

MARKCLIMATE.COM

Ihr partner für heizung und  
lüftung seit 1945

# MARK AIRSTREAM

**Plug & Play Wärmerückgewinnungseinheit**

**mark**<sup>®</sup>  
CLIMATE TECHNOLOGY  
FOR A HEALTHY CLIMATE



# DER MARK AIRSTREAM

## **ALLGEMEINE BESCHREIBUNG UND ANWENDUNG**

Unser MARK AIRSTREAM ist ein hoch energieeffizientes Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung, nach Eurovent und RLT-01 Richtlinien zertifiziert und entspricht der Energieeffizienzklasse A+ und in Anlehnung den Vorgaben der VDI 6022.

Der AIRSTREAM CFX ist ausgestattet mit einem Gegenstrom-Plattenwärmetauscher aus Aluminium zur Wärmerückgewinnung mit einem sehr hohen Wirkungsgrad, modulierendem Bypass und Verschlussklappe, stufenlos regelbaren energieeffizienten EC-Ventilatoren, ISO ePM1>50% Filter an der Außenluftseite. ISO ePM10>50% Filter an der Abluftseite und einer integrierten zentralen Regelung mit eingebautem Webserver für eine komfortable Bedien- und Kontrolloberfläche.

Der AIRSTREAM HWX ist ausgestattet mit einem korrosionsbeständigen Rotations-Wärmetauscher aus seewasserbeständigem Aluminium. Serienmäßig ist im Gerät ein sogenanntes thermodynamisches Rad verbaut. Mit diesem thermodynamischen Rad lässt sich sehr gut Wärme übertragen.

Das Gerät kann auch mit einem Sorptionsrad ausgerüstet werden. Dieser Rotations-Wärmetauscher ist mit hygroskopischer Zeolith-beschichtet und wird eingesetzt, wenn die Anlage mit einer Kühlfunktion versehen ist. Das Sorptionsrad kann sowohl Wärme als auch Feuchtigkeit übertragen. Der Rotations-Wärmetauscher hat einen Wirkungsgrad von bis zu 90%.

Zusätzliche einbaubare Komponenten, wie Außenluft- Umluft-, Rezirkulations- und Fortluftklappen, oder Vorheizregister (E, PWW), Nachheizregister (Direkt-, Gas-, PWW), oder Kühlregister (KWW, DX) sind optional lieferbar.

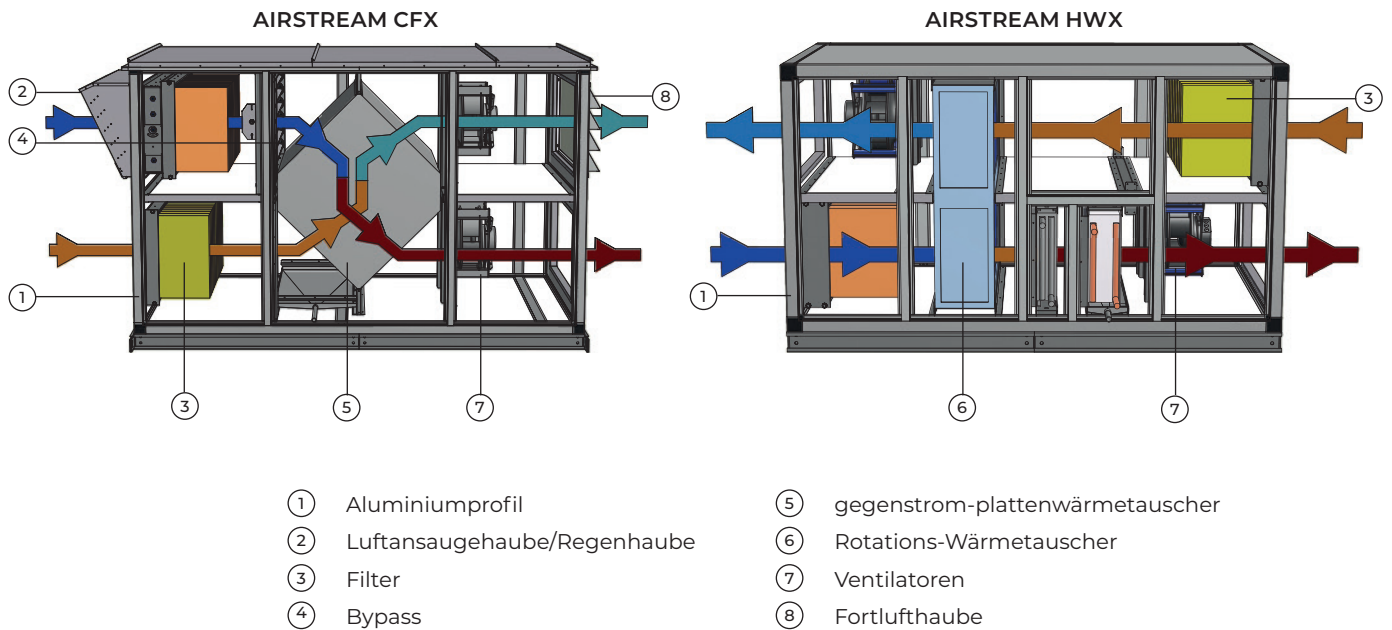
Mit der Airstream Baureihe können Luftleistungen von 600m<sup>3</sup> bis 30.000m<sup>3</sup> abgedeckt werden.

Das Gehäuse besteht aus kältebrückenfreien Aluminiumprofilen mit Kunststoff-Eckprofilen und Hygienesichtungen. Die Innen- und Außenseiten der verbauten Sandwichpaneele werden aus 0,5 mm verzinktem Stahlblech gefertigt. Die innenliegende PU-Schall- und Wärmedämmung wird umweltfreundlicher auf Wasserbasis expandiert. Die Innenverkleidung besteht aus Magnelis ZM310 mit einem C4-Korrosionsschutz. Die Außenwand ist zusätzlich mit einer Pulverbeschichtung nach RAL 9002 versehen. Die Gesamtwandstärke beträgt 45 mm. So entsteht ein sehr stabiles, wärmedämmendes und von innen glattes Gehäuse.

Das Gerät ist auf einem selbsttragenden stahlverzinkten Grundrahmen mit einer Höhe von 100 mm oder 180 mm montiert und wird für den Transport mit Hebeösen ausgestattet. In der wetterfesten Ausführung wird das Gerät zusätzlich mit einem aus Aluminium (AlMg3) gefertigtem Dach, einer Regenhaube (Außenluft) und

einer Fortlufthaube versehen. Die Revisionstüren sind mit Kunststoff-Doppelhebelverschlüssen ausgestattet und zweidimensional verstellbar. Die Bedienseite des Gerätes bzw. die Luftrichtung (links oder rechts) ist frei wählbar. Eine gleichbleibend hohe Qualität wird durch das Qualitätsmanagement nach DIN ISO 9001 gewährleistet.

Die neuen MARK AIRSTREAM Lüftungsgeräte zeichnen sich durch optimal aufeinander abgestimmte Komponenten aus. Die Kombination aus hoch energieeffizienter Wärmerückgewinnung und energiesparender EC-Motorenteknik, sowie einer idealen Anströmung reduziert die Betriebskosten über die gesamte Lebensdauer.





Der MARK AIRSTREAM wurde speziell entwickelt um den Raum effizient und komfortabel mit frischer Luft zu versorgen. Die AIRSTREAM Geräte sind für alle Arten von Gebäuden geeignet, Bsp. Büroräume für ein oder mehrere Personen, Schulen, Museen, Theater, Kino etc.

Um den gewünschten Anforderungen und Erwartungen gerecht zu werden, müssen die Parameter gemäß der DIN EN 16798-1 „Lüftung von Nichtwohngebäuden – Leistungsanforderungen an Lüftungs- und Klimaanlage, Raumkühlsysteme“ gegeben sein.

In dieser Norm werden die für die Innenraumumgebung relevanten Parameter beschrieben, wie die Energieeffizienz von Gebäuden, die Qualität der Innenraumluft, der thermische Komfort, sowie die Beleuchtung, Akustik und das Nutzungsprofil.

Für die Gestaltung der Luftqualität in Innenräumen müssen die nationalen Anforderungen berücksichtigt werden. Hier erfolgt auf Basis von verschiedenen Raumluftqualitäten eine Festlegung zwischen Bauherr, Architekt, Fachplaner und Lüftungsanlagenbauer über die gewünschte Leistung (Temperatur, Feuchte, Luftvolumenstrom) der Lüftungsanlage.

Nach der Behaglichkeitstheorie von Fanger, gibt es einen direkten Zusammenhang zwischen dem Raumklima und der Grad der Unzufriedenheit von Menschen. In der unten stehenden Tabelle sehen Sie die verschiedenen Kategorien.

*Tabelle 1 - Einführung einer neuen Kategorie IV*

Die drei bisherigen Kategorien I(hohe), II (normale) und III (annehmbare Qualität) werden in der DIN EN 16798-1 um eine neue Kategorie IV (geringe Qualität) erweitert. Die neue Kategorie IV hat Auswirkungen auf die Festlegung von Temperaturen, Feuchten, Außenluftvolumenströmen und Raumluftqualität.

Kategorie	thermischer Zustand	
	PPD (%)	Predicted Mean Vote
I	< 6	-0.2 < PMV < + 0.2
II	< 10	-0.5 < PMV < + 0.5
III	< 15	-0.7 < PMV < + 0.27
IV	< 25	-1.0 < PMV < + 1.0

*Tabelle 2 - Beschreibung und Anwendbarkeit der verwendeten Kategorien*

Kategorie	Beschreibung
I	Hohes Maß an Erwartungen; empfohlen für Räume, in denen sich sehr empfindliche und anfällige Personen mit besonderen Bedürfnissen aufhalten, z.B. Personen mit Behinderung, kranke Personen, sehr kleine und ältere Personen.
II	Normales Maß an Erwartungen; empfohlen für neue und renovierte Gebäude.
III	Annehmbares, moderates Maß an Erwartungen; kann bei bestehenden Gebäuden angewendet werden.
IV	Geringe Erwartungshaltung. Diese Kategorie wird nur für einen begrenzten Zeitraum akzeptiert.



### Variante 1: Mindestaußenluftvolumenströme und Raumlufthqualität

Der Außenluftbedarf  $q_{tot}$  besteht aus zwei additiven Komponenten:

Komponente A:  $q_p$  = Außenluftstrom zur Abführung von Lasten, die durch Personen hervorgerufen werden ( $n$  = Personenanzahl)

Komponente B:  $q_B$  = Außenluftstrom zur Abführung von Schad- und Geruchsstoffen, die im Gebäude (Raum) freigesetzt werden ( $AR$  = Raumfläche).

Die Belüftung für jede Kategorie ist die Summe dieser beiden Komponenten, wie in der nachstehenden Gleichung dargestellt.

Berechnung nach Personen, Fläche und Schadstoffarmut. Festlegung des Gesamtaußenluftvolumenstroms  $q_{tot}$  basiert auf folgender Gleichung:

$$q_{tot} = n \cdot q_p + AR \cdot q_B \text{ Eq (1)}$$

$q_{tot}$  = Gesamtbelüftungsrate für die Atemzone l/s

$n$  = Anzahl der Personen

$q_p$  = Kapazitätsauslastung pro Person, l / (s \* Person)

$AR$  = Raumfläche, m<sup>2</sup>

$q_B$  = Abführung von Schad- und Geruchsstoffe, die im Gebäude (Raum) freigesetzt werden, l / (s, m<sup>2</sup>)

Tabelle 3 - Außenluftvolumenstrom pro Person  $q_p$

Kategorie	Zu erwarteter Prozentsatz der Unzufriedenen	Außenluftvolumenstrom pro nicht angepasste Person
		l / (s pro Person)
I	15	10
II	20	7
III	30	4
IV	40	2,5*

Tabelle 4 - Außenluftvolumenstrom pro Grundfläche  $q_B$

Kategorie	Sehr schadstoffarmes Gebäude	Schadstoffarmes Gebäude	Nicht schadstoffarmes Gebäude
	l / (s m <sup>2</sup> )	l / (s m <sup>2</sup> )	l / (s m <sup>2</sup> )
I	0,5	1,0	2,0
II	0,35	0,7	1,4
III	0,2	0,4	0,8
IV	0,15	0,3	0,6
Minimale Gesamtbelüftungsrate für die Gesundheit	4 l / s pro Person	4 l / s pro Person	4 l / s pro Person

Tabelle 5 - Beispiel Büro: Gesamtaußenluftvolumenstrom für ein schadstoffarmes Gebäude – 1 Person, 10 m<sup>2</sup> Fläche

Kategorie	Schadstoffarmes Gebäude	Volumenstrom Person $p_B$	Gesamtvolumenstrom		
	l / (s m <sup>2</sup> )		l / (s pro Person)	l / s	l / (s pro Person)
I	1,0	10	20	20	2
II	0,7	7	14	14	1,4
III	0,4	4	8	8	0,8
IV	0,3	2,5	5,5	5,5	0,55

Hinweis: Der Gesamt- Mindestaußenluftvolumenstrom  $q_{tot}$  darf einen Wert von  $4l/s = 14,4 \text{ m}^3/h$  pro Person nicht unterschreiten.

## Variante 2: Berechnung nach der CO2 Konzentration in der Raumluft

Ein alternatives Verfahren zur Auslegung der Außenluftvolumenströme orientiert sich am CO2 Gehalt in der Raumluft. Wenn CO2 als Indikator für die menschliche Tätigkeit verwendet wird, verwenden wir die Standardgrenzwerte aus der Tabelle. Diese Werte berücksichtigen aber nicht die absolute CO2 Konzentration in der Raumluft, sondern einen Wert oberhalb des CO2 Niveaus in der Außenluft. Das heißt: Die Tabellenwerte kennzeichnen die erlaubte Zunahme von CO2 in der Raumluft oberhalb der Außenluft. Weitere empfohlene Kriterien für die CO2-Berechnung sind in TR15251 enthalten. Die genannten CO2-Werte können auch verwendet werden für bedarfsgesteuerte Lüftung.

Tabelle 6 - CO2 Konzentration in PPM für nicht angepasste Personen

Kategorie	Entsprechende CO2-Konzentration in PPM für nicht angepasste Personen
I	550 (10)
II	800 (7)
III	1350 (4)
IV	1350 (4)

Wenn die Mitarbeiter und andere Teilnehmer die Hauptursache für Staubbelastungen im Raum sind, ist die CO2-Konzentration ein anerkannter Standard für die Beurteilung der Luftqualität. Die Erfahrung hat gezeigt, dass eine erhöhte CO2-Konzentration die Aufmerksamkeitsspanne negativ beeinflusst. Die Werte in Tabelle 6 dienen zur Ermittlung der CO2-Konzentration in der Raumluft und zur Ergreifung geeigneter Maßnahmen. Die Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität im Luftqualitätsbereich zwischen 1000 und 2000 ppm gemäß Tabelle 6 müssen in der Risikobeurteilung dokumentiert werden. Dies gilt auch, wenn die Maßnahmen in der Raumluft unter 1000 ppm CO2 liegen.

Tabelle 7 - Empfehlungen nach ASR 3.6 Lüftung

CO2-Konzentration [ml / m <sup>3</sup> ] bzw. [ppm]	Maßnahmen
<1000	Keine weiteren Maßnahmen (sofern die Raumnutzung die Konzentration nicht über 1000ppm erhöht)
1000-2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen und verbessern Sie die Belüftung</li> <li>Erstellen Sie einen Lüftungsplan</li> <li>Lüftungsmaßnahmen (z.B. Erhöhung der Außenluftmenge oder Luftwechsel)</li> </ul>
>2000	Weitere Maßnahmen erforderlich (z.B. erhöhte Belüftung, Verringerung der Anzahl der Personen im Raum)

Die Außenluftklassifizierung ist in Tabelle 8 aufgeführt. Diese Kategorie dient zur Information über die äußere Verschmutzung und in Verbindung mit der Zuluftklassifizierung (Tabelle 9) über die erforderlichen Filtration (Tabelle 10) und Luftreinigung (Tabelle 11).

Tabelle 8 - Außenluftqualität (ODA = Outdoor Air)

Kategorie	Beschreibung
ODA 1	Reine Luft. Die von der WHO festgelegten Grenzwerte werden nicht überschritten.
ODA 2	Außenluft mit einer hohen Konzentration von Staub und Partikeln und / oder gasförmigen Verunreinigungen. Die WHO-Grenzwerte werden um maximal 50% überschritten.
ODA 3	Wie ODA 2, jedoch wird der WHO-Grenzwert um mehr als 50% überschritten.

Die Einstufung nach Tabelle 8 muss getrennt, für gasförmige ODA (G) und ODA (P) Schadstoffpartikel durchgeführt werden.

Die Qualität von Zuluft, der mit Menschen besetzten Gebäude muss die zu erwartenden Emissionen



wie Stoffwechsel, Baumaterialien, Möbel, Aktivitäten der Menschen und das Lüftungssystem selbst berücksichtigen. So kann die richtige Luftqualität in Innenräumen sichergestellt werden.

Anmerkung: prEN 16798-1: 2015 enthält weitere Informationen zur Verwendung von "schadstoffarmen Materialien" oder "schadstoffarmen Gebäuden".

Die Außenluftgeschwindigkeiten müssen im System angegeben werden. Wenn die Zuluft auch Umluft enthält, wird diese auch in der Konstruktionsdokumentation erwähnt. Nur die Abluft der Kategorie ETA1 kann in die anderen Räume zurückgeführt werden. Abluft der Kategorie ETA2 kann in denselben Raum zurückgeführt werden (siehe Seite 10).

Die Luftzufuhrkategorie wird in Tabelle 9 angegeben.

Tabelle 9: Klassifizierung der Zuluft

Kategorie	Beschreibung
SUP 1	Zuluft mit sehr geringer Feinstaub- oder Gaskonzentration
SUP 2	Zuluft mit geringer Konzentration von Feinstaub oder Gasen
SUP 3	Zuluft mit einer durchschnittlichen Konzentration von Feinstaub oder Gasen
SUP 4	Zuluft mit hoher Konzentration von Feinstaub oder Gasen
SUP 5	Zuluft mit sehr hoher Konzentration von Feinstaub oder Gasen

Der Außenluftfilter muss so gewählt werden, dass die Anforderungen an die Raumluft im Gebäude gemäß der Außenluftkategorie (Tabelle 10 und 11) erfüllt wird. Die Dimensionierung von Filterabschnitten muss das Ergebnis der Optimierung sein, unter Berücksichtigung der spezifischen Situation (Dauer, Staubbelastung, besondere lokale Verschmutzungssituation, usw.) Abhängig vom Grad der Feinstaubbelastung im freien und der gewünschten Qualität der Zuluft sind unterschiedliche Filtrationsgrade erforderlich.

Die erforderliche Filtrationseffizienz kann durch Verwendung von Filtration mit einer einzelnen oder mehreren Phasen erreicht werden. Es ist die kombinierte Filtrationseffizienz der gesamten Filtrationsphase, die die Qualität der Zuluft bestimmt.

Um das Lüftungssystem sauber zu halten, ist die Mindestleistung der kombinierten Filterung in A.4.2 und B.4.2 nach EN ISO 16890-1 festgelegt.

In Fällen, in denen ein Zuluftniveau von SUP 1 oder 2 erforderlich ist und die Außenluftqualität auf gasförmige Komponenten der Konzentration ODA 2 oder ODA 3 basiert, wird empfohlen, die Partikelfiltration mit geeigneter Gasphasenfiltration (Tabelle 11) abzuschließen, um schädliche





Konzentrationen zu vermeiden CO, NOx, SOx, VOC und O3.

Die folgende Tabelle 11 zeigt die erforderliche kombinierte durchschnittliche Filtrationseffizienz (EN ISO 16890-1), die erforderlich ist, um ein ODA-Niveau bis zu einem gewünschten SUP-Niveau zu erreichen:

Tabelle 10 - Minimale Filtrationseffizienz aufgrund der Qualität der Außenluft in den Partikeln

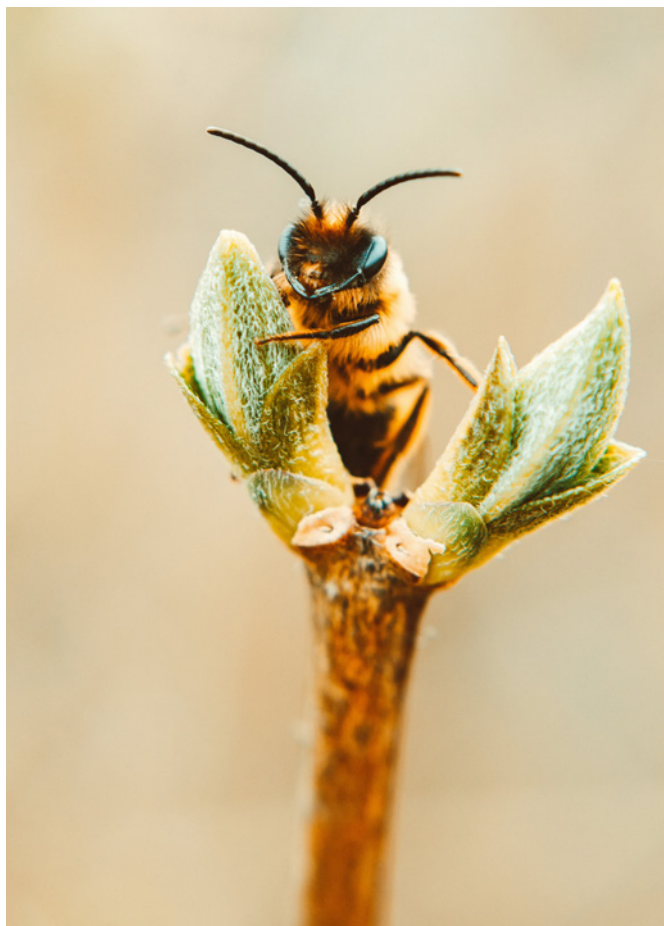
Außenluft-qualität	Zuluftklasse				
	SUP 1	SUP 2	SUP 3	SUP 4	SUP 5
ODA (P) 1	88%	80%	80%	80%	Not specified
ODA (P) 2	96%	88%	80%	80%	60%
ODA (P) 3	99%	96%	92%	80%	80%

\* Kombiniertes durchschnittliches Filtrationswirkungsgrad mit einer oder mehreren Phasen in Übereinstimmung mit der in EN ISO 16890-1 angegebenen durchschnittlichen Filtrationseffizienz.

Tabelle 11 - Empfohlene Mindestfilterklassen pro Filterteil (Definition der Filterklassen nach EN ISO 16890-1)

Außenluft-qualität	SUP 1	SUP 2	SUP 3
ODA 1	ISO ePM10>50% + ISO ePM1>50%	ISO ePM1>50%	ISO ePM1>50%
ODA 2	ISO ePM2,5>65% + ISO ePM1>50%	ISO ePM10>50% + ISO ePM1>50%	ISO ePM10>50% + ISO ePM1>50%
ODA 3	ISO ePM1>50% + ISO ePM1>80%	ISO ePM2,5>65% + ISO ePM1>50%	ISO ePM2,5>65% + ISO ePM1>50%

Um ein gutes hygienisches Niveau im Lüftungssystem zu erhalten, muss die Filtereffizienz der mechanischen Zuluft der Filterklasse ISO ePM1>50% gemäß EN ISO 16890-1 entsprechen.



# NORMEN UND KLASSIFIZIERUNG

Auf dem Gebiet der Luftbehandlung gibt es viele Normen und Richtlinien, die wichtigsten haben wir nachstehend zusammengefasst:

## **DIN-EN 1886**

Diese Norm behandelt die mechanischen Eigenschaften von Luftbehandlungsgeräten. Durch einige Eigenschaften wird eine Klassifizierung erreicht, für andere Eigenschaften gelten andere Leistungsanforderungen. Eine Klassifizierung ist für die Durchbiegung von Paneelen bei Unter- und Überdruck, Leckage der Umbauung bei Unter- und Überdruck, Wärmedurchgang und Kältebrücken vorgesehen. Eine Vorschrift gilt für die Filter-Bypass-Leckage und für den Brandschutz der verwendeten Isoliermaterialien.

## **DIN-EN 13053**

Diese Norm behandelt die Komponenten im Luftbehandlungsgerät. Die Klassifizierung ist abhängig von der Effizienz dieser Komponenten. Für andere Komponenten gelten gesonderte Leistungsanforderungen. Klassifiziert werden die Luftdurchtrittsgeschwindigkeit durch das Gerät, der Wirkungsgrad des Ventilators, der Wirkungsgrad der Wärmerückgewinnungseinheit und die Effektivität der Mischeinheit. Andere Leistungsanforderung gelten für die maximale Luftgeschwindigkeit der Ansaugeneinheit, die Auswirkungen von Wassereinbruch, Platzierung und Reinigungsmöglichkeit des Kühlers und des Tropfenabscheiders, Platzierung von Kondensatwanne, Befeuchter, Filter und Schalldämpfer.

## **DIN-VDI 6022 Teil 1**

Diese Veröffentlichung (keine Norm) der Vereinigung Deutscher Ingenieure gibt die Empfehlungen heraus, dass Luftbehandlungsprozesse so schonend wie möglich ablaufen sollten. Die Aufmerksamkeit richtet sich auf Filter, lose Teile, Befeuchter und Kühler. Ebenso werden hier Empfehlungen für die Instandhaltung und für die Branchenspezifischen Anforderungen (wie zum Beispiel für die Tabak-, Papier-, Holz- und Textilindustrie) genannt.

## **EU1253**

Eine Ökodesign Richtlinie der Europäische Union in der neue Anforderungen an zentrale Lüftungsgeräte gestellt werden. Raumluftechnische Anlagen (Zu- und Abluft) mit einer Luftmenge über 1.000 m<sup>3</sup> müssen mit Wärmerückgewinnung ausgestattet werden. Die Wärmerückgewinnung muss Mindestanforderungen erfüllen. Die Raumluftechnische Anlage muss auch mit drehzahlgeregelten Ventilatoren betrieben werden damit der zulässige SFP (specific fan power) Wert nicht überschritten wird. Mit diesen neuen Anforderungen möchte die europäische Union den Energieverbrauch von Lüftungsanlagen in Gebäuden erheblich reduzieren. Der MARK AIRSTREAM Wärmerückgewinnungseinheit wurde nach den Anforderung Eurovent und RLT Richtlinie-01 zertifiziert und entspricht damit automatisch die EU Richtlinie 1253.





## KLASSIFIZIERUNG MARK AIRSTREAM

### Mechanische Stabilität (DIN EN 1886)

Klasse	max. Durchbiegung [mm/m]	Qualität
<b>D1</b>	<b>4</b>	<b>+</b>
D2	10	-
D3	> 10	-

### Gehäuse-Leckage bei Unterdruck (DIN EN 1886)

Klasse	Max. Lecklufrate bei 400 Pa Prüfdruck [l/(sm <sup>2</sup> )]	Filterklasse nach EN ISO 16890-1	Qualität
<b>L1</b>	<b>0,15</b>	<b>ISO ePM1&gt;80%</b>	<b>+</b>
L2	0,44	ISO ePM1>70%	-
L3	1,32	Grobfilter	-

### Bypass-Leckage max. verwendbare Filterklasse (DIN EN 1886)

Klasse	Max. Filter-Bypass-Leckage-Rate k in % zur Volumendurchflussrate	Qualität
<b>ISO ePM1&gt;80%</b>	<b>0,5</b>	<b>+</b>
ISO ePM1>70%	1	-
ISO ePM1>50%	2	-
ISO ePM2,5>50%	4	-
Groffilter	6	-

### Klassifizierung der Abluft (DIN EN 13779)

Kategorie	Beschreibung
ETA1	Abluft mit geringem Verunreinigungsgrad
<b>ETA2</b>	<b>Abluft mit mäßigem Verunreinigungsgrad</b>
ETA3	Abluft mit hohem Verunreinigungsgrad
ETA4	Abluft mit sehr hohem Verunreinigungsgrad

### Thermische Isolierung U nach DIN EN 1886 – 1998 und pr EN 1886

Klasse	Wärmedurchgangsquotient (W x m <sup>-2</sup> x K <sup>-1</sup> )	Qualität
T1	U ≤ 0,5	<b>+</b>
<b>T2</b>	<b>0,5 &lt; U ≤ 1,0</b>	<b>+</b>
T3	1,0 < U ≤ 1,4	-
T4	1,4 < U ≤ 2,0	-
T5	keine Anforderungen	-

### Thermischer Kältebrückenfaktor kb nach DIN 1886 – 1998 und pr EN 1886

Klasse	Kältebrückenfaktor K <sub>b</sub>		Qualität
	DIN EN 1886 - 1998	prEN 1886	
TB1	0,75 < k <sub>b</sub> ≤ 1,0	0,75 ≤ k <sub>b</sub> < 1,0	<b>+</b>
<b>TB2</b>	<b>0,60 &lt; k<sub>b</sub> ≤ 0,75</b>	<b>0,60 ≤ k<sub>b</sub> &lt; 0,75</b>	<b>+</b>
TB3	0,45 < k <sub>b</sub> ≤ 0,60	0,45 ≤ k <sub>b</sub> < 0,60	-
TB4	0,30 < k <sub>b</sub> ≤ 0,45	0,30 ≤ k <sub>b</sub> < 0,45	-
TB5	keine Anforderungen	keine Anforderungen	-

Die Klassifizierung des MARK AIRSTREAM finden Sie im fettgedruckten Text.



## ENERGIEEFFIZIENZKLASSE NACH RLT-RICHTLINIE 01

Die vom RLT-Herstellerverband entwickelten Effizienzklassen für RLT-Geräte verbinden die in der DIN EN 13053:2012 definierten Geschwindigkeitsklassen, sowie die Klassen für die Aufnahme der elektrischen Leistung und die Energieeffizienz der Wärmerückgewinnung zu einem einfachen, transparenten und nachprüfbaren Kennwert.

Der MARK AIRSTREAM erfüllt die Effizienzklasse A+, durch den TÜV Süd geprüft und durch eine dauernde Zertifizierung überwacht. Die auf Grundlage der RLT-Richtlinie 01 durchgeführte Zertifizierung gibt Betreibern, Planern und Anlagenbauern die Sicherheit mit dem AIRSTREAM, qualitativ hochwertige und energetisch optimierte Geräte zu verwenden.



Geräteausführungen / Klassen	A+	A	B
Ohne thermodynamische Luftbehandlung	V5	V6	V7
Mit Lufterwärmung	V4	V5	V6
Mit weiteren Funktionen	V2	V3	V5
Elektrische Leistungsaufnahme Ventilator	P2	P3	P4
Wärmerückgewinnung	H1	H2	H3

### Durchschnittsgeschwindigkeit im lichten Gehäusequerschnitt (DIN EN 13053) bezogen auf Filtereinheit oder Ventilatoreinheit, wenn kein Filter vorhanden

Klasse	Geschwindigkeit im Gerät [m/s]	Qualität
<b>V1</b>	<b>&lt; 1,6</b>	
V2	> 1,6 tot 1,8	A+
V3	> 1,8 tot 2,0	A
V4	> 2,0 tot 2,2	
V5	> 2,2 tot 2,5	B
V6	> 2,5 tot 2,8	
V7	> 2,8 tot 3,2	
V8	> 3,2 tot 3,6	
V9	> 3,6	

### Klassen für elektrische Leistungsaufnahme von Ventilator-Antrieben (DIN EN 13053)

Klasse	Energieeffizienz $n_{e,1-1}$ [%]	Qualität
P1	$\leq P_{m,ref} \cdot 0,85$	
<b>P2</b>	<b><math>\leq P_{m,ref} \cdot 0,90</math></b>	<b>A+</b>
P3	$\leq P_{m,ref} \cdot 0,95$	A
P4	$\leq P_{m,ref} \cdot 1,00$	B
P5	$\leq P_{m,ref} \cdot 1,06$	
P6	$\leq P_{m,ref} \cdot 1,12$	
P7	$\leq P_{m,ref} \cdot 1,12$	

$$P_{m,ref} = (\Delta P_{stat} / 450)^{0,925} \cdot (qv + 0,08)^{0,95}$$

$P_{m,ref}$  [kW] elektrische Leistungsaufnahme  
 $\Delta P_{stat}$  [Pa] statische Druckerhöhung Ventilator  
 $qv$  [m³/s] Luftvolumenstrom

Wärmerückgewinnungsklassen (DIN EN 13053)		
Klasse	Energieeffizienz $n_{e,1-1}$ [%]	Qualität
<b>H1</b>	<b><math>\geq 71</math></b>	<b>A+</b>
H2	$\geq 64$	A
H3	$\geq 55$	B
H4	$\geq 45$	
H5	$\geq 36$	
H6	keine Anforderung	
$n_e$	$= nt \cdot (1 - 1 / )$	
$n_e$	[%] Energieeffizienz	
$n_t$	[%] Temperaturübertragungsgrad unter trockenem Bedingungen	
[-]	Leistungsziffer	

Die Klassifizierung des MARK AIRSTREAM finden Sie im fettgedruckten Text.







# AIRSTREAM CFX

## GEGENSTROM-PLATTENWÄRMETAUSCHER

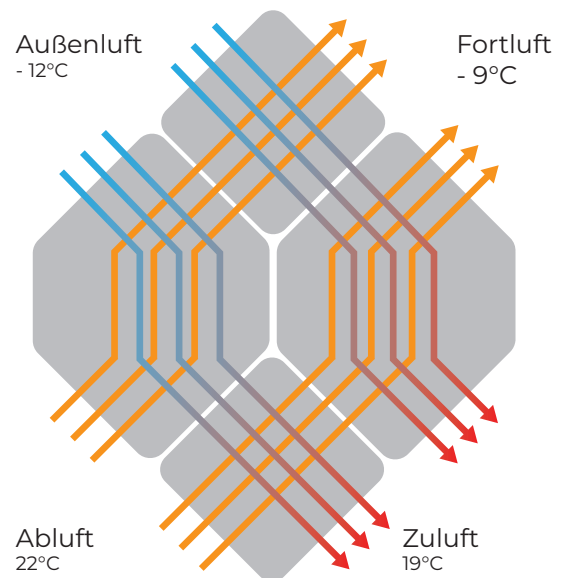
Verbrauchte Raumluft (Abluft) wird durch den Gegenstrom-Plattenwärmetauscher geleitet und dabei wird ihr die enthaltene sensible und latente Wärmeenergie entzogen und der Zuluft zugeführt. Die Abluft- und Außenluftströme sind vollständig voneinander getrennt.

Der beim AIRSTREAM CFX eingesetzte Wärmetauscher wird aus einer hochwertigen korrosions-beständigen Aluminiumlegierung hergestellt und erreicht einen Wirkungsgrad von bis zu 90%! Dies ist bedeutend mehr als im Öko Design Richtlinie gefordert wird. Aufgrund des hohen Wirkungsgrades erfolgt nach DIN EN 13053 eine Eingruppierung in der höchsten Energieeffizienzklasse H1.

## BYPASS

Im MARK AIRSTREAM CFX Gegenstrom-Plattenwärmetauscher ist ein Bypass mit Jalousieklappe vorgesehen. Beim vollständigen Öffnen der Bypassklappe geht die gesamte Luft durch den Bypass, wodurch keine Außenluft durch den Gegenstrom-Plattenwärmetauscher strömt. Hierdurch findet kein Temperatureaustausch zwischen Abluft und der frischen Außenluft statt.

Um im Sommer eine unnötige Erwärmung der Außenluft zu vermeiden, wird die Bypassklappe geöffnet und die Klappe am Gegenstrom-Plattenwärmetauscher geschlossen. Mit dieser Klappenstellung kann über die Regelung auch eine Nachtkühlung erfolgen. Dabei wird am Gegenstrom-Plattenwärmetauscher vorbei nachts die kühle Außenluft direkt in den Raum geblasen. Die Luftdichtigkeit der Klappen entspricht der Klasse 2 nach DIN EN 1751, optional sind Klappen der Klasse 4 lieferbar.



# AIRSTREAM HWX

## ROTATIONS-WÄRMETAUSCHER

Ein Rotations-Wärmetauscher bestehend aus hygroskopischen Aluminiumlamellen eignet sich besonders, wenn neben der Wärme auch die Feuchtigkeit die in der Abluft enthalten ist, wieder dem Raum zugeführt werden soll. Bedingung für den Einbau eines Rotations-Wärmetauscher ist die Anordnung der Zu- und Abluftströme übereinander. Dabei wird die Abluft durch die obere Hälfte der Einheit geleitet und die Zuluft durch die untere Hälfte.

Der Rotations-Wärmetauscher wird durch einen langsam drehenden Schrittmotor angetrieben, der mittels Frequenzumrichter geregelt wird.

Merkmale:

- minimales Vereisungsrisiko
- geringe Geräteabmessungen
- Wärme- und Feuchterückgewinnung
- besonders geeignet für variable Volumenströme
- steuerbare Rückgewinnungsleistung

Materialien:

Korrosionsbeständige Rotorspeichermasse in gewellter Ausführung aus seewasserbeständiger Aluminiumfolie.

Ausführung:

Kondensationsrotor, konzipiert für sensible Wärmerückgewinnung. Latente Wärmerückgewinnung findet nur im Kondensationsfall statt, wenn die Abluft/Fortluft Temperatur den Taupunkt unterschreitet.







# GEHÄUSEAUFBAU

## PANEELEN

Das MARK AIRSTREAM Gehäuse besteht aus einer Aluminium Rahmenkonstruktion mit Sandwichpaneelen in der RAL Farbe 9002 (Andere Farben auf Anfrage gegen Aufpreis lieferbar). Die Wände werden mit einer Profildichtung luftdicht im geschlossenen Aluminium-Profilrahmen montiert. Kunststoff- Eckverbinder verbinden die Profilrahmen zu einem stabilen, kältebrückenfreien Gehäuse. Die Innenverkleidung besteht aus Aluzink AZ 185 mit einem C4-Korrosionsschutz.

Die verwendete PU-Isolierung hat eine Dichte von 45 kg/m<sup>3</sup> und eine Wärmeleitfähigkeit von 0,023 W/mK. Eine gute thermische Isolierung wird hierdurch sichergestellt und entspricht der Brandschutzverordnung nach DIN EN 1350-1, Klasse B-s2, d0.

Bei der Herstellung des PU-Schaums auf Wasserbasis wurde auch auf Umweltverträglichkeit großen Wert gelegt. Die patentierte Hydrotec-Technologie für die Ausdehnung des PU-Schaums, erfüllt alle europäischen

Richtlinien an die zukünftige Beseitigung von flüchtigen Kohlenwasserstoffen. Bei der Herstellung werden keine Treibhausgase freigesetzt (GWP=0), die Ozonschicht wird nicht belastet (ODP=0).

Die Geräuschdämmung der Paneelen beträgt 36,1 dB bei 8.000 Hz. Die Geräuschdämmung des gesamten Gehäuses ist in nachstehender Tabelle aufgeführt.

Schalldämmung							
Frequenz (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Schalldämmung (dB)	9,5	11,7	10,6	13,0	12,1	24,0	43,3



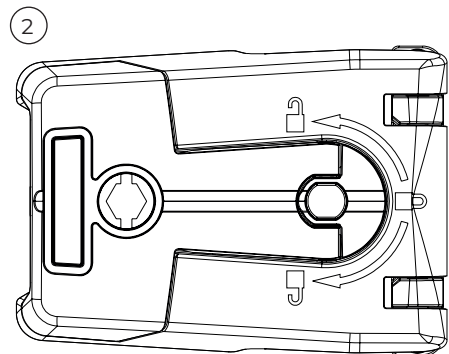
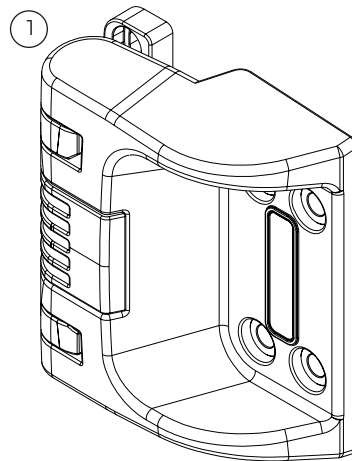


## REVISIONSTÜREN

Die Revisionstüren sind mit Kunststoff Scharniere (1) und Verschlüsse (2) bestückt. Mit dem mitgelieferten Schlüssel werden die Verschlüsse entriegelt, danach lassen sich die Türen einfach öffnen. Da es auch möglich ist die Scharniere bei Bedarf zu entriegeln, kann jede Revisionstüre schnell, einfach und vollständig herausgenommen werden.

Scharniere und Verschlüsse garantieren die für den einwandfreien Betrieb notwendige Dichtigkeit der Anlage.

Die hohe Dichtigkeit wird zusätzlich durch den Einsatz von Gummiprofilen gewährleistet. Diese Gummiprofile entsprechen der Hygienenorm ISO 846 und verhindern gleichzeitig das Eindringen von Schmutz in der Anlage.



## FILTER

MARK verwendet beim AIRSTREAM ausschließlich hochwertige Filter, die der EN ISO 16890-1 entsprechen. Alle Filter sind leicht zugänglich und können einfach und schnell gewechselt werden. Bei der Außenluftansaugung sind Filter der Klasse ISO ePM1>50% vorgesehen. Die Abluft wird mit einem Filter der Klasse ISO ePM10>50% vom Staub gefiltert, um das Gerät vor Verschmutzung zu schützen. Das Filtermaterial ist synthetisch und temperaturbeständig.

Um die Betriebskosten niedrig zu halten, werden im MARK Gerät Filter mit Standardmaßen verbaut. Die Filter sind so ausgelegt, dass bei Normalbetrieb nur halbjährlich eine Filterkontrolle erfolgen muss. Die Filterdichtigkeitsklasse ist LI (M) gemäß DIN EN 1886. An der Bedienerseite werden die Filter in einen Metallfilterrahmen geschoben.

Unterhalb der Filter kann eine Kondensatwanne aus verzinktem Stahlblech oder Edelstahl eingebaut werden.

### Ein Vergleich der Klassen EN779 und ISO 16890

Ein einfacher Vergleich der Klassen von ISO 16890-1 bis EN779:2012 ist nicht möglich, da sehr unterschiedliche Mess- und Auswertmethoden verwendet werden. Als Richtlinie bieten wir folgende Tabelle an:

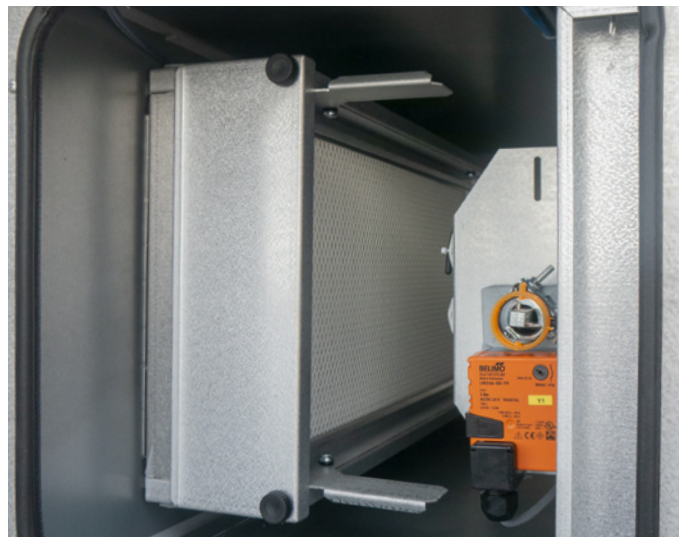
Filterklassen nach EN 779	ISO ePM1	ISO ePM2.5	ISO ePM10	ISO Grobfilter
G3	-	-	-	> 80 %
G4	-	-	-	> 90 %
M5	-	-	> 50%	-
M6	-	50 - 65 %	> 60 %	-
F7	50 - 65 %	65 - 80 %	> 85 %	-
F8	65 - 80 %	> 80 %	> 90 %	-
F9	> 80 %	> 95 %	> 95 %	-



### Empfohlene Mindestfilterklassen je Filterstufe

Außenluftqualität	SUP 1	SUP 2	SUP 3
ODA 1	ISO ePM10>50% + ISO ePM1>50%	ISO ePM1>50%	ISO ePM1>50%
ODA 2	ISO ePM2,5>65% + ISO ePM1>50%	ISO ePM10>50% + ISO ePM1>50%	ISO ePM10>50% + ISO ePM1>50%
ODA 3	ISO ePM1>50% + ISO ePM1>80%	ISO ePM2,5>65% + ISO ePM1>50%	ISO ePM2,5>65% + ISO ePM1>50%

Weitere Filterklassen sind auf Anfrage lieferbar.





## VENTILATOREN

Die verbauten Außenläufer-Gleichstrommotoren sind vollständig regelbare und energiesparende EC-Motoren. Die EC-Technologie steht für elektronisch regelbare Gleichstrommotoren. Die Ventilatoren sind optimal ausgerichtet für diesen Einsatzbereich. Sie zeichnen sich durch ein niedriges Geräuschniveau und niedrigen Energieverbrauch aus.

Die Vorteile von Gleichstrommotoren sind:

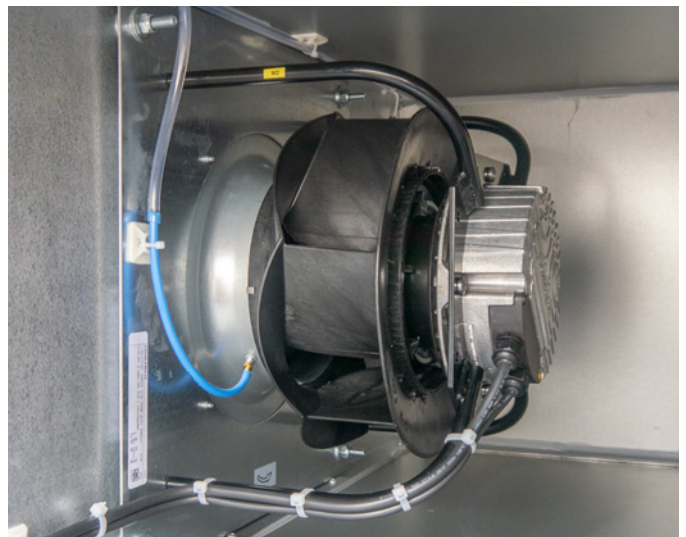
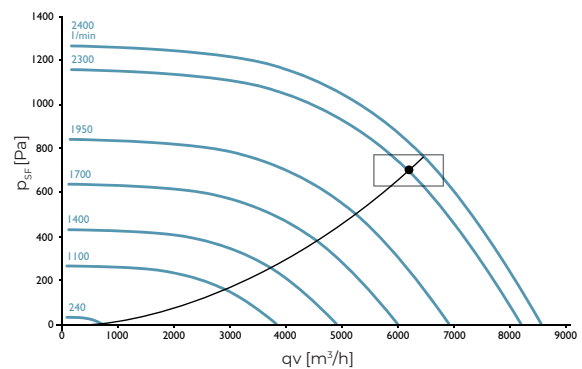
- Höchste Rückgewinnung mit Drehzahlregelung
- Bis zu 50% Energieeinsparung bei Teillast
- Nahezu linear regelbar von 10 – 100%
- Langer Lebensdauer
- Geräuschlos
- Integrierter elektronischer Überhitzungsschutz

In allen Standard AIRSTREAM Geräten entsprechen die verbauten Ventilatoren der DIN EN 13053 Energieeffizienzklasse A+ (P2). Die Zuschläge auf die spezifische Ventilatorleistung richten sich nach DIN EN 13779, SFP-Klasse 3.

Durch die Kombination, von Motoren mit EC-Technologie und den aerodynamischen Laufrädern aus Hochleistungs- Verbundwerkstoff mit 7 rückwärts gekrümmten, dreidimensionalen, profilierten Schaufeln, wird eine unübertreffliche Luftdynamik mit hohem Wirkungsgrad erzielt.

Die Motor-Ventilatorgruppe ist statisch und dynamisch ausgerichtet nach DIN ISO 1940. Anschluss: 1 x 230 V für die Baureihen bis 2.000 m<sup>3</sup>/h, größere Baureihen 3 x 400 V +N. Integrierter PID-Regler für stufenlose Regelung von 10-100%.

Luftleistung  $p_{SF}$



## **NACHHEIZREGISTER, KALT-/ WARMWASSERKOMBITAUSCHMODUL**

Bei Warmwasserbatterien werden Kupferrohre in Aluminiumlamellen verbaut. Die stählernen Sammler werden mit den Rohren hartgelötet und sind für einen Druck von 4-5 bar ausgelegt. Die Anschlüsse an den Wärmetauscher können wahlweise intern oder extern erfolgen.

Optional: Tauchbadverzinkt, korrosionsbeständige Beschichtung, Frostschutzthermostat, oder Ausführungen für andere Medien, wie zum Beispiel Dampf oder thermisches Öl.

An der Bedienerseite befindet sich eine Revisionsöffnung zur Prüfung und Reinigung des Kupfer-Aluminium Tauschers. Die Module sind für ein 2-Leiter PWW/PKW Netz vorgesehen. Ist der Betrieb im 4-Leiter Netz gewünscht, können beide Register hintereinander betrieben werden.

### **Nachheizregister Standard**

Die Anlage wird auf eine Luftaustrittstemperatur von 22 °C bei PWW 50/40 °C ausgelegt. Die Größe des Heizregisters variiert dabei je nach vorgeschalteter Wärmerückgewinnung. Die Frostschutzüberwachung erfolgt mittels montiertem Temperaturfühler am Rücklauf des Heizregisters.

### **Kalt-/Warmwasser-Kombitauschermodul**

Das Modul eignet sich für den Heiz- oder Kühlbetrieb mittels PWW oder PKW. Die Auslegung im Kühlbetrieb erfolgt auf eine Luftaustrittstemperatur von 16 °C bei Systemtemperaturen von 7/12 °C und einer Luft Eintrittstemperatur von 28 °C. Das Kondensat wird über eine Edelstahlwanne zum Ablauf geführt.

Hinweis: Der wasserseitige Anschluss der Register sollte immer im Gegenstromprinzip erfolgen.

## **KÜHLUNG**

Die Einbaumöglichkeiten sind, direkte Kühlung (DX-System), indirekte Kühlung (Chiller) und Verdunstungskühlung (Softcool)

### **Indirekte Kühlung (Chiller)**

In einem externen Kühler wird Wasser gekühlt. Das kalte Wasser wird durch ein Kaltwasserregister geleitet. Der den Luftstrom herunter kühlt. Die Vorteile sind u.a., die Kühleinheit ist getrennt vom Lüftungsgerät

installiert, kurze Einbaulänge, niedrige Betriebskosten, gute Kühlwirkung, hervorragende Entfeuchtung der Luft, sehr gut steuerbar.

### **Direkte Kühlung (DX-System)**

Der Luftstrom wird direkt gekühlt, der Verdampfer liegt direkt im zu kühlenden Luftstrom. Vorteile sind u.a. keine Probleme wie bei wassergeführten Systemen (Frostschäden, Glykol Konzentrat, Korrosion), guter Kühlwirkungsgrad, hervorragende Entfeuchtung der Luft.

### **Verdunstungskühlung (Softcool)**

Kälte wird erzeugt durch das Verdampfen von Leitungswasser. Die Wärme die hierfür benötigt wird, wird aus der Außenluft herangezogen und durchströmt ein mit Wasser befeuchteter Zellulosefilter. Durch das Verdampfen des Wassers wird die Luft abgekühlt. Vorteile sind u.a. hohe Luftleistung, lüften und/oder kühlen in einem System. Niedrige Betriebskosten erhöhen die Produktivität.

## **AIRSTREAM HYBRID**

Der MARK AIRSTREAM Hybrid ist unsere Eurovent zertifiziert Wärmerückgewinnungseinheit, die für indirekte Verdunstungskühlung und eine Wärmepumpe für die Nacherwärmung/Kühlung vorgesehen ist.

Die Verdunstungskühleinheit wird im Rücklauf der WRG-Einheit verbaut. Der Vorteil hiervon ist, dass die absolute Feuchtigkeit von der Zuluft nicht erhöht wird. Durch Zuschalten eines DX-Kühlers soll die Luftfeuchtigkeit im Raum abnehmen. Hierdurch wird die Verdunstungskühlung an sehr warmen Tagen mit hoher Luftfeuchtigkeit noch verbessert. Im Winter arbeitet der AIRSTREAM ausschließlich als hoch effiziente Wärmerückgewinnungseinheit, die Wärmepumpe wird als Nacherhitzer eingesetzt. Durch dieses Anwendungsprinzip erzielt man Ventilationskühlung mit sehr geringen Betriebs- und Wartungskosten.

### **Vorteile:**

- Hoher Wirkungsgrad
- BAFA-Förderungsfähig
- Sehr niedrige Betriebskosten
- Umweltverträgliches System
- Erhöhung der Produktivität
- Plug & Play Konfiguration

## DIREKT BEHEIZTES BRENNWERT MODUL

Bei dieser Ausführung ist ein PWW Register nicht erforderlich mit dem Vorteil, dass bei einer Aussenaufstellung keine isolierten Wasserleitungen vom und zum AIRSTREAM vorgesehen werden müssen und es zu keinem Wärmeverlust kommt. Die Anlage kann nicht einfrieren. Die Wärme wird durch die direkte Verbrennung von Gas im eingebauten Modul erzeugt. Ein zentraler Warmwasserkessel mit langen Vor- und Rückläufen wird überflüssig.

### Brennwerttechnik für die dezentrale Hallenheizung

Der feuerungstechnische Wirkungsgrad des MARK Brennwert Warmluftgeräts „G+“ erreicht mit seinem modulierenden Premix-Brenner (360°) Werte von über 106% bezogen auf den Heizwert, wodurch sich erhebliche Energieeinsparungen erreichen lassen. Durch die Modulation zwischen 20% und 100% werden für den Leistungsbereich von 10 bis 200 kW nur sechs Gerätegrößen benötigt.

### Heizwert und Brennwert

Der Heizwert (HU) bezeichnet die Wärmemenge, die bei einer vollständigen Verbrennung frei wird, wenn das dabei entstehende Wasser dampfförmig abgeführt wird.

Der Brennwert (HO) definiert die bei vollständiger Ver-

brennung freiwerdende Wärmemenge einschließlich der Verdampfungswärme, die im Wasserdampf der Heizgase enthalten ist. Eine Übersicht der Brennstoff-Eigenschaften, die für die Brennwertnutzung wichtig sind, befindet sich unten in der Tabelle.

Die Verdampfungswärme konnte früher nicht genutzt werden, da die technischen Möglichkeiten dafür noch nicht existierten. Für alle Nutzungsgrad-Berechnungen wurde daher der Heizwert (HU) als Bezugsgröße gewählt. Durch die zusätzliche Nutzung der Verdampfungswärme und den Bezug auf HU, können somit Nutzungsgrade von über 100% entstehen. Aufgrund der Richtlinien werden Nutzungsgrade in der Heiztechnik weiterhin auf den Heizwert (HU) bezogen.

### Die Brennwerttechnik in der Übergangszeit

Gerade bei geringen Auslastungen wird der Vorteil der Brennwerttechnik besonders deutlich. Der Konstanttemperatur- Heizkessel verursacht mit abnehmender Auslastung erhebliche Verluste, da auch bei niedrigen Heizsystemtemperaturen die Kesseltemperatur auf hohem Niveau gehalten werden muss. Dadurch steigt der Anteil der Abstrahlverluste am Gesamtenergieeinsatz stark an und verringert so den Nutzungsgrad. Brennwertgeräte dagegen weisen gerade bei geringen Auslastungen einen besonders guten Nutzungsgrad auf, da dann aufgrund des niedrigen Temperaturniveaus der Brennwerteffekt besonders effektiv ist.

	Brennwert HO* [kWh/m <sup>3</sup> (st)]	Heizwert HU* [kWh/m <sup>3</sup> (st)]	H <sub>o</sub> / H <sub>u</sub>	H <sub>o</sub> - H <sub>u</sub> kWh/m <sup>3</sup> (st)	Max. Kondensat- Menge kg/m <sup>3</sup>
Erdgas L (G25)	9,03	8,13	1,11	0,90	1,48
Erdgas E (G20)	10,49	9,45	1,11	1,04	1,61
Propan (G31)	26,57	24,44	1,09	2,13	3,29

\* gemäß EN 437





## **LUFTANSAUGHAUBE**

Bei einer Außenaufstellung ist der AIRSTREAM mit einer Aluminium (AlMg3) Ansaughaube ausgestattet. Die Haube ist so konzipiert, dass es zu keinem nennenswerten Druckabfall kommt und vor Regen schützt. Die mit einer Gaze bespannte Haube schützt den AIRSTREAM auch vor Ungeziefer, Vögel, Blätter usw.

## **JALOUSIENKLAPPEN**

Die Jalousienklappen sind aus gegenläufig gekoppelten aerodynamischen Hohlkörperaluminiumlamellen mit Gummilippendichtung, die in einem Rahmen mit Kunststoffzahnradern verbaut sind. Die Luftdichtheit der Klappen entspricht der Klasse 2 nach EN 1751, optional ist auch Klasse 4 lieferbar.

An der Bedienseite ist eine Türe vorgesehen, um an die Servomotoren der Registerklappen zu gelangen. Durch die in Gleitlagern ruhenden Achsen wird die Verbindung mit den Servomotoren hergestellt. Außen-, Umluft- oder Rezirkulationsklappen sind optional lieferbar.

## **DÄMMSTUTZEN**

Dämmstutzen verhindern die Weitergabe von Schwingungen und entkoppeln den Schall des Lüftungsgeräts an die Luftkanäle. Die Rahmen wurden vom TÜV geprüft und entsprechen den Hygieneanforderungen (nach VDI 6022). Diese Dämmstutzen oder Standard-Kanalanschlussrahmen sind optional lieferbar.

## **REZIRKULATIONSKLAPPE**

Der MARK AIRSTREAM ist mit einer Rezirkulationsklappe lieferbar, um zum Beispiel die Anheizung oder Kühlung des Raumes zu beschleunigen (bei eingebautem Heiz- oder Kühlregisters).

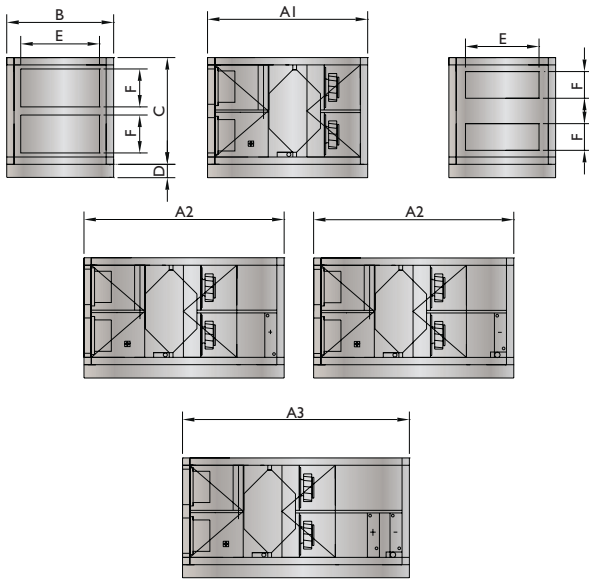
# TECHNISCHE INFORMATIONEN

AIRSTREAM CFX		600	1400	2000	3200	4000	5400	6400	8600	10000	12500	15200	20000
Maximale Luftmenge	m³/h	600	1400	2000	3200	3700	5400	6400	8600	9200	12100	14250	19400
Maximaler externer Druck	Pa	250	425	150	1140	915	595	375	395	720	470	450	570
Wirkungsgrad	%	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Maximaler Stromverbrauch pro Gerät	A	3,6	4,7	4,7	7,9	7,9	7,9	7,7	11,4	16,7	15,6	22,5	33,2
Gewicht Gerät bei L = A1	kg	435	520	530	690	745	980	1105	1550	1505	1810	2120	2690
Gewicht Gerät bei L = A2	kg	470	565	570	745	805	1030	1180	1645	1600	1930	2245	2855
Gewicht Gerät bei L = A3	kg	510	620	620	815	870	1125	1270	1770	1725	2085	2400	3075
Gewicht Gerät bei L = A4	kg	450	540	545	715	775	995	1145	1600	1555	1870	2195	2775
Gewicht Gerät bei L = A5	kg	485	585	590	765	835	1065	1220	1700	1650	1990	2320	2940
Gewicht Gerät bei L = A6	kg	585	640	645	830	915	1145	1310	1825	1775	2145	2470	3160
Einspeisung (50Hz)	V	1~230	1~230	1~230	3~400+N	3~400+N	3~400+N	3~400+N	3~400+N	3~400+N	3~400+N	3~400+N	3~400+N

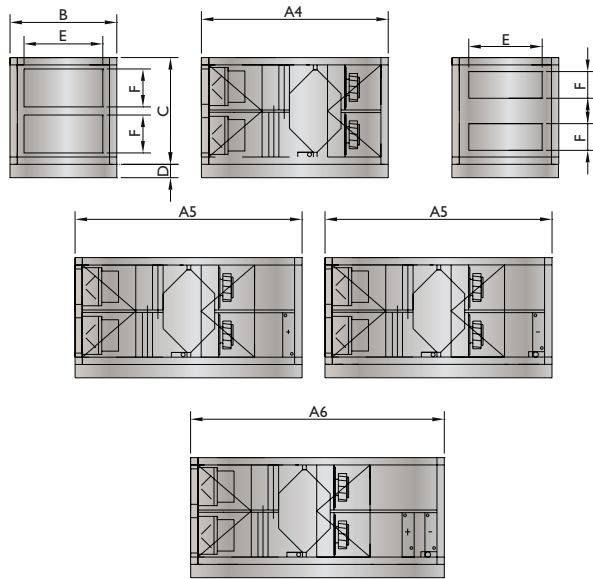
AIRSTREAM HWX		1500	3000	4500	6000	9500	12000	15000	20000	27500
Maximale Luftmenge	m³/h	1500	3000	4500	6000	9500	12000	15000	20000	27000
Maximaler externer Druck	Pa	500	1250	975	580	875	500	230	845	265
Tempearteffizienz	%	82,4	83,7	81,8	81	82,3	80,2	83,1	81	78,4
Feuchtwirkungsgrad	%	88,8	90,9	87,7	86,4	88,6	85,3	90	86,3	81,9
Maximaler Stromverbrauch pro Gerät	A	5,0	8,5	8,5	17,2	17,5	17	16,9	34,4	29,1
Gewicht Gerät bei L = A1	kg	525	590	755	860	1115	1475	1785	1845	2245
Gewicht Gerät bei L = A2	kg	570	640	815	925	1195	1585	1895	1980	2385
Gewicht Gerät bei L = A3	kg	630	705	900	1015	1310	1745	2075	2165	2625
Gewicht Gerät bei L = A4	kg	550	625	795	900	1170	1540	1865	1935	2335
Gewicht Gerät bei L = A5	kg	600	670	855	965	1250	1655	1985	2070	2475
Gewicht Gerät bei L = A6	kg	655	735	935	1065	1365	1810	2160	2250	2715
Gewicht Gerät bei L = A7	kg	595	665	850	960	1240	1635	1965	2035	2445
Gewicht Gerät bei L = A8	kg	640	715	950	1030	1315	1750	2080	2315	2595
Gewicht Gerät bei L = A9	kg	695	785	990	1120	1430	1905	2250	2345	2825
Einspeisung (50Hz)	V	1~230	3~400+N	3~400+N	3~400+N	3~400+N	3~400+N	3~400+N	3~400+N	3~400+N

# ABMESSUNGEN

Airstream CFX\*



Airstream CFX mit aussenluft und umluftklappe\*



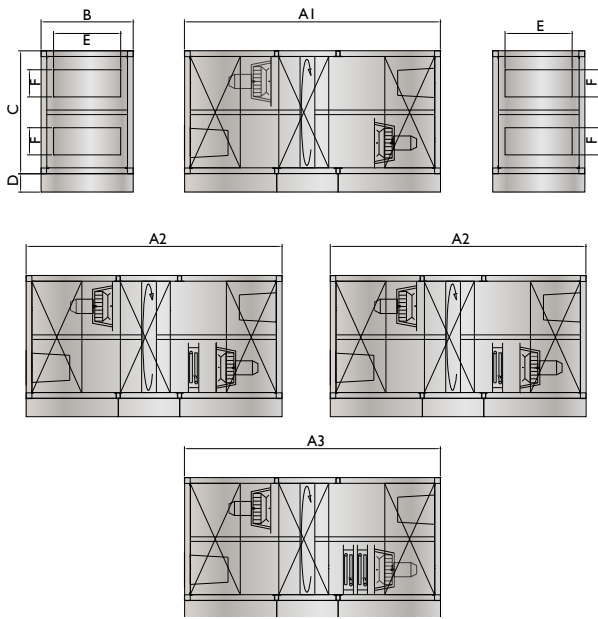
T	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B	C	D	E	F
600	1700	2000	2200	1900	2200	2400	1000	900	100	565	265
1400	1800	2100	2300	2000	2300	2500	1100	1150	100	565	265
2000	2000	2300	2500	2200	2500	2700	1050	1150	100	565	265
3200	2100	2400	2600	2300	2600	2800	1300	1400	100	565	465
4000	2200	2500	2700	2400	2700	2900	1400	1400	100	865	465
5400	2500	2800	3000	2700	3000	3200	1500	1700	100	1155	465
6400	2600	2900	3100	2800	3100	3300	1700	1750	200	1155	565
8600	2700	3000	3200	2900	3200	3400	2400	1750	200	1455	565
10000	3000	3300	3500	3200	3500	3700	2050	1950	200	1455	565
12500	3100	3400	3600	3300	3600	3800	2500	2000	200	2030	565
15200	3600	3900	4100	3800	4100	4300	2300	2700	200	1755	865
20000	3700	4000	4200	3900	4200	4400	2950	2700	300	2030	865

- A1 Airstream CFX
- A2 Airstream CFX mit Nacherhitzer oder Kühler
- A3 Airstream CFX mit Nacherhitzer und Kühler
- A4 Airstream CFX mit Außenluftklappe
- A5 Airstream CFX mit Außenluftklappe, Nacherhitzer oder Kühler
- A6 Airstream CFX mit Außenluftklappe, Nacherhitzer und Kühler

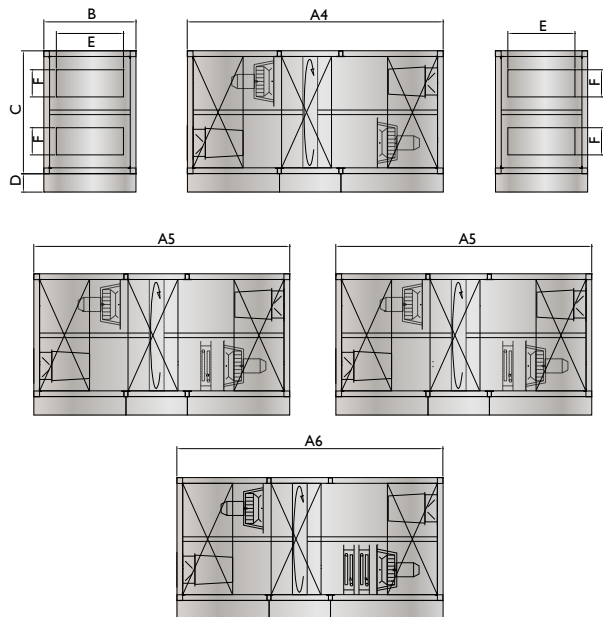
\* Optional Luftstromveränderung



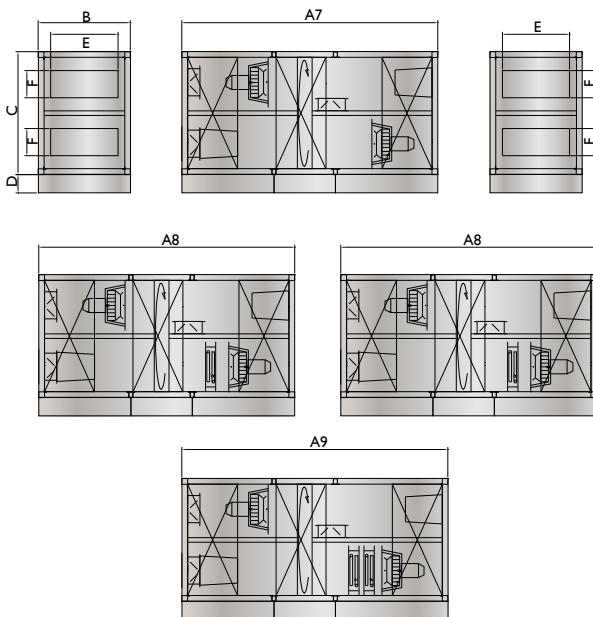
Airstream HWX\*



Airstream HWX mit außenluftklappe\*



Airstream HWX mit aussenluftklappe und rezirkulationsklappe\*



- A1 Airstream HWX
- A2 Airstream HWX mit Nacherhitzer oder Kühler
- A3 Airstream HWX mit Nacherhitzer und Kühler
- A4 AIRSTREAM HWX mit Außenluftklappe
- A5 AIRSTREAM HWX mit Außenluftklappe, Nacherhitzer oder Kühler
- A6 AIRSTREAM HWX mit Außenluftklappe, Nacherhitzer und Kühler
- A7 AIRSTREAM HWX mit Außenluftklappe und Rezirkulationsklappe
- A8 AIRSTREAM HWX mit Außenluftklappe, Rezirkulationsklappe, Nacherhitzer oder Kühler
- A9 AIRSTREAM HWX mit Außenluftklappe, Rezirkulationsklappe, Nacherhitzer oder Kühler

T	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	B	C	D	E	F
1500	1400	1650	1900	1700	1950	2200	2200	2450	2700	1200	1200	100	565	265
3000	1900	2150	2400	2200	2450	2700	2700	2950	3200	1200	1300	100	865	465
4500	1900	2150	2400	2200	2450	2700	2700	2950	3200	1500	1500	100	1155	465
6000	2100	2350	2600	2400	2650	2900	2900	3150	3400	1600	1600	100	1155	565
9500	2600	2850	3100	2900	3150	3400	3400	3650	3900	1800	1900	200	1455	565
12000	2700	2950	3200	3000	3250	3500	3500	3750	4000	2400	2000	200	2030	565
15000	2300	2550	2800	2600	2850	3100	3100	3350	3600	2400	2400	200	2030	865
20000	2600	2850	3100	2900	3150	3400	3400	3650	3900	2500	2500	200	2030	865
27500	3100	3350	3600	3400	3650	3900	3900	4150	4400	2900	2900	300	2030	865

\* Optional Luftstromveränderung



# REGELUNGEN

Der MARK AIRSTREAM ist ausgestattet mit dem OJ-Air2 Steuerungssystem für RLT Anlagen, eine maßgeschneiderte Steuerung für RLT Anlagen.

Diese Steuerung ist für alle Komponenten im MARK AIRSTREAM, wie zum Beispiel Lüftersteuerung, Rotorsteuerung, Druckmessumformer und verschiedenen Fühler vorprogrammiert. Auch Dreiwegeventile, Pumpen und Stellmotoren der Klappen können angesteuert werden. Über Schnittstellen können energieeffiziente Systeme, wie zum Beispiel zentrale und dezentrale Wärmepumpen, Verdunstungskühlung, taupunktgesteuerte Entfeuchtung und enthalpiegesteuerte Mischerklappen geregelt werden.

Die Filter im MARK AIRSTREAM können statisch oder dynamisch überwacht werden. Die Regelung der Luft- oder Wärmeanforderung kann realisiert werden über, Zuluft- / Raumlufttemperatur, CO<sub>2</sub> / VOC Konzentration oder konstanter Druck / Luftmenge. Die Funktion der Sommer-Nacht-Kühlung und des Vereisungsschutzes ist auch in der Regelung integriert.

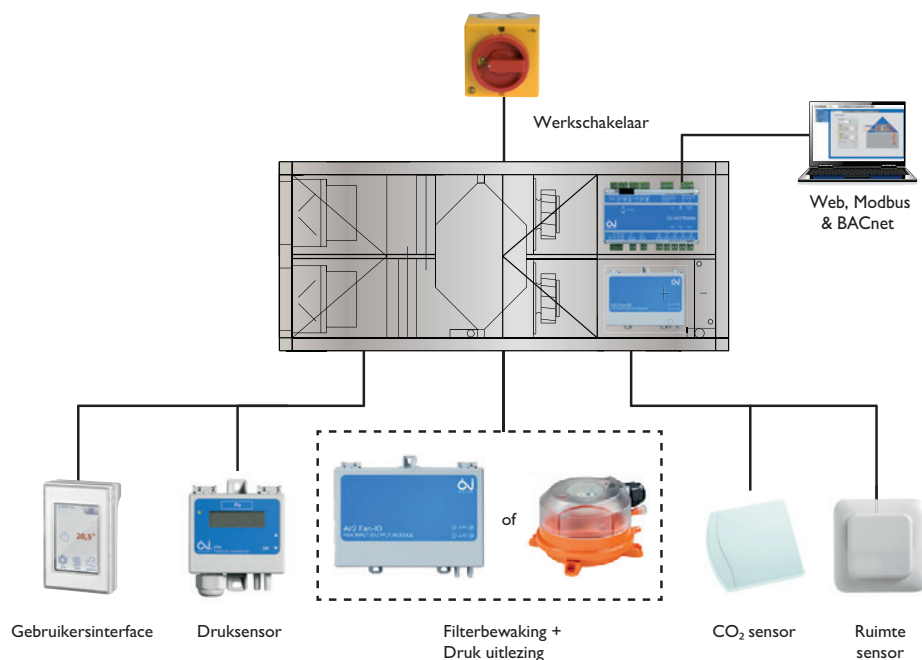
Die Steuerung hat Schnittstellen für folgende Bussysteme: Modbus RTU, Modbus TCP/IP, interner Webserver, BACNET und LON. Über ein Netzwerk, wird beispielsweise mit dem Internet Browser eine WEB-Verbindung zum Gerät aufgebaut. Dieses garantiert maximale Flexibilität, weitere Software wird nicht benötigt.

Über das OJ-Air 2 Touch Bedienfeld können alle Funktionen des AIRSTREAMS abgerufen werden. Bei der Entwicklung des Bedienfeldes wurde großen Wert auf einfache und intuitive Bedienung gelegt. Die Menüs sind logisch, einfach zu navigieren und haben leicht erkennbare Symbole.

Das Bedienfeld kann in einem Raum an der Wand montiert, und einfach über ein RJ 12 Kabel verbunden werden.

Benutzer des MARK AIRSTREAMS haben Dank übersichtlicher grafischer Darstellung einen vollständigen Überblick über den Betrieb der Anlage. Die eingestellten und die aktuellen Werte werden visuell dargestellt und können intuitiv über das Touchdisplay eingestellt werden. Die Temperatur wird zum Beispiel verändert durch das nacheinander antippen der Temperaturanzeige und das Pfeil nach oben / nach unten Symbol.

Für die jeweiligen Anwendergruppen können unterschiedlichen Zugriffsebenen festgelegt werden. Nur autorisierte Benutzer können die System-Parameter verändern. Für das verändern von Einstellungen die nur für Installateure oder Servicetechniker relevant sind, ist die Eingabe eines Kennwortes erforderlich.





# INSTALLATION

## AUFSTELLUNG

Das Gerät wird auf einem verzinkten Stahlrahmen ausgeliefert. Eine Aufstellung des AIRSTREAM muss immer in der waagerechten erfolgen. Das ist Wichtig, damit der Kondensatablauf gewährleistet ist. Abhängig vom Untergrund, müssen schwingungsdämpfende Matten unter den Füßen bzw. Rahmen verlegt werden. Das dient vor allem, um einer Geräuschübertragung entgegen zu wirken. Auf der Bedienerseite sollte ein freier Raum von minimal 600 mm vorhanden sein, damit genügend Platz für Instandhaltungsarbeiten und zum Filterwechseln ist.

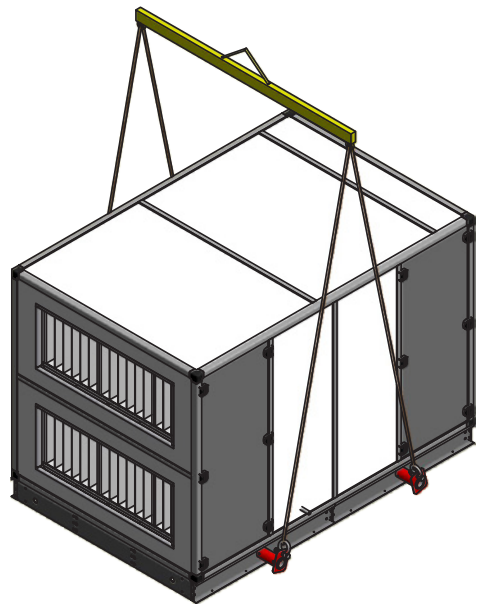
## TRANSPORT- UND HEBEVORRICHTUNG



Hebevorrichtung für AIRSTREAM  
Geräte bis ca. 1.000 kg



Hebevorrichtung für AIRSTREAM  
Geräte ab 1.000 kg



## LUFTKANÄLE

Die Kanalteile des Außen- und des Fortluftkanals sollten bei einer Innenaufstellung isoliert und dampfdicht verschlossen werden, um eine Kondensatbildung an der Außenseite des Kanals zu vermeiden.

Das Innen-Zuluftkanalsystem muss isoliert werden, wenn es sich außerhalb der isolierten Gebäudehülle befindet.

Bei einer Außenaufstellung sollten die Kanalteile gedämmt werden, um die höchste Effizienz zu erreichen. Optional ist der AIRSTREAM mit integrierten Schalldämpfern lieferbar.

## KONDENSATABLAUF

Im Bereich wo die Kondensatwanne installiert ist, herrscht ein Unterdruck von bis zu maximal 650 Pa. Um das Kondensat gut abzuführen, ist es notwendig ein Kugelsiphon einzubauen. Der wird am Kondensatablauf, der sich auf der Außenseite des Gerätes befindet, angeschlossen (min. 40 mm).

Das Kondensatwasser kann über die Gebäudeentwässerung abgeführt werden. Bei einer Außenaufstellung (Dachausführung) kann das Kondensatwasser über den Kugelsiphon auch an der Dachentwässerung angeschlossen werden. Die Wärmerückgewinnungseinheit produziert in den kalten Monaten das meiste Kondensat.

Bei einer Außenaufstellung ist ein beheizter Kugelsiphon lieferbar. Das Spezialsiphon sorgt dafür, dass auch bei Frost das Kondensat gut ablaufen kann. Wird ein Kugelsiphon verbaut, verhindert dieses das unangenehme Gerüche ins Gerät gelangen.

## FROSTSCHUTZ

In der Regelung ist eine Frostschutzsicherung vorgesehen, um das Einfrieren des Aluminium-Gegenstrom-Plattenwärmetauschers zu verhindern. Diese arbeitet automatisch und ist werkseitig bereits eingestellt.

## ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE

Die AIRSTREAM Einheit wird vollständig verdrahtet ausgeliefert. Auf der Außenseite des Gerätes ist der Hauptschalter und eine Kabeldose für den externen Anschluss montiert. Am Hauptschalter muss die Stromversorgung angeschlossen werden.

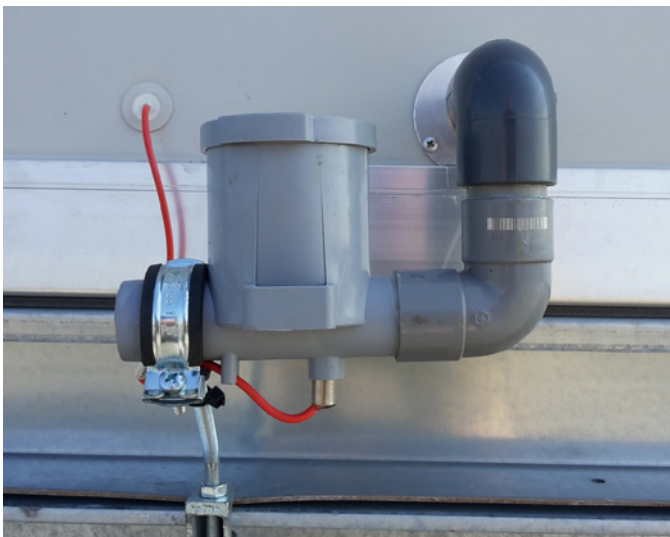
Je nach Gerätetyp sind das 230 V oder 400 V. Die Daten können Sie dem Typenschild an der Innenseite der Inspektionstüre entnehmen. Auf dem Typenschild ist der interne Absicherungswert des Gerätes genannt. Auf der Kabeldose können die Touch Bedienfeld und die Kabel für GLT, Start / Stop, Feueralarm und eventuell andere externe Steuerungstechnik angeschlossen werden. Der Stromlaufplan für die oben genannten Anschlüsse befindet sich auf dem Schaltkasten des Gerätes.

Das Gerät ist vorbereitet für den Empfang eines externen Feueralarmsignals. In der Regelung kann bei der Inbetriebnahme, die geforderte Aktion bei einem Feuersignal eingestellt werden.

## AUFBAU VOR ORT

Bei schwer zugänglichen Gebäuden ist es möglich, das Lüftungsgerät in mehreren Teilen anzuliefern.

Nachdem das Gerät in unserer Fabrik aufgebaut und getestet wurde, wird es wieder demontiert und in Teilen angeliefert. Durch unsere Servicemonteur wird das Gerät vor Ort wieder zusammengebaut.



# ZERTIFIKAT

EUROVENT

RLT RICHTLINIE-01



**CERTIFICATE**  
N° 17.07.011



Air Handling Unit / Centrales de traitement d'air

Range Name / Nom de Gamme :  
**AIRSTREAM**

Granted on July 26, 2017 - Date 1ère admission 26 juillet 2017

This document is valid at the date of issue - Check the current validity on:  
Document valable à la date d'émission - Vérifier la validité en cours sur :  
[www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com)

Participant/Titulaire

**MARK CLIMATE TECHNOLOGY**  
Benedien Verlaat 87-99  
NL-9645BM Veendam, The Netherlands

This product performance certificate is issued by Eurovent Certita Certification according to the certification rules:

ECP AHU - « Air Handling Unit » in force at established date.

Pursuant to the decision notified by Eurovent Certita Certification, the right to use the mark ECP shall be granted to the beneficiary company for the above Range in the conditions defined by the certification program mentioned.

Unless withdrawn or suspended, this certificate remains valid as long as the requirements for the certification program framework are met. The validity of the certificate is to be verified on [www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com)

THIS CERTIFICATE HAS BEEN ISSUED ON 19/12/2024  
THIS CERTIFICATE IS VALID UNTIL 31/03/2025

Ce certificat de performance produit est délivré par Eurovent Certita Certification dans les conditions fixées par le référentiel :

ECP AHU - « Centrales de traitement d'air » en vigueur à date d'édition.

En vertu de la décision notifiée par Eurovent Certita Certification, le droit d'usage de la marque ECP, est accordé à la société qui en est bénéficiaire pour la gamme visée ci-dessus, dans les conditions définies par le programme de certification mentionné.

Sauf retrait ou suspension, ce certificat demeure valide tant que les conditions du référentiel du programme de certification sont respectées. La validité du certificat est à vérifier sur le site Internet [www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com)

CE CERTIFICAT A ÉTÉ EMIS LE 19/12/2024  
CE CERTIFICAT EST VALIDE JUSQU'AU 31/03/2025

Paris, 19 décembre 2024

MANAGING BOARD MEMBER / MEMBRE DIRECTOIRE



EUROVENT CERTITA CERTIFICATION SAS au capital de 100 000 € - 34 rue Laffitte 75009 Paris - FRANCE  
Tel. : 33 (0)1 75 44 71 71 - 513 133 637 RCS Paris - TVA FR 99513133637

1/2

CERTIFICATE TEMPLATE\_ECP\_RANGE\_REV2.0

ZERTIFIKAT



CERTIFICADO



證明書



CERTИФИКАТ



CERTIFICATE



ZERTIFIKAT



Hiermit wird der Firma

**Mark B.V.**  
in  
**NL-9640 AA Veendam**

aufgrund der mit positivem Ergebnis abgeschlossenen  
Überprüfung der

**RLT-Geräte-Auslegungs-Software**  
**„MARKAHU BV Select“**  
**Version 1.4.x**

bestätigt, dass die Anforderungen gemäß dem Prüf- und Zertifizierungsprogramm  
„RLT-RICHTLINIE Zertifizierung“: 2017-11 erfüllt wurden.

Der Hersteller ist berechtigt folgende Prüfzeichen zu benutzen:



Das Zertifikat ist gültig bis einschließlich 30.06.2026

Zertifikat-Registrier-Nr.: 15/10/22



*Handwritten signature*

Zertifizierungsstelle für Produkte  
Kälte- und Klimatechnik  
München, 27.05.2024



Dieses Zertifikat gilt nur in Verbindung mit der folgenden Anlage, bestehend aus einer Seite

TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, WESTENDSTRASSE 199, D-80686 MÜNCHEN  
certification-TAK@tivsud.com

TUV®





MARKCLIMATE.COM



**MARK Deutschland GmbH**  
Max-Planck-Straße 16  
46446 Emmerich am Rhein  
Deutschland  
T: +49 (0)2822 97728-0  
E: info@mark.de  
I: www.mark.de