

Allgäu

KLIMA
NEUTRAL



HEIZEN MIT ERNEUERBAREN ENERGIEN

Rainer Moll



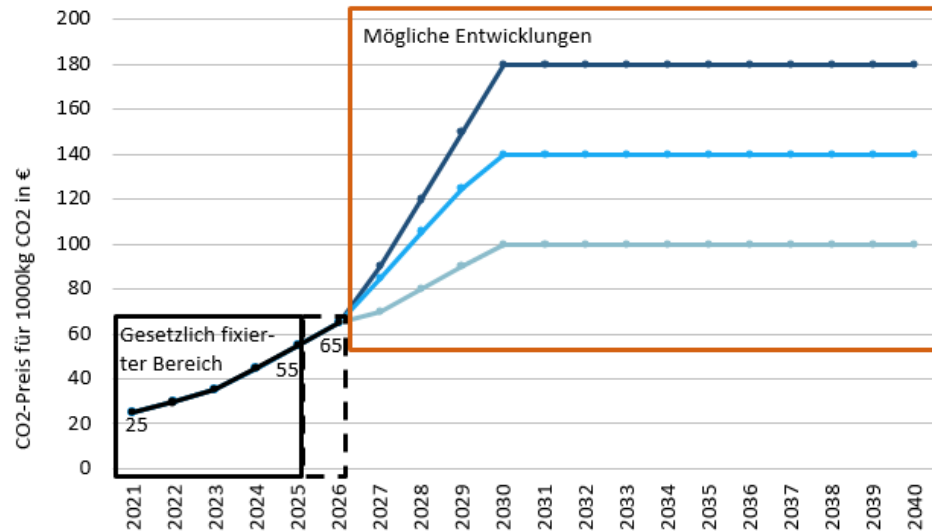
EINE **NEUE HEIZUNG** – ERSTE FRAGEN

- ▶ Wie kommen wir weg von Gas und Öl?
- ▶ Welche Heizung ist zukunftsfähig?
- ▶ Welches Heizsystem ist in meinem Haus möglich?
- ▶ Geht das mit Wärmepumpe?

WARUM WEG VON GAS UND ÖL?

- ▶ Abhängigkeit von Energielieferanten reduzieren
- ▶ Steigende Energiepreise durch CO₂ Abgabe
- ▶ Durch steigende Bioanteile weiterer Anstieg
- ▶ Alte Technik nicht förderfähig
- ▶ Zukünftig kalkulierbare Energiepreise
- ▶ Aktiver Klimaschutz

CO2 BESTEUERUNG



Brennstoff	2021	2025
Diesel	8 ct pro Liter	17,6 ct pro Liter
Benzin	7 ct pro Liter	15,4 ct pro Liter
Heizöl	8 ct pro Liter	17,4 ct pro Liter
Erdgas	0,5 ct pro kWh	1,3 ct pro kWh

ENERGIEPREISE IN DEUTSCHLAND

Beispiel für eine durchschnittliche 70 Quadratmeter große Wohnung im Mehrfamilienhaus, Abrechnungsjahr 2023:

Kosten	Verbrauch	CO ₂ *
 Erdgas ca. 9.170 kWh		
 Heizöl ca. 9.450 kWh		
 Fernwärme ca. 7.910 kWh		
 Wärmepumpe ca. 2.520 kWh		
 Holzpellets ca. 8.330 kWh		

Kosten	Verbrauch	CO ₂ *
 Erdgas ca. 1.330 Euro		
 Heizöl ca. 1.140 Euro		
 Fernwärme ca. 1.100 Euro		
 Wärmepumpe ca. 910 Euro		
 Holzpellets ca. 840 Euro		

Quelle: Heizspiegel 2024

WELCHE HEIZUNG IST ZUKUNFTSFÄHIG?

WAS SOLL DIESE ERFÜLLEN?

- ▶ effizienter und Komfortabler Betrieb
- ▶ geringer Wartungs- Instandhaltungsaufwand
- ▶ niedrige Energiekosten
- ▶ Unabhängigkeit von Energielieferanten
- ▶ umweltschonend
- ▶ Ev. kombinierbar mit anderen System

TECHNISCHE HERAUSFORDERUNGEN

- ▶ begrenzter Platz für die Technik (z.B. Pellet Brennstofflagerraum)
- ▶ teilweise hohe VL Temperaturen notwendig
(Insbesondere für die Trinkwarmwasserbereitung im MFH)
- ▶ Hydraulik des bestehenden Rohnetzes (z.B. Einrohrsysteme)
- ▶ Eventuell unpassendes Heizungssystem (Konvektoren, Luftheizung)
- ▶ Lage des Grundstücks (Schallschutz)

WICHTIGE PUNKTE **BEI DER PLANUNG**

- ▶ richtige Dimensionierung der neuen Anlage
 - Heizlastberechnung nach DIN 12831
 - Korrektur auf den Bivalenzpunkt bei Luft Wärmepumpen
 - Erfassung der Wohnsituation (Personen, Warmwasserverbrauch, Anpassung Heizverhalten)
 - Aufstellungsmöglichkeiten der Technik, Platz, Schallemissionen
 - Eventuell anstehende Sanierungen vorziehen

Außentemperatur -12°C

Dach
15-20%

Heizung
25-40%

Lüftung
10-20%

Außenwand
20-25%

Fenster
15-20%

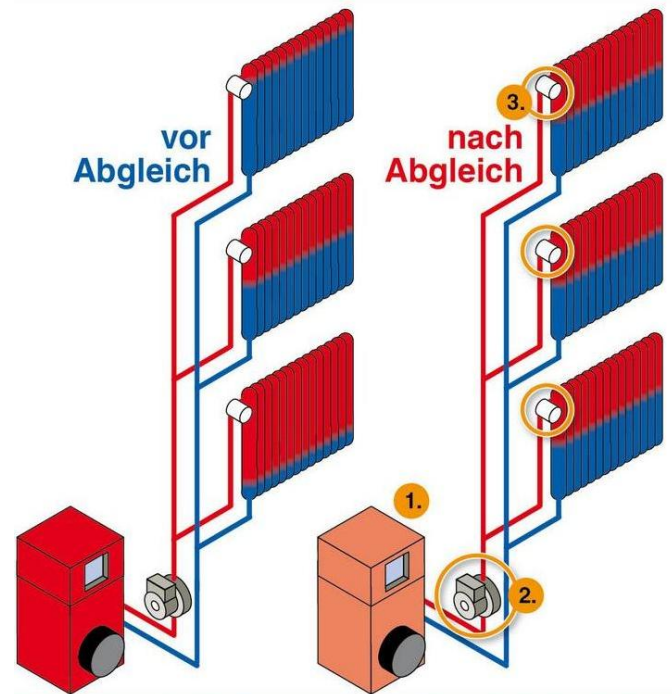
Erdreich
10-15%

HEIZLAST-

BERECHNUNG

- Die Wärmezufuhr, die die Raumtemperatur aufrecht erhält, nennt man Heizlast. Diese wird bei -10 bis -16°C berechnet.

HYDRAULISCHER ABGLEICH



► Heizkosten sparen

Die Wärme wird nun gleichmäßig im Haus verteilt, so dass der Heizkessel weniger Brennstoff benötigt.

► Stromkosten senken

Eine moderne Hocheffizienzpumpe unterstützt den hydraulischen Abgleich und reduziert die Stromkosten der Pumpe.

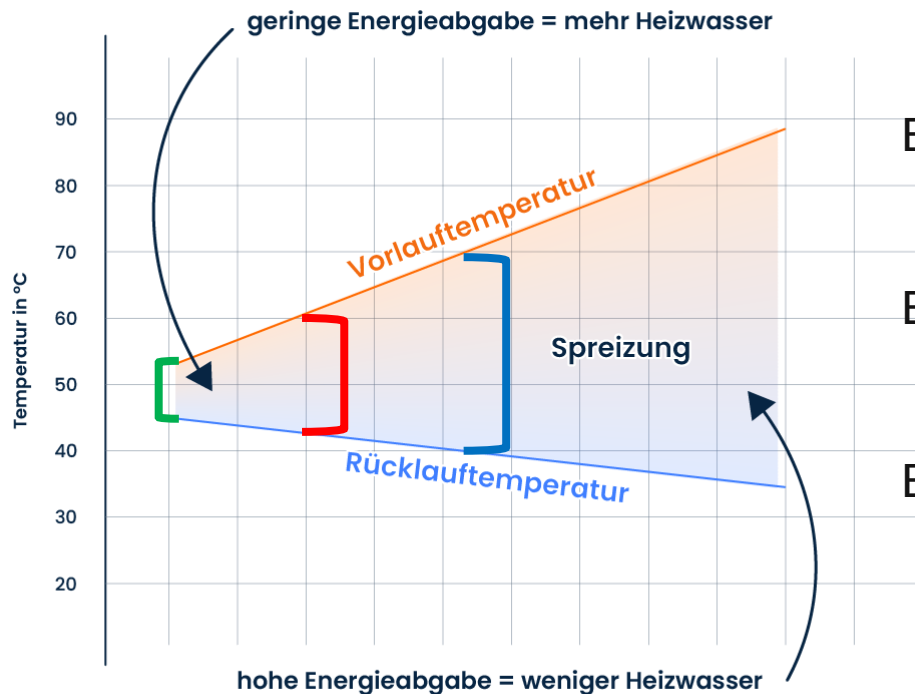
► Fließgeräusche vermeiden

Durch das Einregulieren voreinstellbarer Thermostatventile erhalten alle Heizkörper stets die richtige Menge Wasser. Das Pfeifen und Rauschen entfällt dadurch.

HEIZLAST- **BERECHNUNG** + HYDRAULISCHER **ABGLEICH**

- ▶ Vorab wird eine Heizlastberechnung nach DIN 12831 erstellt. Wieviel Heizenergie braucht jeder Raum bei -15°C ?
- ▶ EDV Berechnungsverfahren des hydr. Abgleichs mit detaillierter Erfassung der gesamten Heizungsanlage.
- ▶ Dadurch genaue Leistungsbestimmung des neuen Wärmeerzeugers möglich.
- ▶ Anpassung des Heizsystems an die Art der Heizung (Wärmepumpe oder Pellet- Heizkessel)

PASSENDE TEMPERATURSPREIZUNGEN

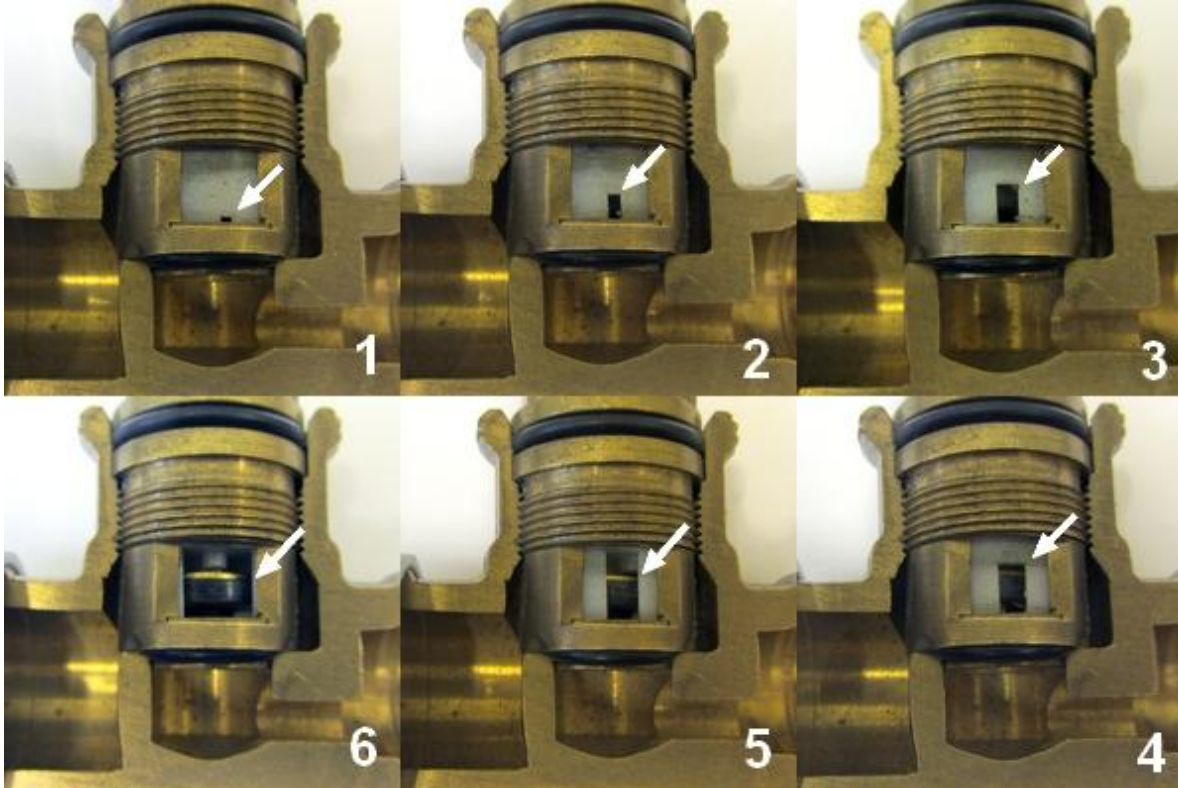


Betriebspunkt Wärmepumpe 55/45°C
Spreizung 8-10 K

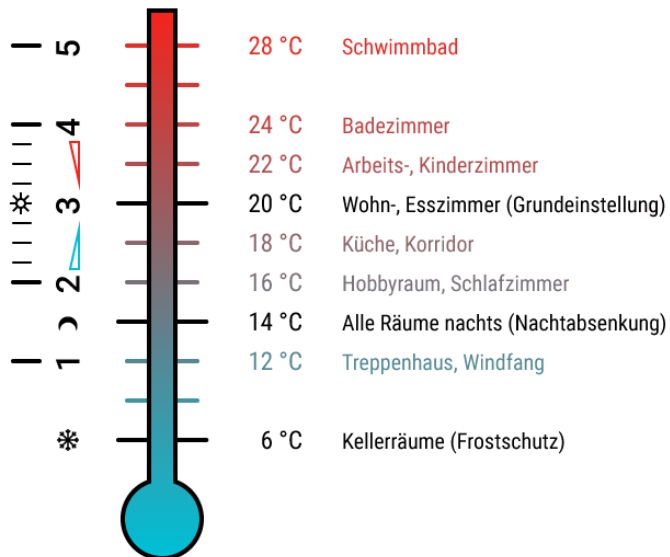
Betriebspunkt Verbrenner 60 / 45°C
Spreizung 15 -20 K

Betriebspunkt Fernwärme 70 / 40°C
Spreizung 30 K

VOREINSTELLUNG AM THERMOSTATVENTIL



THERMOSTATVENTILE



- ▶ Heizung aus bei längerem Lüften
- ▶ Raumtemperaturregelung über das Thermostatventil
- ▶ Alle Heizkörper eines Raumes nutzen
- ▶ 5 heizt nicht schneller als 3, nur wärmer
- ▶ Digitale Thermostate sind im MFH sparsamer
- ▶ Jedes Grad mehr sind 6% Mehrverbrauch

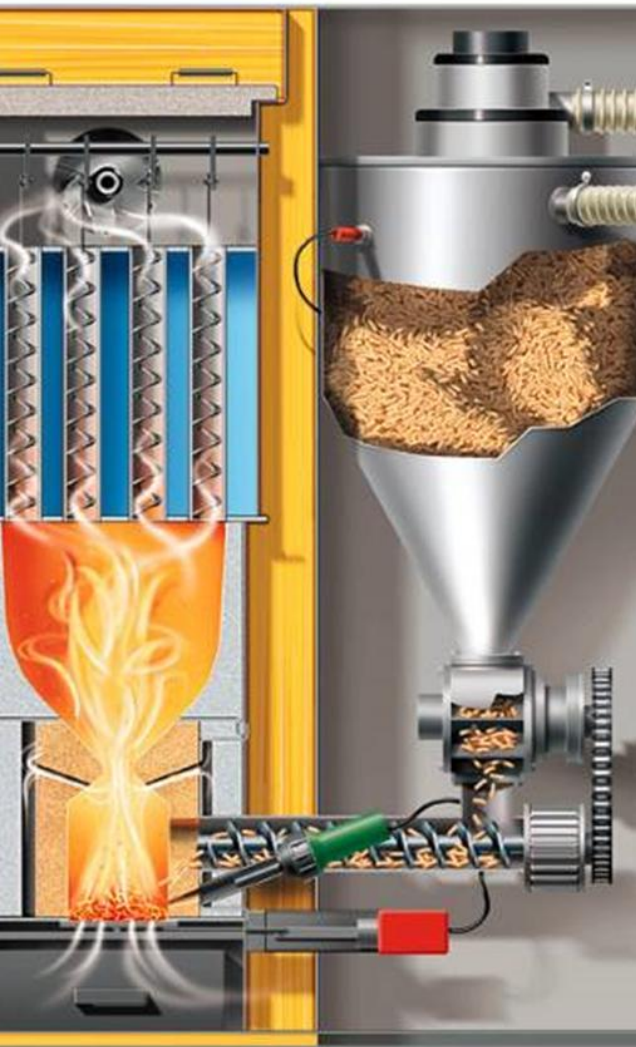
heizung.de





THERMISCHE SOLARANLAGE

- ▶ Eine langlebige, sehr Wartungsarme Technik die mit allen Wärmeerzeugern kombinierbar ist.
- ▶ Wenn schon vorhanden, immer in das neue Heizkonzept integrieren.
- ▶ Nachrüstung meist möglich, Dach oder Fassade, alles geht.
- ▶ Perfekt für den Altbau der nie perfekt wird.
- ▶ Die Sonne schickt uns keine Rechnung !!!



HOLZ PELLET HEIZUNG

- ▶ Hochtemperatur Wärmeerzeuger 20-80°C
- ▶ meist günstiger, regionaler Brennstoff
- ▶ aufwendigere Anlagentechnik
- ▶ höherer Wartungsaufwand
- ▶ meist nur Übergangslösung

PELLET PREISE IN DEUTSCHLAND

Lose Ware

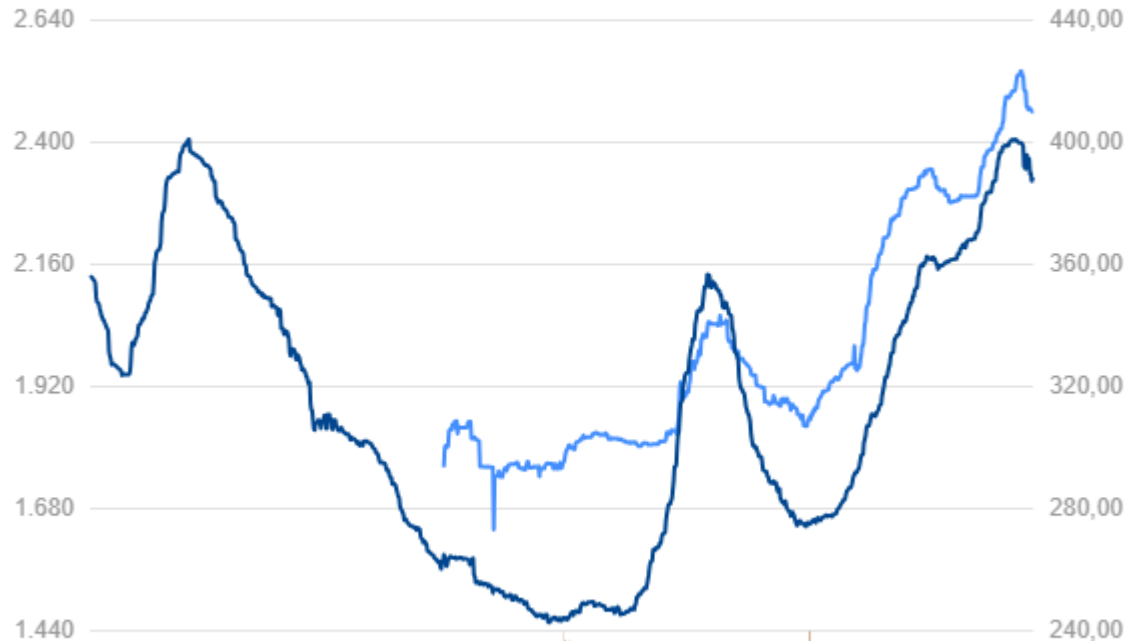
Sackware

3 Jahre



€ gesamt bei 6 t

€/1.000kg



Nachfrage

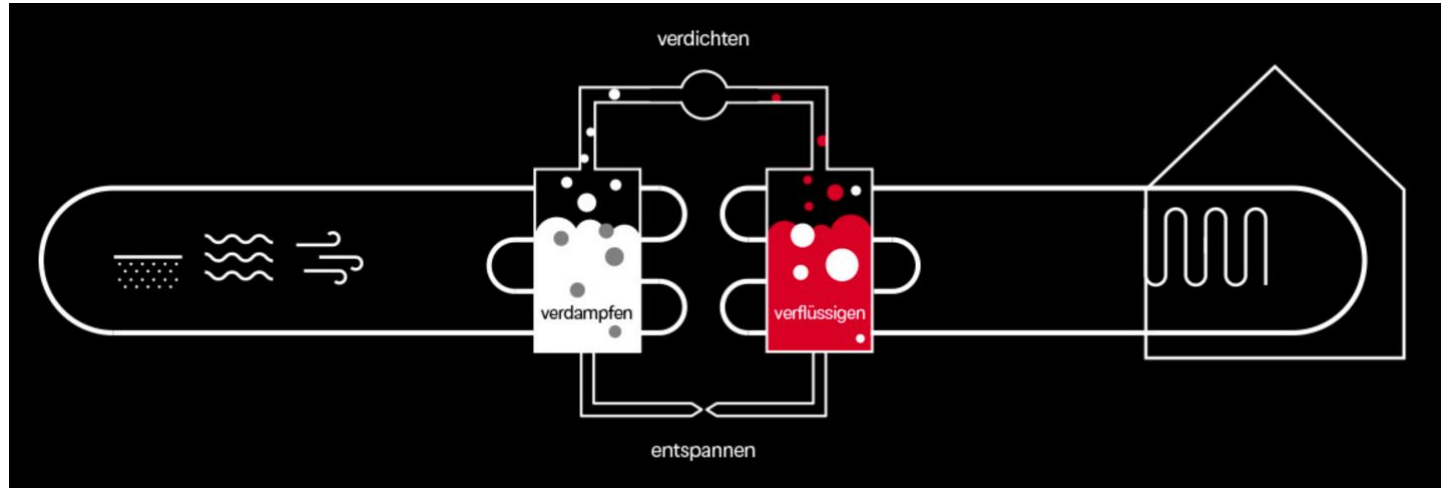


VERGLEICH ENERGIEKOSTEN

WÄRMEPUMPE - ÖLKESEL



Funktion Wärmepumpe



Wirtschaftlich und Effizient bis zu einer Vorlauftemperatur von ca. 55°C
Möglich sind Temperaturen bis 70°C (R290 – Propan Maschinen)

COP & JAZ BEI DER WÄRMEPUMPE

- ▶ COP (Coefficient of Performance) Gibt das Verhältnis zwischen Wärmeleistung und Stromeinsatz unter bestimmten Bedingungen an.

Beispiel: COP bei A-7 | W35 = 3,29

- ▶ JAZ (Jahresarbeitszahl) Gibt das Verhältnis zwischen dem Jahresertrag an Heizenergie und dem Jahresstromeinsatz an.

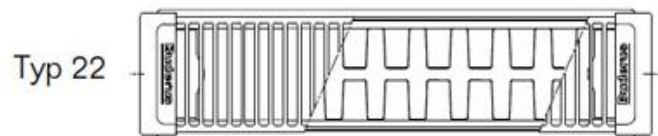
Beispiel:

Wärmeertrag 30.000 kWh / 10.000 kWh Stromeinsatz = JAZ 3

AUSLEGUNG VON HEIZFLÄCHEN

(AUSLEGUNGSTEMPERATUR)

- ▶ 1. Raumweise Heizlastberechnung bei Normaußentemperatur -16°C
- ▶ 2. Beispiel Raum benötigt 950 Watt
- ▶ 3. Auslegung der Heizfläche



		Höhe mm	Höhe mm	Höhe mm	Höhe mm	Höhe mm
		300	400	500	600	900
Breite mm		Watt	Watt	Watt	Watt	Watt
1200	55/45/20°C	615	777	926	1061	1414
	70/55/20°C	972	1233	1473	1693	2259
	75/65/20°C	1204	1529	1829	2105	2811

Wetterstation: Kempten

Mai nicht witterungsbereinigt darstellen: Nein

September nicht witterungsbereinigt darstellen: Nein

 Einstellungen anpassen

Gradtagszahlen

Heiztage

Außentemperatur

Langjährige Mittel

Jan	Febr	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	Jahreswert
31	28	31	29	25	15	8	10	22	30	30	31	291

Gradtagszahlen

Heiztage

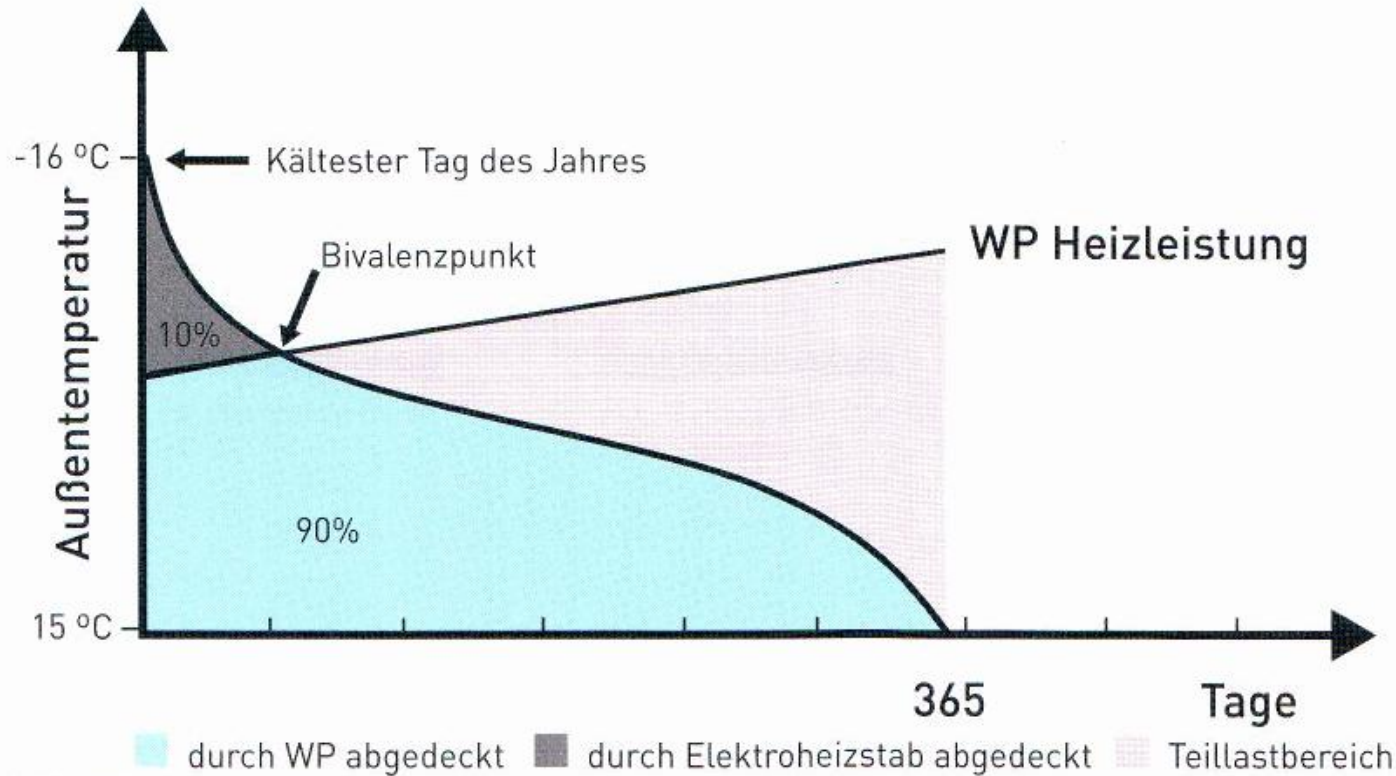
Außentemperatur

Langjährige Mittel

Jan	Febr	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	Jahreswert
-1,1	-0,3	3,3	6,9	11,6	15,1	17,0	16,4	12,5	8,3	3,0	0,0	7,7

Vorlauftemperatur bei 55 °C		20	15	12	10	7	2	-7	-10	-15	-20
MAX	Heizleistung [kW]	60,40	58,28	57,68	55,24	50,24	48,22	42,42	38,32	33,70	30,45
	Leistungsaufnahme [kW]	16,49	16,70	16,74	16,78	17,88	20,55	19,88	19,26	21,44	22,60
	COP	3,66	3,49	3,45	3,29	2,81	2,35	2,13	1,99	1,57	1,35
MIN	Heizleistung [kW]	10,70	10,70	10,48	10,65	10,10	10,30	10,47	10,48	10,70	10,60
	Leistungsaufnahme [kW]	2,41	2,62	2,64	2,85	3,04	3,57	4,68	5,08	5,88	6,37
	COP	4,44	4,08	3,97	3,74	3,32	2,89	2,24	2,06	1,82	1,66
Vorlauftemperatur bei 70 °C		20	15	12	10	7	2	-7	-10	-15	-20
MAX	Heizleistung [kW]	58,00	56,80	55,96	53,12	48,02	42,58	35,94	31,44	-	-
	Leistungsaufnahme [kW]	21,44	21,88	21,81	21,88	21,40	21,65	21,46	21,61	-	-
	COP	2,71	2,60	2,57	2,43	2,24	1,97	1,67	1,45	-	-
MIN	Heizleistung [kW]	10,20	10,12	10,59	10,40	10,34	10,26	9,94	10,23	-	-
	Leistungsaufnahme [kW]	3,76	3,94	4,20	4,34	4,72	5,26	6,31	6,94	-	-
	COP	2,71	2,57	2,52	2,40	2,19	1,95	1,58	1,47	-	-

AUSLEGUNG WÄRMEPUMPE NACH VDI 4645



VERGLEICH ENERGIEKOSTEN

Öl Kessel

Heizölverbrauch p.a. [Liter]	10.000
x Heizölpreis* [€/Liter]	1,32
= Energiekosten [€]	13.200

Differenz = 1.972 € p.a.
In 20 Jahren = 39.440 €

Heizölpreis Ø 2022 ca. 1,32 €/l

Strompreis Ø 2022 ca. 0,40 €/kWh
Wärmepumpentarif ca. 20 %
Günstiger als Standardtarif

Luft/Wasser Wärmepumpe

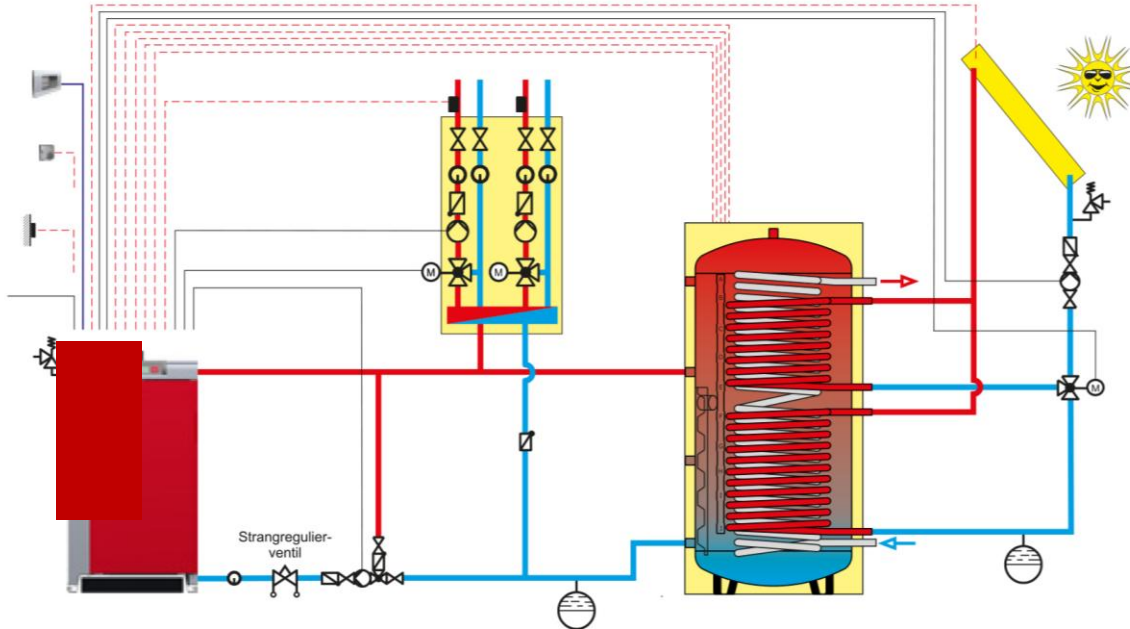
Heizölverbrauch p.a. [Liter]	10.000
x Heizwert [kWh/Liter]	10
= Wärmebedarf p.a. [kWh]	100.000
/ COP Wärmepumpe	2,85
= Stromeinsatz WP [kWh]	35088
x Stromkosten [€/kWh]	0,32
= Energiekosten [€]	11.228



VARIANTEN HEIZUNG MFH

VARIANTE

REINE BIOMASSE



- ▶ **Ausgangssituation:**
 - ▶ Gebäude in schlechtem energetischem Zustand
 - ▶ Guss- und Stahlheizkörper vorhanden
 - ▶ Denkmalschutz verhindert energetische Sanierung

VARIANTE EE-HYBRID

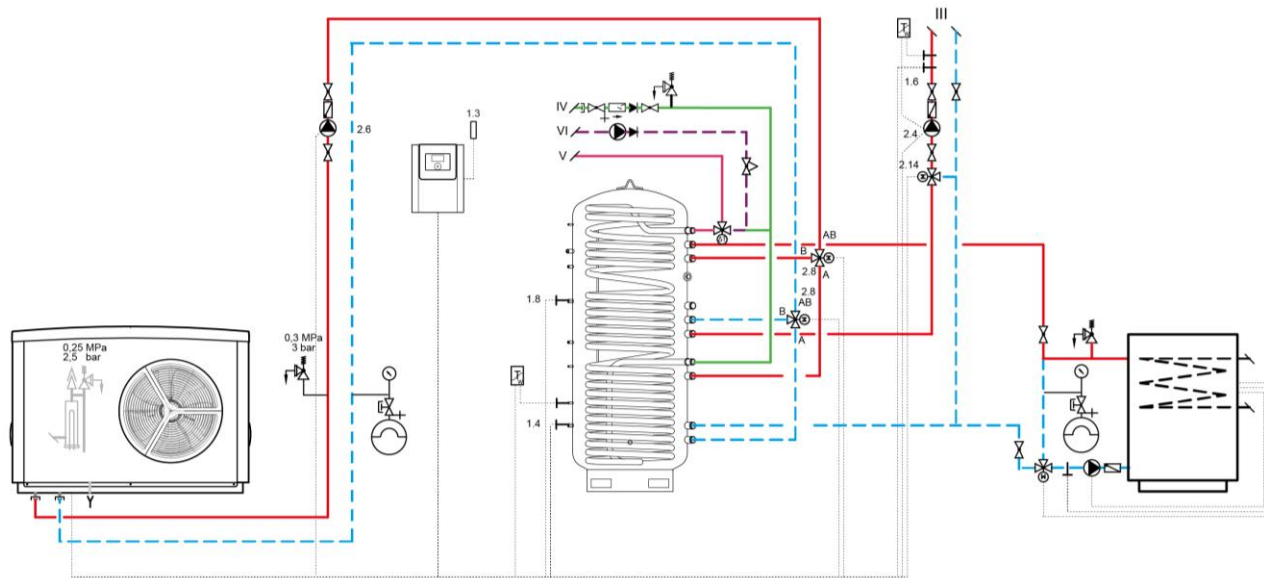
▶ Ausgangssituation:

- ▶ Gebäude in schlechtem energetischem Zustand
- ▶ Energetische Sanierung langfristig geplant

▶ Vorgehensweise:

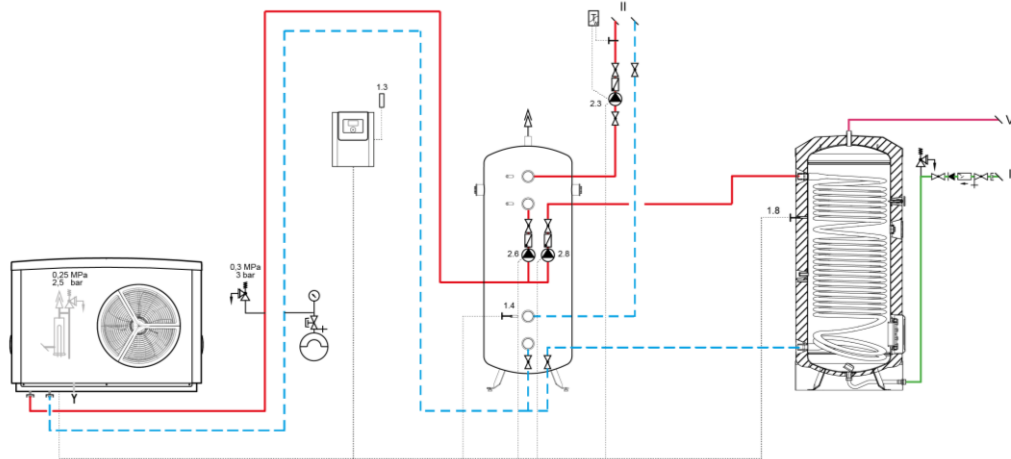
- ▶ Errichtung eines EE-Hybriden – Kombination aus
- ▶ Wärmepumpe zur Grundlastabdeckung
- ▶ und Pellet Heizkessel Spitzenlastabdeckung
- ▶ Durch künftige energetische Sanierungen verschiebt sich der Heizanteil zu Gunsten der Wärmepumpe
- ▶ Möglichkeit zur Erstellung eines individuellen Sanierungsfahrplans (iSFP)

VARIANTE EE-HYBRID

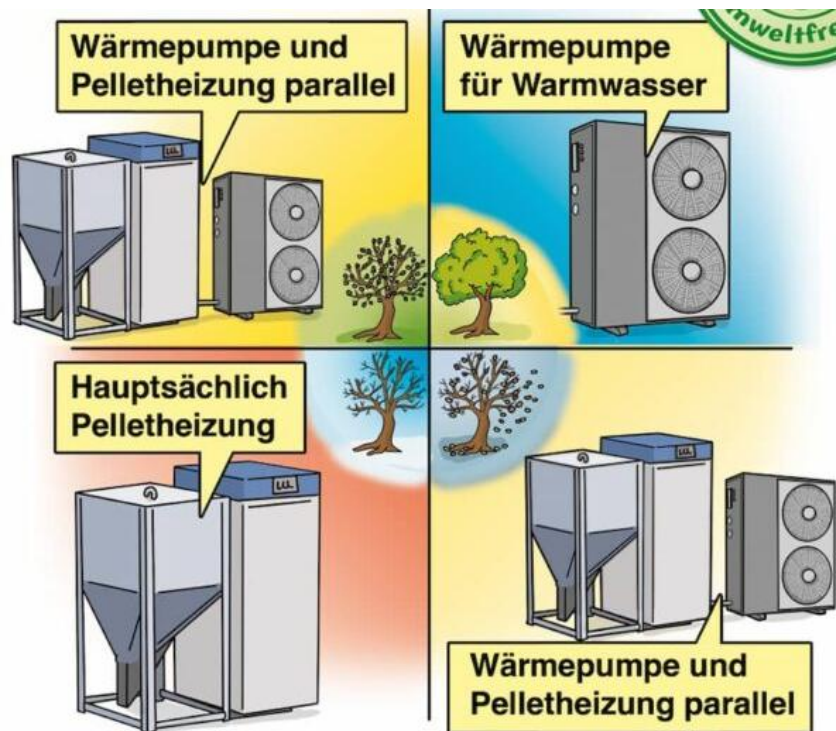


VARIANTE WÄRMEPUMPE

- ▶ **Ausgangssituation:**
 - ▶ Gebäude in gut saniertem energetischem Zustand
 - ▶ Niedertemperaturheizkörper vorhanden
 - ▶ Flächenheizung vorhanden



VARIANTE EE-HYBRID



► Vorteile:

- Je wärmer die Außentemperatur umso mehr heizt die Wärmepumpe mit.
- Hohe Ausfallsicherheit wegen zwei Wärmeerzeugern.
- Gute Planung, Steuerung und Einstellung nötig.

FÖRDERMÖGLICHKEITEN



FÖRDERUNGEN HEIZUNGSTAUSCH

Einzelmaßnahmen	Grundförderung	Effizienz- bonus	Klima- geschwindig- keitsbonus	Einkommens- bonus
Solarthermische Anlagen	30 %		20 %	30 %
Biomasseheizungen	30 %		20 %	30 %
Wärmepumpen	30 %	5 %	20 %	30 %
Brennstoffzellenheizung	30 %		20 %	30 %
Wasserstofffähige Heizung (Investitionsmehrkosten)	30 %		20 %	30 %
Innovative Heizungstechnik	30 %		20 %	30 %
Gebäudenetzanschluss	30 %		20 %	30 %
Wärmenetzanschluss	30 %		20 %	30 %

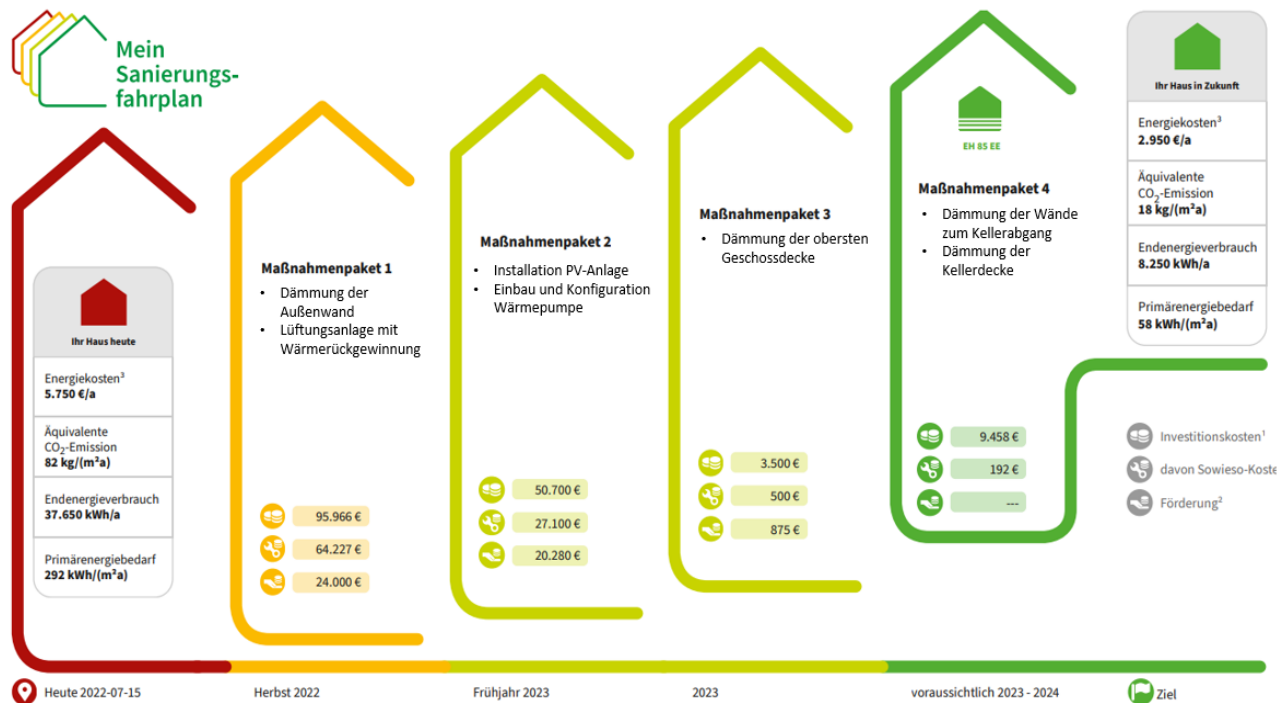
FÖRDERUNGEN GEBÄUDEHÜLLE

Förderübersicht: Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM)

Im Einzelnen gelten die nachfolgend genannten Prozentsätze mit einer Obergrenze von 70 Prozent.

Durchführer	Richtlinien-Nr.	Einzelmaßnahme	Grundfördersatz	iSFP-Bonus	Effizienz-Bonus	Klimageschwindigkeits-Bonus ²	Einkommens-Bonus	Fachplanung und Baubegleitung
BAFA	5.1	Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle	15 %	5 %	–	–	–	50 %
BAFA	5.2	Anlagentechnik (außer Heizung)	15 %	5 %	–	–	–	50 %
	5.3	Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik)						
KfW	a)	Solarthermische Anlagen	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	– ⁴
KfW	b)	Biomasseheizungen ¹	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	– ⁴
KfW	c)	Elektrisch angetriebene Wärmepumpen	30 %	–	5 %	max. 20 %	30 %	– ⁴
KfW	d)	Brennstoffzellenheizungen	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	– ⁴
KfW	e)	Wasserstofffähige Heizungen (Investitionsmehrausgaben)	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	– ⁴
KfW	f)	Innovative Heizungstechnik auf Basis erneuerbarer Energien	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	– ⁴
BAFA	g)	Errichtung, Umbau, Erweiterung eines Gebäudenetzes ¹	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 %
BAFA/KfW	h)	Anschluss an ein Gebäudenetz ³	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 % ⁴
KfW	i)	Anschluss an ein Wärmenetz	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	– ⁴
	5.4	Heizungsoptimierung						
BAFA	a)	Maßnahmen zur Verbesserung der Anlageneffizienz	15 %	5 %	–	–	–	50 %
BAFA	b)	Maßnahmen zur Emissionsminderung von Biomasseheizungen	50 %	–	–	–	–	50 %

INDIVIDUELLER SANIERUNGSFAHRPLAN (ISFP)



NOCH FRAGEN?

Telefon 0831 960286-10
info@eza-allgaeu.de

Energie- und Umweltzentrum Allgäu
87435 Kempten (Allgäu)
Telefon 0831 960286-0

www.eza-allgaeu.de
info@eza-allgaeu.de

