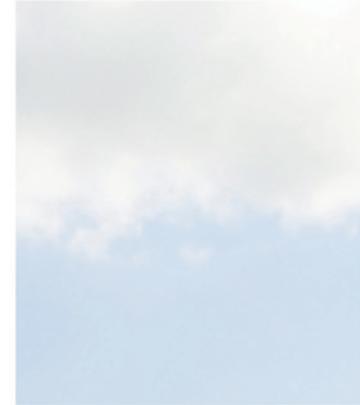




WÄRMETECHNIK



LÜFTUNGSSYSTEME **ECOKOMFORT**
HAND IN HAND MIT DER UMWELT HYBRID
ERNEUERBARE ENERGIEN WÄRMEPUMPE
BIVALENTES HEIZSYSTEM UMWELTWÄRME

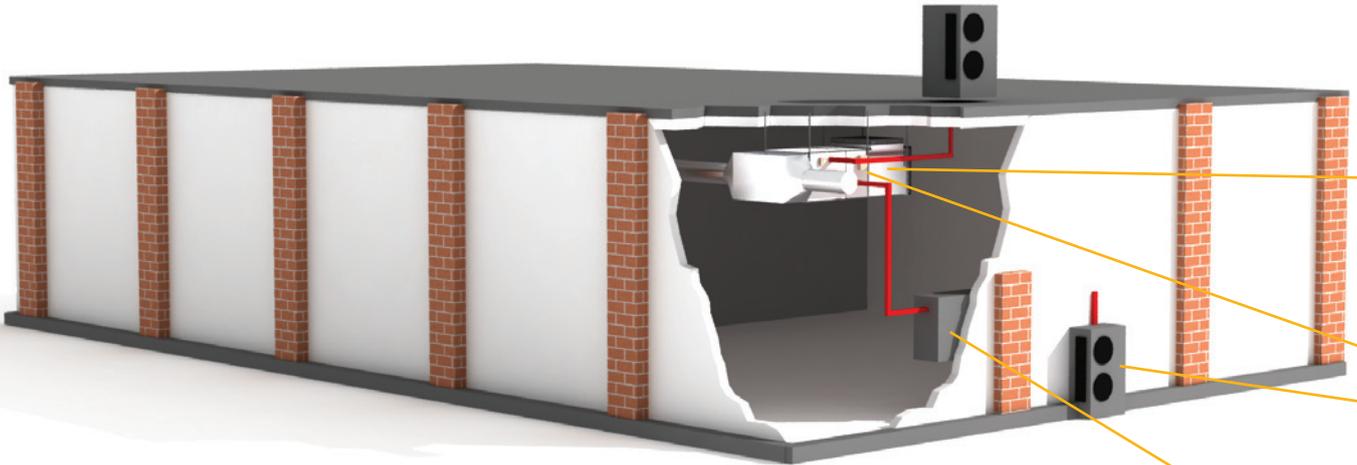

nordluft



WÄRMETECHNIK

Der nordluft EcoKomfort

das innovative Warmluft- und Lüftungssystem



Mit dem EcoKomfort erfüllen Sie die Anforderungen des aktuellen EEWärmeGesetzes für den Bereich der Nutzung von Umweltwärme zu 100 %. Dabei wird das System aus mehreren Modulbausteinen kombiniert:

- Direktbeheiztes Warmluft-/Lüftungssystem
- Wärmepumpen-Modul
- Regelungseinheit / Schaltschrank
- Sonstiges Zubehör wie Schalldämpfer, Filter etc.

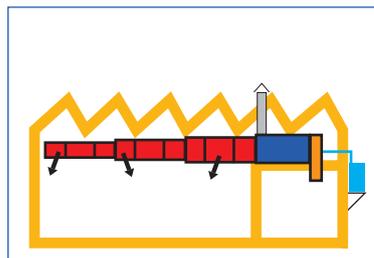
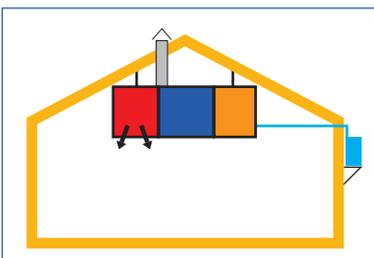


Anteil erneuerbaren Energien am aktuellen Erneuerbare-Energien-WärmeGesetz (EEWärmeG):

15% bei Solarthermie, Solarluft

30% bei gasförmiger Biomasse

50% bei flüssiger + fester Biomasse sowie Geothermie und Umweltwärme



- direktbeheizte Geräteeinheit
- Wärmepumpen-Modul

Ob Produktionsstätte, Schwimm- oder Sporthalle, Verkaufs- und Ausstellungsraum, Lager- oder Trocknungshalle - überall dort, wo direktbeheizte Warmluft- und Lüftungssysteme ihren Einsatz finden, garantieren unsere **Eco-Systeme** eine **gesetzeskonforme** und zugleich **energiesparende** sowie **kostengünstige** Anlagentechnik.

Direktbeheizte Geräteeinheit:

Der Betrieb der direktbeheizten Einheit kann aufgrund der hochmodernen NL-A-...NT bzw. der bewährten NL-A-Technik mittels Gasbrenner im kondensierenden Betrieb bzw. Ölbrenner erfolgen. Brennkammer und Rohrbündelwärmetauscher werden in kompletter Edelstahlausführung inkl. Kondensatablauf geliefert. Dadurch werden Wirkungsgrade von 95-102% erreicht.

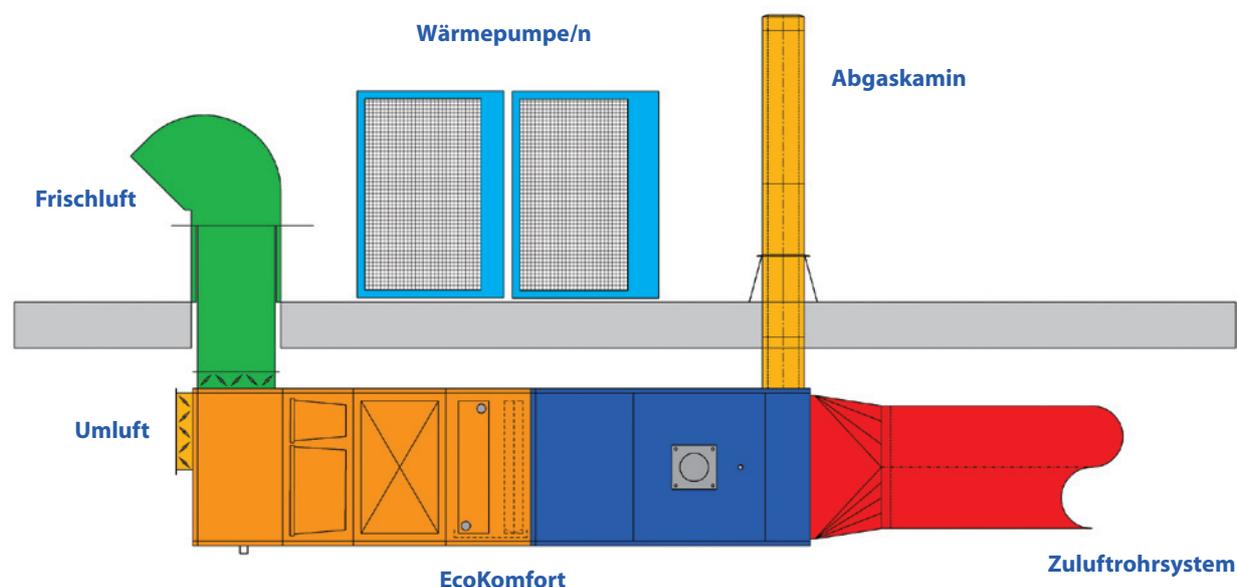
Wärmepumpen-Module / -Komponenten

Mittels Filtereinheit wird die Luft vorgefiltert. Der Wärmetauscher gibt die Wärme an die Luft wieder ab. Optional kann das Modul auch für den Kühlbetrieb ausgerüstet werden - zusätzlicher Tropfenabscheider und Kondensatwanne erweitern den Wärmetauscher: **Wärme im Winter - Kälte im Sommer**

Die Erzeugung der Wärme erfolgt durch die Wärmepumpe/n mit Inverter-Technologie. Die Positionierung kann den örtlichen Gegebenheiten entsprechend frei erfolgen.

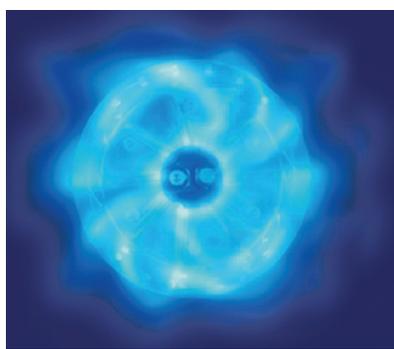
Schaltschrank:

Die nordluft-Regelungseinheit mit ihren individuellen Lösungsansätzen ermöglicht eine bedarfsgerechte Energiebereitstellung und damit ein Optimum an Energienutzung. Hoher Bedienkomfort dank modernster Lüftungs-Regler-Prozessoren (LRP) mit benutzerfreundlicher Menüstruktur und einfachster Sollwertanpassung, Nachtauskühlung, Energieauswahl etc.

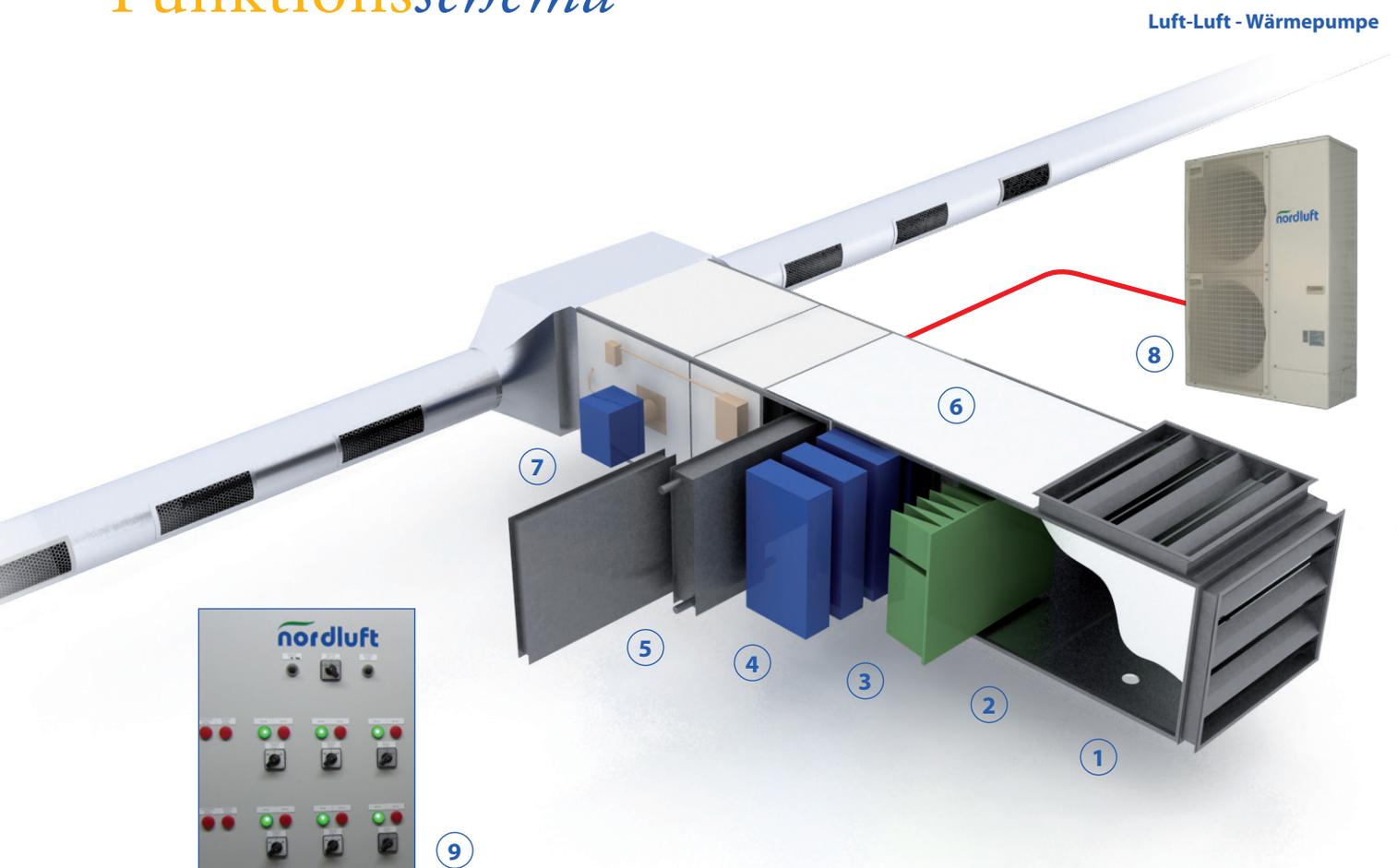




WÄRMETECHNIK



Funktionsschema



EcoKomfort

- Effizientes Heizen (Wärmebereitstellung in der Grundlast durch wirkungsgrad-(CoP)-optimierte Wärmepumpe und direktbeheiztes Lüftungsmodul in der Spitzenlast)
- Gesetzeskonforme Anlagenskonzepte mit hohem Energieeinsparpotential
- Anwenderlösungen mit niedriger Gesamtinvestition
- Integrierte Zusatzfunktionen (Dauerlüftung, Filterung, Schalldämpfer etc.)
- Bedarfsoptimierte Energiebereitstellung und Betriebssicherheit (z.B. freie Nachtkühlung durch Frischluft)
- Hoher Arbeitskomfort und erhöhte Produktivität (durch optionale Kühlfunktion)
- Zusatznutzen: Lüftungsfunktion, minimale Temperaturschwankungen durch Dauerlüftung

Konstruktive Merkmale im Allgemeinen

- **Exzellente Qualitäts- und Konstruktionsmerkmale**
- **Langlebigkeit durch optimalen Korrosionsschutz aller Bauteile**
- **Hohe Wärme- und Schallisolation durch doppelwandige Paneele**
- **Gehäuse in zerlegbarer Rahmenkonstruktion**
- **Gehäuse kpl. aus verz. Stahlblech, lackiert**
- **Leichte Zugänglichkeit, wartungsfreundliche Konstruktion**
- **Rundumisolierung für optimale Energieeinsparung**

1. Mischkammer für Umluft-/Frischluff

- Effiziente und energiesparende Umluft-/Frischluffkonditionierung
- Optionale Energieauswahl / Nachtauskühlung
- Jalousieklappen aus strömungsgünstigen Hohlprofilamellen

2. Kondensatwanne:

- Integrierte Kondensatwanne für höchste Sicherheit
- evtl. Feuchtigkeit der Frischluft wird abgeführt
- Fertigung kpl. aus Edelstahl mit Ablauf

3. Filterkammer (Filterung)

- Filtergüte G-4 bzw. wahlweise Feinfilter
- Filtereinbau: Euro-Einbaurahmen oder Einschubschienen
- Einfachste Bedienung und Überwachung

4. Schalldämpfer (Schalldämpfung)

- projektbezogene Dimensionierung der Einfügungsdämpfung
- optimierte Schalldämpfung im Frequenzbereich 250 Hz
- Marken-Kulissen mit abriebfester Oberflächenabdeckung

5. Wärmetauscher / Wärmepumpe (Bereitstellung der Wärme-Grundlast)

- Kupfer/Alu-Wärmetauscher
- Kältetechnische Verrohrung zur Wärmepumpe
- Kältemittel R 410 A als Wärme-/Kälteträger
- Optionaler Kühlbetrieb mit Tropfenabscheider + Kondensatwanne

6. Modulgehäuse in Rahmenbauweise:

- Selbsttragendes Rahmenprofil
- Doppelwandige Verkleidungspaneele, verz. Stahlblech, lackiert
- Innenliegende Wärme- und Schallisolation

7. Heizregister (Bereitstellung der Wärme-Spitzenlast, Heizmedium Gas / Öl)

- Effizienz und Wirtschaftlichkeit durch ausgereifte Technik
- Reduzierter Energieverbrauch durch optimale Luftführung
- geeignet für Gas- und Ölbrenner
- Wirkungsgrade von 95-102% im kondensierenden Betrieb
- nahezu wartungsfreier Betrieb
- Brennkammer und Rohrbündelwärmetauscher, kpl. aus Edelstahl gefertigt
- variable Abgasstutzenpositionierung

8. Luft-Luft – Wärmepumpe (Erzeugung der Wärme)

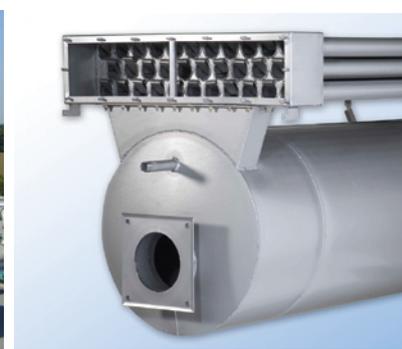
- Inverter-Technologie
- Moderne Leistungsregelung
- CoP-Werte der Oberklasse

9. Schaltschrank (Regelung)

- individuelle Regel- und Steuerschaltschränke ermöglichen eine zielgerichtete Energiebereitstellung für optimalen Energieeinsatz
- hoher Bedienkomfort dank modernster Lüftungs-Regler-Prozessoren (LRP)
- benutzerfreundliche Menüstruktur
- einfachste Sollwertanpassung
- Nachtauskühlung, Energieauswahl (bei Frischluft-/Umluftanschluss)



WÄRMETECHNIK



ECO-Wärmepumpe

Komfort durch
nordluft Wärmepumpen



**Die WP-Außeneinheit: hochmoderne
leistungsgeregelte Invertertechnologie bis -15°C**

Wärme im Winter - Kälte in Sommer

Das nordluft-Wärmepumpen-Modul (System Mitsubishi) vereint Wärme und Kälte in einem. Im Winter wird die Luft komfortabel vorgewärmt – im Sommer kann die Luft optional heruntergekühlt werden.

Die Wärmepumpen-Außeneinheit mit hochmoderner leistungsgeregelter Invertertechnologie erzeugt zwischen 20 und 30% des Heizwärmebedarfs. Es werden je nach Anlagengröße 1, 2 oder mehr Außeneinheiten à 15, 20 oder 25 kW Wärmeleistung und à 15, 22 oder 28 kW Kälteleistung zu einer Einheit kombiniert. Der Modulationsbereich reicht von ca. 20-100% (Heizbetrieb).

Die Wärmepumpeneinheit setzt sich aus einer bzw. mehreren Wärmepumpen-Außeneinheiten, dem Wärmetauscher-Filter-Modul und der Kältetechnischen Verrohrung zusammen. Kältemittel dient als Wärme-/Kälte-träger. Die Außeneinheit kann wahlweise auf dem Dach, an der Fassade bzw. neben dem Gebäude installiert werden. Mittels Filtereinheit G-4 wird die Luft vorgefiltert.

Der Wärmetauscher mit optionalem Tropfenabscheider und Kondensatwanne gibt die Wärme / Kälte an die Luft wieder ab: **Wärme im Winter – Kälte im Sommer**

Technische Daten Wärmepumpen-Außeneinheit (je Stück):

Abmessungen (L x B x H): ca. 1100 x 350 x 1.400 mm
Werkstoff Gehäuse: Stahlblech verzinkt, lackiert
Werkstoff Wärmetauscher: Kupfer mit aufgedrückten Alu-Lamellen
Ventilator: direktgetriebener Axialventilator
Kompressor: sauggasgekühlter Inverter Scrollverdichter

Gewicht: ca. 150 kg
Wärmeleistung: 4 – max. 25 kW
Kälteleistung: 12 – max. 28 kW
Spannungsversorgung: 3 x 400 V, 50 Hz
Leistungsaufnahme: ca. 7,29 kW



WÄRMETECHNIK

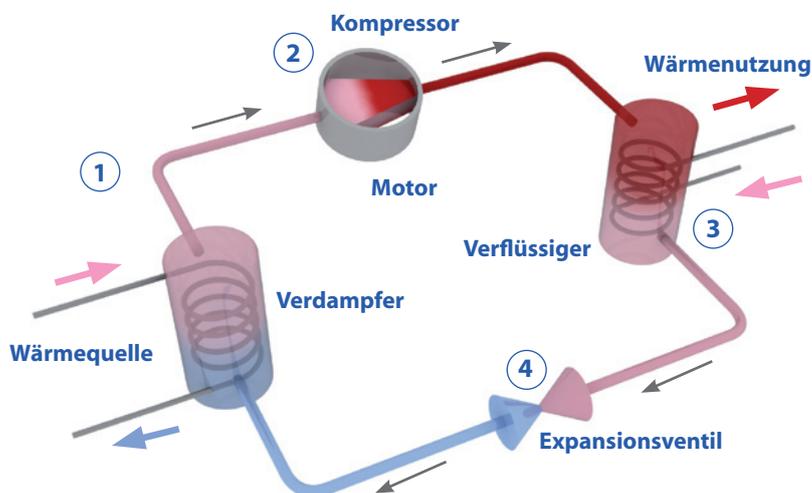
Wärmepumpe - Funktionsprinzip

1. Das Kältemittel (R 410 A mit Siedepunkt bei -30°C) im WP-Verbundsystem nimmt beim Durchströmen des Wärmetauschers mit Luft eine bestimmte Wärmemenge aus der Umgebung auf (Verdampfeinheit, außerhalb des Gebäudes). Die Temperatur des Wärmeträgers steigt um ca. 5°C leicht an.

2. Komprimierung des Gases mit der Folge einer erheblichen Temperaturerhöhung, z. B. 49°C (Wärmepumpeneffekt).

3. Transport des Arbeitsmittels zum Wärmetauscher (im Gerät, innerhalb des Gebäudes) und Abgabe an die zu erwärmende Hallenluft. Die Temperatur des Arbeitsmediums sinkt auf ca. 25°C ab.

4. Expansionsventil: Entspannung des Gases und Einnahme dessen Ursprungszustandes (-30°C)



Wichtige Grundbegriffe

CoP (Coefficient of Performance):

Thermischer Wirkungsgrad von Wärmepumpen und Kältemaschinen, der das Verhältnis der an das Heiznetz abgegebenen Heizleistung (in kW) zur aufgenommenen elektrischen Leistung der Wärmepumpe (in kW) darstellt. Der Wert stellt ein Gütekriterium für Wärmepumpen dar. Ein CoP - Wert von 4,1 bedeutet: aus 1 kWh Strom werden 4,1 kWh Wärme erzeugt. Die Ermittlung des CoP erfolgt unter definierten Bedingungen (z.B. 10°C Eintritt-, und 35°C Austrittstemperatur).

Jahresarbeitszahl (JAZ):

Sie gibt Auskunft über den Strombedarf der Gesamtanlage (mit Nebenverbrauchern wie z.B. Pumpen) und stellt daher den wichtigeren Wert dar. Es wird das Verhältnis der über das Jahr abgegebenen Heizenergie zur aufgenommenen elektrischen Energie angegeben. Wirtschaftlich und ökologisch sinnvolle Anlagen sollten eine JAZ von über 3,3 aufweisen.

Inverter - Technologie:

Im Gegensatz zu On/Off - Systemen (konstante Kompressordrehzahl) werden Inverteranlagen sanft geregelt. Je nach Temperaturabweichung ist die Drehgeschwindigkeit des Kompressors höher oder niedriger. Die abgegebene Leistung ist variabel.

Dieses bietet viele Vorteile:

- niedrigerer Stromverbrauch gegenüber On/Off-Systemen (bis 30%)
- geringerer Geräuschpegel
- Bereitstellung geringerer Energiemengen möglich
- konstantere Temperaturen durch Leistungsregelung

Sparen Sie Geld:
Effiziente Wärmepumpen werden gefördert! Aktuelle Bedingungen und Fördersätze finden Sie u. a. unter www.bafa.de



WÄRMETECHNIK

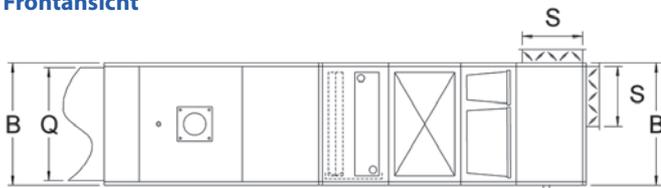


EcoKomfort

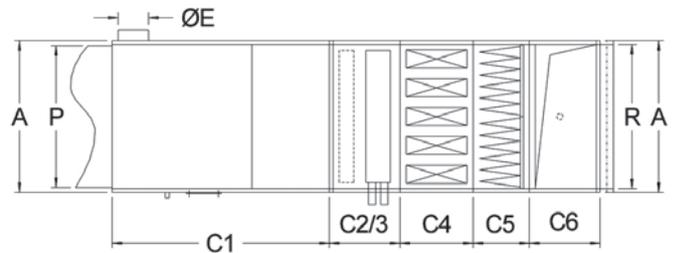
Technische Daten

Typ	Gesamt Heizleistung kW	Wärmepumpe Heizleistung kW	Warmluftherzeuger Heizleistung kW	Warmluftleistung m³/h	Ext. Pressung Pa
EcoKomfort 50	50	15	35	4.700	50 - 350
EcoKomfort 80	80	20	60	7.500	50 - 350
EcoKomfort 100	100	25	75	8.500	50 - 350
EcoKomfort 120	120	30	90	11.200	50 - 350
EcoKomfort 150	150	40	110	14.100	50 - 350
EcoKomfort 200	200	50	150	18.600	50 - 350
EcoKomfort 250	250	60	190	23.500	50 - 350

Frontansicht



Draufsicht



Abmessungen

Typ	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	E	P	Q	R	S
EcoKomfort 50	800	800	1.575	300	800	1.000	500	410	149	710	710	740	350
EcoKomfort 80	1.080	800	1.575	300	800	1.000	500	460	149	990	710	1.020	400
EcoKomfort 100	1.080	800	1.575	300	800	1.000	500	460	149	990	710	1.020	400
EcoKomfort 120	1.250	1.025	1.780	400	900	1.000	500	560	149	1.160	935	1.190	500
EcoKomfort 150	1.250	1.025	1.780	400	900	1.000	500	660	249	1.160	935	1.190	600
EcoKomfort 200	1.750	1.025	1.780	400	900	1.000	500	610	249	1.160	935	1.690	550
EcoKomfort 250	2.200	1.025	1.780	500	1.000	1.000	500	610	249	2.110	935	2.140	550

1. Alle Maße in mm
2. C2 = Länge Wärmetauschergehäuse für Heiz-Betrieb,
3. C3 = Länge Wärmetauschergehäuse für Kühlbetrieb (inkl. Tropfenabscheider + Kondensatwanne)
4. Länge Schalldämpfer bezogen auf eine Einfügungsdämpfung von ca. 15 dB bei 250 Hz
5. Alle Maße können auftragsbezogen den örtlichen Gegebenheiten angepasst werden.

nordluft-EcoKomfort für bivalent - parallele Betriebsweise



WÄRMETECHNIK

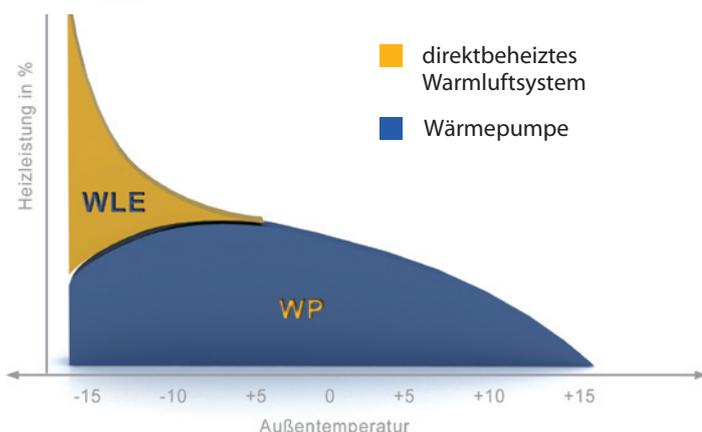
Leistungsanteil der Wärmeerzeuger
am Heizwärmebedarf des Gebäudes

Deckungsanteil am
Jahresheizwärmebedarf



Anlagenkonzept:

Deckung des Heizwärmebedarfs eines Gebäudes durch 2 unterschiedliche Wärmeerzeuger. Die Wärmepumpe (WP) leistet als Grundlasterzeuger den Betrieb bis zu einer bestimmten vorgegebenen Außentemperatur = Bivalenzpunkt allein. Beim Erreichen dieses Bivalenzpunktes wird das direktbeheizte Warmluftsystem (WLE) zugeschaltet, der Wärmebedarf wird gemeinsam gedeckt.



Bivalent - parallele Betriebsweise:

Darstellung der bivalenten parallelen Betriebsweise. Nur bei Spitzenlasten erfolgt die Zuschaltung des direktbeheizten Warmluftsystems.

Beispiel: Produktionshalle (L x B x H): 50 x 25 x 8 m hoch, $U_m = 0,3$, $L_w = 0,4$,

Innentemperatur: +18°C, **Außentemperatur:** -12°C, **Heizgrenztemperatur:** +12°C, **Wärmebedarf:** 67 kW

Anlagenauswahl: nordluft EcoKomfort 80 mit modulierendem Gasbrenner

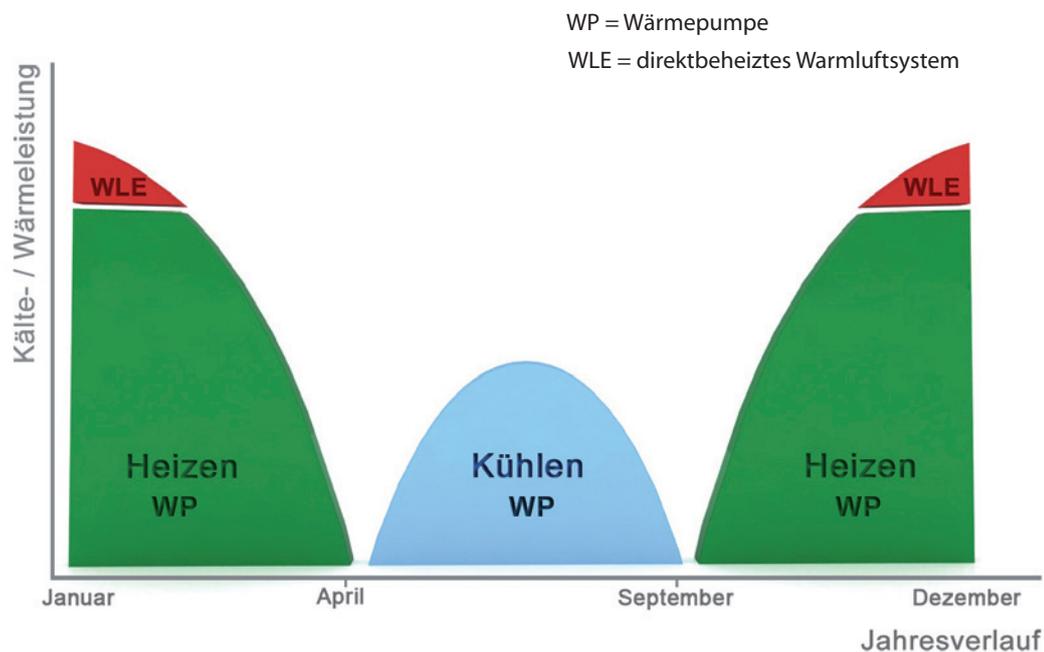
Außentemperatur (°C)	Wärmebedarf (kW)	Leistungsanteil WP (kW)	Leistungsanteil WLE (kW)
-12	67	10	57
-10	63	15	48
-5	52	18	34
0	40	20	20
+5	29	22	7
+10	18	18	0
+12	13	13	0



WÄRMETECHNIK



EcoKomfort mit Kühlung



Für individuelle Systemlösungen können **nordluft** EcoKomfort Anlagen um eine Kühlfunktion erweitert werden. Hierbei erfolgt eine leistungsoptimierte Kälteerzeugung durch drehzahlregelte Inverterkompressoren.

Die Gerätekomponenten werden den Anforderungen entsprechend erweitert:

- Einbau eines Kombinationsregisters (Heizen, Kühlen)
- Geräteerweiterung um Tropfenabscheider, Kondensatauffangwanne und Ablauf
- Anpassung der Schalt- und Regelanlage

Typ	Kälteleistung kW
EcoKomfort 50	6,2 - 15,3
EcoKomfort 80	9,0 - 22,0
EcoKomfort 100	11,2 - 28,0
EcoKomfort 120	12,4 - 30,6
EcoKomfort 150	9,0 - 44,8
EcoKomfort 200	22,4 - 56,0
EcoKomfort 250	27,0 - 67,2

Kälteleistung bei +32°C, 40 % rel. Feuchte

Spwa-Bundesvereinigung der Firmen im Gas- und Wasserfach e.V. Marenburgstr. 16 - 50668 Köln

Projekt-Nr.: 88 Datum: 20.07.2009
 Projekt-Bezeichnung: Produktionshalle - Metallbau Bearbeiter: K. Dothmann

GEOMETRIE UND HEIZLAST NACH DIN V 18599

Minimale Innentemperatur $t_{i, min}$ 17 °C Lage e Gebäudeflächigkeit $f_{D, 0}$ 2
 Mindestaußenluftvolumenstrom $V_{a, min}$ 10,00 m³/h m² - frei - Kat. Ia 0,07 - Kat. II
 Gebäude - Länge $L_{D, 0}$ 50,00 m - halbfrei - Kat. III
 - Breite $B_{D, 0}$ 20,00 m - geschützt - Kat. IV
 - Höhe $H_{D, 0}$ 10,00 m Zuschlag für Dachfläche %

Netto Grundfläche (Nutzfläche) $A_{N, 0}$ 972 m²
 Gebäude-Brutto-Volumen V_b 10.000 m³
 mittlere Wanddicke $\delta_{m, w}$ 0,20 m
 Gebäude-Netto-Volumen V_n 9.527 m³
 Volumenstrom $(L_{V, 0} = 0,51) \cdot V_{a, min}$ 4.845 m³/h

Ordnung	Bauteil	Anzahl	Länge	Breite/Höhe	Bruttofläche	Nettofläche	Mitteldicke	A _{neut}	
								A _{neut, 0}	A _{neut, 1}
N	AW1	1	50,00	10,00	500,0	102,0	398		
	AF1	20	2,20	1,65	3,6	72			
	AT	4	2,45	3,00	7,4	29			
O	AW2	1	20,00	10,00	200,0	123,8	78		
	AF2	25	3,00	1,65	5,0	123			
S	AW1	1	30,00	10,00	300,0	49,5	250		
	AF2	10	3,00	1,65	5,0	49			
S	IT	1	20,00	10,00	200,0	4,6	195		
	IT	2	1,10	2,10	2,3	4			
W	AW2	1	20,00	10,00	200,0	200			

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 18 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes **2**

Primärenergiebedarf „Gesamteffizienz“
 Dieses Gebäude: 257 kWh/(m²a) CO₂-Emission 107,7 kg/(m²a)

0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 >1000

EnEV-Anforderungswert Neubau (Vergleichswert) 324 kWh/(m²a) EnEV-Anforderungswert modernisierter Altbau (Vergleichswert) 453 kWh/(m²a)

Nachweis der Einhaltung des § 4 oder § 9 Abs. 1 EnEV 7)

Primärenergiebedarf	Energetische Qualität der Gebäudehülle
Gebäude-Ist-Wert: 257 kWh/(m ² a)	Gebäude-Ist-Wert HT: 0,43 W/(m ² K)
EnEV-Anforderungswert: 324 kWh/(m ² a)	EnEV-Anforderungswert HT: 0,74 W/(m ² K)

Endenergiebedarf

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m ² a) für					Gebäude insgesamt
	Heizung	Warmwasser	Eingebaute Beleuchtung	Lüftung	Kühlung einsch. Beleuchtung	
Erdgas	139,7					139,7
Strom	0,29	22,5	21,0			43,8

Aufteilung Endenergiebedarf

kWh/(m ² a)	Heizung	Warmwasser	Eingebaute	Lüftung	Kühlung einsch.	Gebäude



Erste und spezielle Berechnungssoftware für Hallen nach DIN V 18599



nordluft bietet seinen Kunden mit dem figawa Hallenmodul Berechnungen nach DIN 18599 zur Erstellung des Energieausweises für Hallen bzw. Nichtwohngebäude.

- Berechnung nach DIN V 18599:2007-02 mit den notwendigen aktuellen Ergänzungen für Hallengebäude
- Übersichtliche und anwenderfreundliche Software mit klaren und aussagefähigen Ergebnissen
- Das Programm ermöglicht die einfache Parametervariation bezüglich Nutzungsrandbedingungen, Geometrie, Bauphysik sowie Anlagentechnik
- Ein Vergleich zentraler und dezentraler Heizsysteme ist möglich

Die aktuelle Fassung und die aktuellen Berechnungen nehmen Bezug auf die Energieeinsparverordnung 2007 (EnEV 2007). Automatisches Update auf EnEV 2009 nach dessen Verabschiedung.

Das Programm wurde durch das Institut für Technische Gebäudeausrüstung (ITG, Professor Oschatz) in Dresden auf Konformität zur DIN V 18599 geprüft und bestätigt.

Als Mitglied des Arbeitskreises „Direktbeheizte Lüftungssysteme“ bei der Bundesvereinigung der Firmen im Gas- und Wasserfach e.V. (figawa) in Köln war **nordluft** maßgeblich an der Erstellung der Software beteiligt.



WÄRMETECHNIK



LÜFTUNGSTECHNIK



KLIMATECHNIK



VERFAHRENSTECHNIK




nordluft

nordluft Wärme- und Lüftungstechnik GmbH & Co KG

Robert - Bosch - Str. 5 · 49393 Lohne · Telefon (04442) 889 0 · Fax (04442) 889 59 · info@nordluft.com · www.nordluft.com