

## Cloud-Strategie - Von der theoretischen Bewertungsmatrix zur praktischen Umsetzung

von Dipl.-Ing. Dominik Zöller

Seit die Cloud im Jahr 2011 eine erste, halbwegs ordentliche Begriffsdefinition [NIST] erfuhr, hat sich viel getan. Seit Amazon - und nach ihnen viele weitere Großrechenzentrumsbetreiber - Dienste aus massiv-verteilten Systemen anbieten, stellt sich die Unternehmenswelt - aber auch die öffentliche Hand - Fragen wie: braucht meine Organisation Cloud-Services? Und wenn ja: wie viele? :-). In jüngerer Zeit drehen sich die Fragen jedoch eher darum, wie man Cloud-Services auf planvolle Weise für sich nutzbar macht, nicht ob! Unabhängig davon, ob man die Cloud nun grundlegend ablehnt oder dem Thema aufgeschlossen gegenübersteht: es empfiehlt



sich, das Thema strategisch anzugehen. Frei nach dem Motto: „Though this be madness, yet there is method in it.“ Grund genug, sich mit dem Thema Cloud-Strategie eingehender zu beschäftigen.

### Grundlegendes

Die Auslegung des Cloud-Begriffes ist ebenso vielfältig wie die Zahl ihrer Nutzer. Dennoch haben sich einige zentrale Definitionen, wie z.B. die oben benannte Definition der NIST, etabliert.

weiter ab Seite 7

## WLAN im Gebäude der Zukunft

von Dr. Johannes Dams

Wenn man heutzutage die IT-Infrastruktur eines Gebäudes plant, wird man schnell bemerken, dass immer mehr smarte Technologien ins Gebäude drängen. So wird immer mehr von der IT gefordert.

Das Gebäude der Zukunft braucht IT-Infrastrukturen, die über unterschiedliche Gewerke hinweg verschiedenste Endgeräte und Technologien auf IP-Basis vereinen. Damit ist nicht nur eine anwendungsneutrale Verkabelung und ein flexibles akti-

ves Netzwerk gemeint, sondern auch eine entsprechende Funkanbindung mittels WLAN. Das WLAN muss also verschiedenste neue Anwendungen unterstützen und die entsprechenden Herausforderungen meistern.

weiter auf Seite 15

Geleit

## Liegt die Zukunft von UC in der Cloud? Wie kann sich ein Unternehmen vorsichtig positionieren und seine Optionen offen halten?

auf Seite 2

Standpunkt

## WPA2 gehackt: Ist WLAN jetzt tot?

auf Seite 22

Sonderveranstaltung

### ComConsult RZ-Tage

Netzwerk-Architekturen der Zukunft im RZ  
Integration von Cloud-Lösungen in die RZ-Infrastruktur

ab Seite 20

Aktueller Kongress

### ComConsult UC-Forum

ab Seite 4

Aktuelles Intensiv-Seminar

### Winterschule

Intensiv-Update auf den neuesten Stand der Netzwerktechnik

ab Seite 12

Geleit

# Liegt die Zukunft von UC in der Cloud? Wie kann sich ein Unternehmen vorsichtig positionieren und seine Optionen offen halten?

Die Frage mag erst einmal für viele Kunden abwegig sein. Nach wie vor dominieren viele TK-typische Spezialanforderungen (Integration von Altlasten, Media-Gateways, Leistungsmerkmale, ...) die Ausschreibungen. Die Frage ist aber, wie lange das noch so sein wird und ob nicht der generelle Trend für eine signifikante Zahl von Unternehmen Richtung Cloud geht. (Der Verweis auf die "signifikante Zahl" muss dabei durchaus so verstanden werden, dass es noch auf lange Zeit Unternehmen geben wird, die auch ohne UCaaS arbeiten werden. Wir werden noch auf mindestens 10 Jahre Unternehmen und Behörden haben, die entweder traditionelle TK-Lösungen oder Hybrid-Szenarien bevorzugen werden/müssen).

Aber je mehr Unternehmen sich der Cloud zuwenden, desto dünner wird die Luft im traditionellen Markt. Und die aktuelle Übernahme von Broadsoft durch Cisco deutet an, dass auch Cisco seine schon bestehende Position in der Cloud (Spark, WebEX) weiter ausbauen will. Microsoft hat mit der Ankündigung, Teams zum generellen Client auszubauen und den jetzigen Skype for Business Client abzulösen, auch klar eine Richtung vorgegeben. Die Frage ist dabei nicht, ob damit jeder Kunde glücklich wird, sondern wie viel Masse damit für traditionelle Angebote verloren geht und ob der verbleibende Markt noch groß genug für alle ist, um weitere Entwicklungs-Investitionen zu rechtfertigen. Gleichzeitig muss damit gerechnet werden, dass ein neuer Markt die Türen auch für neue Anbieter öffnet, die frei von Produkt-Altlasten die auch wirtschaftlichen Vorteile eines reinen Cloud-Designs nutzen können.

Wir nehmen diese Entwicklung ernst. Deshalb sind unsere Empfehlungen an dieser Stelle:

- Nehmen Sie die Entwicklung von UCaaS genauso ernst wie wir
- Setzen Sie eine Fallstudie oder ein Testprojekt auf
- Gehen Sie davon aus, dass es noch bis zu drei Jahren dauern kann, bis ein breites UCaaS-Angebot in Deutschland angekommen ist
- Lösen Sie sich in der Fallstudie von der Vergangenheit, machen Sie einen gedanklichen Bruch, erarbeiten Sie eine wirkliche Vision für ihr Unternehmen



Dabei darf nicht übersehen werden, dass UC as a Service in der Cloud eine Reihe sehr wichtiger Vorteile bietet:

- UC-Lösungen sind sehr komplex, erfordern gut geschulte Betreiber und können durchaus signifikante Kosten pro Arbeitsplatz erzeugen. Aber trotz aller Komplexität enden die vielen Funktionen von UC nach wie vor an der Grenze der Unternehmen und Behörden. Dies bedeutet nicht mehr und nicht weniger, als dass UC seinen Versprechen auf eine effizientere Kommunikation nicht voll gerecht wird. Und damit muss sich UC auch der Frage nach der Wirtschaftlichkeit stellen. Zwar hat der Wechsel von Hardware zu Software die Situation auf der Kostenseite verbessert, aber solange an der Unternehmensgrenze Schluss ist, können die angestrebten Effizienz-Verbesserungen nicht erreicht werden.
- Cloud-Services und somit auch UCaaS erfordern keine Vorab-Investitionen. Die Abrechnung erfolgt in der Regel nach Benutzer und Monat. Je nach Anbieter kann es eine zeitliche Vertragsbindung geben oder auch nicht. Kapazitäten stehen ohne Grenzen bereit und können jeweils sofort dem Bedarf angepasst werden. Neue Mitarbeiter können so innerhalb von Minuten mit ihrer Kommunikations-Infrastruktur versorgt werden. Trotzdem unterscheidet sich UCaaS von anderen Cloud-Services, indem lokale Investitionen in Telefone, Gateways oder sonstige Clients erforderlich sein

können/werden. Der Kunde hat allerdings die Wahl, dies auf der Basis von Hersteller-neutralen Standards umzusetzen oder die Hersteller-spezifische Version zu wählen.

- Da es bis auf Clients keine Investitionen auf der internen Seite gibt, kann ein Einstieg auch stufenweise erfolgen. Gruppen, die ggf. besonders von den Vorteilen einer Cloud-Lösung profitieren, können den Vorreiter machen. So kann ohne große Investitionen Erfahrung aufgebaut und das Risiko einer Fehlentscheidung reduziert werden. Dies ist bei einer on-premise-Installation nicht möglich.
- Der Elefant im Raum ist B2B und B2C, also die Frage, wie wir in Zukunft und vor allem nach der Abschaltung von ISDN zwischen Unternehmen kommunizieren. Betrachtet man die Welt der jungen Startups in den USA, dann spielt die traditionelle Kommunikation schon heute kaum noch eine Rolle. Die neue Basisformel lautet Kommunikation=Slack+G-Suite+Appear.in+Trello/Asana (oder funktional ähnliche Produkte). Das kann man für sich sehen wie man will, aber eines ist ganz klar: wir stehen vor einer Welle von Änderungen in unserem Kommunikations-Verhalten. Dies mag für die Mehrheit noch drei Jahre dauern, für andere fünf Jahre und wieder andere haben den Wechsel schon vollzogen.

Und wenn wir über Änderungen reden, dann entsteht auch die Frage nach einer flexiblen Lösung, die sich den Anforderungen des Marktes und den zukünftigen Trends bei Bedarf anpassen kann. Und dies ist der Lebensnerv der Cloud. Änderungen können schnell und flexibel in der Software umgesetzt werden. Der Kunde wächst mit der Software, ohne dass dies Kosten verursacht (ggf. Schulungs- und Betreuungskosten). Betrachten wir Lösungen wie Unify Circuit, Cisco Spark oder Microsoft Teams; dann ist das auch die Botschaft dieser Produkte. Alles diese Produkte sind momentan weit davon entfernt perfekt zu sein, aber sie werden dynamisch und flexibel wachsen. Und der Kunde wächst ohne Aufwand mit. Dieses flexib-

## Cloud-Strategie - Von der theoretischen Bewertungsmatrix zur praktischen Umsetzung

**Cloud-Strategie****Von der  
theoretischen  
Bewertungs-  
matrix zur  
praktischen  
Umsetzung**

Fortsetzung von Seite 1



Dipl.-Ing. Dominik Zöller berät seit Jahren Großkunden im privatwirtschaftlichen und öffentlichen Bereich. Neben seinen Kernthemen Unified Communications & Collaboration beschäftigt er sich seit der Frühzeit der Cloud mit der Bewertung und Nutzbarmachung von Cloud-Diensten. Als Senior Berater der utilitas GmbH unterstützt er heute Großkunden dabei, ihre Cloud-Strategien Realität werden zu lassen.

Kontakt: dominik.zoeller@utilitas.net.

Unabhängig davon, welche Definition nun den Stein der Weisen darstellt: die Erfahrung aus vielen Cloud-Projekten zeigt, dass man gut daran tut, vor der Diskussion die Begrifflichkeiten klarzustellen. Allzu oft gehen sonst Hosting-Angebote als Private Cloud durch und werden technische Krücken, die den schlechten Rahmenbedingungen geschuldet sind als Hybrid Cloud angepriesen. Daher hier in aller Kürze die für diesen Artikel geltende Cloud-Definition:

**On-Premises IT:** dies stellt den Status Quo der meisten IT-Services dar - die Systeme stehen in eigenen Räumlichkeiten und werden klassischerweise via LAN und WAN zur exklusiven Nutzung durch eine Organisation verteilt. Die Systeme haben eine klassische Bauform und ihr Betrieb und ihr Management sind i.d.R. nicht stark automatisiert. Häufig, aber nicht notwendigerweise, sind die Systeme im Eigenbetrieb.

**Cloud Service:** ein Cloud-Service ist ein IT-Service, der von einem verteilten System über ein Netzwerk bereitgestellt, der einfach skaliert werden kann und dessen Betrieb und Management stark automatisiert wurden.

**Cloud Service Provider (CSP):** Anbieter und Betreiber einer Cloud-Plattform.

**Private-Cloud:** ein Cloud-Service, der exklusiv zur Nutzung durch einen Kunden bereitgestellt wird und der weitgehend auf „gesharte“ Ressourcen verzichtet – zumindest im Backend, denn im RZ-Netz, WAN und natürlich im Internet sieht das wieder ganz anders aus. Eine Private-Cloud ist übrigens nicht zwingend im Eigenbetrieb – wie auch eine Public Cloud nicht notwendigerweise vollständig fremdbetrieben ist.

**Public Cloud:** ein Cloud-Service, der ei-

ner Vielzahl von Kunden zur Nutzung bereitgestellt wird. Dies setzt eine massive Mandantenfähigkeit der Cloud-Infrastruktur voraus. Zwischen den Mandanten wird – auf logischer Ebene – ggf. sogar bis zum Serviceübergabepunkt (im Netz) getrennt [1]. Public Cloud Services sind hochgradig standardisierte und automatisierte Produkte (was nicht heißt, dass der Kunde keine Einflussmöglichkeit mehr hätte – dazu später mehr). Im Gegensatz zur Private Cloud hat die Public Cloud immer einen Fremdbetriebsanteil, der sich je nach Servicemodell unterscheidet: Bei Infrastructure-as-a-Service (IaaS) endet die Betriebsleistung des CSP auf Betriebssystemebene, bei Platform-as-a-Service auf Ebene des Applikationsframeworks (der „Plattform“) und bei Software-as-a-Service beim einzelnen Service bzw. der Applikation. Darüber hinaus kann das Management des oder der Cloud Services sowie Leistungen der First- und Second-Line ggf. ebenfalls durch den CSP, einen weiteren Service Partner oder aber den Kunden selbst erfolgen.

Wie schon die Begriffsdefinition nahelegt, ist der Kern aller Cloud-Fragestellungen (und -Ängste!) die Frage: „Wie viel gebe ich nach draußen?“. Zunächst muss man hierzu jedoch reflektieren, was man alles „nach draußen“ geben könnte.

**Applikations- und Service-Portfolio**

Zunächst sei gesagt: prinzipiell ist es sehr gut möglich, alle IT-Dienste und Applikationen in die Cloud zu heben – vielleicht mit Ausnahme des lokalen Netzwerkes, was aber mit der zunehmenden Verfügbarkeit verlässlicher und breitbandiger Mobilfunkverbindungen mit 5G vermutlich ebenfalls in naher Zukunft Geschichte werden dürfte. Hierzu mehr im Abschnitt Voraussetzungen und Infrastruktur. Wenden wir uns aber zunächst den Applikationen und Diensten oberhalb der Infrastruktur-Ebene zu.

**Identity-Management, Rollen- und Rechteverwaltung**

Der grundlegendste aller Dienste für die Applikationsbereitstellung ist das Management von Identitäten im Unternehmensnetzwerk. Viele Unternehmen haben sich vorerst – oft mangels besserer oder sicherer Alternativen – dafür entschieden, das Identity-Management weiterhin On-Premises zu halten. Es ist natürlich von immenser Wichtigkeit, die Identität des Nutzers und die aus seiner Rolle resultierenden Berechtigungen auch auf Seiten des Cloud-Services verifizieren zu können. Hierfür existieren verschiedene Mechanismen zum Abgleich von Konteninformationen bzw. zum Durchreichen von Berechtigungsinformationen von lokalen Authentisierungsstellen in Richtung Cloud (und umgekehrt). Die Nutzung von rein cloudbasierten Directories wie z.B. Azure Active Directory (AAD) ist für viele Verantwortliche noch befremdlich, kann jedoch Vorteile bieten. Durch moderne Authentisierungsverfahren, wie SAML 2.0, sind jedoch auch diverse hybride Szenarien gangbar, die den meisten Sicherheitsanforderungen gerecht werden. Es zeichnet sich jedoch in den Cloud-nutzenden Unternehmen mittlerweile ein vorsichtiger Trend zur Nutzung von cloudbasierten Directories ab.

**Client-Enrollment und -Management**

Während die meisten bei Cloud direkt an Applikationen denken, sollte gelegentlich auch noch ein Gedanke an das Endgerät verschwendet werden. Die Frage des Endgeräte-Managements ist eng verbunden mit den klassischen Ansätzen für Informationssicherheit. Diese gehen sinngemäß ungefähr so: Habe ich keine Möglichkeit (oder keine Lust, Mittel, ...) meine Daten innerhalb meiner Applikationen zu schützen, ziehe ich einen Zaun um mein Netzwerk. Habe ich keine Mittel um meine Clients angemessen zu schützen, so mache ich den Zaun noch ein Stück-



## Cloud-Strategie - Von der theoretischen Bewertungsmatrix zur praktischen Umsetzung

chen höher. Ärgerlich, wenn sich mobile Nutzer nicht mehr innerhalb des Zauns aufhalten wollen. Oder die zu schützenden Applikationen gar nicht mehr innerhalb des Zauns stattfinden (Cloud). Bei Wegfall des Zauns muss man sich natürlich die Frage stellen, ob der Aufwand, den ich in die Sicherheit von Applikation stecke ((Mehrfaktor-)Authentisierung, Encryption-in-Rest, E2E-Encryption usw.) allein genügt oder ob ich auch das verwendete Endgerät zusätzlich härten sollte. Darüber hinaus muss ich neben der Sicherheit viele weitere betriebliche Anwendungen abdecken. Für dieses Extra an Sicherheit und Verlässlichkeit durch Management werden typischerweise klassische Domänenkonzepte und/oder damit kombinierte Enterprise Mobility Management (EMM) Lösungen eingesetzt. Bei einem cloudzentrischen Ansatz ist es nicht nur naheliegend, sondern auch konsequent, diese Dienste ebenfalls als cloud-basierte Applikation zu betreiben.

**Tools und Standard-Applikationen**

Nahezu jeder IT-gestützte Arbeitsplatz, sei es nun in der Verwaltung oder in Forschung und Entwicklung, verfügt über ein mehr oder weniger breites Portfolio an Tools und Standard-Applikationen. Hierzu zähle ich, neben den typischen Office-Produkten auch Werkzeuge, wie z.B. virtuelle Notizzettel, Screen-Capture-Tools, nicht-spezialisierte Grafikprogramme usw. Der Reflex liegt nahe, hier an MS Office zu denken. Mit Office Online als Bestandteil von Office 365 stehen Textverarbeitung und Co. auch cloudbasiert zur Verfügung. Und nicht zu vergessen: die Mitbewerber IBM, Google & Co. haben ebenfalls entsprechende Cloud Applikationen im Köcher. Hinzu kommen die gesammelten Werke von Millionen von App-Programmierern, die – richtig eingesetzt – die Unternehmens-IT durchaus bereichern können. Und ihrerseits vielfach auf Cloud Services aufsetzen.

**Projektarbeit und Zusammenarbeit**

Eine, für den mehr oder weniger kreativen Wissensarbeiter unverzichtbare, Waffengattung sind die Werkzeuge für Kommunikation und Zusammenarbeit. Diese beschränken sich nicht nur auf die bekannten Unified Communications und Collaboration Lösungen, es geht hier heute insbesondere auch um Toolkits für sich selbst organisierende, ad-hoc zusammengestellte Projektteams. Wie viel ich von dem hierfür verwendeten Etikett „Agilität“ halte, entnehmen Sie bitte dem letzten Abschnitt. Die als agil angepriesenen Tools sind jedoch wirklich sinnstiftend – von Slack, über Cisco Spark bis hin zu MS Teams: hier wachsen WhatsApp-ähnliche Funktionen, UCC-Lösungen und diverse

Ansichten auf die unterschiedlichsten Applikationen zusammen, so dass sich für den Teamarbeiter ein Mehrwert ergibt. Im Gegensatz zu UCC-Lösungen der ersten und zweiten Generation sind diese Tools ausnahmslos in der Cloud verwurzelt.

**Branchenspezifische Applikationen**

Neben den vielen Bordinstrumenten, Management-Lösungen, Office Suiten, „Produktivitätstools“ und Collaboration-Plattformen finden sich in nahezu jedem Unternehmen branchenspezifische Applikationen. Ein wesentlicher Unterschied zu allen anderen Applikationsgattungen ist, dass der Grad an individueller Anpassung weitaus höher ist. Und das hat einen guten Grund: durch die ganz individuelle Ausgestaltung der sog. Branchenlösungen bildet sich für ein Unternehmen hier oft ein entscheidender Vorteil gegenüber Wettbewerbern. Individualität ist nicht ein Hemmschuh und Kostentreiber, sondern gut, gewollt und oft sogar überlebenswichtig. Diese Applikationen und das Knowhow hierzu stellen somit vielfach das Kronjuwel der Unternehmens-IT dar, das mit immensem Personalaufwand, Eigenentwicklungen, Beratungsprojekten usw. aufrechterhalten wird. Die Frage, ob man solche Applikationen in die Cloud bringen kann und soll ist eine heikle Angelegenheit. Bevor man das tut, muss man sich der damit verbundenen Risiken, aber insbesondere auch der zu erreichenden Ziele bewusst werden.

**Ziele und Abgrenzung**

Wie soll es auch möglich sein, über den Verbleib des Applikations- und Service-Portfolios zu entscheiden, ohne dass die damit verbundenen Ziele bekannt wären? Genauso findet es aber heute vielerorts statt. Cloud ist kein Selbstzweck und so kann eine Cloud-Strategie nur dann sinnvoll sein, wenn sie eine konkrete Zielsetzung verfolgt. Und wenn klar ist, was man NICHT erreichen möchte. Andernfalls wird der Erfolg der eigenen Cloud-Strategie niemals quantifizierbar und bleibt nebulös, bestenfalls wolkig.

Typische Zielsetzungen sind

- Teilhabe an neuen, innovativen Funktionen
- Realisierung von zusätzlichen Diensten und Applikationen ohne eigene Expertise
- Kostensenkung für Commodity Services
- Kostentransformation von CAPEX zu OPEX
- Konsolidierung von Legacy-Applikationen
- Flexible Erweiterbarkeit für On-Boarding-Situationen (Unternehmenswachstum, organisch oder durch M&A)
- Erhöhung der Verfügbarkeit
- Verbesserung von Vertraulichkeit und Integrität

- Erhöhung der Transparenz zur Informationssicherheit & Compliance
- U.v.m.

Gerade die letztgenannten Punkte mögen paradox erscheinen, führt man sich die Diskussion um die Sicherheit von Cloud Services vor Augen. Warum dies doch stichhaltig sein kann, erläutere ich im folgenden Abschnitt.

Das Ziel, neue und verbesserte Funktionen bereitzustellen und von Innovationen zu profitieren, die man mit eigenen Kräften nicht realisieren könnte, ist ein besonders prominenter Kandidat unter den Cloud-Zielen. Vielfach ist es in den IT-Abteilungen soweit gekommen, dass man vom Innovationstreiber zum Verwalter des Mangels degradiert wurde. Immer neue Ziele in Hinblick auf die Kosteneffizienz von Diensten unterminieren das Selbstverständnis der IT als interner Dienstleister und Ermöglicher und nehmen wichtige Spielräume. Um diese Rolle wieder einzunehmen ist es wichtig.

- a) alte Zöpfe abzuschneiden und durch sinnvollere Services zu ersetzen,
- b) die unverzichtbaren alten Zöpfe („Commodity Services“) möglichst kosteneffizient weiter zu betreiben und
- c) finanzielle Spielräume für Neues zu schaffen

Da kommt es natürlich gelegen, wenn man die neuen und alten-neuen Dienste auf Monatsbasis bezahlen kann und sich (einen Teil) der Betriebskosten (z.B. Infrastruktur bis Betriebssystemebene oder kompletten Betrieb bis zur Applikationsebene) sparen kann.

Ein vielfach in diesem Zusammenhang überschätztes Mittel ist aber eben diese Umwandlung von Investitionen zu Betriebskosten (CAPEX zu OPEX). Die hierdurch zu generierende Cash-Flow-Optimierung ist häufig nur ein Schmankehl für die Einkäufer und Buchhalter. Ein Unternehmen mit guter Substanz sollten aber die positiven Cash-Flow-Effekte nicht sonderlich umtreiben. Für die IT in ihrer Anstrengung zur Neudefinition der eigenen Rolle als Erneuerer kann es aber durchaus relevant sein, da diese Kosten ggf. unterschiedlichen Kostenstellen und Budgetpositionen zugeordnet sind. Durch einen geschickten Schachzug à la „Linke Tasche – rechte Tasche“ lässt sich hier häufig kurzfristig der dringend benötigte Freiraum zur Erneuerung schaffen – ohne lange Wege.

## WLAN im Gebäude der Zukunft

Fortsetzung von Seite 1



Dr. rer. nat. Johannes Dams hat in den vergangenen Jahren zahlreiche wissenschaftliche Artikel im Bereich der theoretischen Informatik mit Bezug zu Algorithmen für Funknetzwerke veröffentlicht. Seit 2015 ist er als Berater bei der ComConsult Beratung und Planung GmbH im Competence Center Netze tätig. Der Fokus liegt hier unter anderem auf der Konzeption und Planung in den Bereichen WLAN, IPv6 und weiteren Aspekten aktiver Netzwerktechnik.

Nicht nur bei der Sonderveranstaltung „IT-Infrastruktur für das Gebäude der Zukunft“ im Oktober und auch in vergangenen ComConsult-Insidern zeigte sich wieder einmal, dass das Gebäude der Zukunft aktuell von besonderem Interesse in verschiedensten Bereichen der Netzwerktechnik ist. Vor allem neue Anwendungen und neue Endgeräte treibt es ins Netzwerk, um als Smart Technology gesteuert zu werden und so Bereiche des Gebäudes zu steuern. Von der Überwachung des Gebäudes, der Ortung von Personen und Gegenständen über die Steuerung von Anzeigen, der Beleuchtung bis hin zur Heizungssteuerung lassen sich heutzutage in neuen Gebäuden verschiedenste Anwendungen finden, deren Maß an Netzintegration über das bisher übliche Maß hinausgeht. Genau so, wie die Endgeräte im klassischen Büro, drängen auch die mannigfaltigen Endgeräte im Gebäude der Zukunft hin zu einer funkbasierten Kommunikation.

Dieser Weg hin zu funkbasierten Lösungen verläuft parallel zur immer stärker werdenden Integration von IP-basierter Kommunikation in der Gebäudeleittechnik. Nach der immer stärkeren Umsetzung entsprechender Gateways zwischen klassischer Gebäudeleittechnik und dem IP-basierten Netzwerk werden nun immer mehr Produkte selbst IP-fähig. Dies spannt sich von Themen wie Gegensprechanlagen, die heutzutage selbstverständlich auch Voice-over-IP einsetzen, bis zu sicherheitskritischen Komponenten, wie der Zutrittskontrolle. Ebenso werden immer mehr Geräte WLAN-fähig und benötigen eine entsprechende Datenanbindung.

Der Einsatz von Funktechnik erscheint hierbei als logische Weiterentwicklung. Ganz klar geht die Entwicklung hin zum

Gebäude der Zukunft über die Umsetzung von WLAN zur Kommunikation der klassischen Gebäudeleittechnik hinaus. Eine ganze Reihe von neuen Endgeräten drängt damit nun ins WLAN. Im Vergleich zur klassischen Bürokommunikation zeigen diese neuen Technologien andere Anforderungen an die Datenverbindung. Dies stellt damit besondere Herausforderungen für die Nutzung und Planung des WLANs dar. Auch wenn sich IoT scheinbar Schritt für Schritt immer weiter verbreitet, blieb der große Boom aber bisher aus. Das Thema als solches scheint immer noch am Rande mit anderen Entwicklungen mit zu laufen, ohne sich selbstständig und selbstbewusst als eigenständiger Aspekt im Netzwerk durchzusetzen. Vielmehr schleichen sich die möglichen IoT-Anwendungen langsam in den Betriebsalltag von WLAN-Betreibern und Nutzern. Die Implementierung basiert dabei aber nur teilweise auf speziellen IoT-Technologien. Meist finden sich die Anwendungen im regulären 2,4- und 5-GHz-WLAN oder nutzen Bluetooth, Zigbee und ähnliches. Dies kann sich durch passende neue Standards und Technologien ändern.

### Anwendungen im Gebäude der Zukunft

Wo unterscheidet sich denn das aktuell häufig beschworene „Gebäude der Zukunft“ von klassischen Gebäuden, wie man sie in der Vergangenheit gebaut oder betrieben hat?

Ein wesentlicher Unterschied ist die zunehmende Automatisierung und die zunehmende technische Unterstützung der Benutzer des Gebäudes. Eine ganze Reihe neuer aber auch weiter entwickelter Anwendungen und Technologien finden sich in immer höherem Maße in Gebäuden.

Die "smarte Technologie" des Gebäudes der Zukunft beginnt häufig bei Themen der klassischen Gebäudeleittechnik, die nun auf IP umgestellt werden und somit über das IP-Netzwerk kommunizieren. Dies umfasst unter anderem die Überwachung und Steuerung der Gebäudetechnik, beispielsweise der Klimatisierung, Zugangskontrolle, Schließsystem, Alarmierungen, Einbruchsüberwachung etc. Aber auch neue Trends, wie die Steuerung der Beleuchtung, der Verdunkelung von Räumen und smarte Parksysteme finden sich heutzutage im IP-Netzwerk. Diese Netze bestehen also aus einer Reihe von Sensoren, die Daten liefern und Aktoren, die gesteuert werden sollen.

Dazu kommen verschiedene neue Technologien und Anwendungen, die zunehmend in Gebäuden Einzug halten. Diese fallen nur teilweise in den Bereich der klassischen Gebäudeleittechnik oder des Internet-of-Things. Über solche klassischen Anwendungen hinaus ergibt sich ein steigender Bedarf durch Anwendungen, die in modernen Gebäuden vermehrt zu finden sind. Neue Anwendungen reichen von einfachen Bildschirmen (Smart Screens), die Besucher begrüßen oder den Weg weisen, bis hin zur betreuten Navigation der einzelnen Besucher mittels Smartphone und Bluetooth.

### Herausforderung Funknetzwerk

Auch wenn nicht alle diese Anwendungen drahtlos kommunizieren müssen, stellen einige hiervon dennoch relevante Anforderungen an eine funkbasierte Datenanbindung. Für eine Planung und auch für den Betrieb des WLANs ergeben sich so neue Herausforderungen. Je nach Anwendung können verschiedene Aspekte der WLAN-Konzeption betroffen sein.

## WLAN im Gebäude der Zukunft

Im Vergleich zur üblichen Bürokommunikation entwickeln sich die Anforderungen der Gebäudeautomatisierung teilweise in eine andere Richtung. Für einige Anwendungen sind zwar hohe Datenraten gefordert. Typische Sensoren hingegen senden vergleichsweise selten und eher wenige Daten und sind eher auf geringen Stromverbrauch ausgelegt. Zusätzlich kann es je nach Anwendung gewisse Anforderungen an die Latenz der Daten geben. Auch die Verfügbarkeit des WLANs kann für bestimmte Systeme nun deutlich kritischer zu bewerten sein als zuvor. Die Anbindung von Sensoren eines Alarmsystems darf zum Beispiel üblicherweise nicht ausfallen.

Prinzipiell stellen vergleichbare Aspekte wie bisher im WLAN eine Herausforderung für die WLAN-Planung dar. Dies betrifft die Flächendeckung, Datenraten, Signalstärken, geforderte Latenzen, die Verfügbarkeit und die Mobilität der Endgeräte.

Da diese Anforderungen eine recht große Spannweite darstellen und teilweise den klassischen Anforderungen an ein Büro-WLAN entgegenstehen, sollten bei der Betrachtung auch andere Funktechnologien alternativ zum klassischen WLAN gemäß IEEE 802.11 in Betracht gezogen werden.

#### Die Anforderungen: Ein alter und neuer Bekannter

Wenn man nun die Anforderungen an das WLAN im Gebäude der Zukunft betrachtet, fällt vielleicht auf, dass der eine oder andere einige der Aspekte bereits bei seiner WLAN-Planung beachtet hat.

So ist eine in gewissem Maße vergleichbare Dichte der Endgeräte in Produktions- und Logistikbereichen zu finden. Hier gibt es zum Beispiel Abrufknöpfe, die in nicht gerade geringer Anzahl an den Regalen platziert sind. Ebenso gibt es weitere Ausnahmefälle, wie Hörsäle oder Ausstellungsflächen, in denen bereits der Besucherverkehr eine entsprechend hohe Kapazität vom WLAN fordert.

Auch technische Anforderungen, wie die regelmäßige Übertragung von Sensor-Daten, kennt man bereits aus der Produktion. Hier übertragen beispielsweise Drehmoment-Schrauber in der Automobilindustrie sicherheitsrelevante Informationen für jede angezogene Schraube in eine Datenbank.

Am auffälligsten ist vielleicht die Forderung nach Flächendeckung. Im Prinzip fordern wir diese bei (nahezu) jeder WLAN-Planung. Was sich beim Gebäu-

de der Zukunft aber ganz klar von der althergebrachten Vorgehensweise unterscheidet, ist die Bedeutung der Flächendeckung. Flächendeckung ist nun enger gefasst und strenger gemeint. Bisher wurde Flächendeckung häufig in Randbereichen, beispielsweise in kleinen Ecken oder am Fenster, vernachlässigt, weil dort ohnehin keine klassischen Büroendgeräte, wie Laptops, zu finden waren. Heute finden sich dort nun Sensoren und Aktoren, die gesteuert und überwacht werden sollen. Die zu versorgende Fläche reicht also nun direkt bis an den Rand der Räume oder des Gebäudes.

Gibt es also bis auf Details überhaupt einen Unterschied in der WLAN-Planung? Die "einfache" Antwort: Ja und Nein. Zumindest dann, wenn man den Blick auf WLAN gemäß IEEE 802.11b/g/n/a/ac richtet, sind die grundlegenden Anforderungen und Prinzipien seit Jahren etabliert und die Verfahren der Planung seit Langem bekannt. Die Herausforderungen und Unterschiede liegen also eben genau in den Details.

Anforderungen lassen sich schwieriger in klar differenzierten Bereichen finden, sondern sind im Gebäude der Zukunft verteilt zu finden. Ebenso muss die hohe Spann-

weite der Anforderungen in der Planung berücksichtigt werden und führen zu zusätzlichen Herausforderungen.

IoT- oder "Industrie 4.0"-Technologien, die wir aus der Produktion kennen, sind nun in der Büroumgebung und auch im gesamten Gebäude zu finden. Darüber hinaus steigen Anforderungen an Datenrate, Latenz und Verfügbarkeit der einzelnen Datenverbindungen. Es ist also nicht so einfach mit der bisherigen Betrachtung von WLAN im Gebäude getan. Stattdessen werden Anforderungen, die aus bestimmten Bereichen bekannt sind, wie aus dem Büro und aus Produktionsumgebungen, nun im Gebäude der Zukunft zusammengeführt.

#### Ineinandergreifen verschiedener Technologien

Bei der Planung eines Funknetzwerks für das Gebäude der Zukunft ist als einer der wichtigsten zu diskutierenden Punkte die Frage, ob das klassische WLAN überhaupt die richtige Technologie für ein solches Netz ist. Tatsächlich gibt es eine ganze Reihe von Technologien, die für ein solches Netz in Frage kommen und je nach genauem Anwendungsfall sogar besser geeignet sind. Klassisches WLAN

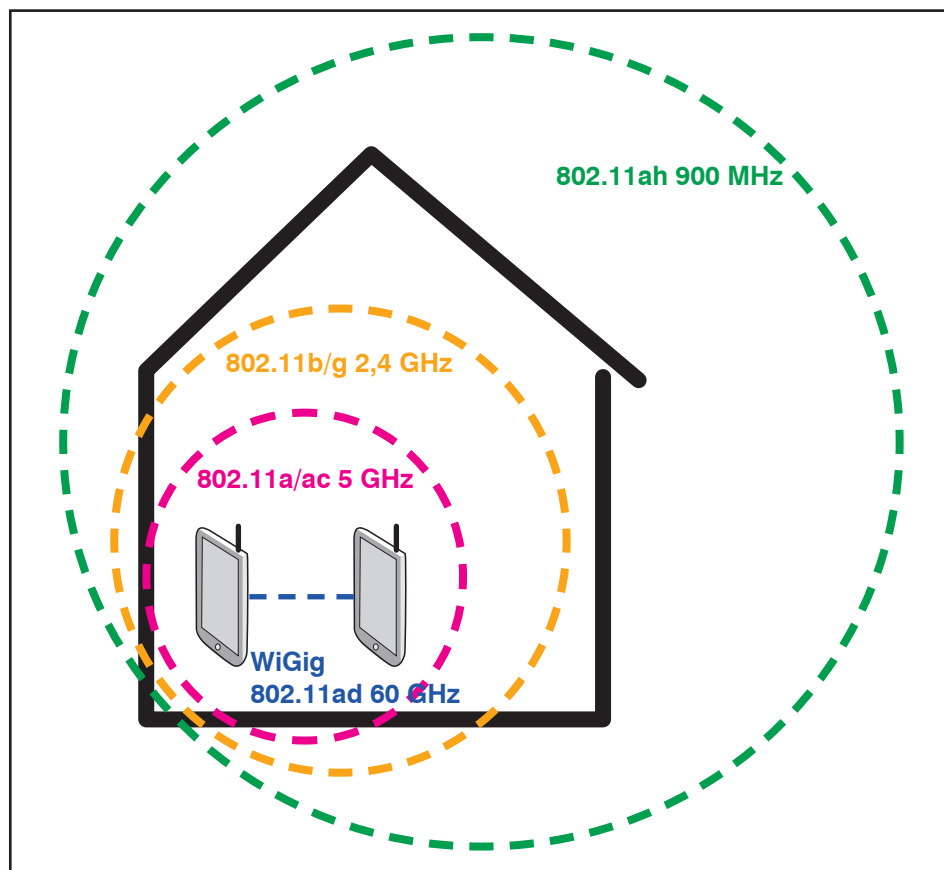


Abbildung 1: Verschieden WLAN-Standards für das Gebäude der Zukunft