

# Anforderungen an die physikalische Sicherheit von Rechenzentren

**Oliver Woll**

**RZ-Plan® - ein Geschäftsbereich der von zur Mühlen'sche GmbH, BdSI**

Sicherheitsberatung - Sicherheitsplanung - Rechenzentrumsplanung

Bonn, Berlin, Wien

Alte Heerstr. 1

53121 Bonn

Tel. +49 228 96293-0

Fax +49 228 96293-90

[ow@vzm.de](mailto:ow@vzm.de)

[www.vzm.de](http://www.vzm.de)

## VON ZUR MÜHLEN-GRUPPE:

- ▶ VON ZUR MÜHLEN'SCHE GmbH
- ▶ RZ-Plan - Mit Planung zur Sicherheit.
- ▶ Sicherheits-Berater - Sicherheit durch Information.
- ▶ SIMEDIA - Sicherheit entsteht durch Wissen.

## ▶ **Server**

- || 19“ Server
- || Bladecenter
- || Host

## ▶ **Netz**

- || LAN-Switch
- || SAN-Redirektor
- || KVM
- || Monitoring
- || Passive Komponenten (Patchpanels)

## ▶ **Storage**

- || SAN
- || Tape

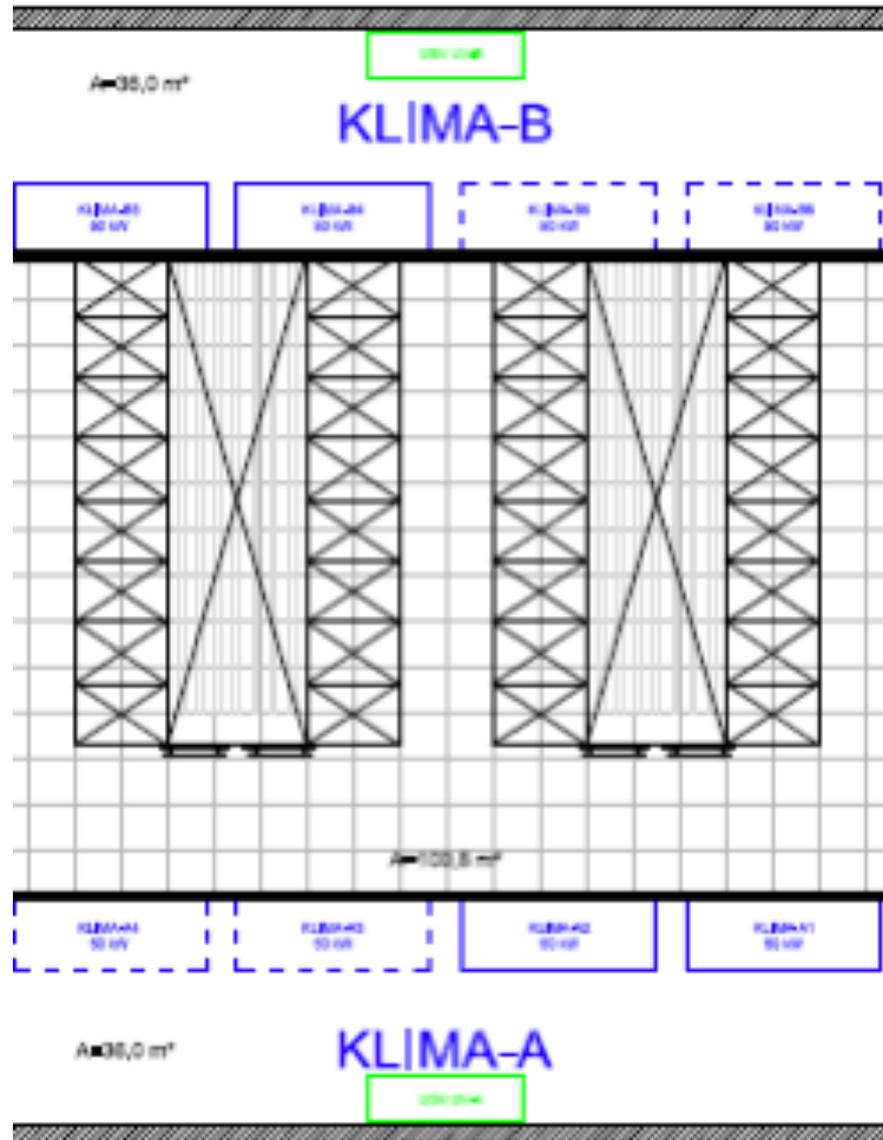
- ▶ **19"**
- ▶ **Stand-alone**
- ▶ **Wandmontage**



- ▶ **Gruppierung der IT-Komponenten im Raum**
- ▶ **Organisatorische bzw. logische Gruppierung, aber mit fließenden Übergängen**
  - || variabel über die Nutzungsdauer
  - || Gemeinsame Infrastruktur
- ▶ **Vorhaltung von Migrationsflächen**

- ▶ **Definition von Stellflächen (nicht Racks)**
- ▶ **1,2 x 0,8 m**
- ▶ **42 – 48 HE (2,1 – 2,4 m)**
- ▶ **zur Orientierung der Infrastruktur:**
  - || Beleuchtung
  - || Kabelträgersysteme
- ▶ **Doppelbodenraster 0,6 x 0,6 m**

# Grundlagen 2



MIT  
SICHERHEIT  
MEHR  
SICHERHEIT®

- ▶ **Planung der optimalen Netztopologie**
  - || Vollstern-Netze
  - || Redundante, breitbandige Anbindung von Gruppen oder einzelnen Racks
  
- ▶ **unter den Aspekten:**
  - ▶ **Performance**
  - ▶ **Management-Aufwand von aktiven Komponenten**
  - ▶ **Redundanz**
  - ▶ **Verfügbarkeit**
  - ▶ **Leitungshäufung, Handelbarkeit**

# Kaltgang-Warmgang Anordnung

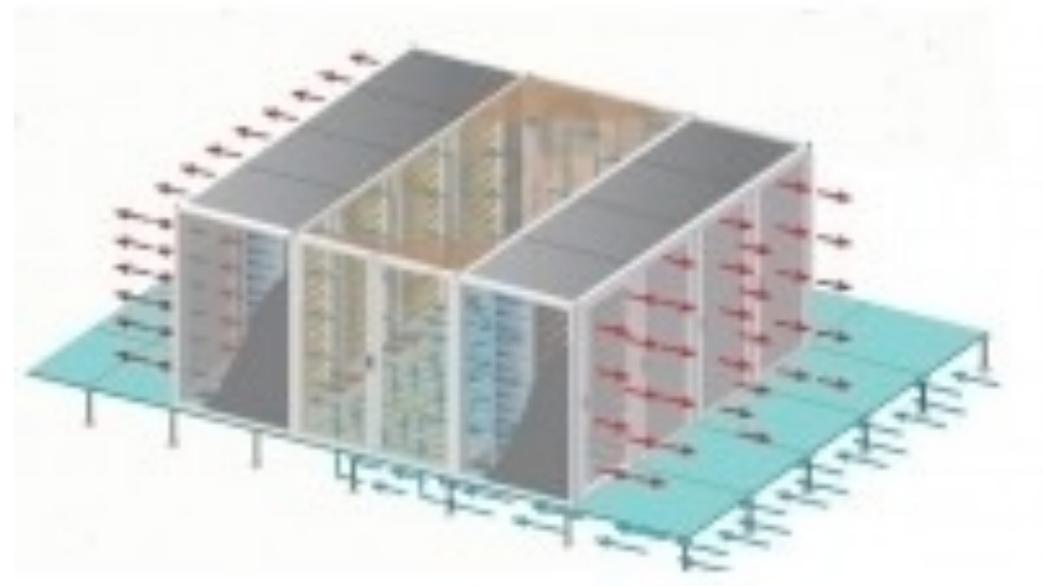
- ▶ **zur Vermeidung von vorgewärmter Zuluft**
- ▶ **Anwendung bei thermisch gering belasteten IT-Bereichen (z.B. Tapebackup oder Netzverteilterraum)**
- ▶ **Vorteil**
  - || wahlfreier Aufbau der Komponenten möglich
- ▶ **Nachteile**
  - || Rückstau von Wärme
  - || Kurzschlüsse zw. Zu- und Abluft
- ▶ **Voraussetzung**
  - || ULKG im Warmgang
  - || ausreichend freier Doppelbodenquerschnitt

# Kaltgang-Einhausung

- ▶ **strikte Trennung zwischen Zu- und Abluft**
- ▶ **Gruppierung von Server-, Netz- und Storagekomponenten**
- ▶ **gilt nur für einen gesamten Raum**
- ▶ **Leistungsabhängige Regulierung der Lüfter in den ULKG**

# Kaltgang-Einhausung mit Rahmenprofil

- ▶ **Materialeinsparungen (Seitenwände)**
- ▶ **Anreihen, Verbinden und Ausrichten entfällt**
- ▶ **zusätzliche Gewichtsverteilung über den Grundrahmen**
- ▶ **individuelles Kabelmanagement realisierbar**
- ▶ **konsequente Abdichtung im Kaltgang**
- ▶ **Verwendung von selbstschließenden Schiebetüren**
- ▶ **flexible Anbindung aller IT-Komponenten (Server, Netz- und Speichersysteme)**
- ▶ **Kosten von etwa 60% der vergleichbaren Serverschränke**



**MIT  
SICHERHEIT  
MEHR  
SICHERHEIT®**

# Luftstrom



MIT  
SICHERHEIT  
MEHR  
SICHERHEIT®

# Grundrahmen



**MIT  
SICHERHEIT  
MEHR  
SICHERHEIT®**

# Grundrahmen



**MIT  
SICHERHEIT  
MEHR  
SICHERHEIT®**

# Komplette Installation



**MIT  
SICHERHEIT  
MEHR  
SICHERHEIT®**

# Komplette Installation



**MIT  
SICHERHEIT  
MEHR  
SICHERHEIT®**

# Ansicht Kaltgang für 19“-Komponenten



Türen optional  
Dach Sicherheitsglas

# Ansicht Kaltgang für stand-alone-Komponenten



**MIT  
SICHERHEIT  
MEHR  
SICHERHEIT®**

# zu vermeiden



MIT  
SICHERHEIT  
MEHR  
SICHERHEIT®

▶ **Problem:**

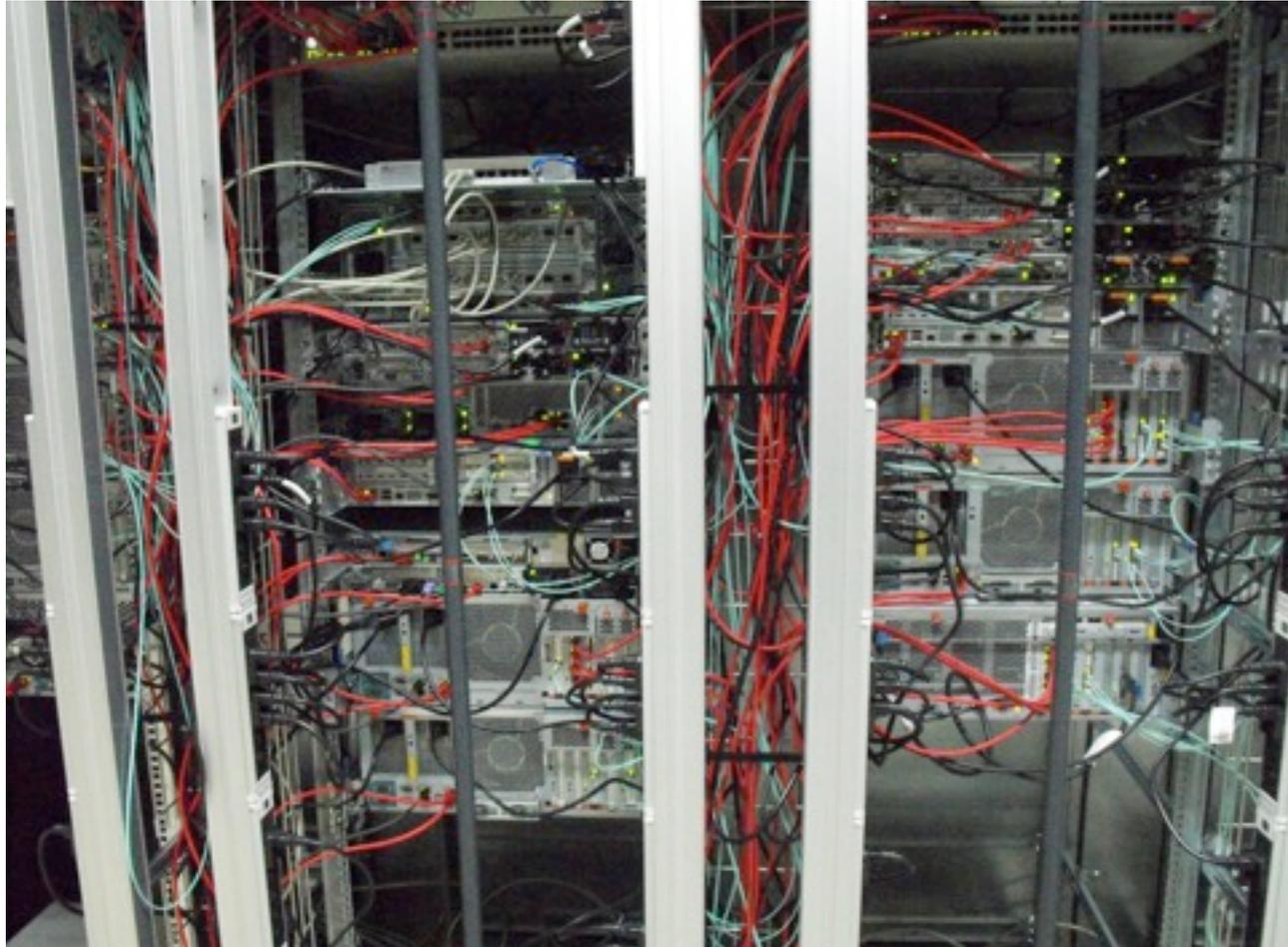
- II Die Ventilatoren aus dem Servergehäuse und den Netzteilen können nun die warme Abluft durch diese Wand aus Kabelarm und Leitungen nicht mehr in den Warmgang des Rechenzentrums und somit den Rückluftöffnungen der Klimaanlage zuführen.
- II Die durch den Server aufgeheizte Abluft staut sich in das Gerät zurück und kann so zu undefinierbaren Systemzuständen und zu Ausfällen wegen Überhitzung führen.

▶ **Lösung:**

- II Als Erstes muss der Rechenzentrumsbetreiber sich die Frage stellen, ob diese Kabelarme wirklich benötigt werden. Kabelarme in Kombination mit Gleitschienen dienen zum Arbeiten an laufenden Systemen.
- II Falls dies über die gesamte RZ-Infrastruktur (Server) erforderlich ist, müssen diese Kabelarme seitlich ausschwenken. Dazu müssen die Serverschränke die entsprechende Breite (80cm und die erforderliche Tiefe (100 bis 120cm) haben.
- II Die andere Möglichkeit besteht in der Außerbetriebnahme des zu bearbeitenden Systems, was bei einem Austausch sowieso der Fall ist. Hier müssen die Schränke allerdings auch die entsprechende Breite (80cm) besitzen, um die Menge an Strom- und Netzwerkverbindungen seitlich auszufädeln.



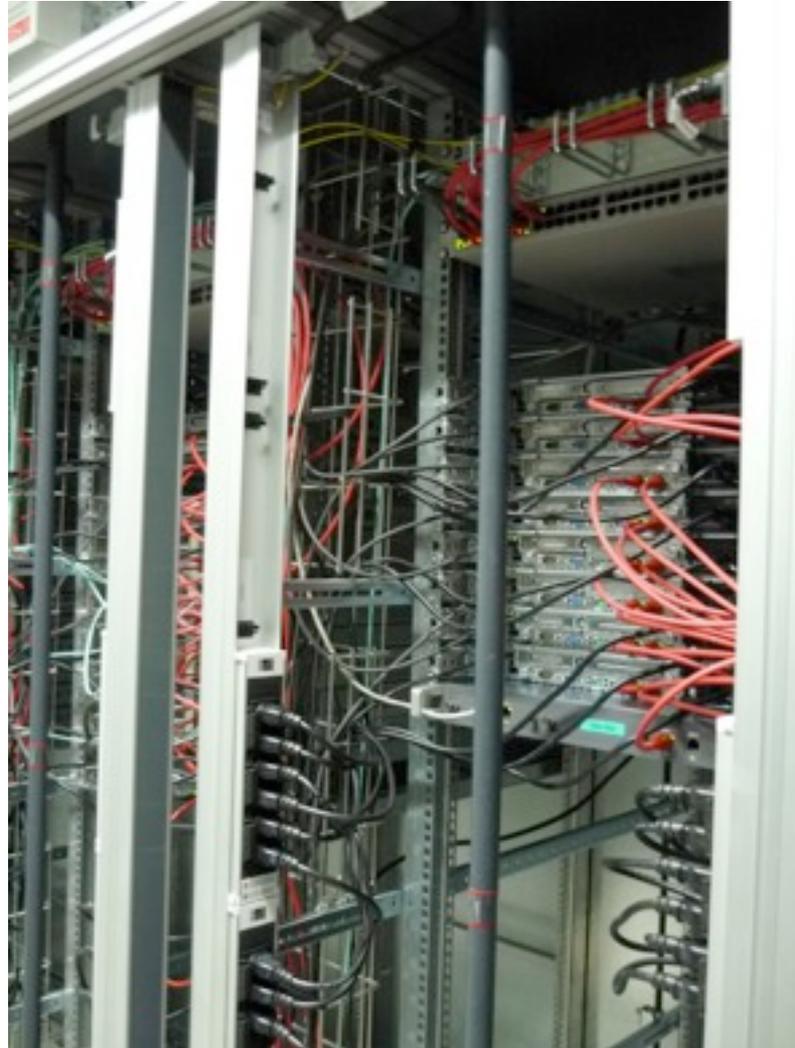
# weitestgehend freie Abluft



**MIT  
SICHERHEIT  
MEHR  
SICHERHEIT®**

- ▶ **Direktes seitliches Ausfädeln von**
  - || Strom-Anschlussleitungen
  - || Patch-Kabel für Netzverbindungen
  - || KVM-Verbindungen

# Freie Abluft für 8 – 10 kW je Stellfläche



**MIT  
SICHERHEIT  
MEHR  
SICHERHEIT®**

# Warmgang stand-alone Komponenten



**MIT  
SICHERHEIT  
MEHR  
SICHERHEIT®**

- ▶ **Im unterteilten Doppelboden**
  
- ▶ **Gilt nur für 19“-Schränke**
  - || Im Sockel der Serverschränke
  - || Auf dem Dach der Serverschränke
  
- ▶ **Oberhalb der IT-Komponenten an der Rohdecke befestigt**

# Strom und Datentrassen oben



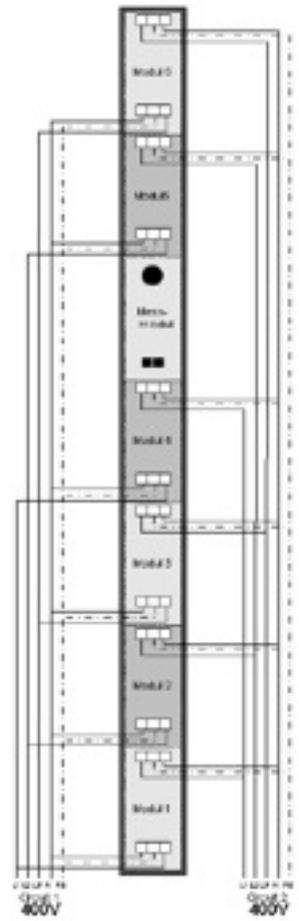
**MIT  
SICHERHEIT  
MEHR  
SICHERHEIT®**

# Steckdosenleiste als Schienensystem



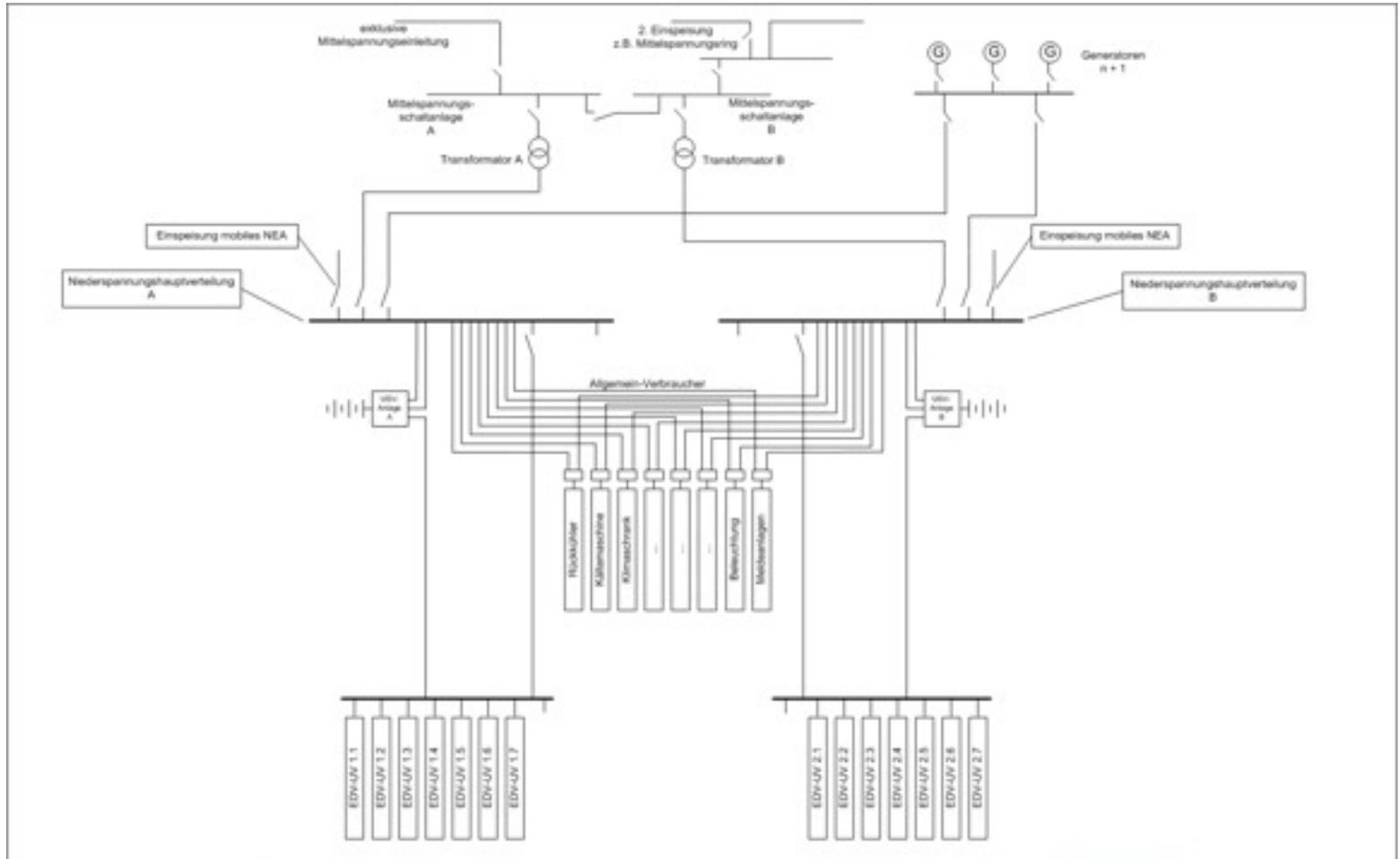
## 12. Verdrahtungsschema

Dargestellt sind Einspeisungen einer 2m Leiste.



MIT  
SICHERHEIT  
MEHR  
SICHERHEIT®

- ▶ **Zielkonflikt zwischen**
  - || Remote-Schaltfähigkeit mit integrierter Firmware
  - || Verfügbarkeit
- ▶ **Preis**
- ▶ **Managebare Steckdosenleisten haben nicht so viele Ausgänge wie ein modulares Schienensystem**
- ▶ **Steckdosenleisten müssen nicht modular sein**
  - || Wenn ein Stellplatz neu ausgerüstet wird, können auch die Stromanschlüsse erneuert werden
  - || Übergänge von der Schiene auf die Module sind Fehlerquelle



Standard Stromversorgung Rechenzentrum

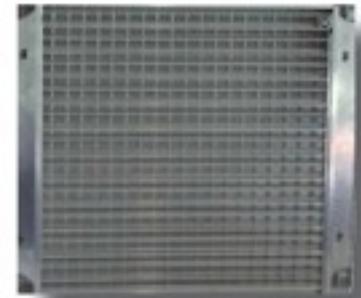


VZM FÜR MOBILITÄT GMBH & CO  
 Schutzkleidung · Sicherheitskleidung  
 Alt-Neuwaren 1 - 5-5121 Bonn  
 Döhren 50 28 14210-6 · Telefon 0228 14211-0  
 E-Mail info@vzm.de · Internet www.vzm.de

- ▶ **Reserveabgang an der Stromschiene**
  - || Mit dem gleichen Nennstrom wie die Einspeisung
  - || Als Reserveabgang
  - || Zur Noteinspeisung
  - || Zur Erweiterung der Schaltanlage im laufenden Betrieb
  - || Ansonsten muss die Schaltanlage freigeschaltet werden

- ▶ **Druckboden**  
Ausgestaltung als Druckboden mit einem Mindestdruck von 20 - 25 Pa.
- ▶ **Höhe**  
Eine Höhe von minimal 80 cm gilt als Grundanforderung für den Druckboden.
- ▶ **Keine störenden Einbauten**  
Der Druckboden im Bereich der IT-Hardware soll frei von störenden Einbauten sein.
- ▶ **Luftgeschwindigkeit**  
Die maximale Luftgeschwindigkeit an der Lüftungsplatte beträgt 3 m/s.
- ▶ **Doppelbodenöffnungen im Kaltgang**
  - || Die Öffnungen im Kaltgang sind als Stahllüftungsplatten auszuführen.
  - || Wegen der zu geringen statischen Belastbarkeit dürfen keine Drallauslässe verwendet werden.
- ▶ **Gewährleistung ausreichender Druck**
  - || Der Doppelboden ist ein Druckboden und benötigt den o.g. Mindestdruck um eine gleichmäßige Luftverteilung über die gesamte Fläche zu erreichen.
  - || Leckluftraten
- ▶ **Es muss ein ausreichender Druck gewährleistet werden.**  
**Leckluftraten durch Öffnungen, verursacht durch Nachinstallationen oder betriebsbedingte Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten sind zu minimieren oder ggf. durch Abdichtungen oder Einhausungen zu kompensieren**

Size	600 x 600 x 30 mm
Perforation size	22 x 22mm
Perforation	>80%
Load capacity	Max. 4kN (distributed)
Air flow	4000m <sup>3</sup> /h at $\Delta p=20\text{Pa}$
Regulator	Optional (perforation 70%)
Regulator height	36 mm
Weight	17 kg incl. regulator, 15 kg without regulator

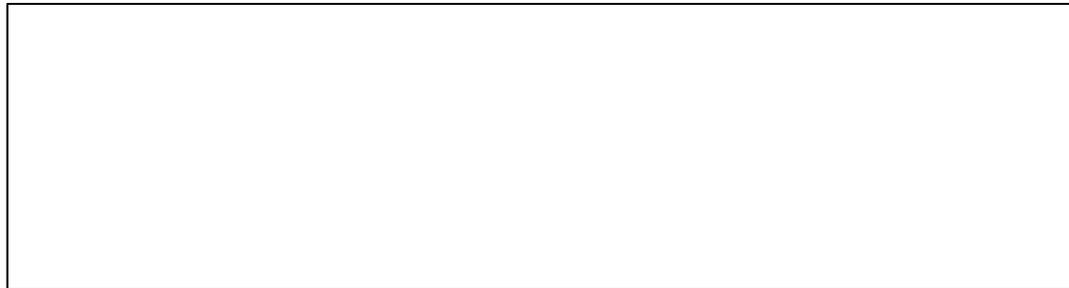


*Bottom view*

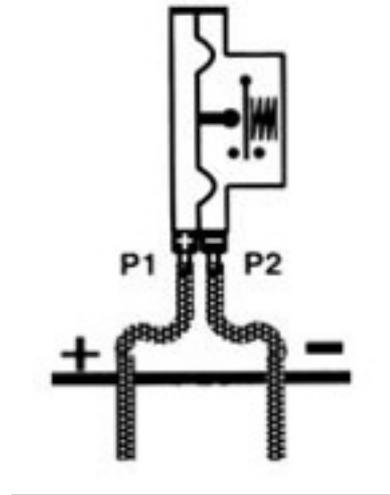
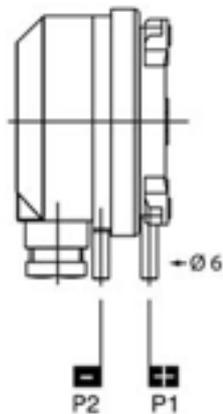
- ▶ **Die Umluftkühlgeräte sollen auf eine feste Zuluft-Temperatur an der Ausblasöffnung eingestellt werden. Empfehlung: Solltemperatur Zuluft 22 °C**
- ▶ **Höhere Rückluft-Temperaturen im Warmgang werden in Kauf genommen. Es wird eine Temperaturspreizung von 10K zwischen Zu- und Abluft erwartet.**
- ▶ **Die Nachführung der Ventilator-drehzahl bei größerem Druckverlust durch Filterverschmutzung ist zu gewährleisten**
- ▶ **Bei Bereichen mit strikter Trennung von Zu- und Abluft Drehzahlregelung der ULK zum energiesparenden Betrieb der Ventilatoren in den ULK**

- ▶ **Mittels Druckdifferenzüberwachung zwischen Doppelboden und Abluft**
  - || Zum Schutz der Ventilatoren in den IT-Geräten
  - || Zur Energieoptimierung
- ▶ **Mittels dedizierter Messtechnik oder Standardbauteilen aus der Lüftungstechnik**
- ▶ **Durch Temperaturfühler an der Decke der Warmgangeinhausung**
- ▶ **Durch Lüfterräder zur Detektion der Lüftungsrichtung und -geschwindigkeit**

p **Mittels professioneller Meßtechnik**



- ▶ Mittels Standardbauteilen der Lüftungstechnik



# Flügelrad-Anemometer

- ▶ **Mittels Luftgeschwindigkeit und -richtung**



- ▶ **Die Auswahl der in der DIN EN 779 beschriebenen Filterklassen erfolgt für einen RZ-Standort aus der Abwägung der relevanten Kriterien:**
  - Energieeffizienz,
  - Lüfterleistung und
  - Sauberkeit.
- ▶ **Die Kategorie F5 gilt als Mindeststandard.**
- ▶ **Unter Abwägung der o.g. Kriterien kann also von der Empfehlung in der DIN, nämlich F7 für Rechenzentren, abgewichen werden.**

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

**Oliver Woll**

**RZ-Plan® - ein Geschäftsbereich der  
von zur Mühlen'sche GmbH, BdSI**

**Sicherheitsberatung - Sicherheitsplanung - Rechenzentrumsplanung**

**Bonn, Berlin, Wien**

**Alte Heerstr. 1  
53121 Bonn  
Tel. +49 228 96293-0  
Fax +49 228 96293-90**

**ow@vzm.de  
www.vzm.de**