



## Komfortlüftungsinfo Nr. 30

# Wärmepumpen-Kombigeräte für Lüftung-Heizung-WW

## Inhalt

1. Allgemeines
2. Arten von Wärmepumpen-Kombigeräten für Lüftung, Heizung (Kühlung) und WW
3. Welches Kombigerät für welche Gebäudequalität?
  - 3.1 Nur für Passivhäuser nach PHI geeignet
  - 3.2 Für Einfamilienhäuser in Niedrigst-Energiequalität geeignet
4. Prüfung von Wärmepumpen-Kombigeräten
5. Welche Werte dürfen im Energieausweis eingesetzt werden?
6. Förderungen für Wärmepumpen-Kombigeräte?
7. Was sollten Sie bei der Aufstellung beachten?
8. Resümee

Ausgabe: 1.12.2016

## 1. Allgemeines

Wärmepumpen-Kombigeräte für Lüftung, Heizung (Kühlung) und Warmwasser werden teilweise auch als Kompaktgeräte, Wärmepumpenkompaktgeräte oder Passivhaus-Kompaktgeräte bezeichnet. Die unterschiedlichen Bezeichnungen ergeben sich einerseits aus der Tradition einiger Hersteller bzw. Institutionen und andererseits, weil es bis vor kurzem keine genormte Bezeichnung bzw. keine Europanorm für die Prüfung dieser Geräte gab. In der neuen Norm werden sie Multifunktionale Zu-/Abluft-Lüftungseinheiten genannt. Da unter den gleichen Bezeichnungen teilweise unterschiedliche Funktionen verstanden werden ist die Kommunikation zwischen den Endkunden, Installateuren, Planern und Herstellern manchmal recht schwierig. Etwas Transparenz in diese Thematik zu bringen und konkrete Hilfestellungen für den Einsatz und die Auswahl eines Wärmepumpen-Kombigerätes zu bieten, ist das Ziel dieser Komfortlüftungsinfo. Im Weiteren werden diese Geräte als Wärmepumpen-Kombigeräte bezeichnet.

## 2. Arten von Wärmepumpen-Kombigeräten für Lüftung, Heizung (Kühlung) und WW

Wärmepumpen-Kombigeräte für Lüftung, Heizung und Warmwasser vereinen in einem abgestimmten System die Lüftungsfunktion mit Wärmerückgewinnung, Heizung (Kühlung) und Warmwasserbereitung. Alle wärme- und lüftungstechnischen Funktionen der Haustechnik sind damit in einem Gerät vereint. Diese sowohl von der Kostenseite, als auch technisch sehr interessante Kombination ist vor allem für Gebäude mit kleinen Heizlasten entwickelt worden. Das Einsatzgebiet der Wärmepumpen-Kombigeräte ist für kleine bis mittelgroße Einfamilienhäuser mit einem Heizwärmebedarf von ca. 10 bis 25 kWh/m<sup>2</sup> BGF konzipiert. Gemeinsam ist allen Gerätetypen, dass sie die Wärme für Heizung und Warmwasser über einen Wärmepumpenprozess zur Verfügung stellen.

Wärmepumpen-Kombigeräte für Lüftung-Heizung-WW können nach den folgenden Aspekten unterschieden werden:

1. Art der Wärmequelle(n) für die Wärmepumpe
2. Art der Wärmeabgabe für Heizzwecke (Kühlung)
3. Möglichkeiten der WW-Bereitung
4. Möglichkeiten des Lüftungsbetriebs bzw. der Wärmerückgewinnung für Lüftung

Bei der Art der Wärmequelle(n) für die WP unterscheidet man zwischen:

1. Ausschließlich Wärme der Fortluft (nach dem Luft-Luft-Wärmetauscher)
2. Wärme der Fortluft + Außenluft
3. Wärme der Fortluft + Solekreislauf

Bei der Art der Wärmeabgabe für Heizzwecke unterscheidet man zwischen:

1. Ausschließlich über die Zuluft (Passivhaussystem)
2. Über die Zuluft und über ein wassergeführtes System (FBH, Radiator, ...)
3. Nur über ein wassergeführtes System

Bei den Möglichkeiten der WW-Bereitung unterscheidet man zwischen:

1. Ausschließlich über die Wärmepumpe + elektrischem Heizstab
2. Wärmepumpe + Einbindung einer thermischen Solaranlage + elektr. Heizstab

Bei der Art der Wärmerückgewinnung der Lüftung bzw. des Lüftungsbetriebs unterscheidet man zwischen:

1. Wärmerückgewinnung über (passiven) Wärmetauscher + WP (empfohlen)
2. Wärmerückgewinnung nur über Wärmepumpe (nicht empfohlen)
3. Vom Heizbetrieb unabhängiger Lüftungsbetrieb (empfohlen)
4. Teilabhängigkeit vom Betrieb der anderen Systeme (z.B. WW abhängig von Lüftung)

Auch bei Wärmepumpen-Kombigeräten gibt es mittlerweile Ausführungen mit Feuchterückgewinnung. Diese Feuchterückgewinnung erfolgt ohne Kondensatphase und ist daher hygienisch unbedenklich. Diese Geräte schneiden, weil die Feuchterückgewinnung den Temperaturänderungsgrad nach EN 13141-7 reduziert und die Feuchterückgewinnung im Energieausweis jedoch nicht berücksichtigt wird, rechnerisch schlechter ab. Sie haben insgesamt aber eine bessere Energiebilanz als Geräte ohne Feuchterückgewinnung. Die kondensatfreie Feuchterückgewinnung wird daher von komfortlüftung.at auch bei Wärmepumpen-Kombigeräten empfohlen.

Aus diesen Varianten ergibt sich daher eine große Anzahl von Gerätetypen, die zwar die gleichen Funktionen erfüllen, aber doch sehr unterschiedlich konzipiert sind. Welches Gerät für welchen Gebäudetyp am besten geeignet ist, hängt vor allem von der Art der Wärmequelle und der Wärmeabgabe ab.

Die Vor- und Nachteile von Wärmepumpen-Kombigeräten gegenüber getrennten Lösungen für Lüftung, Heizung und Warmwasser sind:

#### Vorteile:

- Abgestimmtes Gesamtsystem
- Geringe Systemverluste
- Eine Regelung
- Geringer Platzbedarf
- Einfache und schnelle Installation

#### Nachteile:

- Durch eingeschränkte Heizleistung nur für Niedrigenergie- und Passivhäuser geeignet
- Kombination von Komponenten mit unterschiedlicher (technologischer) Lebensdauer zu einer Geräteeinheit
- Abhängigkeit von einem Hersteller

Die Entscheidung, ob Wärmepumpenkombigerät oder getrennte Systeme für Heizung, Lüftung und WW ist meist von persönlichen Vorlieben der Nutzer, dem Platzbedarf und den Investitionskosten abhängig. Je geringer die Energieverbräuche sind, umso mehr kommen die Vorzüge des Wärmepumpen-Kombisystems zum Tragen. Passivhäuser werden daher fast ausschließlich mit Wärmepumpen-Kombigeräten ausgestattet.

### 3. Welches Kombigerät für welche Gebäudequalität?

Ob ein Kombigerät mit wassergeführtem System oder ein Passivhaussystem mit reiner Luftheizung für Ihr Einfamilienhaus geeignet ist, zeigt die klimaaktiv Heizungsmatrix.

**KLIMAAKTIV HEIZUNGS-MATRIX  
FÜR DAS EIN- UND ZWEIFAMILIENHAUS**

	Passivhaus <sup>1</sup>	Niedrigstenergiehaus <sup>1</sup>	Niedrigenergiehaus	Altbau < 20 Jahre oder saniert	Altbau > 20 Jahre un- oder teilsaniert
<b>Haupt-Heizsysteme für Raumwärme und Warmwasser</b>	<b>HWB<sub>SK</sub><sup>2</sup>: HeizWärmeBedarf am Standort des Gebäudes in kWh pro m<sup>2</sup> und Jahr</b>				
	≤ 10 (A++)	≤ 15 (A+)	≤ 25 (A)	≤ 50 (B)	≤ 100 (C)   > 100 (D)
Passivhaussystem Komfortlüftung mit Luftheizung		Alleinige Luftheizung unter Komfortbedingungen nicht möglich			
Kombigerät Komfortlüftung mit Nieder-temperatur-Wasser-Wärmeverteilung bis 35° C					Leistung des Heizsystems nicht ausreichend

*Die Kombination mit einer Komfortlüftungsanlage und mit Sonnenenergie (für die Warmwasserbereitung, Heizungsunterstützung oder Stromerzeugung) wird bei einem klimaaktiv Heizsystem immer empfohlen. Die individuelle Technologie-Entscheidung (Solarthermie oder Photovoltaik) muss im Einzelfall geprüft werden!*

Empfehlungen: (Kriterien sind CO<sub>2</sub>, Investitionskosten, Heizkomfort):

■ sehr empfehlenswert ■ empfehlenswert ■ weniger empfehlenswert ■ nicht empfehlenswert □ technisch nicht sinnvoll

Bild 1: Auszug aus klimaaktiv Heizungsmatrix

Über die Art der Wärmequelle und den dafür geeigneten Baustandard gibt die folgende Tabelle aus der Broschüre Komfortlüftung von klimaaktiv bzw. komfortlüftung.at Auskunft.

Heizsystem	Wärmequelle für Wärmepumpe	Empfohlen für Baustandard	HWB kWh/m <sup>2</sup> .a
Kombigerät mit Luft- heizung und wasser- geführtem System	Fortluft + Außenluft oder Erdreich	Passivhaus, Niedrigstenergiehaus	bis 25
Kombigerät mit Luftheizung	nur Fortluft	Passivhaus	bis 10
getrenntes Heizungs- und Lüftungssystem	Erdreich oder Grund- wasser	Niedrigenergiehaus	über 25

Bild 2: Welches Wärmepumpen-Kombigerät passt zu welcher Gebäudequalität? (Quelle: Broschüre Komfortlüftungen von klimaaktiv bzw. komfortlüftung.at)

Die Unterscheidung, welches Gerät für welche Gebäudequalität geeignet ist, hängt vor allem von der Wärmequelle für die Wärmepumpe und der Wärmeabgabe ab.

### 3.1 Nur für Passivhäuser nach PHI geeignet

Folgende Gerätetypen sind nur für Passivhäuser nach PHI geeignet:

- Geräte, bei denen die Fortluft die einzige Wärmequelle darstellt
- Geräte, bei denen die Wärmeabgabe nur über die Luft erfolgt (reine Luftheizung)

Wärmepumpen-Kombigeräte, bei denen die Wärmepumpe ausschließlich die Energie aus der Fortluft des Gebäudes nutzt, sind nur für Passivhäuser nach Definition des PHI geeignet. Wenn ein Gebäude mehr Energie als ein Passivhaus nach PHI verliert, reicht die Heizleistung nicht mehr aus. Geräte, die nur über eine Luftheizung verfügen, sind ebenfalls nur für Passivhäuser geeignet. Denn nur bei Passivhäusern kann die notwendige Heizenergie mit dem hygienischen Luftwechsel zugeführt werden. Wird mehr Energie als für ein Passivhaus benötigt, müssten entweder die Luftmenge oder die Zulufttemperatur erhöht werden. Beides führt jedoch zu Problemen (trockene Luft bzw. Staubverschmelzung). Daher ist eine reine Luftheizung nur für Passivhäuser geeignet. Komfortlüftung.at empfiehlt aber auch für Passivhäuser eine wassergeführte Wärmeabgabe, mit der sich unterschiedliche Raumtemperaturen in Wohn-, Schlaf- und Nassräumen einfach realisieren lassen. Durch die Entkopplung von Wärmeabgabe und Lüftung wird auch trockene Raumluft vermieden.

### 3.2 Für Einfamilienhäuser in Niedrigst-Energiequalität geeignet

Folgende Gerätetypen sind für Einfamilienhäuser bis zu einem standortspezifischen HWB von ca. 25 kWh/m<sup>2</sup>BGF.a geeignet:

- Geräte, in denen neben der Fortluft auch die Außenluft oder ein Solekreis als Wärmequelle integriert ist
- Geräte, die auch über ein wassergeführtes Wärmeabgabesystem verfügen

Die zusätzliche Nutzung eines kleinen Solekreises bzw. von Außenluft als Wärmequelle für die Wärmepumpe ermöglicht es auch größere Heizleistungen zur Verfügung zu stellen. Bis zu welchem standortspezifischen Heizwärmebedarf diese Geräte tatsächlich geeignet sind, hängt auch von der Gebäudegröße ab und muss über eine individuelle Heizlastberechnung ermittelt werden. Die typische Grenze von 25 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGF.a</sub> ist daher nur als Richtwert anzusehen.

Für Gebäude mit einem HWB über 25 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGF.a</sub> kommen aber typischerweise getrennte Systeme zum Einsatz.

## 4. Prüfung von Wärmepumpen-Kombigeräten

Für die Prüfung von Wärmepumpen-Kombigeräten gibt es erst seit kurzem den Schlussentwurf FprEN 16573 „Lüftung von Gebäuden - Leistungsprüfung von Bauteilen für Wohnbauten - Multifunktionale Zu-/Abluft-Lüftungseinheiten für Einzelwohnungen, einschließlich Wärmepumpen“.

Derzeit gibt es nur eine Prüfung nach den Kriterien des Passivhausinstitutes. Die zertifizierten Geräte finden Sie auf der Homepage des Passivhausinstitutes unter [http://www.passiv.de/alte\\_komponentendatenbank/waermepumpenkompaktgeraet/](http://www.passiv.de/alte_komponentendatenbank/waermepumpenkompaktgeraet/)

Produktname	Zert.	Hersteller	Einsatzbereich von	bis	WBG	Elektro-effizienz	Effizienz-klasse	Geräte-schall
<input type="checkbox"/> PHK 180	DE EN	Aerex Haustechniksysteme GmbH	130	230	80%	0.28		48.0
<input type="checkbox"/> aerosmart m	DE EN	Drexel und Weiss. Energieeffiziente Haustechniksysteme GmbH	137	204	78%	0.29		46.0
<input type="checkbox"/> Combi 185L (Arbeitspunkt 150 m³/h)	DE EN	Genvex A/S	110	175	76%	0.31		49.0
<input type="checkbox"/> Combi 185L (Arbeitspunkt 200 m³/h)	DE EN	Genvex A/S	110	190	76%	0.31		49.0
<input type="checkbox"/> PKOM4	DE	J. PICHLER Gesellschaft m.b.H.	121	192	85%	0.33		49.0
<input type="checkbox"/> Compact P (Arbeitspunkt 92 m³/h)	DE EN	NILAN A/S	52	120	77%	0.43		57.0
<input type="checkbox"/> Compact P (Arbeitspunkt 172 m³/h)	DE EN	NILAN A/S	120	205	80%	0.40		57.0
<input type="checkbox"/> LWZ 304	DE EN	Stiebel Eltron GmbH & Co. KG	160	230	87%	0.42		56.0
<input type="checkbox"/> LWZ 504	DE EN	Stiebel Eltron GmbH & Co. KG	160	230	85%	0.37		56.0
<input type="checkbox"/> THZ 304	DE EN	Tecalor GmbH	160	230	87%	0.42		56.0
<input type="checkbox"/> THZ 504	DE EN	Tecalor GmbH	160	230	85%	0.37		56.0
<input type="checkbox"/> Proxon P1/FWT1 (Heiz) +T300 (TWW)	DE	ZIMMERMANN Lüftungs- und Wärmesysteme GmbH & Co. KG	146	230	83%	0.32		55.0

Bild 3: PHI zertifizierte Wärmepumpen-Kombigeräte für Lüftung-Heizung-WW (Quelle PHI)

## 5. Welche Werte dürfen im Energieausweis eingesetzt werden?

Für Systeme mit Luftheizung besteht im Energieausweis eine eigene Berechnungsmethode, die jedoch noch nicht von allen Programmherstellern implementiert wurde. Die Eingabewerte für Wärmepumpen-Kombigeräte mit wassergeführtem Wärmeabgabesystem sind nicht speziell geregelt. Es sind daher die entsprechenden Werte für die jeweiligen Komponenten anzusetzen.

Für die Wärmerückgewinnung von Lüftungsanlagen ist lt. OIB Richtlinie 2015 das fortluftseitige Temperaturverhältnis gemäß EN 13141-7 oder der Defaultwert einzusetzen. Welche Werte bei welchem Gerät in den Energieausweis nach OIB 2015 eingesetzt werden können finden Sie auf der Geräteübersicht von komfortlüftung.at

Für den Wärmepumpenprozess für Heizung und Warmwasser ist einerseits die richtige Zuordnung der Wärmepumpenart entsprechend der Wärmequellen Fortluft (in Norm als Abluft bezeichnet), Außenluft und Sole zu wählen, und andererseits der entsprechende Gütegrad einzusetzen. Der Gütegrad kann als Defaultwert entsprechend der Tabelle 40 nach ÖNORM H 5056:2011 eingesetzt, oder aus den Normen EN 14511 bzw. EN 255-3 zurückgerechnet werden.

Energiequelle	Medium	Heizungsmedium	Thermodynamischer Gütegrad $f_0$			
			ab 2005	1995 bis 2004	1979 bis 1994	bis 1978
Außenluft, Abluft	Luft	Wasser	0,34	0,31	0,28	0,25
Grundwasser	Wasser	Wasser	0,45	0,41	0,36	0,31
Untergrund (Erdreich)	Sole	Wasser	0,45	0,41	0,36	0,31
Untergrund (Erdreich)	Kältemittel	Wasser	0,45	0,41	0,36	0,31
Außenluft, Abluft	Luft	Warmwasser	0,30	0,26	0,24	0,22
Außenluft, Abluft	Luft	Warmwasser (Kompaktgerät)	0,26	0,24	0,22	0,18
Abluft	Luft	Zuluft (WRG mit integr. WP)	0,24	0,23	–	–

Bild 4: Tabelle 40 aus ÖNORM H 5056:2011

Für die Rückrechnung des Gütegrades sind folgende Prüfpunkte heranzuziehen:

Heizung: (Wärmequelle/Wärmeabgabe)

- Fortluft (Abluft)/Zuluft: A7/L40
- Fortluft (Abluft)/Wasser: A7/W35
- Fortluft + Außenluft/Wasser: A7/W35
- Fortluft + Sole/Wasser: B0/W35

Warmwasser:

- Alle Wärmepumpen-Kombigeräte (Kompaktgerät) A13/W55

Die einzelnen Prüfpunkte sind für die Kombigeräte teilweise nicht verfügbar. In diesen Fällen muss mit den Defaultwerten gerechnet werden.

## 6. Förderungen für Wärmepumpen-Kombigeräte?

Wärmepumpen-Kombigeräte werden in allen Bundesländern speziell als Wärmepumpen-Kombigeräte (Kompaktgeräte) oder unter der Kategorie Wärmepumpe bzw. Komfortlüftung (kontrollierte Wohnungslüftung) gefördert. Für die landesspezifischen Förderungen sind sowohl für die Lüftung, als auch für die Wärmepumpenheizung konkrete Anforderungen zu erfüllen. Diese sind in den Bundesländern unterschiedlich – Geräte mit folgenden Werten sind nach unserem Kenntnisstand in allen Bundesländern förderbar:

Nach EN 13141-7: 2011

- Fortluftseitiges Temperaturverhältnis über 70 % nach EN 13141-7 (Zuluftseitiges Temperaturverhältnis über 80%)
- Elektroeffizienz: maximal 0,35 W/(m<sup>3</sup>/h)
- Leistungszahl Gesamtsystem: über 6,5 bei Prüfpunkt A7

Nach Passivhausinstitut (PHI)

- Wärmebereitstellungsgrad: mindestens 75 %
- Elektroeffizienz: maximal 0,45 W/(m<sup>3</sup>/h)
- Leistungszahl Wärmepumpe nach PHI: über 3,0 bei Prüfpunkt A2

Prüfen Sie auf jeden Fall vor dem Kauf, ob das Gerät in Ihrem Bundesland förderbar ist.

Für den Kühlbetrieb sind normalerweise keine Kriterien in den Wohnbauförderungen enthalten. Gute Geräte erreichen hier eine Leistungszahl im Kühlbetrieb (EER) nach EN 13141-7 über 4,0.

## 7. Was sollten Sie bei der Aufstellung beachten?

Wärmepumpen-Kombigeräte für Lüftung-Heizung-WW sind ein Wärmepumpensystem und daher schalltechnisch heikel. Einerseits stellt der vom Kombigerät an den Raum abgegebene Schall eine Belastung dar, andererseits kann auch über Körperschall oder das Lüftungssystem Schall in die Wohnräume übertragen werden. Bei der Aufstellung von Kombigeräten ist daher zu beachten, dass alle drei Schallübertragungsarten weitestgehend unterbunden werden:

1. Luftschall aus dem Geräteraum
2. Körperschall aus dem Geräteraum
3. Schall über das Lüftungssystem

Um die Übertragung von Luftschall aus dem Geräteraum zu den Wohnräumen wirksam zu unterbinden, ist Masse gefragt. Eine Aufstellung im Keller mit einer Betondecke ist dafür am besten geeignet. Wird das Gerät im Wohnungsverband aufgestellt, sind die Wände des Technikraums entsprechend zu dämmen. Vorteilhaft ist auch, wenn der Aufstellungsraum nicht „schallhart“ ausgeführt ist. D.h. er soll zumindest teilweise über schalldämpfende Oberflächen verfügen.

Zur Verhinderung von Körperschallübertragung sind sowohl das (entkoppelte) Fundament für die Geräteaufstellung entscheidend, als auch die ausreichende Entkopplung aller Leitungen (Luftleitungen, Heizleitungen, Kalt- und Warmwasserleitung, Soleleitung)

notwendig.

Um die Übertragung von Schall über die Luftleitungen zu den Wohnräumen zu verhindern, müssen diese über Segeltuchstutzen und ausreichend dimensionierte Schalldämpfer verfügen, welche auf die Frequenzen von Ventilatoren und Wärmepumpe abgestimmt sind.

Bei Wärmepumpen-Kombisystemen, welche die Außenluft als Wärmequelle nutzen, sind besonders die Schallanforderungen zum Nachbarn zu beachten.

Diese sind im Informationsblatt zum Lärmschutz im Nachbarschaftsbereich von Luftwärmepumpen des Umweltbundesamtes erläutert.

**Link:**[http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/laerm/forum\\_schall/downloads/Informationsblatt\\_Luftwaermepumpen\\_2013.pdf](http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/laerm/forum_schall/downloads/Informationsblatt_Luftwaermepumpen_2013.pdf)

**Auszug:** Um Belästigungen zu vermeiden, wurde aus lärmmedizinischer Sicht in ÖAL-Richtlinie Nr.6/18 festgelegt, dass Dauergeräusche, wie die tieffrequenten Geräusche von Luftwärmepumpen, unter bzw. im Bereich des Basispegels liegen sollen. Aus diesem Grund ist ein Zielwert von maximal 25 dB(A) für die Nachtzeit im Außenbereich anzustreben. Höhere Werte sind nur dann gerechtfertigt, wenn durch Messungen nachgewiesen wird, dass der Basispegel tatsächlich deutlich höher liegt.

Nach ÖNORM S 5021:2010 ergibt sich meist ein maximaler Schallpegel von 30 dB(A) an der Grundstücksgrenze.

## 8. Resümee

Wärmepumpen-Kombigeräte für Lüftung-Heizung-WW haben sich bei Niedrigst-Energie- und Passivhäusern bewährt. Sie stellen ein abgestimmtes Wärmepumpenheizsystem dar, wobei darauf zu achten ist die richtige Gerätetype für die jeweilige Gebäudequalität einzusetzen. Von komfortlüftung.at werden Wärmepumpen-Kombigeräte mit wassergeführter Wärmeabgabe empfohlen.

## Bildverzeichnis

Bild 1: Auszug aus klimaaktiv Heizungsmatrix.....	4
Bild 2: Welches Wärmepumpenkombigerät passt zu welcher Gebäudequalität (Quelle: Broschüre Komfortlüftungen von klimaaktiv bzw. komfortlüftung.at) .....	4
Bild 3: PHI zertifizierte Wärmepumpenkombigeräte für Lüftung-Heizung-WW (Quelle PHI) .....	6
Bild 4: Tabelle 40 aus ÖNROM H 5056: 2011 .....	7

Die Reihe Komfortlüftungsinfo wurde im Rahmen des Projektes „Marketingoffensive und Informationsplattform: Raumlufqualität und Komfortlüftung“ entwickelt. Das Projekt wurde vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie gefördert.



**Zusammengestellt von:**  
DI Andreas Greml  
Ing. Wolfgang Leitzinger

[andreas.greml@andreasgreml.at](mailto:andreas.greml@andreasgreml.at) (früher FH Kufstein)  
[wolfgang.leitzinger@leit-wolf.at](mailto:wolfgang.leitzinger@leit-wolf.at) (früher AIT)

**Herausgegeben von:**  
**komfortlüftung.at**  
gesund & energieeffizient

Weitere Informationen auf: [www.komfortlüftung.at](http://www.komfortlüftung.at)  
Kritik und Anregungen bitte an: [verein@komfortlueftung.at](mailto:verein@komfortlueftung.at)

Diese Information wurde nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt. Eine Haftung jeglicher Art kann jedoch nicht übernommen bzw. abgeleitet werden