



# Nachhaltige Nahwärme in Waldenbuch

AutenSys GmbH

ENERGIE NEU DENKEN



# NACHHALTIGE NAHWÄRME IN WALDENBUCH

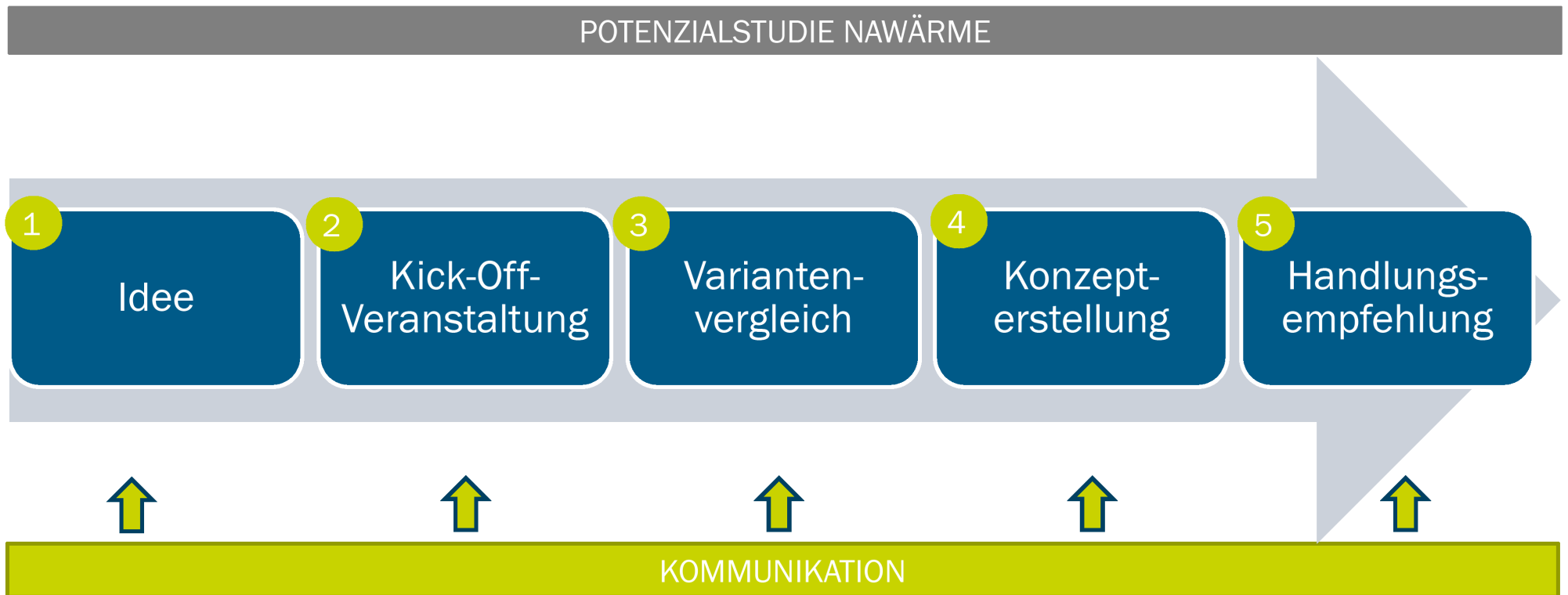
## AGENDA

1. Vorgehensweise
2. Ausgangssituation
3. Ergebnisse Variantenvergleich
4. Ergebnisse Konzeptvergleich
5. Fazit und Handlungsempfehlung



## VORGEHENSWEISE

### UNSERE VORGEHENSWEISE



# NACHHALTIGE NAHWÄRME IN WALDENBUCH






## AGENDA


1. Vorgehensweise
2. Ausgangssituation
3. Ergebnisse Variantenvergleich
4. Ergebnisse Konzeptvergleich
5. Fazit und Handlungsempfehlung



# AUSGANGSSITUATION

## BETRACHTETE GEBÄUDE

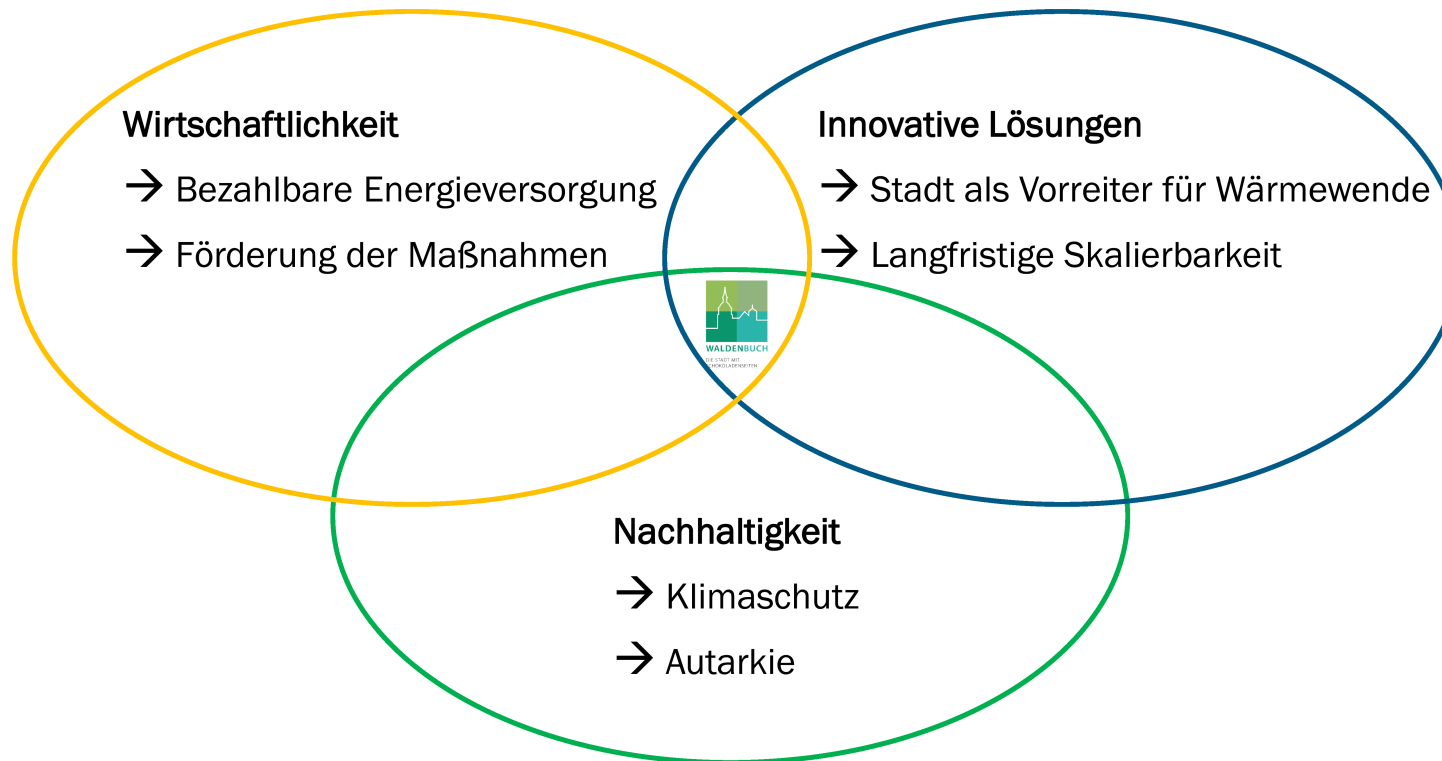
-  Nahwärmenetz für fünf öffentliche Einrichtungen im Stadtzentrum
-  Bestandsgebäude liegen teilweise unter Denkmalschutz
-  Teilweise schlecht gedämmte Gebäude
-  Ziel: Langfristig klimaneutrale und autarke Energieversorgung
-  Ggf. zukünftige Erweiterung des Nahwärmenetzes

Untersuchte Gebäude:	
• Schloss Waldenbuch	
• Rathaus 1	
• Rathaus 5	
• Musikschule	
• Stadtkirche St. Veit	



## AUSGANGSSITUATION

### WELCHE ZIELE STEHEN IM VORDERGRUND



# NACHHALTIGE NAHWÄRME IN WALDENBUCH

## AGENDA

1. Vorgehensweise
2. Ausgangssituation
- 3. Ergebnisse Variantenvergleich**
4. Ergebnisse Konzeptvergleich
5. Fazit und Handlungsempfehlung



# ERGEBNISSE VARIANTENVERGLEICH

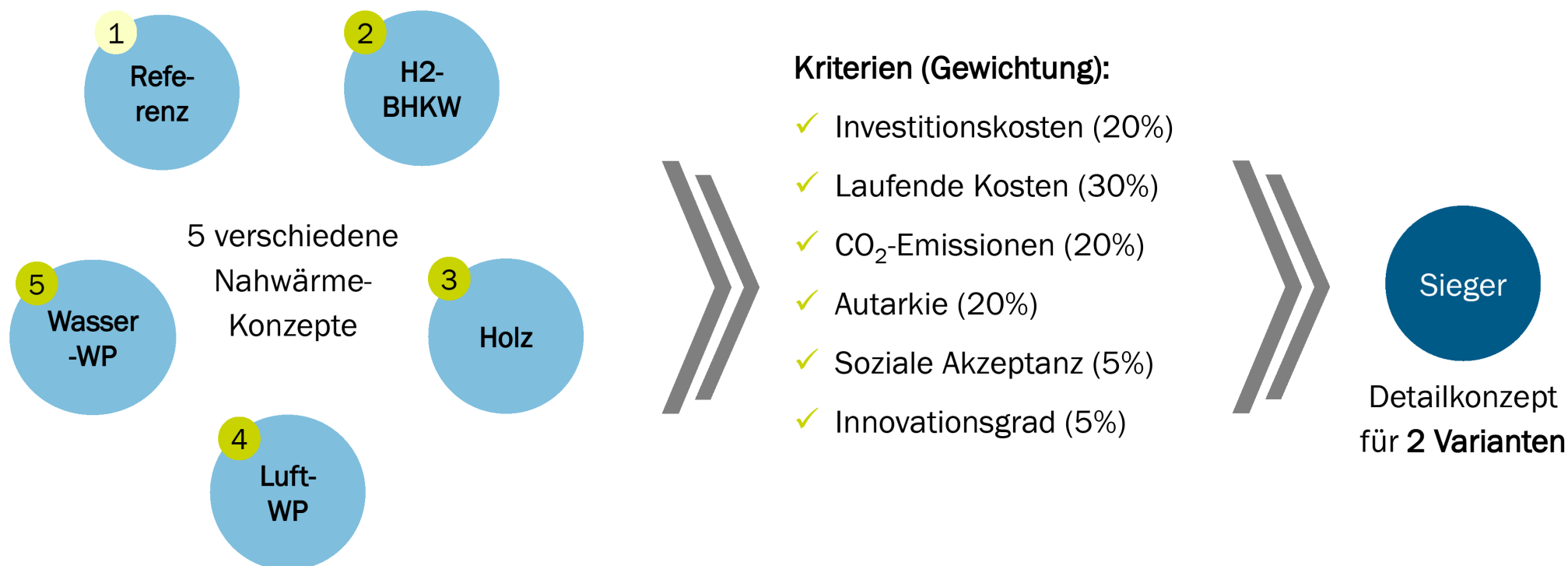
## ÜBERBLICK UNTERSUCHTE VARIANTEN

Nr.	Nahwärmekonzept	Wärmeversorgung	Stromversorgung	Standort Heizzentrale
1	Kein Nahwärmenetz (Einzelversorgung über Gas-Kessel)	Gas-Kessel	Öffentliches Netz	keine
2	Nahwärmenetz mit Blockheizkraftwerk (H2-ready)	Blockheizkraftwerk Gas Spitzenlastkessel	Blockheizkraftwerk Öffentliches Netz	Außerhalb
3	Nahwärmenetz mit Holzversorgung und Photovoltaik	Holzessel Gas Spitzenlastkessel	Photovoltaik Öffentliches Netz	Außerhalb
4	Nahwärmenetz mit Luft-Wärmepumpen	Luft-Wasser-Wärmepumpe Gas Spitzenlastkessel	Öffentliches Netz	Stadtkern
5	Klimaneutrales Nahwärmenetz mit Grundwasser-Wärmepumpen und Photovoltaik	Wasser-Wasser-Wärmepumpe Holzessel	Photovoltaik Öffentliches Netz	Außerhalb



# ERGEBNISSE VARIANTENVERGLEICH

## ABLAUF VARIANTENVERGLEICH



# ERGEBNISSE VARIANTENVERGLEICH

## GESAMTERGEBNIS SORTIERT

Qualitative Bewertung Energiekonzepte im Variantenvergleich (anhand von Schulnoten)							
Variante	Investition	Laufende Kosten	Autarkiegrad	CO <sub>2</sub> -Fußabdruck	Soziale Akzeptanz	Innovationsgrad	SUMME gewichtet
	20%	30%	20%	20%	5%	5%	100%
Variante 5: Nahwärmenetz mit <b>Wasser-Wasser-Wärmep.</b> , Holz u. PV	5	2	1	1	2	2	2
Variante 3: Nahwärmenetz mit <b>Holz</b> , Gas-SLK und PV	4	3	5	2	3	3	3
Variante 4: Nahwärmenetz mit <b>Luft-Wasser-Wärmepumpen</b> und Gas-SLK	3	4	4	3	2	3	3
Variante 2: Nahwärmenetz mit <b>Wasserstoff-BHKW</b> und Gas-SLK	6	6	6	1	3	1	5
Variante 1: <b>Kein Nahwärmenetz</b> (Einzelversorgung über Gas-Kessel)	1	5	6	6	1	6	5

SLK= Spitzenlastkessel; PV= Photovoltaik

# NACHHALTIGE NAHWÄRME IN WALDENBUCH

## AGENDA

1. Vorgehensweise
2. Ausgangssituation
3. Ergebnisse Variantenvergleich
- 4. Ergebnisse Konzeptvergleich**
5. Fazit und Handlungsempfehlung



# ERGEBNISSE VARIANTENVERGLEICH

## DARSTELLUNG VARIANTE 5



### Technische Randbedingungen:

#### Wasser-Wasser-Wärmepumpe: 200 kW thermisch

- Anteil Wärmeerzeugung: 85 %
- Effizienz (JAZ): 2,6

#### Holz-Kessel:

- 300 kW thermisch
- Anteil Wärmeerzeugung: 15 %

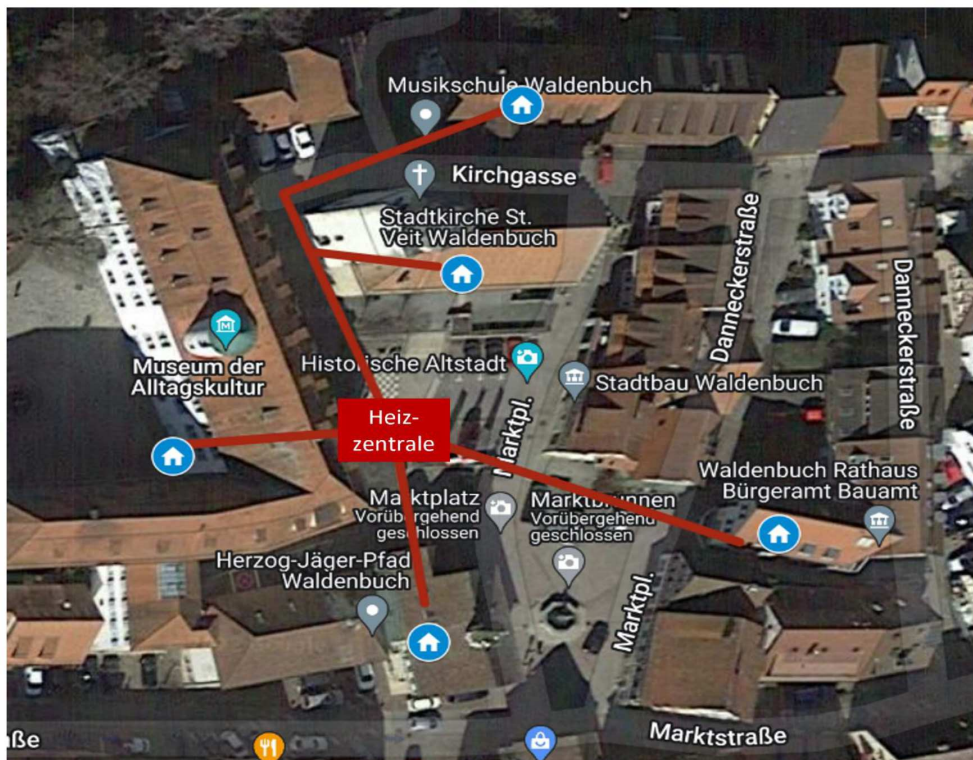
#### Heizzentrale außerhalb des Stadtkerns

- Gute Möglichkeiten im Aichtal
- Bereits Bohrungen und Untersuchungen vorhanden



# ERGEBNISSE VARIANTENVERGLEICH

## DARSTELLUNG VARIANTE 4



### Technische Randbedingungen:

**Luft-Wasser-Wärmepumpe: 190 kW thermisch**

- Anteil Wärmeerzeugung: 85 %
- Effizienz (JAZ): 1,7 → Gering

**Gas-Kessel:**

- 550 kW thermisch
- Anteil Wärmeerzeugung: 15 %

**Heizzentrale im Stadtkern**

- Unkomplizierte Umsetzung
- Umsetzungsmöglichkeiten bei Bestandsaufnahme geprüft

## ERGEBNISSE KONZEPTVERGLEICH

AUF WAS WURDEN DIE SIEGERVARIANTEN GEPRÜFT?



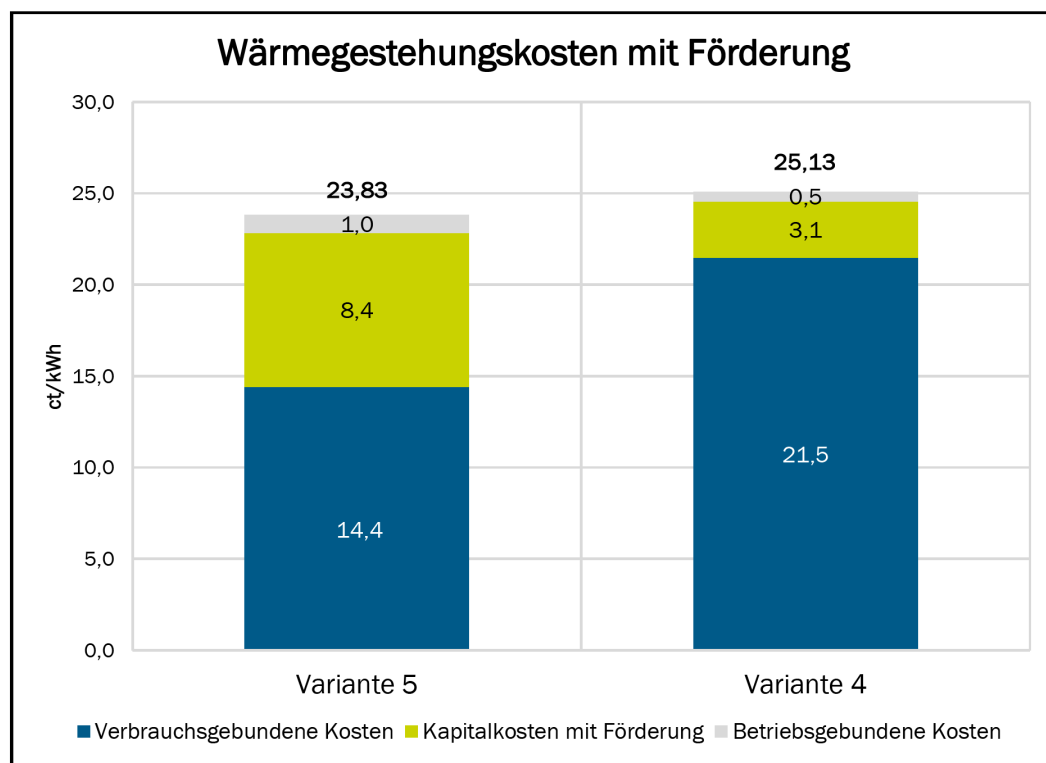
Wirtschaftlichkeit




Klimaschutz

# ERGEBNISSE KONZEPTVERGLEICH

## WIRTSCHAFTLICHKEIT




### Ergebnisse:

 Variante 5 weist insgesamt **geringere Wärmegestehungskosten** auf

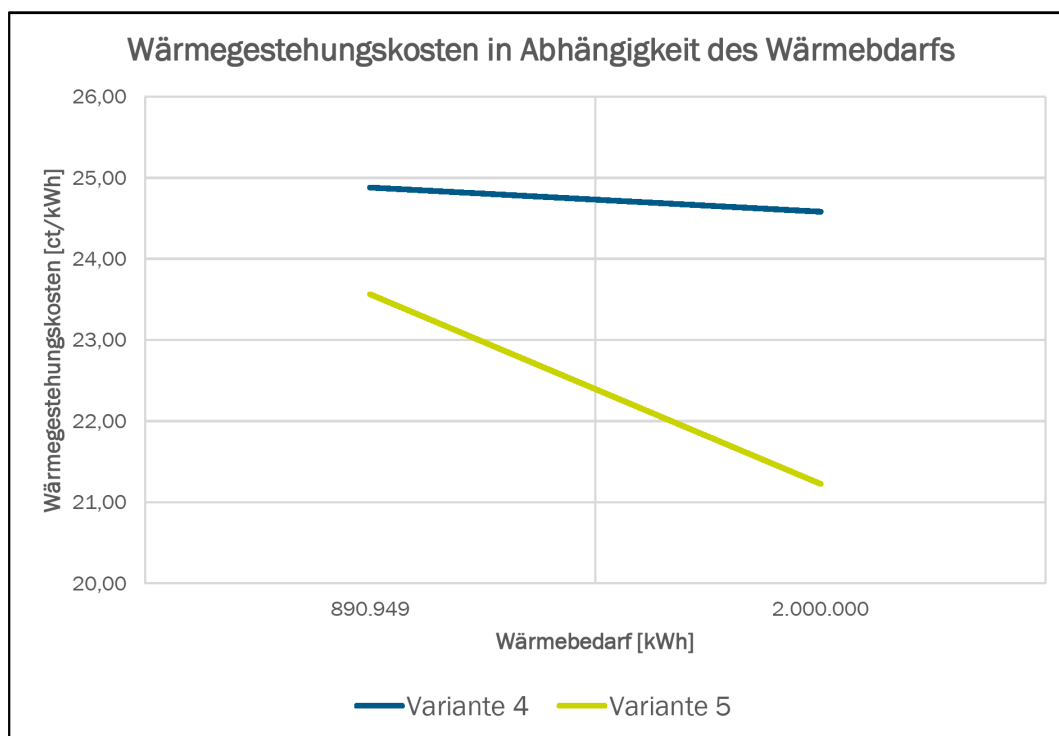
### Investitionskosten:

- Variante 4: ca. 700.000 € (- 15 % durch Förderung)
- Variante 5: ca. 2.000.000 € (- 25 % durch Förderung)




 **Laufende Kosten:** Variante 5 klar im Vorteil, aufgrund hoher Effizienz der Wasser-Wasser-Wärmepumpe

## ERGEBNISSE KONZEPTVERGLEICH

### SENSITIVITÄTSANALYSE: HÖHERER WÄRMEBEDARF



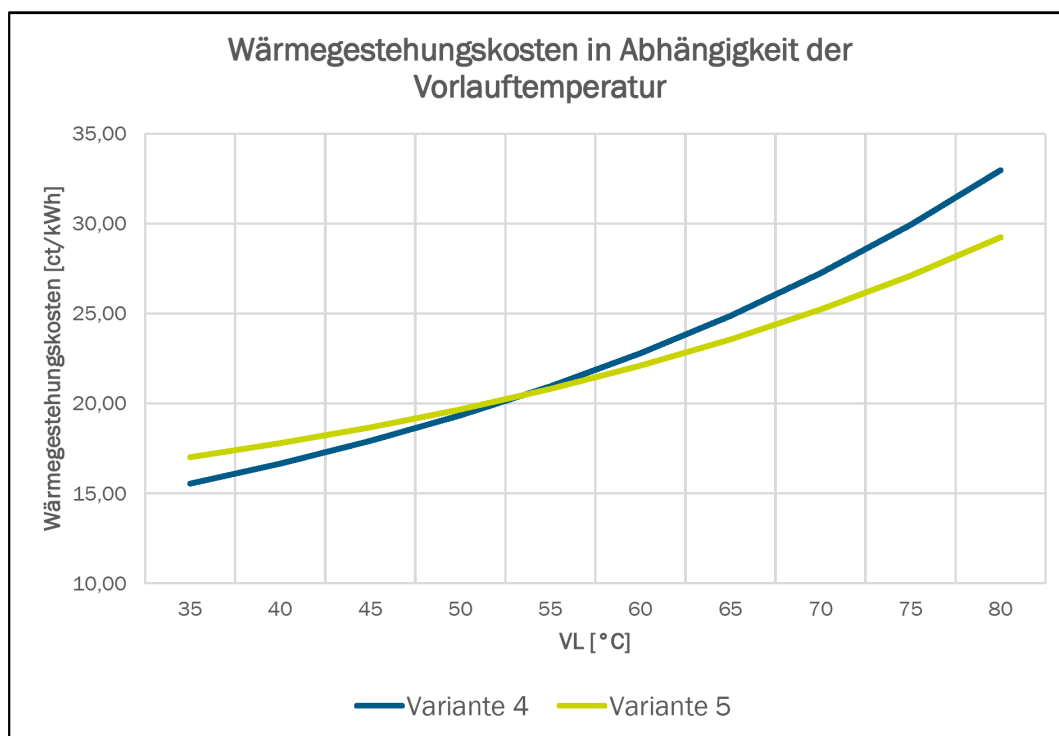
#### Was passiert bei steigendem Wärmebedarf?

-  **Wärmebedarfsdichte** steigt → Fixkosten verteilen sich auf mehr Anschlussnehmer → Höhere Wirtschaftlichkeit
-  **Variante 4** reagiert weniger sensitiv aufgrund der geringeren Fixkosten. Erweiterung im Stadtkern aufgrund Platzbedarf schwierig
-  **Variante 5** reagiert stark auf steigenden Wärmebedarf und Kosten je Kilowattstunde sinken deutlich. Grund: Hohe Fixkosten für Wärmeleitung, etc. Erweiterung möglich






## ERGEBNISSE KONZEPTVERGLEICH

### SENSITIVITÄTSANALYSE: VORLAUFTEMPERATUREN

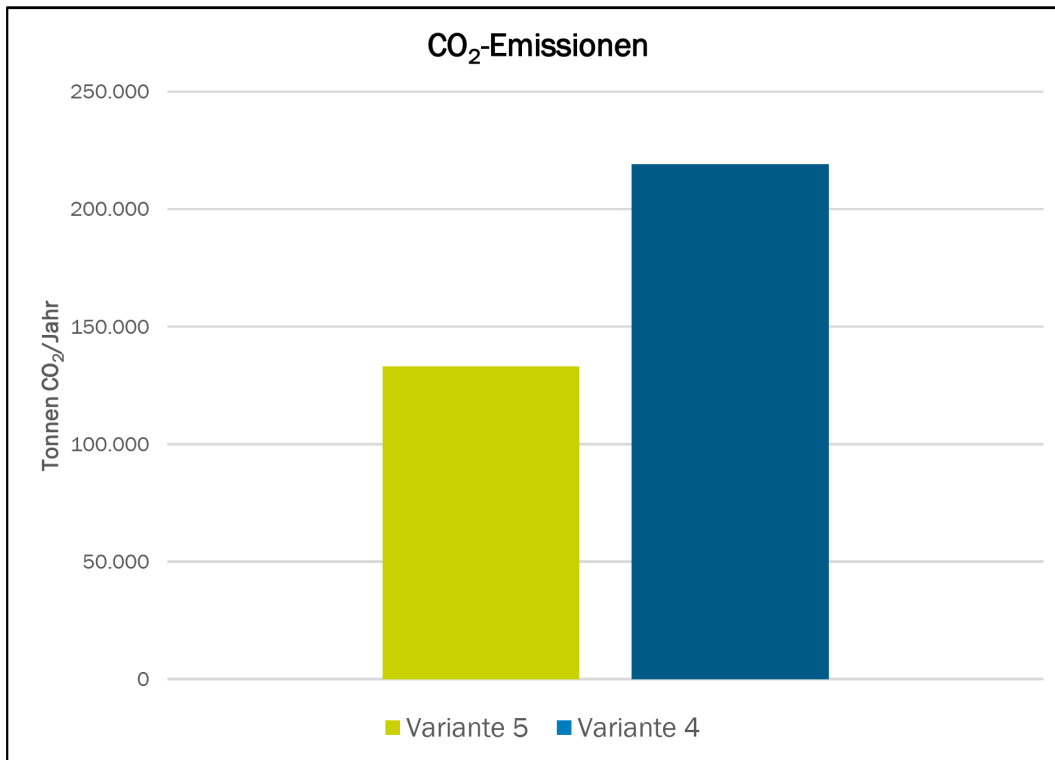


**Was passiert bei steigenden Vorlauf-temperaturen?**

- 
**Variante 4** reagiert hierbei stärker, da Luft-Wasser-Wärmepumpen bei zu großen Temperaturunterschieden stärker an Effizienz verlieren
- 
**Variante 5** kommt besser mit hohen Vorlauftemperaturen zurecht
- 
**Wichtig:** Für Hohe Effizienz der Wärmepumpen ist eine möglichst geringe Vorlauftemperatur entscheidend → **Sanierungen in Gebäude erforderlich!**

# ERGEBNISSE KONZEPTVERGLEICH

## KLIMASCHUTZ



Welche Variante ist besser für das Klima?

 **Variante 5** verursacht weniger CO<sub>2</sub>-

Emissionen:

- Höhere Effizienz führt zu geringerem Stromverbrauch
- Spitzenlast wird über einen Holz-Kessel anstatt über Erdgas abgedeckt
- **Wichtig:** Holz als Energieträger nur umweltfreundlich, wenn möglichst regional bezogen und nicht anderweitig nutzbar (z.B. Restholz)

# NACHHALTIGE NAHWÄRME IN WALDENBUCH

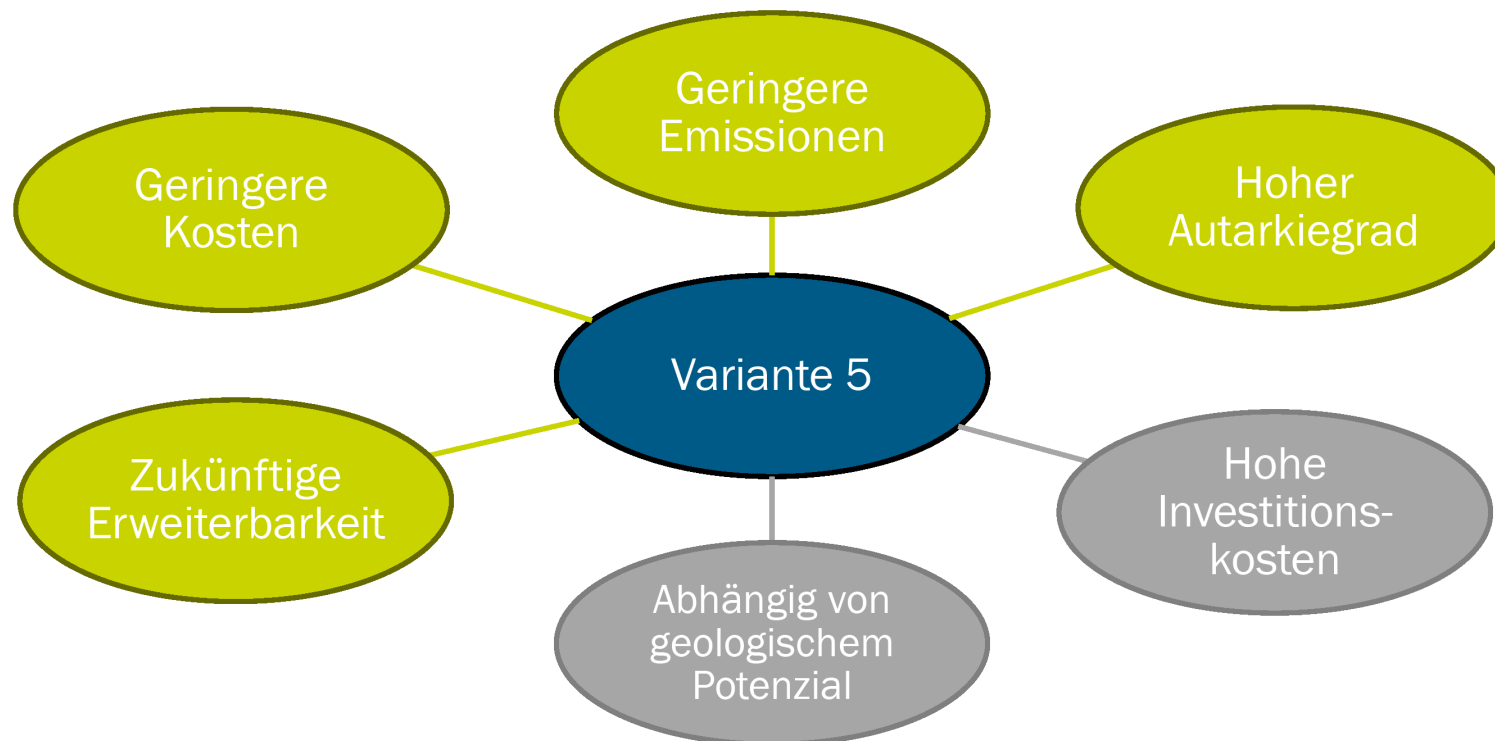
## AGENDA

1. Vorgehensweise
2. Ausgangssituation
3. Ergebnisse Variantenvergleich
4. Ergebnisse Konzeptvergleich
5. **Fazit und Handlungsempfehlung**



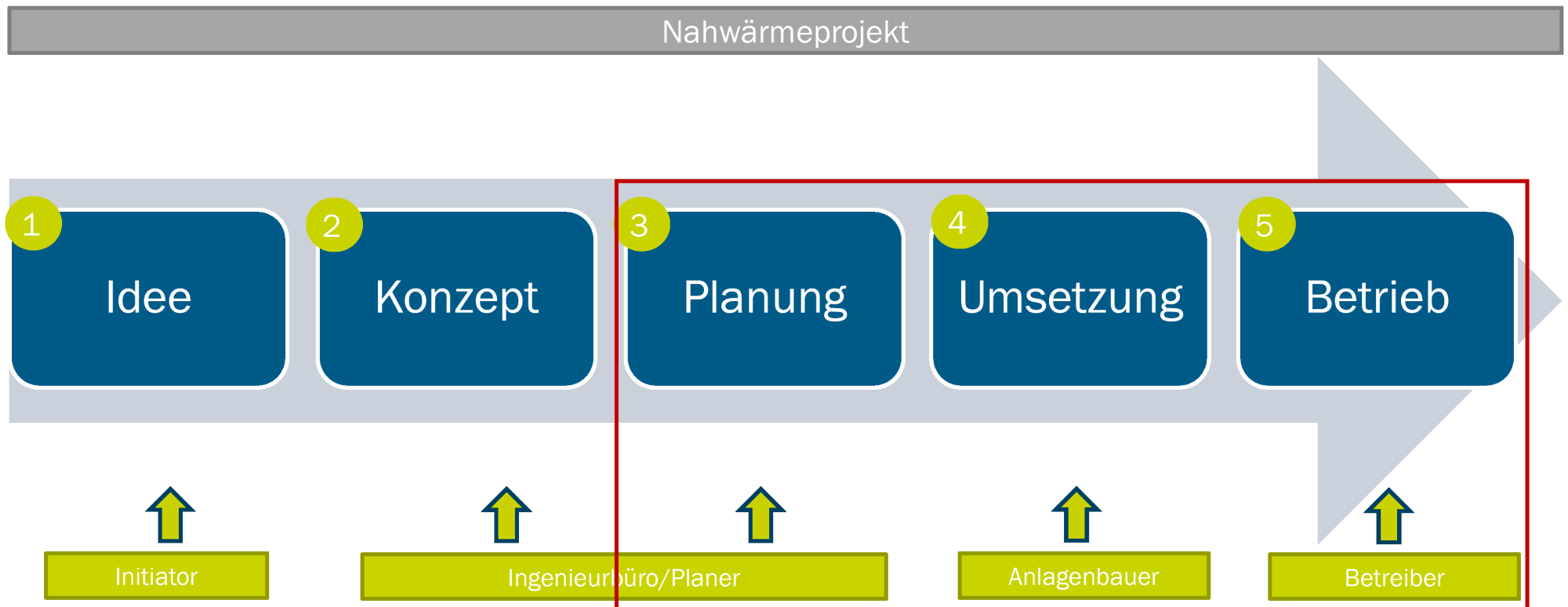
## FAZIT UND HANDLUNGSEMPFEHLUNG

WELCHE VARIANTE EMPFEHLEN WIR UMZUSETZEN?



# FAZIT UND HANDLUNGSEMPFEHLUNG

## WIE GEHT ES WEITER?





## IHR ANSPRECHPARTNER KONTAKT



Ihr Ansprechpartner:

Joey Kiefer

M. Sc. • Energieingenieur

BAFA-zertifiziert

Klimamanagement-Beauftragter

Telefon 01517 / 305 474 3

[j.kiefer@autensys.de](mailto:j.kiefer@autensys.de)

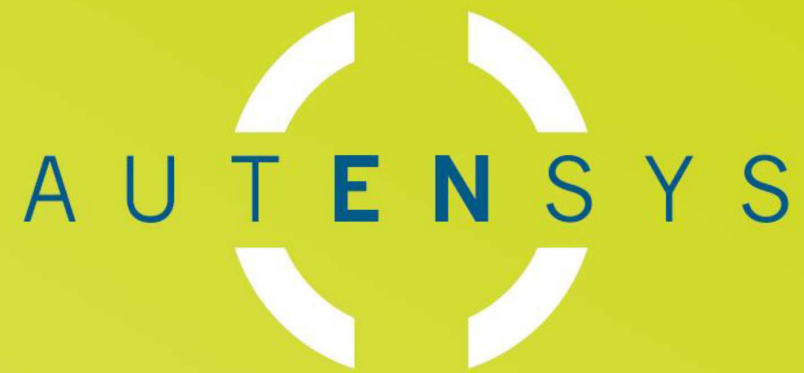


## ENERGIE NEU DENKEN

AUTENSYS GmbH • Karlstr. 52 -54 • 76133 Karlsruhe • Telefon +49 (0)721 27 66 90 00 • [info@autensys.de](mailto:info@autensys.de) • [www.autensys.de](http://www.autensys.de)

Sitz der Gesellschaft: Karlsruhe • Amtsgericht Mannheim • HRB Nr. B 725449 • Geschäftsführer: Michael Birg – Stefanie Jelinek

Bankverbindung: Volksbank pur eG • BIC GENODE61KA1 IBAN DE 11 6619 0000 0010 4512 72 • USt-IdNr. DE308837017 • Steuernummer 35005/15599



ENERGIE **NEU** DENKEN



# ERGEBNISSE VARIANTENVERGLEICH

## BEISPIEL HEIZZENTRALE



<https://www.suedkurier.de/region/hochrhein/bonndorf/die-firma-solarcomplex-wirbt-fuer-die-nahwaerme-in-bonndorf-als-alternative-zur-oelheizung.art372589,10896466>



<https://www.solarsystemhaus.de/heizhaus.html>



# ERGEBNISSE VARIANTENVERGLEICH

## GEOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN



WALDENBUCH

DIE STADT MIT SCHOKOLADENSEITEN

