



# Die Wärme-Wende

von Fernwärme bis zum Sonnenhaus

Veranstalter: Klimaschutz Eberbach

Referent:

Eberbach 08.12.2023



# Die Wärme-Wende

von Fernwärme bis zum Sonnenhaus

**80 MILLIONEN GEMEINSAM FÜR  
ENERGIEWECHSEL**

© Calek/Fotolia.com

ach  
ckar

[FAQ Heizen – UMBW](#)

[FAQ Heizen - BMWK](#)

# KLIMAFREUNDLICHES HEIZEN: DAS GILT AB 1. JANUAR 2024\*

## NEUBAU

Bauantrag ab dem  
1. Januar 2024



### IM NEUBAUGEBIET

Heizung mit mindestens **65 Prozent Erneuerbaren Energien**



### AUSSERHALB EINES NEUBAUGEBIETES

Heizung mit mindestens **65 Prozent Erneuerbaren Energien** frühestens ab **2026**

## BESTAND



### HEIZUNG FUNKTIONIERT ODER LÄSST SICH REPARIEREN

Kein Heizungstausch vorgeschrieben



### HEIZUNG IST KAPUTT - KEINE REPARATUR MÖGLICH

Es gelten pragmatische **Übergangslösungen.\***

Bereits **jetzt** auf Heizung mit **Erneuerbaren Energien umsteigen** und Förderung nutzen.

# SO FÖRDERN WIR KLIMAFREUNDLICHES HEIZEN: DAS GILT AB 2024\*



## 30 % GRUNDFÖRDERUNG

Für den **Umstieg** auf **Erneuerbares Heizen**. Das hilft dem Klima und die **Betriebskosten bleiben stabiler** im Vergleich zu fossil betriebenen Heizungen.



## 25 % GESCHWINDIGKEITSBONUS

Für den **frühzeitigen Umstieg** auf Erneuerbare Energien **bis Ende 2024**. Gilt zum Beispiel für den Austausch von Öl-, Kohle- oder Nachtspeicher-Heizungen sowie von Gasheizungen (**mindestens 20 Jahre alt**).



## 30 % EINKOMMENSABHÄNGIGER BONUS

Für **selbstnutzende Eigentümerinnen und Eigentümer** mit einem zu versteuernden Gesamteinkommen **unter 40.000 Euro pro Jahr**.



## BIS ZU 70 % GESAMTFÖRDERUNG

Die Förderungen können auf bis zu **70 % Gesamtförderung addiert werden** und ermöglichen so eine attraktive und nachhaltige Investition.



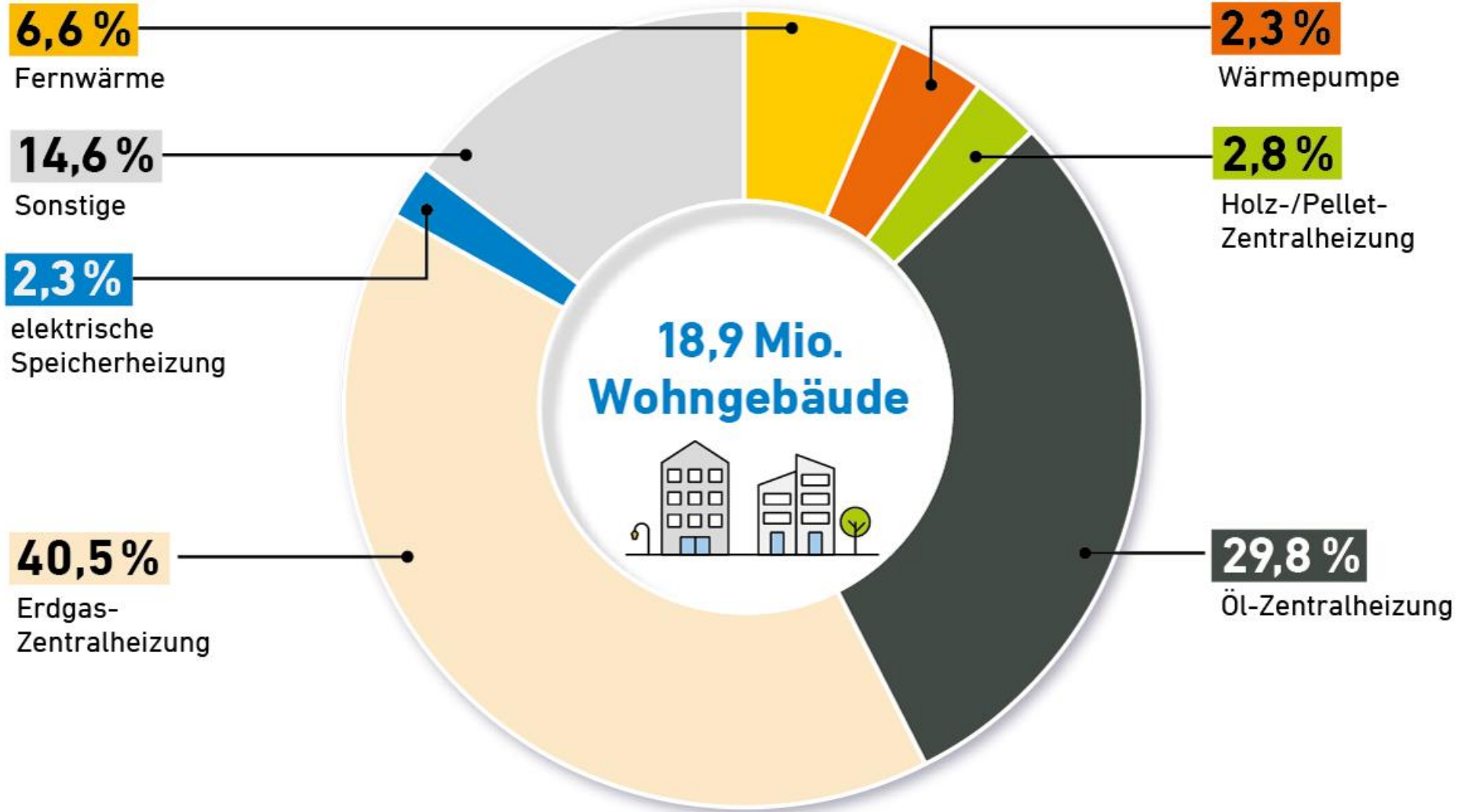
## SCHUTZ FÜR MIETERINNEN UND MIETER

Mit einer **Deckelung der Kosten** für den Heizungstausch auf **50 Cent pro Quadratmeter und Monat**. Damit alle von der klimafreundlichen Heizung profitieren.

**HEIZUNGSTAUSCH  
IN DER MIETWOHNUNG**

**FERNWÄRME  
FÜR ZUHAUSE**

# Heizungssysteme in Wohngebäuden in Deutschland



Quelle: BDEW  
Stand: 10/2019

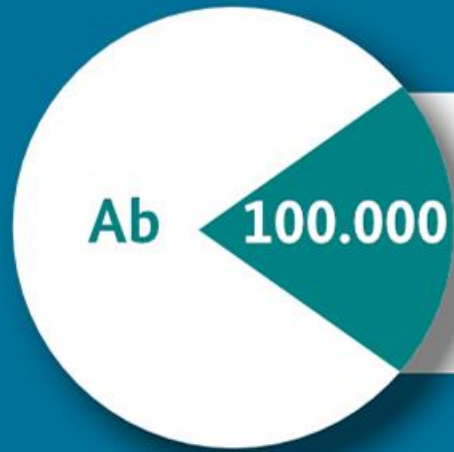
© 2020 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.



AGENTUR FÜR  
ERNEUERBARE  
ENERGIEN  
unendlich-viel-energie.de

bach  
Neckar

# Das Wärmeplanungsgesetz regelt, bis wann in den Ländern **Wärmepläne** erstellt werden müssen.



Einwohnerinnen und Einwohner im Gemeindegebiet, sind Wärmepläne bis zum 30. Juni **2026** zu erstellen.



Einwohnerinnen und Einwohner im Gemeindegebiet, sind Wärmepläne bis zum 30. Juni **2028** zu erstellen.

# Die Wärmeplanung basiert auf einer Bestands- und einer Potenzialanalyse.

1

## Bestandsanalyse

Gebäudewärmebedarfe  
Infrastruktur  
Energie- und  
Treibhausgasbilanz



2

## Potenzialanalyse

potenzielle Energiequellen

Nutzung Erneuerbarer  
Energien

Abwärme aus Abwasser,  
Industrie und lokalen  
Rechenzentren

vorhandene Infrastruktur



3

## Kommunaler Wärmeplan

Gemeinde: Musterstadt

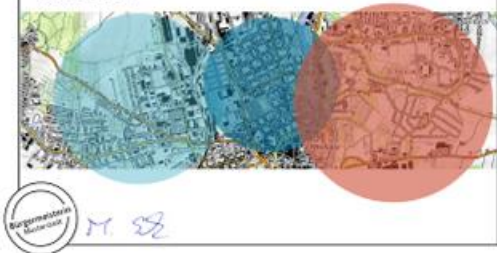
Ziele

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Maßnahmen

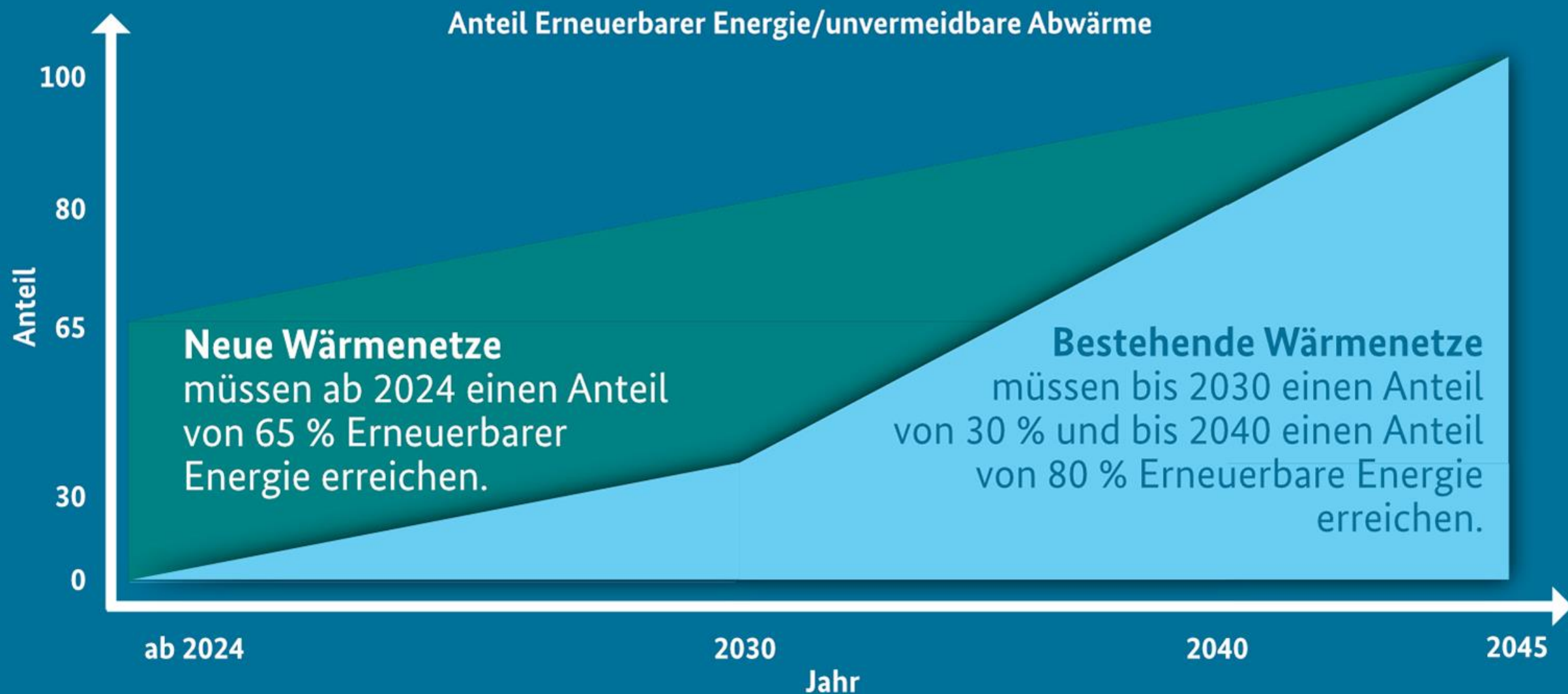
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Gebiete



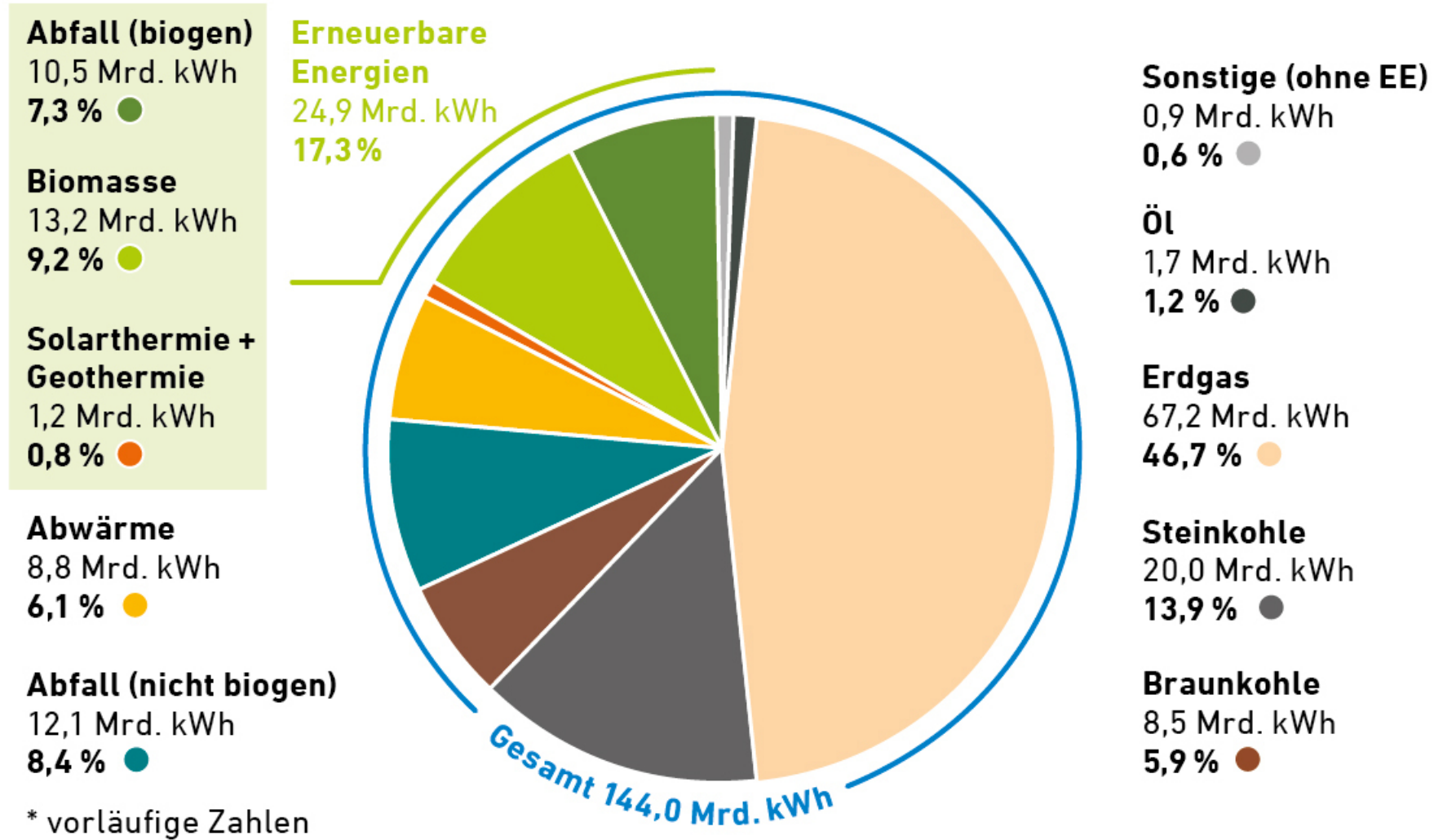


# Das Wärmeplanungsgesetz regelt, bis wann Wärmenetze aus Erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme gespeist werden müssen.



# Nah- und Fernwärmeerzeugung nach Energieträgern in Deutschland 2021\*

in Milliarden Kilowattstunden



Quellen: BDEW; Stand: 5/2022

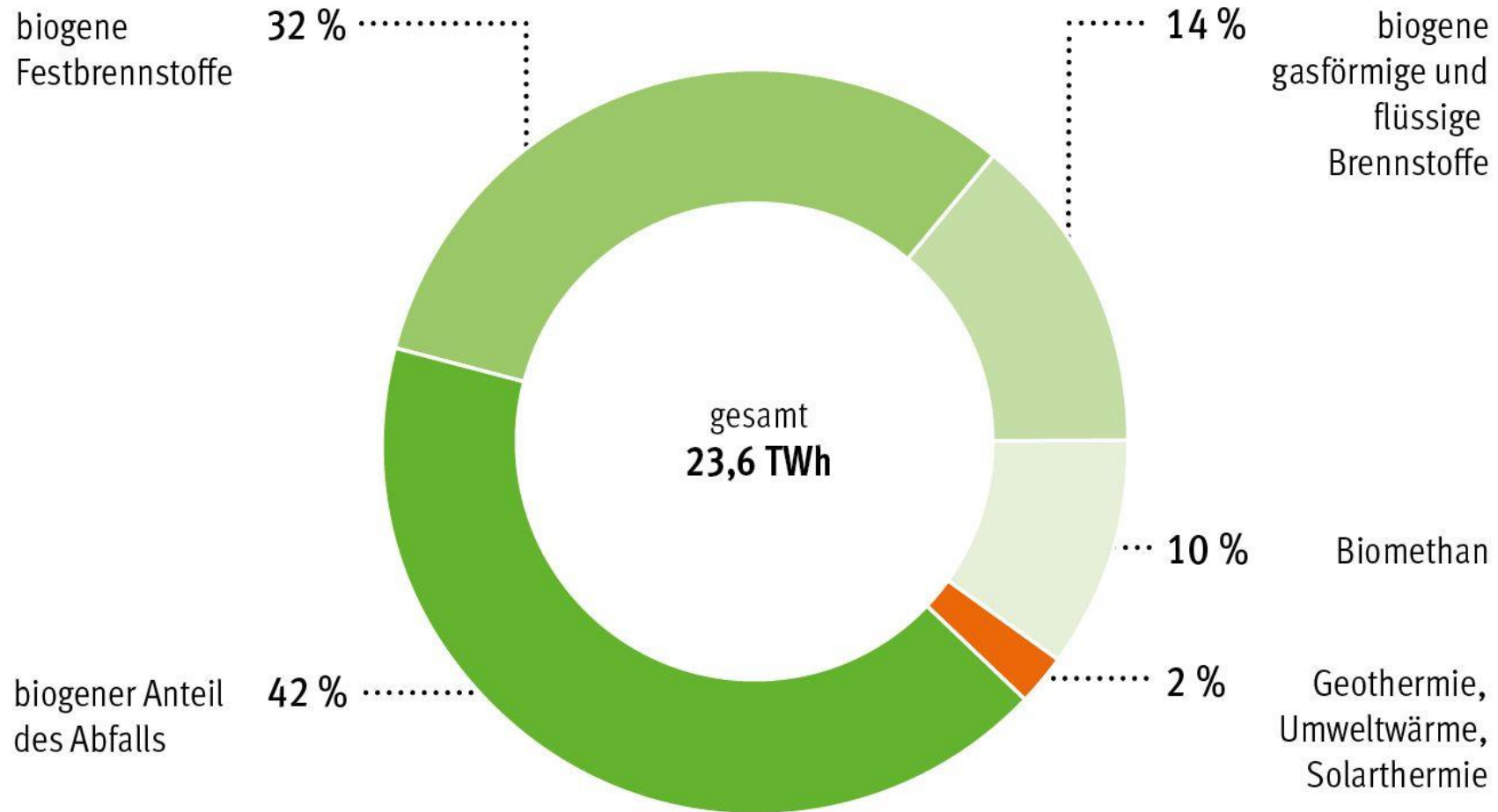
© 2023 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.



AGENTUR FÜR  
ERNEUERBARE  
ENERGIEN

bach  
Neckar

# Erneuerbare Energien in der Fernwärmeerzeugung 2022



Quelle: AGEE-Stat (Februar 2023)  
© FNR 2023

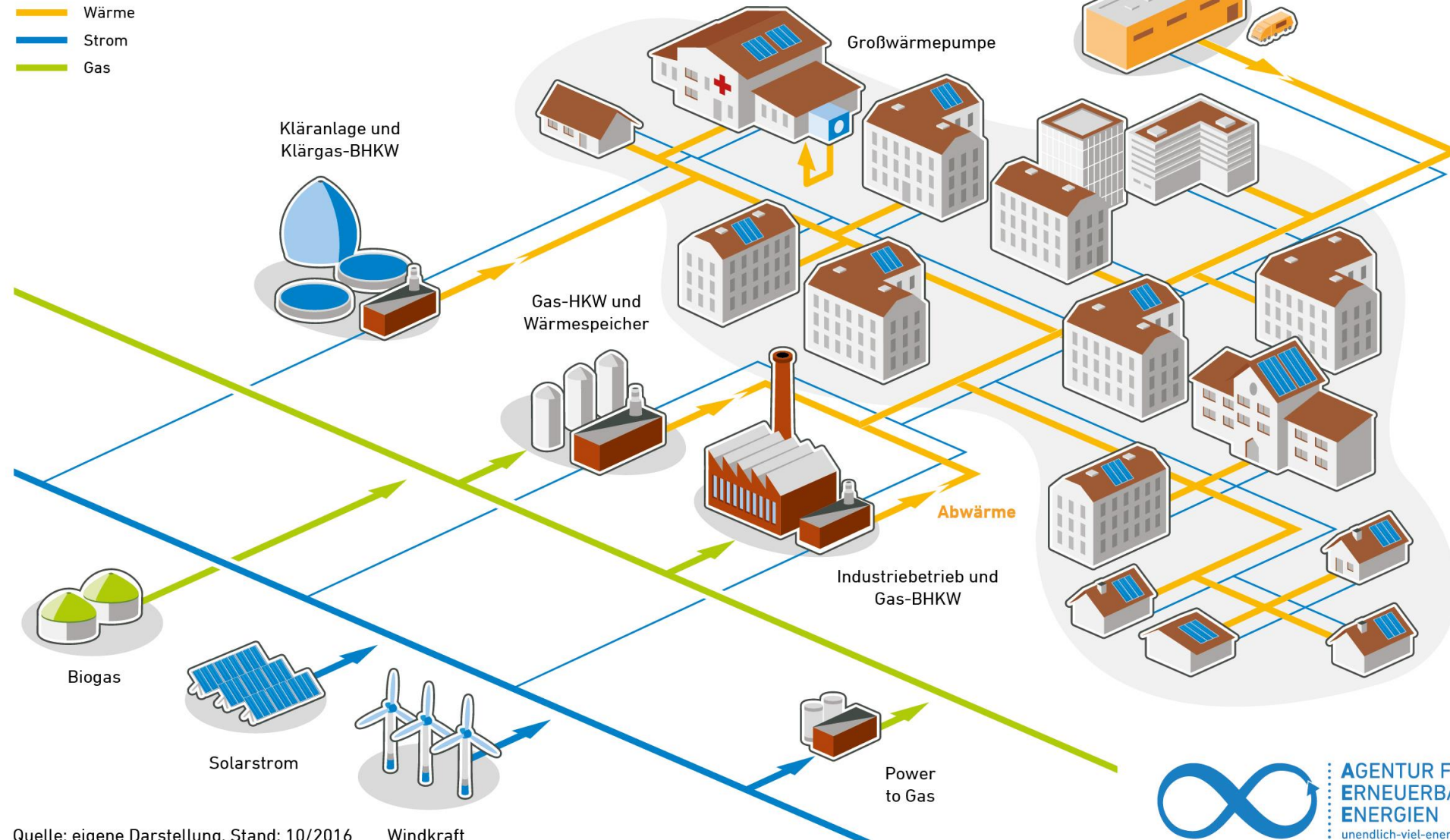
# Die Wärme-Wende

von Fernwärme bis zum Sonnenhaus

1. Fernwärme
2. Nahwärme
3. Bioenergiedorf
4. Mikronetze
5. Sonnenhäuser

# Wärmeversorgung der Zukunft – in der Stadt

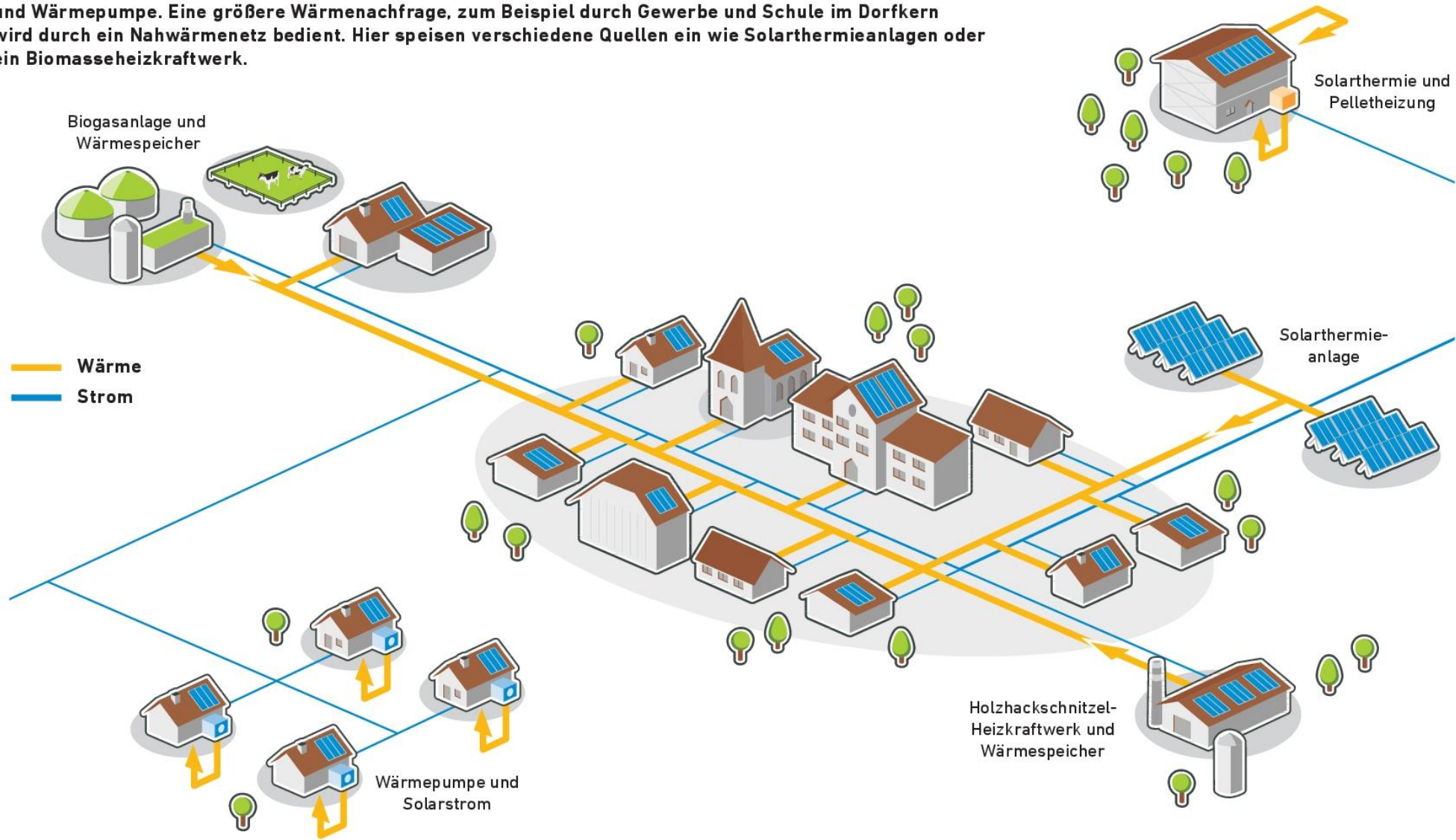
Der auch zukünftig in der Stadt noch vorhandene hohe Wärmebedarf wird effizient über ein Wärmenetz gedeckt, in das verschiedene Anlagen wie Müll-Heizkraftwerke (HKW) oder Klärgas-Blockheizkraftwerke (BHKW) einspeisen. Großwärmepumpen machen beispielsweise Abwasserwärme nutzbar und auch die Abwärme aus Industriebetrieben wird über das Wärmenetz verteilt. Gasheizkraftwerke werden mit Biomethan oder synthetischem Gas betrieben, das im Umland aus Wind- und Solarstrom erzeugt wird.



Quelle: eigene Darstellung, Stand: 10/2016

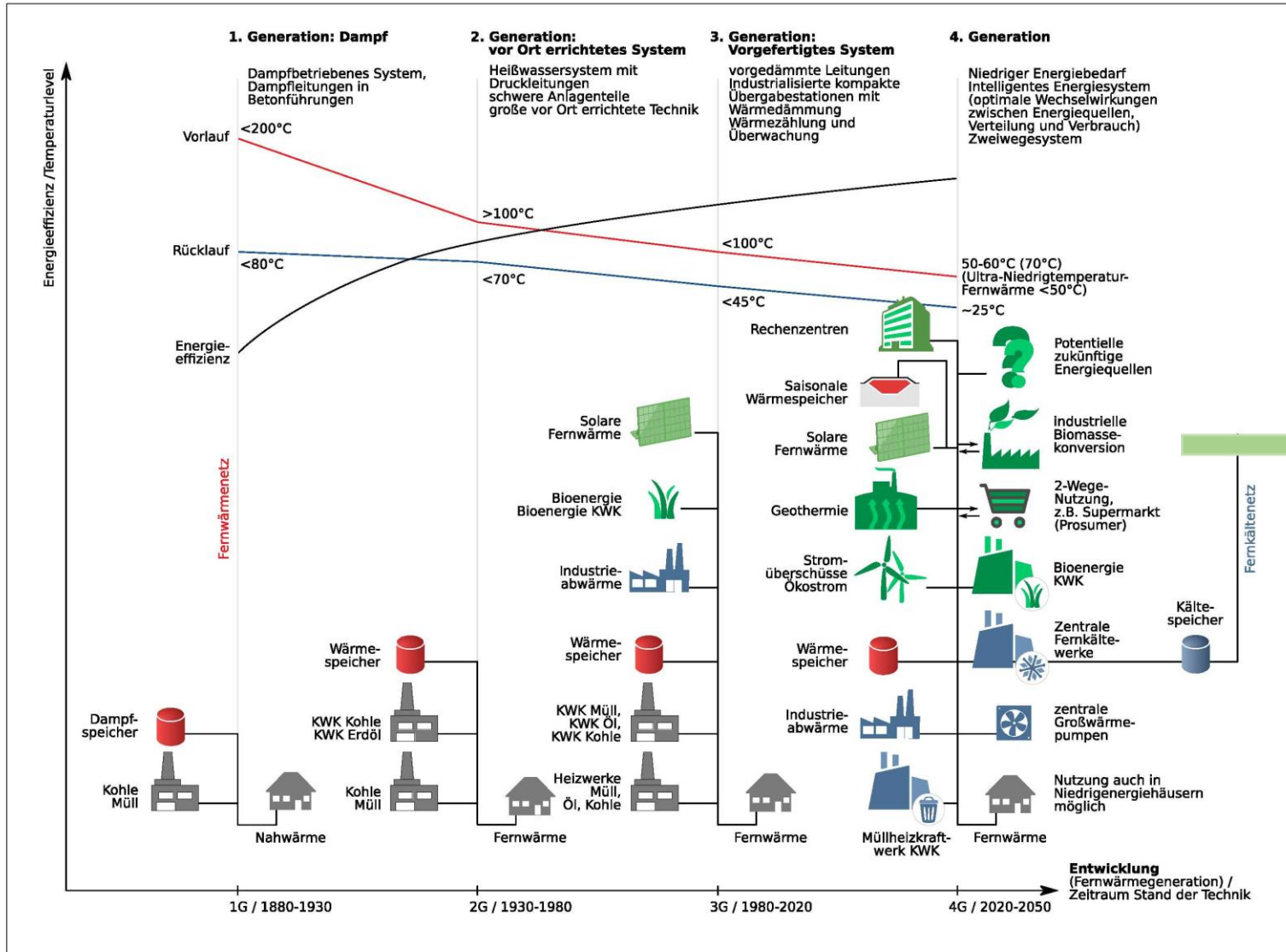
# Wärmeversorgung der Zukunft – auf dem Land

Alleinstehende Ein- und Mehrfamilienhäuser versorgen sich dezentral mit Wärme aus lokal verfügbaren Energieträgern, zum Beispiel durch eine Kombination von Solarthermie und Holzpellettheizung oder Solarstrom und Wärmepumpe. Eine größere Wärmenachfrage, zum Beispiel durch Gewerbe und Schule im Dorfkern wird durch ein Nahwärmenetz bedient. Hier speisen verschiedene Quellen ein wie Solarthermieanlagen oder ein Biomasseheizkraftwerk.

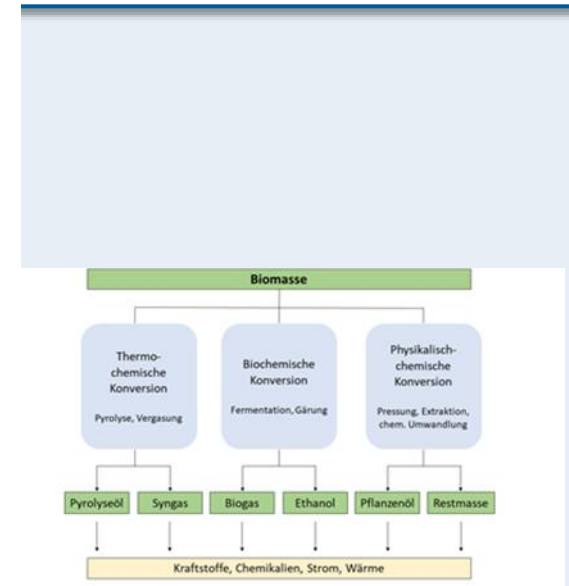


Quelle: eigene Darstellung, Stand: 10/2016

# Die Wärme-Wende



Thorsen, J. E., Lund, H., & Mathiesen, B. V. (2018). "Progression of District Heating – 1st to 4th generation"



# Sektorenkopplung in Wärmenetzen

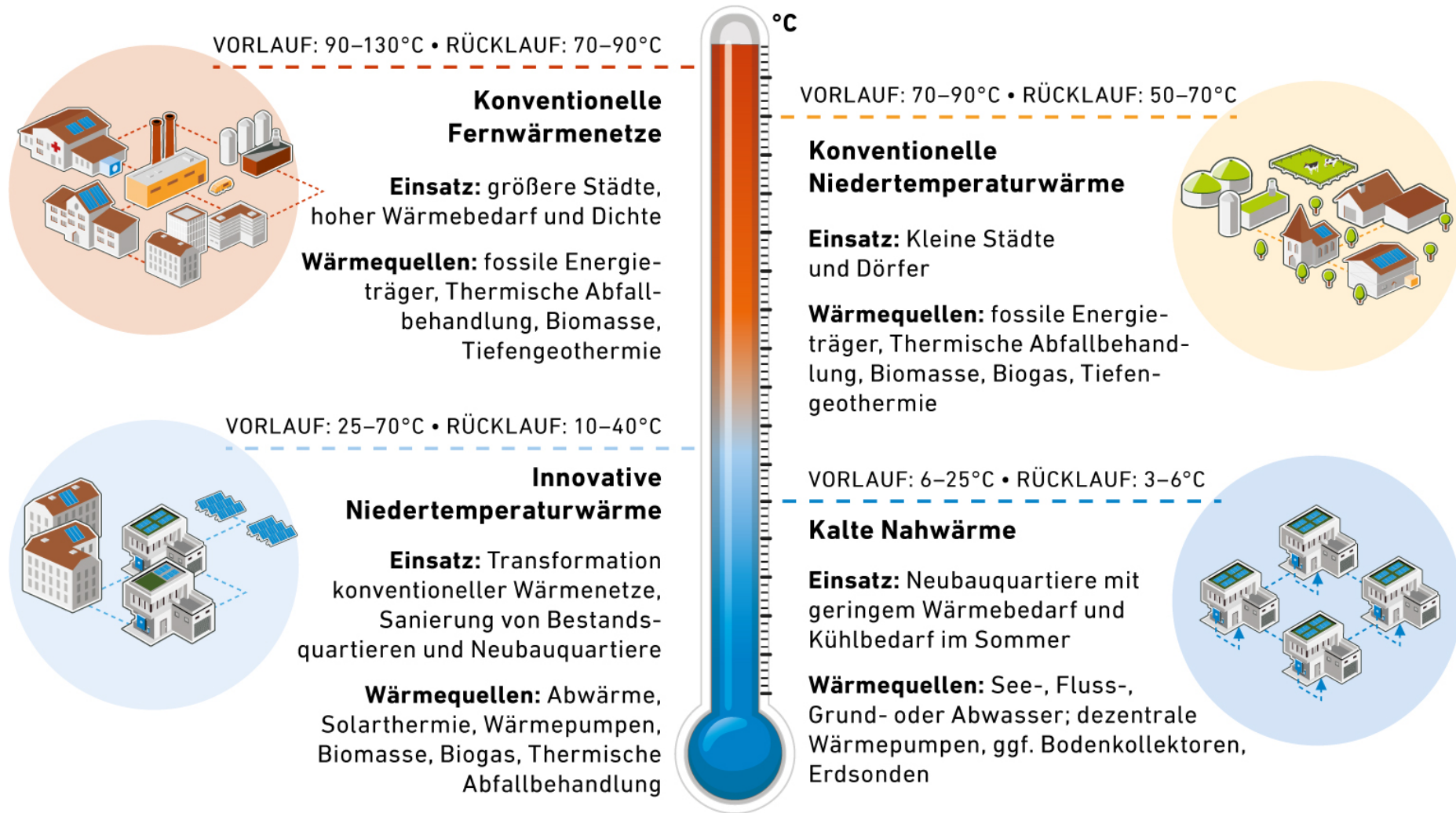
—

Wie Erneuerbare Energien  
die Wärmewende voranbringen können.



# Merkmale verschiedener Wärmenetze

Bei hohen Temperaturen benötigen angeschlossene Gebäude lediglich eine Wärmeübergabestation, bei kalten Wärmenetzen eine Wärmepumpe.



Quelle: Eigene Darstellung; Stand: 11/2022

© 2022 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.



AGENTUR FÜR  
ERNEUERBARE  
ENERGIEN

bach  
Neckar

# Wärmeverlustrechnung einer Nahwärmeversorgung (konventionelle Niedertemperaturwärme)

Vorlauf-Sommer VL-So =	Rücklauf-Sommer RL-So =	Erdtemperatur-Sommer TE-So =	Mitteltemperatur-Sommer TM-So =
<b>72</b>	<b>50</b>	<b>15</b>	<b>46</b>
Vorlauf-Winter VL-Wi =	Rücklauf-Winter RL-Wi =	Erdtemperatur-Winter TE-Wi =	Mitteltemperatur-Winter TM-Wi =
<b>80</b>	<b>55</b>	<b>5</b>	<b>62,5</b>

TYP	Mantelrohr- außen- $\phi$	Koeffizient $k_{DR}$	Länge der Rohre	Wärmeleitungsverlust		absoluter Wärmeverlust
	$D_a$ in mm	in W/(m <sup>2</sup> *K)	in m	Sommer in W	Winter in W	pro Jahr in kWh
DR-25	140	0,2268	105,00	1.095	1.488	11.317
DR-32	160	0,2469	222,00	2.521	3.426	26.048
DR-40	160	0,2909	56,00	749	1.018	7.742
DR-50	200	0,2848	375,00	4.913	6.675	50.755
DR-65	225	0,3352	280,00	4.317	5.866	44.603
DR-80	250	0,3774	388,00	6.736	9.152	69.588
DR-100	315	0,3808	702,00	12.297	16.708	127.039

TYP	PEHD- $\phi$	Koeffizient	Länge der	Wärmeleitungsverlust		absoluter Wärmeverlust
	$D_a$ in mm	$k_{ER}$ in W/(m <sup>2</sup> *K)	Rohre in m	Sommer in W	Winter in W	pro Jahr in kWh
ER-25	90	0,3342	93,00	1.430	1.943	14.770
ER-32	110	0,3417	147,00	2.311	3.139	23.871
ER-40	110	0,3922	221,00	3.987	5.417	41.191
ER-50	125	0,4376	48,00	966	1.313	9.982

<b>Trassenmeter</b>	<b>2637,00</b>
<b>erzeugte Energie in kWh:</b>	<b>2.990.000</b>
<b>Verlustenergie in kWh:</b>	<b>426.907</b>
<b>prozentualer Anteil der Verlustenergie an der erzeugten Energie:</b>	<b>14,28</b>

# Wärmeverlustrechnung einer Nahwärmeversorgung (innovative Niedertemperaturwärme)

Vorlauf-Sommer VL-So =		Rücklauf-Sommer RL-So =		Erdtemperatur-Sommer TE-So =		Mitteltemperatur-Sommer TM-So =
<b>50</b>		<b>25</b>		<b>15</b>		<b>22,5</b>
Vorlauf-Winter VL-Wi =		Rücklauf-Winter RL-Wi =		Erdtemperatur-Winter TE-Wi =		Mitteltemperatur-Winter TM-Wi =
<b>55</b>		<b>30</b>		<b>5</b>		<b>37,5</b>
TYP	Mantelrohr- außen- $\phi$ $D_a$ in mm	Koeffizient $k_{DR}$ in W/(m <sup>2</sup> *K)	Länge der Rohre in m	Wärmeleitungsverlust		absoluter Wärmeverlust pro Jahr in kWh
				Sommer in W	Winter in W	
DR-25	140	0,2268	105,00	536	893	6.258
DR-32	160	0,2469	222,00	1.233	2.055	14.405
DR-40	160	0,2909	56,00	367	611	4.281
DR-50	200	0,2848	375,00	2.403	4.005	28.067
DR-65	225	0,3352	280,00	2.112	3.520	24.665
DR-80	250	0,3774	388,00	3.295	5.491	38.482
DR-100	315	0,3808	702,00	6.015	10.025	70.252
TYP	PEHD- $\phi$ $D_a$ in mm	Koeffizient $k_{ER}$ in W/(m <sup>2</sup> *K)	Länge der Rohre in m	Wärmeleitungsverlust		absoluter Wärmeverlust pro Jahr in kWh
				Sommer in W	Winter in W	
ER-25	90	0,3342	93,00	699	1.166	8.168
ER-32	110	0,3417	147,00	1.130	1.884	13.200
ER-40	110	0,3922	221,00	1.950	3.250	22.779
ER-50	125	0,4376	48,00	473	788	5.520
<b>Trassenmeter</b>						<b>2637,00</b>
<b>erzeugte Energie in kWh:</b>						<b>2.990.000</b>
<b>Verlustenergie in kWh:</b>						<b>236.078</b>
<b>prozentualer Anteil der Verlustenergie an der erzeugten Energie:</b>						<b>7,90</b>

# Die Wärme-Wende von Fernwärme bis zum Sonnenhaus



Das  
**Biomasseheizkraftwerk**  
in Sinsheim



**Erneuerbare  
Energien und  
Energieeffizienz**

Den erneuerbaren Energien gehört die Zukunft der Energieversorgung. Mit über 50 Jahren Erfahrung bei der thermischen Verwertung von Alt- und Restholz sowie Haushalts- und Gewerbeabfällen gehören wir zu den Technologieführern in diesen Bereichen. In unseren Anlagen in Deutschland und Großbritannien verwerten wir mehr als 2 Millionen Tonnen Abfälle pro Jahr und gewinnen daraus wertvolle Energie in Form von Strom und Wärme. Dabei setzen wir konsequent auf Kraft-Wärme-Kopplung, um die Energie des Brennstoffes mit höchster Effizienz zu nutzen.

**Ganzheitliches Ressourcenmanagement**  
Neben der Planung, dem Bau und dem Betrieb von Kraftwerken realisieren wir für unsere Kunden ein ganzheitliches Ressourcenmanagement. Für öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger sowie un-

serer Industrie- oder Gewerbetpartner entwickeln wir individuelle Strategien mit Blick auf die unterschiedlichen Abfälle und Verwertungswege. Wir planen und bauen zudem Aufbereitungs- und Kraftwerksanlagen auf dem neuesten Stand der Technik.

**Biomasse steht für Umwelt- und Klimaschutz**  
Die Energieerzeugung aus Alt- und Restholzern bietet besondere Vorteile für Klimaschutz und Energiesystem. Denn das Naturprodukt Holz setzt bei der Verbrennung lediglich die Menge CO<sub>2</sub> frei, die ein Baum während seines Wachstums aufnimmt. Strom aus Biomasse ist daher klimaneutral. Und weil die Kraftwerke, anders als Wind- und Sonnenenergie, nicht vom Wetter abhängen, sind sie für eine sichere Energieversorgung aus erneuerbaren Quellen besonders wichtig.

Biomassekraftwerk Mannheim

## Modernste Technik für Klimaschutz

Seit dem Jahr 2003 verwerten wir in unserem Biomassekraftwerk in Mannheim Alt- und Restholz aller Altholzkategorien. In unserer eigenen Anlage bereiten wir das Holz zu Holzschnitzelein auf, die anschließend thermisch verwertet werden.

**Kessel mit Wurf-Schwebefeurung**  
Pro Stunde durchlaufen ca. 15 Tonnen Alt- und Restholz die thermische Verwertung. Die Verbrennung erfolgt mittels einer Wurf-Schwebefeurung. Bei dieser Technik werden die Holzschnitzelein mit Luft in den Feuerraum geblasen. Kleinere Teile verbrennen so bereits in der Schwebefeurung. Größere Stücke fallen auf den Rost, wo sie ausbrennen. Die Energie aus dem Holz nutzen wir, um mit einer Leistung von 20 Megawatt zuverlässig Ökostrom zu erzeugen.

**Reststoffverwertung und Abgasreinigung**  
Die Abgasreinigungsanlage unterschreitet dank modernster Technologie die strengen gesetzlichen Grenzwerte der 17. BImSchV. Die Stickoxide (NO<sub>x</sub>) werden im Kessel durch das SNCR-Verfahren (selektive nicht katalytische Reduktion) zu Luftstickstoff und Wasserdampf umgewandelt. Die Entstaubung der Abgase und die Zugabe von Kalkhydrat und Aktivkohle sorgen dafür, dass Schadstoffe gebunden und anschließend ausgefiltert werden können. Die Reststoffe aus der Rauchgasreinigung finden im Bergbau Verwendung als Versatzmaterial. Die ausgebrannte Rostasche aus dem Feuerraum nutzen wir umweltgerecht als Baumaterial im Straßen- und Landschaftsbau.

### Daten und Fakten

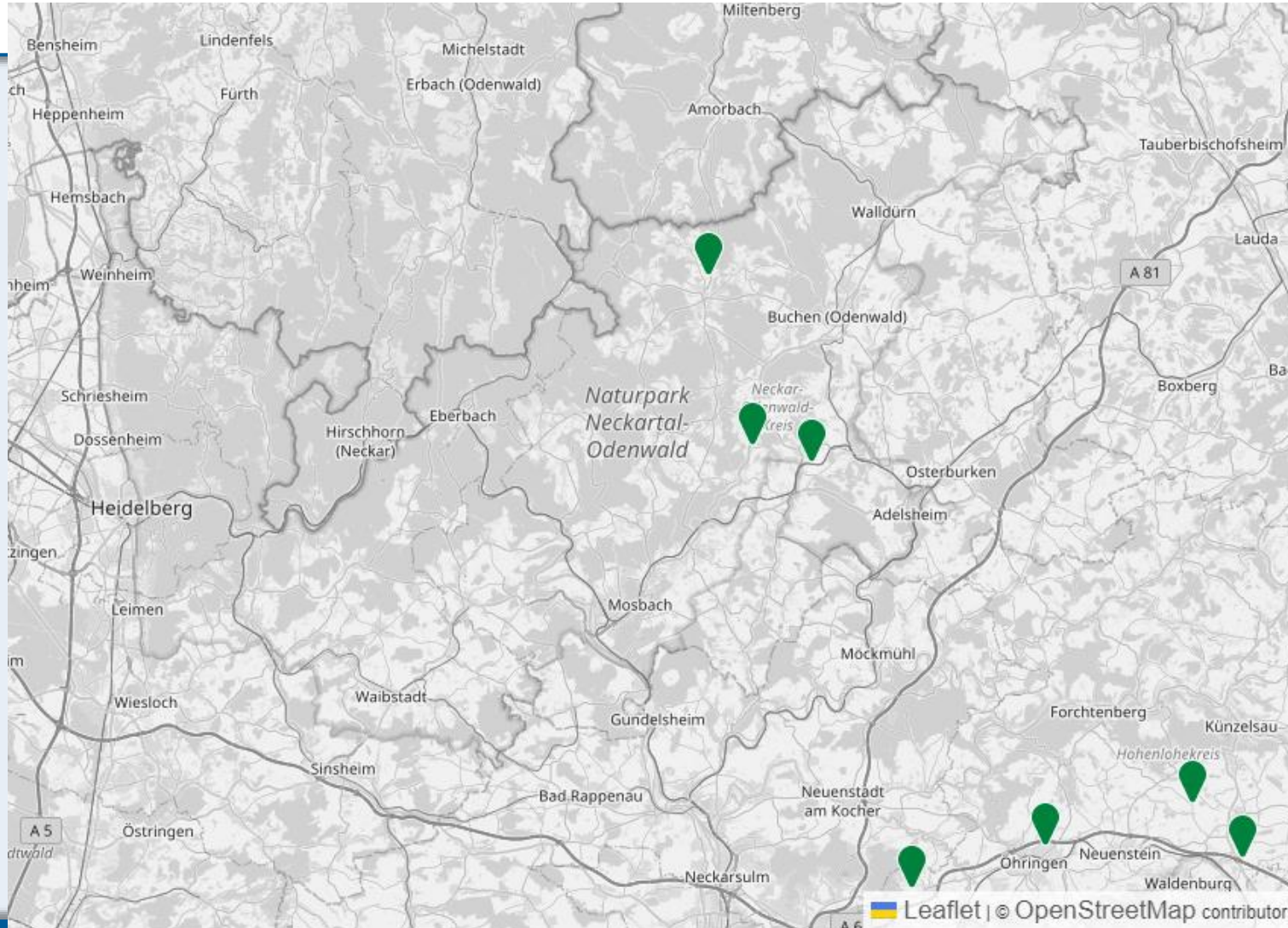
**Genehmigung**  
Nach der 17. BImSchV  
**Förderzeitraum**  
20 Jahre nach EEG  
**Inbetriebnahme**  
2003  
**Holzarten**  
A1- AIV Hölzer  
**Feuerung**  
Wandmörtel mit Wurf-Schwebefeurung  
**Lagerkapazität**  
ca. 5.000 Mg  
**Jahresdurchsatz**  
140.000 Mg/a  
**Aufbereitungskapazität**  
50 Mg/h  
**Auslegungseizezeit**  
15.400 kJ/kg  
**Stromproduktion**  
160.000 MWh/a  
**Personal Kraftwerk**  
15 Mitarbeiter  
**Aufbereitung**  
10 Mitarbeiter



N  
A  
H  
W  
Ä  
R  
M  
E



# Die Wärme-Wende von Fernwärme bis zum Sonnenhaus



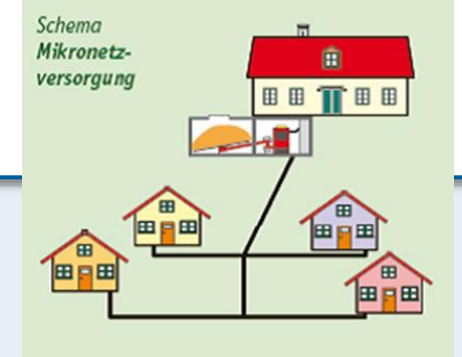
[Übersicht der Bioenergiedörfer bzw. Bioenergie-Kommunen \(fnr.de\)](http://fnr.de)

# Bioenergiedorf Ünglert



**BIOENERGIE-REGION**  
*Hohenlohe-Odenwald-Tauber*

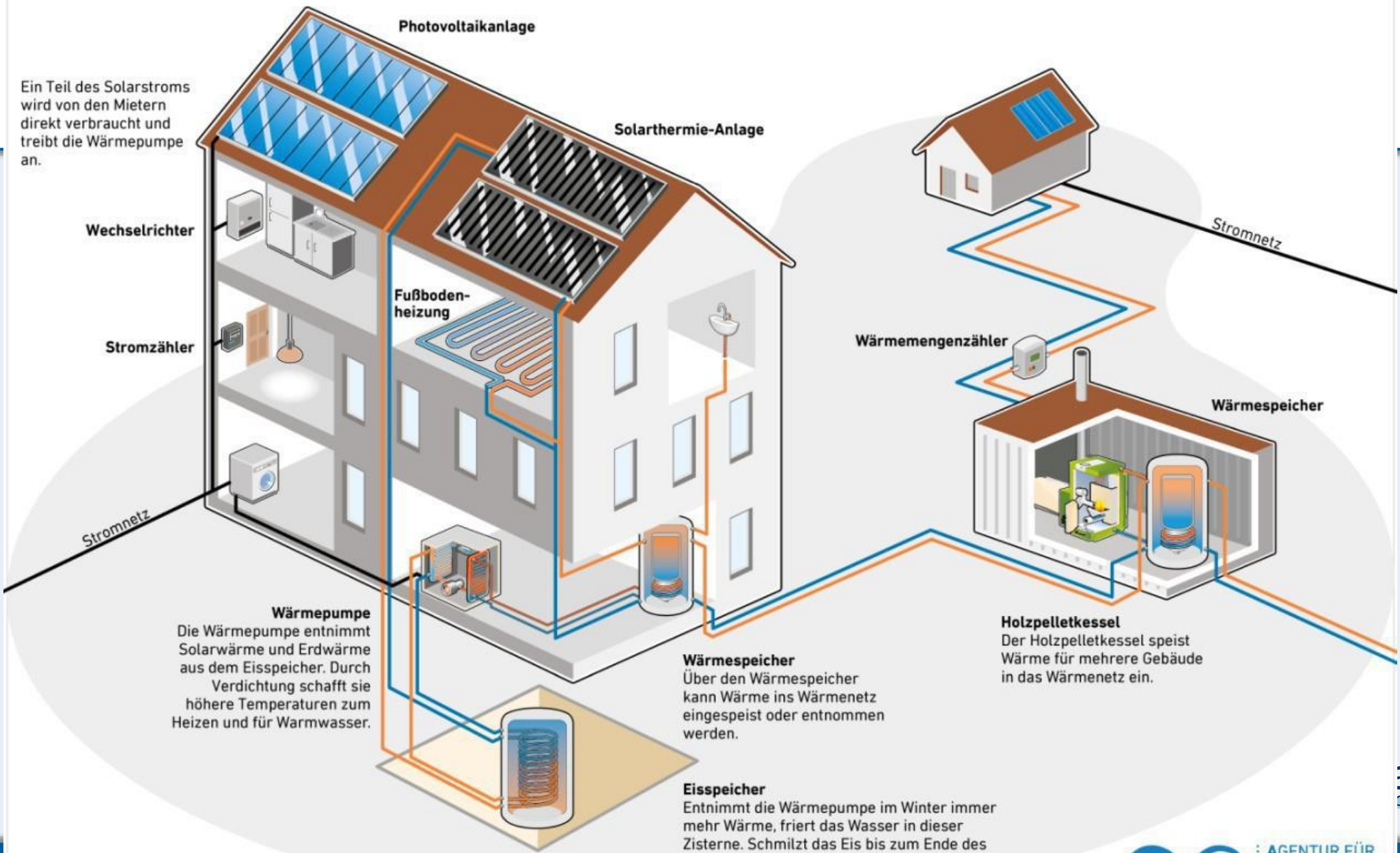
# Die Wärme-Wende von Fernwärme bis zum Sonnenhaus





# Erneuerbare Quartierslösung für Strom und Wärme

M  
I  
K  
R  
O  
N  
E  
T  
Z



Quelle: eigene Darstellung, Stand: 11/2017

## Stadtverwaltung Eberbach - 6800 / Klimaschutz - Leopoldsplatz 1, 69412 Eberbach am Neckar

Gebäudedaten:	Einfamilienhaus, wärmetechnischer Gebäudezustand gemäß WSVO 1994		
Beheizte Wohnfläche (in m²):	200		
Heizlast (in kW) :	18	Anlagengröße (in kW):	25
Jährliche Vollastheizstunden (in h):	1700		
Jährl. Heizenergiebedarf (in kWh Nutzenergie):	30600		

Brennstoff	Erdgas	WP	Öl	Scheitholz	Hackschnitzel	Holzpellets	Fernwärme		
Erforderliche Nutzenergie (in kWh)	30600	30600	30600	30600	30600	30600	30600		
Anlagenwirkungsgrad	90%	280%	88%	85%	85%	85%	95%		
Energieeinsatz (in kWh)	34000	10929	34773	36000	36000	36000	32211		
Energieinhalt	10,00 in kWh/m³	1 in kWh	10 in kWh/Liter	1429 in kWh/Ster (Fichte, w=20%)	838 in kWh/m³ (Fichte, w=30%)	5 in kWh/kg	1 in kWh		
Brennstoffmenge pro Jahr	3400 in m³	10929 in	3477 in Liter	25 in Ster	43 in m³	7200 in kg	32211 in m³		
Spezifische Brennstoffkosten	1,160 in €/Liter	0,350 aktueller Stromtarif ihres EVU	1,156 in €/Liter (Abnahmemenge <3500 l)	95,0 in €/Ster (zugestellt, gespalten, gesägt)	0,000 in €/m³ (gehackt, zugestellt)	0,370 in €/kg	0,135 in €/kWh		
<b>Preis pro Kw/h</b>	<b>0,116</b>	<b>0,350</b>	<b>0,116</b>	<b>0,066</b>	<b>0,000</b>	<b>0,074</b>	<b>0,135</b>		
<b>Brennstoffkosten pro Jahr</b>	<b>3.944 €</b>	<b>3.825 €</b>	<b>4.020 €</b>	<b>2.393 €</b>	<b>- €</b>	<b>2.660 €</b>	<b>4.348 €</b>		
Anlageninvestition mit hydraulischem Abgleich und (Kaminanlage, Montage, Zubehör) (Ölkessel mit 4000l-Tank; Erdgas mit Gasanschluß), (Holzheizung ... kW mit Rücklaufanhebung)	Gas-Brennwert-Gerät mit thermischer Solaranlage (heizungsunterstützende)	Wärmepumpe mit Fußbodenheizung, Flächenheizung oder größeren Heizflächen?	Brennwertölkessel m. Brenner und therm. Solaranlage für BW inkl. 4000 Liter Heizöltank	Stückholzkessel 25 kW + 1500 Liter Pufferspeicher und Solaranlage (heizungsunterstützend)	Mit Wochenbehälter 1)	Hackschnitzelkessel mit Raumaustragung, Brennstofflager und Solaranlage (Heizungsunterstützende)	Mit Wochenbehälter 2)	Pelletsessel mit Raumaustragung, Brennstofflager und Solaranlage (heizungsunterstützende)	Sanierungskosten Heizungsverteilung u. BW-Speicher
	25.000 €	27.000 €	25.000 €	35.000 €	- €	- €	38.000 €	9.500 €	
Förderung	3.500 €	10.800 €	3.500 €	7.000 €	- €	- €	10.925 €	3.800 €	
<b>Anlagenkosten mit Förderung</b>	<b>21.500 €</b>	<b>16.200 €</b>	<b>21.500 €</b>	<b>28.000 €</b>	<b>- €</b>	<b>- €</b>	<b>27.075 €</b>	<b>5.700 €</b>	
Jahreskosten nach Annuitätenrechnung (Nutzungsdauer 15 Jahre; Kalk. Zinssatz 4%)	1.934 €	1.457 €	1.934 €	2.518 €	- €	- €	2.435 €	513 €	
Stromkosten	238 €	253 €	243 €	252 €	- €	252 €	- €	378 €	192 €
sonstige Kosten (Kaminkehrer, Wartungskosten und Grundgebühr)	245 €	135 €	245 €	295 €	- €	- €	- €	310 €	310 €
			Versicherung und TÜV f. Öltank (Erdeinbau)						Grundgebühr
<b>Jährliche Gesamtkosten</b>	<b>6.361 €</b>	<b>5.670 €</b>	<b>6.442 €</b>	<b>5.459 €</b>	<b>- €</b>	<b>- €</b>	<b>- €</b>	<b>5.784 €</b>	<b>5.362 €</b>

**Preisvergleich**

Stand: 20.11.2023

# Heizungsmodernisierung ein Kostenvergleich C.A.R.M.E.N. e.V.

C.A.R.M.E.N.-Information



## Entscheidungskriterien für ein neues Heizsystem – mehr als ein Heizkostenvergleich

Steht eine Erneuerung des Heizsystems an, so kann ein Hausbesitzer heutzutage aus einer Vielzahl von Heizungstechnologien wählen. Die Entscheidung ist alles andere als einfach, denn eine neue Heizanlage ist eine langfristige Investition, die gut überlegt sein will.

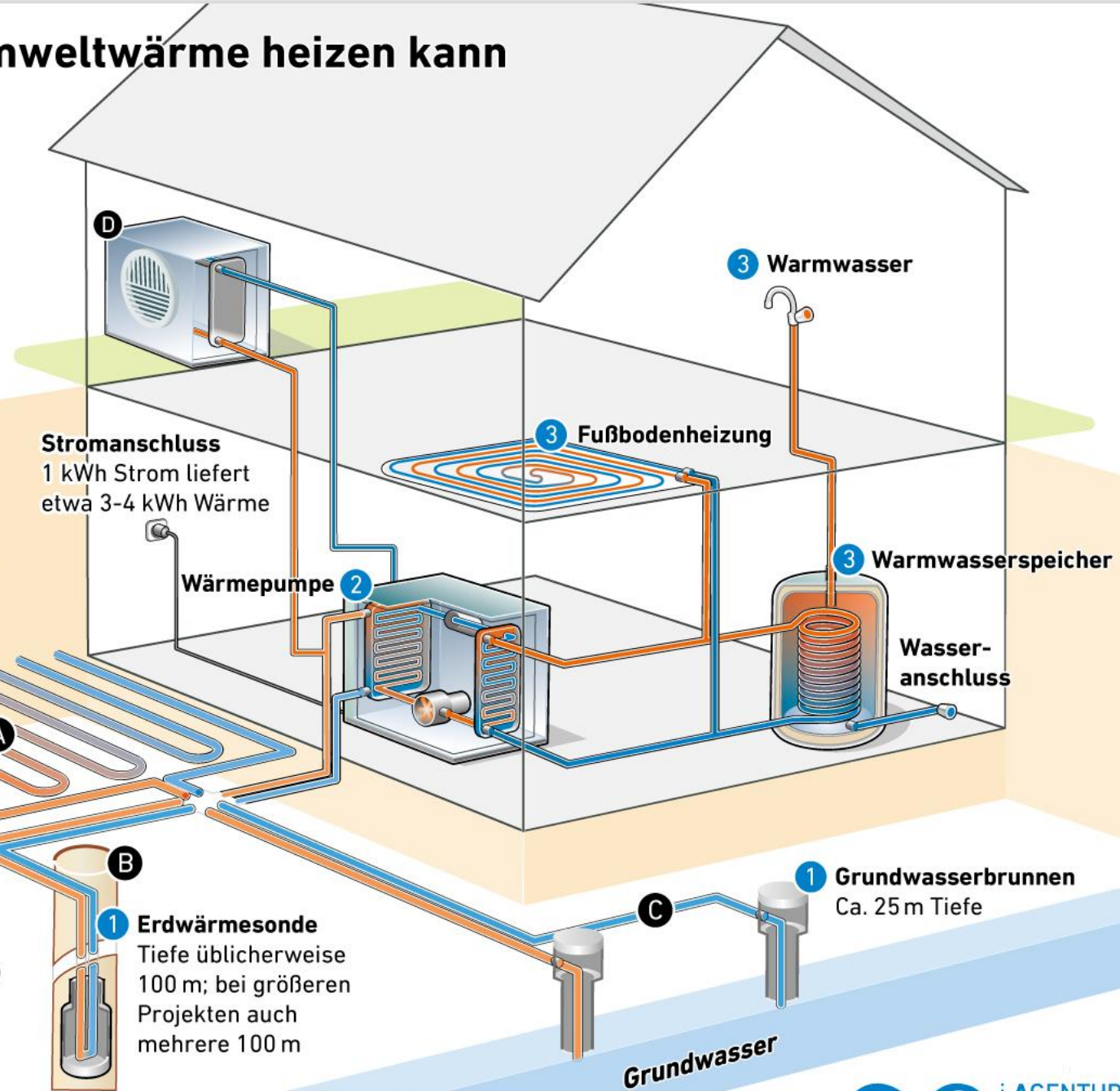
**Welches ist das günstigste Heizsystem?** Diese Frage steht oft im Raum, wenn eine neue Heizung angeschafft werden muss. Bei der Beantwortung dieser Frage ist die reine Betrachtung der Energieträgerkosten ebenso wenig aussagekräftig wie ein alleiniger Vergleich der Anschaffungskosten. Ist der Energieträger günstig und lässt das neue Heizsystem niedrige Betriebs- und Wartungskosten erwarten, so können sich höhere Investitionen schnell amortisieren. Die laufenden Kosten bewegen sich in der Realität aber nur dann im kalkulierten Bereich, wenn das Heizsystem in allen Jahreszeiten und auch nach vielen Betriebsjahren noch effizient und störungsfrei arbeitet. Hierzu müssen bereits bei der Planung, aber auch während der gesamten Laufzeit, optimale Voraussetzungen geschaffen werden. Zu beachten ist beispielsweise

- Die Wärmeerzeuger dürfen weder zu groß noch zu klein dimensioniert sein. Für die richtige Auslegung ist es notwendig, die maximale Heizlast des Gebäudes zu kennen – also die Heizleistung, die benötigt wird, um auch bei sehr tiefen Außentemperaturen angenehme Raumtemperaturen aufrecht zu erhalten. Sie wird klassischerweise mittels Normen berechnet. Alternativ kann die Heizlast aus den bisherigen Brennstoffverbräuchen abgeleitet werden. Die Orientierung an der bisherigen Kesselleistung ist dagegen nicht zu empfehlen, weil früher Heizkessel oft viel zu groß dimensioniert wurden.
- Die Heizleistung des Wärmeerzeugungssystems sollte sich flexibel an den Wärmebedarf anpassen können. Modulierende Heizanlagen stellen bedarfsgerecht Wärme bereit und Energiespeichersysteme (Pufferspeicher) helfen, Erzeugung und Wärmebedarf auszugleichen und zeitlich zu entkoppeln.
- Die einzelnen Komponenten des Heizsystems sind sinnvoll aufeinander abzustimmen und regelmäßig zu warten.
- Bei Holzheizungen ist auf die Qualität des Brennstoffs zu achten.
- Wärmepumpen verlieren bei höheren Temperaturanforderungen an Effizienz. Dieser Sachverhalt ist im Gebäudebestand besonders zu berücksichtigen.

Die Wirtschaftlichkeit verschiedener Heiztechnologien sollte stets auf Basis der jährlichen Vollkosten verglichen werden. Das vorliegende Hintergrundpapier beinhaltet einen beispielhaften Heizkostenvergleich und erläutert die Annahmen, die hinter den Berechnungen stehen. Die Entscheidung für oder gegen ein bestimmtes Heizsystem ist aber häufig nicht allein von den Kosten abhängig. In dieser Informationsschrift werden daher auch andere ebenso wichtige Kriterien (z.B. Autarkie, Versorgungssicherheit, Komfort, Klimawirkung) beleuchtet, die bei der Wahl des neuen Heizsystems berücksichtigt werden können oder müssen.

# Wie man mit Erd- und Umweltwärme heizen kann

- 1 Mit Bodenkollektoren **A**, Erdwärmesonden **B**, Grundwasserbrunnen **C** oder Luftwärmepumpen **D** lässt sich die jeweilige Umgebungswärme einsammeln und mit einem Wärmeträgermedium zu einer Wärmepumpe transportieren.
- 2 In der Wärmepumpe zirkuliert ein Kältemittel, das verdampft und die Wärme aus dem Wärmeträger aufnimmt. Ein Kompressor verdichtet den Dampf und erhöht damit die Temperatur.
- 3 Die Wärme kann in einem Pufferspeicher gesammelt und z.B. für die Raumheizung und Warmwasserversorgung in Gebäuden genutzt werden.

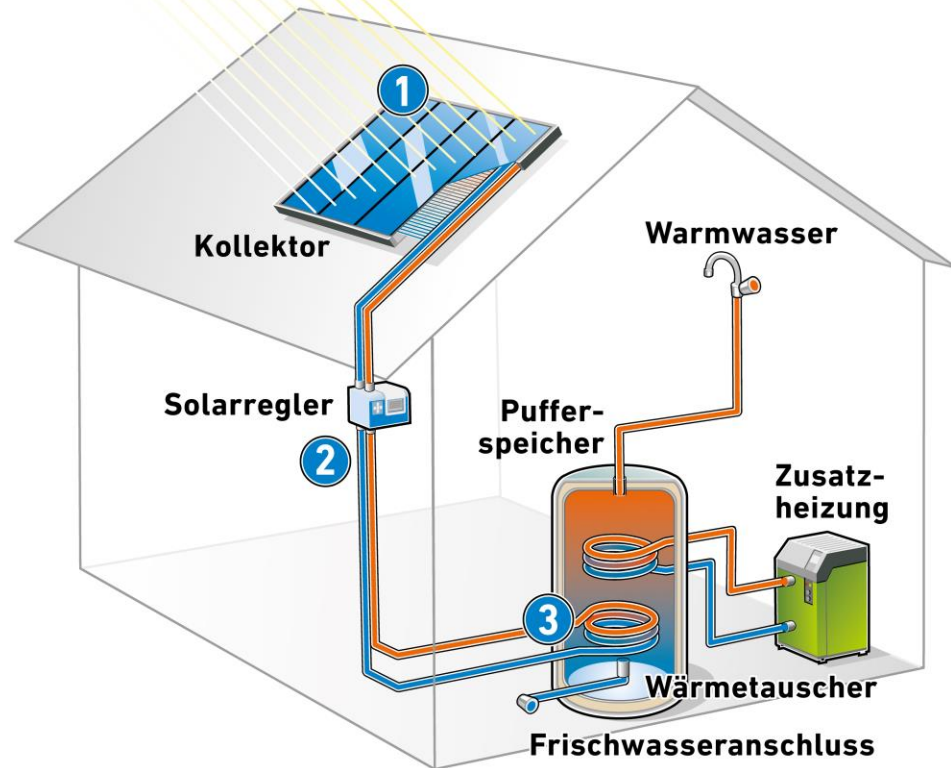


Erdwärmekollektoren **A** befinden sich meist etwa 1,50 m tief horizontal im Boden. Die meisten Erdwärmesonden **B** reichen bis in eine Tiefe von ca. 100 Metern, bei größeren Projekten auch mehr. Grundwasserbrunnen **C** nutzen die über das Jahr weitgehend stabile Temperatur des Grundwassers. Sogar die Außenluft **D** lässt sich je nach den lokalen Gegebenheiten noch zum Heizen nutzen.

# Solarthermie

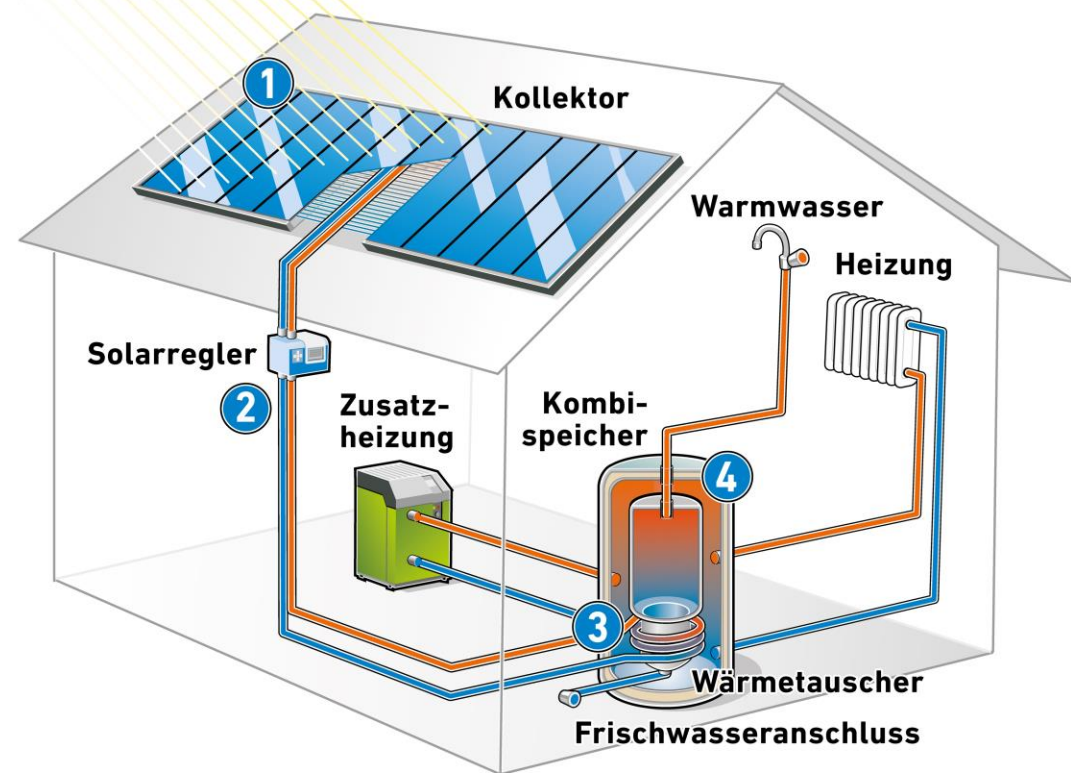
## Wärme aus Sonnenstrahlung ...

**A** ... für heißes Wasser



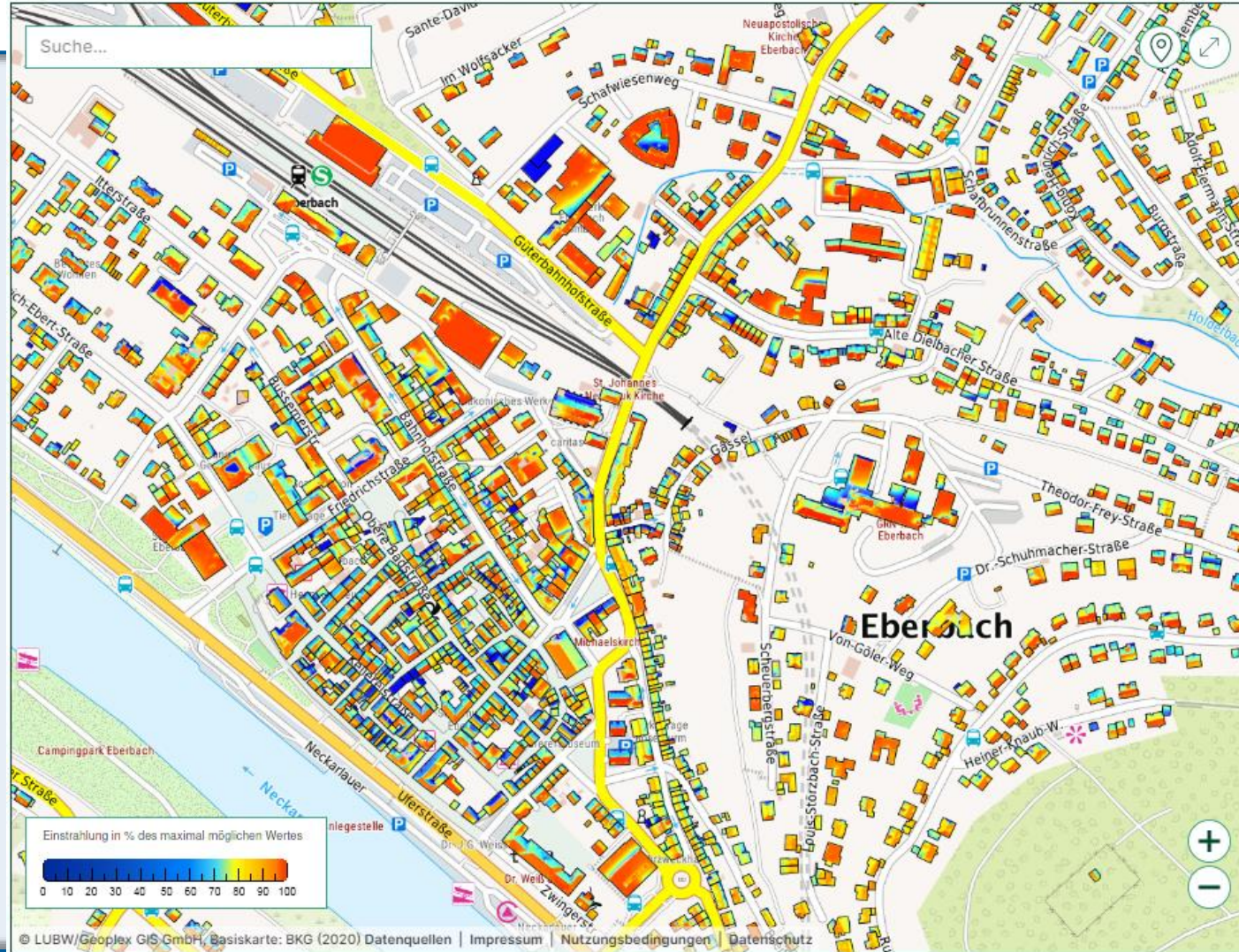
- 1 Sonnenstrahlung trifft auf die Absorberfläche im Kollektor. Es entsteht Wärme, die von der Wärmeträgerflüssigkeit aufgenommen wird.
- 2 Die bis zu 90° C heiße Flüssigkeit zirkuliert zwischen Kollektor und Pufferspeicher.

**B** ... und zum Heizen



- 3 Der Wärmetauscher gibt Solarwärme an das Wasser im Pufferspeicher ab.
- 4 Der Pufferspeicher stellt die Wärme auch nachts und an kalten Tagen zur Verfügung.

# Die Wärme-Wende von Fernwärme bis zum Sonnenhaus









# Die Wärme-Wende

von Fernwärme bis zum Sonnenhaus

*Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!*