the better way to heat

alpha innotec

EINSATZ VON WP IN BESTANDSGEBÄUDEN

ALPHA INNOTEC

Sanierung von kommunalen Gebäuden

Dominik Vierthaler

Inhalt

alpha innotec

1. Vorstellung alpha innotec
2. Energiewende in Deutschland
3. Die Wärmepumpe als Zukunftslösung
4. Funktionsweise der WP
5. Dimensionierung und energetische Beurteilung
6. Wärmeverteilsysteme
7. Wärmequellen
8. Praxisbeispiel Schule und Bauhof
9. Praxisbeispiel 2 Wohnhäuser
10. Das Rundum Sorglos-Paket

Seit knapp 15 Jahren im Unternehmen
Langjährige Erfahrung in der Wärmepumpentechnik
25 Jahre Meister, Ausführung und Vertrieb von Heizsystemen

1. Vorstellung alpha innotec

Das Werk in Zahlen

- Gründung 1998
- 20 Jahre Erfahrung in Wärmepumpentechnik
- Standort Kasendorf (Bayern)
- Mehr als 800 Mitarbeiter in der Gruppe / 600 am Standort Kasendorf
- Ca. 30 Auszubildende
- Produktions-Kapazität bis zu 50.000 Wärmepumpen pro Jahr

Luftbildaufnahme Werk Kasendorf
15.000 m² Produktion, 4.000 m² Lager,
3.000 m² Büro, 1.000 m² Schulungs-Center
1.600 m² Technology Center

1. Vorstellung alpha innotec

Portfolio Luft/Wasser Wärmepumpen
LWV, LWC(V), LWD(V), LWP-Serie
4 kW – 45 kW Heizleistung

Portfolio Sole/Wasser Wärmepumpen
SW, SWC(V), WZS(V), SWP-Serie
6 kW – 100 kW Heizleistung

Großwärmepumpen Luft-Wasser

Luft/Wasser Wärmepumpen
Sera, Nias , Buru
40kW – 130 kW Heizleistung

1. Vorstellung alpha innotec

Ein Service, der alle Ansprüche erfüllt

- Dienstleistungsportfolio
  - Inbetriebnahmen
  - Montageunterstützung
  - Notdienst
- Europaweiter Service durch hauseigenen Werkskundendienst
- Zusätzliches Netzwerk aus Servicepartnern und autorisierten Installateuren
- weltweiter Service für Chiller

Für Sie im rund um die Uhr im Einsatz
Speziell durch uns ausgebildete Spezialisten
Für Wärmepumpen- und Kältetechnik

1. Vorstellung alpha innotec

Forschung und Entwicklung aus eigner Hand

- Hauseigenes zertifiziertes Prüflabor
  Modernste Teststände in Laboren
  6 Klimakammern, 2 Akustikräume,
  26 Prüfplätze, Elektriklabor,
  Vibrationsmessraum
  Forum für Kunden & Lieferanten
  Hydraulikentwicklungszentrum
- Konstruktion mit 3D-Konstruktions- und Simulationssoftware
- Elektronikentwicklung

Dauerprüfstand für Sole/Wasser-Wärmepumpen
simulieren den kompletten Produkt-Lebenszyklus

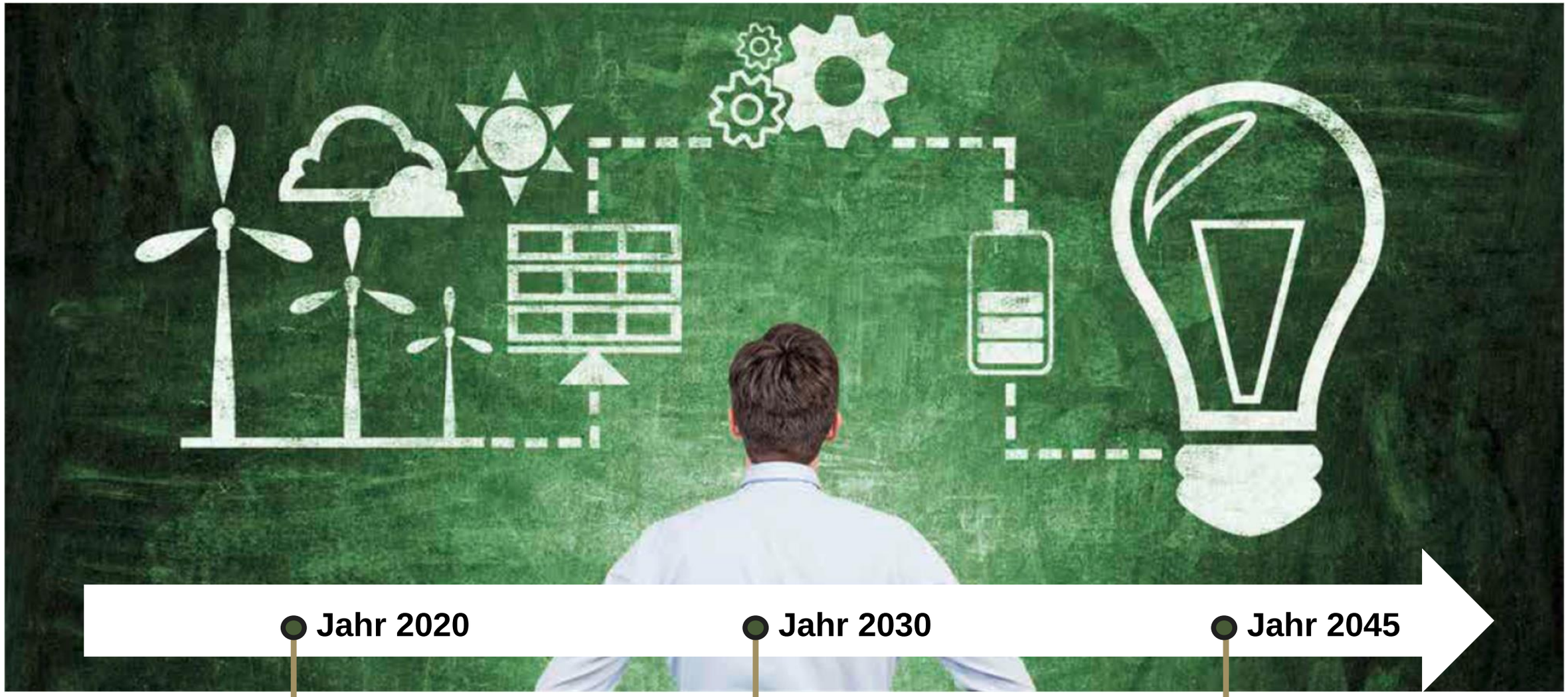
1. Vorstellung alpha innotec

Made in Kasendorf – für die Welt

- Große Variantenvielfalt in Produktgruppen bedarf großer Flexibilität
- Moderne Arbeitsplätze mit hoher Eigenverantwortung der Mitarbeiter
- Durchgängige Dokumentation zur Sicherstellung gleichbleibender Qualität in den Produktionslinien
- Verbrauchsgesteuerter Materialfluss vom Lager bis Versand

Produktbezogene Fertigungslinien und Prüfstände
ermöglichen höchst mögliche Produktionseffizienz und Fertigungskontrolle

2. Fahrplan der Energiewende



Neues Gebäudeeffizienzgesetz GEG
(Zusammenschluss aus EEG und EnEV)
Eintragungspflicht der CO_2-Emissionen
ausgehend von dem Primärenergieverbrauch in den Energieausweis

Senkung des Endenergiebedarfs um 80% im Vergleich zum Standard Gebäudeenergiebedarf von 2008

Vollständige Dekarbonisierung der Energiesysteme zur Energiegewinnung

Klimaneutraler Gebäudebestand

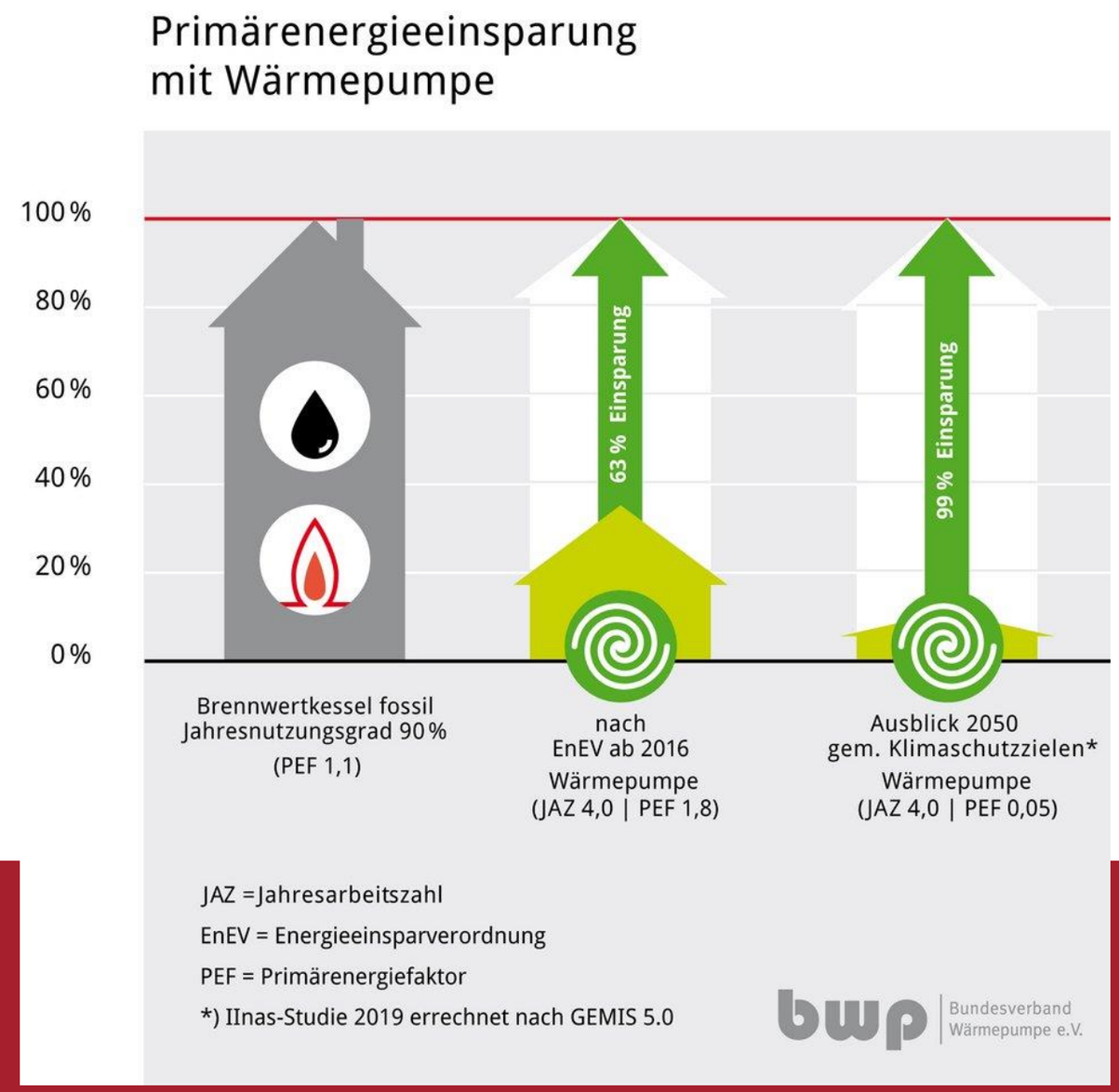
3. Die Wärmepumpe als Zukunftslösung

alpha innotec

Wärmepumpe. Die perfekte Energiebilanz.

Die Wärmepumpe erzeugt mit Umweltenergie und durch Zuführung von Strom ein Vielfaches an Heizwärme.

Je größer der Anteil Erneuerbarer Energien am Strommix ist, desto besser ist auch die Energie- und Umweltbilanz elektrischer Wärmepumpen.

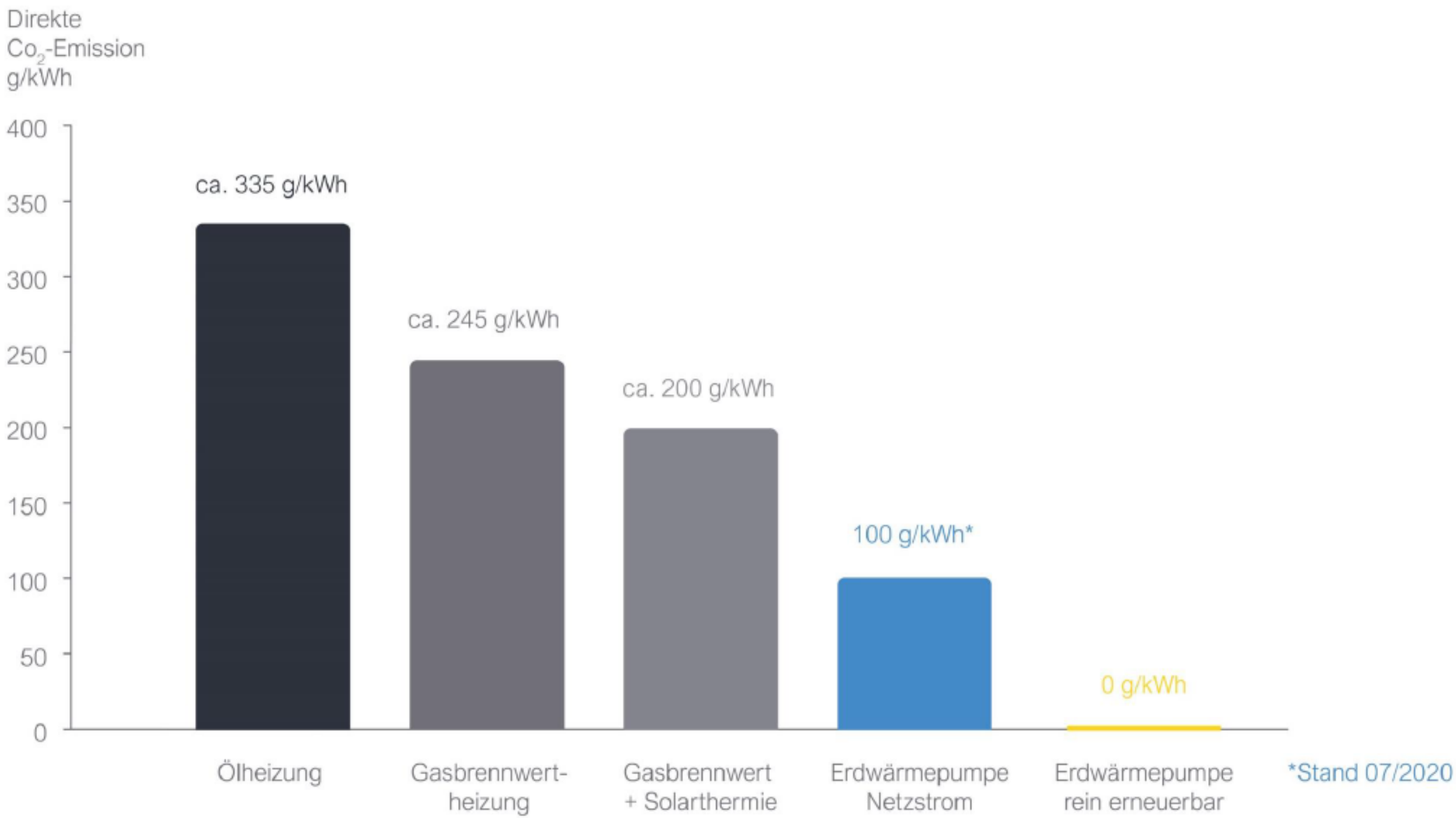


Die Wärmepumpe benötigt schon heute nur einen Bruchteil an Primärenergie im Vergleich zum fossilen Wärmeerzeuger

3. Die Wärmepumpe als Zukunftslösung

alpha innotec

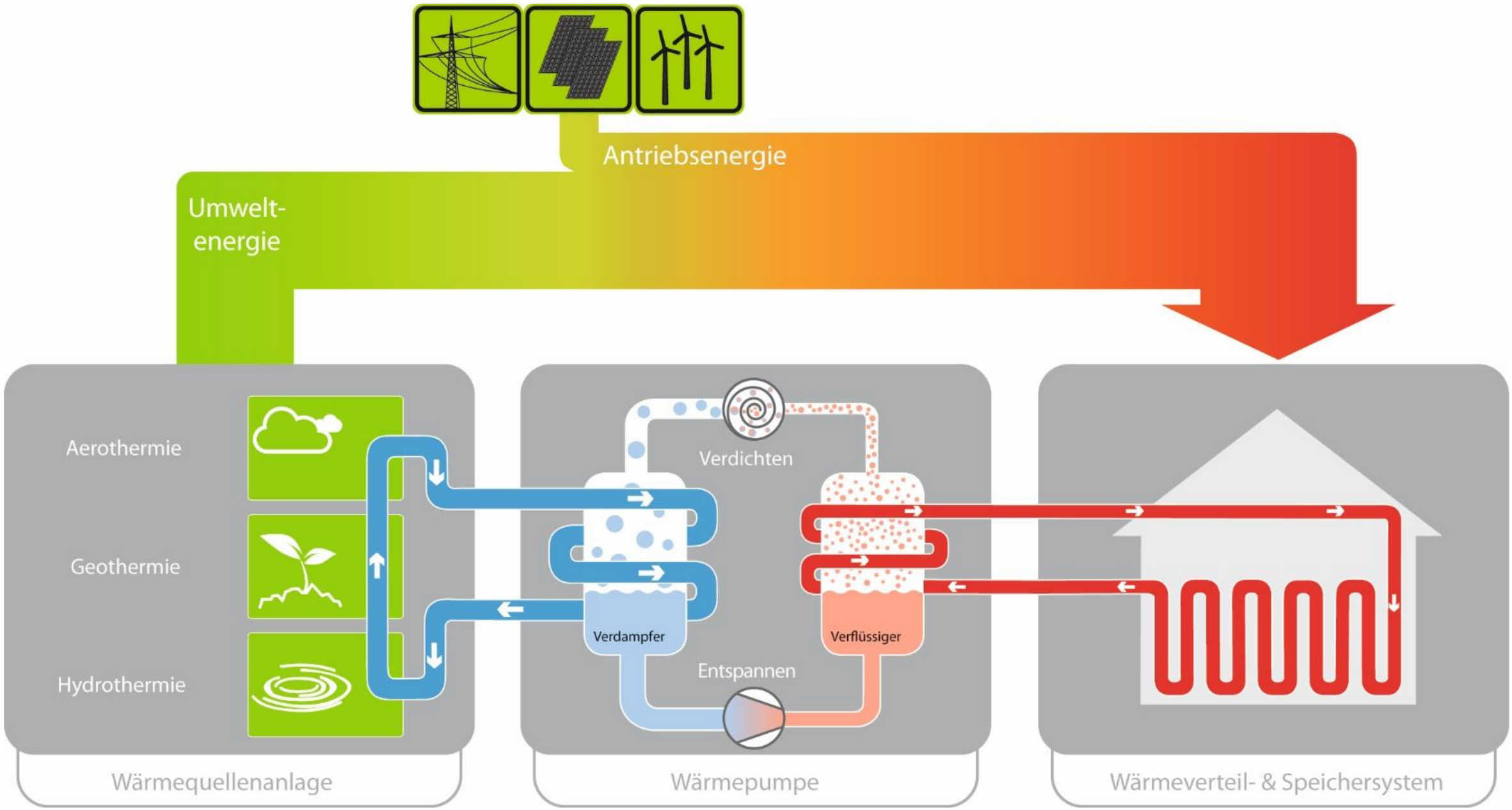
CO2 Emissionen



Datenquelle: Energie PLUS Concept

4. Einstieg Wärmepumpe

Funktionsprinzip Wärmepumpe



Quelle: bwp

4. Funktionsweise / Wirkungsgrad

alpha innotec

Wirkungsgrad

$$\eta = \frac{P_{ab}}{P_{zu}} = < 1$$

Der Wirkungsgrad ist allgemein das Verhältnis von abgegebener Leistung (P_{ab} = Nutzleistung) zu zugeführter Leistung (P_{zu})

Der Wirkungsgrad wird mit η (Eta) bezeichnet

Technische Vorgänge sind immer mit Verlusten verbunden

Er ist eine dimensionslose Größe und hat einen Wert zwischen 0 und 1

4. Funktionsweise / Leistungszahl

alpha innotec

Leistungszahl

$$COP = \frac{\dot{Q}_{WP}}{P_{el}} = > 1$$

Die Leistungszahl ε, bekannt auch unter der englischen Bezeichnung „Coefficient Of Performance“ (COP), ist das Verhältnis von nutzbarer Wärme- bzw. Kälteleistung zu eingesetzter Leistung bei Kälteanlagen und Wärmepumpen

Bei Wärmepumpen gibt die Leistungszahl die abgegebene Heizleistung einer Wärmepumpe im Vergleich zur aufgewendeten elektrischen Antriebsleistung für den Verdichter zu einem bestimmten Betriebspunkt an (DIN EN 14511)

Pumpenleistungen sind teilweise mit berücksichtigt

Abtauung bei Luftwärmepumpen wird berücksichtigt

Die Leistungszahl 4,0 bedeutet, dass das Vierfache der eingesetzten Anschlussleistung in nutzbare Wärme- bzw. Kälteleistung umgesetzt wird

4. Funktionsweise / Jahresarbeitszahl

alpha innotec

Jahresarbeitszahl

$$JAZ = \frac{kWh/a_{\text{Wärme}}}{kWh/a_{\text{Strom}}} = > 1$$

Über das Jahr verteilt ändern sich die Temperaturen, unter denen die Wärmepumpe arbeiten muss. Auch die gesamte Auslegung eines Wärmepumpen-Heizungssystems hat Einfluss auf seine Effizienz. Daher wird für das gesamte Wärmepumpenheizungssystem die sogenannte Jahresarbeitszahl (JAZ) verwendet

Die Jahresarbeitszahl gibt das Verhältnis der über das Jahr abgegebenen Heizenergie zur aufgenommenen elektrischen Verdichterenergie an

Die Jahresarbeitszahl beinhaltet den zusätzlichen Energieaufwand für die Nebenantriebe (Solepumpen, Grundwasserpumpen bzw. Luft-Ventilatoren etc., die bei falscher Auslegung einen beachtlichen Teil ausmachen).

Die genaue Erfassung ist nur mit einer Wärmemengen- und Strom-Messung über das ganze Jahr möglich

4. Wärmequellen

Wärmequellen

Luft

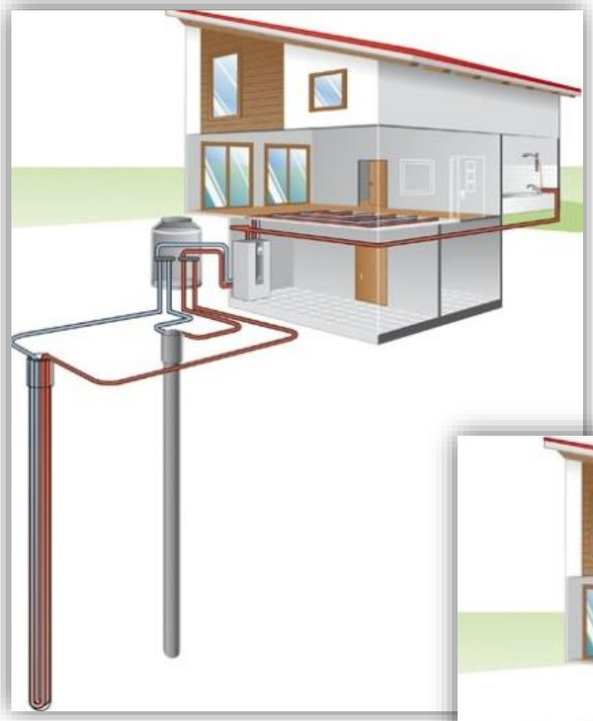
Aussenaufstellung

Innenaufstellung

Sole

Tiefensonde

Flächenkollektor



Wasser

Grundwasser mit Saug- und Schluckbrunnen

5. Dimensionierung / Gebäude

alpha innotec

Gebäudebestandsaufnahme

Bisheriger Energieverbrauch

Ermittlung der Heizlast (DIN EN 12831)

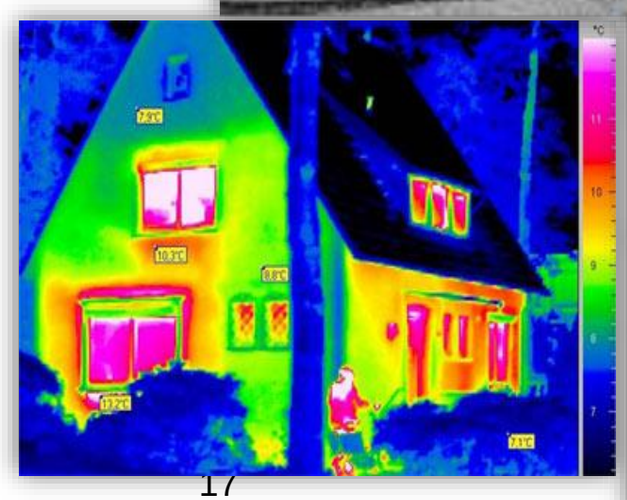
Wärmeverteilsystem

Warmwasserbedarf

Platzbedarf (Wärmequelle)

Gebäudehülle

Wärmeerzeuger und Wärmeverteilsystem



5. Energetische Beurteilung

Der „sinnvolle“ Einsatz einer Wärmepumpe ist eng mit der energetischen Qualität des Gebäudes verknüpft

Bei einem spezifischen Wärmebedarf zwischen 80 und 100 Watt/m² beheizter Wohn/ Nutzfläche kann es bei einer Sperrzeit zu einer Abkühlung des Gebäudes kommen. Dieses „Schwingen“ der Raumtemperatur kann unter Umständen dem Nutzer unangenehm auffallen.

Bei einem spezifischen Wärmebedarf grösser 100 Watt/m² beheizter Wohnfläche führt es bei einer Sperrzeit oder bei der Brauchwasserbereitung zu einer Abkühlung des Gebäudes. Dieser Temperaturabfall bewirkt eine erhebliche Komforteinbuße. Aufgrund dieser Tatsache sollte der Betreiber darauf hingewiesen werden, dass die energetische Qualität des Gebäudes nicht ausreichend gut ist

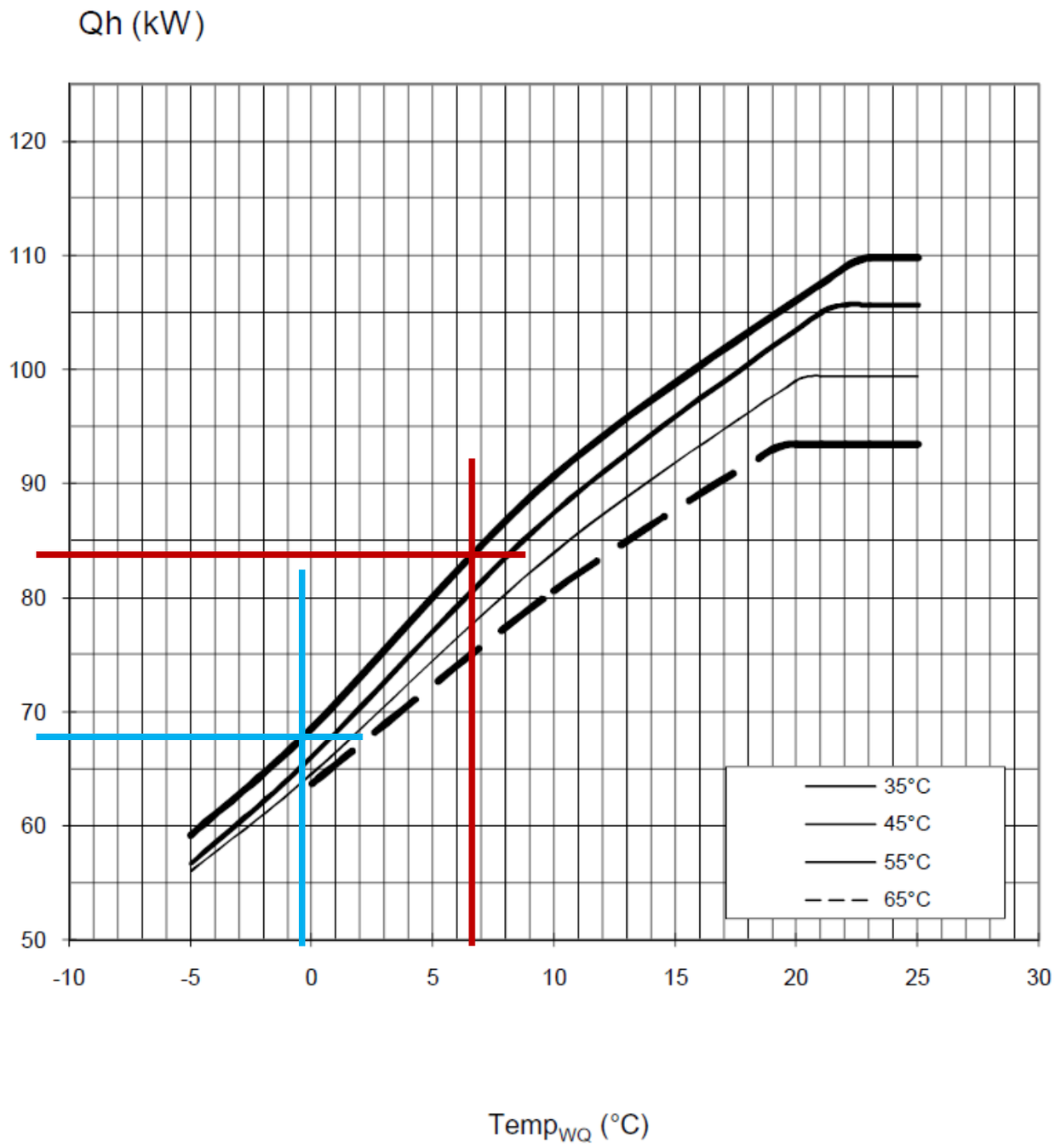
→ zuerst energetische Sanierung

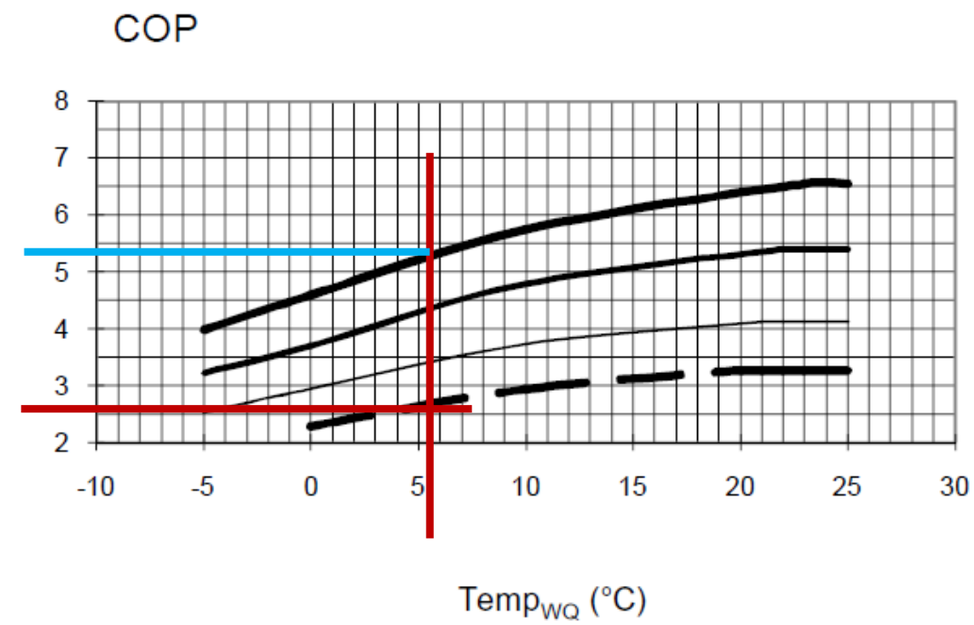
→ Kostenersparnis bei Wärmepumpe, Quelle und Betrieb

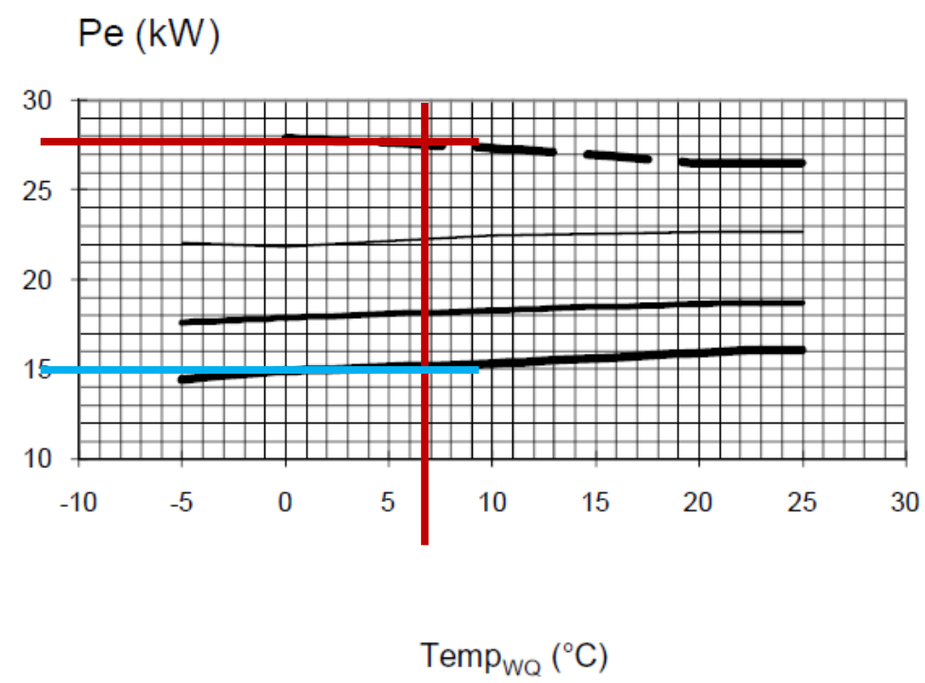
< 80 Watt	> 80 Watt < 100 Watt	> 100 Watt
sehr gut	befriedigend	nicht geeignet

6. Dimensionierung / Leistungsdaten

Daten einer SWP 691







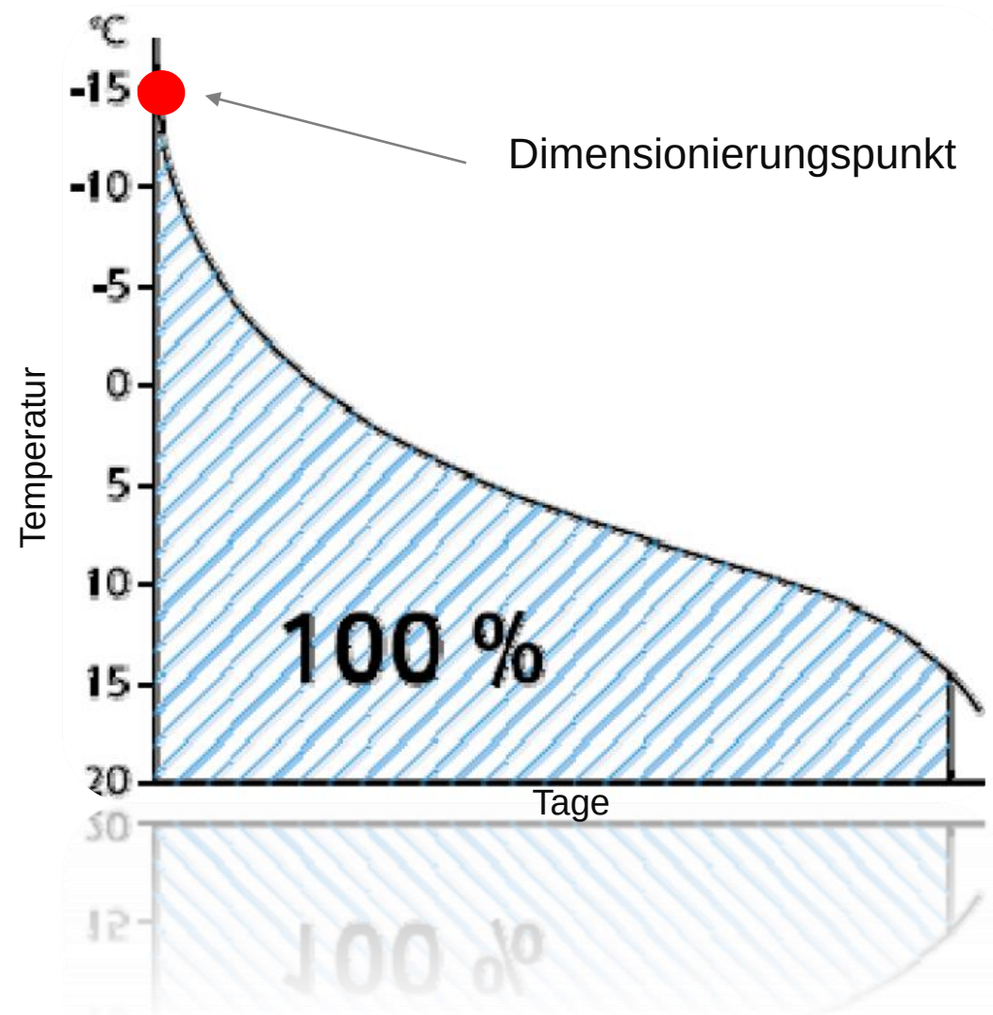
6. Dimensionierung / „monovalent“

Betriebsart „monovalent“

„Monovalent“ betriebene Wärmepumpen sind für die Spitzenlast ausgelegt

Sie sind in der Lage den Wärmebedarf eines Gebäudes am kältesten Tag des Jahres ohne zusätzliche Wärmeerzeuger zu decken

Nur Wärmepumpe



Dimensionierung / „bivalent“

Betriebsart „bivalent“

Bivalent betriebene Wärmepumpen decken den Wärmebedarf eines Gebäudes bis zu einer bestimmten Aussentemperatur

„Bivalent – parallel“

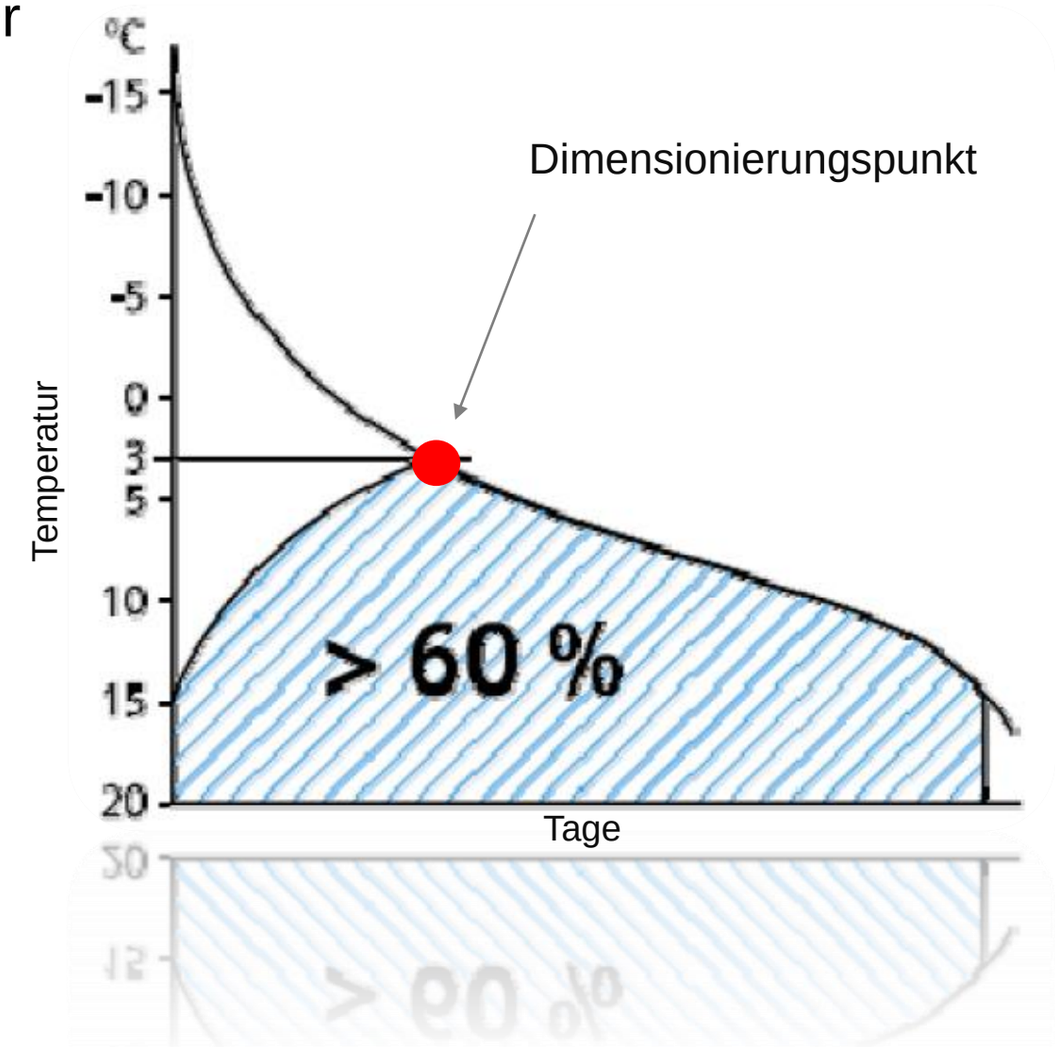
Bei tieferen Aussentemperaturen wird ein zusätzlicher Wärmeerzeuger (Kessel) zugeschaltet

Wärmepumpe und Kessel

„Bivalent – alternativ“

Bei tieferen Aussentemperaturen wird auf einen zusätzlichen Wärmeerzeuger (Kessel) umgeschaltet

Wärmepumpe oder Kessel



6. Wärmeverteilsystem

Das Heizsystem von Wärmepumpenanlagen sollte auf jeden Fall so ausgelegt werden, dass der benötigte Wärmebedarf bei möglichst niedrigen Vorlauftemperaturen gedeckt werden kann.

Am Besten geeignet

Fußboden/ Deckenheizung

Wandheizung

Überdimensionierte Heizkörper

Gebläseheizkörper (Kühlung möglich)

Jedes Grad weniger bei der Vorlauftemperatur ergibt eine Einsparung von bis zu 2,5 % im Energieverbrauch der Wärmepumpenanlage

Abhilfe schaffen durch

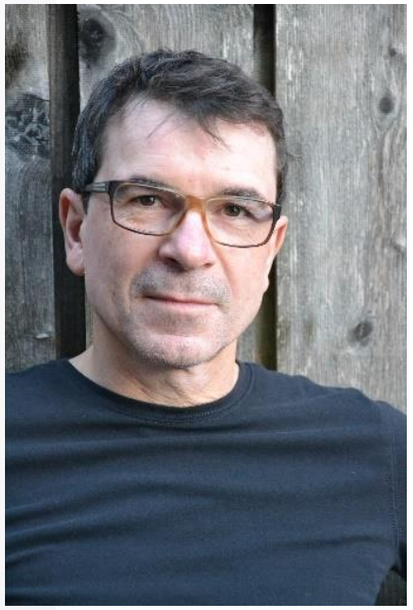
Austausch von Fenstern, Dämmung von Geschossdecken, Dachstuhl und Fassade

alpha innotec

Klima-Top GmbH
Benninger Str. 70
87700 Memmingen

KLIMATOP
DIE KLIMADECKE

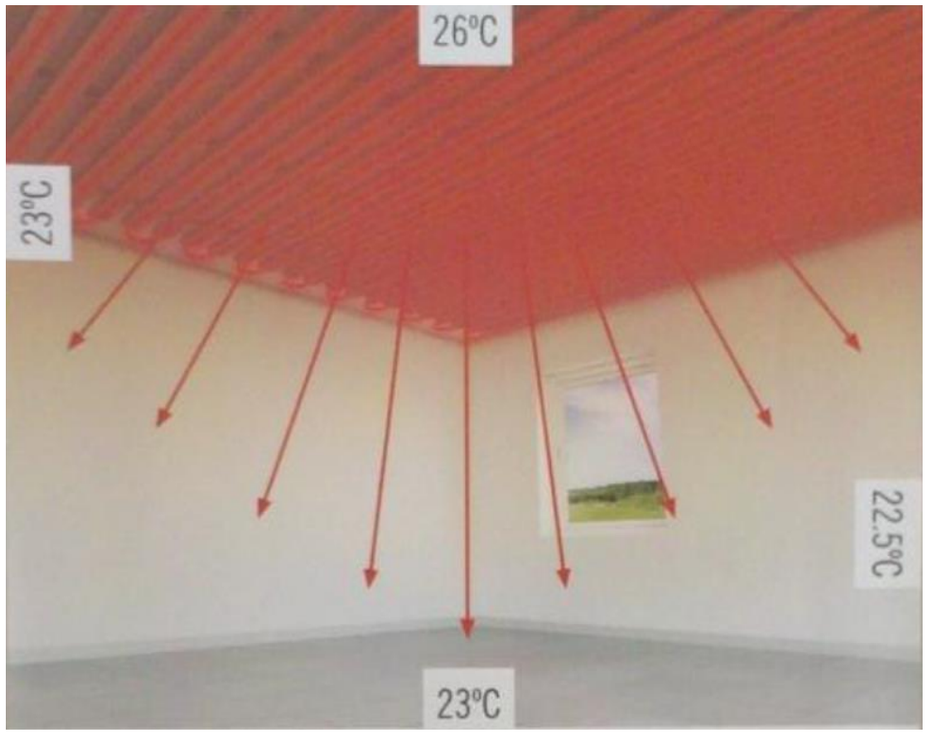
Warum ist eine „Klimadecke“ die bessere Wahl?

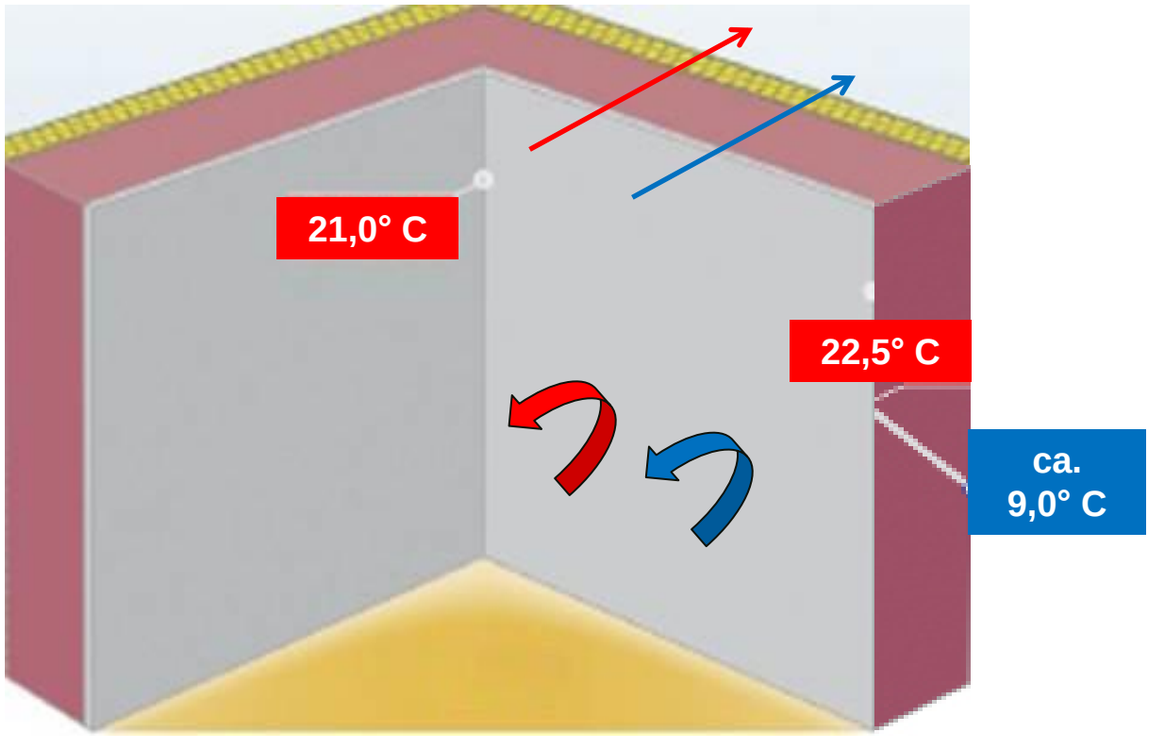


Erwin Aurbacher
Staatl. gepr. Bautechniker (Hoch-/Tiefbau)
Energieberater Wohngebäude (hwk)
Energieberater Baudenkmale (bayika)

GIH Gebäudeenergieberater Ingenieure Handwerker e.V.
Bundesverband

Baustofffeuchtigkeit bei Strahlungsheizungen

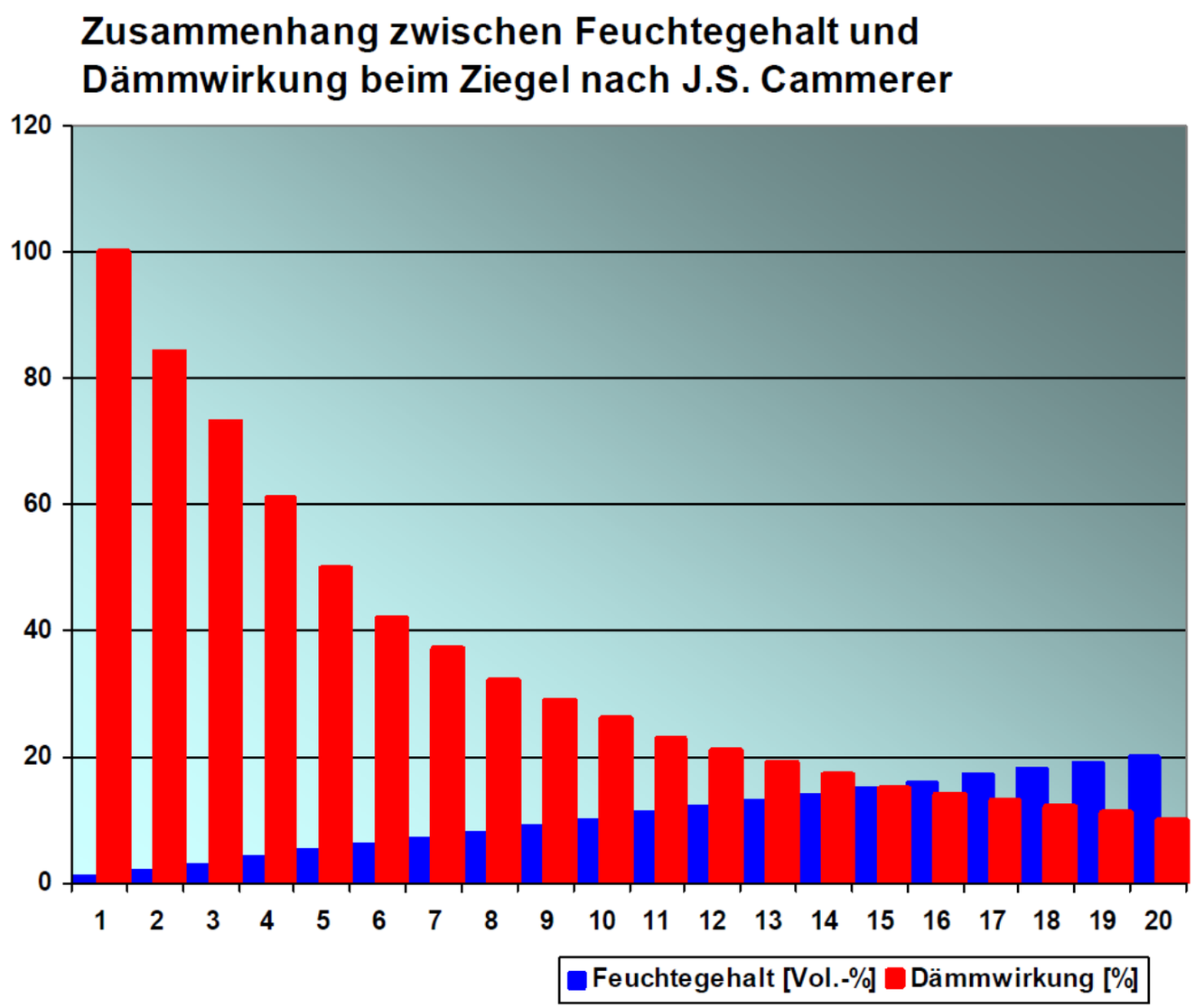




Drang der Energie ist nach wie vor immer noch von warm nach kalt (Potentialausgleich). Die Oberflächentemperatur der Außenwand liegt nun höher als die Raumlufttemperatur. Das physikalische Prinzip bleibt auch nun unverändert bestehen. Allerdings ist der Drang der Raumluft nicht mehr hin zur Außenluft vorhanden.

Abhängig von der länge einer Heizperiode und der Anzahl der Heizperioden, wird Feuchte aus einem Bauteil gezogen. Dies hat zur Folge dass das Volumenprozent **Feuchtigkeit abnimmt** und die **Dämmeigenschaft des Baukörpers sich deutlich verbessert**.

Wärmeleitfähigkeit von Baustoffen in Abhängigkeit ihrer Feuchte



J.S. Cammerer (1892-1983)

Begründer der K-Wert Theorie (1920ger Jahre)

Quelle: https://www.tbas.de/Isolierwert-der-Wand-in-Abhaengigkeit-der-Wandfeuchte.html

KLIMATOP
DIE KLIMADECKE
17.04.2009 09:13

KLIMATOP
DIE KLIMADECKE

KLIMATOP
DIE KLIMADECKE

Flexibilität

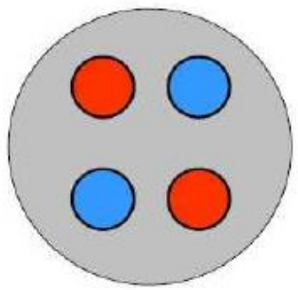
Unabhängig ob Einbauleuchten oder Revisionsklappen, ob Lautsprecher oder Dachfenster, das KLIMASAN System passt sich an.
Bis zur letzten Minute.

KLIMATOP
DIE KLIMADECKE

KLIMATOP
DIE KLIMADECKE

KLIMATOP
DIE KLIMADECKE

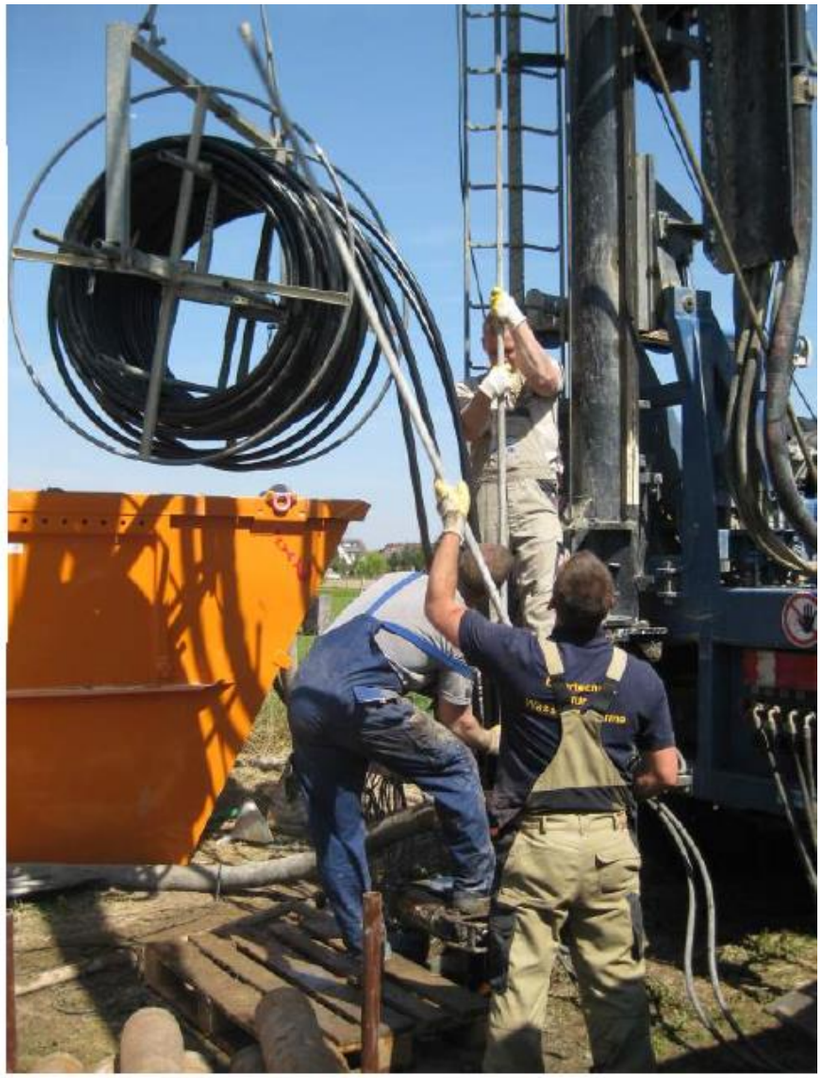
7. Wärmequellen



Doppel-U-Sonde aus PE-100 RC

d_{bh} = 130 bis 150 mm

- Zertifizierte Sondenqualität nach SKZ HR 3.26
- Werksseitige Verschweißung der Sondenfüße mit den Sondenrohren
- Kompakter und robuster Sondenfuß mit Vertikalverrippung
- Strömungsgünstiges U-förmiges Sondenfußdesign
- Geringe Sondenfußdurchmesser für kleine Bohrlöcher
- Für Dauer-Betriebstemperaturen -20 °C bis +30 °C, kurzzeitig +40 °C
- Einfache Montage von Sondengewichten und Einschubhilfen



Erdwärme PLUS
Wir bringen Geothermie ins Haus

Erdwärmesonden mit Bohrungen

Quelle: Erdwärme PLUS

7. Wärmequellen

Boden- Klima-Tauscher horizontal oder vertikal verlegt

Quelle: Fa. Steinhäuser

7. Wärmequellen

Flächensystem Kollektor Plus

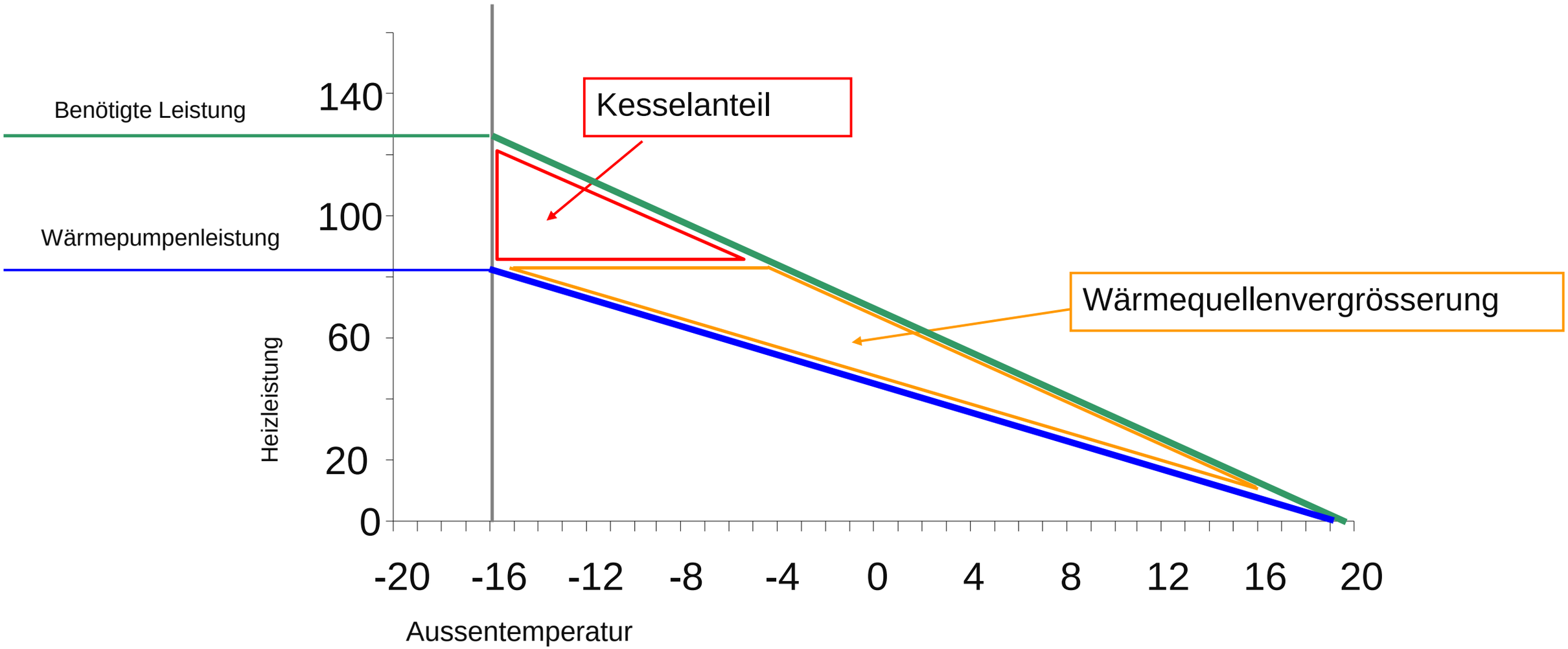
Quelle: Erdwärme PLUS

7. Wärmequellen

PVT-Kollektoren, Dachabsorber unter PV-Anlage zur Regeneration

Quelle: Stadtwerke SW

7. Sole / Bivalente Auslegung



Auslegung der Wärmequelle auf tatsächlichen Leistungsbedarf

Folge: Luftwärmepumpen eignen sich sehr gut für bivalente Anlagen

8. Praxisbeispiel 1 Schule/ Bauhof Schwabhausen

8. Praxisbeispiel 1 Schule Schwabhausen

Verbundanlage aus 3 x SWP 691: 210 kW
Bestehender Ölkessel als Redundanz war damals nicht förderschädlich

8. Schule Schwabhausen

Energiekosten Wärmepumpen Grundschule Schwabhausen, Kinderhaus

Anzahl der Wärmepumpen 3 SWP 691

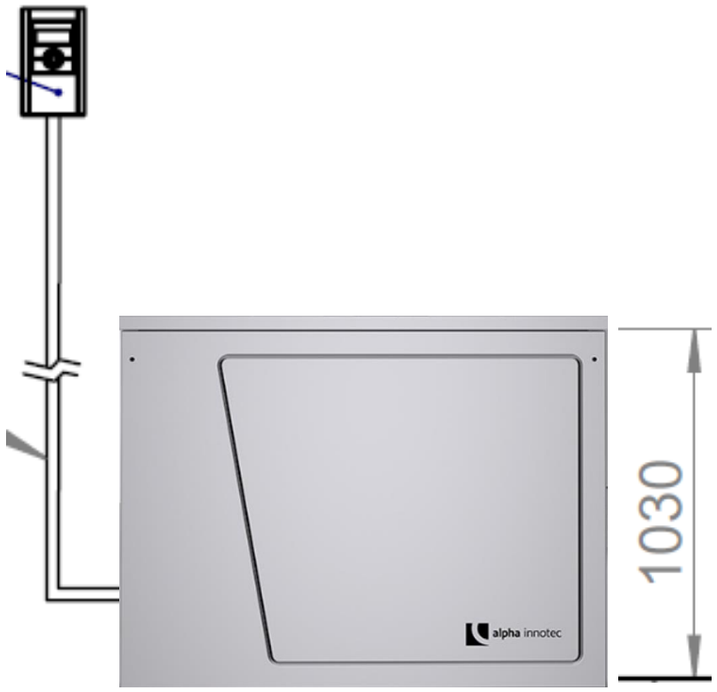
	Verbrauch kwH	Kosten
2020	100692	19.431,87 €
2019	97210	16.733,33 €
2018	100538	17.491,48 €
2017	107769	17.734,84 €
Summe		71.391,52 €
Durchschnitt		**17.847,88 €**

Heizöl	Verbrauch	Kosten
2011	33721	26.630,13 €
2012	40493	35.356,58 €
Summe		61.986,71 €
Durchschnitt		**30.993,36 €**
durchschnittliche Ersparnis		13.145,48 € pro Jahr
prozentuale Ersparnis		42,41%

Voraussetzungen:

- Mitteltemperaturanwendung
- Heizkörper
- Keine Änderung an der Hydraulik

8. Praxisbeispiel 1 Bauhof Schwabhausen



Verbundanlage aus 1 x SWP 561 H: 56 kW
Kein Ölkessel

8. Bauhof Schwabhausen

Energiekosten Bauhofgebäude/Feuerwehr
Anzahl der Wärmepumpen 1 SWP 561 H

	Verbrauch kwH	Kosten
2020	67812	16.322,07 €
2019	64767,2	13.705,08 €
2018	71769	15.329,83 €
2017	76240	18.229,74 €
Summe		63.586,72 €
Durchschnitt		**15.896,68 €**

Heizöl	Verbrauch	Kosten
2011	20792	13.530,26 €
2012	25510	22.158,51 €
Summe		35.688,77 €
Durchschnitt		**17.844,39 €**
durchschnittliche Ersparnis		1.947,71 €
prozentuale Ersparnis		10,91%

Voraussetzungen:

- Hochtemperaturanwendung
- Lufterhitzer in der Fahrzeughalle
- Heizung und WW aus einem Puffer

9. Praxisbeispiel 2 Wohnhäuser

Haus 1:

- Baujahr ca.1930
- umgebaut 1972
- Sanierung Baukörper 1999 mit Vollwärmeschutz, neuen Fenstern und Dachdämmung
- Bestand Gaskessel von 1990
- Heizkörper groß dimensioniert, 45°C reichen aus
- Warmwasser wurde von Haus 2 bezogen

Haus 2:

- Baujahr 1999
- Bestand Gasbrennwerttherme
- Fußbodenheizung und Wandheizung
- Thermisch Solaranlage zur WW-Bereitung für beide Häuser

9. Praxisbeispiel 2

Sanierung von zwei Doppelhaushälften mit Grundwasserwärmepumpen im Jahr 2016

Ein gemeinsamer Brunnen und Wärmetauscher, Grundwasserpumpe über Frequenzumformer geregelt, läuft auf Zähler Haus 2

Haus 1:

- Solewärmepumpe 6 kW
- Trennpufferspeicher mit 200 l
- Warmwasser nun eigenerzeugt mit Brauchwasserwärmepumpe
- Heizkörperventile im Wohnzimmer voll auf, Regelung über die Heizkurve

Haus 2:

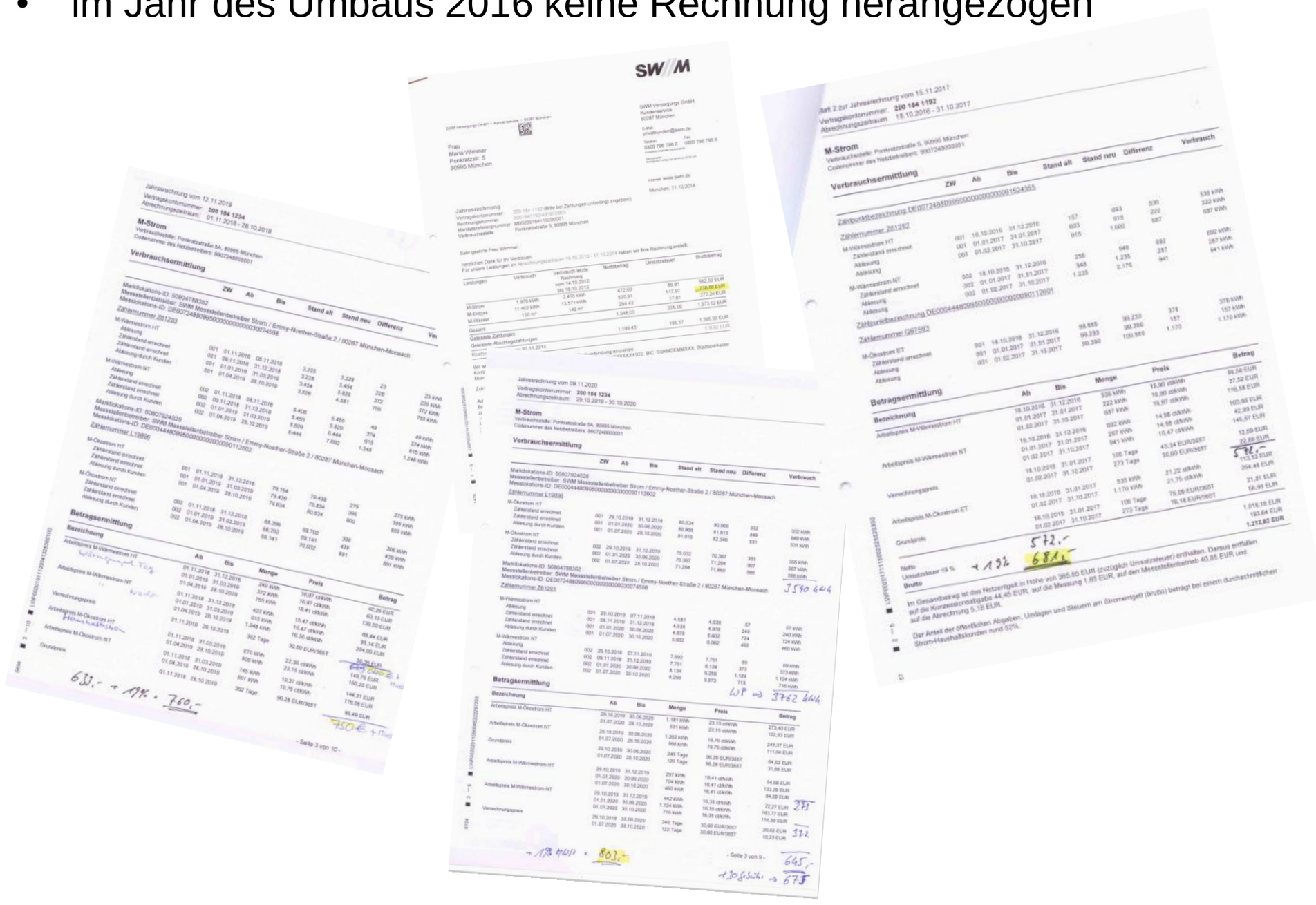
- Solewärmepumpe 6 kW mit passiver Kühlung
- Thermisch Solaranlge zur WW-Bereitung bleibt, Einbau eines neuen Solarspeichers

9. Praxisbeispiel

alpha innotec

Rechnungen auf den Tisch:

- Jeweils die drei Abrechnungen vor und nach der Maßnahme
- im Jahr des Umbaus 2016 keine Rechnung herangezogen



9. Praxisbeispiel Kostenvergleich

Vergleich Betriebskosten nach Sanierung							
	Haus 1 (Altbau)			Haus 2 (Neubau)			
vor Sanierung Kosten Gas	829,00 €			1.265,00 €			
incl. MwSt	738,00 €			1.176,00 €			
	740,00 €			1.318,00 €			
Durchschnitt pro Jahr	769,00 €	ohne Warmwasser		1.253,00 €	Warmwasser für beide Häuser		
nach Sanierung mit Wärmepume	681,00 €			763,00 €			
incl. MwSt	438,00 €			760,00 €			
	684,00 €			803,00 €			
Durchschnitt pro Jahr	601,00 €			775,33 €			
Ersparnis	21,85%			38,12%			

9. Praxisbeispiel Kostenvergleich mit Nebenkosten

alpha innotec

Vergleich Betriebskosten nach Sanierung							
	Haus 1 (Altbau)			Haus 2 (Neubau)			
vor Sanierung Kosten Gas	829,00 €			1.265,00 €			
incl. MwSt	738,00 €			1.176,00 €			
	740,00 €			1.318,00 €			
Kaminkehrer 50.- /a	150,00 €			150,00 €			
Durchschnitt pro Jahr	819,00 €	ohne Warmwasser		1.303,00 €	Warmwasser für beide Häuser		
nach Sanierung mit Wärmepume	681,00 €			763,00 €			
incl. MwSt	438,00 €			760,00 €			
	684,00 €			803,00 €			
Durchschnitt pro Jahr	601,00 €			775,33 €			
pro Monat	50,08 €			64,61 €			
Ersparnis	26,62%			40,50%			

9. Fazit

…würden wir sofort wieder machen…

Haus 1:

- Kostenersparnis über 20%
- unkomplizierter Betrieb
- Einsparung Kaminkehrer und Wartung
- Heizkörper geben behagliche Wärme, trotz Niedertemperatur
- Warmwasser wird direkt erzeugt und muss nicht mehr abgerechnet werden

Haus 2:

- Kostenersparnis ca. 40%
- Sehr komfortable Wärme und Kühlung im Sommer zu extrem niedrigen Kosten
- Thermische Solaranlage zur WW-Bereitung blieb aktiv
- Vorhandene PV-Anlage kann nach Vertragsende den Strom für die Wärmepumpe liefern

10. Das Rundum Sorglos-Paket

Einheitliche Konzepte / Projektlösung aus einer Hand

- alpha Konzept (Machbarkeitsstudie, Konzeptplanung)
- alpha Inbetriebnahme IBN 5+/10+ / alpha Web / alpha Wartung
- alpha Planung / Rohnetzberechnung der Wärmequelle
- alpha Heizlastberechnung
- alpha Förderservice Plus
- alpha Wärmequellenerschließung
- alpha Bundesweites Montagepartnernetz
- alpha Monitoring

alpha innotec unterstützt Sie umfassend
bei der Planung Ihrer Projekte

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

ait-deutschland GmbH
Industriestraße 3
95359 Kasendorf
www.alpha-innotec.de

alpha innotec – eine Marke der ait-deutschland GmbH