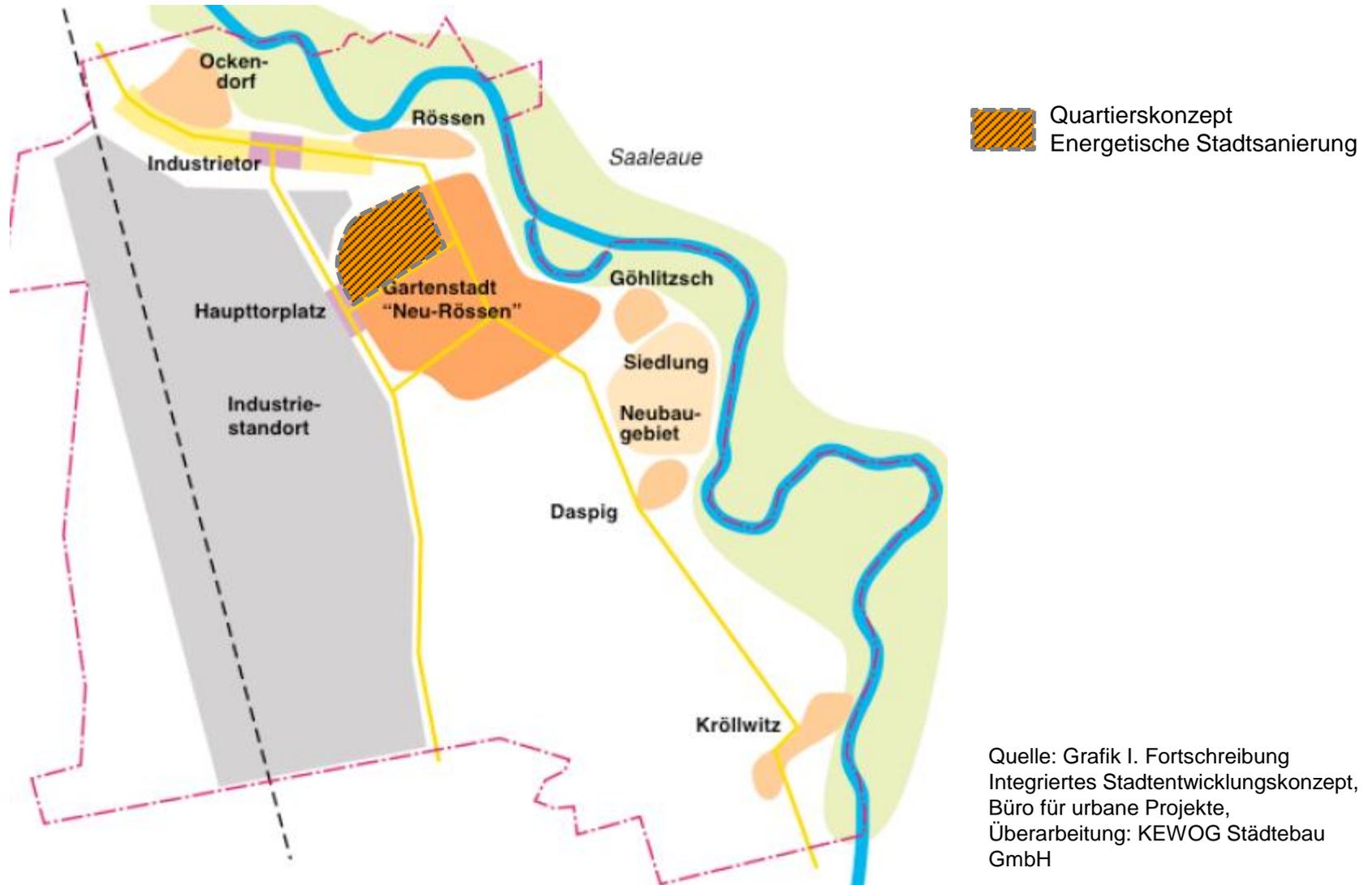


Integriertes (energetisches) Quartierskonzept in der Kernstadt Leuna

Ausgangssituation Konzeptionelle Einordnung - 1. Fortschreibung Integriertes Stadtentwicklungskonzept



Ausgangssituation Städtebauliche Analyse Quartier – Darstellung Fernwärmeleitungen

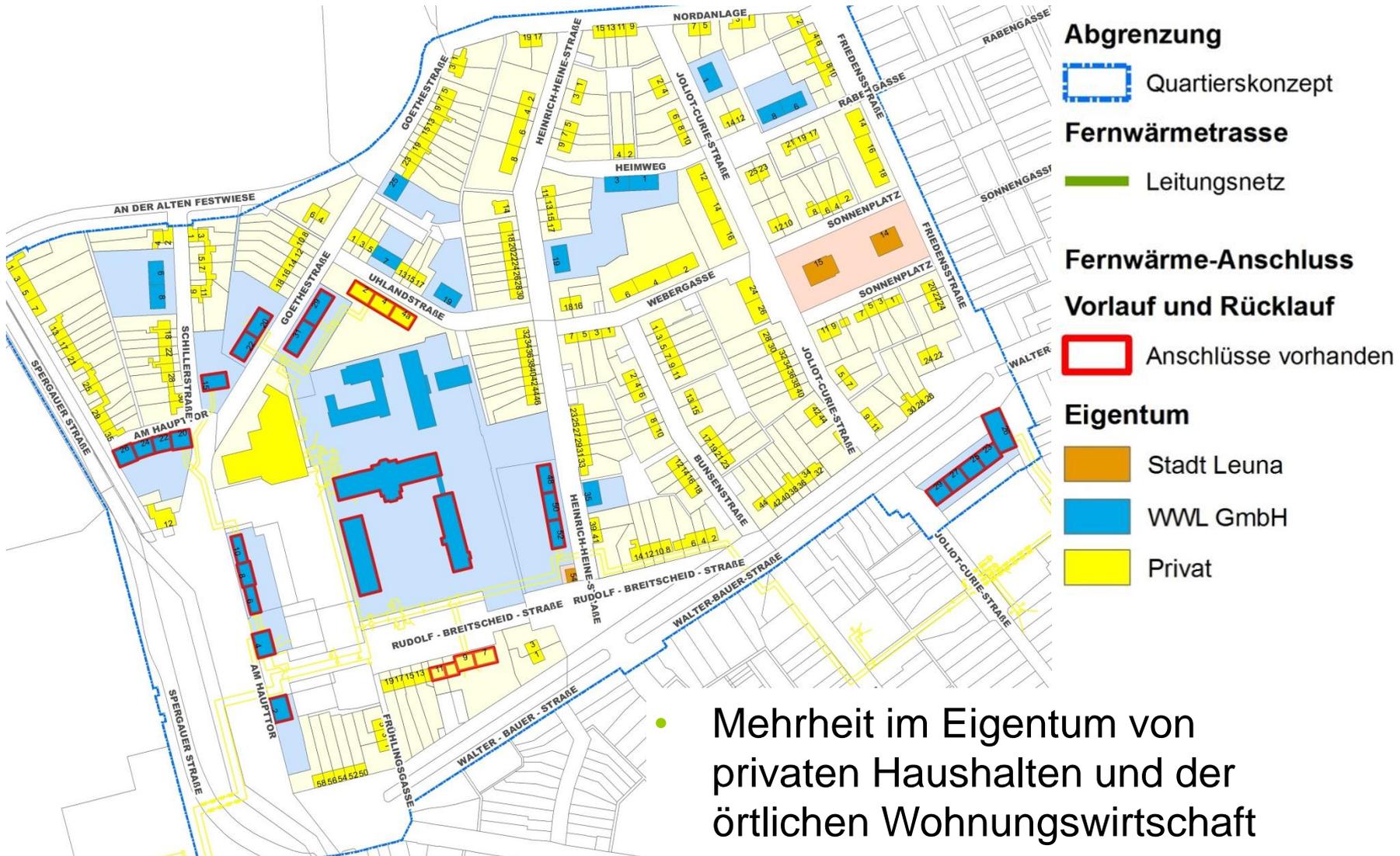
- **Aktuelle Situation**
 - 1993 – 1998 Renovierung des gesamten Leitungsnetzes
 - Versorgungsengpässe sind nicht zu erwarten
 -  seit Sanierung nicht mehr mit Fernwärme versorgt
 - umgestellt auf Gas



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

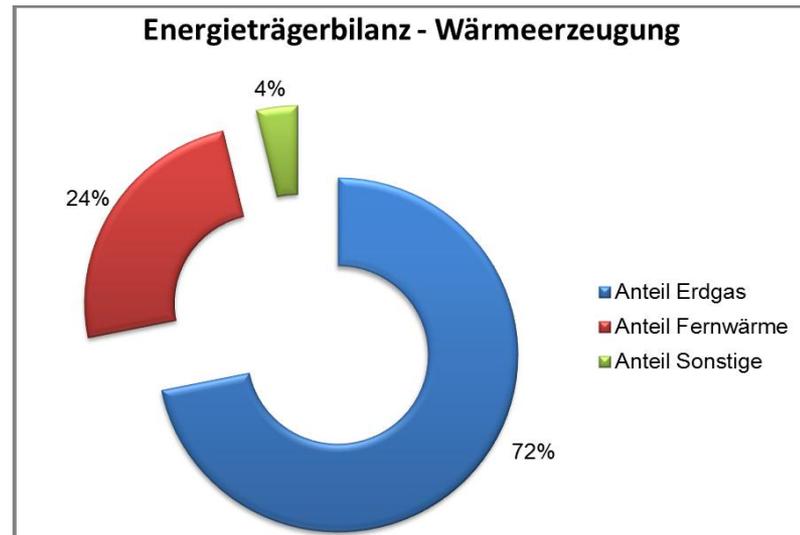
Nutzenergie 2010

- 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



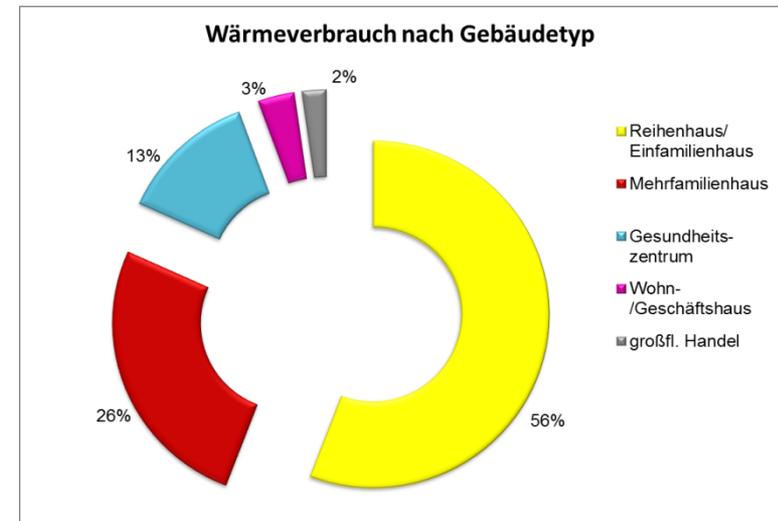
Energieträgerbilanz - Wärmeerzeugung



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)

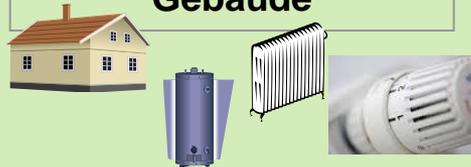
Gartenstadt Neu-Rössen

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 m ² bzw. x	spez. Kosten €/m ²	Investkosten €	Einsparung potentiale %	Energie- kosten- einspar. €/a	Amorti- sation a	Bemerkung
IST-Betriebskosten nach Leerstandsbereinigung					10.087 €		
Dachdämmung pro m ²			0 €				
Fassadendämmung pro m ²			0 €				
Kellerdämmung pro m ²	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
		m ²	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

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

laut Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen vom 14.

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

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 Stromerzeugung		Wohnen (privat)	Gewerbe, Misch.	Wohnen (Wohnungswirtschaft)
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; Wärmeerzeugung mittels Gas-Blockheizkraftwerk (Gas-BHKW) sowie Spitzenlastabdeckung über Gaskessel
- 3: Neuerrichtung eines Nahwärmenetzes im gesamten Quartier; Wärmeerzeugung mittels Biomassekessel sowie Spitzenlastabdeckung über Gaskessel
- 3a: Neuerrichtung eines Nahwärmenetzes im gesamten Quartier; Wärmeerzeugung ausschließlich Biomassekessel inklusive Pufferspeicher
- 4: Mikronetze als mögliche Alternative zu zentralen Versorgungslösungen

Ergebnisse

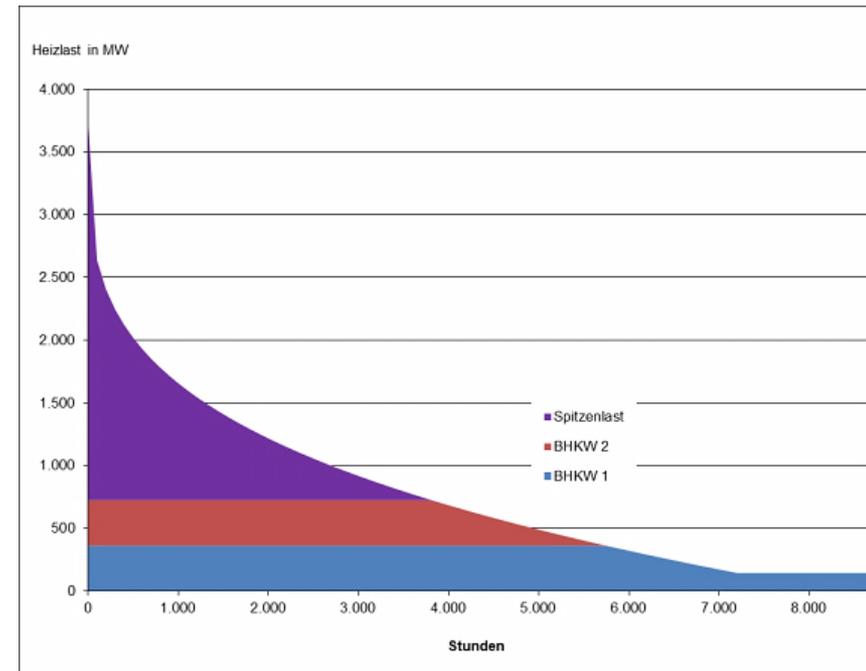
„Ausbau der Fernwärmenetzes Variante 1“



Ergebnisse

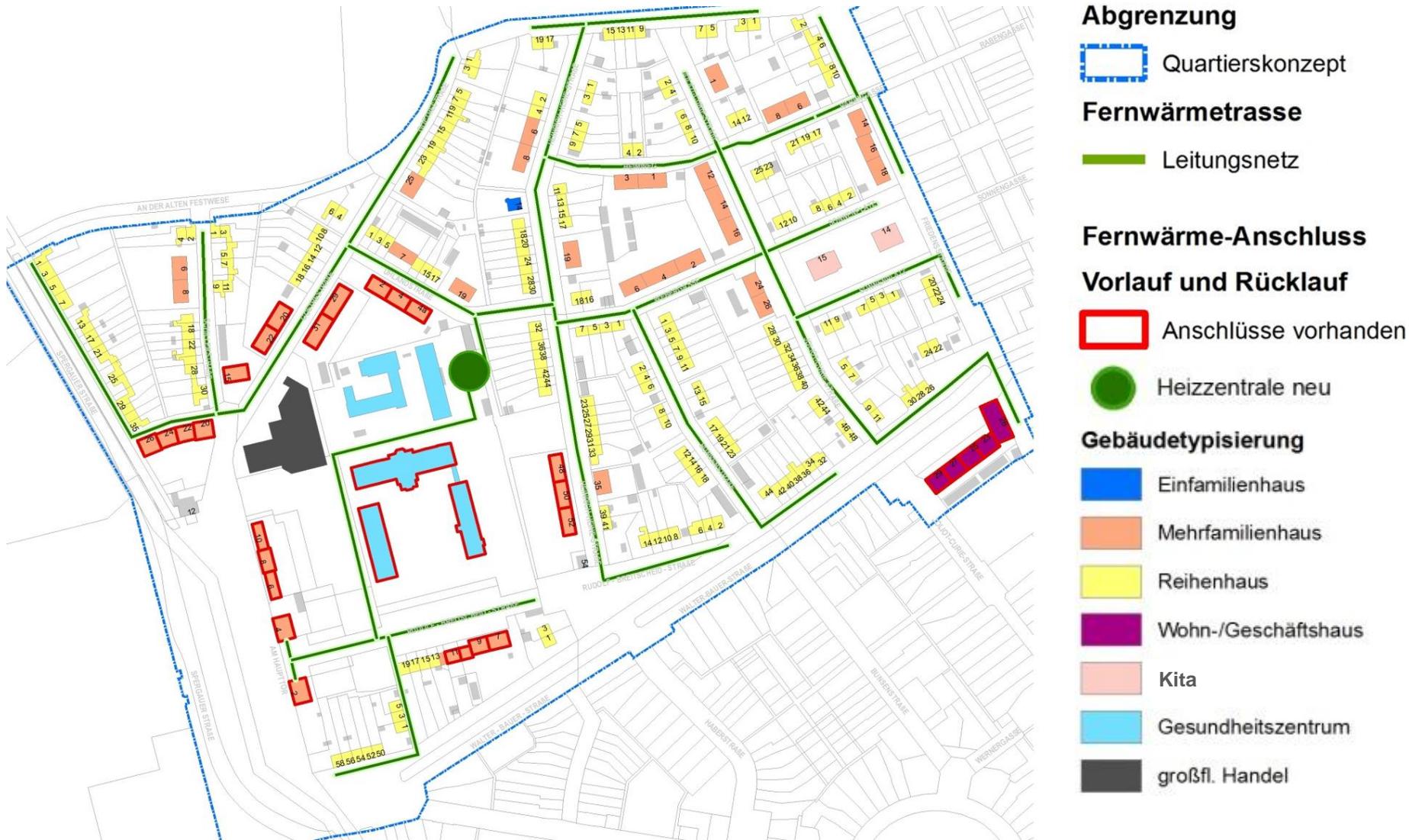
„Neuerrichtung Nahwärmenetz Gas BHKW“ Variante 2

- **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

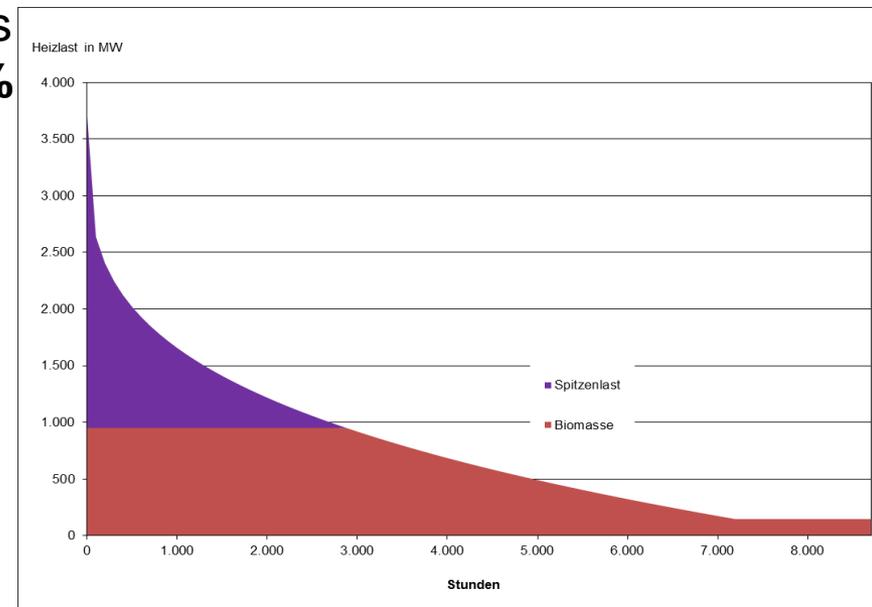
Neuerrichtung Nahwärmenetz Gas BHKW“ Variante 2



Ergebnisse

„Neuerrichtung Nahwärmenetz mittels Biomassekessel “ Variante 3

- **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

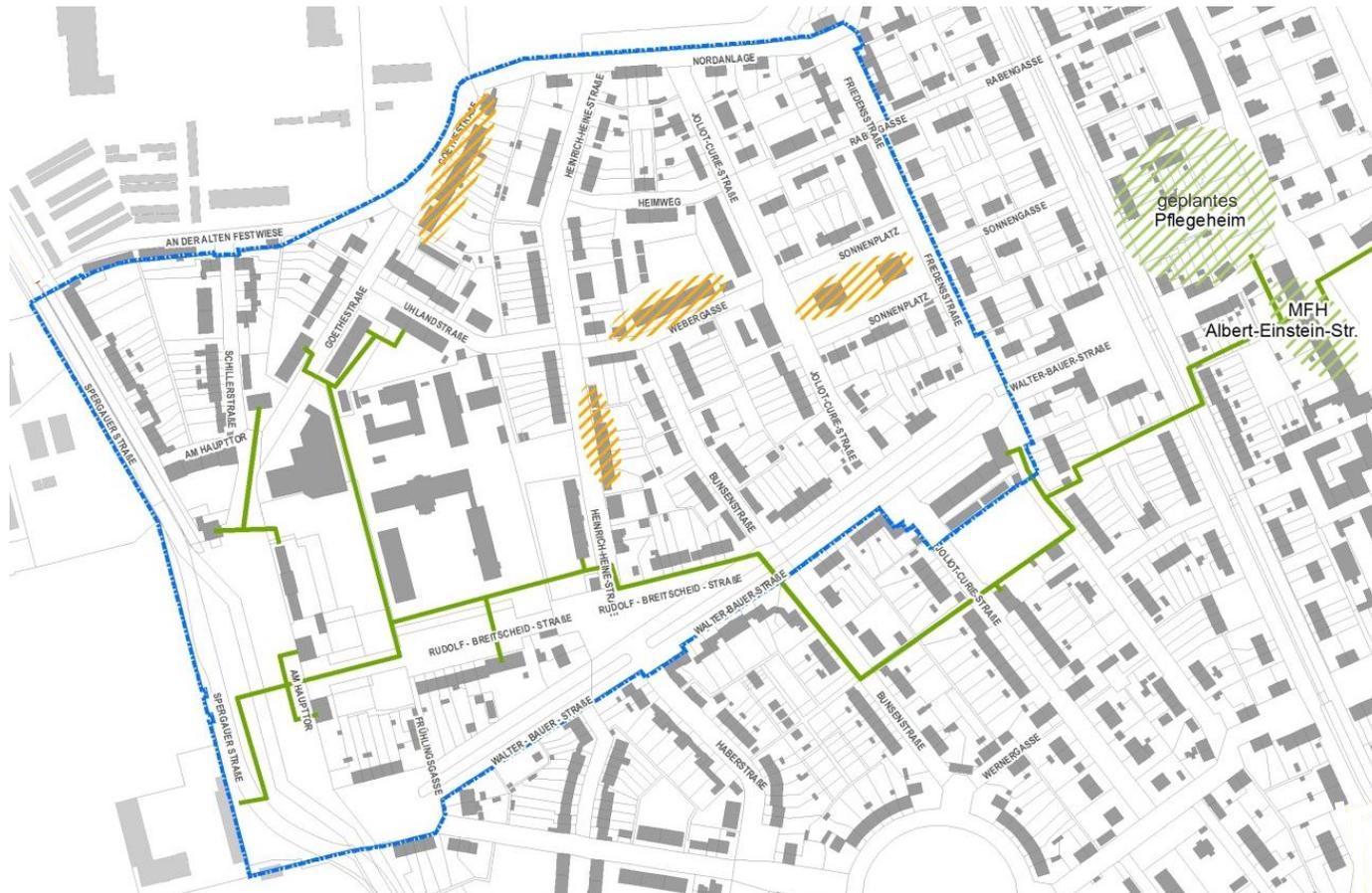
„Neuerrichtung Nahwärmenetz mittels Biomassekessel sowie Spitzenlastabdeckung Pufferspeicher“ Variante 3a

- **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

Ergebnisse

Szenario – „Mikronetze“



Abgrenzung

 Quartierskonzept

Fernwärmetrasse

 Leitungsnetz

 alternative Versorgungslösungen Mikronetz

 potenzielle Anbindung Fernwärme

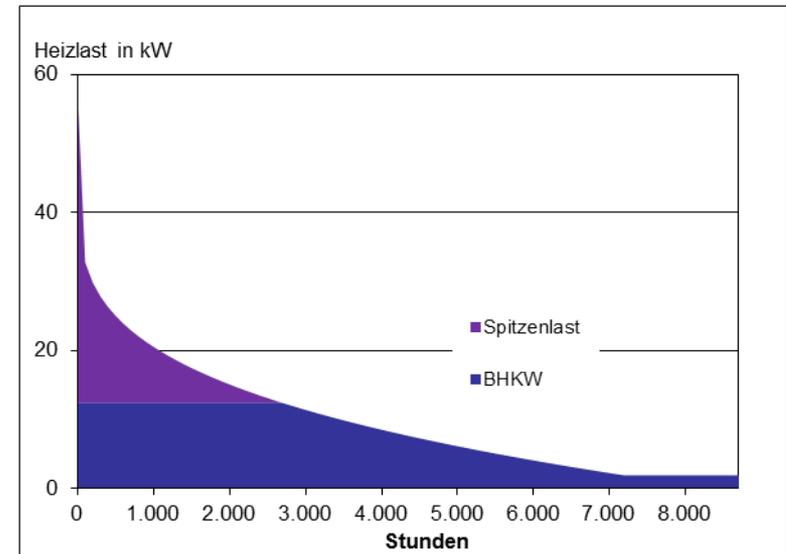
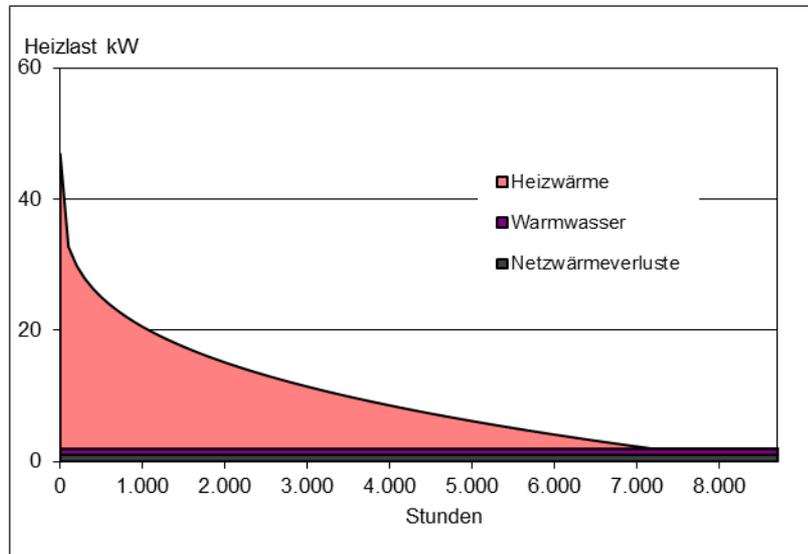
Ergebnisse

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



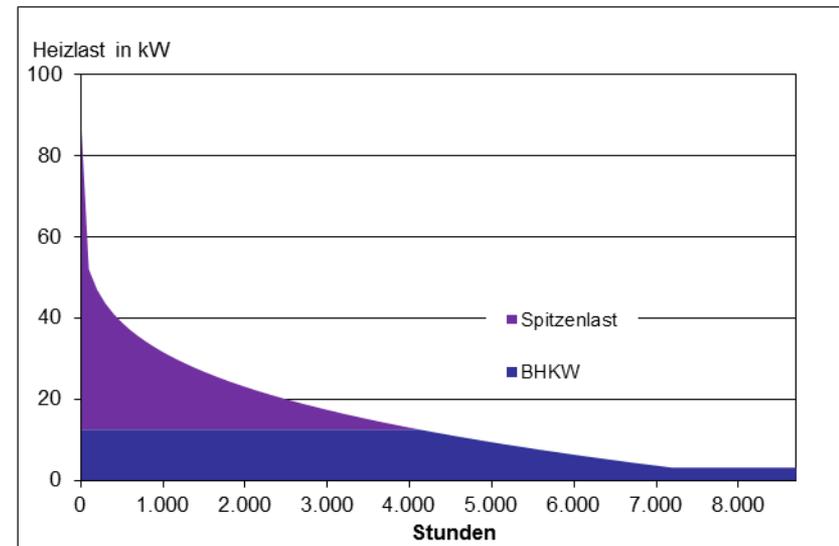
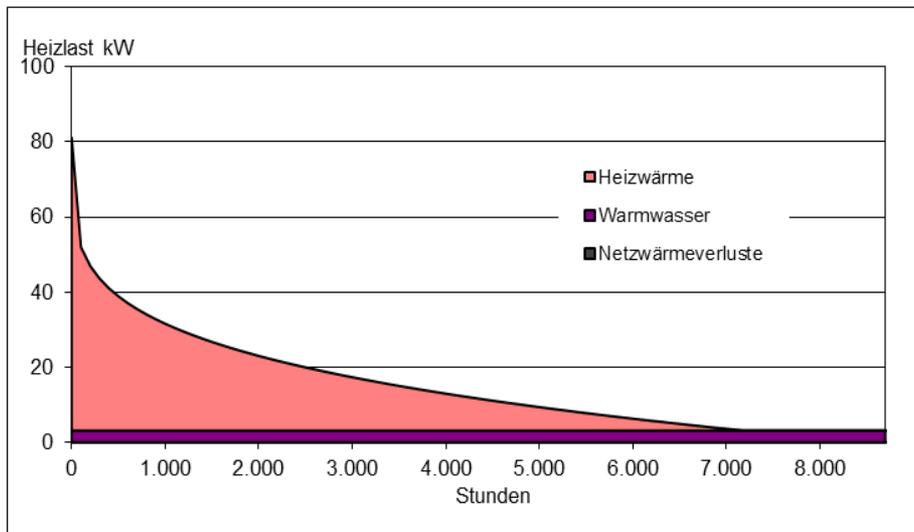
Ergebnisse

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	Variante 1	Variante 1	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 3a	Variante
			Energieeffizienz	1. Ausbaustufe inkl. Neuinvest.	2. Ausbaustufe inkl. Neuinvest.	3. Ausbaustufe inkl. Neuinvest.	inkl. Neuinvest.	inkl. Neuinvest.	inkl. Neuinvest.	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, Spitzenlast Gas	Netz neu, Grundlast Biomasse, Spitzenlast Pufferspeicher	dezentrale Versorgungseinheiten Grundlast BHKW, Spitzenlast Brennerwertthermen Gas
Nutzwärme	MWh/Jahr	5.804	4.774	900	1.847	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
<i>spezifischer Wärmepreis nutzwärmebezogen</i>										
Fernwärmegroßkunde*	Euro/MWh	79	79	113						zwischen 97 und 170
Fernwärmekleinkunde	Euro/MWh	76	76		143	151	123	136	140	
Gasverbraucher	Euro/MWh	90	120	120						
<i>flächenbezogen**</i>										
<i>beheizte Fläche im Quartier</i>										
Fernwärmekleinkunde	Euro/m²	10	12		25.816	44.403	44.403	44.403	44.403	
Gasverbraucher	Euro/m²				10	16	13	15	15	
Vergleichbarkeit der Varianten im Quartier gewährleistet			gewährleistet	außerhalb Vergleichbarkeit	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

- siehe Maßnahmen WNK
- Sanierungsmanager
- Kommunales Förderprogramm „Zukunft Leuna“
- Sonstige Beratungsangebote/ -offensiven
- Vorbildwirkung öffentliche Gebäude
- Schulunterricht
- Internetpräsenz

Vorschläge zur energetischen Sanierung der Gebäude

- Umsetzung der Maßnahmenvorschläge Begehung Gebäude
- Konformität Flächendenkmal
- Umsetzung Effizienzmaßnahmen
- Nutzung Kommunale Förderrichtlinie „Zukunft Leuna“

Energieversorgung Energemix

- 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**

Verkehr und Mobilität

- 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!