

Übersicht Investitionen kaltes Nahwärmenetz (KNW)

Anlage	Gesamtkosten (netto)	Titelsumme (netto)	Förderung	Nettokosten Investor	technische Nutzungsdauer	Kapitaldienst	Titelsumme Kapitaldienst	Instand- haltungssatz	Instandhaltung	Titelsumme Instandhaltung
Wärmepumpen		7.800.000,00 €	3.120.000,00 €	4.680.000,00 €			530.184,27 €			31.200,00 €
Wärmepumpe EFH	4.500.000,00 €		1.800.000 €	2.700.000 €	15	305.875,54 €		0,4	18.000,00 €	
Wärmepumpe MFH + sonstige	3.300.000,00 €		1.320.000 €	1.980.000 €	15	224.308,73 €		0,4	13.200,00 €	
Hausanschluss		728.400,00 €	291.360,00 €	437.040,00 €			36.864,84 €			8.784,00 €
Wärmemengezähler	146.400,00 €		58.560,00 €	87.840,00 €	15	9.951,15 €		6,0	8.784,00 €	
Stromzähler	- €		- €	- €		- €				
Wärmeversorgungsleitung DA 50 mm (je 10 Trm)	450.000,00 €		180.000,00 €	270.000,00 €	50	20.809,55 €		0,0	- €	
Wärmeversorgungsleitung DA 90 mm (je 10 Trm)	132.000,00 €		52.800,00 €	79.200,00 €	50	6.104,13 €		0,0	- €	
Wärmeversorgungsnetz		810.750,00 €	324.300,00 €	486.450,00 €			37.491,87 €			400,00 €
Wärmeversorgungsleitung DA 225 mm	254.250,00 €		101.700,00 €	152.550,00 €	50	11.757,40 €		0,0	- €	
Wärmeversorgungsleitung DA 125 mm	536.500,00 €		214.600,00 €	321.900,00 €	50	24.809,61 €		0,0	- €	
Absperrschieber	20.000,00 €		8.000,00 €	12.000,00 €	50	924,87 €		2,0	400,00 €	
Erdwärmesonden		2.098.000,00 €	839.200,00 €	1.258.800,00 €			97.018,75 €			3.190,00 €
Erdwärmesonde 2U32 mm jeweils 100 m Tiefe	1.200.000,00 €		480.000,00 €	720.000,00 €	50	55.492,14 €		0,1	1.200,00 €	
Anbindeleitungen Erdwärmesonden	870.000,00 €		348.000,00 €	522.000,00 €	50	40.231,80 €		0,1	870,00 €	
Temperaturmessstelle, Monitoringpflichten	28.000,00 €		11.200,00 €	16.800,00 €	50	1.294,82 €		4,0	1.120,00 €	
Luft-Wasser-Wärmeübertrager		304.000,00 €	121.600,00 €	182.400,00 €			20.663,59 €			3.340,00 €
Luft-Wasser-Wärmeübertrager	132.000,00 €		52.800,00 €	79.200,00 €	15	8.972,35 €		1,0	1.320,00 €	
Anschluss- und Montagekosten	60.000,00 €		24.000,00 €	36.000,00 €	15	4.078,34 €		1,0	600,00 €	
Transportleitung	112.000,00 €		44.800,00 €	67.200,00 €	15	7.612,90 €		1,0	1.120,00 €	

Übersicht Investitionen kaltes Nahwärmenetz (KNW)

Anlage	Gesamtkosten (netto)	Titelsumme (netto)	Förderung	Nettokosten Investor	technische Nutzungsdauer	Kapitaldienst	Titelsumme Kapitaldienst	Instand- haltungssatz	Instandhaltung	Titelsumme Instandhaltung
Energiezentrale	285.000,00 €		114.000,00 €	171.000,00 €			16.773,76 €			2.850,00 €
Netzpumpen	30.000,00 €		12.000,00 €	18.000,00 €	20	1.765,66 €		1,0	300,00 €	
Druckhaltung	20.000,00 €		8.000,00 €	12.000,00 €	20	1.177,11 €		1,0	200,00 €	
Hydraulische Weiche / Verteiler Sammler	10.000,00 €		4.000,00 €	6.000,00 €	20	588,55 €		1,0	100,00 €	
Rohleitungsbau	60.000,00 €		24.000,00 €	36.000,00 €	20	3.531,32 €		1,0	600,00 €	
Übergeordnete Steuerung	20.000,00 €		8.000,00 €	12.000,00 €	20	1.177,11 €		1,0	200,00 €	
NSHV + Elektroverteilung	20.000,00 €		8.000,00 €	12.000,00 €	20	1.177,11 €		1,0	200,00 €	
Anteilig Gebäudekosten Energiezentrale	100.000,00 €		40.000,00 €	60.000,00 €	20	5.885,53 €		1,0	1.000,00 €	
Provisorien	25.000,00 €		10.000,00 €	15.000,00 €	20	1.471,38 €		1,0	250,00 €	
Befüllung Wärmeversorgungsnetz	200.000,00 €		80.000,00 €	120.000,00 €			9.248,69 €			- €
Befüllung WVN (Wasser-Ethanol -Gemisch)	200.000,00 €		80.000,00 €	120.000,00 €	50	9.248,69 €		0,0	- €	

Ansatz Förderquote WN 4.0 in %:

40

Gesamtsumme Variante 1 - Kaltes Nahwärmenetz	Fördersumme	Eigenanteil	Zinssatz in %:						
12.226.150,00 € 12.226.150,00 €	4.890.460,00 €	7.335.690,00 €	7,5	748.245,77 €	748.245,77 €			49.464,00 €	49.764,00 €

Übersicht Investitionen Niedertemperaturwärmenetz (NT)

Anlage	Gesamtkosten	Titelsumme	Förderung	Nettokosten Investor	technische Nutzungsdauer	Kapitaldienst	Titelsumme Kapitaldienst	Satz für Instandsetzung + Wartung/ Inspektion	Instandhaltung	Titelsumme Instandhaltung
Hausanschluss	2.291.400,00 €		916.560,00 €	1.374.840,00 €			107.235,64 €			24.744,00 €
Hausübergabestationen EFH	1.200.000,00 €		480.000,00 €	720.000,00 €	30	60.963,29 €		1,0	12.000,00 €	
Hausübergabestationen MFH	396.000,00 €		158.400,00 €	237.600,00 €	30	20.117,89 €		1,0	3.960,00 €	
Wärmemengezähler	146.400,00 €		58.560,00 €	87.840,00 €	15	- €		6,0	8.784,00 €	
Wärmeversorgungsleitung (je 10 Trm)	549.000,00 €		219.600,00 €	329.400,00 €	40	26.154,46 €		0,0	- €	
Wärmeversorgungsnetz	2.217.300,00 €		886.920,00 €	1.330.380,00 €			105.632,59 €			1.380,00 €
KMR DN 200	279.000,00 €		111.600,00 €	167.400,00 €	40	13.291,61 €		0,0	- €	
KMR DN 150	328.500,00 €		131.400,00 €	197.100,00 €	40	15.649,80 €		0,0	- €	
KMR DN 125	164.700,00 €		65.880,00 €	98.820,00 €	40	7.846,34 €		0,0	- €	
KMR DN 100	90.100,00 €		36.040,00 €	54.060,00 €	40	4.292,38 €		0,0	- €	
KMR DN 80	516.000,00 €		206.400,00 €	309.600,00 €	40	24.582,34 €		0,0	- €	
KMR DN 65	507.000,00 €		202.800,00 €	304.200,00 €	40	24.153,58 €		0,0	- €	
KMR DN 50	231.000,00 €		92.400,00 €	138.600,00 €	40	11.004,88 €		0,0	- €	
KMR DN 40	32.000,00 €		12.800,00 €	19.200,00 €	40	1.524,49 €		0,0	- €	
Zentralgerät Feuchteüberwachung	12.400,00 €		4.960,00 €	7.440,00 €	40	590,74 €		2,0	248,00 €	
Messdosen an der Gebäudeeinführung	36.600,00 €		14.640,00 €	21.960,00 €	40	1.743,63 €		2,0	732,00 €	
Absperrschieber	20.000,00 €		8.000,00 €	12.000,00 €	40	952,80 €		2,0	400,00 €	
Erdwärmesonden	2.098.000,00 €		839.200,00 €	1.258.800,00 €			97.018,75 €			3.190,00 €
Erdwärmesonde 2U32 mm jeweils 120 m Tiefe	1.200.000,00 €		480.000,00 €	720.000,00 €	50	55.492,14 €		0,1	1.200,00 €	
Anbindeleitungen Erdwärmesonden	870.000,00 €		348.000,00 €	522.000,00 €	50	40.231,80 €		0,1	870,00 €	
Temperaturmessstelle, Monitoringpflichten	28.000,00 €		11.200,00 €	16.800,00 €	50	1.294,82 €		4,0	1.120,00 €	
Luft-Wasser-Wärmeübertrager	304.000,00 €		121.600,00 €	182.400,00 €			20.663,59 €			3.040,00 €
Luft-Wasser-Wärmeübertrager	132.000,00 €		52.800,00 €	79.200,00 €	15	8.972,35 €		1,0	1.320,00 €	
Anschluss- und Montagekosten	60.000,00 €		24.000,00 €	36.000,00 €	15	4.078,34 €		1,0	600,00 €	
Transportleitung	112.000,00 €		44.800,00 €	67.200,00 €	15	7.612,90 €		1,0	1.120,00 €	
Seewasserkollektoren	712.000,00 €		284.800,00 €	427.200,00 €			48.396,31 €			7.120,00 €
Seewasserkollektoren	500.000,00 €		200.000,00 €	300.000,00 €	15	33.986,17 €		1,0	5.000,00 €	
Anschluss- und Montagekosten	100.000,00 €		40.000,00 €	60.000,00 €	15	6.797,23 €		1,0	1.000,00 €	
Transportleitung	112.000,00 €		44.800,00 €	67.200,00 €	15	7.612,90 €		1,0	1.120,00 €	

Übersicht Investitionen Niedertemperaturwärmenetz (NT)

Anlage	Gesamtkosten	Titelsumme	Förderung	Nettokosten Investor	technische Nutzungsdauer	Kapitaldienst	Titelsumme Kapitaldienst	Satz für Instandsetzung + Wartung/ Inspektion	Instandhaltung	Titelsumme Instandhaltung
Energiezentrale		2.068.000,00 €	827.200,00 €	1.240.800,00 €	121.712,79 €			41.360,00 €		
Großwärmepumpe 1.000 kW	1.080.000,00 €		432.000,00 €	648.000,00 €	20	63.563,74 €		2,0	21.600,00 €	
Schaltschrank für Kaskadenregelung Großwärmepumpen	50.000,00 €		20.000,00 €	30.000,00 €	20	2.942,77 €		2,0	1.000,00 €	
Peripherie (Verrohrung, Speicher, Druckhaltung, ...)	378.000,00 €		151.200,00 €	226.800,00 €	20	22.247,31 €		2,0	7.560,00 €	
Netzpumpen	40.000,00 €		16.000,00 €	24.000,00 €	20	2.354,21 €		2,0	800,00 €	
Übergeordnete Steuerung	50.000,00 €		20.000,00 €	30.000,00 €	20	2.942,77 €		2,0	1.000,00 €	
MS-Schaltanlage, Trafo, NSHV + Elektroverteilung	200.000,00 €		80.000,00 €	120.000,00 €	20	11.771,06 €		2,0	4.000,00 €	
Anteilig Gebäudekosten Energiezentrale	240.000,00 €		96.000,00 €	144.000,00 €	20	14.125,28 €		2,0	4.800,00 €	
Provisorien	30.000,00 €		12.000,00 €	18.000,00 €	20	1.765,66 €		2,0	600,00 €	
Befüllung Wärmeversorgungsnetz		275.000,00 €	110.000,00 €	165.000,00 €	24.038,18 €			- €		
Befüllung aufbereitetes Wasser (WVN)	35.000,00 €		14.000,00 €	21.000,00 €	10	3.059,40 €		0,0	- €	
Befüllung Wasser-Ethanol (EWS, SWN, Luftkühler)	240.000,00 €		96.000,00 €	144.000,00 €	10	20.978,77 €		0,0	- €	

Ansatz Förderquote WN 4.0 in %:
40

Gesamtsumme Variante 2 - Niedertemperaturwärmenetz		Fördersumme	Eigenanteil	Zinssatz in %:					
9.965.700,00 €	9.965.700,00 €	3.986.280,00 €	5.979.420,00 €	7,5	524.697,85 €	524.697,85 €	80.834,00 €	80.834,00 €	

Übersicht Investitionen Luft-Wasser-WP dezentral

Anlage	Gesamtkosten	Titelsumme	Förderung	Nettokosten Investor	technische Nutzungsdauer	Kapitaldienst	Titelsumme Kapitaldienst	Instand- haltungssatz	Instandhaltung	Titelsumme Instandhaltung
Wärmepumpen										
	8.130.000,00 €		- €	8.130.000,00 €			681.022,30 €			81.300,00 €
Wärmepumpe EFH	4.500.000,00 €		- €	4.500.000,00 €	15	376.949,61 €		1,0	45.000,00 €	
Wärmepumpe MFH + sonstige	3.630.000,00 €		- €	3.630.000,00 €	15	304.072,69 €		1,0	36.300,00 €	

Förderquote GEG in %:

0

auf 0 gesetzt, da für Neubauten Luft-Wasser-WP gemäß aktuellen Informationen nur in Verbindung mit einer PV-Anlage den Anforderungen 2025 für eine Förderung entsprechen

Gesamtsumme Variante dezentrale Luft-Wasser-WP		Fördersumme	Eigenanteil	Zinssatz in %:						
8.130.000,00 €	8.130.000,00 €	- €	8.130.000,00 €	3	681.022,30 €	681.022,30 €	81.300,00 €	81.300,00 €		

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	KNW	NT	Luft-Wasser-WP dezentral
--------------------------------	-----	----	--------------------------

Gesamtwärmebedarf	MWh/a	4.750	5.600	4.750
angesetzte JAZ der Wärmepumpen	-	4,0	4,0	2,8
erf. Elektroenergie	MWh/a	1.188	1.400	1.696
erf. Umweltwärme aus Wärmesystemen	MWh/a	3.563	4.200	3.054

Strombedarf				
Stromarbeitspreis WP	€/MWh	198	198	240
Strombedarf WP	MWh/a	1.188	1.400	1.696
Strombedarf Netzpumpen	MWh/a	10	5	0
Strombedarf Wärmequellensysteme	MWh/a	30	30	0
Gesamtstrombedarf	MWh/a	1.228	1.435	1.696

Kapitalgebundene Kosten (Kapitaldienst)	€/a	748.245,77	524.697,85	681.022,30
<i>Anteil an den Jahreskosten</i>		60%	48%	58%
dezentrale Wärmepumpen	€/a	530.184	0	681.022
Hausanschluss	€/a	36.865	107.236	
Wärmeversorgungsnetz	€/a	37.492	105.633	
Erdwärmesonden	€/a	97.019	97.019	
Hybridkollektoren	€/a	0	0	
Luft-Wasser-Wärmeübertrager	€/a	20.664	20.664	
Seewasserkollektoren	€/a	0	48.396	
Energiezentrale	€/a	16.774	121.713	
Befüllung Wärmeversorgungsnetz	€/a	9.249	24.038	

Betriebsgebundene Kosten	€/a	137.964	194.034	81.300
<i>Anteil an den Jahreskosten</i>		11%	18%	7%
Wartung / Instandhaltung Wärmepumpen	€/a	31.200		81.300
Wartung / Instandh. Hausübergabestationen	€/a	8.784	24.744	
Wartung / Instandh. Wärmeversorgungsnetz	€/a	400	1.380	
Wartung / Instandhaltung Erdwärmesonden	€/a	3.190	3.190	
Wartung / Instandhaltung Hybridkollektoren	€/a	0	0	
Wartung / Instandhaltung Luft-Wasser-WÜ	€/a	3.340	3.040	
Wartung / Instandh. Seewasserkollektoren	€/a	0	7.120	
Wartung / Instandhaltung Energiezentrale	€/a	2.850	41.360	
Betrieb zentrale Anlagen / Störungsmanagement	€/a	15.000	40.000	
Abrechnungsmanagement	€/a	73.200	73.200	

Verbrauchsgebundene Kosten	€/a	243.536	284.704	407.143
<i>Anteil an den Jahreskosten</i>		20%	26%	35%
Arbeitskosten Strom	€/a	243.536	284.704	407.143

Sonstige Kosten	€/a	90.354	58.754	0
<i>Anteil an den Jahreskosten</i>		7%	5%	0%
Ansatz für Versicherung (tech. Anlagen ohne WVN + EWS)	%	1%	1%	0%
Versicherung	€/a	85.354	53.754	
Nachspeisung u. ä.	€/a	5.000	5.000	

Risiko/Gewinn (Betrieb, Verbrauch, Sonstiges)		28.311	32.250	0
<i>Anteil an den Jahreskosten</i>		2%	3%	0%
prozentualer Ansatz für Risiko/Gewinn (Betrieb, Verbrauch, Sonstiges)	%	6%	6%	0%
Risiko/Gewinn (Betrieb, Verbrauch, Sonstige Kosten)	€/a	28.311	32.250	0

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	KNW	NT	Luft-Wasser-WP dezentral
--------------------------------	-----	----	--------------------------

Jahreskosten der Wärmeversorgung	€/a	1.248.411	1.094.439	1.169.465
spez. WärmeGESTeHUNGskosten netto	ct/kWh	26,28	23,04	24,62
Mehrwertsteuer	ct/kWh	4,99	4,38	4,68
spez. WärmeGESTeHUNGskosten brutto	ct/kWh	31,28	27,42	29,30

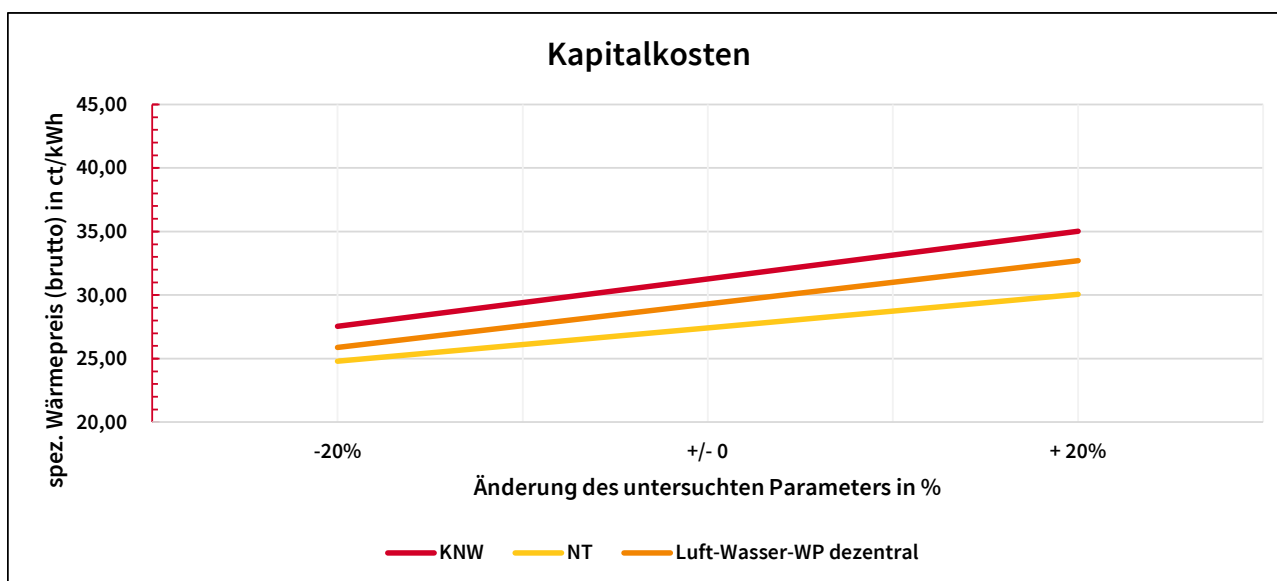
Sensitivitätsanalyse**KNW****NT****Luft-Wasser-
WP**

Alle Angaben beziehen sich auf den spez. Wärmepreis brutto in ct/kWh

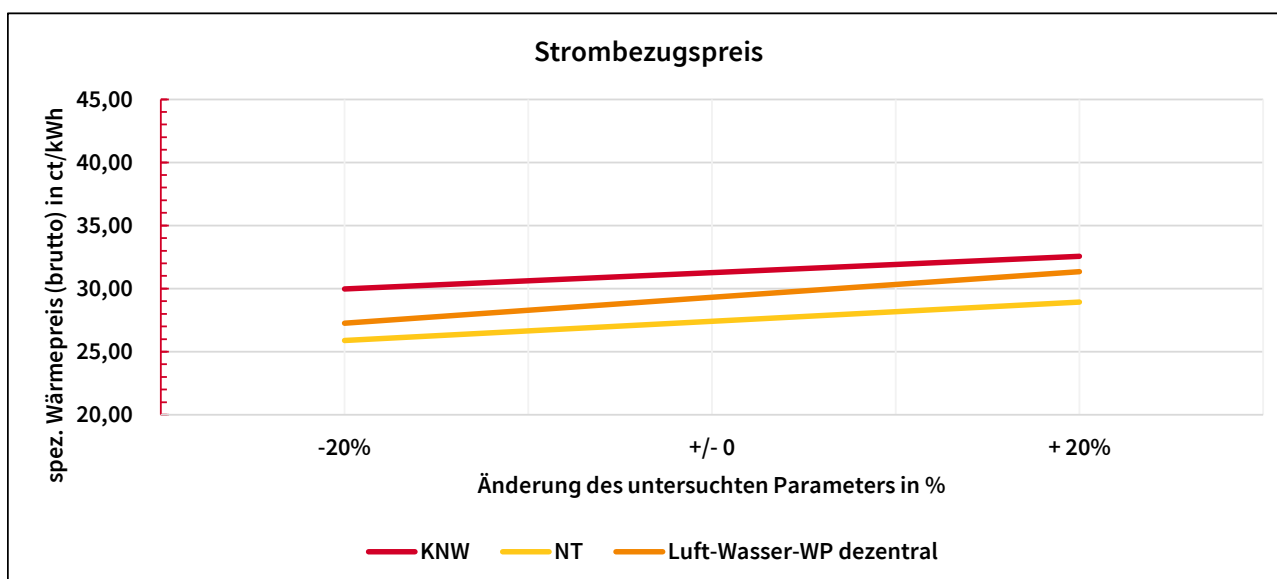
Grundvariante	ct/kWh	31,28	27,42	29,30
---------------	--------	-------	-------	-------

Kapitalkosten

-20%	ct/kWh	27,53	24,79	25,89
+/- 0	ct/kWh	31,28	27,42	29,30
+ 20%	ct/kWh	35,03	30,05	32,71
Differenz zwischen -20 % und + 20%	ct/kWh	-7,50	-5,26	-6,82

**Strombezugspreis**

-20%	ct/kWh	29,98	25,91	27,26
+/- 0	ct/kWh	31,28	27,42	29,30
+ 20%	ct/kWh	32,57	28,93	31,34
Differenz zwischen -20 % und + 20%	ct/kWh	-2,59	-3,02	-4,08



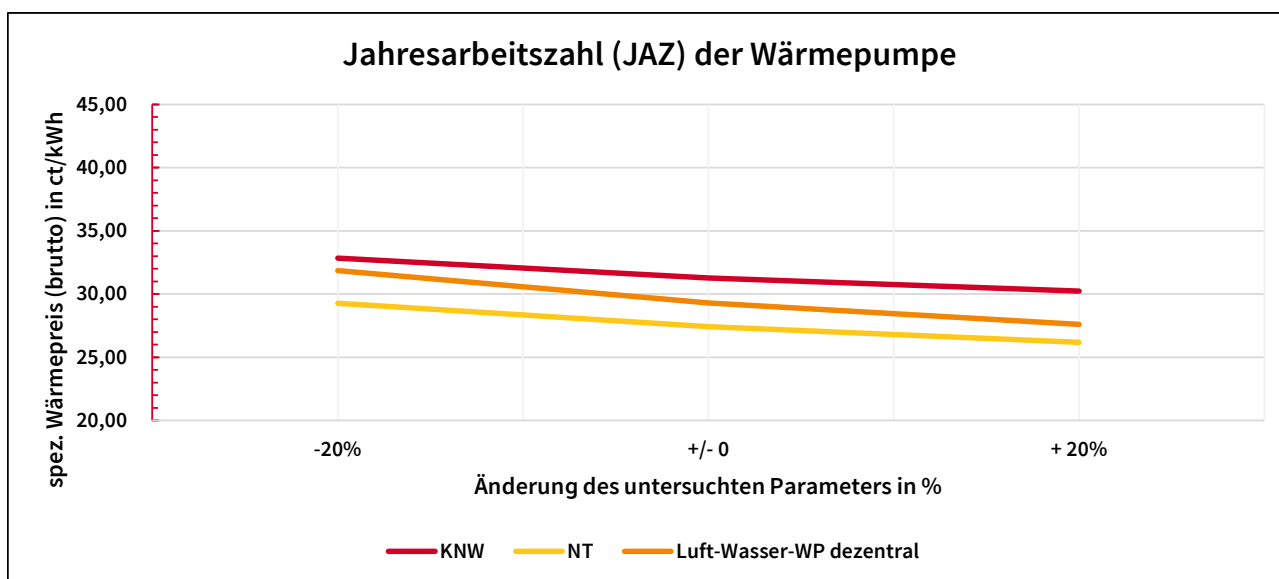
Sensitivitätsanalyse**KNW****NT****Luft-Wasser-
WP**

Alle Angaben beziehen sich auf den spez. Wärmepreis brutto in ct/kWh

Grundvariante	ct/kWh	31,28	27,42	29,30
---------------	--------	-------	-------	-------

Jahresarbeitszahl (JAZ) der Wärmepumpe

-20%	ct/kWh	32,84	29,26	31,85
+/- 0	ct/kWh	31,28	27,42	29,30
+ 20%	ct/kWh	30,23	26,19	27,60
Differenz zwischen -20 % und + 20%	ct/kWh	2,61	3,07	4,25

**jährlicher Wärmebedarf (bei KfW-40-Gebäudestandard)**

-20%	ct/kWh	37,53	32,71	34,07
+/- 0	ct/kWh	31,28	27,42	29,30
+ 20%	ct/kWh	27,11	23,89	26,12
Differenz zwischen -20 % und + 20%	ct/kWh	10,42	8,82	7,96

