

# drexel und weiss

## Energieeffiziente Haustechniksysteme GmbH

### A – 6922 Wolfurt

Hanau, den 03. November 2022

Herr Ralph Langholz  
Dipl.-Ing.(FH) Dipl.-Wirt.-Ing.(FH)

# Wärmepumpen für die Sanierung im Gebäudebestand

**Vergleich – Einsatzmöglichkeiten –  
Effizienz – Rahmenbedingungen**

1. **drexel und weiss Wolfurt – Innovationen aus dem Vorarlberg**
2. **Aktuelle politische und wirtschaftliche Entwicklungen in Deutschland**
3. **Marktzahlen rund um Heizungssysteme**
4. **Arten, Betrieb und Funktionsweise wichtiger Wärmepumpensysteme**
5. **Heizlast – Bilanzgrenzen – Effizienz-Kriterien & Betrachtung**
6. **Bauliche Voraussetzungen in Bezug auf Wärmepumpentypen und Einschränkungen / Genehmigungen & Zulassungen**

- 7. PV-Systeme und SmartHome – Anbindung der Wärmepumpe und weitere Schlüsselfragen**
- 8. Heizungssysteme im Vergleich – Investitionskosten**
- 9. Heizungssysteme im Vergleich – Betriebskosten und Amortisation**
- 10. Heizungssysteme im Vergleich – zukünftige Betriebskosten unter politischen und wirtschaftlichen Annahmen**
- 11. Wärmepumpensysteme im technischen Vergleich – speziell Luft-Wasser-Wärmepumpen**
- 12. Fragen & Antworten**

1

# drexel und weiss Wolfurt – Innovationen aus dem Vorarlberg

Wie hat es ein kleines und junges Unternehmen (1996/ 2000) geschafft, die Welt der Gebäudeheizung zu revolutionieren und den großen Herstellern und Marktführern zu zeigen, wie man neue Trends erkennt und mit innovativen Technologien die Zukunft ökologisch gestaltet. Eine kurze Geschichte.



# Energieeffiziente **Haustechniksysteme**

# Unternehmensgeschichte seit 2000



## Firmengründung

drexel und weiss energieeffiziente  
Haustechniksysteme GmbH

2000



## Eigenproduktion

Start der Eigenproduktion in  
Wolfurt (AT)

2004



## Firmenübernahme

durch Gebr. Gasser Holding AG  
Chur / Schweiz

2013



## Namensänderung

Gasser Energy wird zu drexel und  
weiss schweiz

2020



## Rechtsform

drexel und weiss  
Schweiz GmbH

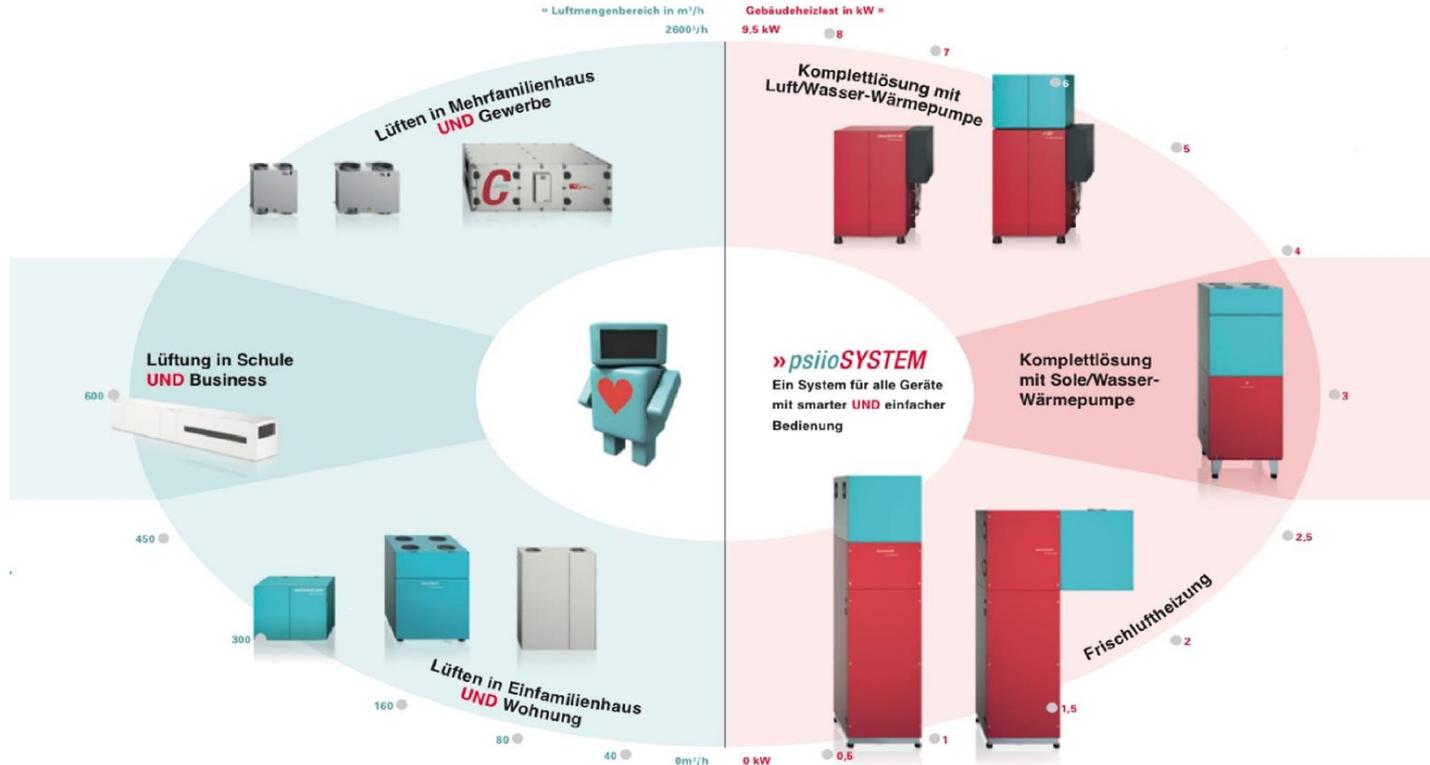
2022

## 2022 drexel und weiss setzt den Erfolgskurs fort.

- ✓ Mehr als 26.000 verkaufte Anlagen seit 1996
- ✓ 55 Mitarbeiter in Österreich, Deutschland und Schweiz
- ✓ 70 % des Produktprogramms jünger als 6 Jahre
- ✓ Vielfache Auszeichnungen und Zertifikate
- ✓ 2020 → 2021 Umsatzsteigerung um 40%
- ✓ 2021 → 2022 vorauss. Umsatzsteigerung um 50%



# Fakten & Zahlen



# 2

## Aktuelle politische und wirtschaftliche Entwicklungen in Deutschland

Die Höhe und weitere Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Preise für fossile Energieträger nach Bundes-Klimaschutzgesetz 2020 (KSG) und Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) haben nachhaltigen Einfluss auf die Preisentwicklung für Brennstoffe und somit der Heizsysteme. Öl und Gas als Energieträger werden zukünftig unattraktiv.

## Höhe und Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Preise für fossile Energieträger nach Bundes-Klimaschutzgesetz 2020 (KSG) und Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG)

Mit dem Klimapaket hat die Bundesregierung inzwischen beschlossen, wie sich die CO<sub>2</sub>-Preise in Zukunft verändern. So kostet eine Tonne des klimaschädlichen Gases im Jahr 2021 25 Euro. In den folgenden Jahren steigen die Abgaben dann schrittweise, bis sie 2025 einen Wert von 55 Euro pro Tonne erreichen. Die folgende Aufstellung gibt einen Überblick über die zu erwartende Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Steuer:

2021:	25 Euro pro Tonne mind.
2022:	<del>30 Euro pro Tonne mind.</del>
2023:	<del>35 Euro pro Tonne mind.</del>
2024:	45 Euro pro Tonne mind.
2025:	55 Euro pro Tonne mind.

**Ab 2026 steigen die Preise abhängig von den jährlichen Emissionen.**

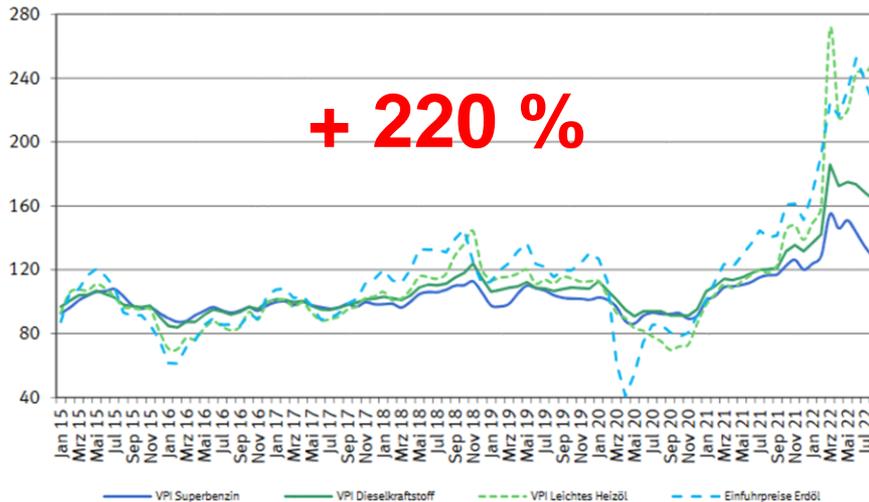
## Höhe und Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Preise für fossile Energieträger nach Bundes-Klimaschutzgesetz 2020 (KSG) und Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG)

Die CO<sub>2</sub>-Abgabe hat eine Verteuerung fossiler Brennstoffe zur Folge und parallel dazu über die schrittweise Senkung der EEG-Abgabe auf die Strompreise eine Senkung der Kosten für Strom aus erneuerbaren Energien (kumulative Erhöhung):

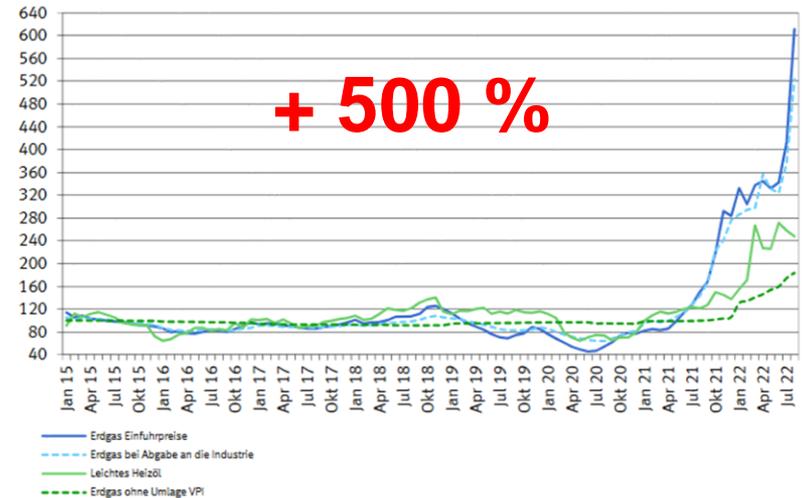
	<b>Benzin + Diesel</b>	<b>Heizöl</b>	<b>Erdgas</b>	<b>Strom</b>
<b>2021:</b>	+ 0,06 bis 0,08 €/ Ltr.	+ 0,08 €/ Ltr.	+ 0,07 €/ kWh	- 0,015 €/ kWh
<b>2022:</b>				- <b>0,068 €/ kWh</b>
<b>2023:</b>				- 0,068 €/ kWh
<b>2024:</b>				- 0,068 €/ kWh
<b>2025:</b>	+ 0,15 bis 0,20 €/ Ltr.	+ 0,20 €/ Ltr.	+ 0,16 €/ kWh	- 0,068 €/ kWh

# Marktpreisentwicklung Energie

4.1 Verbraucherpreisindizes Superbenzin, Dieseldieselkraftstoff und leichtes Heizöl, Einfuhrpreise Erdöl  
2015 = 100



4.2 Einfuhrpreisindex Erdgas, Erzeugerpreisindex leichtes Heizöl,  
Erzeugerpreisindex Erdgas bei Abgabe an die Industrie und Verbraucherpreise Erdgas ohne Umlage  
2015 = 100



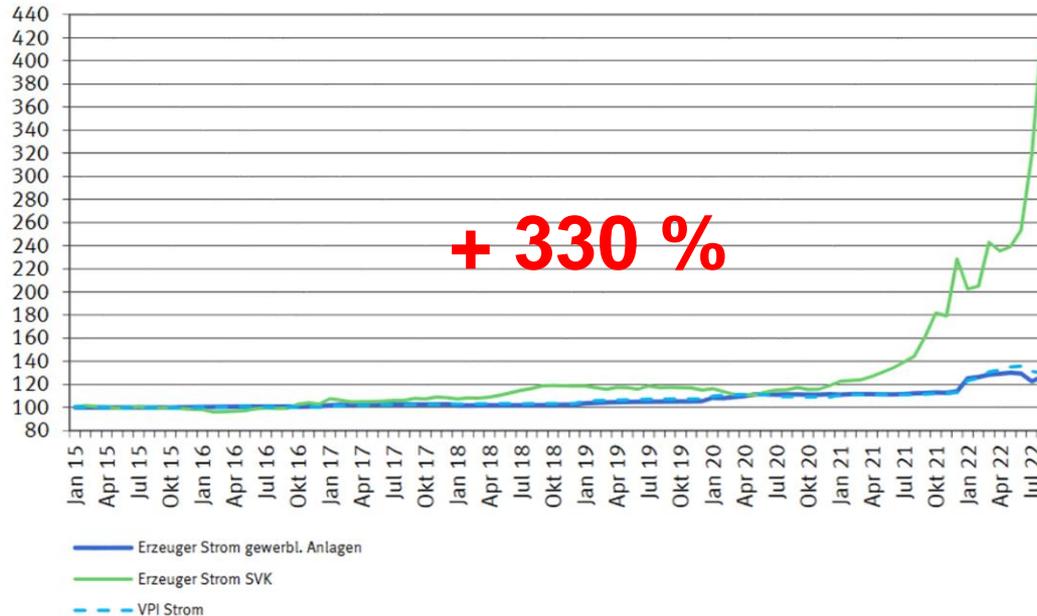
QUELLE: [www.destatis.de](http://www.destatis.de)

Stand: Juli 2022; ohne

Berücksichtigung CO<sub>2</sub>-Abgabe ab 2020

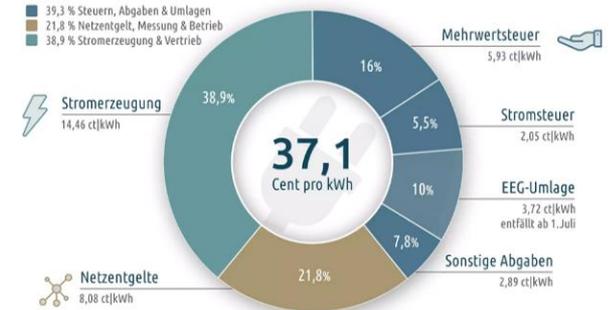
# Marktpreisentwicklung Energie

4.3 Erzeugerpreisindizes bei Abgabe an gewerblichen Anlagen und an Sondervertragskunden sowie Verbraucherpreise Strom  
2015 = 100



## STROMPREISZUSAMMENSETZUNG 2022

Durchschnittlicher Strompreis für Haushalte in Deutschland\*



\* bei 4.000 kWh Jahresverbrauch, Daten & Download <https://strom-report.de/strompreise>

STROM-REPORT

Daten: BNetzA, BDEW Stand 04|2022

QUELLE: [www.destatis.de](http://www.destatis.de)  
[www.strom-report.de](http://www.strom-report.de) ;  
Stand: Juli 2022; ohne  
Berücksichtigung CO<sub>2</sub>-  
Abgabe ab 2020

# Marktpreisentwicklung Energie

**Elektrizität: Entwicklung der Haushaltskundenpreise je Vertragskategorie jeweils zum 1. April (mengengewichteter Mittelwert, Band III, Eurostat: DC) in ct/kWh**

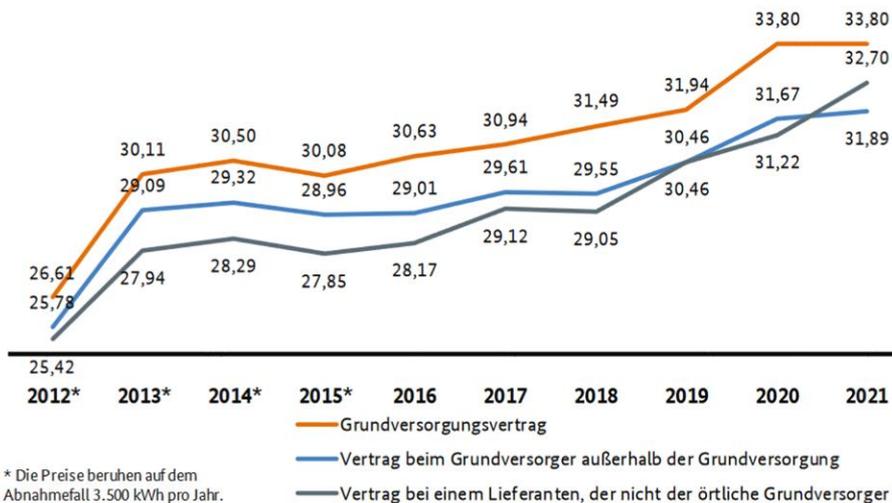


Abbildung 120: Entwicklung der Haushaltskundenpreise je Vertragskategorie (mengengewichteter Mittelwert, Band III, Eurostat: DC)

**Gas: Entwicklung der Gaspreise für Haushaltskunden - Band II (mengengewichtete Mittelwerte) jeweils zum 1. April in ct/kWh**

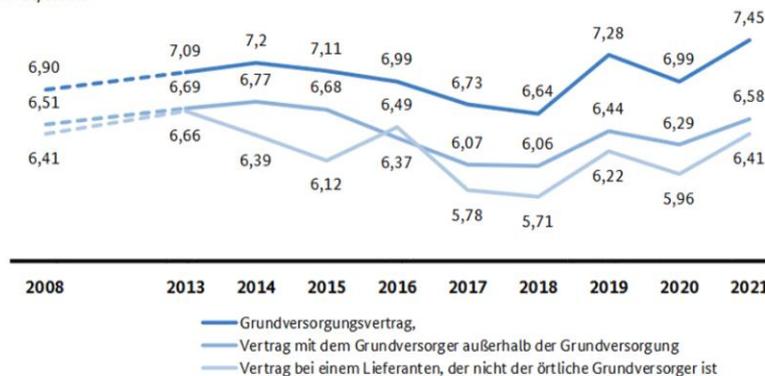


Abbildung 220: Entwicklung der Gaspreise für Haushaltskunden - Abnahmeband II gemäß Abfrage Gaslieferanten

QUELLE:  
[www.bundesnetzagentur.de](http://www.bundesnetzagentur.de)  
Stand: 2021

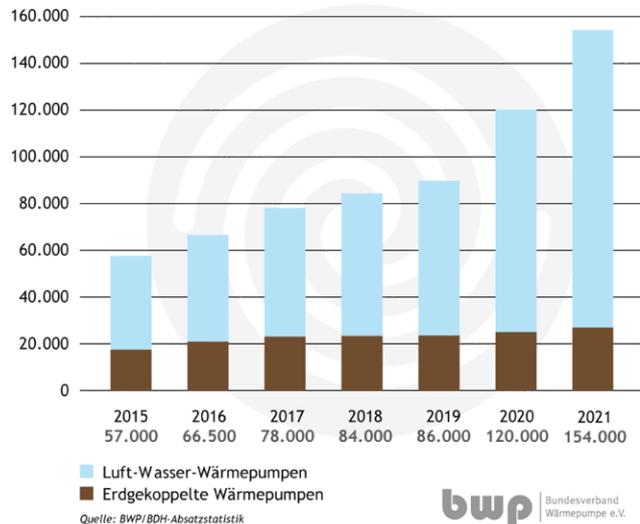
# 3

## Marktzahlen rund um Heizsysteme

Mit den neuesten Gesetzen sowie Marktregelmechanismen der EU und der Bundesrepublik sind Wärmepumpen zum Wärmeezeuger der Zukunft geworden. Niedrigere Investitionskosten und langfristig sinkende Betriebskosten verleihen Wärmepumpen im Vergleich mit anderen Heizsystemen erhebliche Vorteile.

# Marktzahlen 2021-22

Absatzzahlen für Heizungswärmepumpen  
in Deutschland 2015 bis 2021



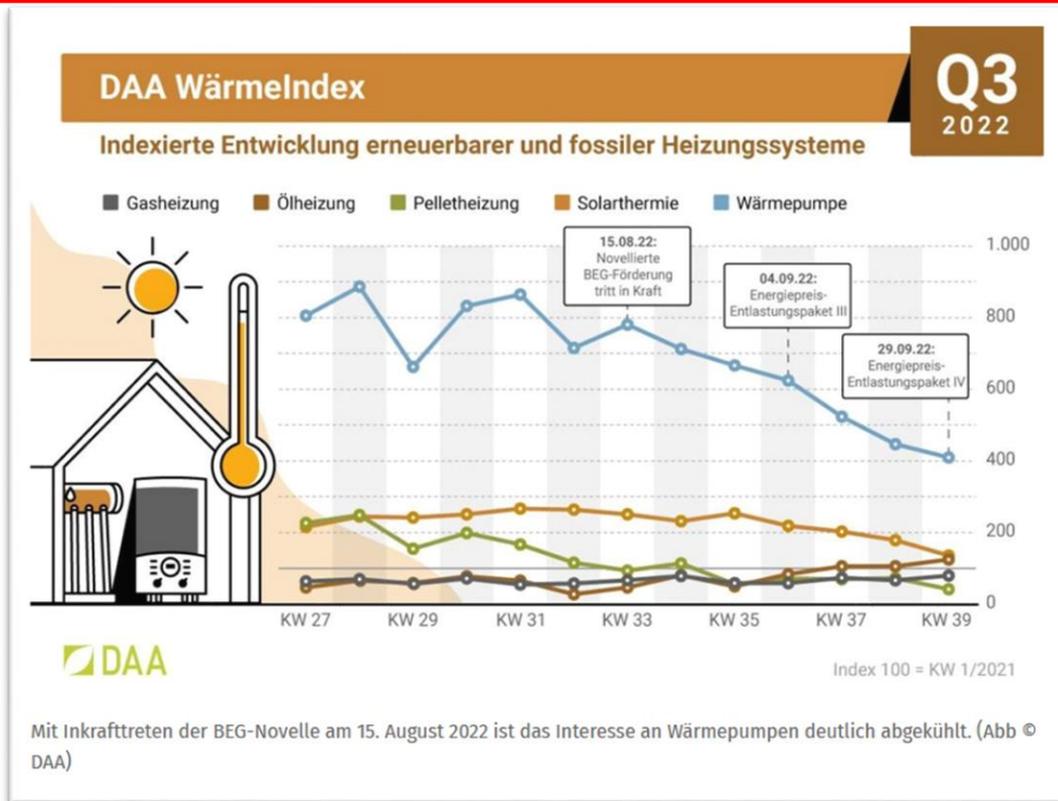
**Absatzzahlen 2022**  
Heizungswärmepumpen  
Ca. **300.000** // ~ (+ 95 %)

## Marktentwicklung 2022: 1. Halbjahr

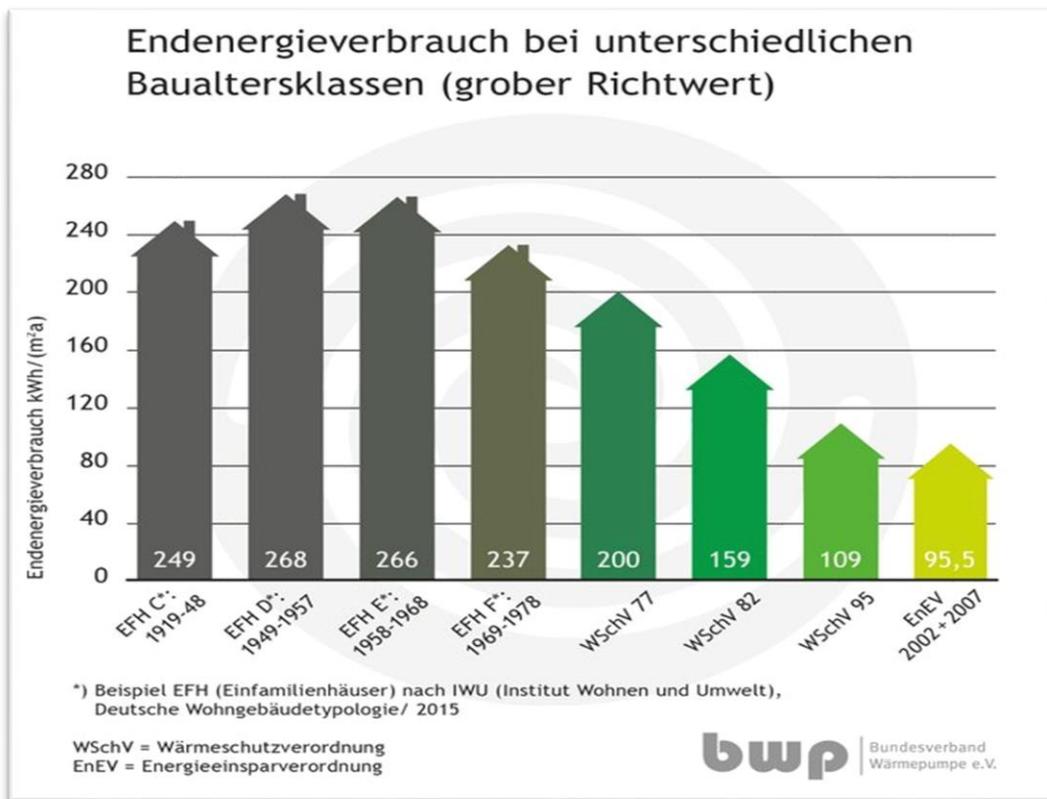
→ <b>Gesamtmarkt Wärmeerzeuger</b>	<b>+ 1 %</b>	<b>463.000</b>	<b>Stück</b>
→ <b>Wärmeerzeuger (Gas)</b>	<b>- 6 %</b>	<b>299.500</b>	<b>Stück</b>
→ Gas-Brennwert	- 5 %	261.000	Stück
→ Gas-NT	- 13 %	38.500	Stück
→ <b>Wärmeerzeuger (Öl)</b>	<b>+ 14 %</b>	<b>24.000</b>	<b>Stück</b>
→ Öl-Brennwert	+ 16 %	23.000	Stück
→ Öl-NT	- 14 %	1.000	Stück
→ <b>Biomasse</b>	<b>+ 6 %</b>	<b>43.500</b>	<b>Stück</b>
→ Scheitholz	- 19 %	4.500	Stück
→ Pellet	+ 12 %	32.000	Stück
→ Kombi-Kessel	- 7 %	3.500	Stück
→ Hackschnitzel	+ 6 %	3.500	Stück
→ <b>Heizungs-Wärmepumpen</b>	<b>+ 25 %</b>	<b>96.000</b>	<b>Stück</b>
→ Luft-Wasser	+ 32 %	82.500	Stück
→ Sole-Wasser	- 4 %	11.500	Stück
→ Wasser-Wasser und sonstige	+ 6 %	2.000	Stück
Hybrid-Wärmepumpen <sup>1</sup>	+ 28 %	3.000	Stück

<sup>1</sup> Die Anzahl der Hybrid-Wärmepumpen ist in den einzelnen Wärmeerzeugerkategorien bereits enthalten

# Marktzahlen 2021-22



# Marktzahlen 2021-22



## BDI-Studie „Klimapfade für Deutschland“

REALISIERBARE OBERGRENZE VON WIND UND PHOTOVOLTAIK BEI CA. 800 TWh

ABBILDUNG 71 | Ausbaupotenziale erneuerbarer Energien in Deutschland

Technologie	Stromerzeugung in 2050 (TWh)				Technisches Potenzial	Mögliche Restriktionen bei Potenzialausschöpfung
	Referenz	80%-Pfad	95%-Pfad	Realisierbares Potenzial		
PV Dachanlagen	59	75	86	78 – 130 <sup>1</sup>	200	Nutzungskonkurrenz mit Solarthermie Hohe PV-Einspeisung passt schlechter zum Verbrauch als Wind
PV Freifläche	20	25	28	140 <sup>2</sup>	4.500	Nutzungskonkurrenz mit Ackerfläche, Naherholung, Großsolarthermie
Wind Onshore	176	204	215	240 <sup>3</sup>	2.900	Akzeptanz Bevölkerung Flächennutzungspläne Abstandsregelungen (z. B. 1.500 m NRW-Koalitionsvertrag)
Wind Offshore	96	172	258	300 <sup>4</sup>	500	Akzeptanz Bevölkerung Konkurrenz mit Schifffahrt, Fischerei
Gesamt	352	476	587	~ 800	7.800	

<sup>1</sup> Annahme: Geeignete Dachflächen; mit/ohne Flächenkonkurrenz Solarthermie <sup>2</sup> 0,7 % der Fläche DE <sup>3</sup> Bebauung von 1 % der Fläche DE (von gesamt 2 % mit 1.500 m Wohnflächenabstand; Abschlag von 50 % wurde angenommen, da nicht alle diese Flächen für Windkraft geeignet sind oder vertraglich zur Verfügung stehen werden) <sup>4</sup> Offshore-Potenzial auf den genehmigten und in der Entwicklung befindlichen Flächen für Wind offshore

Quelle: Bundesverband WindEnergie, UBA, Potenzial der Windenergie an Land (2012); BVG Associates/WindEurope, Unleashing Europe's offshore wind potential (2017); Prognos; BCG

Quelle: BDI-Studie „Klimapfade für Deutschland“; <https://bdi.eu/publikation/news/klimapfade-fuer-deutschland/>

# 4

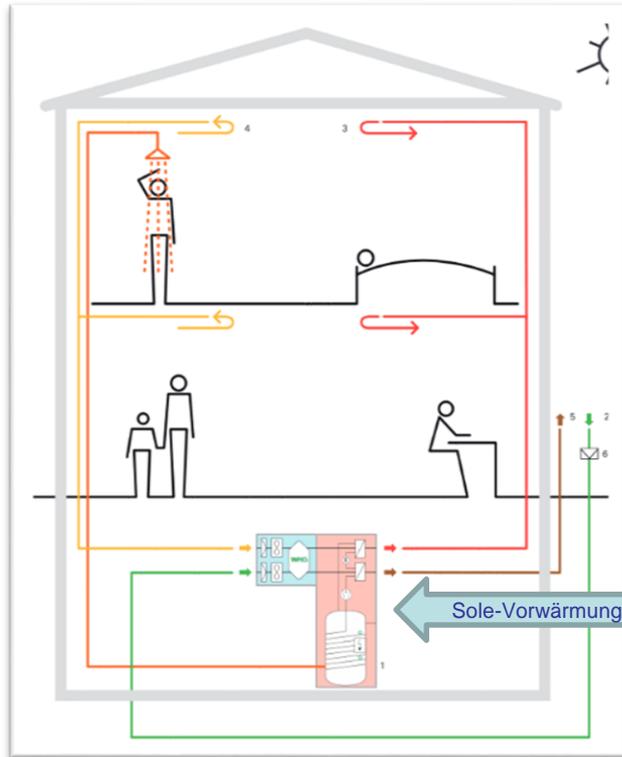
## Arten, Betrieb und Funktionsweise wichtiger Wärmepumpentypen

Die Wärmepumpentechnologie ist nachweislich die Wärmequelle und –technologie für die Beheizung von Gebäuden in einer klimafreundlichen, nachhaltigen wie auch CO2 neutralen Zukunft in Deutschland.

Dabei stehen verschiedene, über viele Jahrzehnte Entwicklung und praktischen Einsatz bewährte Wärmepumpentechnologien zur Verfügung.

# Luft-Luft-Wärmepumpe [Warmluftheizung]

drexel und weiss  
raumklima : intelligent und einfach



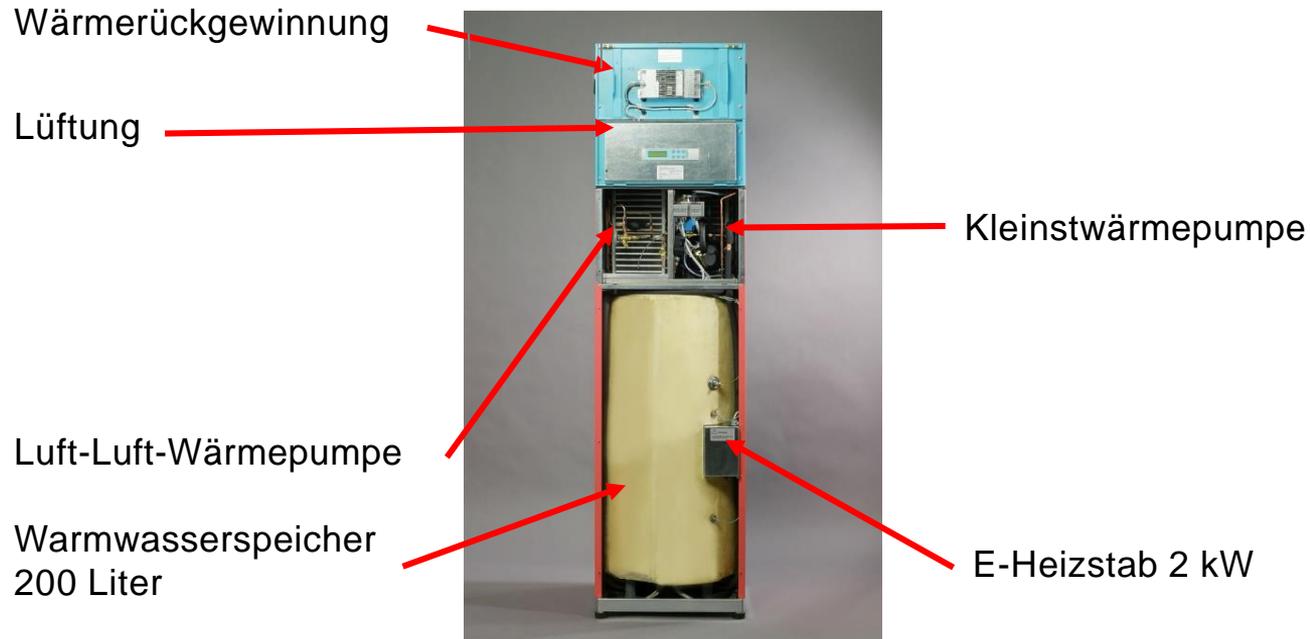
## aerosmart s – m – l

kompakte Leistung auf kleinstem Raum



## *aerosmart s*

### Funktionsprinzip und Aufbau



# Luft-Wasser-Wärmepumpe [Wärmequelle: Luft]

**drexel und weiss**  
raumklima : intelligent und einfach

Wärmepumpe/ Bezeichnung		smarterm	x <sup>2</sup> A9
Wärmepumpentyp		Luft-Wasser	Luft-Wasser
Thermische Leistung WP max.	in W		
Heizleistung WP max.	in W	7000	7000
Leistung aus Flüssigkeitsunterkühlung	in W		
Leistungsaufnahme WP max.	in W	2380	2280
COP (B0 W35)			
COP (A2 W30)		4,2	4,1
Leistung passive Kühlung max.	in W	4900*	4900
Warmwasserspeicher integriert	Liter		
Ventilatoren max. Leistungsaufnahme	in W	330	330
Nennluftvolumenstrom Lüftung	m <sup>3</sup> /h		160
Volumenstrom Lüftung max.	m <sup>3</sup> /h		450
Wärmebereitstellungsgrad Fortluft, effektiv nach PHI	in %		85
Stromeffizienz Lüftung nach PHI	in Wh/m <sup>3</sup>		0,37
Energieeffizienzklasse Lüftungsmodul - örtlich bedarfsgeregelt			A+
Energieeffizienzklasse Raumheizung Niedertemperatur 35°C		A++	A++



x<sup>2</sup>A9



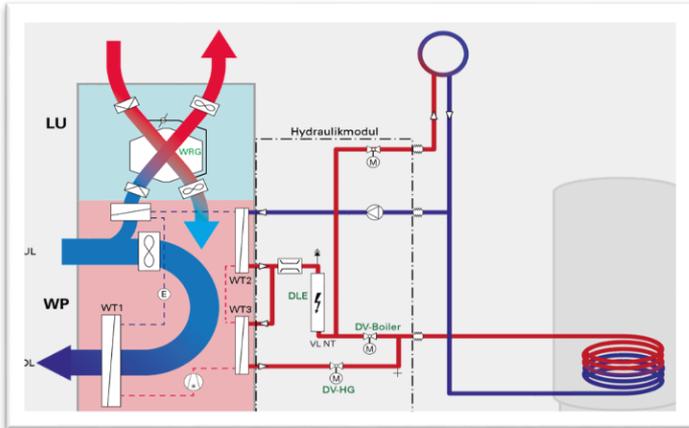
smarterm A9

# Luft-Wasser-Wärmepumpe [Wärmequelle: Luft]

**drexel und weiss**  
raumklima : intelligent und einfach

**x<sup>2</sup>A9**

**Funktionsprinzip und Aufbau**  
Kompaktgerät mit  
Luft/Wasser Wärmepumpe  
zur Innenaufstellung



← Lüftungsteil mit  
Wärmerückgewinnung

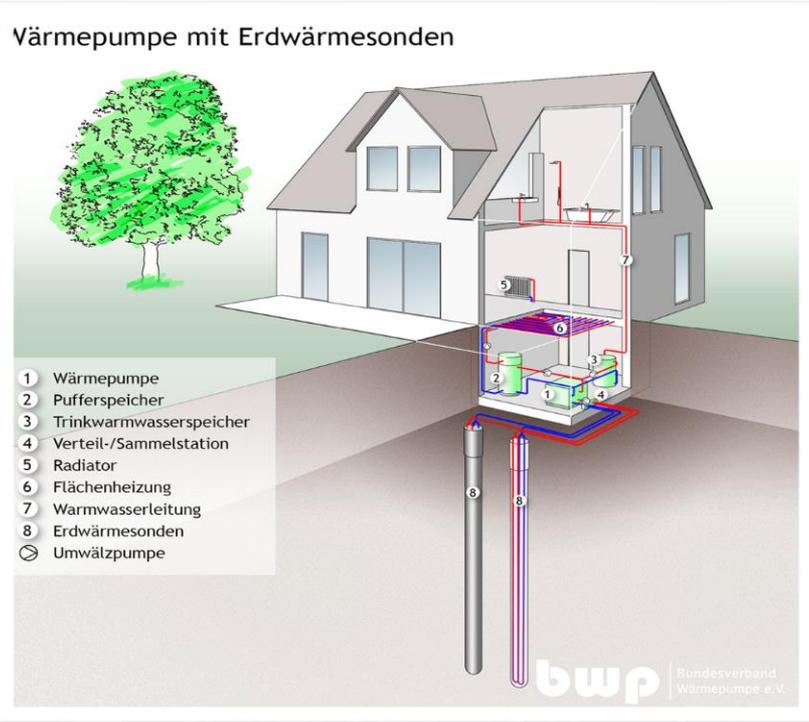
← Hydraulikmodul

← Luft/Wasser  
Wärmepumpe

WT1 - Verdampfer  
WT2 - Kondensator  
WT3 - Heißgaswärmetauscher  
DLE - Durchlauferhitzer  
WRG - Wärmerückgewinnung

# Sole-Wasser-Wärmepumpe [Wärmequelle: Erdwärme]

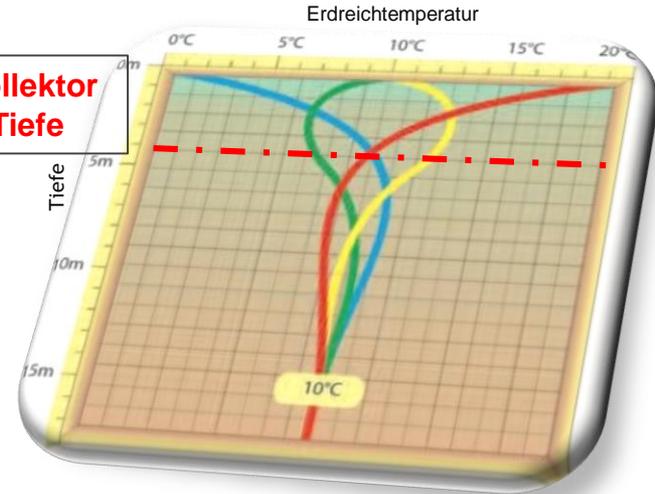
**drexel und weiss**  
raumklima : intelligent und einfach



## Jahrestemperaturverlauf

- ▶ Das Erdreich ist ein sehr guter Wärmespeicher
- ▶ Die Temperatur in 1,5 m Tiefe liegt ziemlich konstant zwischen +6 °C bis +14 °C
- ▶ Ab einer ungefähren Tiefe von 15 m liegt die Temperatur bei durchschnittlich +10 °C
- ▶ Alle 100 m erhöht sich die Temperatur um ca. 3 K

**Sole-Tiefenkollektor  
bis 4,50 m Tiefe**



Blau	1. Februar
Grün	1. Mai
Rot	1. August
Gelb	1. November

Quelle: ait deutschland

## Verlegebeispiel Sole-Tiefenkollektor



Quelle: Erdwärme-Forum

- ▶ geringer Platzbedarf
- ▶ solide Energiequelle für Heizen & Kühlen
- ▶ kostengünstige Erschließung
- ▶ genehmigungsfreundlich

# Sole-Wasser-Wärmepumpe [Wärmequelle: Erdwärme]

**drexel und weiss**  
raumklima : intelligent und einfach

## x<sup>2</sup> S / Sole-Wasser-Wärmepumpe

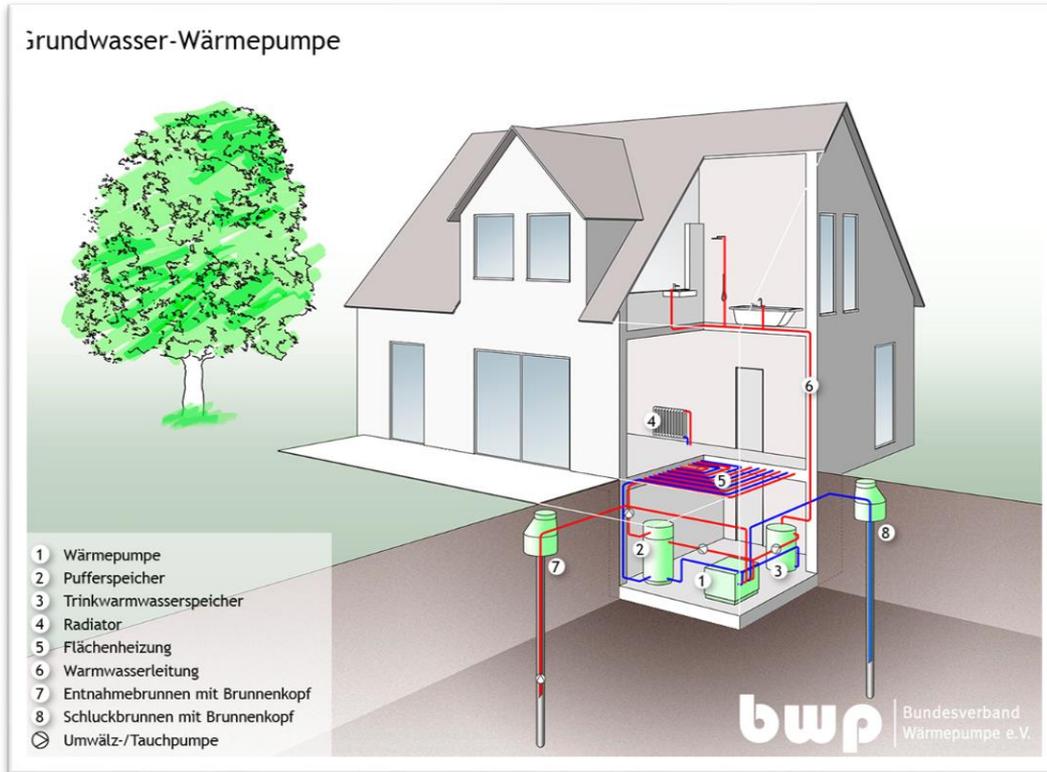
Wärmepumpe/ Bezeichnung		x <sup>2</sup> S3	x <sup>2</sup> S5	x <sup>2</sup> S7	x <sup>2</sup> S9
<b>Wärmepumpentyp</b>		Sole-Wasser	Sole-Wasser	Sole-Wasser	Sole-Wasser
<b>Thermische Leistung WP max.</b>	in W	3960	5030	7650	9950
<b>Heizleistung WP max.</b>	in W	3595	4600	7210	9500
<b>Leistungsaufnahme WP max.</b>	in W	895	1170	1650	2065
<b>COP (B0 W35)</b>		5,29	4,99	4,83	4,85
<b>COP (A2 W30)</b>					
<b>Leistung passive Kühlung max.</b>	in W	2500	2500	2500	2500
<b>Nennluftvolumenstrom Lüftung</b>	m <sup>3</sup> /h	160	160	160	160
<b>Volumenstrom Lüftung max.</b>	m <sup>3</sup> /h	300	300	300	300
<b>Wärmebereitstellungsgrad Fortluft, effektiv nach PHI</b>	in %	83	83	83	83
<b>Stromeffizienz Lüftung nach PHI</b>	in Wh/m <sup>3</sup>	0,32	0,32	0,32	0,32
<b>Energieeffizienzklasse Lüftungsmodul örtlich bedarfsgeregelt</b>		A+	A+	A+	A+
<b>Energieeffizienzklasse Raumheizung Niedertemperatur 35°C</b>		A++	A++	A++	A++



# Wasser-Wasser-Wärmepumpe

[Wärmequelle: Grundwasser]

**drexel und weiss**  
raumklima : intelligent und einfach



- ▶ Monovalente Auslegung der Wärmepumpe
- ▶ Sehr gute Arbeitszahlen durch konstante und relativ hohe Wärmequellentemperaturen
- ▶ Hohe Abhängigkeit von der Stabilität des Grundwasserspiegels und Durchflussmengen

# 5

## Heizlast – Bilanzgrenzen – Effizienz – Kriterien und Betrachtung

Die Wärmepumpentechnologie ist de facto in jedem Wohngebäude einsetzbar. Mit der Einschränkung, dass ein einfacher Wechsel z.B. von einem alten Gasheizkessel oder Ölheizkessel auf eine Wärmepumpe in diesem Sinne nicht machbar ist.

## COP – Leistungszahl als Maß für die Energieeffizienz

Jahresarbeitszahl JAZ	
COP (B0 W35)	
COP (A7 W35)	
COP (A-7 W35)	
EE-Anforderungen in % Niedertemperatur 35°C [Jahreszeit-bedingte Raumheizungseffizienz]	ηs (ETAs) in %
EE-Anforderungen in % Mitteltemperatur 55°C [Jahreszeit-bedingte Raumheizungseffizienz]	ηs (ETAs) in %

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

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

## JAZ - Jahresarbeitszahl einer Elektrowärmepumpe

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

- ▶ Die Jahresarbeitszahl (JAZ) wird in der VDI 4650 Blatt 1: 2016-12 nach ihrer englischen Bezeichnung SCOP „Seasonal Coefficient of Performance“ genannt
- ▶ 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 Jahresarbeitszahl 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).
- ▶ Es wird unterschieden nach berechneter Jahresarbeitszahl (JAZ, SCOP) und gemessener Jahresarbeitszahl (SPF)
- ▶ Die genaue messtechnische Erfassung ist nur mit einer Wärmemengen- und Strom-Messung über das ganze Jahr möglich

## $\eta_s$ (ETAs) in % - Jahreszeit-bedingte Raumheizungseffizienz bei Vorlauftemperatur 35°C/ 55°C

$$\eta_s = \frac{\text{SCOP in \%}}{2,5} = \%$$

- ▶ Die jahreszeitbedingte Raumheizungseffizienz  $\eta_s$  (ETAs) ergibt sich aus dem griechischen Buchstaben eta ( $\eta$ ) und einem angehängten „s“ für „seasonal“, also jahreszeitlich.
- ▶ Der Wert lässt sich sehr einfach errechnen aus dem bereits eingeführten SCOP geteilt durch die Zahl 2,5.
- ▶ Damit ist eine klare wie auch vergleichbare Darstellung des spezifischen Primärenergieverbrauchs einer Wärmepumpe und der Vergleich verschiedener Typen (Inverter/ modulierend/ single speed/ monovalent/ bivalent) möglich.
- ▶ Dieser Wert stammt aus der bereits seit 2015 geltenden, so genannten Ökodesign-Richtlinie der EU (EED).
- ▶ Seit 01.01.2021 bildet dieser Wert die Grundlage für eine Zertifizierung von Wärmepumpenanlagen durch die BAFA und die entsprechende Förderfähigkeit über BAFA/ KfW.

## Werte anhand von Wärmepumpen im Vergleich

Wärmepumpensysteme							
drexel und weiss Deutschland GmbH							
Technische Daten und Leistungen Stand vom 22.09.2021							
Wärmepumpe/ Bezeichnung		smarterm	x <sup>2</sup> A9	x <sup>2</sup> S3	x <sup>2</sup> S5	x <sup>2</sup> S7	x <sup>2</sup> S9
<b>Wärmepumpentyp</b>		Luft-Wasser	Luft-Wasser	Sole-Wasser	Sole-Wasser	Sole-Wasser	Sole-Wasser
<b>Thermische Leistung WP max.</b>	in W			3960	5030	7650	9950
<b>Heizleistung WP max.</b>	in W	7000	7000	3595	4600	7210	9500
<b>Breite</b>	mm	850	850	600	600	600	600
<b>Tiefe</b>	mm	647	647	600	600	600	600
<b>Höhe</b>	mm	1.305	1.976	1.635	1.635	1.635	1.635
<b>Gewicht</b>	kg	254 + 33***	318 + 33***	185	185	205	205
<b>Kältemittel</b>		R 410a	R 410a	R 134a	R 134a	R 134a	R 134a
<b>Füllmenge Kältemittel</b>	kg	3,8	3,8	2,7	2,9	2,9	2,9
<b>Leistung aus Flüssigkeitsunterkühlung</b>	in W			365	430	440	450
<b>Leistungsaufnahme WP max.</b>	in W	2380	2280	895	1170	1650	2065
<b>Jahresarbeitszahl JAZ</b>		4,5	4,8	5,29	4,99	4,83	4,85
<b>COP (B0 W35)</b>				4,40	4,30	4,70	4,50
<b>COP (A7 W35)</b>		4,36	5,21				
<b>COP (A-7 W35)</b>		2,64	3,31				
<b>EE-Anforderungen in % Niedertemperatur 35°C [Jahreszeit-bedingte Raumheizungseffizienz]</b>	η <sub>S</sub> (ETAs) in %	161	161	164	159	175	166
<b>EE-Anforderungen in % Mitteltemperatur 55°C [Jahreszeit-bedingte Raumheizungseffizienz]</b>	η <sub>S</sub> (ETAs) in %	138	138	135	132	144	139
<b>Leistung passive Kühlung max.</b>	in W	4900*	4900	2500	2500	2500	2500

# 6

## Bauliche Voraussetzungen in Bezug auf Wärmepumpentypen - Einschränkungen/ Genehmigungen & Zulassungen

Die Wärmepumpentechnologie erfordert als Basis für alle weiteren Planungen eine genaue Analyse der gegebenen baulichen Voraussetzungen eines Bestandsgebäudes..

## Wärmepumpensysteme bis 10 kW Heizlast

drexel und weiss Deutschland GmbH

Basissinformationen - Übersicht  
Stand vom 14.02.2022

# Einschränkungen - Genehmigungen - Zulassungen

Wärmepumpe/ Bezeichnung		Luft-Luft-Wärmepumpen	Luft-Wasser-Wärmepumpen		Sole-Wasser-Wärmepumpen		Wasser-Wasser-Wärmepumpe
		Außenluft/ Abluft	Außenluft/ Abluft/ Innenaufstellung	Außenluft/ Abluft/ Splitgerät mit Außenaufstellung	regional bedingt	Erdwärme/ Oberflächen nah	Erdwärme/ Tiefenbohrung
<b>Genehmigungspflichtig - grundsätzlich</b>		NEIN	regional bedingt	regional bedingt	JA	JA	JA
<b>EVU Energieversorgerunternehmen - Genehmigung</b>		NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
<b>Untere Wasserbehörde - Genehmigung</b>		NEIN	NEIN	NEIN	JA	JA	JA
<b>Bergamt - Genehmigung</b>		NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	JA	JA
<b>Thermische Leistung WP max.</b>	in W	970 - 1.700	7.000	7.000	4.000 - 10.000	4.000 - 10.000	
<b>Leistungsaufnahme WP max.</b>	in W	285 - 550	2.280 - 2.380	2.280 - 2.380	895 - 2.065	895 - 2.065	
<b>Jahresarbeitszahl JAZ mind. für BAFA-Förderung</b>			4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
<b>Jahresarbeitszahl JAZ (IST) duw-Wärmepumpen</b>		3,4 - 5,55	4,5 - 4,8	4,5 - 4,8	4,83 - 5,29	4,83 - 5,29	
<b>BAFA-Förderung: EE-Anforderungen in % Niedertemperatur 35°C [Jahreszeit-bedingte Raumheizungseffizienz]</b>	$\eta_s$ (ETAs) in %	181%	135%	135%	150%	150%	150%
<b>BAFA-Förderung: EE-Anforderungen in % Mitteltemperatur 55°C [Jahreszeit-bedingte Raumheizungseffizienz]</b>	$\eta_s$ (ETAs) in %		120%	120%	135%	135%	135%
<b>aktive/ passive Kühlung möglich</b>	in W	○	++	++	+	+	+
<b>Niedrigtemperaturbetrieb Eignung (bis 35°C Vorlauftemp.)</b>		--	++	++	++	++	++
<b>Mitteltemperaturbetrieb Eignung (bis 55°C Vorlauftemp.)</b>		--	+	+	+	+	+
<b>Hochtemperaturbetrieb Eignung (über 55°C Vorlauftemp.)</b>		--	--	--	--	--	--
<b>Schalleistungspegel innen (Aufstellraum) duw WP max.</b>	LWA indoor in dB (A)	47	40 - 52	40 - 52	49 - 52	49 - 52	
<b>Schalleistungspegel außen (Fassade) duw WP max.</b>	LWA outdoor in dB (A)		45 - 50/ - 35 Abstand]	30 [4 m Abstand]	45 - 50/ 30 - 35 [4 m Abstand]		
<b>EIGNUNG für EFH Ein- und Zweifamilienhaus</b>		○	++	++	++	++	++
<b>EIGNUNG für RH Einfamilienhaus</b>		○	++	++	++	++	++
<b>EIGNUNG für MFH Mehrfamilienhaus</b>		++	+	+	+	+	+
<b>EIGNUNG für MFH mit Mischnutzungsformen</b>		++	+	+	+	+	+

## Bauliche Voraussetzungen – Analyse IST-Zustand – Planungen/ Konzepte:

- ▶ **Heizlastermittlung** – keine Planung von erheblichen „Reserven“
- ▶ **Vorlauftemperaturen** – NT bis 35°C/ MT bis 55°C/ HT über 55°C
- ▶ **Wärmeübergabe** – Heizkörper/ Fussbodenheizung/ ....
- ▶ **Trinkwassererwärmung** – Größe WW-Speicher und Bedarf
- ▶ **Dimensionierung** – Ermittlung Bivalenzpunkt
- ▶ **Betriebsweisen** – monovalent/ monoenergetisch – bivalent/ bivalent-parallel/ bivalent-alternativ
- ▶ **Wärmespeicher** – Platzbedarf/ Erforderlichkeit/ Kombispeicher?
- ▶ **Sperre** – EVU-Zugriff für günstigeren Stromtarif?
- ▶ **Wärmequellen** – **Luft** – **Erdwärme** – **Wasser** - **Abwasser**
- ▶ **Anlagenkonzept** – Steuerung/ smart home/ Verrohrung/ Verteilung

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 sind Flächenheizungssysteme

- ▶ Fußbodenheizung
- ▶ Wandheizung
- ▶ vergrößerte Heizkörper



Quelle: ait deutschland

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

Positive Auswirkungen haben unter anderem:

- ▶ Austausch von Fenstern, Dämmung von Geschossdecken, Dachstuhl und Fassade

Bei Bestandsanlagen ist zu prüfen, inwieweit die **vorhandene Anlagenkonfiguration** und die **vorhandenen Komponenten** im Hinblick auf die Anforderungen einer Wärmepumpenheizungsanlage geeignet sind:

- ▶ Größe der Heizflächen ausreichend oder Austausch/Ergänzung
- ▶ Massenstrom im Verteilsystem ausreichend (geringere Spreizung)?  
Einstellung oder Austausch der Pumpe(n) notwendig?
- ▶ Massenstrom durch die Wärmepumpe ausreichend oder Entkopplung des Erzeugerkreises?



Quelle: ibc Heiztechnik

## Heizkörpersysteme

BWP-Heizkörperrechner:

<https://www.waermepumpe.de/heizkoerperrechner/>

Mit dem Heizkörperrechner kann überschlägig berechnet werden, ob und wie das hydraulische System angepasst werden muss, um ggf. die Vorlauftemperatur abzusenken.

### HEIZKÖRPERRECHNER ZUR ÜBERSCHLÄGIGEN ERMITTLUNG VON HEIZKÖRPERLEISTUNGEN

Mit unserem Heizkörperrechner können Sie grob berechnen, ob und wie das hydraulische System angepasst werden muss, um ggf. die Vorlauftemperatur abzusenken. Die Berechnung liefert nur eine grobe Richtung für Ihre Berechnungen. Wir geben keine Gewähr für die Richtigkeit der Ergebnisse.

Heizkörperform:	<input type="text" value="Gussradiatoren"/>
Höhe H in mm:	<input type="text" value="280"/>
Bautiefe T in mm:	<input type="text" value="70"/>
Anzahl Glieder:	<input type="text"/>
Vorlauftemperatur in °C:	<input type="text" value="55"/>
Rücklauftemperatur in °C:	<input type="text" value="45"/>
Raumtemperatur in °C:	<input type="text" value="20"/>
Heizkörperleistung in W:	<input type="text"/>
<input type="button" value="Berechnen"/>	

# 7

## PV-Systeme und Smart Home – Anbindung Wärmepumpe und weitere Fragen.

Die Wärmepumpentechnologie wird, so eine Anbindung an eine PV-Anlage zur Eigenstromversorgung möglich ist, noch effizienter und die Energiebilanz wie auch Energiekosten verbessern sich nachhaltig.

## Funktionsweise SG ready



### Funktionen:

- ▶ EVU Sperre
- ▶ temporäre Anhebung der Sollwerte für Raum- und/oder WW Temperatur
- ▶ Delta T für Raumheizung ist frei einstellbar

**drexel und weiss**  
raumklima : intelligent und einfach



Alles perfekt vernetzt **UND** immer in Verbindung  
**Smart Home**

**drexel und weiss**  
raumklima : intelligent und einfach

Alles perfekt vernetzt **UND** immer in Verbindung.  
**Smart Home**

drexel und weiss Geräte sind optimal für das Smart Home geeignet. Die MODBUS Schnittstelle ermöglicht die Anbindung an viele Hausmanagement Systeme. Als Teil der Hausautomation und verbunden mit dem Internet können die Geräte aber noch mehr:

- Bessere Abstimmung mit der gesamten Haustechnik (Lüftung, Heizung, Kühlung, Warmwasser, Beschattung) und damit ein besseres Raumklima
- Anpassung der Gerätefunktionen an die Nutzung des Gebäudes - spart Betriebskosten
- Datenabfrage oder Bedienung über das Smartphone/Tablet - mehr Komfort
- Zugriff auf das Heizsystem für den Werkskundendienst - bessere Betreuung der Anlage

**Fernwartung**

Beim optionalen Fernwartungsmodul für drexel und weiss Neugeräte ist ab Werk eine Ethernet Gateway Platine eingebaut. Das Nachrüstset besteht aus einem kompakten Gehäuse mit Plug-in-Funktion zur einfachen Vernetzung per App oder Datenschnittstelle. Die beiden Varianten, 1 oder 3 Jahre Fernwartungsservice, beinhalten den Datenzugriff auf die Anlagensteuerung durch den Werkskundendienst, die telefonische Unterstützung im Störfall sowie die Fehlerberichterstattung mittels E-Mail.

Artikelnummer	Bezeichnung
170.5493	Fernwartung bei Neuanlagen eingebaut (Inkl. 1 Jahr Fernwartungs-Service) geeignet für XS, XAS, smarterm AS, aerosmart s.m.f, aerosilent bianco, aerosilent exos
170.5495	Fernwartung aeroschool 600/aerosilent business bei Neuanlagen eingebaut (Inkl. 1 Jahr Fernwartungs-Service) geeignet für aeroschool 600, aerosilent business 600
170.5496	Fernwartung Nachrüstset (Inkl. 1 Jahr Fernwartungs-Service) geeignet für alle Geräte ab 2015, aerosilent stratos, semizentrale Systeme
700.1014	1 Jahr Fernwartungs-Service
700.1015	3 Jahre Fernwartungs-Service

**Vernetzung**

Ein intelligentes Zuhause in dem alle Geräte miteinander verbunden sind und sich einfach überweisen - das ist mit drexel und weiss Realität. Egal ob Lüftung, Heizung, Kühlung, Warmwasser oder auch Alarmanlage, drexel und weiss Geräte eröffnen alle Möglichkeiten der intelligenten Haussteuerung.

Artikelnummer	Bezeichnung
170.5494	KNX Modbus Gateway vorkonfigurierbares KNX Gateway für die Integration in KNX-Netzwerke
170.0091	Modbus Adapter_RS232
170.0092	Loxone Adapter_RS232

# KNX Smart Home – MODBUS Gateway

**drexel und weiss**  
raumklima : intelligent und einfach

 **drexel und weiss**  
raumklima : intelligent und einfach



Einfach bedienen **UND** intelligent automatisieren.  
**KNX Smart Home**

 **drexel und weiss**  
raumklima : intelligent und einfach

Einfach bedienen **UND** intelligent automatisieren.  
**KNX Smart Home**

In Ihrem KNX Smart Home ist alles intelligent miteinander vernetzt.  
Von der Beschattung über die Musik bis hin zur Haustechnik von drexel und weiss.

- **drexel und weiss-Vorkonfiguration** verfügbar
- Zur Einbindung in das KNX Smart Home System wird lediglich das **KNX Modbus Gateway** (Art.-Nr. 170.5494) von drexel und weiss benötigt.
- Geräte ab Firmware Version 4.12



Die Integration in ein **KNX-System** steht für alle drexel und weiss Gerätefamilien ab Firmware Version 4.12 zur Verfügung.

Vorkonfigurierbares Gateway direkt bei drexel und weiss erhältlich.

Einbau, Konfiguration, Programmierung und Support des KNX-Netzwerkes sind im Leistungsumfang von drexel und weiss nicht enthalten.

# 8

## Heizungssysteme im Vergleich - Investitionskosten

Sinkende Investitionskosten für immer leistungsfähigere Wärmepumpensysteme sowie parallel dazu sinkende Strombezugspreise verstärken den perspektivisch technischen und preislichen Vorsprung von Wärmequellen mit Nutzung regenerativer Energien gegenüber klassischen Heizsystemen mit fossilen Brennstoffen wie Öl und Gas.

# BEG EM Förderprogramm 2022

**Bundesförderung für effiziente Gebäude – Heizungsanlagen**  
Weitere Informationen finden Sie unter: [www.bafa.de/beg](http://www.bafa.de/beg)

Solarthermie      Biomasse      Wärmepumpe      Gas-Hybridheizung      Wärmenetze

**30 %**      **bis zu 45 %**      **bis zu 45 %**      **bis zu 40 %**

**Austausch einer Ölheizung**

**bis zu 50 % von der Fachplanung + Baubegleitung**

Bundesamt für Wirtschaft und Aufuhrkontrolle (BAFA)  
Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz (CC BY-ND/4.0)  
Förderübersicht: Heizen mit erneuerbaren Energien 2020

**Neue BEG-Richtlinie - Veränderungen in der Förderung**

NEU	ALT	Förderung NEU	Förderung ALT
Luft-WP	Gasheizung, mind. 20 Jahre in Betrieb	35 %	35 %
Luft-WP	Gasheizung, weniger als 20 Jahre in Betrieb	25 %	35 %
Sole-WP (Wasser, Abwasser, Geothermie)	Gasheizung, mind. 20 Jahre in Betrieb	40 %	35 %
Sole-WP (Wasser, Abwasser, Geothermie)	Gasheizung, weniger als 20 Jahre in Betrieb	30 %	35 %
Luft-WP	Ölheizung, Alter egal	35 %	45 %
Sole-WP (Wasser, Abwasser, Geothermie)	Ölheizung, Alter egal	40 %	45 %

QUELLE: [www.waermepumpe.de](http://www.waermepumpe.de)  
Stand: September 2022;

# Investitions- und Betriebskosten 2022

drexel und weiss  
raumklima : intelligent und einfach

Heizung	Anschaffungskosten	Installationskosten	Gesamtinvestition	Betriebsmittel inkl. Strom im 1. Jahr	Betriebsmittelkosten im 10. Jahr	Gesamtkosten nach 10 Jahren
Öl-Brennwert	8.000 €	1.000 €	9.000 €	2.040 €	4.380 €	13.630 €
mit Solarthermie	16.000 €	2.500 €	18.500 €	1.714 €	3.679 €	22.529 €
Gas-Brennwert	7.000 €	1.000 €	8.000 €	2.132 €	3.024 €	11.224 €
mit Solarthermie	12.000 €	1.500 €	13.500 €	1.492 €	2.964 €	16.764 €
Wärmepumpe	15.000 €		15.000 €	827 €	1.048 €	16.198 €
Blockheizkraftwerk (Gas)	20.000 €		20.000 €	2.132 €	3.024 €	23.674 €
Holzpellet	12.000 €	1.500 €	13.500 €	1.209 €	1.632 €	15.432 €

QUELLE:

[www.heizsparer.de](http://www.heizsparer.de)

Stand:

September Juli 2022;

abzüglich bis zu 35% (Sanierung & Modernisierung) aus dem BEG EM Programm der BAFA:

	<b>Luft-Wärme- pumpe</b>	<b>Holz- pellets</b>	<b>Solarthermie +Gas- Brennwert</b>	<b>Gas- Brennwert</b>	<b>Öl- Brennwert</b>
Investitionssumme ca.	16.000,00 €	13.500,00 €	13.500,00 €	8.000,00 €	9.000,00 €
abzügl. max. Förderung	- 5.600,00 €	- 4.715,00 €	- 0,00 €	- 0,00 €	- 0,00 €
<b>Preis abschließend:</b>	<b>10.400,00 €</b>	<b>8.785,00 €</b>	<b>13.500 €</b>	<b>8.000 €</b>	<b>9.000 €</b>
+ ~ 10% Teuerungsrate: (Annahme Preise 2023)	11.440,00 €	9.663,50 €	14.850 €	8.800,00 €	9.900,00 €

# Heizungssysteme im Vergleich – Betriebskosten und Amortisation

Die Anlagenlebensdauer von Wärmepumpen führender Hersteller ist bereits heute bis doppelt so lang im Vergleich mit klassischen, einfachen Wandheizgeräten auf Basis fossiler Brennstoffe wie Öl und Gas. Dadurch ergibt sich über diese lange Zeit eine hohe Amortisation der Anlagen.

## Heizspiegel

### für das Abrechnungsjahr 2021



Diese Version des Heizspiegels gilt für Gebäude der Baujahre 1995 bis 2001. Sie wurden nach den Vorgaben der 3. Wärmeschutzverordnung errichtet. Mit dieser und allen folgenden Verordnungen hat der Gesetzgeber die Anforderungen an den energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden verschärft. Gebäude dieser Baujahre verbrauchen heute im Schnitt weniger Heizenergie als der Durchschnitt aller Gebäude.

Wohnfläche des Gebäudes in m<sup>2</sup>

Energieträger/ Heizsystem

**kWh Verbrauch** in Kilowattstunden je m<sup>2</sup> und Jahr

**€ Kosten** in Euro je m<sup>2</sup> und Jahr

Energieträger/ Heizsystem	kWh Verbrauch in Kilowattstunden je m <sup>2</sup> und Jahr				€ Kosten in Euro je m <sup>2</sup> und Jahr				
	niedrig	mittel	erhöht	zu hoch	niedrig	mittel	erhöht	zu hoch	
100 – 250	Erdgas	bis 71	bis 124	bis 196	ab 197	bis 7,10	bis 10,90	bis 15,80	ab 15,81
	Heizöl	bis 81	bis 127	bis 191	ab 192	bis 8,20	bis 11,50	bis 15,90	ab 15,91
	Fernwärme	bis 62	bis 107	bis 185	ab 186	bis 7,90	bis 12,00	bis 19,20	ab 19,21
	Wärmepumpe	bis 52	bis 104	bis 177	ab 178	bis 4,80	bis 7,40	bis 10,80	ab 10,81
	Holzpellets	bis 20	bis 32	bis 72	ab 73	bis 7,30	bis 10,20	bis 20,20	ab 20,21
251 – 500	Erdgas	bis 68	bis 118	bis 186	ab 187	bis 6,60	bis 10,00	bis 14,50	ab 14,51
	Heizöl	bis 78	bis 124	bis 189	ab 190	bis 7,70	bis 11,00	bis 15,40	ab 15,41
	Fernwärme	bis 60	bis 102	bis 175	ab 176	bis 7,50	bis 11,30	bis 17,80	ab 17,81
	Wärmepumpe	bis 48	bis 97	bis 166	ab 167	bis 4,40	bis 6,80	bis 9,90	ab 9,91
	Holzpellets	bis 19	bis 31	bis 70	ab 71	bis 6,90	bis 9,80	bis 19,50	ab 19,51

Die Kostentabelle ermöglicht die Bewertung der Heizkosten für das Abrechnungsjahr 2021. Die Prognosen für 2022 sind aufgrund der Energiekrise für fast alle Energieträger deutlich (53–67 %) höher.

Das bedeuten die Kategorien:

- **niedrig:**  
Glückwunsch: Besser geht's kaum.
- **mittel:**  
Das Gebäude liegt im Durchschnitt.
- **erhöht:**  
Jedes zweite Haus verbraucht weniger.
- **zu hoch:**  
Achtung: 90 % aller Wohngebäude sind effizienter als Ihr Haus.

Quelle: [www.heizspiegel.de](http://www.heizspiegel.de)  
Stand: 2022

# Betriebskosten und Amortisation 2022

QUELLE: [www.heizsparer.de](http://www.heizsparer.de) // Stand: September 2022

Heizung	Anschaffungskosten	Betriebsmittelkosten im 10. Jahr	Gesamtkosten nach 10 Jahren
Öl-Brennwert	8.000 €	4.380 €	13.630 €
mit Solarthermie	16.000 €	3.679 €	22.529 €
Gas-Brennwert	7.000 €	3.024 €	11.224 €
mit Solarthermie	12.000 €	2.964 €	16.764 €
Wärmepumpe	15.000 €	1.048 €	16.198 €
Blockheizkraftwerk (Gas)	20.000 €	3.024 €	23.674 €
Holzpellet	12.000 €	1.632 €	15.432 €

## Jährliche Energiekosten (Schätzwert Preise Stand 2021)

4.380,00 €

3.024,00 €

1.048,00 €

1.623,00 €

**5.059,00 €** +310%

## Energiekosten in 10 Jahre ca.

(inkl. CO2-Bepreisung ansteigende Berechnung)

Preis 24.10.2022: 1,77 € Ltr.  
Preis 2032: + 42 % = 2,51 € Ltr.  
**6.229,00 € jährlich**

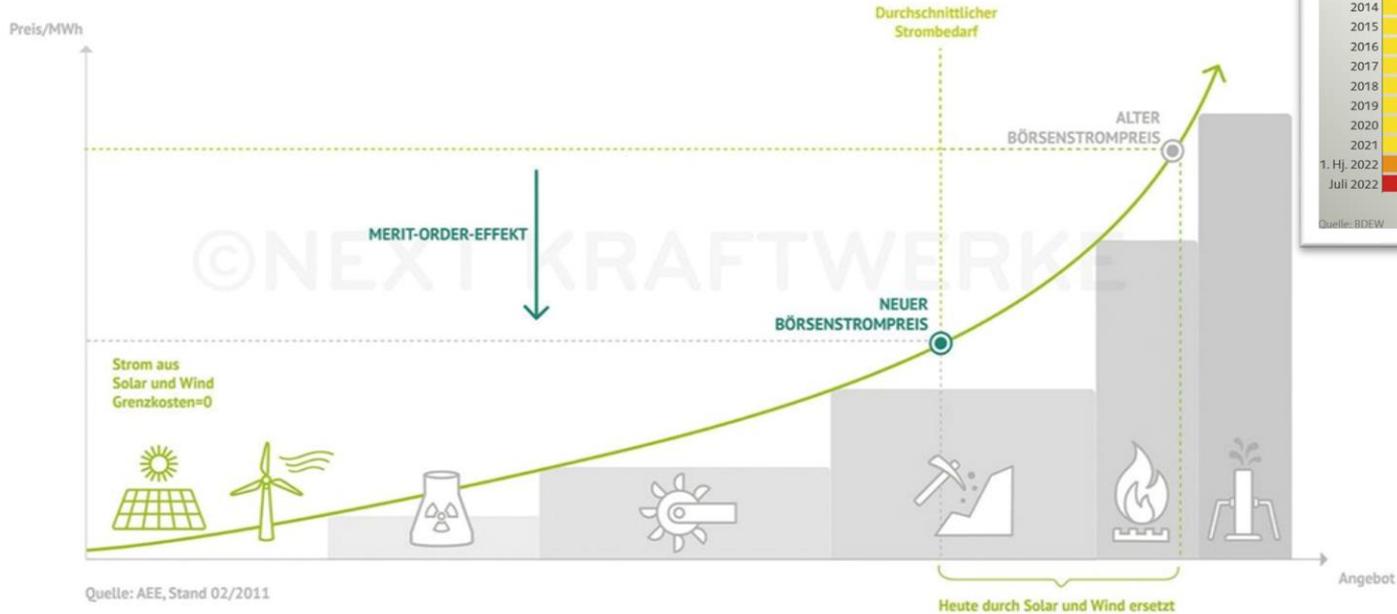
Preis 24.10.2022: 20,54 Ct/kWh  
Preis 2023: + 30 % = 26,74 Ct/kWh  
**3.931,20 € jährlich**

Preis 24.10.2022: 37 Ct/kWh  
Preis 2032: - 35 % = 24,5 Ct/kWh  
**733,60 € jährlich**

Preis 01.01.2021: 238,05 €/ To  
Preis 24.10.2022: 743,81 €/ To

# Betriebskosten und Amortisation 2022

## Merit-Order-Effekt



## Durchschnittlicher Strompreis für Haushalte

in ct/kWh | bei einem Jahresverbrauch von 3.500 kWh

19% MwSt im Jahr 2020

EEG-Umlage entfällt ab 01.07.2022

2012	25,89
2013	28,84
2014	29,14
2015	28,70
2016	28,80
2017	29,28
2018	29,47
2019	30,46
2020	31,81
2021	32,16
1. Hj. 2022	37,14
Juli 2022	37,30

Quelle: BDEW

# 10

## Heizungssysteme im Vergleich – zukünftige Betriebskosten unter politischen und wirtschaftlichen Annahmen

Die weitere Entwicklung und politische wie auch wirtschaftliche Weichenstellungen zugunsten der Begrenzung des Temperaturanstiegs auf max. 2°C wird zugunsten der Wärmepumpensysteme mit hohen energetischen Effizienzen und zu Lasten der klassischen Heizsysteme mit fossilen Brennstoffen wie Öl und Gas ausfallen.

# Zukünftige Betriebskosten

Bei einer Annahme eine CO<sub>2</sub>-Bepreisung bis 2030 mit 120,00 € je Tonne CO<sub>2</sub> und 2035 mit 160,00 € je Tonne CO<sub>2</sub> ist mit Preiserhöhungen gegenüber dem heutigen Niveau bei fossilen Brennstoffen auszugehen. Dazu kommt die, durch eine zunehmende Verknappung der begehrten Rohstoffe auf dem Weltmarkt bedingte Preissteigerung, welche zur Zeit nur schwer beziffert werden kann:

## kumulative Erhöhung Brennstoffpreise bis 2035:

	<b>Benzin + Diesel</b>	<b>Heizöl</b>	<b>Erdgas</b>	<b>Strom</b>
<b>2021:</b>	+ 0,06 bis 0,08 €/ Ltr.	+ 0,08 €/ Ltr.	+ 0,007 €/ kWh	- 0,015 €/ kWh
<b>2025:</b>	+ 0,15 bis 0,20 €/ Ltr.	+ 0,20 €/ Ltr.	+ 0,016 €/ kWh	- 0,075 €/ kWh
<b>2030:</b>	+ 0,30 bis 0,40 €/ Ltr.	+ 0,40 €/ Ltr.	+ 0,033 €/ kWh	
<b>2035:</b>	<b>+ 0,45 bis 0,50 €/ Ltr.</b> <b>+ 24%</b>	<b>+ 0,50 €/ Ltr.</b> <b>+ 42%</b>	<b>+ 0,049 €/ kWh</b> <b>+ 30%</b>	<b>0,00 € kWh</b> <b>- 30%</b>

# 11

## Wärmepumpensysteme im technischen Vergleich – Luft-Wasser-WP

Welche Wärmepumpensysteme eignen sich am besten im Bereich  
Neubau, Sanierung und Modernisierung?

Schwerpunkt: Der Einfachheit wegen – Luft-Wasser-Wärmepumpen.

# Wärmepumpen – in der energetische Gebäudesanierung

**drexel und weiss**  
raumklima : intelligent und einfach

## Wärmepumpen-Sanierungscheckliste

Sanierung im Bestand - Daten für die überschlägige Ermittlung der aktuellen Gebäudeheizlast  
drexel und weiss Deutschland GmbH

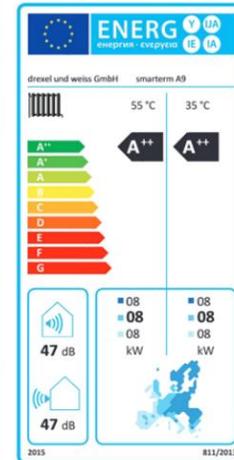
V1.0 16.08.2022

Projekt:	Eigentümer/ Bauherr*
	Straße & Hausnummer*
	Postleitzahl & Ort*
	Erreichbarkeit / Telefon*
	Erreichbarkeit / Mail*
Datum:	
Bearbeiter:	

	Beschreibung	Technische Daten/ Informationen zum Gebäude/ Stand der Planungen	Ergänzungen / Kommentare
1.	Wärmeerzeuger // Hauptwärmeerzeuger	Hersteller	
1.1		Wärmequelle (GAS / HEIZÖL / andere)	
1.2		Heizleistung in kW (Typenschild / Foto)	
1.3		Herstellungsjahr Wärmeerzeuger	
1.4		Vorlauftemperatur Heizung in °C	
1.5		Warmwasserspeicher / Brauchwasserspeicher Inhalt in Liter	
2.	Wärmeerzeuger // 2ter Wärmeerzeuger	Hersteller	
2.1		Wärmequelle (GAS / HEIZÖL / andere)	
2.2		Heizleistung in kW (Typenschild)	
2.3		Herstellungsjahr Wärmeerzeuger	
2.4		Wassertasche Inhalt in Liter	
	Energieausweis - Energieverbrauchsausweis (Verbrauch im Durchschnitt der letzten 5 Jahre je m <sup>2</sup> Wohn-/ Nutzfläche)	Verbrauch in [kW/h/a // Liter/a // m <sup>3</sup> /a]	
3.	Gebäude	Baujahr / Jahr der letzten Modernisierung	NEIN
3.1		Wohnfläche gesamt in m <sup>2</sup>	
3.2		Anzahl der Wohneinheiten / Anzahl Nutzer/ Mieter	
3.4		Einfamilien-/ Zweifamilien-/ Mehrfamilienhaus	
3.5		freistehend/ Siedlung mit normaler Bebauung/ windschwach/ windstark	
3.6		Doppelhaushälfte/ Reihenhauf/ Reihendhaus	

Seite 1

**drexel und weiss**  
raumklima : einfach intelligent



## drexel und weiss – Das Wärmepumpen – Produktprogramm

Wärmepumpe/ Bezeichnung		aerosmart s	aerosmart m	aerosmart l	smarterm	x <sup>2</sup> A9	x <sup>2</sup> S3	x <sup>2</sup> S5	x <sup>2</sup> S7	x <sup>2</sup> S9
Wärmepumpentyp		Luft-Luft	Luft-Luft	Luft-Luft	Luft-Wasser	Luft-Wasser	Sole-Wasser	Sole-Wasser	Sole-Wasser	Sole-Wasser
Thermische Leistung WP max.	in W	970	1315	1695			3960	5030	7650	9950
Heizleistung WP max.	in W				7000	7000	3595	4600	7210	9500
Leistungsaufnahme WP max.	in W	285	375	475	2380	2280	895	1170	1650	2065
COP (B0 W35)		3,4	3,5	3,55			5,29	4,99	4,83	4,85
COP (A2 W30)					4,2	4,1				
Leistung passive Kühlung max.	in W				4900*	4900	2500	2500	2500	2500
Nennluftvolumenstrom Lüftung	m <sup>3</sup> /h	120	160	205		160	160	160	160	160
Volumenstrom Lüftung max.	m <sup>3</sup> /h	210	300	300		450	300	300	300	300
Wärmebereitstellungsgrad Fortluft, effektiv nach PHI	in %	78	78	78		85	83	83	83	83
Stromeffizienz Lüftung nach PHI	in Wh/m <sup>3</sup>	0,31	0,29	0,29		0,37	0,32	0,32	0,32	0,32
Energieeffizienzklasse Lüftungsmodul örtlich bedarfsgeregt		A+	A+	A+		A+	A+	A+	A+	A+
Energieeffizienzklasse Raumheizung Niedertemperatur 35°C					A++	A++	A++	A++	A++	A++

\* aktive Kühlung max.

Energiequelle:  
**LUFT**

Energiequelle:  
**ERDWÄRME**

# Wärmequelle Erdreich

**drexel und weiss**  
raumklima : intelligent und einfach

## Wärmequelle Erdreich - Vorteile

- ▶ Kein Genehmigungsverfahren notwendig
- ▶ SCOP (JAZ): bis zu 5,29
- ▶ Permanente, hohe Verfügbarkeit
- ▶ Hohe Leistung bei kompakter Bauweise
- ▶ Passive Kühlung über Soletauscher
- ▶ Sehr leiser Betrieb

## Bei Planung und Ausführung zu beachten:

- ▶ Aufstellort und Platzbedarf
- ▶ Flächenbedarf Solewärmetauscher
- ▶ Zugänglichkeit und Kondensatanschluß



## Wärmequelle Außenluft - Vorteile

- ▶ Kein Genehmigungsverfahren notwendig
- ▶ Permanente Verfügbarkeit
- ▶ Einfache Erschließung
- ▶ Geringe Investitionskosten
- ▶ Einfach nachrüstbar bei Sanierung

## Bei Planung und Ausführung zu beachten:

- ▶ Aufstellort und Platzbedarf
- ▶ Schallausbreitung (TA Lärm)
- ▶ Luftzufuhr
- ▶ Zugänglichkeit und Kondensatanschluss
- ▶ Anschluss an Fassade ohne Außenaufstellung



x²A9



smarterm A9

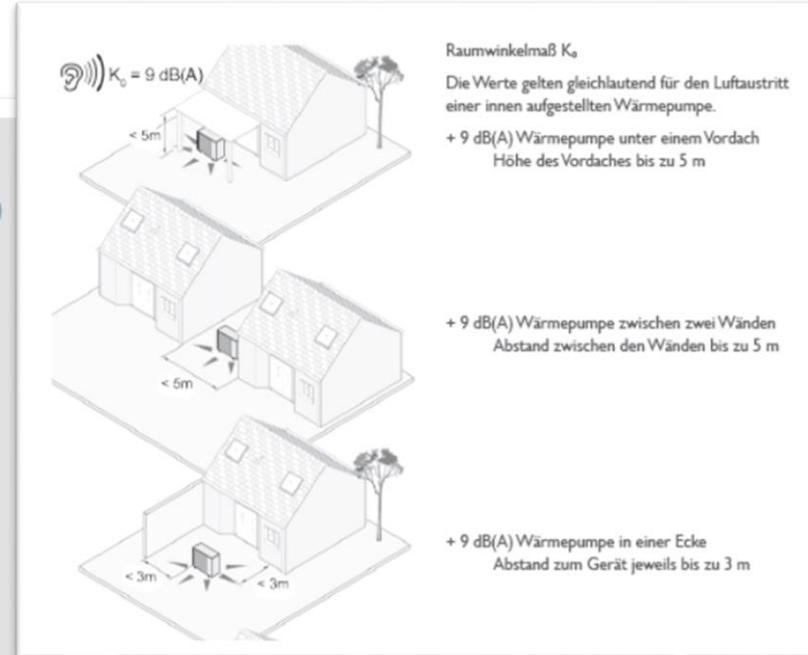
- ▶ Die Wärmepumpe kommt **ohne Spliteinheit** und Außenaufstellung zum Einsatz.
- ▶ Der Flächenverbrauch im Keller/ Technikraum entspricht dem einer klassischen Heizung.
- ▶ **Bafa-Listung** und maximale Förderfähigkeit mit bis zu 35% auch nach den neuen Förderrichtlinien ab 01.01.2021 gem. BEG
- ▶ **Bafa-Förderung auch für die Lüftung** – da als Kompaktgerät untrennbar mit der WP verbunden
- ▶ **Jahresarbeitszahl JAZ/ SCOP bis zu 4,8** (Auslegungsabhängig)
- ▶ **HEIZEN – KÜHLEN – LÜFTEN** mit hoher energetischer Effizienz
- ▶ **Modulierende Wärmepumpe** – passt sich automatisch an das Haus und den aktuellen Heizwärmebedarf an.
- ▶ **Zertifizierung und Zulassung für PASSIVHÄUSER** durch das Passivhausinstitut Darmstadt PHI
- ▶ **Anschlussfertige Lieferung** - inklusive angedockter Hydraulikgruppe

**x<sup>2</sup>A9**

Energieeffizienz - Komfort - Architektur

## Schall - TA Lärm – Immissionsrichtwerte

	tagsüber (6:00 – 22:00)	nachts (22:00 – 6:00 Uhr)
Industriegebiet:	70 dB(A)	70 dB(A)
Gewerbegebiet:	65 dB(A)	50 dB(A)
Kern-, Dorf-, Mischgebiet:	60 dB(A)	45 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet / Kleinsiedlungsgebiet:	55 dB(A)	40 dB(A)
Reines Wohngebiet:	50 dB(A)	35 dB(A)
Kurgebiet, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten:	45 dB(A)	35 dB(A)
Urbanes Gebiet:	63 dB(A)	45 dB(A)



Quelle: Leitfaden SCHALL des BWP e.V.

## Im Außenbereich:

**x<sup>2</sup>A9** / Anlagenbetrieb - unhörbar

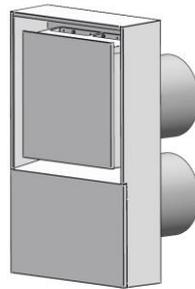
- ▶ **x<sup>2</sup>A9** Schallpegel mit Fassadenelement
  - ▶ Schalldruckpegel in 4 m Abstand, abgesenkter Betrieb 30 dB (A)
  - ▶ Schalldruckpegel in 4 m Abstand, maximal 35 dB (A)
- ▶ **TA-Lärm**  
Grundgeräuschpegel max. 35 dB an der Grundgrenze (Nacht)

## Im Innenbereich:

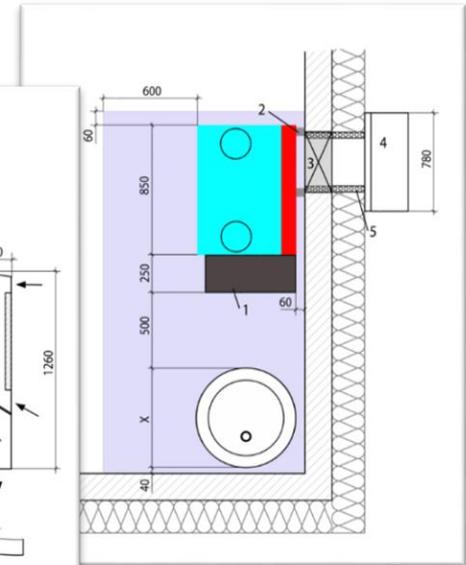
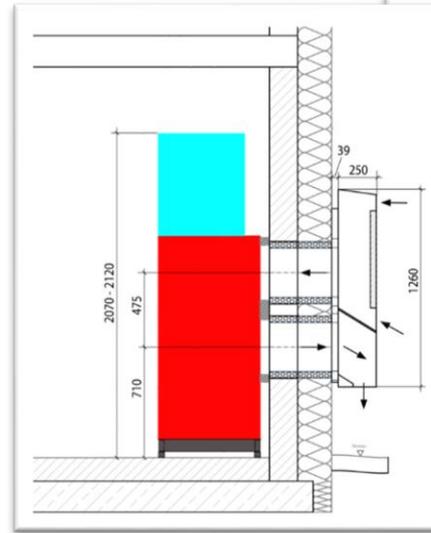
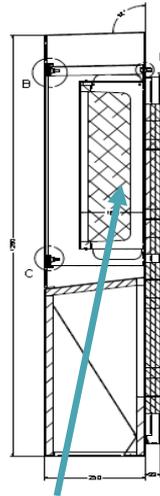
- ▶ Bei üblichen Aufstellungsbedingungen 5 -7 dB leiser als z.B. LWZ.
- ▶ Bei ungünstigen Aufstellbedingungen kann der „Super-Silent-Kit“ nachgerüstet werden (nochmals ca. 10 dB leiser)

### Aufstellungsvariante: Montage Erdgeschoss mit Fassadenelement

- ▶ platzsparend
- ▶ geringe Lärmemission
- ▶ alle Komponenten aus einer Hand
- ▶ Inklusive Ansaugluftfilter
- ▶ Schnelle Montage u.a. mittels Bohrschablone



**Ansaugluftfilter**

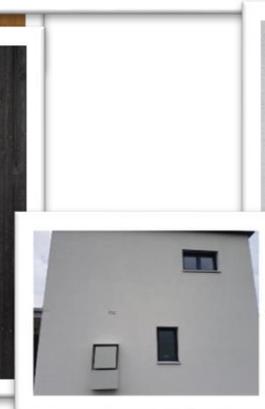
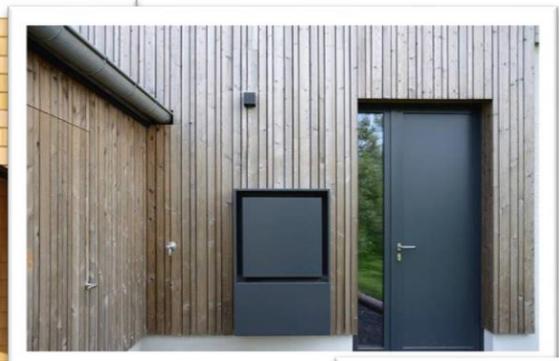


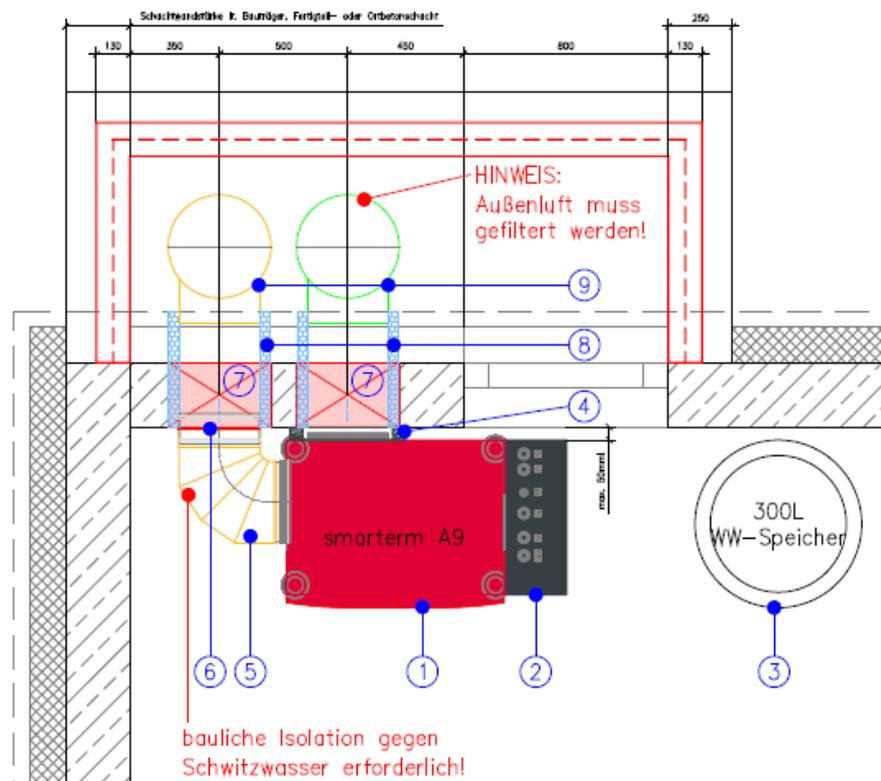
# x<sup>2</sup>A9 / Fassadenelement

## Außen- und Fortluftführung

**drexel und weiss**  
raumklima : intelligent und einfach

### Fassadenelement

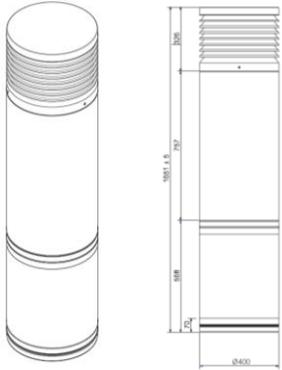




## Zubehör

### Außenelemente bei Kelleraufstellung

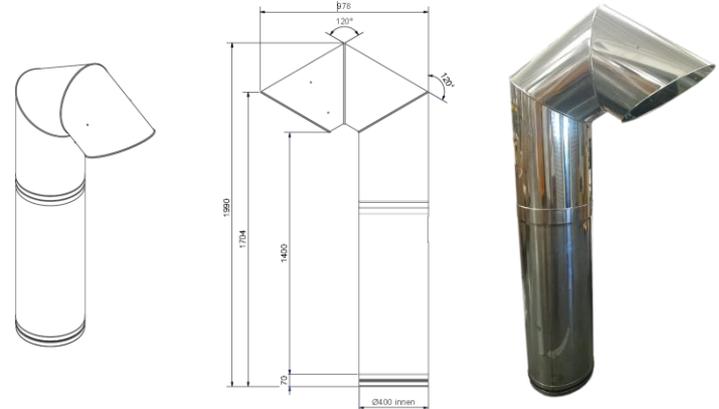
Lamellenhut  
Außenluft (höher);  
inkl. Kapuzenfilter



Lamellenhut  
Fortluft (niedriger,  
Kurzschlussvermeidung)



Ansaug-/ Ausblasbogen  
(Ansaugbogen inkl.  
Kapuzenfilter)



An aerial photograph of a modern, multi-story building with a central courtyard. The building has a light-colored facade and large windows with horizontal blinds. The courtyard is paved and contains several young trees and bright orange modular seating. A semi-transparent white rectangular box is overlaid in the center of the image, containing the text "Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit" in a teal color. The sky is blue with scattered white clouds.

**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit**