



**„Kalte
Nahwärme“
ist kein
Widerspruch
sondern eine
Chance**



KALTES NAHWÄRMENETZ

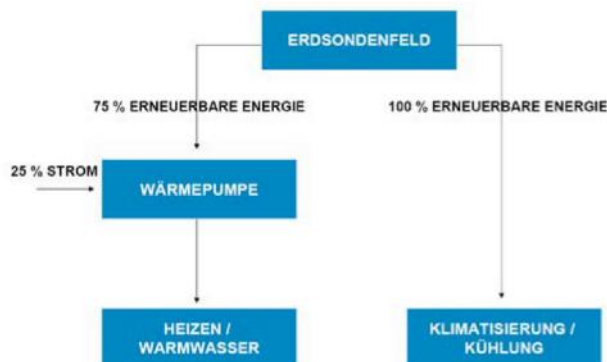
Erdwärme Versorgungskonzept für komplette Bau- und Sanierungsgebiete - ökologisch, ökonomisch, nachhaltig !

Pro Inno Forschungsvorhabens „Entwicklung eines optimal abgestimmten, kalten Nahwärmenetzes zur Versorgung von Wohngebäuden mit Wärme und Kälte für das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie.

Ziel: Auslegungskriterien für Kalten Nahwärmenetze.

2007 bis 2010

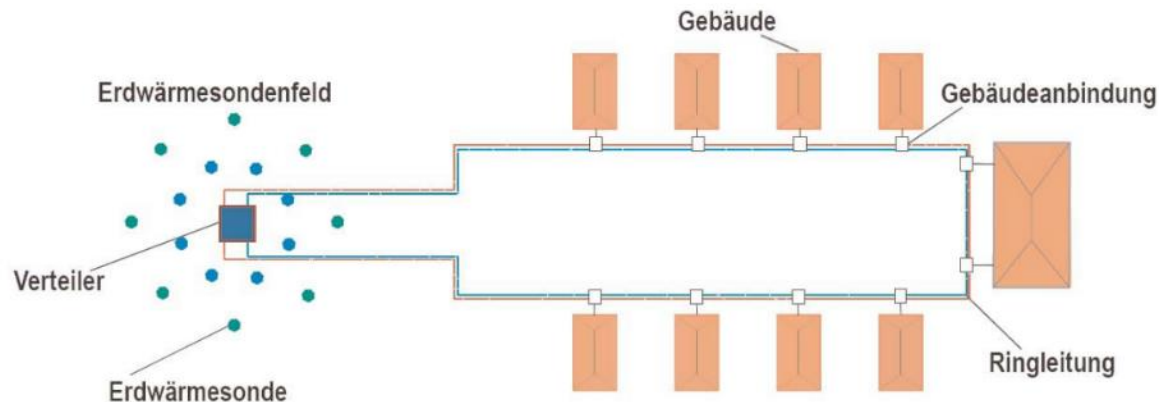
Energieverteilung



Wir brauchen Gebäude, die mit der Zukunft gehen !

Kalte Nahwärme:

Im Kalten Nahwärmenetz zirkuliert das Wärmeträgermedium direkt aus den Erdwärmesonden. Die Energie aus dem Wärmeträgermedium wird über ein zentrales Bohrfeld, welches an unterschiedlichen Standorten in dem Neubaugebiet untergebracht werden kann, erzeugt. Die in diesem Bohrfeld gewonnene Energie wird über eine Ringleitung zu den einzelnen Verbrauchern geführt. Die Gebäude der einzelnen Verbraucher docken an diese Ringleitung an. Die Wärmepumpen in den jeweiligen Gebäuden werden somit mit dem in den Ringleitungen zirkulierenden Wärmeträgermedium versorgt.



Grundlagen

Das Siedlungsprojekt wird südlich von Darmstadt am Rande des Ortes Malchen errichtet und steht unter dem Titel „Leben im 21. Jahrhundert“.

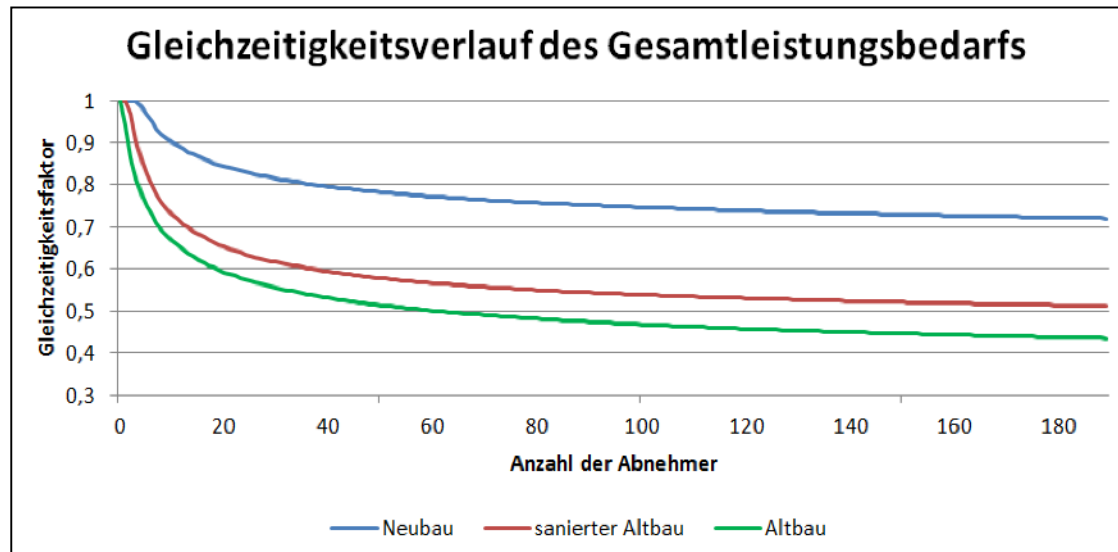
Das Bauvorhaben besteht aus drei Doppelhäusern und fünf Einzelhäusern, welche von international bekannten Stararchitekten entworfen wurden.



Auslegung der Erdwärmesonden

Die Auslegung der Erdwärmesonden basiert im wesentlichen auf dem geothermischen Nutzungspotential des Standortes. Dieses wird durch die spezifische Entzugsleistung der Erdwärmesonden bestimmt.

Die spezifische Entzugsleistung wurde muss auf den Bedarf bei einem Kalten Nahwärmenetz angepasst (Stichwort GLEICHZEITIGKEIT)



Zur Ermittlung eines Gleichzeitigkeitsfaktors müssen also mehrere Faktoren berücksichtigt werden:

- **Anzahl der Anschlussnehmer**
- **Nennleistung der einzelnen Anschlussnehmer**
- **Gebäudetyp der Anschlussnehmer**
- **Pufferspeicherkonzept**

Fazit:

Bei kalter Nahwärme kann bei einer Neubauesiedlung schon ab etwa 20 Teilnehmern der Gesamtleistungsbedarf auf wenigstens 80 % reduziert werden.

Berechnung der Gebäudedaten

Zunächst wurden für alle Gebäude die Heiz- und Kühllasten ermittelt.

Anhand dieser Daten werden die benötigten Wärmepumpen ausgewählt und die Kälteleistungen bestimmt.

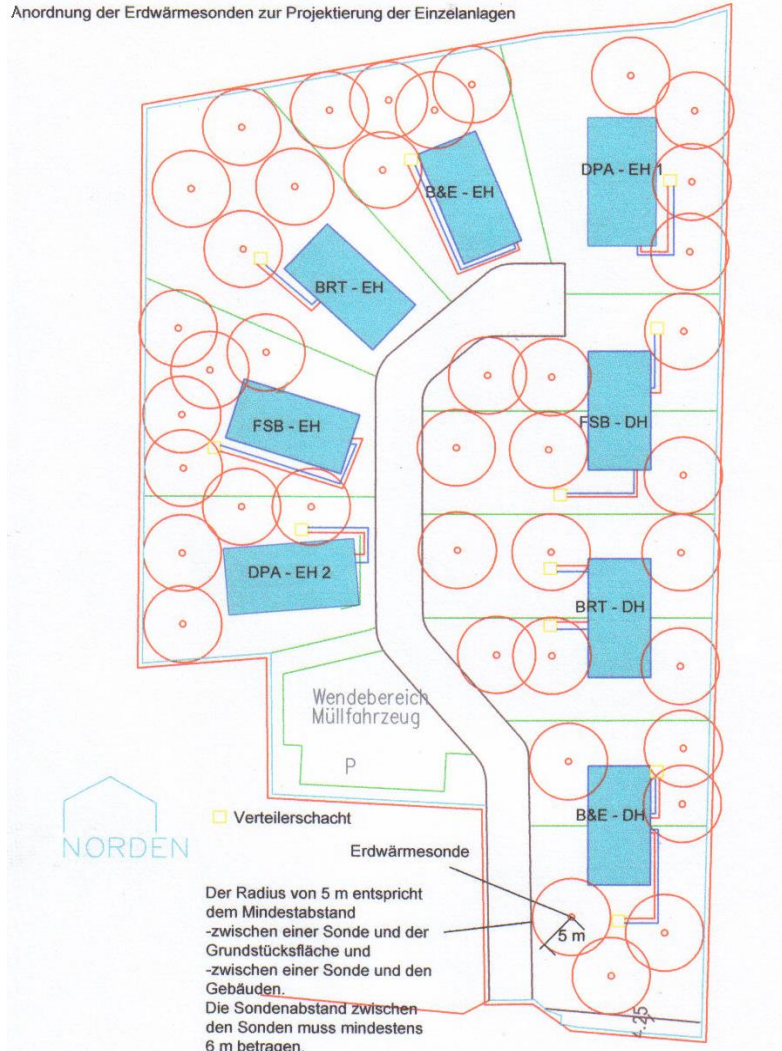
	Heizlast	Kälteleistung	Kühllast
	Φ_{HL}	$\Phi_{Kälte}$	Φ_{KL}
	[W]	[W]	[W]
B&E DH Nord	18,50	13,78	8,68
B&E DH Süd	16,87	13,32	8,60
B&E EH	26,76	20,05	12,88
BRT DH Nord	15,88	12,53	10,75
BRT DH Süd	14,15	11,06	10,84
BRT EH	20,96	15,70	10,47
DPA EH1	25,46	19,07	10,23
DPA EH2	25,55	19,14	10,90
FSB DH Nord	19,78	14,82	12,29
FSB DH Süd	17,78	13,80	11,58
FSB EH	27,76	20,82	14,57
Summe:	229,44	174,07	122,15

Auslegung der Erdwärmesonden der Einzelanlagen

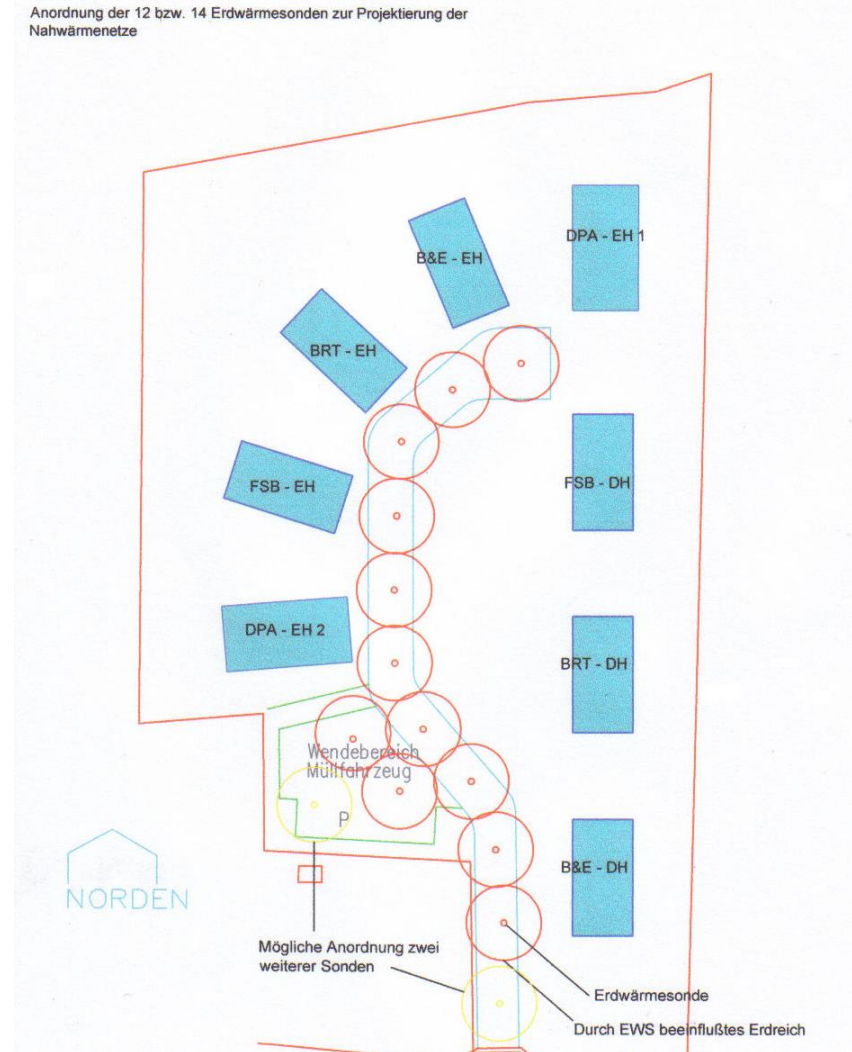
	Heizlast	Kälte- Leistung	Gesamt - EWS - Länge	Anzahl EWS	Sondenlänge pro EWS
	[W]	[kW]	[m]	[-]	[m]
B&E DH Nord	18,50	13,78	275,57	3	91,86
B&E DH Süd	16,87	13,32	266,32	3	88,77
B&E EH	26,76	20,05	400,91	5	80,18
BRT DH Nord	15,88	12,53	250,67	3	83,56
BRT DH Süd	14,15	11,06	221,14	3	73,71
BRT EH	20,96	15,70	314,01	4	78,50
DPA EH1	25,46	19,07	381,43	4	95,36
DPA EH2	25,55	19,14	382,84	4	95,71
FSB DH Nord	19,78	14,82	296,32	3	98,77
FSB DH Süd	17,78	13,80	275,93	3	91,98
FSB EH	27,76	20,82	416,34	5	83,27
Summe:	229.443	174,07	3.481,49	40	

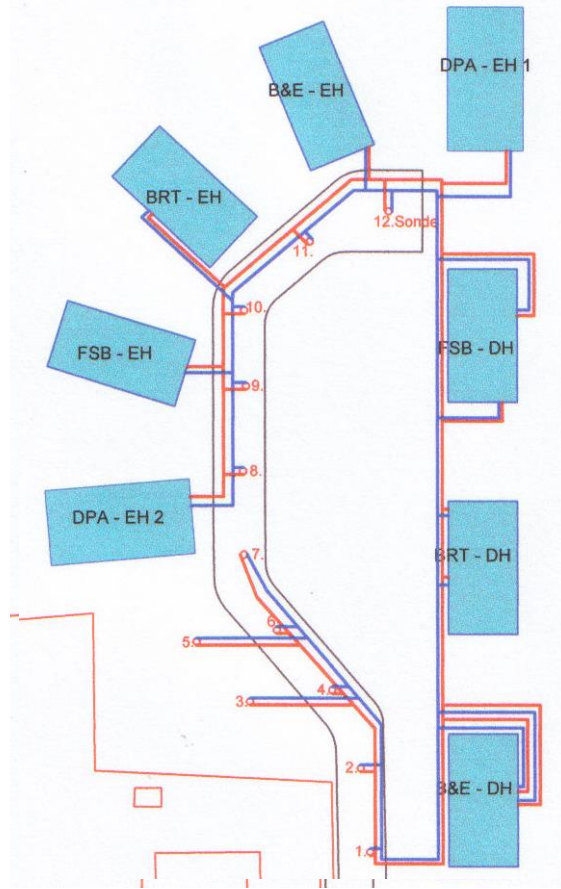
Anordnung der Erdwärmesonden

Anordnung der Erdwärmesonden zur Projektierung der Einzelanlagen



Anordnung der 12 bzw. 14 Erdwärmesonden zur Projektierung der Nahwärmenetze





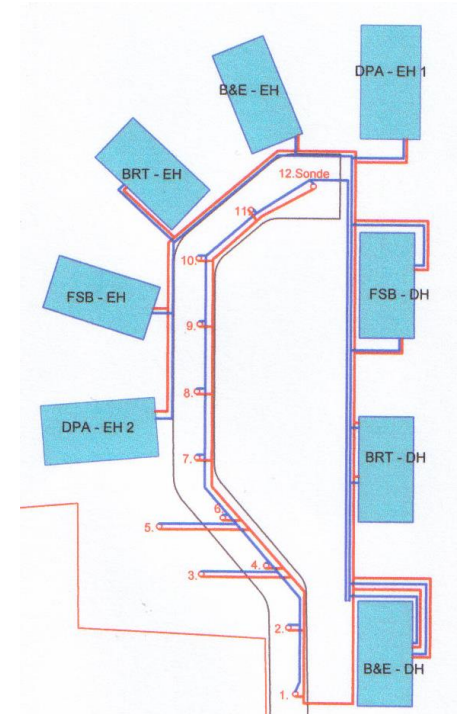
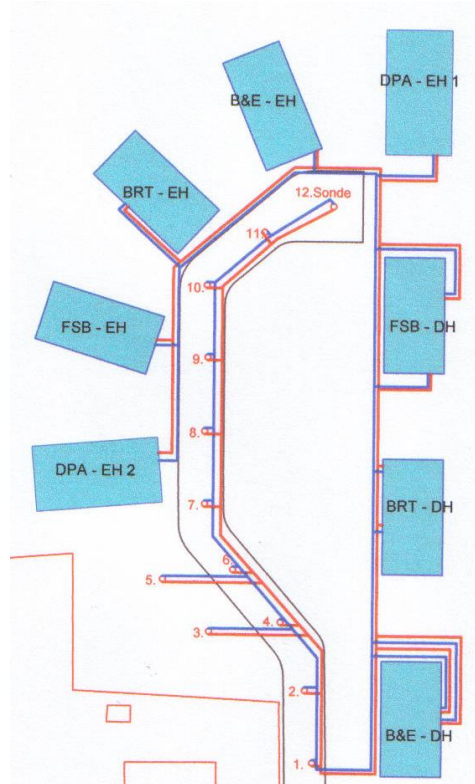
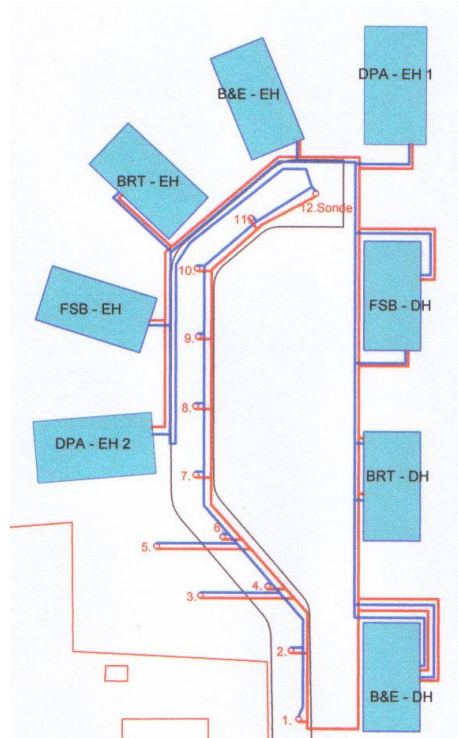
Für das Nahwärmenetz wurden vier Konzepte entwickelt:

- Typ Fernwärme
- Typ Tichelmann Standard
- Typ Tichelmann Doppelt
- Typ Ringnetz

Die Konzepte der Netze

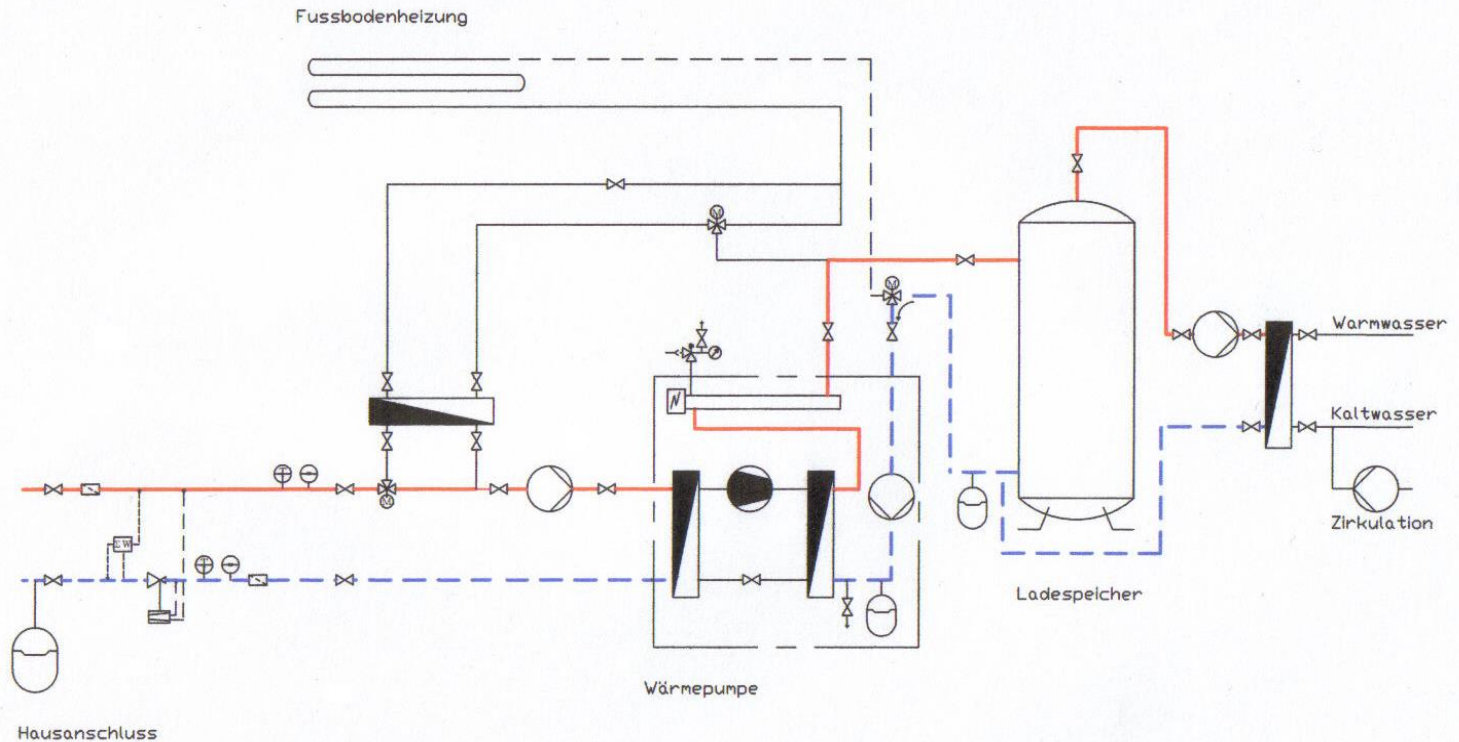


TECHNIK
HOCHSCHULE MAINZ
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES



Hydraulik:

Warmwasserbereitung



Wirtschaftlichkeit des Pilotprojektes:

	FW	TS	TD	Ring
Versorgungsnetz	49.507,30 €	55.640,38 €	53.073,48 €	23.036,97 €
Hausanb. u. Übergabest.	32.288,02 €	32.288,02 €	32.714,02 €	31.547,17 €
Sonden	128.150,44 €	128.200,91 €	128.200,91 €	128.485,60 €
Wärmeträgerflüssigkeit	8.696,89 €	9.008,69 €	8.900,23 €	7.715,47 €
Dokumentation	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €
Wärmepumpenanlage	140.092,20 €	140.092,20 €	140.092,20 €	140.092,20 €
Arbeitskosten	19.311,25 €	19.392,59 €	19.422,84 €	19.195,83 €
Summe Netto	378.546,10 €	385.122,78 €	382.903,67 €	350.573,23 €

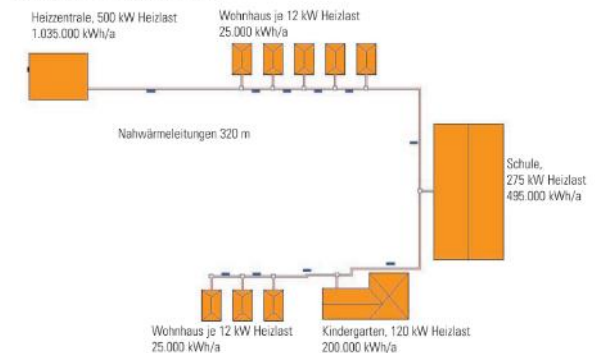
	14 EWS	$\Delta t = 10 \text{ K}$
Versorgungsnetz	26.493,96 €	20.032,76 €
Hausanb. u. Übergabest.	31.546,17 €	29.666,17 €
Sonden	132.224,50 €	128.485,60 €
Wärmeträgerflüssigkeit	7.859,39 €	7.569,72 €
Dokumentation	500,00 €	500,00 €
Wärmepumpenanlage	140.092,20 €	140.092,20 €
Arbeitskosten	19.242,45 €	19.189,68 €
Summe Netto	357.958,66 €	345.536,11 €

Einzelanlagen
--
27.635,95 €
184.569,88 €
5.321,07 €
3.850,00 €
140.092,20 €
15.342,32 €
376.811,42 €

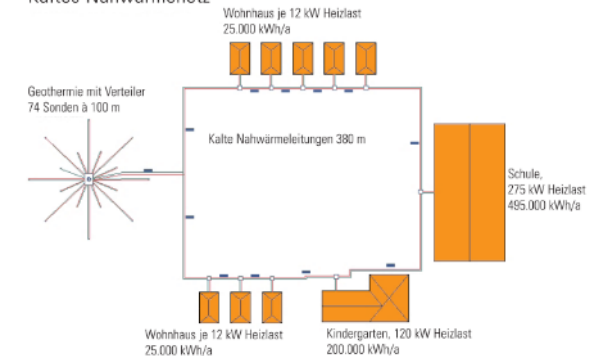
Funktionsprinzip Kaltes Nahwärmenetz

Ein Kaltes Nahwärmenetz verfügt über ein zentrales Erdsondenfeld. In den Sonden nimmt ein Wärmeträgermedium, ein Gemisch aus Wasser und Frostschutzmittel, die Wärme des Erdreichs mit seinen ganzjährig konstanten Temperaturen von zehn bis zwölf Grad Celsius auf. Durch eine Ringleitung gelangt das erwärmte Trägermedium zu den Abnehmern, den Gebäuden. Dort heben Wärmepumpen die bereitgestellte Energie auf das individuell gewünschte Temperaturniveau. Neben der Heizung im Winter bietet das Netz auch die Möglichkeit, die Häuser im Sommer ökologisch und wirtschaftlich zu kühlen ("Freecooling"). Die in den sommerlich-heißen Innenräumen aufgenommene Wärme führen die Leitungen zurück ins Erdreich und ermöglichen damit gleichzeitig eine Regeneration des Erdsondenfeldes.

Warmes Nahwärmenetz



Kaltes Nahwärmenetz



Vorteile der kalten Nahwärme:

Ein Vorteil des kalten Nahwärmenetzes sind die sehr geringen Leitungsverluste aufgrund des niedrigen Temperaturniveaus des zirkulierenden Wärmemediums. Eine Dämmung der Ringleitungen ist daher nicht notwendig. *Das spart Kosten.*

Aufgrund der geringen Wärmeverluste sind außerdem große Leitungsdistanzen von bis zu zwei Kilometern möglich.

Die dezentrale Energieerzeugung erlaubt es zudem, auf die Anforderungen und Bedürfnisse der einzelnen Verbraucher einzugehen, was sich bei herkömmlichen Nahwärmenetzen schwierig gestaltet.

Vorteile der kalten Nahwärme:

Ein Ausbau des Netzes in Etappen ist problemlos umsetzbar. Damit ist ein Kaltes Nahwärmenetz ideal für Neubaugebiete oder andere Areale, die in mehreren Bauabschnitten erschlossen werden.

Auch Erweiterungen zu späteren Zeitpunkten sind denkbar, wenn beispielsweise Vertragsbindungen abgelaufen sind oder weitere Sanierungen anstehen.

Die Kosten für Netz und Quellensystem werden auf den Grundstückspreis (Erschließungskosten) umgeschlagen oder können durch Nutzungsgebühren abgegolten werden. (Kein Zählsystem notwendig)

Geothermische Siedlung "Alte Gärtnerei" Darmstadt Bessungen
- Wohnanlage mit 26 drei-
geschossigen Einfamilienhäusern.
Energetische Versorgung über
Erdwärmesonden.



Kalte Nahwärme Gau-Algesheim
Mehre Wohnanlagen wurden
über ein kaltes Nahwärmnetz
mit ca. 60 KW
Endzugleistung versorgt.



Mehrfamilienhaus "Grüne Höfe"
für 25 Familien in Esslingen -
Energetische Versorgung über
Kaltes Nahwärmnetz. Erdsonden-
feld mit 40 über 100 Meter tiefen
Bohrungen. Im Sommer mutiert
das Heiz- zu einem Kühlsystem.



„Kaltes Nahwärmnetz Park
De Rook“ Ingelheim
Hier werden über ein kaltes
Nahwärmnetz 10 RH und
4 Doppelhäuser sowie ein MFH
über eine kaltes Nahwärmnetz
versorgt. Wohnfläche ca.
28.000 m²



Doppelhaussiedlung
Wiesbaden - Wohnanlage mit
18 Doppelhaushälften. Energe-
tische Versorgung über Kaltes
Nahwärmnetz, Regenwasser-
zisternen.



„Kaltes Nahwärmnetz
Küferweg Mainz“
Versorgung von 13 RH
in Mainz.



Beispiele

Gartenquartier Mainz-Weisenau
9 MFH / 193 Wohneinheiten /
3750 Bohrmeter
Gaswärmepumpen mit
freier Kühlung



Schifferstadt / Max-Ernst-Str.
27 EFH / 11 RH
2500 Bohrmeter
Elektrowärmepumpen mit
Flatratemodell
Freie Kühlung



Aparthotel Parkallee
3 MFH / 1 Clubhaus / 1 Restaurant
2500 Bohrmeter
Gaswärmepumpen mit
freier Kühlung



Darmstädter Echo
Holzhof Park
9 MFH / Arealversorgung
8400 Bohrmeter
Gaswärmepumpen mit
freier Kühlung



Jugenddorf Sickingen
7 Gebäude (Jugendhäuser)
2000 Bohrmeter
Elektrowärmepumpen
teilweise freie Kühlung



Gänsberg Ingelheim
4 MFH und 45 DH/RH
4400 Bohrmeter
Gas- und Elektro WP
Freie Kühlung



Projektvergleich / Auszug aus Studie an der HS Mainz / Prof. Thomas Giel

Varianten	Beschreibung
V1	Kalte Nahwärme mit Wärmepumpe (aktiv)
V2	Kalte Nahwärme mit Wärmepumpe (passiv)
V3	Nahwärme mit Übergabestation (BHKW)
V4	Nahwärme mit Übergabestation (Pellet)
V5	Einzelversorgung (Gas+Solar)
V6	Einzelversorgung (Luft/Wasser-WP)
V7	Einzelversorgung (Sole/Wasser-WP)

Betrachtet werden hierbei die Gesamtkosten, welche über 15 Jahre entstehen. Um hier die zentrale und die dezentrale Versorgung der Teilnehmer vergleichen zu können, wird der Preis pro Kilowattstunde (€/kWh) für den Endabnehmer berechnet.

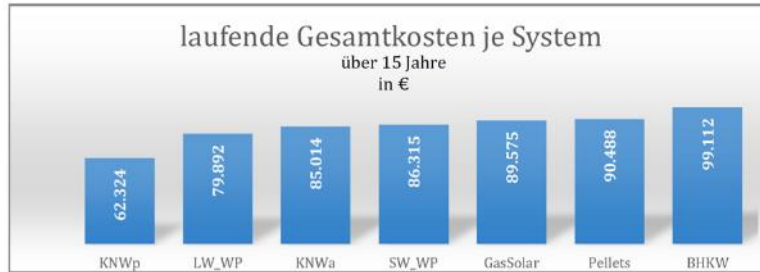
Der Systemvergleich bezieht sich auf ein Neubaugebiet in Schifferstadt. Der zugrundeliegende Bebauungsplan sieht 27 Einfamilienhäuser und 11 Reihenhäuser vor. Diese Gebäude sollen nach EnEV 2016 im Niedrigenergiestandard errichtet werden. Es werden folgende Rahmenbedingungen für das zu versorgende Quartier angenommen:

- 50,0 kWh/m²a für Heizung
- 12,5 kWh/m²a für Warmwasser
- 7 kW Heizlast je Haushalt
- 6736 m² Gesamtnutzfläche
- 421.000 kWh/a Gesamtwärmebedarf
- vier Personen je Haushalt

sowie folgende Bezugskosten (netto)

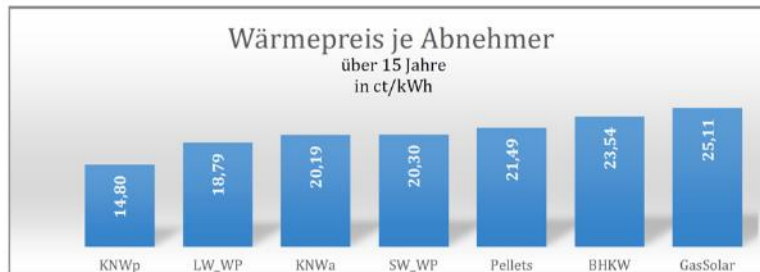
- 0,0578 €/kWh Erdgas⁴⁶
- 0,2399 €/kWh Strom⁴⁷
- 0,0430 €/kWh Pellets





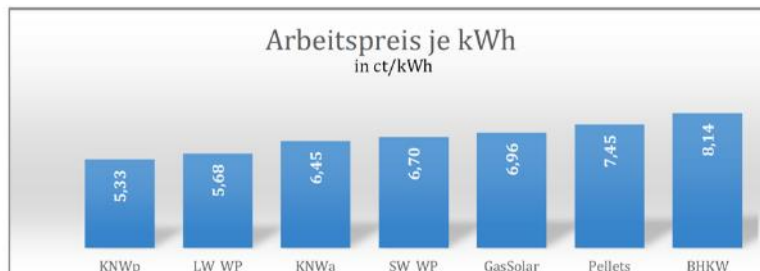
Kostenentwicklung je Teilnehmer

KNWp	62.324 €
LW_WP	79.892 €
KNWa	85.014 €
SW_WP	86.315 €
GasSolar	89.575 €
Pellets	90.488 €
BHKW	99.112 €



Kostenentwicklung je Teilnehmer

KNWp	14,80 ct/kWh
LW_WP	18,79 ct/kWh
KNWa	20,19 ct/kWh
SW_WP	20,30 ct/kWh
Pellets	21,49 ct/kWh
BHKW	23,54 ct/kWh
GasSolar	25,11 ct/kWh



Arbeitspreis je kWh

KNWp	5,33 ct/kWh
SW_WP	5,68 ct/kWh
GasSolar	6,45 ct/kWh
BHKW	6,70 ct/kWh
Pellets	6,96 ct/kWh
KNWa	7,45 ct/kWh
LW_WP	8,14 ct/kWh



Vohbachsiedlung Markt Burgheim

Analyse und Konzept für
das
Neubaugebiet
Vohbachsiedlung



Dipl.-Ing. Otto Reisig
Technische Gebäudeausrüstung &
Gebäudemanagement



Vohbachsiedlung Markt Burgheim

Dipl.-Ing. Otto Reisig

Technische Gebäudeausrüstung &
Gebäudemanagement



Bedarfe: Heizlast, Nutzenergie Raumheizung (RH) & Warmwasserbereitung (WW)

3070 Burgheim
Bedarfsanalyse Baufeld 1 | Grundlage: Bebauungsplan Vohbachsiedlung, Josef Tremel
Geothermie | Fassung vom 19.01.2017

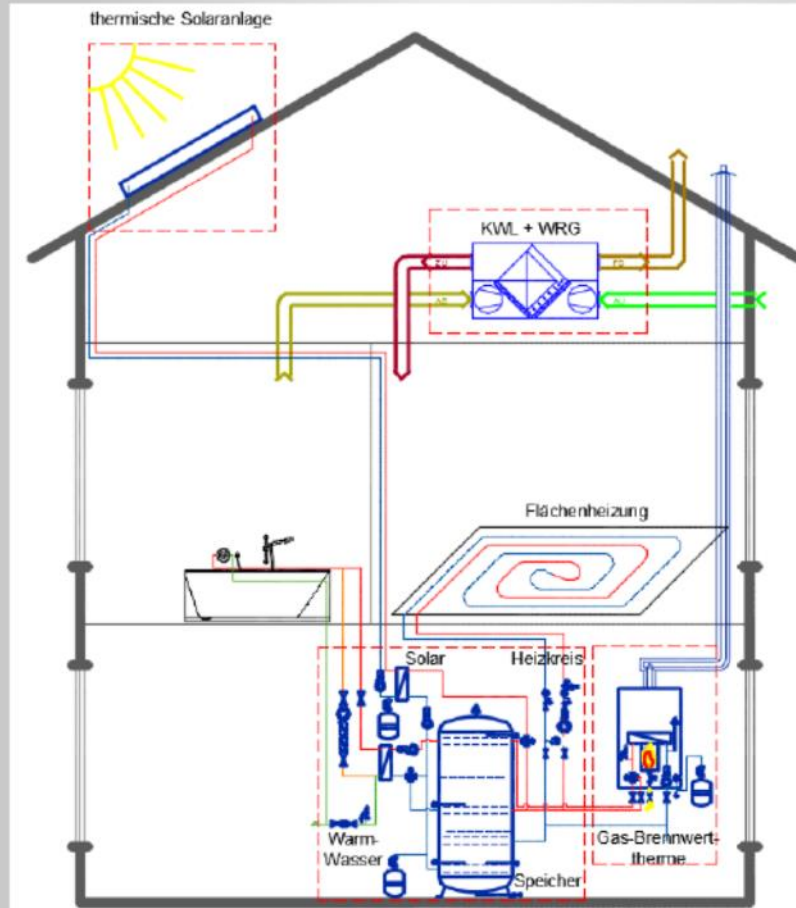
Stand: 24.04.2017

Gebäudeerfassung										je Gebäude			
Anzahl	Gebäudetyp	Länge ¹⁾	Breite ¹⁾	BF	Geschosse ²⁾	BGF	NGF ³⁾	Baustandard ²⁾	Baustandard ²⁾	Heizlast	Nutzenergie (RH + WW)		
										spezifisch	spezifisch		
14 St.	(A)	10,0 m	8,0 m	80 m ²	2,5	200 m ²	160 m ²	KFW60	KFW60	~ 35 W/m ²	5,6 kW	~ 53 kWh/m ² a	8,4 MWh/a
18 St.	(B)	12,0 m	8,0 m	96 m ²	2,5	240 m ²	192 m ²	KFW60	KFW60	~ 35 W/m ²	6,7 kW	~ 53 kWh/m ² a	10,1 MWh/a
4 St.	(C)	16,0 m	10,0 m	160 m ²	3,5	560 m ²	448 m ²	KFW60	KFW60	~ 35 W/m ²	15,7 kW	~ 53 kWh/m ² a	23,5 MWh/a

	Heizlast	Nutzenergie (RH + WW)
Summen	262 kW	393,1 MWh/a



Vohbachsiedlung Markt Burgheim



Dipl.-Ing. Otto Reisig
Technische Gebäudeausrüstung &
Gebäudemanagement

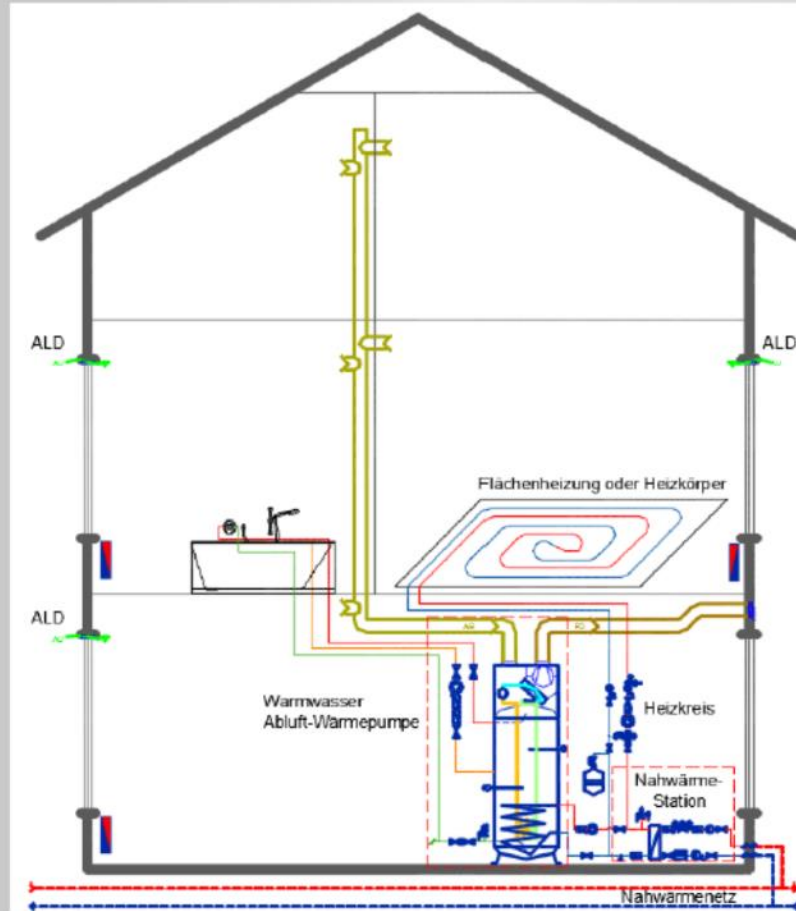
I) Konventionelles Gebäudekonzept (EnEV 2016)

- A) Gas- Brennwert- Kesseltherme
- B) thermische Solaranlage für
Warmwasser
Heizungsunterstützung
- C) Energiemanagement mit
Speicher (Schichtenspeicher)
Solarstation
Frischwasserstation (WWB)
Regelung
- D) kontrollierte Wohnungslüftung mit
Wärmerückgewinnung

vorzugsweise Flächenheizkreise als
Fußbodenheizung
Wandheizung
ggf. Bauteilaktivierung



Vohbachsiedlung Markt Burgheim



Dipl.-Ing. Otto Reisig
Technische Gebäudeausrüstung &
Gebäudemanagement

IIa) warme Nahwärmeversorgung WNW Nahwärmeabnehmer

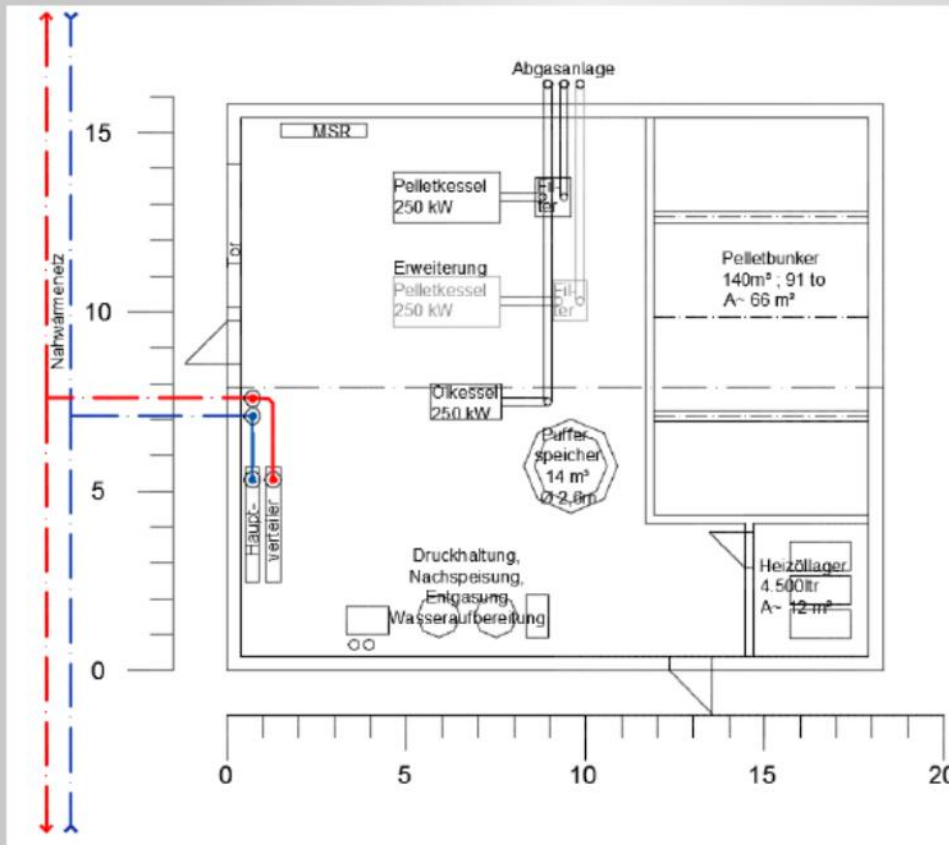
- A) Nahwärme-Übergabestation mit
Regelung
- B) Warmwasserbereiter mit
Abluftwärmepumpe
- C) kontrollierte Wohnungslüftung mit
geregelten Außenluftdurchlässen (ALD)
(DIN 1946 – 6)

Flächenheizkreise als
Fußbodenheizung
Wandheizung
ggf. Bauteilaktivierung
oder Heizkörper



Vohbachsiedlung Markt Burgheim

Dipl.-Ing. Otto Reisig
Technische Gebäudeausrüstung &
Gebäudemanagement



IIb) warme Nahwärmeversorgung WNWN Wärmeerzeugung mit Pellet

- A) Pelletkessel 250 kW mit Filteranlage
- B) Öl-Kesselanlage (nur Notversorgung)
- C) Erweiterungsmöglichkeit (Pellet, BHKW)
- D) Pelletlager mit Austragung
- E) Heizöllager
- F) Pufferspeicher
- G) Hauptverteiler Nahwärmenetz
- H) Mess-, Steuer- und Regelungsanlage
- I) Druckhaltung, Wasseraufbereitung
- J) Abgasanlagen
- K) Heizzentrale (Gebäude), Grundstück (Miete)



Vohbachsiedlung Markt Burgheim



Dipl.-Ing. Otto Reisig
Technische Gebäudeausrüstung &
Gebäudemanagement

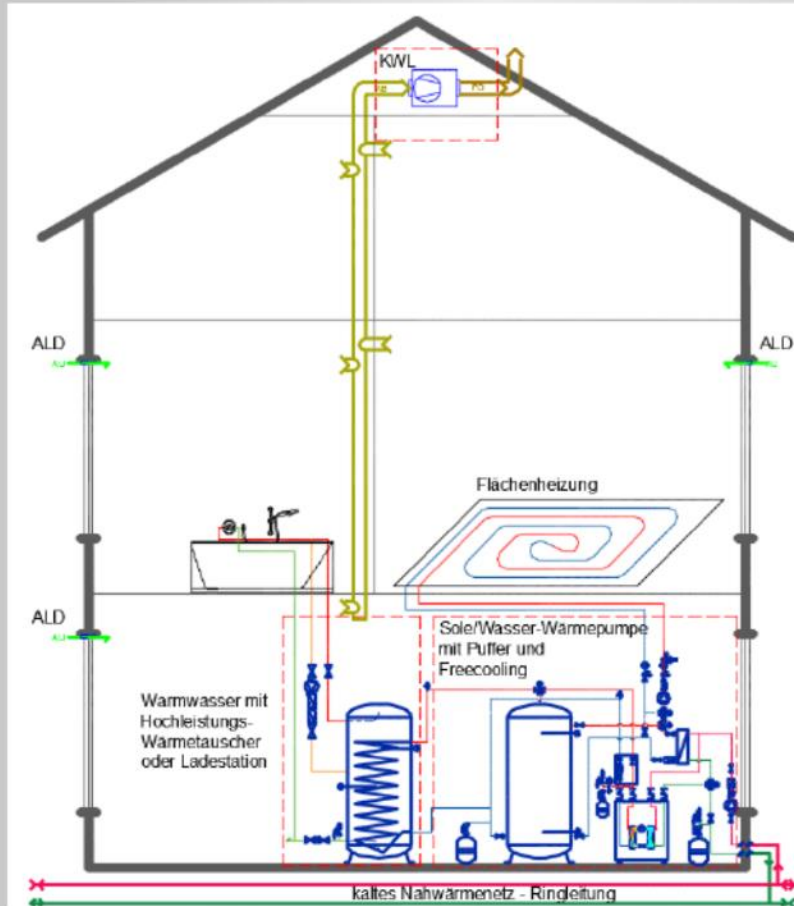
IIc) Warmes Nahwärmenetz

BA1: ~ 1150 Trassenmeter incl.
Hausanschlussleitungen



Vohbachsiedlung Markt Burgheim

Dipl.-Ing. Otto Reisig
Technische Gebäudeausrüstung &
Gebäudemanagement



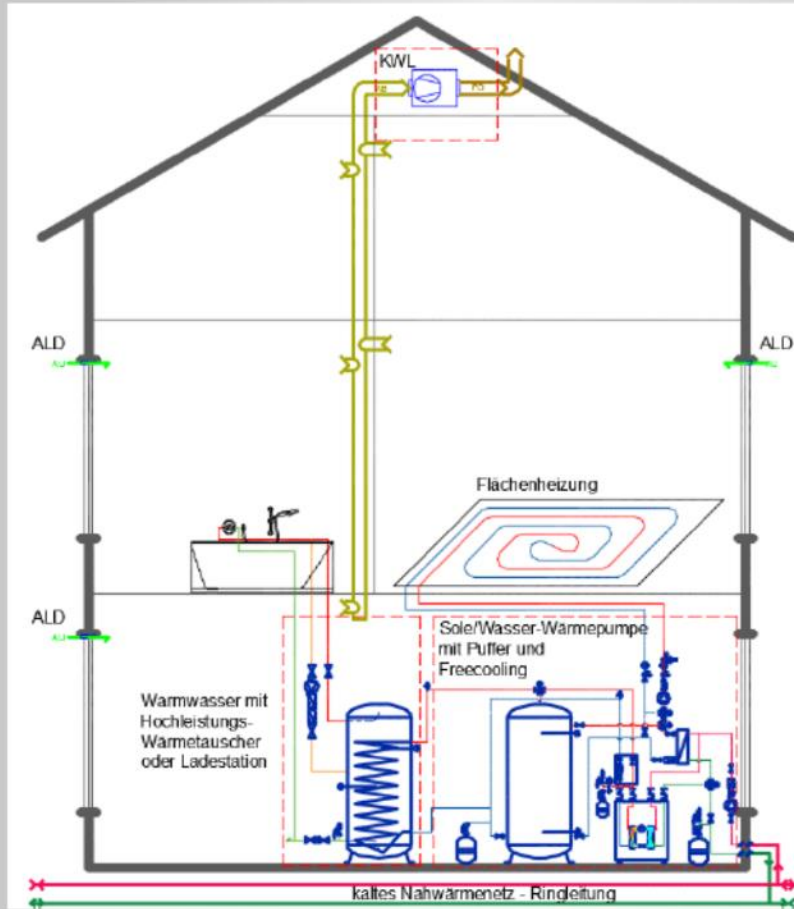
IIIa) kalte Nahwärmeversorgung KNWN Nahwärmeabnehmer

- A) Sole/Wasser-Wärmepumpe mit Pufferspeicher
Freies Kühlen
- B) Warmwasserbereiter mit Hochleistungswärmetauscher
(Ladestation)
- C) kontrollierte Wohnungslüftung mit geregelten Außenluftdurchlässen (ALD)
(DIN 1946 – 6)

Flächenheizkreise als
Fußbodenheizung
Wandheizung
ggf. Bauteilaktivierung



Vohbachsiedlung Markt Burgheim



Dipl.-Ing. Otto Reisig

Technische Gebäudeausrüstung &
Gebäudemanagement

IIIa) kalte Nahwärmeversorgung KNWN Nahwärmeabnehmer

- A) Sole/Wasser-Wärmepumpe mit Pufferspeicher
Freies Kühlen
- B) Warmwasserbereiter mit Hochleistungswärmetauscher
(Ladestation)
- C) kontrollierte Wohnungslüftung mit
geregelten Außenluftdurchlässen (ALD)
(DIN 1946 – 6)

Flächenheizkreise als
Fußbodenheizung
Wandheizung
ggf. Bauteilaktivierung



Vohbachsiedlung Markt Burgheim

Dipl.-Ing. Otto Reisig

Technische Gebäudeausrüstung &
Gebäudemanagement



Ansatz: Vollkostenrechnung

in Anlehnung an die VDI 2067 Blatt 3: Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen

Investition

- Gebäudetechnische Anlagenteile; (ggf. Gebäude, Grunderwerb, Erschließung, usw.)
- Montage
- Planung
- Finanzierung
- abzgl. Baukostenzuschuss, Förderungen

- + Zinssatz
- + Nutzungsdauer (bzw. Betrachtungszeitraum)
- Annuität
- Invest.-Kosten / Anno

Verbrauch

- Strom
- Gas, Heizöl
- Pellet, Hackschnitzel
- Wasser, Abwasser

Endenergeträger	Preisanteile Grundlag. Energiekonzept		
	Verbrauch HT	Verbrauch NT	Fix-Kosten
Strom (Grundversorgung) ¹⁾	0,2275 €/kWh		117,68 €/a
Strom (Wärmestrom, gebrennt) ²⁾	0,1715 €/kWh	0,1590 €/kWh	143,50 €/a
Gas (bis 1000 kWh/a) ³⁾	0,0581 €/kWh (Hq)		72,00 €/a
Gas (bis 24.000 kWh/a) ⁴⁾	0,0521 €/kWh (Hq)		120,00 €/a
Heizöl ⁵⁾	0,0504 €/kWh (Hq)		0,00 €/a
Pellet ⁶⁾	0,0420 €/kWh (Hq)		0,00 €/a
Hackschnitzel WG 35 ⁴⁾	0,0219 €/kWh (Hq)		0,00 €/a

Preisklein (2019)
1) Statistische Abteilung 2017
2) DEPV
3) Faktor 0,6
4) CAROLINE H & V
Hq = Standard
H = Heizwert

- + Verbräuche
- + aktuelle Energiekosten
- Verbrauchs-Kosten / Anno

Betrieb

- Wartung, Instandhaltung
- Abgasmessung
- Grund- und Leistungspreise (Strom, Gas)
- Verbrauchsmessung, Contracting - Dienstleistungen, Versicherung
- Personaleinsatz

- + Kostensätze
- + Aufwand
- Umlage
- Betriebs-Kosten / Anno

Vollkosten / Anno als Grundlage für den Vergleich der Wirtschaftlichkeitsdarstellung von Anlagenkonzepten



Vohbachsiedlung Markt Burgheim

Dipl.-Ing. Otto Reisig

Technische Gebäudeausrüstung &
Gebäudemanagement

I) Konventionell



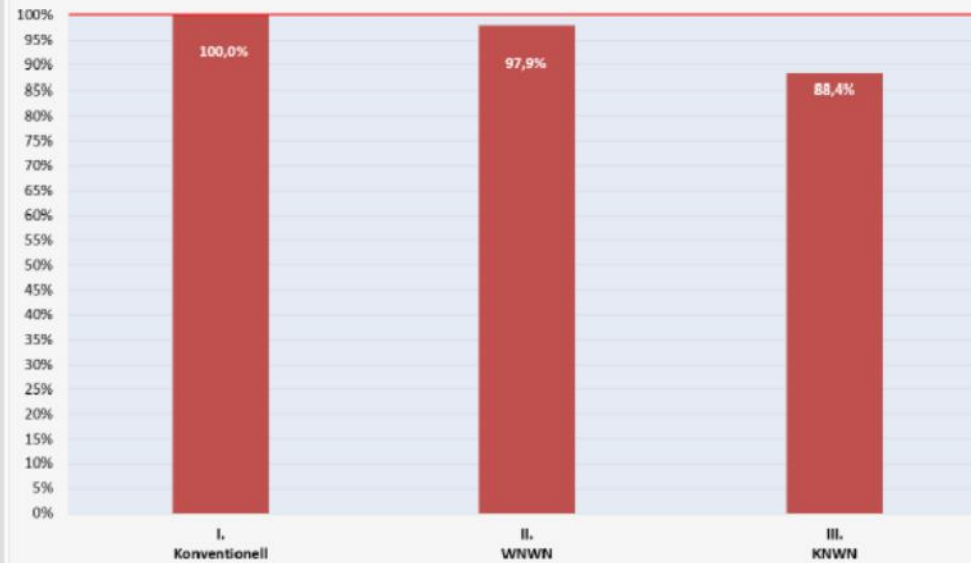
II) WNWN



III) KNWN



Gegenüberstellung der Investitionskosten



■ Investitionskosten

Otto Reisig GmbH - St. Anna Platz 2a - 93339 Riedenburg

Vergleich der
Investitionskosten



Vohbachsiedlung Markt Burgheim

Dipl.-Ing. Otto Reisig
Technische Gebäudeausrüstung &
Gebäudemanagement

I) Konventionell



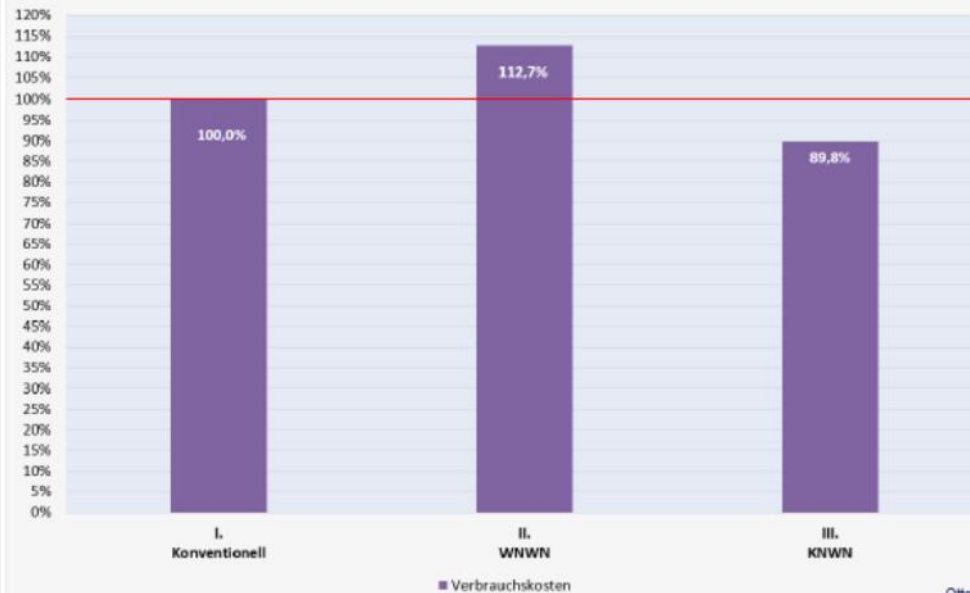
II) WNWN



III) KNWN



Gegenüberstellung der Verbrauchskosten



Otto Reisig GmbH - St. Anna Platz 2a - 93339 Riedenburg



Vohbachsiedlung Markt Burgheim

Dipl.-Ing. Otto Reisig
Technische Gebäudeausrüstung &
Gebäudemanagement 

I) Konventionell



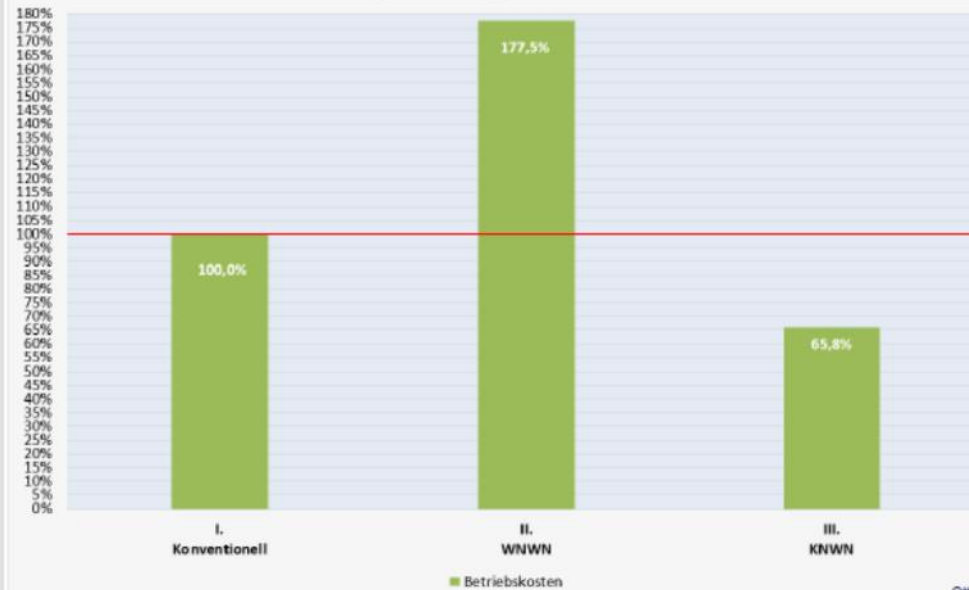
II) WNWN



III) KNWN



Gegenüberstellung der Betriebskosten



Otto Reisig GmbH - St. Anna Platz 2a - 93339 Riedenkurg



Vohbachsiedlung Markt Burgheim

I) Konventionell



II) WNWN

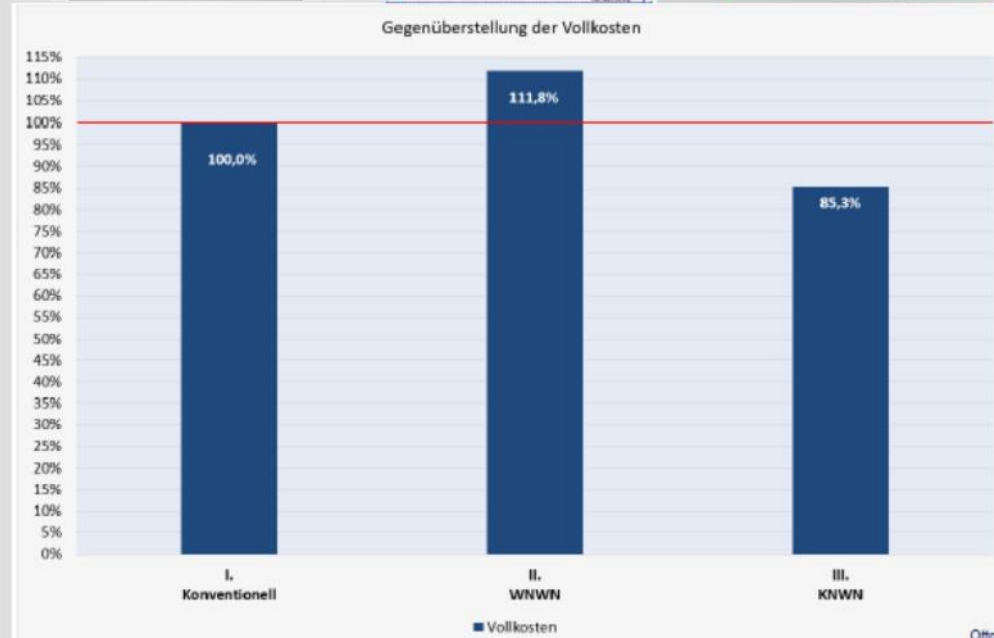


III) KNWN



Dipl.-Ing. Otto Reisig
Technische Gebäudeausrüstung &
Gebäudemanagement

Vergleich der
Vollkosten



Otto Reisig GmbH - St. Anna Platz 2a - 93339 Riedenburg

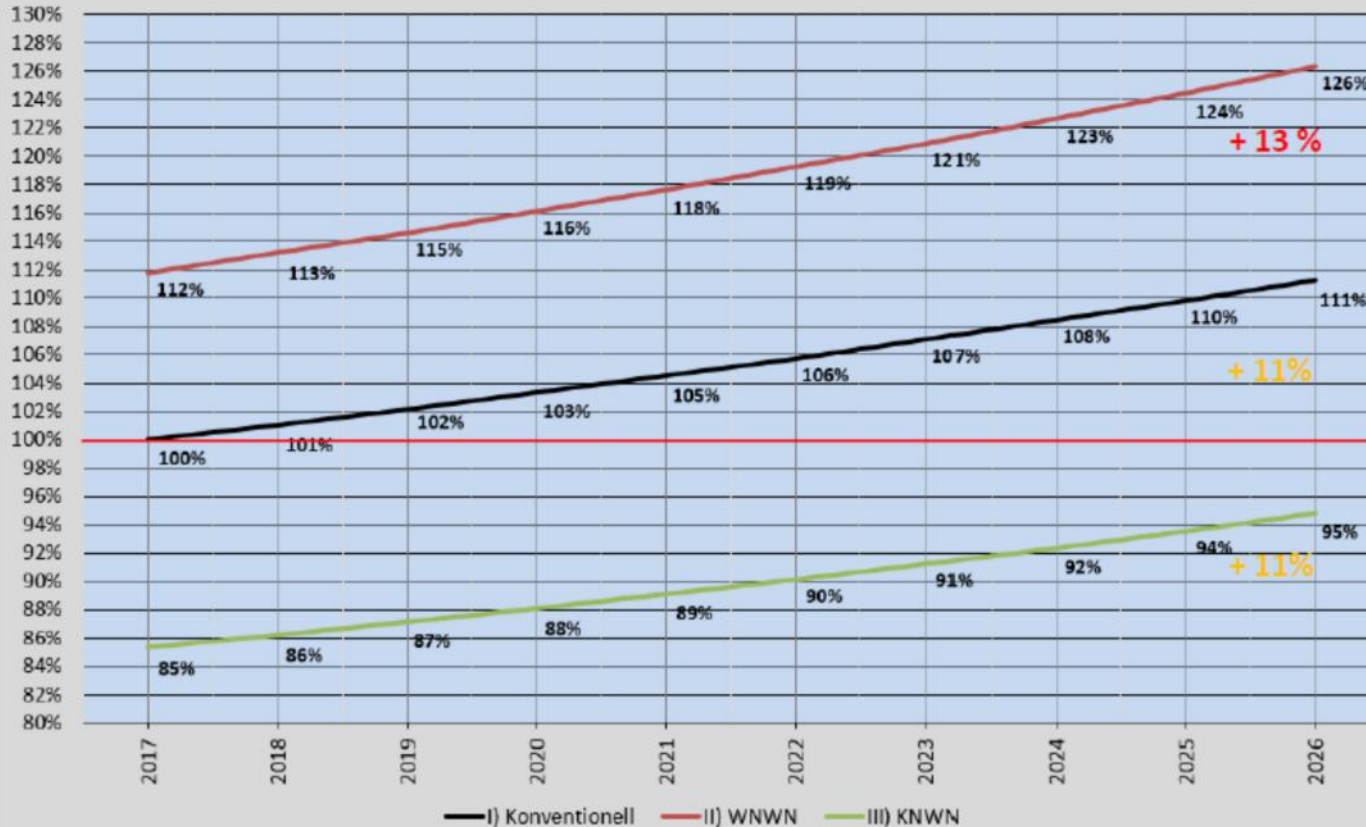


Vohbachsiedlung Markt Burgheim

Dipl.-Ing. Otto Reisig
Technische Gebäudeausrüstung &
Gebäudemanagement



Entwicklung der Vollkosten



II) WNWN



I) Konventionell



III) KNWN



Otto Reisig GmbH - St. Anna Platz 2a - 93339 Riedenburg

Wir brauchen Gebäude, die mit der Zukunft gehen !

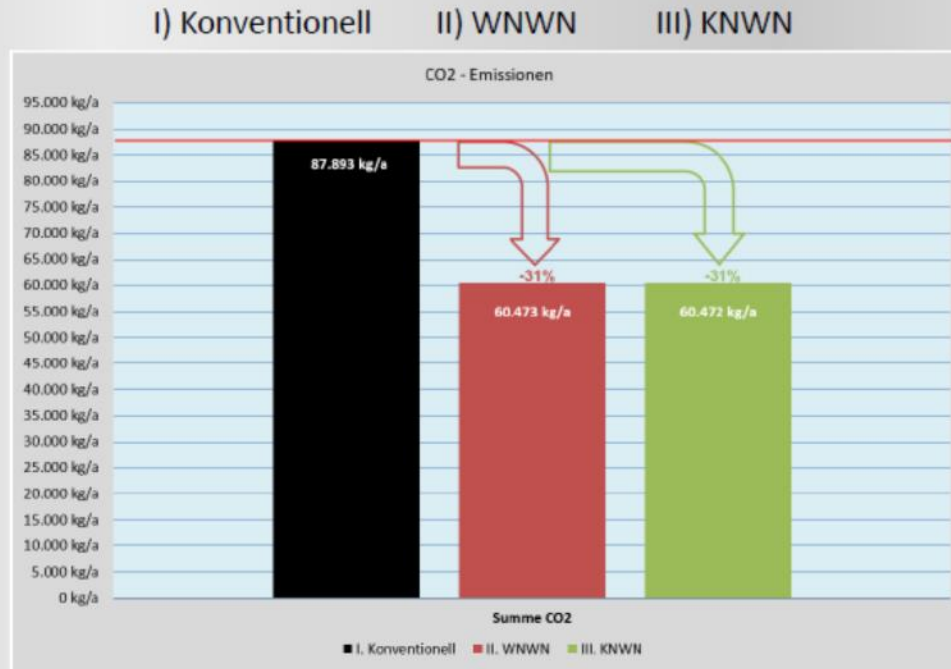


Vohbachsiedlung Markt Burgheim

Dipl.-Ing. Otto Reisig

Technische Gebäudeausrüstung & Gebäudemanagement

CO₂ – Emissionen



Energieträger	CO ₂ -Emissionen		
	I Konventionell	II WNWN	III KNWN
CO ₂ -Heizöl		6.704 kg/a	
CO ₂ -Erdgas	61.723 kg/a		
CO ₂ -Strombezug Heizanlage	10.595 kg/a	21.938 kg/a	56.578 kg/a
CO ₂ -Strombezug KWL	15.575 kg/a	3.894 kg/a	3.894 kg/a
CO ₂ -Holzpellet		27.938 kg/a	
Summe CO₂	87.893 kg/a	60.473 kg/a	60.472 kg/a



Endenergieträger	CO ₂ -Emissionsfaktor	Primärenergiefaktor
Strom	0,520 kg/kWh	1,8
Erdgas	2,421 kg/m ³	1,1
Heizöl	3,097 kg/ltr	1,1
Pellet	0,343 kg/kg	0,2

Quelle: Ergonomics Lab GmbH, Stand 2014

Otto Reisig GmbH - St. Anna Platz 2a - 93339 Riedenburg



Vohbachsiedlung Markt Burgheim

I) Konventionell




II) WNW



III) KNWN



Dipl.-Ing. Otto Reisig

Technische Gebäudeausrüstung &
Gebäudemanagement 

Vorteile

- hohes Maß an Individualität
- alle Kostenfaktoren in eigener Hand
- nur geringe langfristige Kosten für Versorgeranschlussleitungen (Gas)
- einfacher Wechsel vom Anbieter der Endenergie

- finanzielle Entlastung in der Bauphase
- einfache und platzsparende Anlagentechnik im Gebäude
- Möglichkeit der Integration KWK-Anlagen in der Heizzentrale
- einfache Erweiterung der Heizleistung bei Netzvergrößerung

- hohe Wirtschaftlichkeit
- kaum betriebsbedingte Kosten
- Anfall der verbrauchsabhängige Kosten beim Abnehmer
- Möglichkeit des „Freien Kühlens“
- Möglichkeit der Nutzung selbsterzeugter Strom
- keine Emissionen vor Ort (Feinstaub, Abgas, Lärm)
- keine Abgasanlage
- kein Lagerraum für Heizöl, Pellet oder Hackschnitzel
- langfristiges Konzept durch Zunahme regenerativer Stromanteil (Klimaziel 2050)

Nachteile

- hohe finanzielle Belastung in der Bauphase
- Abgasmessung + Wartungsaufwand
- ggf. Platzbedarf für Brennstofflager
- keine Kühlmöglichkeit ohne wesentliche Systemerweiterung

- längerfristige Bindung
- höhere Verteilverluste
- Wartungsaufwand
- hohe betriebsbedingte Kosten
- Emissionen vor Ort
- Platzbedarf für Heizzentrale
- Kühlmöglichkeit nur mit hohem Aufwand

- längerfristige Bindung
- Platzbedarf für Erdsondenfeld
- Genehmigungspflichtig (Geothermie)
- Fündigkeitsrisiko (Geothermie)
- Rechtliche Sicherung (Bewilligung)



Vohbachsiedlung Markt Burgheim

Dipl.-Ing. Otto Reisig
Technische Gebäudeausrüstung &
Gebäudemanagement

Was wäre wenn

zusätzlich jedes Gebäude ausgestattet wird mit:

- a) mit Aufdach-PV-Anlage mit 3,6 kWp (gesamt 130 kWp)
- b) Batteriespeicher mit 4,8 kWh (gesamt 175 kWh)

Bereich	I) Konventionell	II) WNWN	III) KNWN
Investitionskosten	+ 51 %	+ 51 %	+ 57 %
Verbrauchskosten	- 71 %	- 63 %	- 86 %
Betriebskosten	+ 58 %	+ 33 %	+ 88 %
CO ₂ -Emission	27.521 kg/a	100 kg/a	100 kg/a
CO ₂ -Emission	-69 %	- 100 %	- 100%
Autarkiegrad *)	13 %	9 %	65 %

*) bezogen auf den gesamten Endenergiebedarf des jeweiligen Anlagenkonzeptes

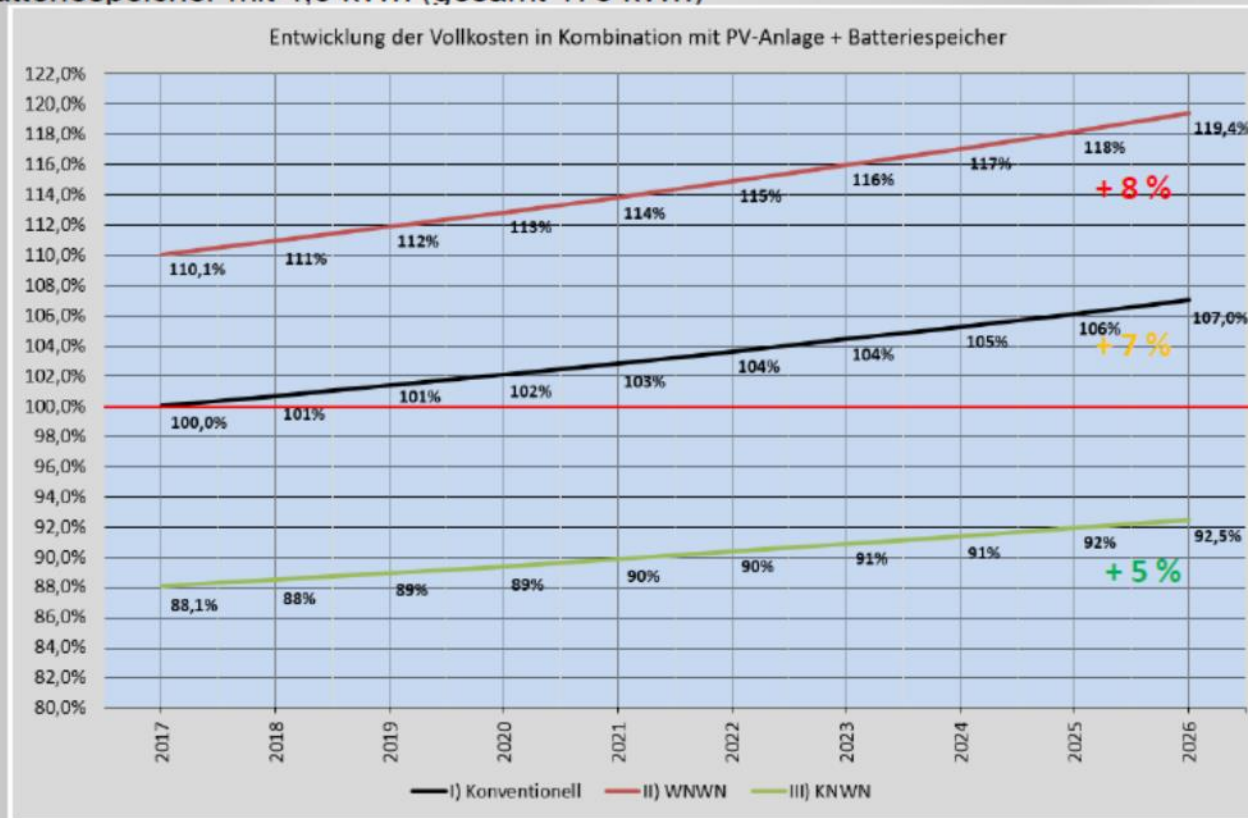


Vohbachsiedlung Markt Burgheim

zusätzlich jedes Gebäude mit:

- a) mit Aufdach-PV-Anlage mit 3,6 kWp (gesamt 130 kWp)
- b) Batteriespeicher mit 4,8 kWh (gesamt 175 kWh)

Dipl.-Ing. Otto Reisig
Technische Gebäudeausrüstung &
Gebäudemanagement 



Otto Reisig GmbH - St. Anna Platz 2a - 93339 Riedenburg

Wir brauchen Gebäude, die mit der Zukunft gehen !

