

Energieversorgungskonzept „Europaviertel am Waldhügel“



11.05.2023

Dieter Woltring



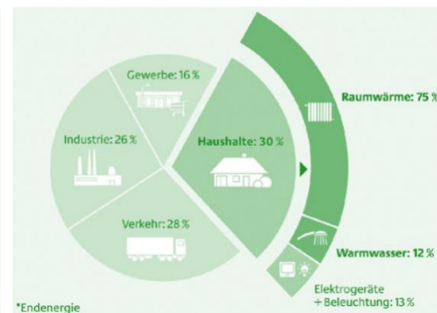
Energie- und Wasserversorgung
Stadtwerke Rheine

Energieversorgungskonzept „Europaviertel am Waldhügel“

Motivation:

Die Energieende ist vor allem auch eine Wärmewende.

Treibhausgas-Ausstoß eines deutschen Durchschnittsbürgers
(in CO₂-Äquivalenten)

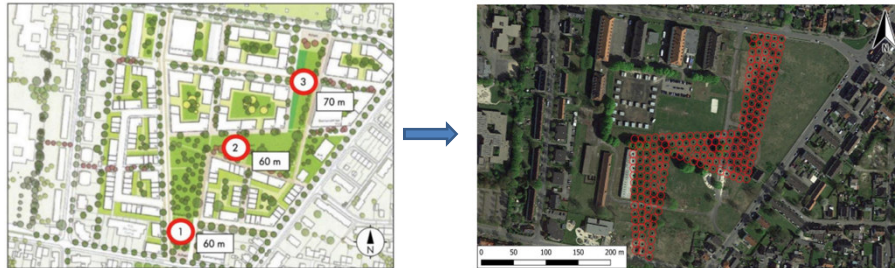


Quelle: dena & BMWI

- Die Wärmeenergie ist von besonderer Bedeutung, weil vergleichsweise viel CO₂ im Heizbereich emittiert wird.
- Die Klimaschutzziele der Bundesrepublik können u.a. nur mit regenerativer Wärmeversorgung erreicht werden.

Ausgangslage

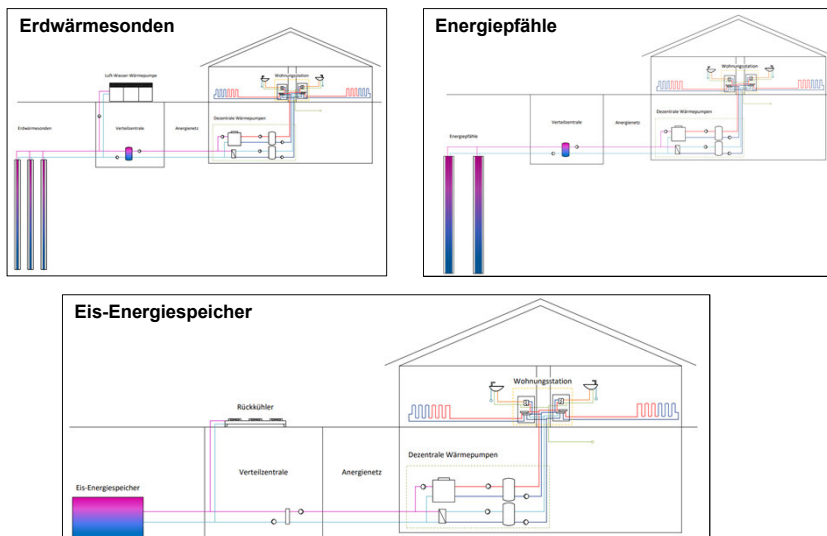
Durchführung von Erkundungsbohrungen



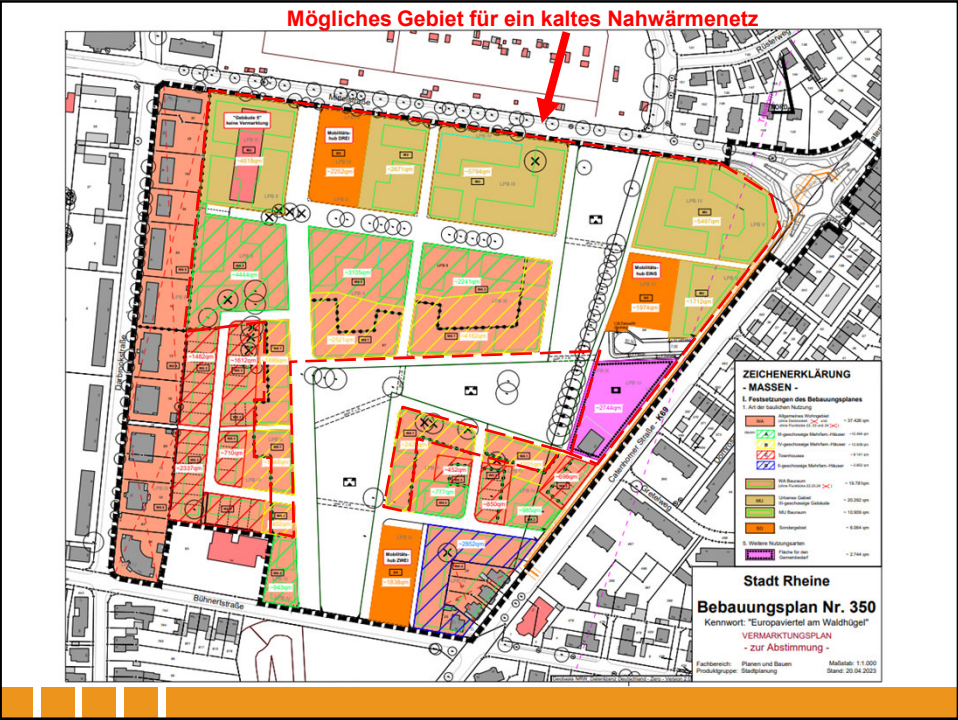
- Bohrtiefenbeschränkung von etwa 60 m aufgrund der Geologie (Rotpläner)
→ artesische Grundwasserverhältnisse
- Grünflächen sind für die Versorgung des Gesamtgebietes nicht ausreichend

3

Varianten



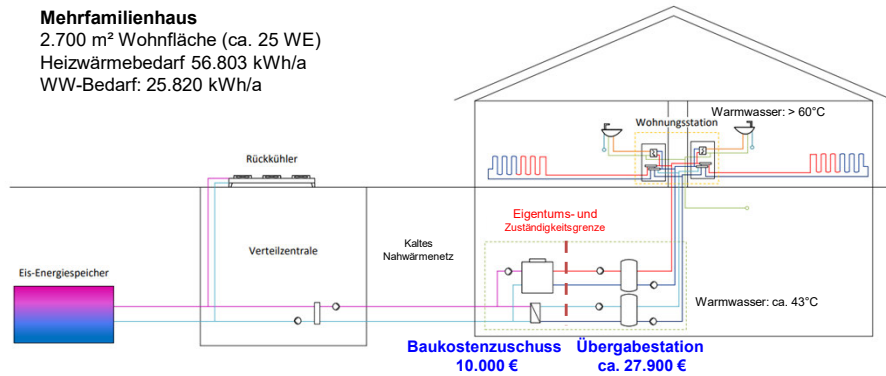
4



Investitionskosten Bauherr

Mehrfamilienhaus

2.700 m² Wohnfläche (ca. 25 WE)
 Heizwärmebedarf 56.803 kWh/a
 WW-Bedarf: 25.820 kWh/a



- Betrieb der Wärmepumpe durch EWR
- Alternativ zu den Wohnungsstationen können Bauherren auch zentrale Trinkwasserstationen einsetzen

Alternative: Wärmepumpe Investitionskosten

Mehrfamilienhaus

2.700 m² Wohnfläche (ca. 25 WE)
 Heizwärmebedarf 51.976 kWh/a
 WW-Bedarf: 23.626 kWh/a

Investitionskosten

	dezentral		zentral
	Mehrfamilienhaus (MFH)	MFH (ca. 25 WE)	
	dez. Sole/Wasser-WP	dez. Luft/Wasser-WP	Eis-Energiespeicher
Wärmepumpenanlage	35.013 €	62.008 €	10.000 €
Hausübergabestation	27.903 €	27.903 €	27.903 €
Erdwärmesonden	75.515 €		
Summe	138.430 €	89.911 €	37.903 €

Hinweis zur Sole/Wasser-Wärmepumpe:

- Berechnung geht von dem erforderlichen Wärmeentzug aus.
- Es besteht das Risiko, dass zusätzlich ein 2. Wärmeerzeuger benötigt wird oder zusätzliche Bohrungen erforderlich sind. Hierdurch sind zusätzliche Kosten möglich.
- Eine gegenseitige Beeinflussung von Erdwärmesonden ist möglich.
- Aufgrund der dichten Bebauung fehlender Platzbedarf für die Errichtung der Erdwärmesonden.

Alternative: Wärmepumpe Investitionskosten

Mit Kühlung

Mehrfamilienhaus

2.700 m² Wohnfläche
Heizwärmebedarf 51.976 kWh/a
WW-Bedarf: 23.626 kWh/a
Kühlbedarf: 8.282 kWh/a

Investitionskosten

	dezentral		zentral
	Mehrfamilienhaus (MFH)		MFH (ca. 25 WE)
	dez. Sole/Wasser-WP	dez. Luft/Wasser-WP	
Wärmepumpenanlage	46.684 €	69.863 €	10.000 €
Hausübergabestation	52.291 €	52.291 €	52.291 €
Erdwärmesonden	75.515 €		
Summe	174.490 €	122.154 €	62.291 €

Alternative: Wärmepumpe Betriebskosten

Mehrfamilienhaus (ca. 25 WE)

Kosten p.a. in € (2025)	dezentral		zentral
	Sole/Wasser-WP	Luft/Wasser-WP	Eisspeicher
Investitionskosten (inkl. Re-Inv.)	6.815 €	6.900 €	2.404 €
Wärmekosten	- €	- €	18.772 €
Betriebskosten	1.521 €	1.997 €	- €
Energiekosten WP	9.219 €	10.535 €	- €
Zinsen	2.367 €	1.537 €	648 €
Summe	19.922 €	20.969 €	21.824 €

Mit Kühlung

Mehrfamilienhaus (ca. 25 WE)

Kosten p.a. in € (2025)	dezentral		zentral
	Sole/Wasser-WP	Luft/Wasser-WP	Eisspeicher
Investitionskosten (inkl. Re-Inv.)	9.583 €	9.374 €	4.276 €
Wärmekosten	- €	- €	19.860 €
Betriebskosten	2.089 €	2.463 €	- €
Energiekosten WP	9.219 €	10.535 €	- €
Zinsen	2.984 €	2.089 €	1.065 €
Summe	23.875 €	24.461 €	25.201 €

Arbeitspreis Wärme: 12 ct/kWh
Grundpreis Wärme pro Gebäude: 7.924 €/a

Alternative: Wärmepumpe Betriebskosten

Mehrfamilienhaus (ca. 25 WE)

Kosten p.a. in € (über Gesamtlaufzeit)	dezentral		zentral
	Sole/Wasser-WP	Luft/Wasser-WP	Eisspeicher
Investitionskosten (inkl. Re-Inv.)	6.815 €	6.900 €	2.404 €
Wärmekosten	- €	- €	27.668 €
Betriebskosten	2.769 €	3.634 €	- €
Energiekosten WP	16.778 €	19.174 €	- €
Zinsen	1.049 €	681 €	287 €
Summe	27.411 €	30.389 €	30.360 €

Inflation: 3% über die Gesamtlaufzeit

Kosten p.a. in € (über Gesamtlaufzeit)	dezentral		zentral
	Sole/Wasser-WP	Luft/Wasser-WP	Eisspeicher
Investitionskosten (inkl. Re-Inv.)	8.486 €	9.287 €	3.145 €
Wärmekosten	- €	- €	39.880 €
Betriebskosten	4.481 €	5.881 €	- €
Energiekosten WP	27.154 €	31.033 €	- €
Zinsen	1.049 €	681 €	287 €
Summe	41.170 €	46.883 €	43.312 €

Inflation: 5% über die Gesamtlaufzeit

Alternative: Wärmepumpe Betriebskosten

Mit Kühlung

Mehrfamilienhaus (ca. 25 WE)

Kosten p.a. in € (über Gesamtlaufzeit)	dezentral		Zentral
	Sole/Wasser-WP	Luft/Wasser-WP	Eisspeicher
Investitionskosten (inkl. Re-Inv.)	9.583 €	9.374 €	4.276 €
Wärmekosten	- €	- €	29.647 €
Betriebskosten	3.802 €	4.483 €	- €
Energiekosten WP	16.777 €	19.174 €	- €
Zinsen	1.322 €	926 €	472 €
Summe	31.484 €	33.957 €	34.395 €

Inflation: 3% über die Gesamtlaufzeit

Kosten p.a. in € (über Gesamtlaufzeit)	dezentral		Zentral
	Sole/Wasser-WP	Luft/Wasser-WP	Eisspeicher
Investitionskosten (inkl. Re-Inv.)	12.211 €	12.618 €	5.645 €
Wärmekosten	- €	- €	43.083 €
Betriebskosten	6.153 €	7.256 €	- €
Energiekosten WP	27.154 €	31.033 €	- €
Zinsen	1.322 €	925 €	472 €
Summe	46.841 €	51.832 €	49.220 €

Inflation: 5% über die Gesamtlaufzeit

Energieversorgungskonzept Europaviertel am Waldhügel

CO₂-Emissionen

	Zentraler Eis- Energiespeicher	Sole/Wasser- Wärmepumpe	Luft/Wasser- Wärmepumpe
Wärmepumpen	495.777 kWh/a	557.749 kWh/a	637.427 kWh/a
Pumpen/Lüfter	148.733 kWh/a	167.325 kWh/a	191.228 kWh/a
Rückkühler	41.430 kWh/a		
Summe	685.939 kWh/a	725.074 kWh/a	828.656 kWh/a
CO₂-Emissionen	288 t/a	305 t/a	348 t/a



„Das Wasser ist die Kohle der Zukunft. Die Energie von morgen ist Wasser, das durch elektrischen Strom zerlegt worden ist. Die so zerlegten Elemente des Wassers, Wasserstoff und Sauerstoff, werden auf unabsehbare Zeit hinaus die Energieversorgung der Erde sichern.“

Jules Verne, 1874

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**