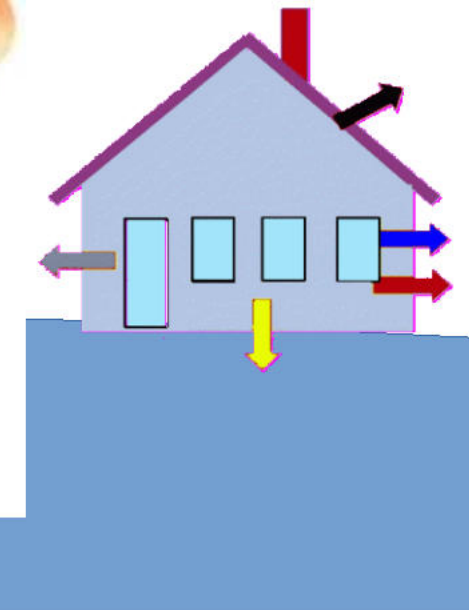


Wärmepumpe und Photovoltaik

Akke Wilmes, Architekt, Dip.-Ing für ökologisches Bauen, Mediator

Eine handvoll Energieverluste



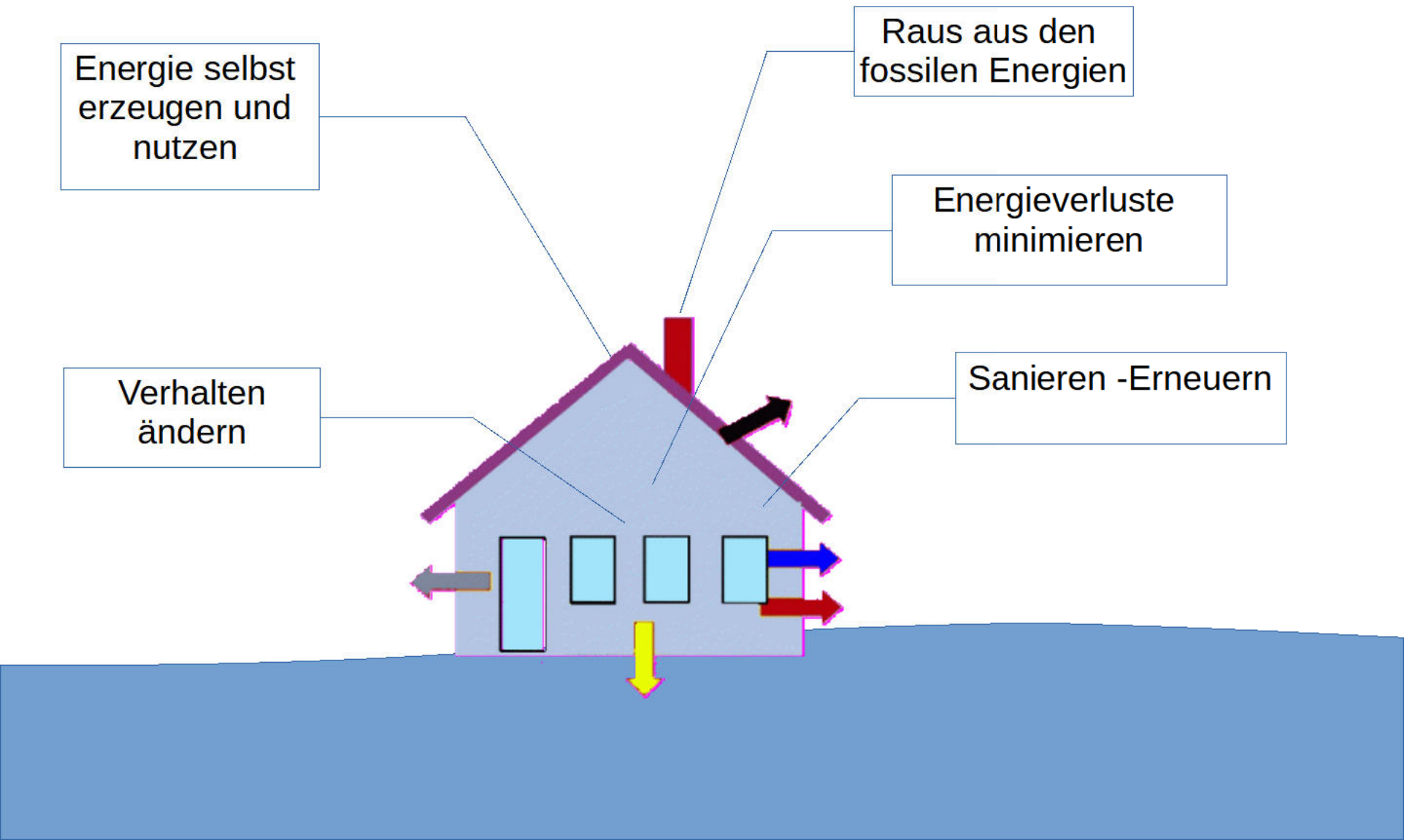
Energie selbst
erzeugen und
nutzen

Raus aus den
fossilen Energien

Energieverluste
minimieren

Verhalten
ändern

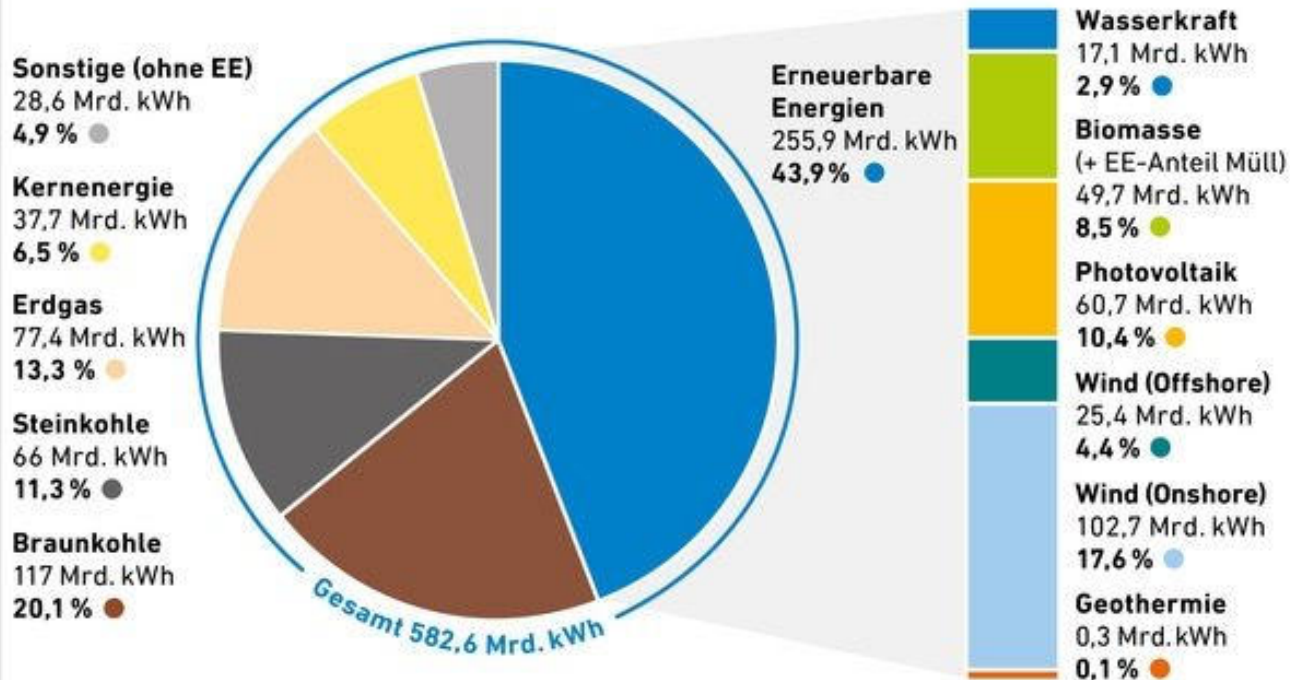
Sanieren -Erneuern



44 % Regenerativ

Der Strommix in Deutschland im Jahr 2022

Insgesamt wurden rund 583 Milliarden Kilowattstunden Strom erzeugt, woran die Erneuerbaren Energien einen Anteil von 44 Prozent hatten.

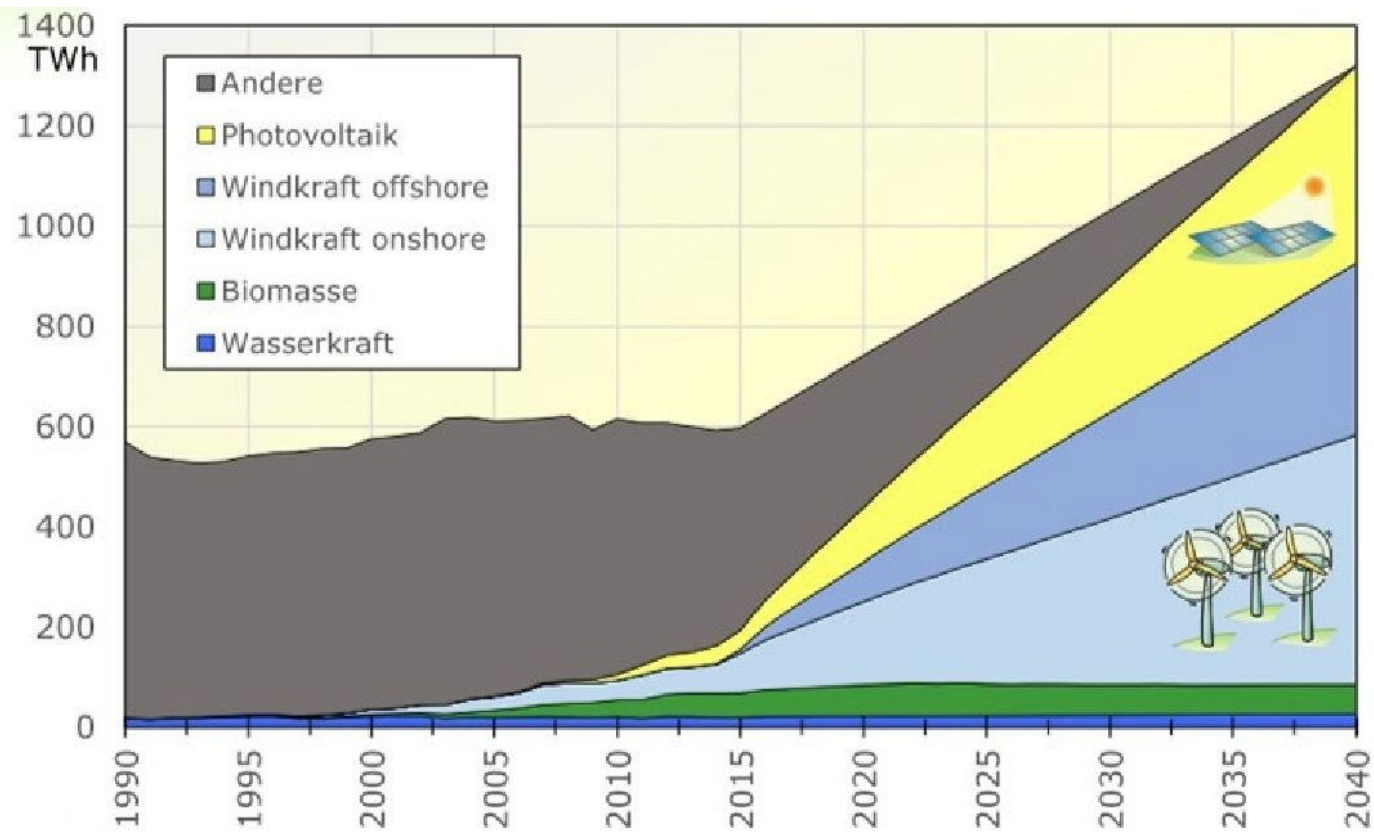


Quelle: AG Energiebilanzen; Stand: 12/2022

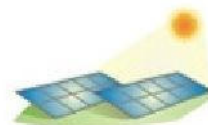
© 2023 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.



AGENTUR FÜR
ERNEUERBARE
ENERGIEN



6,3 GW/a
netto



15,0 GW/a
netto

Heizung in der Zukunft!

Daten erfassen und Messen

Verbrauch senken

Ökologische Optimierung

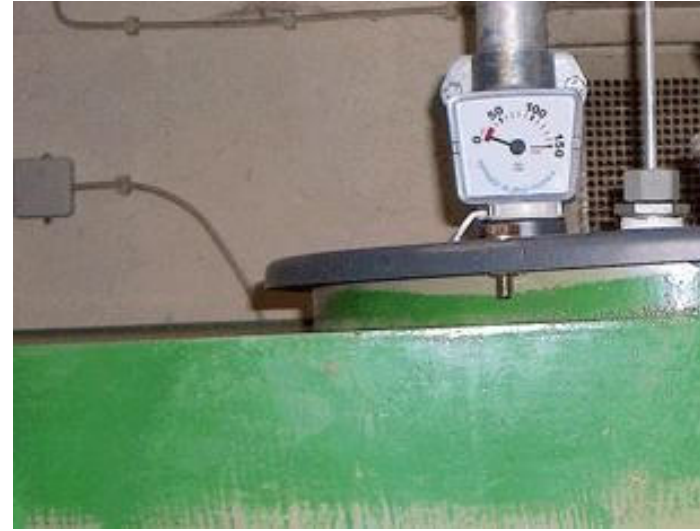
Selbst erzeugen



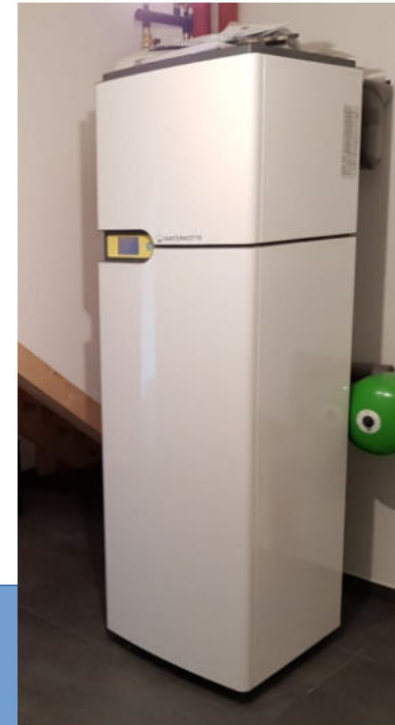
Ihre
Zahlen
Daten
Fakten

Daten

- Verbrauch **Heizung** der letzten 2 Jahre (kWh)
- Verbrauch **Strom** der letzten 2 Jahre (kWh)
- Schornsteinfegerbescheinigung (Kesselart und Leistung, Alter, Abgasverlust)
- **Größe des Warmwasserspeichers**
- Zusatzenergie durch Holzofen? RM o. SM o. kg
- Gebäudealter
 - Alter der Bauteile (Qualität u. Dämmstandard)
 - Fenster
 - Dach / oberste Geschossdecke
 - Fassade
 - Fußboden
 - Dichtigkeit

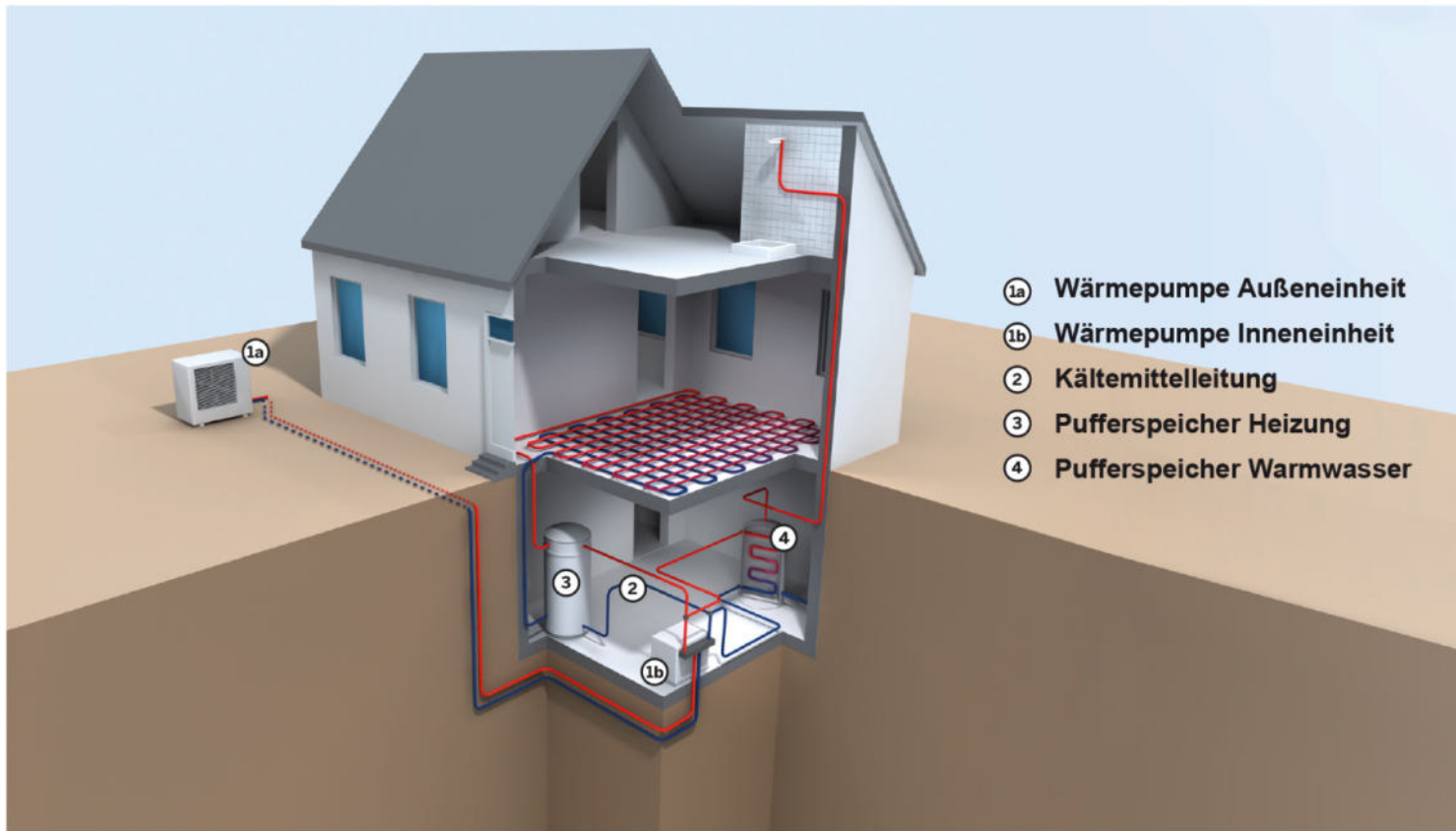


Was ist eine Wärmepumpe?

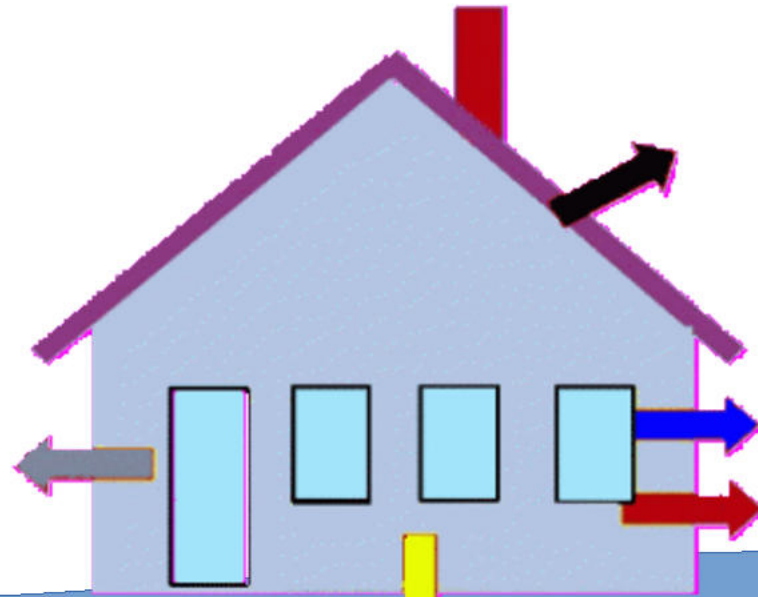


Verschiedene Wärmequellen

Luft-Wasser-Wärmepumpe (Splitgerät)



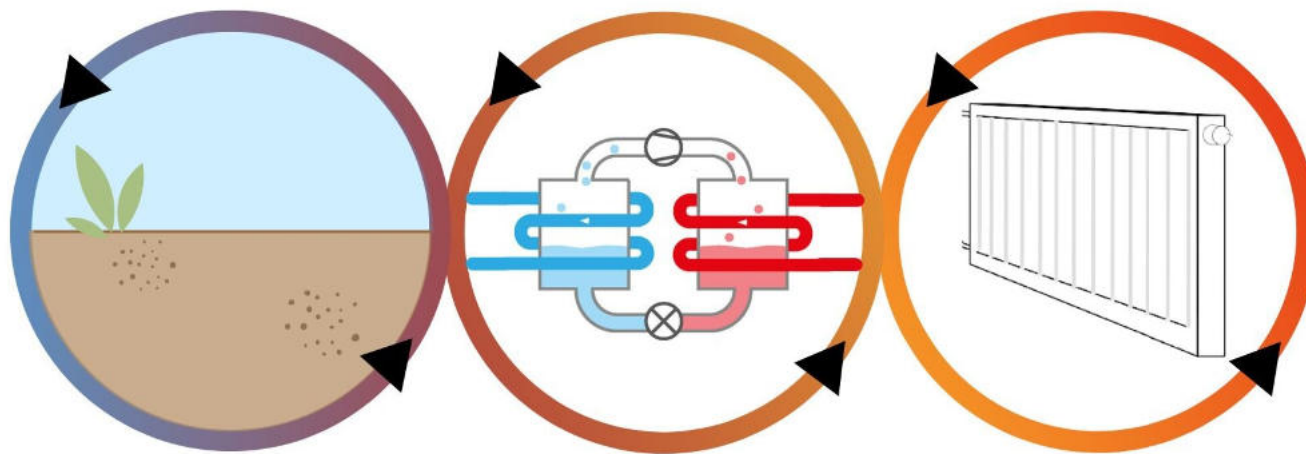
Kann ich mein Haus mit einer Wärmepumpe beheizen?



Jedes Haus kann mit eine WP beheizt werden, allerdings ist die Wirtschaftlichkeit gegen über fossilen Energien nicht immer gegeben!

Funktionsprinzip der Wärmepumpe

Wärmepumpen-Kreisläufe

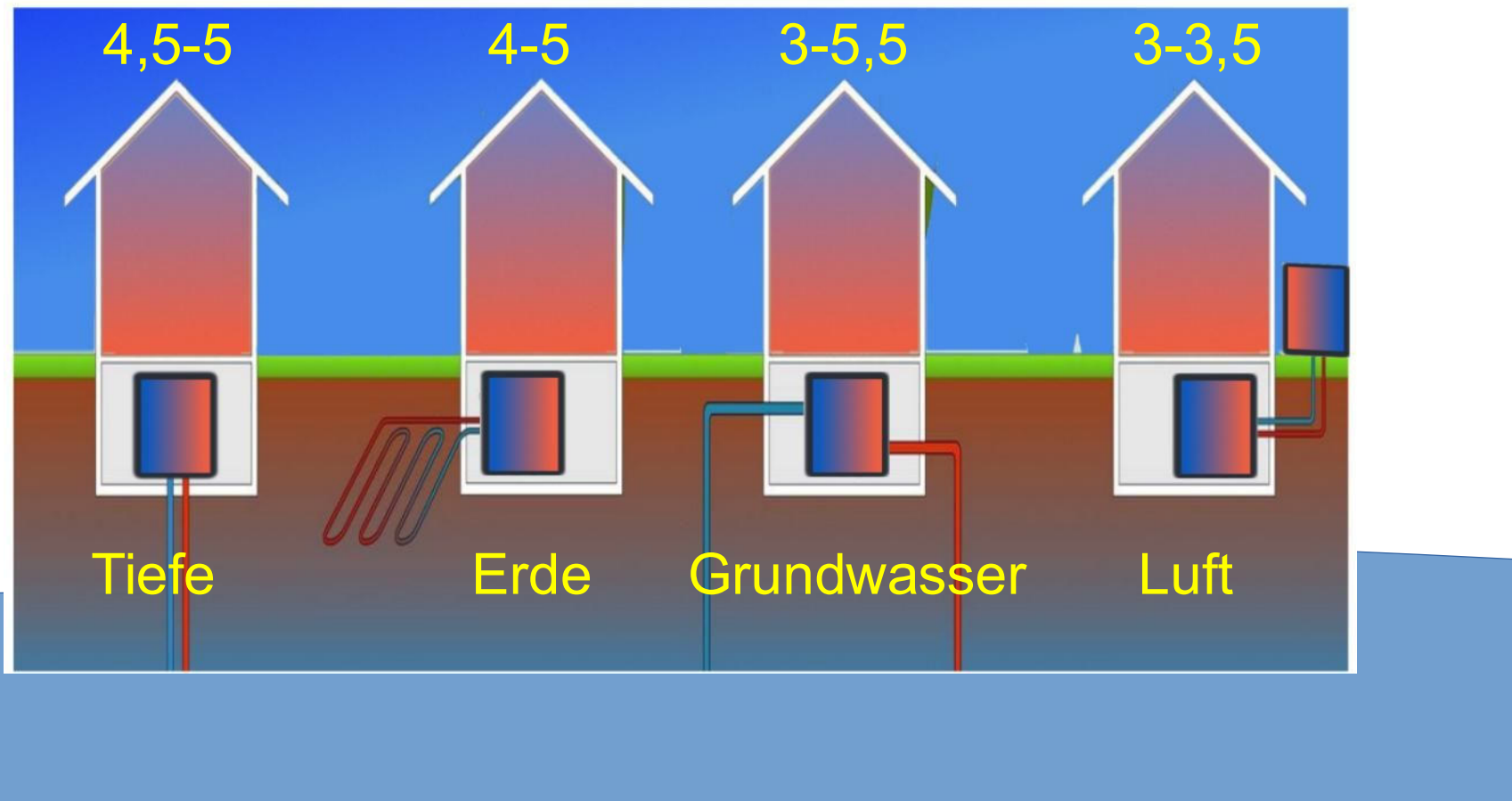


1. Kreislauf:
holt Wärme aus der
Umwelt

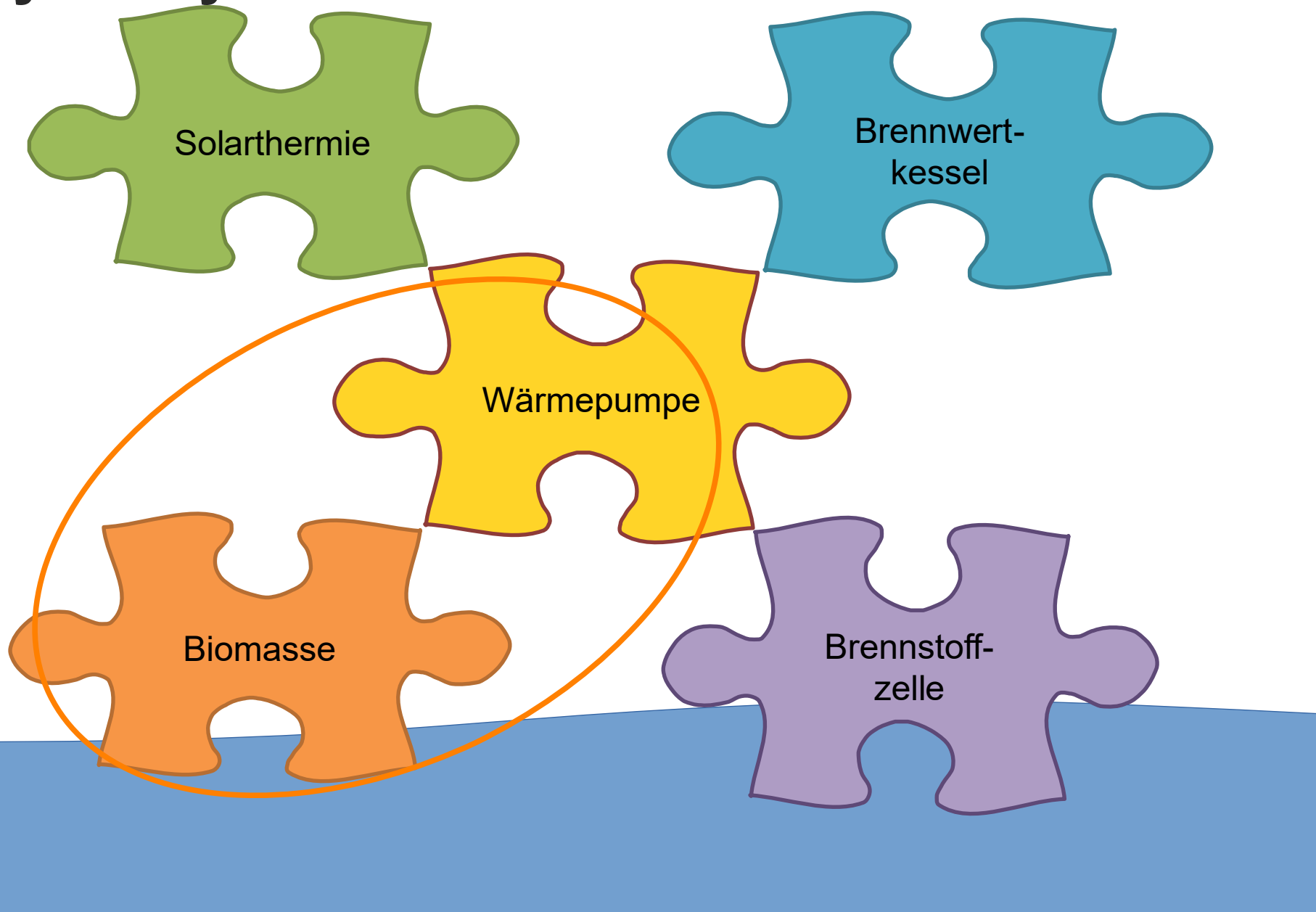
2. Kreislauf:
verstärkt Wärme

3. Kreislauf:
bringt Wärme ins
Zimmer

Jahresarbeitszahl



Hybridsysteme



Nutzerverhalten

Regeln mit Thermostaten

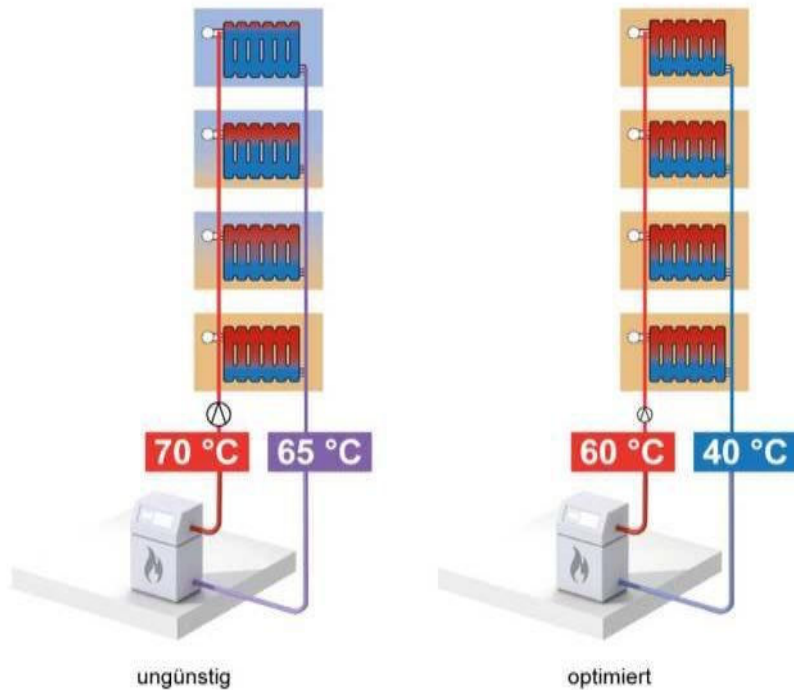


- **Energie sparen mit der richtigen Einstellung**
- Verschiedene Ausführungen: Standard-Thermostate, programmierbare Thermostate und vernetzte Thermostate im Smart Home
- Einfacher Austausch
- **Psychologie der Zahlen....**

Hydraulischer Abgleich

Hydraulischer Abgleich

Optimierung der Vor- und Rücklauftemperaturen



© EnergieAgentur.NRW

EnergieAgentur.NRW

- Höherer Komfort
- Energieeinsparung
- Bessere Brennwertnutzung
- Voraussetzung für Förderung

Fußbodenheizung

Flächen- oder Fußbodenheizungen
Verbessern den Betrieb einer
Wärmepumpe

Kein Muss bei guter Gebäudehülle
Und niedriger Vorlauftemperatur

**Effizienzsteigerung, Komfort und
Kostensenkung**

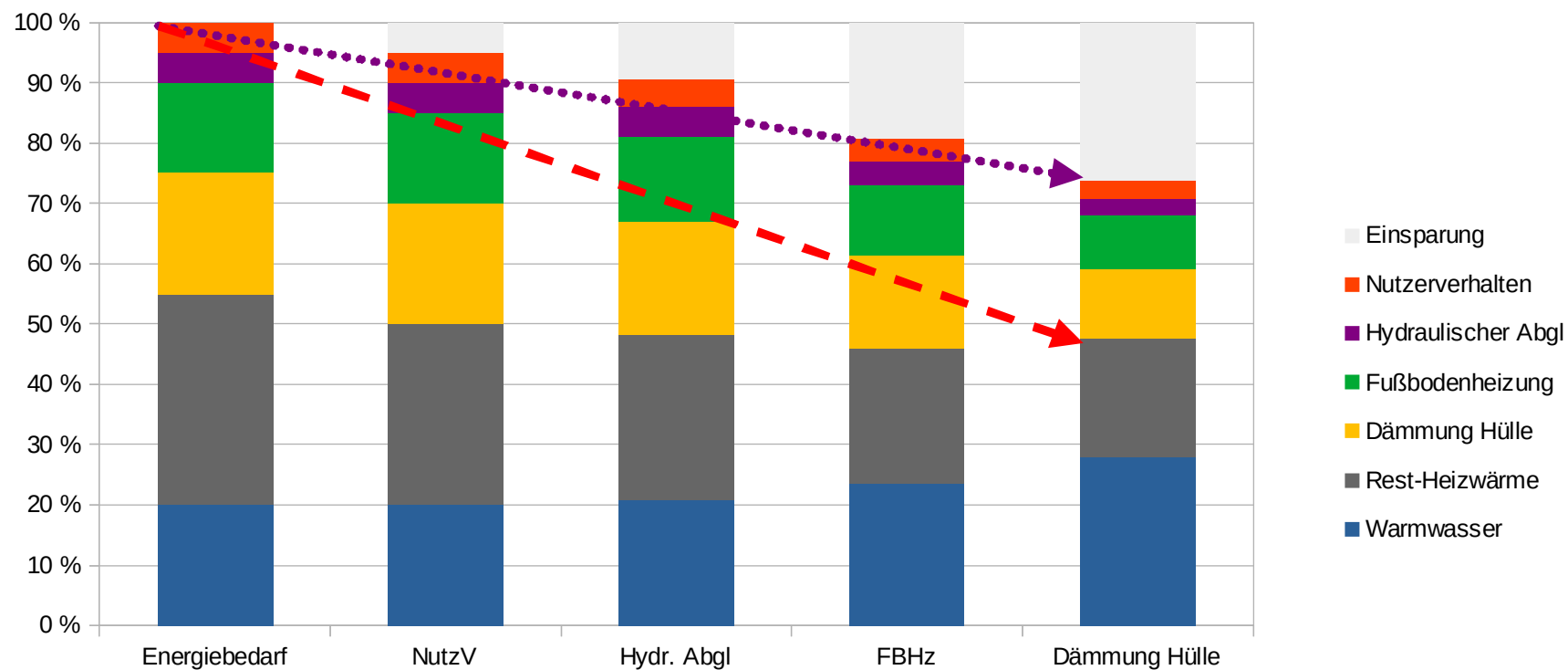


Gebäudehülle und Fenster

Verringerung der Energieverluste über die Gebäudehülle senken die Kosten für den Betrieb einer Heizung dauerhaft.



Einsparpotential verschiedener Maßnahmen vor dem Wechsel der Heizung 25 - 53 %



Warmwasser !

- Warmwasserverbrauch ermitteln, wenn zentral bereitgestellt
- Zirkulationspumpe entfernen oder optimieren
- Im Sommer Warmwasserbetrieb einschalten!
 - Gasuhr ablesen oder Öltankpegel ausmessen
 - 5 Wochen warten
 - Gasuhr ablesen oder Öltankpegel ausmessen
 - Ausrechnen wie viel kWh Energie verbraucht wurde mit 10 multiplizieren (~ Jahresverbrauch 50 Wochen)
 - Normal wäre ein Warmwasserbedarf von 13-15% des gesamten Heizenergieverbrauches. Häufig 25-40 % und mehr.
Grund, zu große Standbyverluste.

Warmwasser mal anders!

Standbyverluste verringern, durch Umstellung auf Durchlauferhitzung

- Elektronischer DEH
- Gas-Heizung mit Warmwasser im Durchlaufprinzip
- Frischwasserstation mit elektrischer Nacherhitzung El.DEH
keine Wasserhygiene mehr erforderlich

Einsatz von regenerativer Energie

- Solarthermie
- Brauchwasserwärmepumpe (Nutze bis zu 70 % Umweltenergie)
(optimal in Kombination mit einer Solarstromanlage)

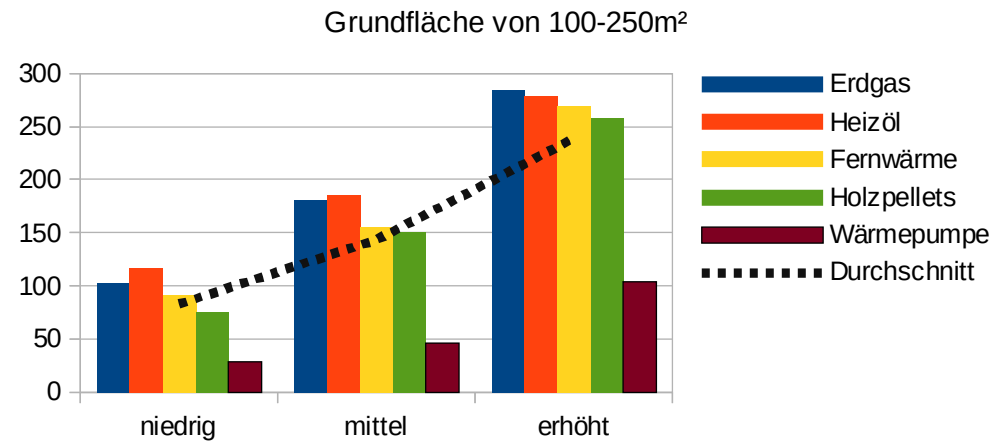
Verbrauch & €

kWh

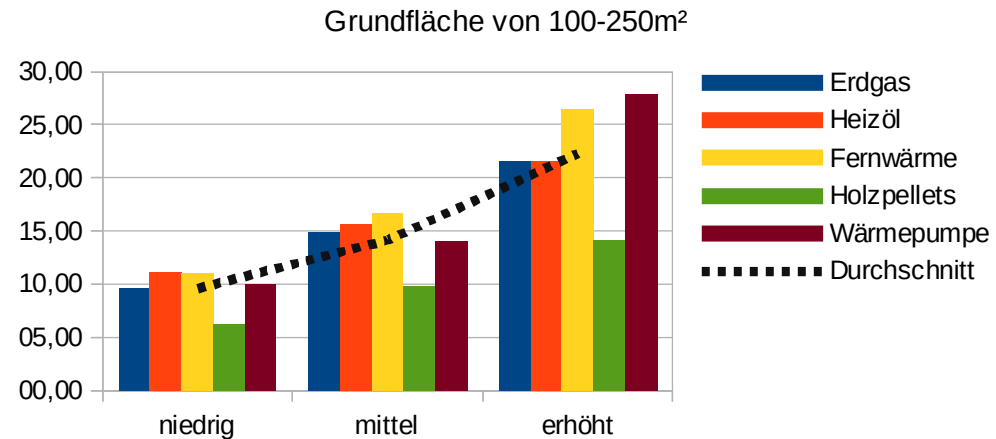
Was bleibt a CO2?

€

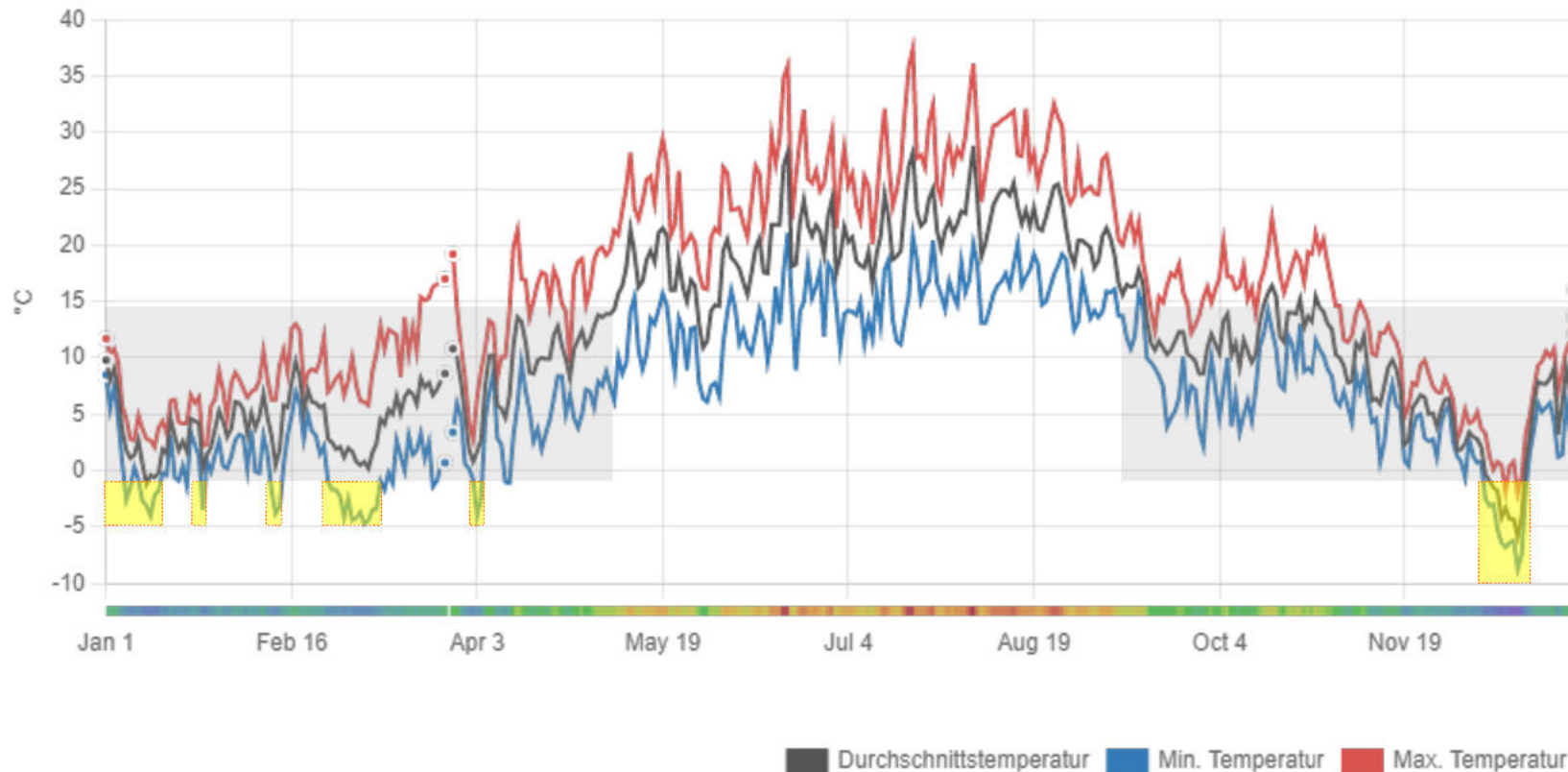
Energieverbrauch in kWh Gebäude bis 1977



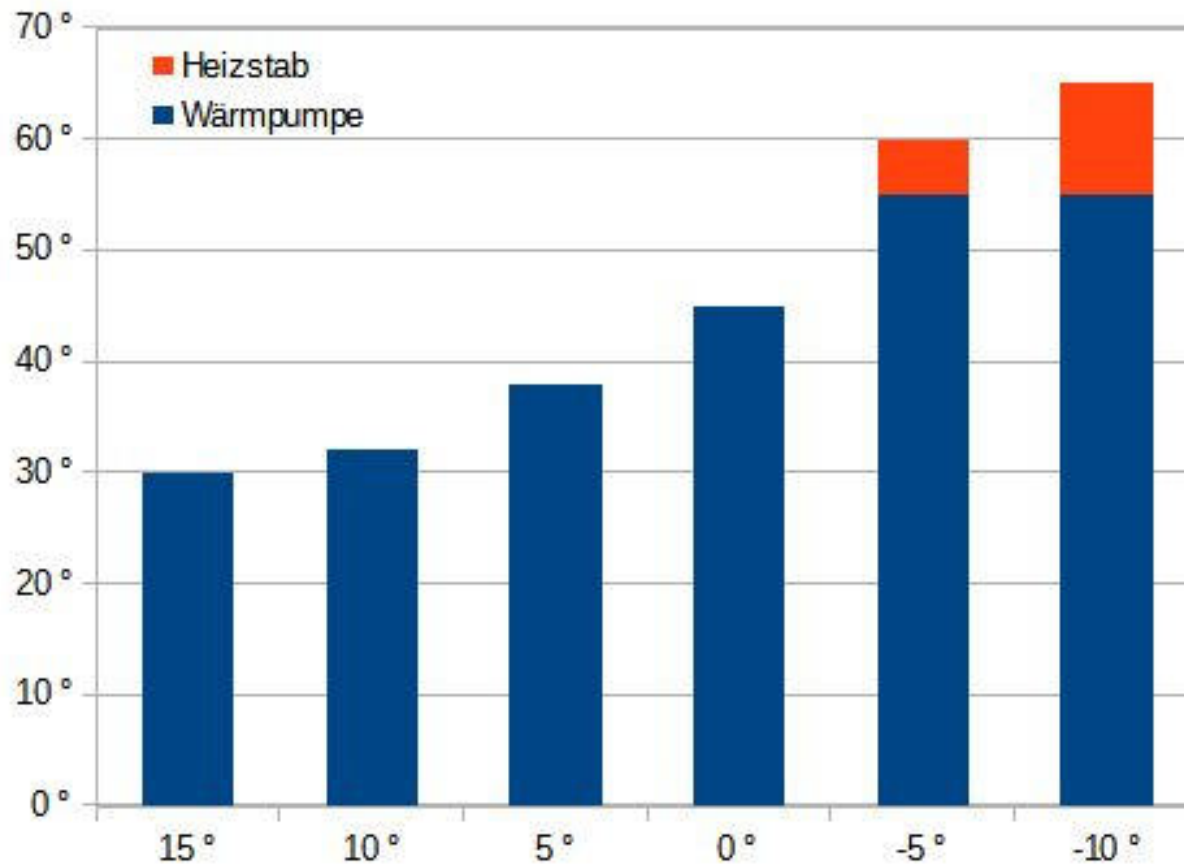
Energiekosten in kWh Gebäude bis 1977



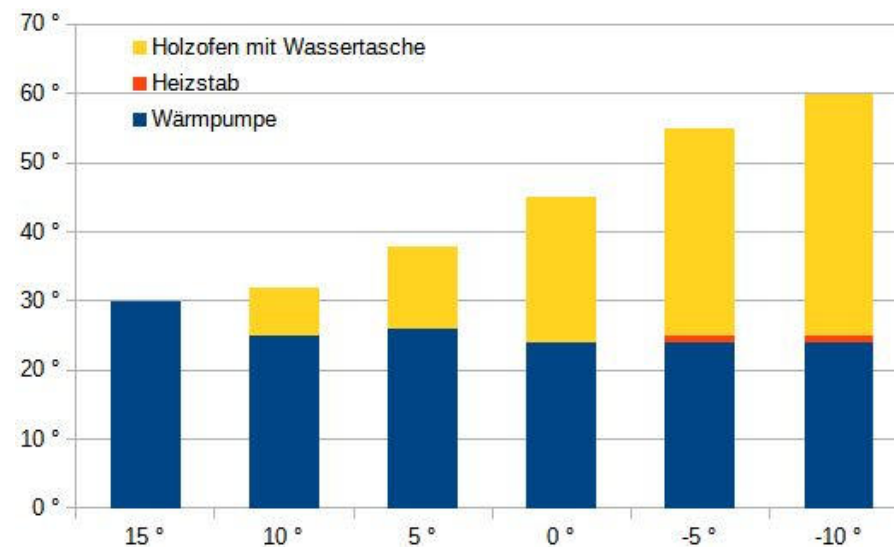
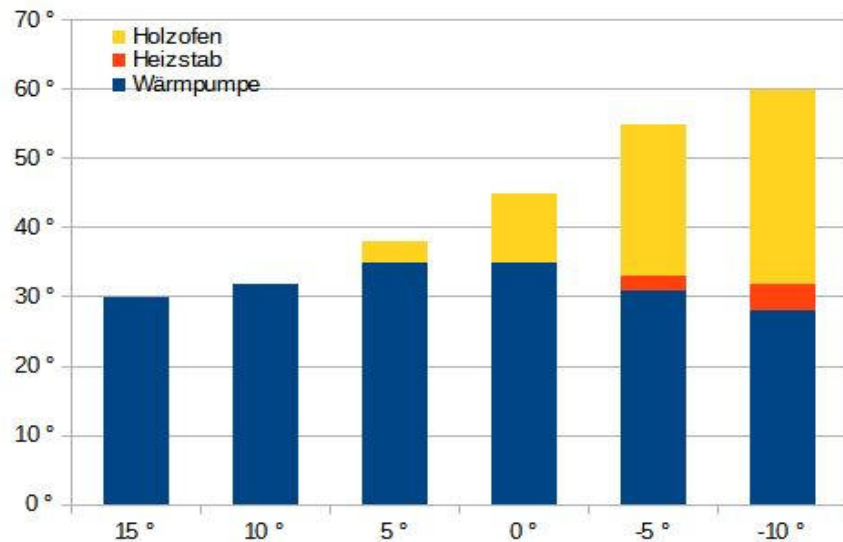
Temperaturen Nidderau 2021



Dimensionieren



Dimensionieren und Kombinieren



Mit Strom Wärme pumpen

Hilfe für die Effizienz einer Wärmepumpe:

- Niedrige Vorlauftemperaturen $<55^{\circ}$
„Heizlastberechnung“
 - ausreichend große Heizkörper, Anzahl HKs oder Flächenheizung (Fußboden, Wand, Decke)
 - Eventuell Hybridbetrieb Holz/Pelletofen mit Wassertasche
 - Warmwasserbedarf entkoppeln
- 

Faustformeln Wärmepumpe

Heizlastberechnung mit der Zieltemperatur 55°

Gebäudesanierungsstand/Alter

- Gebäude bis 1984 benötigen Sanierung und eine sehr genaue Planung
- 1984-1995 mit Flächenheizung bedingt WP geeignet
- Ab 1995 ist fast jedes Gebäude für WP-Luft geeignet oder $\text{kWh/m}^2 \leq 100$ ggf. Teilsanierung
- Ab 2005 problemlos (ggf. Austausch von HK)
- Tiefenbohrung ab Jahresverbrauch von mehr als 30.000kWh

Jedes Haus kann mit einer Wärmepumpe beheizt werden, wenn die Kosten keine Rolle spielen!

[illegible]

- 1 Photovoltaik-Module
- 2 Wechselrichter
- 3 Einspeisezähler
- 4 Öffentliches Stromnetz
- 5 Bezugszähler
- 6 Elektrische Verbraucher

Solarthermie eine Ergänzung?

Bei viel Heizenergieverbrauch und hohem Warmwasserbedarf besonders interessant.

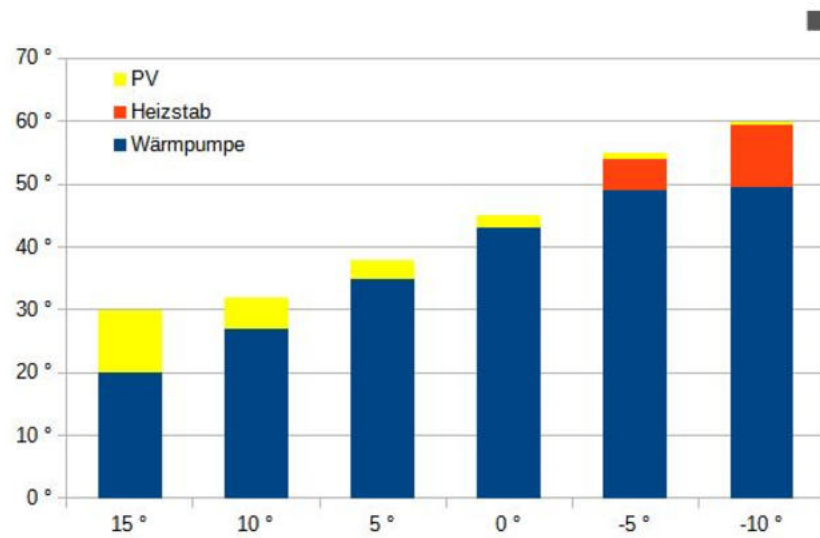
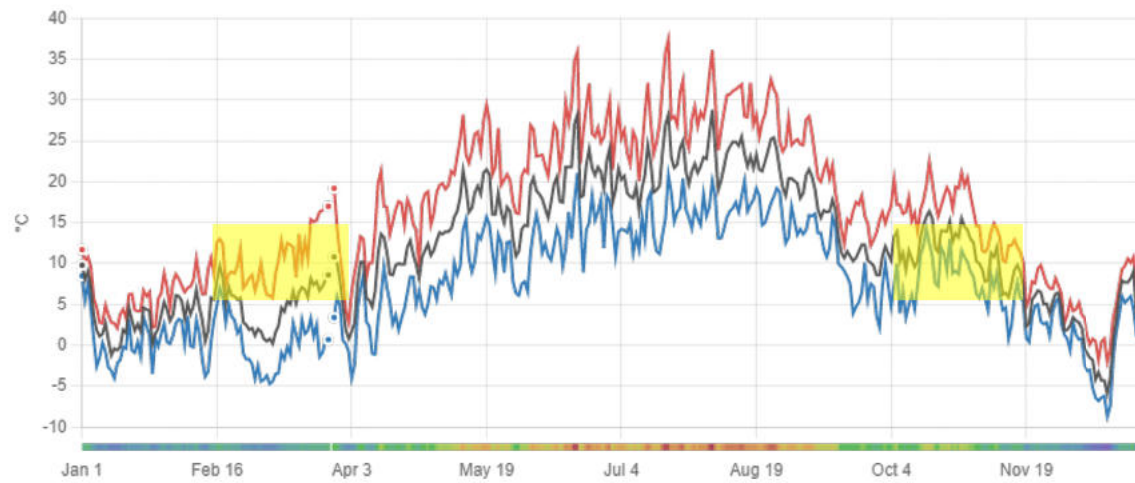
Solarthermieanlage

Warmwasser (Kollektor 4-6 m²)
ab 3 Personen im Haushalt

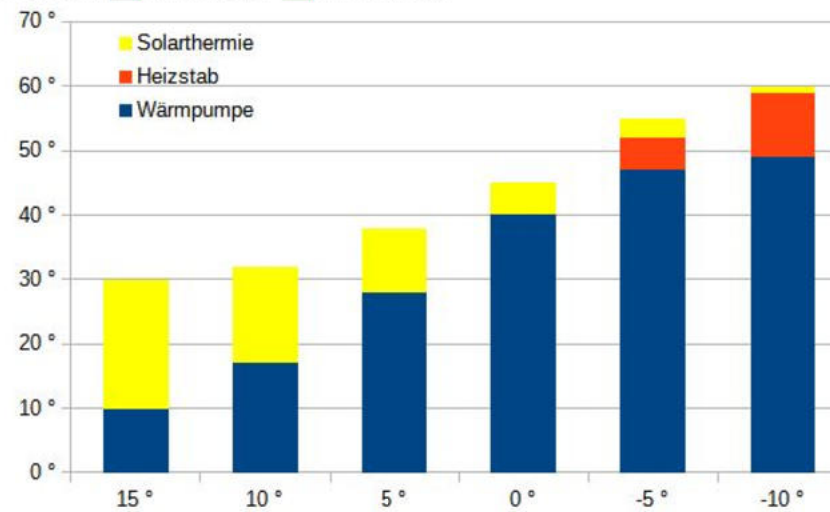
Einsparung gesamt: 10-15%
Einsparung Warmwasser: 55-60%

Heizungsunterstützung (Kollektor 10-16 m²)
Einsparung 15-25% **im Sommer droht Überhitzung**





■ Durchschnittstemperatur ■ Min. Temperatur ■ Max. Temperatur



Wirtschaftlichkeit!?

Invest abzgl. Förderung 25.000 €-35.000 € EFH 120-160 m²
Luft-Wasserwärmepumpe

Der Umwelt wird geholfen! 40-70% weniger CO₂

**Beim Austausch einer funktionierenden Heizung /
Ersatzanschaffung ? - **genau rechnen!****

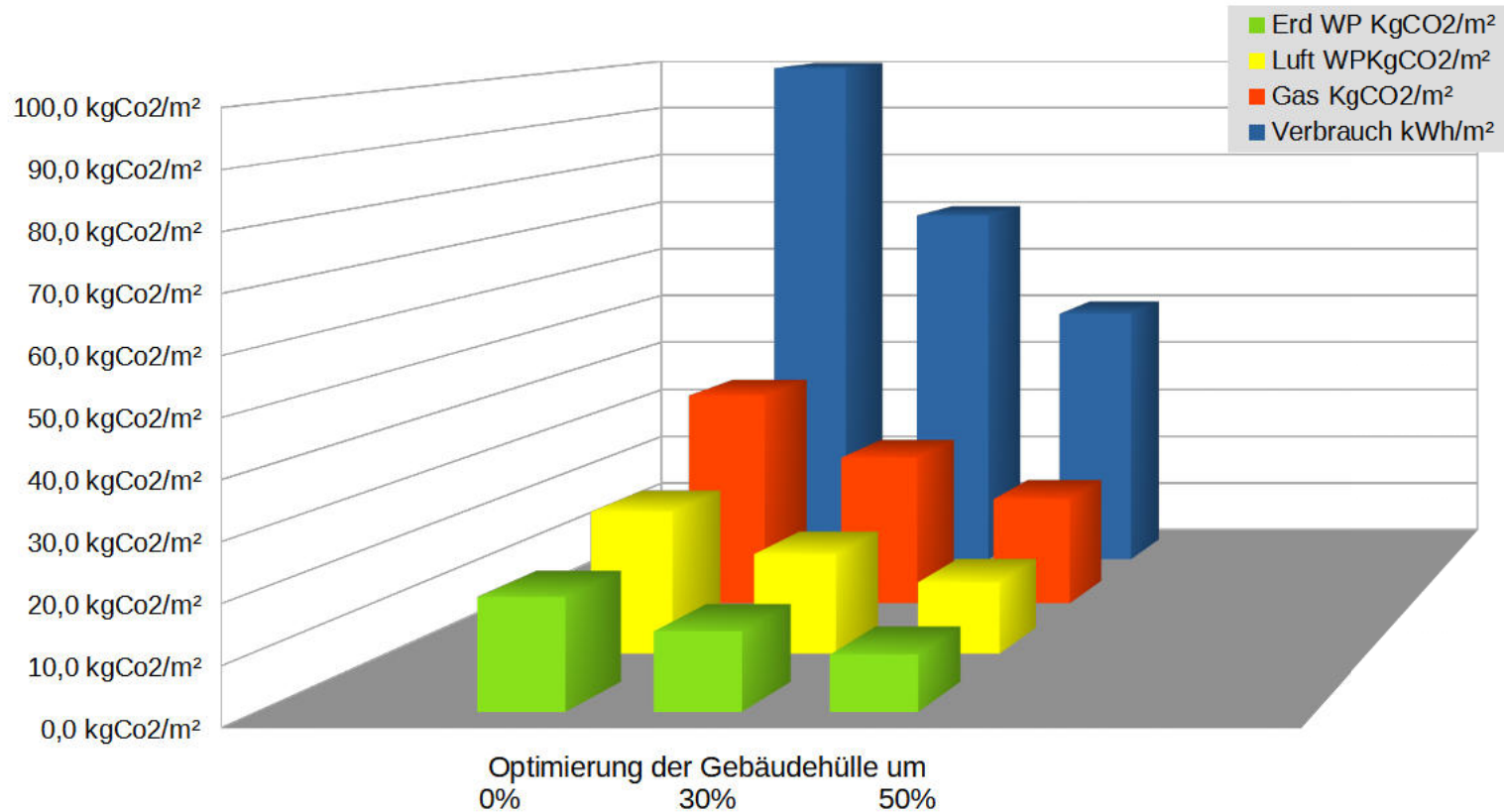
**Beim Austausch nach 15-25 Jahren Sowie Kosten
berücksichtigen (10.000 €)**

**Mehrkosten rechnen sich bei mittlerem Gaspreis
und Strompreis nach 8 -10 Jahren**

Im ungünstigen Fall erst nach 25+ Jahren
Im günstigen Fall nach 5 Jahren

Wo geht die Reise hin?

Zwei Teilstrecken gemeinsames Ziel



Das Ziel ist definiert, der Weg kann gewählt werden!

Wer schreibt kann Sparen

Einstellung der Heizung individuell dokumentieren.

Sommerbetrieb

- 1)Schalter A auf S
- 2)Ventil A im Uhrzeigersinn bis Anschlag
- 3)Ventil B gegen den Uhrzeigersinn...
- 4)....

Winterbetrieb

- 1)Schalter A auf W
- 2)Ventil A gegen Uhrzeigersinn bis Anschlag
- 3)Ventil B im Uhrzeigersinn...
- 4)Wenn zu kalt dann Regler X um 0,1...
- 5)....

- Adresse und Rufnummer des Installateurs
- Zusätzlich Protokoll mit Einstellung an Heizkurve, Pumpe im Heizraum.



Verbrauch senken 1.0

Wahrnehmen und schauen

- Verbrauch analysieren. **Schreib's mal auf.....**
- Dokumentation:
 - Heizenergieverbrauch
 - Vor- und Rücklauftemperaturen
 - Warmwasserverbrauch
 - Stromverbrauch
 - Grundstrom
 - Spitzenlast
- km Leistung (Fahrtenbuch)

Schalt mal ab!

Verbrauch senken 2.0

Dämmen, wo es geht

Oberste Geschossdecke oder Dach (10-30%)

Kellerdecke (5-10%)

Fenster (10-20 %)

Fassade (15-30 %)

Lüftungstechnik mit WRG (5-30% je nach Sanierungsstand)

Heiztechnik spart 5-30 % durch Optimierung

- **Hydraulischer Abgleich (5%) - Heizlastberechnung (5-20%)**
- **Optimieren der Heizkurven (1-15%)**
- **Sommer und Winterbetrieb (10%)**
- **Warmwasser (5-30%)**
- **Smarte Steuerung (3-10%)**
- **Pumpentausch (95% Stromverbrauch)**



Weitere Infos zum Nachlesen

- Landes Energieagentur Hessen

<https://www.lea-hessen.de>

- Förderprogramme

<https://www.lea-hessen.de/buergerinnen-und-buerger/foerdermittel-finden/>

- Online-Artikel zum Heizungstausch

www.verbraucherzentrale.nrw/wissen/energie/heizen-und-warmwasser

- Download unserer Broschüre „Die passende Heizung“

www.verbraucherzentrale.nrw/broschueren



Online-Tool

co2online
Klimaschutz, der wirkt.



Energie sparen

Modernisieren und Bauen

Fördermittel

Klima schützen

Service



Startseite > Service > EnergiesparChecks > WärmepumpenCheck

WärmepumpenCheck

Sie wollen als Hauseigentümer*in eine Wärmepumpe nachrüsten? Mit dem kostenlosen WärmepumpenCheck finden Sie heraus, was bei Ihrem Gebäude möglich ist und was dabei zu beachten ist. Was neben dem Nachrüsten einer Wärmepumpe sinnvoll ist, können Sie gleich danach prüfen!



Willkommen im WärmepumpenCheck!

Finden Sie heraus, ob Ihr Gebäude für eine Wärmepumpe geeignet ist und was dafür noch zu tun wäre. Dazu benötigen wir von Ihnen einige Angaben zum Gebäude und zur vorhandenen Heizung.



Was Ihnen der WärmepumpenCheck zeigt:

- ob ihr Gebäude geeignet ist
- wie groß der Aufwand für eine Wärmepumpe wäre
- welche Voraussetzungen bereits erfüllt/noch nicht erfüllt sind
- wie die nächsten Schritte aussehen

Jetzt loslegen >

Ergebnis bei einem Haus BJ 1974

Sanierung ab 2017 (Dach/Fenster/Heizung)

Maßnahmen im Vergleich

Dämmung

Sparpotenzial in: kWh/m² ?

☐ Dämmung Dach -3 ?

☒ Dämmung Außenfassade **Empfehlung** -34 ?

☐ Fenstertausch -2 ?

☐ Dämmung nach Passivhausstandard ?

Heizung

Sparpotenzial in: kWh/m²

☐ Wechsel zu Luftwärmepumpe -57 ?

☐ Wechsel zu Erdwärmepumpe -63 ?

☐ Wechsel zu Grundwasserwärmepumpe -63 ?

☒ Bestehende Heizanlage nicht verändern **Empfehlung** 0 ?

Sparpotenzial

Heizenergieverbrauch aktuell kWh/m²

153

119

nach der Modernisierung

CO₂-Emissionen aktuell t/Jahr

13,1

10,3

nach der Modernisierung

Kosten

Investition 20.610 €

davon Zuschüsse (keine Rückzahlung) 3.090 €

monatliche Bilanz (Berechnung auf 20 Jahre) 61 €

[Details anzeigen](#)

Wir empfehlen

Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen

Weitere Informationen finden Sie unter: www.bafa.de/beg

Gebäudehülle



15 %

Anlagentechnik



15 %

Wärmeerzeuger



bis zu
40 %

Heizungsoptimierung



15 %

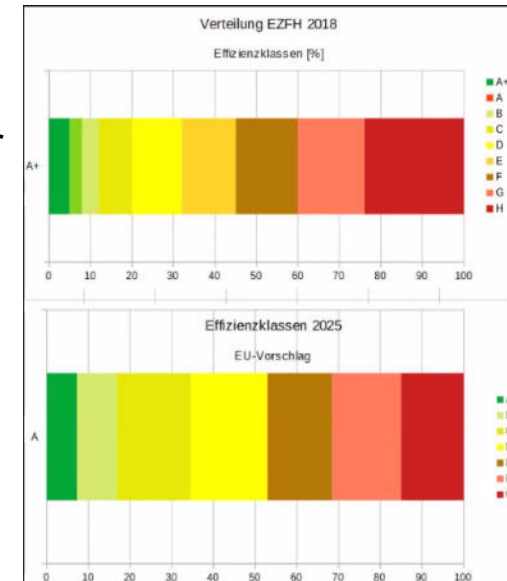
bis zu 50 % von der Fachplanung + Baubegleitung

Bundesamt für Wirtschaft und Außenhandelsförderung (BAFA)

Dieses WebKit ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz (CC BY-NC-SA)

Neuigkeiten-Ideen aus dem neuen Entwurf GEG (GebäudeEnergieGesetz) – EPBD (Europäische Gebäuderichtlinie)

- Ende für fossile Brennstoffe zur Wohnraumbeheizung **2044**
- Deckel für Energiekosten für Mieter geplant
- Investitionskosten in WP nur zu 50 % auf Mietpreis umlegbar
- Klimaneutraler Gebäudesektor bis 2050
- Ausstieg aus fossilen Brennstoffe
- Rücksicht auf prekäre Haushalte
- Solardachpflicht bei Neubauten – inkl. Ladeinfrastruktur
- Sanierungspflichten Gebäudeeffizienzklassen mit Umsetzungsstichtagen
- Ausnahmen auf Antrag, Denkmal, Fachkräftemangel....



Wärmepumpe in der BRD über das GEG bevorzugt

			f(P) GEG	f(P) EPBD
Heizen mit Erdgas				
Heizung	10000 kWh/a	Gas	1,10	1,10
Warmwasser	2144 kWh/a	Elektr.	1,80	2,80
Beleuchtung / Hausha	1100 kWh/a	Elektr.	1,80	2,80
Q(P) [kWh/m²a]			87,2	104,1
Heizen mit WP-PV				
Heizung	10000 kWh/a	WP-El.	0,48	0,79
Warmwasser	2144 kWh/a	Elektr.	1,80	2,80
Beleuchtung / Hausha	1100 kWh/a	Elektr.	1,80	2,80
Q(P) [kWh/m²a]			55,0	88,0
Verbesserung Q(P) [%]:			37	15

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Viele kleine Dinge - Große **Wirkung**

Wer das **Spiel** beherrscht.... hat **Kontrolle**

Akke Wilmes - Energieberater

Architekt Dipl.-Ing., Dipl.-Ing. f. ökologisches Bauen