

Ausgewählte Ergebnisse/Thesen aus einem Projekt „Kommunale sektor- und spartenübergreifende Energieleitplanung (KSSE)“

Jörg Lange, Klimaschutz im Bundestag e.V.

- gefördert mit Mitteln der Deutschen Bundesstiftung Umwelt –
(Projekt AZ 38842/01 Laufzeit Mai 2023-August 2024)



unter Mitwirkung von

Florian Anders, KEA-BW, Kapitel Vollkostenanalyse und Emissionsbilanzierung von
Kombinationen aus Solarstromanlage, Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen, Wärmepumpe im
Rahmen von Kundenanlagen in größeren Gebäuden und Gebäudenetzen (Teilbericht)

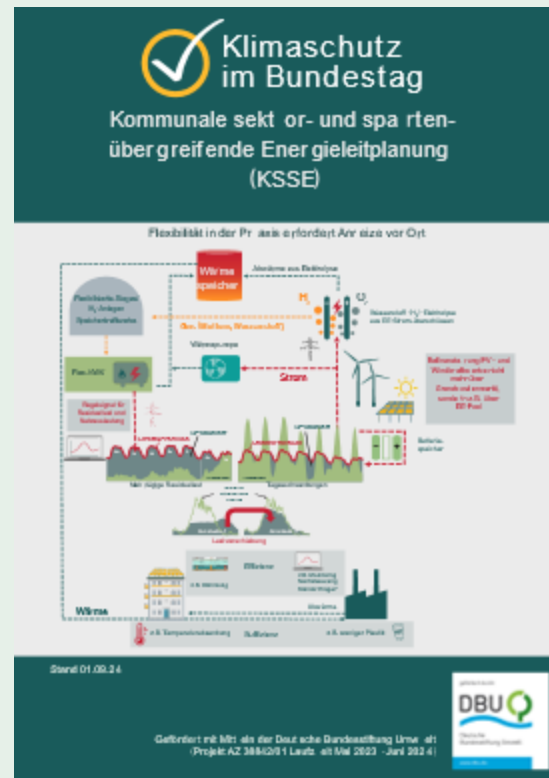
Matthias Seelmann-Eggebert (Analyse)

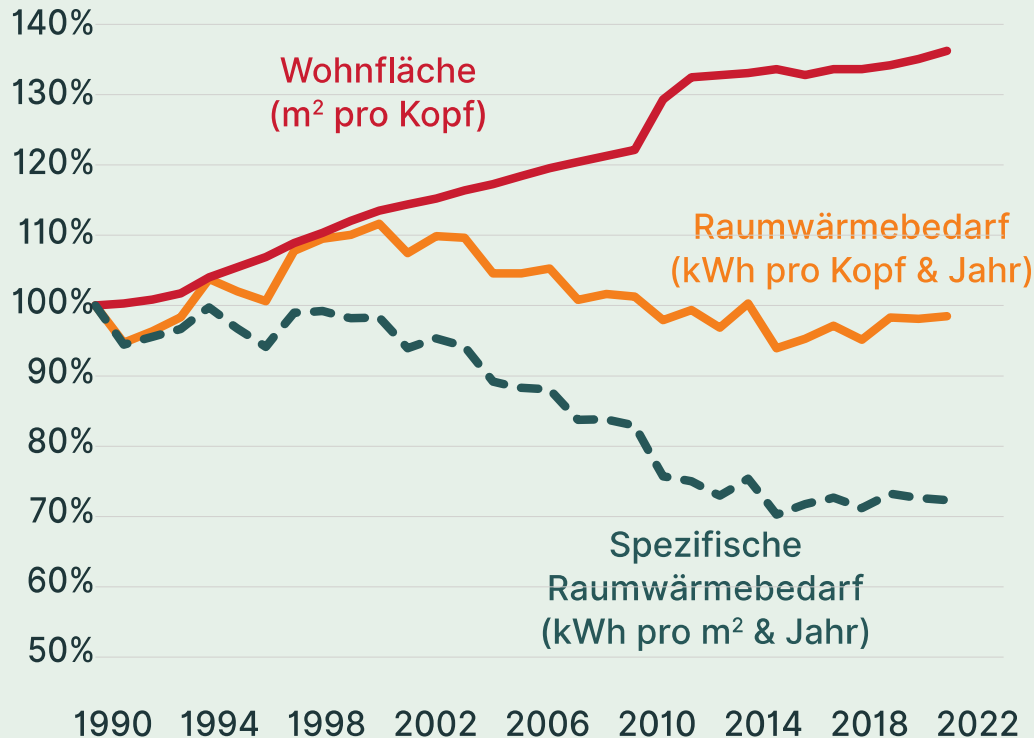
Martin Ufheil, Hannes Erhardt und Cosima Freier, Solares Bauen GmbH

Ingenieurbüro Dipl. Ing. H.U. Brosziewski

und Prof. Dr.-Ing. Bernd Thomas, Arbeitskreis Dezentrale Energietechnik

Projektwebseite <https://klimaschutz-im-bundestag.de/ksse/>

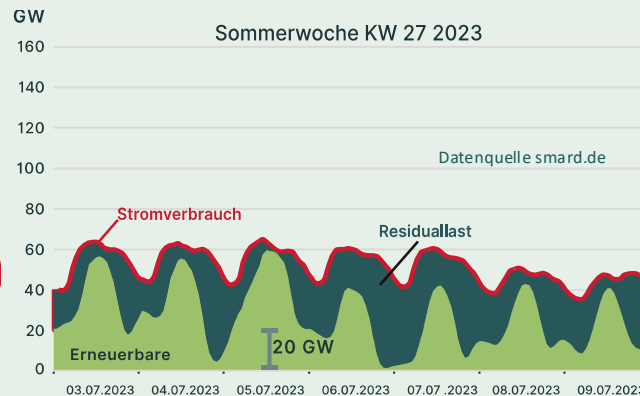
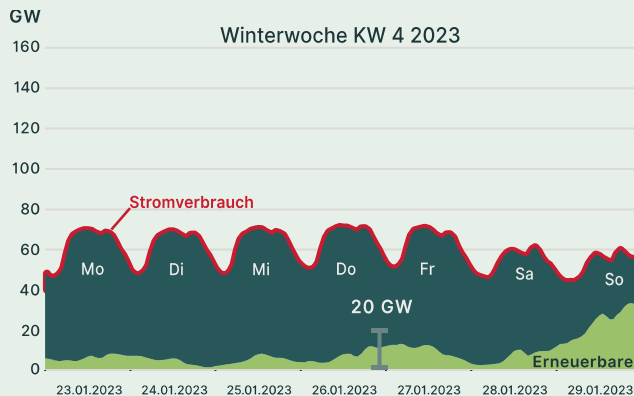




Sanierungsquote
bei etwa 0,7% pro Jahr

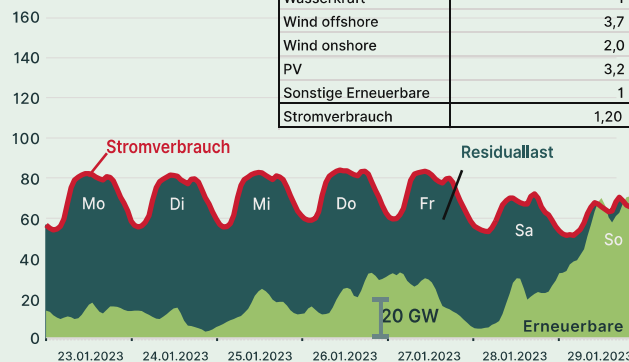
Neubau deckt
vor allem den höheren
Wohnflächenbedarf pro Kopf

Wohnraumsuffizienz!



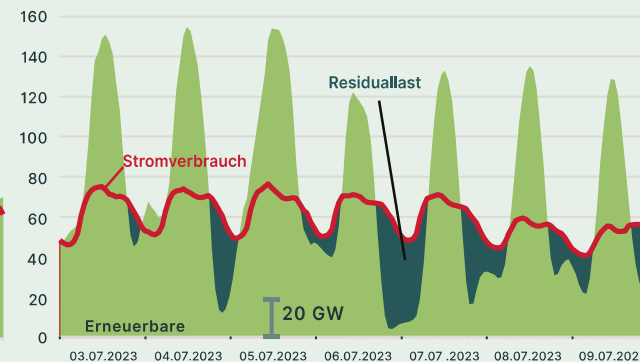
Szenario 2030 Januarwoche

Szenario 2030	Faktor gegenüber 2022
Biomasse	1
Wasserkraft	1
Wind offshore	3,7
Wind onshore	2,0
PV	3,2
Sonstige Erneuerbare	1
Stromverbrauch	1,20



Ausgleich
mehrtägige
Residuallast?

Szenario 2030 Juliwoche



Ausgleich
Tagesschwankungen?

Vergleich Dänemark & Deutschland

Ziel: Wärme zu 100% EE / unvermeidbarer Abwärme

Anteil an erneuerbarem Strom 2023

Strom aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

Anteil erneuerbarer Wärme (Biomasse)

Anteil importierter Biomasse

Betreiber Nah-/Fernwärmeanlagen



Dänemark
5,88 Mio. Einw.

~ 2030

80 %

20 %

65 % / 40Tkm

89 % (53%)

Ca. 70%

85%
Energieversorgungs-
Gemeinschaften
12,5 % Kommunen



Deutschland
83,86 Mio. Einw.

~ 2050

51,8 %

20 %

14 % / 36Tkm


18,8 % (15,6%)

<1 %

überwiegend
Stadtwerke,
Contractoren

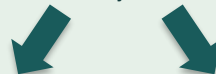
Kapitel 6.5.1

- Bei nachhaltig günstigen (bezahlbaren) Fernwärmepreisen!
- Bei nachhaltiger Abwärme aus Industrieprozessen – wenn sich das Unternehmen auf langfristige Lieferverträge einlässt!
- Tiefengeothermie, ja aber risikoreich und ggf. auch teuer (Strombedarf teilweise enorm)
- Flusswärmepumpen – funktionieren im Winter nur unzureichend?
- Kalte Nahwärme bei niedrigen spezifischen Wärmebedarfen
- Gemeinschaftlich oder genossenschaftlich organisiert

 In vielen Fällen ist das nicht gegeben und eine Sanierung nach Gebäudeenergiegesetz daher der Standardfall bleiben.

GEG §71 (1) Bei Heizungserneuerung mindestens **65 Prozent** der mit der Anlage bereitgestellten Wärme mit **erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme**

GEG §71 (2) Der **Gebäudeeigentümer kann frei wählen, mit welcher Heizungsanlage die Vorgabe nach Absatz 1 erfüllt wird.**



Erfüllungsoptionen ohne rechnerischen Nachweis

§ 71b: Anschluss an ein Wärmenetz

§ 71c: Anforderungen an eine Wärmepumpe

§ 71d: Nutzung einer Stromdirektheizung

§ 71e: Solarthermische Anlage

§ 71f: Biomasse und Wasserstoff

§ 71g: Nutzung fester Biomasse

§ 71h: Anforderungen an Hybridheizungen

Andere Optionen mit rechnerischem Nachweis 65%EE

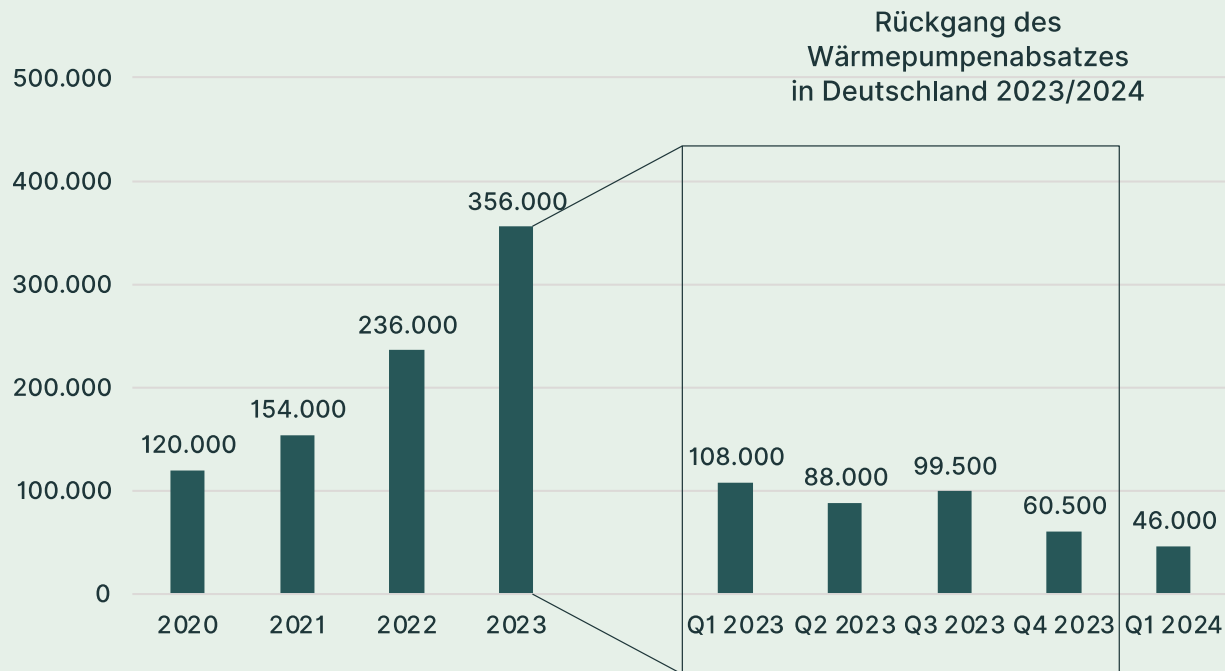
Für alle anderen Erfüllungsoptionen ist ein Rechnerischer Nachweis nach der DIN V 18599: 2018-09 durch eine nach § 88 berechnete Person vor Inbetriebnahme zu erbringen. Der Gebäudeeigentümer ist verpflichtet, die Heizungsanlage nach den Vorgaben des Nachweises einzubauen oder aufzustellen und zu betreiben.



Beiblatt zum Nachweis/Berechnung nach DIN V 18599 verfügbar?



GEG - Paradigmenwechsel: Wärmepumpe **im Bestand** steht im Mittelpunkt, Kombi mit KWK spielt auch in größeren Gebäuden oder Gebäudenetzen keine Rolle.



Mögliche Gründe?

- Gaskrise hat Investitionen in die Heizung beschleunigt?
- Kopplung mit dem Wärmeplanungsgesetz?
- Medienschele GEG „Heizungshammer“?
- Politiker-Bashing?
- Ungenügend vorbereitet und kommuniziert?
- Unnötige Regelungen im Detail... „Kleinklein“?

Was ist ein optimaler Betrieb einer Wärmepumpe? Hilft das GEG oder die Wärmeplanung hierzu?

Wärme?

Soll laufen, wenn Wärme benötigt wird...

Eigenstromverbrauch?

Wenn die Sonne scheint kann ich Eigenstrom verbrauchen...

Umweltwärmequelle?

Wenn die Quelltemperatur hoch ist, dann hat sie die höchste Effizienz

Takten?

Möglichst wenig takten, um den Kompressor zu schonen?

Kosten?

Laufen, wenn der Strom günstig ist?
Wenn andere Wärmeerzeuger günstiger sind soll die Wärmepumpe nicht laufen?

Treibhausgase?

Soll laufen, wenn die Residuallastemissionen gering sind...

Flexibilität?

Flexible Verbraucher stabilisieren das Netz?
Wie flexibel ist eine monovalent betriebene Wärmepumpe?

Wärmepufferspeicher?

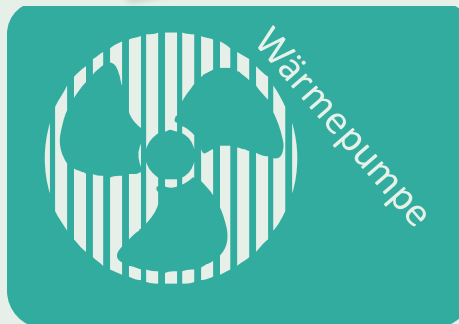
Wie groß und wann ist der Pufferspeicher ausreichend geladen?

Auslegung?

30%- 100% der max. Heizlast...?

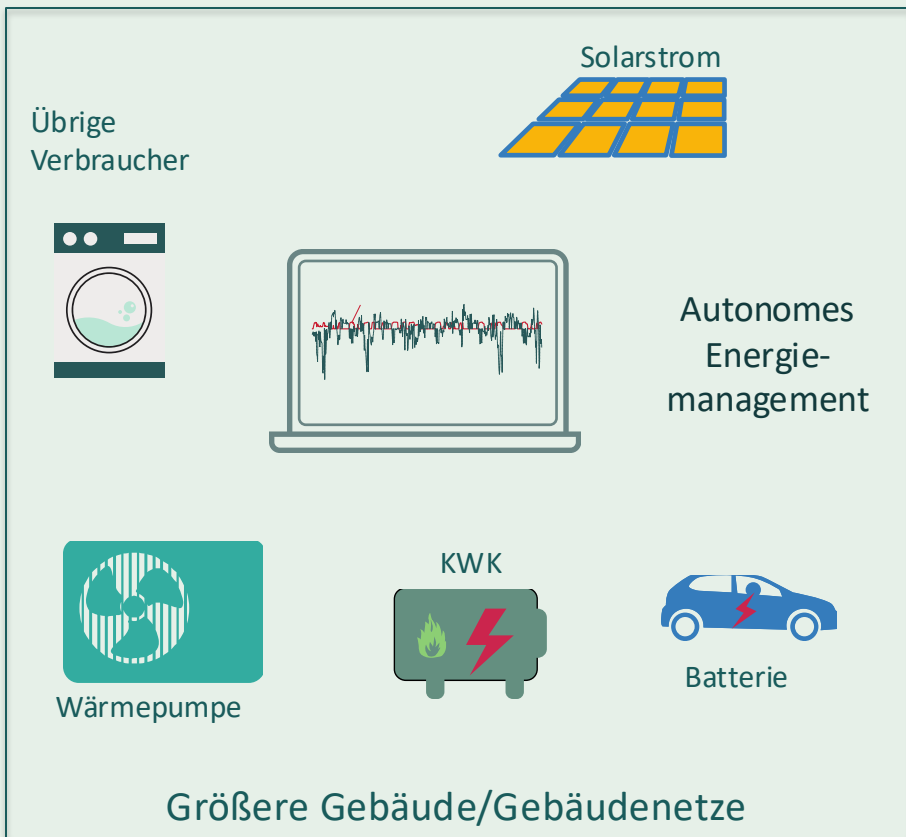
Effizienz?

Ziel(Vorlauf-)temperatur möglichst niedrig...
...



Mit der Wärmepumpe kommt der Strom in den Blick?

Wann kommt Flexibilität durch geeignete Regelung der Erzeuger und Verbraucher vor Ort anhand lokaler Preissignale



Info /
Preissignal
vor Ort

Windstrom ?

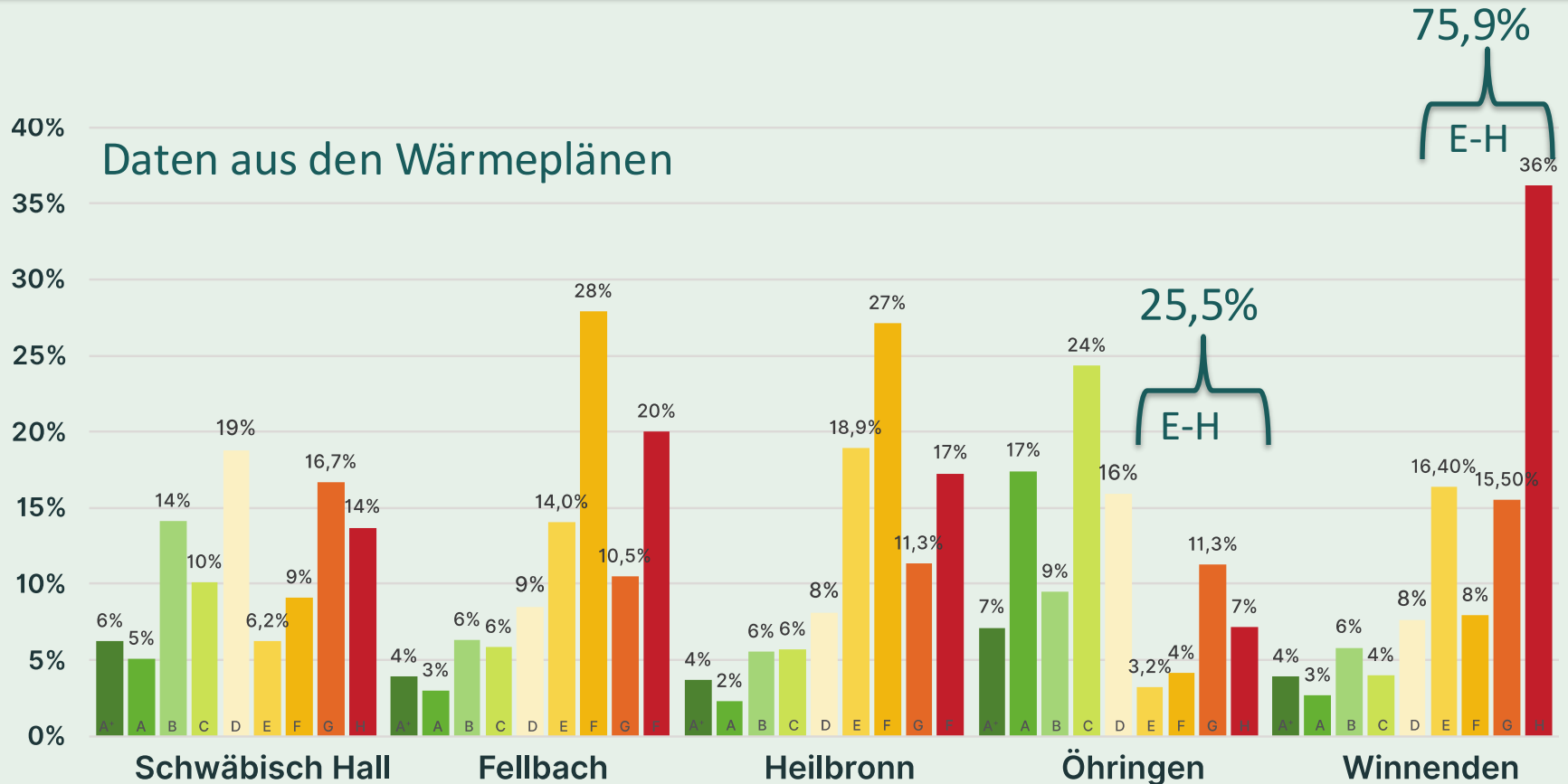


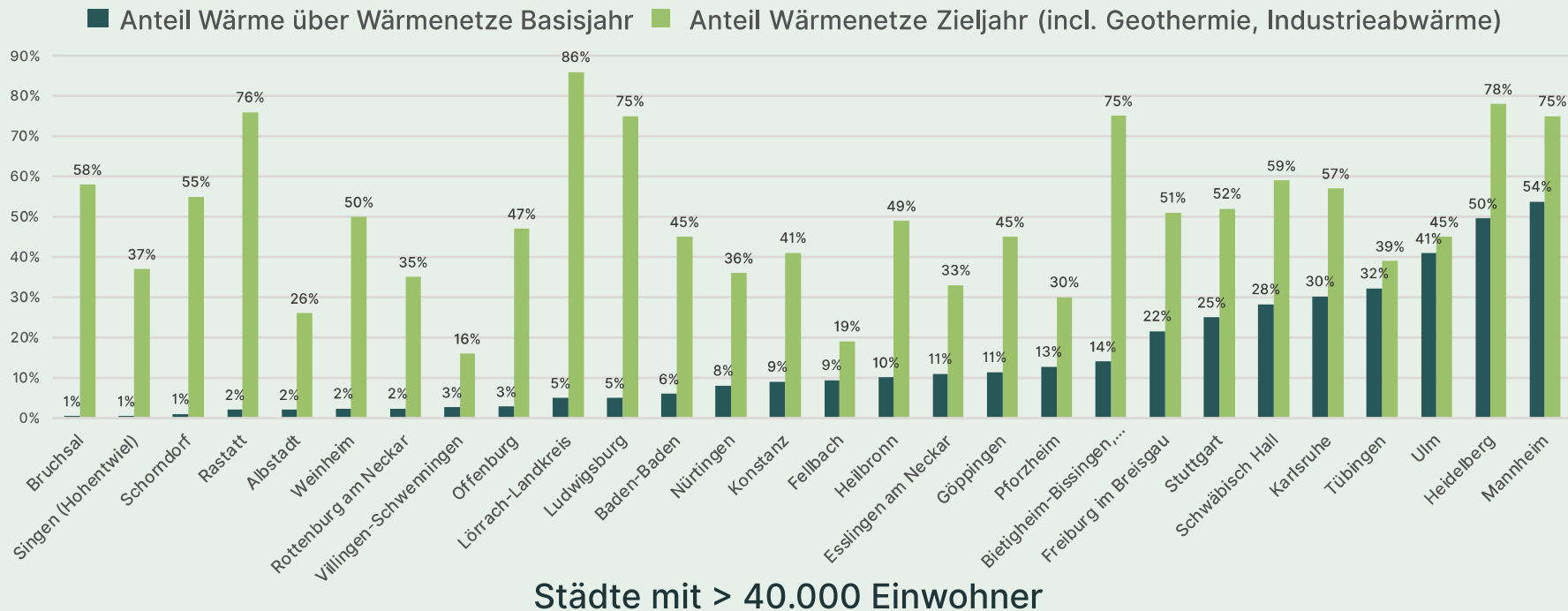
Residuallasterzeugung im
lokalen Umfeld ?
z.B. „Grünstromindex.de“

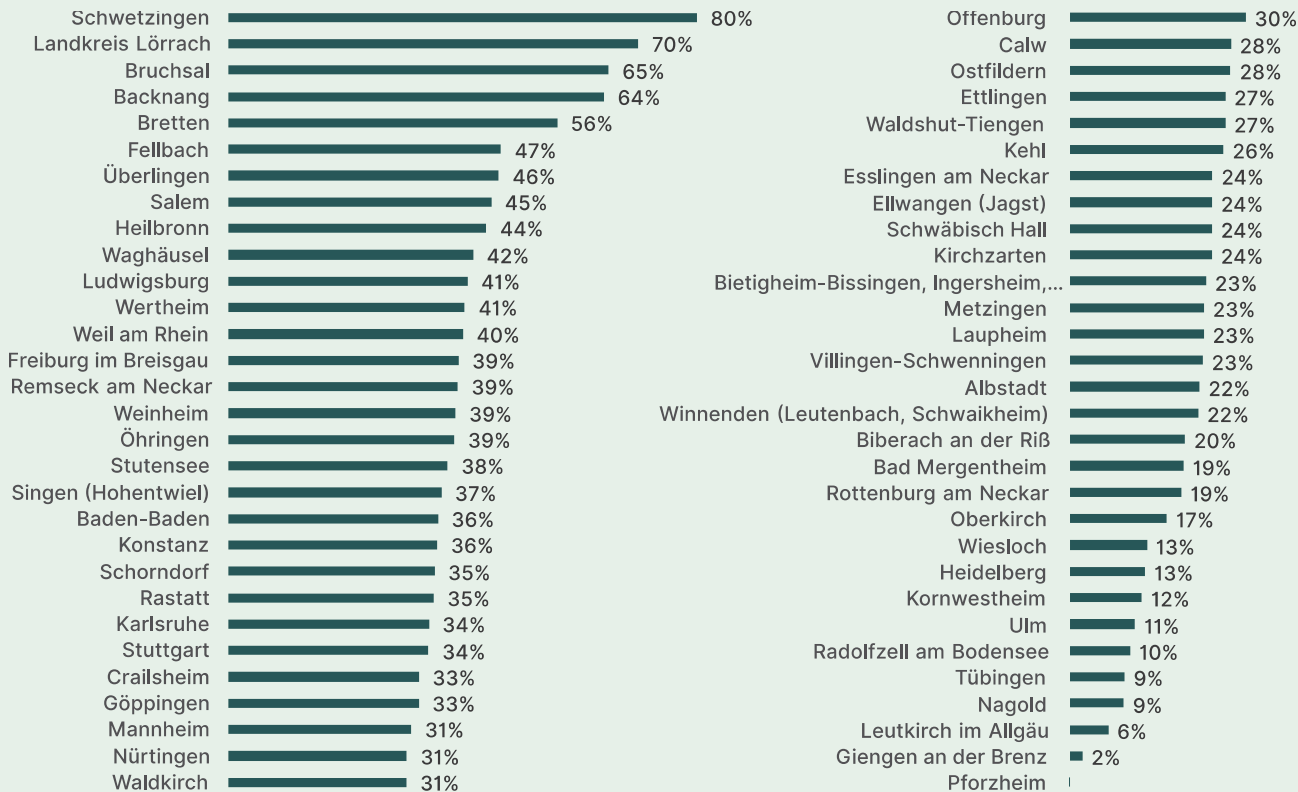
Echtzeitsignale der
Netzauslastung und
Residuallast im Gebäude

- 88%: Kommunen sollten den **Strom für Wärmepumpen** in ihrer Wärmeplanung berücksichtigen
- **65% EE?** 40,5% finden „65% erneuerbare Wärme“ als geeignet. 40,1% finden, das GEG sollte sich an den tatsächlichen Emissionen orientieren – wie in der 2024 novellierten EU-Gebäuderichtlinie (EPBD) bereits für neue Gebäude festgelegt.
- 73,5%: Strom muss im GEG bei der **Definition** von 65% erneuerbare Wärme berücksichtigt werden.
- 64% wollen eine abgestimmte **Kombination** aus Ordnungsrecht, Förderprogrammen, und CO₂-Preisen statt z.B. Förderung mit der Gießkanne.
- 76,5% sprechen sich für eine **Untersagung** von neuen (alleinigen) Ölheizungen und 71% von Gasheizungen ab 2030 aus.

CO ₂ -Emissionen	Strom	Erdgas
GEG:	860 g/kWh (Verdrängungsmix) 560 g/kWh (Strommix)	240 g/kWh
Bundesförderprogramm Energiewechsel (EEW) Stand: 30.11.22	732 g/kWh (Effizienzmaßnahme) 366 g/kWh (Energieträgerwechsel) 0 g/kWh (Erneuerbar lokal)	201 g/kWh
Bundesförderprogramm Energiewechsel (EEW) Stand: 01.11.23	435 g/kWh (Effizienzmaßnahme) 107 g/kWh (Energieträgerwechsel) 0 g/kWh (Erneuerbar lokal)	201 g/kWh
UBA	485 g/kWh (Strommix 2022 inkl. Vorketten)	201 g/kWh +10 g/kWh (Norwegen) +38 g/kWh (Russland) +78 g/kWh (LNG USA)
Kostenaufteilungsgesetz	keine Angabe/Abgabe	201 g/kWh
EMAS	ca. 0 g/kWh (Ökostrombezug)	
Vorgaben Land Baden- Württemberg für eigene Liegenschaften?		







Erwartete Energieeinsparung

bei der Wärme über Effizienzgewinne oder Sanierung von Gebäuden vom Basis- zum Zieljahr im jeweiligen kommunalen Wärmeplan bezogen auf die jeweilige Energieangabe für Wärme im Basis- und Zieljahr. In den meisten Wärmeplänen wurden jeweils Endenergiebedarf (also bei Wärmepumpen die Strommenge) angegeben, in einigen wurde die Umweltwärme als Energiebezug mit angegeben.

— Umstellungsleitung
- - - Neubauleitung



Knapp 50% der Kommunen in
BW nennen Wasserstoff als
Energieträger
in ihren Wärmeplänen.

Wasserstoffkernnetz bis 2032

<https://fnb-gas.de/wasserstoffnetz-wasserstoff-kernnetz/>

- Selbst wenn der zusätzliche **Strombedarf von WP** ausgewiesen ist, wird in der Regel nicht angegeben, wie er gedeckt werden soll.
- Durchschnitt: **Wärmebedarf** geht zwischen (oft 2019) und Zieljahr (meist 2040) um 32% zurück. Konkrete Schritte fehlen meist.
- Der Anteil des Wärmebedarfs durch **Wärmenetze** steigt von 17% auf 48% (um 2040). (Ziel Bundesregierung: 27% bis 2045.)
- Meist fehlt eine Einschätzung der **Wärmepreise**, Investitionskosten und benötigten **Handwerkerkapazitäten**.
- Oft fehlt eine **Roadmap** mit Umsetzungsstand.
- Daten (digitale Zwillinge) stehen öfter nach der Wärmeplanung z.B. für Machbarkeitsstudien Wärmenetze nicht mehr zur Verfügung (vertragliche Vorgaben fehlen)?



Gasnetz

Investitionen und Aufwendungen für Netzinfrastruktur Gas Übertragungsnetzbetreiber & Verteilnetzbetreiber

2023: 2,7 Mrd. € / 800 TWh
= 0,32 Cent/kWh

Szenario
2040: 2,7 Mrd. € / 200 TWh
= 1,3 Cent/kWh

<https://data.bundesnetzagentur.de/Bundesnetzagentur/SharedDocs/Mediathek/Monitoringberichte/MonitoringberichtEnergie2023.pdf>

Bundestags - Drucksache 20/12078

<https://dserver.bundestag.de/btd/20/120/2012078.pdf>

Geplante Investitionen der Übertragungsnetzbetreiber bis 2037 nach dem Netzentwicklungsplan (NEP) 2037/2045 (2023)

in Mrd. Euro	landseitig	Offshore	Summe
Amprion	37,50	60,87	98,37
50 Hertz	42,45	16,81	59,26
TenneT	58,70	47,21	105,91
TransnetBW	21,32	–	21,32
Summe	159,97	124,89	284,86

60 GW Offshorewind bis 2037

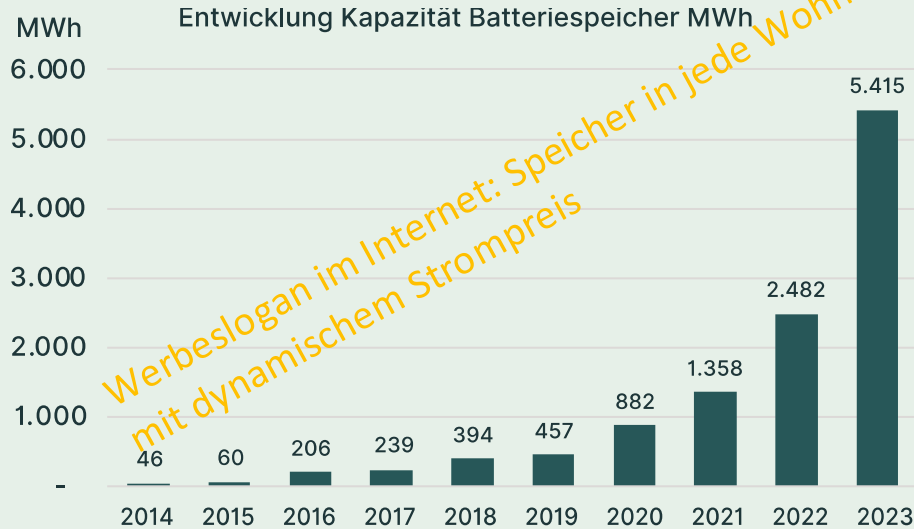
Investitionen und Aufwendungen für Netzinfrastruktur der Übertragungsnetzbetreiber (in Mio. Euro)



Beispiel Batterien: Autonomiebedürfnis?

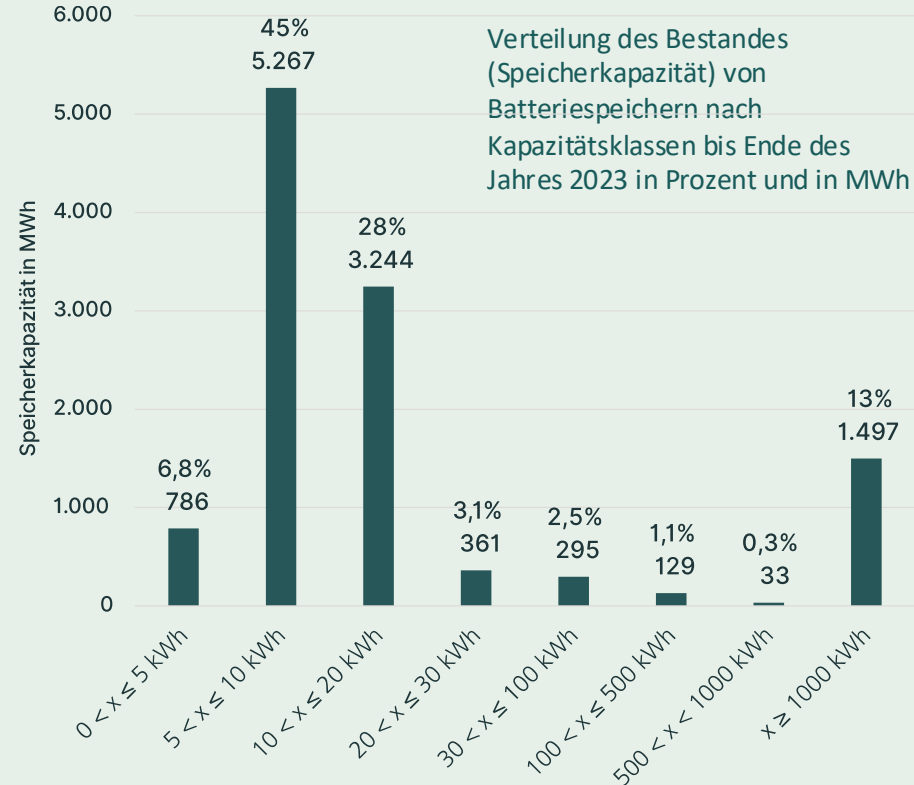
bis Ende 2024 haben 2 Millionen
Einfamilienhäuser Stromspeicher
(Ende 2024 >6 GW, Speicherkapazität >8 GWh,
[BVES 2024](#), [BMWK 2023](#))

Optimierung auf Eigenstrom?



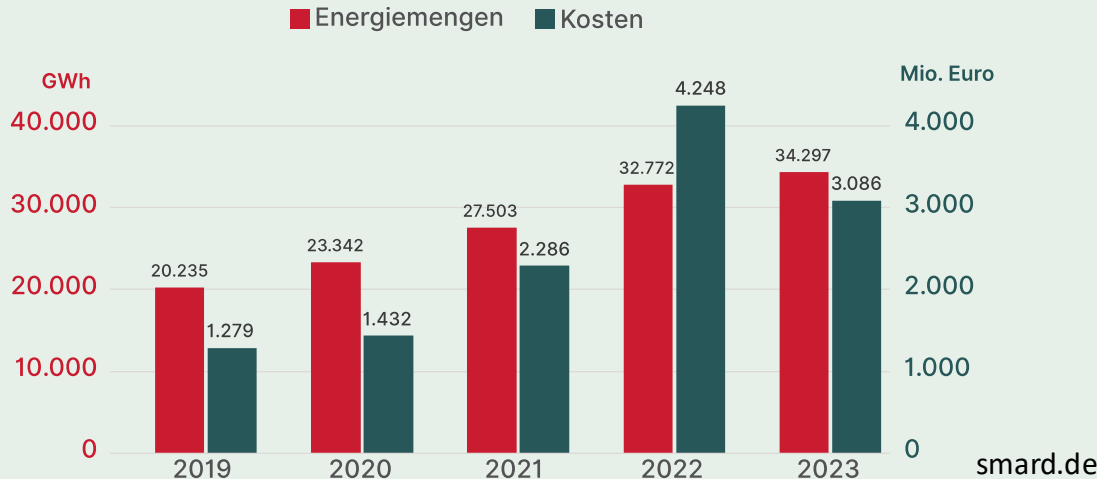
Quelle: ISE auf Basis MaStR-Daten (Stand 16.10.2023) bereinigt, BNetzA 2024a)

Quelle, ISE 2024



Netzentgelte könnten sich mehr als verdoppeln?

- Netzentwicklungsplan
21.663 km neue Stromleitungen bis 2037
(Kostenpunkt: 209,6 Mrd. Euro)
- Netzentgelte 2024 bei etwa 11 Cent/kWh
Verdopplung in 10 Jahren
- Redispatch steigt, 34 TWh, 3 Mrd. € in 2023



ef RUHR
DIE ENERGIEDENKFABRIK

EWI, 2024

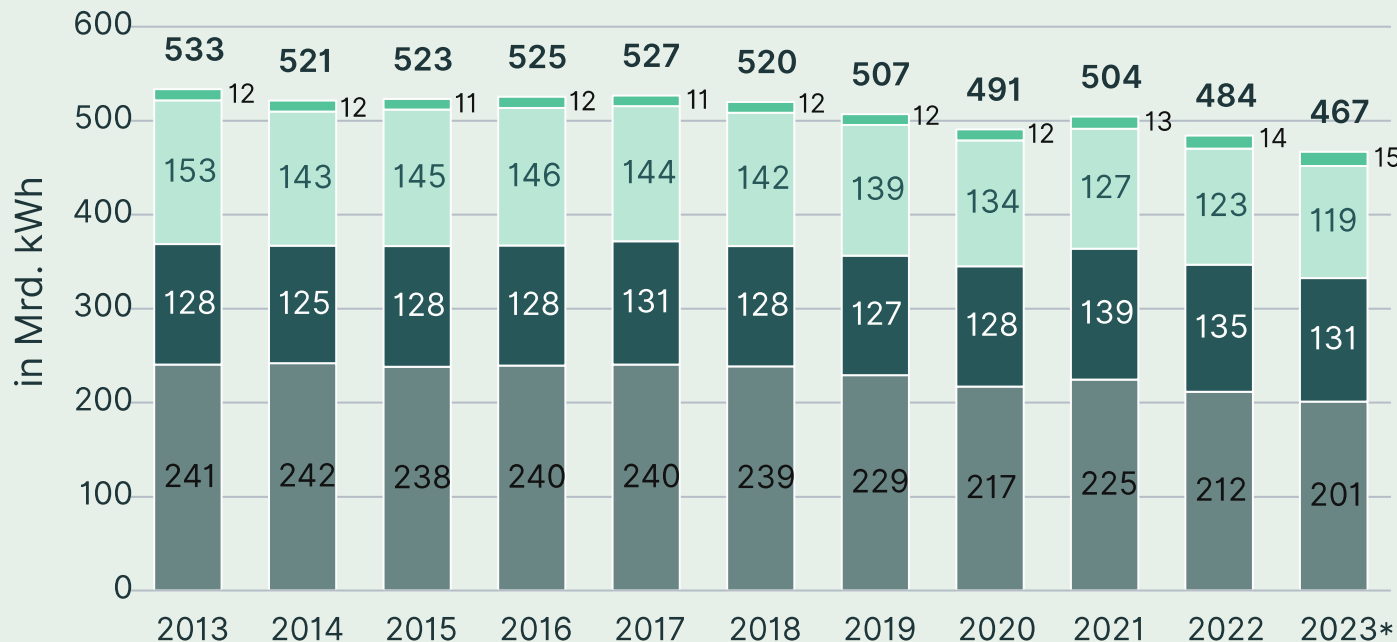
**+18 Cent/kWh bis 2045 für
Haushaltskunden ???**

**Abschätzung der Netzausbaukosten und die re-
sultierenden Netzentgelte für Baden-Württemberg
und Deutschland zum Jahr 2045**

Eine Kurz-Studie der ef.Ruhr GmbH, im Unterauftrag unterstützt durch das Energiewirt-
schaftliche Institut an der Universität zu Köln gGmbH (EWI)

Die Basis zur Verteilung von Netzentgelten sinkt

■ Verkehr (Fahrstrom)
 ■ Sonstige (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen)
 ■ Haushalte
 ■ Industrie (Bergbau u. Verarb. Gewerbe)



Szenario
 608 TWh bis 2030
 Studie für [BMWI 2021](#)

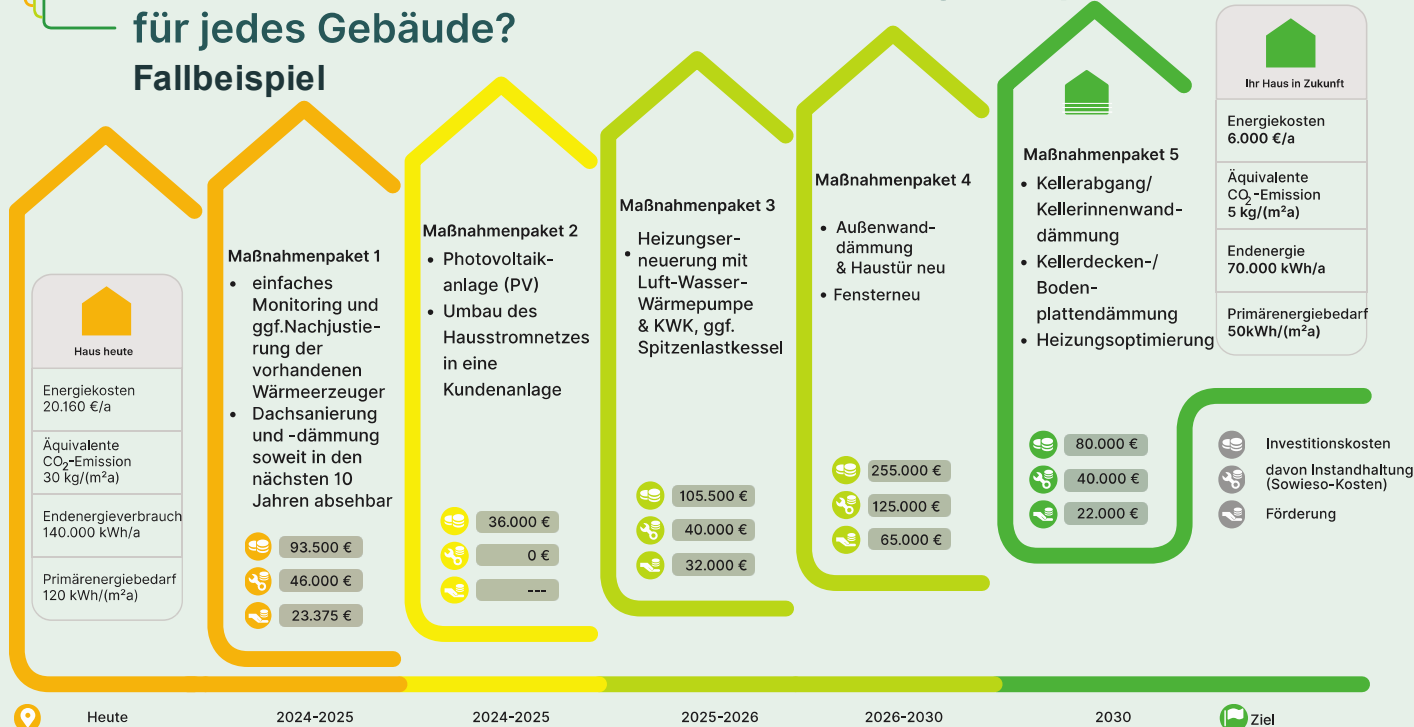
* vorläufig

Quellen: Destatis, BDEW; Stand 01/2024



Standardisierte, automatisierte Sanierungsfahrpläne für jedes Gebäude?

Fallbeispiel



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Nähere Infos unter <https://klimaschutz-im-bundestag.de/ksse/>

Mitglied werden: <https://klimaschutz-im-bundestag.de/mitglied-werden/>

Spenden: <https://klimaschutz-im-bundestag.de/spenden/>

Newsletter abonnieren: <https://klimaschutz-im-bundestag.de/newsletter/>



KSSE-Projektwebseite

