

Eine tragfähige Zukunft für UC gestalten: UC-On-Premise, UCaaS und Team Collaboration in der Analyse

von Dr. Jürgen Suppan

Diese Thematik ist einer der Schwerpunkte unseres UC-Forums im November. Wie immer bereiten wir exklusive Analysen für die Teilnehmer des Forums vor. Dieser Artikel greift einen Aspekt dieser Analysen auf. Wir stellen die Ergebnisse unserer Analysen auf dem UC-Forum vor und diskutieren dies mit den Teilnehmern und den anwesenden Herstellern.

Betrachtet man die Investitionen der meisten Hersteller, dann ist die Aussage klar: das Geld geht nach UCaaS und Team Collaboration. UC On-Premise stagniert in seiner Funktionalität (ist das wirklich so? Dies wird später im Artikel diskutiert). Gleichzeitig wird man bei der Analyse des Marktes



und der Projekte der letzten Monate mit interessanten Thesen konfrontiert, die wir im Folgenden in Frage stellen:

- UC On-Premise vor dem aus!
- UCaaS funktional zu schwach!
- UC und Team Collaboration wachsen zusammen, Team Collaboration ist das neue UC!

Da passt es ins Bild, dass Microsoft Skype for Business Online stufenweise ablöst und in Teams integriert, damit also eine Integration aus UCaaS und Team Collaboration schafft.

weiter ab Seite 9

Funktechniken für das "Internet der Dinge"

von Dr. Joachim Wetzlar

Über Wireless LAN haben Sie an dieser Stelle schon oft gelesen. Auch über Mobilfunk, insbesondere dessen 5. Generation (5G). Wären diese Funktechniken nicht auch geeignet für die „Dinge“ im Internet of Things (IoT)? Die Antwort ist „nein“, aus verschiedenen Gründen. Daher lohnt es sich einen Blick auf die Funktechniken zu werfen, die sich neben WLAN und Mobilfunk etabliert haben. Und das lohnt sich selbst dann, wenn Sie nicht vorhaben, in nächster Zeit Anwen-

dungen auf Basis des IoT auszurollen. Denn möglicherweise beeinflusst dieser zusätzliche Funk Ihre etablierten Funknetze, insbesondere also das WLAN. Aber zuvor erkläre ich, warum man andere Funktechniken braucht. Und dann werfen wir natürlich einen etwas genaueren Blick auf diese Techniken.

Was ist das Besondere am IoT? Das ist zum einen (natürlich) das Internet. Die verschiedenen „Dinge“ kommunizieren nämlich

häufig nicht untereinander, sondern vielmehr mit dem Internet. Stellen Sie sich vor, Sie müssten jedem der zigtausend Sensoren und Aktoren Ihres neuen Smart Building erst einmal die IP-Adresse oder den DNS-Namen des Anwendungs-Servers mitteilen. Unvorstellbar! Daher hat jedes „Ding“ typischerweise einen Kommunikationspunkt im Internet, über den es Nachrichten versenden und empfangen kann. Manche bezeichnen dies als eine „IoT Cloud“.

weiter auf Seite 18

Geleit

Typische Fehleinschätzungen von Cloud-Diensten und die daraus entstehenden Probleme

auf Seite 2

Standpunkt

WPA2 schon wieder gehackt?

auf Seite 17

Aktuelle Kongresse

ComConsult Technologie-Tage 2018 ComConsult UC-Forum 2018

ab Seite 4

Geleit

Typische Fehleinschätzungen von Cloud-Diensten und die daraus entstehenden Probleme

Wenn es in den letzten Monaten eine durchgängige Diskussion in Projekten und Veranstaltungen gab, dann war es die Fehleinschätzung von dem, was die Cloud ist, was sie leistet und was sie kostet. Der begleitende Leitartikel in dieser Ausgabe greift das auch auf, aber trotzdem hier noch einmal die Erfahrungswerte, die alle Unternehmensgrößen betreffen, von klein bis extrem groß. Und das Grundmuster der entstehenden Probleme ist immer ähnlich:

- Erhebliche Performance- und Stabilitätsprobleme
- Kein geregelter Betrieb
- Keine Mittel für ein geregeltes Wachstum einer skalierbaren Infrastruktur

Hier sind die typischen Fehleinschätzungen und Erwartungshaltungen zur Cloud:

1. Die Cloud spart Geld gegenüber dem eigenen Betrieb

Diese Einschätzung hält sich nun seit mehr als 10 Jahren konstant im Markt, obwohl es keinerlei Beleg dafür gibt. Alle veröffentlichten Vergleiche in diesem Zeitraum kamen zu anderen Ergebnissen.

Das Problem der Berechnung der Wirtschaftlichkeit von Cloud-Diensten liegt in drei Bereichen:

- In der kompletten Berechnung aller Kosten, die einer Cloud-Nutzung zuzurechnen sind
- In der korrekten Berechnung der Kosten, die man bei der eigenen Erbringung hätte
- In der fehlenden Vergleichbarkeit der Leistungen

Die These, dass die Cloud Geld spart, stammt vermutlich aus den Anfängen der Cloud. Damals konnte man Rechenleistung bei Amazon AWS 30 bis 40% preiswerter einkaufen als man sie selber im eigenen RZ erbringen konnte. Alle veröffentlichten Kostenrechnungen von Kunden zeigten aber, dass dies isoliertes Rosinenpicken unter Vernachlässigung der Gesamtkosten ist. Wer Rechenleistung braucht, der braucht auch Speicher. Und Speicher in der Cloud ist häufig teurer als der Speicher, den man selber im eigenen RZ realisieren kann. Dies liegt auch am extremen Preisverfall von Speicher und einem Übergang von Hardware-ba-



sierten Produkten zu Software-Lösungen auf Standard-Hardware. Wie auch immer, wer heute Dienste bei Amazon AWS nutzt, der wird mit Hunderten von Spezialdiensten konfrontiert. Man wählt sich daraus die Dienste aus, die man braucht. Im Ergebnis erhält man auch für kleinere Projekte wie unser eigenes Study.tv, das auf Amazon AWS aufsetzt, längere Rechnungen mit vielen Einzelpositionen.

Unabhängig davon werden in solchen Betrachtungen die Kosten gerne ignoriert, die man braucht, um in die Cloud zu kommen und solche Lösungen zu betreiben. Die im Leitartikel beschriebenen UCC-Dienste oder allgemeiner Office 365 sind gute Beispiele dafür. Gerade bei Office 365 ist es nicht unüblich, dass Kunden blauäugig einsteigen, am Anfang sehr zufrieden sind und nach 6 Monaten in einem Performance-Desaster ankommen.

Mein Statement dazu ist:

- Der Zugang zur Cloud erfordert je nach Dienstebereich eine massive, umfangreiche und kostenintensive Infrastruktur
- Diese Infrastruktur muss auch betrieben werden und muss über die Zeit mit dem gegebenen Bedarf skalieren

Und dann stellt sich noch die Frage der Vergleichbarkeit. Die Entwicklungsumgebung eines Amazon AWS als Plattform as a Service gibt es nicht lokal. Office 365 gibt es so nicht lokal (nur Teile davon wie SharePoint). Man geht in der Regel heute nicht in die Cloud, um Geld zu sparen, sondern weil man dort einen funktionalen Mehrwert sieht.

Was die Wirtschaftlichkeitsberechnung der Cloud immer schwer macht, ist die Elastizität der dort angebotenen Leistungen. Wenn es einen spontanen Mehrbedarf an Rechenleistung gibt, dann kann ich den eben auch sofort abrufen. Dies ist mit selber erbrachten Leistungen im eigenen Rechenzentrum nur schwer zu vergleichen. Gleichzeitig erbringt ein Rechenzentrum viele Leistungen, die nie in der Cloud erbracht werden können. Ein Vergleich wird immer komplex und schwierig sein. Der Fokus sollte deshalb immer auf dem Mehrwert und nicht auf der Kostenersparnis liegen.

Deshalb mein abschließendes Statement zu diesem Irrglauben der Kosteneinsparung:

- Die Cloud ist teuer, sie spart kein Geld, sie bringt Mehrwerte zu erhöhten Kosten als bisher.

2. Die Cloud spart Personal

Diese Annahme ist mir bis heute unerklärlich. Wenn man den Personalbedarf eines kompletten IT-Betriebs betrachtet, dann ist der Anteil für den Hardware- und Systembetrieb vergleichsweise klein. Die Einführung von Cloud-Diensten produziert einen neuen Administrationsbedarf, die Notwendigkeit des Betriebs des Übergangs in die Cloud und erhebliche neue Aufgaben in der Absicherung der Cloud-Nutzung. Hinzu kommt, dass Cloud-Leistungen häufig so konfiguriert werden, dass mehrere Cloud-Dienste miteinander verknüpft werden. Anwendungen wie Zapier können teilweise dabei helfen, doch häufig wird man eigene Skripte entwickeln und betreiben müssen. Typisch wären eine Kopplung zwischen Salesforce und der eigenen Warenwirtschaft, die Integration von Kommunikationsdiensten in CRM, die Integration von Dokumenten-Management in andere Dienste. Alles das muss entwickelt und gepflegt werden. Wer daran zweifelt, dem empfehle ich die Administrationsoberfläche von Office 365 zur Ansicht in Kombination mit Azure AD, SSO und MFD.

Auch hier mein Statement

- Die Einführung von Cloud-Diensten erfordert mehr Betriebspersonal als bisher

Eine tragfähige Zukunft für UC gestalten: UC-On-Premise, UCaaS und Team Collaboration

Eine tragfähige Zukunft für UC gestalten: UC-On-Premise, UCaaS und Team Collaboration in der Analyse

Fortsetzung von Seite 1



Dr. Jürgen Suppan gilt als einer der führenden Berater für Kommunikationstechnik und verteilte Architekturen. Unter seiner Leitung wurden in den letzten 25 Jahren diverse Projekte aller Größenordnungen erfolgreich umgesetzt. Sein Arbeitsschwerpunkt ist die Analyse neuer Technologien und deren Nutzen für Unternehmen. Er leitet das internationale Labor von ComConsult Research Ltd. in Christchurch, das die Technologieentwicklung in Asien, Australien, den USA und Europa analysiert und für Kunden bewertet. Gleichzeitig ist er Inhaber der ComConsult Research GmbH in Deutschland.

Im Moment sieht Microsoft selber einen Funktions-Gleichstand. Bis zum Ende von Q4 soll Teams an Skype for Business Online vorbeimarschieren. Damit hat Microsoft eine Diskussion über seine weitere Strategie ausgelöst. Obwohl noch in diesem Jahr eine neue Version von S4B On-Premise kommt, steht plötzlich die Frage im Raum, ob der Trend nicht generell in die Cloud geht.

Aber die UC-Welt besteht ja nicht nur aus Microsoft. Nach wie vor dominieren in Deutschland Alcatel, Avaya, Cisco, Innophone, Mitel und Unify den Markt. Was ist also jetzt richtig? Wie kann in der aktuellen Situation eine tragfähige und auf die Zukunft ausgelegte UC-Strategie entwickelt werden? Wie kann verhindert werden, dass man mit erheblichen Investitionen in einer Sackgasse landet und dabei auch noch wichtige Funktionen und einen bereits erkennbaren zukünftigen Bedarf nicht abdeckt?

Darum geht es in diesem Artikel. Es geht um die Frage wie UC as a Service UCaaS und Team-Collaboration zu positionieren sind. Lassen Sie uns mit einer Bedarfsbetrachtung an einigen Beispielen starten.

Der Bedarf

Die Frage nach der zukünftigen UC-Lösung muss mit der Bedarfsanalyse starten. Die ist nicht ganz einfach, da wir mit

extremen Unterschieden auf der Kunden-seite konfrontiert werden. Wir haben stark ausgeprägte vertikale Märkte wie das Gesundheitswesen, die eher traditionell aufgestellt sind und eher damit kämpfen, dass sie schon die funktionalen Möglichkeiten von UC nicht ausnutzen. Dann haben wir den gefühlten oder emotionalen Bedarf, der Faktoren wie Statussymbole in Form von Tischtelefonen oder Videokonferenzanlagen einbezieht. Für die Mehrzahl der Nutzungen ist eine Chef-Sekretärinnen-Schaltung nicht nur überflüssig, sondern sogar ein Rückschritt gegenüber dem heute möglichen. Eine funktional

deutlich bessere Lösung wäre eine Integration des Chefs in die für ihn wichtigen Team-Collaboration Teams und auf der Sprachseite eine intelligente ACD-Lösung. Je mehr KI-Elemente wir zudem in Zukunft bekommen desto mehr wird sich die Lösung automatisch dem Bedarf anpassen. Aus der Sicht von ComConsult Research ist das allerdings eine vermeidbare emotionale Diskussion. Geben wir dem Chef doch einfach die Wahl und die Möglichkeit beides zu machen oder nach seinem eigenen Ermessen aus der alten Welt in die neue Welt zu wachsen. Aber es darf nicht übersehen werden, dass die Chef-

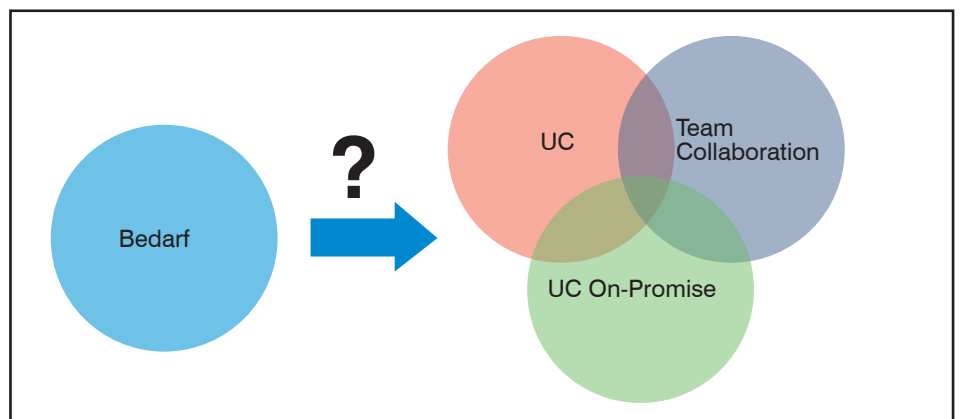


Abbildung 1: UC, UCaaS und Team-Collaboration überlappen sich funktional und haben gleichzeitig exklusive Funktionsbereiche. Je nach Bedarf muss dann entschieden werden, mit welcher Mischung die Lösung gestaltet werden soll

Eine tragfähige Zukunft für UC gestalten: UC-On-Premise, UCaaS und Team Collaboration

Sekretärinnen-Funktion aus einer Zeit stammt, in der man ACD nicht einfach an jeden Arbeitsplatz bringen konnte und in der es keine Team Collaboration gab.

Damit sind wir zurück bei dem Bedarf. Hier unterstellen wir für diesen Artikel eine Büroumgebung und stellen einfach die Frage, wie würde man bei einem Neubau passend zu den anderen Erwägungen in einem Smart Building oder auf deutsch zur Gebäudeautomation eine Kommunikations-Lösung gestalten.

Wir haben diese Frage in diversen Projekten analysiert und mit Architekten und Planern aus dem Bereich Medientechnik und Arbeitsplatzgestaltung immer wieder auf den Prüfstand gelegt. Ohne hier unnötig in die Details abzugleiten (mehr dazu auf dem UC-Forum) sind dabei zwei zentrale Anforderungen immer wieder in den Vordergrund gerückt worden: Mobilität und eine flexible Meeting-Situationen. Unter Mobilität verstehen wir eine Situation, in der Mitarbeiter in einem "New Work"-Szenario flexibel zwischen verschiedenen Arbeitszonen wechseln. Entsprechend gibt es verschiedene Meeting-Szenarien vom formalen Meeting bis hin zum Kreativ-Meeting (siehe Abbildungen 2 und 3).

Diese Trends kann man natürlich auch kritisch sehen oder als vielleicht temporären Hype. Im Endeffekt kann man Kreativität nicht planen, sondern nur Umgebungen schaffen, von denen man annimmt, dass sie Kreativität fördern. Nicht jeder ist wie Bloomberg oder Google in London dabei in der Lage und willens erhebliche Investitionen in eine angenehme Mitarbeiter-Effizienz zu stecken. Tatsächlich beobachten wir diesen Trend aber quer durch den Markt in vielen Projekten und an dieser Stelle könnte eine lange Liste von Kunden stehen, die diesem Trend in neuen Bürogebäuden folgen. Wie immer bei offenen Gebäude-Architekturen sind die Kontrolle des Geräuschpegels und die Klimatisierung wesentliche Herausforderungen. Auch entsteht ein erhöhter Flächenbedarf pro Person.

Passend zu diesem Trend und auch unabhängig davon sehen wir auf dem internationalen Markt eine Entwicklung weg von stationären Desktop-Lösungen hin zu mobilen Endgeräten. Mit einer Kombination aus Laptop, externem Bildschirm, Smartphone und Tablet lassen sich sehr viele Arbeits-Szenarien gut abbilden. Auch sind dezentrale Geräte-Architekturen aus Laptop, externem Speicher und externer eGPU heute in der Lage, auch sehr hohe Lasten zu verarbeiten. Dagegen sprechen schlicht die höheren Beschaffungs- und Betriebskosten dieses mobilen Ansatzes.



Abbildung 2: Meeting-Szenarien aus der Sicht der modernen Medientechnik, Quelle und Copyright: Oliver Mack, Macom GmbH, siehe auch dazu unsere Spezialveranstaltung zum Arbeitsplatz der Zukunft im November

Hier muss eine angenommene Effizienz- und Kreativitätssteigerung den Mehrkosten gegenüber gestellt werden. Aber der Trend ist nun mal da. Er gilt sicher nicht generell, da es viele Umgebungen gibt, in denen Sachbearbeiter weiterhin stationär an ihrem Schreibtisch sitzen.

Wie immer wir den Trend zur Mobilität einschätzen, hier geht es für die meisten Kunden um einen prozentualen Anteil der Mitarbeiter. Bei einigen mögen dies 5% sein, bei anderen 100%. Je mehr Mitarbeiter betroffen sind, desto mehr werden Unternehmen vermeiden wollen, ihre Mitarbeiter unterschiedlich zu behandeln und damit Activity Based Working und New Work zum allgemeinen Standard machen.

Die Konsequenzen eines Trends zur Mobilität aus der Sicht von UC sind aber sofort klar. Für diese Mitarbeiter ist das Tisch-Telefon tot und Kollaboration im Team ist ein integraler Teil des Mobilitäts-Gedankens. Sie brauchen also andere Endgeräte und nutzen andere Dienste. Und sie halten sich nicht nur im Unternehmen auf sondern arbeiten häufig auch in dynamischen Teams, die Standort- und Unternehmens-übergreifend aufgestellt sind (siehe Abbildung 4).

Arbeiten in dynamischen Teams erfordert eine andere Kommunikations- und Kollaborations-Infrastruktur als sie von einer reinen UC-Lösung geleistet werden kann. Hinzu kommt, dass eine effiziente Kommunikation sehr individuell ist und sich pro Person und pro Team anders darstellen

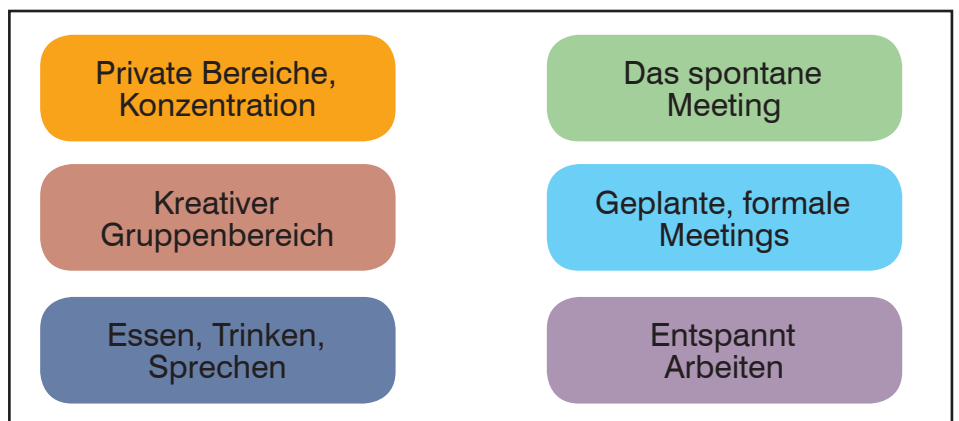


Abbildung 3: Trend bei neuen Bürogebäuden: New Work mit Activity Based Working, Mitarbeiter wechseln zur Steigerung der Kreativität und Zufriedenheit zwischen verschiedenen Arbeitsbereichen, siehe auch J. Brand, M. Dustoor: Physical Space and Productivity, Andrea Maurer-Schlangen: Raum für Veränderungen, Vortrag auf der Sonderveranstaltung „Der Arbeitsplatz der Zukunft“ im November

Funktechniken für das "Internet der Dinge"

Funktechniken für das "Internet der Dinge"

Fortsetzung von Seite 1



Dr.-Ing. Joachim Wetzlar ist seit mehr denn 20 Jahren Senior Consultant der ComConsult Beratung und Planung GmbH und leitet dort das Competence Center „Data Center“. Er verfügt über einen erheblichen Erfahrungsschatz im praktischen Umgang mit Netzkomponenten und Serversystemen. Seine tiefen Detailkenntnisse der Kommunikations-Protokolle und entsprechender Messtechnik haben ihn in den zurückliegenden Jahren zahlreiche komplexe Fehlersituationen erfolgreich lösen lassen. Neben seiner Tätigkeit als Troubleshooter führt Herr Dr. Wetzlar als Projektleiter und Senior Consultant regelmäßig Netzwerk-WLAN- und RZ-Redesigns durch. Besucher von Seminaren und Kongressen schätzen ihn als kompetenten und lebendigen Referenten mit hohem Praxisbezug.

Der Vorteil dieses Konzepts besteht darin, dass ich mir keine Gedanken über die Netzwerkstruktur und Kommunikationsbeziehungen zu machen brauche. Ein Internetzugang reicht aus. Das hat nebenbei den Vorteil, dass ich Sensoren und Aktoren auch außerhalb meiner Infrastruktur betreiben kann. Beispiel: Sie möchten die Umzäunung Ihres Campus absichern und bringen zu diesem Zweck Sensoren an, die ungewöhnliche Bewegungen registrieren. Wie möchten Sie die Sensoren anbinden? WLAN Access Points entlang des Zauns? Oder besser gleich Glasfasern verbuddeln? Viel praktischer wäre es, wenn die Sensoren eine Funktechnik nutzen, die sowieso schon in der Fläche vorhanden ist. Im Grunde kann es Ihnen doch egal sein, wer diese Funktechniken betreibt. Hauptsache, der Sensor kann irgendwie mit der IoT Cloud im Internet kommunizieren. Sowohl aus dem Inneren von Gebäuden einschließlich Keller (z.B. der intelligente Stromzähler) als auch irgendwo im Freien, wo es kaum Mobilfunkabdeckung gibt (denken Sie z.B. an Anwendungen in der Landwirtschaft).

Und damit sind wir gleich bei der zweiten Anforderung: Stromverbrauch. WLAN

und auch Mobilfunk sind darauf getrimmt, möglichst hohe Bitraten möglichst effizient zum mobilen Endgerät zu bringen. Der Stromverbrauch ist im Grunde egal. Wir haben uns daran gewöhnt, das Smartphone allabendlich ans Ladegerät zu hängen. Früher hielt mein nicht so smartes Mobiltelefon eine ganze Woche durch. Batteriebetriebene Sensoren sollen nach Möglichkeit sogar ein oder gar mehrere Jahre durchhalten. Ein Batteriewechsel ist meist gar nicht vorgesehen; alles ist hermetisch versiegelt und vergossen. Letztlich brauchen auf dem Sensor auch keine YouTube Videos zu laufen, es sind nur wenige Bytes pro Nachricht zu übertragen. Ein wesentliches Merkmal von Funktechniken für das IoT ist also deren geringe Bitrate. Und das hat einen geringen Bandbreitenbedarf zur Folge. Geringe Bandbreite aber macht Empfangstechnik empfindlicher, und das ist genau der Effekt, auf den es ankommt.

Schauen wir uns also zunächst einige Funktechniken an, die im Inneren von Gebäuden zum Einsatz kommen. Solche Systeme werden Sie also im Allgemeinen selber installieren; sie sind möglicherweise Teil der Gebäude-Infrastruktur. Da-

nach stelle ich Funkssysteme für den öffentlichen Raum vor, die entweder schon vorhanden oder in Planung sind. Solche Systeme können Sie gegen einen gewissen Obolus nutzen.

Bluetooth

Eigentlich ein alter Hut, kommt Bluetooth tatsächlich eine wachsende Bedeutung in der Welt der „Dinge“ zu. Einer meiner Kunden denkt darüber nach, WLAN aus dem 2,4-GHz-Band vollständig zu verbannen, damit die zahlreichen Bluetooth-Endgeräte nicht gestört werden. Und damit sind wir gleich beim größten Nachteil von Bluetooth: Es arbeitet im 2,4-GHz-Band und teilt sich das mit WLAN und vielen anderen lizenzfreien Funkdiensten, nicht zuletzt auch mit Ihrem Mikrowellenherd.

Über die technischen Details von Bluetooth brauche ich nicht viele Worte zu verlieren. Das hat bereits Herr Dr. Dams im Netzwerk-Insider vom Juni 2018 gemacht. Dort finden Sie einen Abriss über die Entwicklungsgeschichte von Bluetooth und zahlreiche technische Einblicke. Ich beschränke mich auf die Frage der Koexistenz zum WLAN. Bekanntlich

Funktechniken für das “Internet der Dinge”

können auch Bluetooth Devices mit Sendeleistungen von bis zu 100 Milliwatt operieren, wie WLAN. Allerdings sehen wir das bei den typischen Consumer Devices, also z.B. Headsets, nicht. Immer wo es auf geringen Stromverbrauch ankommt, wird Bluetooth der Klasse 2 (bis 2,5 mW) oder Klasse 3 (bis 1 mW) eingesetzt. Geräte der Klasse 1 (bis 100 mW) finden sich eher in industriellen Anwendungen, wie beispielsweise in der Logistik.

Interessanterweise hat man bereits vor 15 Jahren in der Bluetooth-Spezifikation 1.2 ein Verfahren beschrieben, das die Interoperabilität von Bluetooth mit anderen Funktechniken, insbesondere WLAN verbessert. Kern des als Adaptive Frequency Hopping (AFH) bezeichneten Verfahrens ist das Ausblenden gestörter Kanäle durch den Bluetooth-Sender. Voraussetzung dafür ist, dass der Kanal zuvor vom Empfänger als gestört identifiziert und markiert wurde.

Das Verfahren funktioniert unserer Erfahrung nach mit brauchbarer Qualität. Leider ist es nicht wirksam, solange die Geräte noch nicht verbunden sind. Dann nämlich starten sie einen Such-Modus (Inquiry bzw. Paging). Dabei werden 32 Frequenzen belegt, die über das ganze 2,4-GHz-Band verteilt sind. Ein solches Spektrum zeigt Abbildung 1. Wenn Sie Pech haben, wird dieses Muster so lange ausgesandt, bis ein Partner gefun-

den wurde oder die Batterie erschöpft ist. WLAN kann dadurch flächendeckend gestört werden, wie einer unserer Kunden schmerzlich erfahren musste. Hier erkennen Sie, dass man verschiedene Funkdienste im selben Haus irgendwie miteinander koordinieren muss. Auch auf diese Frage ist Herr Dr. Dams mit seinem Vorschlag eines Frequenz-Katasters schon eingegangen.

Bluetooth Low Energy

Bluetooth Low Energy (BLE) ist nicht gleich Bluetooth. Eigentlich handelt es sich dabei um eine alternative Technik, die ursprünglich parallel zu Bluetooth von Nokia entwickelt worden war. Daher ist BLE inkompatibel zu Bluetooth Devices der bereits bestehenden Spezifikationen. Dennoch ähneln sich die Konzepte. Ähnliche Anforderungen führen eben immer wieder auch zu ähnlichen Lösungen (oder die Entwickler haben voneinander abgesehen).

Auch bei BLE erfolgt also die Übertragung der Datenpakete in Verbindung mit einem Frequenzsprungverfahren. Allerdings werden bei BLE nur insgesamt 40 Frequenzen im Abstand von je 2 MHz verwendet. Drei dieser Frequenzen (Primary Advertising Channels auf 2402, 2426 und 2480 MHz) dienen ausschließlich der Suche anderer Geräte im Rahmen des Verbindungsaufbaus (ent-

sprechend dem Inquiry) oder für die regelmäßige Aussendung von Beacons, z.B. zum Zwecke der Ortung. Solche regelmäßigen Aussendungen erfolgen ca. einmal pro Sekunde und sind kürzer als 400 μ s, so dass nur wenig Energie verbraucht wird.

Die verbleibenden 37 Frequenzen werden für die Signalisierung beim Verbindungsaufbau (entsprechend dem Paging) und für die Datenübertragung verwendet. Dabei wird der Kanal grundsätzlich nach Ende eines Pakets gewechselt und nicht in einem festen Zeitraster wie bei Bluetooth. Ein AFH vergleichbar zu Bluetooth 1.2 wird dennoch unterstützt, indem belegte Kanäle ausgeblendet werden.

Es wird eine einfache binäre Frequenzmodulation (GFSK) mit 1 Mbit/s eingesetzt, die sich einfach technisch realisieren lässt. Denkbar ist auch eine Übertragung mit 2 Mbit/s.

BLE wurde – wie der Name impliziert – mit dem Ziel entwickelt, energiesparend zu arbeiten. Davon profitieren insbesondere kleine Devices mit entsprechend begrenzter Batteriekapazität. Typische Vertreter dieser Spezies sind die so genannten Wearables, also z.B. Smart Watches oder Smart Glasses (z.B. Google Glass). Eine weitere Spezies dieser Art sind so genannte Beacons, die nichts Anderes machen, als regelmäßige Lebenszeichen zu senden, die z.B. von Smartphones empfangen werden. Besitzt das Smartphone eine zum Beacon passende App, kann diese irgendwelche Aktionen ausführen, sobald Sie sich in Empfangsreichweite des Beacons befinden. Eine typische Anwendung dafür ist ein Leitsystem für Besucher auf einer Messe. Der Messkatalog wird Ihnen als App zum Download bereitgestellt. Und mit Hilfe der auf dem ganzen Messgelände verteilten Beacons erfährt die App, wo Sie gerade herumlaufen.

Diese Beacons sind winzig klein. Ich habe mal eines fotografiert und auch geöffnet, damit Sie sich eine Vorstellung davon machen können, wie winzig Funktechnik heute sein kann. Die Batterie ist daran das bei weitem größte Bauelement! Dieses Beacon sendet übrigens auf jedem der drei Kanäle jede Sekunde ein Datenpaket von ca. 400 Mikrosekunden Dauer, entsprechend also ca. 50 Bytes. Damit lässt sich ein WLAN oder sonstige Funkdienste nicht wirklich stören. Die entsprechenden Screenshots von meinem Spektrum Analyzer erspare ich Ihnen dieses Mal.

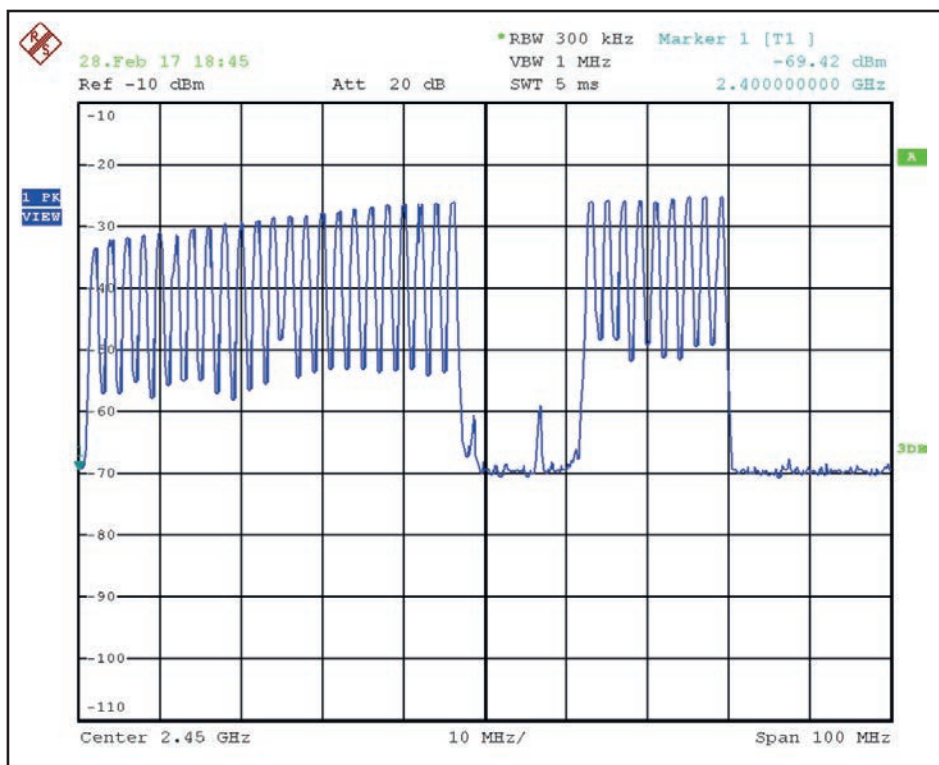


Abbildung 1: Spektrum eines Bluetooth Inquiry