

Vortragsreihe: 30 Jahre C.A.R.M.E.N. e.V.

WebSeminar, am 01.03.2022

Heizungsmodernisierung mit regenerativen Energieträgern

Herzlich Willkommen!

PARTNER

TEAM ENERGIEWENDE BAYERN



Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie
Bayerisches Staatsministerium für
Ernährung, Landwirtschaft und Forsten



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.

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



Ressourcen und deren Verteilung



Heizungsmodernisierung mit regenerativen Energieträgern

1. Rahmenbedingungen

Tobias Doblinger

2. Pelletheizung

Sabine Hiendlmeier

3. Wärmepumpe

Larissa Auzinger

4. Hybridlösungen mit Solarenergie & Co.

Larissa Auzinger

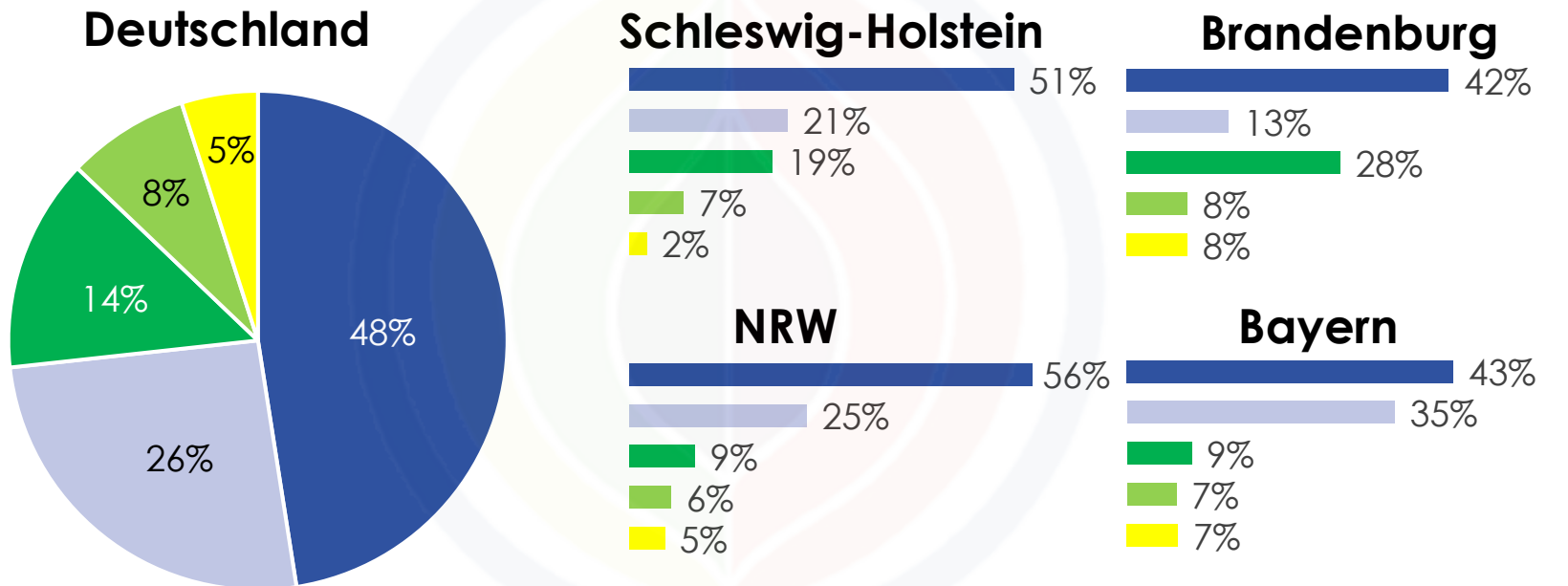
5. Förderungen & Wirtschaftlichkeit

Sabine Hiendlmeier



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

Beheizungsstruktur des Wohnungsbestands*



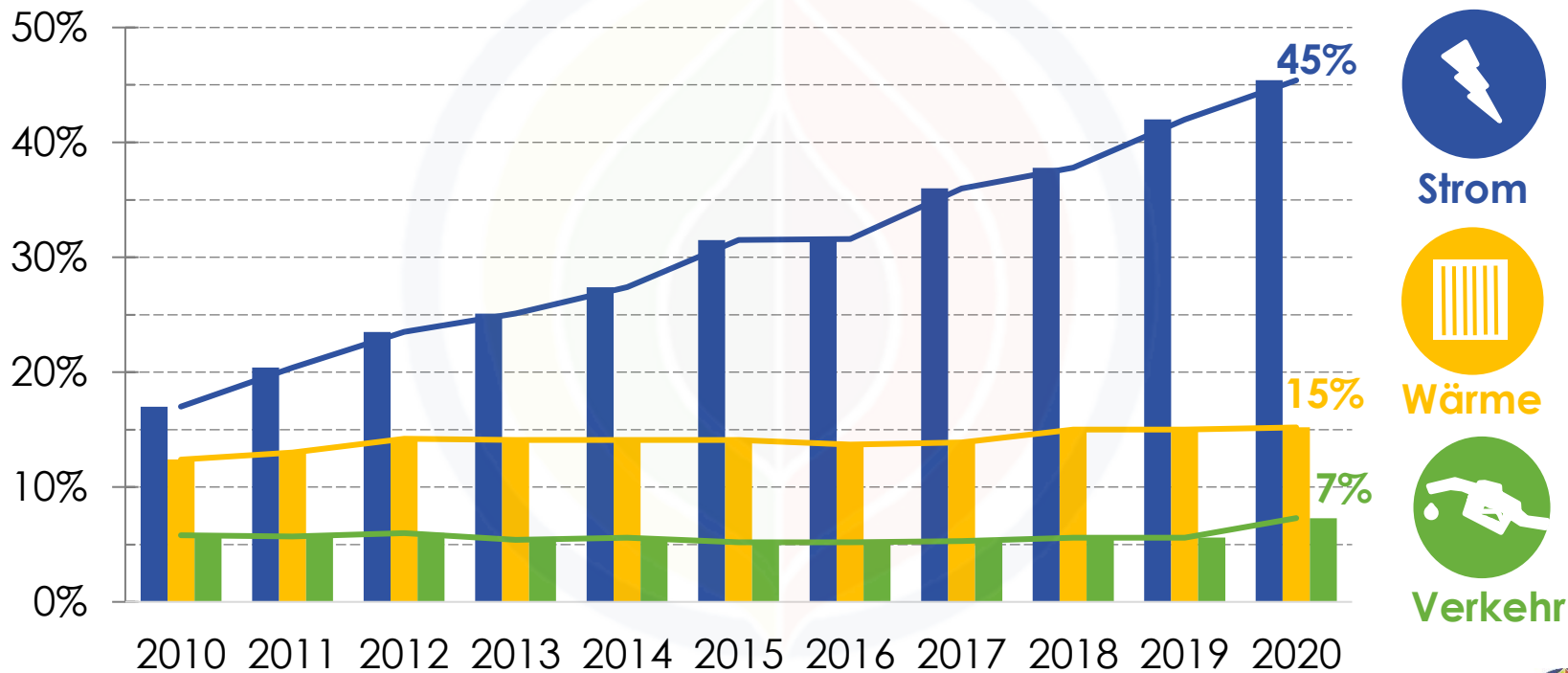
■ Gas ■ Heizöl ■ Fernwärme ■ Sonstige (u.a. Holz, Pellets) ■ Strom (einschl. Wärmepumpe)

*2019 bezogen auf Wohnungen

*eigene Darstellung nach BDEW



Stagnation am Wärmemarkt



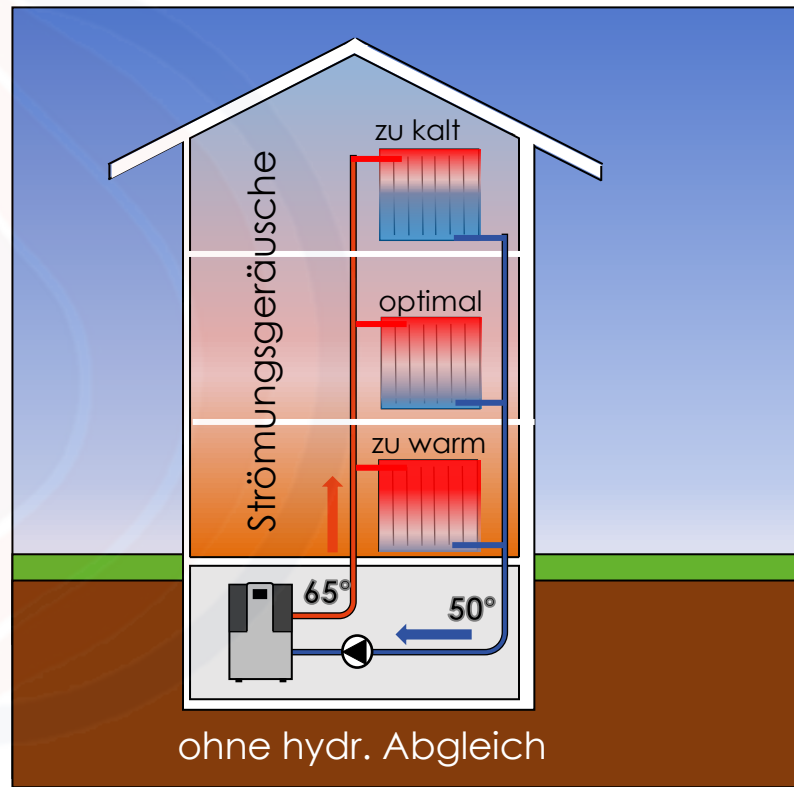
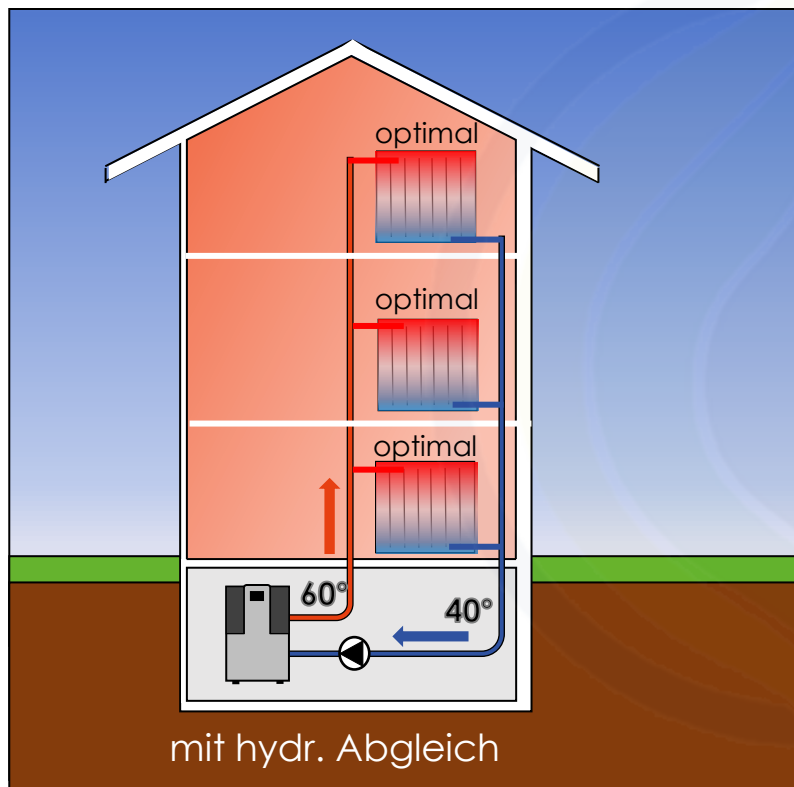
Neu Impulse am Wärmemarkt



Generelle Voraussetzungen für energieeffizientes Heizen

- Geringere Heizleistung und geringerer Brennstoffverbrauch durch mehr Dämmung (iSFP)
 - Hydraulisch abgegliche 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)

Hydraulischer Abgleich



Optimierung der Rücklauftemperaturen

Orientierungshilfe Heizsysteme im Altbau

Primäre Wärmerzeuger

Wärmepumpe	Holz-Pellet-Heizung
✓	✓
✓	✓
✓	✓
Zusatzwärmequellen: Solarenergie & Co.	

- ✓
- ✓



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

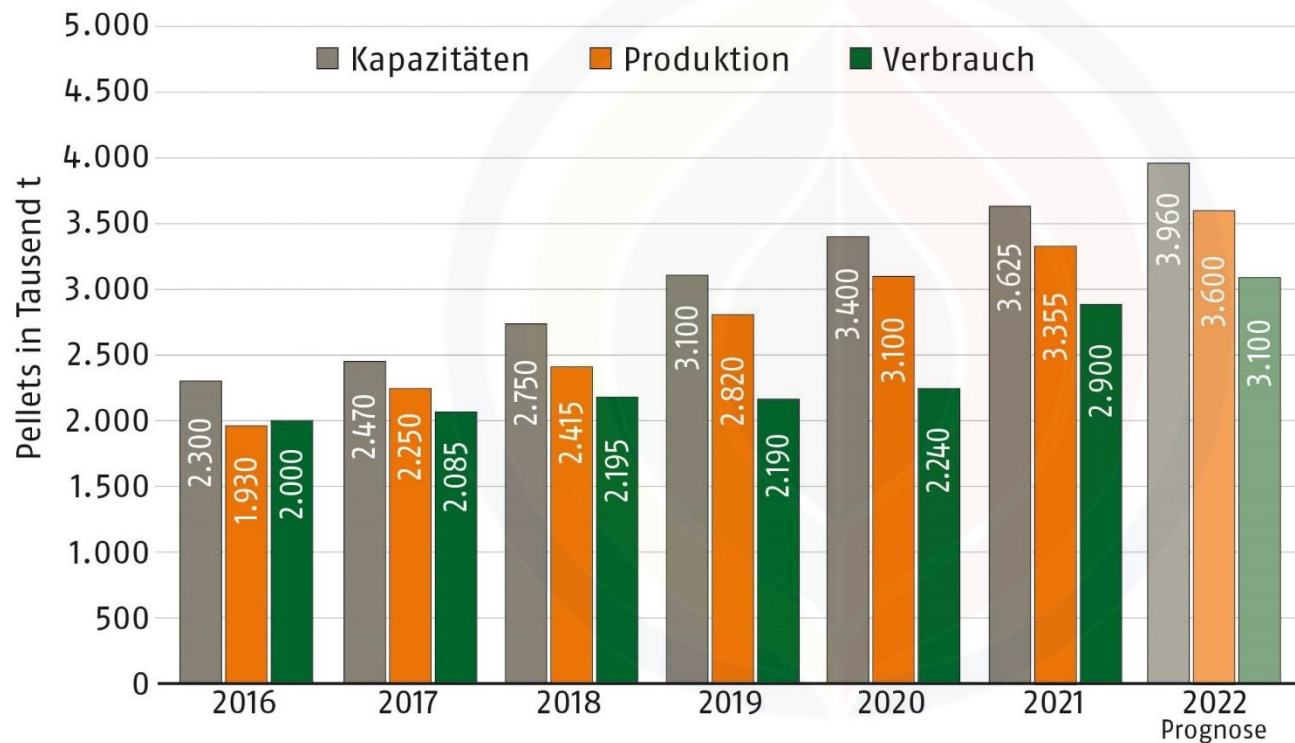
- ✓ Technik und Brennstoff für alle
- ✓ Hoher Komfort

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!



100% Eigenversorgung in Deutschland



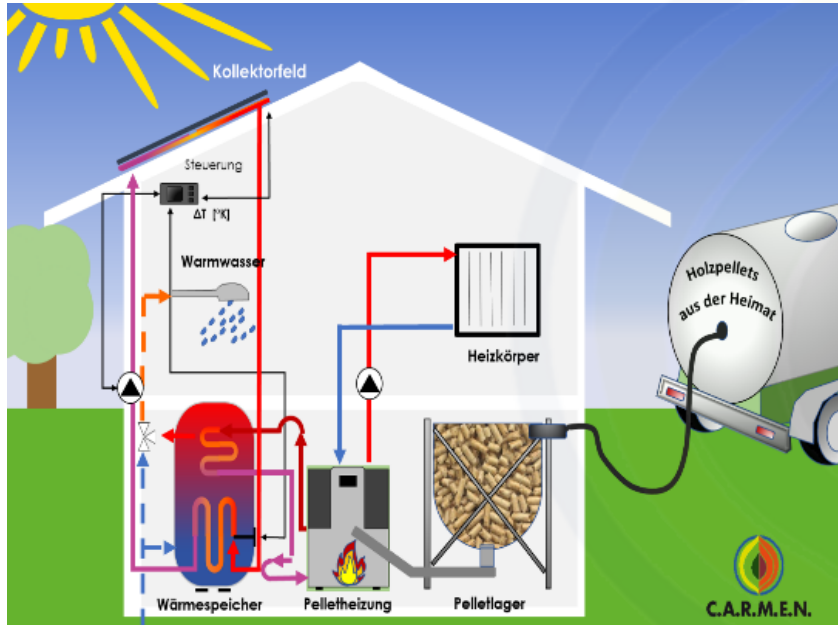
- zu 98 % Enplus A1 Qualität
- in Deutschland ausschließlicher Absatz am Wärmemarkt
- Import/Export mit Nachbar-ländern

Pelletanlieferung



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

Raumanforderungen einer Pelletheizung



- Ähnlich einer Ölheizung
- Heizkessel und Pelletlager max. 25 m entfernt
- Heiztechnik mind. 6 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!

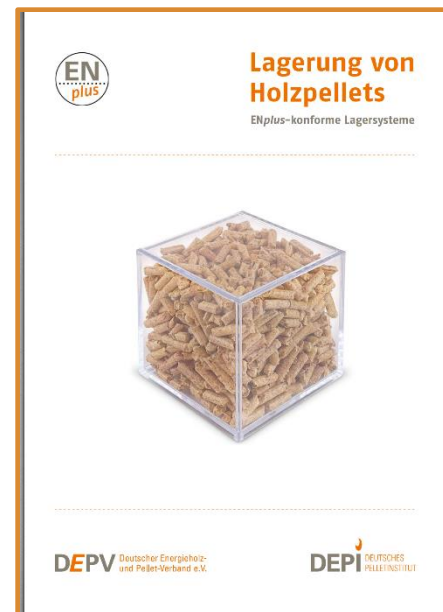
Wie groß muss das Pelletlager sein?

- 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!

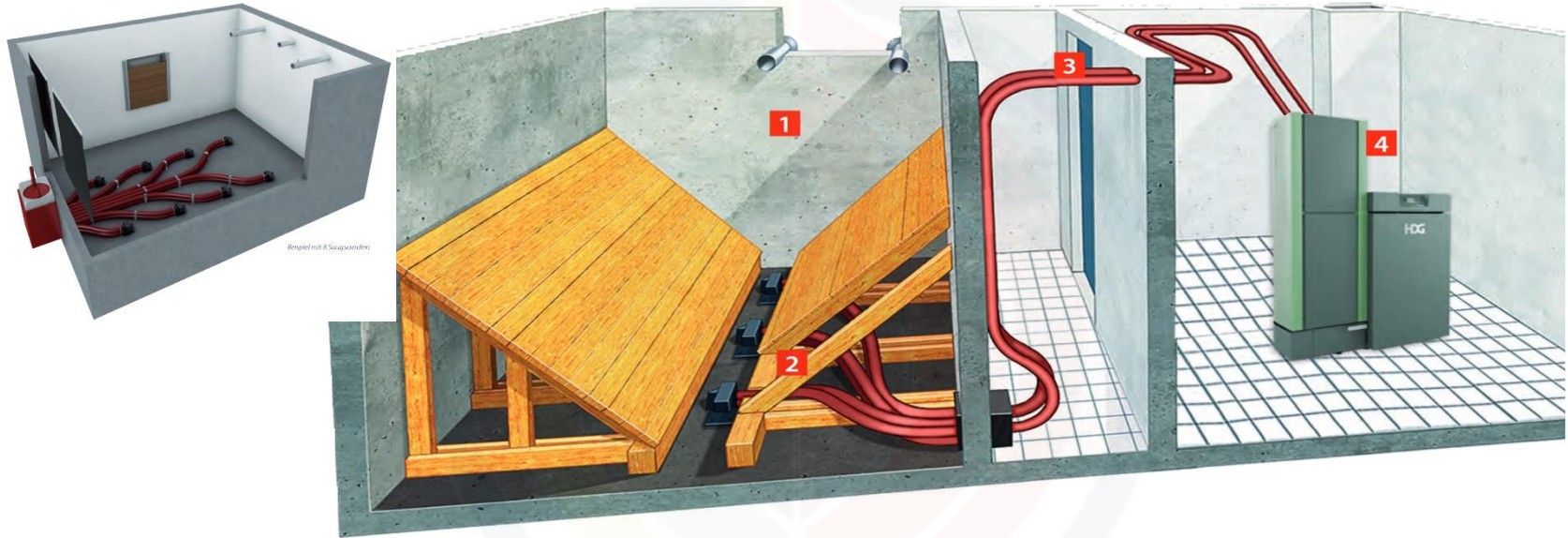


Bildquelle: DEPV
(www.depv.de)



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

Lagerraum mit Pellet-Saugsonden



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

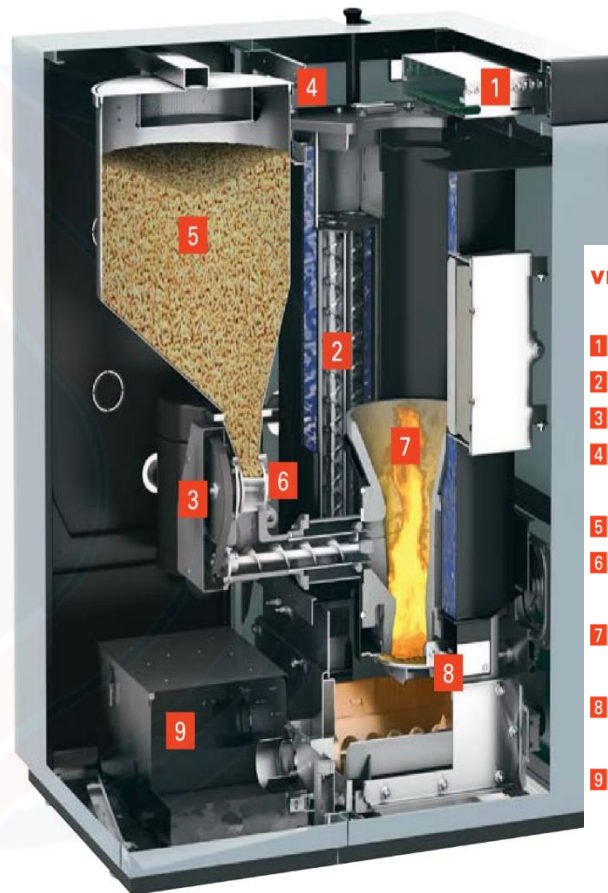
Pellet-Gewebesilo



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

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

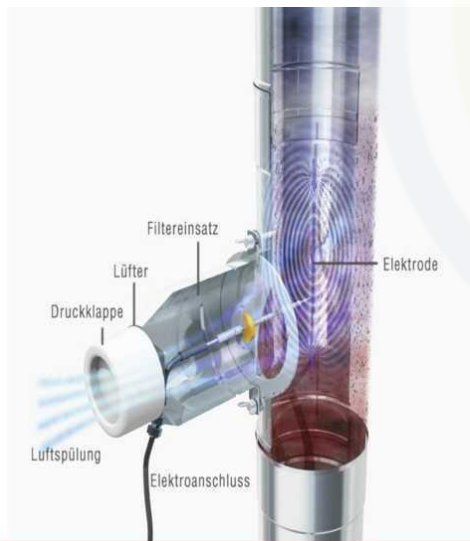
- 1 Menügeführte Regelung Ecotronic
- 2 Automatische Wärmetauscherreinigung
- 3 Eingebaute Saugturbine
- 4 Stufenlos drehzahlregeliges Abgasgebläs für modulierenden Betrieb
- 5 Pelletbehälter
- 6 Zellschleuse für 100 % Rückbrandsicherheit
- 7 Brennkammer aus hochhitzebeständiger Keramik
- 8 Selbstreinigender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



Feinstaubabscheider – Stand der Technik

Elektrostatische Partikelabscheider

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



Feinstaubabscheider – Stand der Technik

Auszug aus Typenprüfergebnissen

Beispiele	Staub bei Nennlast [mg/Nm ³]	
	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

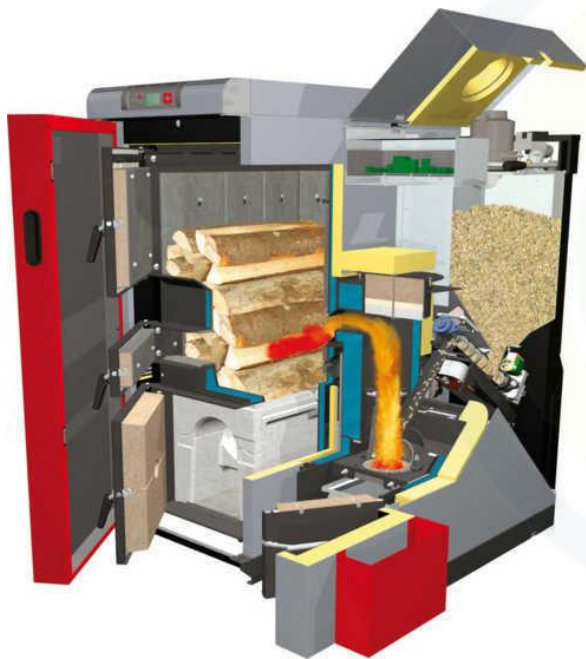
Quelle: BAFA-Liste der förderfähigen Biomasseanlagen

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

Hinweis: Verschärfte Ableitbedingungen für Neuanlagen!

Hybridanlagen - Kompaktbauweise

Scheitholz-Pellet-Kombikessel

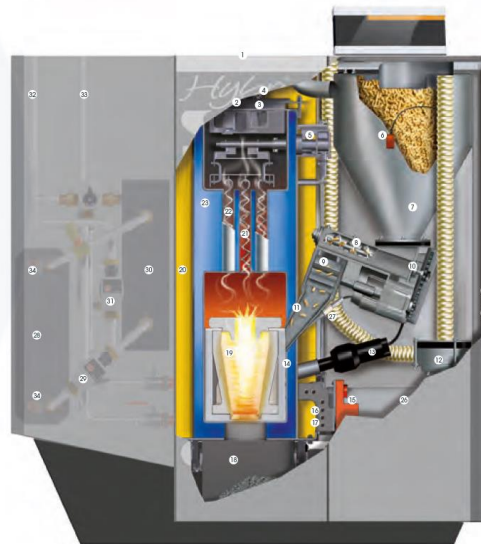


Bildquelle: Fröling Heizkessel- und Behälterbau Ges.m.b.H
(www.froeling.com)

Pellet-Luftwärmepumpe



Bildquelle: Guntamatic Heiztechnik GmbH
(www.guntamtic.com)



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

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

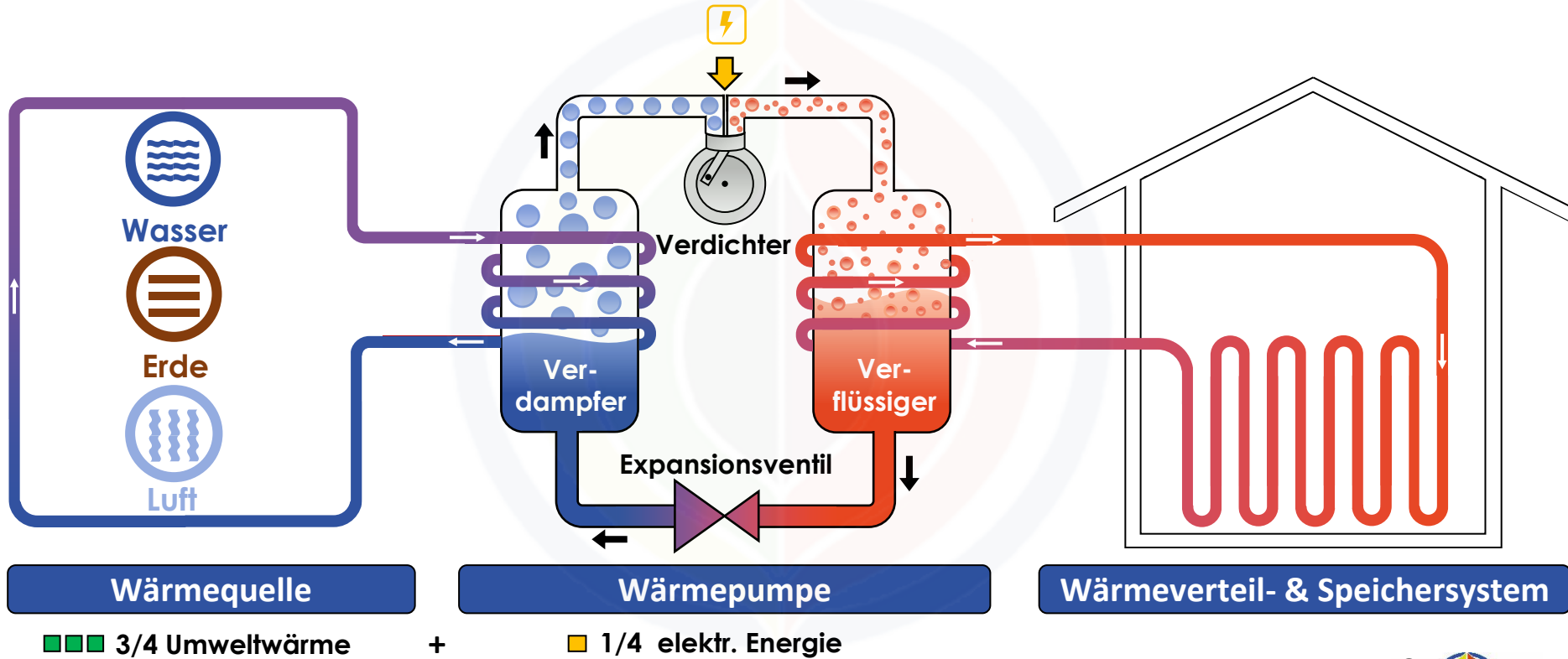
- Max. Vorlauftemperatur 50-60°C, optimal < 35°C (Flächenheizungen)

Optimierungsmöglichkeiten:

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



Das Wärmepumpensystem



Welche Wärmequellen gibt es?



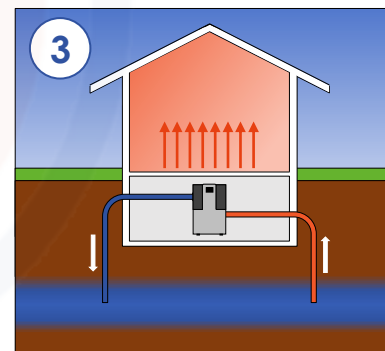
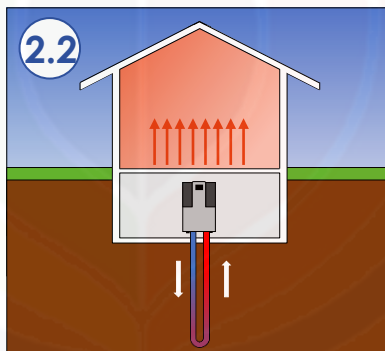
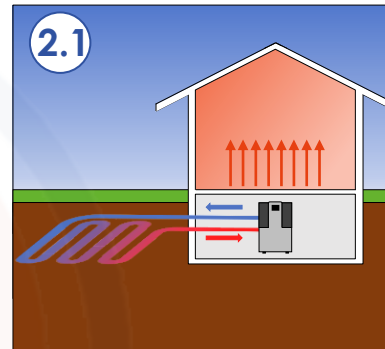
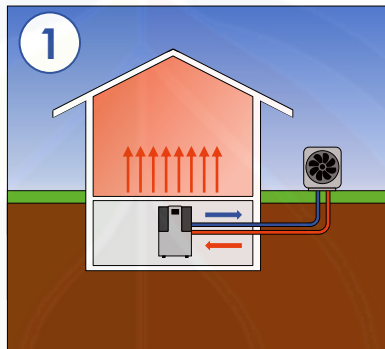
Umgebungsluft (1)



Erdwärme (2)



Grundwasser (3)

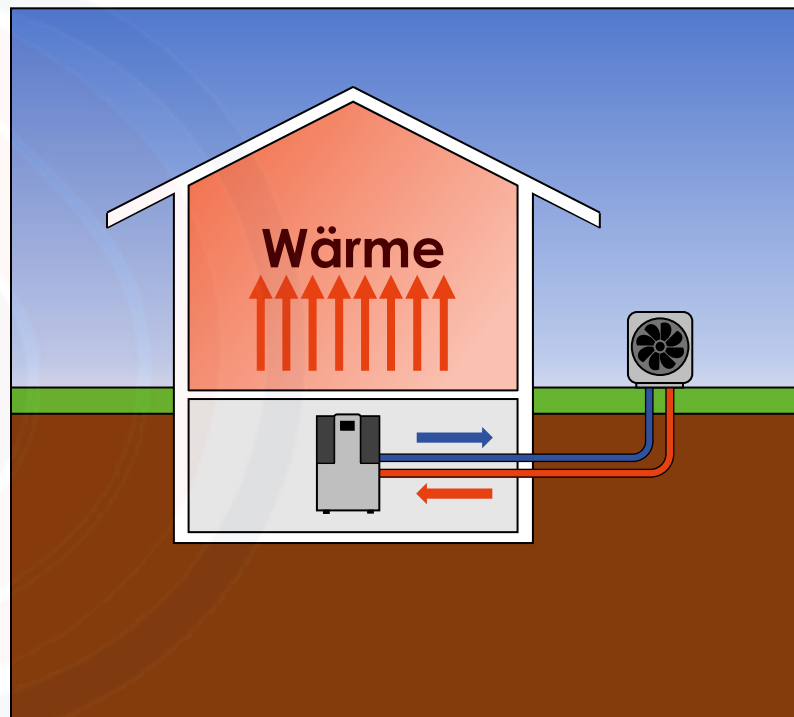


→ je höher die Quelltemperatur, desto effizienter das System

Welche Wärmequellen gibt es?

Umgebungsluft

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



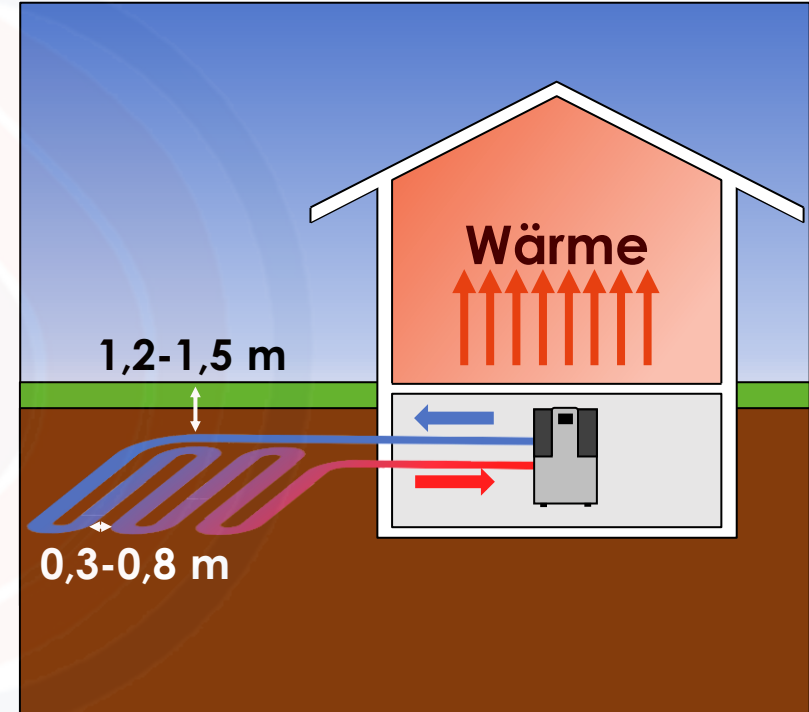
Welche Wärmequellen gibt es?

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:

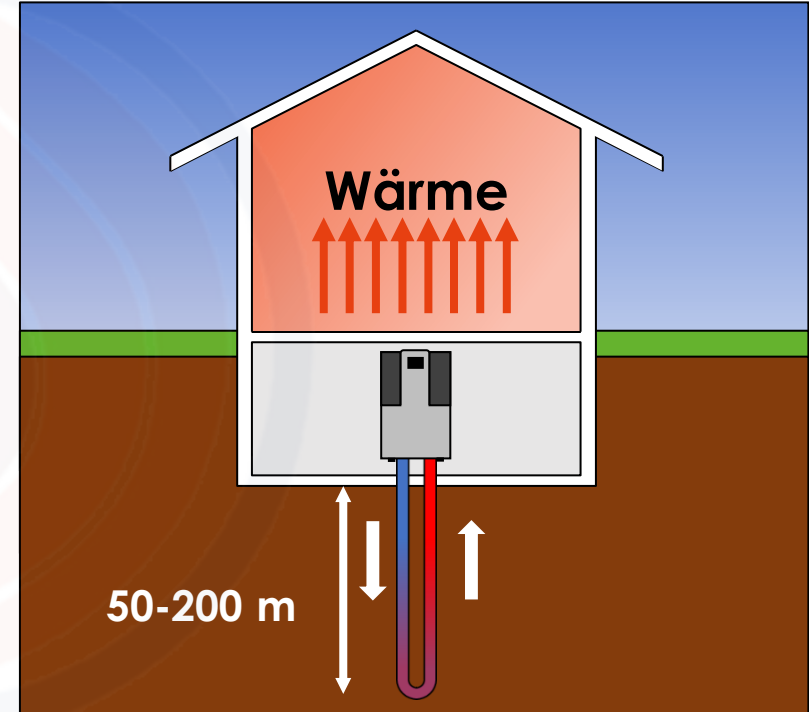
- Erdwärmekorbe
- Grabenkollektoren



Welche Wärmequellen gibt es?

Erdsonde

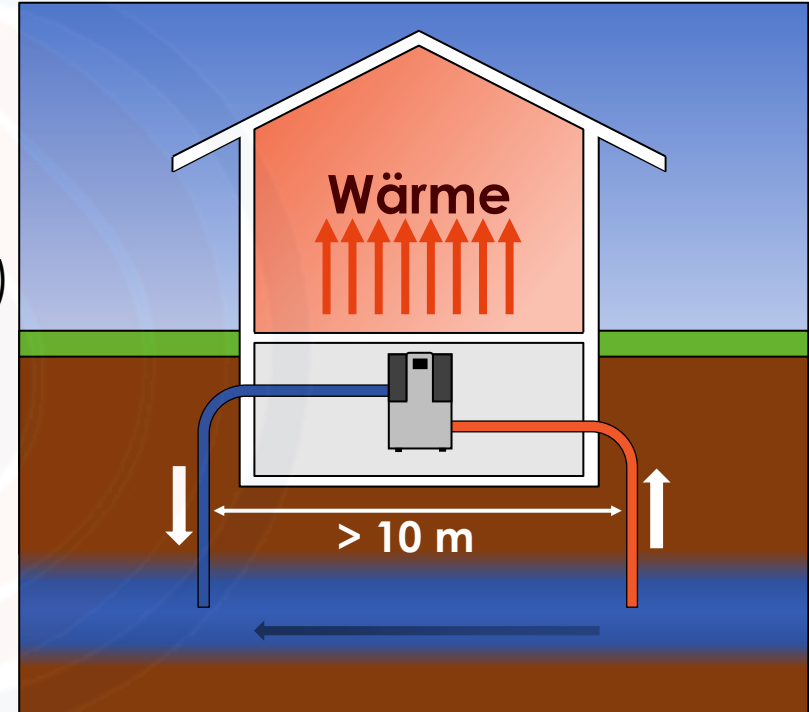
- effizientestes geschlossenes System
- geringer Flächenbedarf (überbaubar)
- hohe Erschließungskosten
- spez. Entzugsleistung 20-80 W/m
- Anzeigepflicht bei unterer
Wassersbehörde
- evtl. genehmigungspflichtig
(WHG; BBergG)



Welche Wärmequellen gibt es?

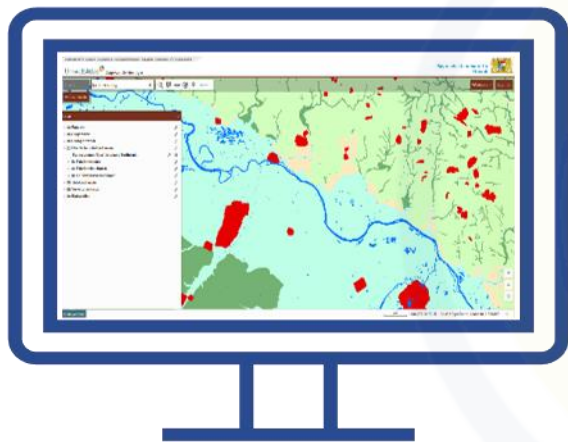
Grundwasser

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



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

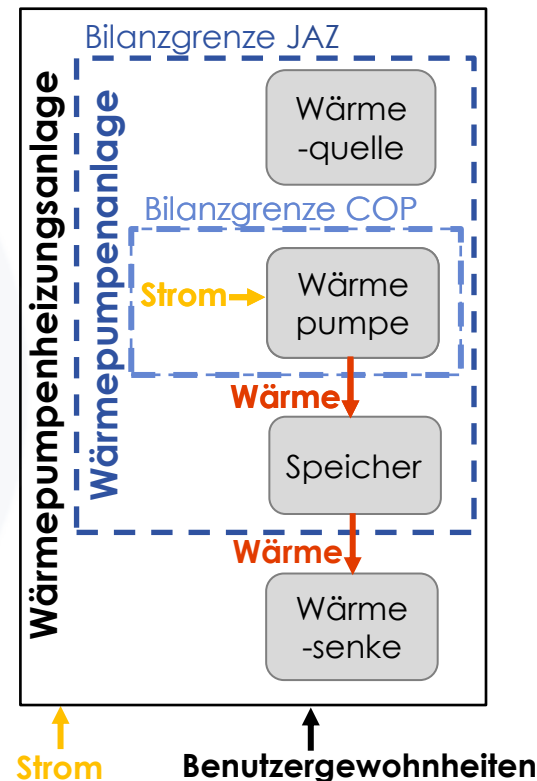
$$\text{COP} = \frac{\text{Heizwärmeleistung [kW]}}{\text{Antriebsleistung [kW]}}$$

Jahresarbeitszahl (JAZ):

Effizienz des Gesamtsystems, inklusive Hilfsenergie

$\triangleq$ tatsächlicher Verbrauch Auto

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



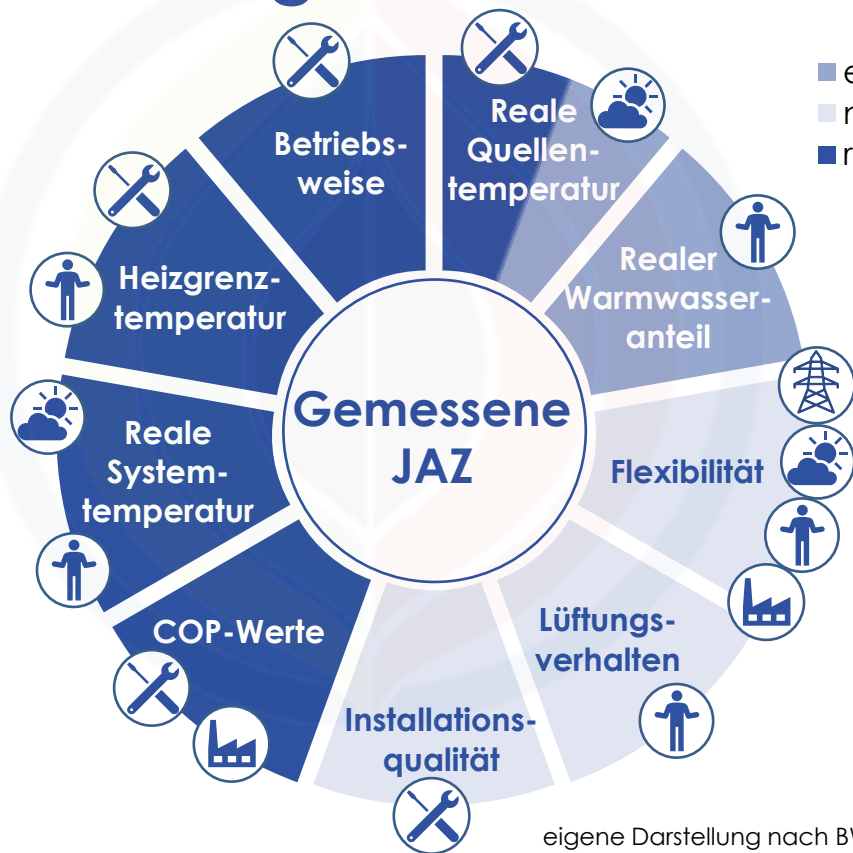
Einflussgrößen auf die Effizienz von Wärmepumpenanlagen

Ø JAZ im Bestand

L/W-WP 3,1

S/W-WP 4,1

Quelle: „WPsmart im Bestand“ Fraunhofer ISE

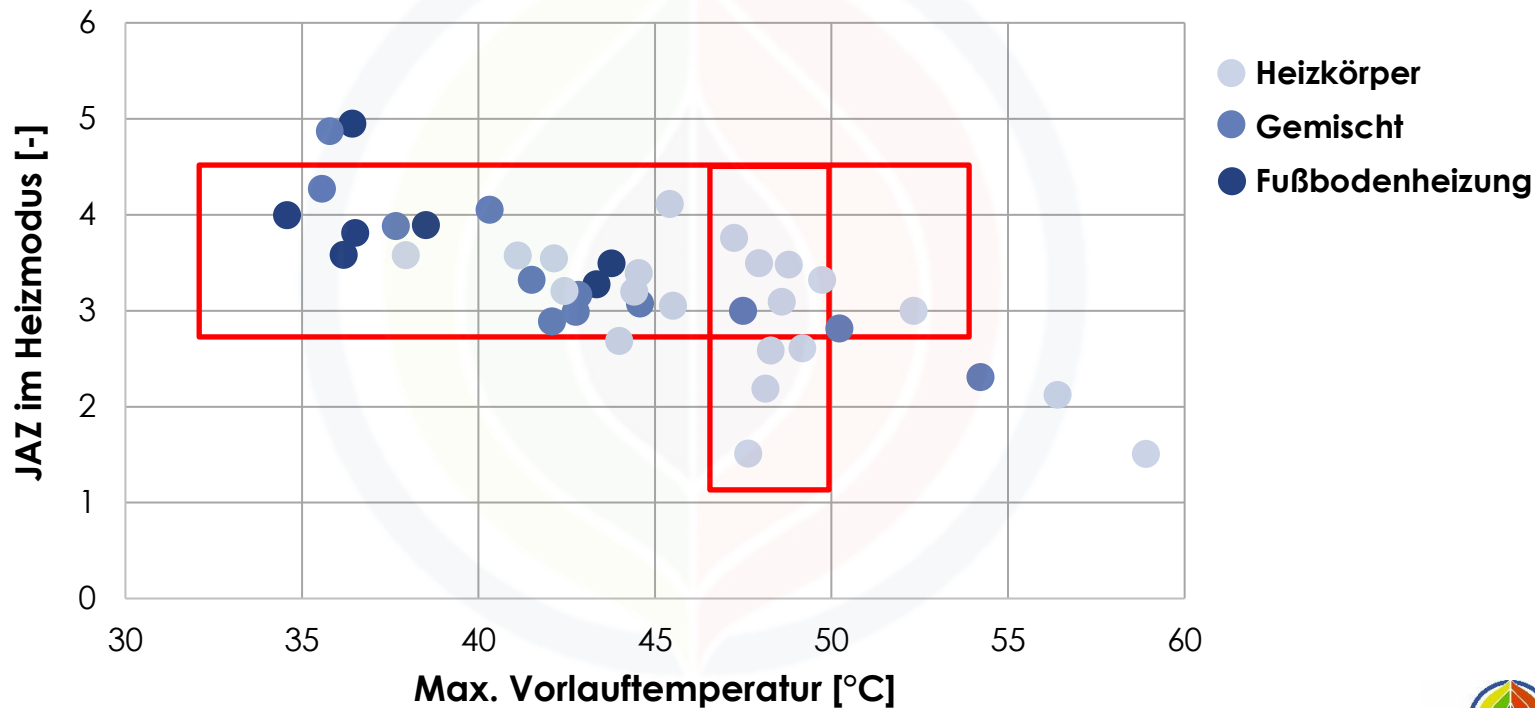


- externe Faktoren
- nicht in VDI 4650 abgebildet
- reale Betriebsweise

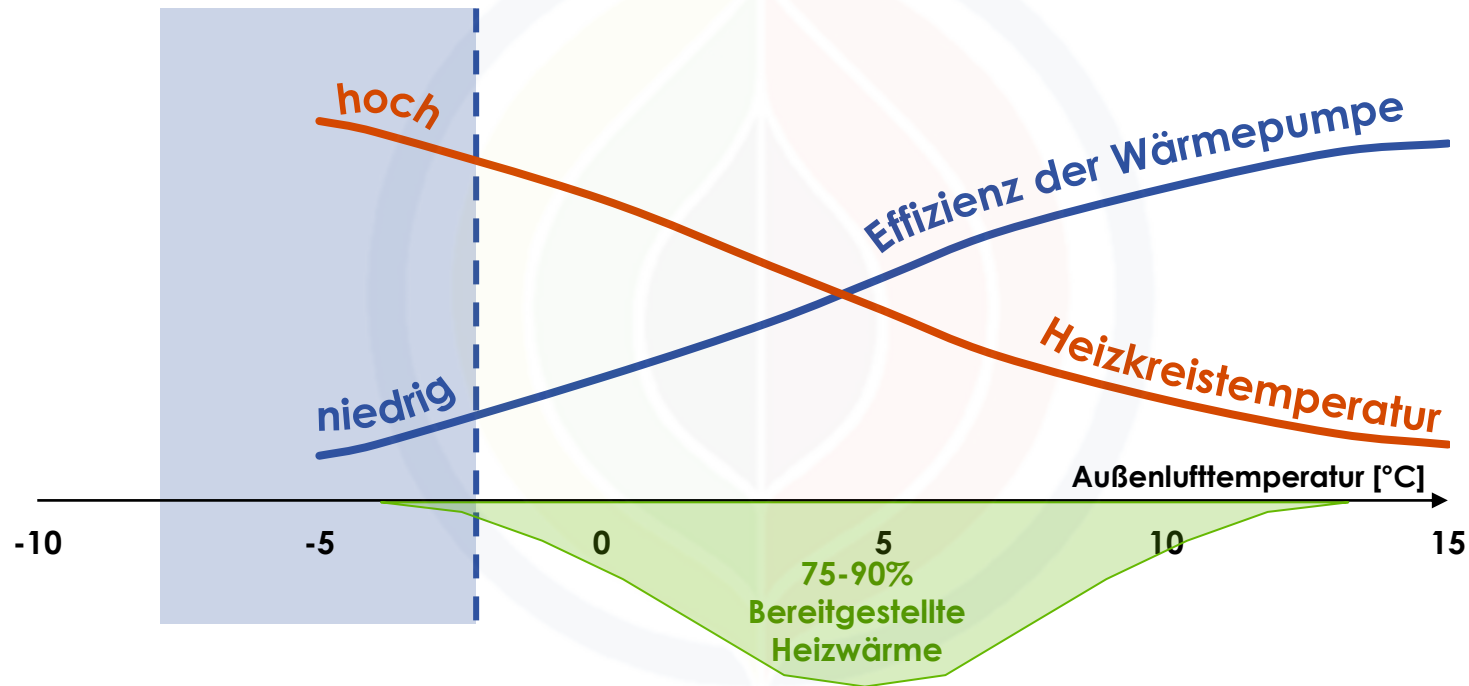
Beinflussbar durch:

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

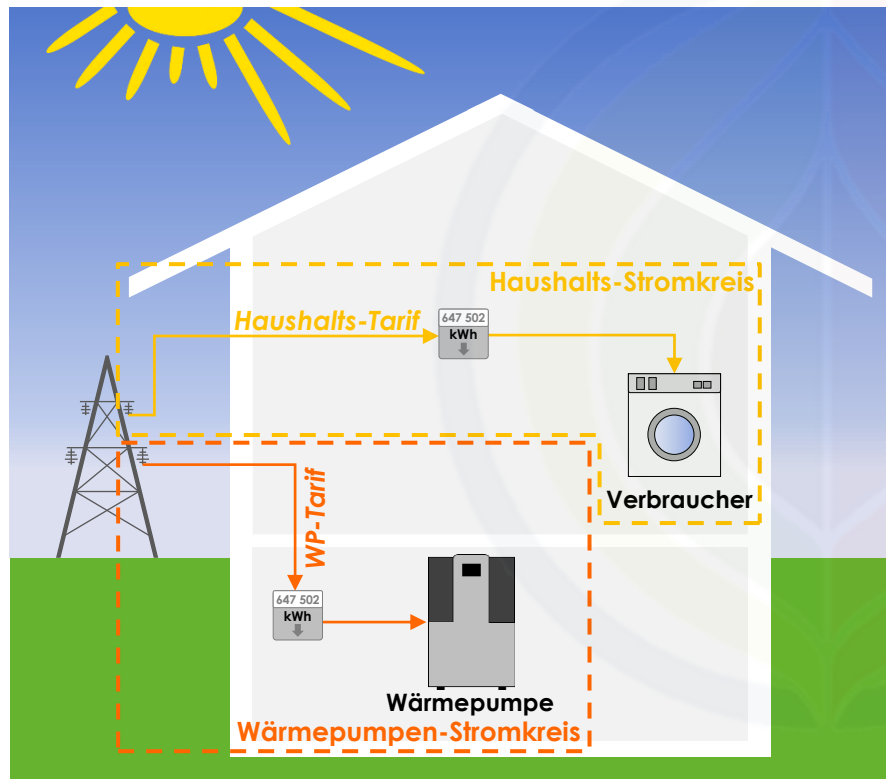
JAZ in Abhängigkeit von max. Vorlauftemperatur und Wärmeübergabesystem



Verteilung der Heizenergie auf Temperaturgrade



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)

Orientierungshilfe 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 Solarthermieanlage vorhanden

Heizungsmodernisierung mit regenerativen Energieträgern

1. Rahmenbedingungen

Niels Alter

2. Pelletheizung

Niels Alter

3. Wärmepumpe

Larissa Auzinger

4. Hybridlösungen mit Solarenergie & Co.

Larissa Auzinger

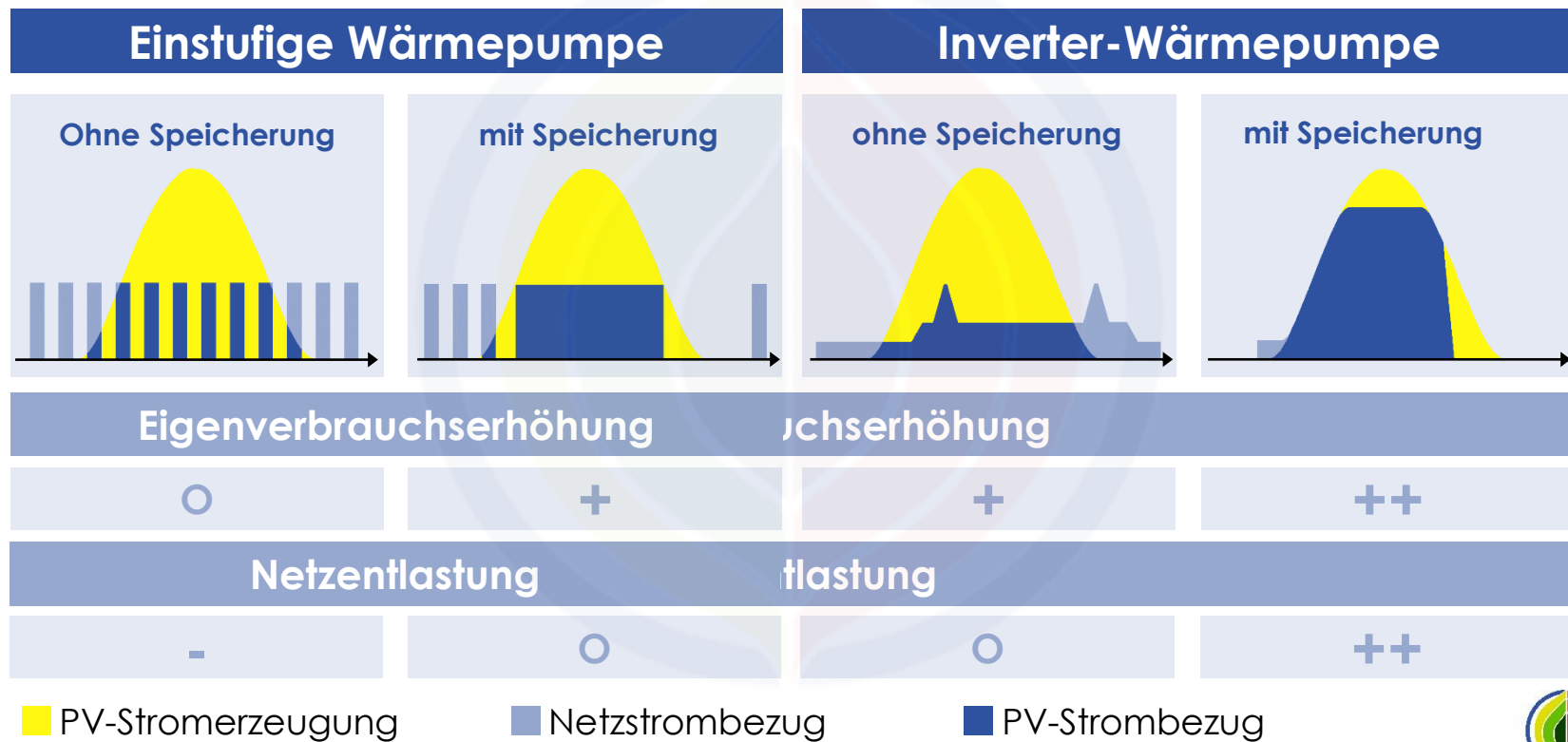
5. Förderungen & Wirtschaftlichkeit

Sabine Hiendlmeier

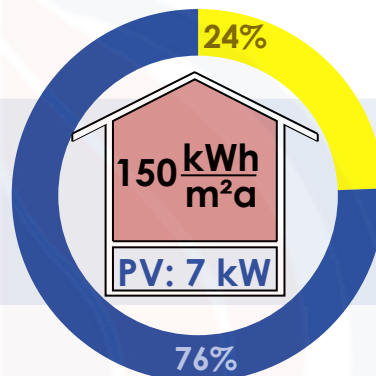
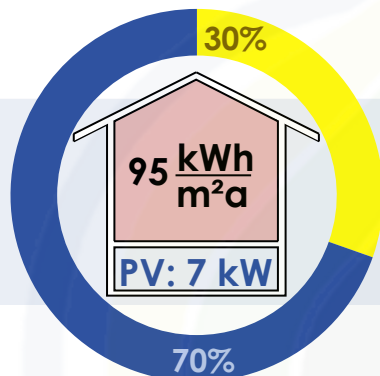
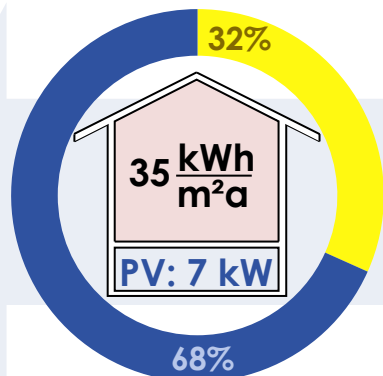


C.A.R.M.E.N.

Kombination PV und Wärmepumpe



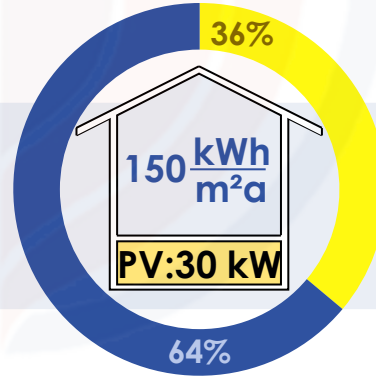
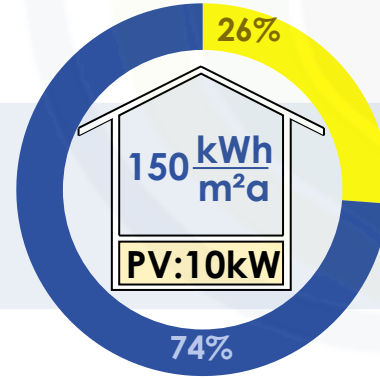
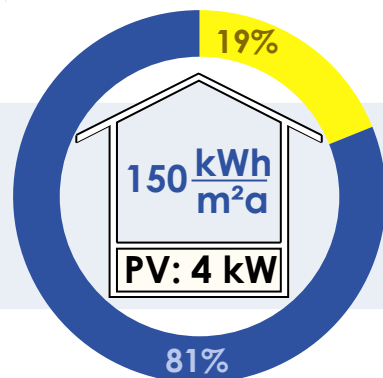
Einflussfaktoren auf Deckungsbeiträge



↓ Wärmebedarf Gebäude



↑ Deckungsbeitrag PV-Strom



↑ PV-Anlagengröße



↑ Deckungsbeitrag PV-Strom

PV-Strombezug

Netz-Strombezug

Quelle: eigene Darstellung nach Simulation über SUSI
(Annahmen: 4-Personen; 140 m²; 4.000 kWh Strombedarf Haushalt; JAZ: 4)



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

Schnittstellen zwischen den Systemen

Wärmepumpenseite: SG-Ready-Label

- Schnittstelle zur Einbindung in intelligente Stromnetze (SG = Smart Grid)
- definiert vom Bundesverband Wärmepumpen (BWP) e.V.
- **Funktion bei Warmwasser-WP:**
 - Erhöhung Warmwasser-Solltemperatur → thermische Speicherung
- **Funktion bei Heizungs-WP:**
 - Schaltzustand 1: WP ausschalten
 - Schaltzustand 2: Normalbetrieb
 - Schaltzustand 3: Verstärkter Betrieb
 - Schaltzustand 4: definitiver Betrieb



*Quelle: Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V.

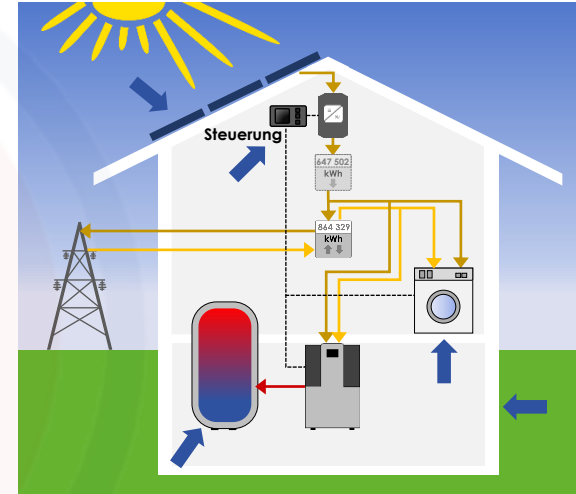
Empfehlungen Kombination PV+WP

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 $\times 3 \rightarrow$ 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



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

- 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

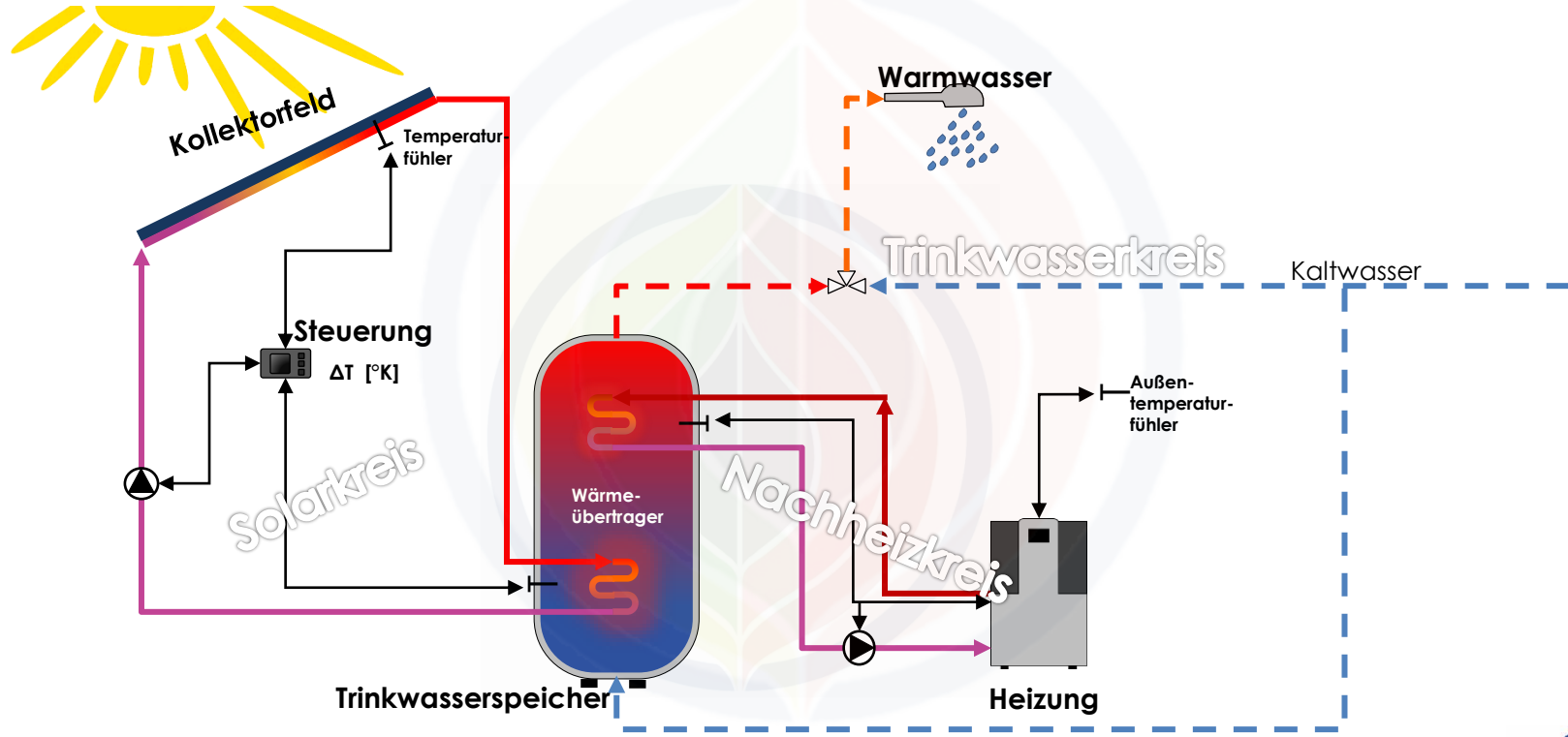
- Solare Trinkwassererwärmung
- Solare Heizungsunterstützung

Empfohlen bei

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



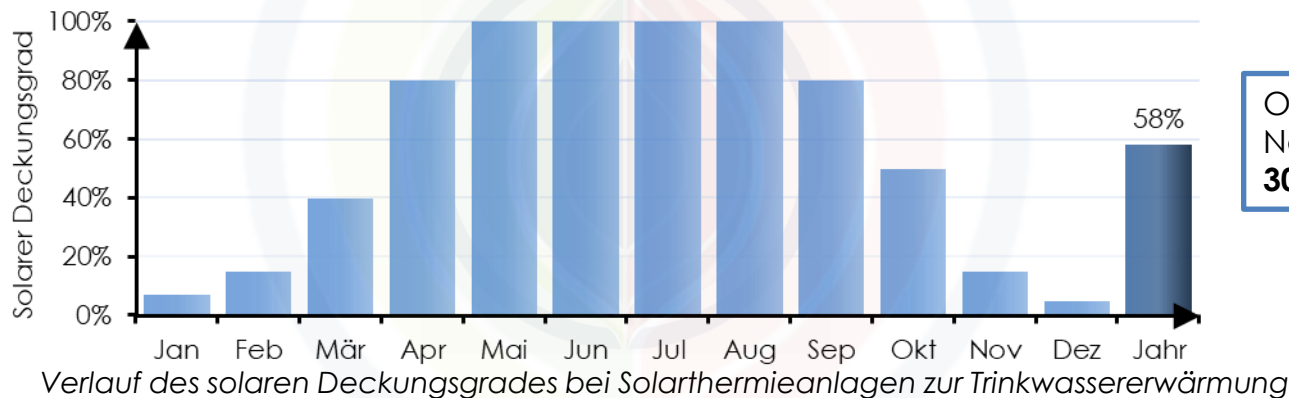
Solare Trinkwassererwärmung



Auslegung

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

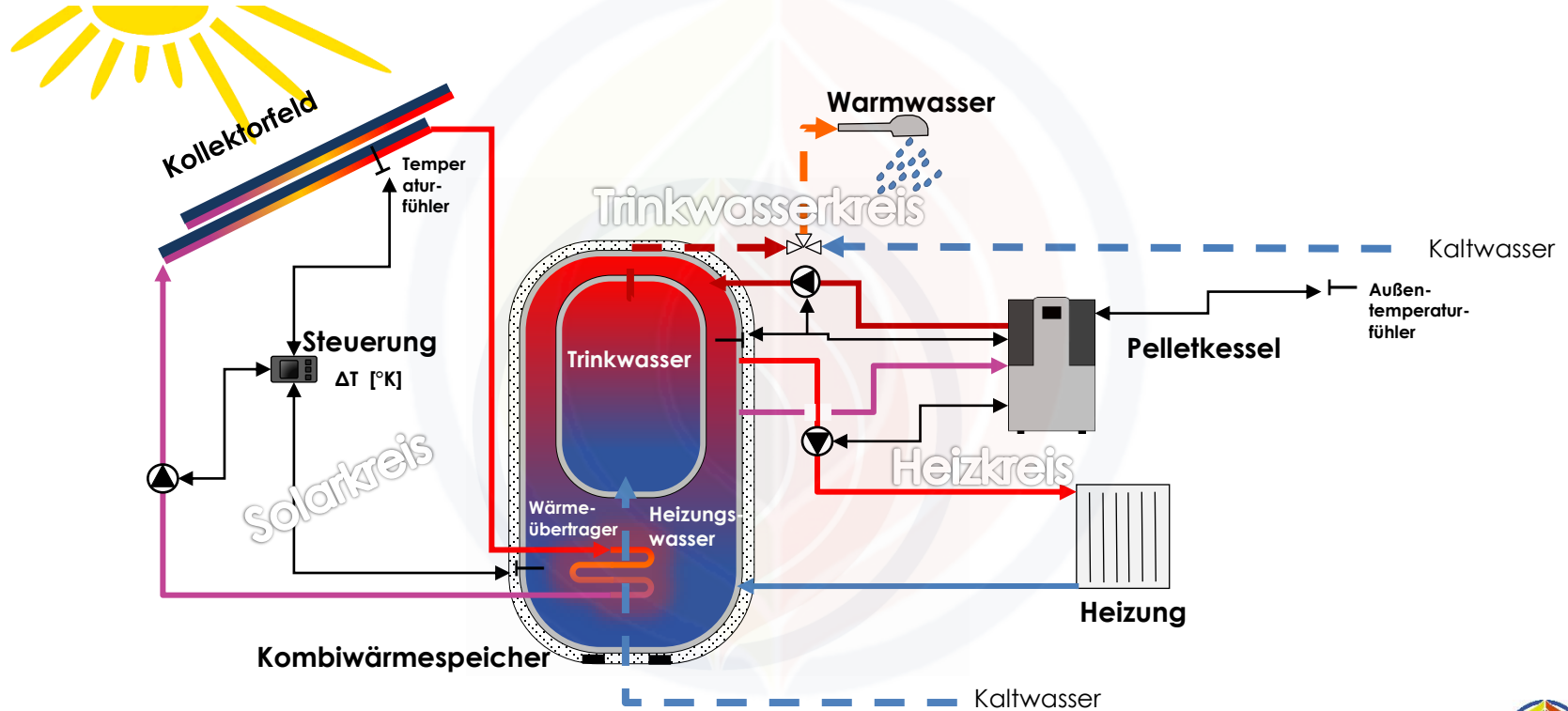


Solarertrag im Winter gering



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

Solare Heizungsunterstützung



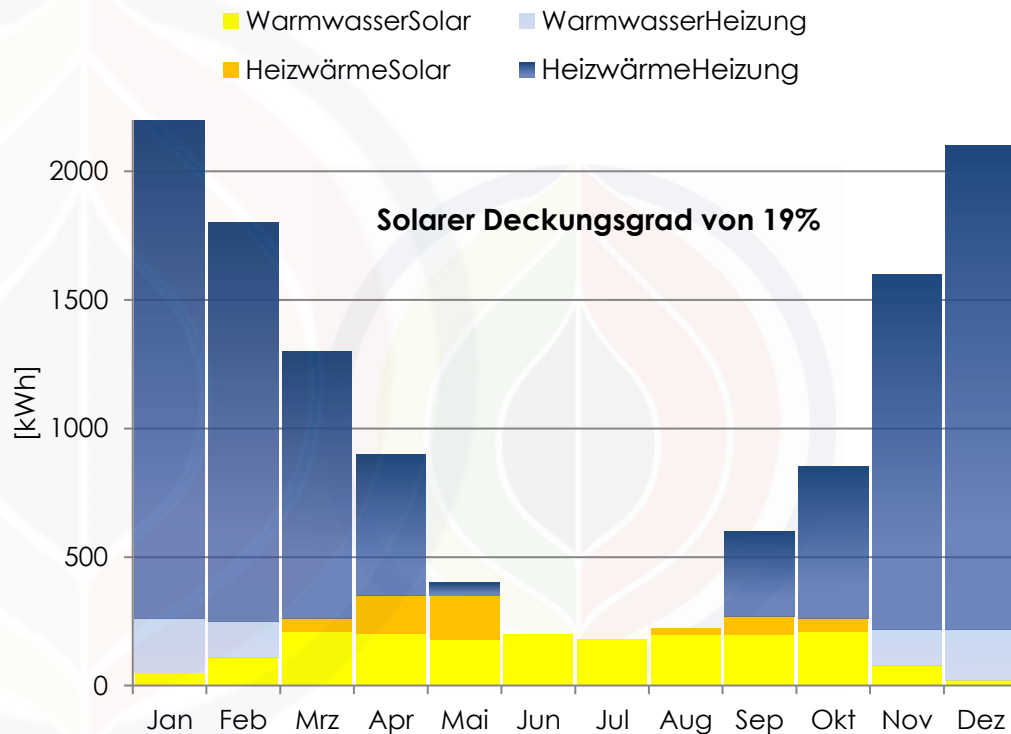
Auslegung

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

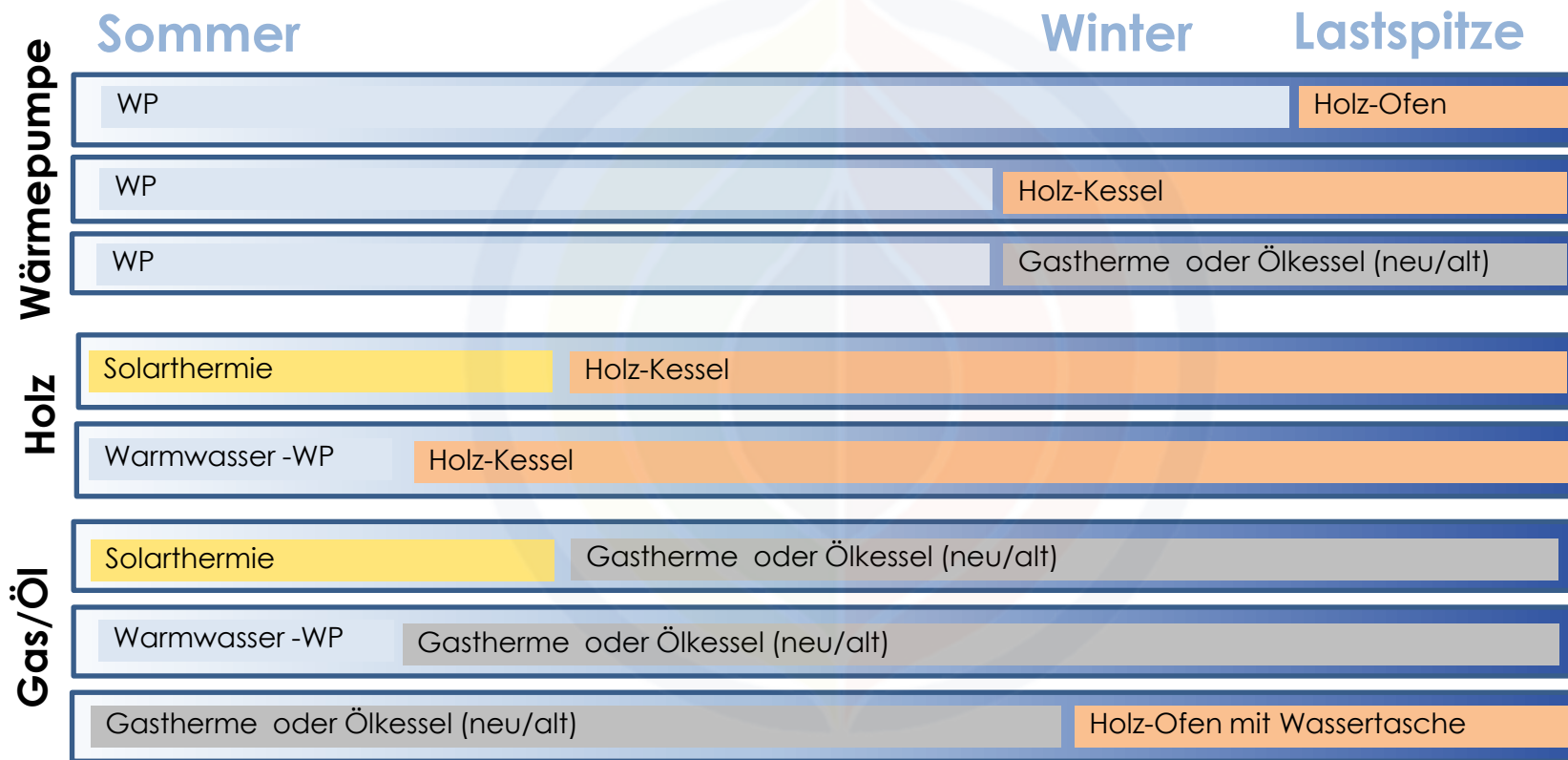
Exemplarischer Verlauf des solaren Deckungsgrades bei Solarthermieanlagen zur Heizungsunterstützung



Solarer Deckungsgrad:

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

Hybridlösungen - Beispiele



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

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

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	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

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

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

- **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

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*

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

BEG EM Kreditvariante
mit Tilgungszuschuss

BEG WG und NWG
Zuschussvariante
Kreditvariante

Seit 22.02.2022
Antragstellung
Sanierung
wieder möglich!



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

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)

- 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 %)

Förderprogramme

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

Nicht
kumulierbar
mit BEG!

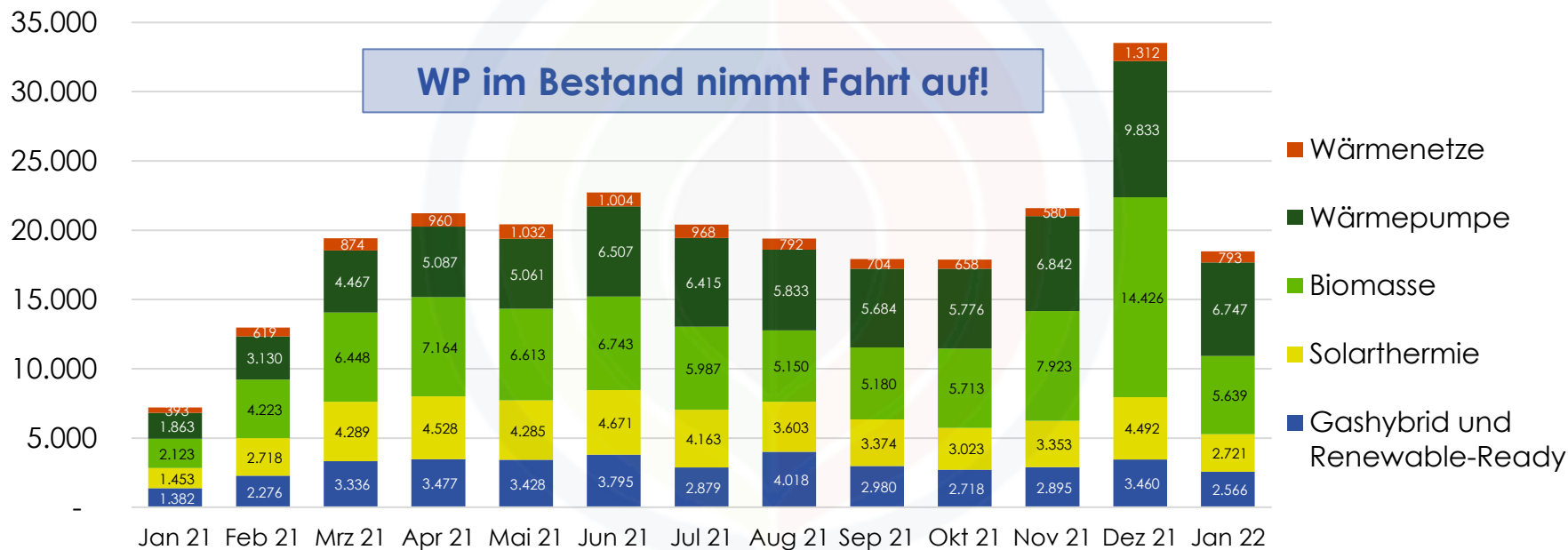
Über 3 Jahre: 20 % ¹ (max. 40.000 €)		
1. Jahr: 7 % ¹ (max. 14.000 €)	2. Jahr: 7 % ¹ (max. 14.000 €)	3. Jahr: 6 % ¹ (max. 12.000 €)

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



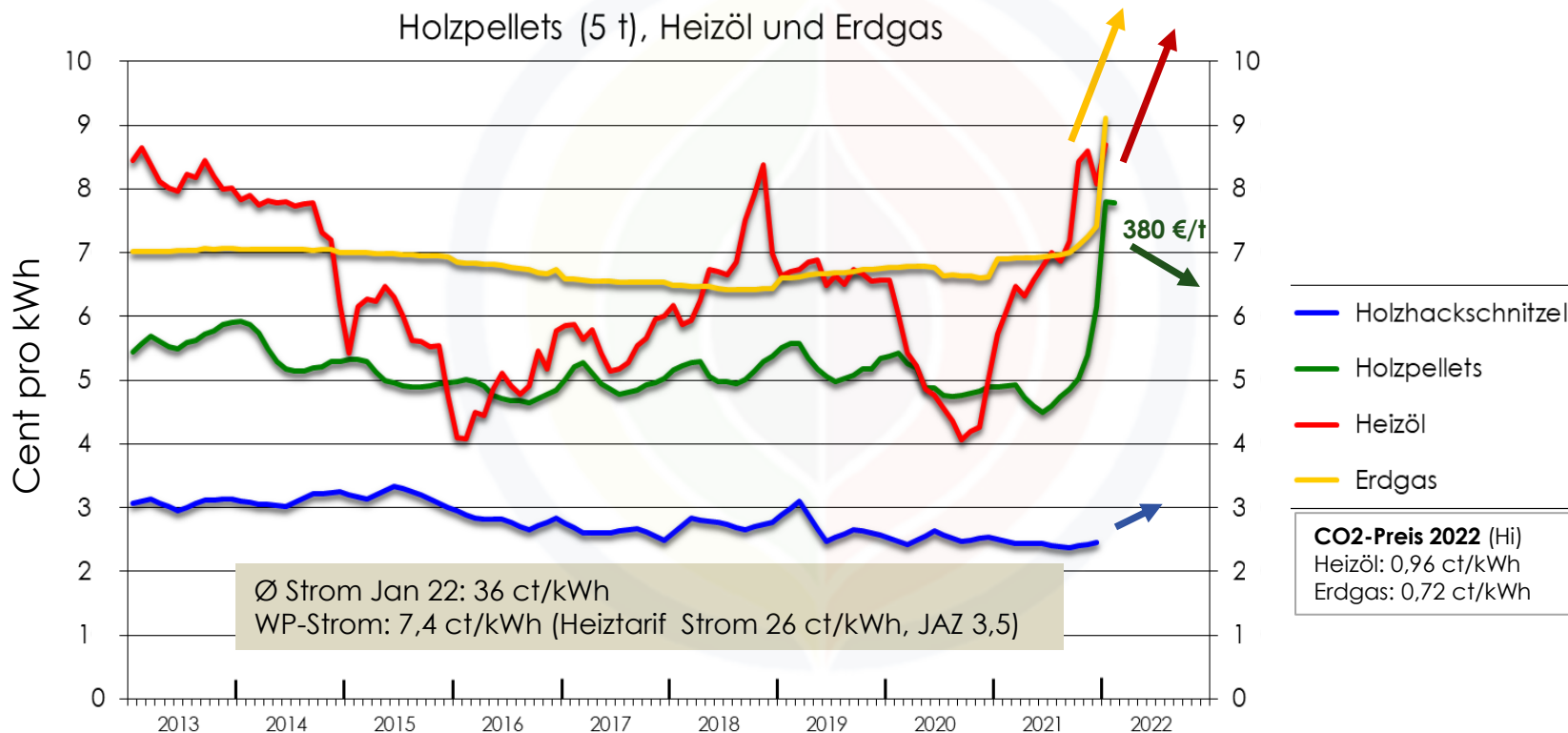
Monatsstatistik BEG EM (Wärmeerzeuger)

Beantrage Wärmeerzeuger



Preisentwicklung Energieträger

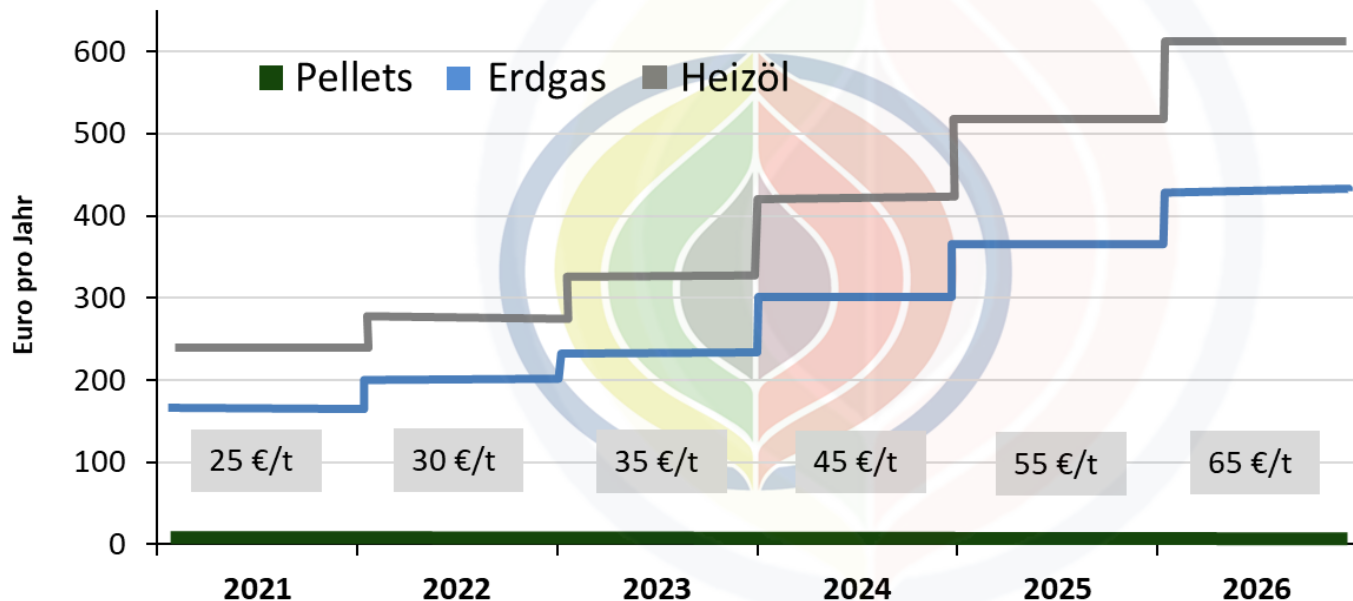
Preisentwicklung bei Holzhackschnitzeln (WG 35),
Holzpellets (5 t), Heizöl und Erdgas



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

CO₂-Abgabe auf fossile Energieträger

Erhöhung der Brennstoffkosten durch die CO₂-Abgabe
für ein unsaniertes Einfamilienhauses



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

**Keine CO₂-Abgabe
auf Holzbrennstoffe!**

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

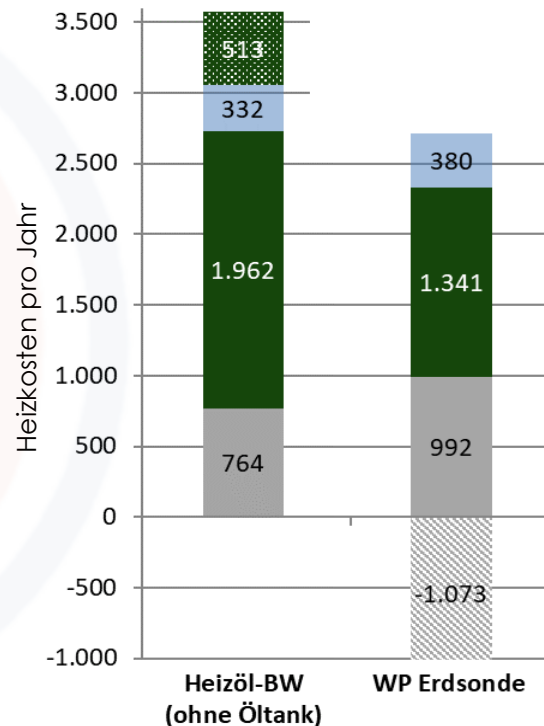
😊 Sonnenenergie Hackschnitzel Sole-WP	Strom? Pellets? Nahwärme Stückholz	☹️ Heizöl Erdgas
---	---------------------------------------	---------------------

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/>

Orientierungshilfe Heizsysteme im Bestand

Wärmepumpe

- ✓ Vorlauftemperaturen $< 50^{\circ}\text{C}$
- ✓ 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

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)

Heizungsmodernisierung mit regenerativen Energieträgern

WebSeminar, 01.03.2022

**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



Jubiläumsjahr 30 Jahre C.A.R.M.E.N. e.V.



Im Jubiläumsjahr möchten wir Ihnen mit einem vielfältigen Veranstaltungsprogramm einen Einblick in unsere verschiedenen Themenbereiche geben.

Alle Informationen finden Sie unter:

<https://www.carmen-ev.de/termine/veranstaltungskalender/vortragreihe-30-jahre-c-a-r-m-e-n-e-v/>



Wir freuen uns auf Sie!

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**