

www.zukunftsheizen.de



Aus- und Neubau von Wärmenetzen häufig nicht sinnvoll

Technische und wirtschaftliche Betrachtungen

4. Mai 2018

Was bleibt für Handwerk, Schornsteinfeger, Energieberater und Mineralölhandel nach Inbetriebnahme eines Wärmenetzes?

Warum sind Wärmenetze und KWK technisch interessant?

- Potenzial zur Reduzierung des Primärenergiebedarfs
 - (aber abhängig vom nationalen Kraftwerkspark und dem Anteil Erneuerbarer im Stromnetz)
- Nutzung von ansonsten „verlorener“ Energie



Wirkungsgrad 33 – 37%

Abwärmennutzung kann sinnvoll sein

Die Mineralö raffinerie Oberrhein (MiRO) und die Stadtwerke Karlsruhe als Initiatoren und Realisatoren, das BMUB als Förderer und Begleiter: Das Projekt „Abwärme aus Produktionsprozessen der MiRO zum Heizen in Karlsruhe“ wird getragen von dreifacher Partnerschaft.



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

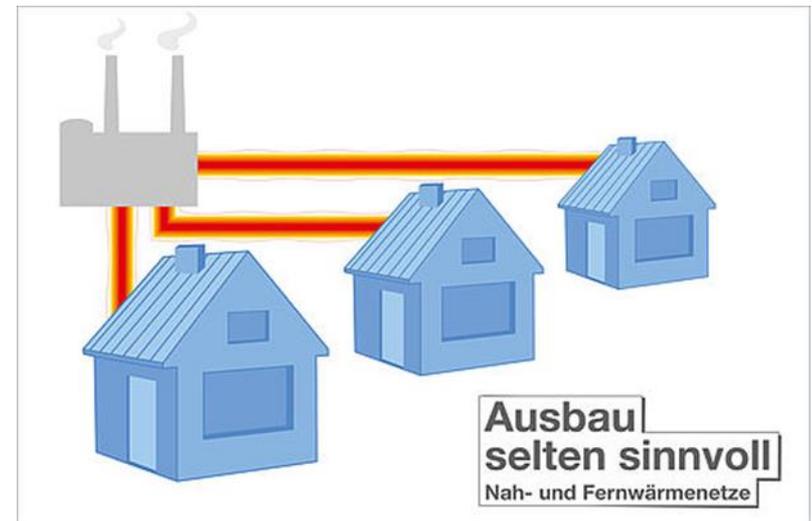


**STADTWERKE
KARLSRUHE**
VERSORGUNG MIT VERANTWORTUNG

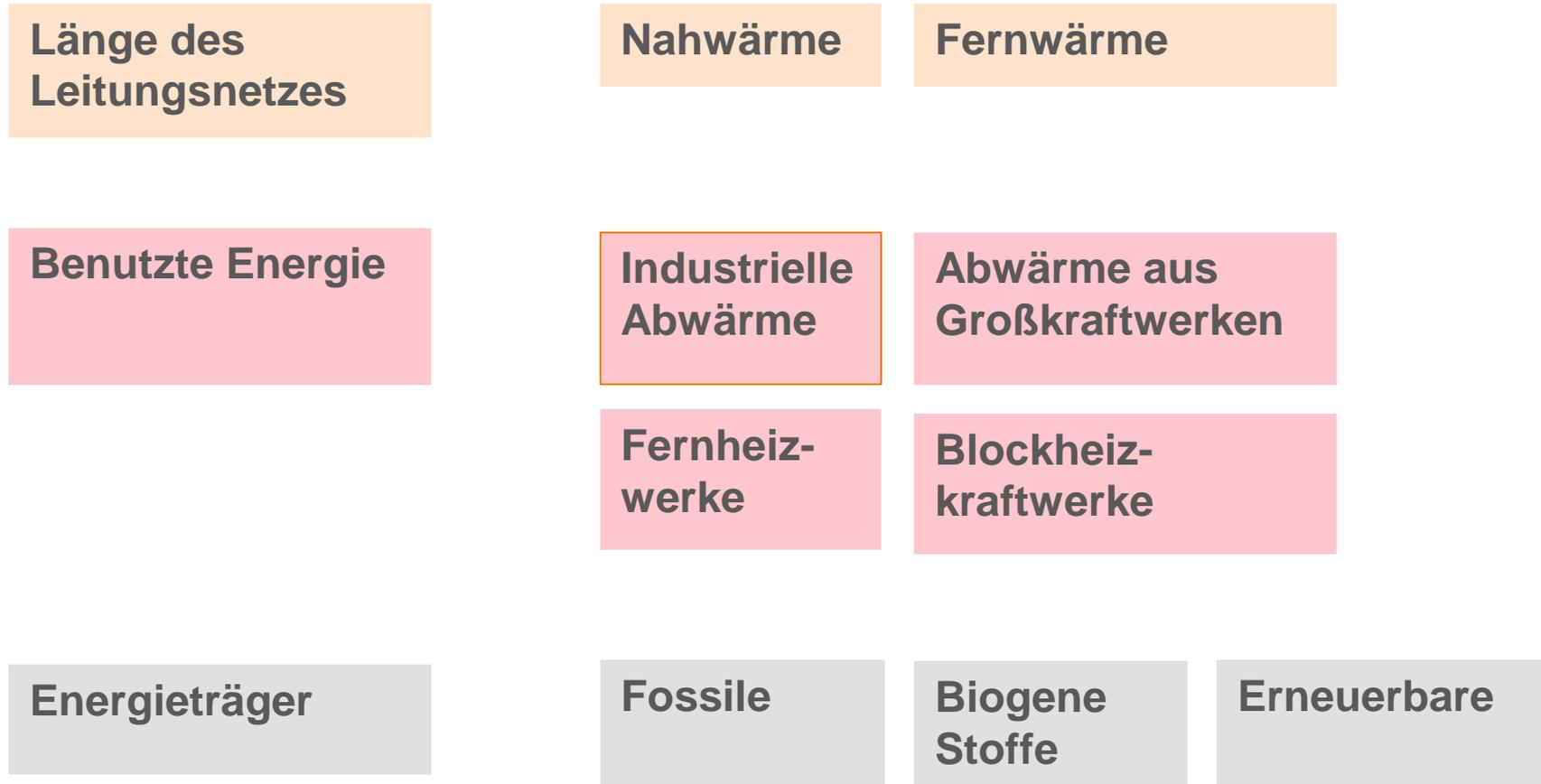
Fernwärme als Allheilmittel?

Mag. Michael Mock, Geschäftsführer
des Fachverbands der Gas- und
Wärmeversorgungsunternehmen
(FGW), Österreich:

„Fernwärme ist ein schadstoffarmer,
flexibler und sicherer Energieträger“



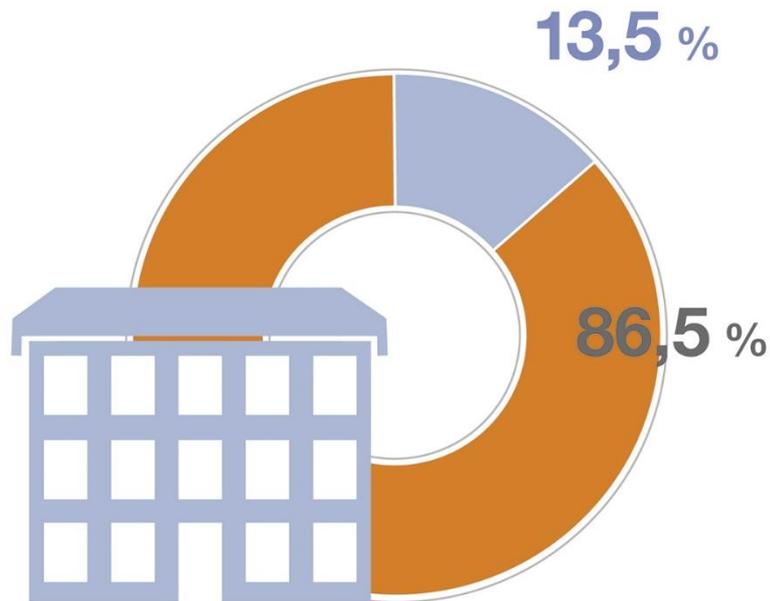
Kategorisierung von Nah- und Fernwärme



Status quo

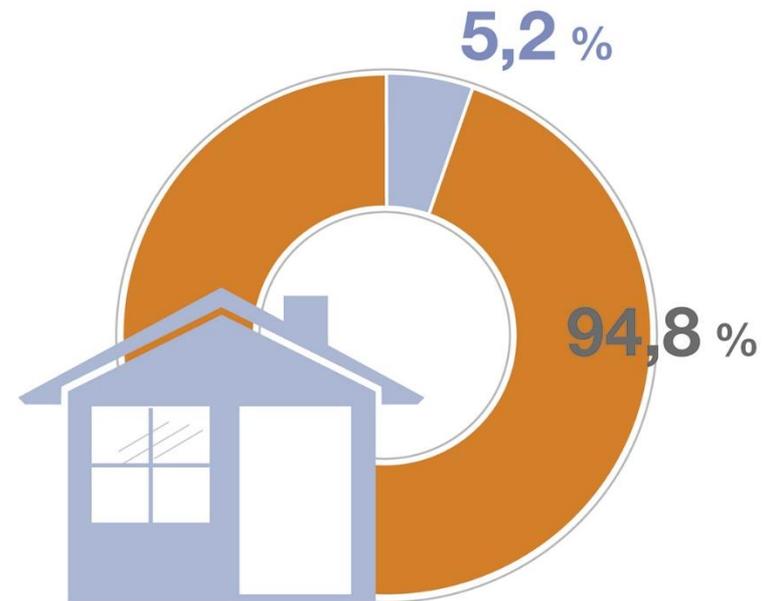
Beheizungsstruktur

Wohnungsbestand



Gesamtbestand **41,3 Mio.**
Wohnungen

Gebäudebestand



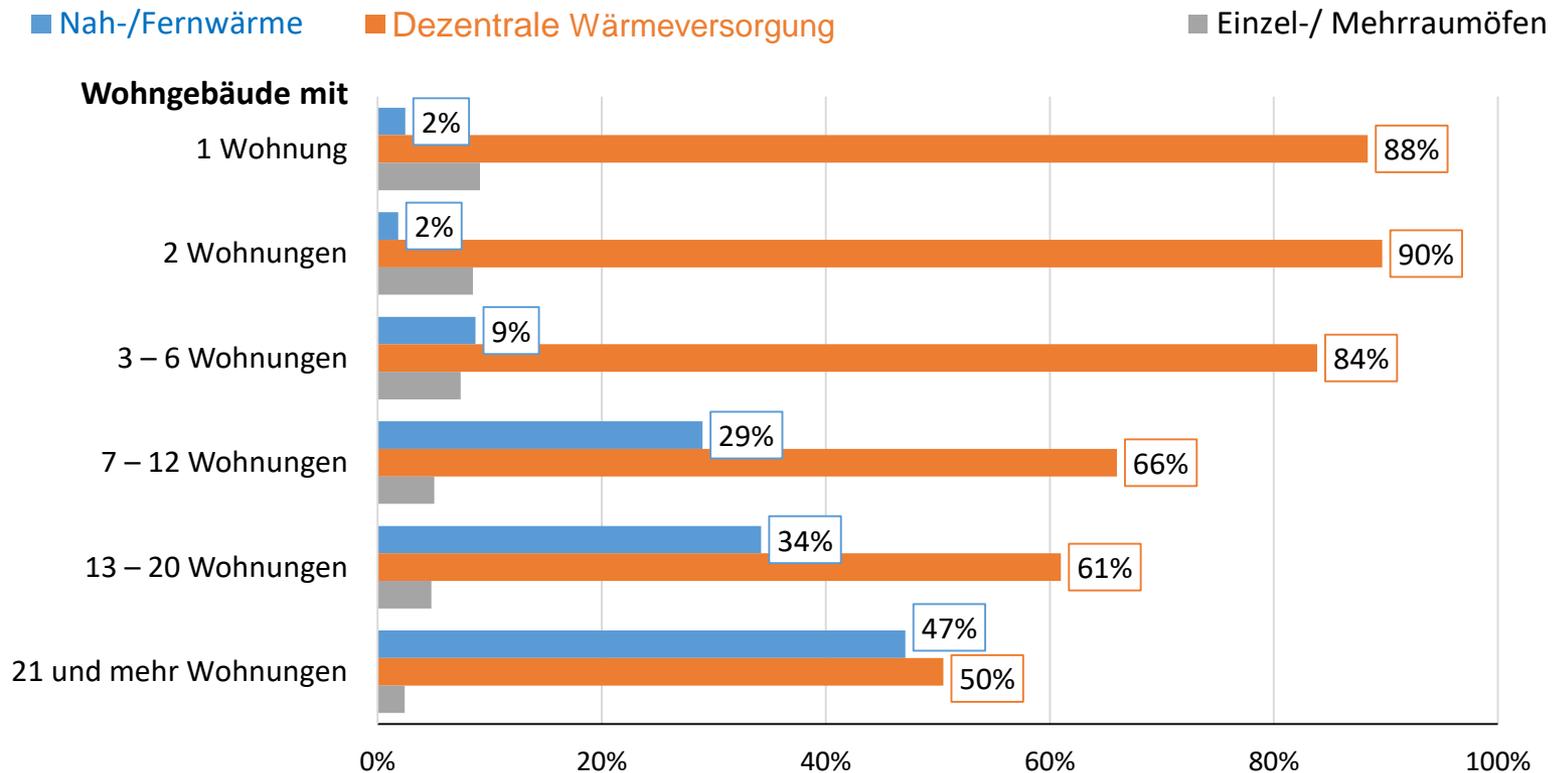
Gesamtbestand **18 Mio.**
Häuser

- Zentrale Wärmeversorgung (Nah-/Fernwärme)
- Dezentrale Wärmeversorgung

Quelle: BDEW (2014)

Status quo

Versorgungskonzepte



Anteil der beheizten bewohnten Wohnungen an der gesamten Anzahl der bewohnten Wohnungen in der jeweiligen Gebäudegröße in Abhängigkeit vom Versorgungskonzept

Volkswirtschaftlich eine Katastrophe

Beispiel Bioenergiedorf Hausen

- Zentrale KWK-Anlage (Basis Biogas) + Wärmenetz
- Angeschlossene Haushalte: 125
- Gesamtinvestition 4,2 Mio. € (= 33.600 €/Haushalt)
- Stromeinspeisung 4 Mio. kWh/Jahr, Wärmeerzeugung 4,5 Mio. kWh/Jahr
- Einspeisevergütung nach EEG 0,21 €/kWh_{el}
- Gesamterlös aus Stromverkauf:
4 Mio. kWh/Jahr x 0,21 €/kWh_{el} = 840.000 €/Jahr
- Zum Vergleich: Börsenpreis für diese Strommenge
4 Mio. kWh/Jahr x 0,05 €/kWh_{el} = 200.000 €/Jahr



Fazit

- EEG-Subventionen in Höhe von 640.000 €/Jahr bzw. 5.120 € pro Jahr und Haushalt – und das über 20 Jahre!
- **Kann sich für den einzelnen Verbraucher in der Förderperiode rechnen – massenhaft umgesetzt wäre es eine volkswirtschaftliche Katastrophe!**

Unwirtschaftlich trotz hoher Förderung

WAZ am 17. März 2016: Energiewende in Grevenbrück ist gescheitert

- „Im Dezember 2014 überreichte der damalige Regierungspräsident Bollermann dem Vorstand der Genossenschaft in Arnsberg einen Förderbescheid über 198.950 Euro...“
- Andreas Sprenger, Vorstandsvorsitzender der Nahwärme Grevenbrück eG: „Es sind schwierige Zeiten für so ein Projekt.“ Und: „Viele derartige Projekte sind bundesweit aus dem Boden geschossen, viele haben auch schon wieder zu gemacht.“



Quelle: <http://www.derwesten.de/staedte/nachrichten-aus-lennestadt-und-kirchhundem/energiewende-in-grevenbrueck-ist-gescheitert-id11661345.html#plx791947527><http://www.derwesten.de/staedte/nachrichten-aus-lennestadt-und-kirchhundem/energiewende-in-grevenbrueck-ist-gescheitert-id11661345.html#plx311688067>

Gravierende Verluste im Verteilsystem der Wärmenetze

Typische Leitungsverluste

- Neue Netze: 150 – 250 kWh/a Meter Trassenlänge*
- Alte Netze: 250 – 600 kWh/a Meter Trassenlänge*
- Mittelwert in D: 470 kWh/(ma)**
- Durchschnittliche Trassenlänge pro Hausstation in D**: 57 m
- **Durchschnittlicher Netzverlust pro Hausstation in D**: 26.790 kWh/a**
- Netzverlust in 2014 in D insgesamt**: 35.452 TJ/a (13%), das entspricht einem Äquivalent von 9,35 Mio. Litern HEL (H₀)



*Quelle: Studie Wolf/Jagnow

**Quelle: AGFW für 2014 (Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V.)

Bewertungskriterien von Verteilsystemen der Wärmenetze

- Kennwerte
 - Wärmeleistungsliniendichte in MW/km Trassenlänge
Anschlussleistung (Raumheizlast aller angeschlossener Gebäude) bezogen auf die Trassenlänge
(Scheinbare) Wirtschaftlichkeit bei mehr als 15 MW/km
 - Wärmeabnahmeliniendichte in kWh/(ma)
Nutzwärmeabgabe für Raumheizung und Trinkwassererwärmung bezogen auf die Trassenlänge
Wirtschaftlichkeit bei 1800 bis 3000 kWh/(ma)*
Förderfähig bis 2008 ab 3000 kWh/(ma), danach ab gesenkt auf 500 kWh/(ma). Dadurch wurden Bioenergiedörfer förderfähig.

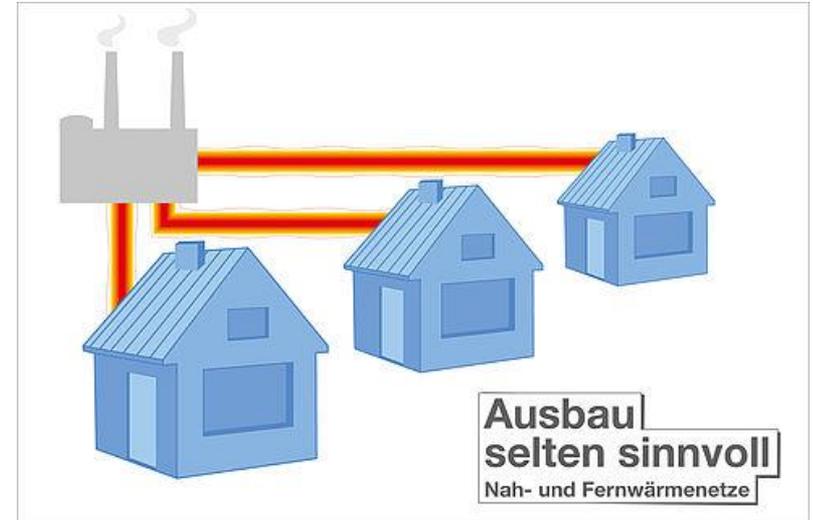


*Quelle: Studie Wolf/Jagnow

KWK-Strom verdrängt erneuerbaren Strom im Netz

Energieträger in Wärmenetzen**:

- 2% industrielle Abwärme
- 84% KWK-Anteil, davon
 - 43% Erdgas
 - 28% Steinkohle
 - 12% Braunkohle
 - 11% Müll
 - 6% Biomasse



Erneuerbarer Anteil in KWK-Anlagen somit ca. 6%.

Zum Vergleich: Erneuerbarer Anteil im Strommix 2015: 30% (Quelle BMWi).

**Quelle: AGFW für 2015

- KWK-Strom verdrängt Stromanteile im Netz, die einen stetig zunehmenden Anteil von regenerativem Wind- und PV-Strom enthalten.
- Die zunehmende Einbindung der regenerativen Anteile im Stromnetz erhöht die Volatilität des Stromangebotes. Folge:
 - KWK-Anlagen müssen flexibel sein und werden häufiger abgeschaltet.
 - Ein Ausgleich durch zusätzliche Wärmeerzeuger oder große Speicher erhöht Kosten und Amortisationszeiten der KWK-Anlagen.
 - Energiegenossenschaften, deren Kerngeschäftsfeld der Wärmenetzbetrieb ist, sind dadurch besonders gefährdet.

Vor dem Hintergrund des rasanten Ausbaus der rein regenerativen Stromerzeugung durch Photovoltaik und Windkraft sollte das Ausbauziel der KWK hinsichtlich der Stromerzeugung noch einmal kritisch hinterfragt werden.



Exakte ökologische Bewertung von Fernwärmeanlagen schwer möglich

- Eine exakte ökologische Bewertung ist nur bezogen auf das konkrete Netz und als Momentaufnahme möglich, da unterschiedliche
 - Wärmenetzgrößen und Siedlungsdichten
 - beteiligte Wärmeerzeuger,
 - beteiligte Energieträger,
 - Bedarfssituationen Wärme und Strom, z. T. witterungs-/jahreszeitbedingt,
 - und kontinuierliche Veränderung des Strommixes in Deutschland
- Darüber hinaus innerhalb der Netze:
- Verschlechterung des Verteilungswirkungsgrades durch Gebäudedämmung, Verringerung der Siedlungsdichte und oder Beschädigung der thermischen Isolation der Wärmeleitungen (Beispiele: Baumwurzeln, Nagetiere)
 - Nicht vorhersehbare Bilanzierung der verschiedenen Energieträger und Emissionen bei Einsatz verschiedener Wärmeerzeuger



Beispiele zum Einfluss der Gebäudedämmung auf die Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen

- Bestand

Nutzwärmeabgabe 200 kWh/(m²a), Fernwärmeverteilverluste 40 kWh/(m²a)



- Modernisierter Bestand

Nutzwärmeabgabe 80 kWh/(m²a), Fernwärmeverteilverluste 40 kWh/(m²a)



Verlustanteil des Verteilsystems des Wärmenetzes im Verhältnis zur beheizten Fläche

- Modernisierter Bestand mit wärmenetzunabhängigen Einzelanlagen



Allokationsmethoden

Zuteilung (Allokation, lat. platzieren, zuteilen) der CO₂-Bilanzen

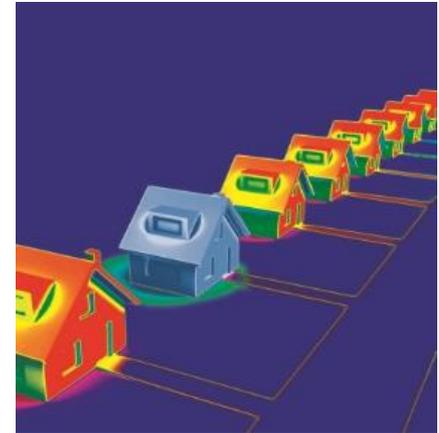
Beispiele für Bewertungsmethoden für eine Tonne CO₂ aus Steinkohle-KWK:

Energetische Methode	Strom 500 kg CO ₂	Wärme 500 kg CO ₂
Finnische Methode	Strom 644 kg CO ₂	Wärme 356 kg CO ₂
Stromgutschrift Methode	Strom 761 kg CO ₂	Wärme 239 kg CO ₂
Exergetische Methode	Strom 817 kg CO ₂	Wärme 183 kg CO ₂
Mehrbedarf Methode	Strom 857 kg CO ₂	Wärme 143 kg CO ₂

Prof. Wolff: „Im Rahmen dieser Studie wurde eine Auswertung der Stromgutschriftmethode nach EnEV durchgeführt. Die Auswertung zeigt aus Sicht der Autoren hinsichtlich des forcierten Ausbaus zentraler KWK-Wärmenetze mittel- und langfristig negative Folgen für die Umsetzung nationaler Energie- und Klimaschutzziele.“ „Nur die eindeutige Bilanzierung der selbst oder fremdbezogenen Energien für Wärme und Strom ermöglicht eine einigermaßen gerechte Bewertung.“

Auswirkungen der Bewertungsmethoden:

- Das vom Fraunhofer Institut entwickelte Verfahren „EnEV-easy“ führt z.B. für Reihenhäuser, die an Fernwärme mit sehr guten Primärenergiefaktoren angeschlossen sind, zu erlaubten U-Werten von $0,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ – **Stand der Wärmeschutzverordnung von 1984.***
- Das bedeutet einen ca. 3-fach höheren Heizenergiebedarf als heute wirtschaftlich/technisch sinnvoll.
- Viele Fernwärmeversorger werben damit, dass bei Anschluss an ihr Wärmenetz beim Wärmeschutz des Gebäudes gespart werden kann.
- D.h. die Betreiber der Fernwärmenetze können gesetzlich legitimiert deutlich mehr Energie einsetzen und verkaufen, als das nach heutigen sonst üblichen Maßstäben sinnvoll und zulässig wäre. Für andere Energieanbieter gilt die EDL (Verpflichtung zur Effizienzberatung)
- Die Stromgutschriftmethode führt zu einer „Überförderung“ von Biomasse, welche bei unveränderter Weiterführung zu einer Überlastung der vorhandenen Biomassepotentiale führt. (Wolff/Jagnow, Seite 28)



*Quelle: Studie Wolf/Jagnow

- Wohnflächenbezogene Netzverluste nach Siedlungstypen*
 - Einfamilienhäuser niedriger Dichte
25 – 45 kWh/(m²a)
 - Einfamilienhäuser hoher Dichte, Reihenhäuser
15 – 30 kWh/(m²a)
 - Zeilenbebauung mittlerer Dichte (3-5 Geschosse)
5 – 15 kWh/(m²a)
 - Zeilenbebauung hoher Dichte, Hochhäuser
2 – 10 kWh/(m²a)



*Quelle: Studie Wolf/Jagnow

Beispiele zum Einfluss der Gebäudedämmung auf die Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen

Zukünftige Situation, bei Erreichung der energiepolitischen Ziele:

Studie Wolff/Jagnow:

- Zukünftiger Wärmebedarf im modernisierten und neuen Wohnungsbestand bei 60 – 80 kWh/(m²a)
- Langfristig steht für Wärmeanwendung ein Biomassebudget von 30 – 35 kWh/(m²a) zur Verfügung
- Die Netzverluste liegen in Gebieten mit Einfamilienhausbebauung bei 35 kWh/(m²a)

- D.h. im ländlichen Raum würde langfristig das gesamte vorhandene Biomassepotential zum Ausgleich der Wärmenetzverluste aufgebraucht werden müssen.

Studie „Untersuchung von Nah- und Fernwärmenetzen“ (Wolff/Jagnow)

(Verlegung neuer Netze oder Erweiterung von Bestandsnetzen)



Siedlungsart	Energiekennwert [kwh/(m²a)]	Empfehlung
Großes Versorgungsgebiet, z. B. Stadtviertel mit großen Mehrfamilienhäusern	> 180	Netz prüfen
	120-180	
	80-120	
	< 80	
Mittleres Versorgungsgebiet, z. B. Kleinstadt oder Siedlung mit mittelgroßen Mehrfamilienhäusern	> 180	Netz prüfen
	120-180	Netz prüfen / Netz nicht empfohlen
	80-120	Netz nicht empfohlen
	< 80	Netz nicht empfohlen
Kleines Versorgungsgebiet, z. B. Siedlung, Dorf mit überwiegend Ein- und Zweifamilienhäusern	> 180	Netz prüfen / Netz nicht empfohlen
	120-180	Netz prüfen / Netz nicht empfohlen
	80-120	Netz nicht empfohlen
	< 80	Netz nicht empfohlen
Alle Versorgungsgebiete, bei denen langfristig ein Abriss geplant ist		Netz nicht empfohlen

Kernthesen einer Studie zu Wärmenetzen

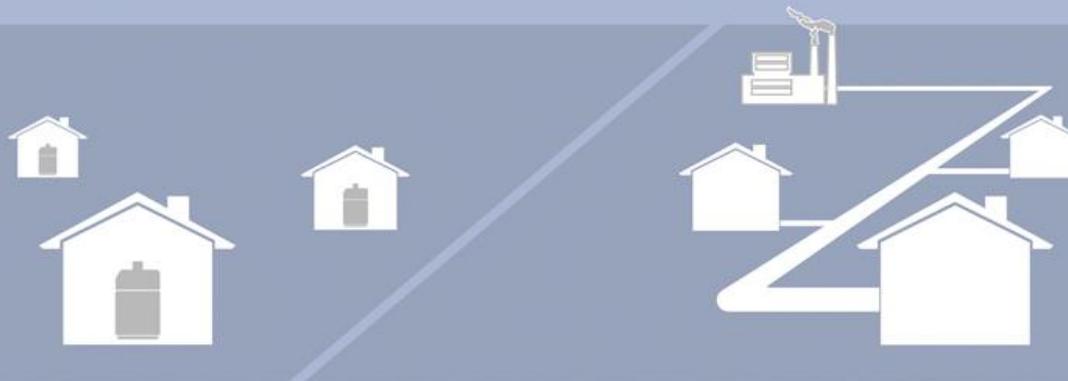
- **Wärmenetze ohne signifikante KWK-Nutzung (z. B. reine Heizwerke) sind nicht sinnvoll.**
- **In ländlichen Gebieten mit Ein- und Zweifamilienhäusern sind Wärmenetze wirtschaftlich und ökologisch grundsätzlich nicht sinnvoll.**
- **Aufgrund des demographischen Wandels ist vorprogrammiert, dass heute sich bereits kaum rechnende Wärmenetze zu Investitionsruinen verkommen.**
- **Mit sinkenden Energieverbrauch durch Gebäudesanierung werden Wärmenetze unattraktiver.**
- **Strom aus KWK-Anlagen in Wärmenetzen konkurriert mit einem schnell wachsenden Anteil erneuerbarer Energien in Form von Windenergie im Stromnetz.**



Studie Wärmenetze
von Herrn Prof. Dr.-Ing.
Wolff und
Frau Dr.-Ing. Jagnow im
Auftrag von BDH, VdZ
und IWO (5/2011)

Dezentrale vs. zentrale Wärmeversorgung im deutschen Wärmemarkt

Vergleichende Studie aus energetischer und ökonomischer Sicht



Autoren: Prof. Dr. Andreas Pfnür

Dr.-Ing. Bernadetta Winiewska

Dipl.-Ing. Bettina Mailach

Prof. Dr.-Ing. Bert Oschatz

Forschungscenter Betriebliche
Immobilienwirtschaft 



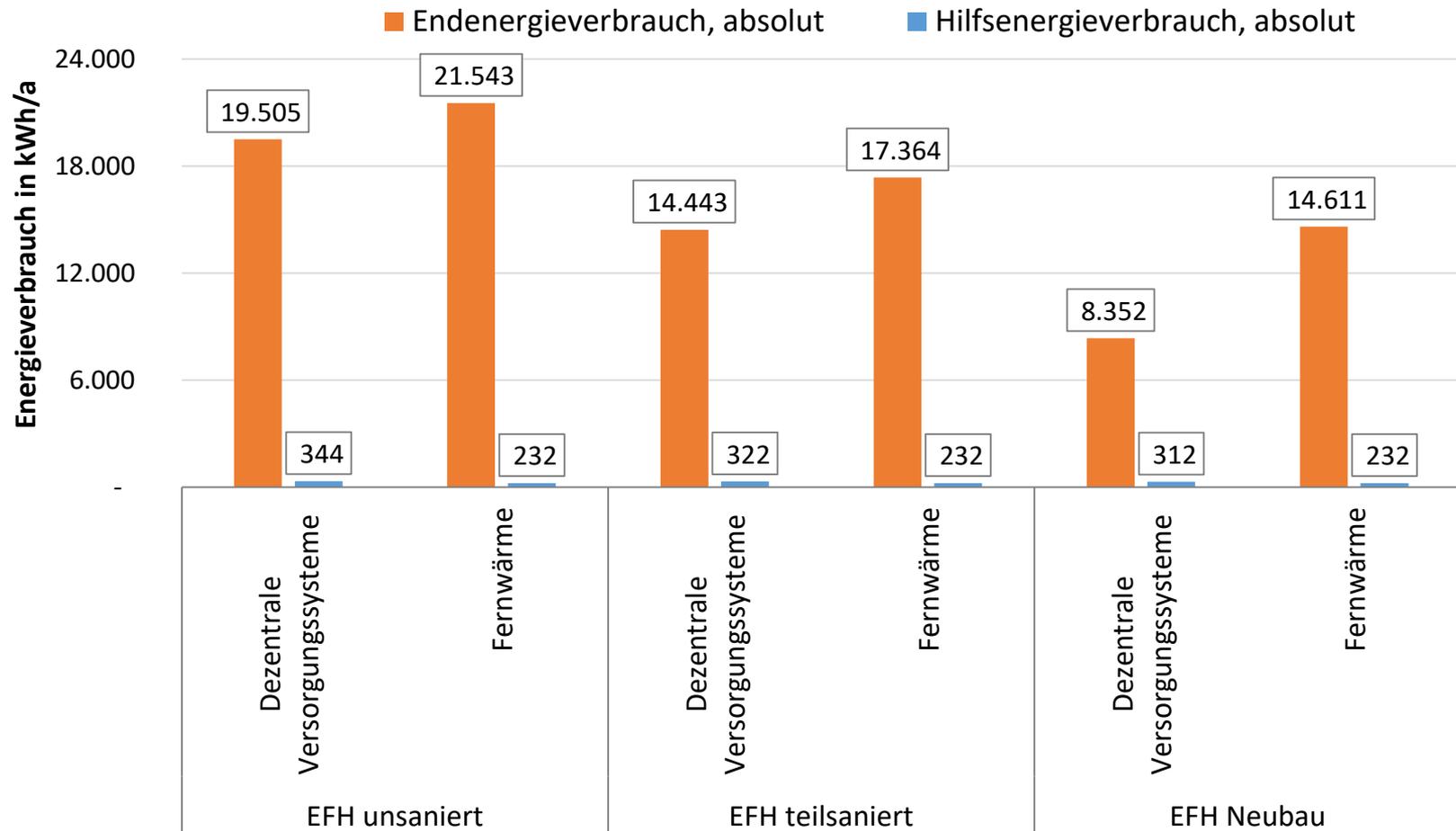
**Institut für Technische
Gebäudeausrüstung Dresden**
Forschung und Anwendung GmbH

Betrachtete Fallbeispiele	Repräsentative Gebäudetypen
<ul style="list-style-type: none">➤ kleines Versorgungsgebiet, das für ein Dorf oder Stadtrandgebiet repräsentativ ist	<ul style="list-style-type: none">➤ Einfamilienhaus mit einer Wohnfläche von 150 m² (EFH)
<ul style="list-style-type: none">➤ mittleres Versorgungsgebiet, das für eine Kleinstadt repräsentativ	<ul style="list-style-type: none">➤ mittelgroßes Mehrfamilienhaus mit 12 Wohneinheiten (M_MFH)
<ul style="list-style-type: none">➤ großes Versorgungsgebiet, das für eine Großstadt mit hoher Siedlungsdichte repräsentativ ist.	<ul style="list-style-type: none">➤ großes Mehrfamilienhaus mit 24 Wohneinheiten (G_MFH)

- Szenarien hinsichtlich des Energieverbrauchs:
 - unsanierter Altbau
 - teilsanierter Altbau
 - nach 2009 fertiggestellter Neubau

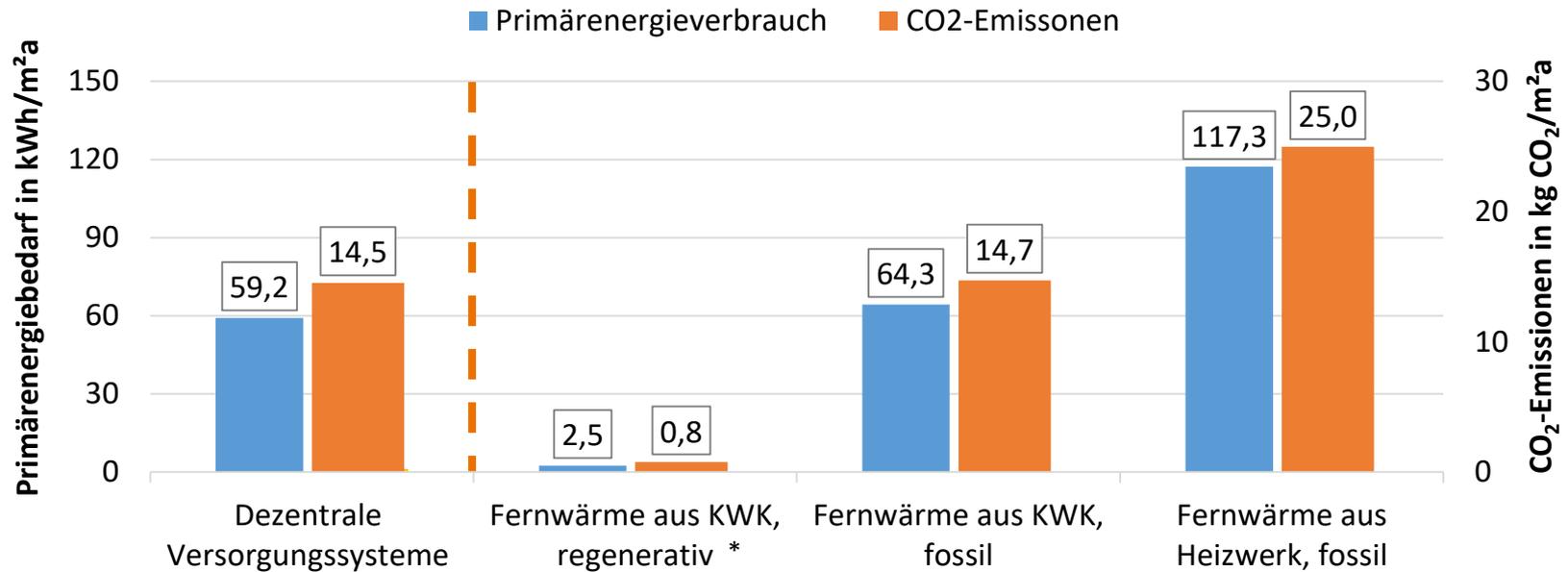
Energetische Bewertung

End- und Hilfsenergieverbrauch im EFH



Energetische Bewertung

Primärenergieverbrauch und CO₂-Emissionen – Status quo

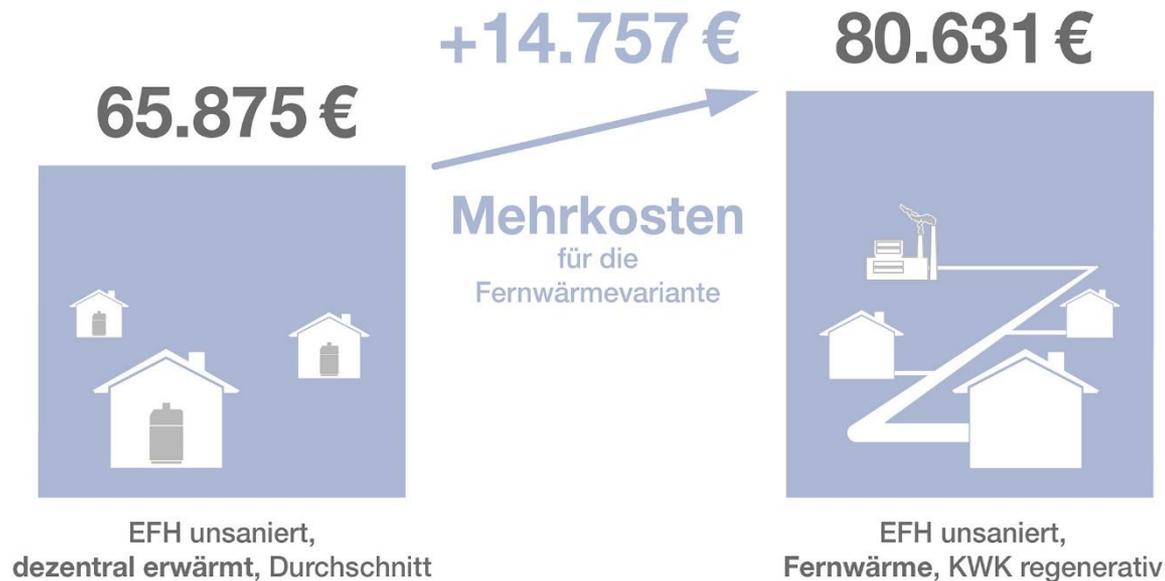


* bzw. Fernwärme aus industrieller Abwärme

Vorteil der dezentralen Versorgungssysteme gegenüber Fernwärme aus KWK, fossil am Beispiel EFH Neubau

- **Eine pauschale Bevorzugung von Wärmenetzen ist weder aus energetischer noch aus wirtschaftlicher Sicht gerechtfertigt.**
- **Individuelle Heizsysteme erreichen in der Regel höhere Einsparungen pro eingesetztem Euro.**
- **Nur bei einer technologie- und energieträgeroffenen Auswahl von Heizsystemen ist die Energiewende kosteneffizient und damit sozialverträglich umsetzbar.**
- **Würde die Wärmeversorgung in Deutschland komplett auf Wärmenetze umgestellt, so wäre das über 20 Jahre gesehen 250 Milliarden Euro teurer gegenüber einer Versorgung individuelle Heizsysteme**

› **Dezentrales Heizen im Vorteil:
gleiche Investition – höhere Einsparung ‹**



Endwert der Wärmekosten* nach 20 Jahren für ein unsaniertes EFH mit 168 m² nach Heizungserneuerung für unterschiedliche Wärmeversorgungssysteme

* Der „Endwert der Wärmekosten“ wird mit Hilfe eines vollständigen Finanzplans ermittelt und berücksichtigt Investitionskosten, laufende Kosten, Preissteigerungen und Verzinsungseffekte.

Quelle: Tabelle 33 in Studie „Dezentrale vs. zentrale Wärmeversorgung im deutschen Wärmemarkt“

Studie und Summary



<https://www.zukunftsheizen.de/oelheizung/heizen-in-zukunft-die-iwo-projekte/nah-und-fernwaerменetze.html>

Beispiele für teure Fernwärme

Frankfurter Rundschau

am 06. Januar 2016:

„Die Front gegen die teils massiven Preiserhöhungen für Dietzenbacher Fernwärmekunden wächst. Inzwischen hat sich eine Interessengemeinschaft (IG) Energie gegründet, in der sich mehr als 60 Betroffene zusammengefunden haben. Es sind vor allem Eigenheimbesitzer, die sich hier engagieren. Sie beklagen nämlich die größten Erhöhungen: bis zu 30 Prozent und mehr.“

„Die Interessengemeinschaft würde die Fernwärmeversorgung am liebsten wieder rückabwickeln zu den Stadtwerken, sagt die IG-Sprecherin. „Aber das ist wahrscheinlich utopisch.“



Beispiele für teure Fernwärme

Hamburger Abendblatt:

am 21. Oktober 2015:

„Hamburg. Die Verbraucherzentrale Hamburg (VZHH) hat den Fernwärmelieferanten HanseWerk am Dienstag abgemahnt.“

„Mit der Umstellung sind für die Kunden Erhöhungen des Arbeitspreises um 13,4 Prozent und des Grundpreises um 49,2 Prozent verbunden“, reklamiert die Verbraucherzentrale.“



Beispiele für teure Fernwärme

Szbz.de:

am 12. Februar 2016:

„Der Streit zwischen den Stadtwerken Böblingen und ihren Kunden wegen der drastischen Erhöhung des Grundpreises bei der Fernwärme geht in die nächste Runde: Laut Angaben der „Interessengemeinschaft Fernwärme Böblingen“ haben 1500 Bürger jetzt eine Sammelbeschwerde bei der Landeskartellbehörde für Energie und Wasser eingereicht.“



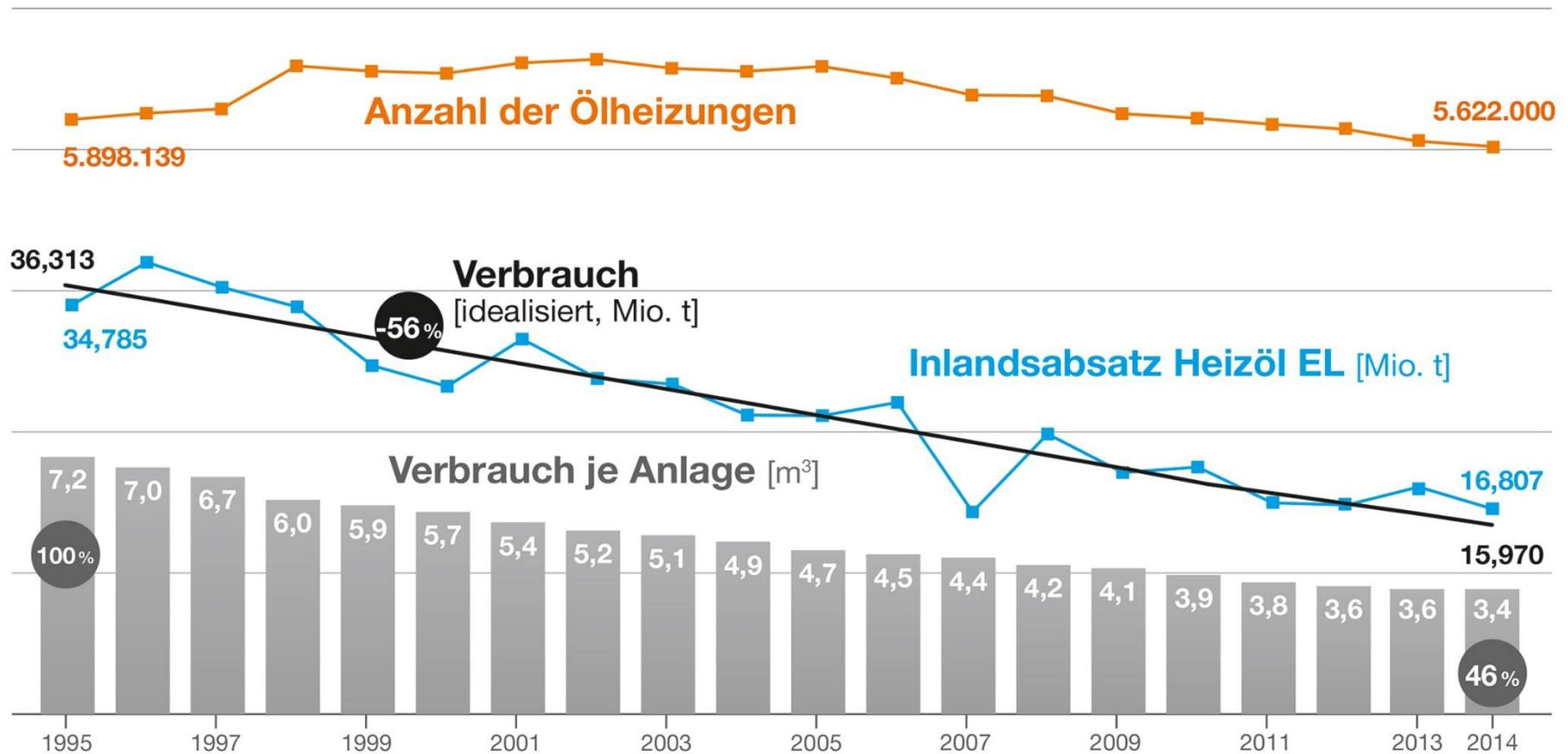
Nachteile von Nah-/Fernwärme

- Der Neu- oder Ausbau von Nah-/Fernwärmenetzen ist häufig wirtschaftlich nicht darstellbar.
- Oft hohe Wärmeverluste durch lange Leitungswege.
- Durch Maßnahmen zur Verringerung des Wärmebedarfs werden die Netze zunehmend ineffizienter und unwirtschaftlicher.
- Aufgrund des fehlenden Wettbewerbs fehlt die Preistransparenz, häufig höhere Energiekosten im Vergleich zu dezentralen Heizsystemen sind die Folge.
- Durch Anschluss- und Benutzungszwänge wird dem Verbraucher das freie Wahlrecht auf einen Energieträger genommen, sinnvolle Modernisierungsmaßnahmen liegen nicht mehr im Ermessen des Immobilienbesitzers.
- Maßnahmen zur Energieeinsparung sind wenig lohnend aufgrund der hohen verbrauchsunabhängigen Kosten.
- Durch die Monopolsituation wird eine sichere und bezahlbare Energieversorgung in Frage gestellt.
- Durch den massiven Ausbau von Nah- und Fernwärme droht ein Zielkonflikt mit den Ausbauzielen für Erneuerbare Energien.
- Der Ausbau der Wärmenetze führt zu wirtschaftlichen Nachteilen für Handel, Handwerk, Heizgeräteindustrie.

Was können wir gemeinsam tun?

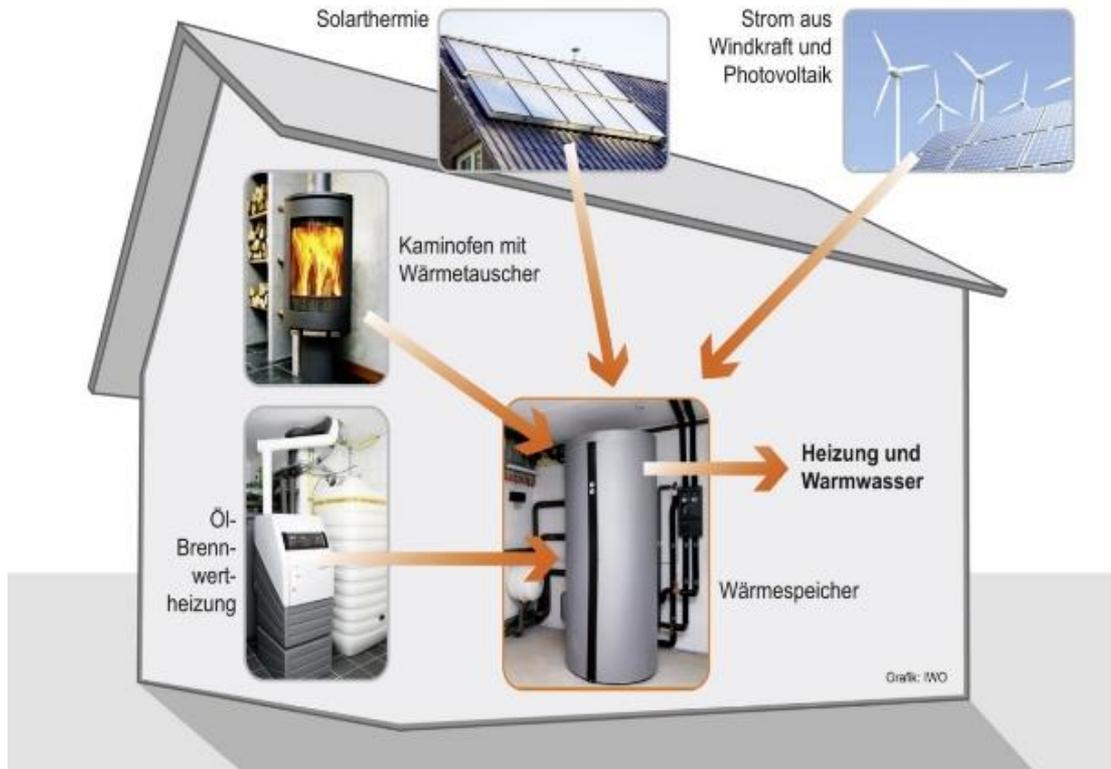


Anzahl Ölheizungen und Inlandabsatz

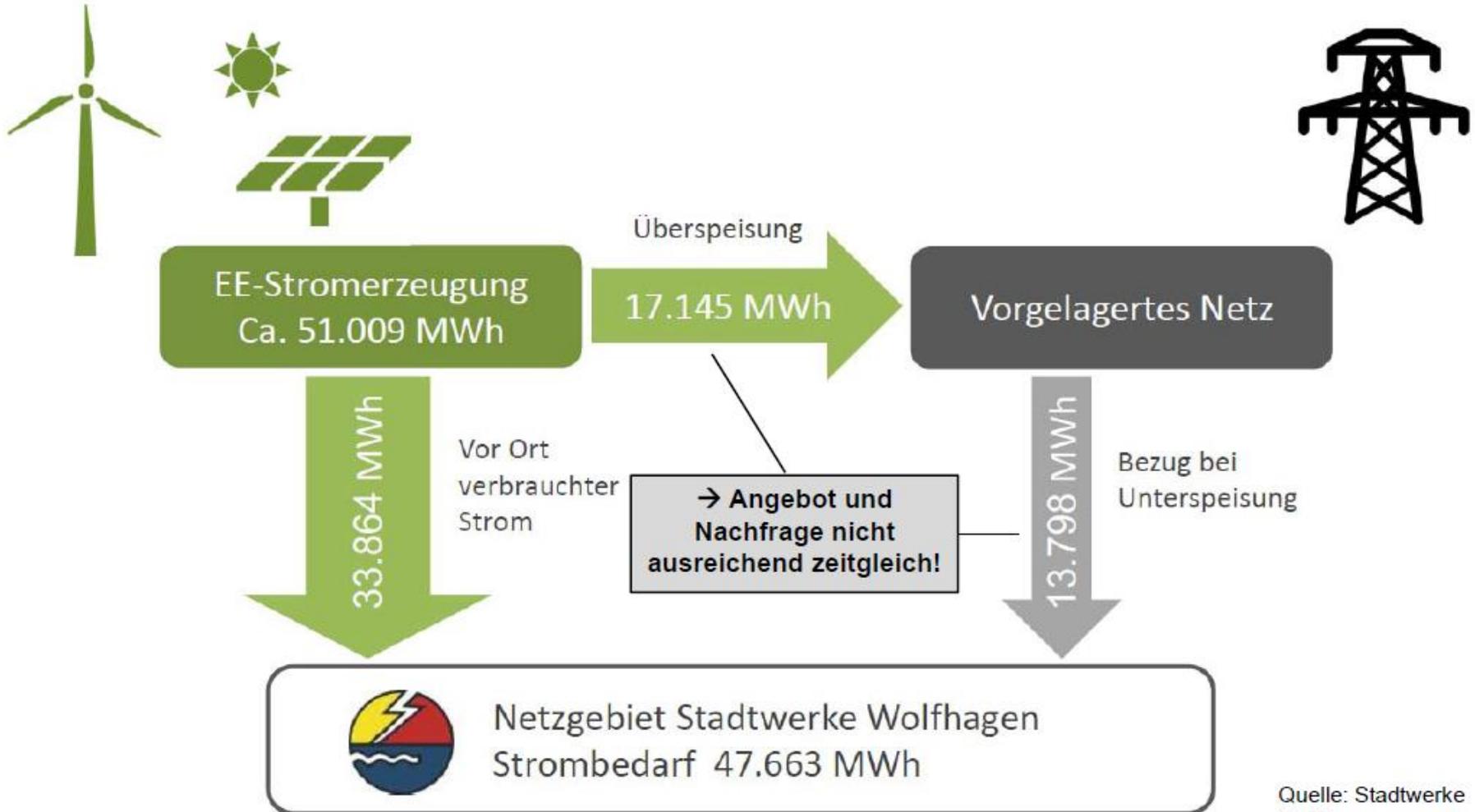


Quelle: ZIV-Bericht 01.05.2015; BAFA April 2015

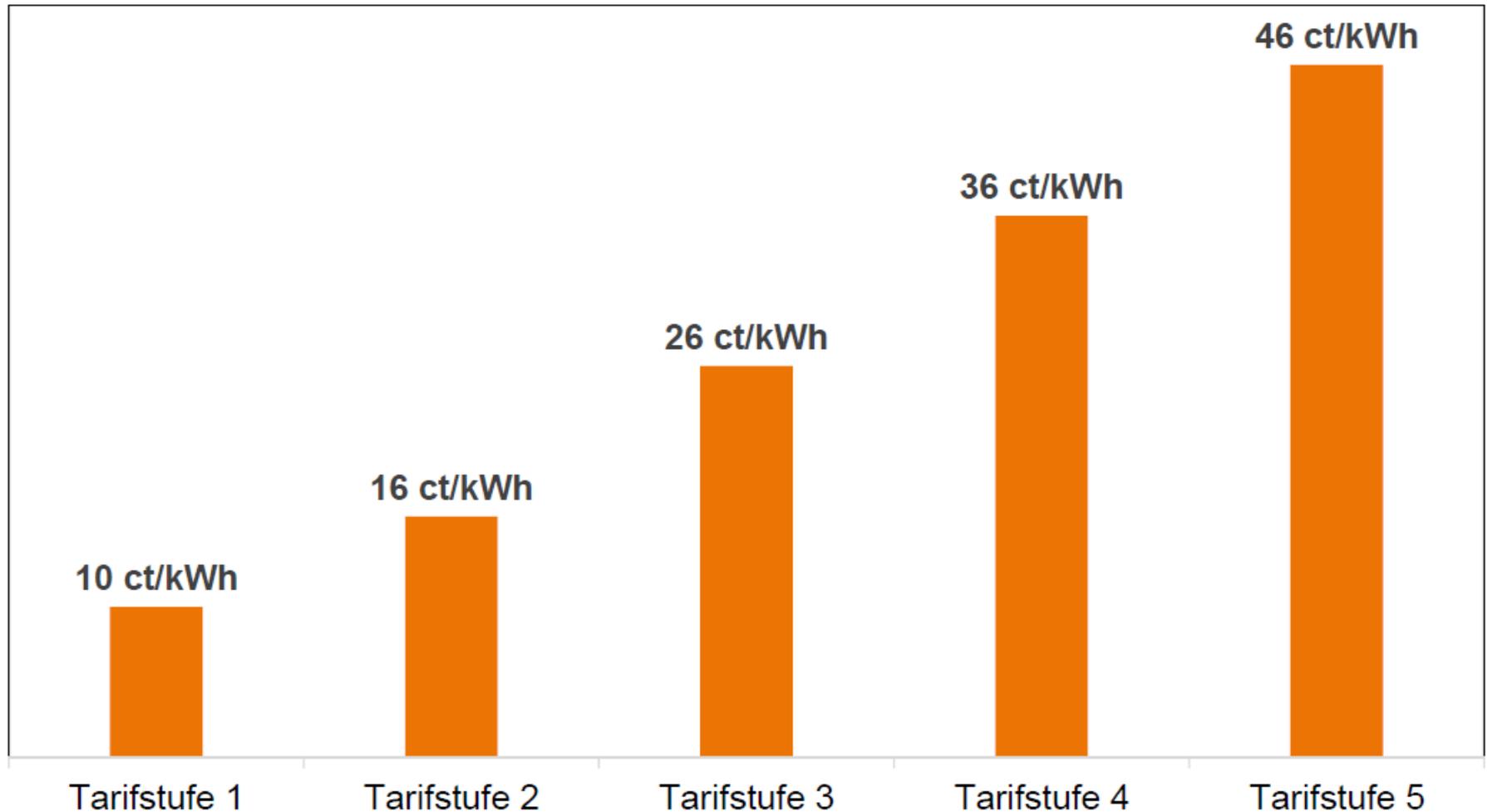
Individuelle, wärmenetzunabhängige Heizsysteme – effizient und umweltschonend



Die Ölheizung als Partner erneuerbarer Energien



Lösungsansatz der Stadtwerke: Strompreis variiert in 5 Stufen



Wie heizen wir morgen im Innovationshaus Wolfhagen

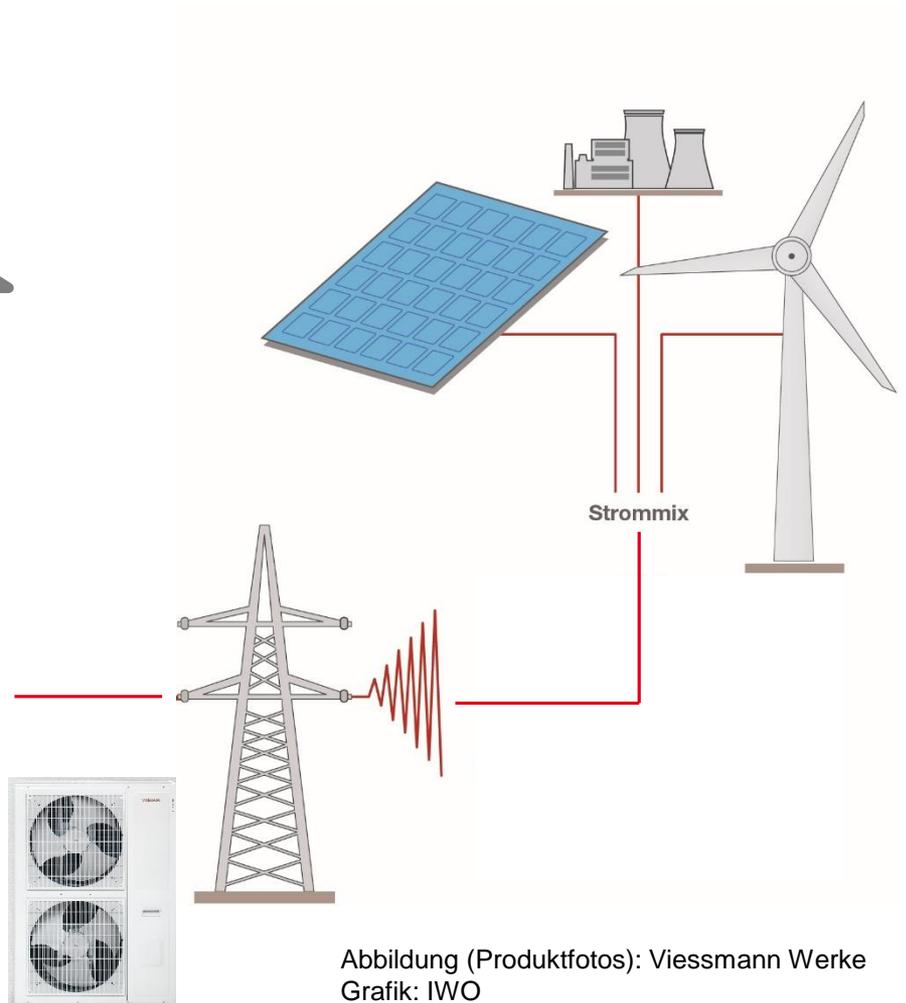
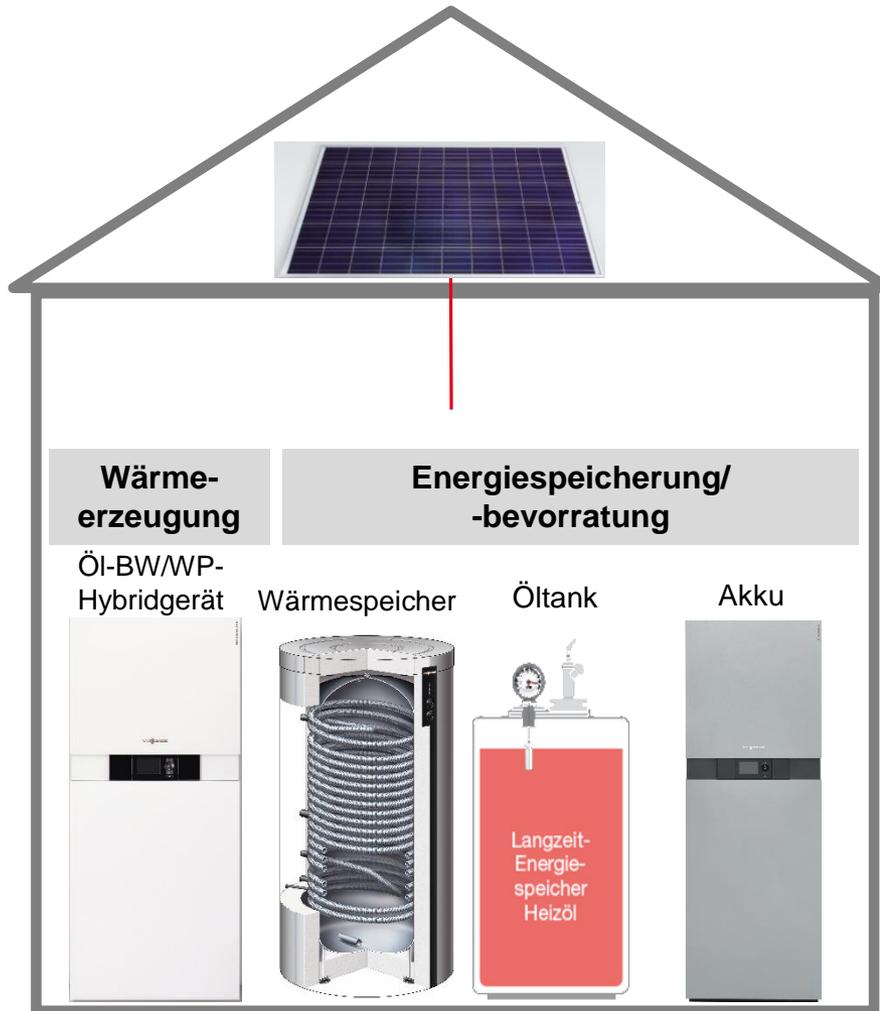
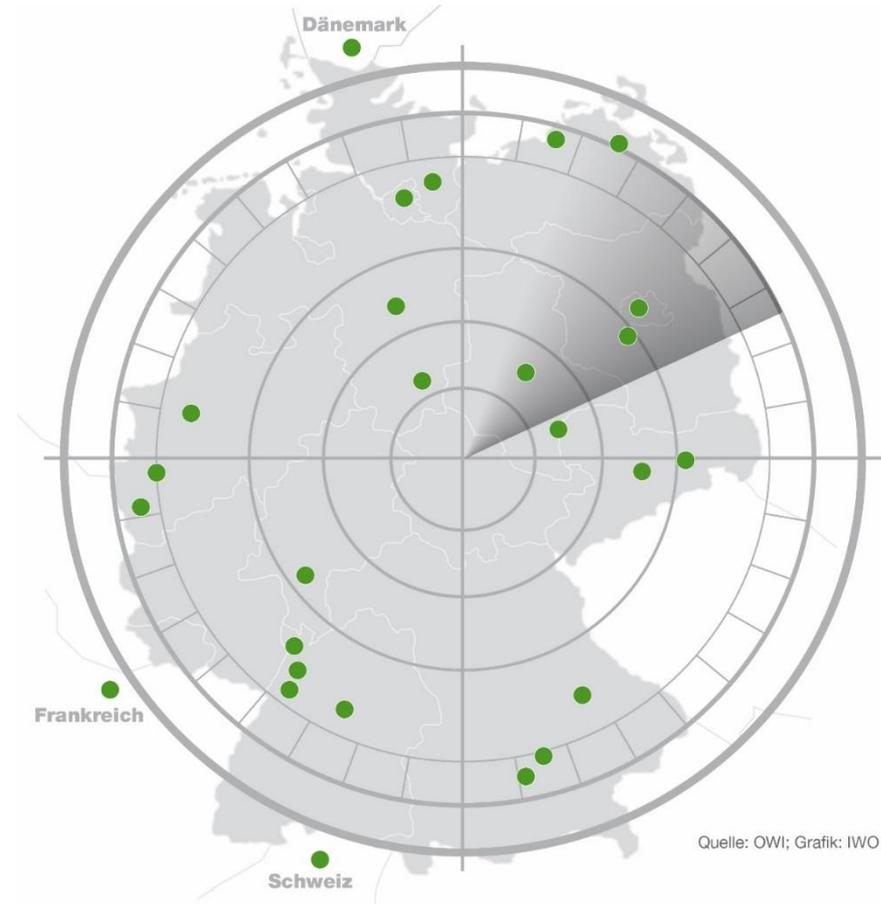


Abbildung (Produktfotos): Viessmann Werke
Grafik: IWO

Intensive Forschungsaktivitäten für innovative flüssige Energieträger

- **Grüne Perspektive auch für Heizöl möglich**
- **Wissenschaft und Industrie arbeiten bereits an neuen CO₂-reduzierten flüssigen Brennstoffen**
- **Zahlreiche Projekte sind bereits als Pilot-/Demo- oder Laboranlage realisiert**



Öl ist ein Teil der Lösung

Mehr als **2.000** mittelständische Mineralölhändler versorgen die Menschen zuverlässig mit Heizöl



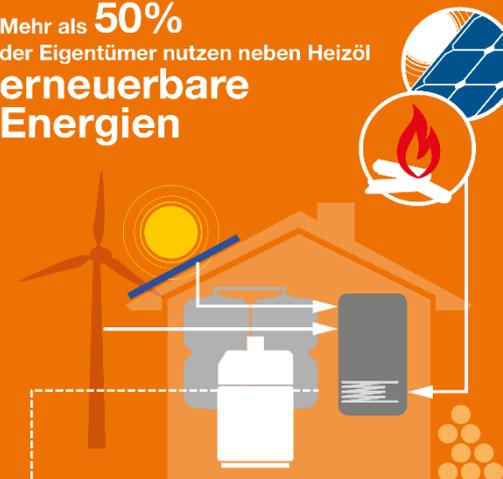
20.000.000 Menschen in Deutschland heizen mit Öl



Mehr als **jede 4. Heizung** ist eine Ölheizung

Hybridheizungen:

Mehr als **50%** der Eigentümer nutzen neben Heizöl **erneuerbare Energien**



In Zukunft **effiziente** Nutzung von Stromüberschüssen durch **Power-to-Heat** und Sektorkopplung

Effiziente Technik: Heizöl-Verbrauch halbiert



Synthetische Brennstoffe:

Durch die Entwicklung neuer Brennstoffe bieten die Heizungen langfristig eine klimaneutrale Perspektive





Lassen Sie uns gemeinsam handeln!

Institut für Wärme und Oeltechnik e. V.

Mail: stangl@iwo.de

Internet: www.zukunftsheizen.de

© Der Inhalt dieser Datei ist Eigentum des Instituts für Wärme und Oeltechnik e. V. (IWO). Layout und textliche Inhalte dieser Präsentation sowie der verwendeten Grafiken unterliegen dem Urheberrecht und anderen Gesetzen zum Schutz des geistigen Eigentums. Für die Verwendung, Veränderung und Vervielfältigung ist daher die ausdrückliche Genehmigung von IWO erforderlich. Insbesondere ist es verboten, die Inhalte zu verändern und zu kopieren und auf andere Weise zu verwenden. Dies gilt auch für die auszugsweise Verwendung von Inhalten. IWO hat sich bei Erstellung der Folien um Aktualität und inhaltliche Richtigkeit bemüht; sollten die Folien dennoch fehlerhaft sein oder werden, haftet IWO dafür nicht.