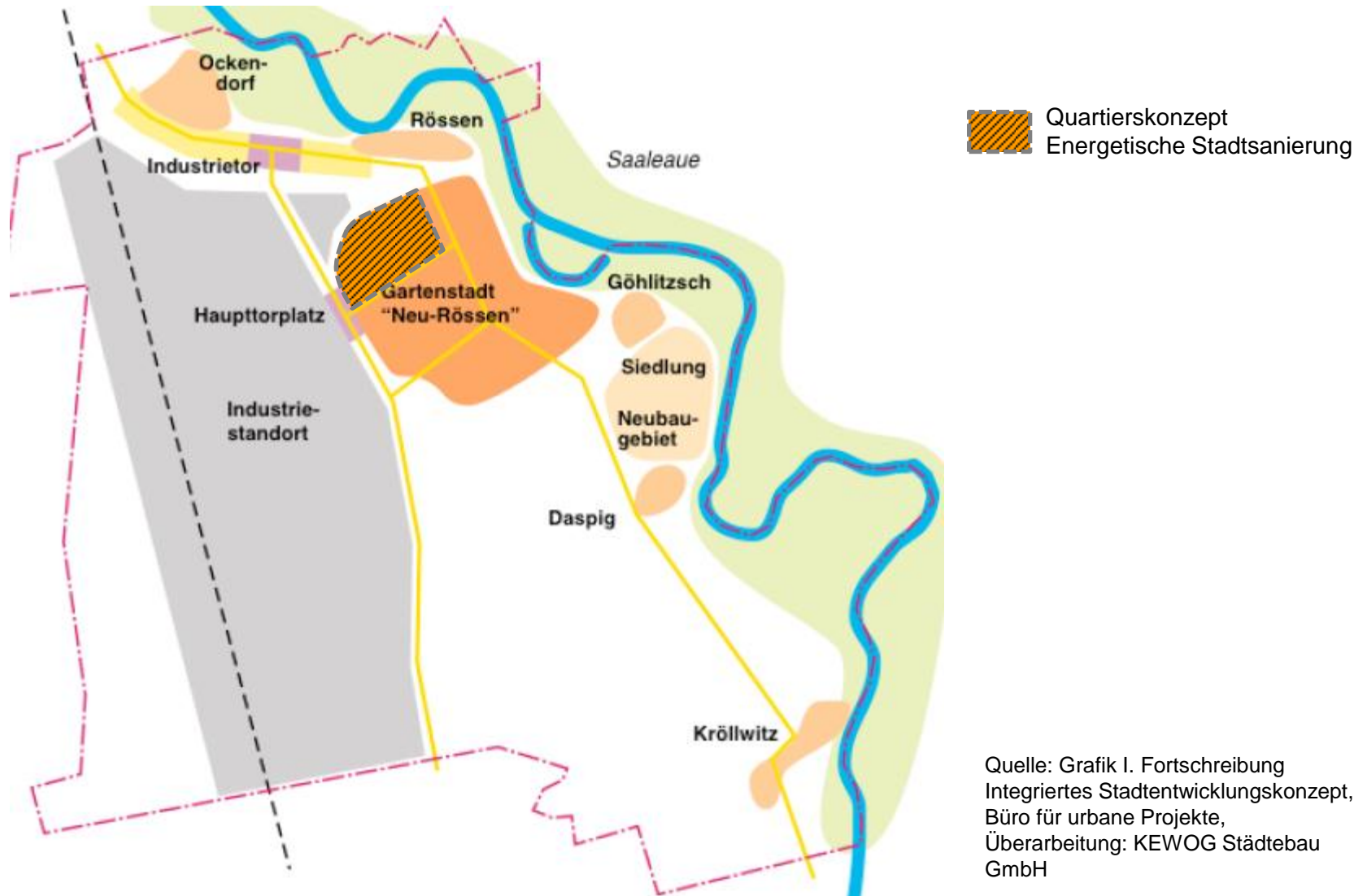


Integriertes (energetisches) Quartierskonzept in der Kernstadt Leuna

Ausgangssituation Konzeptionelle Einordnung - 1. Fortschreibung


Integriertes Stadtentwicklungskonzept



Ausgangssituation Städtebauliche Analyse

Quartier – Darstellung Fernwärmeleitungen



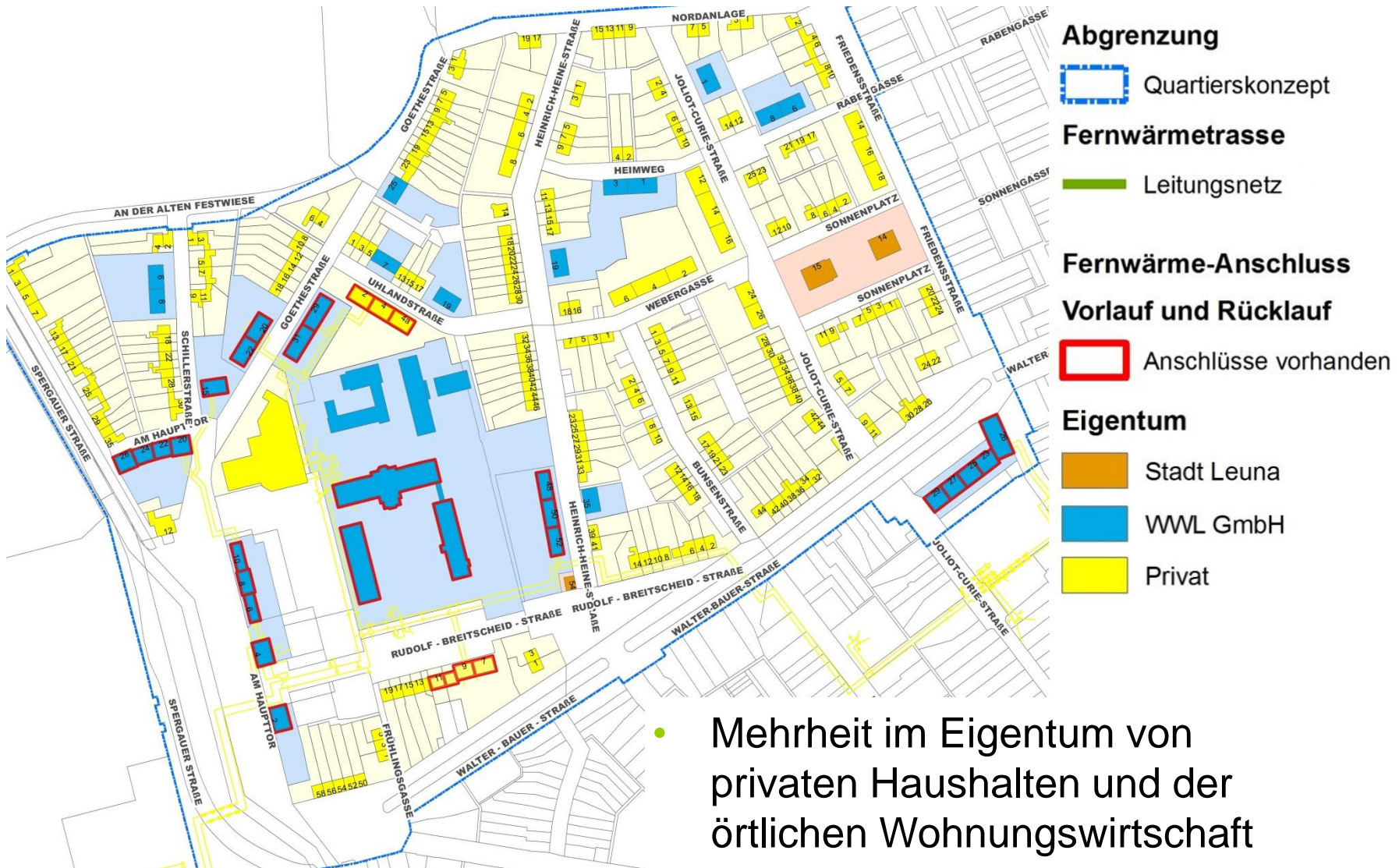
- **Aktuelle Situation**
 - 1993 – 1998 Renovierung des gesamten Leitungsnetzes
 - Versorgungsengpässe sind nicht zu erwarten
 -  seit Sanierung nicht mehr mit Fernwärme versorgt
 - umgestellt auf Gas

Fernwärmetrasse

 Leitungsnetz

Ausgangssituation Städtebauliche Analyse

Quartier – Darstellung Eigentümersituation



Ausgangssituation Städtebauliche und energetische Analyse **Leistungsbausteine 1, 2 und 3**

- **Erfassung der für das Quartier maßgeblichen Energieverbrauchssektoren und deren Energie- und Einsparpotenziale**
 - Datenerhebung:
 - Einbindung von Akteuren
 - Fragebogenaktion (inkl. Sprechstunde im Rathaus)
 - Abfrage der Datengrundlagen der Versorgungsträger
 - Begehung von 6 Komplexen (14 Gebäuden) im Quartier
- **Ergebnisse der Analyse**
 - Darstellung des Energiebedarfs im Quartier
 - Darstellung der Energieverbrauchssektoren
 - Gebäudebegehung – Darstellung der Energieeinsparpotenziale
 - Darstellung der Verkehrssituation
 - Darstellung der CO₂- und Energiebilanz

Ausgangssituation

Datengrundlage

- Begehung/ Fotodoku.
- Versorgungsträger
- Kennwerte (Literatur)
- Fragebögen
- ALK Grundlage / GIS



Auswertung

- beheizte Nutzfläche
- straßenweise (innerhalb)
- Angaben Fragebögen
- Witterungsbereinigung
- Sanierungsstand
- Wirkungsgrad/ Leistung
- Heizwertermittlung

Energetische Analyse - Ergebnisse Darstellung des Energiebedarfs im Quartier

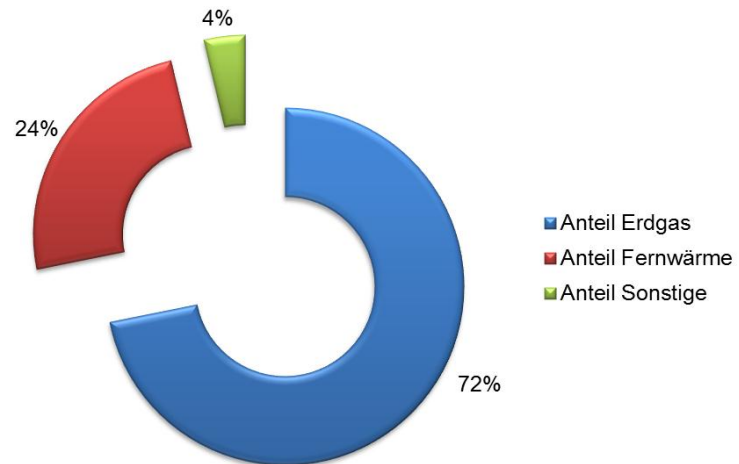
Nutzenergie 2010

- ca. 5.800 MWh/a Wärme
- ca. 2.300 MWh/a Strom (Kennwert)

- Energieträger Erdgas deutlich dominant
- Fernwärme zu 100% bei WwL-Objekten
- rechn. Kennwert über alle RH mit Erdgas unabhängig von Lage und Sanierung etwas unter 160 kWh je m², d.h. viel Potenzial nach Effizienzmaßnahmen
- geringer Anteil sonstiger Energieträger: Kohle, Stückholz, Kollektoren, Strom direkt, Heizöl



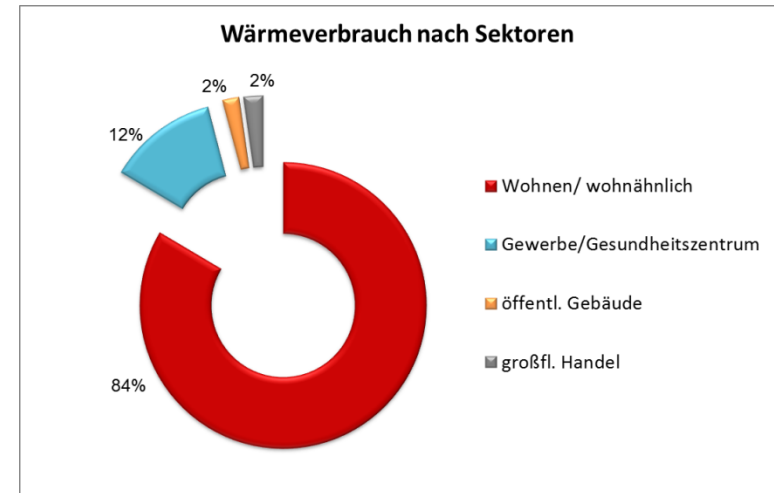
Energieträgerbilanz - Wärmeerzeugung



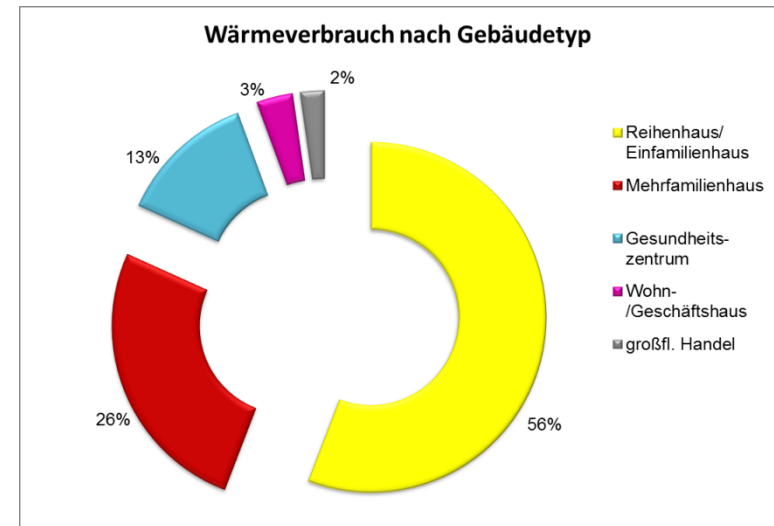
Ausgangssituation Energetische Analyse - Ergebnisse

Darstellung der Energieverbrauchssektoren

- höchster Energieverbrauch im Bereich Wohnen und wohnähnlicher Nutzung (inkl. GHD -Gewerbe, Handel, Dienstleistung)
- unbekannte Größen durch Mittelwerte und Ortskenntnis auf Quartier hochgerechnet
- 4 RH mit sonstiger Wärmeenergieversorgung
 - ca. 18 RH im Quartier hochgerechnet



Gebäudetyp	Anzahl absolut	Rückantworten
Reihenhaus	213	39
Einfamilienhaus	1	1
Mehrfamilienhaus	25	20
Wohn-/Geschäftshaus	1	1
Gesundheitszentrum	1	1
Kita	2	2
großfl. Handel	1	1
gesamt	244	65



Ausgangssituation

Energetische Analyse - Ergebnisse CO₂- und Endenergiebilanz

- CO₂-Emissionen stationär: 2.780 t/a

PKW-Verkehr:	1.220 t/a
Gesamt:	4.000 t/a
- CO₂-Emission je Einwohner für Bereiche
Heizung/ Strom/ PKW bei 5,1 t CO₂/a
- emittierte Schadstoffe vor allem durch Wohnnutzung =>
75% im Sinn des sektoralen Wärmeverbrauchs ohne Verkehr
- „optische“ Sanierung bei über 80%
- ca. 70% sind energetisch größtenteils saniert, d.h. bei etwa 30%
besteht z.T. umfangreicher energetischer Handlungsbedarf und damit
Potenzial zur Schadstoffreduzierung und Energieeinsparung

Ergebnisse

Lösungsansätze für das Quartier (Grundlage vorhandene integrierte Konzepte)

Gartenstadt Neu-Rössen

Handlungsfelder des Klimaschutzfahrplans für Quartier Gartenstadt Neu-Rössen

Nutzerverhalten/
Aktivierung/Aufklärung
der Bürgerschaft



Vorschläge zur
energetischen
Sanierung der
Gebäude



Energieversorgung
Energemix



Verkehr und Mobilität



Zielstellung Integriertes Quartierskonzept
Gesammelte Erkenntnisse zu vertiefen und weiter zu formulieren

Entwicklung von konkreten Szenarien/ Gesamtenergiebilanz und Festlegung Energiefahrplan

Ausgangssituation Energetische Analyse

- Bsp. **Mehrfamilienhaus**

bauliche Verbesserungsansätze

Maßnahme	Heizkosteneinsparung bis zu
Dämmung der Kellerdecke	6%
Prüfung aller Dichtungen an Türen und Fenstern	spezifisch zu ermitteln



Ausgangssituation Energetische Analyse

- Bsp. **Mehrfamilienhaus**

technische Verbesserungsansätze

Maßnahme

Heizkosteneinsparung bis zu

unzureichende Dämmung der Armaturen
und Pumpen

regelmäßige Prüfung und Einstellung der
Heizzeiten

undichter Warmwasserspeicher

Hydraulischer Abgleich

bei
maximaler
Potenzialausnutzung
ca. 20%



Ist-Verbrauch
rd. 104.000 kWh

optimierter Verbrauch
rd. 76.000 kWh

Ausgangssituation Energetische Analyse

- Bsp. **Mehrfamilienhaus**

Amortisation, ohne Zins und Tilgung

Wohnhaus WWL, Haupttorplatz 6-8-10	Fläche/ Anzahl m² bzw. x	spez. Kosten €/m²	Investkosten €	Einsparung potentiale %	Energie- kosten- einspar. €/a	Amorti- sation a	Bemerkung
IST-Betriebskosten nach Leerstandsbereinigung					10.087 €		
Dachdämmung pro m²			0 €				
Fassadendämmung pro m²			0 €				
Kellerdämmung pro m²	390	25 €	9.746 €	6%	605 €	16	grenzwertig
Fenster mit 3-fach Verglasung			0 €				
Haustüren mit 3-fach Verglasung			0 €				
Gesamtkosten baul. Maßnahmen			9.746 €	6%	605 €		
Hydraul. Abgleich *	1	4.000 €	4.000 €	6%	605 €	7	empfehlenswert
Gesamtkosten techn. Maßnahmen			4.000 €		605 €		
Gesamtinvestivkosten			13.746 €		-1.210 €	11	
SOLL-Betriebskosten					8.876 €		

Fazit: das Maßnahmenpaket ist zu empfehlen, da sich die Einzelmaßnahmen gemeinsam begünstigen

Ergebnisse

Ergebnisdarstellung Klimaschutzfahrplan – Szenarien – Einsparung durch Effizienzmaßnahmen

	Anzahl	Grund- fläche	IST- Verbrauch 2011	Leerstands- bereinigung	baul./techn. Maßnahme	SOLL- Verbrauch 2025	Energie- einsparung	Energiekosten- einsparung 2013	Energiekosten- einsparung 2025
		m²	kWh/a	%	%	kWh/a	kWh/a	€	
EF/ RH	176	17.169	2.377.335	0%	12%	2.234.695	142.640	9.956 €	13.779 €
MFH	47	11.418	1.448.526	10%	6%	1.216.762	231.764	16.177 €	22.388 €
WGH	5	2.557	200.371	32%	12%	112.208	88.163	7.988 €	11.382 €
Gewerbe	5	3.791	386.200	1%	18%	361.396	24.805	1.969 €	2.768 €
Kita	2	725	107.692	0%	25%	80.769	26.923	1.879 €	2.601 €
Sanierte Objekte	235	35.661	4.520.124			4.005.829	514.295	37.969 €	52.918 €
RH	33	3.353	613.768	0%	31%	423.500	190.268	13.281 €	18.380 €
MFH	1	293	44.176	10%	25%	28.714	15.462	1.079 €	1.494 €
Gewerbe	2	4.016	491.046	2%	48%	245.523	245.523	22.244 €	31.697 €
Teilsanierte Objekte	36	7.661	1.148.990			697.737	451.252	36.604 €	51.570 €
RH	5	1.188	135.116	0%	48%	70.260	64.856	4.527 €	6.265 €
Unsanierete Objekte	5	1.188	135.116			70.260	64.856	4.527 €	6.265 €
Gesamt	276	44.510	5.804.230			4.773.827	1.030.403	79.101 €	110.753 €

**Ersparnis
Nutzenergie**

- 515.000 kWh

- 450.000 kWh

- 65.000 kWh

laut Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen vom 14.

Preisentwicklg.	2013	2025
EP Gas	0,0698	0,0966
EP Fernwärme	0,0906	0,1291

**gesamt rund - 1.000.000 kWh
bzw. 1.000 MWh**

Ergebnisse

Ergebnisdarstellung vorhandene Potenziale regenerativer Energien

Regenerative Energie	Quartier	Stadtebene	Landkreis
Oberflächennahe Geothermie	- / +	+ +	+ +
Tiefengeothermie	- -	-	-
Solarenergie	+ +	+ +	+ +
Biomasse	- -	- / +	+ +
Wind	- -	- -	+
Biogas	- -	-	-

Darstellung ZREU

Ergebnisse

Ergebnisdarstellung Klimaschutzfahrplan – Matrix und ausgewählte Versorgungsszenarien

Effizienzmaßnahmen



Nr.	Technologien	zusätzliche Strom- erzeugung		Wohnen (privat)	Gewerbe, Misch.	Wohnen (Wohnungs- wirtschaft)
1	Erdgas-(Brennwert)		dezentral-Gebäude/Block	++	++	++
2			teilzentral-Nahwärme	+	+	+
3			zentral-Fernwärme	+	+	+
4	Erdgas-BHKW	X	dezentral-Gebäude/Block	+	+	+
5		X	teilzentral-Nahwärme	++	++	++
6		X	zentral-Fernwärme	++	++	++
7	Hackschnitzel		dezentral-Gebäude/Block	--	--	--
8			teilzentral-Nahwärme	+	+	+
9			zentral-Fernwärme	++	++	++
10	Fernwärme (Infra-Leuna)		dezentral-Gebäude/Block	+	+	+
11			teilzentral-Nahwärme	+	+	+
12			zentral-Fernwärme	+	+	+
13	Pellets		dezentral-Gebäude/Block	++	++	++
14			teilzentral-Nahwärme	+	+	+
15			zentral-Fernwärme	0	0	0
16	Solarthermie		dezentral-Gebäude/Block	++	0	++
17			teilzentral-Nahwärme	+	0	+
18			zentral-Fernwärme	--	--	--
19	Geothermie (Wärmepumpe)		dezentral-Gebäude/Block	++	0	++
20			teilzentral-Nahwärme	-	-	-
21			zentral-Fernwärme	--	--	--

Variante
„Neuerrichtung
Nahwärmenetz
Gas BHKW“



Variante
„Neuerrichtung
Nahwärmenetz
Biomassekessel“



Variante
„Ausbau
Fernwärmenetz“



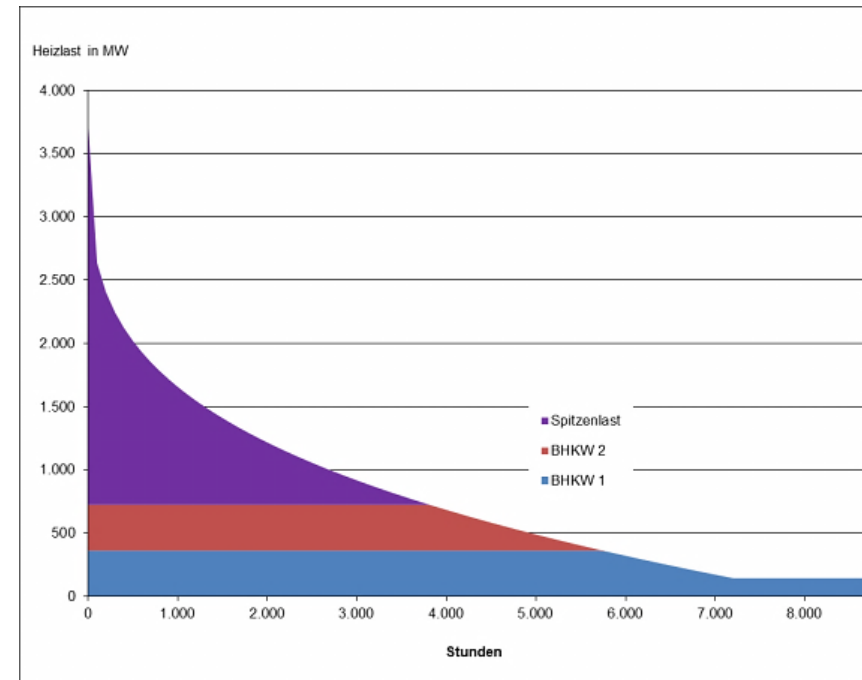
Quelle: ZREU

- 0: Ist-Zustand mit Neuinvestition in Wärmeerzeuger bei erdgasbeheizten Wohngebäuden
- 1: Ausweitung des bestehenden Netzes in drei Ausbaustufen:
 - 1. Ausbaustufe: Anschluss aller anliegenden Gebäude am bestehenden Netz
 - 2. Ausbaustufe: Ausweitung der bestehenden Netzes
 - 3. Ausbaustufe: Ausweitung des bestehenden Netzes sowie Neubau Netz für nicht vorhandene Kapazitäten im Bestandsnetz
- 2: Neuerrichtung eines Nahwärmenetzes im gesamten Quartier; Wärmezeugung mittels Gas-Blockheizkraftwerk (Gas-BHKW) sowie Spitzenlastabdeckung über Gaskessel
- 3: Neuerrichtung eines Nahwärmenetzes im gesamten Quartier; Wärmezeugung mittels Biomassekessel sowie Spitzenlastabdeckung über Gaskessel
- 3a: Neuerrichtung eines Nahwärmenetzes im gesamten Quartier; Wärmezeugung ausschließlich Biomassekessel inklusive Pufferspeicher
- 4: Mikronetze als mögliche Alternative zu zentralen Versorgungslösungen

„Ausbau der Fernwärmenetzes Variante 1

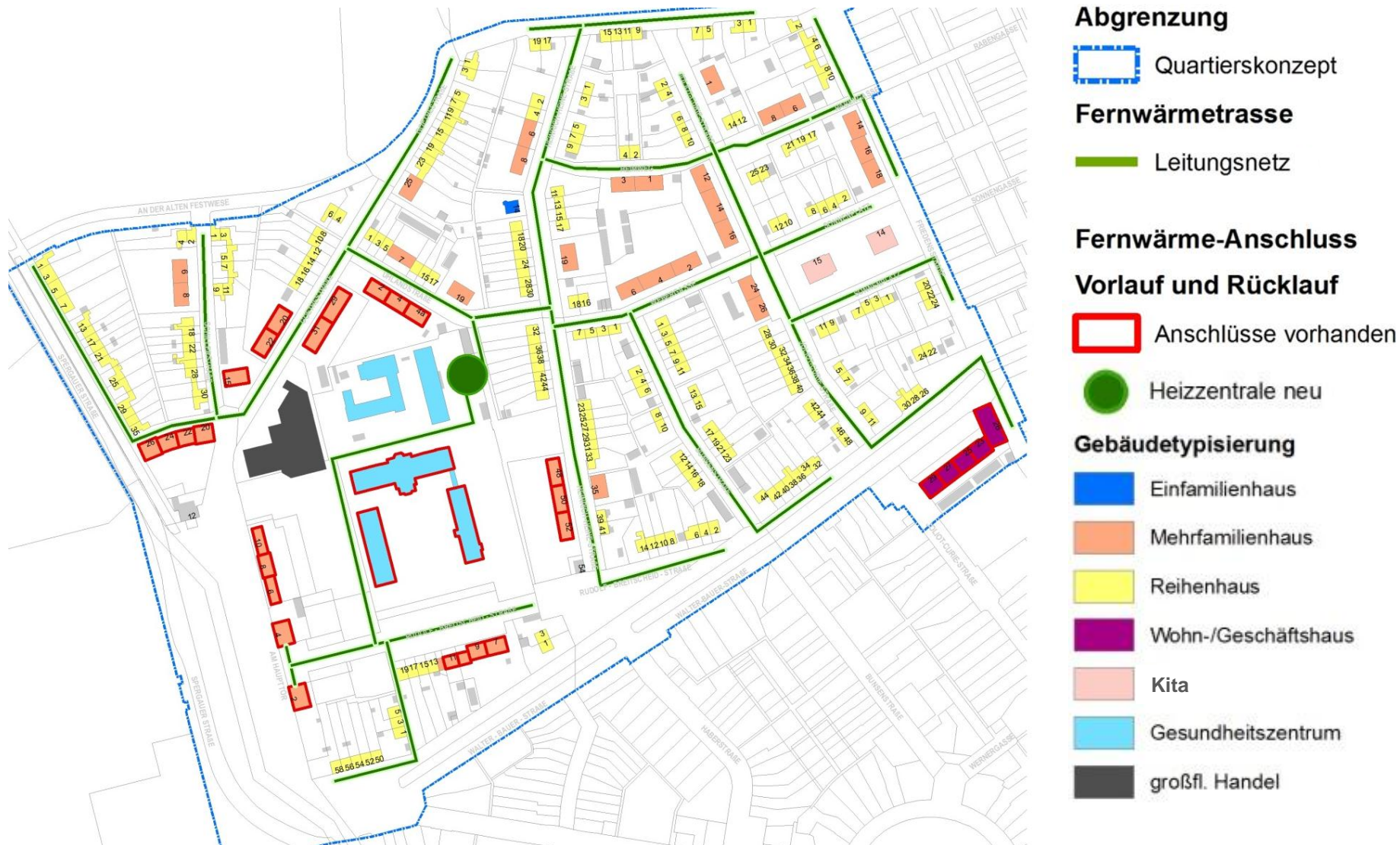


- **Neuerrichtung eines Nahwärmenetzes im gesamten Quartier; Wärmeerzeugung mittels Gas-BHKW sowie Spitzenlastabdeckung über Gaskessel**
 - Grundlastabdeckung mittels **zwei Gas BHKW's**
 - jeweils 238 kW elektrische und 363 kW thermische Leistung (Strom und Wärme)
 - Spitzenlastabdeckung mittels Gaskessel
 - komplette Versorgung des Quartiers über neues Nahwärmenetz
 - komplette Neuerrichtung eines Nahwärmenetzes notwendig
 - berücksichtigter Anschlussgrad: **100%**
 - Errichtung Heizzentrale in Bestandsgebäude

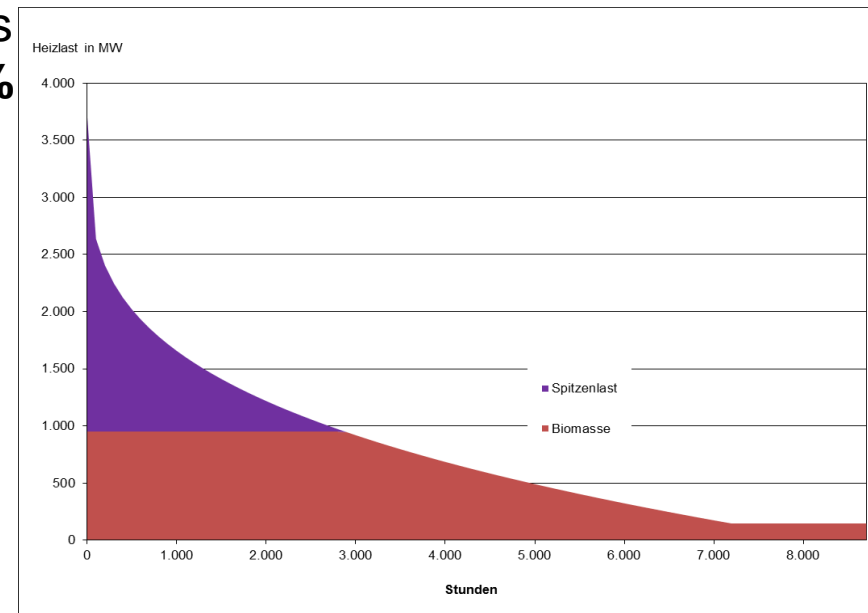


Ergebnisse

Neuerrichtung Nahwärmenetz Gas BHKW“ Variante 2



- **Neuerrichtung eines Nahwärmenetzes im gesamten Quartier; Wärmeerzeugung mittels Biomassekessel sowie Spitzenlastabdeckung über Gaskessel**
 - Grundlastabdeckung mittels Biomassekessel (Hackschnitzelkessel 950 kW)
 - Spitzenlastabdeckung mittels Gaskessel
 - komplette Versorgung des gesamten Quartiers
 - Neuerrichtung eines Nahwärmenetzes
 - Berücksichtigter Anschlussgrad: **100%**
 - Errichtung Heizzentrale in Bestandsgebäude



Ergebnisse

„Neuerrichtung Nahwärmenetz mittels Biomassekessel“ Variante 3



Abgrenzung

Quartierskonzept

Fernwärmetrasse

Leitungsnetz

Fernwärme-Anschluss

Vorlauf und Rücklauf

Anschlüsse vorhanden

Heizzentrale neu

Gebäudetypisierung

Einfamilienhaus

Mehrfamilienhaus

Reihenhaus

Wohn-/Geschäftshaus

Kita

Gesundheitszentrum

großfl. Handel

Ergebnisse

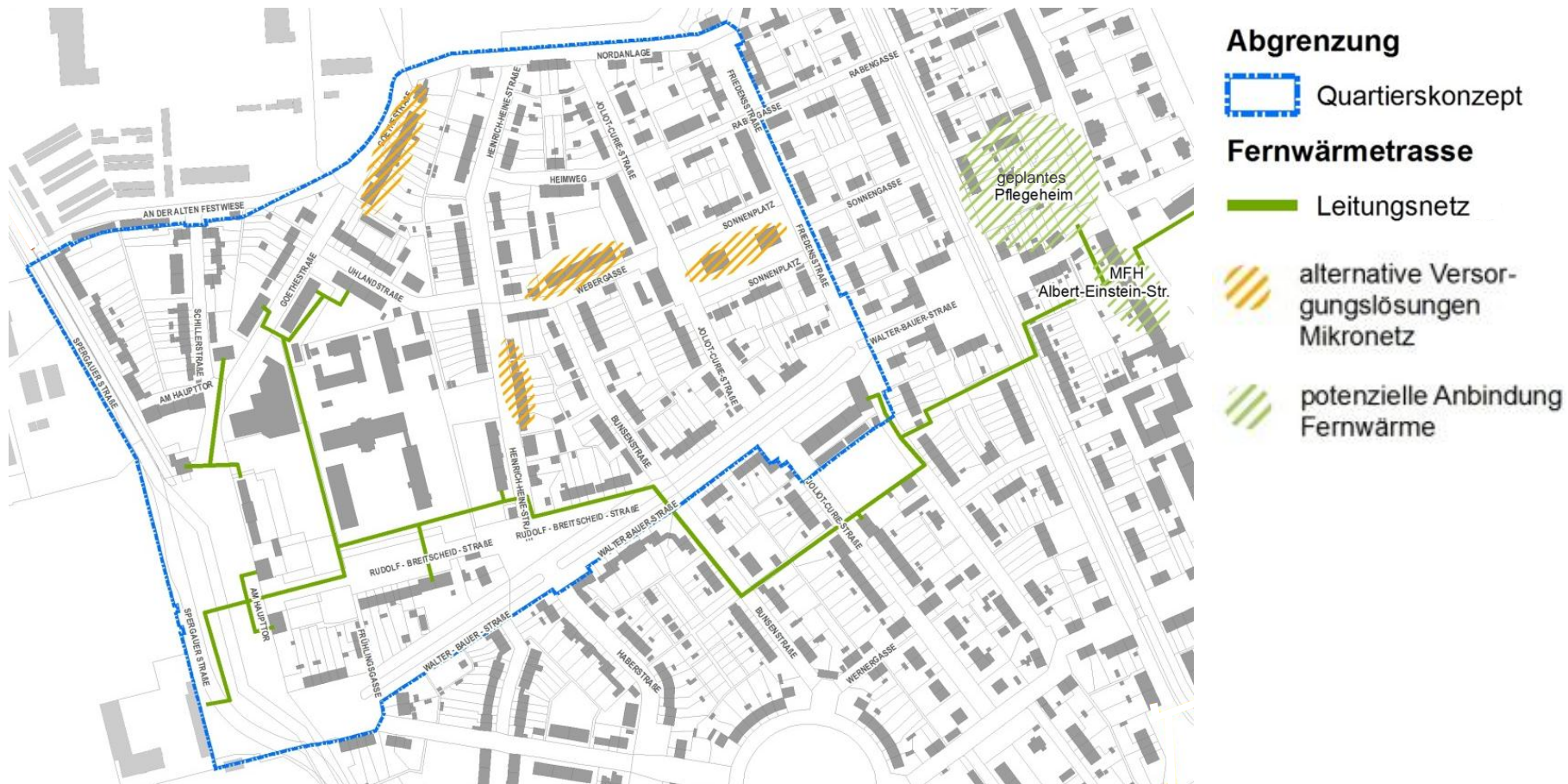
„Neuerrichtung Nahwärmenetz mittels Biomassekessel sowie Spitzenlastabdeckung Pufferspeicher“ Variante 3a

- **Neuerrichtung eines Nahwärmenetzes im gesamten Quartier; Wärmeerzeugung mittels Biomassekessel sowie Spitzenlastabdeckung Pufferspeicher**
 - Grundlastabdeckung mittels Biomassekessel (Hackschnitzelkessel 950 kW)
 - Spitzenlastabdeckung mittels Pufferspeicher
 - Komplette Versorgung des Quartiers.
 - Neuerrichtung eines Nahwärmenetzes.
 - Berücksichtigter Anschlussgrad: **100%**
 - Errichtung Heizzentrale in Bestandsgebäude der WwL GmbH (Gelände des Gesundheitszentrums)

- **Mikronetze**

- einzelne Straßenzüge können als separate Versorgungsnetze betrachtet werden
- Wärmebereitstellung in der Grundlast mittels kleinerer BHKW
- Spitzenlastabdeckung mittels Erdgas-Brennwertthermen
- untersuchte Mikronetze:
 - nördlicher Teil Goethestraße
 - MFH-komplex Webergasse
 - RH-Einheit Heinrich-Heine-Straße
 - Kita Am Sonnenplatz
- Ermittlung Warmwasser-Bedarf durch Kennzahlen
- Ermittlung EWO-Zahlen durch Monitoring/ Begehung
- 1% Verzinsung des eingesetzten Kapitals zugrunde gelegt

Szenario – „Mikronetze“



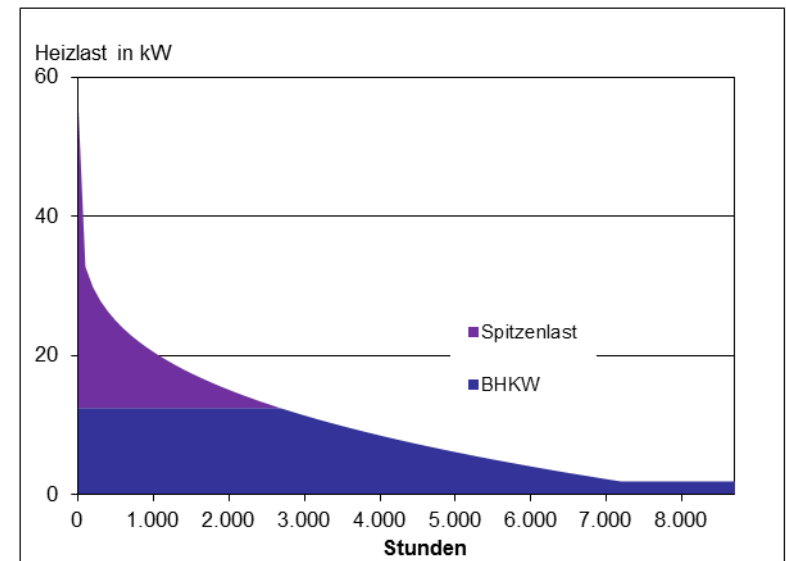
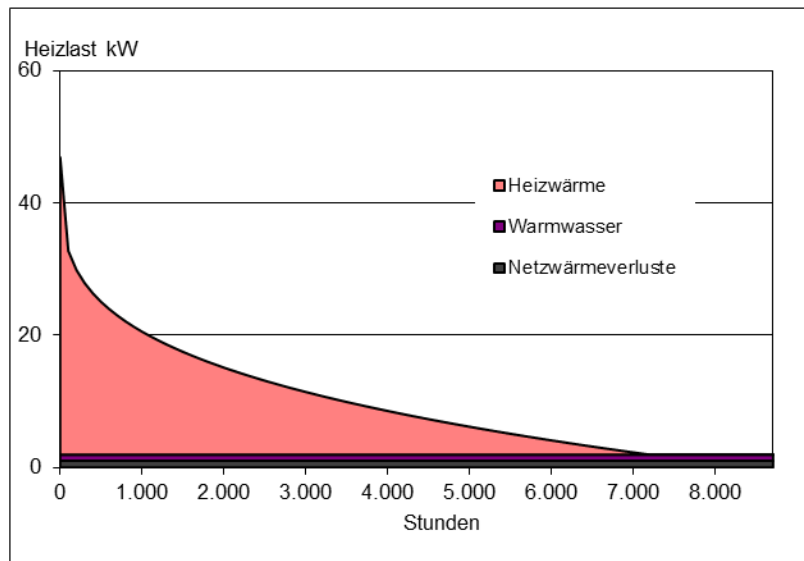
Ergebnisse

Klimaschutzfahrplan – Szenarien – „Mikronetze“ RH-Einheit Heinrich-Heine-Straße

Rahmendaten zur Ermittlung des spezifischen Wärmepreises:

- Heizlast: 45 kW
- Anzahl der Bewohner: 11
- Kosten Eigenstrom: 0,23 €/kWh
- Trassenlänge; Hausanschlussstation usw.: analog zu den zentralen Versorgungsvarianten
- Verzinsung des eingesetzten Kapitals: 1%

=> Spezifischer Wärmepreis: rd. 170 €/MWh



Ergebnisse

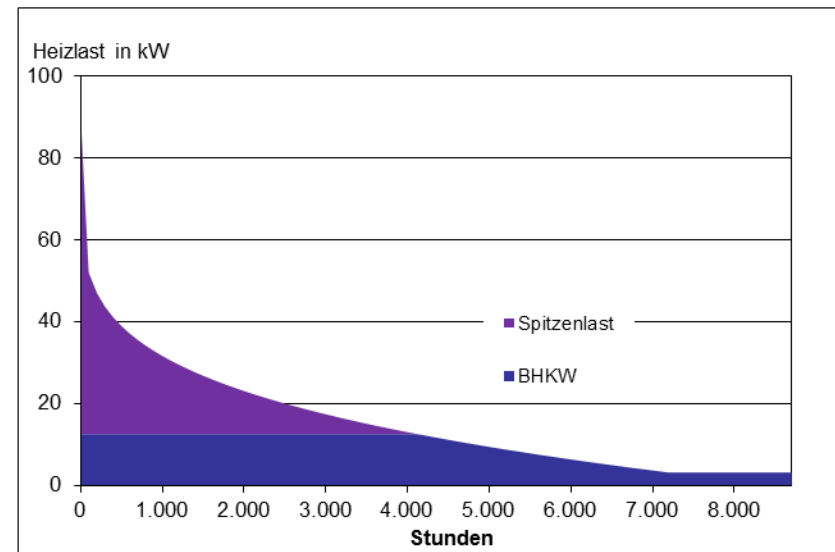
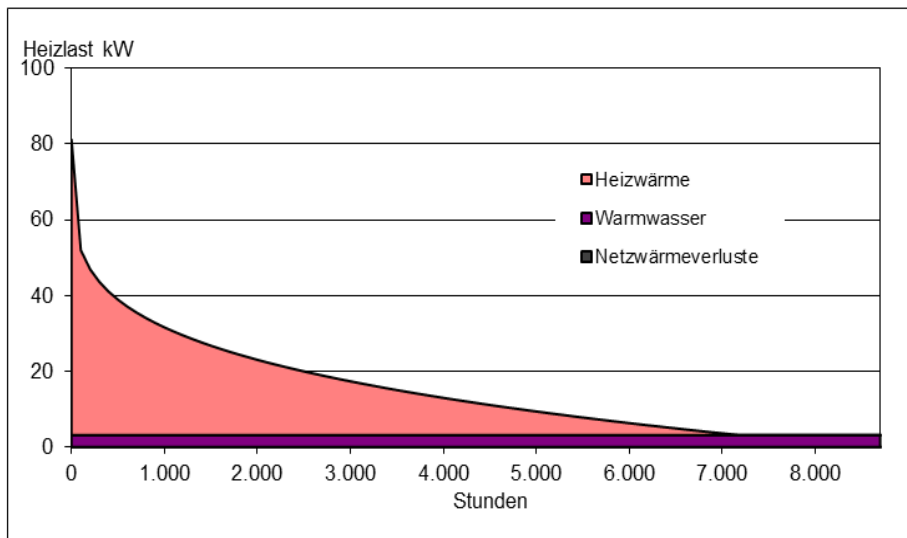
Ergebnisdarstellung

Klimaschutzfahrplan – Szenarien – „Mikronetze“ MFH-komplex Webergasse

Rahmendaten zur Ermittlung des spezifischen Wärmepreises:

- Heizlast: 78 kW
- Anzahl der Bewohner: 37
- Kosten Eigenstrom: 0,23 €/kWh
- Trassenlänge; Hausanschlussstation usw.: entfällt
- Verzinsung des eingesetzten Kapitals: 1%

=> Spezifischer Wärmepreis: rd. 97 €/MWh



Ergebnisse Szenarien und Wirtschaftlichkeit mit der Umsetzung von Effizienzmaßnahmen

Neuinvestition in Maßnahmen zur Energieeffizienz			Ist-Zustand	Ist-Zustand inkl. Neuinvestition Energieeffizienz	Variante 1 1. Ausbaustufe inkl. Neuinvest.	Variante 1 2. Ausbaustufe inkl. Neuinvest.	Variante 1 3. Ausbaustufe inkl. Neuinvest.	Variante 2 inkl. Neuinvest.	Variante 3 inkl. Neuinvest.	Variante 3a inkl. Neuinvest.	Variante Mikronetze inkl. Neuinvest.
				energetische Sanierung	Verdichtung Strang B	Ausweitung Strang B	Ausweitung Strang B, Netz z.T. neu, Spitzenlast Gas	Netz neu, Grundlast BHKW, Spitzenlast Gas	Netz neu, Grundlast Biomasse, Spitzen- last Gas	Netz neu, Grundlast Biomasse, Spitzen- last Pufferspeicher	dezentrale Versor- gungseinheiten Grundlast BHKW, Spitzenlast Brenn- wertthermen Gas
Nutzwärme	MWh/Jahr	5.804	4.774	900	1.847	4.774	4.774	4.774	4.774	4.774	4.774
Brennstoffeinsatz Erdgas	MWh/Jahr	4.164	3.603	3.612	1.635	1.922	9.503	1.567	0	± 3600	
Fernwärme zzgl. Bestandskunden V1	MWh/Jahr	1.423	954	900 +1.377	1.847 +1.377 + 475	3.955	0	0	0	± 950	
Stromerzeugung (Basis für Gutschrift CO2 Bilanz)	MWh/Jahr		650	0	0	0	2.844	0	0	möglich	
Brennstoffeinsatz Biomasse	MWh/Jahr		0	0	0	0	0	5.141	6.801		
Investition (inkl. Planungskosten)	Euro		ca. 1.900.000	ca. 585.000	1.945.310	4.076.170	4.774.570	4.230.610	4.734.535	Einzellösung	
kapitalgebundene Kosten	Euro/Jahr			ca. 35.000	123.413	402.138	191.820	448.258	499.498	Einzellösung	
verbrauchsgebundene Kosten	Euro/Jahr			ca.67.500	140.132	410.121	485.082	293.873	273.586	Einzellösung	
Gesamt	Euro/Jahr			ca. 102.500	263.545	812.259	676.902	742.131	773.084	Einzellösung	
spezifischer Wärmepreis nutzwärmebezogen											
Fernwärmegroßkunde*	Euro/MWh	79	79	113	143	151	123	136	140	zwischen 97 und 170	
Fernwärmekleinkunde	Euro/MWh	76	76								
Gasverbraucher	Euro/MWh	90	120								
flächenbezogen**											
beheizte Fläche im Quartier											
Fernwärmekleinkunde	Euro/m²	10	12		10	16	13	15	15		
Gasverbraucher	Euro/m²										
Vergleichbarkeit der Varianten im Quartier gewährleistet			gewährleistet	außerhalb Vergleichbarkeit	gewährleistet	gewährleistet	gewährleistet	gewährleistet	gewährleistet	gewährleistet	außerhalb Vergleichbarkeit

Quelle: ZREU Mai/Juni 2013, ergänzt KEWOG Städtebau GmbH

Handlungsfelder des Klimaschutzfahrplans für Quartier Gartenstadt Neu-Rössen			
Nutzerverhalten/ Aktivierung/Aufklärung der Bürgerschaft	Vorschläge zur energetischen Sanierung der Gebäude	Energieversorgung Energemix	Verkehr und Mobilität
<ul style="list-style-type: none"> •siehe Maßnahmen WNK •Sanierungsmanager •Kommunales Förderprogramm „Zukunft Leuna“ •Sonstige Beratungsangebote/ -offensiven •Vorbildwirkung öffentliche Gebäude •Schulunterricht •Internetpräsenz 	<ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung der Maßnahmenvorschläge Begehung Gebäude • Konformität Flächendenkmal • Umsetzung Effizienzmaßnahmen • Nutzung Kommunale Förderrichtlinie „Zukunft Leuna“ 	<ul style="list-style-type: none"> •Szenarien Klimaschutzplan •Anschluss weiterer Gebäude außerhalb Quartier an FW •sukzessive energetische Sanierung •Umstellung Befeuerungsanlage von Kohle-Basis auf Gas, Pellets etc. •Nutzung Solarenergie •Aufstellung eines solaren Rahmenplans für Gartenstadtbereich 	<ul style="list-style-type: none"> •ehem. Tankstelle zur E-Tankstelle/ Autogas •E-Autos pushen •Betrieb Straßenbahn/ ÖPNV mit regenerativer Energie

Ergebnisse

Gegenüberstellung Entwicklung CO2-Emission und Investitionskosten

	Nutzenergie MWh	Emission Entwicklung t CO2/a (inkl. PKW- Verkehr)	Investitionssumme
Ist-Zustand	5.800	3.450	1,9 Mio. € (REWE exkl.)
Variante 1 - 1. Ausbaustufe	ca. 5.350	ca. 3.850	0,6 Mio. € (+ 1,9 Mio. Investition Effizienz)
Variante 1 - 2. Ausbaustufe	4.750	3.650	1,9 Mio. € (+ 1,9 Mio. Investition Effizienz)
Variante 1 - 3. Ausbaustufe	4.750	3.750	4,1 Mio. € (+ 1,9 Mio. Investition Effizienz)
Variante 2	4.750	3.200	4,8 Mio. € (+ 1,9 Mio. Investition Effizienz)
Variante 3	4.750	3.000	4,2 Mio. € (+ 1,9 Mio. Investition Effizienz)
Variante 3a	4.750	2.650	4,7 Mio. € (+ 1,9 Mio. Investition Effizienz)
Variante - Mikronetze	4.750	o.A.	xxx € (+ 1,9 Mio. Investition Effizienz)

1. Ausbaustufe geht deutlich über das untersuchte Quartier hinaus, keine Detailangaben in der Kalkulation

Mikronetze sind nicht im Detail untersucht



mögliche Hemmnisse sowie Zweckmäßigkeit Investition prüfen

Private (Entscheidungs- findung)	Förderung (KfW, BMU)	Eigentumsrechte	Interessen InfraLeuna	Interessen Energie- versorger	Nachhaltigkeit Investitionen (Straßenbau- maßnahmen)	Energiepreis- erhöhung Auswirkung Nutzer Gewerbe
--	-------------------------	-----------------	--------------------------	-------------------------------------	---	---



kommunal-politische Entscheidung muss getroffen werden

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!