



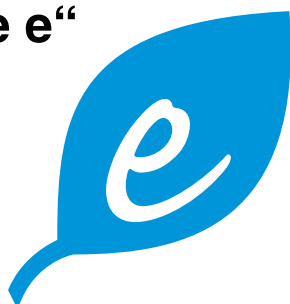
Bestellinformation Handbuch 33, ab Seite 413

Kühlgeräte

Mit Kühlgeräten wird die Schaltschrank-Innentemperatur auf konstantem Niveau gehalten. Auch unter der Raumtemperatur. Die Luftführung erfüllt individuelle Anforderungen. Durch zwei voneinander getrennte Luftkreisläufe dringt kein Staub in den Schrank ein.

Mit dem neuen energiesparenden Kühlgeräteprogramm „Blue e“ von Rittal – im Leistungsbereich von 500 W bis 4000 W – sparen Sie dauerhaft bis zu 45 % Energie, bei gleicher Kühlleistung im Vergleich zu herkömmlichen Kühlgeräten.

Generation „Blue e“



1 Thermoelectric Cooler

Die auf Peltiertechnik basierten, leistungsstarken Klimageräte in Leichtbauweise sorgen für eine effiziente Klimatisierung von Bedien- und Kleingehäusen.



2 Wandanbau-Kühlgeräte

Standardmäßig integrierte Features wie elektrische Kondensatverdunstung und Nano-Beschichtung der Wärmetauscherlamellen sorgen für konstante Kühlleistung und erleichtern die Wartung. Je nach Platzbedarf und Designanspruch ist der Einbau, Teileinbau und Anbau möglich.



3 Dachaufbau-Kühlgeräte

Im Innenkreislauf ist durch bis zu vier Kaltluftaustrittsöffnungen und optional einsetzbare Kanäle eine am Bedarf orientierte Kühlluftführung möglich. Im Außenluftkreislauf tritt die erwärmte Luft nach hinten, links, rechts und optional nach oben aus. Damit steht dem angereichten Einsatz und der Aufstellung dicht an einer Wand nichts entgegen.



4 Klima-Modulkonzept

Ganz ohne Montageausschnitte sorgen 48 verschiedene Kombinationsmöglichkeiten mit unterschiedlichen Abmessungen, Kühlleistungen und Spannungen für Anwendungsvielfalt.



Kühlgeräte

Projektierung

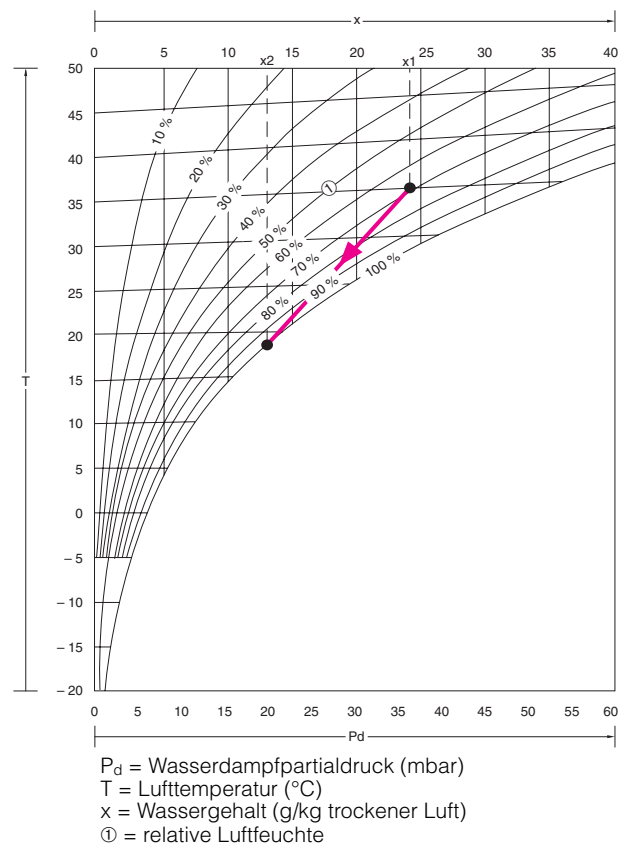
Berechnen Sie Ihre erforderliche Kühlleistung:

$$\dot{Q}_E = \dot{Q}_V - k \cdot A \cdot \Delta T$$

Kondensation und Entfeuchtung der Schaltschrankluft beim Einsatz von Kühlgeräten

Beim Einsatz von Kühlgeräten tritt als unvermeidlicher Nebeneffekt eine Entfeuchtung der Schaltschrankinnenluft auf. Beim Abkühlen kondensiert nämlich ein Teil der in der Luft enthaltenen Feuchtigkeit am Verdampfer. Dieses Kondensat muss sicher aus dem Schaltschrank abgeleitet werden. Wieviel Kondenswasser tatsächlich anfällt, hängt von der relativen Luftfeuchte, der Lufttemperatur im Schaltschrank und am Verdampfer sowie der im Schaltschrank vorhandenen Luftmenge ab. Im Mollier h-x-Diagramm kann der Wassergehalt der Luft in Abhängigkeit von ihrer Temperatur und relativen Luftfeuchte abgelesen werden.

Mollier h-x-Diagramm zur Ermittlung des Wassergehalts der Luft.



Hinweise für die Praxis

Überall da, wo optimale Betriebstemperaturen im Inneren eines Schaltschranks auch bei hohen Außentemperaturen gefordert werden, bietet ein Rittal Schaltschrank-Kühlgerät die richtige Problemlösung. Selbst die Abkühlung der Schaltschrank-Innentemperatur weit unter die Umgebungstemperatur ist möglich.

Die lufttechnisch günstige Anordnung der Luftein- und -austrittsöffnung im inneren und äußeren Luftkreislauf gewährleistet auch eine optimale Luftumwälzung im Schaltschrankinnenbereich. Mit Hilfe eines Berechnungsbeispiels möchten wir Ihnen zeigen, wie Sie schnell und Zeit sparend die Berechnung eines Kühlgerätes vornehmen können.

Beispiel:

Ein Kühlgerät mit einer Kühlleistung von 1500 Watt wird mit einer Temperatureinstellung von $T_1 = 35^\circ\text{C}$ in Betrieb genommen.

Die relative Luftfeuchtigkeit der Umgebung beträgt 70 %. Wird Luft von 35°C über den Verdampfer geführt, so beträgt die Oberflächentemperatur des Verdampfers (Verdampfungstemperatur des Kältemittels) etwa 18°C . An der auf der Verdampferoberfläche haftenden Grenzschicht kommt es im Taupunkt zur Wasserausscheidung. Die Differenz $\Delta x = x_1 - x_2$ gibt an, wieviel Kondensat pro kg Luft bei vollständiger Entfeuchtung anfällt. Entscheidend für die Kondensatwassermenge ist die Dichtigkeit des Schaltschranks.

Die Kondensatwassermenge errechnet sich aus folgender Gleichung:

$$W = V \cdot \rho \cdot \Delta x$$

W = Wassermenge in g
 V = Volumen des Schaltschranks in m^3
 ρ = Dichte der Luft kg/m^3
 Δx = Differenz des Wassergehaltes in g/kg trockener Luft (aus dem Mollier h-x-Diagramm)

Schaltschranktür geschlossen:

Nur das Schaltschrankvolumen wird entfeuchtet.

$$V = B \cdot H \cdot T = 0,6 \text{ m} \cdot 2 \text{ m} \cdot 0,5 \text{ m}$$

$$V = 0,6 \text{ m}^3$$

$$W = V \cdot \rho \cdot \Delta x$$

$$= 0,6 \text{ m}^3 \cdot 1,2 \text{ kg}/\text{m}^3 \cdot 11 \text{ g}/\text{kg}$$

$$W = 7,92 \text{ g} \approx 8 \text{ ml}$$

Schlecht abgedichtete Kabeleinführungen, beschädigte Türdichtungen und die Anbringung von Anzeigemedien an Gehäuseflächen führen zu erhöhten Leckageraten im Schaltschrank. So kann bei einer Leckagerate von z. B. $5 \text{ m}^3/\text{h}$ eine dauerhafte Kondensatmenge von bis zu $80 \text{ ml}/\text{h}$ anfallen.

Fazit:

Kühlgeräte sollten nur bei geschlossener Tür arbeiten.

- Schaltschrank allseitig abdichten.
- Türengschalter verwenden.
- TÜV-geprüfte Geräte verwenden.
- Schaltschrank-Innentemperatur nur so niedrig wie nötig einstellen.

Auswahlkriterien

Die Schaltschrank-Klimatisierung erfordert immer stärker eine Integration und Anpassung an die örtlichen Gegebenheiten sowie die bestehende Prozesssteuerung und -überwachung. Rittal bietet für jede Anforderung eine passende Lösung.

Bei der Suche nach dem passenden Kühlgerät für Ihren Schaltschrank sind folgende Hinweise zu beachten:

- Welche Aufstellungsart gemäß IEC 890 liegt vor (siehe Seite 5, Berechnungsgrundlagen)
- Mit welchen Umgebungsbedingungen muss gerechnet werden (max. Umgebungstemperatur und Feuchte)?
- Welche maximale Schaltschrank-Innentemperatur T_i wird gewünscht?
- Wie hoch ist die Verlustleistung der Elektronikkomponenten im Schaltschrank?
- Liegt eine Forderung bezüglich der Schutzart gemäß EN 60 529/IEC 529 vor?
- Welchen Luftverschmutzungen, z. B. Staub, Öl, Chemikalien, sind die Kühlgeräte ausgesetzt?
- Bei Schaltschrankreihen muss die von den Nachbargeräten eventuell eingestrahlte Leistung berücksichtigt werden.
- Für eine gute Be- und Entlüftung des Aufstellungsortes sollte gesorgt werden (z. B. kann die Abwärme des Kühlgerätes kleine Räume stark aufheizen).
- Insbesondere bei schlechten Umgebungsbedingungen, wie Schmutz oder kleine, nicht belüftete Räume, sollten Luft/Wasser-Wärmetauscher eingesetzt werden.

Fachgerechter Einsatz von Schaltschrank-Kühlgeräten

Um einen fachgerechten Einsatz von Schaltschrank-Kühlgeräten zu gewährleisten, sind folgende Punkte zu beachten:

1. Installation und Öffnung des Gerätes nur durch autorisiertes Fachpersonal.
2. Der Aufstellungsort des Kühlgerätes muss so gewählt werden, dass eine gute Be- und Entlüftung gewährleistet ist. Der Aufstellungsort muss frei von starkem Schmutz und Feuchtigkeit sein. Es dürfen sich z. B. keine leitenden Stäube oder korrosiven Medien in der Atmosphäre befinden.
3. Die auf dem Typenschild angegebenen Netzanschlussdaten (Anschlussspannung und -frequenz) müssen eingehalten werden. Bei 400 V, 2~ Kühlgeräten empfehlen wir den Einsatz von Trafo-Schutzschaltern; bei Geräten in Drehstromausführung Motorschutzschalter.
4. Die vorgeschriebenen elektrischen Schutzeinrichtungen sind dem Gerät vorzuschalten. Dem Gerät darf einspeisungsseitig keine zusätzliche Temperaturregelung vorgeschaltet werden. Als Leitungsschutz ist die auf dem Typenschild angegebene Vorsicherung vorzusehen. Bei der Installation sind die lokal geltenden Vorschriften zu beachten.
5. Beim Einsatz eines Türkontaktschalters ist in Umgebungen mit erhöhter elektromagnetischer Störung eine geschirmte Leitung zu verwenden.
6. Der auf dem Typenschild angegebene Temperaturbereich ist bei Betrieb des Kühlgerätes im Innen- und Außenbereich einzuhalten.
7. Der Schaltschrank muss allseits abgedichtet sein (IP 54).
8. Die Luftein- und -austrittsöffnungen im Innenkreislauf des Kühlgerätes dürfen nicht verbaut werden.
9. Der Kaltlaufstrom darf nicht direkt auf Elektronikkomponenten gerichtet werden, um Kondensatbildung zu vermeiden.
10. Das Gerät darf nur waagrecht entsprechend der vorgegebenen Einbaulage montiert werden. Die maximal zulässige Abweichung von der Waagerechten ist 2°.
11. Nach Trennung von der Versorgungsspannung darf der Kältekreislauf des Kühlgerätes innerhalb von 5 Minuten nicht wieder eingeschaltet werden.
12. Kundenseitig dürfen keine Modifikationen am Kühlgerät vorgenommen werden.
13. Die Verlustleistung der im Schaltschrank installierten Komponenten darf die spezifische Nutzkühlleistung des Kühlgerätes nicht überschreiten.
14. Die Montagehinweise in der für das Kühlgerät geltenden Montageanleitung sind vollständig zu beachten.

Kühlgeräte



Einsatzbereiche von Geräten zur Schaltschrank-Entwärmung

	Abzuführende Verlustleistung in kW $\Delta T = 10\text{ K}$		Umgebungstemperatur in °C			Luftqualität			
	< 1,5	> 1,5	20 – 55	20 – 70	> 70	staubfrei	staubig	ölhaltig	aggressiv
Filterlüfter									
mit Filtermatte (Wirrfaservlies)	■	■	■				■		
Luft/Luft-Wärmetauscher									
Standard	■		■			■	■		
Kühlgerät									
in Standardausführung (ohne Filter)	■	■	■			■			
in Chemieausführung	■	■	■						■
mit Filtermatte (offenzelliger PU-Schaumstoff)	■	■	■				■		
mit Metallfilter	■	■	■				■	■	■
mit Nano-Beschichtung der Verflüssigerlamellen	■	■	■				■	■	■
Luft/Wasser-Wärmetauscher									
Standard	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Edelstahlausführung	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Kühlgeräte

Cool Efficiency „Blue e“

Hocheffizient, umweltschonend, kostensenkend – Energieeffizienz von Rittal. Die effizientere Nutzung vorhandener Ressourcen, gerade angesichts wachsender globaler Klima- und Umweltprobleme sowie ständig steigender Energiepreise, ist ein zentrales Ziel bei der Entwicklung neuer Kühlsysteme. Energie sparen, Klimatisierungskosten senken, energieeffizient kühlen und dabei die Umwelt schonen – das alles realisiert die energiesparende Kühlgerätegeneration „Blue e“ von Rittal, schon heute. Dauerhaft sparen Sie mit „Blue e“-Kühlgeräten bis zu 45 % ein – im Idealfall sogar bis zu 70 %, wie ein Feldtest in der Automobilindustrie belegt (siehe Seite 28).

Parameter für die Beispielrechnung:

Betrieb unter Vollast/Produktionsphase	70 %
Betrieb unter Teillast/Produktionsphase	30 %
Eco-Mode-Regelung in Ruhephase	100 %
Produktionsphase pro Tag	8 Stunden
Ruhephase pro Tag	16 Stunden
Produktionstage pro Jahr	254 Tage
Ruhetage pro Jahr	111 Tage
Strompreis pro kWh	0,12 €
Anzahl der Geräte	1

Beispielrechnung Einsparung

Kühlgerät			Energieverbrauch Produktionsphase	Energieverbrauch Ruhephase	Energieverbrauch/-kosten gesamt/p. a.	
Best.-Nr. SK	W	Variante	kWh	kWh	kWh	€
3304.500	1000	„Blue e“	878,64	221,35	1099,99	132,00
3304.100	1000	Standard	1240,54	740,08	1980,62	237,67
Einsparung „Blue e“			361,90	518,73	880,63	105,68
			29,17 %	70,09 %	44,46 %	

Die Beispielrechnung zeigt die Einsparung eines „Blue e“ Kühlgerätes im Gegensatz zu seinem Basisgerät pro Jahr während des 1-Schicht-Betriebes in einer 5-Tage-Woche.

Berechnen Sie selbst, wie viel Energie und Kosten Sie mit Ihrem jeweiligen „Blue e“ Kühlgerät einsparen können: Den Energiesparrechner für „Blue e“ Kühlgeräte finden Sie auf www.rittal.de im Bereich Klimatisierung.

Energiesparrechner

CO₂ Einsparung pro Jahr

Gerät	CO ₂ Emission (kg)
Standard	18.000 kg
Blue e	11.000 kg

Energiekostenersparnisung pro Jahr

Gerät	Energiekosten (€)
Standard	2.070 €
Blue e	1.000 €

Alle Werte basieren auf der Effizienz-Bewertung des Standard-Gerätes (3304.100) und des Blue e-Gerätes (3304.500) im Vergleich.

Technische Spezifikationen:
 Betriebsleistung: 200 kW, 11-160 kg
 Abmessungen (H x B x T): 1000 x 1000 x 1000 mm
 Netzanschlussleistung nach VDE 0100-410: 1000 VA

Kühlgeräte

Außenkreislauf – Strömungs- und Aufstellbedingungen

Schaltschrank-Kühlgeräte sollen im Außenkreislauf einen Abstand von > 200 mm zu einer Wand bzw. zueinander haben (Luftein- und -austrittsöffnungen). Um eine Luftzirkulation sicherzustellen, muss mindestens eine Luftaustrittsöffnung freibleiben. Bei Nichteinhalten des Abstandes sind auch hier Luftleitbleche zu verwenden.

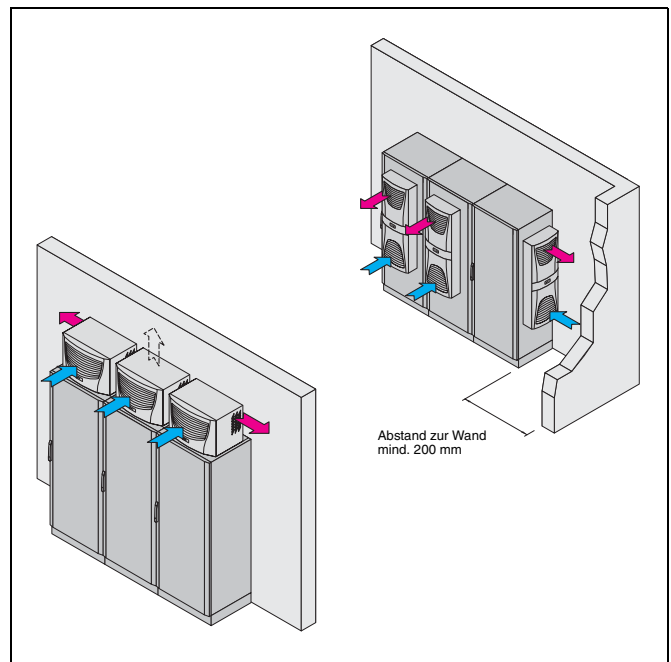
Der Außenkreislauf erlaubt jede Aufstellmöglichkeit.

Auch bei geringer Raumhöhe und bei angereichten Schränken sind Dachaufbau-Kühlgeräte durch kompakte Abmessungen und die Art der Außenluftführung einsetzbar. Die Luftansaugung erfolgt immer von vorne. Die Luft tritt an den Seiten und hinten aus. Optional auch nach oben. D. h. egal welche Aufstellart gewählt wird – ein Luftaustritt bleibt immer frei.

Aufstellmöglichkeiten

Hierbei gibt es keine Einschränkungen. Lediglich der Ansaug- und Ausblasraum vor dem Kühlgerät muss frei bleiben.

Wandanbau-Kühlgeräte können sowohl an der Rückwand, den Seitenwänden oder an der Tür des Schaltschranks montiert werden.



Innenluftkreislauf – Wandanbaugeräte Strömungsbedingungen

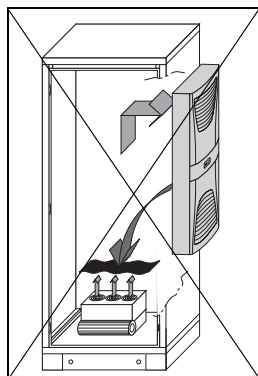
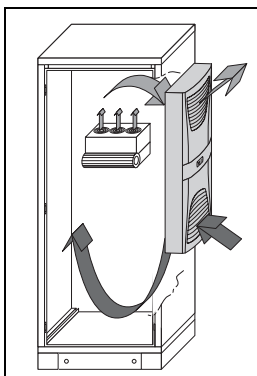
Auf die Anordnung von Bauteilen und Elektronik-Komponenten achten, die mit Eigenlüftung wie Gebläse und Axialventilatoren ausgestattet sind. Diese können mit ihrer Luftförderichtung gegen den Kaltluftstrom des Kühlgerätes gerichtet sein und somit einen Luftkurzschluss verursachen. Im schlimmsten Fall stoppt das Kühlgerät aufgrund seiner internen Sicherheitssysteme den Kühlbetrieb.

Hinweis:

Kaltluftstrom nie auf aktive Komponenten richten.

Zubehör:

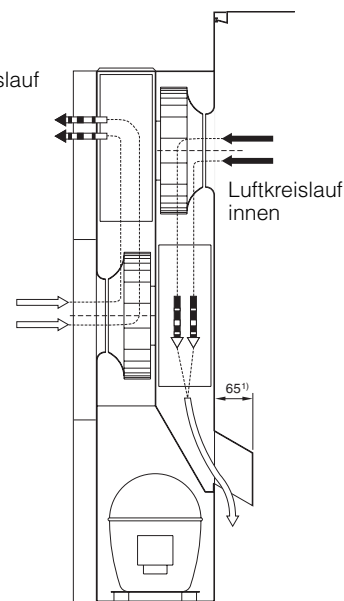
Luftumlenkung, siehe Handbuch 33, Seite 475.



Luftumlenkung

Luftkreislauf
außen

Luftkreislauf
innen



¹⁾ 115 mm bei SK 3213.330

Kühlgeräte

Freie Luftzirkulation

Es muss eine „gleichmäßige“ Luftzirkulation im Schaltschrank gewährleistet sein. Luftein- und -austrittsöffnungen im Innenkreislauf dürfen auf keinen Fall durch Elektroinstallationen verbaut werden. Damit wird eine Luftzirkulation im Schaltschrank verhindert. Unter solchen Voraussetzungen wird die Kühlleistung des Gerätes nicht ausreichend genutzt. Ein Abstand von > 200 mm ist zu gewährleisten.

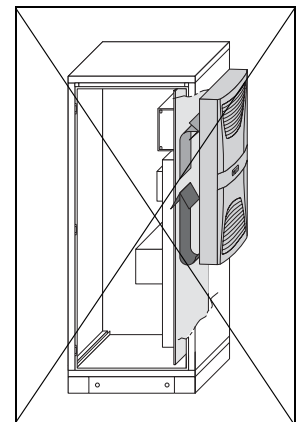
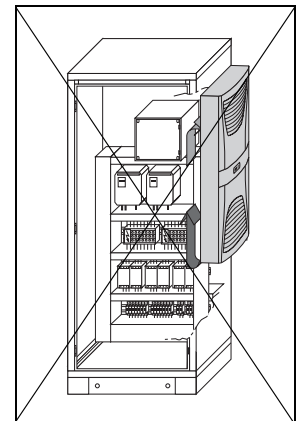
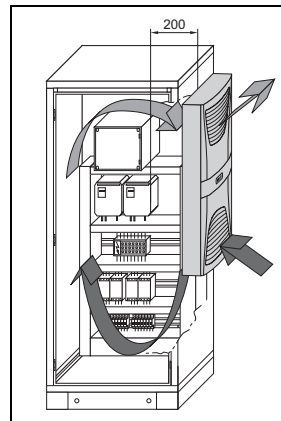
Hinweis:

Wandanbaugeräte niemals direkt hinter die Montageplatte setzen. Aktive Leistungsteile befinden sich auf der Vorderseite der Montageplatten. Das Kühlgerät würde im eigenen Luftkurzschluss laufen.

Sollte eine Montage des Gerätes nicht anders möglich sein, sind entsprechende Luftleitbleche zu verwenden und Luftein- und -austrittsöffnungen in der Montageplatte zu schaffen.

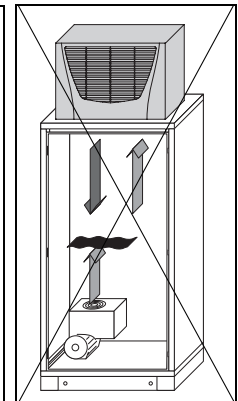
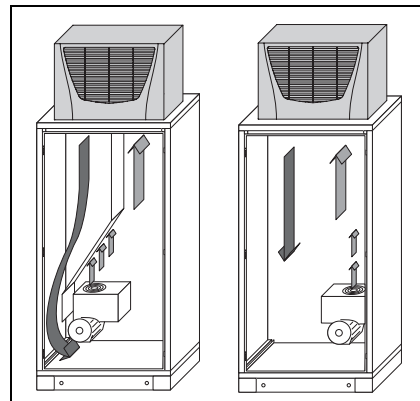
Zubehör:

Luftumlenkung, siehe Handbuch 33, Seite 475.



Innenluftkreislauf – Dachaufbaugeräte – Strömungsbedingungen

Bei der Verwendung von Dachaufbaugeräten ist besonders auf den Luftstrom der Eigengebläse von Elektronikeinbauten zu achten (wie z. B. von Frequenzumrichtern und anderen Antriebseinheiten).



Kühlgeräte

Intelligente Regelung

Die Funktionen der beiden Reglervarianten für die Betriebssicherheit sind umfassend. Die wichtige Steuerelektronik befindet sich geschützt und gekühlt im Innenkreislauf.

Beide Varianten haben folgende Eigenschaften:

- Drei Spannungsvarianten: 115 V, 230 V, 400/460 V 3 ~
- Integrierte Anlaufverzögerung und Türendschalterfunktion
- Vereisungsschutzfunktion
- Überwachung aller Motoren
- Phasenüberwachung bei Drehstromgeräten

Basiscontroller:

- Visualisierung des Betriebszustandes über LED-Anzeige:
 - Spannung liegt an, Funktionen i.O.
 - Tür offen
 - Übertemperatur
 - Hochdruckwächter hat geschaltet
- Schalthysterese: 5 K
- Potenzialfreier Störmeldekontakt bei Übertemperatur
- SollwertEinstellung (Einstellbereich 20 – 55 °C) über Potenziometer von außen möglich

e-Comfortcontroller:

- Master-Slave-Funktion für bis zu 10 Geräte, d. h. das Gerät, welches zuerst den Sollwert erreicht, meldet dies an das „Mastergerät“, welches alle anderen „Slavegeräte“ ein- bzw. ausschaltet. Das Gerät, bei dem die Türendschalterfunktion ausgelöst wird, meldet dies an das „Mastergerät“, welches alle „Slavegeräte“ abschaltet.
- Schalthysterese: 2 – 10 K; voreingestellt auf 5 K
- Systemmeldung individuell gruppierbar auf 2 potenzialfreie Störmeldekontakte
- Visualisierung der aktuellen Schaltschrank-Innentemperatur sowie aller Systemmeldungen im Display
- Speicherung aller Systemzustände im Logfile
- Optionale Schnittstellenkarte (SK 3124.200) mit RS-232-, RS-485-, RS-422- und SPS-Schnittstelle zur Integration in übergeordnete Fernüberwachungssysteme, z. B. mit CMC, möglich



Thermoelectric Cooler



Software & Service Seite 27 **Bestellinformation** Handbuch 33, Seite 414

Vorteile im Überblick:

- Kühl- bzw. Heizleistung 100 Watt durch neueste Peltier-Technologie.
- Wartungsarm durch elementaren Geräteaufbau.
- Hoher Wirkungsgrad (COP >1) durch optimales Zusammenspiel aller Komponenten.
- Bestmögliche Sicherheit für Ihre Elektronik, potenzialfreier Wechsel-Störmeldekontakt bei Übertemperatur.
- USB-Schnittstelle zur Geräteprogrammierung.
- Kleinstes Bauvolumen und geringstes Gewicht im Vergleich zu anderen Systemen der Branche.
- Großer Spannungsbereich von 100 – 230 V (AC) und 24 V (DC).
- Parallelschaltung von 5 Geräten möglich.

Mit dem Thermoelectric Cooler rundet Rittal das TopTherm-Programm im unteren Leistungsbereich ab. Das leistungsstarke thermoelektrische Klimagerät in Leichtbauweise stellt die effizienteste Art der Klimatisierung von Bedien- und Kleingehäusen dar und bietet dabei mehr als 60 % Energieeinsparung im Vergleich zu herkömmlichen Systemen der Branche.

Ideal für Präzisionsanwendungen, da vibrationsarm. Heizfunktion inklusive: Automatisches Umschalten zwischen Heiz- und Kühlfunktion macht präzises Temperieren auf +/- 1 K möglich.

Thermoelectric Cooler

Montage

- **Einbau**
Durch den Einbau in das Gehäuse trägt das Gerät nur wenige Millimeter auf und sichert dadurch Ästhetik und Bewegungsfreiheit an Bediengehäusen und Tragarmsystemen.
- **Anbau**
Sein geringes Gewicht ermöglicht auch den Anbau an einfache Aluminium-Rückwände oder Blindpanel.
- **Flexibilität**
Die Montage kann sowohl horizontal als auch vertikal erfolgen.
- **Ideal für Bediengehäuse und Tragarmsysteme**
Der Thermoelectric Cooler zeichnet sich durch vibrationsarmen Betrieb und geringes Gewicht aus.



Regelung

- Die energieeffiziente Regelung mit Pulsweitenmodulation und innovativer Softstartfunktion sichert eine konstante Gehäusetemperatur und sorgt für Langlebigkeit der Peltierelemente und Lüfter.
- Die PID-Regelung sorgt für eine optimale Ansteuerung der Peltierelemente und Lüfter. Drehzahl und Leistung werden an den idealen Betriebspunkten durch Pulsweitenmodulation angepasst und sorgen somit für ein Maximum an Energieeffizienz.



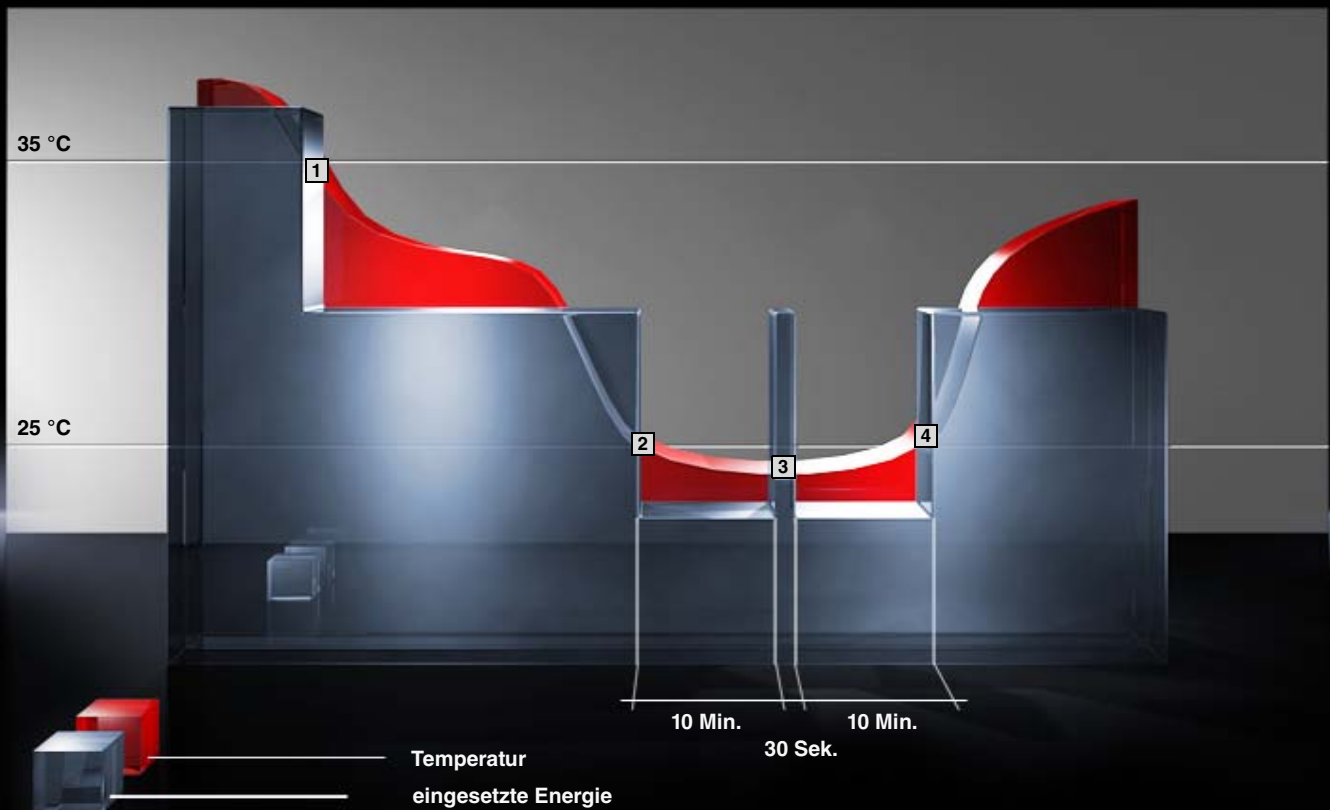
RTC PC-Software

Für Geräte mit Heiz- und Kühlfunktion

- Parametrierung (u. a. Soll- und Alarmwerte, Heizen und Kühlen)
- Master-Slave Einstellungen
 - Parallelschaltung von mehreren Geräten für mehr Kühlleistung
 - Sicherheitsschaltung (redundante Auslegung)
 - Vernetzung von max. 5 Geräten
 - Anbindung über Geräteschnittstelle X3
 - Adapter als Zubehör erhältlich. Verbindung über RJ 45 Netzwerkabel Cat 3 oder besser (max. 2 m)
- Monitoring (u. a. aktuelle Temperaturen, Drehzahlen-Lüfter, Auslastung des RTC, Statusanzeige mit Fehlermeldungen, Betriebsstunden)
- Auswertung (Aufzeichnungen von Temperaturverläufen, Fehlerzähler, Min./Max.-Temperaturen)
- Abfragen und Herunterladen von Software-Updates (Die Software liegt den Geräten als CD-ROM bei, Verbindung über beiliegendes handelsübliches USB-Kabel (Typ A/Typ B))



„Blue e“-Kühlgeräte



Kühlgeräte Seite 15 Luft/Wasser-Wärmetauscher Seite 41

Generation „Blue e“

Mit Rittal Kühlgeräten dauerhaft Energie sparen

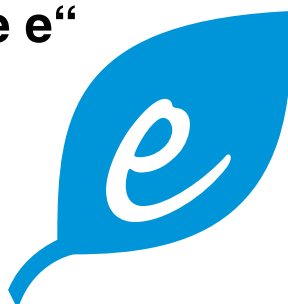
- Energiesparendes Kühlgeräteprogramm im Leistungsbereich von 500 bis 4000 Watt
- Zusätzlich zur neuen Regelung wurden eingesetzte Komponenten wie Lüfter, Verdichter, Verdampfer und Verflüssiger hinsichtlich Energieeffizienz optimiert.
- Einsparung von **bis zu 45 %** Energieverbrauch bei gleicher Kühlleistung (im Idealfall 70 % im Vergleich zu einem herkömmlichen Rittal TopTherm Kühlgerät im Feldtest)

Eco-Mode-Regelung

Intelligenter und bedarfsgerechter Energieeinsatz durch die neue Eco-Mode-Regelung von Rittal

- 1 Kühlung schaltet ab: Der Innenlüfter läuft nur, um eine Luftzirkulation im Schaltschrank zu gewährleisten.
- 2 Innenlüfter wird abgeschaltet.
- 3 Für eine kurze Luftdurchmischung wird der Innenlüfter alle 10 Minuten für 30 Sekunden eingeschaltet.
- 4 Innenlüfter wird wieder eingeschaltet.

Generation „Blue e“



Bis zu 70 % weniger Energieverbrauch



Das Innovationspotenzial bei Schaltschrank-Kühlgeräten ist keineswegs ausgeschöpft. Dass hier noch deutliche Effizienzsteigerungen möglich sind, belegt eine Pilotanwendung bei der Daimler AG in Sindelfingen. Der Automobilhersteller, einer der weltweit führenden Anbieter von Premium-PKWs, prüfte die neuen Energiespar-Kühlgeräte der „Blue e“-Generation von Rittal im Livebetrieb auf Herz und Nieren. Mit dem Ergebnis: Durch eine geplante Umrüstung von über 250 Kühlgeräten auf die neue energiesparende Technik lassen sich 490 Tonnen CO₂ pro Jahr einsparen – und Betriebskosten im sechststelligen Bereich.

Wandanbau-Kühlgeräte



Projektiertung Seite 17 **Therm 6.1 Software** Seite 88 **Bestellinformation** Handbuch 33, ab Seite 415

Vorteile im Überblick:

- Hoch effizient in Leistung und Energieverbrauch
- Großes Leistungsspektrum von 300 bis 4000 W
- Regelung und Überwachung durch Basis- bzw. e-Comfort-controller
- Drehstromgeräte serienmäßig mehrspannungsfähig
- Elektrische Kondensatverdunstung und RiNano-Beschichtung

- Einheitliche, leistungsbezogene und systemübergreifende Montageausschnitte übereinstimmend mit TopTherm Luft/Luft-Wärmetauschern

Wichtig:

- Lufteintritts- und -austrittsöffnungen im Innen- und Außenkreislauf dürfen nicht durch Elektroinstallationen verbaut werden.

Top Design und Top Leistung mit vielen Montagevorteilen. Durch die Rittal Plattformstrategie mit systemübergreifenden Montageausschnitten, passend für Kühlgeräte und Luft/Luft-Wärmetauscher, ist eine schnelle Anpassung an die benötigte Kühlleistung auch nachträglich problemlos möglich.

Generation „Blue e“

Mit Rittal Kühlgeräten dauerhaft Energie sparen. Siehe Seite 27.



Wandanbau-Kühlgeräte

Flexibilität des Wandanbaues

Praktisch und elegant

- Die Bestimmung des Montageausschnittes hängt von der Montagewahl ab: ob Anbau, Einbau oder Teileinbau – hierdurch wird den vorhandenen Platzverhältnissen optimal Rechnung getragen.
- Beim Geräteanbau werden lediglich Öffnungen für den Luftein- und -austritt benötigt.
- Die Schrankfläche mit dem Ausschnitt für einen Teil- oder Volleinbau wird durch die geteilte Chassisstruktur stabilisiert.
- Zusätzliche Ein- oder Anbausätze für die Montage sind nicht notwendig.



Plattform-Strategie

In der Leistung flexibel

Nur 5 Montageausbrüche für 8 verschiedene Leistungsklassen geben Investitionssicherheit und ermöglichen eine einfache Anpassung der Kühlleistung an die Umgebungsbedingungen sowie die installierte Verlustleistung.

Rittal Plattformstrategie

Auch TopTherm Luft/Luft-Wärmetauscher sind mit den Montageausschnitten kompatibel.



Integriert

Elektrische Kondensatverdunstung

Im Schaltschrank bzw. am Verdampfer des Kühlgerätes anfallendes Kondensat wird effektiv verdunstet. Die Verdunstungseinrichtung innerhalb der Kühlgeräte hat eine sehr hohe Verdunstungsleistung (mehrere Liter/Tag). Dies wird durch das Prinzip Direktverdampfung erzielt.

RiNano-Beschichtung

Die serienmäßige Nano-Beschichtung auf den Wärmetauscherlamellen sorgt für eine längere, konstante Kühlleistung und macht in vielen Bereichen den Einsatz von Filtermedien überflüssig.



Wandanbau-Kühlgeräte

Kondensatverdunstung, elektrisch

Integriert in TopTherm Kühlgeräte

Im Schaltschrank bzw. am Verdampfer des Kühlgerätes anfallendes Kondensat wird effektiv verdunstet. Die integrierte Verdunstungseinrichtung der Kühlgeräte hat eine sehr hohe Verdunstungsleistung (mehrere Liter/Tag). Dies wird durch das Prinzip Direktverdampfung erzielt. Wichtig ist: Der Schaltschrank muss allseitig abgedichtet sein (mindestens IP 54).

Energieeffizient: Die Aktivierung der Verdunstungseinrichtung erfolgt über eine separate Heizpatrone. Eine „Kondensatverdunstung“ auf dem Heißgas-Bypass-Prinzip ist wegen zu geringer Verdampfungstemperaturen zu ineffektiv.

Vorteil:

- Sicherheit in der Anwendung; kein Kondensat tropft auf den Hallenboden (keine Pfützenbildung/keine Ausrutsch-/Unfallgefahr).
- Kein Leeren von Kondensatauffangflaschen notwendig.
- Kein aufwendiges Verlegen von Kondensatschlauchleitungen erforderlich.



Bei Kondensatverdunstern von Rittal handelt es sich um aktive „Direktverdampfer“, die anfallendes Kondensat aktiv verdampfen.

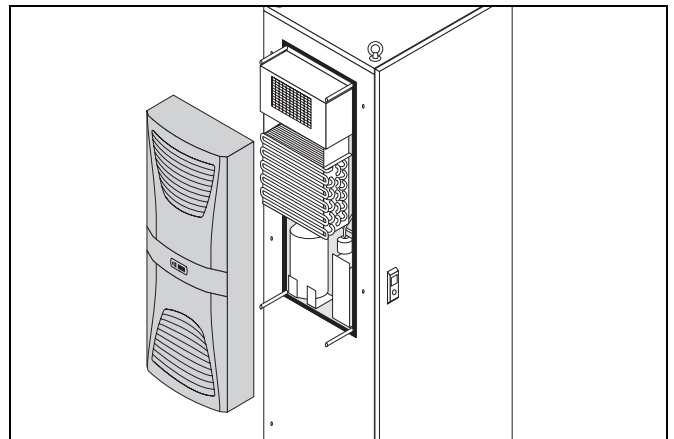
Vorteil:

- Keine Auffangbehälter
- Keine langen Schlauchleitungen

Hinweis:

Für Dach- und Wandgeräte sind sowohl externe Verdunstereinheiten als auch integrierte Kondensatverdunstereinheiten einsetzbar.

TopTherm Kühlgeräte gibt es mit integrierter elektronischer Kondensatverdunstung sowie externen Verdunstereinheiten zum Nachrüsten.



Dachaufbau-Kühlgeräte



Projektiert Seite 17 **Therm 6.1 Software** Seite 88 **Bestellinformation** Handbuch 33, ab Seite 426

Vorteile im Überblick:

- Hoch effizient in Leistung und Energieverbrauch
- Großes Leistungsspektrum von 500 bis 4000 W
- Drehstromgeräte serienmäßig mehrspannungsfähig
- Einheitliche, leistungsbezogene und systemübergreifende Montageausschnitte
- Gezielte, individuelle Luftführung
- Elektrische Kondensatverdunstung und RiNano-Beschichtung

Wichtig:

- Überlastung des Dachbleches wird durch Einsatz von Streben (bei TS 8 Systemzubehör, Handbuch 33, Seite 649) vermieden.

Mit Kühlgeräten wird die Schaltschrank-Innentemperatur auf konstantem Niveau gehalten. Die Luftführung erfüllt individuelle Anforderungen. Durch zwei voneinander getrennte Kreisläufe dringt kein Staub in den Schrank ein.

Rittal TopTherm Dachaufbau-Kühlgeräte: Top Design und Top Leistung mit vielen Montagevorteilen und einer ausgefeilten Luftführung. Spitzenleistung inklusive Kostensenkung.

Generation „Blue e“

Mit Rittal Kühlgeräten dauerhaft Energie sparen.
Siehe Seite 27.



Flexibilität des Dachaufbaues

■ Kosten senken

Alle Drehstromgeräte sind für einen Spannungsbereich von 400/460 V und einen Frequenzbereich von 50/60 Hz ohne Umverdrahten geeignet. Teure Zusatztrafos entfallen.

■ In der Leistung flexibel

Nur 3 Montageausbrüche für 6 verschiedene Leistungsklassen geben Investitionssicherheit und ermöglichen eine einfache Anpassung der Kühlleistung an die Umgebungsbedingungen sowie die installierte Verlustleistung.

■ Rittal Plattformstrategie

Auch TopTherm Luft/Wasser-Wärmetauscher sowie Dachlüfter sind mit den Montageausbrüchen kompatibel.



Optimale Strömungsbedingungen

■ Gezielte Luftführung im Schaltschrank

Die Luftführung des Innenkreislaufes ist gezielt und effektiv: Die erwärmte Luft wird zentral abgesaugt. Der Luftaustritt erfolgt nach Bedarf in den vier Ecken. Über das optionale Kanalsystem wird die Kaltluft kontrolliert in den unteren Schrankraum geführt. Eine sehr wirkungsvolle Kühlung und die Vermeidung von Luftkurzschlüssen sind das Ergebnis. Die gezielte Luftzirkulation im Schaltschrank über Kanäle verhindert auch die Entstehung von Wärmenestern.



Integriert

■ Elektrische Kondensatverdunstung

Im Schaltschrank bzw. am Verdampfer des Kühlgerätes anfallendes Kondensat wird effektiv verdunstet. Die Verdunstungseinrichtung innerhalb der Kühlgeräte hat eine sehr hohe Verdunstungsleistung (mehrere Liter/Tag). Dies wird durch das Prinzip Direktverdampfung erzielt.

■ RiNano-Beschichtung

Die serienmäßige Nano-Beschichtung auf den Wärmetauscherlamellen sorgt für eine längere, konstante Kühlleistung und macht in vielen Bereichen den Einsatz von Filtermedien überflüssig.



Dachaufbau-Kühlgeräte

Kondensatführung

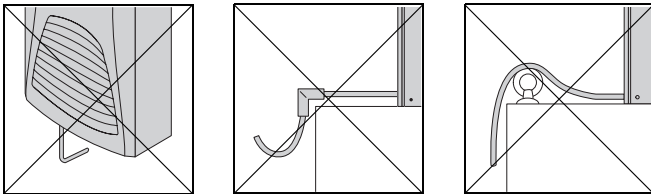
Durch eine Ablaufrinne in der Verdampferwanne wird Kondensatwasser, welches sich am Verdampfer bilden kann (bei hoher Luftfeuchtigkeit, niedrigen Schrankinnentemperaturen), rechts bzw. nach hinten aus dem Gerät herausgeführt. Dazu ist ein Schlauchstück an einen der beiden Kondensatstutzen (1 oder 2) anzuschließen. **Der nicht benötigte Ablauf ist entsprechend dicht zu verschließen. Das Kondensat muss störungsfrei abfließen können. Bei Kondensatableitung über eine längere Distanz ist auf eine knickfreie Verlegung des Schlauches zu achten** und der ordnungsgemäße Ablauf zu überprüfen. Geräte mit Comfortcontroller haben zusätzlich eine Kondensatwarnung.

- 1 Kondensatablauf hinten
- 2 Kondensatablauf rechts

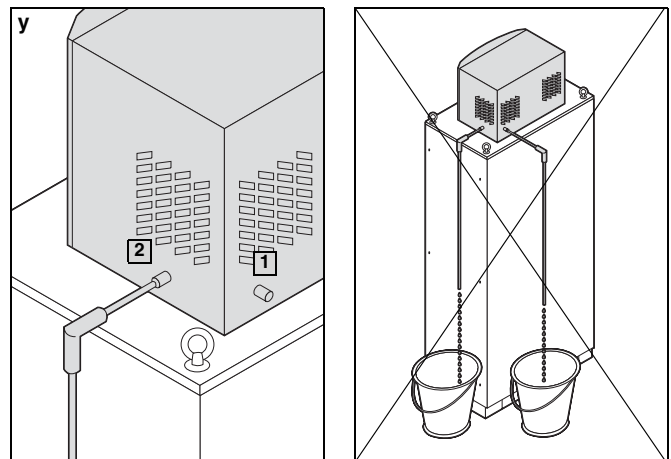
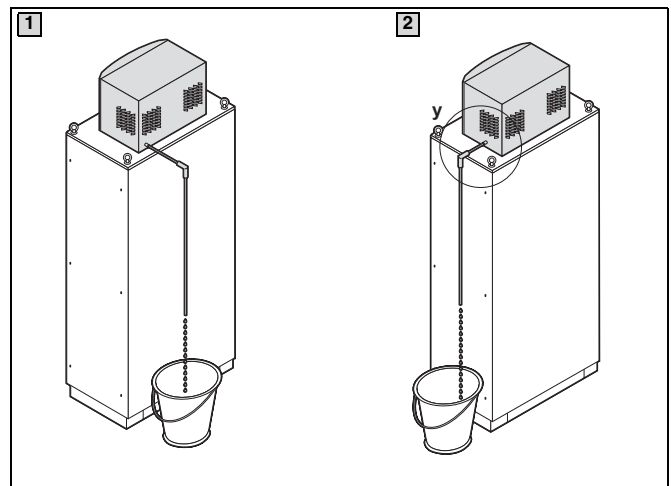
Hinweis:

Kondensatabführung (Wandanbaugeräte)

Beim Wandanbaugerät ist ein Schlauchstück an den unten am Gerät herausgeführten Kondensatstutzen anzuschließen.



Der Kondensatablauf ist knickfrei und im Gefälle zu verlegen!



Klima-Checkliste

Checkliste zur Schaltschrank-Klimatisierung

1. Klimatisierungsberechnung durchgeführt.
2. Aufstellungsbedingungen beim Endkunden berücksichtigt – Temperatur, Luftqualität, Wasserqualität.
3. Die Verlustleistung der im Schrank installierten Komponenten überschreitet die spezifische Kühlleistung des Kühlgeräts nicht.
4. Lüftungsräume ober- und unterhalb der Komponenten gemäß Herstellervorgabe berücksichtigt.
5. Komponenten sind gemäß Ihres Aufbaus mit Kühlluft durchströmt; bei Komponenten mit Eigenbelüftung wurde auf die Strömungsrichtung im Schrank geachtet.
6. Lüftungsgitter der Komponenten sind frei von Hindernissen, inklusive Leitungen.
7. Kaltluftstrom ist nicht direkt auf aktive Komponenten gerichtet.
8. Die Schaltschrank-Innentemperatur entspricht der Werkseinstellung (+35 °C). Bei Sollwertänderungen wurde die Freigabe der Elektroplanung eingeholt.
9. Der Schrank ist allseitig abgedichtet (mindestens IP 54), insbesondere im Bereich der Kabeleinführungen, um das Eindringen von Umgebungsluft zu verhindern.
10. Zur Vermeidung von erhöhtem Kondensatanfall sind Türpositionsschalter installiert.
11. Sichere Kondensatableitung gemäß Bedienungsanleitung installiert. (Geräte mit integrierter Kondensatverdunstung, externer Kondensatverdunstung oder Kondensatauffangflasche; Bestellinformation, siehe Handbuch 33, Seite 484).
12. Je nach Umgebungsbedingungen korrektes Filtermedium eingesetzt, siehe Handbuch 33, Seite 394 – 408.

Klima-Modulkonzept



Projektierung Seite 17 **Therm 6.1 Software** Seite 88 **Bestellinformation** Handbuch 33, ab Seite 430

Vorteile im Überblick:

- Modulares Konzept – für die individuelle Kombination von Abmessung, Kühlleistung und Spannung
- Kombination aus TS 8 Profiltür und Klimamodul
- Je eine Artikelnummer für Tür und Klimamodul
- Kurzfristige Lieferung
- 8 Profiltüren x 6 Klimamodule = 48 Kombinationsmöglichkeiten
- Serienmäßige RTT Ausführung mit integrierter Kondensatverdunstung und RiNano-Beschichtung
- Intelligente Regelung – Klimamodule einheitlich mit e-Comfortcontroller – identische Regelung zu TopTherm Klimageräten

Wichtig:

- Zum Betrieb ist ein TS-Sockel erforderlich, siehe Handbuch 33, ab Seite 540.

Weniger ist mehr! Mit nur sechs Kühl- und acht Türmodulen bietet sich jetzt eine fast unendliche Anwendungsvielfalt. Top-Kühltechnik, komplett und einsatzfertig – ganz ohne Herstellung von Montageausschnitten. Die Profiltüren mit Kühlmodul werden einfach gegen die vorhandenen Stahlblechtüren getauscht. Somit ist auch ein Wechsel oder die Nachrüstung im laufenden Betrieb möglich.

Generation „Blue e“

Mit Rittal Kühlgeräten dauerhaft Energie sparen. Siehe Seite 28.



Klima-Modulkonzept

Modularität

- Aus der Profiltür und dem Klimamodul entsteht mit wenigen Handgriffen Ihre individuelle Klimatisierungslösung.
- Es stehen Ihnen 48 Möglichkeiten mit unterschiedlichen Abmessungen, Kühlleistungen und Spannungen zur Verfügung.



Unendliche Möglichkeiten

- Nahtlos anreihbar und perfekt integriert. Damit ist die Kühlung einer Schrankreihe auch unter schwierigen Raumbedingungen – z. B. einer geringen Deckenhöhe – einfach zu realisieren.
- Es sind keine Montageausschnitte erforderlich.



Vielfalt

8 Profiltüren x 6 Klimamodule
= 48 Kombinationsmöglichkeiten

- 1 Kühlmodul, Nutzkühlleistung 1500 W.
- 2 Kühlmodul, Nutzkühlleistung 2500 W.
- 3 Profiltüren zum Einbau von Kühlmodulen in 600 mm breite Schränke.
- 4 Profiltüren zum Einbau von Kühlmodulen in 800 mm breite Schränke.
- 5 Profiltüren zum Einbau von Kühlmodulen in 1200 mm breite Schränke, Kühlmodul links.
- 6 Profiltüren zum Einbau von Kühlmodulen in 1200 mm breite Schränke, Kühlmodul rechts, inkl. Schlosstür links.

