

## Machbarkeitsstudie Klimaneutrale Quartiersversorgung des Neubaugebiets „Buchwald“, Aulendorf

- Zwischenbericht -

Freiburg, 10.06.2022

- Dr. Harald Schäffler, Leo Munzinger, schäffler sinnogy
- Christian Frey, Frey-BGW
- Christian Hug, Christian Hug Energiekonzepte
- Roland Reiter, IB Reiter



© Bild: Kasten Architekten

© schäffler sinnogy 2022

Die vorliegende Präsentation ist urheberlich geschützt. Sie ist vom Auftraggeber und in den zuständigen kommunalen Gremien vertraulich zu behandeln. Sie darf nur mit schriftlicher Zustimmung von schäffler sinnogy in Gänze oder in Teilen veröffentlicht werden.

Sie aufgeführten Informationen und Daten wurden nach bestem Fachwissen und Gewissen ermittelt. Für die Richtigkeit der Ergebnisse kann kein Gewähr übernommen werden.

schäffler sinnogy - Dr. Harald Schäffler - Kartäuserstrasse 49, 79102 Freiburg, Tel. +49 (761) 20 55 1470 [hallo@sinnogy.de](mailto:hallo@sinnogy.de)  
[www.schaeffler-sinnogy.de](http://www.schaeffler-sinnogy.de)

Wie können wir **klimate neutrale Neubau- und Konversionsgebiete** entwickeln, die uns gleichzeitig **dauerhaft unabhängig** machen und **wirtschaftlich** sind ?



**Verivox-Analyse: Ende des Preisanstiegs bei Strom und Gas nicht absehbar**

**Strompreise um 48 Prozent angestiegen  
Gaspreise mehr als verdoppelt**

Die Machbarkeitsstudie untersucht, wie eine klimaneutrale Quartiersversorgung für das Neubaugebiet möglich ist.

1. Welche **erneuerbaren Energien** können wir nutzen?
2. Welche **Versorgungslösungen** sind **möglich**?
3. Erreichen wir die **Klimaneutralität**?
4. Welche **Fördermittel** können wir in Anspruch nehmen und **was kostet am Ende die Energie**?
5. Wer **plant, investiert, baut und betreibt** die Anlagen?
6. Was sind die **nächsten Schritte**?



# Das Team von schäffler sinnogy



# Unsere Partner für Klimaneutrale Energiekonzepte

Gebündelte Kompetenzen aus allen Fachbereichen für Ihr Projekt.



**Christian Frey**  
Geohydrologie



**Christian Hug**  
Technische Anlagen



**Roland Reiter**  
Wärmenetze und TGA



**Dr. Harald Schäffler**  
PV, G-modelle, Förderung



■ **Unser Erfahrungsschatz: über 30 Potential- und Machbarkeitsstudien für Kommunen, Bauträger und Energiedienstleister in ganz Deutschland.**

im ländlichen Raum



im städtischen Raum



mit NWG und Gewerbe



Konversionsprojekte



## Die Machbarkeitsstudie untersucht, wie eine klimaneutrale Quartiersversorgung für das Neubaugebiet möglich ist.

1. Welche **erneuerbaren Energien** können wir nutzen?
2. Welche **Versorgungslösungen** sind möglich?
3. Erreichen wir die **Klimaneutralität**?
4. Welche **Fördermittel** können wir in Anspruch nehmen und **was kostet am Ende die Energie**?
5. Wer **plant, investiert, baut und betreibt** die Anlagen?
6. Was sind die **nächsten Schritte**?



■ Klimaneutrale Wärme kann im Projektgebiet am besten aus der **Umwelt** durch die **Umgebungsluft** und aus dem **Boden** durch **Erdwärmesonden** gewonnen werden.

### Umwelt



© Bild: schäffler sinnogy

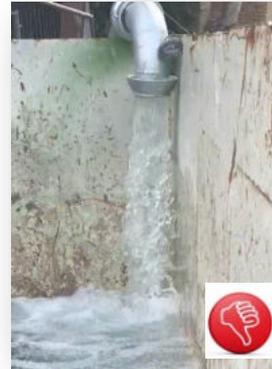
### Erdwärmesonden



### Grundwasserbrunnen



### Abwärme, Abwasser



© Bild: UHRIG GmbH



■ **Klimaneutraler Strom kann aus der Solarstrahlung mit **Photovoltaik-Anlagen** gewonnen werden – auch mit einem Gründach.**

**Aufdachanlagen**



**Dachintegrierte Anlagen**



**Balkonanlagen**



**Fassadenanlagen**



**Kombination mit Gründach**

**Dachterrasse**

**Carports**

## Die Machbarkeitsstudie untersucht, ob und wie eine klimaneutrale Quartiersversorgung für das Neubaugebiet möglich ist.

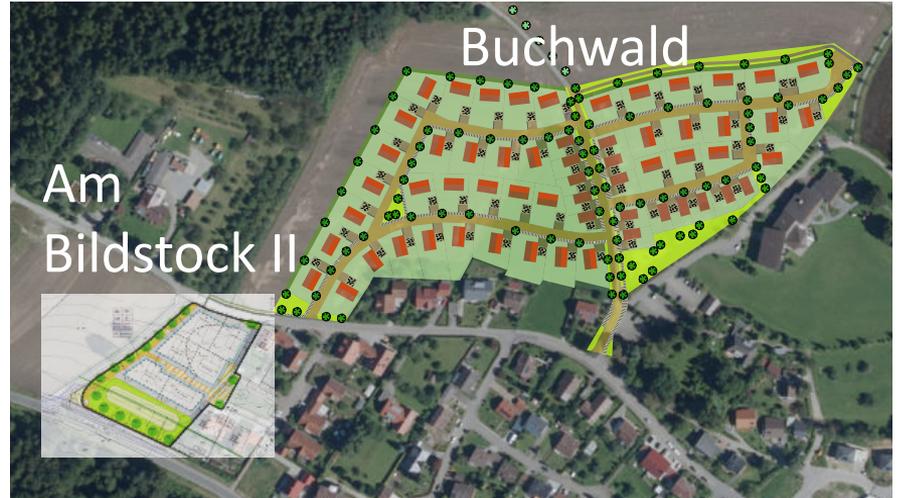
1. Welche **erneuerbaren Energien** können wir nutzen?
2. Welche **Versorgungslösungen** sind **möglich**?
3. Erreichen wir die **Klimaneutralität**?
4. Welche **Fördermittel** können wir in Anspruch nehmen und **was kostet am Ende die Energie**?
5. Wer **plant, investiert, baut und betreibt** die Anlagen?
6. Was sind die **nächsten Schritte**?



© Bild: Basis strichfiguren.de

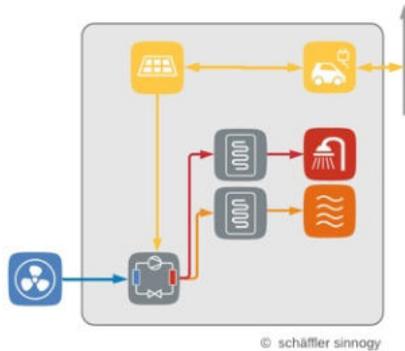
Das Projektgebiet umfasst neben dem Neubaugebiet Buchwald auch das angrenzende Neubaugebiet Bildstock II mit insgesamt ca. 705 kW Anschlussleistung.

Position	Buchwald	Bildstock II	Gesamt
Beheizte Nutzfläche	10.755	1.170	11.925
Anzahl Gebäude	53	8	61
Anzahl Wohneinheiten	94	11	105
<b>Wärmeleistung</b>	<b>323</b>	<b>35</b>	<b>358</b>
<b>Wärmebedarf</b>	<b>636</b>	<b>70</b>	<b>705</b>

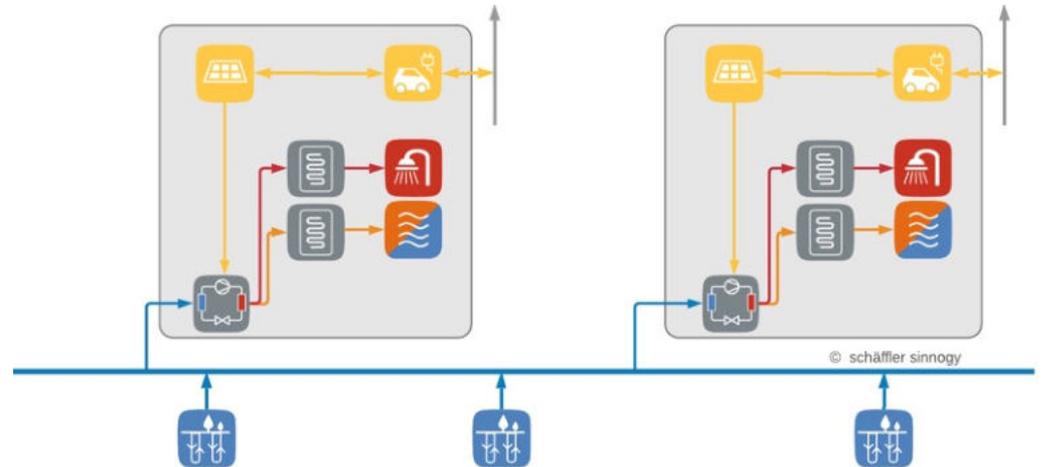


■ In der Machbarkeitsstudie wurden zwei Versorgungsvarianten (VV) verglichen.

**VV1 – Individuelle Luft-Wasser-Wärmepumpen + PV**



**VV2 – Gemeinschaftliches kaltes Nahwärmenetz mit Erdwärmesonden, Sole-Wasser-Wärmepumpen + PV**



## ■ Bei der VV1 erzeugt eine Wärmepumpe aus Umweltwärme (Luft) Raumwärme und Warmwasser.

### Vorteile

- ✓ überall verfügbar
- ✓ einfache Installation, kein Flächenbedarf

### Nachteile

- niedrige Quelltemperatur gerade im Winter
- geringere Effizienz, höherer Strombedarf, kürzere Lebensdauer
- Sommerkühlung nur bei ausgewählten Geräten
- Lärmschutz erforderlich

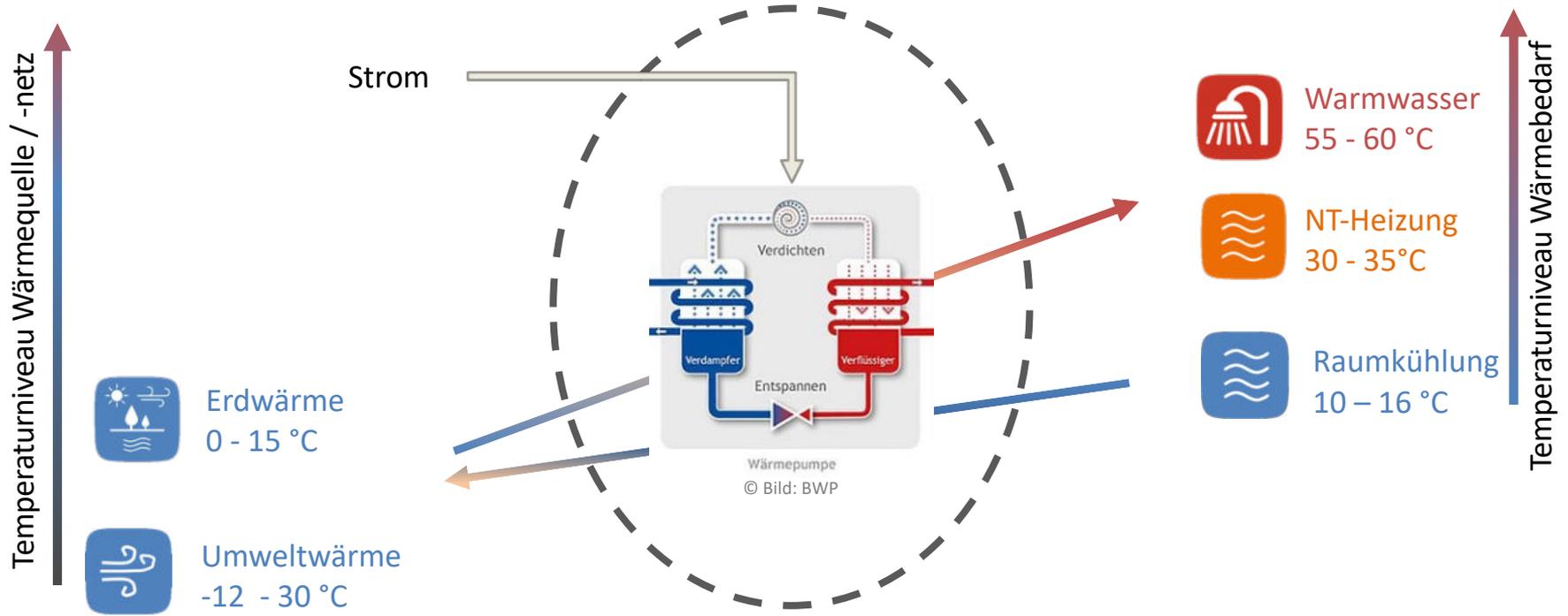


© Bild: Schäffler sinnogy



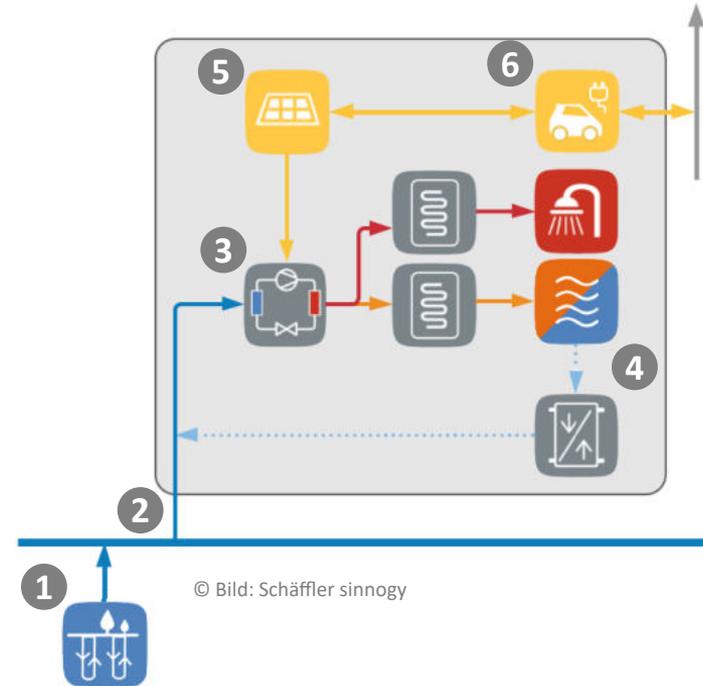
© Bild: Christian Hug

- Eine Wärmepumpe erzeugt aus Quellwärme Warmwasser und Raumwärme. Je niedriger die Quelltemperatur, desto mehr Strom wird dafür benötigt.



## Bei der VV2 nutzen Wärmepumpen Quellwärme aus gemeinschaftlich genutzten Erdwärmesonden.

- 1 **Dezentral verteilte Erdwärmesonden** stellen erneuerbare Quellwärme bereit
- 2 Ein **kaltes Nahwärmenetz** verteilt die Quellwärme an die Gebäude
- 3 **Hocheffiziente Wärmepumpen** in den Gebäuden erzeugt Raumwärme und Warmwasser
- 4 **Passive oder aktive Raumkühlung im Sommer** durch „Wärmesenke“ des Erdreichs
- 5 **Klimaneutraler Strom** aus Photovoltaik-Anlagen auf begrünten Dächern, ggf. auch auf Gebäudedächern, Fassaden, Balkonen, Dachterrassen uvm.
- 6 **Klimaneutrale Mobilität** durch Tanken des eigenen Sonnenstroms vor Ort



© Bild: Schöffler sinnogy

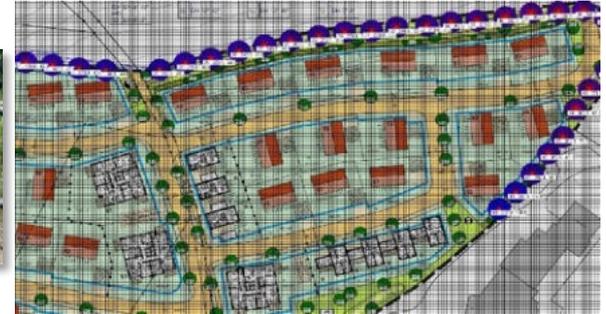
## Die Erdwärmesonden werden auf Grünflächen positioniert, das kalte Nahwärmenetz braucht keine Dämmung.

### Erdwärmesonden (Quellenanlage)

- Positionierung im Grünstreifen um das Neubaugebiet
- Keine Leitungs- und Wartungsrechte nötig
- Anschluss an das Wärmenetz über Verteilerschächte



© Bild: schöffler sinnogy



### Wärmenetz

- Verlegung mit Straßenverlauf
- ohne Dämmung, dadurch zusätzlicher Wärmegewinn
- Netztemperatur ganzjährig ca. 0 – 15 °C



© Bild: schöffler sinnogy



■ **Es wurde bereits eine Pilotbohrung und ein anschließender Thermal-Response-Test (TRT) durchgeführt. Dieser zeigte gute Entzugswerte des Erdreichs.**

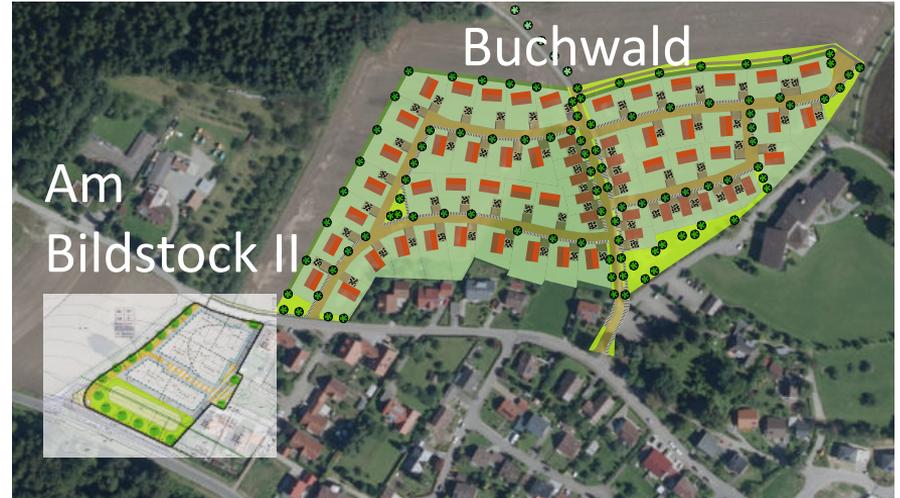
- Test zur Berechnung der effektiven Wärmeleitfähigkeit und Wärmekapazität
- Gemessene Werte etwas höher als erwartet (aus Literatur)
- Pilotsonde wird später in Quellenanlage integriert
- **Projektgebiet gut für Erdwärmesonden geeignet**



© Bild: Dr. Rainer Klein

## Bei der VV2 kann neben Buchwald auch das angrenzende Neubaugebiet Bildstock II gemeinschaftlich mitversorgt werden.

- Kleines Neubaugebiet mit 8 Grundstücken im Süd-Westen von Buchwald
- Geringe Entfernung zum Neubaugebiet Buchwald
- Erschließung der Gebiete voraussichtlich in einem Zug
- In Bildstock II alleine keine BEW-förderfähige, gemeinschaftliche Lösung möglich



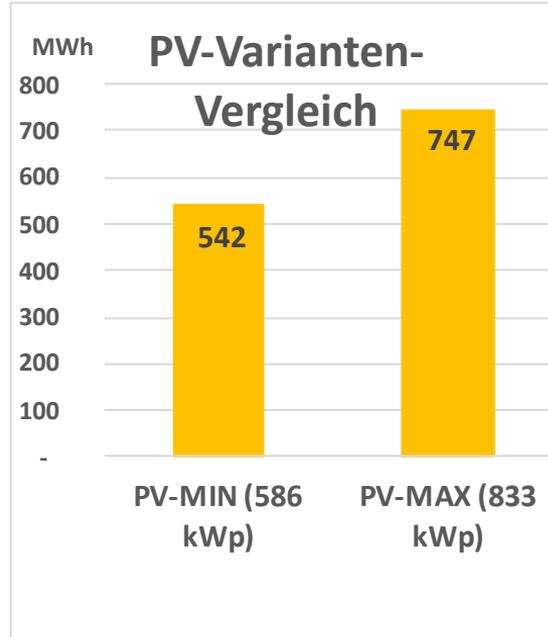
■ Für die PV-Stromerzeugung wurden zwei Ausbauvarianten mit unterschiedlicher Dachbelegung im Neubau berechnet.

### Anlagengröße **MIN-Variante**



© Bild: Regenerative-Energie24.de © Bild: ZinCo

- **MFH/KH: Flachdächer** mit 15° aufgeständerten PV-Anlagen in Ost-West Ausrichtung, Dachbegrünung
- Sonst **Aufdachanlagen** mit max. 10 kWp (marktübliche Größe)



### Anlagengröße **MAX-Variante**



© Bild: 3s-solarplus.ch

© Bild: energiesparhaus.at

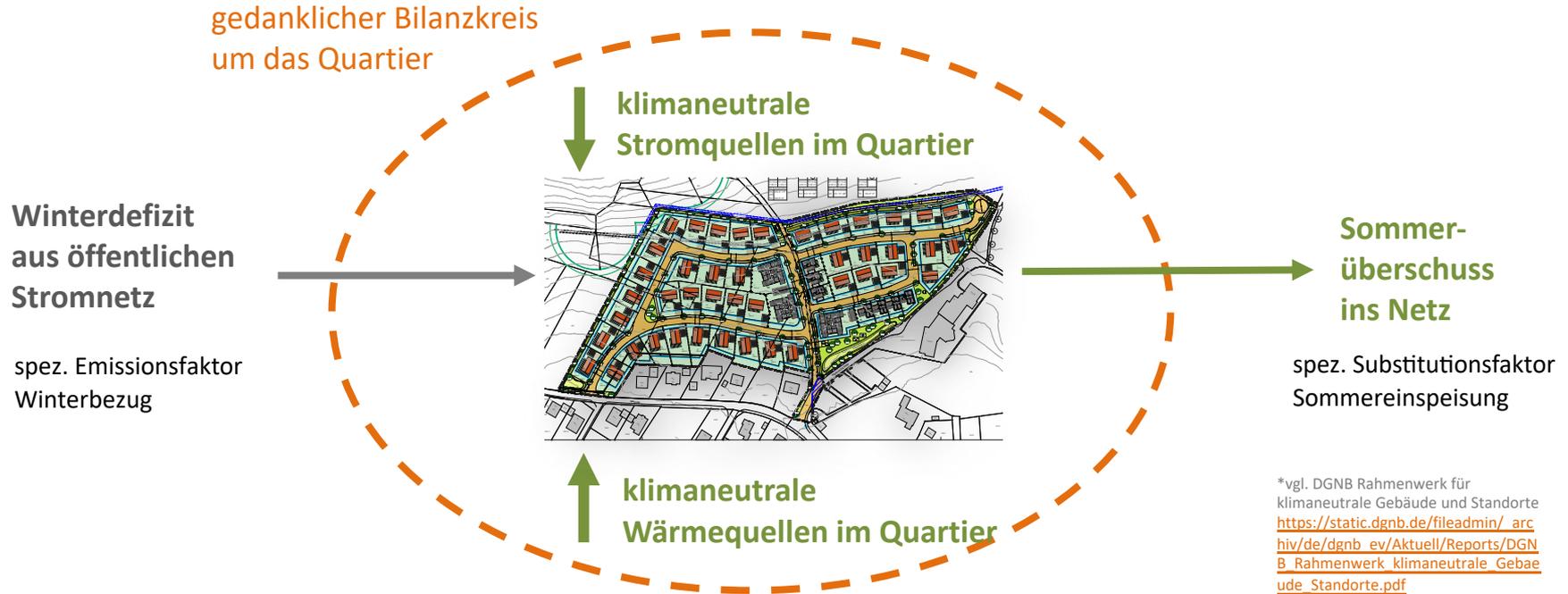
- wie **MIN-Variante** aber ohne Dachbegrünung und mit optimaler Nutzung aller technisch nutzbaren Flächen

## Die Machbarkeitsstudie untersucht, ob und wie eine klimaneutrale Quartiersversorgung für das Neubaugebiet möglich ist.

1. Welche **erneuerbaren Energien** können wir nutzen?
2. Welche **Versorgungslösungen** sind möglich?
3. **Erreichen wir die Klimaneutralität?**
4. Welche **Fördermittel** können wir in Anspruch nehmen und **was kostet am Ende die Energie?**
5. Wer **plant, investiert, baut und betreibt** die Anlagen?
6. Was sind die **nächsten Schritte?**



- Wenn EE-Wärmequellen genutzt werden, kann vereinfacht ein „emissionsneutraler Betrieb“ durch eine ausgeglichene Strombilanz erreicht werden (Überschuss  $\geq$  Netzbezug).



\*vgl. DGNB Rahmenwerk für klimaneutrale Gebäude und Standorte [https://static.dgnb.de/fileadmin/\\_arc\\_hiv/de/dgnb\\_ev/Aktuell/Reports/DGNB\\_Rahmenwerk\\_klimaneutrale\\_Gebaeude\\_Standorte.pdf](https://static.dgnb.de/fileadmin/_arc_hiv/de/dgnb_ev/Aktuell/Reports/DGNB_Rahmenwerk_klimaneutrale_Gebaeude_Standorte.pdf)

■ Die **Strombilanz** beider Varianten zeigt, dass der Gesamtstrombedarf bilanziell komplett selbst vor Ort erzeugt werden kann.

### VV1 – Individuell

- normaler PV-Ausbau



Strom für Wärmepumpen



Haushalts-/Gewerbestrom



Ladestrom (E-Mobilität)

### VV2 – Gemeinschaftlich

- normaler PV-Ausbau



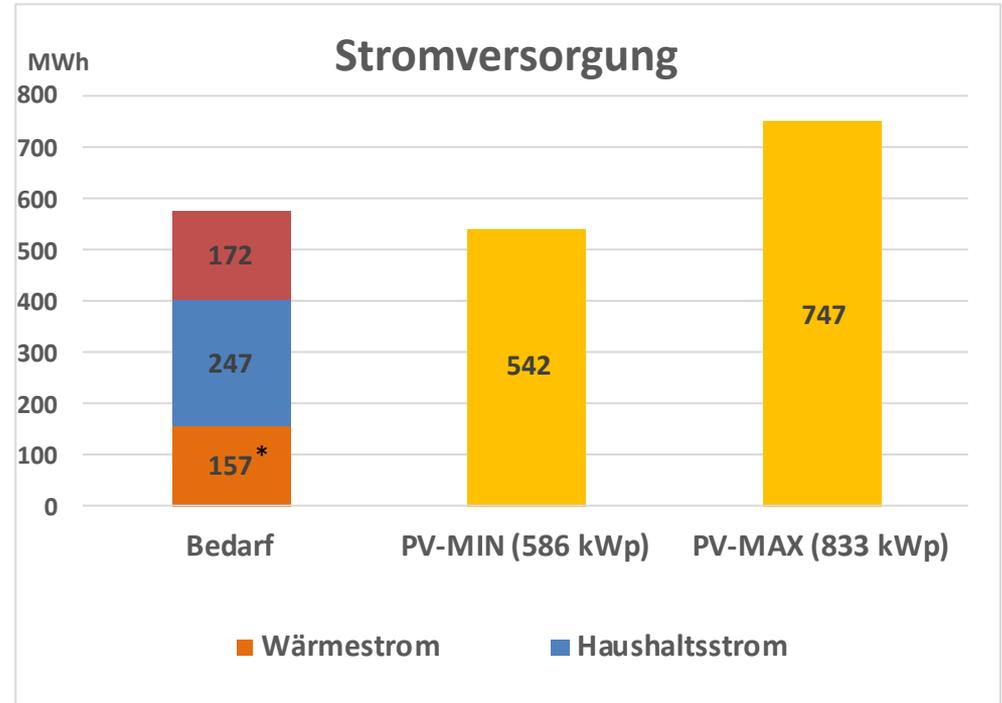
Strom für Wärmepumpen



Haushalts-/Gewerbestrom



Ladestrom (E-Mobilität)



\*Für Sole-Wasser-Wärmepumpe, Luft-Wasser-Wärmepumpe etwas weniger effizient

- Im Vergleich zu einer konventionellen Lösung (V0) mit Erdgas können auch mit PV min bis zu 93 % (VV1) bzw. 97 % (VV2) der CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert werden\*.

Beschreibung		Einheit	VV0 Gas	VV1 LW-WP+PV		VV2 KNW+PV	
			ohne PV	PV Min	PV Max	PV Min	PV Max
Emissionen durch	Gasbezug	tCO <sub>2</sub> /a*	151	0			
	Netzbezug		171	243		235	
Emissionsvermeidung	Netzlieferung		0	-221	-305	-221	-305
Emissionsbilanz			322	22	-62	14	-70
			100%	-93%	-100%	-96%	-100%

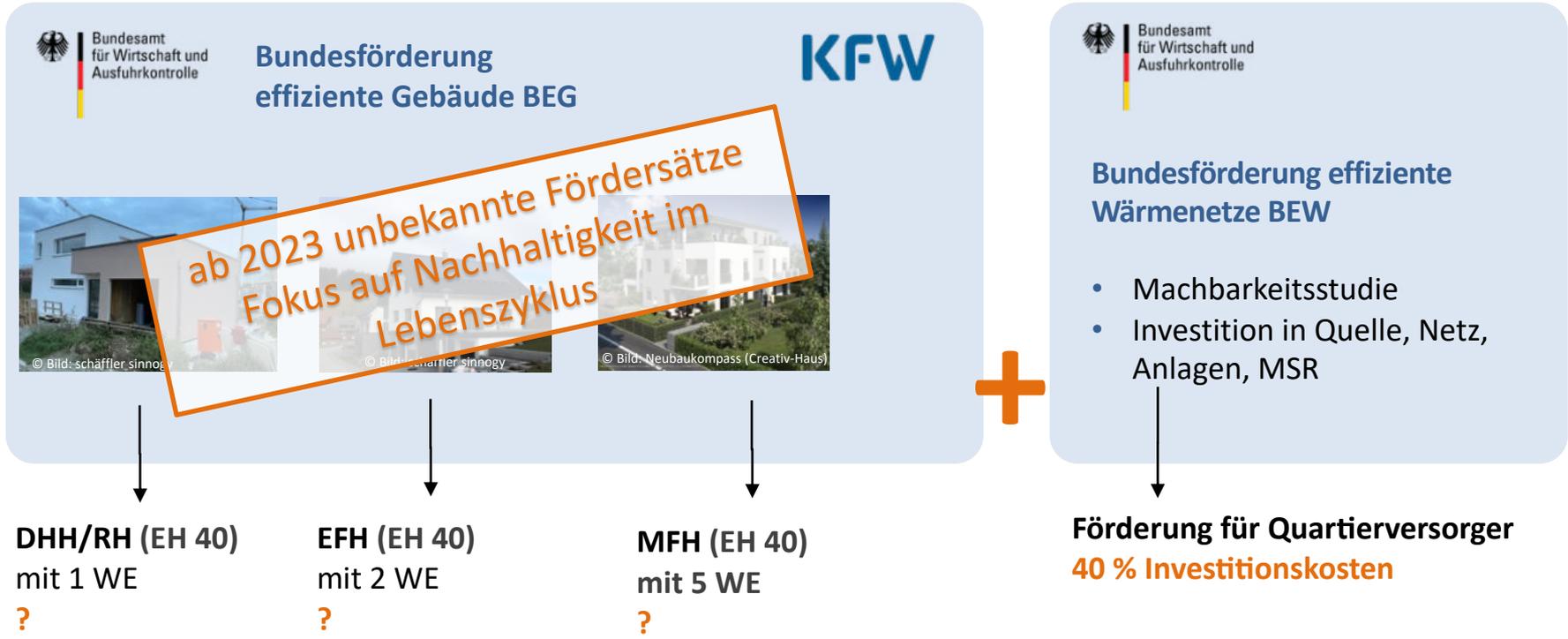
\*bilanziell, ohne Berücksichtigung eines dynamischen Emissionsfaktors

## Die Machbarkeitsstudie untersucht, ob und wie eine klimaneutrale Quartiersversorgung für das Neubaugebiet möglich ist.

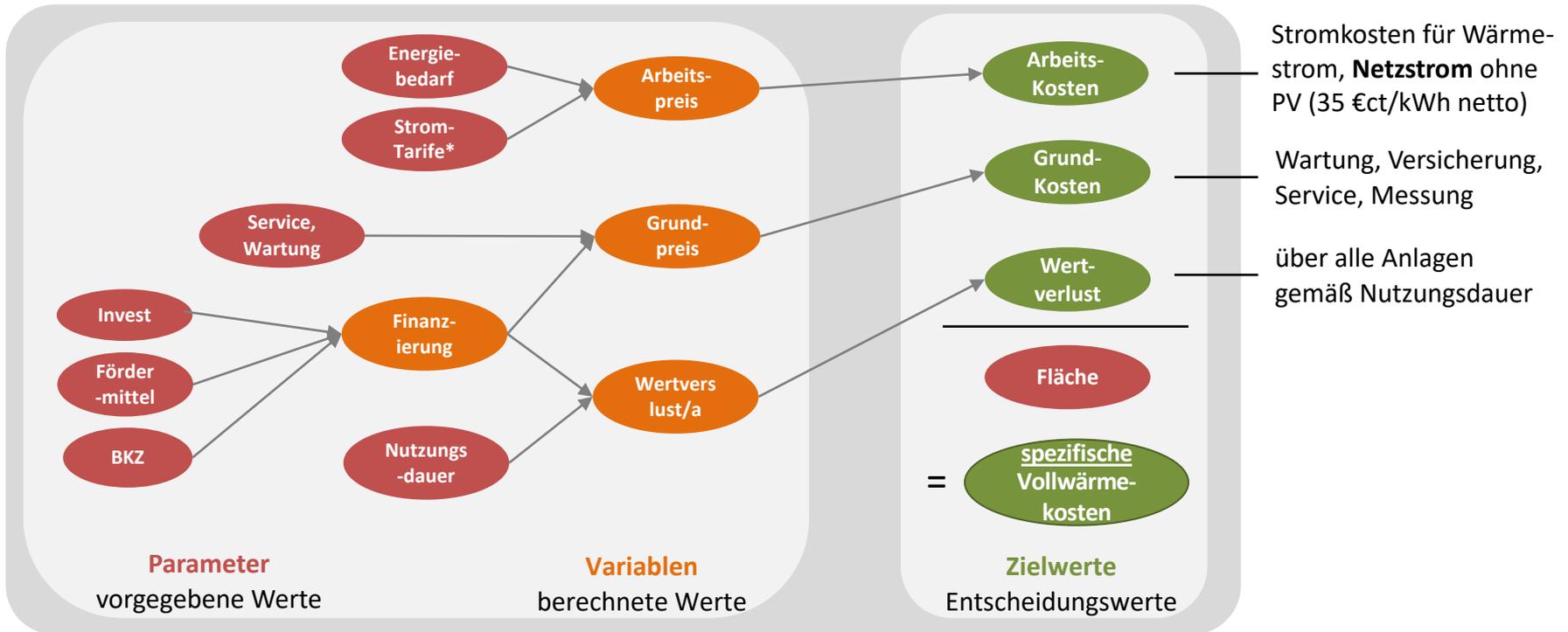
1. Welche **erneuerbaren Energien** können wir nutzen?
2. Welche **Versorgungslösungen** sind möglich?
3. Erreichen wir die **Klimaneutralität**?
4. Welche **Fördermittel** können wir in Anspruch nehmen und **was kostet am Ende die Energie**?
5. Wer **plant, investiert, baut und betreibt** die Anlagen?
6. Was sind die **nächsten Schritte**?



■ Die BEG-Förderung ist unsicher, die BEW-Förderung hat daher eine umso höhere Bedeutung.



- Für die Wirtschaftlichkeitsberechnung wird ein detailliertes Finanzmodell erstellt. Die **spez. Vollwärmekosten pro m<sup>2</sup> beheizte Nutzfläche** sind der wichtigste Zielwert.



■ Für die MFH insgesamt ist voraussichtlich die VV2 mit kalter Nahwärme deutlich günstiger als die VV1 mit Luft-Wasser-WP.

MFH (3 Objekte) 730 m <sup>2</sup> 9 WE	Einheit	Kosten der Wärmeversorgung (BKZ 100)	
		LW-WP (VV1)	KNW + WP (VV2)
Investition	€	98.139 €	171.305 €
BEW-Wärmenetzförderung			70.248 €
<b>Investition Effektiv</b>		<b>98.139 €</b>	<b>101.056 €</b>

spezifische Wärmekosten*	€/m <sup>2</sup> Monat	1,24 €	1,01 €
	€/kWh	0,26 €	0,22 €
informativ: spezifische Wärmekosten**	€/kWh	0,10 €	0,12 €

\* inkl. Wertverlust der Investitionen  
 \*\* ohne Wertverlust der Investitionen



Kostenvorteile durch PV-Erzeugung  
 in Wirtschaftlichkeitsbetrachtung nicht berücksichtigt



© Bild: Kasten Architekten

Komponenten	Nutzungsdauer	
	LW-WP (VV1)	KNW + WP (VV2)
Wärmepumpe	15	20
Quellenanlage, Netz		40

■ Beim EFH sind die spezifischen Kosten höher als beim MFH, die VV2 ist aber weiterhin voraussichtlich deutlich vorteilhafter als die VV1.

EFH (47 Objekte) 179 m <sup>2</sup> 1,4 WE	Einheit	Kosten der Wärmeversorgung (BKZ 100)	
		LW-WP (VV1)	KNW + WP (VV2)
Investition	€	54.524 €	70.054 €
BEW-Wärmenetzförderung			28.479 €
<b>Investition Effektiv</b>		<b>54.524 €</b>	<b>41.575 €</b>

spezifische Wärmekosten*	€/m <sup>2</sup> Monat	2,34 €	1,58 €
	€/kWh	0,47 €	0,32 €
informativ: spezifische Wärmekosten**	€/kWh	0,13 €	0,15 €

\* inkl. Wertverlust der Investitionen  
 \*\* ohne Wertverlust der Investitionen



Kostenvorteile durch PV-Erzeugung  
 in Wirtschaftlichkeitsbetrachtung nicht berücksichtigt



© Bild: Kasten Architekten

Komponenten	Nutzungsdauer	
	LW-WP (VV1)	KNW + WP (VV2)
Wärmepumpe	15	20
Quellenanlage, Netz		40

■ Auf Grund der BEW-Förderung sind die Wärmevollkosten (inkl. Wertverlust) der VV2 trotz etwas höherer Wärmekosten deutlich niedriger als die der VV1.

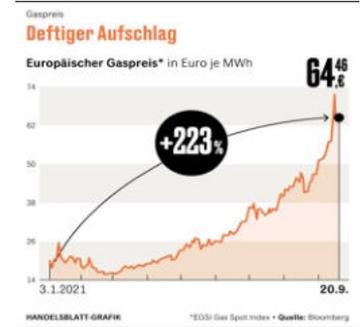
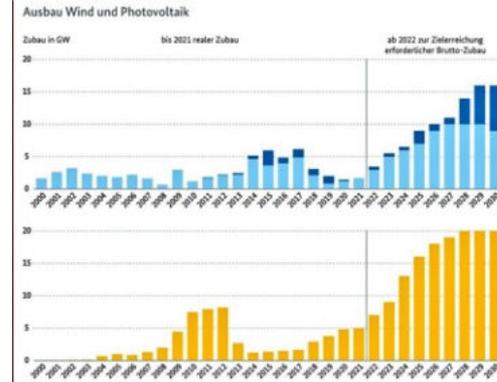
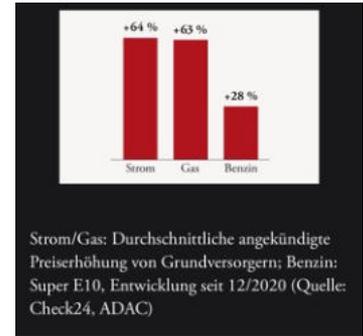
	VV1 - Individuelle Versorgung			VV2 - Gemeinschaftliche Versorgung		
	Invest	Anteil / Dauer	Wertverlust	Invest	Anteil / Dauer	Wertverlust
Wertverlust Wärmepumpe inkl. BEW-Förderung	54.524 €	73%	3.635 €	23.592 €	35%	1.180 €
Wärmepumpe (inkl. Fachplanung bei VV1)	54.524 €	15	3.635 €	39.319 €	20	1.966 €
Wertverlust Quelle und Netz inkl. BEW-Förderung				17.983 €	18%	598 €
Wärmequelle und Netz				30.734 €		768 €
Wärmnetz und Hausanschluss				10.899 €	40	272 €
Erdwärmesonden				11.715 €	40	293 €
Sonstige Kosten (z.T. ohne BEW-Förderung)				8.120 €	40	203 €
<b>Grundkosten</b>		8%	<b>416 €</b>		23%	<b>769 €</b>
Wartung + Messung + Refinanzierung			416 €			619 €
Kundenservice, Messung, Abrechnung						150 €
<b>Arbeitskosten</b>		19%	<b>939 €</b>		25%	<b>834 €</b>
Stromtarif / JAZ / Kosten	350 €/MWh	4,0	939 €	350 €/MWh	4,50	834 €
<b>Gesamtkosten pro Jahr (inkl. Wertverlust)</b>			<b>4.990 €</b>			<b>3.381 €</b>
pro m2 beheizte Grundfläche, pro Monat			2,33 €			1,58 €
pro MWh Gesamtwärme			465 €			315 €
<b>Wärmekosten pro Jahr (ohne Wertverlust)</b>			<b>1.355 €</b>			<b>1.603 €</b>
pro m2 beheizte Grundfläche, pro Monat			0,63 €			0,75 €
pro MWh Gesamtwärme			126 €			149 €

Beispielhaft für EFH

■ Insgesamt fallen für die VV2 voraussichtlich Investitionskosten in Höhe von 2,6 Mio. € an. Diese sind allerdings aktuell sehr unsicher.

Systemkomponente	Investition (Fördermodul 2)	pro WE (105 WE)
Quellenanlage	692.140 €	6.592 €
Wärmenetz + HZ	466.680 €	4.445 €
Wärmepumpen, PS, Arma., HAST	2.552.593 €	24.310 €
Planungskosten Modul 2	189.742 €	1.807 €
Eigenleistung	280.967 €	2.676 €
	<b>4.342.123 €</b>	<b>41.354 €</b>
Förderquote (inkl. Modul 1)	40,5%	
<b>BEW-Förderung</b>	<b>1.760.046 €</b>	<b>16.762 €</b>
<b>Effektive Kosten</b>	<b>2.582.077 €</b>	<b>24.591 €</b>

⇒ Fokus auf strukturelle **Kostensicherheit**, **Unabhängigkeit** und **Widerstandsfähigkeit** gegenüber Krisen und Störungen



## Die Machbarkeitsstudie untersucht, ob und wie eine klimaneutrale Quartiersversorgung für das Neubaugebiet möglich ist.

1. Welche **erneuerbaren Energien** können wir nutzen?
2. Welche **Versorgungslösungen** sind möglich?
3. Erreichen wir die **Klimaneutralität**?
4. Welche **Fördermittel** können wir in Anspruch nehmen und **was kostet am Ende die Energie**?
5. **Wer plant, investiert, baut und betreibt die Anlagen?**
6. Was sind die **nächsten Schritte**?



© Bild: Basis strichfiguren.de

■ Bei einem Betrieb des kalten Nahwärmenetzes durch einen Quartiersversorger sind Planung, Bau, Finanzierung und Betrieb in einer Hand.

- Eigentum in Hand des Quartiersversorgers (QV)
- Keine finanziellen Risiken für die Gemeinde
- Investition komplett durch Versorger möglich, kein Zuschuss durch Häuslebauer
- Alternativ höherer Zuschuss und niedrigere Wärmeverluste
- Nutzung des PV-Stroms zur Wärmeerzeugung weiterhin möglich
- Wartung und Betrieb durch QV, keine Verantwortungen für Häuslebauer
- Geringe Abhängigkeit, Wärmepumpe kann nach Ende Wärmeliefervertrag übernommen werden



■ **Der QV wird ausgeschrieben. So kann ein gesicherter, konkurrenzfähiger Wärmepreis schon beim Grundstückskauf garantiert werden.**

- **Unverbindliche Markterkundung:** Motivation zur Teilnahme am Ausschreibungsverfahren, Wissen über Anbieter
- Danach **deutschland- oder europaweite Ausschreibung** des QV, ober- oder unterschwelliges Verfahren (abhängig von Auftragsvolumen)
- **Zuschlagskriterium nach Preis, ggf. anteilig qualitative Merkmale** (Teilhabe Bauherren, Kundenservice, zusätzliche Konzepte wie PV, Beleuchtung, Störungsmanagement etc. möglich)
- **Erstellung Ausschreibungsunterlagen** durch sinnogy, rechtliche Begleitung durch Anwaltskanzlei
- **Diskriminierungsfreies, faires Verfahren garantiert**
- Durch Wettbewerb soll/kann ein **konkurrenzfähiger Wärmepreis**, möglichst in Verbindung mit innovativen weiteren Konzepten erreicht werden.



## Die Machbarkeitsstudie untersucht, ob und wie eine klimaneutrale Quartiersversorgung für das Neubaugebiet möglich ist.

1. Welche **erneuerbaren Energien** können wir nutzen?
2. Welche **Versorgungslösungen** sind **möglich**?
3. Welche **Fördermittel** können wir in Anspruch nehmen und **was kostet am Ende die Energie**?
4. Erreichen wir die **Klimaneutralität**?
5. Wer **plant, investiert, baut und betreibt** die Anlagen?
6. Was sind die **nächsten Schritte**?





■ Zudem empfehlen wir für das Projektgebiet eine PV-Ausbaupflicht und den Effizienzstandard EH/EG 40 NH als Mindeststandard.

**Gemeinschaftliche kalte Nahwärme**

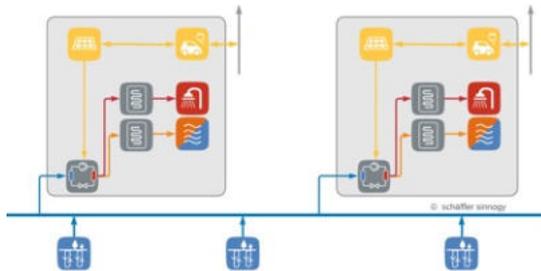
- ✓ Akzeptanz erhöhen bei besserem Kosten/Nutzen Verhältnis
- ✓ Festpreis mit hohem Komfort für Bauherren

**PV-Ausbaupflicht**

- ✓ notwendig für bilanzielle Klimaneutralität
- ✓ hohe Unabhängigkeit vor steigenden Marktpreisen

**Effizienzhausstandard EH/EG 40 NH**

- ✓ Geringe Emissionen im Neubau mit Qualitätssiegel „Nachhaltiges Gebäude“
- ✓ Anbindung an Wärmenetz weiterhin vorteilhaft



Um die BEW-Fördermittel zu gewinnen, muss die Machbarkeitsstudie beendet werden.

# Klimaneutrale Quartiersversorgung



- Insgesamt wird für die Planungskosten das ca. 13-fache an zusätzlichen Fördermitteln gewonnen.

**ca. 1.760.000 €**  
effektive zusätzliche Fördermittel  
für die Bauherren

**ca. 135.000 €**  
effektive Planungs-  
und Studienkosten (inkl.  
Teil 1)

**Hebelfaktor 1 : 13**



© Bild: <https://www.ebay.com.hk/itm/Holzwappe-Kinderwappe-Gartenwappe-Wippe-aus-Holz-Wippen-Spielturn-/360587530334>

## Machbarkeitsstudie des Neubaugebiets Buchwald - Zwischenbericht

- ☑ **Emissionsneutrale Versorgung** mit Strom, Wärme und Mobilität **ist möglich**
- ☑ **Über 100 % des Strom- und Wärmebedarfs kann vor Ort erzeugt werden**
- ☑ **Unabhängigkeit, Versorgungssicherheit und Widerstandsfähigkeit** gegenüber Markttrends und Krisen werden **gestärkt**
- ☑ Dank attraktiver Fördermittel sind **dauerhaft günstige Wärmepreise** möglich
- ☑ Wesentlicher Beitrag für **zukunftsfähige und attraktive Bauplätze**



© Bild: Kasten Architekten

➤ ***Zukunftsfähige und attraktive Bauplätze***

## Ihre Ansprechpartner



**Dr. Harald Schäffler**  
- Geschäftsführer -

 +49 761 20 55 14 70

 hallo@sinnogy.de



**Leo Munzinger**  
- Projektleiter -

 +49 761 20 55 14 75

 l.munzinger@sinnogy.de



**Leistungen und Projektbeispiele**

[www.schaeffler-sinnogy.de](http://www.schaeffler-sinnogy.de)



**Partner für Klimaneutrale Energiekonzepte**

[www.klimaneutrale-energiekonzepte.de](http://www.klimaneutrale-energiekonzepte.de)