

Haus- und Grundbesitzer-  
Verein Wilmersdorf e.V.

## Zukunft Energie im Gebäudebestand

19.6.2023





## Energiepolitische Vorgaben

Bedeutung für die Wohnungswirtschaft und Belastungen für Genossenschaft und Bewohner



## Strategien und Lösungsansätze

Was passiert gerade und welche Probleme sind damit verbunden



## Einigung der Koalition 13.06.2023

Änderungen



## Standardisierte Alternativen

Klassische Heizsysteme



## Wasserstoff

Allheilmittel?



## Diskussion

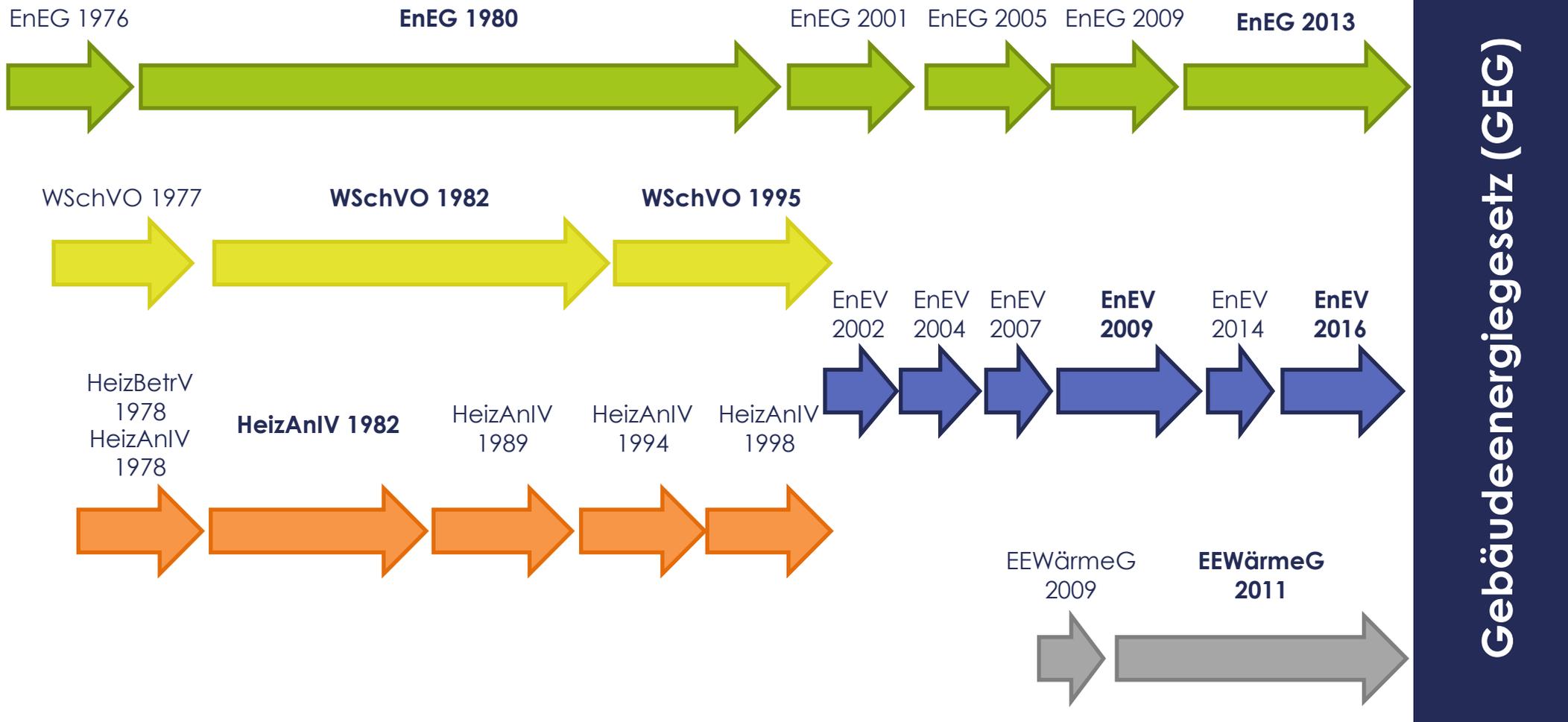
Wir freuen uns auf Ihre Fragen.



## Energiepolitische Vorgabe



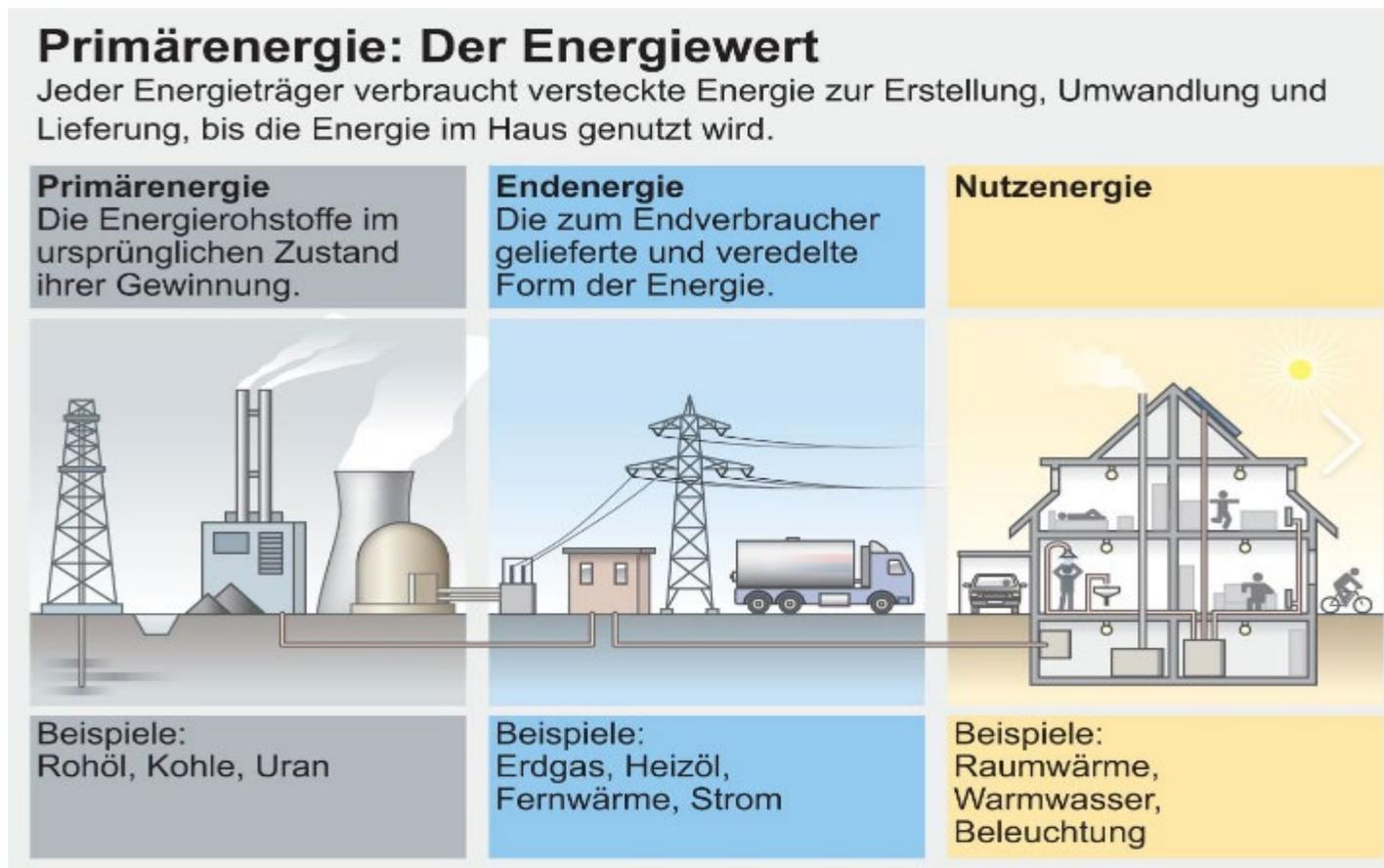
## Entwicklung



Die Wärmeschutzverordnung (WSchVO) ging 2002 in die Energieeinsparverordnung (EnEV) über, die dann 2020 mit anderen Gesetzen zum Gebäudeenergiegesetz (GEG) zusammengeführt wurde

## Begriffe

Kurze Begriffsfindung:

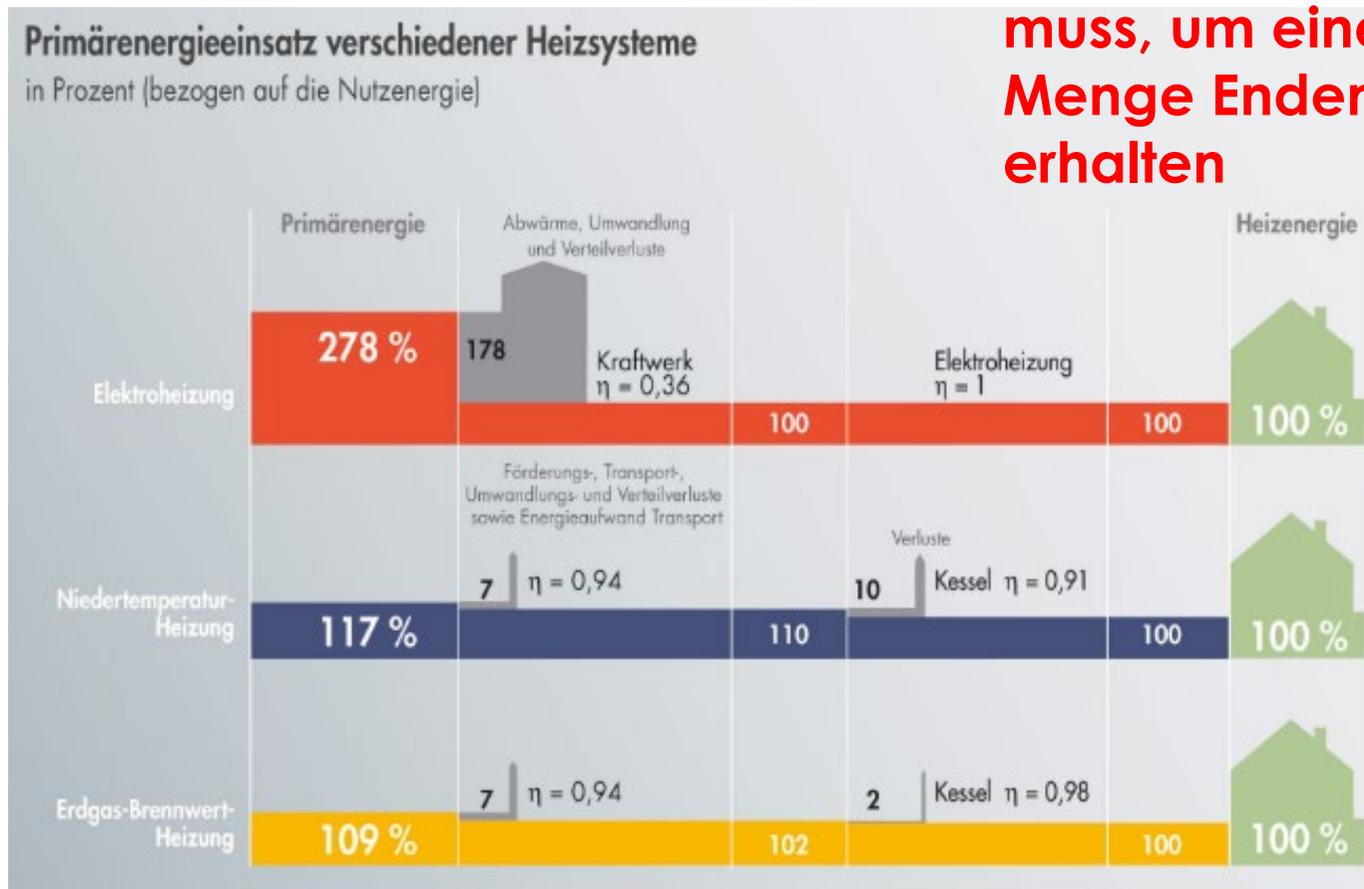


Quelle: Stadt Zürich

## Begriffe

Kurze Begriffsfindung:

**PEF gibt an, wieviel Primärenergie eingesetzt werden muss, um eine bestimmte Menge Endenergie zu erhalten**



Quelle: Uni Essen

## GEG Gebäude Energie Gesetz Neuerungen 2023 (erster Referentenentwurf)

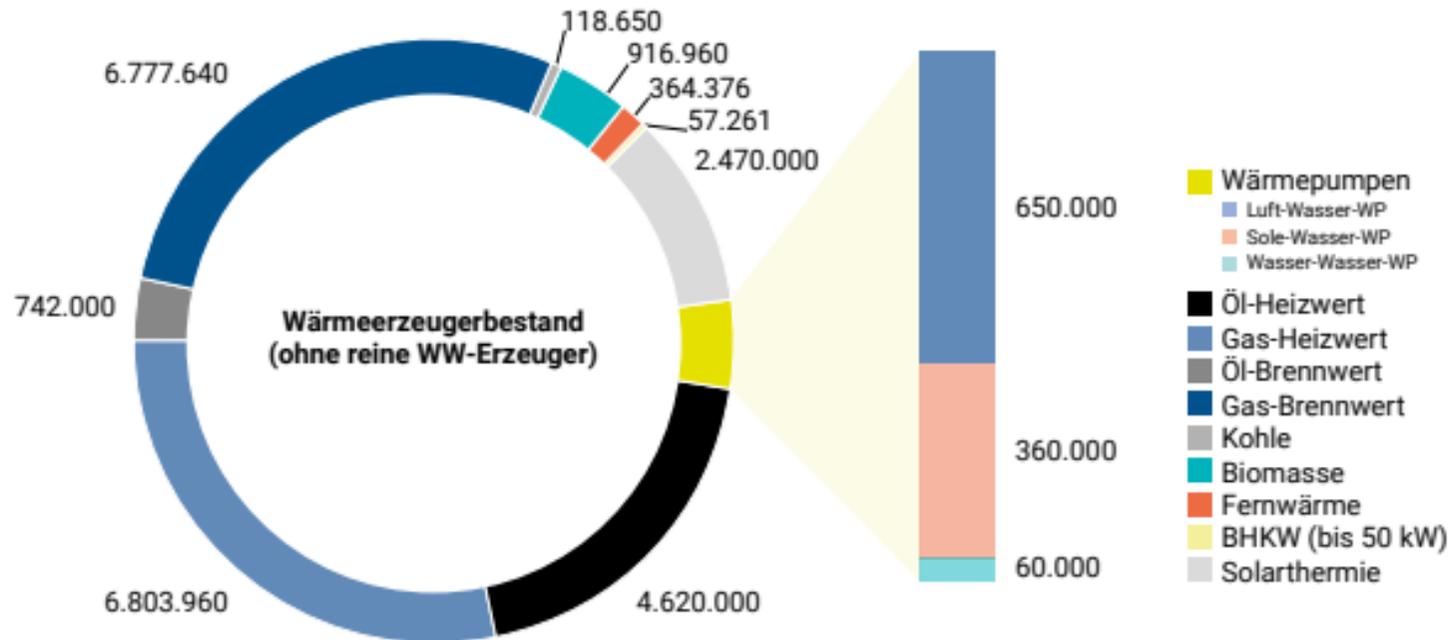
Rahmenbedingungen für die Wohnungswirtschaft im Bereich des Gebäudebestandes, die zukünftig zu berücksichtigen sind:

- Stichtag 01.01.2025: Bei Austausch oder Erneuerung einer Anlage mit fossilen Energien nach GEG (Gebäudeenergiegesetz) müssen mindestens **65 %** aus erneuerbaren Energien kommen.
- Dies ist als „Verbot“ von Heizungsgeräten, die mit Öl oder Gas betrieben werden, zu verstehen.
- Pflicht zum Austausch von Öl und Gasanlagen die zum Ende 2020 älter als **30 Jahre** waren (gilt fortlaufend).
- Ab 01.07.2022 Entfall der EEG Umlage (Erneuerbare Energien Gesetz) auf Strom zur Entlastung Stromkunden und für Attraktivität Einbau Wärmepumpe.
- Förderung Einbau Wärmepumpe über das BEG (Bundesförderung für effiziente Gebäude) von 25 % bis zu 35 % durch BAfA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle), bei Systemwechsel von Öl sogar bis zu 45 % Förderung möglich.

## Fossile Energien - Verbot zum 01.01.2025

Abb. 31: Wärmeerzeuger im Bestand 2020

Quelle: BSW 2021, BWP 2021, AGFW 2020, Schornsteinfegerverband 2020, eigene Berechnung

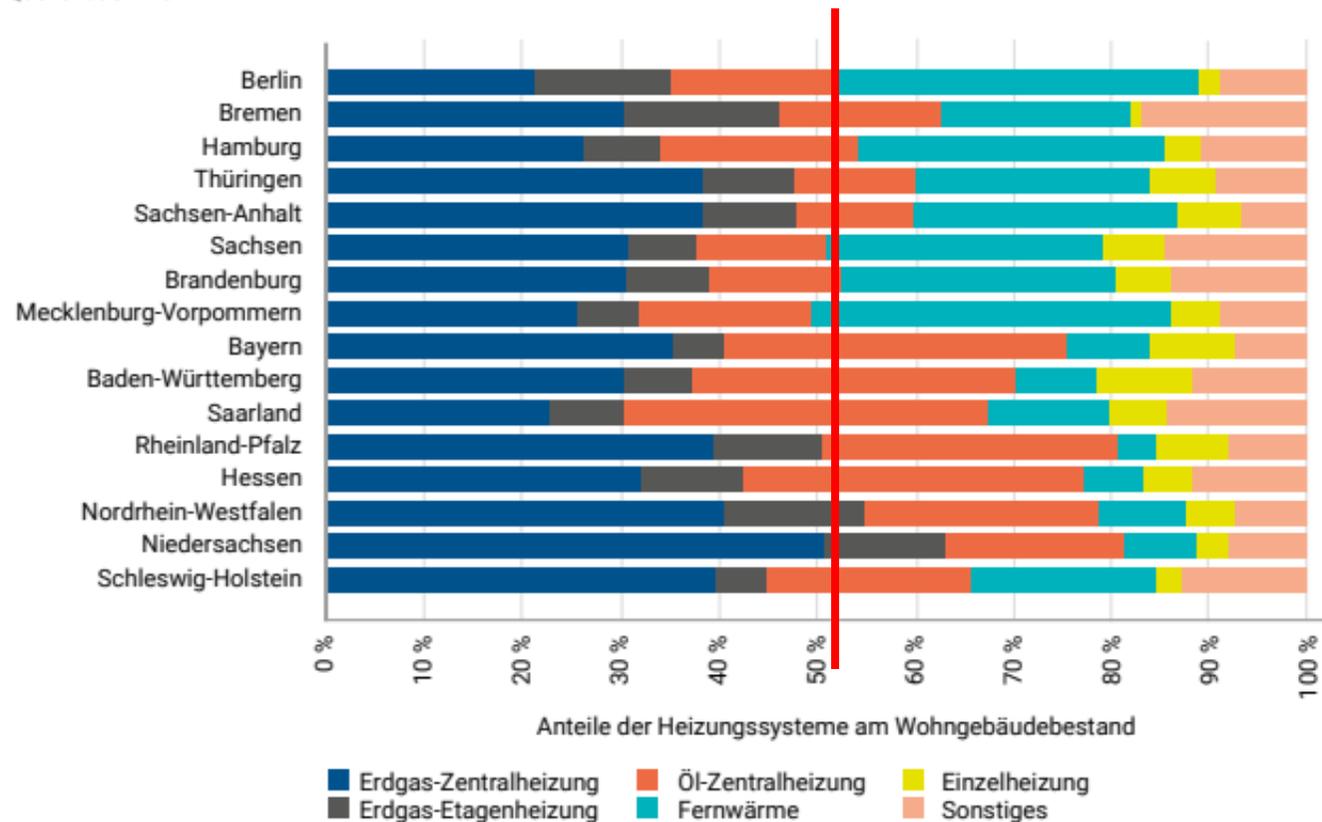


Quelle: AGFW 2020

## Fossile Energien - Verbot zum 01.01.2025

Abb. 33: Anteil ausgewählter Wärmeerzeuger in Wohngebäuden nach Bundesländern

Quelle: bdew 2019



Quelle: bdew 2019

## Fossile Energien - Vorgaben EU

Vorgaben zur Energieeffizienz aus der EU nach Fragen die sich daraus ergeben:

Energieeffizienzklasse	Jährlicher Verbrauch kWh/m <sup>2</sup>
A+	0 - 30
A	30 - 50
B	50 - 75
C	75 - 100
D	100 - 130
E	130 - 160
F	160 - 200
F	200 - 250
H	über 250

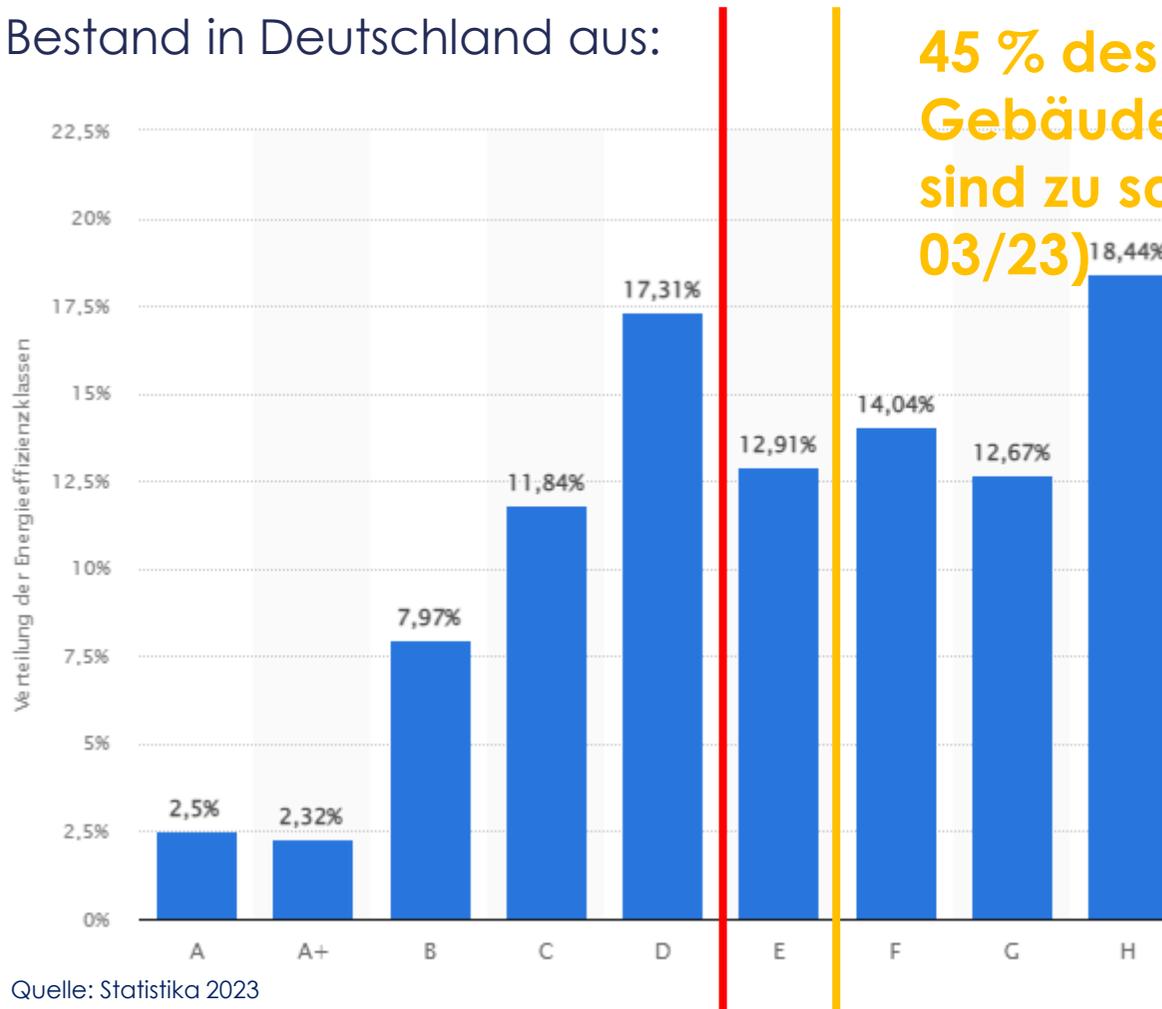
Tabelle: Übersicht der Energieeffizienzklassen und Verbrauch

Quelle: BAfA 2021

- Wohngebäude müssen bis 2035 mindestens der Kategorie D entsprechen.
- Ab 2030 dürfen ausschließlich emissionsfreie Gebäude errichtet werden.

## Fossile Energien - Vorgaben EU

Wie sieht es im Bestand in Deutschland aus:

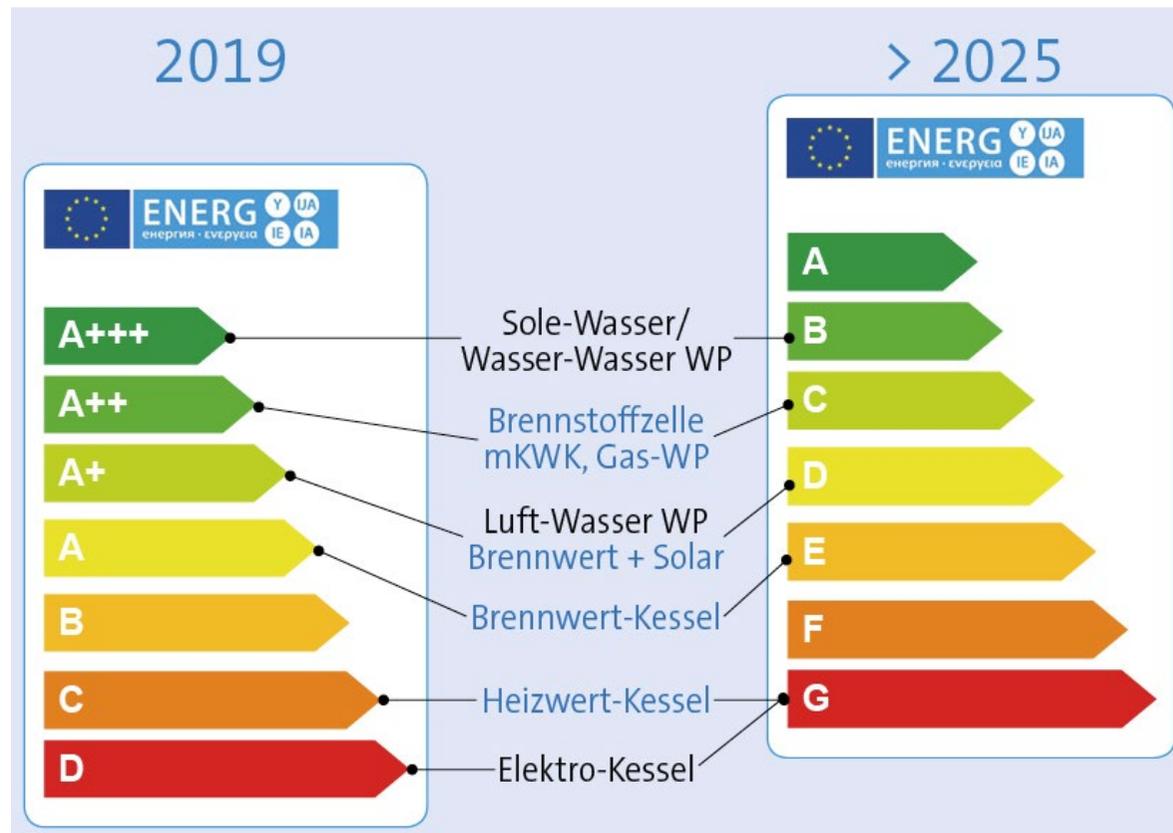


**45 % des gesamten Gebäudebestandes sind zu sanieren (bis 03/23)**

**58 % des gesamten Gebäudebestandes sind zu sanieren (seit 04/23)**

## Fossile Energien - Vorgaben EU

Wie sieht es im Bestand in Deutschland aus:



Quelle: ASUE

## EnSimiMaV

# Verordnung zur Sicherung der Energieversorgung über mittelfristig wirksame Maßnahmen (Mittelfristenergieversorgungssicherungsmaßnahmenverordnung)

(1) Gaszentralheizungssysteme sind hydraulisch abzugleichen:

1. bis zum 30. September 2023

- a) in Nichtwohngebäuden im Anwendungsbereich des Gebäudeenergiegesetzes ab 1 000 Quadratmeter beheizter Fläche oder
- b) in Wohngebäuden mit mindestens zehn Wohneinheiten,

2. bis zum 15. September 2024 in Wohngebäuden mit mindestens sechs Wohneinheiten.

(2) Absatz 1 ist nicht anzuwenden, wenn

- 1. das Heizsystem in der aktuellen Konfiguration bereits hydraulisch abgeglichen wurde,
- 2. innerhalb von sechs Monaten nach dem jeweiligen Stichtag ein Heizungstausch oder eine Wärmedämmung von mindestens 50 Prozent der wärmeübertragenden Umfassungsfläche des Gebäudes bevorsteht oder
- 3. das Gebäude innerhalb von sechs Monaten nach dem jeweiligen Stichtag umgenutzt oder stillgelegt werden soll.

(3) Die Durchführung des hydraulischen Abgleichs im Sinne dieser Regelung beinhaltet mindestens folgende Planungs- und Umsetzungsleistungen:

- 1. eine raumweise Heizlastberechnung nach DIN EN 12831:2017-09 in Verbindung mit DIN/TS 12831-1:2020-4,
- 2. eine Prüfung und nötigenfalls eine Optimierung der Heizflächen im Hinblick auf eine möglichst niedrige Vorlauftemperatur,
- 3. die Durchführung eines hydraulischen Abgleichs unter Berücksichtigung aller wesentlichen Komponenten des Heizungssystems und
- 4. die Anpassung der Vorlauftemperaturregelung.

Die Bestätigung des hydraulischen Abgleichs ist einschließlich aller relevanten Einstellungswerte, der Heizlast des Gebäudes, der eingestellten Leistung der Wärmeerzeuger und der raumweisen Heizlastberechnung, der Auslegungstemperatur, der Einstellung der Regelung und den Drücken im Ausdehnungsgefäß in Textform festzuhalten und dem Gebäudeeigentümer zur Verfügung zu stellen.

(4) Der hydraulische Abgleich ist nach Maßgabe des Verfahrens B nach der ZVSHK-Fachregel „Optimierung von Heizungsanlagen im Bestand“, VdZ – Wirtschaftsvereinigung Gebäude und Energie e.V., 1. aktualisierte Neuauflage April 2022, Ziffer 4.2, durchzuführen.

Quelle: BMJ

## CO2 Vorgaben des Landes Berlin

Ziele und Grundlagen der Klimaschutzpolitik in Berlin:



Quelle: SenUMVK

Berliner Klimaschutz- und Energiewendegesetz (EWG Bln)



## CO2 Vorgaben des Landes Berlin

Was verbirgt sich dahinter:

- Ermittlung der CO2 Belastung des Gebäudebestands aus 1990 als Referenzwert
- Neubauten nur noch KfW 40 maximal KfW 55 Haus
- Solarpflicht nicht nur bei Neubau sondern auch bei Sanierung von Dachflächen
- CO2 neutraler Fuhrpark für alle Landesbetriebe bis 2030
  
- Durch EWG Novelle Verpflichtung der Fernwärmeversorger CO2 neutrale Fernwärmeversorgung bis 2050 zu erreichen
  - klimaschonende Wärme aus erneuerbaren Energien
  - unvermeidbare Abwärme



## Solarverordnung ab 01.01.2023

Solargesetz vom 05.07.2021 regelt folgendes:

Ausnahmen bei bis zu 10 WE (2 KW bis 2 WE, 3 KW bei 3 – 5 WE, 6 KW bei 6 – 10 WE)

Weitere Ausnahmen

Andere öffentlich-rechtliche Vorschriften dagegen sprechen (z.B. Denkmalschutz)

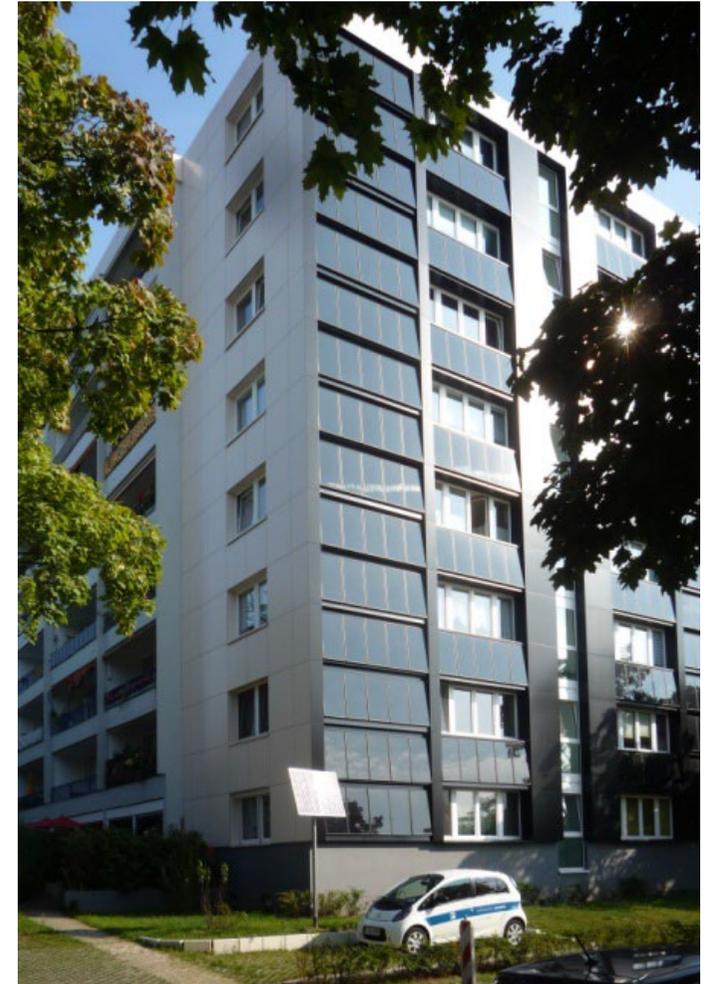
Im Einzelfall technisch nicht möglich ist (z.B. Statik)

Nicht vertretbar bei Neubauten mit ausschließlich Nordausrichtung

Nicht vertretbar bei Bestandsgebäuden mit ausschließlicher Nordausrichtung

Soweit die Fläche an anderen Stellen dargestellt werden kann (Fassade)

Befreiung durch den Senat so weit unangemessener Aufwand oder unbillige Härte nachgewiesen werden kann



Quelle: ECOPLAN GmbH



Strategien und Lösungsansätze



## Reaktion der Wohnungswirtschaft auf diese Anforderungen:

Städtische Gesellschaften (Umstellung grüne Energie):

- Beispiel degewo:
  - Studie zum Einsatz von Geothermie, Luftwärmepumpen und PV Anlagen im Bestand
  - Rahmenvertrag mit Energiedienstleister für Errichtung und Betrieb
  - Rahmenvertrag mit Planern für zügige Umsetzung klimapolitischer Ziele
  - Errichtung Zukunftshaus im Bestand mit Einsatz verschiedener Technologien
- Beispiel HOWOGE:
  - massiver Druck auf Vattenfall zur CO<sub>2</sub> Reduzierung
  - eigene PV Anlagen als „Grünstrom Berlin“ (Arbeitspreis Vergleich:
    - Vattenfall 32,30 cent/kWh
    - Grünstrom 27,57 cent/kWh



### Reaktion der Wohnungswirtschaft auf diese Anforderungen:

Genossenschaften:

- Beispiel Charlottenburger Baugenossenschaft eG:
  - Scannen des gesamten Bestandes
  - Ermittlung des Primärenergiebedarfs
  - Ermittlung der Energieeffizienzklassen
  - Ermittlung CO2 Ausstoß
  - Überschlägige Kostenermittlung für TGA und Hochbau
- Interaktive Matrix für Aufstellung von Bauwirtschaftsplänen

# Reaktion der Wohnungswirtschaft auf diese Anforderungen:

Kategorie		Anforderung		Reaktion		Anforderung		Reaktion																									
Wohnfläche	Wohnfläche	Wohnfläche	Wohnfläche																														
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		

Quelle: ECOPLAN GmbH





## Themen bei der Umsetzung

### Kapazitäten 1 - Strom:

- Laut 50Hertz hat Berlin aktuell ein Leitungsnetz von 40.000 km, für die benötigte Strommenge (Wärmepumpen und E-Mobilität) wären das 2,5 fache notwendig, d.h. pro Jahr müssten in Berlin 2.000 Km Leitungen neu verlegt werden, bei einem zeitlichen Ziel im Jahr 2040.
- Derzeitiger Jahresstromverbrauch (2021) 12,6 TWh, der Bedarf wird ansteigen bis auf 32 TWh.
- Entwicklung dezentrale Energieerzeugung:



Anzahl der Anlagen	8
Installierte Leistung (in kW)	12.000
Erzeugte Energie (in GWh)	25



Anzahl der Anlagen	10.301
Installierte Leistung (in kW)	141.000
Erzeugte Energie (in GWh)	70



Anzahl der Anlagen	44
Installierte Leistung (in kW)	44.000
Erzeugte Energie (in GWh)	257

Quelle: Stromnetz Berlin



### Themen bei der Umsetzung

#### Kapazitäten 1 - Strom:

- Dezentrale Anlagen erzeugen den Strom nicht konstant und nicht in genügend großer Menge. Zeitpunkt der Erzeugung sowie die damit verbundene Energiemenge hängen von verschiedenen Parametern ab. Der Bedarf ist nicht immer gleich der erzeugten Energiemenge.



### Themen bei der Umsetzung

Kapazitäten 2 – Mensch und Maschine:

- Bereits Anfang 2023 ist mit einer Laufzeit zwischen Bestellung einer Wärmepumpe und deren Auslieferung von rund 6 Monaten zu rechnen (bei allen namenhaften Herstellern in etwa gleich).
- Lieferzeit für PV Module, durch hohen Anteil Komponenten aus Fernost, derzeit zwischen 6 und 12 Monaten.
- Ausreichend qualifiziertes Fachpersonal bei den Installationsfirmen steht nicht zur Verfügung.



## Themen bei der Umsetzung

### Kapazitäten 3 – Kosten:

- Kreditfinanzierung hat sich mit der Inflation und der veränderten Zinspolitik der EZB fast vervierfacht.



Quelle: Statista



## Themen bei der Umsetzung

Kapazitäten 3 – Kosten:

- Baupreise haben sich seit 2021 um rund 30 % gesteigert



Quelle: Statistisches Bundesamt

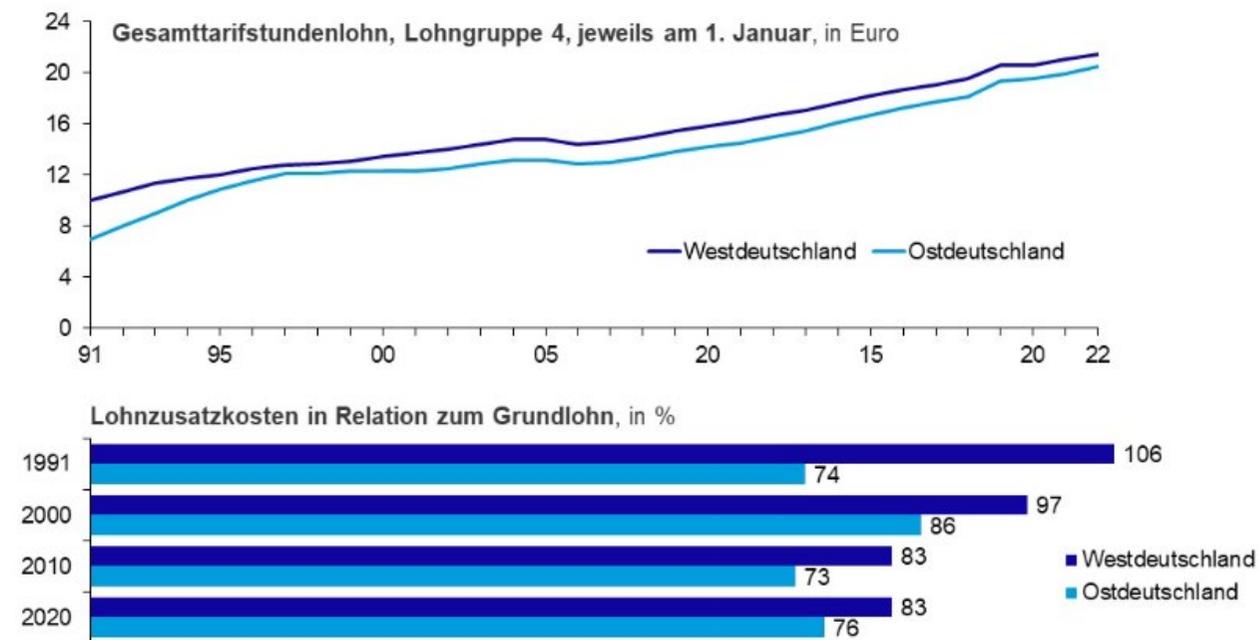


## Themen bei der Umsetzung

Kapazitäten 3 – Kosten:

- Auch die Löhne steigen weiter

### Löhne im Bauhauptgewerbe: Deutlicher Anstieg seit 2007



Quelle: Tarifverträge in der jeweiligen Fassung / Hauptverband der Deutschen Bauindustrie

Quelle: Bau Industrie

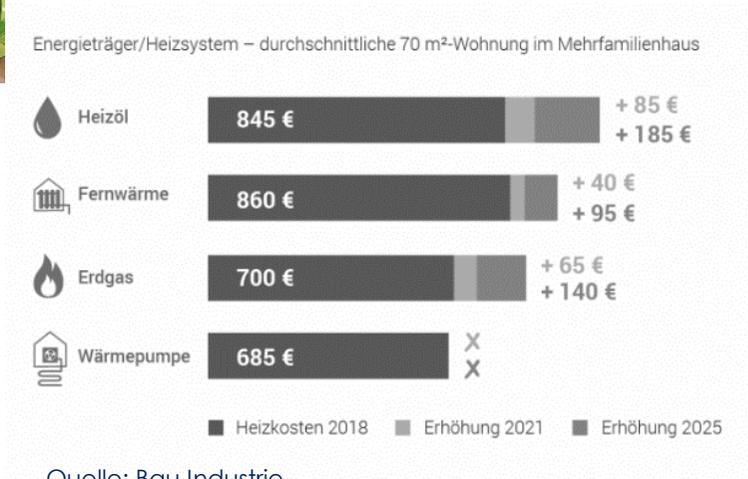


# Themen bei der Umsetzung

## CO<sup>2</sup> Bepreisung



### CO<sub>2</sub>-Preis: Erhöhung der jährlichen Heizkosten



Jahre über 2020		0	1	2	3	4	5	10	15	20	25	30
Erdgastarif	ct/kWh	5,7	6,25	6,36	6,47	6,69	6,91	7,46	8,01	8,56	9,11	9,66
Anpassungsfaktor	1,015	6,27	6,36	6,46	6,56	6,65	6,75	7,28	7,84	8,44	9,10	9,80

Quelle: ECOPLAN





## Heizen mit Erneuerbarer Energie

ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz

- Ab dem 1. Januar 2024 soll möglichst **jede neu eingebaute Heizung** zu 65 Prozent mit Erneuerbaren Energien betrieben werden.
- **Keine sofortige Austauschpflicht für bestehende Heizungen.** Bei Havarien gibt es Übergangsfristen.
- Es gibt eine Obergrenze: **Ab 2045** dürfen die Heizungen **nicht mehr mit fossilen Brennstoffen/ fossilem Erdgas oder Heizöl** betrieben werden.



Quelle: Bundesregierung



### Neue Rahmenbedingungen:

- Auf die ursprünglich vorgesehene Austauschpflicht für funktionierende Öl- und Gasheizungen ist verzichtet worden. Gehen alte Heizungen nach 2024 kaputt, gibt es jetzt **Übergangsfristen**.
- Für Hausbesitzer, die **über 80 Jahre alt** sind, gilt die 65-Prozent-Regel für den Einbau neuer Heizungen nicht. Erst wenn deren Haus vererbt oder verkauft wird, greift das neue Recht – mit einer Übergangsfrist von zwei Jahren.
- Auch bleibt der Einbau von Gasheizungen möglich, die auch mit **Wasserstoff** betrieben werden können. Voraussetzung: der Plan für das nötige Wasserstoffnetz zur Versorgung mit dem Brennstoff muss vorliegen. Das ist bislang nur in wenigen Gegenden in Deutschland der Fall.
- Ab 2045 sind keine Anlagen mit fossilen Energien mehr zulässig (Erdgas, Oel)
- Städte und Gemeinden sollen einen Wärmeplan zum Ausbau der Fernwärme entwickeln, damit möglichst viele Gebäude an die Netze angeschlossen werden können



## Kosten nach Bundesregierung:

Erfüllungsaufwand Bürgerinnen und Bürger (exklusive Heizen mit Erneuerbaren)			
Jährlicher Erfüllungsaufwand	Einsparungen über die jeweilige Lebensdauer der betroffenen Anlagen	Einmaliger Erfüllungsaufwand	Einsparungen über die jeweilige Lebensdauer der betroffenen Anlagen
50 Millionen Euro	182 Millionen Euro	238 Millionen Euro	989 Millionen Euro

### (2) Erfüllungsaufwand Heizen-mit-Erneuerbaren-Regelung

Durch die Vorgabe für die Nutzung von erneuerbaren Energien beim Einbau von neuen Heizungsanlagen entsteht den Bürgerinnen und Bürgern bis zum Jahr 2028 ein jährlicher Erfüllungsaufwand von rund 9,157 Milliarden Euro. Dem stehen Einsparungen über die Betriebszeit von 18 Jahren in Höhe von ca. 11,014 Milliarden Euro gegenüber. Ab dem Jahr 2029 beträgt der jährliche Erfüllungsaufwand nur noch rund 5,039 Milliarden Euro. Dem stehen Einsparungen von rund 11,125 Milliarden Euro gegenüber.

Jährlicher Erfüllungsaufwand Bürgerinnen und Bürger	Investitionskosten	Einsparungen über 18 Jahre
Bis 2028	9,157 Milliarden Euro	11,014 Milliarden Euro
Ab 2029	5,039 Milliarden Euro	11,125 Milliarden Euro

Quelle: Auszug Entwurf GEG2023





## Bestehende Möglichkeiten:

Fernwärme



- Guter Primärenergiefaktor
- CO2 Problematik beim Erzeuger
- Geringer Anlagenaufwand Nutzer
- Erschließungsgebiete beschränkt
- Einbindung alternativer Energien schwer

Gas Brennvwert



- Nur noch zulässig bei 65 % Einbindung regenerativer Energien
- Sehr Flexibel
- Einbindung alternativer Energien einfach und gängig
- Abhängigkeit fossiler Brennstoff
- Umstellung 100 % Wasserstoff setzt neue Geräte voraus

BHKW



- Noch zulässig, da Kraft-Wärme-Koppelung, Zukunft unklar
- Laufzeiten im Wohnungsbau schwierig wegen sommerlicher Abnahmen
- Zusammenspiel mit alternativen Energien gängig
- Abhängigkeit fossiler Brennstoff, Umstellung Wasserstoff fraglich

Quelle: ECOPLAN



## Bestehende Möglichkeiten:

Luft WP



- Guter Primärenergiefaktor
- Beachten bei Temperaturen unter 0°/-5°C elektrische Zuheizung notwendig
- Systemtemperatur für WWB beachten
- Abhängigkeit zum Strom beachten

Geothermie



- Sehr guter Primärenergiefaktor
- Sehr gute Betriebskosten
- Hohe Investitionskosten
- Systemtemperatur für WWB beachten
- Abhängigkeit vom Strom ist zu beachten

Holz Pellet



- Sehr guter Primärenergiefaktor
- Großes Lagervolumen notwendig
- Logistik bei Anlieferung Brennstoff
- Hohes Investitionsvolumen

Quelle: ECOPLAN



## Bestehende Möglichkeiten:

### Eis Speicher



Quelle: WIRO

- In Verbindung mit Solar oder WP
- Sehr gutes Speichervolumen, aber auch hoher Flächenbedarf
- Hoher zusätzlicher Platzbedarf
- Sehr gute Betriebskosten
- Nur Niedertemperatur

### Kanaltauscher



- Hohe Investitionskosten
- Sehr guter Primärenergiefaktor
- Sehr gute Betriebskosten
- Hohe Investitionskosten
- Großer Kanalquerschnitt notwendig, nicht überall vorhanden

### Solarthermie



Quelle: ECOPLAN

- Sehr guter Primärenergiefaktor
- Größte Effektivität im Sommer, jedoch kein Verbraucher
- Hohes Investitionsvolumen



## Probleme bei der Umsetzung

### Kapazitäten Geothermie:

#### Objektdaten:

Baujahr 1958

Anzahl 63 WE in 14 Gebäuden mit einer beheizten Fläche von 4.963,49 m<sup>2</sup>

Derzeitige Beheizung mittels

2 Wärmepumpen mit 400 kW Leistungen

Baujahr 2008

Thermische Hülle mit 10 cm WDVS

#### Geologie:

Benachbarte geothermische Anlagen

3 EWS Felder im Abstrombereich

5 EWS Felder im Seitenstrom

3 EWS Felder im Anstrom

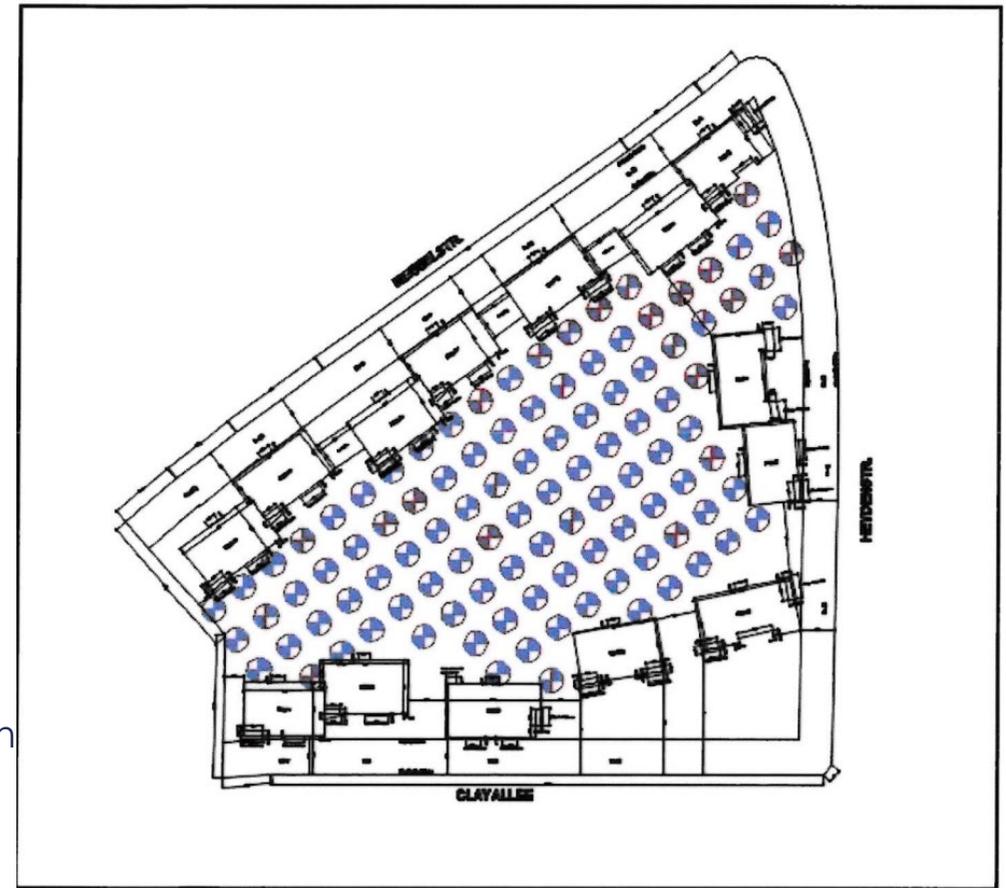
Geringste Entfernung ca. 230 m südöstlich  
Beeinflussung liegt vor

Angenommener Wirkungsgrad WP für  
Heizung COP >4,5

Grundwassertemperatur 10,50 – 11,50°C

Entzugsleistung ca. 25 – 30 W/lfdm

Ausschlussgründe liegen nicht vor  
Bohrtiefenbegrenzung max. 55 m



Quelle: Geologie Studie ECOPLAN GmbH



Wasserstoff

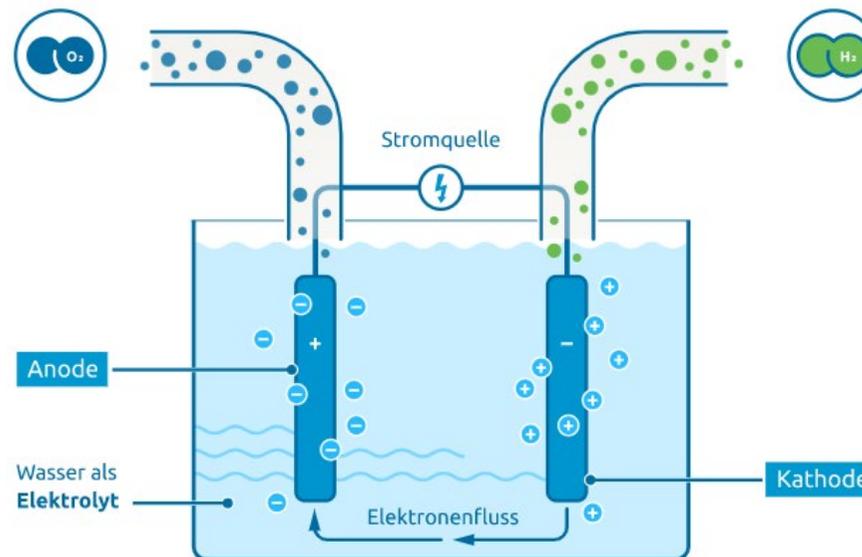




## Wundermittel der Zukunft?

Wie wird Wasserstoff erzeugt:

Im Elektrolyse Verfahren wird Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff gespalten. Dies erfolgt unter Hinzunahme fossilfrei erzeugtem „grünen“ Strom und ist somit CO<sub>2</sub> frei.



Quelle: ZukunftGAS



## Wundermittel der Zukunft?

Wie sieht es mit dem Gas Netz und der Verträglichkeit aus?

Mittel- und Niederdruckleitung insgesamt rund 6.400 km.

Hochdruckleitung rund 800 km.

Quelle: NBB Stand 31.12.2021

Interview mit Herrn Friedrichs (Vorstand) aus dem Tagesspiegel vom 19.02.2022:

Erstmal werden wir das Gasnetz noch lange Zeit für eine sichere Gasversorgung brauchen. Aber Rohre aus Plastik sind grundsätzlich für Wasserstoff geeignet. Alles, was in den vergangenen Jahren gebaut wurde, ist also weitgehend wasserstofftauglich, das gilt insbesondere für unsere Netze in Brandenburg. Das Wasserstoffnetz wird im Übrigen anders aussehen als das Gasnetz. In 20 Jahren wird niemand mehr zu Hause mit Gas kochen, sondern mit Strom. Das Netz wird sicherlich kleiner sein als heute, aber es wird gebraucht werden. Denn wir werden die Stadt nicht allein mit Strom heizen können, das zeigen alle Modelle.



## Wundermittel der Zukunft?

Erfahrung aus der Praxis:

Tennis Anlage Blau Weiß Berlin bis 2009 dezentrale Lösung mit 8 Einzelanlagen auf Ölbasis mit einer Heizlast von 1,6 MW.

Umstellung auf zentrale Lösung und eigenem Nahwärmenetz mit zentraler Kesselanlage und einem BHKW auf Gas Basis und einer Heizlast von 1,1 MW.

Einsparung CO<sub>2</sub> jährlich 190 t.



Quelle: ECOPLAN GmbH

2018, nach Messungen Strom-eigenbedarf, Installation zwei weiterer BHKW mit 80 kW thermisch und 50 kW elektrisch.



## Wundermittel der Zukunft?

Ernüchterndes Zwischenergebnis:

1. Anfrage beim Stadtplanungsamt hinsichtlich Vorgaben zur Genehmigung einer Anlage zur Erzeugung von Wasserstoff mit rund 1 MW Heizleistung konnte bis heute nicht beantwortet werden.
2. Aus 8 m<sup>2</sup> Siliziummodulen lassen sich ca. 1 kWp erzeugen.
3. Elektrolyse Wirkungsgrad derzeit ca. 70 %.
4. Thermische Leistung je 8m<sup>2</sup> Dachfläche PV ca. 700 kWh/a.
5. Es stehen ca. 1.910 m<sup>2</sup> Dachfläche zur Verfügung, davon 30 % Verschattung, ergeben 87,5 kW mittlere Leistung PV (1.750 Sonnenstunden) → 61,3 kW thermische Leistung.  
→ ca. 107 MWh sind damit zu erzeugen, was 3 % des Bedarfes von 3.635 MWh bedeutet.  
→ Kosten ca. 750.000,00 Euro.

# Diskussion

**These: Groß Denken und Kleines nicht außer Acht lassen**



# ECOPLAN

Planungsbüro & Beratende Ingenieure

ECOPLAN GmbH  
Karlsbader Straße 3  
14193 Berlin

T: 030 · 2000 91 00  
F: 030 · 2000 91 010  
M: info@eco-plan.net

BERATUNG

PLANUNG

BAULEITUNG

► [www.eco-plan.net](http://www.eco-plan.net)