INeG
IngenieurNetzwerk Energie eG

Unabhängige Energieberatung der Genossenschaften

ENERGIEMANAGEMENT UND BERATUNG

ERNEUERBARE ENERGIEN

QUARTIERSVERSORGUNG

TECHNISCHE GEBÄUDEAUSRÜSTUNG

www.ineg-energie.de

Agenda

03 Das Unternehmen
08 Unser Netzwerk
11 Energiekonzept Burgdorf
23 Wirtschaftlichkeit Netzbetrieb
28 Wirtschaftlichkeit Kunde
32 Zusammenfassung

INeG
IngenieurNetzwerk Energie eG

DAS UNTERNEHMEN

Wer ist die iNeG?

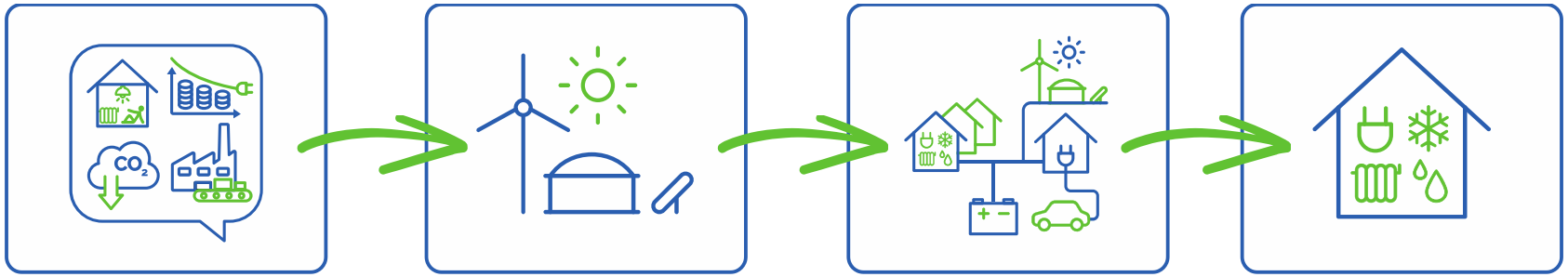
Beratung, Planung, Betrieb

- Genossenschaftlich organisiertes Ingenieurbüro
- Gründung in 2007
- Über 50 Mitglieder: Volksbanken, Stadtwerke Warengenossenschaften, eG´s
- 30 Mitarbeiter

Tätigkeitsfelder:

- Energiemanagement und -beratung
- Erneuerbare Energien
- **Quartiersversorgung**
- Technische Gebäudeausrüstung

Energie ist unser Thema



Entwicklung

- Energiemanagement und -Beratung
- Förderberatung
- Quartierskonzepte

Erzeugung

- Biomasse, Wind, PV, KWK
- Solarthermie, Geothermie
- Power-to-X, Abwärme

Verteilung

- Nah- und Fernwärme
- Speicher, E-Mobilität
- Digitalisierung

Verbrauch

- Heizung
- Lüftung
- Klima

Quartiersversorgung

Wir unterstützen Sie bei:

- Beratung und Konzepterstellung
- Machbarkeitsstudien
- Berechnung und Simulation
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen
- Planung/Ausschreibung/Bauüberwachung
- 3-D Planung und Visualisierung
- Bewertung und Optimierung von Bestandsanlagen
- Technisches Monitoring
- Businessplanung und Unterstützung der Gesellschaftsgründung (z.B. Energiegenossenschaften)

Quartiersversorgung

UNSERE LEISTUNGEN

Energieerzeugungszentralen
Wir erarbeiten Lösung für eine nachhaltige und wirtschaftliche Energieversorgung auf Basis Erneuerbarer Energien und Abwärme.

Wärmenetze
Wirtschaftliche und energieoptimierte Versorgungs-systeme für Neubau- und Bestandsgebiete sind ein wichtiger Bestandteil nachhaltiger Quartiere. Hierbei gehören innovative, intelligente und effiziente „klassische“ Wärmenetze als auch die sogenannten „kalte“ Netze zu unserem Portfolio.

E-Mobilität
Wir schaffen im Bereich der Quartiersentwicklung bereits jetzt die Voraussetzungen für die Mobilität von Morgen.

Stromnetze
Zu unseren Leistungen gehört die Konzipierung, Planung und Auslegung intelligenter Stromnetze zur Optimierung der Eigenstromnutzung und Strommarktdienlichkeit.

Breitband
Internet, Fernsehen, Telefon mit Übertragungs-geschwindigkeiten von 1 Gbit/s. Das ermöglicht die Datenübertragung über Glasfasernetze. Vernetzung ganzer Quartiere und die Nutzung von Synergien im Rahmen der Errichtung von Versorgungssystemen sind unsere Stärke.

INeG
IngenieurNetzwerk Energie eG

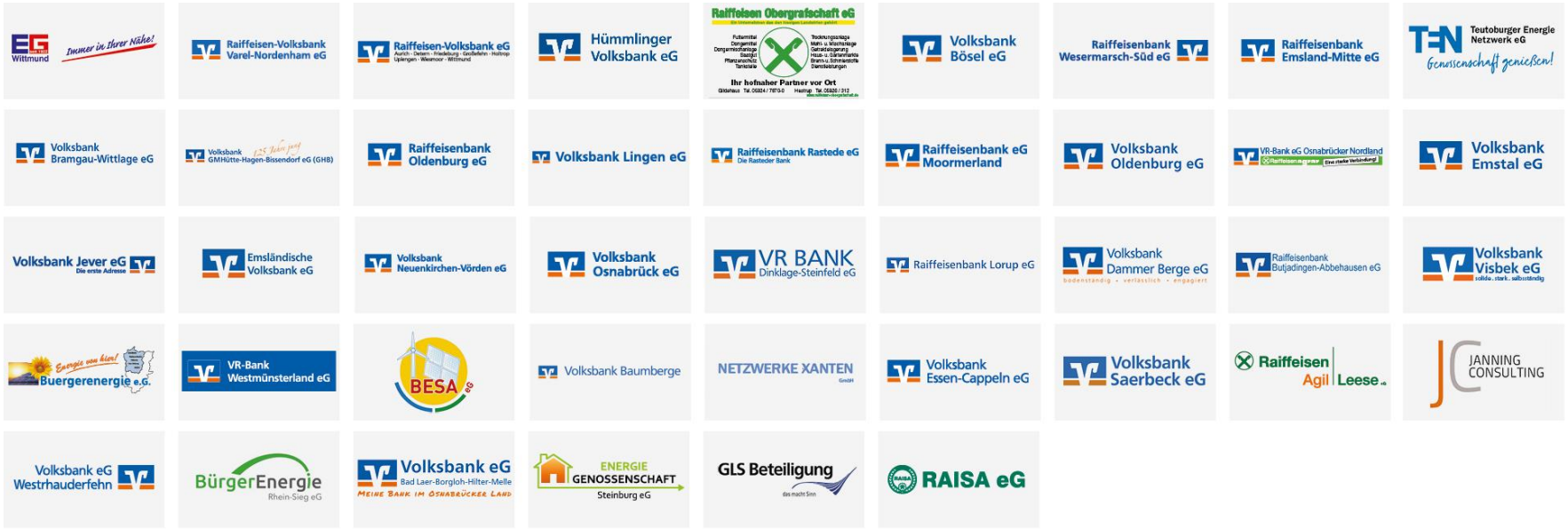
UNSER NETZWERK

Unser Netzwerk

VERBÄNDE

Unser Netzwerk

MITGLIEDER



INeG
IngenieurNetzwerk Energie eG

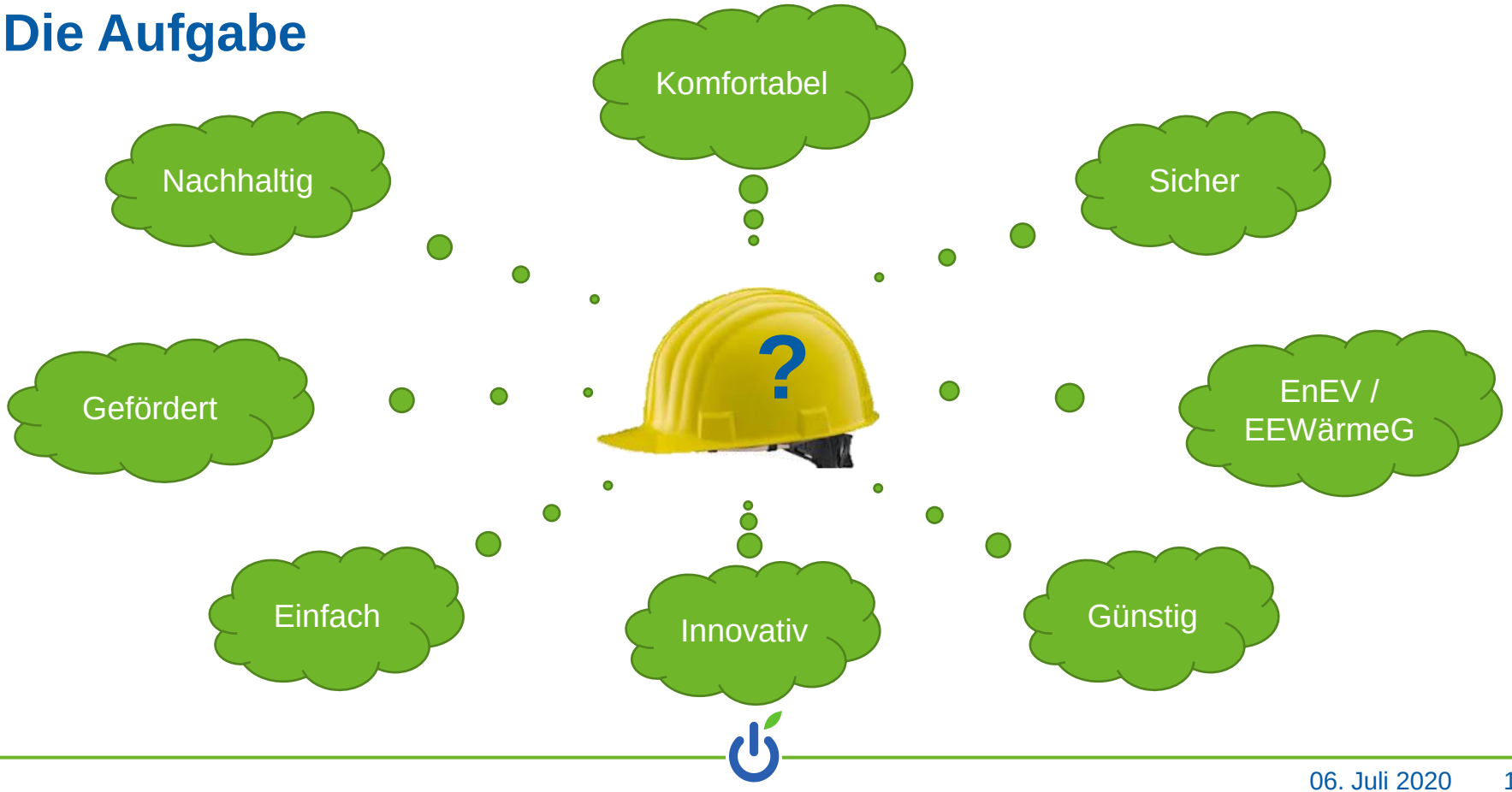
Energiekonzept Burgdorf

Das Gebiet

36 Gebäude:

- 14 EFH/DH (WA1)
- 2 RH / 9WE (WA4)
- 2 MFH (WA2)
- 9 MFH (WA3)
- 2 Gewerbe (MI)

Die Aufgabe


Komfortabel
Nachhaltig
Sicher
?
Gefördert
EnEV / EEWärmeG
Einfach
Innovativ
Günstig

Das Vorgehen

Grundlagen

- Gebäudestandard
- Wärmebedarf
- Trassenlänge
- Lastgang
- Dimensionierung der Energieerzeuger

Varianten

- Zentrale Versorgung
- Dezentrale Versorgung
- Einzellösungen
- Preismodell

Analyse

- Wirtschaftlichkeit Betrieb
- Wirtschaftlichkeit Kunde
- Umweltbilanz

Ermittlungsschritte und Annahmen

- Wärmebedarfsermittlung
  - Nutzflächen der Gebäude
  - Gebäude-Dämmstandard
  - Spezifische Wärmebedarfswerte
    - Heizung
    - Warmwasserbereitung
- Energiekonzepte
  - Gleichzeitigkeiten / Laufzeiten / Lastgänge
  - Dimensionierung Energiequellen / -erzeuger
    - Wirkungsgrade
    - Ergiebigkeit der Geologie
    - Größe / Platzverhältnisse
  - Wärmeverluste / -gewinne des Netzes
- Kosten
  - Investitionskosten
  - Instandsetzungskosten
  - Kapitalkosten
  - Bedarfsgebundene Kosten
  - Betriebsgebundene Kosten
- Einnahmen / Wärmeverkauf
- Finanzierung
  - Netzkostenbeiträge
  - Förderungen
  - Fremdkapital
- CO_2-Emissionen und Primärenergiefaktor

Betrachtete Varianten

Betrachtete Varianten

Zentrale Varianten (Netzversorgung)

Warme Netze
- Erdgas BHKW (V1)
- Holzpellet-Anlage (V2)
- Bilanzielles Biomethan BHKW (V4)
- Erdgas BHKW mit weiteren Anschlussnehmern (V9)
- Biomethan BHKW (V10)

Kalte Netze
- Erdkollektoren (V5)
- Erdwärmesonden (V6)
- Erdwärmesonden mit Solarthermie (V7)

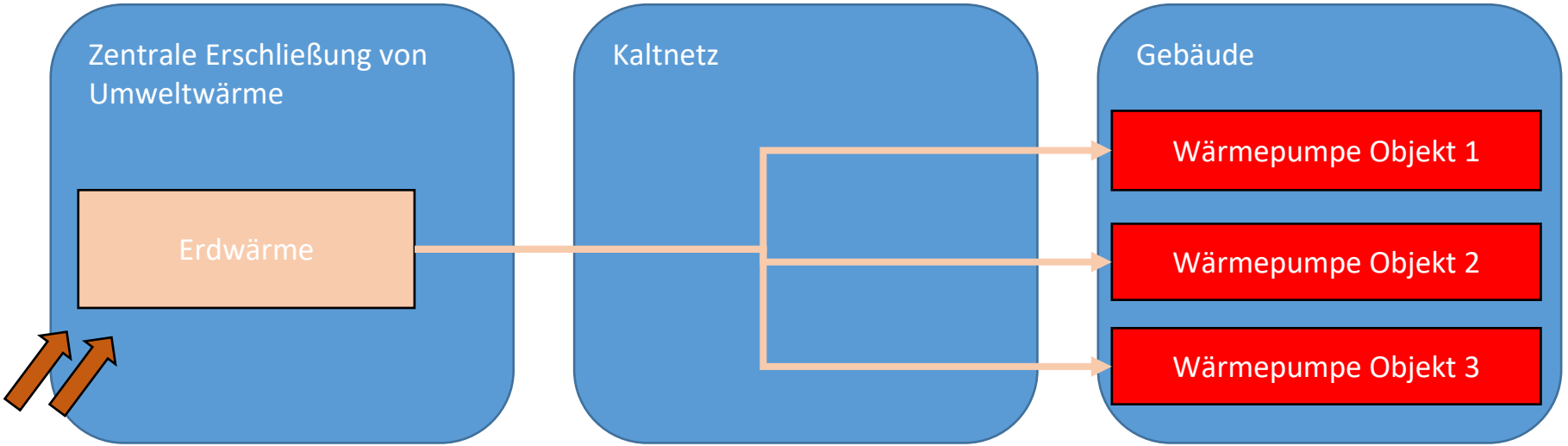
Weitere
- Holzvergaser (V3)
- Brennstoffzelle (V8)

Dezentrale Varianten (Einzellösungen)

1) Gasbrennwertkessel mit Solarthermie
2) Pelletheizung
3) Wärmepumpe
    a. Luft-Wasser-Wärmepumpe
    b. Sole-Wasser-Wärmepumpe

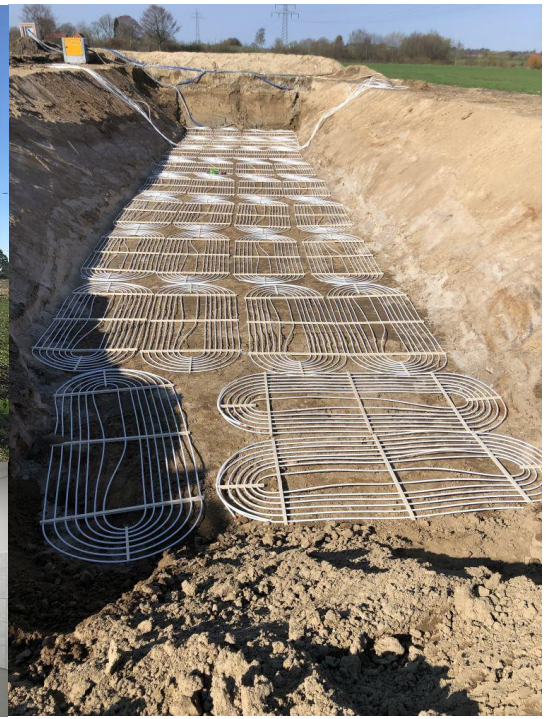
Das Prinzip – Kaltnetz

Erzeugung durch dezentral installierte Wärmepumpen in Gebäuden mit zentraler Erschließung von Umweltwärme



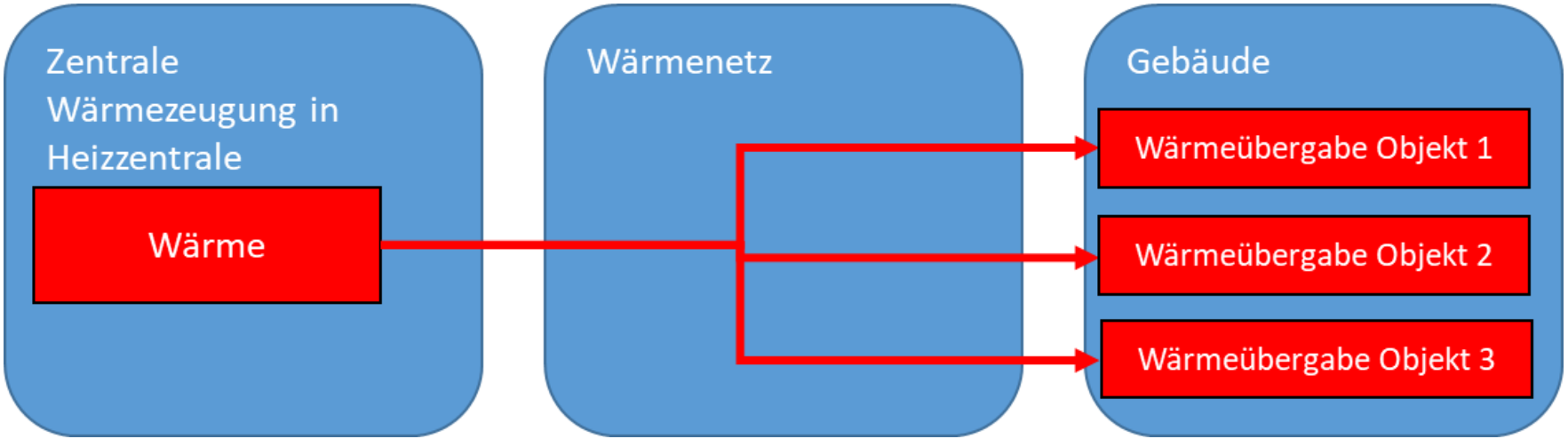
Fakten – Kaltnetz

- Nutzung von Niedertemperatur-Wärmequellen
- Sonden, Kollektoren, Abwärme, Solar
- Vorlauftemperatur: 5°C bis 20°C
- Rohrsystem PE (Trinkwasser)
- Wärmepumpen im Gebäude
- Kühlung im Sommer
- Regeneration der Wärmequelle durch Kühlung
- Keine Netzverluste
- Passive Netzstruktur
- Hoher Anteil dezentraler Technik (Wärmepumpen)



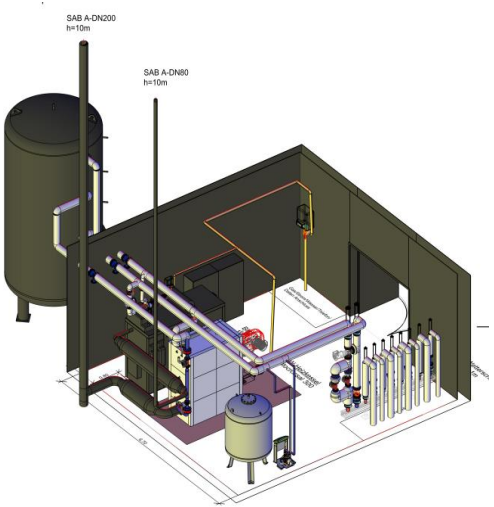
Das Prinzip – Nahwärmenetz

Erzeugung zentral z.B. mit BHKW oder Abwärme



Fakten – Nahwärmenetz

- Nutzung von klassischen Wärmeerzeugern
- BHKW, Biomassekessel, Solar, Abwärme
- Energieträger: Erdgas, Biomethan, Pellets, Holzhackschnitzel
- Vorlauftemperatur: 70°C bis 80°C
- Rohrsystem PE-xa, KMR
- Übergabestation im Gebäude
- Netzverluste
- Aktive Netzstruktur
- Hoher Anteil zentraler Technik (Heizzentrale)



INeG
IngenieurNetzwerk Energie eG

Wirtschaftlichkeit Netzbetrieb

Investitionskosten

3.Investitionskosten					1.Variante		2.Variante		6.Variante		10.Variante	
				Einheit	warmes WN / Erdgas BHKW		warmes WN / Holzpellets		kaltes WN / Erdsonden (100m)		warmes WN / Biomethan	
			Investitionskapitalbedarf Gesamt	EUR	1.194.248 €		1.133.494 €		1.479.086 €		1.194.248 €	
Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3	Kostengruppe Kostengliederung		Eingabe	Summen und Schätzungen	Eingabe	Summen und Schätzungen	Eingabe	Summen und Schätzungen	Eingabe	Summen und Schätzungen
1	0	0	100 Grundstück	€		0 €		0 €		0 €		0 €
2	0	0	200 Herrichten und Erschließen	€		0 €		0 €		0 €		0 €
3	0	0	300 Bauwerk - Baukonstruktion	€	200.000 €	263.100 €	300.000 €	363.100 €	50.000 €	141.520 €	200.000 €	263.100 €
3	1	0	310 Baugrube	€		63.100 €		63.100 €		91.520 €		63.100 €
3	2	0	320 Gründung	€		0 €		0 €		0 €		0 €
3	3	0	330 Außenwände	€		0 €		0 €		0 €		0 €
3	4	0	340 Innenwände	€		0 €		0 €		0 €		0 €
3	5	0	350 Decken	€		0 €		0 €		0 €		0 €
3	6	0	360 Dächer	€		0 €		0 €		0 €		0 €
3	7	0	370 Baukonstruktive Einbauten	€		0 €		0 €		0 €		0 €
3	9	0	390 Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktion	€		0 €		0 €		0 €		0 €
4	0	0	400 Bauwerk - Technische Anlage	€		707.834 €		558.440 €		1.060.989 €		707.834 €
4	1	0	410 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	€		0 €		0 €		0 €		0 €
4	2	0	420 Wärmeversorgungsanlagen	€		690.334 €		553.440 €		1.055.989 €		690.334 €
4	3	0	430 Lufttechnische Anlagen	€		0 €		0 €		0 €		0 €
4	4	0	440 Starkstromanlagen	€		17.500 €		5.000 €		5.000 €		17.500 €
4	5	0	450 Fernmelde- und informationstechnische Anlagen	€		0 €		0 €		0 €		0 €
4	6	0	460 Förderanlagen	€		0 €		0 €		0 €		0 €
4	7	0	470 Nutzungsspezifische Anlagen	€		0 €		0 €		0 €		0 €
4	8	0	480 Gebäudeautomation	€		0 €		0 €		0 €		0 €
4	9	0	490 Sonstige Maßnahmen für technische Anlagen	€		0 €		0 €		0 €		0 €
5	0	0	500 Außenanlagen	€		0 €		0 €		0 €		0 €
6	0	0	600 Ausstattung und Kunstwerke	€		0 €		0 €		0 €		0 €
7	0	0	700 Baunebenkosten	€		223.315 €		211.954 €		276.577 €		223.315 €

Förderungen zentraler Varianten

			1.Variante warmes WN / Erdgas BHKW	2.Variante warmes WN / Holzpellets	6.Variante kaltes WN / Erdsonden (100m)	10.Variante warmes WN / Biomethan
10.2 Förderung						
KWK-Gesetz (Abwicklung über BAFA)						
Zuwendung nach KWK-Gesetz	**EUR**		**118.100 €**	**118.100 €**	**115.600 €**	**118.100 €**
Marktanreizprogramm (MAP)	Tilgungszuschuss endfällig oder verminderte Raten					
Tilgungszuschuss nach Marktanreizprogramm	**EUR**		**71.860 €**	**81.820 €**	**0 €**	**71.860 €**
Zusätzliche Förderung (Land,EU,etc.)						
Beschreibung: Förderung Wärmepumpe BAFA	EUR	**35%**			176.820 €	
Förderung nach	bitte auswählen		KWKG	MAP	MAP	KWKG
Förderung gesamt			**118.100 €**	**81.820 €**	**176.820 €**	**118.100 €**

Preismodel

Standardtarif (netto)

Netzanschlusskosten
- Leistungsbezogen, ab 3.550 €

Grundpreis
- 200 € pro Jahr

Arbeitspreis
- 115 € pro MWh Wärme

Gewerbetarif (netto)

Netzanschlusskosten
- Leistungsbezogen, ab 3.550 €

Grundpreis
- 200€ pro Jahr

Arbeitspreis
- 90 € pro MWh Wärme

Bilanzierung

Zusammenfassung	1.Variante	2.Variante	6.Variante	10.Variante
	warmes WN / Erdgas BHKW	warmes WN / Holzpellets	kaltes WN / Erdsonden (100m)	warmes WN / Biomethan
Jahresausgaben				
kapitalgebundene Kosten unter Berücksichtigung der Fördermittel und Netzkostenbeiträge	40.491 €	33.471 €	45.828 €	40.491 €
bedarfsgebundene Kosten (Energiekosten)	62.299 €	48.164 €	28.742 €	97.890 €
betriebsgebunde Kosten (Betriebsführung+Instandhaltung)	29.702 €	18.378 €	26.299 €	29.702 €
sonstige Kosten	7.664 €	7.417 €	9.822 €	7.664 €
Jahresausgaben gesamt	140.156 €	107.430 €	110.691 €	175.747 €
Jahreseinnahmen				
Einnahmen durch Wärmeverkauf	73.358 €	73.358 €	73.358 €	73.358 €
Einnahmen durch Stromeinspeisung	65.097 €	0 €	0 €	65.097 €
Energiesteuerrückerstattung	8.436 €	0 €	0 €	0 €
Einsparung Eigenstromnutzung	0 €	0 €	0 €	0 €
Einnahmen durch Stromverkauf	0 €	0 €	0 €	0 €
Jahreseinnahmen gesamt	146.892 €	73.358 €	73.358 €	138.456 €
Einnahmen - Ausgaben (Überschuss)	6.736 €	-34.072 €	-37.333 €	-37.291 €
Investition	1.194.248 €	1.133.494 €	1.479.086 €	1.194.248 €
Investition nach Förderung BKZ/Mitlgiedsbeiträgen	680.148 €	655.674 €	906.266 €	680.148 €
CO_2 Emissionen	68.093 kg/a	30.920 kg/a	73.397 kg/a	-13.358 kg/a
Primärenergiefaktor des Wärmenetzes	0,45	0,37	0,42	0,00

INeG
IngenieurNetzwerk Energie eG

Wirtschaftlichkeit Kunde

Förderungen im Neubau

Förderübersicht: Heizen mit erneuerbaren Energien 2020

Art der Heizungsanlage		Gebäudebestand		Neubau
		Fördersatz[1]	Fördersatz mit Austausch Ölheizung[1]	Fördersatz[1]
Solarthermieanlage[2]		30 %	30 %	30 %
Biomasseanlage *oder* Wärmepumpeanlage		35 %	45 %	35 %
Erneuerbare Energien Hybridheizung (EE-Hybride)[3]		35 %	45 %	35 %
Nachrüstung eines Sekundärbauteils für die Biomasseanlage zur Partikelabscheidung oder Brennwertnutzung[4]		35 %		35 %
Gas-Hybridheizung	mit erneuerbarer Wärmeerzeugung	30 %[6]	40 %[6]	
	mit späterer Einbindung der erneuerbaren Wärmeerzeugung (Renewable Ready)[5]	20 %[7]		

Investitionskosten – Bauherr

Wohnhaus: EFH

Eingabefelder sind blau	Nahwärme (Contracting)	Gasbrennwertkessel + Solarthermie	Pelletheizung	Luft-Wasser Wärmepumpe	Sole-Wasser-EWP
Investitionskosten netto (in Anlehnung an BDEW-Studie*)					
Hausanschluss	11.000,00 €	1.680,67 €	- €	- €	- €
Wärmeerzeuger / Regelung	- €	2.268,91 €	11.596,64 €	12.650,00 €	10.560,00 €
Solarkollektoren + Solarkreislauf	- €	4.705,88 €	- €	- €	- €
Heizflächen / Leitungssystem	- €	- €	- €	- €	- €
Pufferspeicher	- €	- €	- €	- €	- €
Gas- / Elektroinstallation	- €	882,35 €	650,00 €	750,00 €	750,00 €
Brennstofflagerung	- €	- €	600,00 €	- €	- €
Abgassystem / sonstige Baukosten / Erdsonde	- €	2.941,18 €	4.285,71 €	1.800,00 €	10.000,00 €
Kfw55 Förderung / BAFA Förderung	- 3.850,00 €	- €	- 5.786,32 €	- €	- 7.458,50 €
Summe Investition netto	**7.150,00 €**	**12.478,99 €**	**11.346,03 €**	**15.200,00 €**	**13.851,50 €**

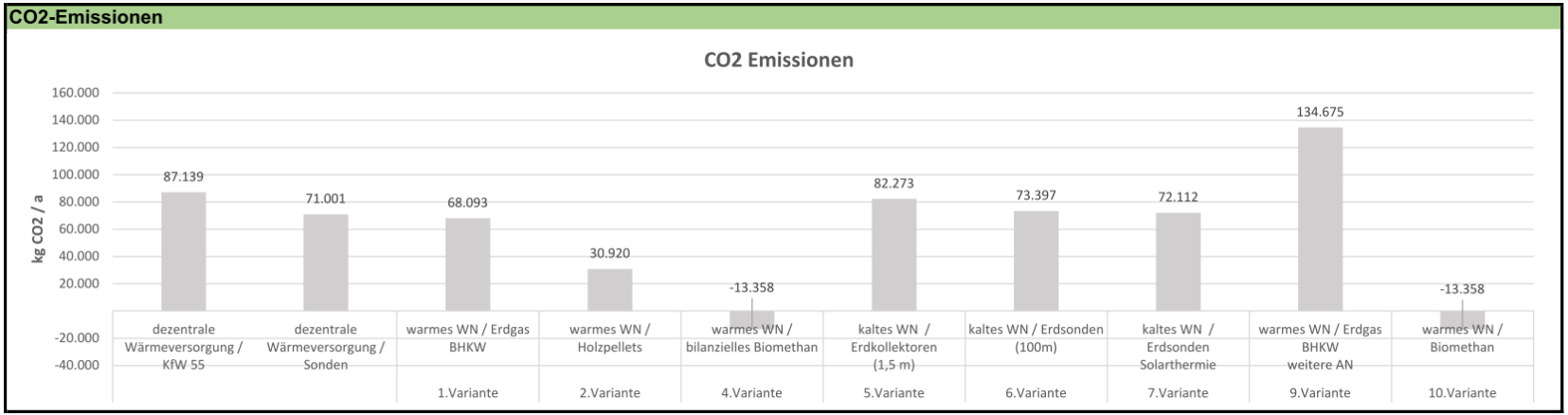
Vollkostenvergleich (Wärme) – Bauherr

	Nahwärme (Contracting)	Gasbrennwertkessel + Solarthermie	Pelletheizung	Luft-Wasser Wärmepumpe	Sole-Wasser-EWP
Brennstoffeinsatz	**8624 kWh/a**	**7968 kWh/a**	**9031 kWh/a**	**2464 kWh/a**	**2053 kWh/a**
Brennstoffeinsatz (Heizwert)		7270 kWh	9031 kWh	2464 kWh	2053 kWh
Jahresnutzungsgrad (bez auf Heizwert)		98%	96%	350%	420%
davon Solare Deckung		**1500 kWh**			
Nutzwärmebedarf	**8624 kWh**	**8624 kWh**	**8624 kWh**	**8624 kWh**	**8624 kWh**
Anschlussleistung	**5 kW**	**5 kW**	**5 kW**	**5 kW**	**5 kW**
Energiekosten					
Grundkosten (netto)	200 EUR/a	67 EUR/a	0 EUR/a	18 EUR/a	18 EUR/a
Leistungspreis (netto)					
Leistungskosten (netto)	0 EUR/a	0 EUR/a	0 EUR/a	0 EUR/a	0 EUR/a
Arbeitspreis (netto)	11,50 ct/kWh	5,03 ct/kWh	6,20 ct/kWh	19,82 ct/kWh	19,82 ct/kWh
Arbeitskosten (netto)	992 EUR/a	401 EUR/a	560 EUR/a	488 EUR/a	407 EUR/a
Stromkosten (Regelung, Gebläse, Pumpen, Warmwasserbereitung)	0 EUR/a	95 EUR/a	160 EUR/a	61 EUR/a	110 EUR/a
Wartung und Ersatzteile in Anlehnung an **BDEW-Studie***	0 EUR/a	260 EUR/a	953 EUR/a	289 EUR/a	411 EUR/a
Schornsteinfeger	0 EUR/a	25 EUR/a	110 EUR/a	0 EUR/a	0 EUR/a
Stromvergütung/eingesparte Strombezugskosten	0 EUR/a	0 EUR/a	0 EUR/a	0 EUR/a	0 EUR/a
Jahresheizkosten	**1192 EUR/a**	**848 EUR/a**	**1783 EUR/a**	**857 EUR/a**	**947 EUR/a**
Investition nach Förderung	7150 EUR	12479 EUR	11346 EUR	15200 EUR	13852 EUR
Nutzungsdauer nach VDI 2067	30 Jahre	18 Jahre	15 Jahre	18 Jahre	30 Jahre
Kapitalgebunden Kosten in Anlehnung an **BDEW-Studie***	319 EUR/a	832 EUR/a	883 EUR/a	1014 EUR/a	618 EUR/a
Vollkostenrechnung					
Gesamtkosten (netto)	1511 EUR/a	1681 EUR/a	2666 EUR/a	1871 EUR/a	1565 EUR/a
MwSt.	287 EUR/a	319 EUR/a	439 EUR/a	355 EUR/a	297 EUR/a
Gesamtkosten (brutto)	**1798 EUR/a**	**2000 EUR/a**	**3105 EUR/a**	**2226 EUR/a**	**1862 EUR/a**
Kosteneinsparung Nahwärme		**10%**	**42%**	**19%**	**3%**
Vorteil Nahwärme gegenüber anderen Technologien im ersten Jahr		**202 EUR/a**	**1307 EUR/a**	**428 EUR/a**	**64 EUR/a**

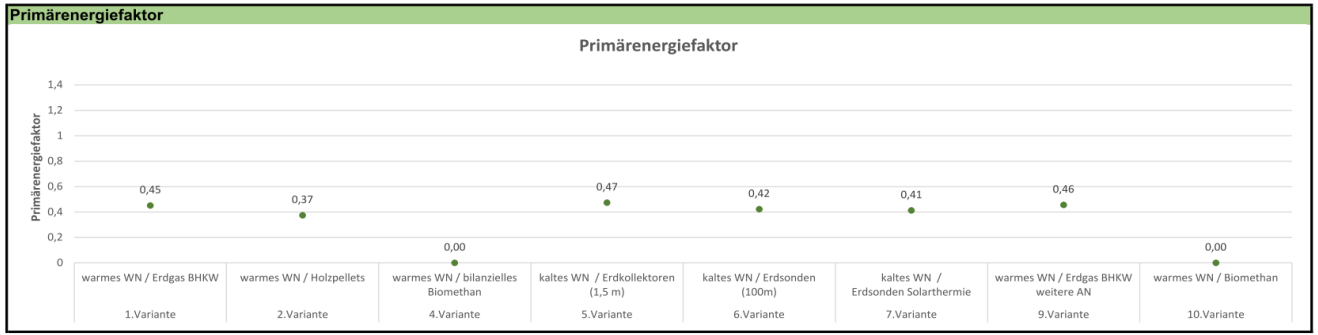
Zusammenfassung und Ausblick

Umweltbilanz

CO2-Emissionen



Primärenergiefaktor



Zusammenfassung

- ✓Erfüllung EnEV und EEWärmeG (ggf. KfW)
- ✓Einsparpotential der Bauherren
- ✓Eigene Heizung nicht erforderlich
- ✓Vollversorgung und Ausfallsicherheit
- ✓Zukunftsorientiert durch gute Anpassungsfähigkeit
- ✓Reduzierung der CO2-Emissionen
- ✓Keine Luft-Wasser-Wärmepumpen (Außengeräte)
- ✓Einheitliches Versorgungskonzept
- ✓Erdgaserschließung nicht erforderlich

Vielen Dank

www.ineg-energie.de

Weiteres Vorgehen

Rahmen-bedingung

- Anschlusspflicht (Satzung, Kaufvertrag)
- Entwurf Bebauungsplan (Anzahl Gebäude, Typ, Energiestandards, Bauherren)
- Zeitplan (Erschließung, Vermarkung, Bebauung)

M-Studie
ca. 5.000 €

- Zentrale Wärmeversorgung (BHKW, Biomasse, Solar, Abwärme)
- Dezentrale Wärmeversorgung (Sonden, Kollektoren, Abwärme)
- Einzellösungen (EWP, LWWP, Pellet, (Gas+Solar))
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (Betreiber und Kunde)

Projekt-entwicklung

- Partner (Planung, Bau, Betrieb - Contracting durch Stadtwerke oder eG?)
- Festlegungen für B-Plan (Heizzentrale, Sonden- und Kollektorflächen, Versorgertrassen)
- Preisentwicklung und Kundenakquise / Marketing