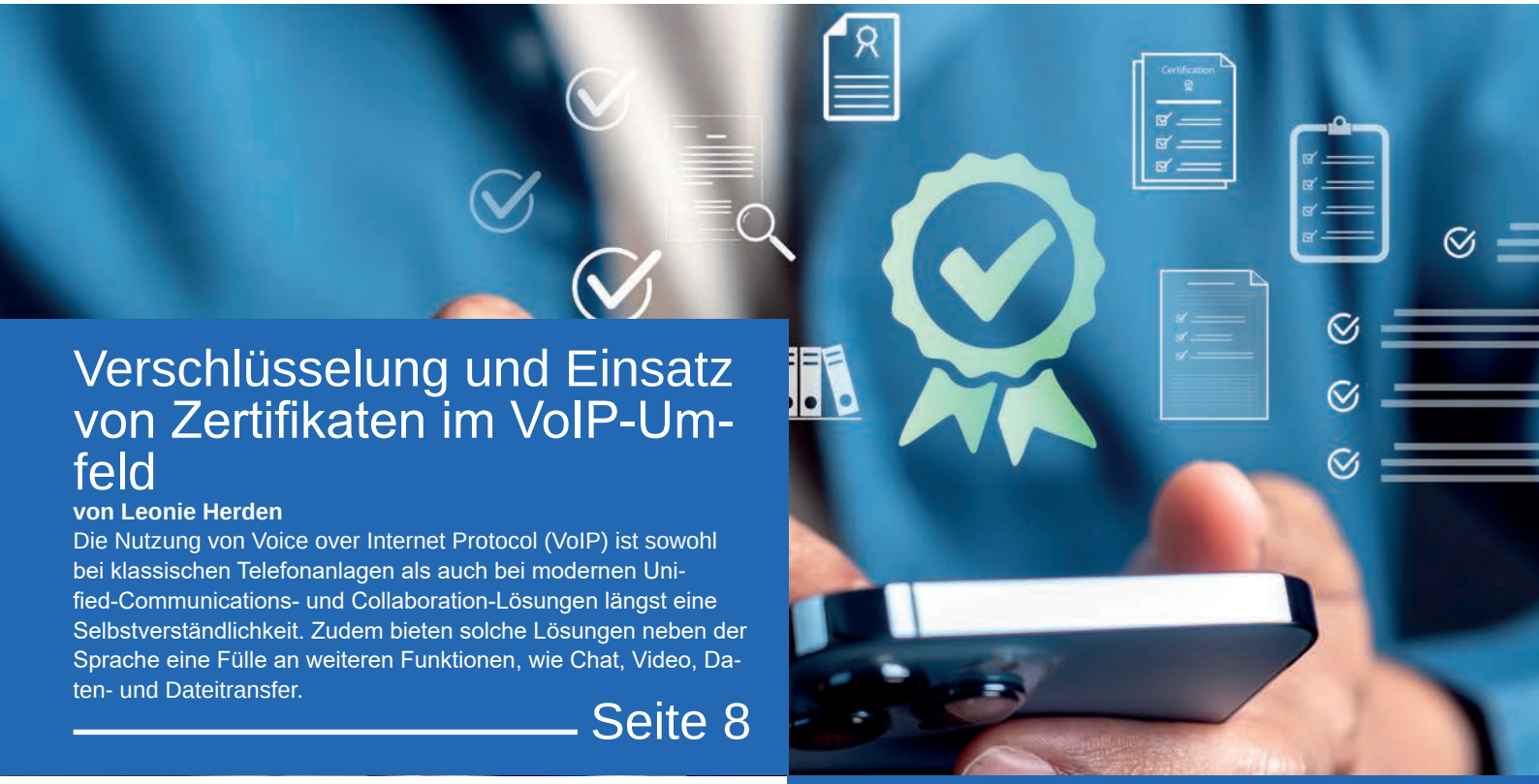
Juli 2026

ComConsult
BERATUNG • PLANUNG • SCHULUNG

Der Netzwerk Insider



Verschlüsselung und Einsatz von Zertifikaten im VoIP-Umfeld

von Leonie Herden

Die Nutzung von Voice over Internet Protocol (VoIP) ist sowohl bei klassischen Telefonanlagen als auch bei modernen Unified-Communications- und Collaboration-Lösungen längst eine Selbstverständlichkeit. Zudem bieten solche Lösungen neben der Sprache eine Fülle an weiteren Funktionen, wie Chat, Video, Daten- und Dateitransfer.

Seite 8

WAN-Broker werden zunehmend benötigt

von Dr. Behrooz Moayeri

Ein Wide Area Network (WAN) im Jahr 2026 ist in vielen Fällen keine in sich geschlossene, von einem einzelnen Provider betriebene Netzinfrastruktur, sondern eine Kombination aus einem Underlay und einem Overlay. Ein Underlay besteht aus physikalischen Leitungen, die im WAN-Bereich meistens von Carriern betrieben werden. Bei einem Overlay handelt sich um ein Konstrukt aus Komponenten, die unter Nutzung der Underlay-Leitungen ein logisches Netz bilden.

Seite 2

Datenverkabelung im Bestand
Was macht man mit dem alten Kupferzeug?

von Hartmut Kell

Es gibt so gut wie keine Bestandsgebäude, die nicht bereits über eine mehr oder weniger flächendeckende IT-Arbeitsplatzverkabelung, also eine Tertiärverkabelung, verfügen. Doch stellt sich die Frage, ob sich eine in die Jahre gekommene Verkabelung weiterhin nutzen lässt und vor allem, bis zu welchem Alter?

Seite 21

Webinar der Woche

Hilfe, ich wurde gehackt!

Seite 20

Der Segen eines API-fähigen Dokumentationssystems
bei einem Rechenzentrumsumzug

von Dr. Markus Ermes

Aktuell betreue ich mit meinen Kollegen einen Rechenzentrumsumzug. Und dazu gehört in diesem Falle eine sehr umfangreiche Planung inkl. Besiedelungsplanung, Verkabelungskonzept und Patchplanung.

Seite 26

WAN-Broker werden zunehmend benötigt

von Dr. Behrooz Moayeri

Ein Wide Area Network (WAN) im Jahr 2026 ist in vielen Fällen keine in sich geschlossene, von einem einzelnen Provider betriebene Netzinfrastruktur, sondern eine Kombination aus einem Underlay und einem Overlay. Ein Underlay besteht aus physikalischen Leitungen, die im WAN-Bereich meistens von Carriern betrieben werden. Bei einem Overlay handelt sich um ein Konstrukt aus Komponenten, die unter Nutzung der Underlay-Leitungen ein logisches Netz bilden. Diese Aufteilung wirkt sich auf die Prozesse für die Beschaffung von Provider-Leistungen aus. Eine typische Auswirkung ist die Beschaffung von Underlay-Leitungen bei verschiedenen Carriern. Dabei kann ein Broker hilfreich sein, der auf das Management von Carriern spezialisiert ist.

SD-WAN als Technologietrend

An dieser Stelle bin ich schon mal auf Software-Defined WAN (SD-WAN) als Technologietrend eingegangen. Motiviert durch die zunehmende Leistungsfähigkeit und Verfügbarkeit von Internet-Leitungen einerseits und die geografischen Beschränkungen des Wirkungskreises eines einzelnen Carriers andererseits beziehen Institutionen die für ihre standortübergreifende Kommunikation notwendigen Leitungen zunehmend von verschiedenen Carriern. Was mit der Technologie Virtual Private Network (VPN) begann, wurde in der Weiterentwicklung zum SD-WAN. Mit SD-WAN wird das standortübergreifende Netz zu einer Underlay-Overlay-Kombination. Die Vorteile eines einheitlichen Netzbetriebs zum einen und der Carrier-Diversität zum anderen werden im SD-WAN zusammengeführt. Den einheitlichen Netzbetrieb mit standortübergreifenden Regeln für Routing, Quality of Service (QoS), Netzsicherheit etc. bekommt man mit den Overlay-Komponenten. Die wettbewerbsbedingten sowie aus der Carrier-Diversität resultierenden Vorteile für die Resilienz des Netzes erzielt man mit einem Underlay aus Leitungen verschiedener Anbieter.

Der SD-WAN-Trend nahm zunächst im internationalen Carrier-Markt Fahrt auf, weil international agierende Unternehmen feststellten, dass einzelne Carrier mit der Erbringung von WAN-Services in verschiedenen Ländern zunehmend technisch und wirtschaftlich überfordert sind. SD-WAN blieb jedoch nicht auf das internationale Umfeld beschränkt. Der letzte Tätigkeitsbericht der deutschen Bundesnetzagentur trägt den Titel „Mit Wettbewerb zum Binnenmarkt!“. Auch dieser Titel spiegelt den Trend zu Providerdiversität wider. Der Glasfaserausbau, der in Deutschland von verschiedenen regional und überregional agierenden Carriern realisiert wird, trägt zur Providerdiversität bei.

Vor- und Nachteile der Providerdiversität

Die wesentlichen Vorteile der Providerdiversität wurden oben kurz erwähnt. Sie ermöglicht wirtschaftliche Vorteile durch Wettbewerb. Ferner erreicht man mit Providerdiversität Vorteile hinsichtlich Ausfallsicherheit und Resilienz, weil Probleme bei einem Carrier durch andere abgefedert werden.

Die Providerdiversität hat jedoch ihren Preis. Der Aufwand für das Carrier-Management steigt mit der Anzahl der Anbieter, deren Leitungen man nutzt:

Verschlüsselung und Einsatz von Zertifikaten im VoIP-Umfeld

von Leonie Herden

Die Nutzung von Voice over Internet Protocol (VoIP) ist sowohl bei klassischen Telefonanlagen als auch bei modernen Unified-Communications- und Collaboration-Lösungen längst eine Selbstverständlichkeit. Zudem bieten solche Lösungen neben der Sprache eine Fülle an weiteren Funktionen, wie Chat, Video, Daten- und Dateitransfer. Durch die Übertragung sämtlicher Daten über IP-basierte Netze können diese Daten leicht abgehört oder manipuliert werden; ebenso ist eine Unterbindung der Kommunikation möglich. Außerdem sind UCC-Lösungen vielfach über Schnittstellen mit weiteren IT-Systemen und Diensten vernetzt, sodass sich Schwachstellen und Sicherheitslücken auf eine Vielzahl an Systemen auswirken können. Dies macht es unerlässlich, UCC-Systeme ausreichend abzusichern. Hierbei sollten die zentralen Systeme, die genutzten Endgeräte und Clients wie auch die übertragenen Daten berücksichtigt werden. Zu den wesentlichen Sicherheitsmaßnahmen zählen rollenbasierte Berechtigungen, Authentisierung und Verschlüsselung. Gerade den beiden letztgenannten Aspekten kommt der Einsatz von Zertifikaten eine zentrale Bedeutung zu. Im folgenden Artikel werden zunächst die grundlegenden Maßnahmen zur Absicherung betrachtet, um im Anschluss den Einsatz von Zertifikaten genauer zu beleuchten.

Grundlegende Maßnahme zur Absicherung: Authentisierung

Moderne Kommunikationssysteme bestehen in der Regel aus Server- und Client-Komponenten. Die Server-Komponenten stellen die Dienste bereit und bilden nicht selten eine komplexe Systemlandschaft. Die Administration und Konfiguration der zentralen Komponenten ist daher ebenso komplex und sollte nur durch entsprechend berechtigte Personen vorgenommen werden. Hierzu bedarf es eines Rollen- und Rechtekonzeptes, in dem sowohl Rollen wie „Administrator“, „Super-Administrator“ sowie „Nutzer“ als auch die zugehörigen Berechtigungen definiert werden. Die Berechtigungen sind dabei nach dem „Need-to-know“-Prinzip zuzuweisen und auf den benötigten Umfang zu beschränken. Für die Ausübung der jeweiligen Rolle sollten nur die notwendigen Rechte erteilt werden. Darüber hinaus müssen die definierten Rechte auch innerhalb der Kommunikationslösung konfigurierbar sein, sodass sich die Rechte für die Administratoren gemäß vorher festgelegtem Konzept einschränken lassen. Die Client-Komponenten können entweder dedizierte Endgeräte sein oder als Software auf Standardgeräten wie Smartphones, PCs und Laptops installiert werden. Auch hier ist das Rollen- und Berechtigungskonzept umzusetzen. Insbesondere sollten die Nutzer nur notwendige Berechtigungen zur Konfiguration von Endgeräten und Clientsoftware erhalten. Hierzu zählen beispielsweise die Konfiguration von Lautstärke, Klingelton und weitere nutzerspezifische Einstellungen. Weitergehende Konfigurationen wie Routing, Angaben zu Registrierungsservern und ähnliche Einstellungen dürfen hingegen nicht durch die Nutzer verändert werden.

Als Voraussetzung für die Umsetzung eines Berechtigungskonzeptes wird zudem eine entsprechende Authentisierung von Clients und Servern benötigt. Hierbei sind folgende Bereiche zu unterscheiden:

- Authentisierung der Nutzer am Client / Endgerät
  Die Nutzer sollten sich mindestens mittels Nutzernamen und zugehöriger Passwörter am Client oder genutzten Endgerät authentisieren. Vielfach kann bei Softclients auf Smartphones und PCs auf die Nutzung von Single Sign-on zurückgegriffen werden, das heißt, dass mit der Anmeldung eines Nutzers am zugehörigen Betriebssystem auch die Anmeldung am Softclient erfolgt. Zudem kann bei Nutzung einer Multi-Faktor-Authentisierung (MFA) ein hohes Sicherheitsniveau erzielt werden. Als zweiter Faktor wird häufig ein Token verwendet, das mithilfe ei-

Migration von klassischer TK-Technik auf eine zukunftsfähige Kommunikationslösung

Mit Leonie Herden sprach Christiane Zweipfennig

Die Migration von klassischer Telekommunikationstechnik auf moderne, IP-basierte Lösungen ist oftmals von historisch gewachsenen Strukturen geprägt. Gerade in komplexen Umgebungen ist eine präzise Analyse des Ist-Zustands entscheidend für den Projekterfolg. Nur auf dieser Grundlage lassen sich die erforderlichen Maßnahmen für eine nachhaltige Modernisierung zuverlässig definieren.

Leonie Herden ist seit 13 Jahren bei ComConsult tätig und bringt umfassende Expertise in der Migration klassischer Telefoniesysteme zu IP-basierten Kommunikationslösungen mit. In den vergangenen Jahren hat sie regelmäßig Projekte begleitet, bei denen das Ziel eine Modernisierung von veralteten Zwei- und Vierdrahtsystemen war. Insbesondere analoge Endgeräte waren hier von Bedeutung – häufig in Kellern, Treppenhäusern oder älteren Gebäudeteilen ohne vorhandene IP-Verkabelung. Während die Umstellung einzelner Anschlüsse meist unkompliziert ist, umfassen aktuelle Projekte zunehmend komplette Bereiche oder ganze Gebäude. Besonders im Klinik- und Krankenhausumfeld hat Leonie Herden mehrere Migrations- und Strategieprojekte betreut, bei denen bestehende analoge Infrastrukturen schrittweise durch moderne Kommunikationslösungen ersetzt wurden. Dabei zeigt sich, dass der Modernisierungsbedarf in vielen Einrichtungen weiterhin hoch ist.

Welche allgemeine Ausgangssituation findest du typischerweise vor?

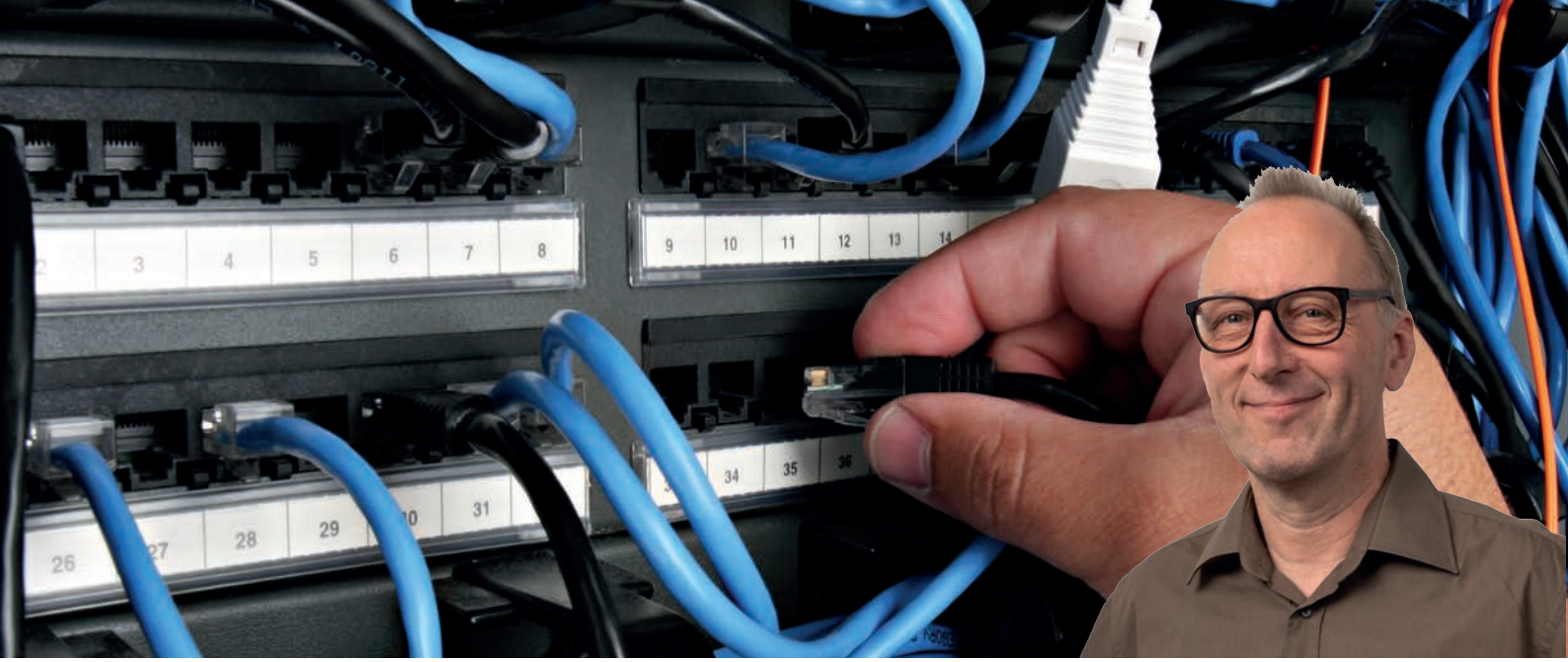
In vielen Einrichtungen treffe ich auf ältere, zentral aufgebaute Telefonanlagen, die nicht selten bereits seit zehn bis fünfzehn Jahren im Einsatz sind. Zwar wurden diese Systeme über die Jahre oftmals durch Softwareupdates weiter aktuell gehalten und betrieben, dennoch erreichen zentrale Komponenten wie beispielsweise eingesetzte Mediagateways irgendwann den End-of-Service-Status. Das bedeutet, dass seitens des Herstellers kein regulärer Support oder Wartungsservice mehr angeboten wird. Fällt ein solches Mediagateway aus, sind in der Regel unmittelbar alle dahinter angeschlossenen Endgeräte betroffen.

> End-of-Service bei alten Telefonanlagen erfordert Modernisierung.

Die daraus entstehenden Risiken und die auslaufenden Wartungsverträge sind häufig der Anlass dafür, dass sich Kunden mit dem Wunsch nach einer Modernisierung an uns wenden. Im ersten Schritt analysiere ich dann die bestehende Infrastruktur, also die eingesetzten zentralen Systeme, die vorhandenen Mediagateways und Endgeräte, deren Standorte sowie die jeweiligen Anwendungsbereiche und Anforderungen.

Welche Ausmaße können solche Migrationsprojekte annehmen?

Die Dimension solcher Modernisierungsprojekte ist insbesondere im Klinik- und Krankenhausumfeld erheblich. In großen Ein-



Datenverkabelung im Bestand: was macht man mit dem alten Kupferzeug?

von Hartmut Kell

Es gibt so gut wie keine Bestandsgebäude, die nicht bereits über eine mehr oder weniger flächendeckende IT-Arbeitsplatzverkabelung, also eine Tertiärverkabelung, verfügen. Doch stellt sich die Frage, ob sich eine in die Jahre gekommene Verkabelung weiterhin nutzen lässt und vor allem, bis zu welchem Alter? Gibt es vielleicht Sonderlösungen, die zum Zeitpunkt der Installation als besonders modern und leistungsfähig galten, doch die man heute lieber loswerden möchte?

Der nachfolgende Beitrag geht auf ein paar Besonderheiten der Bestandsverkabelung im Tertiärbereich ein, die bei einer geplanten Übernahme schnell übersehen werden oder – je nach Anforderung – eine solche Übernahme sogar unmöglich machen.

Ausgangspunkt ist die grundsätzliche elektrotechnische bzw. übertragungstechnische Qualität. Dabei lohnt sich ein Blick in die Vergangenheit, denn tatsächlich findet man in nicht wenigen Gebäuden noch Verkabelungen aus den späten 1990er- und frühen 2000er-Jahren. Warum ist genau diese Zeitspanne wichtig?

Betrachtung der Datenrate

Bis zum Jahr 1999 betrug die in IEEE 802.3 spezifizierte maximale Datenrate 100 Mbit/s, was eine Verkabelung mindestens der „alten“ Klasse D voraussetzte. Was bedeutet „alt“ in diesem Zusammenhang? Dies bedeutete eine Einmessung der Verkabelung auf Basis von 4 Adern pro Kabel nach den damals gül-

Datenrate	IEEE-Standard	Jahr	Bezeichnung	EN 50173 / IEC11801	
				Strecke	Komponente
10 Mbit/s	802.3i	1991	10BaseT	Klasse C	Kat. 3
100 Mbit/s	802.3u	1995	100BaseT	Klasse D	Kat. 5
1 Gbit/s	802.3ab	1999	1000BaseT		Kat. 5_e
2,5/5 Gbit/s	802.3bz	2016	2,5/5GBaseT		Kat. 5
10 Gbit/s	802.3an	2006	10GBaseT	Klasse E_A	Kat. 5_e
25/40 Gbit/s	802.3bq	2016	25/40GBaseT	Class I + II	Kat. 8_a

Abbildung 1: Kurzübersicht der Ethernet-Varianten mit Twisted-Pair

Der Segen eines API-fähigen Dokumentationssystems bei einem Rechenzentrumsumzug

von Dr. Markus Ermes

Aktuell betreue ich mit meinen Kollegen einen Rechenzentrumsumzug. Und dazu gehört in diesem Falle eine sehr umfangreiche Planung inkl. Besiedelungsplanung, Verkabelungskonzept und Patchplanung. Alle diese Planungen müssen für den oder die Umzugstag(e) und die entsprechende Vorbereitung fertig, verständlich und möglichst fehlerfrei sein. Aber wie kann man dies sicherstellen?

Welches Format für die Ausführungsdokumente?

Direkt vorweg: Die gängigen Formate, die die meisten Unternehmen und deren Mitarbeiter im Alltag gut nutzen können, sind Textdokumente oder Tabellen. Ob es nun unbedingt ein Microsoft-Format sein muss, oder auch PDF oder das Open Document Format, ist dabei zweitrangig.

Was man vielleicht auch anmerken sollte: Bei der Verkabelung eines Rechenzentrums ist man mit einem Ausdruck auf Papier, in dem man die erledigten Arbeiten mit einem Stift abhaken kann, besser bedient, als ständig mit einem Notebook oder Tablet hantieren zu müssen.

Halten wir also fest: Das Dokumentenformat sollte so aussehen, dass man es gut ausdrucken kann.

Aber ist das auch wirklich mit den Planungstätigkeiten kompatibel?

Besiedelungsplanung

Die eigentliche Besiedelungsplanung ist wahrscheinlich noch der harmloseste Punkt, und auch hier muss für jede Komponente schon einiges beachtet werden:

- die Größe der Racks,
- die benötigten Höheneinheiten,
- der voraussichtliche Stromverbrauch und
- eventuell „interessante“ Bauformen, wie z. B. bei Geräten, die eigentlich für eine Hutschienenmontage gedacht sind.

In Verbindung mit den Rahmenbedingungen im Rechenzentrum, speziell bei der Kühlung, ergibt sich so ein Optimierungsproblem, dass sich aber noch relativ gut in einer Tabelle handhaben lässt.

Aber hier ergibt sich schon ein erster Punkt, an dem man vielleicht eine komfortablere Planung haben möchte: Was, wenn man sich bei der Einbauhöhe einer Komponente vertippt oder an anderer Stelle eine Höheneinheit in einem Rack doppelt vergibt? Zu diesen Fehlerquellen werden wir später noch einmal kommen.