

*Racksysteme für Rechenzentren
Entscheidend für Business-Critical Continuity*



Zusammenfassung

Es gab Zeiten, da galten Rack-Gehäuse und zugehörige Ausrüstung als eine Art Gebrauchsgegenstände – eine einfache Plattform zum Stapeln von Ausrüstung, wobei man mit wachsender IT-Ausstattung und Anzahl an Servern einfach weitere Schränke hinzukaufte. Und selbst heute glauben manche Menschen trotz der Komplexität und immer größeren Bedeutung von Rechenzentren, dass ein Rack-Gehäuse nur ein einfaches Möbelstück ist, da es selbst keine elektronischen Komponenten aufweist. In Wahrheit stellen Rack-Gehäuse hochentwickelte Ausrüstung dar, die die Effizienz der darin untergebrachten Geräte steigern und die Produktivität der Mitarbeiter im Rechenzentrum erhöhen können.

Rack-Systeme sind strategische Anlagen, die eine Schlüsselrolle spielen, was die Systembetriebszeit sowie Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit angeht. Man kann sich auf ihre Flexibilität und Anpassungsfähigkeit verlassen, wenn Systeme kurzfristig umgebaut werden müssen. Sie können Überwachungssysteme aufnehmen, die mehr Möglichkeiten bei der Verwaltung des Ökosystems des Rechenzentrums bieten. Sie sind, kurz gesagt, eine zentrale Komponente eines jeden Rechenzentrums.

Heutige Anforderungen

Die sich verändernden Umgebungsbedingungen von Rechenzentren erhöhen die Anforderungen an die physikalische Infrastruktur. Heute sind Rechenzentren rund um die Uhr und an jedem Tag des Jahres geschäftskritische Systeme. Wachsende geschäftliche Anforderungen führen dazu, dass Rechenzentren immer mehr Rechenleistung und Speicherplatz zur Verfügung stellen müssen.

Seit der Einführung neuer Generationen von Servern und Netzwerkausrüstung hoher Dichte sind höhere Rack-Dichten und ein insgesamt gesteigener Leistungsbedarf zu verzeichnen. Während die Leistungsdichte je Rack im Jahr 2006 noch bei durchschnittlich 6 kW lag, stieg sie bis 2012 auf ca. 8 kW an. Erwartet wird ein weiterer Anstieg auf

12 kW je Rack bis 2014, so die Ergebnisse einer Datenerhebung der Data Center Users Group, die mit Unterstützung von Emerson Network Power durchgeführt wurde.

Gefordert sind jetzt höhere, breitere und tiefere Racks, um den geänderten Anforderungen bei IT-Ausrüstung und Dichte gerecht zu werden. Die Manager von Rechenzentren versuchen, den kostbaren Raum in ihren Racks immer besser auszunutzen – in der Folge sind die Racks so vollgepackt wie nie zuvor. Zwar können Konfigurationen hoher Dichte die Energieeffizienz verbessern, jedoch ergeben sich daraus auch höhere Anforderungen an Stromverteilung und Wärmemanagement.

Mit Konfigurationen hoher Dichte gehen auch Verkabelungen hoher Dichte einher. Da immer mehr Stromkreise im Rack mit mehr Strom versorgt werden wollen, führt die zusätzliche Verkabelung potentiell zu Abschottungen, was die Wärmeabfuhr erschweren kann. Dadurch sind auch die Geräte selbst schwerer zugänglich. Racks müssen in der Lage sein, die richtige Anordnung und Verlegung von Kabeln zu ermöglichen, sodass auch die Geräte jederzeit schnell zugänglich sind.

Ausfälle aufgrund hoher Temperaturen oder Feuchtigkeit im Rack sind schlichtweg inakzeptabel. Rechenzentren müssen verfügbar sein, da die Kosten bei Ausfällen kritischer Betriebsabläufe hoch sind. Laut einer Analyse des Ponemon Institute kostet eine einzige Minute Ausfall eines Rechenzentrums Unternehmen ca. 5.600 US-Dollar. Bei einer durchschnittlichen Dauer eines Ausfalls von 90 Minuten belaufen sich die durchschnittlichen Kosten auf ca. 504.000 US-Dollar. Eine optimierte Luftströmung, eine aufgeräumte Kabelführung und ein Netzwerk von Überwachungssensoren im Rack sorgen für eine sichere Umgebung für Wärme abstrahlende Geräte.

Erfahren Sie mehr über diese bewährten Verfahren im White Paper von Emerson Network Power: „Die Entstehung der Kosten bei Ausfällen im Rechenzentrum“ (Originaltitel: „Understanding the cost of data center downtime“) auf EmersonNetworkPower.com.

Sicherheit ist ein weiteres Thema. Angesichts verschiedener Regelungen, beispielsweise der des Sarbanes-Oxley Act, müssen viele Unternehmen sicherstellen, dass Daten geschützt sind, und zwar nicht nur vor Gefahren aus dem Internet, sondern auch vor physischen Schäden der Ausrüstung selbst. Racks mit abschließbaren Seitenwänden und/oder Türen können unberechtigten Zugriff und auch Diebstahl verhindern und sind in vielen Rechenzentren bereits Standard.



Abbildung 1. Schlösser an Türen

Trends bei Rack-Gehäusen

Die Nachfrage nach verbesserter IT-Systemleistung und -zuverlässigkeit hat zu Weiterentwicklungen der Rack-Technologie geführt. Die heutigen Racks verfügen über Funktionen, die eine schnellere Installation von Geräten ermöglichen. Ihre vergrößerte Höhe, Breite und Tiefe ermöglichen die Unterbringung von Geräten immer größerer Abmessungen im Rechenzentrum. Mitarbeiter, die neue Komponenten installieren oder andere ausbauen müssen, sind heute nicht mehr zwangsläufig Techniker oder Teil des Wartungspersonals. Die Installation ohne Werkzeuge spart Zeit bei der Einrichtung von Ausrüstung. Mit der Möglichkeit, ein System innerhalb kürzester Zeit um Komponenten erweitern oder auch Konfigurationen ändern zu können, wird die Montage zu einem einfachen Hineinschieben oder Herausziehen von Komponenten – eine Grundvoraussetzung in heutigen Rechenzentren.

Auch höhere Racks, deren Abmessungen über die üblichen 47U (2.200 mm) hinausgehen, werden immer beliebter, da Rechenzentren mit Erweiterungspotential in der Höhe dieses mehr und mehr ausnutzen. Auch die Tiefe von Geräten für die Rack-Montage nimmt zu. So führten die höchsten Anforderungen an die Tiefe von Servern zu Rack-Tiefen von 1.200 mm.

Durch die Einführung von Geräten mit seitlicher Belüftung ist auch die Rack-Breite ein wichtiger Faktor geworden. Rack-Breiten bis 1.000 mm

setzen sich durch, da diese die Spezifikationen der Gerätehersteller hinsichtlich Freiräumen von 150 – 280 mm erfüllen. Diese Freiräume sind erforderlich, um einen einwandfreien Luftstrom zu den Geräten und ausreichend Raum für die Verlegung von Kabeln sicherzustellen. Häufig ist Zubehör für das Luftstrommanagement nötig, damit eine Kompatibilität mit Warm-/Kaltgang-Anordnungen gegeben ist. Bei Racks, die in einer Warm-/Kaltgang-Konfiguration aufgestellt sind, ist eine bessere Leistung und längere Lebensdauer der Ausrüstung sichergestellt. Hierbei handelt es sich um ein bewährtes Verfahren in diesem Bereich: Ein Rechenzentrum wird so angelegt, dass es Kaltgänge (zwei Schrankfronten stehen jeweils einander gegenüber) sowie Warmgänge zur Abführung der Wärme der Komponenten (die Rückseiten der Schränke stehen einander jeweils gegenüber) gibt. Diese Anordnung verhindert, dass die von einem Geräte-Rack abgegebene warme Luft von direkt gegenüber stehenden Geräten im selben Gang angesaugt wird. Dieses Verfahren optimiert die Kühleffizienz, verlängert die Lebensdauer der Ausrüstung und verringert potentielle Schäden durch übermäßige Erwärmung. Racks wurden ursprünglich als Montageplattform für Ausrüstung entwickelt, die intern in Gehäusen untergebracht wurde; ihre Bedeutung verdanken sie jedoch auch der Tatsache, dass sie Ausrüstung zur Stromverteilung aufnehmen und Möglichkeiten zur Verlegung von Kabeln in der Höhe sowie Befestigungspunkte für die Gangeinhausung bieten.

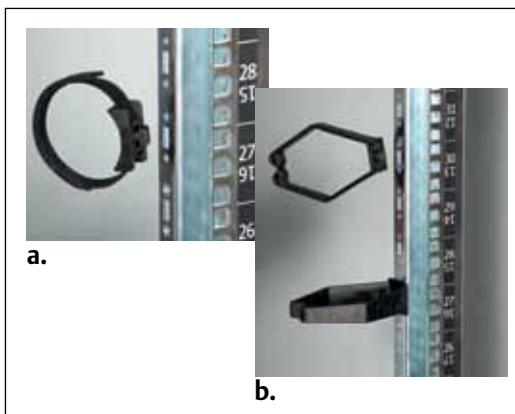


Abbildung 2. a. Klettbänder
b. Karabinerhaken

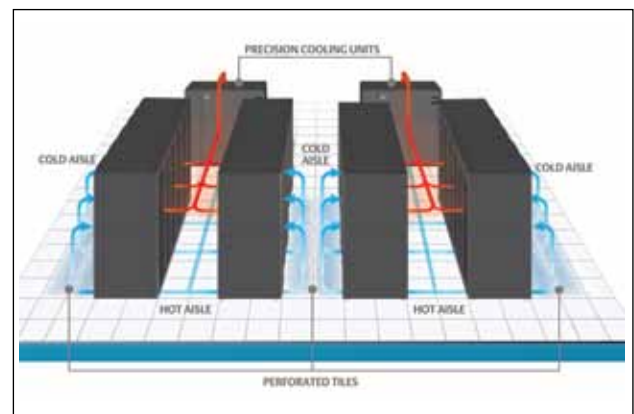




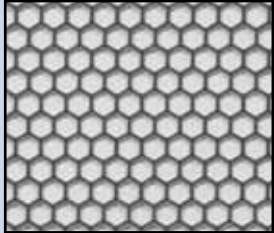

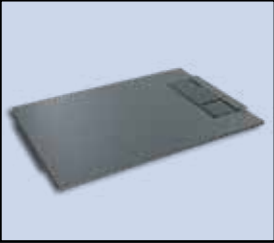
Abbildung 3. Warmgang-/Kaltgang-Konfiguration.

Worauf Sie achten sollten: Flexibilität, Anpassbarkeit

Von erheblicher Bedeutung bei der Planung eines Rechenzentrums sind die Punkte Flexibilität und Anpassbarkeit. Der Bedarf wird immer weiter wachsen, und Racks müssen in der Lage sein, sich an dieses Wachstum anzupassen. Das Rechenzentrum muss sich an jede einzelne Rack-Umgebung und jeden Rack-Bereich anpassen können. Und genauso muss

sich das Rack an den Raum anpassen können.

Wenn das Thema Flexibilität bei der Planung berücksichtigt wird, kann ein Rechenzentrum schnell und einfach auf sich ändernde geschäftliche Anforderungen reagieren. Zu berücksichtigten sind:

| | |
|--|---|
| <p><u>Nutzlast</u> Racks sollten so ausgewählt werden, dass sie die erforderlichen Lasten aufnehmen können. 1U große Server wiegen ca. 15 kg. Angesichts der Anzahl an Servern, Kabeln, Rack-Stromverteilereinheiten, oben liegenden Kabelhalterungen und Auflagepunkten für Einhausungen einer typischen heutigen Rack-Anwendung sollte eine Nutzlast von 1.000 kg gewählt werden. Es gibt Racks mit Nutzlasten von bis zu 1.500 kg für Schwerlastanwendungen.</p> |  |
| <p><u>19-Zoll-Schienen</u> Jede der vier Schienen eines Racks sollte sich leicht an die Anforderungen der aufzunehmenden Geräte anpassen lassen. Eine einwandfreie Ausrichtung stellt sicher, dass die Schienen ohne nachzumessen richtig angeordnet sind. Die vorderen Schienen sollten zudem flexibel sein, um bei Netzwerkanwendungen Kabel verlegen zu können. Bei Schienen mit Käfigmuttern entfällt die Notwendigkeit, Schraubenlöcher zu schneiden bzw. ausgerissene Schraubenlöcher auszubohren. Ein Loch ist schnell ausgerissen – eine Reparatur ist zeitaufwändig und daher kostspielig. Käfigmuttern sind in zahlreichen Größen erhältlich, lassen sich nach Bedarf an der Schiene anbringen und stellen eine kostengünstige, schnelle und flexible Art der Montage dar.</p> |  |
| <p><u>Türen</u> Die meisten Hersteller bieten Türen mit einer Perforation von ca. 60 bis zu über 80 % an, die einen einwandfreien Luftaustausch sicherstellen (je größer die Perforation, desto besser der Luftaustausch). Der Anschlag der Türen sollte sich leicht ändern lassen; durch einfaches Herausheben aus den Scharnieren, also ohne den Einsatz von Werkzeugen, lassen sich die Türen nach Belieben rechts oder links anschlagen. Türen, die sich einfach aus ihren Scharnieren herausheben lassen, erleichtern die Bestückung mit Geräten ungemein. Einige Türen lassen sich in einen Winkel von 160 Grad oder mehr öffnen, was ebenfalls die Bestückung mit Geräten vereinfacht. Es sind zahlreiche Griffausführungen erhältlich, mit Schlüsselschloss, Zahlenschloss, elektronischem oder biometrischem Schloss, die alle in den Griff integriert sind.</p> |  |
| <p><u>Seitenwände</u> Seitenwände wurden traditionell durch Schrauben gehalten, die nicht einfach anzubringen und zu entfernen waren. Die neue Seitenwand lässt sich mithilfe einer Schnellbefestigung schnell anbringen und entfernen. Die Wände lassen sich mit demselben Sicherheitsschlüssel wie die Vordertür des Racks abschließen.</p> |  |
| <p><u>Deckenteil</u> Das Deckenteil sollte für die Verkabelung vorbereitet sein und mindestens 1.500 Kabel der Kategorie 5 (Cat 5) aufnehmen. Viele der heute eingesetzten Racks sind bereits für diese Anzahl ausgelegt, manche sogar für bis zu 2.500. Bei Bedarf lassen sich zwar auch individuelle Kabeldurchführungen im Boden des Racks realisieren, der Trend geht jedoch klar zur Oberseite, da viele Rechenzentren nicht über den hierfür nötigen Doppelboden verfügen. In vielen Fällen wiederum können die Doppelböden nicht genutzt werden, weil dies die Belüftung der Racks beeinträchtigen würde. Es sollten Abdeckungen für gelochte Deckenteile verwendet werden, um das Eindringen von Schmutz zu verhindern und Verluste beim Luftdurchsatz zu verringern. Auch modulare Busschienensysteme und Kabelführungssysteme sollten sich leicht am Deckenteil anbringen lassen.</p> |  |

Erdung

Sämtliche Komponenten einschließlich Deckenteil, Türen, Schienen, Seitenwänden und Rahmen sollten aus Sicherheitsgründen geerdet werden. Sie sollten sich zwecks einfacher Handhabung einfach lösen lassen. Muss beispielsweise eine Tür ausgebaut werden, um sie entgegengesetzt anzuschlagen, beschleunigt eine Schnellbefestigung des Erdungskabels die Arbeit. Außerdem sollte ein zentraler Erdungspunkt genutzt werden, der mit dem zentralen Erdungspunkt des Gebäudes verbunden ist.



Sichern der Racks

Sämtliche Racks sollten aus Sicherheitsgründen entweder aneinandergereiht (miteinander verbunden), am Boden verschraubt oder mit einer Kippsicherung versehen werden. Wird ein 19 Zoll großes Gerät zu Wartungszwecken teilweise aus dem Rack entnommen, entsteht schnell eine ungewünschte Kopflastigkeit und Instabilität. Wird in diesem Fall nicht für einen Gewichtsausgleich im unteren Teil gesorgt, kann schnell ein Sicherheitsrisiko entstehen. Das Aneinanderreihen ist die kostengünstigste Methode, einen stabilen Stand zu erzielen; es lassen sich praktisch unbegrenzt viele Racks aneinanderreihen. Kippsicherungen werden an der Vorderseite des Racks angebracht und enthalten zwei Stützen, die während der Wartung von Komponenten im Rack herausgeklappt werden, wodurch sich im Prinzip die Aufstandsfläche des Rack-Bodens vergrößert. In Gegenden mit seismischen Aktivitäten ist ein sicherer Stand ebenfalls erforderlich; Racks müssen so sicher stehen, dass ihnen auch potentielle Erdbeben nichts anhaben können.



Zubehör:

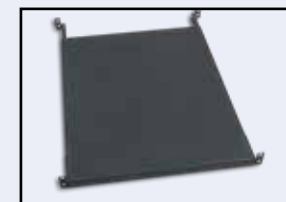
Racks sollten mit zahlreichen Zubehörkomponenten ausgestattet sein, u. a.:

- **Kabelführungssysteme:** Eine Peripherie zur Kabelführung verringert ein Übersprechen bei der Signalübertragung. Sie können außerdem dazu beitragen, dass Geräte gut zugänglich bleiben und Kabel vor Beschädigungen geschützt werden, indem die Kabel während des Ausbaus von Geräten vorübergehend außerhalb des Arbeitsbereichs fixiert werden. Sie sorgen außerdem dafür, dass die Luftwege nicht blockiert werden. Die ohne Werkzeug zu montierenden Zubehörkomponenten sollten an einem 19-Zoll-Rack mit Beanspruchung von null U-Raum angebracht werden; der Luftstrom zwischen den Schienen eines Racks darf auf keinen Fall beeinträchtigt werden. Zur Montage von Kabelführungssystemen in Form von „Fingern“ sind keine Werkzeuge erforderlich, sie lassen sich auf die U-Markierungen an Schienen ausrichten, wodurch null U-Raum beansprucht wird. Im gesamten Gehäuse lassen sich auch Klettbänder und D-Ringe verwenden.
- **Luftstrom-Management:** Eine Peripherie zur Sicherstellung des Luftstrom-Managements optimiert die Effizienz. Ohne Werkzeug montierbare Blenden stellen hinsichtlich der Energieeffizienz eine nützliche Option dar. Blenden lassen sich an jedem nicht genutzten U-Raum anbringen, um sicherzustellen, dass Warmgang-Luft nicht in den Kaltgang gesogen wird. Bei Schränken mit einer Breite von über 600 mm sollte der Einsatz von senkrechten Luftleitblechen erwogen werden, um eine unerwünschte Luftzirkulation zu verhindern und den Vorteil einer Warmgang- /Kaltgang-Anordnung nicht aufs Spiel zu setzen.



Halte für IT-Ausrüstung

Ohne Werkzeug montierbare Regale ermöglichen Anpassungen an unterschiedlich dimensionierte (Höhe, Tiefe, Breite) Server, Switches und Router. Viele sind nicht für eine typische Vierpunktmontage ausgelegt; ein zusätzliches Regal kann das Problem beheben oder über Stützschiene eine Anpassung in der Tiefe ermöglichen.



Fazit

Bei durchdachter Auslegung und Auswahl sind Racks unabdingbar für den reibungslosen Betrieb eines Systems: eine strategische Anlage und ein Schlüsselfaktor bei der Zuverlässigkeit eines Rechenzentrums.

Bei der Evaluierung von Rack-Systemen sollten Manager von Rechenzentren besonders auf Racks achten, die möglichst umfangreiche Halterungen und Befestigungen bieten, beispielsweise Kabelführungssysteme sowie Systeme zum Luftstrom-Management und Unterbringen von IT-Ausrüstung.

Es sollte, in Abhängigkeit von der jeweiligen Anwendung, die größte implementierbare Abmessung gewählt werden, wohl wissend, dass die Geräte immer größer werden. Jeder heute getätigte Kauf sollte als Investition in die Zukunft gesehen werden.

Nicht alle Racks sind gleich gebaut. Die Auswahl von Racks sollte auf den Faktoren Flexibilität und Anpassbarkeit basieren, damit die Systeme zuverlässig arbeiten und die Gesamtbetriebskosten langfristig gesenkt werden. Bei Umsetzung dieser bewährten Verfahren ist sichergestellt, dass der Benutzer den größtmöglichen Nutzen aus seinen Racks ziehen kann. Gleichzeitig ist dafür gesorgt, dass die Aufsetzung des Rechenzentrums den heutigen Ansprüchen und denen der nahen Zukunft entspricht.

Emerson Network Power, ein Unternehmen von Emerson (NYSE:EMR), schützt und optimiert die kritische Infrastruktur von Rechenzentren, Kommunikationsnetzwerken, im Gesundheitswesen sowie in Industrieanlagen. Das Unternehmen bietet weltweit einzigartige Lösungen, bewährtes Know-how und intelligente Innovationen in Bereichen wie Wechselspannungs- und Gleichspannungssysteme, erneuerbare Energien, Präzisionskühlsysteme, Infrastrukturmanagement, Embedded Computing und Energieversorgung, integrierte Racks und Gehäuse, Schalten und Steuern von Leistungen und Konnektivität. Ein weltweit feinmaschiges Netzwerk von Service-Technikern garantiert die hohe Verfügbarkeit aller Emerson Network Power Technologien. Weitere Informationen zu den Produkten und Dienstleistungen von Emerson Network Power finden Sie unter www.EmersonNetworkPower.eu

Trotz großer Sorgfalt hinsichtlich Richtigkeit und Vollständigkeit dieser Broschüre übernimmt Liebert Corporation keine Verantwortung für den Inhalt und weist alle Haftung für Schaden zurück, die aus der Verwendung der abgedruckten Informationen, aus Fehlern oder Auslassungen entstehen. Technische Daten können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Standorte

**Emerson Network Power
Global Headquarters**

1050 Dearborn Drive
P.O. Box 29186
Columbus, OH 43229, USA
Tel: +1 614 8880246

**Emerson Network Power - EMEA
Racks and Solutions
Knurr GmbH**

Mariakirchener Straße 38
94424 Arnstorf • Germany
Tel: +49 8723 27 0
Fax: +49 8723 27 154
knuerr@emerson.com

Emerson Network Power - Deutschland

Lehrer-Wirth-Straße 4
D-81829 München
Tel: +49 89 905007 0
Fax: +49 89 905007 10
Info.de@emersonnetworkpower.com

Emerson, Business-Critical Continuity und Emerson Network Power sind Marken der Emerson Electric Co. oder eines ihrer verbundenen Unternehmen. ©2013 Emerson Electric Co.

EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.™