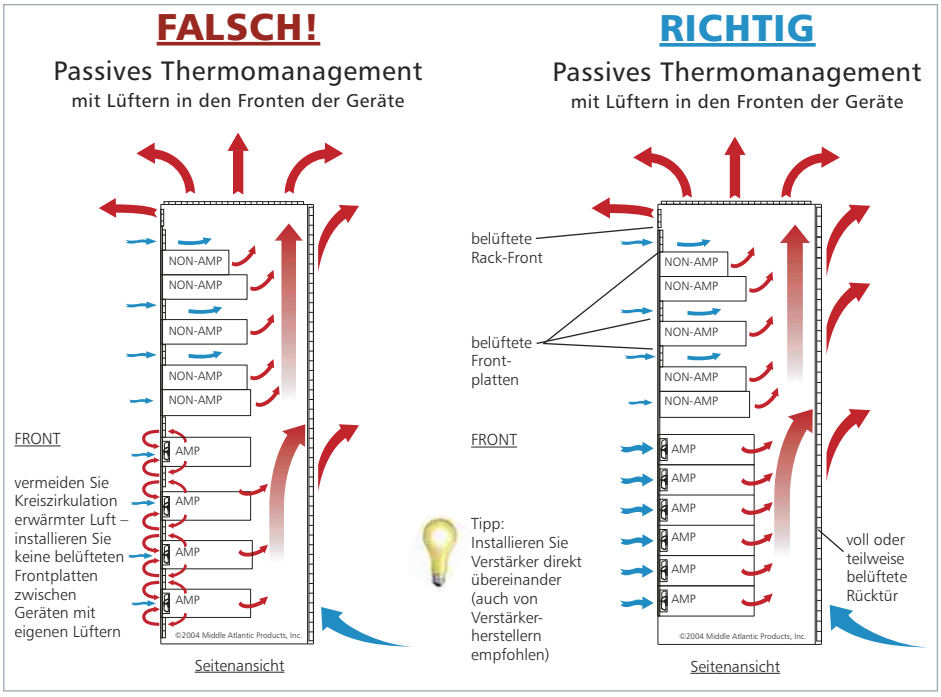
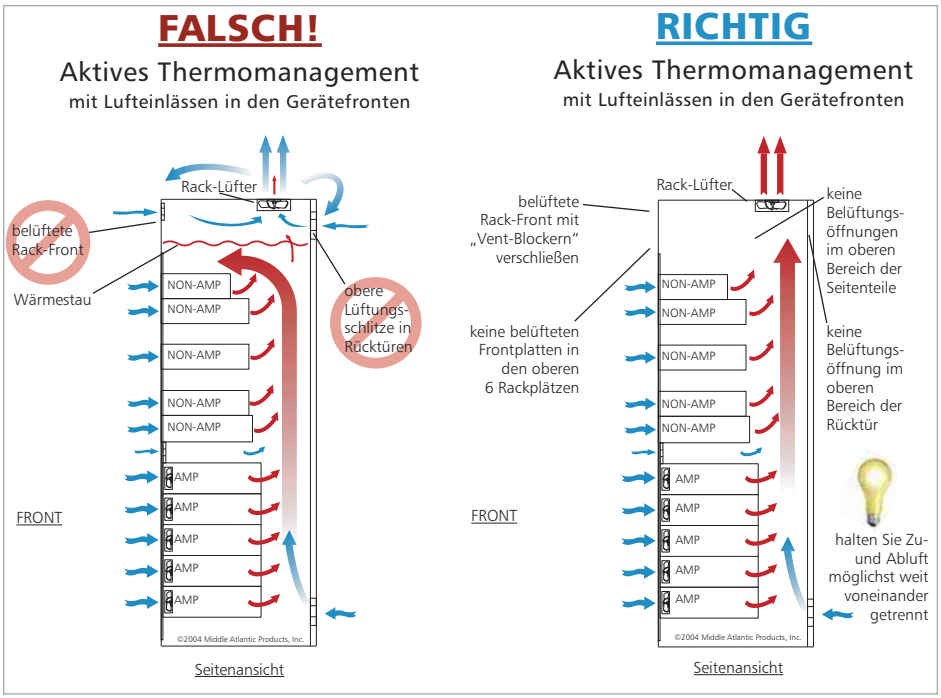
Ein sorgfältig geplantes Thermo-Management stellt sicher, dass Systeme, die in nicht klimatisierten Räumen wie Kellern oder Technikräumen aufgestellt sind, ausreichend gekühlt werden. Es gibt prinzipiell zwei Möglichkeiten, um die Innentemperatur für den ordnungsgemäßen Betrieb der Geräte im günstigen Bereich zu halten: passives und aktives Thermo-Management. Beim passiven Thermo-Management wird die natürliche Konvektion genutzt. In bestimmten Fällen müssen allerdings Lüfter verwendet werden, um genügend Luft durch den Schrank zu fördern (aktives Thermo-Management) und damit die gewünschte Innentemperatur aufrecht zu erhalten. Der Temperaturrechner bei www.middleatlantic.com hilft Ihnen bei der Entscheidung, ob Ihr System ein passives oder ein aktives Thermo-Management benötigt.

Passives Thermo-Management



Ausreichend Belüftungsbleche im oberen und unteren Bereich des Racks, eine ungehinderte Luftströmung und die Platzierung der Geräte im unteren Bereich, die mehr Abwärme erzeugen, verbessern die natürliche Konvektion, da Wärme naturgemäß aufsteigt. Die nebenstehenden Schaubilder zeigen, welche Fehler beim passiven Thermo-Management gemacht werden können.

Aktives Thermo-Management



Häufig erzeugen die in einem Rack eingebauten Geräte mehr Abwärme, als durch natürliche Konvektion abgeführt werden kann. In diesen Fällen sind Lüfter, die aktiv Luft ansaugen oder abführen erforderlich, um eine Temperatur von 29,5°C nicht zu überschreiten. Für eine erfolgreiche Umsetzung eines aktiven Thermo-Management-Konzeptes ist es entscheidend, dass die Lüfter im Dach installiert werden, und das Rack im Bereich der obersten 6 Höheneinheiten keine Belüftungsöffnungen (weder Front-, Seiten- noch Rückwände) hat. Diese Konfiguration vermeidet, dass die abgeführte und bereits erwärmte Luft nochmals angesaugt wird.
Die nebenstehenden Schaubilder zeigen, welche Fehler beim aktiven Thermo-Management gemacht werden können.

Berechnung des abzuführenden Luftvolumens, um die Schranktemperatur unter 29,5°C zu halten

Dieses Nomogramm zeigt, welche Mindestkonvektion in Ihrem Rack erforderlich ist, um einen reibungslosen Betrieb und eine stabile Rack-Innentemperatur von nicht mehr als 29.5° zu gewährleisten.

Berechnung der Gesamtabwärme (Spalte B):

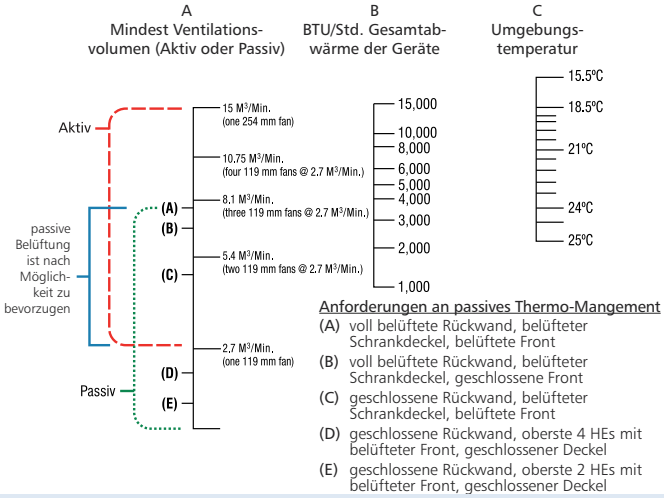
1. Um die Gesamtabwärme zu berechnen, muss zuerst die Abwärme (BTU/Std.) aller Verstärker im Rack addiert werden
2. Die gemessene Stromaufnahme aller übrigen Geräte wird addiert und mit 800 zu multipliziert (Gesamtstromaufnahme x 800 = Gesamt-BTU/Std. bei 230 V)
3. Addieren Sie die Ergebnisse aus Punkt 1 und 2, um das Gesamtergebnis für alle Geräte zu erhalten. Markieren Sie das Ergebnis auf der Skala in Spalte B

Bestimmung des Mindest-Ventilationsvolumens:

1. Markieren Sie die entsprechende Raumtemperatur und verbinden Sie die Punkte in C und B miteinander
2. Die notwendige Mindest-Luftzirkulationsmenge, um die 29,5°C Marke im Inneren des Racks nicht zu übersteigen, kann am Schnittpunkt der Gerade durch die Spalten B und C mit der Spalte A abgelesen werden

Nomogramm

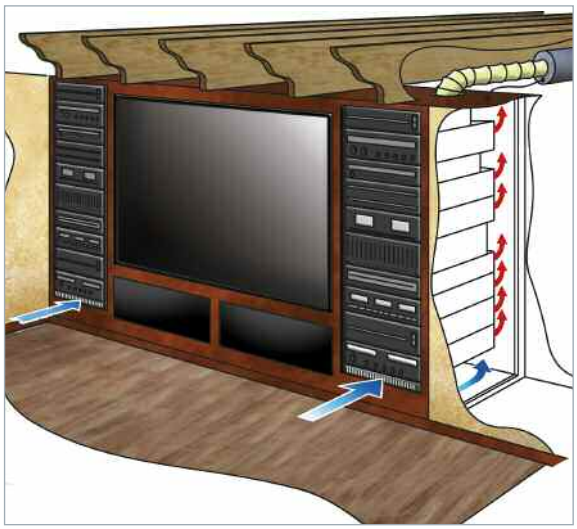
Benötigte Luftzirkulationsmenge für Rackinnentemperatur unter 29,5°C



Anforderungen an passives Thermo-Mangement

(A) voll belüftete Rückwand, belüfteter Schrankdeckel, belüftete Front
(B) voll belüftete Rückwand, belüfteter Schrankdeckel, geschlossene Front
(C) geschlossene Rückwand, belüfteter Schrankdeckel, belüftete Front
(D) geschlossene Rückwand, oberste 4 HEs mit belüfteter Front, geschlossener Deckel
(E) geschlossene Rückwand, oberste 2 HEs mit belüfteter Front, geschlossener Deckel

Außer der geeigneten Konfiguration des Schranksystems spielt auch die Gestaltung des umgebenden Raumes eine wesentliche Rolle für erfolgreiches Thermo-Management. Es genügt nicht, die Umgebung so zu gestalten, dass die in den Schränken erzeugte Wärme abgeleitet werden kann, die Schränke müssen auch so aufgestellt sein, dass die erwärmte Luft nicht erneut angesaugt wird.

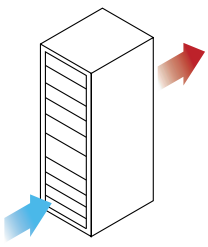


Bei Installationen in einem Keller oder Technikraum ist es meist einfach, die aufgeheizte Luft aus einem freistehenden Schrank in den Raum zu leiten.
Wenn ein ausziehbares Rack in einem Möbel oder ein Geräteschrank in einem kleinen Raum eingebaut wird, muss die warme Luft vermutlich von dort abgeleitet werden. Falls sich das System nicht in der Nähe von Leitungen für Heizung/Klima/Lüftung befindet, besteht eine einfache Lösung darin, flexible Luftleitungen und Rohrlüfter (aus dem Baumarkt) zu verwenden, um die Luft in einen anderen Raum zu führen.

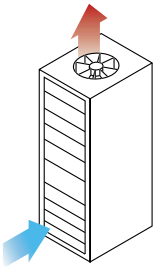
Ein ausführliches Handbuch zum Thema Themo-Management steht unter www.middleatlantic.com zur Verfügung.

Für ein wirksames Thermo-Management spielt der Luftstrom im Inneren der Schränke eine wichtige Rolle. Bei Simulationen und Tests im Realbetrieb zeigte sich, dass die Temperaturen in den Schränken am niedrigsten bleiben, wenn die Luft von unten nach oben strömt.

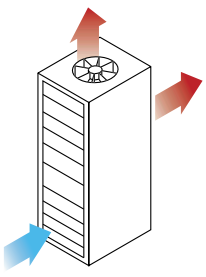
Die besten Wege des Luftstroms



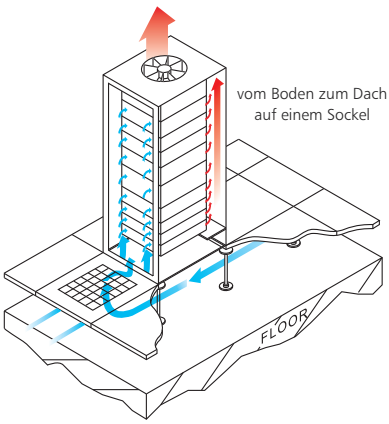
von der Vorder- zur Rückseite



von der Vorderseite zum Deckel



von der Vorder- zur Rückseite und Deckel



Selektiv belüftete Rücktür

Die standardmäßigen Rücktüren der MRK und ERK Serien können für ein optimales passives Thermo-Management konfiguriert werden. Es stehen Belüftungsplatten und Filtersätze für den Einbau nach Entfernen der vorgelaserten Ausdrückplatten zur Verfügung.
Zur aktiven Belüftung können auch 3 HE Lüfterpanels installiert werden.

Art. #	Beschreibung
KO-VT3	Belüftungsplatten-Satz
KO-FILTER3	Filtersatz
KO-WSB3	Blindplattensatz

KO-VT3

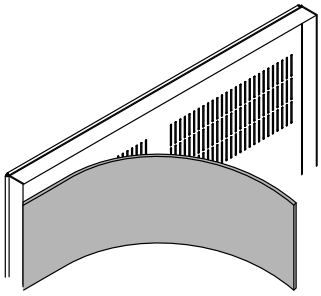
KO-FILTER3

Vent Blocker

Die Verschlüsse für Belüftungsöffnungen werden zur Unterstützung eines aktiven Thermo-Managements verwendet. „Vent Blocker" dienen dazu, eine Kreiszirkulation bereits erwärmter Luft durch in der Nähe der Lüfter befindliche Belüftungsöffnungen zu verhindern. Dazu sind „Vent Blocker" über den oberen Belüftungsöffnungen in der Front, an den Seiten- und Rückwänden des Racks anzubringen. Damit wird sicher gestellt, dass die warme Luft aus dem Inneren des Racks durch die installierten Lüfter nach außen strömt, statt wieder ins Innere zurückgesaugt zu werden.

Art. #	passend für
VBK-E20	ERK-xx20, DWR-xx-26
VBK-E25	ERK-xx25, SCRK
VBK-SD22	DWR-xx-22
VBK-WSA32	WR-xx-32

Vent Blocker sind nur auf einer Seite magnetisiert um unerwünschte Magnetfelder zu vermeiden



VENT BLOCKER

Optionale Deckel

Für das Thermo-Management der Geräteschränke stehen mehrere Deckeloptionen zur Verfügung. Alle Deckel der MW Serie sind mit einer abnehmbaren 2 HE-Abdeckung ausgestattet, durch die Kabelstränge hindurchgeführt werden können (Abbildungen mit abgenommer Platte, um Öffnung zu zeigen). Die Deckel MW-4FT und ERK-4FT sind mit gelaserten Ausschnitten für 119 mm-Lüfter versehen.

Für MRK Art. #	Für ERK Art. #	Art
MW-4FT	**ERK-4FT**	für vier 119 mm-Lüfter (MW-4FT) für drei 119 mm-Lüfter (ERK-4FT)
MW-10FT	**ERK-10FT**	nimmt einen 255 mm-Lüfter auf
MW-VT	**ERK-VT**	mit Lüftungschlitzen
MW-LVT	–	groß perforiert (63% offen)
MW-ST	**ERK-ST**	geschlossen

MW-ST

MW-VT

Deckel der MW Serie mit abnehmbarer 2 HE-Abdeckung

MW-LVT

MW-4FT

MW-10FT

Zubehör für optimales Thermo-Management

AKTIV				PASSIV	
Rack Serie	Dachlüfter	Seitenteile	geschlossene Rücktüren	Deckel	belüftete Rücktüren
MRK	siehe unten	notwendig	Standard	MW-VT	KO-VT3
ERK	siehe unten	Standard	Standard	ERK-VT	KO-VT3
DWR	siehe unten	Standard	–	nicht notwendig	–

Lüfterpanels

Die Lüfterpanels belegen 3 HE und sorgen für eine geräuscharme Kühlung. Die Panels werden mit installierten Lüftern und Gittern geliefert. Sie sind schwarz gebürstet und eloxiert oder mit schwarz strukturierter Pulverbeschichtung erhältlich.

eloxiert Art. #	strukturiert Art. #	Höhe	Geräusch	Lüfter	Luftdurch-satz
QFP-1-119	**QTFP-1-119**	133 mm (3 HE)	<30 dBA	1x 119 mm	1,4 m³/min
QFP-2-119	**QTFP-2-119**	133 mm (3 HE)	<33 dBA	2x 119 mm	2,8 m³/min

QFP-1

QTFP-2

komplett montiert!

Lüfterpanels ohne Lüfter

Lüfterpanels für 119-mm -Standardlüfter. Sie sind aus 1,5 mm starkem Aluminium, 3 HE (133 mm) hoch, und abgekantet zur Aussteifung. Sie sind mit schwarz strukturierter Pulverbeschichtung oder schwarz gebürstet und eloxiert erhältlich.

eloxiert Art. #	strukturiert Art. #	Höhe	für
FP1	**TFP1**	133 mm (3 HE)	einen 119 mm Lüfter
FP2	**TFP2**	133 mm (3 HE)	zwei 119 mm Lüfter
FP3	**TFP3**	133 mm (3 HE)	drei 119 mm Lüfter

Frontplatte mit Filtereinsatz

Die Frontplatte aus 1,5 mm starkem, gelochtem Stahlblech mit auswaschbarem Filter ist 3 HE hoch und 25 mm tief. Sie kann als Lüfterabdeckung oder als Filter-Lufteinlass verwendet werden.

eloxiert Art. #	Höhe	Montage
FILTER	133 mm (3 HE)	über Lüftern

Aussparungen erleichtern den Ein- und Ausbau

Lüfter

Kugelgelagerte 230 V-Lüfter sind in den Größen 119 und 254 mm erhältlich. Der besonders leise QFAN besitzt ein Abdeckgitter mit schwarzer Pulverbeschichtung. Der AXS-FAN ist besonders flach und eignet sich für den Einsatz in Schränken der AXS-Serie. Montagematerial im Lieferumfang.

Art. #	Größe	Geräusch	Luftdurchsatz
FAN-119	119 mm	39 dBA	2,7 m³/min
QFAN-119	119 mm	<30 dBA	1,4 m³/min
AXS-FAN-119	119 mm	30 dBA	1,6 m³/min
FAN-254	254 mm	46 dBA	15,6 m³/min

FAN-254

FAN-119

QFAN-119
inkl. einem schwarz pulverbeschichtetem Schutzgitter

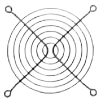
Lüftergitter

Die schwarzen Lüftergitter sind in den Größen 119 und 254 mm erhältlich

Art. #	Für
GUARD*	119 mm Lüfter
GUARD-254*	254 mm Lüfter

* wir empfehlen aus Sicherheitsgründen je Ventilator 2 Lüftergitter anzubringen

GUARD-254



GUARD

Quiet-Cool Serie

Durchdachte Lüfterlösungen für Geräte und geschlossene Installationen.
Integriete oder abgesetzte Thermostate sorgen dafür, dass die Lüfter nur dann laufen, wenn es notwendig wird.
Netzteil jeweils im Lieferumfang.

ICOMP COOL

Der Component Cooler wird direkt auf den Lüftungsschlitzen von Geräten mit hoher Wärmeentwicklung montiert. 15 mm Bauhöhe erlaubt den Einsatz zwischen den Komponenten (8 mm Gummifüße für größeren Abstand im Lieferumfang.).
Einschalttemp. 32,2°C, Ausschalttemp. 31,1°C.

Art. #	Beschreibung	Geräusch	Luftdurchsatz
ICOMP-COOL	1 Lüfter mit Netzteil	19 dB	0,23 m³/min
ICOMP-COOL-3	3 Lüfter an einem Netzteil	24 dB	je 0,23 m³/min
ICOMP-COOL-E	1 Lüfter zur Ergänzung der oberen Sets	19 dB	0,23 m³/min

ICAB COOL

Zur Entlüftung von kleineren Möbeln und Mediacentern.
Der abgesetzte Thermostat kann frei platziert werden.
Einschalttemperatur 30,5°C, Ausschalttemperatur 29,4°C.

Art. #	Beschreibung	Geräusch	Luftdurchsatz
ICAB-COOL	1 Lüfter mit Thermostat und Netzteil	24 dB	0,57 m³/min

ICLS COOL

Zur Kühlung von Geräten in geschlossenen Räumen. Die Blenden aus unbehandeltem Holz können passend zu Möbel oder Wand eingelassen oder lackiert werden.
Der abgesetzte Thermostat kann frei platziert werden.
Einschalttemperatur 30,5°C, Ausschalttemperatur 29,4°C.

Art. #	Beschreibung	Geräusch	Luftdurchsatz
ICLS-COOL1	aktiver Auslass, passiver Einlass	25 dB	1,42 m³/min
ICLS-COOL2	aktiver Auslass, aktiver Einlass	28 dB	2,84 m³/min

UQFP Serie

Die extra-leisen 2 HE-Lüfterpanels kühlen und überwachen die Temperatur. Der Einsatz empfielt sich in Umgebungen, in denen keine Lüftergeräusche hörbar sein sollten (Konferenzräume, Schulungsräume, Büros usw.). Die Temperaturregelung sorgt für eine leise und effiziente Kühlung. Lokale und fernabfragbare Übertemperaturmeldungen bieten zusätzliche Möglichkeiten, den Betrieb zu überwachen. Das System meldet einen Ausfall eines Lüfters direkt am Panel oder an ein entferntes Steuerungssystem.

- Luftdurchsatz 2,8 m³/min
- Geschwindigkeitssteuerung für einen besonders leisen Lauf durch eingebauten, digitalen Prozessor mit externem Sensor
- Anzeige der Innentemperatur und Warnmeldungen zur sofortigen Erkennung des Systemzustandes (bei D-Modellen)
- Übertemperaturwarnung und Lüfterausfallmeldung vor Ort und an ein entferntes Steuerungssystem

Art. #	Lüfter	Übertemperaturwarnung via			definierbare Übertemperatur Schwelle	Lüfterausfall-meldung lokal und entfernt	Luftdurch-satz	max. Geräusch-pegel	Höhe
		LED	Display	Remote					
iUQFP-2D	2	•	•	•	•	•	1,4 m³/min	24 dB	89 mm (2 HE)
iUQFP-4D	4	•	•	•	•	•	2,8 m³/min	27 dB	89 mm (2 HE)
iUQFP-2	4	•		•			1,4 m³/min	24 dB	89 mm (2 HE)
iUQFP-4	4	•		•			2,8 m³/min	27 dB	89 mm (2 HE)

UQFP-4D

iUQFP-2D

Design-Lüfterpanel

Die clevere, leise und elegante Lösung für die Kühlung hochwertiger Geräte für den anspruchsvollen Kunden. Das Lüfterpanel verfügt über einen Prozessor zur Temperatursteuerung der Lüfterdrehzahl, um einen leisen und zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten. Die perfekte Thermo-Managementlösung für Medien-, Vorführ- und andere Räume, in denen Technik sichtbar installiert ist.

- Luftdurchsatz 2,8 m³/min
- wertige, dezente Anzeige der Racktemperatur
- Temperaturregelung durch einen eingebauten, digitalen Prozessor mit externem Sensor
- Meldung bei Ausfall des externen Sensors
- Übertemperaturwarnung und Lüfterausfallmeldung am Display und an entfernte Steuerungssysteme
- lieferbar mit schwarz oder silbern eloxierter und gebürsteter Oberfläche

Art. #	Lüfter	Übertemperatur-anzeige		definier-bare Übertem-peratur-schwelle	Lüfter-ausfall-meldung lokal und entfernt	Meldung bei Sensor-ausfall	Luftdurch-satz	max. Geräusch-pegel	Farbe	Höhe
		Display	Remote							
iUQFP-4DRA	4	•	•	•	•	•	2,8 m³/min	27 dB	schwarz	89 mm (2 HE)
iUQFP-4DRC	4	•	•	•	•	•	2,8 m³/min	27 dB	silbern	89 mm (2 HE)

iUQFP-4DRA

iUQFP-4DRC