

Wärmekonzepte ohne Öl und Gas – (wie) kann das funktionieren?

WebSeminar der Kreiswerke Cham am 11. April 2022

C.A.R.M.E.N. e.V.

Christian Letalik, Dipl. –Ing. agr.

Projektleiter in der Abt. Festbrennstoffe

Herzlich Willkommen!



C.A.R.M.E.N.

C.A.R.M.E.N. e.V.

Das Centrale Agrar-Rohstoff Marketing- und Energie-Netzwerk



Beratung u. Koordinierung

- Biomasse / NawaRo
- Erneuerbare Energien
- Energieeffizienz

Öffentlichkeitsarbeit

- Publikationen
- Vorträge
- Internetauftritt



C.A.R.M.E.N.-Abteilungen



Sachverständigenrat
Bioökonomie Bayern

Heizungsmodernisierung mit regenerativen Energieträgern

1. Rahmenbedingungen

2. Holz-Zentralheizung

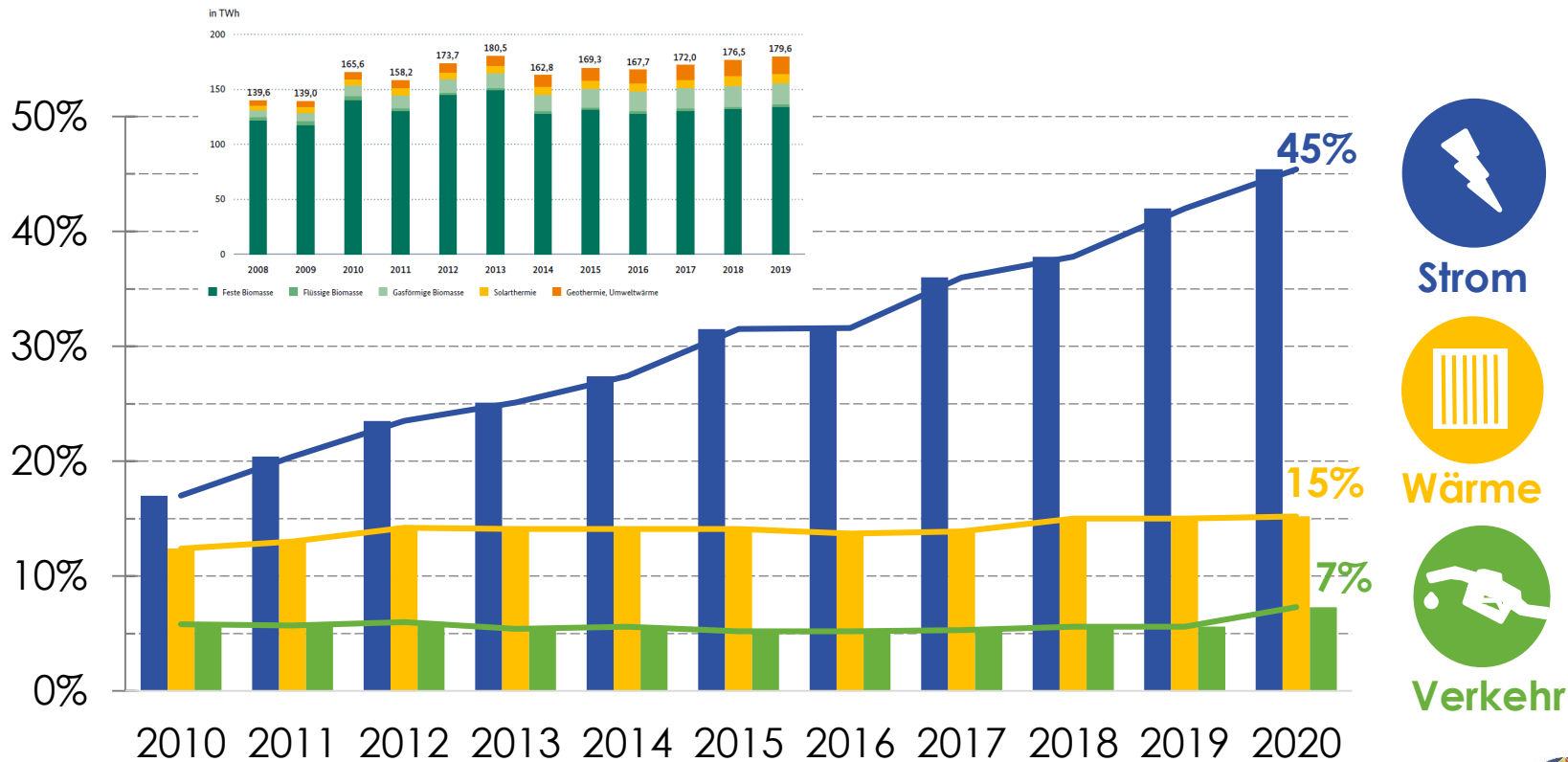
3. Wärmepumpe

4. Hybridlösungen mit Solarenergie & Co.

5. Förderung



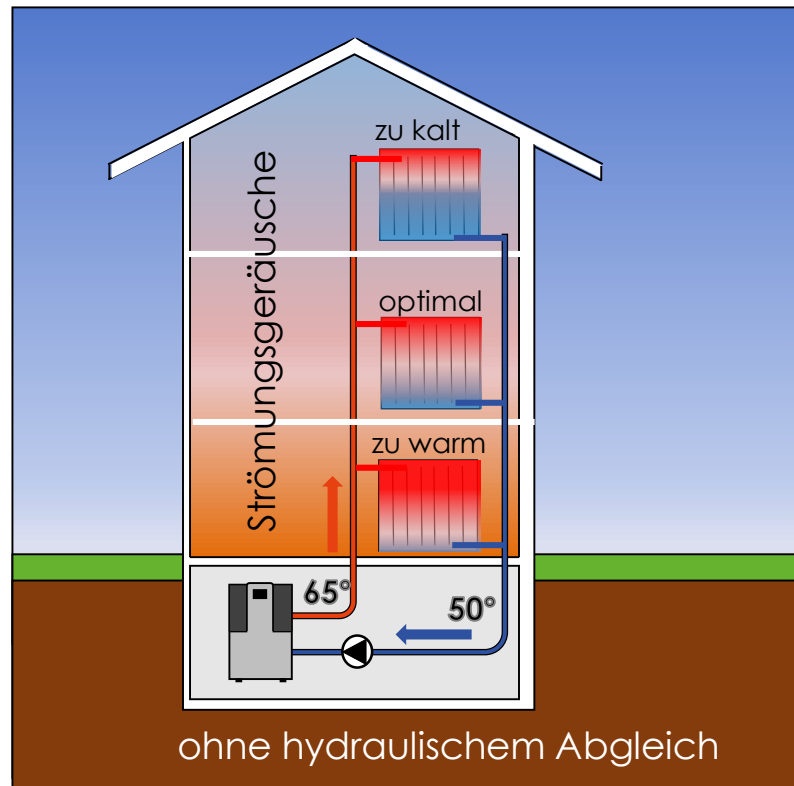
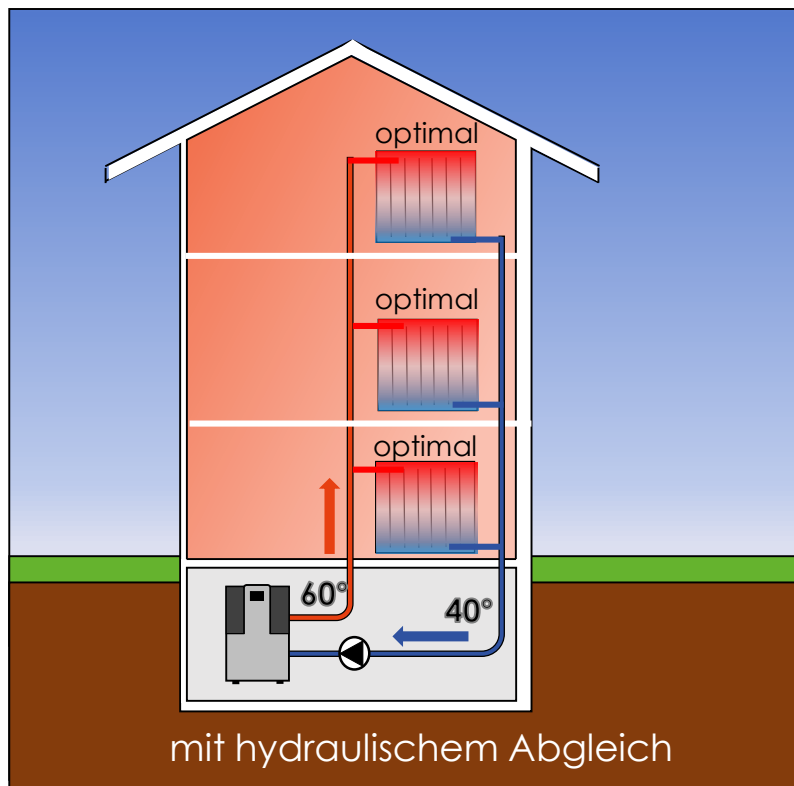
Stagnation am Wärmemarkt



Generelle Voraussetzungen für energieeffizientes Heizen

- Geringere Heizleistung und geringerer Brennstoffverbrauch durch mehr Dämmung
 - Hydraulisch abgeglichenen Heizflächen
 - Dimensionierung der Heizflächen für Niedertemperatur-Betrieb
- Niedrige(re) Vor- und Rücklauftemperaturen
- Für Brennwertnutzung
 - Für gute Bewirtschaftung von Pufferspeichern
 - Für die Einbindung von NT-Wärme (Wärmepumpen und Solarthermie)

Hydraulischer Abgleich



Optimierung der Vor- und Rücklauftemperaturen

Heizungsmodernisierung mit regenerativen Energieträgern

1. Rahmenbedingungen

2. Holz-Zentralheizung

3. Wärmepumpe

4. Hybridlösungen mit Solarenergie & Co.

5. Förderung



Holz-Zentralheizungen



Scheitholzkessel

- ✓ ländlicher Raum
- ✓ geringer Komfort
- ✓ Eigener Wald
- ✓ Arbeitsbedarf



Hackgutkessel

- ✓ ländlicher Raum
- ✓ große Gebäude
- ✓ Platzbedarf
- ✓ Nahwärme



Pelletkessel

- ✓ Technik und Brennstoff für alle
- ✓ Hoher Komfort

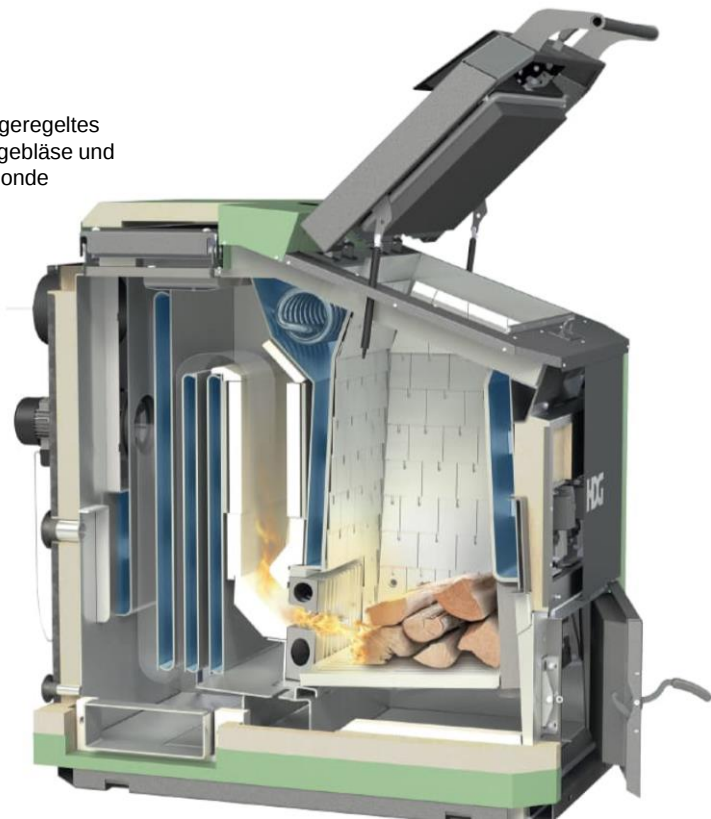
Bereitstellung Holzbrennstoffe



Bildquelle: C.A.R.M.E.N. e.V.

Moderne Scheitholzessel - für Waldbesitzer eine mögliche Art zu heizen

Drehzahlreguliertes
Saugzuggebläse und
Lambdasonde



- Kessel für Halb- und Meterscheite (selten 33 cm)
- Leistungs- und abgasgeführte Verbrennungsregelung (bis 50 % modulierend)
- Pufferspeicher (mind. 55 l/kW, mehr empfohlen)
- Wirkungsgrade ca. 90 %
- Mechanische oder automatische Reinigung der Wärmetauscher
- Optional:
Automatische Zündvorrichtung (Smartphone)
- Scheitholzessel mit Solarenergie kombinieren!

Kombikessel machen unabhängig Pellet und Scheitholz



- automatische Zündung für Pellets und Scheitholz
- automatische Umstellung von Scheitholz auf Pelletbetrieb
- zwei eigenständige Brennkammern
- Komfort, der seinen Preis hat

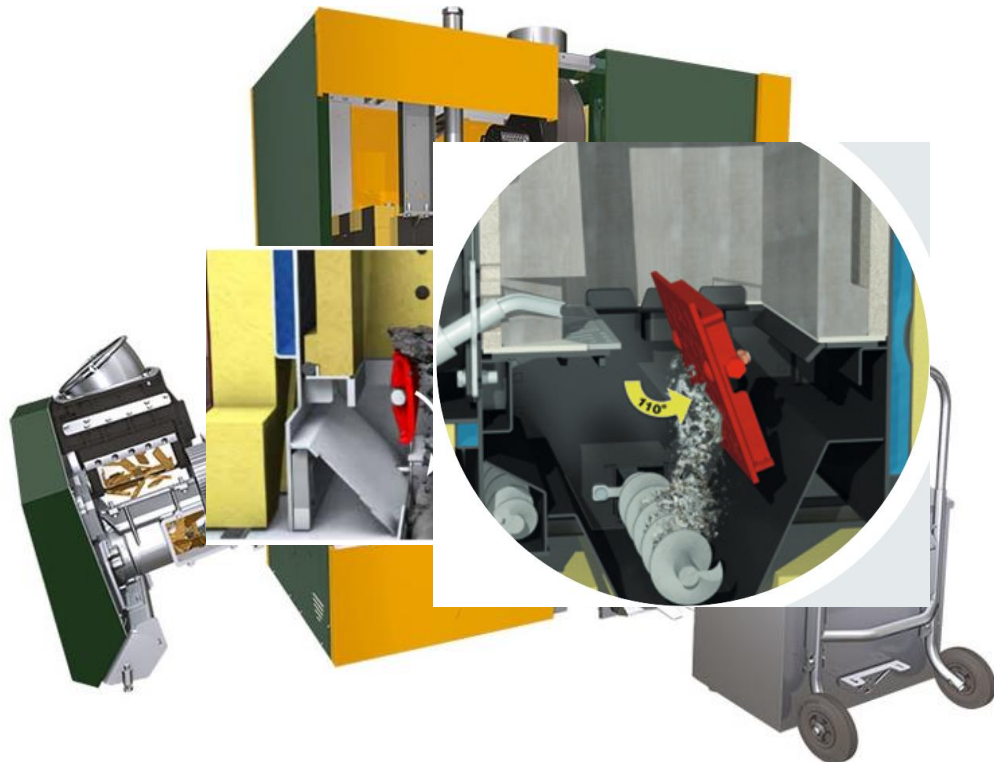
Bildquelle: Fröling GmbH (SP Dual)

Automatisch beschickte Kessel

Pelletkessel ab 5 kW



Hackgutkessel ab 15 kW



Brennstoffqualität

Holzpellets = homogener Brennstoff

- normierte und zertifizierte Presslinge aus naturbelassenen Sägenebenprodukten (>90 %)
- Aschegehalt: < 0,7 %
- Nur Zertifizierte Pellet A1-Qualität kaufen!

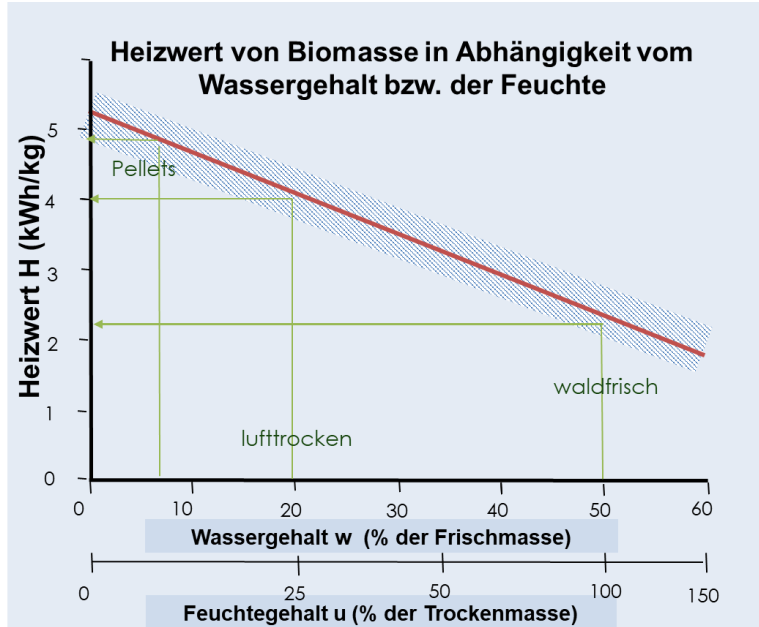


Hackschnitzel = breites Qualitätsspektrum

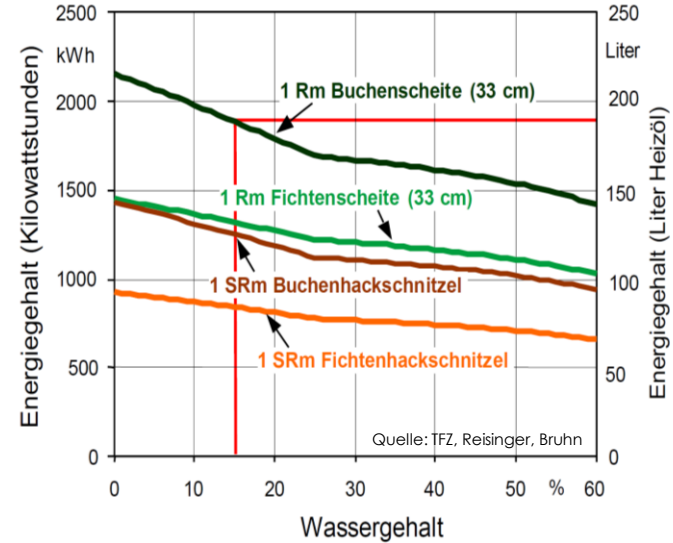
- Unterschiedliche Sortimente
- Stückigkeit, Feinanteil, Wasser- und Aschegehalt
- Klassifizierung gemäß DIN EN ISO 17225-4 möglich
- Technik muss zu Hackgutqualität passen!
- Für Kleinfeuerungen hohe Qualität notwendig



Energieinhalt von Holz – Gewicht - Volumen



Nachschlagewerke: [LWF Merkblatt 12](#)
[TFZ Umrechnungsfaktoren Scheitholz](#)



- ❖ 1 Ster Fichtenholz $\approx$ 130 L Heizöl
- ❖ 1 Ster Buchenholz $\approx$ 190 L Heizöl
- ❖ 1 SRm = m³ Hackgut Fichte $\approx$ 75 L Heizöl
- ❖ 1 SRm = m³ Hackgut Buche $\approx$ 100 L Heizöl
- ❖ 1 FM Fichte $\approx$ 190 L Heizöl
- ❖ 1 FM Buche $\approx$ 270 L Heizöl

Jahresbrennstoffbedarf

	Energie- bedarf	Heizlast	Holzbedarf *			
			Buchen- scheite	Fichten- scheite	Hackgut Fichte (w35)	Holzpellets**
	kWh pro Jahr	kW	Ster pro Jahr		m³ pro Jahr	
Altbau I	50.000	30	30	44	78	19 (12 t)
Altbau II	25.000	15	15	22	39	9 (6 t)
Neubau	12.000	10	7	11	19	5 (2,9 t)

* Jahresnutzungsgrad ca. 85 %

** Holzpellets Schüttdichte: 650 kg/m³

Wer macht das Brennholz, wer die tägliche Arbeit?
 Hackschnitzellogistik möglich?
 Holzpelletanlieferung wie Heizöl

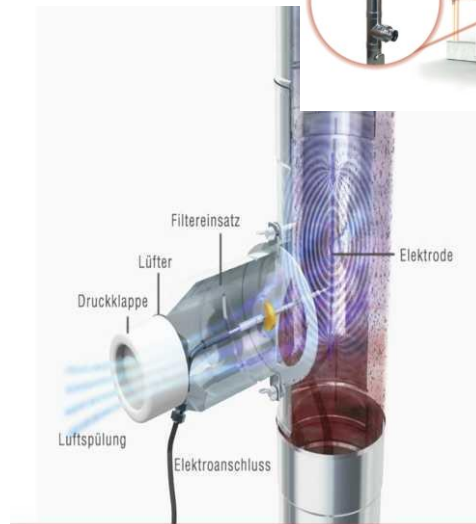
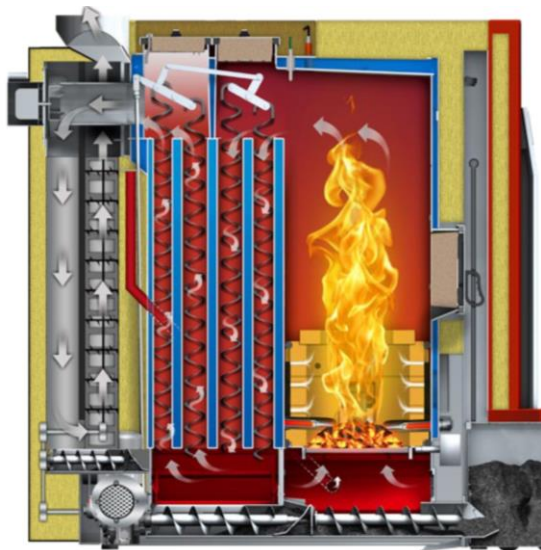
Merkmale moderner autom. Holzkessel

- Leistungs- und abgasgeführte Verbrennungsregelung
- Lastvariabilität von ca. 30 bis 100 %
- Pufferspeicher (30 Liter pro kW)
- automatische Reinigung Verbrennungsrost und Wärmetauscher (Wirbulatorien)
- automatische Zündung und Ascheaustrag
- effizienter (Wirkungsgrade bis zu 95 %) und emissionsarmer Betrieb
- **Mögliche Zusatzkomponenten (Auswahl)**
 - Brennwerttechnik
 - Partikelabscheider (integriert bzw. nachgeschaltet) => heute Standard
 - KWK => Stromerzeugung ist ein eigenes Thema

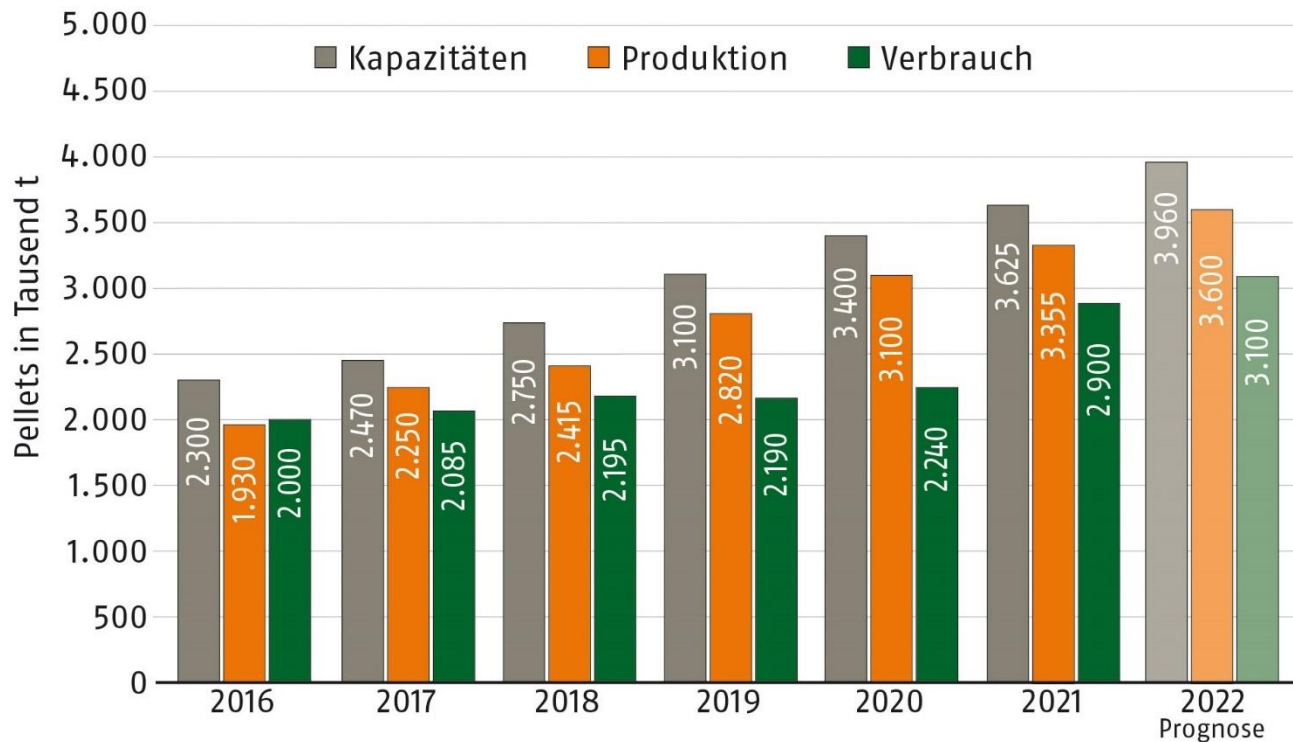
Feinstaubabscheider – Stand der Technik

Elektrostatische Partikelabscheider

- Bei Kleinfeuerungen häufig integriert in Kessel
- Nachrüstung von Öfen und Kesseln möglich

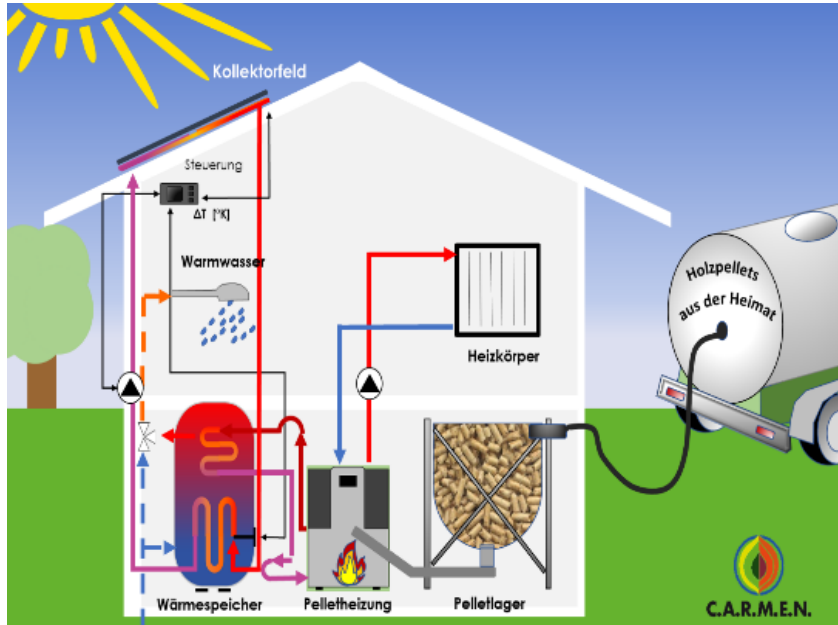


Pellets: 100% Eigenversorgung in Deutschland



- zu 98 % Enplus A1 Qualität
- in Deutschland ausschließlicher Absatz am Wärmemarkt
- Import/Export mit Nachbar-ländern

Raumanforderungen einer Pelletheizung

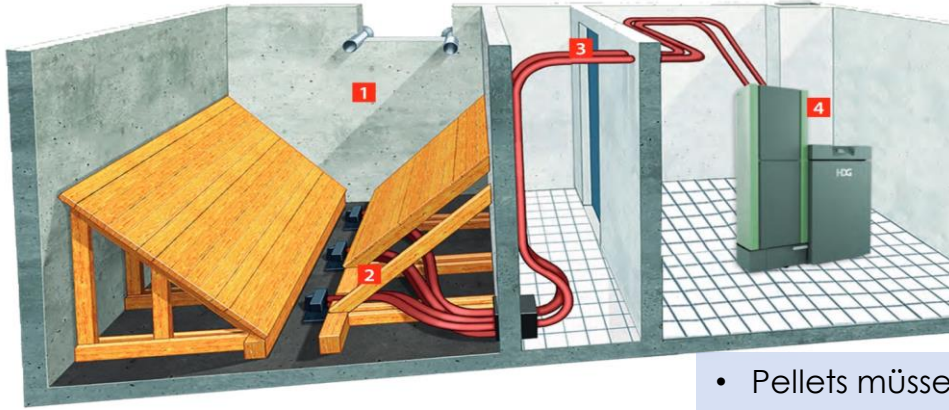


- Ähnlich einer Ölheizung
- Anlage max. 25 m entfernt
=> Einblastechnik, $b=3\text{m}$; $h=4\text{m}$;
- Heiztechnik ca. 6 m^2
- bis 50 kW kein separater Heizraum notwendig
- keine brandschutztechnischen Anforderungen an Decke, Wänden und Türen
- dicht- und selbstschließende Türen
- Verbrennungsluftversorgung von außen (min. 150 cm^2 gr. Öffnung)
- Lagerung von bis zu 6,5 t Pellets (= 3.000 l Öl) ist im Aufstellraum erlaubt ohne besondere Brandschutzbestimmungen



Kaminkehrer bitte frühzeitig in die Planung einbinden!

Pelletlager – es gibt (fast) immer eine Lösung



- Pellets müssen **trocken** gelagert werden!
- Lagervolumen für einen Jahresbedarf (max. 1,5 fach!)
- **Faustformel:** 1 kW Heizlast = ca. 1 m³ Lagerraum (inkl. Leerraum)



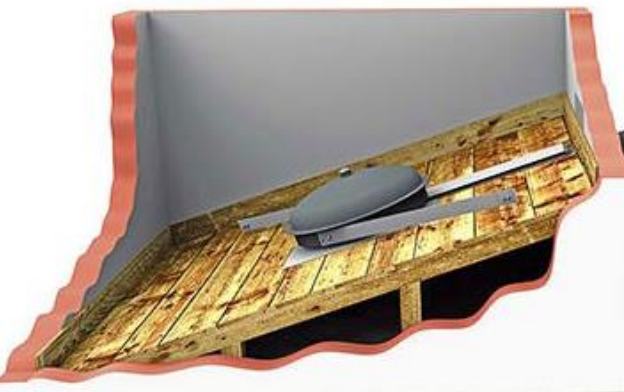
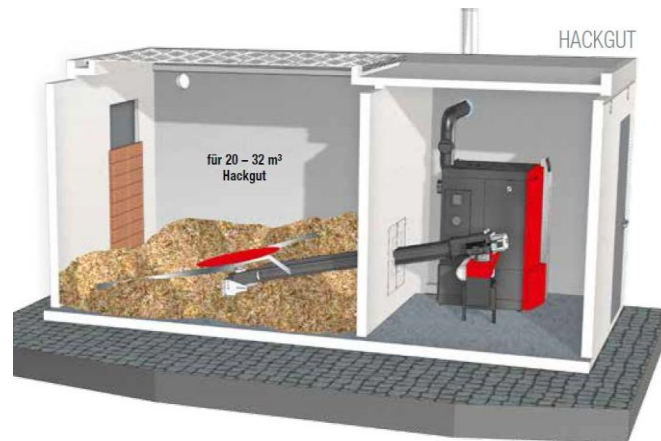
Beispiel für Lager und Austragung Hackgut



Hackgutbunker nicht auf Jahresbedarf auslegen!

Separates Hackgutlager ist vorteilhaft!

Lagerbedarf 4x höher im Vergleich zu Pellets



Hackgut - diverse bauliche Lösungen möglich



Bildquelle: Heizomat, Hargassner

Hybridanlagen => hier: WP oder Sonnenenergie

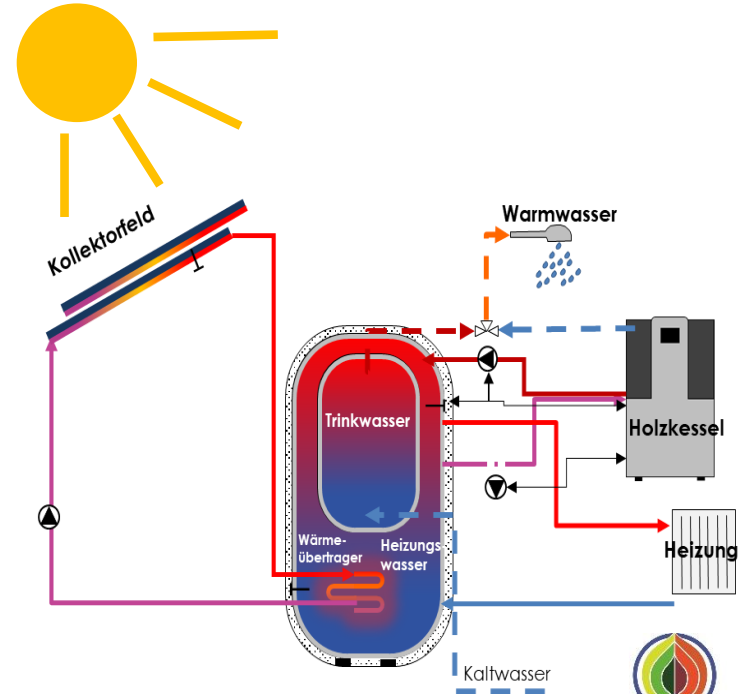
Pellet-Luftwärmepumpe Kompaktbauweise

- *bei hohen VL-Temperaturen
- *bei milderer Außentemperaturen
- *getrennte Betriebsweise möglich

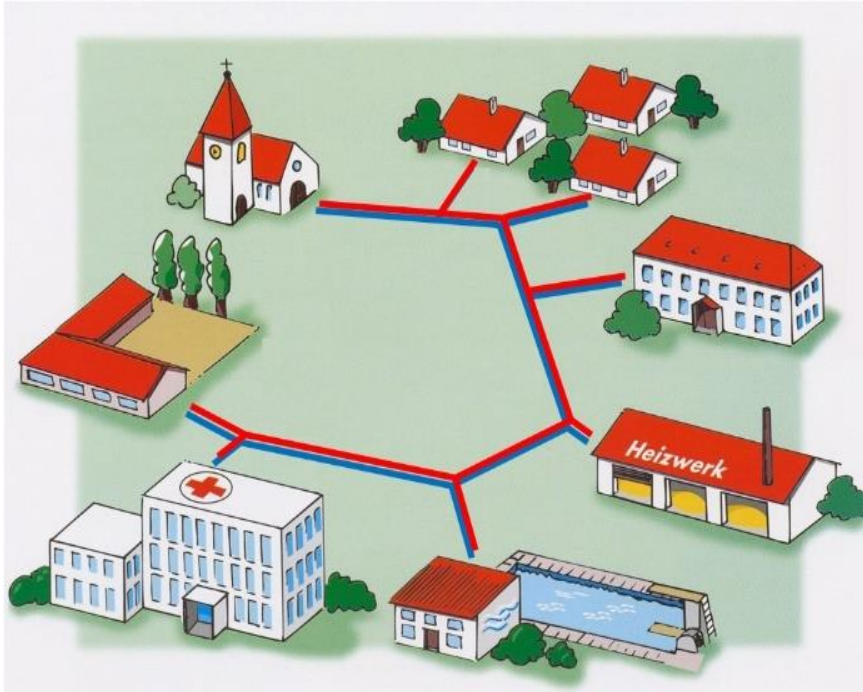


Kombination mit Solarenergie

- * Solarthermie, oder PV über Heizstab

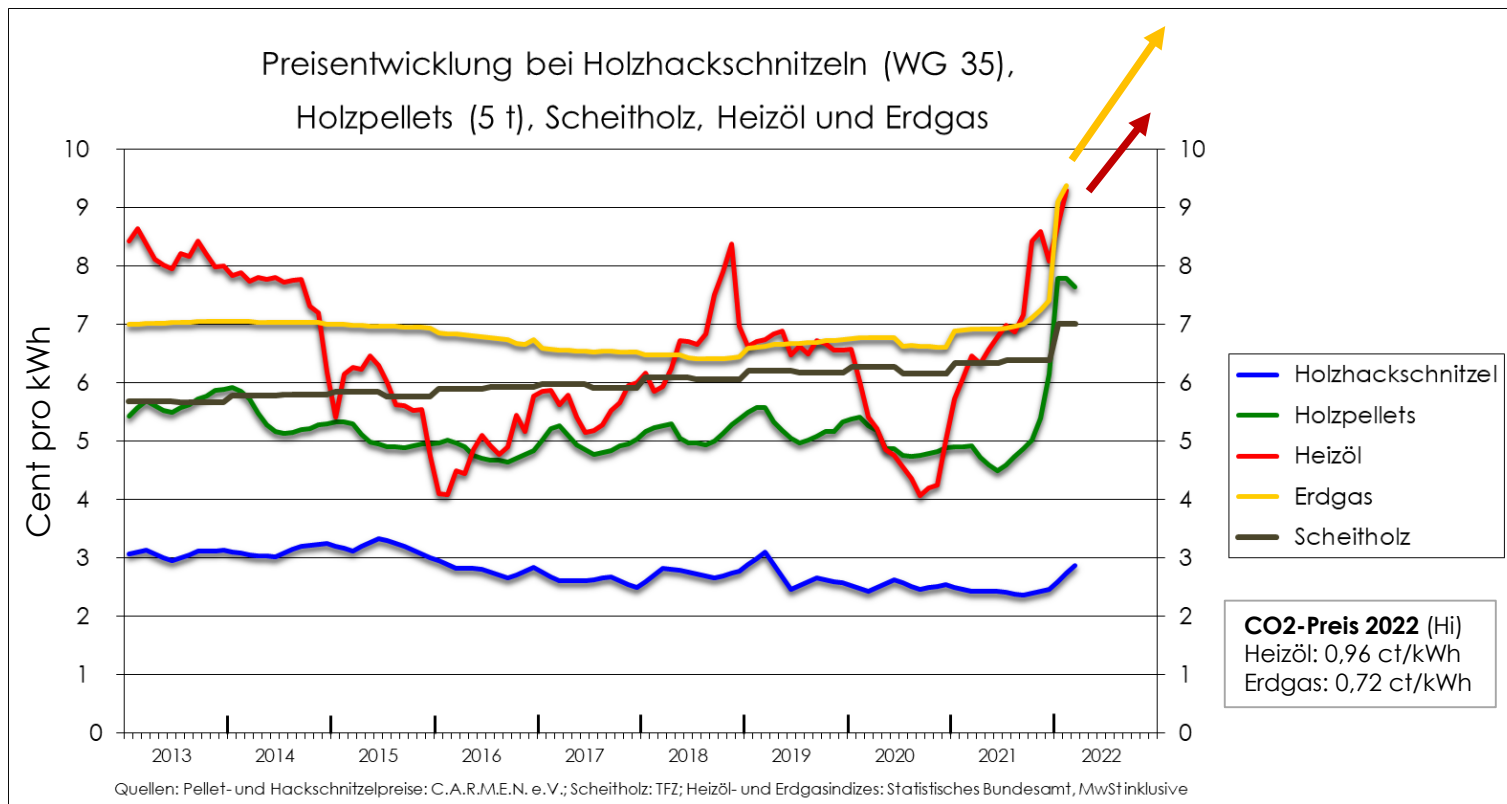


Hackschnitzelheizzentrale - Warum nicht größer denken?



- Mit Nachbarn gemeinsame Sache machen
 - Verantwortung als Wärmeversorger
 - Vertragsgestaltung
- => Kostendeckende Wärmelieferverträge

Preisentwicklung Energieträger



Orientierungshilfe Heizsysteme im Bestand

Holz-Zentralheizung

- ✓ Hohe Vorlauftemperaturen sind kein Problem
- ✓ Wenn keine Sanierung der Gebäudehülle geplant ist
- ✓ Wenn vernünftige Brennstofflogistik möglich ist
- ✓ Zugang zu Energieholz z.B. über FBG/WBG/MR

Einbindung Brauchwasser-WP + PV empfohlen

- ✓ Einsparung des zwar nachwachsenden aber nicht unbegrenzt zur Verfügung stehenden Energieträgers Holz

Alternativ Einbindung Solarthermie empfohlen!

- ✓ Pufferspeicher gemeinsam nutzbar
- ✓ Warmwasserbedarf im Sommer + Übergangszeit

Heizungsmodernisierung mit regenerativen Energieträgern

1. Rahmenbedingungen

2. Holz-Zentralheizung

3. Wärmepumpe

4. Hybridlösungen mit Solarenergie & Co.

5. Förderungen



Voraussetzungen für Wärmepumpe

→ je niedriger die Vorlauftemperatur, desto effizienter das System

- Max. Vorlauftemperatur 50-60°C, optimal < 35°C (Flächenheizungen)

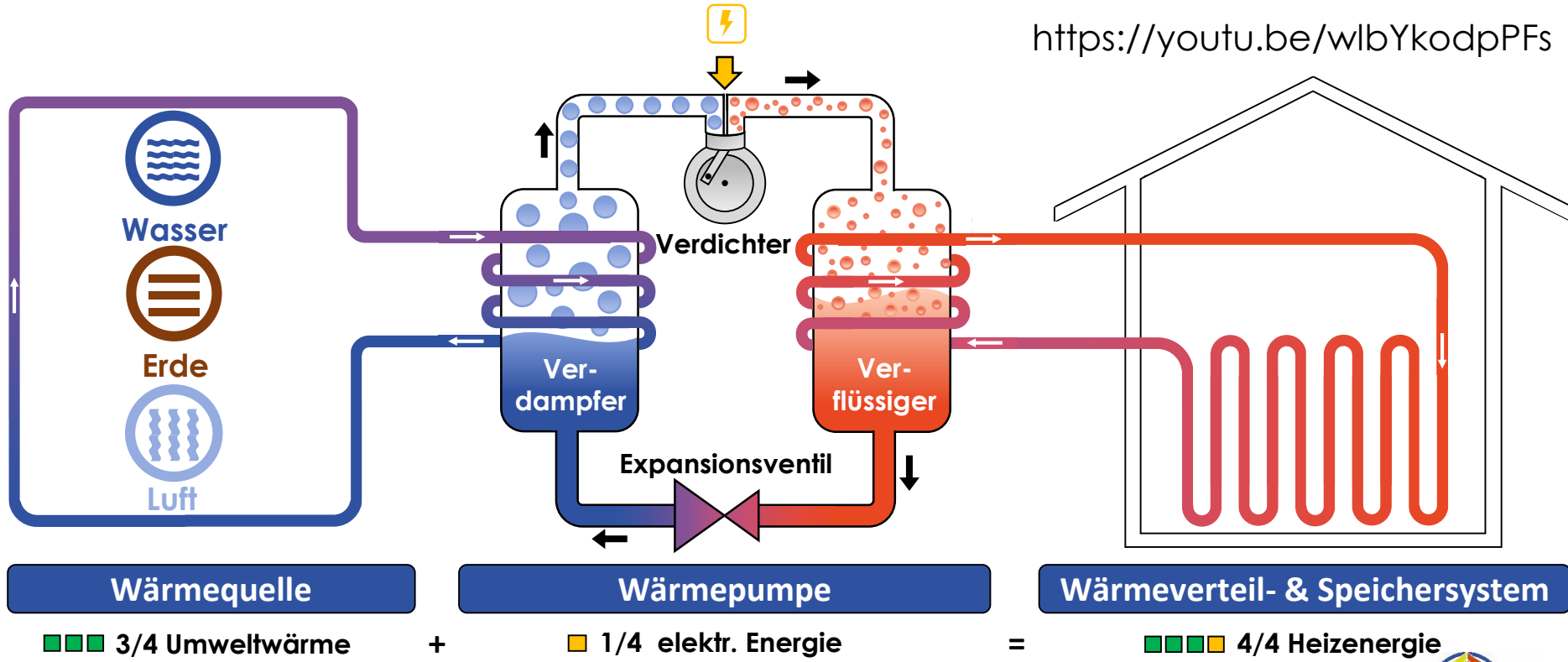
Zunächst Optimierungsmöglichkeiten checken:

- Anpassung des Wärmeverteilsystems
(z. B. Austausch alter Heizkörper durch Niedertemperaturheizkörper)
- = Vergrößerung der Abstrahlflächen
- (Teil-)Sanierung des Gebäudes
(z. B. Fenstertausch)
- Komplettsanierung zu Flächenheizungen



Das Wärmepumpensystem

<https://youtu.be/wlbYkodpPFs>



Mögliche Wärmequellen

Wärmequelle

Umweltwärme

Indirekte Nutzung der Sonnenstrahlen

Geothermische Erdwärme

Luft:

- Umgebungsluft

Erdreich:

- Erdreichkollektor
- Grabenkollektor
- Erdwärmesonden

Wasser:

- Grund-, Quell-, Tiefen- oder Thermalwasser
- Fluss-, See- oder Meerwasser

Abwärme

Luft:

- Haushalts-Abluft
- Fortluft z. B. aus Klimaanlage
- Industrie-Abluft
- Prozesswärme

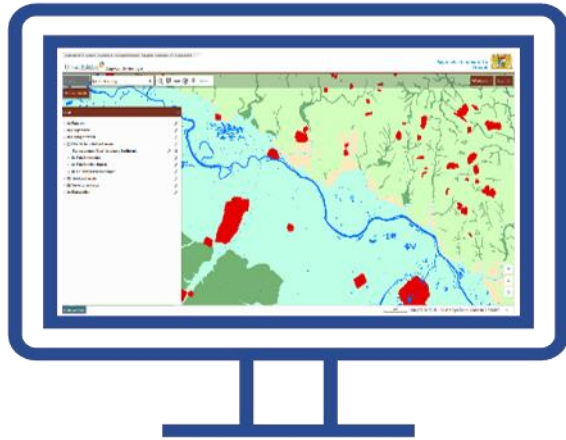
Wasser:

- Haushaltsabwasser
- Kommunales Abwasser
- Industrieabwasser
- Kühlwasser
- Prozesswasser
- Fernheiznetz
- Wasserleitungsnetz

→ je höher die Quelltemperatur, desto effizienter das System

Online -Standortauskunft

Beispiel: Umwelt-Atlas-Bayern (www.umweltatlas.bayern.de)



- **Standorteignung oberflächennahe Geothermie und weitere Informationen:**
 - Erdwärmesonden
 - Erdwärmekollektoren
 - Grundwasser-WP

Infostellen für alle Bundesländer unter:

www.geothermie.de/bibliothek/links-und-infosysteme/geologische-dienste-und-infosysteme.html

Effizienz der Wärmepumpenanlage

Coefficient of Performance (COP):

Effizienz einer Wärmepumpe in Betriebspunkt

$\triangleq$ Normverbrauch Auto

$$\text{COP} = \frac{\text{Heizwärmeleistung [kW]}}{\text{Antriebsleistung [kW]}}$$

Jahresarbeitszahl (JAZ):

Effizienz des Gesamtsystems, inklusive Hilfsenergie

$\triangleq$ tatsächlicher Verbrauch Auto

$$\text{JAZ} = \frac{\text{erzeugt Heizwärme} \left(\frac{\text{kWh}}{\text{a}} \right)}{\text{Antriebsenergie} \left(\frac{\text{kWh}}{\text{a}} \right)}$$

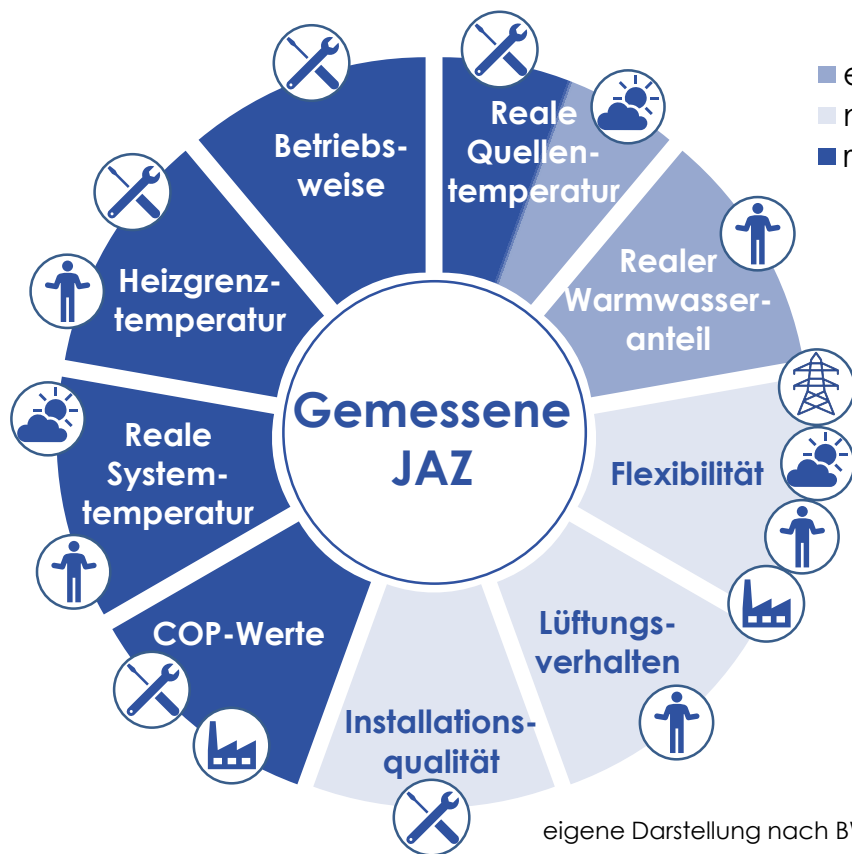
Einflussgrößen auf die Effizienz von Wärmepumpenanlagen

Ø JAZ im Bestand

L/W-WP 3,1

S/W-WP 4,1

Quelle: „WPsmart im Bestand“ Fraunhofer ISE



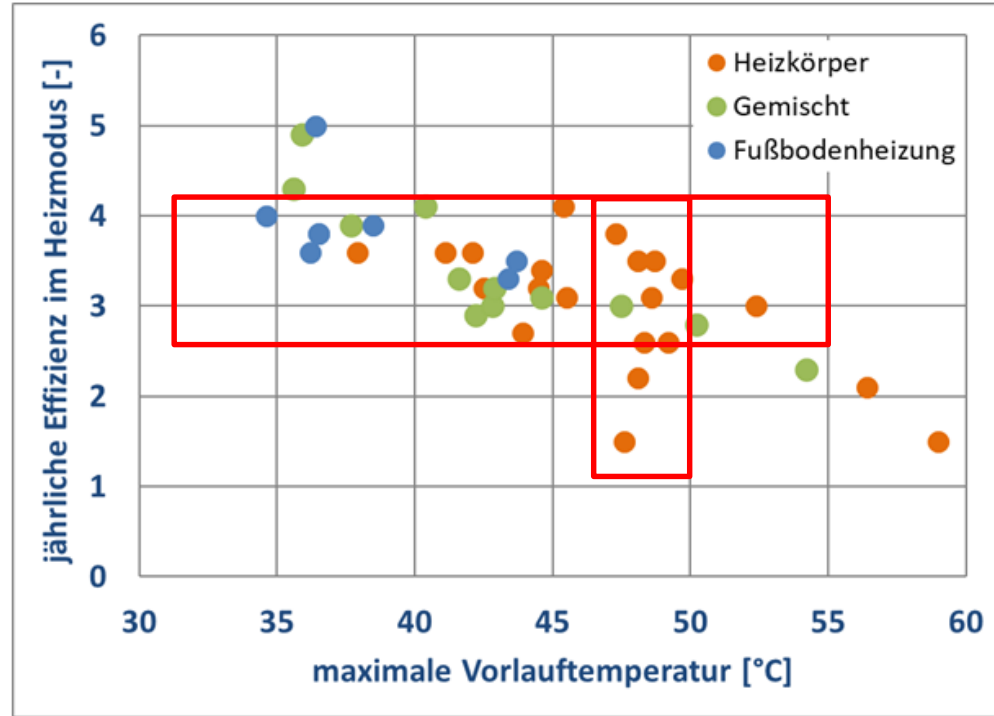
- externe Faktoren
- nicht in VDI 4650 abgebildet
- reale Betriebsweise

Beinflussbar durch:

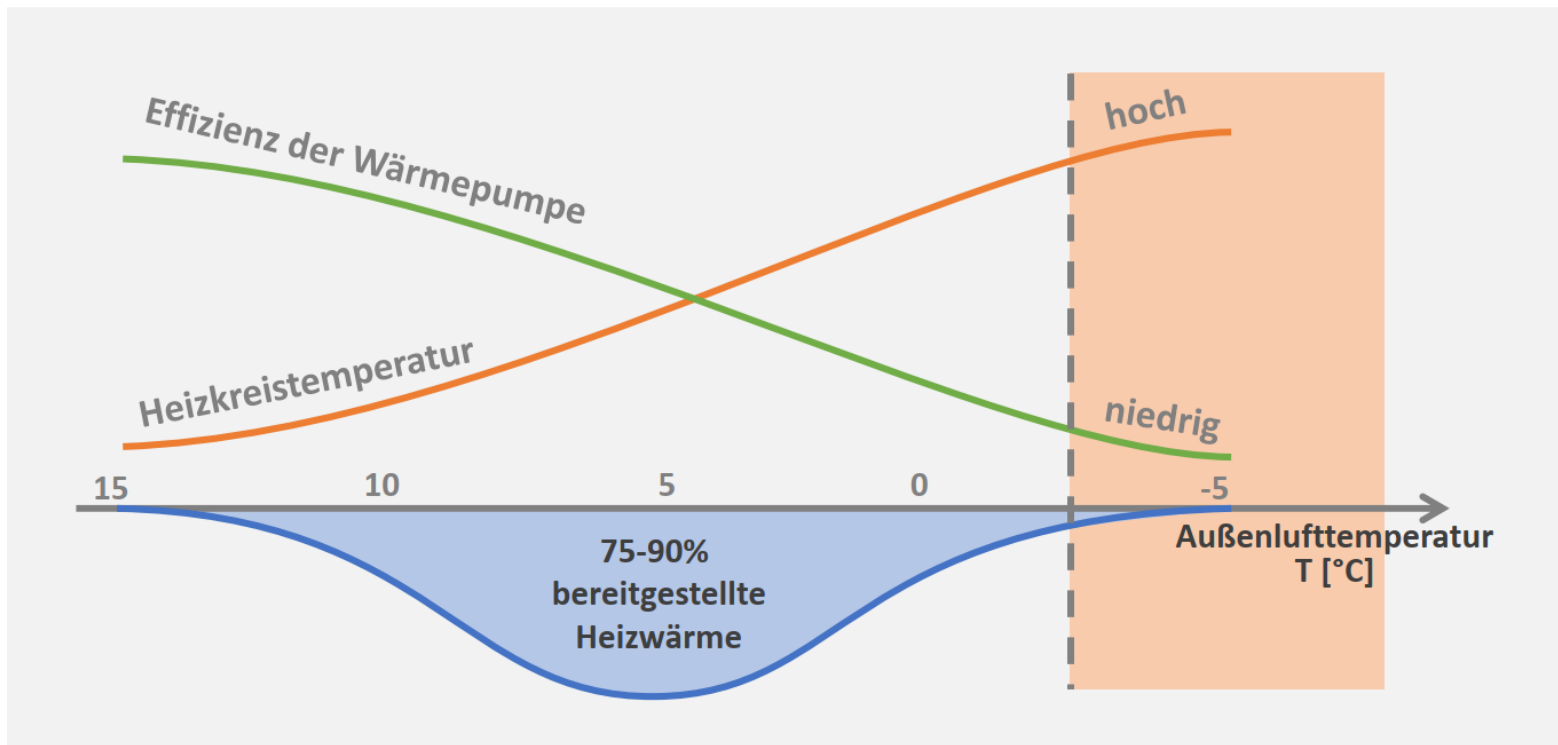
- den Hersteller
- den Handwerker
- den Verbraucher
- das Wetter
- den Energieversorger



JAZ in Abhängigkeit von max. Vorlauftemperatur und Wärmeübergabesystem



Verteilung der Heizenergie auf Temperaturgrade



Orientierungshilfe WP Heizsysteme im Altbau

Wärmepumpe

- ✓ Vorlauftemperaturen $< 50^{\circ}\text{C}$
- ✓ Optimierung Heizflächen
- ✓ (Teil-)Sanierung Gebäudehülle
- ✓ eigenen PV Strom nutzen
- ✓ Hybridmöglichkeiten

Einbindung Solarenergie

- ✓ Dachfläche nutzbar
- ✓ PV-Anlage oder Solarthermieranlage vorhanden

Heizungsmodernisierung mit regenerativen Energieträgern

1. Rahmenbedingungen

2. Holz-Zentralheizung

3. Wärmepumpe

4. Hybridlösungen mit Solarenergie & Co.

5. Förderungen



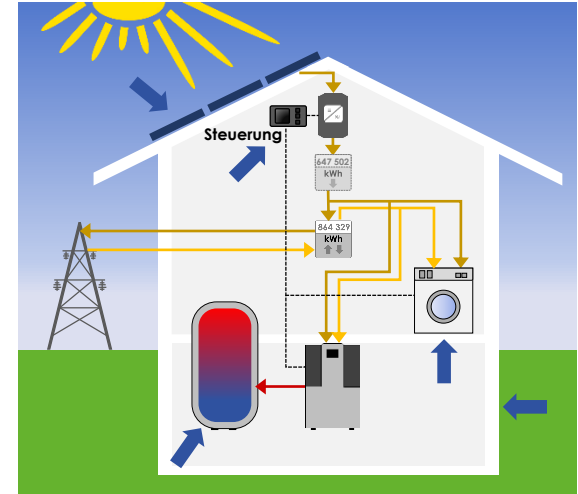
Empfehlungen Kombination PV+WP

Einflussfaktoren auf Deckung des Strombedarfs:

- Leistung/ Ausrichtung PV-Anlage
- Stromverbrauch Haushalt
- Wärmebedarf des Hauses
- Optimierung Ansteuerung Schnittstellen
- Speichermöglichkeiten

Auslegungsempfehlung:

- Modulierende (invertierende) Wärmepumpe bevorzugen
- Auslegung der PV-Anlage:
 - Leistung: $WP\text{-Anschlussleistung} \times 3 \rightarrow \text{ca. } 30\% \text{ Strombedarf der Wärmepumpe über PV}$
 - Steiler Neigungswinkel für mehr Stromerzeugung im Winter
- Verstärkter Betrieb über Smart - Grid Schnittstelle ansteuern
- Speicher = Gebäudemasse + Wärmespeicher + Stromspeicher



Teillösung: Brauchwasser-Wärmepumpe

- Ziel: Brennstoffe sparen
- günstiger als solarthermische Anlage
- geringer Bauaufwand, daher im Bestand leicht zu realisieren
- Einsatz dann sinnvoll, wenn Dachfläche für PV genutzt werden soll (oft empfohlen!)
- Entfeuchtung von Kellerräumen



VITOCAL 262-A

- 1 Hocheffizienter Verdichter
- 2 Großflächiger Verdampfer für effizienten Wärmeaustausch
- 3 Regelung
- 4 Rohrwendel-Wärmetauscher (Typ T2H-ze, Hybridvariante)
- 5 Magnesiumanode
- 6 Trockener Elektro-Heizeinsatz (Zubehör bei der Hybridvariante)
- 7 300-Liter-Warmwasserspeicher mit Ceraprotect-Emaillierung

Vitocal 262-A
Typ T2H-ze

Solarthermie als Zusatzheizungssystem

Anwendungen

Privathaushalte

- Solare Trinkwassererwärmung
- Solare Heizungsunterstützung

Empfohlen bei

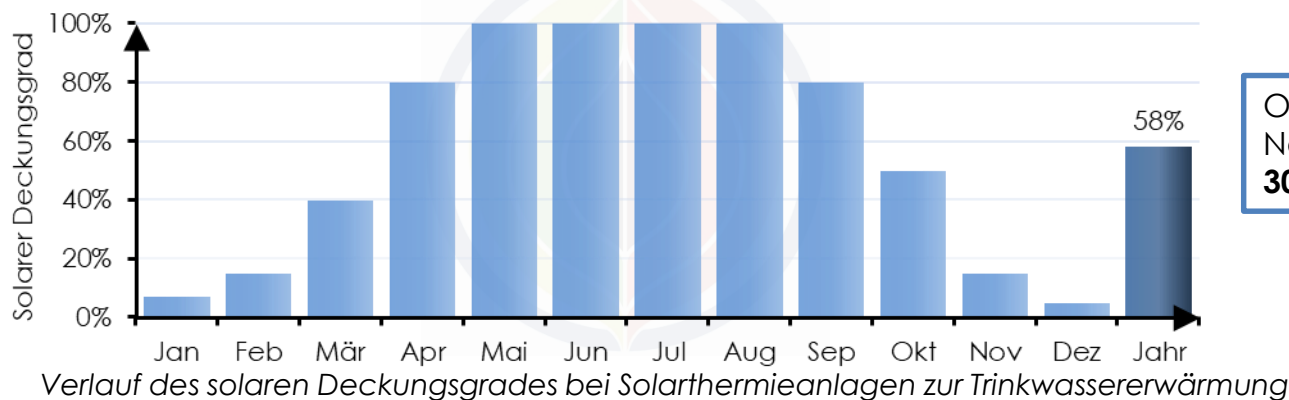
- Holz-Zentralheizungen mit Pufferspeicher
- Gas- und Ölheizungen (alt/neu)
- hohem Warmwasserbedarf



Auslegung Solarthermie

Zur Trinkwassererwärmung

Typischerweise werden Trinkwasseranlagen aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten auf einen solaren Deckungsgrad von etwa 50 – 60% ausgelegt.



Optimaler
Neigungswinkel:
30° - 40°

Faustformel:

Flachkollektoren: 1 bis 1,5 m²/Person

Vakuumröhrenkollektoren: 0,7 bis 1,1 m²/Person

Speichergröße: 80 bis 100 l /Person

Solare Heizungsunterstützung

- größere Kollektorfläche nötig
- Energetisch optimierte Gebäudehülle sinnvoll

Warmwasserbedarf ganzjährig
relativ konstant



Heizwärmebedarf konzentriert
auf Wintermonate



Solarertrag im Winter gering



Auslegung meist so, dass neben Warmwasser nur in
Übergangszeiten ein Teil des Heizwärmebedarfs gedeckt wird

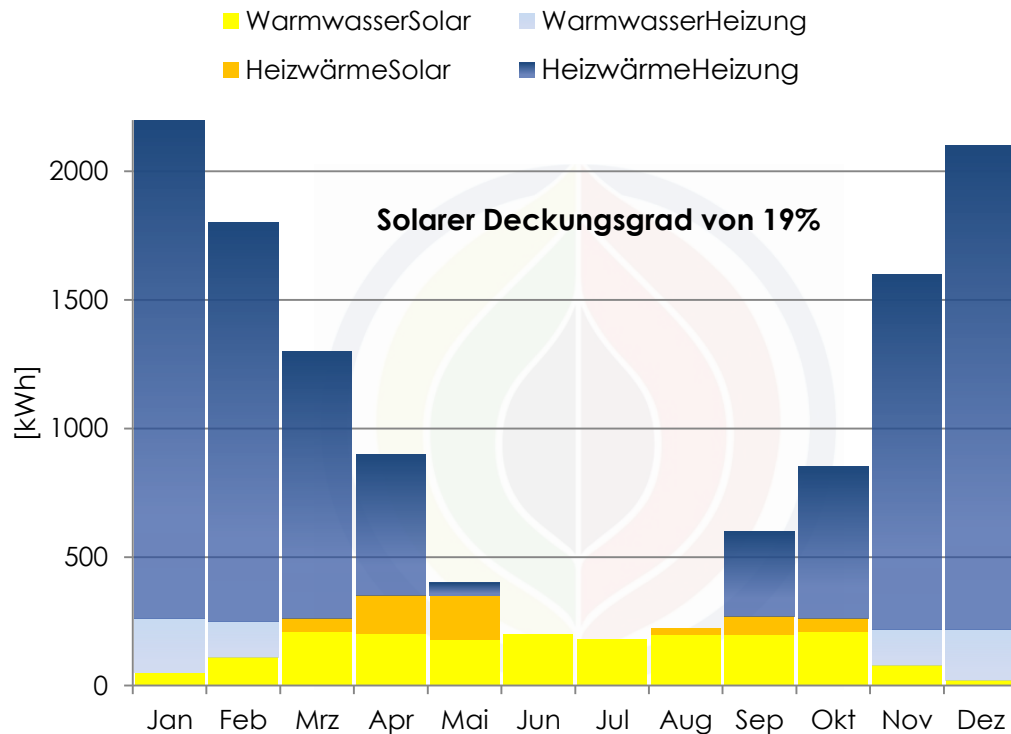
Auslegung Solarthermie

Zur Heizungsunterstützung

Tipps:

- Anlagengröße auf etwa 20% solaren Deckungsgrad auslegen
- Anlagen von Fachkraft auslegen lassen (stark abhängig von Energiestandard des Gebäudes)
- Steilerer Kollektorneigungswinkel: **45° - 60°**
- Wärmemengenzähler ins System integrieren

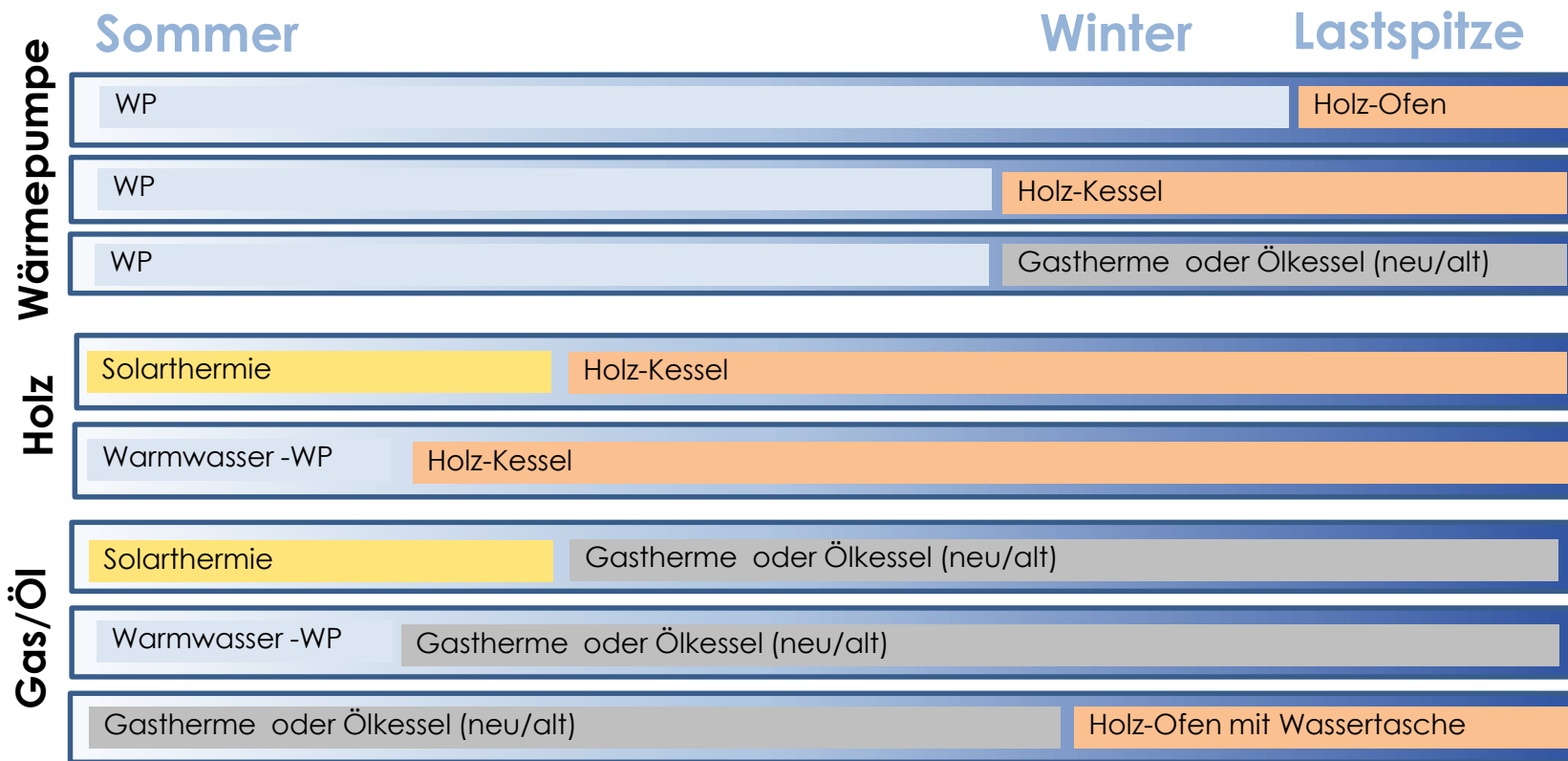
Exemplarischer Verlauf des solaren Deckungsgrades bei Solarthermieanlagen zur Heizungsunterstützung



Solarer Deckungsgrad:

Der solare Deckungsgrad gibt an, welcher Anteil der benötigten Energie durch die Solaranlage gedeckt wird.

Hybridlösungen - Beispiele



Heizungsmodernisierung mit regenerativen Energieträgern

1. Rahmenbedingungen

2. Holz-Zentralheizung

3. Wärmepumpe

4. Hybridlösungen mit Solarenergie & Co.

5. Förderungen



Ein Programm für alle Gebäude

„Bundesförderung für effiziente Gebäude“ BEG (jeweils als Kredit- oder Zuschussförderung möglich)		
Wohngebäude (WG) Sanierung und Neubau auf Effizienzhaus-Niveau	Nichtwohngebäude (NWG) Sanierung und Neubau auf Effizienzhaus-Niveau	Einzelmaßnahmen (EM) Einfache Sanierungs- und Kombinationsmaßnahmen nur Bestand (Bauantrag/Bauanzeige mind. vor 5 Jahren, überwiegend Gebäudewärme)
Systemische Maßnahmen		Einzelmaßnahmen
Energetische Fachplanungs- und Baubegleitungsleistungen für alle Maßnahmen		

BEG EM: Förderfähige Einzelmaßnahmen

Auswahl Wohngebäude

Einzelmaßnahmen Sanierung	Fördersatz	Fachplanung und Baubegleitung
Gebäudehülle¹	20%	50% (verpflichtend)
Anlagentechnik (außer Heizung)	20%	50% (verpflichtend)
Heizungsanlagen	20%-50%	50% (optional)
Heizungsoptimierung	20%	50% (optional)

- **max. 60.000 €** förderfähige Kosten (brutto) pro Wohneinheit und Kalenderjahr bei Wohngebäuden
- Baubegleitung/Fachplanung max. 5.000 € bei EFH/ZFH

BEG EM: Einzelmaßnahme Heizungstechnik

		Fördersatz ¹	Fördersatz mit Austausch Ölheizung ¹
Gas-Hybridheizung	mind. 25 % EE-Gebäudeheizlast (neu)	30 %	40 %
	Nachrüstung EE innerhalb 2 Jahren	20 %	-
Solarthermie		30 %	-
Wärmepumpe		35 %	45 %
Biomasseanlage	Pelletkessel, Kombikessel, Scheitholzkessel, Hackschnitzelkessel, Pelletkaminofen mit Wassertasche	35 %	45 %
		40 % ²	50 % ²
EE-Hybridheizung Innovative Heizanlage EE		35 %	45 %
Gebäudenetz bis 16 Anschließer	Anteil EE min. 55 % bzw. 75 %	30 % bzw. 35 %	40 bzw. 45 %
Anschluss an ein Wärmenetz	Anteil EE min. 25 % (fp 0,6) bzw. 55 % (fp 0,25)	30 % bzw. 35 %	40 bzw. 45 %

iSPF + 5%

1 plus 5 % extra Bonus bei Maßnahme als Teil eines individuellen Sanierungsfahrplans (iSPF)

2 plus 5 % Innovationsbonus für Holzfeuerungen mit max. 2,5 mg Staub/m³

BEG EM: Förderfähige Kosten

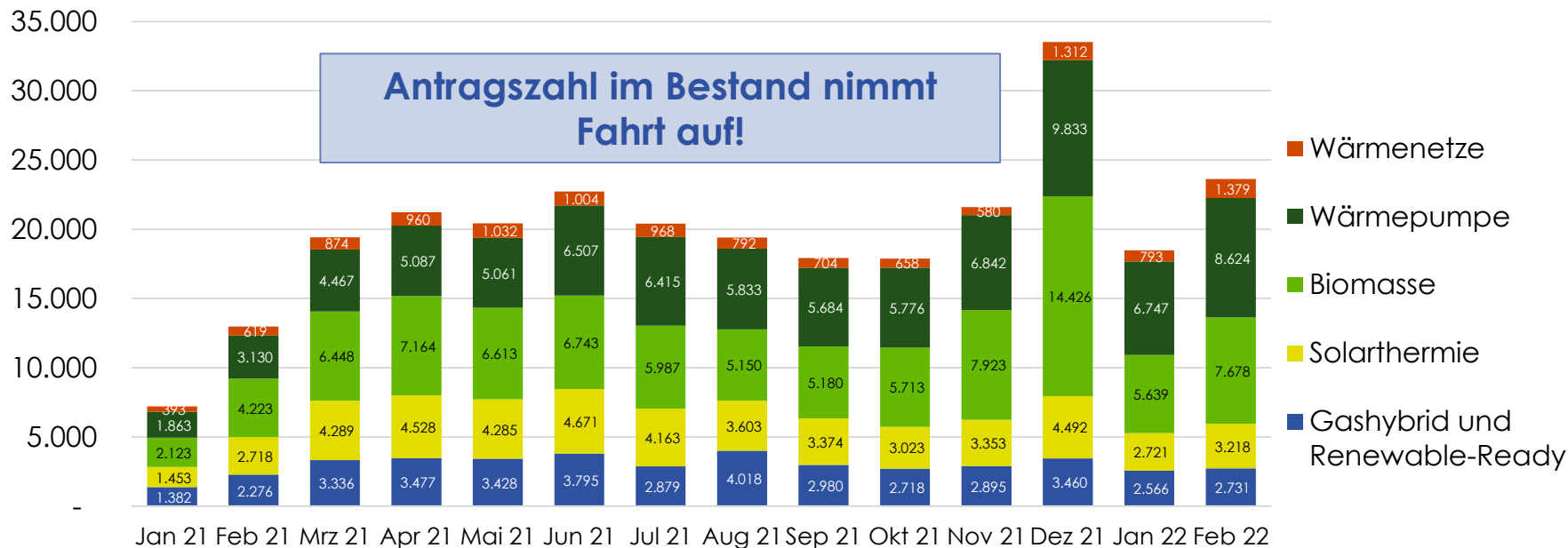
Heizungstechnik modernisieren

1. Wärmeerzeuger
2. Montage, Inbetriebnahme, Garantieverlängerung
3. Wärmequelle einer Wärmepumpenanlage
4. Brennstoffaustragung, -förderung und -zufuhr
5. Wärmespeicher
6. Spezifische Umfeldmaßnahmen
 - a. Heiz- und Technikraum (Errichtung, Sanierung, Umgestaltung)
 - b. Brennstoffaufbewahrung (Lager, Bunker, Tank, Silo)
 - c. Abgassysteme und Schornstein
 - d. Wärmeverteilung und Wärmeübergabe (z.B. Flächenheizung, hydr. Abgleich)
 - e. Warmwasserbereitung
 - f. Demontagearbeiten (z.B. Ölkessel, Öltank)
7. Baunebenkosten

Ausführlich im
BAFA-Infoblatt zu
den förderfähigen
Kosten

Monatsstatistik BEG EM (Wärmeerzeuger)

Beantrage Wärmeerzeuger



Wer ist für Sie zuständig?



Bundesamt
für Wirtschaft und
Ausfuhrkontrolle

www.bafa.de

BEG EM Zuschussvariante
Online-Antrag

KFW

Bank aus Verantwortung

www.kfw.de

BEG EM Kreditvariante
mit Tilgungszuschuss
Hausbank Anlaufstelle

BEG WG und NWG
Zuschussvariante
Kreditvariante

Seit 22.02.2022
Antragstellung
Sanierung
wieder möglich!



C.A.R.M.E.N.

Orientierungshilfe Heizsysteme im Bestand

Wärmepumpe

- ✓ Vorlauftemperaturen $< 50^{\circ}\text{C}$
- ✓ Optimierung Heizflächen
- ✓ (Teil-)Sanierung Gebäudehülle von Vorteil
- ✓ eigenen PV Strom nutzen
- ✓ Hybridmöglichkeiten

Holz-Zentralheizung

- ✓ Hohe Vorlauftemperaturen
- ✓ Keine Sanierung geplant
- ✓ Brennstofflogistik beachten
- ✓ Zugang zu Energieholz
- ✓ Regionale Brennstoffverfügbarkeit

Einbindung Solarenergie und Brauchwasser-WP

- ✓ Dachfläche nutzbar
- ✓ PV-Anlage oder Solarthermieanlage vorhanden
- ✓ Brauchwasser-WP einfach nachrüstbar

Fazit

- Energiepreise steigen, daher Verbrauch reduzieren!
- ohne Sanierung der Gebäudehülle Klimaziele nicht erreichbar
- Wärmepumpe im Gebäudebestand z.T. möglich und sinnvoll
- Holzfeuerungen im Altbau mit hohem Wärmebedarf =>
Pelletkessel ab ca. 10 kW Leistung verfügbar
Hackschnitzel ab 25 kW empfehlenswert (Lagerraum!)
Scheitholzvergaserkessel eher für Waldbesitzer (Arbeitsaufwand!)
- Wärme – Strom – Mobilität zusammen denken mit PV
- Solarthermie kann sinnvolle Ergänzung sein

Weitere Termine und Literatur

✓ **C.A.R.M.E.N.-Website** www.carmen-ev.de

<https://www.carmen-ev.de/service/faqten/erste-hilfe-koffer-energie/>

<https://www.carmen-ev.de/2022/03/20/heizungsmodernisierung-im-einfamilienhaus-ein-kostenvergleich/>

✓ **Veranstaltungskalender => Symposium am 4./5. Juli 2022**

<https://www.carmen-ev.de/termine/veranstaltungskalender>

✓ **Soziale Medien**



C.A.R.M.E.N. e.V.
bei **Facebook**



C.A.R.M.E.N. e.V.
bei **Twitter**

Wärmekonzepte ohne Öl und Gas – (wie) kann das funktionieren?

WebSeminar der Kreiswerke Cham am 11. April 2022

**Lassen Sie uns gemeinsam die Wärmewende
voranbringen!**

C.A.R.M.E.N. e.V.

Schulgasse 18, 94315 Straubing

Tel: 09421 960 - 300

Christian Letalik – 346

Mobil: 0160 8575069

cl@carmen-ev.de

contact@carmen-ev.de

www.carmen-ev.de



C.A.R.M.E.N.