

Gefährdet die Dominanz US-amerikanischer Softwarehersteller die Handlungsspielräume deutscher Behörden und Unternehmen?

von Cornelius Höchel-Winter

Der Softwaremarkt wird in weiten Bereichen nicht gerade von großer Vielfalt bestimmt. Ob bei Betriebssystemen, Bürosoftware, Virtualisierungsprodukten oder Datenbanken, in allen wichtigen IT-Bereichen wird er von zwei, maximal drei Herstellern geprägt, nicht selten dominiert sogar nur ein einziger. Und praktisch immer handelt es sich um US-amerikanische Firmen.

Bei vielen deutschen und europäischen Unternehmen und Behörden stellt sich angesichts dieser eingeschränkten Auswahl ein deutliches Unbehagen ein – ein Unbehagen, welches durch das protektionistische America-First-Gehabe der Trump-



Administration und deren eigenwilligen Umgang mit internationalen Verträgen und Gepflogenheiten verständlicherweise erst richtig angeheizt wird.

Der aktuelle Trend, eigene Infrastruktur in die Cloud großer Provider zu verlagern oder Software direkt als Webdienst aus solchen Clouds zu beziehen, verstärkt diese Abhängigkeit offensichtlich – zumal auch beim Thema Cloud-Computing wieder US-amerikanische Firmen den Markt weitgehend unter sich aufteilen.

weiter auf Seite 5

Cube Berlin - Erfahrungs- und Projektbericht - Teil 1

von Thomas Steil

Der Cube in Berlin, entworfen von 3XN, gelegen in prominenter Lage direkt am Hauptbahnhof, wurde am 18. Februar eröffnet und wird im März den zukünftigen Nutzern übergeben. Dann beginnen der finale Innenausbau und die kommerzielle Nutzung der Flächen.

Bereits seit Jahren gibt es im Vorfeld eine

umfangreiche Berichterstattung über das Gebäude. Aufgrund der sehr ungewöhnlichen Architektur und der verbauten Sensorik und Gebäudesteuerung per App war das mediale Interesse in den vergangenen Jahren stets groß und nahm in den letzten Monaten noch einmal deutlich zu. Die Erwartung war ein näher am Bedarf des Nutzers orientiertes Gebäude und die Ge-

winnung sinnvoller Daten zur Gebäudenutzung. Nur wenn man weiß, wie ein Gebäude wirklich genutzt wird, kann man die Prozesse dahinter optimieren. Und man erhofft sich aus den Daten dieses Gebäudes auch, zumindest teilweise, Rückschlüsse auf andere Gebäude ziehen zu können.

weiter auf Seite 19

Geleit

Die verkaufte Größe: Paketräte

auf Seite 2

Standpunkt

Last- und Stresstests

auf Seite 15

Aktueller Kongress

ComConsult
Netzwerk Kongress

ab Seite 16

Sonderveranstaltung

Erfahrungen aus
Cloud-Projekten

ab Seite 4

Geleit

Die verkaufte Größe: Paketrate

Eine seit Jahrzehnten bekannte, aber manchmal verkaufte Größe bleibt relevant, bzw. wird unter den Bedingungen der Digitalisierung und im Internet of Things (IoT) noch relevanter. Die Rede ist von der Paketrate. Sie gibt an, wie viele Pakete pro Sekunde über eine bestimmte Komponente übertragen werden können. Die Relevanz ist darin begründet, dass Pakete in IP- und Ethernet-Netzen unterschiedlich lang sein können. Nutzt man vor allem kurze Pakete, wie es bei IoT meistens der Fall ist, kann es sein, dass man viel früher an die Grenzen der Leistungsfähigkeit von Netzkomponenten stößt als man denkt.

Bitrate

Netzlast, Durchsatz und die Leistungsfähigkeit von Schnittstellen sowie Netzkomponenten werden in der Regel in Bits pro Sekunde (Bitrate) gemessen. Zum Beispiel bezieht man von WAN-Providern Übertragungsdienste und Leitungen mit einer bestimmten Bitrate. Jahrelang war „Wire Speed“ ein Gütesiegel von Switches. Wire Speed bedeutet, die Switching-Kapazität entspricht mindestens der Summe sämtlichen Verkehrs, der über die Netzschnittstellen des Switches übertragen werden kann. Hat ein Switch 10 Schnittstellen à 100 Gbit/s, muss der Switch maximal 1 Tbit/s übertragen, wenn gleichzeitig an jeder Schnittstelle 100 Gbit/s empfangen und gesendet werden. Da eine Informationsquelle immer eine Senke braucht, muss man einfach 100 Gbit/s mit der Zahl 10 multiplizieren, um auf die mindestens erforderliche Switching-Kapazität zu kommen.

Anders sieht die Rechnung aus, wenn eine potenzielle Überbuchung vorliegt. Das ist der typische Fall bei sogenannten Uplinks. Geht man davon aus, dass das Gros des Verkehrs über den Uplink übertragen werden muss, reicht es, wenn die Übertragungskapazität der Netzkomponente mindestens dem maximalen Durchsatz des Uplinks entspricht. Wenn der Uplink die Schnittstelle 1 Gbit/s im meist verbreiteten Modus Vollduplex nutzt, können gleichzeitig maximal 1 Gbit/s empfangen und gesendet werden, in der Summe daher 2 Gbit/s. Die den Uplink bedienende Komponente muss daher eine Mindestübertragungsrate von 2 Gbit/s unterstützen.

In den letzten Jahren sind Hersteller von Netzkomponenten auf eine neue Geschäftsidee gekommen. Dieselbe Hard-



ware kann mit unterschiedlichen Lizenzen beschafft werden. Die vom Gerät unterstützte Bitrate ist von der beschafften Performance-Lizenz abhängig. Der Käufer kann die Hardware mit einer relativ preiswerten Lizenz für eine niedrige Bitrate beschaffen und später für mehr Übertragungskapazität die teurere Lizenz nachkaufen. Üblich ist dieses Modell zum Beispiel bei WAN-Routern. Der Provider dimensioniert die darauf eingesetzten Lizenzen entsprechend der vom Kunden gemieteten Übertragungsleistung. Eine spätere Nachrüstung mit einer anderen Lizenz für eine höhere Bitrate erfordert keinen Hardware-Tausch und kann von Ferne durchgeführt werden.

Wie sind die Werte zu verstehen?

Zwei Probleme können bei der Dimensionierung der Übertragungskapazität von Netzkomponenten entstehen:

- Das erste Problem ist ein triviales. In der Regel meint ein Hersteller die Angabe der Übertragungskapazität wörtlich. Das bedeutet, eine für die Übertragung von 500 Mbit/s spezifizierte Kombination aus Hardware und Software kann 1 Gbit/s übertragen. Es ist dabei unerheblich, von welchem Port zu welchem Port die Daten übertragen werden. Das bedeutet: Die Übertragungsleistung dieser Komponente reicht nicht aus, um einen Uplink, zum Beispiel eine WAN-Leitung, mit der Bitrate 1 Gbit/s zu bedienen. Denn der Uplink bzw. die Leitung arbeitet fast immer im Modus Vollduplex. Darüber können also in der Summe 2 Gbit/s übertragen werden. Resultierende Regel zum Beispiel bei WAN-Routern: Beträgt die Bitrate der WAN-Leitung den Wert x, braucht man

einen WAN-Router mit der Übertragungskapazität 2x.

- Das zweite Problem hat damit zu tun, wie der Hersteller die Obergrenze der Übertragungsleistung gemessen bzw. implementiert hat. Bekanntlich können über das zurzeit im LAN und WAN dominierende Ethernet Pakete oder besser Frames (Rahmen) unterschiedlicher Länge übertragen werden. Sieht man von der Möglichkeit der Aktivierung von Jumbo Frames sowie vom Layer-2-Overhead ab, kann ein Frame zwischen 46 und 1500 Bytes aufnehmen. Rechnet man allerlei Layer-2-Header wie Präambel, Adressen, VLAN-Tag, Prüfsumme hinzu, ergeben sich 84 Bytes als Unter- und 1542 Bytes als Obergrenze der Framelänge. Ein Router kann ca. 80.000 Frames der Länge 1542 Bytes übertragen und damit knapp 1 Gbit/s Durchsatz aufweisen. Aber um denselben Durchsatz mit Frames der Minimallänge zu erreichen, muss derselbe Router knapp 1,5 Millionen Pakete pro Sekunde übertragen können.

Warum ist die Paketrate wichtig?

Neben der Betrachtung des Durchsatzes in Bits pro Sekunde ist die Paketrate vor allem aus zwei Gründen wichtig:

- Erstens erfordert Paketübertragung bei Ethernet und IP immer eine Verarbeitung pro Paket. Jedes Paket muss unabhängig von anderen untersucht und anhand der Header-Informationen, vor allem der Adressen, weitergeleitet werden. Die Instanz, die jedes Paket untersuchen muss, hat eine bestimmte Leistungsfähigkeit. Wenn die Hardware, also ein Chip, diese Verarbeitung übernimmt, ist in der Regel von keinem Engpass wegen der Paketverarbeitung auszugehen. Viele Switch-Hersteller setzen Chips derselben Baureihe ein, zum Beispiel vom Hersteller Broadcom. Solche Switches haben x Ports mit der Bitrate 10 Gbit/s und sind dazu in der Lage, auch Kleinstpakete mit Wire Speed über alle Ports zu übertragen. Ist aber die Software und damit ein Prozessor involviert, sieht die Sache anders aus. Das kann bei WAN-Routern der Fall sein. Dann ist entscheidend, wie viele Pakete pro Sekunde der oder die Prozessoren verarbeiten können. Bei Kleinstpaketen kann sich dann eine viel niedrigere Bitrate ergeben als die nominelle Leistungsfähigkeit der jeweiligen Kombination aus Hardware und Software.

Gefährdet die Dominanz US-amerikanischer Softwarehersteller die Handlungsspielräume deutscher Behörden...

Gefährdet die Dominanz US-amerikanischer Softwarehersteller die Handlungsspielräume deutscher Behörden und Unternehmen?

Fortsetzung von Seite 1



Cornelius Höchel-Winter arbeitet als Senior-Consultant, Autor, Trainer und Referent auf Seminaren und Kongressen seit 2001 für die ComConsult Firmengruppe. Schwerpunkte seiner Tätigkeit sind die Bereiche Data Center, Virtualisierung, Storage, Netzwerke, Cloud Computing und Systemintegration, sowie Evaluierungen neuester Hard- und Softwareprodukte und die Beobachtung aktueller Entwicklungen im IT-Markt. Herr Höchel-Winter besitzt langjährige Erfahrung in der Konzeptionierung, im Aufbau und Betrieb von RZ- und Campusnetzen und von Windows- und Linux-Umgebungen. So hat er als verantwortlicher Projektmanager die Rechenzentren und Netzwerke auf dem Gelände der EXPO2000 in Hannover aufgebaut und während der Weltausstellung betrieben.

Manche Marktteilnehmer sehen bereits die unternehmerische Entscheidungsfreiheit und sogar nationale Handlungsspielräume eingeschränkt und fordern Gegenmaßnahmen: Die „digitale Souveränität“ der Bundesrepublik Deutschland sei gefährdet.

Dieser Begriff, der gerade auf diversen Publikationen und Medien gehypt wird, suggeriert bewusst, die Souveränität unseres Staates (oder zumindest der digitale Teil davon – was das auch immer sein soll) sei wahlweise von Amerika oder wenigstens von Microsoft ernsthaft bedroht.

Huch, in welche Diskussion sind wir hier denn geraten?

Sicher, man hat sich in den letzten Jahren daran gewöhnt, dass gerade politische Diskussionen gerne mit Halbwahrheiten und persönlichen Ansichten emotional aufgeheizt werden. Und an Microsoft reiben sich traditionell gerne ganze Bevölkerungsschichten. Hilfreich ist das nie.

Lassen Sie uns die Situation daher etwas nüchterner betrachten.

Wirtschaftliche Interessen dominieren sicherheitspolitische

Zunächst einmal geht es in aller Regel vorrangig um wirtschaftliche Interessen und erst in zweiter Linie um nationale: Die Hersteller möchten ihre Produkte und Leistungen verkaufen und die Kunden für ihren Zweck optimal geeignete Software einsetzen. Optimal bedeutet hierbei:

- Die gewünschte Funktionalität wird erreicht.
- Sicherheitsvorgaben, rechtliche Vorschriften und Compliance-Regeln können eingehalten werden.

- Die Anschaffungs- und Betriebskosten bleiben in dem Rahmen, den das angestrebte Geschäftsziel vorgibt.

Dies gilt für private Unternehmen sowieso, aber auch öffentliche Unternehmen und Behörden müssen Budgetvorgaben einhalten und sind an optimierten Betriebsabläufen interessiert (zumindest wünscht sich dies der geplagte Steuerzahler).

In letzter Konsequenz heißt das, dass selbst der gerne als Killerargument vorgebrachte Datenschutz sich diesen Vorgaben unterordnen muss. Sicherheit ganz allgemein läuft fast immer Betriebsvereinfachungen zuwider, und IT (früher nannte man das EDV – elektronische Datenverarbeitung!) bedeutet immer, kalkulierte Risiken auch und gerade beim Datenschutz zugunsten von Geschäftsprozessen und Unternehmenszielen in Kauf zu nehmen. Vollständigen Schutz aller Daten gibt es eben genauso wenig wie die vielzitierte hundertprozentige Sicherheit – und ist im Grunde auch unnötig. In jedem Bereich gibt es sensible und weniger sensible Daten. Nicht jeder kompromittierte Kantinenplan gefährdet die nationale Sicherheit. In der Regel sind Dokumente und Informationen, die als streng geheim behandelt werden müssen, deutlich in der Minderheit.

Wo liegen also ernsthafterweise die Probleme? Folgende drei Punkte werden regelmäßig diskutiert:

- Es bilden sich in immer mehr Teilmärkten monopol- oder oligopolartige Strukturen.
- Die Marktführer sind in außereuropäischen Ländern, der Großteil in den USA beheimatet, und es ist damit unklar, inwieweit deutsche und europäische Gesetze eingehalten werden oder durchgesetzt werden können.

- In einigen Staaten, vermehrt auch in den USA, nehmen staatliche Stellen unverhohlenen Einfluss auf die dort ansässigen Unternehmen.

Auf keinen der drei Punkte hat ein einzelnes Unternehmen ernsthaft Einfluss!

Marktführer, aber keine Monopole

Nun, glücklicherweise gibt es im Softwaremarkt keine echten Monopole, so dass aus marktpolitischer Sicht die Situation gar nicht so dramatisch ist, wie sie oft dargestellt wird. Wir haben im Folgenden vier wichtige Segmente mit klaren Marktführern und zum Teil sehr wenigen alternativen Anbietern herausgepickt und zeigen die aktuelle Lage:

- Bei den Desktop-Betriebssystemen dominiert zweifellos Microsoft mit Windows den Markt. MacOS ist in einigen Sparten zwar eine gängige Alternative, gewinnt aber kaum Marktanteile (siehe Abbildung 1). Durch die Fixierung auf Hardware von Apple ist das Betriebssystem eben recht unflexibel und aufgrund der Anschaffungskosten dieser Hardware auch ziemlich teuer.

Darüber hinaus wird Linux immer wieder als Alternative ins Spiel gebracht, aber auch gegen Linux sprechen die eingeschränkte Unterstützung von Peripheriegeräten und vor allem Tausende von Softwareprodukten, die eben meist dediziert für Windows entwickelt wurden und nur in einer Windows-Umgebung laufen. Schon allein die vielen Eigenentwicklungen auf Linux umzustellen, ist in vielen Umgebungen schlicht unmöglich. Das Linux-Abenteuer der Stadt München ist daran gescheitert und wird sicherlich nicht so schnell Nachahmer finden. Die Marktanteile von Linux im

Gefährdet die Dominanz US-amerikanischer Softwarehersteller die Handlungsspielräume deutscher Behörden...

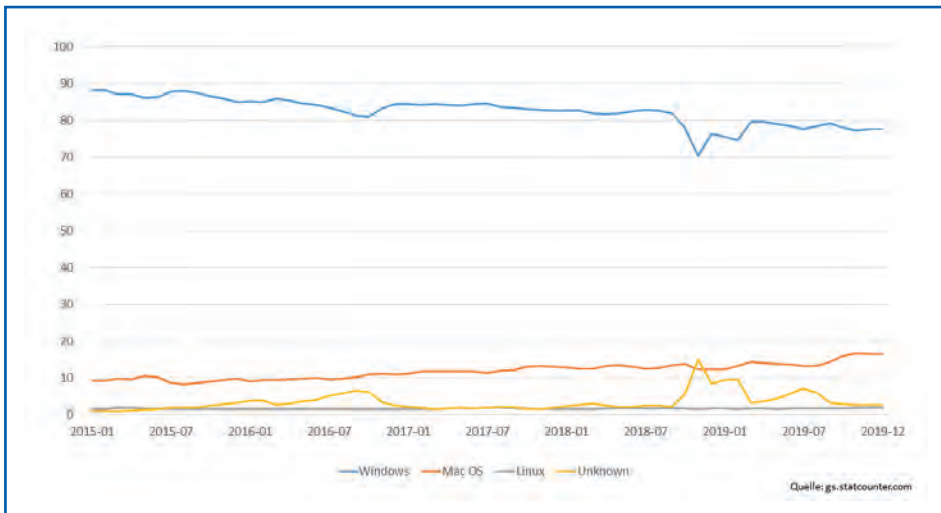


Abbildung 1: Marktanteile Desktop-Betriebssysteme

Desktop-Markt stagnierten daher auch 2019 deutlich unterhalb der Zwei-Prozent-Marke.

- Noch enger ist die Situation bei Bürosoftware. Microsoft Office ist nach wie vor unangefochtener Spitzenreiter, sowohl in Deutschland als auch weltweit, auch wenn Googles G-Suite im direkten Vergleich der Cloud-Angebote mit Office 365 deutlich aufgeholt, im weltweiten Vergleich sogar gleichgezogen hat.

Die einzigen zwar unbeliebten, aber zur Not gangbaren Alternativen hierzu sind OpenOffice und LibreOffice, deren Marktanteile aber kaum der Rede wert sind. Weitere Office-Suites stehen zwar hauptsächlich für Linux zur Verfügung und leiden in der Regel jedoch unter der Einschränkung, dass sie nicht mit den Dokumentenformaten von Microsoft Office kompatibel sind.

- Bei den Server-Betriebssystemen hat Microsoft die Marktführerschaft mittlerweile verloren. Gerade Webprojekte werden in ihrer großen Mehrheit mit Linux-Servern betrieben. In Unternehmensnetzen werden neben den frei verfügbaren Distributionen wie Debian, Ubuntu, Fedora, CentOS und anderen hauptsächlich die beiden kommerziellen Produkte Red Hat Enterprise Linux (RHEL) und SUSE Linux Enterprise Server (SLES) genutzt, für die es auf Unternehmenskunden ausgelegte Supportangebote gibt.

Windows Server dürfte aber nach wie vor einen Marktanteil von 30 bis 50 % haben. Vor allem für die weitverbreiteten Infrastruktur- und Plattformprodukte von Microsoft wie Active Directory, Exchange, SharePoint und andere wird

Windows Server (noch) zwingend vorausgesetzt. Darüber hinaus setzen gerade kleine mittelständische Firmen und Niederlassungen auf Windows Server, wenn dort kein eigenes Linux-Know-how vorhanden ist.

Interessanterweise lockert Microsoft selbst die Vorgaben zum Betrieb der eigenen Serveranwendungen. So kann zum Beispiel der SQL-Server 2019 außer auf Windows Server auch unter Linux und als Docker-Container installiert werden. Die Gründe hierfür dürften in dem rasant wachsenden Bedarf an auf Microservices basierenden Containerlösungen für Web-, IoT- und Big-Data-Lösungen liegen.

- Im Hypervisor-Markt ist trotz eines interessanten Aufholspurts von Microsofts Hyper-V in den vergangenen Jahren VMware vSphere weiterhin unangefochten Marktführer mit einem Marktanteil von ca. 80 %. VMware hat verlorene Marktanteile in den letzten Jahren in erster Linie durch das Konzept Software-defined Datacenter (SDDC) zurückgeholt, womit im Rechenzentrum eine durchgehende Virtualisierungsebene nicht nur für Compute-Ressourcen, sondern auch für Speicher und insbesondere für Netzwerkdienste umgesetzt werden kann.

Microsoft Hyper-V realisiert zwar ähnliche Ideen, setzt aber deutlich stärker auf eine transparente Integration mit der Azure-Cloud und konnte damit bislang im Enterprise-Umfeld nicht richtig punkten (siehe auch „Distributed Cloud: Eröbern Hyperscaler unsere RZs?“ [1]).

Die anderen Mitspieler wie KVM oder Red Hat Virtualization sind dagegen

technologisch abgeschlagen, haben aber natürlich trotzdem aufgrund geringster Anschaffungskosten und der einfachen Integration in Linux- und containerbasierende Umgebungen einige Verbreitung.

Rein marktpolitisch gibt es also kaum Anlass, nach regulatorischen Maßnahmen zu rufen. In allen betrachteten Segmenten gibt es starke Alternativen, und man sollte nicht unterschätzen, wie schnelllebig Softwaremärkte sind. Unvergessen sind beispielsweise die sogenannten Browserkriege: Im Jahr 2002 lag der Marktanteil von Microsoft Internet Explorer bei rund 90 %, dann wuchs der Anteil von Firefox bis 2009 zwischenzeitlich auf fast 25 %. Mittlerweile (2019) werden für Google Chrome Anteile von über 65% angegeben, während beide Microsoft-Browser zusammen nur knapp über 10 % liegen.

Die obige Liste ließe sich noch um viele weitere Beispiele verlängern. Nicht nur bei Softwareprodukten gibt es das Problem, dass ein oder zwei dominierende Hersteller die Märkte bestimmen. Auch Hardware- und hardwarelastige Marktsegmente sind hiervon betroffen:

- Apple ist praktisch alleiniger Anbieter von Betriebssystemen und Software für Apple-Produkte.
- Google bestimmt wesentlich die Entwicklung von Android und kontrolliert damit mit Apple zusammen weit über 90 % aller Smartphones und Tablets.
- Ähnlich hohe Marktanteile hat Google bei vielen Webtechnologien wie zum Beispiel mit ihrer Suchmaschine, mit Google Analytics, mit Chrome u. a. m.
- Cisco ist seit Jahren der führende Lieferant für aktive Netzwerkkomponenten in Unternehmensnetzen.

Das Problem heißt Herstellerabhängigkeit

Für das einzelne Unternehmen spielen Betrachtungen zu Marktanteilen aber meist eine eher untergeordnete Rolle. **Das eigentliche Problem besteht darin, dass sich das Unternehmen mit der Auswahl eines bestimmten Produktes oder einer Architekturentscheidung meist für Jahre oder gar Jahrzehnte in die Abhängigkeit des jeweiligen Herstellers begibt.** Ein Wechsel ist meist schwer, schwerer und aufwändiger als ein Release-Wechsel beim selben Hersteller. Dabei spielt es keine Rolle, ob die Bezugsquelle der Marktführer, ein Herausforderer oder die Open-Source-Community ist.

Marktanteile spiegeln lediglich wider, wie viele Unternehmen sich für dieses oder je-

Cube Berlin - Erfahrungs- und Projektbericht - Teil 1

Cube Berlin - Erfahrungs- und Projektbericht - Teil 1

Fortsetzung von Seite 1



Thomas Steil ist bei der ComConsult GmbH für die konzeptionelle Planung in den Bereichen Netze und IT-Infrastruktur zuständig.

Neben seiner Tätigkeit als Berater und Projektleiter ist er Autor diverser deutscher und englischsprachiger Artikel.



Abbildung 1: Cube Berlin am Abend der Eröffnung (18.2.2020)

Wir als ComConsult haben das Projekt in den vergangenen zweieinhalb Jahren begleitet und waren für die Konzeptionierung und Planung des Digitalisierungsnetzes, die Konfigurierung und das Troubleshooting zuständig.

Hierbei haben wir die Anforderungen der Gebäudeautomationshersteller berücksichtigt und umgesetzt, ohne dabei die Cyber Security zu vernachlässigen.

Dies war für die meisten Gewerke eine neue Erfahrung. In solchen Netzen gab es bisher fast ausschließlich flache Hierarchien und keinerlei Abgrenzung, was wir jedoch bei diesem Netz bewusst vermieden

haben. Lautete doch die Maßgabe, dass auch das Digitalisierungsnetz eine Vielzahl schützenswerter Daten transportiert, die in den falschen Händen beträchtlichen Schaden anrichten können.

Ein Smart Commercial Building ist weit mehr als ein normales Bürogebäude. Beispielsweise weiß das Gebäude aufgrund der verbauten Sensoren, wo sich Menschen befinden und wo nicht, ohne die genaue Person zu kennen. Das wäre eine wichtige Information für potentielle Einbrecher und Diebe.

Viele Funktionen des Gebäudes - von der Steuerung des Lichts über die Tem-

peratur oder den Stand des Sonnenschutzes - sind nicht nur durch Betätigung der verbauten Schalter im Gebäude möglich, sondern können ebenso über eine zentrale Gebäude-App der Firma Thing Technologies GmbH gesteuert werden. Essentielle Dienste wie der Zutritt zum Gebäude - vom Eingangsbereich bis zur Bürotür - werden über die App geregelt. Folglich weiß das Gebäude, welcher Nutzer welches Mobiltelefon benutzt und auch welchen Bereich er damit betreten darf, wie in Abbildung 2 dargestellt. So ist zum einen denkbar, dass dem Servicetechniker in Zukunft die nötigen Schließberechtigungen inklusive Indoor-Navigation und Link zu den digitalen Wartungsunterlagen bis zu seinem Arbeitsbereich direkt auf sein Handy geschickt werden. Zum anderen ist vorstellbar, dass das Gebäude, oder genauer die Künstliche Intelligenz (KI) des Gebäudes, den Servicetechniker zukünftig im Rahmen seiner Prädiktiven Instandhaltung (Predictive-Maintenance) selbst ruft.

In der App können darüber hinaus auch Arbeitsplätze gebucht, Nachrichten an Kollegen verschickt oder selbige im Gebäude gefunden werden, sofern sie dem zugestimmt haben.

Für mich als Nutzer können Präferenzen festgehalten werden. Demnach weiß das Gebäude, dass ich das Licht gerne auf 70% gedimmt und eine Raumtemperatur von 21°C bevorzuge. Wenn ich dann ein Büro gebucht habe, kann die Gebäudetechnik diese Rahmenbedingungen bereits im Vorfeld schaffen.

Der Weg dahin war eine lange und schwierige Reise, die alle Beteiligten immer wieder vor neue Fragen und Herausforderungen gestellt hat. Es ist eben das erste Gebäude, in dem eine solche Technik umfassend eingesetzt wird.

Cube Berlin - Erfahrungs- und Projektbericht - Teil 1



Abbildung 2: Zutrittskontrolle über die zentrale App und das Mobiltelefon.

Dies alles kann nur umgesetzt werden, wenn die Funktionen der Gebäudetechnik von zentraler Stelle aus geregelt werden können. Hier beginnt die große Herausforderung. Einerseits muss die Software die Schnittstellen der Gebäudeautomation bedienen - sowohl lesend als auch schreibend - andererseits schafft man sich so einen zentralen Angriffspunkt für die Infrastruktur des Gebäudes.

Daher waren eine gewissenhafte Netzwerkplanung und ein Cyber-Security-Konzept von Anfang an Teil des Projektes. Vorlagen für eine solche Lösung gab es nicht, sie wurden für den Cube erstmalig von ComConsult erarbeitet.

Allein die Tatsache, dass auf den Switches der Gebäudetechnik standardmäßig die Ports deaktiviert waren, löste bei einigen Herstellern große Überraschung und Verwirrung aus. Oftmals gibt es in aktuellen Gebäuden ein flaches Layer 2-Netz ohne Beschränkungen der Kommunikationswege und realisiert über ungemauerte aktive Komponenten. Auch konnten einige Hersteller nicht direkt beantworten, welche Dienste und Ports sie denn eigentlich für den Betrieb benötigen. Daher haben wir damit begonnen, alle Komponenten zu erfassen und eine Kommunikationsmatrix zu erstellen, die in Abbildung 3 dargestellt ist. Den daraus entstehenden Abstimmungsbedarf sollte man keinesfalls unterschätzen. Einerseits ist das Vorgehen für einige Gewerke völlig neu, andererseits ändern sich auch Komponenten, Ports und Protokolle während des Bau- und Inbetriebnahmeprozesses. Zusätzlich ist der Zeitplan sehr straff organisiert und solche Abstimmungen sind darin oftmals nicht vorgesehen, obwohl sie nötig sind. Da ist dann auch fehlendes WLAN und schlechter Mobilfunkempfang auf der Baustelle ein einschränkender Faktor, der es schwierig macht, Abstimmungen mit vielen Beteiligten über Colla-

boration-Tools wie Microsoft Teams oder Cisco Webex Teams umzusetzen.

Glücklicherweise konnten wir bei der Konfiguration und Inbetriebnahme auf einen Demonstrator in Aachen zurückgreifen, der gemeinsam mit ComConsult, dem Projektsteuerer Drees & Sommer und dem Errichter des Gebäudes im Vorfeld geplant und realisiert wurde.

An diesem Demonstrator konnten alle realen Komponenten in einem realistischen Umfeld konfiguriert und getestet werden. Die einzelnen Gewerke haben hierzu teilweise Prototypen verbaut und erste Erfahrungen gesammelt. Ebenso gelang es den Softwareentwicklern der App, dort ihre Implementierung zu testen. ComConsult hat wiederum die aktiven Komponenten des Demonstrators konfiguriert und die ausführenden Gewerke schon in dieser Phase für die kommenden Anforderungen sensibilisieren können. Zudem konnte man hier beobachten, was passiert, wenn man diese unterschiedlichen Komponenten in einem Netz betreibt. Des Weiteren haben wir wichtige Informationen über den anfallenden Traffic erhalten und waren somit in der Lage, die entsprechenden Firewalls richtig zu dimensionieren, zu beschaffen und schließlich für den realen Betrieb zu konfigurieren.

Schon in einer frühen Projektphase war klar, dass die Cyber Security für dieses Gebäude eine hohe Priorität genießt. Dies ist insbesondere der „Prominenz des Gebäudes“ und der Nutzungsform geschuldet. So wurde über das Bauvorhaben Cube Berlin in den letzten Jahren international berichtet. Die Lage am Washingtonplatz direkt am Berliner Hauptbahnhof könnte kaum exponierter sein. Hinzu kommt die geplante Nutzungsform von einigen Büroflächen als Shared- und Coworking-Space. Man erwartet hier eine Vielzahl von wechselnden Nutzern mit unterschiedlichen Endgeräten.

Da ComConsult das Cyber-Security-Konzept erstellt und umgesetzt hat, war früh klar, dass der Errichter dieses Konzept durch eine weitere unabhängige Firma testen lassen sollte, um die Ergebnisse validieren zu lassen.

Allerdings hat die ComConsult in einem ersten Schritt einen eigenen Penetration-Test bei den verbauten Komponenten, insbesondere den Controllern der Gebäudetechnik, durchgeführt. Dies war dank des Demonstrators bereits im Sommer 2019 und damit viele Monate vor dem eigentlichen Einbau in das Gebäude möglich. Hierbei hat sich Handlungsbedarf ergeben, den wir mit den Firmen gemeinsam

