperatur 28 bis 100 cm

— Bodentemperatur 100 bis 255 cm

Potenzialermittlung Photovoltaik

Dachflächen der Neuen Lünecker

PV-Potential Dachfläche Neue Lübecker

Adresse	Anzahl der Module	Stromertrag in MWh/a
Lessingstraße 10	184	61
Fehrsweg 2	144	46
Lessingstraße 3	111	42
Fehrsweg 4	100	30
Lessingstraße 6	84	29
Lessingstraße 2	40	14



Anzahl PV-Module
1.009



Anlagenleistung kWp
409



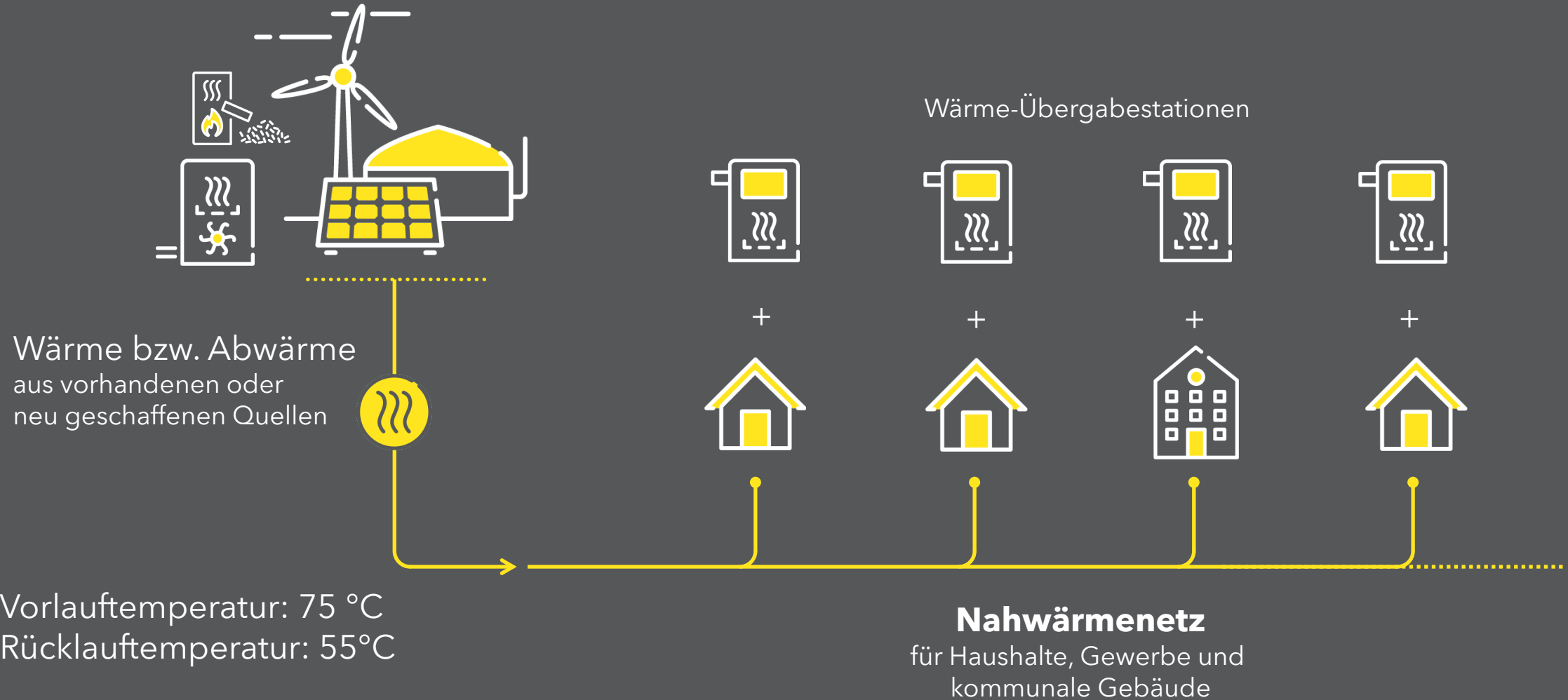
Stromertrag in MWh
349



- Verursachen die Bäume Verschattungen?
- Gibt es auf dem Dach Sperrflächen?

Eigenes Wärmenetz

Wie funktioniert Nahwärme ?



BEW-Förderung

- Nahwärmenetze werden im Rahmen der **Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)**
- **40%-iger Investitionszuschuss** für Investitionen in Erzeugungsanlagen und Infrastruktur
- Die maximale Fördersumme beträgt 100 Millionen Euro pro Antrag.
- **Betriebskostenförderung** für Solarthermieanlagen oder Wärmepumpen

(BAFA; 2023)

Heizzentralen

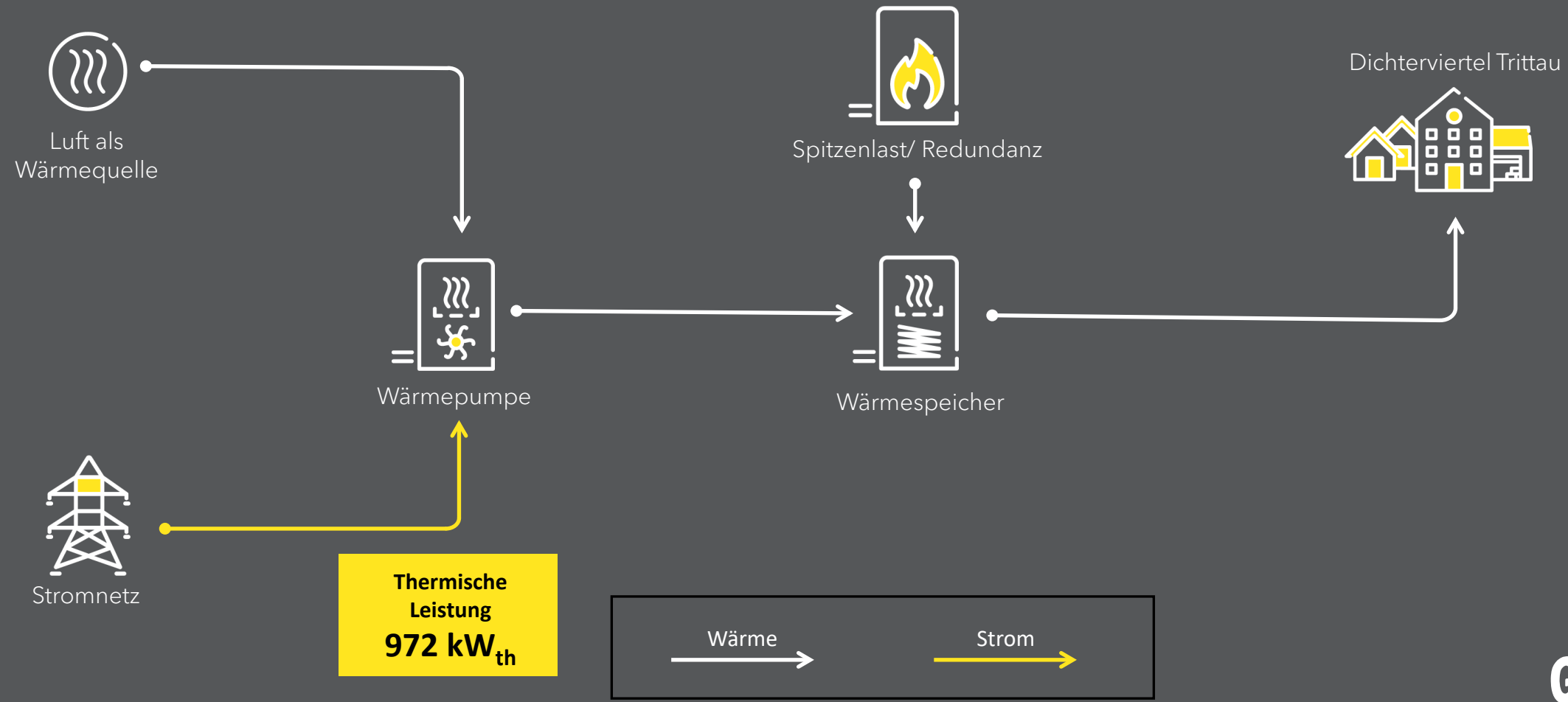


Wärmenetz - LUFT-WP + GASKESSEL

Thermische Leistung
463 kW

Vor- und Nachteile der Variante:

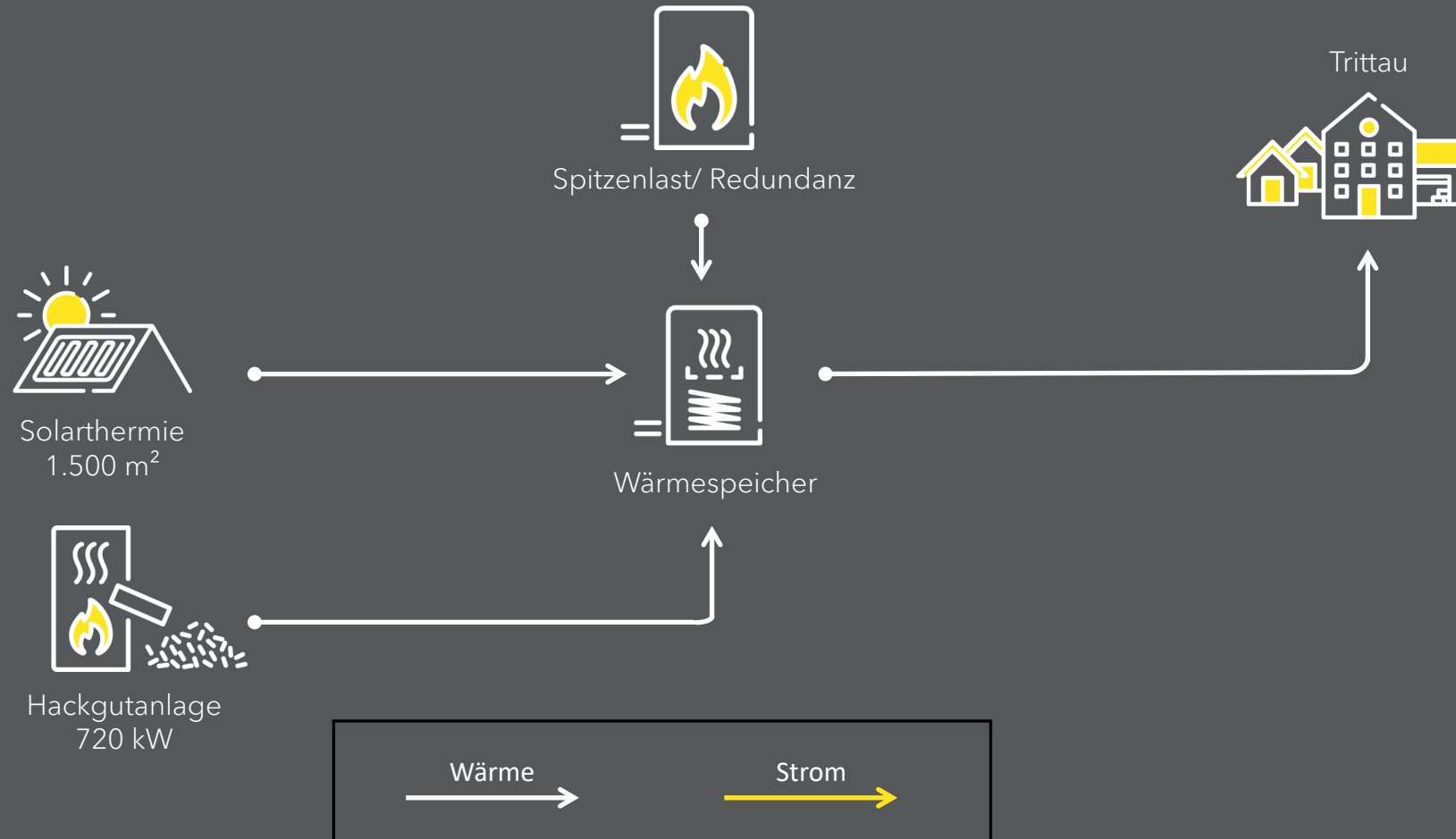
- Vergleichsweise geringe Anforderungen an die Umgebung
- Netzstrom Bezug der WP kann durch eigene PV-Anlage ggf. reduziert werden



Wärmenetz - Biomasse + Solarthermie

Vor- und Nachteile der Variante:

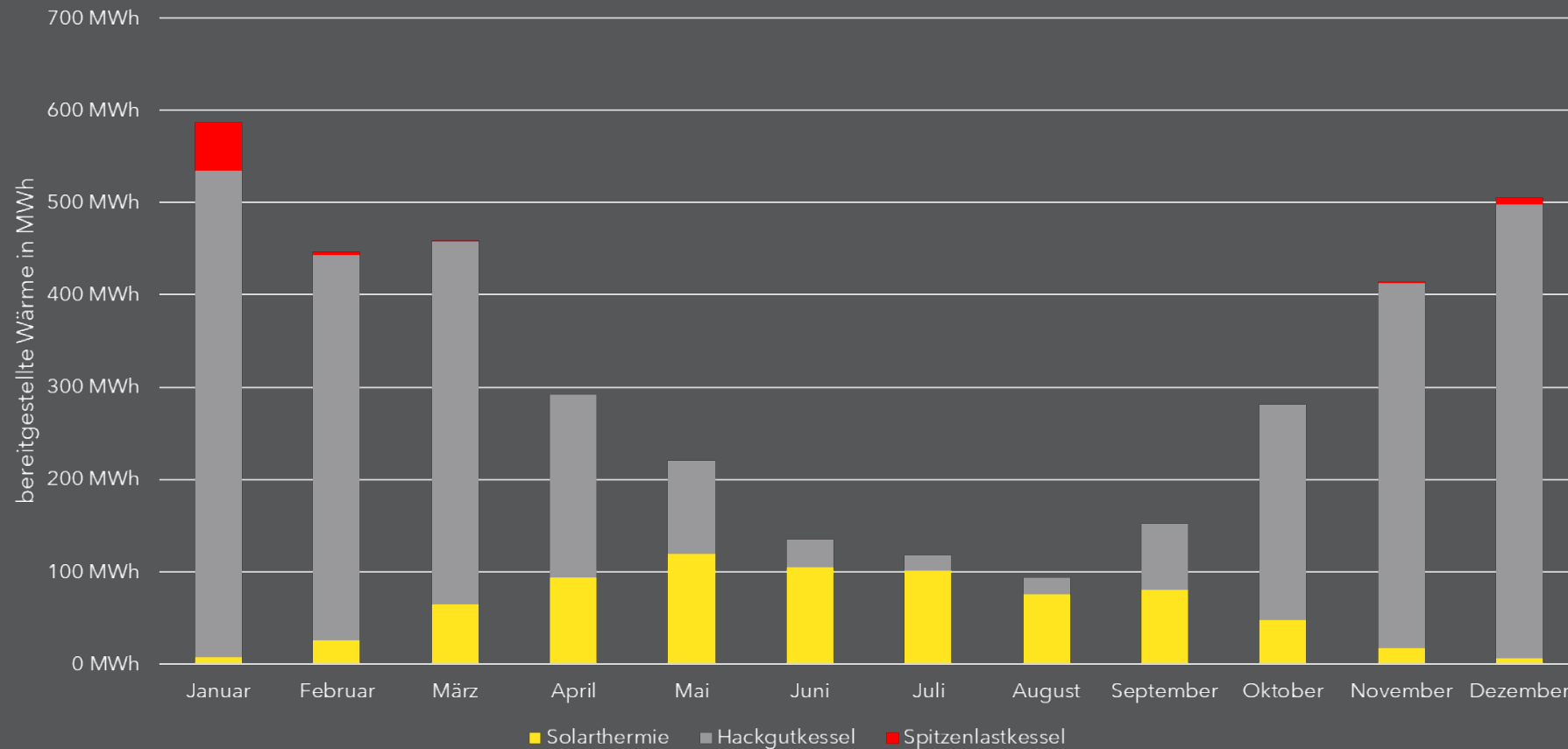
- +
 - Vergleichsweise geringe Anforderungen an die Umgebung
- - Verfügbarkeit der Biomasse
 - Platzbedarf der Solarthermie



Wärmenetz - Biomasse + Solarthermie

Vor- und Nachteile der Variante:

- +
 - Vergleichsweise geringe Anforderungen an die Umgebung
- - Verfügbarkeit der Biomasse
 - Platzbedarf der Solarthermie



Anschluss an das Bestandsnetz der Hansewerk Natur

Bestandsnetz Trittau Süd

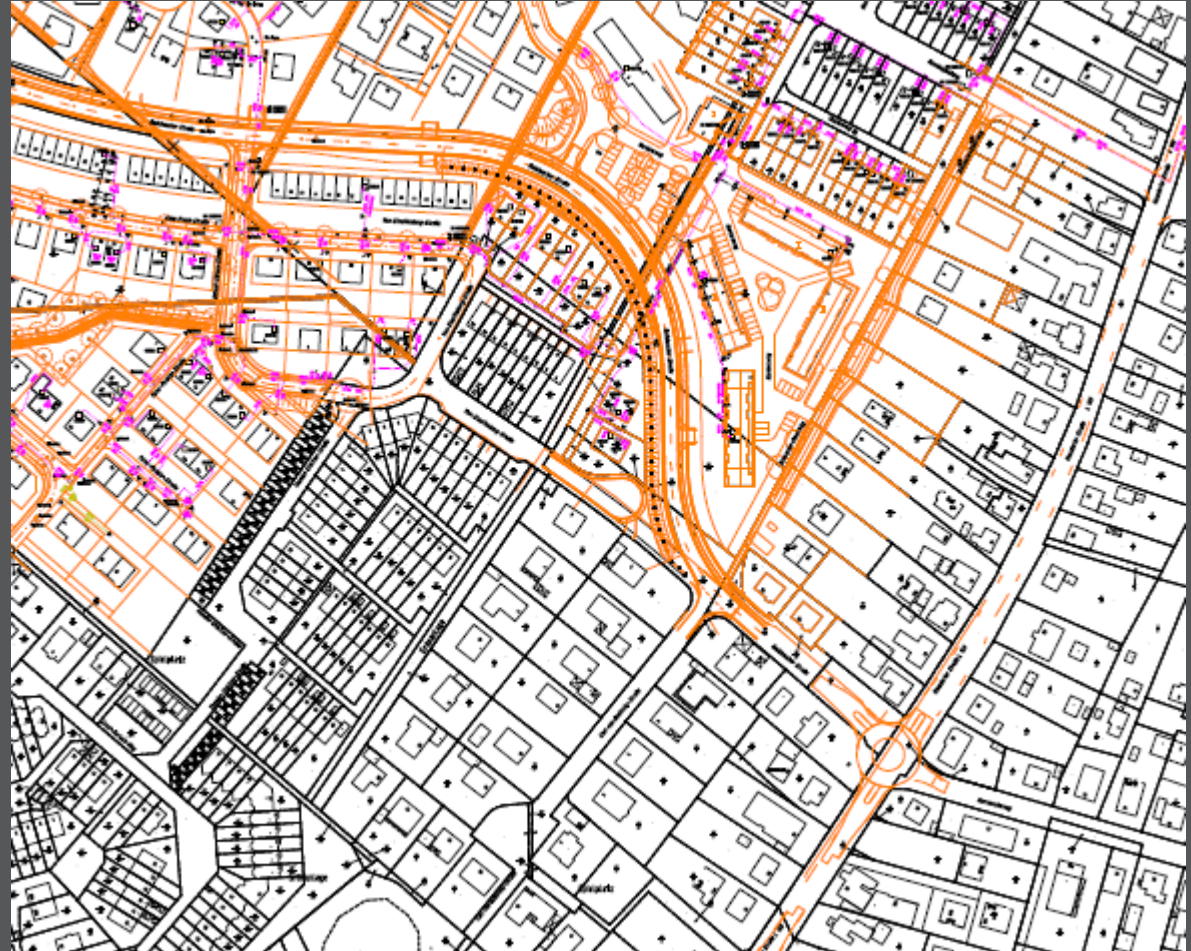
Entfernung zum Dichterviertel:

Ca. 700 m

Derzeit wird ein Transformationspfad der Bestandsnetze erarbeitet.

Erweiterung von Trittau Mitte zunächst auf Grund fehlender Kapazität nicht vorgesehen

→ Versorgung von Trittau Mitte über Quartiersnetz Dichterviertel wäre eine mögliche Option



Dezentrale Wärmeversorgung - Einzelhausvarianten (EV)-

BEG-Förderung

Die überarbeitete BEG-Einzelmaßnahmen-Förderrichtlinie trat am 1. Januar 2024 in Kraft

- Für den Heizungstausch betragen die maximal förderfähigen Ausgaben für ein Einfamilienhaus 30.000 Euro
- Grundfördersatz für Anlagen zur Wärmeerzeugung: 30%
- Die verschiedenen Boni sind kumulierbar, allerdings beträgt der maximale Fördersatz 70%

(BMWK; 2024)

BEG-Förderung

Boni

- **iSFP-Bonus.** Maßnahmen an der Gebäudehülle oder Anlagentechnik als Maßnahme eines individuellen Sanierungsfahrplans. Muss innerhalb von 15 Monaten umgesetzt werden.
- **Effizienzbonus.** Bonus für Effizienzmaßnahmen.
- **Klimageschwindigkeitsbonus.** Bonus für den frühzeitigen Austausch alter, fossiler Heizungen. Austausch funktionstüchtigen Öl-, Kohle-, Gas-Etagen- und Nachtspeicherheizungen. Für diese Systeme gibt es keine Anforderung an den Zeitpunkt der Inbetriebnahme. Der Austausch von Gas-(Zentralheizungen) und Biomasseheizungen wird erst dann gefördert, wenn ihre Inbetriebnahme mindestens 20 Jahre zurückliegt.
- **Einkommensbonus.** Bonus für selbstnutzende Eigentümer mit einem Jahresbruttoeinkommen von 40.000 EUR.

BEG-Förderung Boni

- **Fachplanung- und Baubegleitung.** Die Förderung der Fachplanung und Baubegleitung kann mitbeantragt werden.

Annahmen für unsere Berechnungen im Dichterviertel Trittau

- Fördersatz von 50% für alle Gebäude

BEG-Förderung

Förderübersicht: Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM)

Im Einzelnen gelten die nachfolgend genannten Prozentsätze mit einer Obergrenze von 70 Prozent.

Durchführer	Richtlinien-Nr.	Einzelmaßnahme	Grundfördersatz	iSFP-Bonus	Effizienz-Bonus	Klimageschwindigkeits-Bonus ²	Einkommens-Bonus	Fachplanung und Baubegleitung
BAFA	5.1	Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle	15 %	5 %	–	–	–	50 %
BAFA	5.2	Anlagentechnik (außer Heizung)	15 %	5 %	–	–	–	50 %
	5.3	Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik)						
KfW	a)	Solarthermische Anlagen	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 %
KfW	b)	Biomasseheizungen ¹	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 %
KfW	c)	Elektrisch angetriebene Wärmepumpen	30 %	–	5 %	max. 20 %	30 %	50 %
KfW	d)	Brennstoffzellenheizungen	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 %
KfW	e)	Wasserstofffähige Heizungen (Investitionsmehrausgaben)	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 %
KfW	f)	Innovative Heizungstechnik auf Basis erneuerbarer Energien	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 %
BAFA	g)	Errichtung, Umbau, Erweiterung eines Gebäudenetzes ¹	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 %
KfW	h)	Anschluss an ein Gebäudenetz	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 %
KfW	i)	Anschluss an ein Wärmenetz	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 %
	5.4	Heizungsoptimierung						
BAFA	a)	Maßnahmen zur Verbesserung der Anlageneffizienz	15 %	5 %	–	–	–	50 %
BAFA	b)	Maßnahmen zur Emissionsminderung von Biomasseheizungen	50 %	–	–	–	–	50 %

(BAFA; 2024)

Einzelhausvarianten (EV1-3)

Vollkostenvergleich bei einem Heizungsaustausch:

- Luftwärmepumpe
- Erdwärme-Wärmepumpe

Kostenannahmen der Analyse beinhalten:

- Wärmeerzeuger inkl. Regelung
- Brennstofflager (Pellets), Erdsonden-Bohrung
- Puffer-/Trinkwasserspeicher
- Montage
- Hydraulischer Abgleich
- Entsorgung
- Eventuell notwendige Heizkörperanierung

Kostenbestandteile:

- Kosten für Kapital
- Schornsteinfeger
- Instandsetzung
- Wartung
- Hilfsenergie für Anlagenbetrieb

Investitionskosten:

	EV II: Luft-WP	EV III: Erdwärme-WP
Investitionskosten Heizsystem	34.800,00 €	50.000,00 €
Förderung min (30%)	9.000 €	9.000 €
Förderung max (70%)	21.000 €	21.000 €

Mehrfamilienhausvarianten

Kostenannahmen der Analyse beinhalten:

- Wärmeerzeuger inkl. Regelung
- Brennstofflager (Pellets), Erdsonden-Bohrung
- Puffer-/Trinkwasserspeicher
- Montage
- Hydraulischer Abgleich
- Entsorgung
- Eventuell notwendige Heizkörperanierung

Kosten variieren stark je nach Größe und Anzahl der Wohneinheiten des Mehrfamilienhauses

BEG-Förderung:

- 30.000 € für die 1. Wohneinheit
- 15.000 € für die 2.-6. Wohneinheit
- 8.000 € für jede weitere Wohneinheit

Variantenvergleich

Variantenvergleich

- **Variante I:** Einzelhausvariante (EV). Luft-WP (50% Förderung)
- **Variante II:** Einzelhausvariante (EV). Erd-WP (50% Förderung)
- **Variante III:** zentral (Nahwärme) Luft-WP + Spitzenlast
- **Variante IV:** zentral (Nahwärme) Hackgutanlage + Solarthermie + Spitzenlast

ERZEUGUNGSVARIANTEN

Einzelhausvariante (EV)

Zentrales Wärmenetz

Variante I

Variante II

Variante III

Variante IV

Luft-WP

Erd-WP

Luft-WP + Spitzenlast

Hackgutanlage + Solarthermie + Spitzenlast



Luft-
Wärmepumpe



Erdwärme-
Wärmepumpe



Luft-
Wärmepumpe



Spitzenlast



Wärmespeicher



Hackgutkessel



Spitzenlast



Solarthermie
1.500 m²



Wärmespeicher

Kostenbestandteile

Erlöse

- BEW-Betriebskostenförderung

Bedarfsgebundene Kosten

- Betriebs- und Wartungskosten (OPEX) des Wärmenetzes, als auch der einzelnen Anlagen

Betriebsgebundene Kosten

- Kosten des Produktionsinputs (Netzstrom, Netzentgelte, Hackgut)

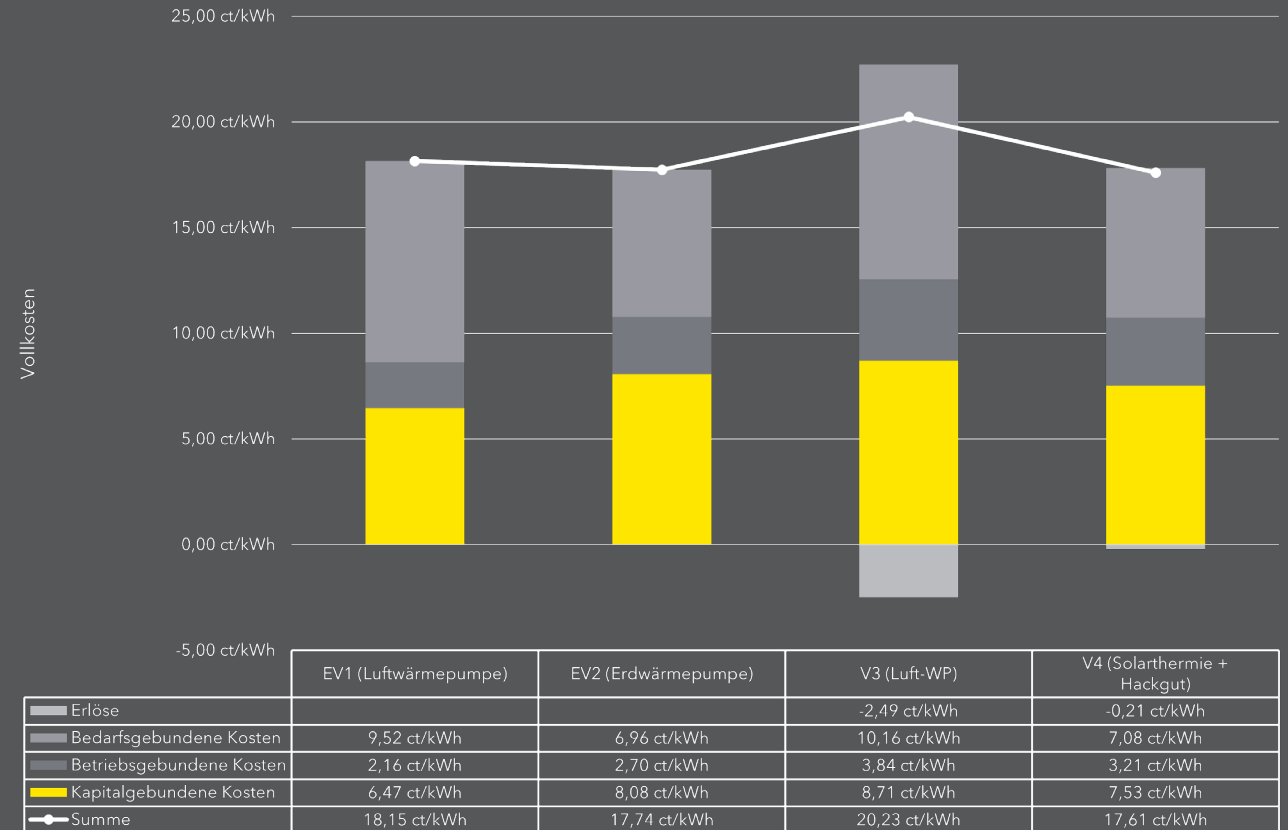
Kapitalgebundene Kosten

- Investitionskosten (Rohr- und Tiefbau, Anlagentechnik)

Variantenvergleich

- Der Vergleich hinsichtlich der Vollkosten zeigt, dass die Einzelhausvariante II (EV 2) unter den aktuellen regulatorischen Rahmenbedingungen und den getroffenen Annahmen die wirtschaftlichste Alternative darstellt
- Für die Einzelhausvarianten (EV) kommen ggf. weitere Investitionskosten hinzu, um Gebäude tauglich für WP zu machen
- Preise ohne Berücksichtigung einer PV-Anlage. Bei entsprechender Flächenverfügbarkeit könnte man PV-Anlagen für das Wärmekonzept mitbetrachten.

→ Die dargestellten Vollkosten stellen einen Variantenvergleich dar und sind keine Indikation für Kundenpreise!



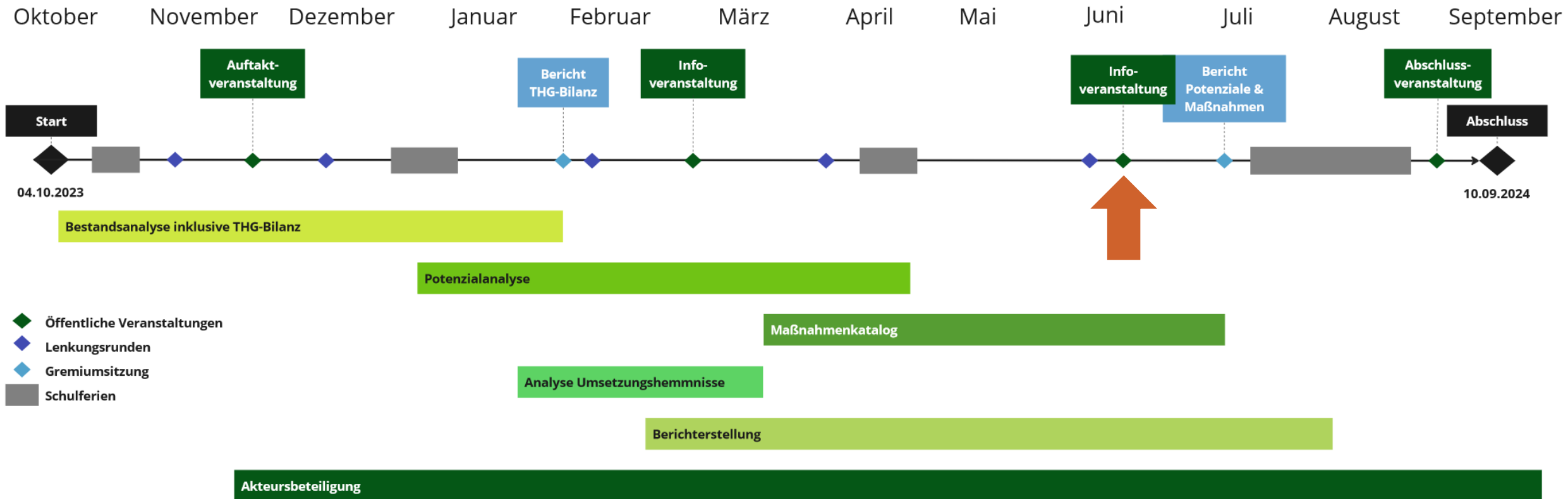
Fazit

- Ein Quartierswärmenetz weist ähnliche Kosten wie Einzelhauslösungen auf und stellt somit für das Dichterviertel eine mögliche Wärmeversorgung dar

Nächste Schritte für ein Wärmenetz:

- Wer soll ein mögliches Wärmenetz betreiben
- BEW-Machbarkeitsstudie zur Sicherung von Fördermitteln
- Interessensabfragen / Kundenakquise
- Flächensicherungen
- Detailplanung

Umsetzungskonzept für das EQK "Dichterviertel"





If you've learned a lot about leadership
and making a movement, then let's watch

MUT ODER WIE ICH EINE
BEWEGUNG STARTE

FASSEN WIR UNS AN DIE
EIGENE NASE
UND PACKEN ES AN!

VIELEN DANK FÜR IHRE
AUFMERKSAMKEIT!



UNSERE FEEDBACKBOX

- Was läuft gut? Ich mag...
- Was könnte verbessert werden? Ich wünsche mir...
- Was könnte noch gemacht werden? Ich schlage vor...

DAS SIND IHRE ANSPRECHPARTNER*INNEN

zeiten°Grad
KOMPETENZ IM KLIMASCHUTZ



Dr. Lisa Griem
Klimaschutzmanagerin
griem@zeitengrad.de

GP JOULE
TRUST YOUR ENERGY.



Markus Brandt
Senior Consultant
m.brandt@gp-joule.de