

Workshop zu Messung und Bewertung von drehzahlgeregelten Wärmepumpen

Luft-Wärmepumpen / Kompaktgeräte

Institut für Gebäudetechnik und Energie IGE

Prof. Heinrich Huber

Leiter Prüfstelle Gebäudetechnik

T direkt +41 41 349 32 75
heinrich.huber@hslu.ch

Universität Innsbruck, 19.06.2018

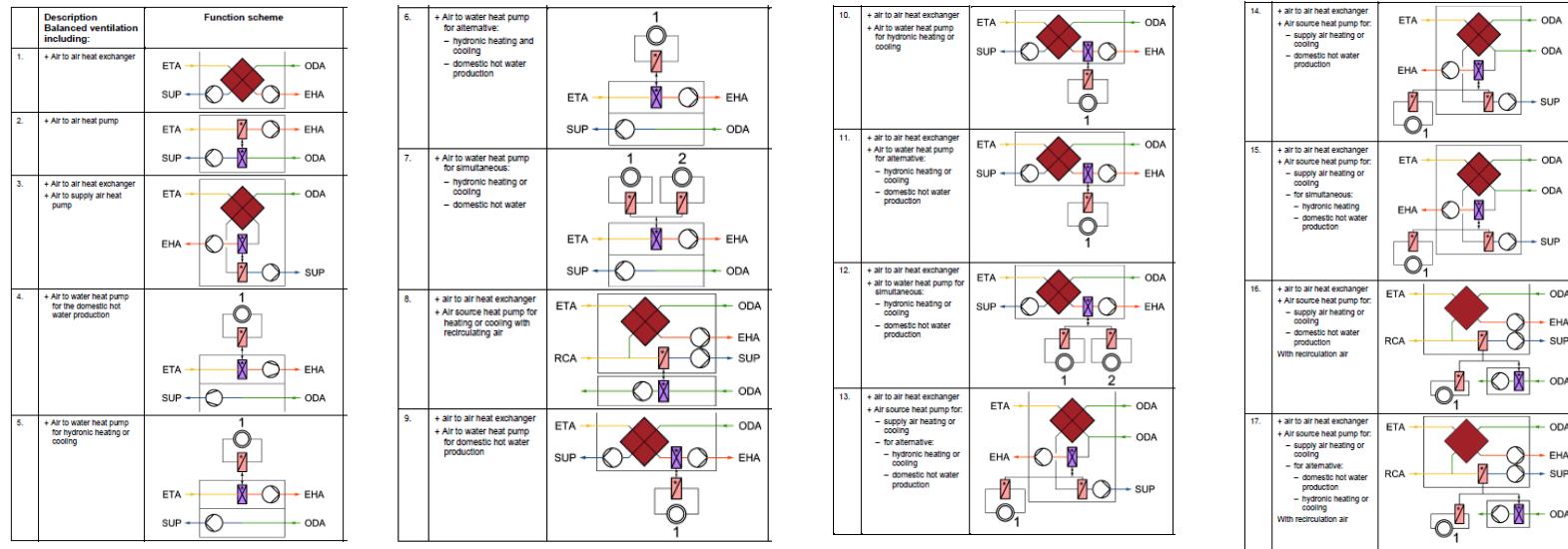
Inhalt

1. Abgrenzung
2. Anforderungen auf der Seite Wohnraumlüftung
3. Kriterien für die Leistungsregelung von Abluft-Wärmepumpen
4. Geräteprüfung
5. Berechnung

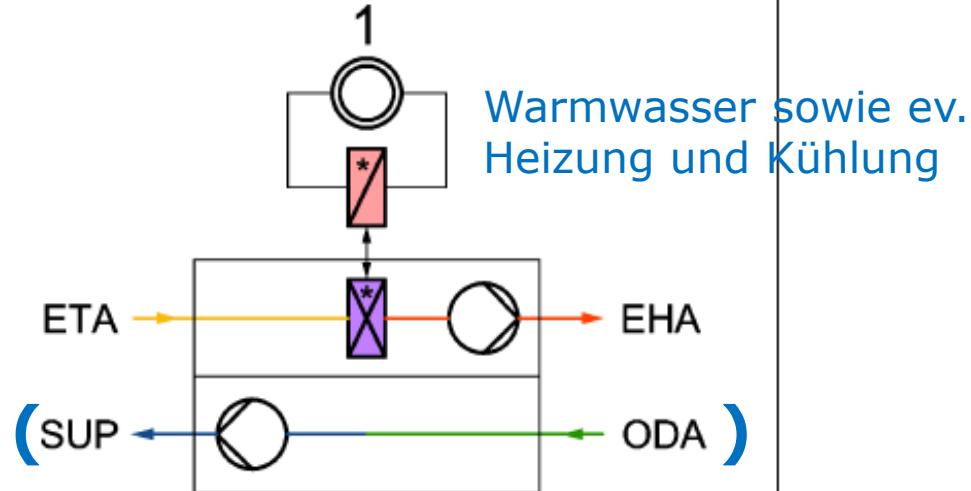
1. Abgrenzung

Unter einem **Kompaktgerät** wird hier verstanden:
Gerät zur Wohnraumlüftung mit Abluft-Wärmepumpe

Die EN 16573 führt 16 Typen auf.
In Anlehnung an diese Norm werden hier 2 Typen behandelt.



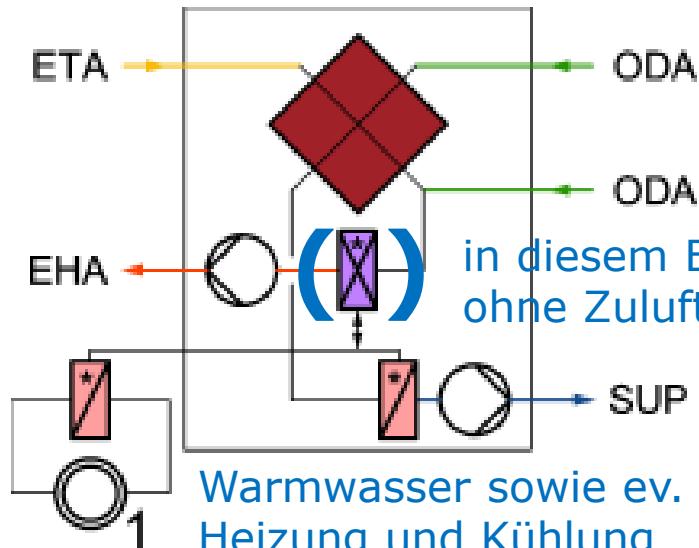
- 6.
- + Air to water heat pump for alternative:
 - hydronic heating and cooling
 - domestic hot water production



Warmwasser sowie ev.
Heizung und Kühlung

in diesem Beitrag ohne mechanisch geförderte Zuluft

- 13.
- + air to air heat exchanger
 - + Air source heat pump for:
 - supply air heating or cooling
 - for alternative:
 - hydronic heating or cooling
 - domestic hot water production



in diesem Beitrag auch
ohne Zulufterwärmung

Warmwasser sowie ev.
Heizung und Kühlung

2. Anforderung von der Seite Wohnraumlüftung

Die Aussenluftrate richtet sich nach dem hygienischen Bedarf.

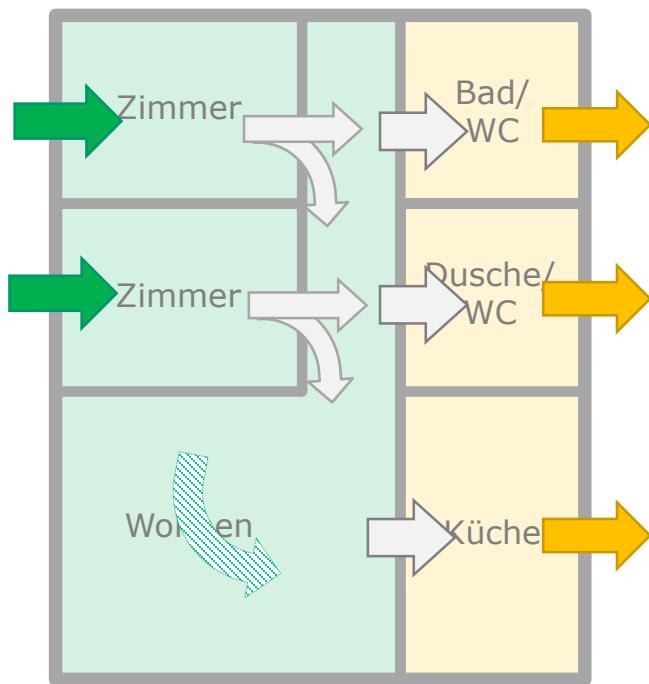
Im Winter sollen tiefe Raumluftfeuchten durch Anpassung der Aussenluftrate möglichst vermieden werden.

- Bei Außentemperaturen unter ca. +5 °C bedarfsgerechte Regelung/Steuerung
- Bei Außentemperaturen unter ca. 0 °C ev. Reduktion der Aussenluftrate unter Inkaufnahme eines höheren CO₂-Gehalts in der Raumluft

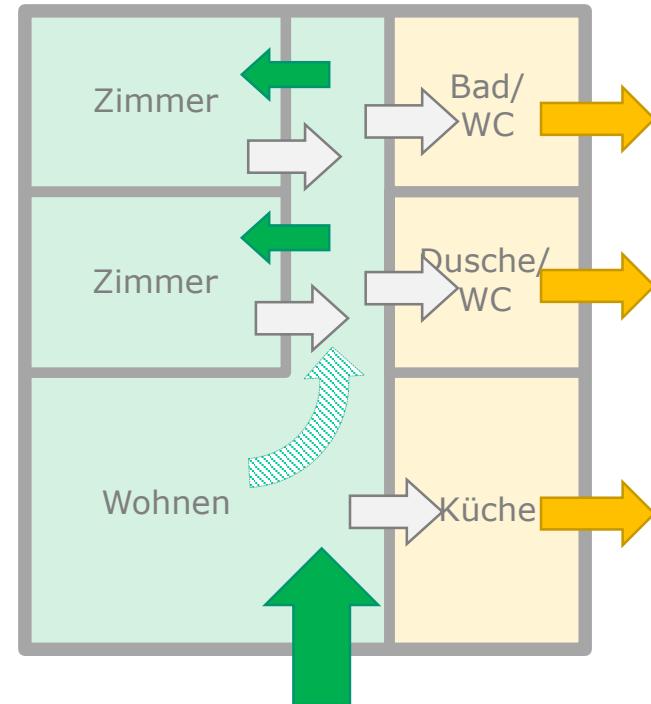
In der Heizsaison darf die Aussenluftrate nicht erhöht werden nur damit einer Abluft-Wärmepumpe eine ergiebigere Wärmequelle zur Verfügung steht.

Bei neuen Wohnraumlüftungs-Konzepten wird nicht allen Wohn- und Schlafzimmern Zuluft zugeführt.

Kaskadenlüftung



Verbundlüftung / Aktive Überströmer



3. Mögliche Kriterien für die Leistungsregelung von Abluft-Wärmepumpen im Winterfall*

Minimale **Zulufttemperatur** (thermische Behaglichkeit)

Leistungsbedarf

- Warmwasser (Temperatur oder Speicherzustand)
- Raumheizung (Aussentemperatur, Raumtemperatur, Vorlauftemperatur oder Speicherzustand)

Wärmequelle / Energieeffizienz

- Vereisung des Verflüssigers
- Minimaler COP (Temperaturkriterium)

* Im Sommerfall sinngemäss angepasst

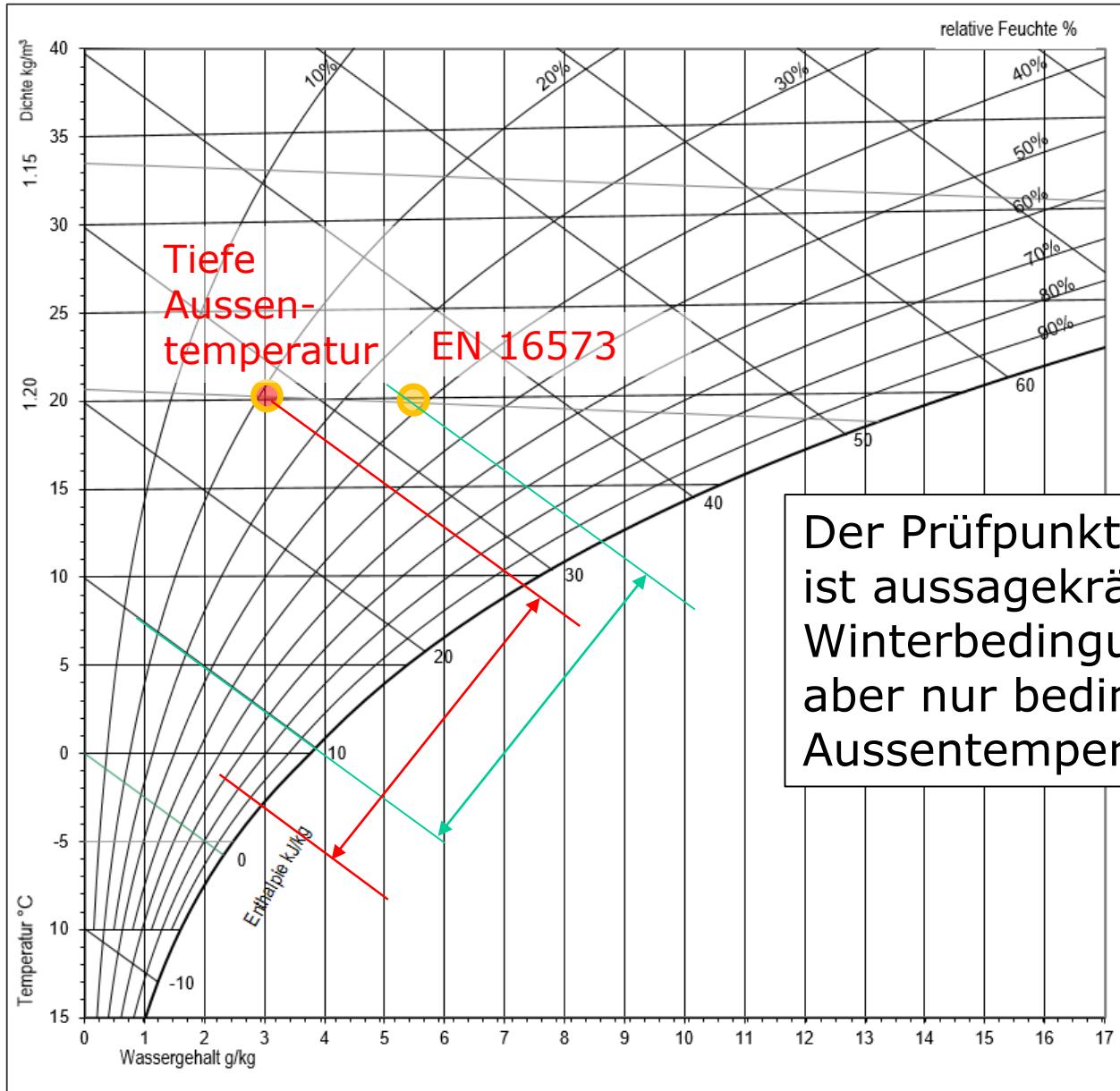
4. Geräteprüfung

Prüfbedingungen gemäss EN 16573

Table 3 — Temperature conditions

Test point n°	Exhaust air and recirculation air		Outside air	
	Dry bulb temp. θ_{11} °C	Wet bulb temp. θ_{w11} °C	Dry bulb temp. θ_{21} °C	Wet bulb temp. θ_{w21} °C
1 – mandatory	20	12	7	6
2 – optional (mandatory for category II)	20	15	2	1
3 – optional	20	12	-7	-8
4 – optional (mandatory for cold climate units) ¹	20	12	-15	-
5 – cooling mode if applicable	27	19	35	24
6 – optional for cooling mode	27	19	27	19
7 – optional for cooling mode	29	19	46	24

¹ If the unit is designed to operate at outdoor temperature below -15 °C then the cold climate test shall be performed.



5. Berechnungsmodelle und Prüfung

Die realen Betriebsbedingungen von Abluft-Wärmepumpen hängen von diversen, im Einzelfall kaum exakt bestimmmbaren Faktoren ab (Betrieb der Wohnraumlüftung, Feuchtanfall, Wärmebedarf Warmwasser, ...).

Der Prüf- und Rechenaufwand für genaue Prognosen für Einzelfälle wäre sehr gross.

Entwicklung einer Typologiemethode auf Basis von Modellrechnungen?

Indikatoren?

(Regelbereich der Wärmepumpe, Verhältnis von Kälteleistung zu Abluftvolumenstrom, Leistungsdaten WRG Lüftung, Art der Abtauung, Steuerung/Regelung der Lüftung, ...)

Schlussbemerkungen

Abluft-Wärmepumpen für Wassererwärmung sind insbesondere für die energetische Modernisierung von Mehrfamilienhäusern interessant.

Eine Abluft-Wärmepumpe muss sich dem individuellen Betrieb der Wohnraumlüftung anpassen.

Bei der Prüfung und Berechnung soll zwischen den Funktionen der Wärmerückgewinnung (reine Wärmeübertragung) und Wärmepumpe-Betrieb unterschieden werden.