

Fundament für die digitale Transformation

# Quo vadis Verkabelung?

Die digitale Transformation und Industrie 4.0 haben zusammen mit dem Internet of Things (IoT) erhebliche Auswirkungen auf das Unternehmensnetz. Das LAN reicht damit bis hinein in die Fertigung und Gebäudeautomation und umfasst immer mehr vernetzte Geräte. Hinzu kommen verschiedene Dienste und Anwendungen aus der Cloud, die oft am Netzwerkrand bereitzustellen sind. Damit dies alles reibungslos funktioniert, muss die Kommunikationskabelanlage technisch und infrastrukturell dazu passen.

und meist mit einer Cloud-Plattform verbunden. So entstand vielerorts eine ungeschützte, nicht dokumentierte Schatten-IT.

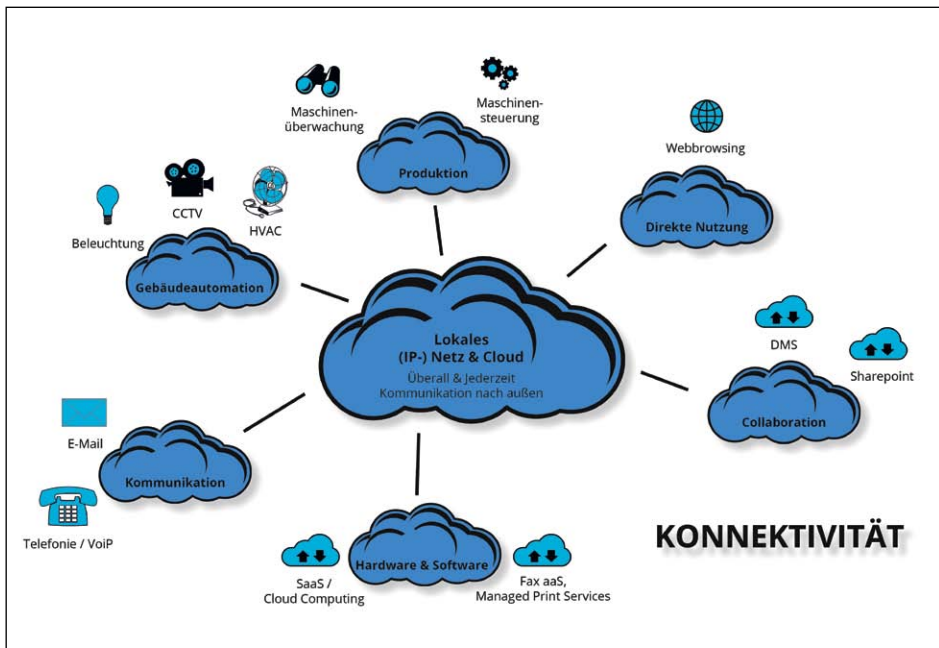
Häufiger Status quo: Wildwuchs

Oft hat man vorhandene Installationen ohne Abstimmung mit der Unternehmens-IT einfach „on demand“ erweitert. Damit sind die Übertragungsmedien nicht aufeinander abgestimmt. Produkt- und Ausführungsqualität entsprechen nicht den Anforderungen der IT. Es kommt zu individuellen, parallelen Installationen. Bei der Verkabelung wurde in solchen Fällen nicht durchgängig auf Medientrennung geachtet. Die genutzten Kabelwege sind für die zusätzlichen Verbindungen nicht ausgelegt und entsprechend unterdimensioniert. Für die schnelle Anbindung verwendet der Installateur dann vorhandene Verteiler, die dazu ebenfalls unterdimensioniert sind. Es gibt kein dediziertes Raumkonzept und oft auch keine nachvollziehbare, vollständige Dokumentation dieser Insellösungen.

Häufig fehlt auch ein Gesamtkonzept für Technik, Infrastruktur und deren Qualität. Auch die Themen Verfügbarkeit und Ausfallsicherheit sind oft nicht berücksichtigt, da sie nicht zusammen mit der IT geplant wurden. Eine professionelle Planung würde zudem Reserven vorhalten für den weiteren Ausbau und auf eine Skalierbarkeit der Systeme achten. Selbst Planer sowie IT-Leiter unterschätzen manchmal die Komplexität und den strategischen Stellenwert der Kommunikationsverkabelung.

Ziel: smarte, skalierbare Netze

Vielen Netzbetreibern ist noch nicht klar, dass sich mit fortschreitender Digitalisierung des Unternehmens, mit immer mehr IP-basierenden Komponenten und integrierten Anlagen die zugehörige Kommunikationsinfrastruktur erheblich verändert. Um die Vorzüge und Chancen der Digitalisierung effizient ausschöpfen zu können, ist eine skalierbare und anpassungsfähige Anbindung notwendig. Das Netzwerkdesign muss ganzheitlich geplant sein, damit die Infrastruktur effizient zu betreiben ist. Die neuen Campus-, Gebäude- und Etagenverteiler umfassen neben der klassischen IT nun auch die Anbindung zahlreicher Diens-

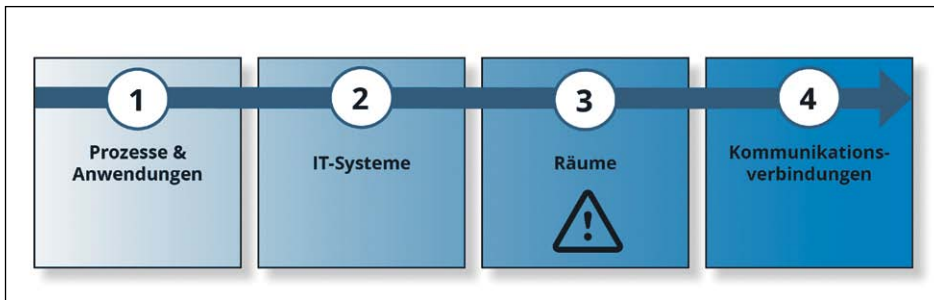


**Bild 1. Mit Industrie 4.0 und der flächendeckenden IP-basierten Kommunikation reicht die Unternehmens-IT tief in verschiedenste Betriebsbereiche hinein.**

Bild: Geiger, Legrand Data Center Solutions

Die IT reicht heute in alle Unternehmensbereiche und Gewerke. Sie verbindet verschiedene Geräte, Sensoren und Aktoren mit dem Firmennetz. Die Unternehmens-IT rückt somit als digitaler Innovator und zentrales Bindeglied sowie als Daten- und Kommunikationsplattform in den Fokus

für den Unternehmenserfolg – und dies unabhängig vom Tätigkeitsbereich des Unternehmens. Was bisher Insellösungen für die Gebäudeautomation, Logistik oder Fertigung waren, sind heute über das LAN, das WLAN oder eine andere Funkschnittstelle vernetzt



**Bild 2. Auf die Logik kommt es an: Die Planung setzt zuerst bei den Prozessen an und entwickelt daraus die übergreifende Infrastruktur.**

Bild: Geiger, Legrand Data Center Solutions

te für die Gebäude- und Fertigungsautomation. Es entsteht somit ein übergreifendes Netz für alle Unternehmensbereiche.

### Anwendungsneutrale strukturierte Verkabelung als Fundament

Als Fundament dieses übergreifenden Netzes dient eine strukturierte Kommunikationsverkabelung nach EN 50173-1 bis -6, die für die einzelnen Gewerke anwendungsneutrale Strukturen vorgibt. Einzelne Geräte und Maschinen lassen sich dabei wie andere Netzwerkkomponenten über einen Teilnehmeranschluss mit dem Netz verbinden. Für Anlagen mit eigener anwendungsspezifischer Verkabelung sieht die strukturierte Verkabelung sogenannte Dienst-Konzentrationspunkte vor. Dabei sollte die Planung eine ausfallsichere Infrastruktur mit durchgängig redundant ausgelegten Strukturen für Automation wie IT-Anschlüsse vorsehen.

Die zugehörigen Kabelträgersysteme müssen mediengerecht ausgelegt sein, mit Medientrennung und ausreichend Reserven für zusätzliche Services und Anschlüsse. Damit die einzelnen Fachbereiche in diesem erweiterten Kommunikationsnetz den Überblick behalten sind eine datenbankbasierende Kabeldokumentation sowie ein Infrastruktur- und Ressourcen-Management empfehlenswert.

### Die Planung setzt bei den Prozessen an

Zur Planung solcher bereichsübergreifenden Kommunikationsnetze startet das Planungsteam am besten bei den vorhandenen und zukünftigen Anwendungen und Diensten am Edge des IT-Netzes, also in den Fertigungshallen bei den Installationen der

Gebäudeautomation. Nicht nur vollautomatische Fertigungsinseln benötigen oft ein separates Edge-Rechenzentrum, auch Entwicklungs- oder Testabteilungen können bei aufwendigen Simulationen und Analysen mit einem Edge-Rechenzentrum Latenzen minimieren. Sind die Prozesse und Dienste erfasst, lassen sich daraus die Netzwerkanforderungen sowie die passive Infrastruktur bis zum Campus-Rechenzentrum entwickeln:

- Welche Automations- und IT-Prozesse laufen in einem Bereich, welche kommen hinzu?
- Welche Anwendungen, Dienste und Systeme sind dafür notwendig?
- Welche Übertragungsraten sind dazu notwendig?
- Welche Schnittstellen sind erforderlich?
- Welche Medien sollen zum Einsatz kommen – LWL, Kupfer, WLAN, 5G?

Auf dieser Grundlage lässt sich eine ausfallsichere strukturierte Verkabelung planen. Im nächsten Schritt können die Planer die zugehörigen Technikräume, Serverräume und Edge-Rechenzentren konzipieren sowie das zentrale Rechenzentrum entsprechend anpassen und erweitern.

### Raumkonzepte

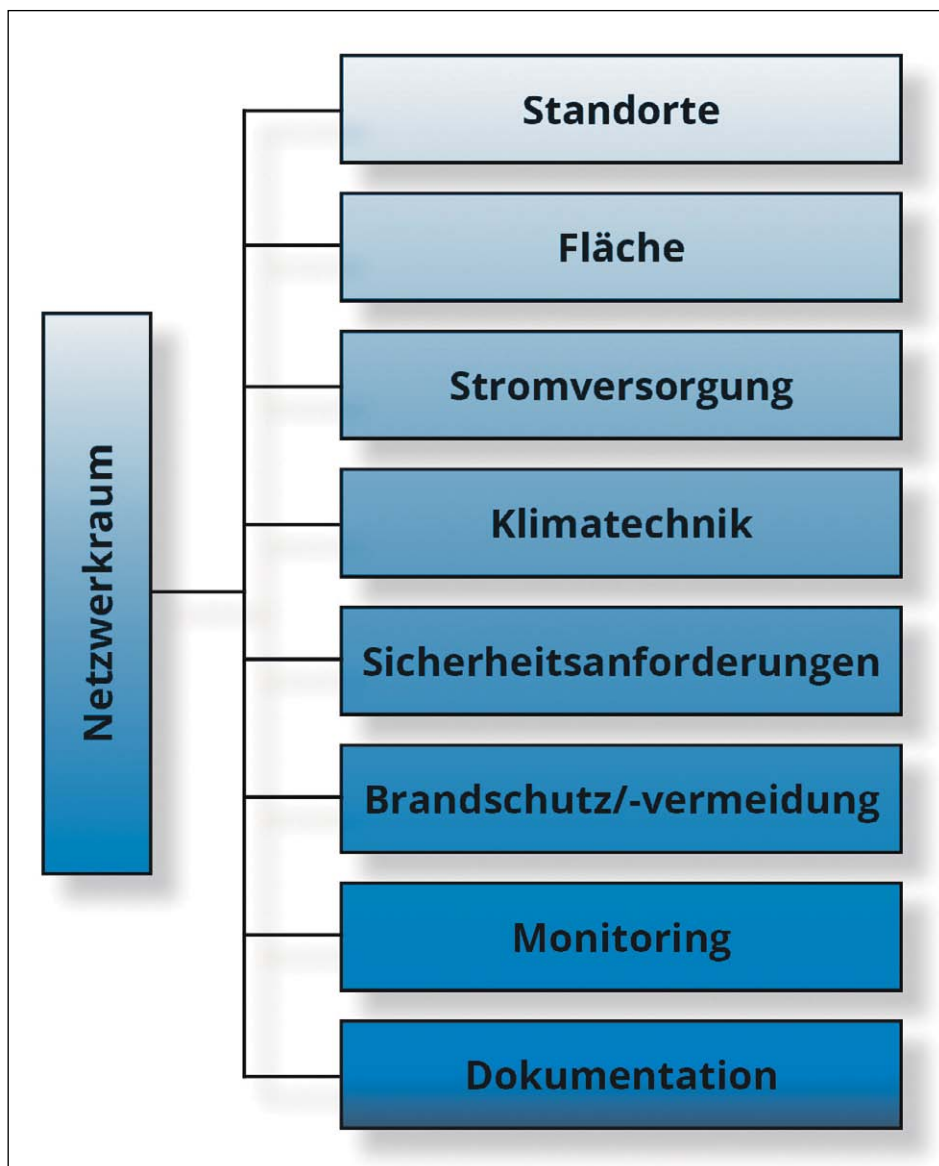
Mit zunehmender Digitalisierung und Vernetzung haben die alten Verteiler ausgedient. Auch die vorhandenen Technikräume sind unterdimensioniert, oder der Architekt hat sie an einem ungünstigen Standort platziert. In der Regel sind neue Raumkonzepte für Technikräume notwendig, angepasst an die vielen zusätzlichen Netzanschlüsse sowie an die erhöhten Verfügbarkeits- und Si-

cherheitsanforderungen. Außerdem werden mit dem zunehmendem Anteil an IT-Equipment aus Verteilern oft IT-Schränke, die laut BSI wie kleine Rechenzentren zu betrachten sind. Das heißt, das Campusnetz benötigt zusätzlich verteilte Server-Schränke oder Edge-Datacenter für die Gebäude- und Fertigungsautomation und dies bisweilen auch in Bürogebäuden oder Testzentren für Simulationen und schnelle Big-Data-Analysen.

Bei der Standortwahl eines zentralen Etagenverteilers sind verschiedene Längenrestriktionen zu berücksichtigen. Dies gilt insbesondere für Netzverbindungen mit PoE++-Versorgung nach IEEE 802.3bt. Denn aufgrund der stromführenden Netzwerkkabel ergeben sich spezifische Längenrestriktionen und Verlegeanforderungen. Immer mehr Geräte wie IP-Kameras oder WLAN Access Points sind so angeschlossen und erfordern zudem noch spezielle Anschlusspunkte im Raum. Auch Dienst-Konzentrationspunkte befinden sich oft im Deckenbereich oder im Doppelboden einer Halle. Sie müssen dabei für Wartungszwecke oder Anpassungen gut zugänglich sein. Außerdem muss das Planungsteam redundante Verkabelungs- und Versorgungswege für IT und Automation konzipieren. Aus all diesen Randbedingungen ergeben sich die jeweils optimalen Standorte für Etagenverteiler. Bei der Ermittlung des Flächenbedarfs sollte man ausreichend Kapazitäten für ein späteres Wachstum berücksichtigen. Da Platz in der Regel ein hohes Gut ist, sollte die Wahl auf ein platzsparendes und übersichtliches Verkabelungssystem fallen, das selbst bei hohen Packungsdichten gut handhabbar bleibt und dank eines durchdachten Kabel-Managements die Leitungen sicher und übersichtlich im Rack führt.

### Die Ausstattung der Netzwerkschränke und -räume

Abhängig vom Umfang der aktiven Technik und PoE-Versorgung benötigen die Technikräume und Etagenverteiler nun mindestens eine aktive Be- und Entlüftung oder besser eine redundante Klimatisierung. Darüber hinaus müssen sie mit einem baulichen und technischen Brand-



**Bild 3. Netzwerkräume für Edge-Rechenzentren sowie Schränke mit betriebswichtiger IT-Ausstattung haben laut BSI in vielerlei Hinsicht vergleichbare Anforderungen.**

Bild: Geiger, Legrand Data Center Solutions

schutz ausgestattet sein, zumindest aber mit einer ausreichenden Anzahl an Feuerlöschern in adäquater Größe. Bei kritischen und hochkritischen Bereichen sollten neben der klassischen Brandmelde-technik zusätzlich ein Brandfrüherkennungssystem und Löschanlagen installiert werden.

Zudem empfiehlt es sich insbesondere bei erhöhten Verfügbarkeitsanforderungen ein Raum- oder Rack-Überwachungssystem einzusetzen. Dies kann eine dedizierte Überwachungslösung sein. Alternativ ist es auch möglich, entsprechende Sensoren und Aktoren zum Beispiel an Intelligente

PDUs anzuschließen. Intelligente PDUs bieten sich generell an, wenn die im IT-Schrank integrierten Komponenten aus der Ferne geschaltet sein sollen. Zudem lassen sich aus den per PDU vorgenommenen Leistungsmessungen frühzeitig Störungen erkennen und Ausfälle verhindern. Wenn wie zum Beispiel bei den iPDUs von Raritan zusätzlich noch Umweltsensoren sowie zum Beispiel eine digitale Schließeinheit in das Remote-Management-System der PDU integrierbar sind, lässt sich ein Schrank physisch umfassend schützen. Diese Lösung arbeitet IP-basierend mit Standardschnittstellen und ist in alle gängigen Infra-

struktur-Management- und DCIM-Systeme integrierbar.

## Zentrale Überwachung und umfassende Dokumentation

Grundsätzlich müssen alle Netzwerkräume und die dazugehörige Technik in ein zentrales Monitoring eingebunden sein. Gerade bei ausgedehnten fachübergreifenden Netzen ist dies besonders wichtig, um ungewöhnliche Ereignisse und Störungen frühzeitig aufspüren und bearbeiten zu können.

Darüber hinaus ist eine umfassende Dokumentation der gesamten technischen Infrastruktur über alle Gewerke hinweg und mit ihren Einrichtungen und Arbeitsplätzen erforderlich. Sie sollte auf aktuellen Lageplänen basieren, alle Trassenverläufe und einfach die ganze Infrastruktur enthalten. Idealerweise integriert die Unternehmens-IT die Netzwerkräume in ein zentrales Infrastruktur-Management.

## Fazit

Die zunehmende Digitalisierung erfordert ein Umdenken. Jeden IT-Betriebsraum sollte man auf Schwachstellen und seinen Schutzbedarf hin untersuchen. Nur so lässt sich feststellen, wie kritisch dieser Raum für den Betrieb und Erfolg des Unternehmens ist. Über diese Analysen kann die Unternehmens-IT zusammen mit den betroffenen Fachbereichen geeignete technische und strukturelle Maßnahmen ergreifen, um die Installation sicherer und ausfallsicherer zu gestalten.

Die passive Infrastruktur mit der Kupfer- und Glasfaserverkabelung sowie die dazugehörigen Verteilerräume, Edge-Datacenter und das zentrale Rechenzentrum bilden das Fundament für jegliche Kommunikation. Konnektivität mit der erforderlichen Bandbreite, Stabilität und 7x24-Stunden-Verfügbarkeit sind Voraussetzung, um die Chancen von Industrie 4.0, IoT und aller digitalen Geschäftsmodelle nutzen und effizient ausschöpfen zu können.

Guntram Geiger/jos

Guntram Geiger ist Geschäftsführer von Geiger Maximizing Net-Solutions in Irschenberg. Das Unternehmen gehört zum Geschäftsbereich Legrand Data Center Solutions von Legrand.