

# Wie man das Chaos in Rechenzentren und Serverräumen beseitigt

Von Dennis Bouley

Whitepaper Nr. 119

**APC**  
by Schneider Electric

## Zusammenfassung

Mit einem überschaubaren Arbeits- und Kostenaufwand können RZ-Manager Missstände wie chaotische Racks, ineffiziente Kühlluftverteilung mit Doppelboden oder Kabelwirrwarr beseitigen. Ob das Chaos im Rechenzentrum durch jahrelanges Missmanagement selbst verursacht oder aus älteren Lösungen übernommen wurde – es gibt Lösungen für die Soforthilfe, aber auch für längerfristige systematische Veränderungen. In diesem Dokument beschreiben wir verschiedene innovative Ansätze, mit denen man die Symptome des Chaos in den Griff bekommen und die eigentlichen Ursachen der Unordnung beseitigen kann.

# Einführung

In vielen Rechenzentren fallen die Folgen des Chaos sofort ins Auge. Schon eine kurze Begehung eines schlecht geplanten Rechenzentrums enthüllt zahlreiche Missstände wie fehlende Doppelbodenplatten, unorganisierte Kabelmassen und unzureichende Punktlösungen für die Kühlung. Glücklicherweise ist es möglich, Lösungen zu implementieren und Prozesse einzuleiten, die einerseits schnelle, tiefgreifende Änderungen und andererseits eine systematische Umgestaltung und Ordnung im Rechenzentrum ermöglichen.

*Abbildung 1: Herstellung von Ordnung durch modulare Bereitstellung in Zonen*



## Wege aus dem Chaos: Werkzeuge und Methoden

Der Manager eines chaotischen Rechenzentrums kann die Probleme auf zwei Ebenen angehen: Auf der Ebene der physikalischen Infrastruktur und der Ebene des Änderungsmanagements (Change Management). Innovative Hardwarelösungen, die eine einfache Bereitstellung von in sich geschlossenen Rackzonen erlauben, und neue Softwarelösungen, die ein effizientes Änderungsmanagement der physikalischen Infrastruktur ermöglichen, sind die Schlüssel zur bezahlbaren Rechenzentrumsmodernisierung ohne Unterbrechungen des Betriebs.

## Innovative Entwicklungen für die physikalische Infrastruktur

Seit der Entwicklung skalierbarer, modularer, rackbasierter Lösungen für Rechenzentren gibt es ein „Heilmittel“ für das Chaosproblem. Durch die Implementierung einer rackbasierten Architektur, die sowohl unterbrechungsfreie Stromversorgung, Stromverteilung und Überwachung als auch Kabel- und Luftstromführung beinhaltet, lässt sich ein integrierter Ansatz einfach und mit vertretbarem Kostenaufwand realisieren.

Neuere Racksysteme können auch IT-Systeme mit höherer Leistungsdichte unterstützen. Ein wichtiger erster Schritt ist die Auswahl einer Standard-Rackgröße. Nähere Informationen über die Kriterien bei der Rackauswahl können Sie APC Whitepaper Nr. 72 „[Fünf grundlegende Schritte für die effiziente Anordnung der Systeme in Schränken mit hoher Leistungsdichte](#)“ entnehmen.

Eine neue Rackreihe kann damit als eine in sich abgeschlossene „Zone“ im Rechenzentrum eingerichtet werden, die zwar im gleichen Raum installiert, aber von der vorhandenen Infrastruktur unabhängig betrieben wird (siehe **Abb. 1**). Diese organisierten „Inseln“ können ausgedehnt werden und dabei die alte chaotische Struktur Rack für Rack oder Reihe für Reihe ersetzen. Man nutzt die Chance, integrierte Racksysteme zu installieren, wenn ältere Geräte ersetzt werden müssen, und kann so chaotisches Wachstum in kontrolliertes Wachstum verwandeln.

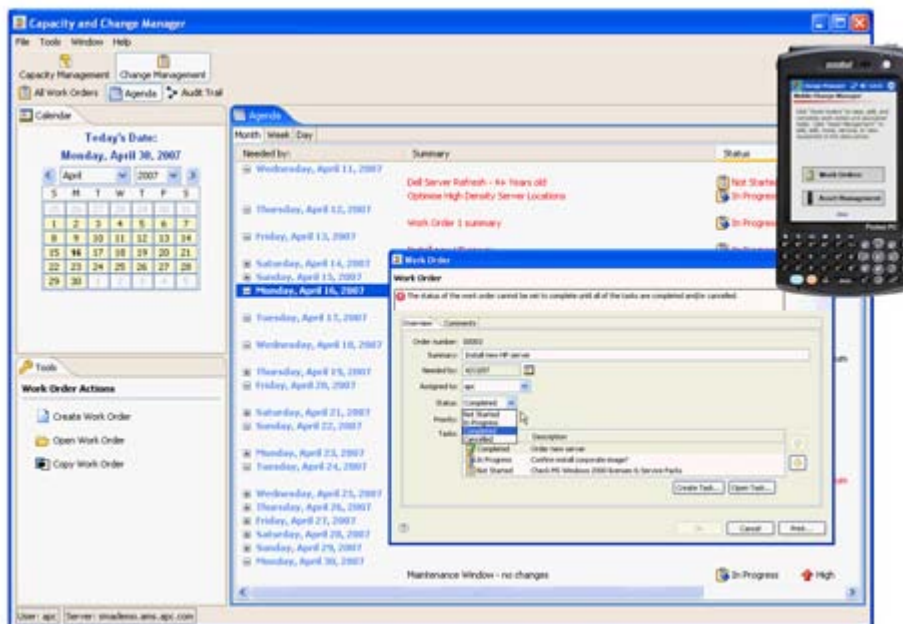
## Neue Anwendung für Änderungsmanagement-Verfahren

Änderungsmanagement ist ein systematisches Verfahren, mit dem IT-Manager Änderungen kontrolliert durchführen können. Klassisches IT-Änderungsmanagement beinhaltet die formale Anforderung einer Veränderung in der IT-Umgebung, gefolgt von einer formalen Überprüfung der geplanten Änderung sowie einer Analyse des voraussichtlichen Ergebnisses und der Festlegung eines Rückzugsplans für den Fall, dass sich die Änderung anders auswirken sollte als geplant.

Bisher wurde jedoch häufig die Möglichkeit außer Acht gelassen, mit einem Änderungsmanagement-Prozess die Entwicklung nicht nur der IT-Umgebung, sondern auch der physikalischen Infrastruktur zu steuern. Während ein Ausfall in der IT-Infrastruktur jedoch jeweils nur eine Applikation oder ein System betrifft kann ein Ausfall in der physikalischen Infrastruktur (Stromversorgung, Kühlung) kritisch für alle Anwendungen und Systeme sein.

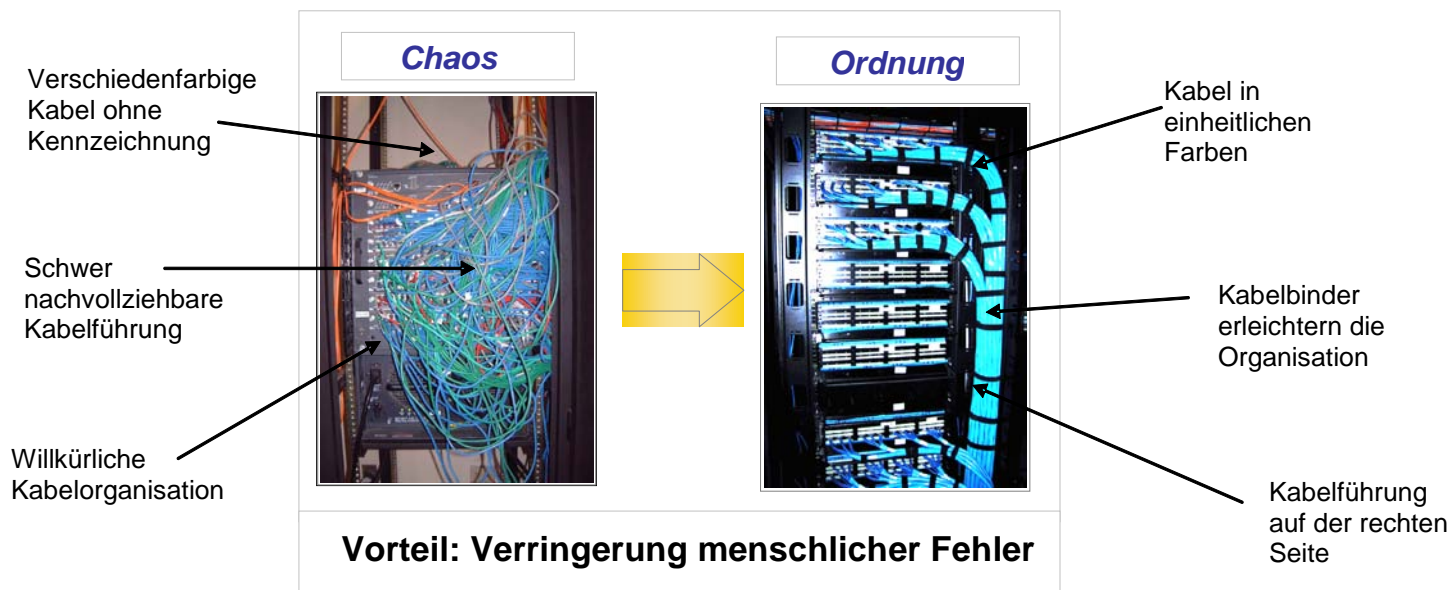
Durch die Implementierung eines automatischen Änderungsmanagement-Prozesses (siehe **Abb. 2**) kann ein IT-Manager die Entwicklung eines Rechenzentrums auf der Systemebene steuern. Werden zusätzlich die räumlichen Gegebenheiten oder die physikalische Infrastruktur der Rechenzentrums Umgebung in den Prozess mit einbezogen, kann der IT-Manager bei der Entwicklung des Rechenzentrums die Entstehung chaotischer Zustände verhindern.

Abbildung 2 – Screenshot der APC ISX Capacity und Change r Tools



Auch ein konsequentes Vendor-Management ist wichtig, um Chaos zu vermeiden. Der Trend zum Outsourcing von Betriebseinrichtungen und Systemen an Externe hat die Frage der Verantwortlichkeit für die Qualität der Leistung verkompliziert. Ein IT-Manager, der eine chaotische Situation verbessern möchte, sollte auf der strikten Einhaltung von Standard-Rechenzentrumspraktiken bestehen, zu denen auch ein Änderungskontrollprozess zählt, und dies zum Bestandteil aller Verträge für ausgelagerte Dienste machen, auf die kein direkter Einfluss genommen werden kann. Nur wenn gewährleistet ist, dass alle am Betrieb des Rechenzentrums beteiligten Personen dieselben Leistungsstandards einhalten, ist es möglich, Ordnung ins Chaos zu bringen.

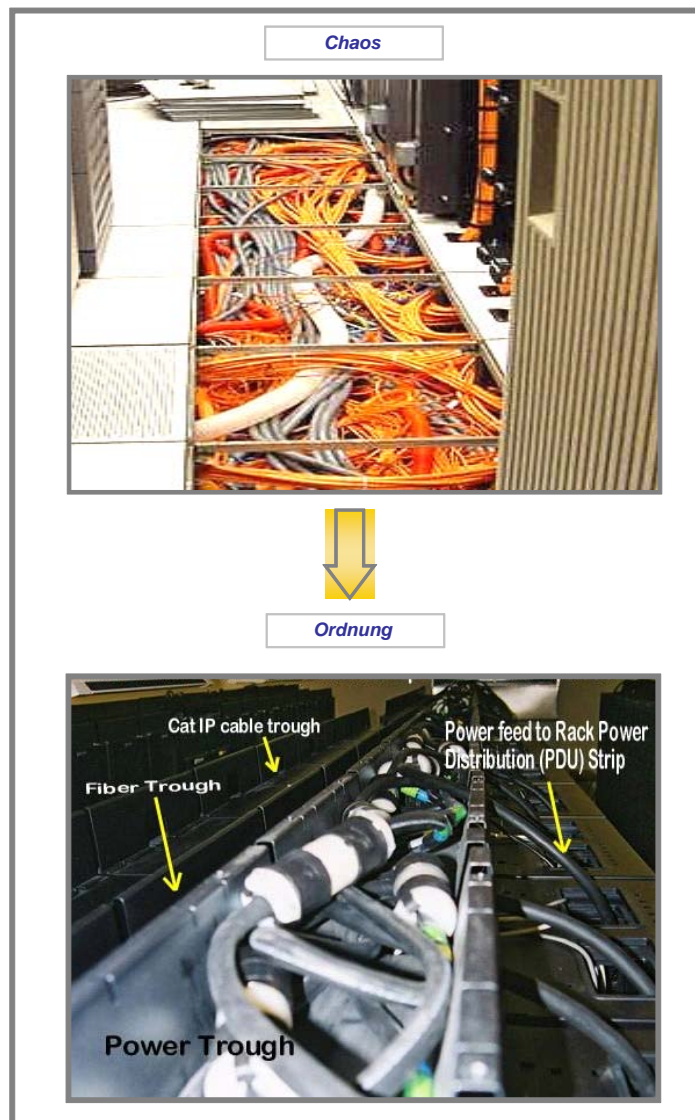
Abbildung 3 – Kabelmanagement an der Rack-Rückseite



# Die Ursache für das Chaos

Die wichtigste Ursache für Chaos ist ungeplantes, unkontrolliertes Wachstum. Wenn ein Unternehmen neue Prozesse implementiert, um geschäftliches Wachstum zu ermöglichen, reagiert die IT durch den Aufbau und die Unterstützung neuer Anwendungen. IT-Geräte werden im Rechenzentrum installiert, um die Unterstützung neuer Anwendungen zu unterstützen, und neue Systeme werden in Hektik und unter Termindruck bereitgestellt.

*Abbildung 4 – Überkopfverkabelung statt Chaos im Doppelboden*



Neue Server und Anwendungen können innerhalb von Tagen beschafft und in Betrieb genommen werden. Die Installation der dazugehörigen physikalischen Infrastruktur (Doppelboden, Kabel, Racks, Kühlung, USV, Leistungsverteiler) kann jedoch Monate in Anspruch nehmen. Unter Zeitdruck werden neue Geräte häufig ohne Berücksichtigung der langfristigen Auswirkungen auf die Integrität und Zuverlässigkeit des Rechenzentrums installiert.

Chaos in der Umgebung wird durch Fluktuation bei IT-Mitarbeitern und Zulieferern verschlimmert. Eine hohe Fluktuation verhindert einen Lerneffekt durch längere Vertrautheit mit den Gegebenheiten und wirkt so dem Entstehen von Ordnung und Organisation entgegen. Die typische Reaktion darauf ist häufig die Installation weiterer Server sowie der erforderlichen Kommunikations- und Stromkabel statt der Anwendung eines koordinierten Austausch- oder Umnutzungsprozesses.

Wenn unübersichtliche Verkabelung die Ursache für das Chaos im Rechenzentrum ist und sich das Kabelwirrwarr im Doppelboden befindet, ist die logische Lösung die Verlegung der Kabel und des Stromverteilungssystems für die Versorgung der IT-Geräte über Kopf (siehe **Abb. 4**). Wenn neue Geräte über Kopf verkabelt werden, kann die im Unterboden verlegte Verkabelung und Stromversorgung dort verbleiben, bis sie sicher und bei minimalem Risiko entfernt werden können.

## Die Folgen des Chaos

### Schlechte Luftverteilung

Schlechte Luftverteilung kann zur Überhitzung von Servern und ähnlichen IT-Systemen führen. IT-Servergeräte benötigen in der Regel einen Luftstrom von 255 bis 340 Kubikmeter pro Stunde. Bei diesem Luftstrom wird ein Wärmebetrag abgeführt, der die Ablufttemperatur um 8,3 bis 11 °C erhöht. Wenn dieser Wärmetransport nicht erfolgt, ist mit dem Ausfall von Systemen zu rechnen, einer verkürzten Lebensdauer der Geräte oder der Beschädigung der verarbeiteten Daten.

Abbildung 5 – Installation von Rackblenden



## Schlechtes Kapazitätsmanagement im Stromverteilungssystem

Die Schaltkreise in Stromverteilungssystemen haben nur eine begrenzte Kapazität. Wird die Last zu groß, unterbricht eine Schutz Einrichtung (Sicherung oder Leistungsschalter) den Stromfluss. Unkontrollierte Lastverteilung kann zu Ausfällen führen, wenn die Kapazitätsgrenzen überschritten werden. Ausfälle können auch durch Stromquellen mit Regelungsfunktion wie z. B. USV-Systemen verursacht werden, wenn diese nicht effizient gemanagt und gewartet werden.

Ein automatisiertes Kapazitätsmanagementsystem (siehe **Abb. 2**) übernimmt die automatische Verteilung und Messung der Leistungsaufnahme von ein- und dreiphasigen Verbrauchern und gewährleistet so eine gleichmäßige Verteilung der Last über alle drei Phasen des Stromversorgungssystems. Außerdem bildet das System den Strompfad ab und stellt die Beziehungen und Wechselwirkungen zwischen den physischen Systemen dar.

## Unterbrechungen in der Datenübertragung

Schlechte Planung kann zu Störungen in der Datenübertragung führen, wenn bei Verkabelung, Schalttafeln und Verbindungen zwischen den Geräten Kapazitätsgrenzen erreicht werden. Durch neu hinzukommende Kabel werden die Zugangswege oder Pfade, auf denen die Kabel zur Verbindung der Systeme untereinander verlegt sind, allmählich durch nicht mehr genutzte ältere Kabel verstopft. Dies kann drastische Folgen haben, wenn Glasfaserdatenkabel und Kupferkabeln willkürlich vermischt werden. Da Glasfaser leicht bricht und die übertragenen Datenmengen groß sind, können die Folgen eines Verkabelungsproblems gravierend sein. Verkabelungsprobleme sind deswegen so schwierig zu lösen, weil dies ohne Störungen des Rechenzentrumsbetriebs kaum möglich ist und das ist der Hauptgrund dafür, warum dem Chaos nicht Einhalt geboten wird. IT-Manager entfernen „tote“ bzw. ungenutzte Kabel wegen des großen Risikos für Ausfallzeiten oder Unterbrechungen in der Datenübertragung nur sehr widerwillig.

*Abbildung 6 – Migration zur Close-Coupled™ Kühlung*



# Soforthilfemaßnahmen gegen das Chaos

Es gibt zahlreiche Maßnahmen, mit denen der Prozess der Herstellung von Ordnung im Rechenzentrum eingeleitet werden kann:

- Die Organisation von Stromversorgungs- und Datenkabeln nach Standardverfahren (nähere Informationen siehe APC Whitepaper Nr. 72: [“Fünf grundlegende Schritte für die effiziente Anordnung der Systeme in Schränken mit hoher Leistungsdichte”](#)), (**Abb. 4**).
- Die Kennzeichnung von Stromversorgungskabeln mit dem genauen Ursprung der Stromleitung am einen Ende und der versorgten Last am anderen Ende.
- Die Zuordnung bestimmter Stromkabel zu bestimmten Lasten und die Dokumentation der Kabelzuordnung.
- Der Austausch von einfachen Steckdosenleisten durch vertikal montierbare Stromverteilereinheiten an der Rackrückseite, mit denen die Stromverteilung überwacht werden kann.
- Der Ersatz beschädigter oder fehlender Doppelbodenplatten – dadurch wird die Luftstromführung optimiert.
- Die Überprüfung der Installationsorte von perforierten Doppelbodenplatten. Die Entfernung beschädigter Bodenplatten und der Ersatz solcher Bodenplatten im Kaltgang.
- Die Versiegelung von Kabelöffnungen in Bodenplatten, die zur Durchführung von Kabeln aus dem Doppelboden dienen (**Abb. 7**).
- Die Entfernung einzelner Lüfter und Klimaanlage und die Installation reihenbasierter integrierter Kühllösungen zur Bekämpfung von Hotspots (**Abb. 6**).
- Die Entfernung aller Verpackungsmaterialien, Ersatzteile und ungenutzten Geräte aus der Rechenzentrums Umgebung.
- Die Installation von Rackblenden zum Abschluss offener Rackbereiche, die eine gezielte Luftstromführung stören. Lücken im Rack erschweren die Abfuhr warmer Abluft. (**Abb. 5**).

Abbildung 7 – Versiegelung von Öffnungen im Doppelboden



## Langfristige Entwicklung als Chance

Die langfristige Entwicklung von Rechenzentren beinhaltet die Chance, Modernisierungsmaßnahmen zur Herstellung von Ordnung in chaotischen Umgebungen zu nutzen. Ein IT-Manager, der mit gewachsener Unordnung konfrontiert ist – ob durch fremde oder eigene Hand entstanden –, muss sich klar machen, dass sich diese schlechte Situation über einen längeren Zeitraum entwickelt hat, dass glücklicherweise aber dieselben Kräfte, die zur Entstehung des Chaos geführt haben, auch einen Ausweg aus der Misere bieten.

Wenn geschäftliche Anforderungen die Einführung neuer Lösungen und Gerätegenerationen erfordern, bieten sie gleichzeitig die Chance, die Rechenzentrumsumgebung stabiler und zuverlässiger zu gestalten. Durch eine kontrollierte und planvolle Vorgehensweise bei der Auswahl von RZ-Infrastruktur-Konzepten und –Technologien für die Unterstützung aufgabenkritischer Umgebungen hat ein IT-Manager die Chance, gewachsenes Chaos durch den natürlichen Prozess des Ersatzes und der Modernisierung des Gerätebestands schrittweise zu beseitigen.

## Fazit

Für einen IT-Fachmann, der ein chaotisches Rechenzentrum managen muss, gibt es verschiedene Möglichkeiten der Problemlösung. Die technische Innovation hat integrierte, rackbasierte Rechenzentrumslösungen für Stromversorgung, Belüftung, Kabelführung und Management hervorgebracht, die die Migration vom chaotischen, unberechenbaren zum effizient gemanagten, hochverfügbaren Rechenzentrum ermöglichen. Der Schlüssel liegt darin, den natürlichen Prozess des Austauschs von IT- und Kommunikationssystemen zur Umgestaltung der Umgebung zu nutzen.

Wenn man sich von klassischen Rechenzentrumsarchitekturen wie dem Doppelboden als Installationsraum lösen will, weil sie inzwischen veraltet erscheinen, sind moderne Technologien verfügbar, mit denen sich dies leicht realisieren lässt. Außerdem sollte der IT-Manager auf der Verhaltensebene ansetzen und standardisierte Prozesse wie ein Änderungskontrollsystem einführen, das zum Management der IT-Umgebung *und* der physikalischen Infrastruktur genutzt wird. Nur durch die effektive Nutzung dieser Werkzeuge und Methoden ist es möglich, Ordnung im Chaos zu schaffen.

### Über den Autor:

**Dennis Bouley** ist ein Analyst für strategische Marktforschung am Data Center Science Center von APC in West Kingston, Rhode Island, USA. Er hat einen Bachelor-Abschluss in Journalismus und Französisch von der Universität Rhode Island und ein Certificat Annuel der Sorbonne in Paris, Frankreich. In den letzten 20 Jahren (10 Jahre bei IBM und 10 Jahre bei APC) hat er Rechenzentrumsfachleute zu den IT- und physikalischen Infrastrukturmgebungen im Rechenzentrum befragt.