Heizungsmodernisierung mit regenerativen Energieträgern

WebSeminar, am 07.03.2022

C.A.R.M.E.N. e.V. &
Klima- und Energieagentur Bamberg

Herzlich Willkommen!

klima allianz
Klima- und Energieagentur Bamberg

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

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

Centrales **A**grar-**R**ohstoff **M**arketing- und **E**nergie-**N**etzwerk e.V.

Koordinierungsstelle für Nachwachsende Rohstoffe, Erneuerbare Energien und nachhaltige Ressourcennutzung im ländlichen Raum.

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

Was wir bieten:
30 Jahre Erfahrung aus der Praxis

Beratung u. Koordinierung
- Biomasse / NawaRo
- Erneuerbare Energien
- Energieeffizienz

Technologie- und Informationstransfer

Vernetzung
- Mitarbeit in Verbänden
- Vernetzen von Betreibern

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

Aufgaben

Öffentlichkeitsarbeit
- Publikationen
- Vorträge
- Veranstaltungen
- Exkursionen
- Messen
- Internetauftritt

Begutachtung, Betreuung und Evaluierung einschlägiger Projekte

Erstinformation Förderungsmöglichkeiten

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

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

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

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

Ressourcen und deren Verteilung

Sachverständigenrat
Bioökonomie Bayern

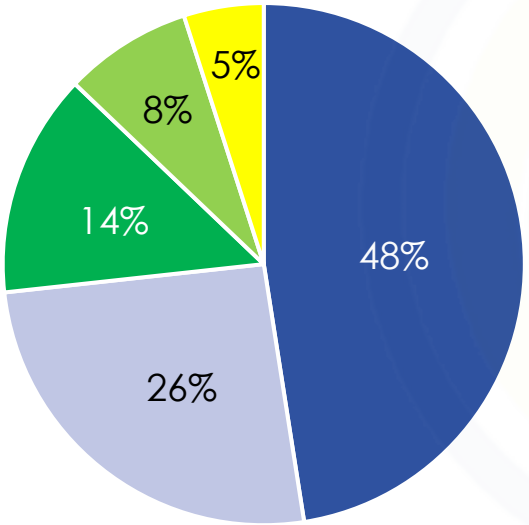
C.A.R.M.E.N.

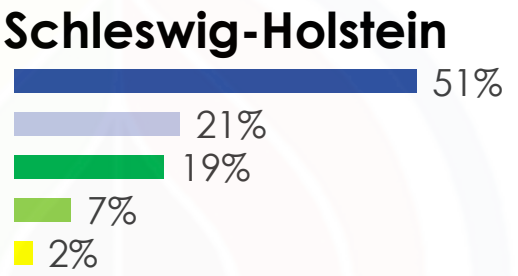
Heizungsmodernisierung mit regenerativen Energieträgern

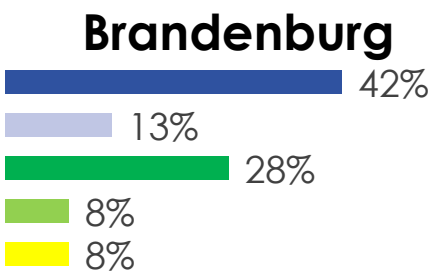
1. Rahmenbedingungen	Tobias Doblinger
2. Pelletheizung	Sabine Hiendlmeier
3. Wärmepumpe	Larissa Auzinger
4. Hybridlösungen mit Solarenergie & Co.	Larissa Auzinger
5. Förderungen & Wirtschaftlichkeit	Sabine Hiendlmeier

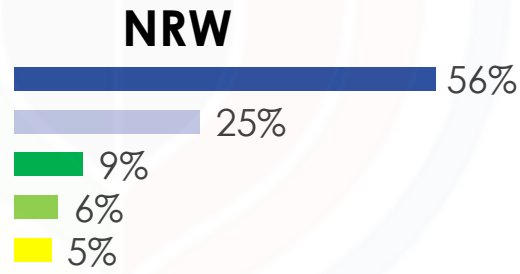
C.A.R.M.E.N.

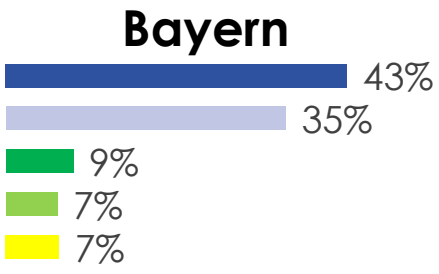
Beheizungsstruktur des Wohnungsbestands*











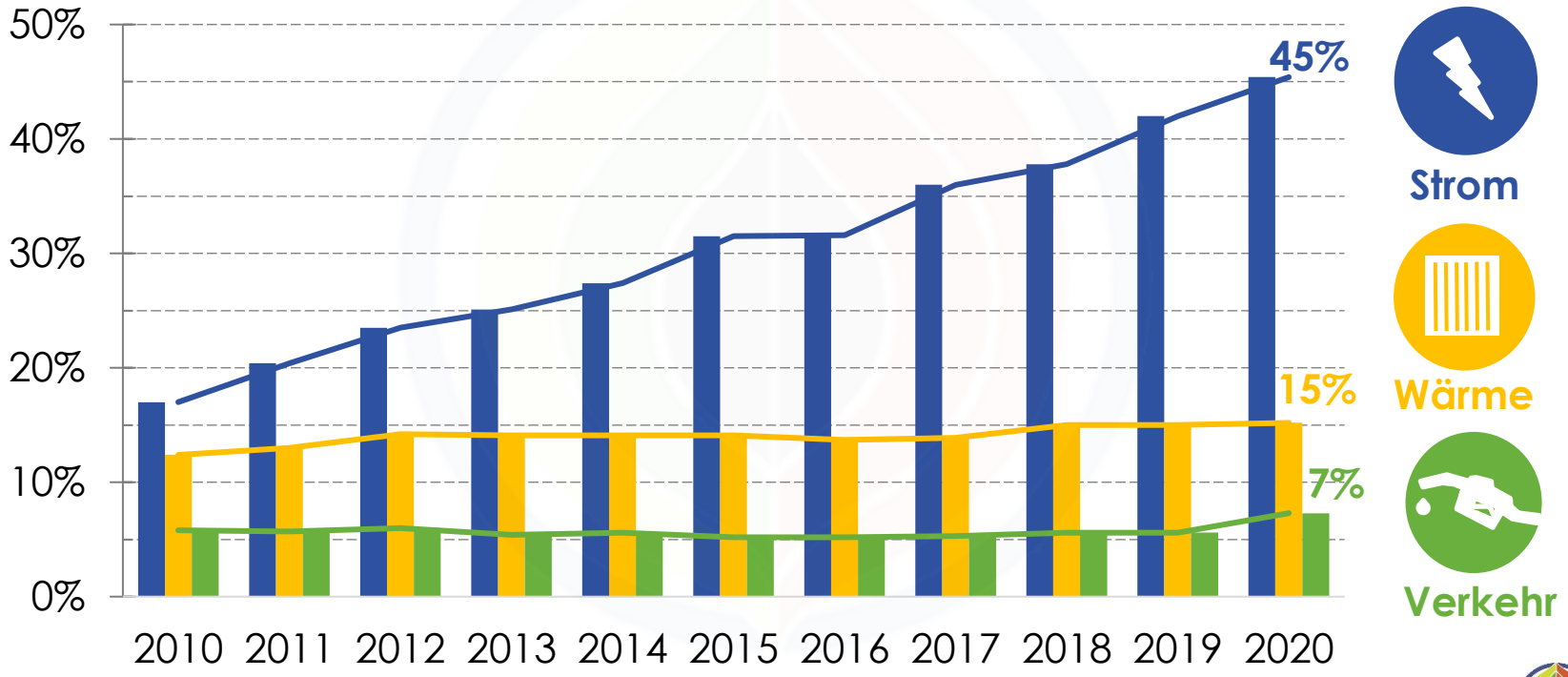
■ Gas ■ Heizöl ■ Fernwärme ■ Sonstige (u.a. Holz, Pellets) ■ Strom (einschl. Wärmepumpe)

*2019 bezogen auf Wohnungen

*eigene Darstellung nach BDEW

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

Stagnation am Wärmemarkt



Datenquelle: AGEE Stat.

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

Neu Impulse am Wärmemarkt

Förder-programme: Sanieren und EE

Energie-beratung

Ziel bis 2045 klimaneutral

ab 2025 neue Heizung mind. 65 Prozent EE

CO_2-Preise fossile Energie-träger

GEG: Gebäude-dämm-standard

Zeit für ein zukunftsfähiges Heizsystem!

„Erneuerbare Energien sind Freiheitsenergien“
Christian Lindner, Finanzminister, FDP; Sondersitzung im Bundestag 27.02.2022

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

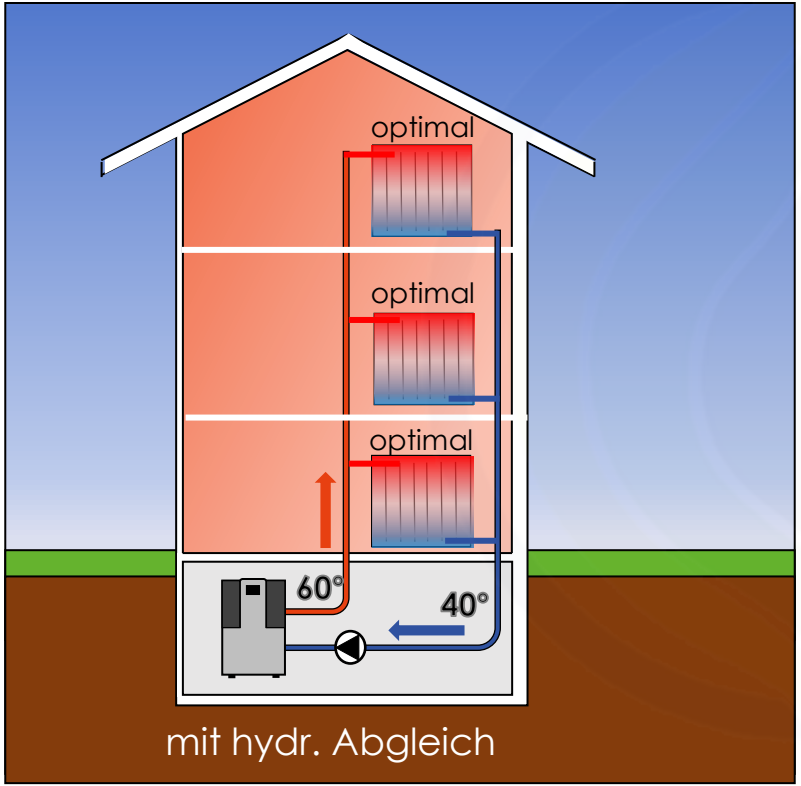
Generelle Voraussetzungen für energieeffizientes Heizen

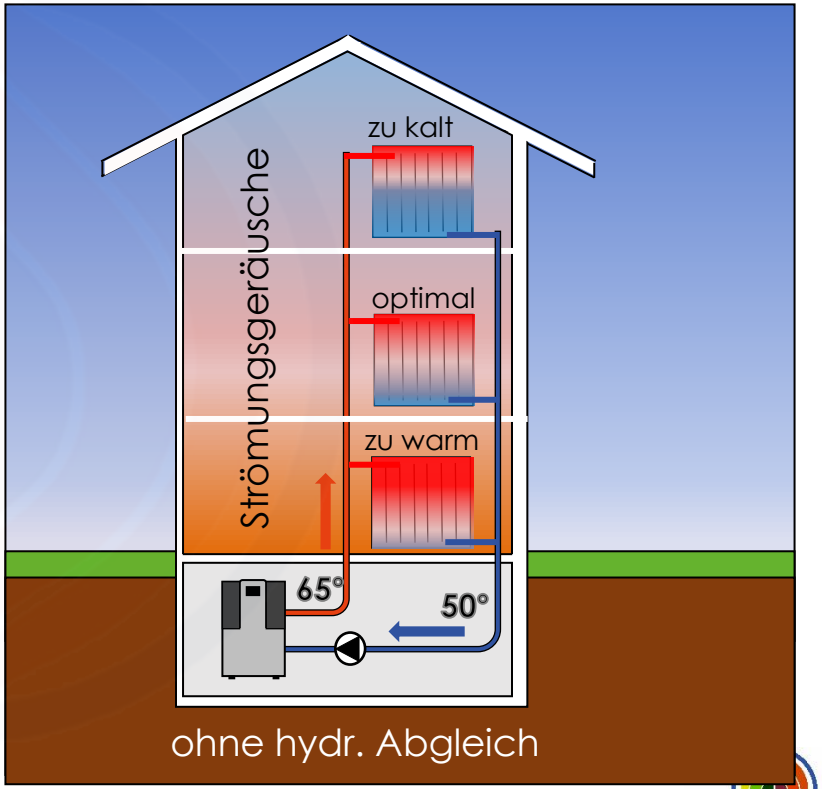
- Geringere Heizleistung und geringerer Brennstoffverbrauch durch mehr Dämmung (iSFP)
- Hydraulisch abgeglichene Heizflächen
- Dimensionierung der Heizflächen für Niedertemperatur-Betrieb

➢ Niedrige Vor- und Rücklauftemperaturen
  - Für Brennwertnutzung
  - Für gute Bewirtschaftung von Pufferspeichern
  - Für die Einbindung von NT-Wärme (Wärmepumpen und Solarthermie)

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

Hydraulischer Abgleich





Optimierung der Rücklauftemperaturen

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

Orientierungshilfe Heizsysteme im Altbau

Primäre Wärmerzeuger

Wärmepumpe	Holz-Pellet-Heizung
✓	✓
✓	✓
✓	✓

Zusatzwärmequellen: Solarenergie & Co.
✓
✓

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

Heizungsmodernisierung mit regenerativen Energieträgern

1. Rahmenbedingungen	Tobias Doblinger
2. Pelletheizung	Sabine Hiendlmeier
3. Wärmepumpe	Larissa Auzinger
4. Hybridlösungen mit Solarenergie & Co.	Larissa Auzinger
5. Förderungen & Wirtschaftlichkeit	Sabine Hiendlmeier

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

Holz-Zentralheizungen

Scheitholzkessel

- ✓ ländlicher Raum
- ✓ Nischenprodukt
- ✓ geringer Komfort

Hackgutkessel

- ✓ große Gebäude
- ✓ ländlicher Raum
- ✓ Nahwärme

Pelletkessel

- ✓ Technik und Brennstoff für alle
- ✓ Hoher Komfort

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

Holzpellets – ein normierter Brennstoff

- Presslinge aus naturbelassenem Holz
  - zu über 90 % aus Sägenebenprodukte
- Heizwert: 4,9 kWh/kg (vgl. Heizöl 10 kWh/l)
  Aschegehalt: < 0,7 %
  Presshilfe: < 1,8 %
- Zertifizierte Pellet A1-Qualität kaufen!

EN plus A1 ISO 17225-2
DE 000

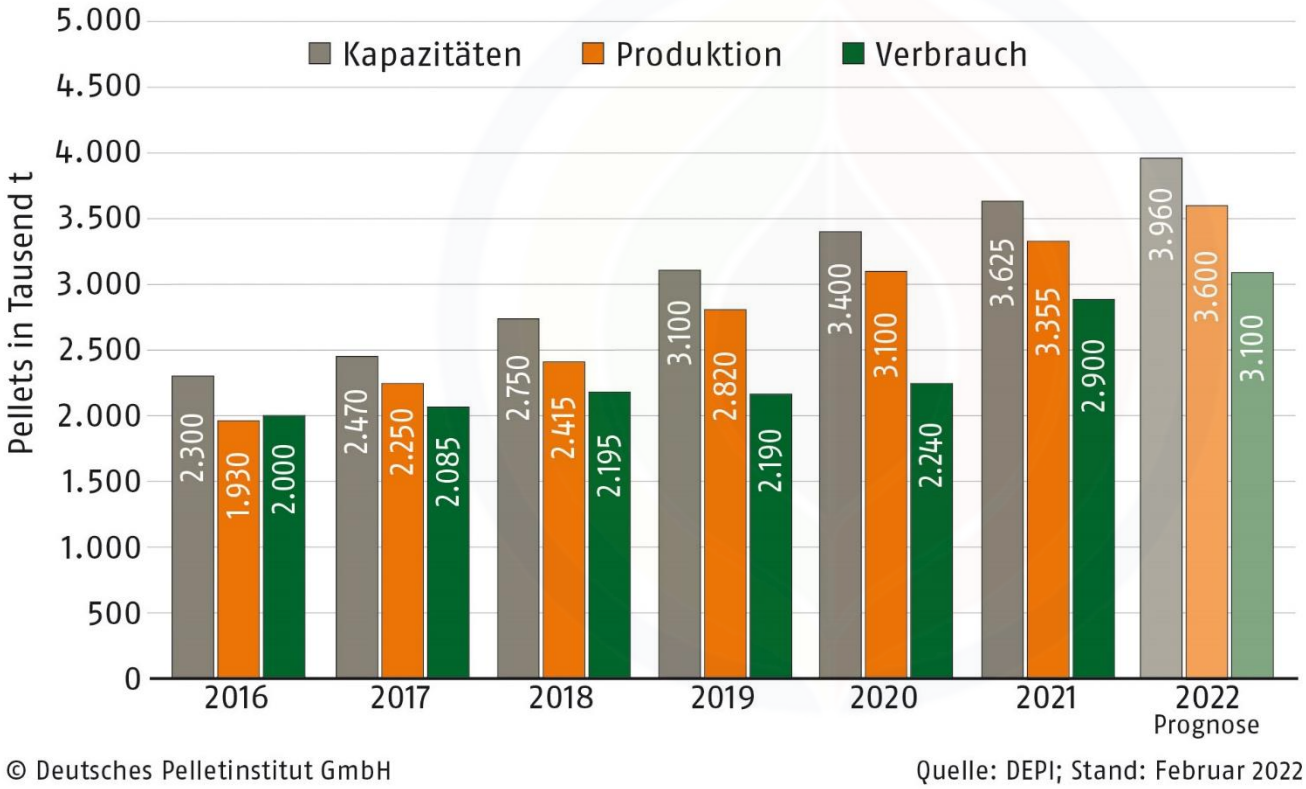
DIN plus

FSC PEFC

Nachhaltige Waldbewirtschaftung

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

100% Eigenversorgung in Deutschland



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

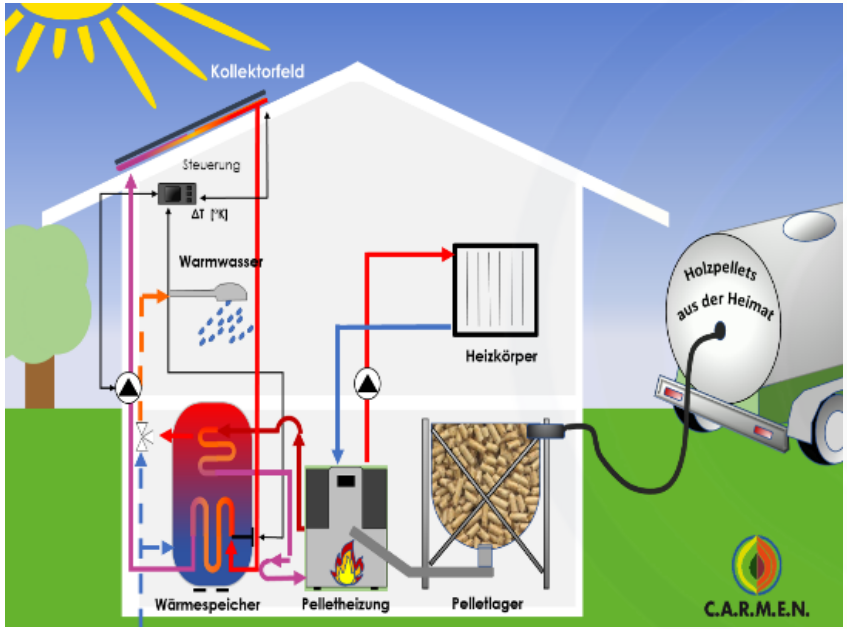
C.A.R.M.E.N.

Pelletanlieferung

- Flächendeckendes Logistiksystem wie bei Heizöl
- Einblasstrecke nicht länger als 30 m
- Zufahrt min. 3 m breit, 4 m hoch

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

Raumanforderungen einer Pelletheizung



- Ähnlich einer Ölheizung
- Heizkessel und Pelletlager max. 25 m entfernt
- Heiztechnik ca. 5 m²
- bis 50 kW kein separater Heizraum notwendig
- keine brandschutztechnischen Anforderungen an Decke, Wände und Türen
- dicht- und selbstschließende Türen
- Verbrennungsluftversorgung nach außen (min. 150 cm² gr. Öffnung)
- Lagerung von bis zu 6,5 t Pellets im Aufstellraum erlaubt ohne besondere Brandschutzbestimmungen

Kaminkehrer frühzeitig in die Planung einbinden!

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

Wie groß muss das Pelletlager sein?

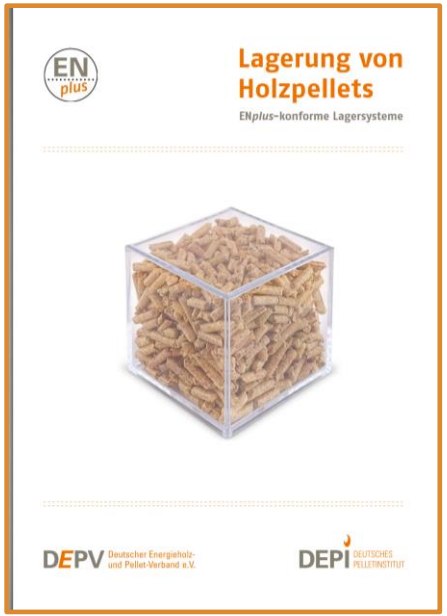
- Lagervolumen mind. ein Jahresbedarf (1,2 bis 1,5 fach!)
- **Beispiel**
  bisher 2.000 Liter Heizöl -> 4.000 kg Pellets

  Schüttgewicht: 650 kg/m3

  6,1 m³ Pellets * 1,2 (Sicherheit) =
  7,3 m³ benötigtes Lagervolumen

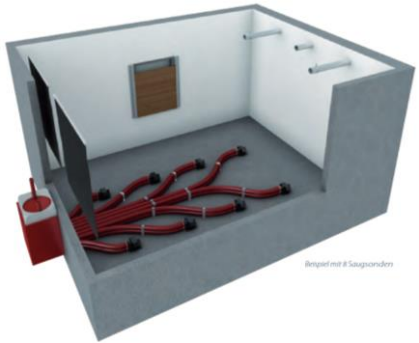
Faustformel:
1 kW Heizlast = 0,9 m³ Lagerraum (inkl. Leerraum)

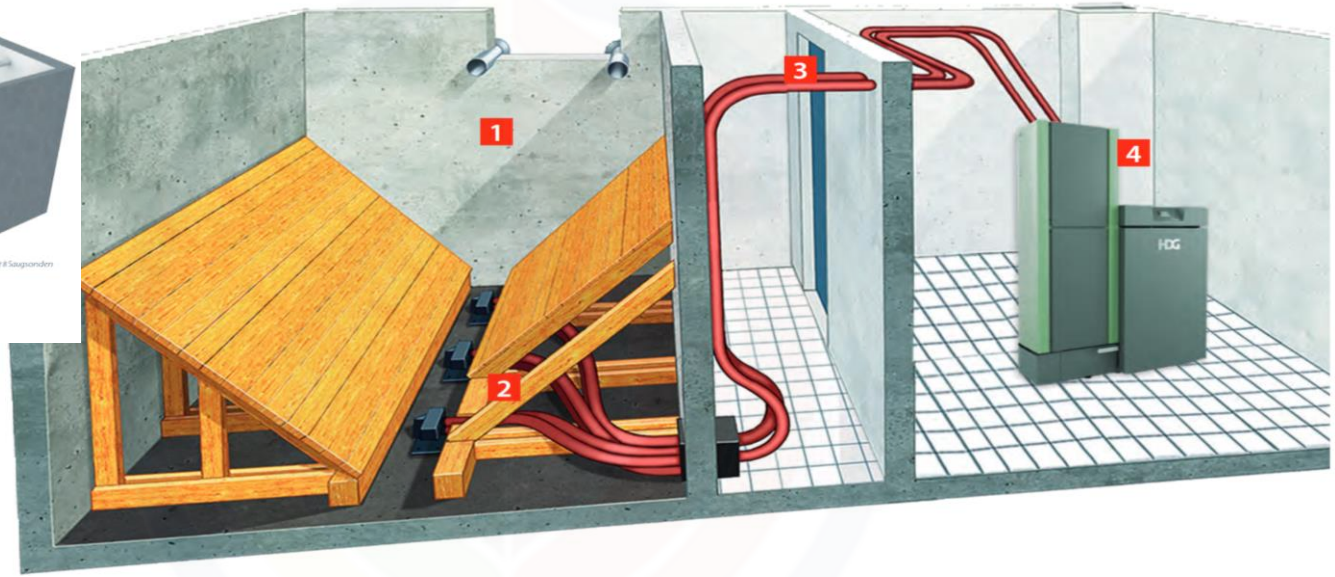
- 2 * 3 m Mindestgrundfläche
- Pellets müssen trocken gelagert werden!



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

Lagerraum mit Pellet-Saugsonden





- Eigenbaulösungen möglich (Schrägboden)
- gute Raumausnutzung
- **Alternativ:** mechanische Schneckenaustragung

Bildquelle: HDG Bavaria
(www.hdg-bavaria.com)

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

Pellet-Gewebesilo

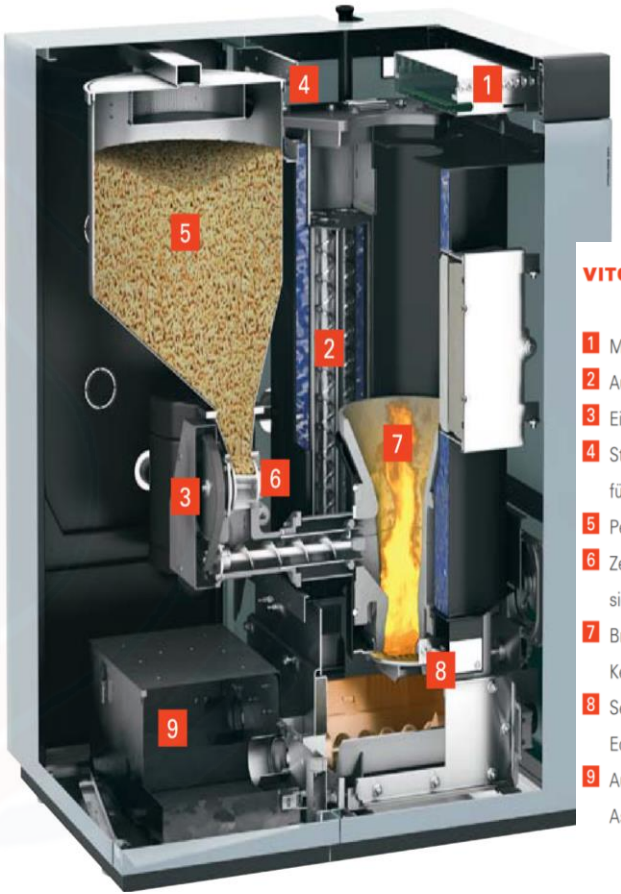
- angezeigt bei feuchtere Räumen
- einfache Montage, geringer Planungsaufwand
- staubdicht, die Luft entweicht durch das Filtergewebe
- Notbefüllung über Sackware möglich

Bildquelle: Hargassner (www.hargassner.at)

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

Pelletkessel

- Vollautomatisches Heizsystem ab 7 kW
- Tagesbehälter
- Leistung modulierend
- Pufferspeicher empfohlen (30 l/kW)
- Asche 2-3 x pro Heizsaison leeren
- Wartungsvertrag
- wiederkehrende Emissionsmessung alle 2 Jahre (Kehren 1- 2 x jährlich)
- effiziente und saubere Verbrennung
- **Optional**
  - Brennwerttechnik (RL< 50 °C)
  - Partikelabscheider



VITOLIGNO 300-C

1. Menügeführte Regelung Ecotronic
2. Automatische Wärmetauscherreinigung
3. Eingebaute Saugturbine
4. Stufenlos drehzahlgeregeltes Abgasgebläs für modulierenden Betrieb
5. Pelletbehälter
6. Zellradschleuse für 100 % Rückbrand-sicherheit
7. Brennkammer aus hochhitzebeständiger Keramik
8. Selbstreinigender Lamellenrost aus Edelstahl
9. Automatische Ascheaustragung in Aschetrolley

Bildquelle: Viessmann (www.viessmann.de)

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

Feinstaubabscheider – Stand der Technik

Elektrostatische Partikelabscheider

- häufig integriert in Kessel
- Nachrüstung von Öfen und Kessel möglich

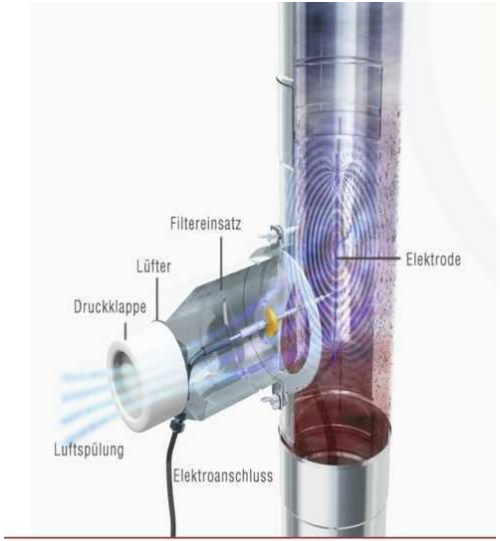


Bild: Kutzner und Weber

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

Feinstaubabscheider – Stand der Technik

Auszug aus Typenprüfergebnissen

Beispiele	Staub bei Nennlast [mg/Nm³]	
	Ohne Abscheider	Mit Abscheider
Pelletkessel 15 kW (PE1)	12,7	0,4
Pelletkessel 17 kW (Biostar)	15,0	1,3
Pelletkessel 15 kW (Nano-PK)	5,0	0,3

Quelle: BAFA-Liste der förderfähigen Biomasseanlagen

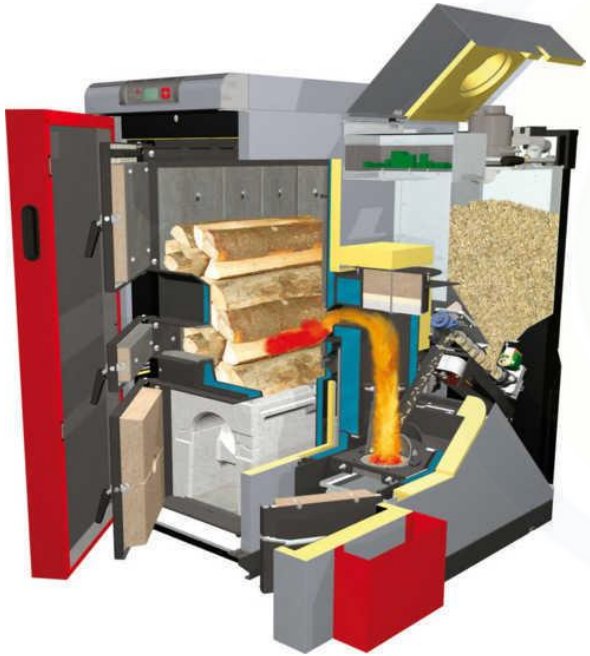
Grenzwert Staub seit 2015: 20 mg/Nm³
vor 2010: 150 mg/Nm³

Hinweis: Verschärfte Ableitbedingungen für Neuanlagen!

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

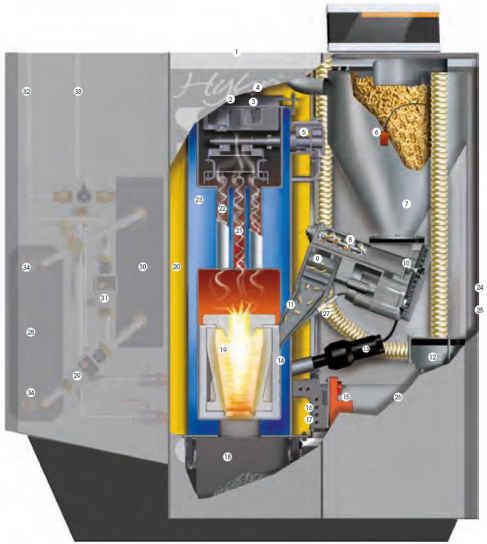
Hybridanlagen - Kompaktbauweise

Scheitholz-Pellet-Kombikessel



Bildquelle: Fröling (SP Dual)

Pellet-Luftwärmepumpe



Bildquelle: Guntamatic Heiztechnik GmbH

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

Orientierungshilfe Heizsysteme im Bestand

Holz-Pellet-Heizung

- ✓ Hohe Vorlauftemperaturen kein Problem
- ✓ Keine Sanierung der Gebäudehülle geplant
- ✓ Pellet-Anlieferung möglich
- ✓ Platz für Pelletlager
- ✓ Kamin vorhanden/-nutzbar
- ✓ Effizientes und emissionsarmes Heizsystem

Einbindung Brauchwasser-WP + PV empfohlen

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

Alternativ Einbindung Solarthermie empfohlen!

- ✓ Pufferspeicher gemeinsam nutzbar
- ✓ Hoher Warmwasserbedarf

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

Heizungsmodernisierung mit regenerativen Energieträgern

1. Rahmenbedingungen	Tobias Doblinger
2. Pelletheizung	Sabine Hiendlmeier
3. Wärmepumpe	Larissa Auzinger
4. Hybridlösungen mit Solarenergie & Co.	Larissa Auzinger
5. Förderungen & Wirtschaftlichkeit	Sabine Hiendlmeier

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

Voraussetzungen für Wärmepumpe

⟶ je niedriger die Vorlauftemperatur, desto effizienter das System

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

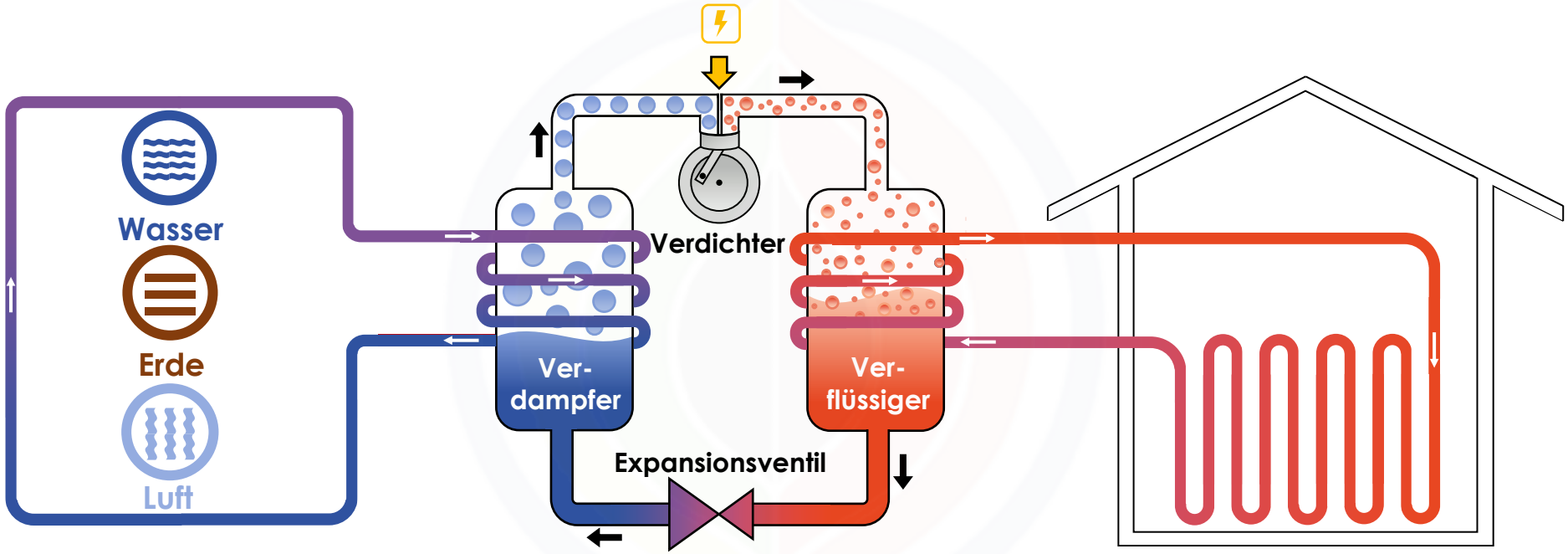
Optimierungsmöglichkeiten:

- Anpassung des Wärmeverteilsystems
  (z. B. Austausch alter Heizkörper durch Niedertemperaturheizkörper)
- (Teil-)Sanierung des Gebäudes
  (z. B. Fenstertausch)

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

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

Das Wärmepumpensystem



Wärmequelle | **Wärmepumpe** | **Wärmeverteil- & Speichersystem**

3/4 Umweltwärme + 1/4 elektr. Energie

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

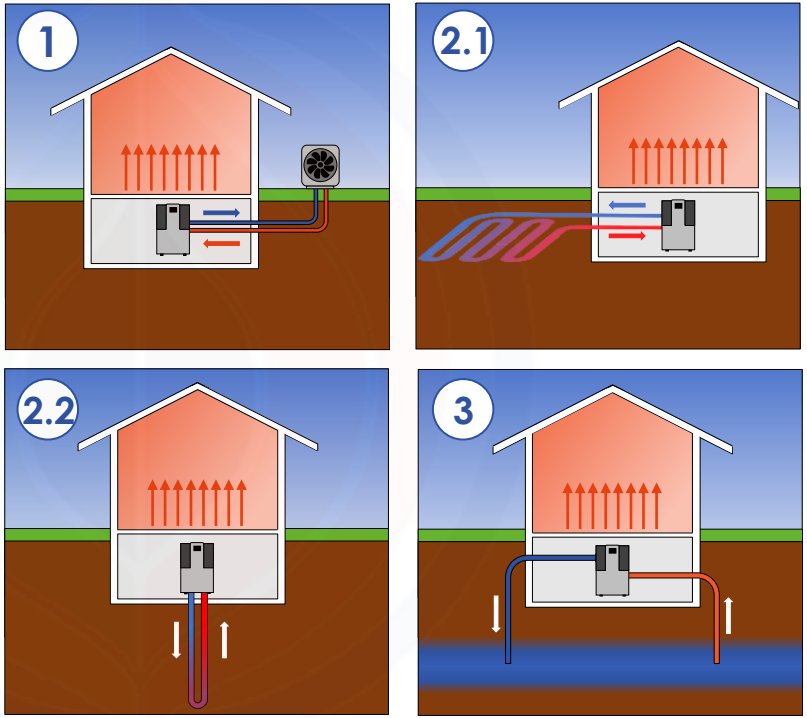
C.A.R.M.E.N.

Welche Wärmequellen gibt es?

Umgebungsluft (1)

Erdwärme (2)

Grundwasser (3)



→ je höher die Quelltemperatur, desto effizienter das System

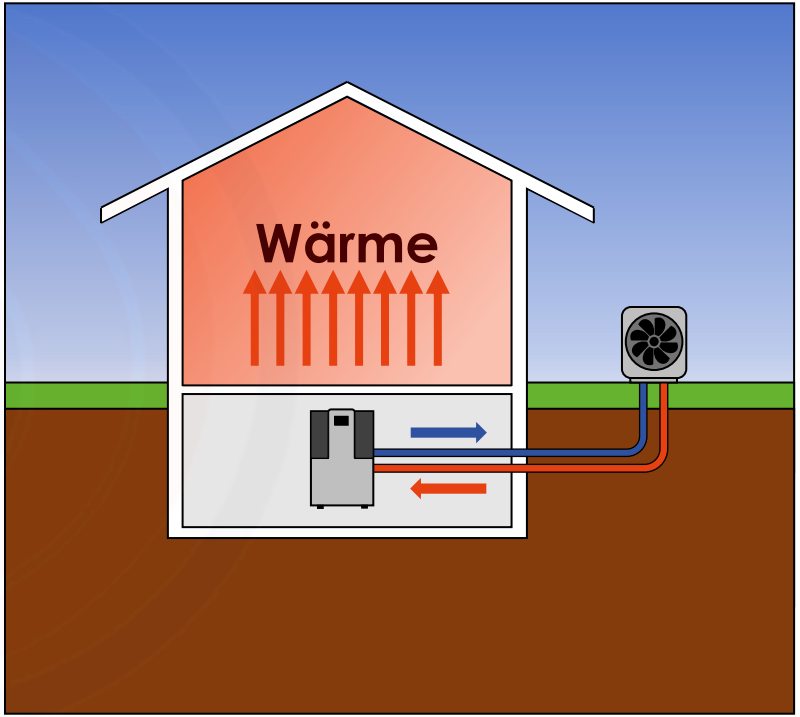
Bildquelle: C.A.R.M.E.N. e.V.

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

Welche Wärmequellen gibt es?

Umgebungsluft

- einfacher Anschluss
  → leicht nachrüstbar
- Investition kostengünstig
- geringere Effizienz
  (nicht konstante Außentemperatur)
- hoher Stromverbrauch im Winter
- Schallschutz beachten!



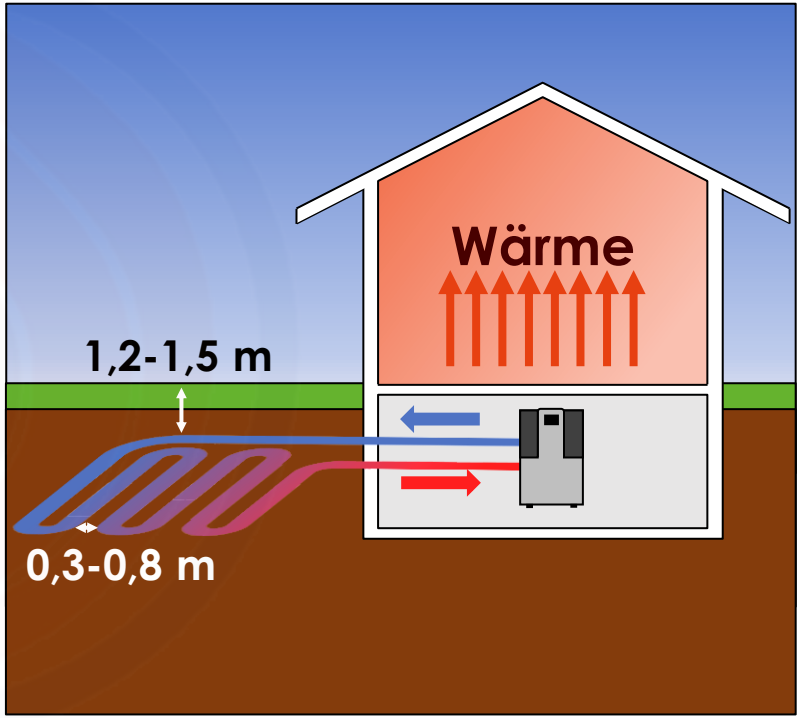
Bildquelle: C.A.R.M.E.N. e.V.

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

Welche Wärmequellen gibt es?

Erdkollektor

- geschlossenes System
- hoher Flächenbedarf
  (1,5- bis 2,5-fache der beheizten Wohnfläche)
- Keine Überbauung/Versiegelung der Fläche über System möglich
- Schwieriger nachrüstbar
- spez. Entzugsleistung 10-40 W/m²



Alternativ:

- Erdwärmekorbe
- Grabenkollektoren

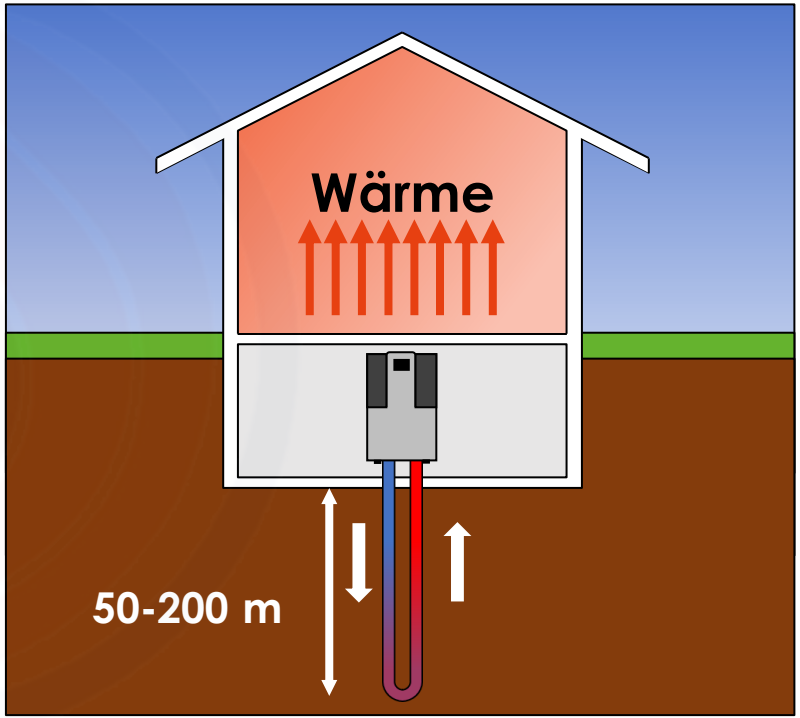
Bildquelle: C.A.R.M.E.N. e.V.

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

Welche Wärmequellen gibt es?

Erdsonde

- effizientestes geschlossenes System
- geringer Flächenbedarf (überbaubar)
- hohe Erschließungskosten
- spez. Entzugsleistung 20-80 W/m
- Anzeigepflicht bei unterer Wassersbehörde
- evtl. genehmigungspflichtig (WHG; BBergG)



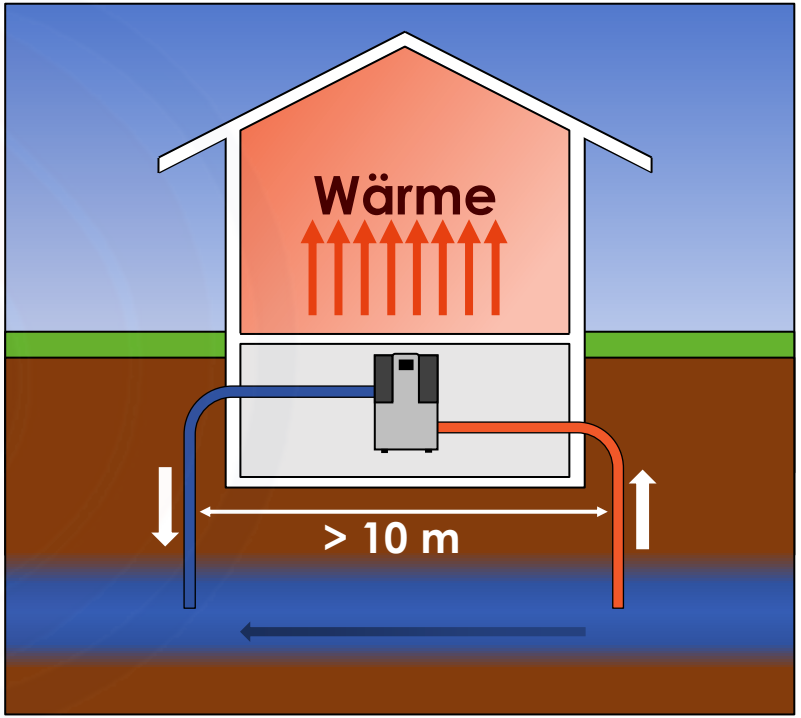
Bildquelle: C.A.R.M.E.N. e.V.

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

Welche Wärmequellen gibt es?

Grundwasser

- offenes System
- effizientestes System
  (konstant hohe Temp. Grundwasser)
- hohe Investitionskosten
- erlaubnispflichtig (WHG)
- Spez. Grundwasserförderrate:
  0,25 m³ pro 1kW Verdampfer-
  leistung ($\Delta T_{max} = \pm 6K$)

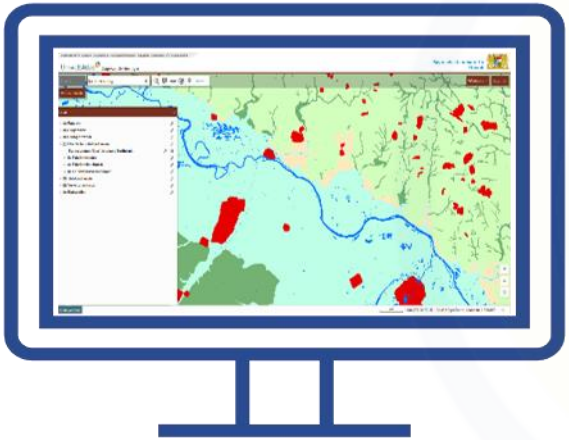


Bildquelle: C.A.R.M.E.N. e.V.

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

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

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

Effizienz der Wärmepumpenanlage

Coefficient of Performance (COP):

Effizienz einer Wärmepumpe in Betriebspunkt

≙ *Normverbrauch Auto*

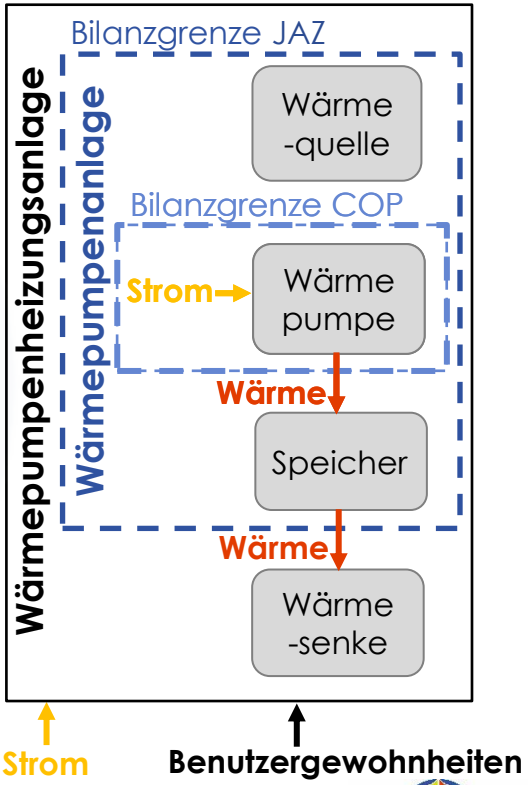
$$COP = \frac{\text{Heizwärmeleistung}\,[kW]}{\text{Antriebsleistung}\,[kW]}$$

Jahresarbeitszahl (JAZ):

Effizienz des Gesamtsystems, inklusive Hilfsenergie

≙ *tatsächlicher Verbrauch Auto*

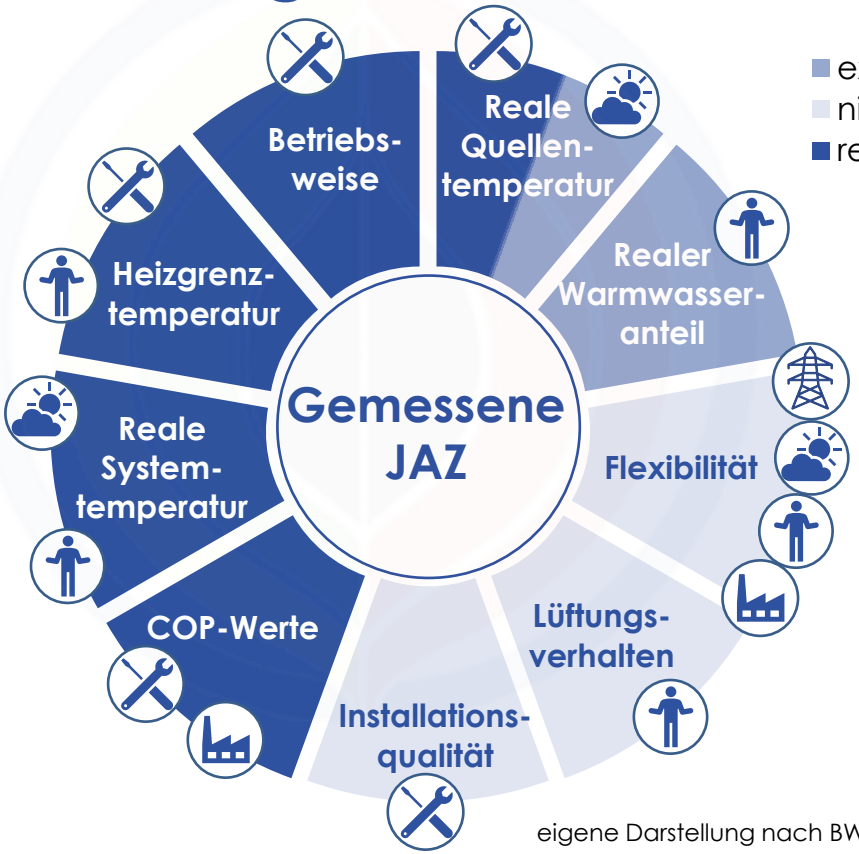
$$JAZ = \frac{\text{erzeugt Heizwärme}\left[\frac{kWh}{a}\right]}{\text{Antriebsenergie}\left[\frac{kWh}{a}\right]}$$



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

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

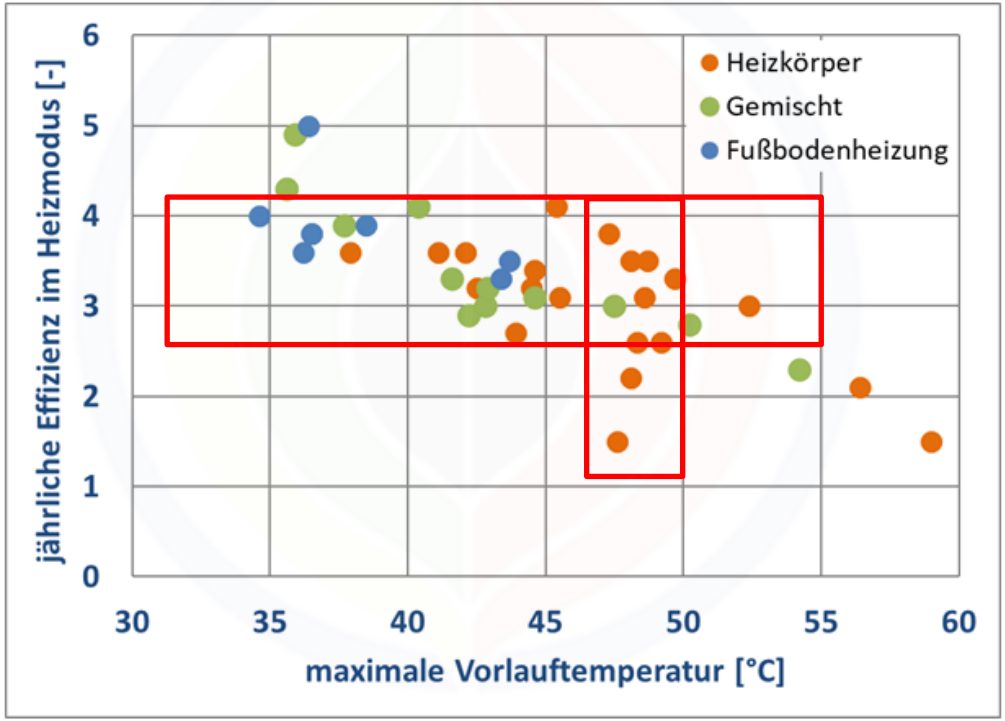
Beinflussbar durch:

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

eigene Darstellung nach BWP

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

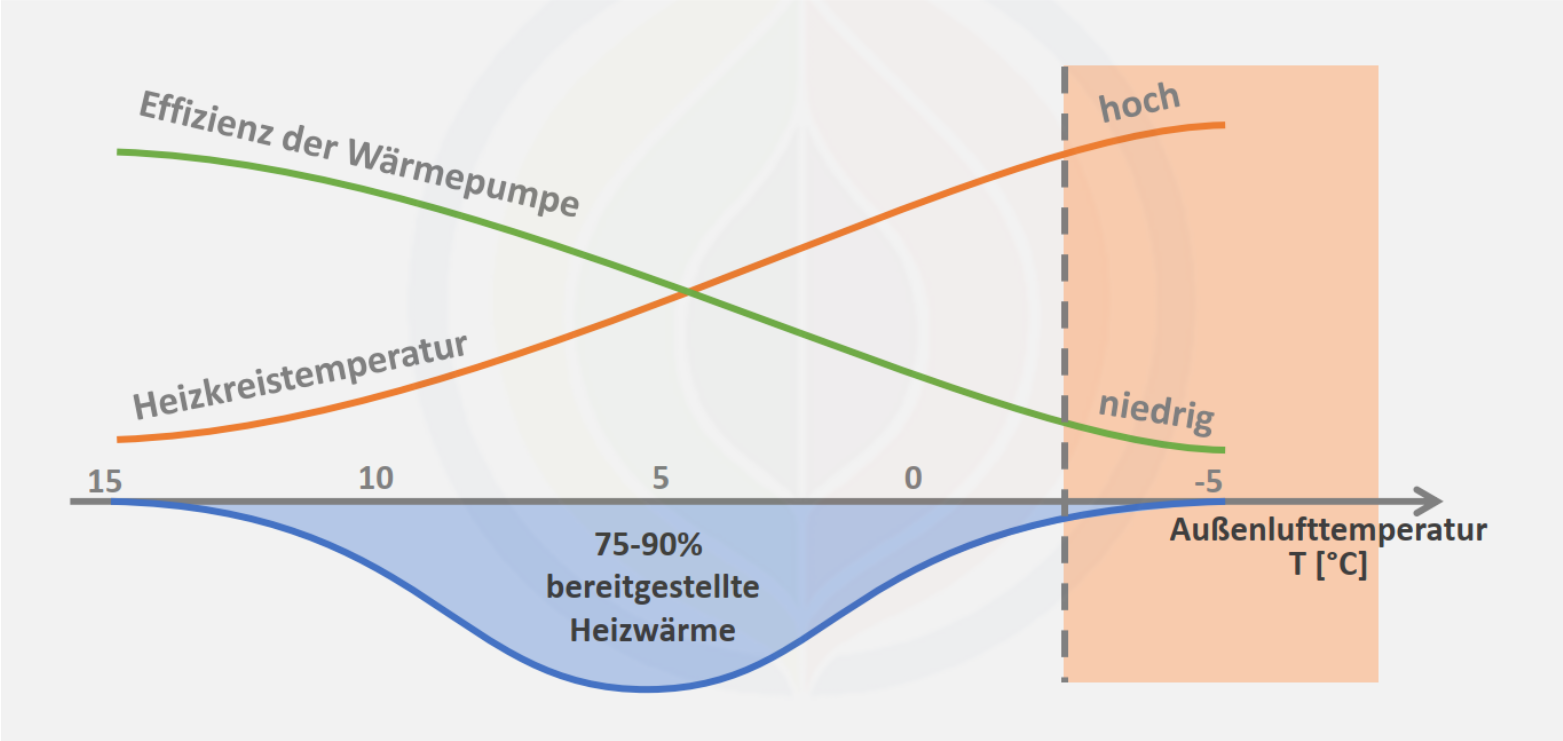
JAZ in Abhängigkeit von max. Vorlauftemperatur und Wärmeübergabesystem



Quelle: Fraunhofer ISE

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

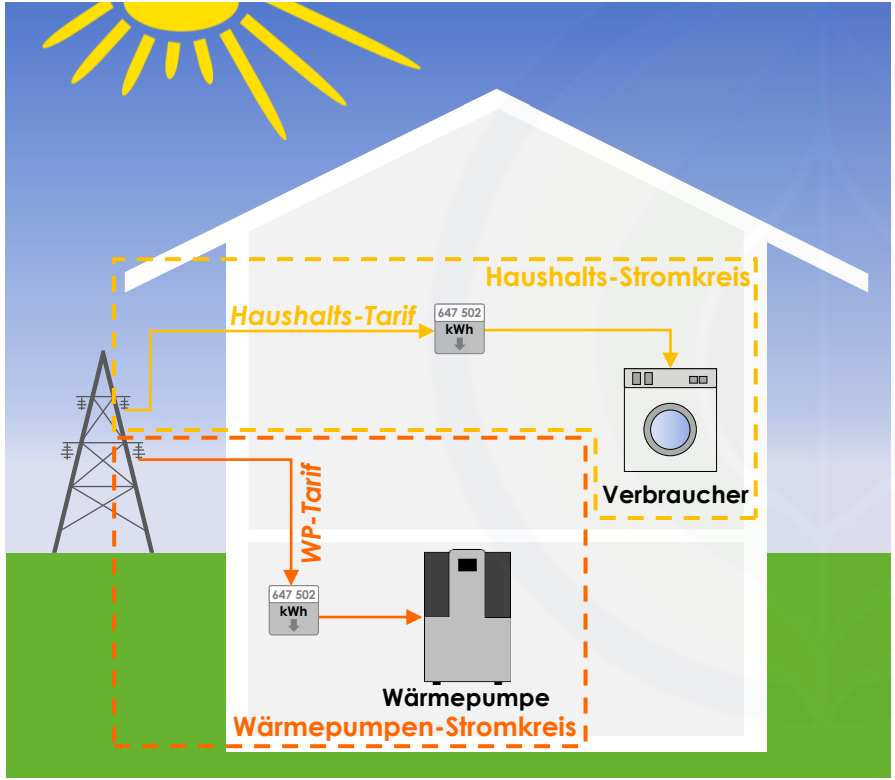
Verteilung der Heizenergie auf Temperaturgrade



Quelle: Fraunhofer ISE

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

Wärmepumpen-Stromtarif



- günstiger als Haushaltsstrom
- aktuell „explodierende“ Strompreise

Voraussetzungen:

1. Messung über eigenen Zähler (getrennt von Haushaltsstrom)

2. der Netzbetreiber muss auf die Wärmepumpe zugreifen und sie steuern können (Sperrzeit max. 3x2h pro 24h)

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

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

Orientierungshilfe Heizsysteme im Altbau

Wärmepumpe

- ✓ Vorlauftemperaturen < 50°C
- ✓ Optimierung Heizflächen
- ✓ (Teil-)Sanierung Gebäudehülle
- ✓ eigenen PV Strom nutzen
- ✓ Hybridmöglichkeiten

Einbindung Solarenergie

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

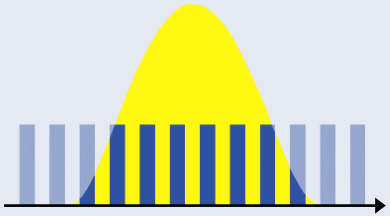
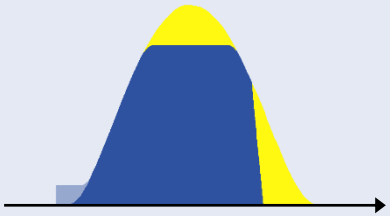
C.A.R.M.E.N.

Heizungsmodernisierung mit regenerativen Energieträgern

1. Rahmenbedingungen	Niels Alter
2. Pelletheizung	Niels Alter
3. Wärmepumpe	Larissa Auzinger
4. Hybridlösungen mit Solarenergie & Co.	Larissa Auzinger
5. Förderungen & Wirtschaftlichkeit	Sabine Hiendlmeier

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

Kombination PV und Wärmepumpe

Einstufige Wärmepumpe		Inverter-Wärmepumpe	
Ohne Speicherung	mit Speicherung	ohne Speicherung	mit Speicherung
			
Eigenverbrauchserhöhung		ıchserhöhung	
o	+	+	++
Netzentlastung		tlastung	
-	o	o	++

PV-Stromerzeugung Netzstrombezug PV-Strombezug

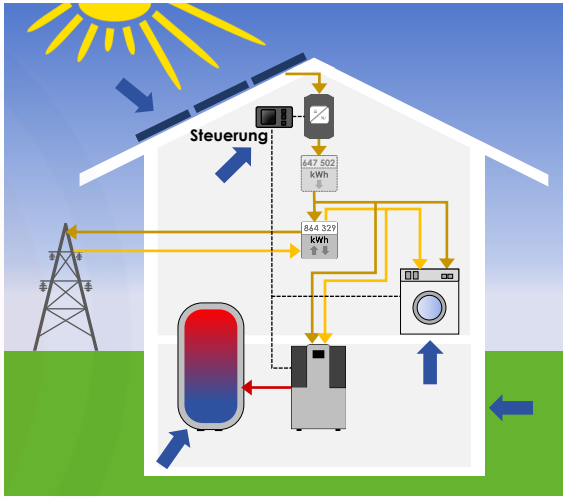
Quelle: eigene Darstellung nach Dr. Prof. Volker Quaschning

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

Empfehlungen Kombination PV+WP

Einflussfaktoren auf Deckung Strombedarfs:

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



Auslegungsempfehlung:

- Invertierende Wärmepumpe bevorzugen
- Auslegung der PV-Anlage:
    - Leistung: WP-Anschlussleistung x 3 → ca. 30 % Strombedarf der Wärmepumpe über PV
    - Steiler Neigungswinkel für mehr Stromerzeugung im Winter
- Verstärkter Betrieb über Smart-Grid Schnittstelle ansteuern
- Speicher = Gebäudemasse + Wärmespeicher + Stromspeicher

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

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

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 (empfohlen!)
- Entfeuchtung von Kellerräumen

Vitocal 262-A
Typ T2H-ze

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

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

Solarthermie als Zusatzheizsystem

Privathaushalte

Anwendungen

- Solare Trinkwassererwärmung
- Solare Heizungsunterstützung

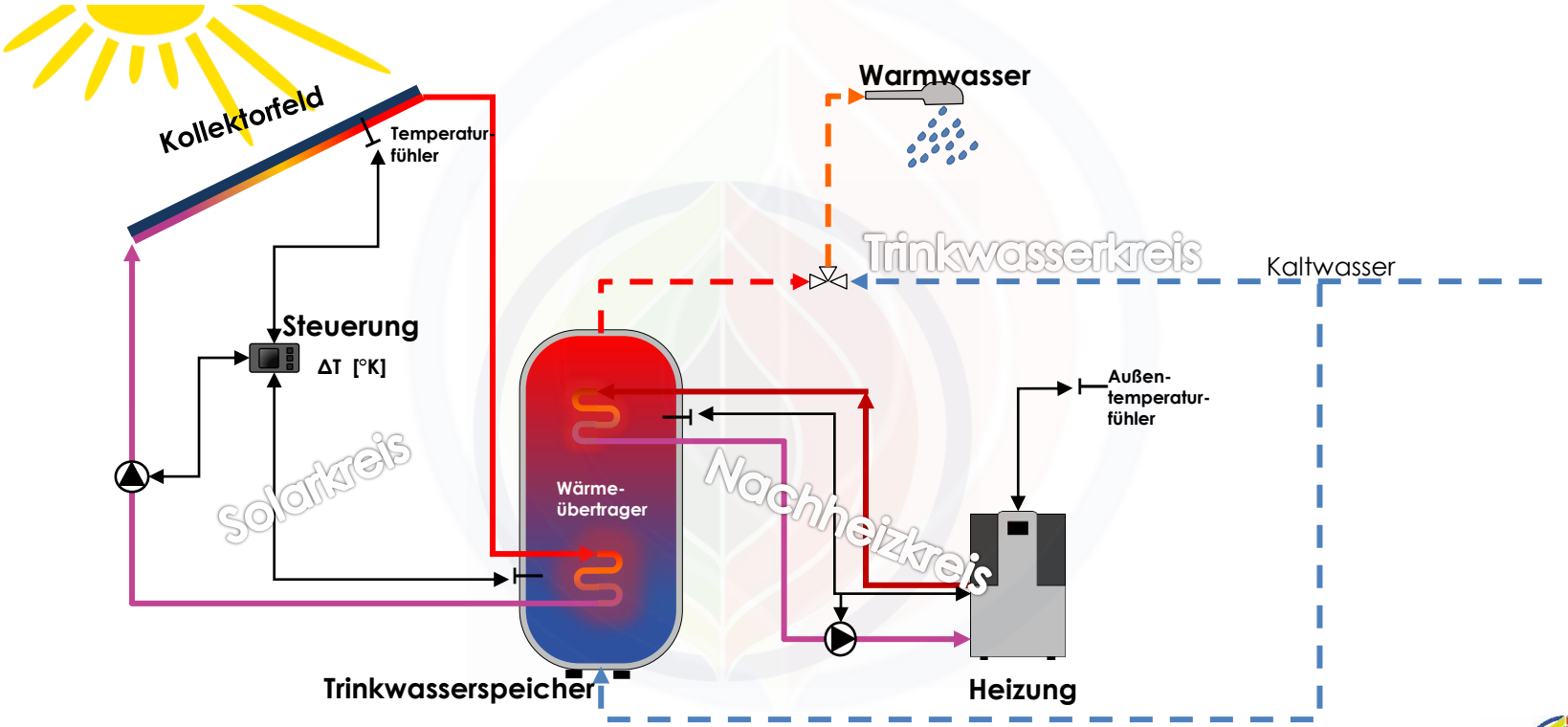
Empfohlen bei

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

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

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

Solare Trinkwassererwärmung

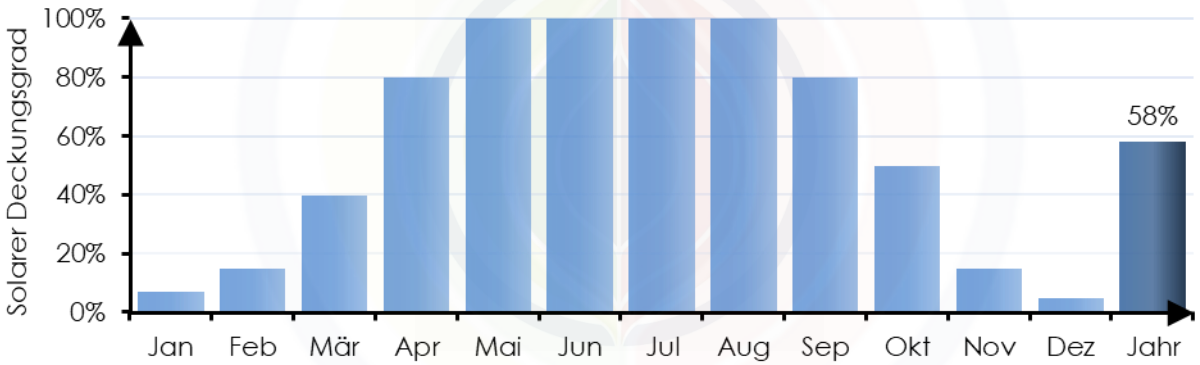


Bildquelle: C.A.R.M.E.N. e.V.

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

Auslegung
Trinkwassererwärmung

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



Verlauf des solaren Deckungsgrades bei Solarthermieanlagen zur Trinkwassererwärmung

Optimaler Neigungswinkel:
30° - 40°

Faustformel:
Flachkollektoren:1 bis 1,5 m²/Person
Vakuumröhrenkollektoren: 0,7 bis 1,1m²/Person
Speichergröße: 80 bis 100 l /Person

Bildquelle: Eigene Darstellung nach *Quaschning, 2019. Regenerative Energiesysteme, Technologie – Berechnung – Klimaschutz. Carl Hanser Verlag, München.*

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

Solare Heizungsunterstützung

- größere Kollektorfläche nötig
- Energetisch optimierte Gebäudehülle sinnvoll

Warmwasserbedarf ganzjährig relativ kontant	Heizwärmebedarf konzentriert auf Wintermonate

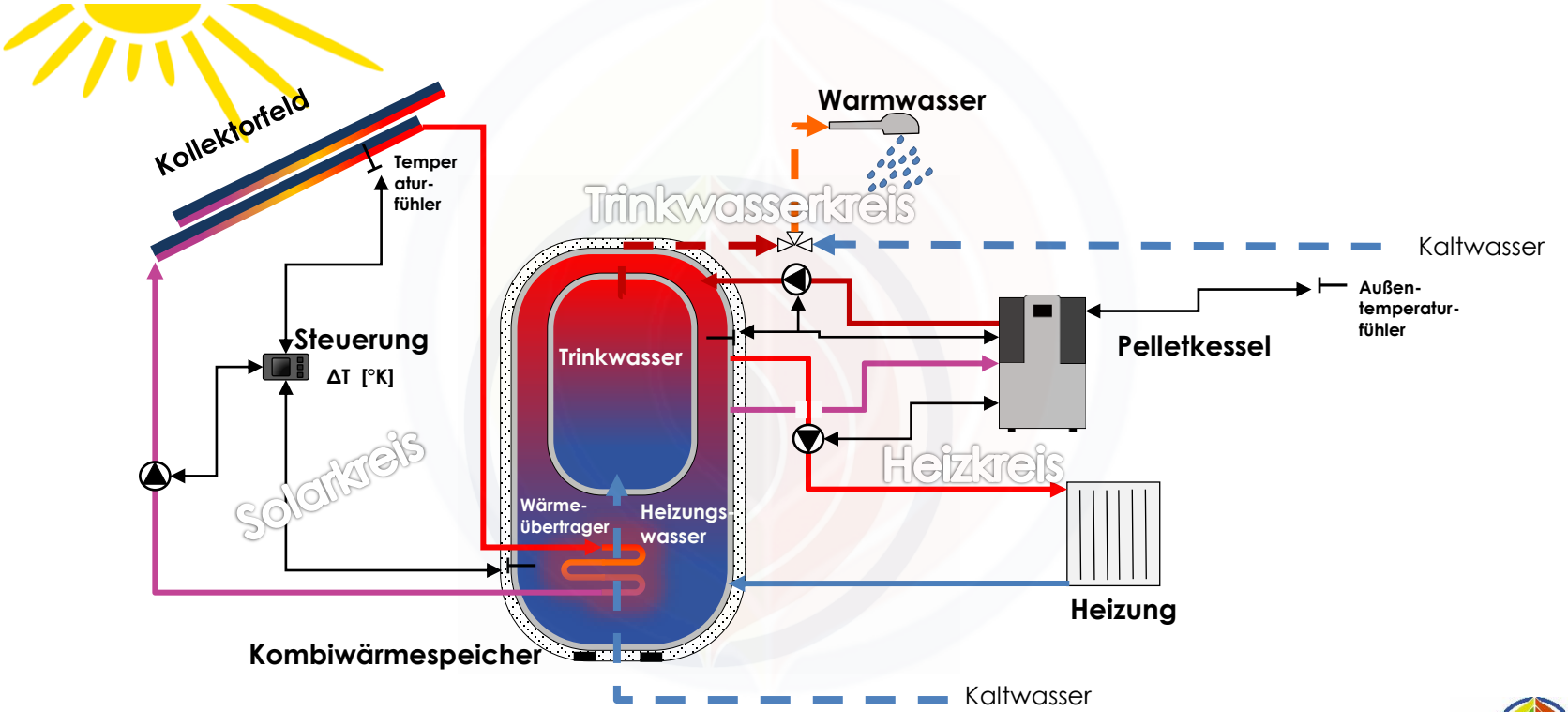
Solarertrag im Winter gering

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

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

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

Solare Heizungsunterstützung



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

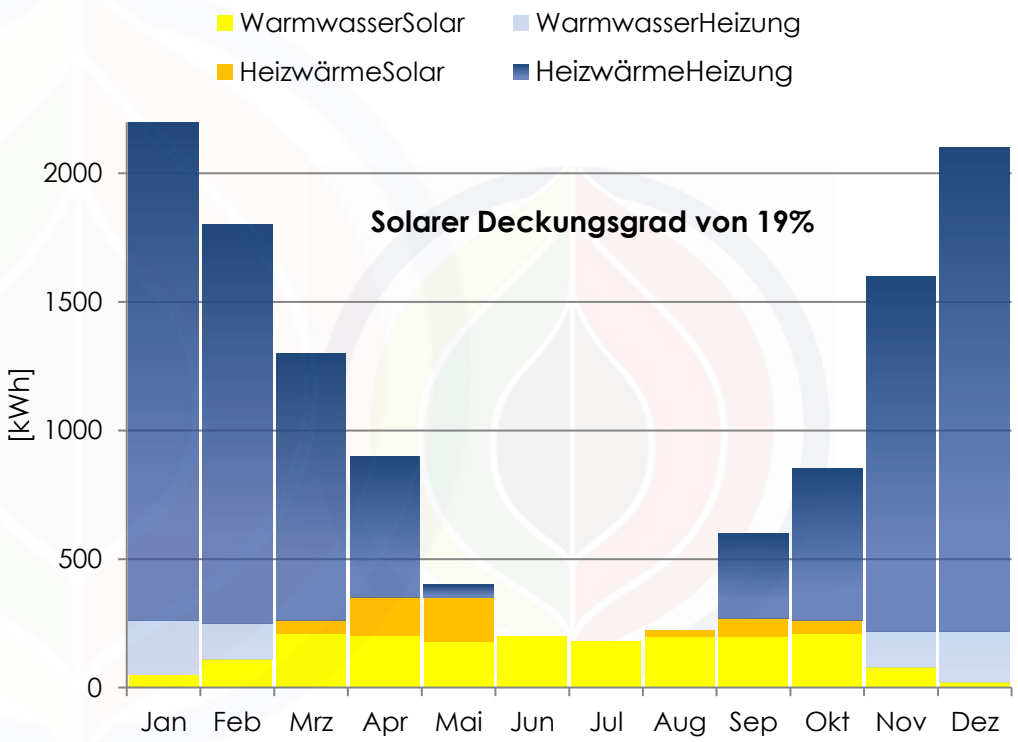
C.A.R.M.E.N.

Auslegung
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

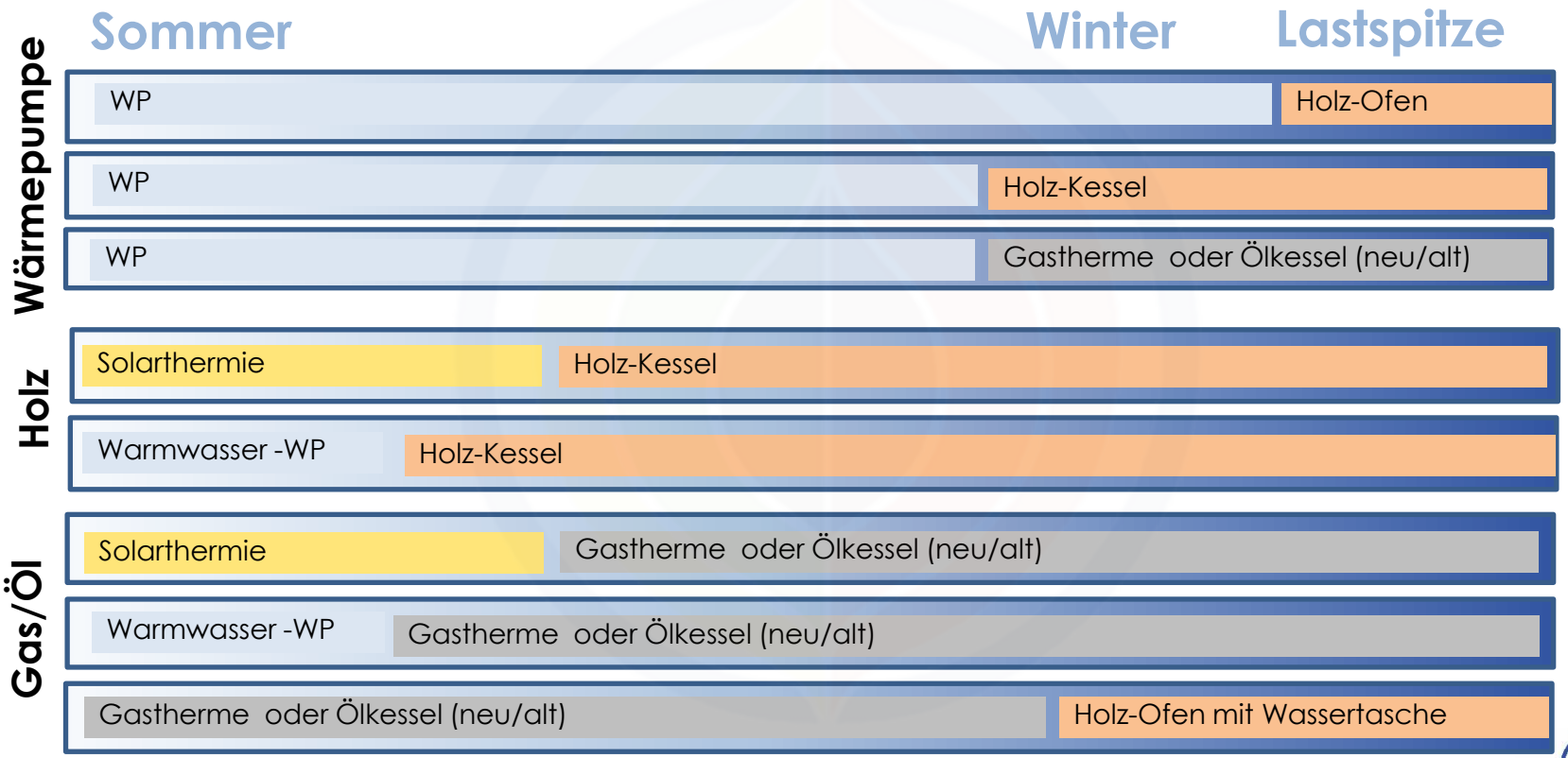


Solarer Deckungsgrad:
Der solare Deckungsgrad gibt an, welcher Anteil der benötigten Energie durch die Solaranlage gedeckt wird.

Bildquelle: Eigene Darstellung nach *Quaschning, 2019. Regenerative Energiesysteme, Technologie – Berechnung – Klimaschutz. Carl Hanser Verlag, München.*

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

Hybridlösungen - Beispiele



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

Hybridlösungen

- Gebäudehülle soll später saniert werden?
  Neue Luft-Wasser-WP (ausgelegt auf zukünftigen Bedarf) wird bis dahin von alter Heizungsanlage unterstützt.

Vorteile	Nachteile
Effizienter Betrieb (intelligente Regelung)	Oft höhere Anschaffungskosten
Hohe Versorgungssicherheit	Komplexität der Technik steigt → nicht immer umsetzbar
Reduzierung der Heizkosten + CO_2-Emissionen möglich	oft keine vollständige Unabhängigkeit von fossilen Rohstoffen

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

Heizungsmodernisierung mit regenerativen Energieträgern

1. Rahmenbedingungen	Niels Alter
2. Pelletheizung	Niels Alter
3. Wärmepumpe	Larissa Auzinger
4. Hybridlösungen mit Solarenergie	Larissa Auzinger
5. Förderungen & Wirtschaftlichkeit	Sabine Hiendlmeier

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

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

- **Effiziente Heizungstechnik mit Nutzung erneuerbarer Energien** Zuschuss 20 – 55%
- **Maßnahmen an der Gebäudehülle** Dämmung Fassade, Dach, Geschossdecke, Bodenfläche sowie neue Fenster und Haustüren -> Zuschuss 20%
- **Sommerlicher Wärmeschutz** Ersatz oder erstmaliger Einbau von außenliegenden Sonnenschutzeinrichtungen, strahlungsabhängige Steuerung -> Zuschuss 20%
- **Anlagentechnik (außer Heizung)** Einbau und Austausch oder Optimierung von Lüftungsanlagen, Einbau digitaler Systeme zur Verbrauchsoptimierung (Efficiency Smart Home) -> Zuschuss 20%
- **Heizungsoptimierung** hydraulischer Abgleich, Einstellung der Heizungskurve, Tausch Heizungspumpen, Dämmung Rohrleitungen, Optimierung WP, Tausch Heizflächen, Wärmespeichern, MSR, Partikelabscheider, Brennwerttechnik -> Zuschuss 20%
- **Fachplanung und Baubegleitung zur ff. EM** -> Zuschuss 50%
  optional bei Heizungstausch ohne iSFP und Optimierung, verpflichtend bei Gebäudehülle/Anlagentechnik

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

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 % 40 % [2]	45 % 50 % [2]
EE-Hybridheizung I Innovative Heizanlage EE		35 %	45 %
Gebäudenetz	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 (iSFP)**
2 plus 5 % **Innovationsbonus** für Holzfeuerungen mit max. 2,5 mg Staub/m³

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

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

BEG EM: iSFP-Bonus nur bei Wohngebäuden

Erhöhung des Fördersatzes um 5 % bei allen EM

- **Voraussetzungen**
  - geförderte Maßnahme Bestandteil eines individuellen Sanierungsfahrplans (iSFP)
    = Schritt-für-Schritt-Sanierungsplan vom Energie-Effizienz-Experten
  - unwesentliche inhaltliche Abweichungen, Übererfüllung oder andere Reihenfolge möglich
  - Bonus wird nur bei Einbindung eines Energie-Effizienz-Experten gewährt (auch bei Heizungsmodernisierung

- **Anforderungen an iSFP:**
  - Umsetzung innerhalb von 15 Jahren
  - BAFA-Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude (EBW)
    - Haus mind. 10 Jahre alt
    - Fördersatz: 80 %, max. 1.300 € bzw. 1.700 € bei 3 WE
    - Beantragung durch Energieberater nach Beauftragung
    - Auszahlung an Energieberater (Honorar muss entsprechend gemindert werden)
    - Auch zuständig für „Gesamtsanierung in einem Zug“ zu einem Effizienzhaus

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

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

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

Wer ist für Sie zuständig?

Bundesamt
für Wirtschaft und
Ausfuhrkontrolle

www.bafa.de

BEG EM Zuschussvariante

ab 01.01.2023
BEG WG und NWG
Zuschussvariante
wandert von KfW zu Bafa

KFW
Bank aus Verantwortung

www.kfw.de

Seit 22.02.2022
Antragstellung
Sanierung
wieder möglich!

BEG EM Kreditvariante
mit Tilgungszuschuss

BEG WG und NWG
Zuschussvariante
Kreditvariante

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

Antragstellung BEG - EM

BAFA

Antrag online stellen

- **Vor Maßnahmenbeginn**, vorher nur Planungsleistungen
- Nach Erhalt **Eingangsbestätigung** Auftragserteilung möglich

Zuwendungs-bescheid

- **24 Monate** Bewilligungszeitraum zur Umsetzung der Maßnahme
- Verlängerung um **24 Monate** möglich (nach begründetem Antrag

Verwendungs-nachweis

- **Nach Installation der Anlage**
- Bis 6 Monate nach Ablauf des Bewilligungszeitraums
- Nach positiver Prüfung: Auszahlung des Förderbetrags

Antragstellung „Kreditvariante“ bei KfW über Hausbank

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

Sanierung auf Effizienzhaus geplant?

BEG WG
Zuschuss und Kreditvariante

		Effizienzhausstandard					
		Denkmal	100	85	70	55	40
Sanierung	[1, 3]	25 %	27,5 %	30 %	35 %	40 %	45 %
	EE [2, 3] (+ 5%)	30 %	32,5 %	35 %	40 %	45 %	50 %

[1] max. 120.000 Euro förderfähige Kosten pro Wohneinheit
[2] max. 150.000 Euro förderfähige Kosten pro Wohneinheit (EE-Bonus)
[3] 5 % extra Bonus bei Maßnahme als Teil eines individuellen Sanierungsfahrplans (iSFP)

Beispiel EH 70 + EE
max. 60.000 €
Zuschuss

- EE-Bonus: mind. 55 % EE Wärme
- Wurde bereits vor Sanierung EE Wärme genutzt, dann entfällt EE-Bonus
- BEG EM Heizungstausch kombinierbar mit BEG WG, aber keine Doppelförderung!
- verpflichtende Baubegleitung (Fördersatz 50 %)

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

Förderprogramme

Nicht kumulierbar mit BEG!

Steuerermäßigung für Sanierung → §35c EStG

Was wird gefördert

- gültig vom 01.01.2020 bis 31.12.2029
- Privatpersonen für selbstgenutzte Wohngebäude älter als 10 Jahre
- max. 200.000 € förderfähige Kosten pro Objekt, Steuerermäßigung auf Einkommenssteuer über 3 Jahre verteilt

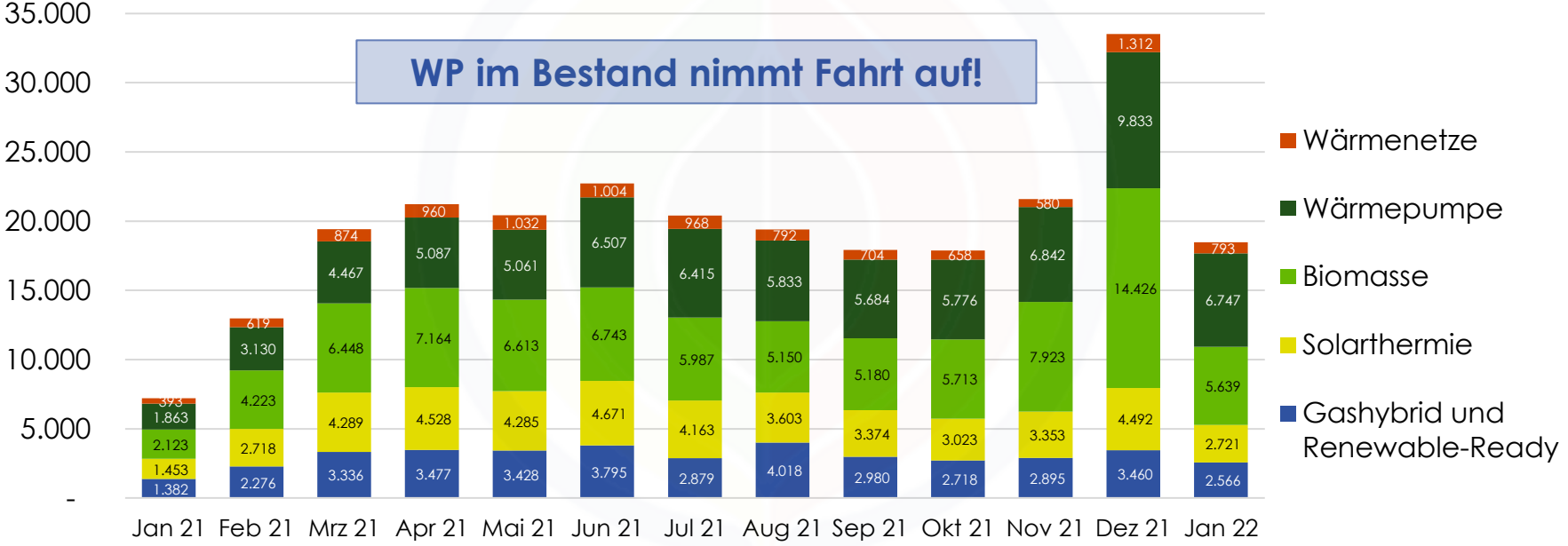
Über 3 Jahre: 20 %[1] (max. 40.000 €)		
1. Jahr: 7 %[1] (max. 14.000 €)	**2. Jahr:** 7 %[1] (max. 14.000 €)	**3. Jahr:** 6 %[1] (max. 12.000 €)

[1] Prozentsätze beziehen sich auf die förderfähigen Kosten für die beantragte Maßnahme

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

Monatsstatistik BEG EM (Wärmeerzeuger)

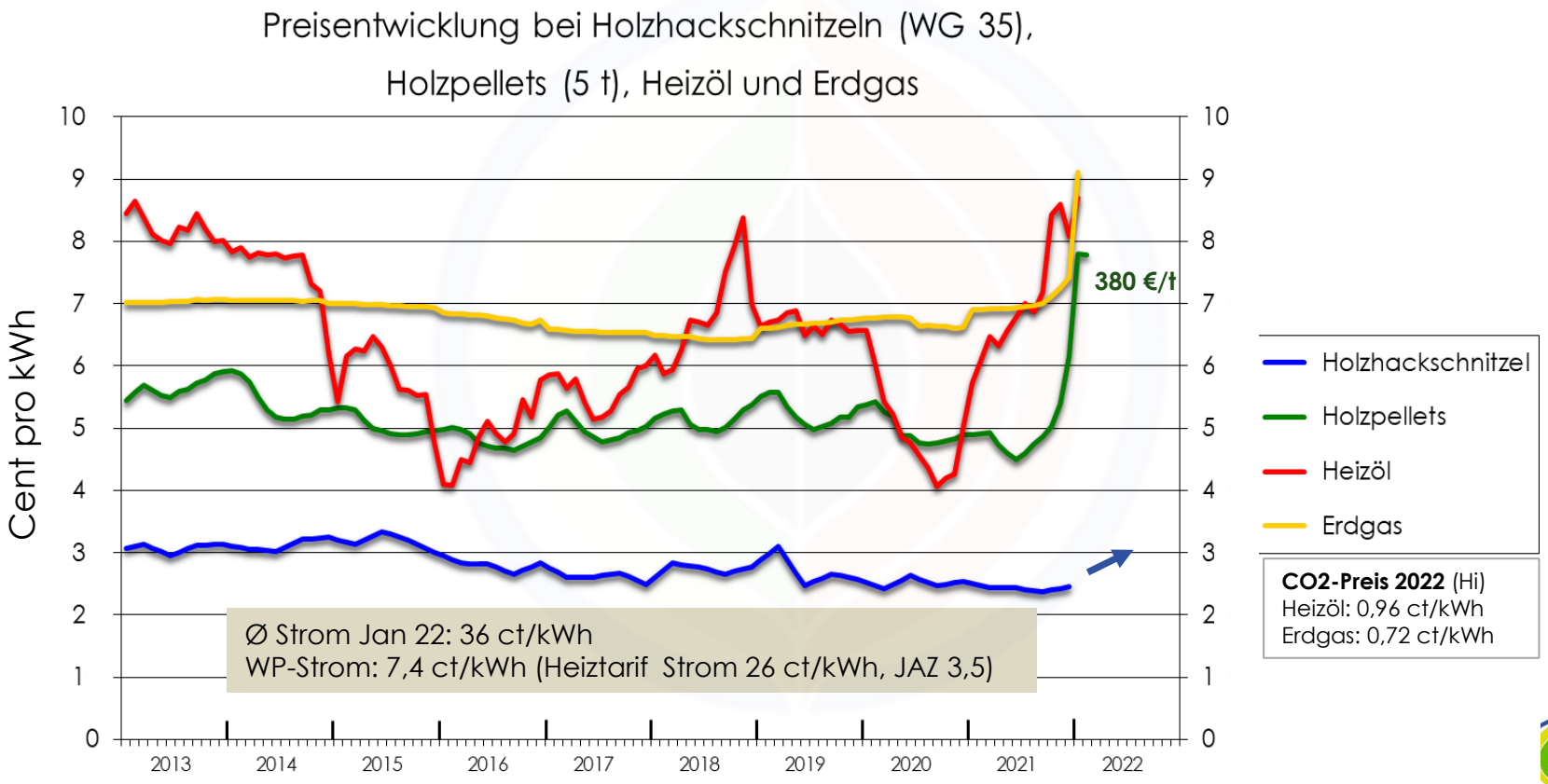
Beantrage Wärmeerzeuger



Datenquelle: BAFA

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

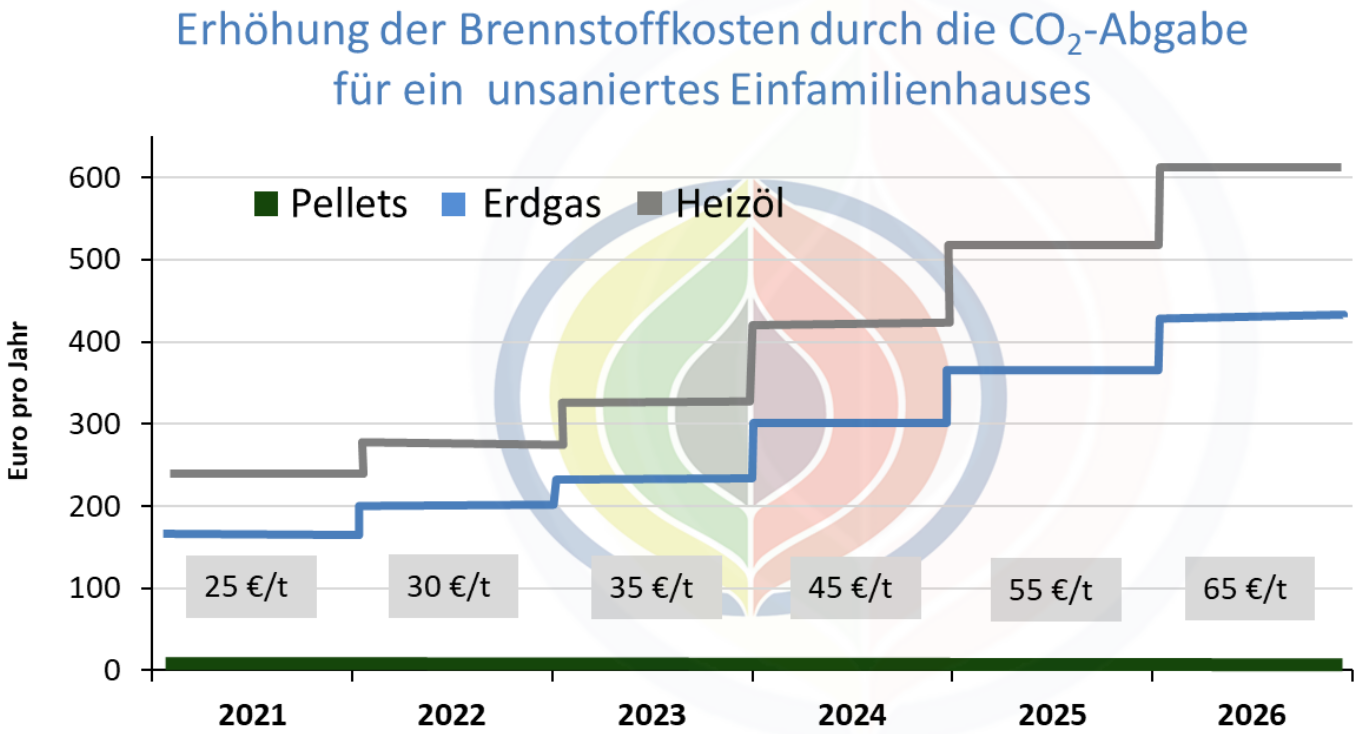
Preisentwicklung Energieträger



Quellen: Pellet- und Hackschnitzelpreise: C.A.R.M.E.N. e.V.; Heizöl- und Erdgasindizes: Statistisches Bundesamt, MwSt inklusive

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

CO_2-Abgabe auf fossile Energieträger



Annahmen: Gebäudebestand, Heizwärmebedarf 25.000 kWh; Jahresnutzungsgrad Öl/Pellet 85 % und Gas 90 %; CO_2-Emissionsfaktor Heizöl 266,4 und Erdgas 201,6 kg CO2/kWh

Keine CO2-Abgabe auf Holzbrennstoffe!

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

Wärmegestehungskosten - Einflussfaktoren

Kapitalgebundene Kosten

Fossile Varianten Nahwärme Brauchwasser-WP	Stückholzkessel Luft/W-WP	Pellet-/ Hackgutkessel Sole/GW-WP Hybridanlagen

Einfluss Förderung

Alle EE	Gashybrid	Gas-/Ölkessel

Kosten Energieträger

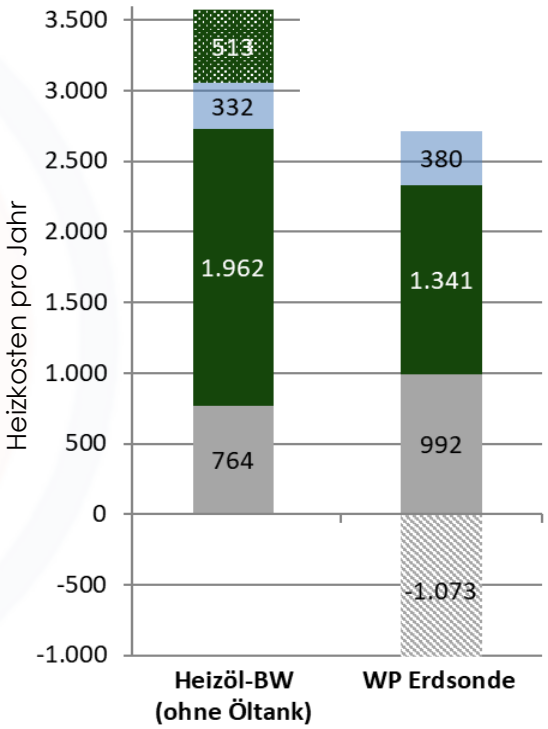
Sonnenenergie Hackschnitzel Sole-WP	Strom? Pellets? Nahwärme Stückholz	Heizöl Erdgas

steigender CO2-Preis

Alle EE	Strom?	Heizöl/Erdgas

betriebsgebundene Kosten

Gastherme Nahwärme WP	Ölkessel	Holzfeuerungen Hybridanlagen



C.A.R.M.E.N.- Heizkostenvergleich (2020/2021):

https://www.carmen-ev.de/2020/12/16/heizungsmodernisierung-im-einfamilienhaus-ein-kostenvergleich/

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

Orientierungshilfe Heizsysteme im Bestand

Wärmepumpe

- ✓ Vorlauftemperaturen < 50°C
- ✓ Optimierung Heizflächen
- ✓ (Teil-)Sanierung Gebäudehülle von Vorteil
- ✓ eigenen PV Strom nutzen
- ✓ Hybridmöglichkeiten

Holz-Pellet-Heizung

- ✓ Hohe Vorlauftemperaturen
- ✓ Keine Sanierung geplant
- ✓ Kamin vorhanden/-nutzbar
- ✓ Platz für Pelletlager
- ✓ Pellet-Anlieferung möglich
- ✓ Spitzenlastfähig (Hybrid)

Einbindung Solarenergie und Brauchwasser-WP

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

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

Fazit

- Energiepreise steigen, daher Verbrauch reduzieren!
- ohne Sanierung der Gebäudehülle Klimaziele nicht erreichbar
- zunehmende Elektrifizierung des Wärmemarktes
- Wärmepumpe im Gebäudebestand oft möglich und sinnvoll
- Wärme – Strom – Mobilität zusammen denken mit PV
- Solarthermie kann sinnvolle Ergänzung sein
- Holzfeuerungen im unsanierten Altbau mit hohem Wärmebedarf
- Unsere Empfehlung: Heizungssysteme einfach halten (Wartung, Bedienbarkeit)

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

Heizungsmodernisierung mit regenerativen Energieträgern

WebSeminar, 07.03.2022

Lassen Sie uns gemeinsam die Wärmewende voranbringen!

C.A.R.M.E.N. e.V.
Schulgasse 18, 94315 Straubing
Tel: 09421/960-300
contact@carmen-ev.de www.carmen-ev.de

Klima- und Energieagentur Bamberg
Maximiliansplatz 3, 96047 Bamberg
www.klimaallianz-bamberg.de

klima allianz
Klima- und Energieagentur Bamberg

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

Weitere Termine

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

- ✓ **Veranstaltungskalender**

  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**

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