

Die Wahl der richtigen IT-Rackstromverteilung

White Paper 202

Version 1

von Brian Mitchell

Zusammenfassung

Eine der Herausforderungen bei Rackstromverteilern besteht darin, die richtige Lösung aus dem breiten Geräteangebot auszuwählen. In den meisten Fällen stehen so viele Geräte zur Auswahl (100 bis 700 Modelle), dass Anbieter Produktauswahlfunktionen bereitstellen müssen, um die Optionen einzugrenzen. Zu den weiteren Herausforderungen zählen die Gewährleistung der Systemverfügbarkeit und die Unterstützung von Umgebungen mit höherer Dichte. Sobald der IT-Administrator sich für einen Rackstromverteiler entschieden hat, stellt er sich die Frage, ob dieser die nächste Generation an IT-Geräten in Bezug auf die Leistungskapazität, elektrischen Anschlüsse und Anschlussmenge unterstützen kann. Trends wie Virtualisierung, konvergente Infrastrukturen und hohe Effizienz machen eine umfassende Strategie für die Auswahl der richtigen Rackstromverteiler umso wichtiger. Dieses White Paper geht auf die Kriterien für die Auswahl eines IT-Rackstromverteilers und die praktischen Entscheidungen ein, mit denen Sie Ausfallzeiten verringern.

Einleitung

Rackstromverteiler sind mit einer Vielzahl von unterschiedlichen Funktionen, Leistungswerten und Kombinationen aus Eingangs-/Ausgangsleitungen erhältlich. Daher kann es manchmal schwer sein, den richtigen Rackstromverteiler für die jeweilige Anwendung zu finden – besonders, wenn keine genauen Informationen zu den Geräten vorliegen, die letztendlich im Rack montiert werden sollen. Trends wie Virtualisierung, konvergente Infrastrukturen (Rechenleistung, Speicher und Infrastruktur) und hohe Effizienz machen eine umfassende Strategie für die Verwaltung der Geräte in IT-Racks umso wichtiger. Dieses White Paper geht auf die Kriterien für die Auswahl eines IT-Rackstromverteilers und die praktischen Entscheidungen ein, mit denen Sie Ausfallzeiten verringern.

Um zu bestimmen, welcher Rackstromverteiler im jeweiligen Rack verwendet werden sollte, benötigen Sie Informationen zu den Rackgeräten, der Stromverteilung am Standort und den gewünschten zusätzlichen Funktionen. Im Allgemeinen werden Rackstromverteiler „von innen nach außen“ ausgewählt:

1. Bestimmen des Typs und der Menge der Ausgangsstecker
2. Schätzen der Leistungskapazität
3. Bestimmen des Eingangssteckertyps
4. Auswählen der Transparenz- und Steuerungsoptionen für Abzweigleitungen
5. Auswählen des Formfaktors und der Montageoption

Schritt 1: Bestimmen des Typs und der Menge der Ausgangste- cker

Beim Ansatz „von innen nach außen“ werden die ersten Entscheidungen basierend auf der Anwendung im Rack getroffen. IT-Geräte in Racks können mehrere unterschiedliche Steckertypen aufweisen. Bei den gängigsten Steckertypen in Datacentern handelt es sich um C-13- und C-19-Anschlüsse (siehe **Abbildung 1**), wie durch IEC 60320 definiert. C-13-Anschlüsse finden sich in der Regel bei Servern und kleinen Switches, während Blades und größere Netzwerkgeräte den C-19-Stecker verwenden, da er eine höhere Strombelastbarkeit aufweist. Fast jeder neue Server, jedes Blade-Gehäuse und jeder Enterprise-Switch kann je nach Stromverbrauch entweder C-13- oder C-19-Stecker verwenden. Die Geräte, die keinen C-13- oder C-19-Anschluss verwenden können, lassen sich in der Regel in drei Kategorien einteilen: ältere Geräte, Geräte, die 30 A oder mehr über eine einzige Leitung aufnehmen, oder Geräte, die für andere Anwendungen vorgesehen sind, darunter Klimaanlage, Lüfter und Laptop-Netzteile mit einem regionalen Stromanschluss (z. B. NEMA 5-15).

Abbildung 1

C-13- und C-19-Anschlüsse werden am häufigsten von IT-Geräten verwendet.



(C-13)














(C-19)

Die Auswahl der richtigen Anschlusskombination für einen Rackstromverteiler beginnt mit der Betrachtung der IT-Geräte, die im Rack betrieben werden. Rackstromverteiler sollten mindestens über so viele Stecker jeden Typs verfügen, wie Geräte im Rack vorhanden sind, damit jedes Gerät angeschlossen werden kann.

Viele Datacenter-Betreiber entscheiden sich jedoch für Rackstromverteiler mit mehr Ausgängen für jeden Typ, als für die anfängliche Last erforderlich sind. So stehen zusätzliche Ausgänge für zukünftige Geräte zur Verfügung. **Tabelle 1** zeigt die Anzahl der Ausgänge, die in der Regel für unterschiedliche IT-Gerätekombinationen erforderlich sind. Eine beliebte von mehreren Herstellern angebotene Kombination umfasst 36 C-13- und 6 C-19-Ausgänge, da so unterschiedliche Geräte mit hoher und geringer Dichte angeschlossen werden können. Aus der Datacenter-Perspektive bedeutet das, dass ein einzelner, handelsüblicher Rackstromverteiler fast jedes Rack im Raum versorgen kann. Wenn Sie sich für eine beliebte Ausgangskonfiguration entscheiden, ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass der Verteiler beim Anbieter auf Lager und bei Bedarf sofort verfügbar ist.

Tabelle 1

Typische Leistungsdichte und Ausgangsbereiche pro Rack

IT-Geräte	Dichtebereich	Netzkabelmenge pro Einspeisung	Ausgangstyp
1-HE-Server	2 bis 9 kW	21 bis 42	IEC C13  , NEMA 5-15R 
2-HE-/4-HE-Server, gemischte Umgebung	3 bis 10 kW	10 bis 21	IEC C13  , NEMA 5-15R 
Blade-Server	6 bis 20 kW	6 bis 12	IEC C19 
Netzwerkgeräte mit hoher Dichte	6 bis 10 kW	2 bis 6	IEC C19 
Tiefe Netzwerkgeräte mit hoher Dichte	6 bis 25+ kW	3 bis 6	IEC C19 
Netzwerkspeicher	4 bis 8 kW	10 bis 21	IEC C13  , NEMA 5-15R 
Konvergente IT-Infrastruktur	6 bis 8 kW	10 bis 21	IEC C13  , IEC C19 

Schritt 2: Schätzen der Leistungs- kapazität

Empfehlung: Eine Kombination aus 36 C-13- und 6 C-19-Ausgängen ist allgemein üblich und bietet eine ausreichende Ausgangskapazität für fast alle Rackstromverteileranwendungen.

Die maximale pro IT-Rack benötigte Leistung kann mit mehreren Methoden geschätzt werden. Sobald die Leistungsanforderungen bestimmt wurden, können Sie einen Rackstromverteiler auswählen, der mindestens genügend Leistung zur Unterstützung der Last im Rack bietet.

Fehlerstromwerte

Der verfügbare Fehlerstrom wird in Kiloampere (kA) gemessen und bezeichnet die maximale Strommenge, die für die „Versorgung“ einer Fehlerstelle verfügbar ist. Ihr Wert hängt vom Aufbau des elektrischen Systems ab.

Der Fehlerstrom am Eingang des Rackstromverteilers sollte auf 10 kA begrenzt sein, da es sich dabei um den gängigen Wert für die meisten Anschlüsse (d. h. Eingangsstecker) handelt. Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie im White Paper 194, [Überlegungen zur Funkenbildung in IT-Datacentern](#) (Arc Flash Considerations for Data Center IT Space).

1. Schätzen Sie die Leistungsaufnahme der Geräte innerhalb des IT-Racks. Diese Methode wird allgemein verwendet, wenn sehr hohe Lasten zu erwarten sind, beispielsweise durch Enterprise-Server, Blade-Server oder Hochgeschwindigkeits-Netzwerkgeräte. Die Werte auf den Typenschildern dieser Geräte sind in der Regel höher angegeben, als sie tatsächlich ausfallen. Dies liegt daran, dass sie auf der Stromaufnahme von der Stromversorgung bei voller Last basieren. Server sind im Allgemeinen nicht so konfiguriert, dass sie die volle Leistung der Stromversorgung aufnehmen. Dieser Ansatz kann also eher als konservativ betrachtet werden.
2. Mehrere Hersteller, darunter [Cisco](#), [Dell](#) und [HP](#), bieten Online-Rechner zur genaueren Bestimmung der tatsächlichen Leistungsaufnahme basierend auf den jeweiligen Konfigurationen (Anzahl und Typ der Karten, Laufwerke usw.). Schneider Electric stellt Ihnen ein [Dimensionierungstool](#) zur Verfügung, das eine realistische Schätzung des Stromverbrauchs für spezielle Modelle und Konfigurationen ermöglicht. In **Tabelle 1** finden Sie Richtlinien für den typischen Stromverbrauch im Rack basierend auf den darin enthaltenen IT-Geräten.

3. Bestimmen Sie die maximale Leistung des IT-Racks basierend auf der geschätzten Gesamtauslastung des Datacenters. Wenn das Datacenter beispielsweise 1 MW Leistung für die IT-Last bereitstellt und die IT-Last aus 100 Racks besteht, kann die maximale Leistung bei den meisten Racks auf etwa 10 kW geschätzt werden. Dies vereinfacht die Schätzung und Implementierung, da Sie so keine Maximalwerte für jedes einzelne Rack berechnen müssen. Diese Methode wird allgemein angewendet, wenn mit einer heterogenen Rechenumgebung zu rechnen ist und die einzelnen IT-Geräte sich nur schwer vorhersagen lassen. Der Benutzer verwaltet die Umgebung, indem er von der Installation zusätzlicher Server in IT-Racks absieht, die die maximale Leistung fast erreicht haben. Das TradeOff Tool™ [Power Sizing Calculator](#) von Schneider Electric unterstützt Sie bei der Bestimmung der Leistungsanforderungen Ihres Datacenters.

Schritt 3: Bestimmen des Eingangs- steckertyps

Nachdem Sie die Überlegungen im Inneren des Racks abgeschlossen haben, können Sie eine Entscheidung bezüglich der Stromverteilung in der gesamten Reihe treffen. Bestimmen Sie zunächst die Spannung am Standort (208 V, 240 V usw.). Zudem müssen Sie entscheiden, ob der Strom einphasig oder dreiphasig an das Rack bereitgestellt wird. Informationen zu den Vorteilen einer dreiphasigen Stromversorgung finden Sie im White Paper EP901 [Dreiphasige Stromverteilung für Computer-Datacenter](#) (Three-Phase Electric Power Distribution for Computer Data Centers) von Geist.

Aus dem Stromverteilungsdiagramm (Spannung und Phase) und den geschätzten Energieanforderungen geht hervor, welches Eingangsstromkabel bzw. welche Leitungszahl für das IT-Rack erforderlich ist. Hinweise zur Bestimmung der Leitungsgröße finden Sie in den **Tabellen 2** und **3**. Die Tabellen zeigen die durchgehende Leistungskapazität in kW bei jeder Amperezahl. Die grau hinterlegten Werte stellen unübliche Leistungswerte dar, die im Allgemeinen von Konstrukteuren nicht empfohlen werden.

Tabelle 2

Durchgehender Stromverbrauch basierend auf der Eingangsspannung und Amperezahl nach ANSI

Leitung- sampere	Einphasig/mit Hilfsphase			Dreiphasig	
	120 V	208 V	240 V	208 V	415 V
20 A	1,9 kW	3,3 kW	3,8 kW	5,8 kW	11,5 kW
30 A	2,9 kW	5,0 kW	5,8 kW	8,6 kW	17,3 kW
40 A	3,8 kW	6,7 kW	7,7 kW	11,5 kW	23,0 kW
50 A	4,8 kW	8,3 kW	9,6 kW	14,4 kW	28,8 kW
60 A	5,8 kW	10,0 kW	11,5 kW	17,3 kW	34,5 kW

Tabelle 3

Durchgehender Stromverbrauch basierend auf der Eingangsspannung und Amperezahl nach IEC

Leitung- sampere	Einphasig 230 V	Dreiphasig 400 V
16 A	3,7 kW	11,1 kW
32 A	7,4 kW	22,2 kW

Um das Risiko einer Überlastung zu vermeiden, die die Verfügbarkeit beeinträchtigen kann, werden Stromverteiler in der Regel auf ≤ 40 A für einphasige bzw. ≤ 32 A für dreiphasige Anwendungen beschränkt. Größere Rackstromverteiler bringen bei einer Überlastung eines einzelnen Leistungsschalters zu viele Geräte in Gefahr. Wenn eine höhere Leistung in einem einzelnen Rack erforderlich ist, sollten Sie zusätzliche Stromverteiler in separaten Stromkreisen installieren. Es empfiehlt sich, nach Möglichkeit Rackstromverteiler mit ≤ 20 A zu verwenden, da diese Stromverteiler keine Leistungsschalter enthalten. Dadurch fällt eine Komponente im Leistungspfad weg, was Vorteile für die Verfügbarkeit hat. Der Stromkreis wird wie immer durch einen vorgelagerten Leistungsschalter mit 20 A geschützt. In Ländern mit 120 V empfiehlt sich ein Wechsel zu 240 V, ähnlich wie bei Ländern mit 230 V. Diese höhere Spannung liefert im Vergleich zu 120 V die doppelte Leistung in einem Stromkreis mit 20 A. Dieses Thema wird im White Paper 128, ([High-Efficiency AC Power Distribution for Data Centers](#)) behandelt.

In der Regel verfügen Rackstromverteiler über verriegelbare NEMA- (Nordamerika) oder IEC 309-Stecker (EMEA) für den Anschluss an die Stromverteilung. In einigen Fällen können wasserdichte Anschlüsse von Vorteil sein, da die Anschlüsse in einem Doppelboden ausgeführt werden. Wenn der Raum z. B. durch eine Sprinkleranlage unter Wasser gesetzt wird, sind die Anschlüsse geschützt (obwohl dies selten vorkommt).

Rackstromverteiler sind meist mit unterschiedlichen Leitungslängen verfügbar. Wählen Sie eine angemessene Länge mit mindestens so viel Überlänge, dass das Kabel bequem in den Stromanschluss eingesteckt und bei Bedarf gewartet werden kann. Eine Leitungslänge von 2 m genügt in der Regel, um den Eingang zu erreichen.

Empfehlung: Verwenden Sie nach Möglichkeit Rackstromverteiler mit 16 A und 20 A, da diese leichter zu bedienen sind, die Verfügbarkeit verbessern und eine einfache Anordnung ermöglichen. Indem Sie ein Rack mit dreiphasigen Rackstromverteilern bereitstellen, erhalten Sie eine zusätzliche Leistungskapazität für zukünftige Abnehmer.

Rackstromverteiler können zudem die Leistungsaufnahme überwachen und Einblicke in den momentanen Stromverbrauch liefern. Darüber hinaus stellen sie allgemeine Trends im Stromverbrauch über einen längeren Zeitraum hinweg zur Verfügung.

Es gibt drei Arten von Einblicken in den Leistungsstatus auf Rackebene: allgemein, Überwachung und Messung. Die **allgemeine Ansicht** umfasst keine Informationen zum Stromverbrauch. In dieser Ansicht kann ein Rack beispielsweise kurz davor stehen, einen Leistungsschalter auszulösen, doch dieses Problem kann nicht identifiziert werden.

In der **Überwachungsansicht** werden nur momentane Daten auf einem lokalen Bildschirm angezeigt. Dies kann zur Bestimmung des Phasenausgleichs und des allgemeinen Laststatus im Stromkreis nützlich sein. Die Daten beziehen sich jedoch jeweils nur auf einen Moment. Nutzen Sie diese Daten nicht zur Entscheidungsfindung, da dabei keine Spitzenauslastungen oder zyklischen Trends berücksichtigt werden. Diese Geräte können kein Signal über die lokale Anzeige hinaus senden und daher IT-Mitarbeiter nicht über riskante Situationen informieren.

Bei Datacenter-Anwendungen kann in der **Messansicht** erkannt werden, ob Stromkreise sich der maximalen Kapazität nähern oder Gefahr laufen, einen Leistungsschalter auszulösen. Über eine integrierte Netzwerkmanagementkarte können Stromverteiler mit Messfunktion Benutzer warnen, sobald die Last einen vordefinierten Schwellenwert erreicht. Die Benachrichtigung erfolgt dabei per E-Mail, SMS, visuelle Alarmer auf den Anzeigen oder andere Methoden – und zwar *bevor* Probleme auftreten. IT-Mitarbeiter können den gespeicherten Stromverbrauchsverlauf nutzen, um Trends zu analysieren und fundierte Entscheidungen zu neuen Geräten zu treffen, um die Stromkreise auszugleichen und Überlastungen zu vermeiden. Diese proaktive Planung vermeidet Ausfallzeiten durch ausgelöste Leistungsschalter.

Schritt 4: Auswählen der Transparenz- und Steuerungsoptionen für Abzweigleitungen

Einige Rackstromverteiler messen einzelne Ausgänge statt nur die gesamte Abzweigung. Die meisten Datacenter sind nicht in der Lage, diesen umfassenderen Einblick in den Stromverbrauch im Rack tatsächlich zu nutzen. Er stellt IT-Mitarbeitern jedoch die notwendigen Tools für eine erweiterte Energieverwaltung zur Verfügung.

Viele Rackstromverteiler können zudem andere Messgrößen der Betriebsumgebung erfassen. So können in der Regel Temperatur- und Luftfeuchtigkeitssensoren an Metered Rack-Stromverteiler angeschlossen werden. Die Stromverteiler zeigen dann die gemessenen Daten auf dem lokalen Display an und speichern oder übertragen sie über das Netzwerk. Nach der Stromversorgung bildet die Servertemperatur die zweihäufigste Ursache für Geräteausfälle und Ausfallzeiten. Sensoren zur Messung der Temperatur im Rack, die an Rackstromverteiler angeschlossen werden, bilden eine einfache Methode zur Gewährleistung einer angemessenen Betriebsumgebung für Server und andere Geräte.

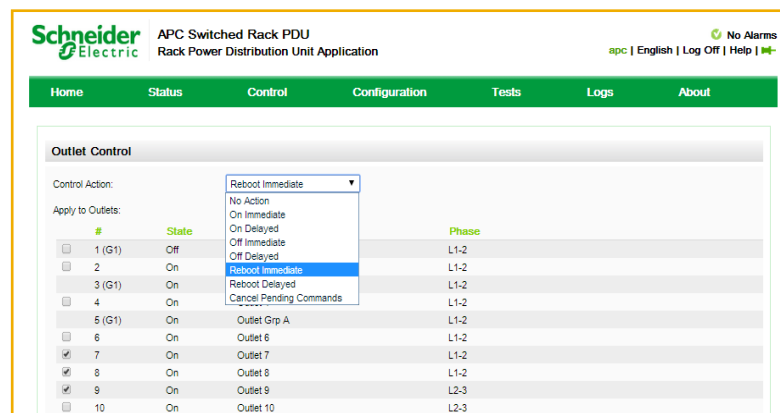
Empfehlung: Verwenden Sie Metered Rack-Stromverteiler, wenn Sie keine nachgeschaltete Messung der Abzweigungen des Rackstromverteilers nutzen.

Rackstromverteiler können neben transparenten Einblicken auch Steuerungsfunktionen bereitstellen. Per **Switching** lassen die Ausgänge sich per Fernzugriff über eine Netzwerkverbindung ein- und ausschalten. Diese Funktion wird allgemein an entfernten Standorten verwendet. Server oder Switches müssen gelegentlich physisch neu gestartet werden, selbst in Büros oder Anlagen, in denen keine IT-Mitarbeiter vor Ort verfügbar sind. Meist wird dazu der lokale Administrator um Hilfe gebeten. Dieser begibt sich dann in den ihm nicht vertrauten Netzwerkschrank und versucht, das fehlerhafte Gerät zu finden, um es neu zu starten. Trotz aller Mühen kann es oft vorkommen, dass er das falsche Gerät neu startet. Über Switched Rack-Stromverteiler können erfahrene IT-Mitarbeiter Geräte neu starten, selbst wenn sie sich nicht am Standort aufhalten.

Eine der häufigsten Anfragen bei Colocation-Geräten besteht in einem manuellen Neustart nicht mehr reagierender Server. Dazu muss der Colocation-Administrator sich an das Rack begeben, den richtigen Server finden, diesen neu starten und dann beim Kunden nachfragen, ob die Aufgabe erfolgreich abgeschlossen wurde. Dieser Vorgang erfordert Zeit. Zudem fällt in der Regel eine Gebühr (etwa 100 bis 200 US-Dollar pro Stunde) für Arbeiten durch den Colocation-Manager zur Verwaltung von Kundengeräten an. Mit Rackstromverteilern, die Ausgänge per Fernzugriff ausschalten können, lassen sich diese Verzögerungen, Risiken und Kosten vermeiden. **Abbildung 2** zeigt ein Beispiel einer Steuerungsschnittstelle, über die die Ausgänge eines Rackstromverteilers gesteuert werden können.

Abbildung 2

In einer Colocation-Umgebung können Server per Fernzugriff neu gestartet werden, indem die Ausgänge über einen Switched Rack-Stromverteiler aus- und wieder eingeschaltet werden.



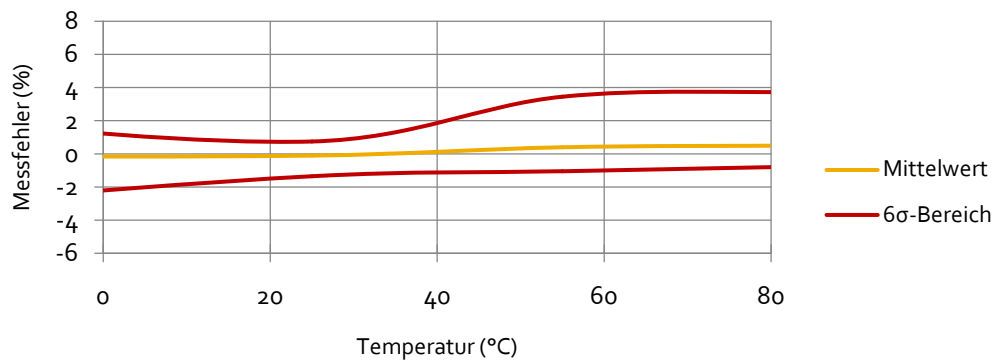
Genauigkeit der Messgeräte

Wie alle Messgeräte verfügen auch Metered Rack-Stromverteiler über einen Toleranzbereich für die Messgenauigkeit. Die Toleranzen für den Hall-Effekt von Stromwandlern, die in der Regel in Rackstromverteilern verwendet werden, hängen von der Betriebstemperatur und der aktuellen Last ab. Wenn die Umgebungstemperatur zunimmt, steigt auch die Toleranz des Stromwandlers, wie in **Abbildung 3** gezeigt. Hohe Rackdichten und Strategien für den Luftabschluss im Rack führen meist zu Warmgangtemperaturen von 32 °C und mehr. Die Betriebsumgebung im Datacenter verfügt über einige praktische Grenzwerte für die übliche Betriebstemperatur im Rack. Die Kaltgangtemperaturen sinken in der Regel nie unter 15 °C und die Ablufttemperaturen von Servern erreichen meist nie mehr als 45 °C. Jenseits dieses Bereichs ist die Serververfügbarkeit gefährdet, da die elektronischen Komponenten nicht für einen Dauerbetrieb unter erhöhten Temperaturen ausgelegt sind. Beachten Sie, dass Rackstromverteiler in der Regel hinten im IT-Rack montiert werden, wo Temperaturen von bis zu 45 °C bei Warmgängen erreicht werden können. Stellen Sie also sicher, dass der Rackstromverteiler für den Dauerbetrieb bei hohen Temperaturen ausgelegt ist.

Abbildung 3

Die Strommesstoleranz schwankt mit der Temperatur und kann sich in extremen Umgebungen außerhalb des praktischen Bereichs befinden.

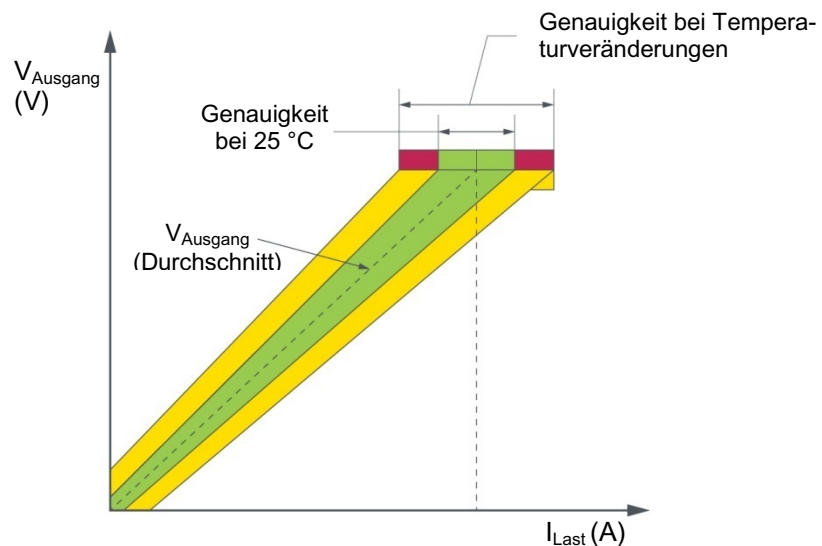
Messfehler im Vergleich zur Umgebungstemperatur



Ebenso sind Stromwandler an den oberen Grenzwerten ihrer Sensorkapazität weniger genau, wie in **Abbildung 4** gezeigt. Diese Abweichung ist jedoch nicht bedenklich, da der Hauptzweck des Messgeräts darin besteht, vor einer Auslösung des Überstromleistungsschalters zu schützen, was im höheren Genauigkeitsbereich des Messgeräts erfolgt.

Abbildung 4

Die Strommesstoleranz nimmt mit der Stromlast zu.



Eine Genauigkeit von $\pm 5\%$ gilt in einer Datacenter-Umgebung im Allgemeinen als akzeptabel. Beispielsweise beträgt der zulässige Dauerbelastungswert des Rackstromverteilers für einen Leistungsschalter mit 20 A in den USA 16 A. Dies bietet einen ausreichenden Spielraum, um zu vermeiden, dass Einschaltströme beim Gerätestart den Stromkreis überlasten. Bei 16 A gibt ein Messgerät mit einer Genauigkeit von $\pm 5\%$ Werte zwischen 15,2 und 16,8 A aus. 16,8 A liegen immer noch deutlich unter dem Grenzwert des Leistungsschalters, selbst bei Berücksichtigung der Einschaltstromspitzen. Dieser Genauigkeitsbereich ist auch für die Strommessung zur Ausgleichsbuchung bei den einzelnen Abteilungen ausreichend.

Messgeräte mit einer höheren Genauigkeit liefern bei Datacentern vergleichsweise geringe Vorteile und sind oftmals auf spezielle Betriebsumgebungen ausgelegt. Wenn Stromverteiler außerhalb dieses schmalen Betriebsparameterbereichs verwendet werden, nimmt die Toleranz zu.

Empfehlung: Stellen Sie sicher, dass der Rackstromverteiler für den Dauerbetrieb in Anwendungen mit Temperaturen von bis zu 45 °C ausgelegt ist. Entscheiden Sie sich für einen Metered Rack-Stromverteiler mit einer Genauigkeitstoleranz von $\pm 5\%$ oder weniger, da diese Genauigkeit ausreichende Einblicke in die Stromkreislast bietet, um eine Überlastung des Leistungsschalters zu vermeiden.

Wenn die Leistung zu Wiederverkaufszwecken gemessen wird, ist ein nach ANSI C12.1-2008 oder IEC 62052-11 oder 62053-21 zertifizierter Rackstromverteiler erforderlich. Diese Standards legen einen strengeren Genauigkeitsbereich und einen speziellen Kalibrierungsvorgang fest, der eine höhere Genauigkeit von Strommessgeräten gewährleistet. Diese Genauigkeit und Kalibrierung sind bei typischen Messanwendungen im Datacenter, darunter für die meisten Leistungsmessungen an Colocation-Standorten, nicht erforderlich. Mit „Messung für Versorgungsunternehmen“, „Wirkungsgradmessung“ oder „Abrechnungsgradmessung“ gekennzeichnete Rackstromverteiler, die jedoch nicht nach diesen Standards zertifiziert wurden, erfüllen die Kriterien für die Messung von weiterverkauftem Strom nicht.

Schritt 5: Auswählen des Formfaktors und der Montageoption

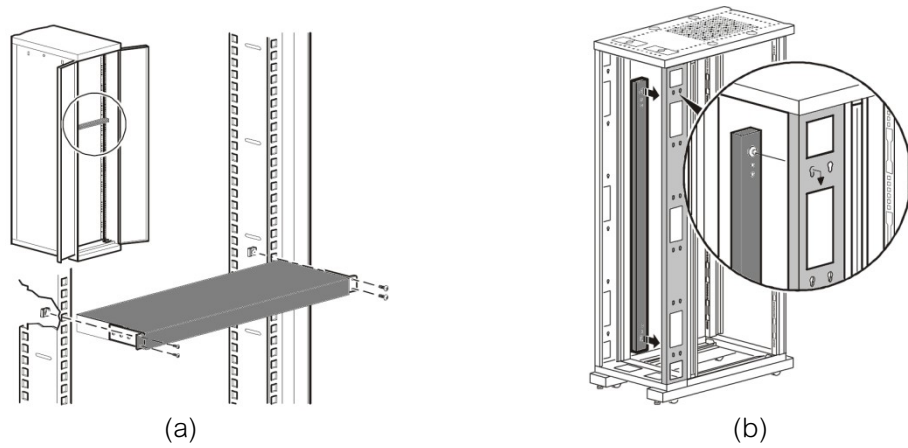
Im Allgemeinen verfügt jedes IT-Gerät über eine redundante Stromversorgung, die bei einem Ausfall der primären Stromversorgung den Betrieb fortsetzt. In Datacenter-Anwendungen ist diese Stromversorgung in der Regel mit einem separaten redundanten Rackstromverteiler verbunden, der wiederum über separate Quellen oder Stromkreise versorgt wird. So wird verhindert, dass alle Abnehmer ausfallen, wenn ein Fehler in einem der Stromversorgungspfade auftritt.

Rackstromverteiler werden an der Rückseite des Serverschranks installiert und verfügen über praktische Ausgänge, die IT-Geräten und Benutzern, die die Geräte konfigurieren müssen, gleichermaßen zugänglich sind. Die beiden primären Montageausrichtungen sind in **Abbildung 5** dargestellt:

- Bei Racks mit offenem Rahmen und Audio-/Videogeräten werden in der Regel horizontale Rackstromverteiler mit 482,6 mm eingesetzt.
- Bei vertikalen 0-HE-Stromverteilern befinden sich die Verteilungsausgänge näher an den betriebenen Geräten. Diese Anordnung wird in Datacentern bevorzugt, da sie keine HE im Rack verbraucht, kürzere Netzkabel nutzt und ein weniger aufwändiges Kabelmanagement erfordert. Diese Ausrichtung bietet zudem einen deutlicheren und sichtbareren Stromversorgungspfad für jedes Kabel.

Abbildung 5

Horizontale (a) und vertikale 0-HE-Montageanordnungen (b)



Empfehlung: Entscheiden Sie sich bei Datacenter-Anwendungen nach Möglichkeit für einen Formfaktor von 0 HE, um den verfügbaren Platz zu optimieren und Kabelgewirr zu vermeiden.

Fazit

Zur Auswahl eines Rackstromverteilers müssen zunächst die zu installierenden Gerätetypen ermittelt werden. Die IT-Geräte geben den Typ und die Menge der Ausgänge sowie die Stromverbrauchsanforderungen vor. Anhand von Schätzungen der Leistungsanforderungen und Informationen zur Spannung am Standort können die Leitungen und Eingangskabel angemessen dimensioniert werden.

Zudem müssen Überlegungen zur Vermeidung von Stromkreisüberlastungen und Anwendungen bei hohen Temperaturen angestellt werden. Metered Rack-Stromverteiler können Administratoren warnen, bevor die Stromkreise überlastet werden, was das Risiko für Ausfallzeiten senkt. Sie bieten Verlaufsdaten für die Leistungsaufnahme, anhand derer Sie fundiertere Entscheidungen treffen können, statt sich nur auf momentane Werte zu verlassen.

In den meisten Fällen können standardmäßig ein oder zwei Rackstromverteiler gewählt werden, die sich für fast jeden Schrank im Datacenter eignen. Die gängigsten Rackstromverteiler weisen folgende Eigenschaften auf:

- 36 C-13- und 6 C-19-Ausgänge
- Eingangsstromkreis 20–30 A (ANSI)/16–32 A (IEC)
- Stecker mit mindestens 2 m Kabel
- Abzweigungsmessung mit einer Genauigkeit von $\pm 5\%$ oder besser
- Formfaktor von 0 HE

Über den Autor

Brian Mitchell ist Product Manager für Racks und Gehäuse der IT-Business Unit von Schneider Electric. Seine achtjährige Berufserfahrung hat Brian Mitchell bei Schneider Electric, Eaton und Emerson in der Verwaltung verschiedener Projekte rund um die Stromverteilung und Telekommunikation gesammelt. Er hat einen Bachelor-Abschluss in Wirtschaft sowie einen Bachelor- und Master-Abschluss in Maschinenbau von der Missouri University of Science and Technology. Zudem hat er am Baldwin Wallace College einen MBA-Abschluss in Betriebswirtschaft erlangt.



[Rackstromversorgungsoptionen für hohe Dichte \(Rack Powering Options for High Density\)](#)

White Paper 29



[Mit Überwachungssystemen kleine, dezentrale IT-Räume vor Handlingsfehlern schützen](#)

White Paper 103



[High-Efficiency AC Power Distribution for Data Centers](#)

White Paper 128



[Die Wahl der richtigen IT-Racks](#)

White Paper 201



[Planung eines effektiven Strom- und Datenkabelmanagements in IT-Racks](#)

White Paper 203



[Alle White Paper anzeigen](#)

whitepapers.apc.com



[Alle TradeOff Tools™ anzeigen](#)

tools.apc.com



Kontaktieren Sie uns

Rückmeldungen und Anmerkungen zum Inhalt dieses White Paper:

Data Center Science Center
dcsc@schneider-electric.com

Falls Sie Kunde sind und Fragen zu Ihrem spezifischen Datacenter-Projekt haben:

Wenden Sie sich an Ihre Schneider Electric-Vertretung unter
www.apc.com/support/contact/index.cfm