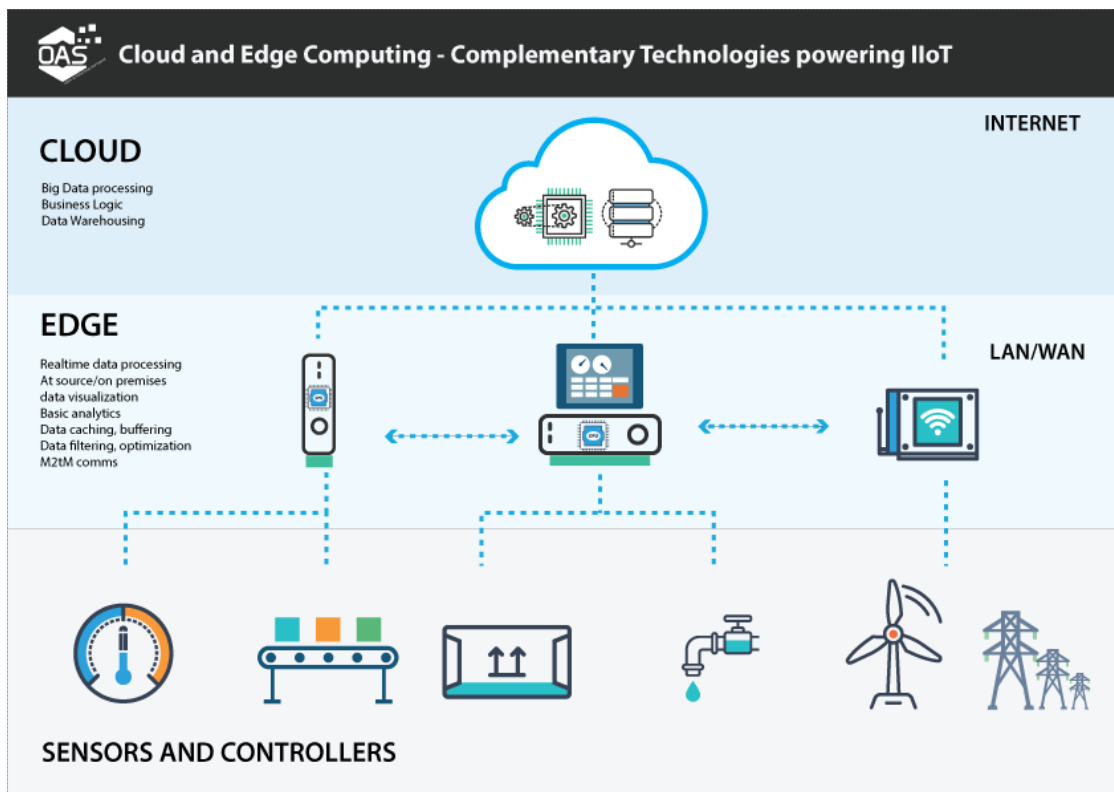


## Themen-Info 3: Edge Computing 5G



### Teil 1: EDGE COMPUTING

Edge Computing bezeichnet im Gegensatz zum Cloud Computing die dezentrale Datenverarbeitung am Rand des Netzwerks, der sogenannten Edge (engl. für Rand oder Kante). Beim Edge Computing handelt es sich um eine offene, verteilte IT-Architektur, für welche eine dezentralisierte Verarbeitungsleistung charakteristisch ist. Dabei schafft Edge Computing nicht nur die Basis für das Mobile Computing, sondern auch die Technologien des Internet of Things (IoT). De facto werden im Rahmen des Edge Computing Daten von einem (mobilen) Gerät, einem lokalen PC oder aber Server direkt verarbeitet, ohne dass eine Übertragung an ein Rechenzentrum erfolgt.



#### Warum Edge Computing?

Entstanden ist das Edge Computing unter anderem aufgrund des Optimierungsbestrebens zeitlicher und datenbasierter Ressourcen: So ist es häufig nicht notwendig bestimmte Daten erst von IoT-Geräten in die Cloud zu laden, um anschließend die Antworten wieder in das lokale Netzwerk zu transferieren. Deutlich sinnvoller und vor allem effizienter ist es stattdessen, spezifische Verarbeitungsaufgaben lokal von intelligenten Routern durchführen zu lassen.

Aufgrund des zugrundeliegenden Prinzips können durch Edge Computing Datenströme beschleunigt werden. So ist beispielsweise eine Datenverarbeitung in Echtzeit, d.h. ohne Latenzzeiten, möglich. Entsprechend ist es Geräten und intelligenten Anwendungen möglich auf Daten, und zwar noch während des Erstellungsprozesses, zu reagieren. Hierdurch können wiederum Verzögerungen vermieden werden, was für bestimmte Technologien wie beispielsweise selbstfahrende Fahrzeuge unerlässlich ist. Daneben bietet Edge Computing noch diverse weitere Vorteile für Organisationen und Unternehmen.

#### Edge Computing: Die Komponenten

Für Unternehmen und Organisationen, die sich für das Konzept des Edge Computings interessieren, ist es natürlich wissenswert, aus welchen Komponenten es besteht. Soll Edge Computing implementiert werden, ist Folgendes notwendig:

- eine am Rand des Netzwerkes platzierte hochvirtualisierte Plattform, so dass Netzwerkservices, Storage und Server zwischen traditionellen Cloud Rechenzentren und Endgeräten zur Verfügung stehen
- Rechen-Kapazität auf den jeweiligen Geräten zur lokalen Datenverarbeitung, ganz gleich, ob es sich um ein Auto, ein Flugzeug oder aber eine Windkraftanlage handelt
- eine Version des verteilten Computings

Wird Edge Computing komplementär zum Cloud Computing eingesetzt, ist es möglich, große Mengen unstrukturierter Daten zu verarbeiten. Ziel ist eine Batch-Verarbeitung oder das generieren von Echtzeitinteraktionen. Natürlich müssen nicht alle Komponenten des Edge Computing Systems rund um die Uhr eine Internetverbindung aufweisen. Charakteristisch für das Edge Computing ist vielmehr eine zeitweise Offline-Verarbeitung. In Bezug auf die Netzwerktypologie sind differente Arten - angefangen vom herkömmlichen Internet bis hin zu Peer- to -Peer- ad- hoc- Netzwerken denkbar.

Werden die Daten in den jeweiligen Geräten verarbeitet, ist es lediglich notwendig, eine kleine Datenmenge zu einer anderen IT-Instanz zu transportieren. Hieraus ergeben sich nicht nur Zeit- und Kostenvorteile, auch in Bezug auf die Sicherheit können Edge- Computing- Konzepte bei adäquater Verschlüsselung punkten.

### **Edge Computing: Die Vorteile und Nachteile im Überblick**

Wie bereits erläutert weist das Edge Computing einige Vorteile auf. Wie so häufig birgt das Konzept jedoch auch Risiken. Im Folgenden werden sowohl Vor- als auch Nachteile überblicksartig vorgestellt.

#### **Vorteile Edge Computing**

- aufgrund verringertem Netzwerkverkehrs schnelle Datenverarbeitung
- auch bei Ausfalls des Internets oder Verzögerungen durch die Cloudanbindung funktionieren die vernetzten Geräte im Internet of Things
- kein Transfer sensibler Kunden- und Firmendaten in die Cloud notwendig, stattdessen verbleiben sie an Ort und Stelle

#### **Nachteile Edge Computing**

- Engpässe in Bezug auf die Kapazität, beispielsweise dann, wenn die Verarbeitung großer Datenmengen stattfindet, oder Engpässe beim Speichern, da sowohl Speicher- als auch Rechenbedarf nicht regelmäßig sind
- vermehrte Kontrolle und größerer Schutz von Endgeräten in Bezug auf Missbrauch und Ausfall notwendig

#### **Fazit: Edge Computing - Auch künftig wird die Cloud nicht verschwinden**

Fakt ist: Edge Computing befindet sich auch heute noch in den Anfängen - ebenso wie das Cloud Computing vor einigen Jahren. Aus diesem Grund konzentrieren sich die Rechenleistungen von Unternehmen und Organisationen nach wie vor auf die Cloud. Zudem prognostizieren die meisten IT-Experten, dass eine Ablösung des Cloud Computing durch das Edge Computing nicht stattfinden wird. Vielmehr gehen sie davon aus, dass beide Konzepte bzw. System koexistieren und komplementär zueinander eingesetzt werden.

Quelle: <https://www.cloudcomputing-insider.de/was-ist-edge-computing-a-742343/>

---

## **Teil 2: 5G und Edge Computing**

Alle IoT-Anwendungen wie etwa im Bereich der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikation, der öffentlichen Sicherheit und der Sensornetze intelligenter Städte (Smart Cities) benötigen eine zuverlässigere und skalierbare Geräte-zu-Geräte-Konnektivität als es bisherige LTE-Netze leisten können. (...)

Dies macht deutlich, dass für das 5G-Netz vor allem Edge Computing eine große Rolle spielen wird, um das Netz der fünften Generation zu entlasten. Denn beim Edge Computing werden die riesigen Datenmengen, die durch die Vielzahl der angeschlossenen (IoT-)Geräte erzeugt werden, unmittelbar am Rande des Netzwerks verarbeitet. Es wird also direkt am Ort der Datenproduktion gearbeitet, anstatt den Datenverkehr erst über ein entferntes Rechenzentrum zu transferieren. Daher reduziert Edge Computing die Latenzzeit signifikant und macht es für 5G-Szenarien erfolgskritisch. So kann ein selbstfahrendes Auto beispielsweise nur dann funktionieren, wenn die Daten aller Sensoren in Echtzeit, und zwar mit einer Latenzzeit unter einer Millisekunde (Ultra Low Latency), verarbeitet und daraus unmittelbar die Steuerung des Autos abgeleitet werden können.

#### **Edge Computing funktioniert nur über Virtualisierung des Netzwerkes**

Die Vorteile von Edge Computing haben in jüngster Zeit bereits zu einer erheblichen Leistungssteigerung in IoT-Projekten geführt. Sowohl etablierte Betreiber als auch neue Marktteilnehmer haben eine Reihe neuer Cloud- und Servertechnologien auf den Markt gebracht, mit denen die Funktionalität von

Rechenzentren effektiv „am Rande“ gewährleistet werden soll. Laut IDG sollen bis zum nächsten Jahr 43 Prozent der durch das IoT erzeugten Daten per Edge Computing verarbeitet werden, um der Datenflut Herr zu werden. Auch das Projekt „Digitales Testfeld Autobahn“ von Continental, Deutsche Telekom, Fraunhofer ESK und Nokia Networks nutzt Edge-Computing-Technologien, um 5G-gerechte Latenzzeiten für die Car-to-Car-Kommunikation zu gewährleisten. Doch Edge Computing geht einher mit neuen Anforderungen, die das Netzwerk leisten muss, und verändert damit die Netzwerkkonstruktion. Um das Netzwerk entsprechend an 5G und Edge Computing anzupassen, ist wiederum die Virtualisierung von Netzwerkkomponenten (NFV) essenziell.

### **Das geeignete Netzwerk-Monitoring**

Per NFV steigt die Agilität der Netzwerkkonstruktion. Betreiber können ihre Netze schneller anpassen und innerhalb von wenigen Minuten anstatt einiger Tage neue (IoT-)Services in Betrieb nehmen. Allerdings wird es dadurch komplexer, ein Netzwerk zu betreiben und instand zu halten. Das macht NFV zu einem zweischneidigen Schwert. Denn, dass virtuelle Funktionen in einem virtuellen Netzwerk auch funktionieren, ist absolut kritisch für die Servicequalität von Authentifizierungsservices, Routing- und Switching-Funktionen oder auch Domain-Name-Services. Wenn Betreiber diese Elemente nicht im Blick haben, ist eine Beeinträchtigung für den Endnutzer oder das vernetzte IoT-Gerät wahrscheinlich. 5G ist damit auf die Fehlerfreiheit des virtualisierten Netzes und der damit verbundenen Endgeräte und Services angewiesen. Um die entsprechend benötigte Fehlerfreiheit sicherzustellen, ist die Beobachtung des Daten- und Netzwerkverkehrs also unerlässlich.

Doch ein Großteil der riesigen Datenmengen im Internet der Dinge wird trotz fortschrittlicher Analyse-Tools unstrukturiert und in nicht umsetzbaren Formaten übermittelt. Dies ist zum Teil der hohen Übertragungsgeschwindigkeit geschuldet. Ohne Harmonisierung der Daten werden diese im Wesentlichen wertlos, da die Qualität nicht mehr ausreicht, um Geschäftsinformationen abzuleiten. Der Einsatz von Edge Computing macht diese Situation zusätzlich komplexer. Traditionelle Netzwerküberwachungs- und -sicherungs-Tools reichen dann nicht mehr aus, um Betreibern das nötige Werkzeug zu bieten, das sie für diese Umgebung benötigen. Über Service Assurance kann die Leistung der virtualisierten Netzwerke jedoch fortlaufend beobachtet und angepasst werden. Damit geht Service Assurance über reines Problembeheben und -vermeiden hinaus und bietet umfassende Funktionen für das Management von Netzwerkkressourcen.

### **Daten intelligent nutzen**

Zusätzlich bieten die von virtuellen Komponenten generierten Daten Unternehmen und Providern die benötigten Insights, um Netzwerkfunktionen und -komponenten anzupassen. Mit der Zeit werden dieser Informationsfluss und die daraus abgeleiteten Einblicke dazu führen, dass Netzwerke vollständig automatisiert arbeiten und sich fortlaufend selbst optimieren können. Dies wird es Providern und Unternehmen ermöglichen, die Netzwerkkapazitäten den Bereichen zuzuweisen, in denen sie am meisten benötigt werden: Ob es nun darum geht, Spitzenbelastungen bei der Netznachfrage zu bewältigen oder, im Falle von IoT-Traffic, die Anforderungen von Smart Cities, autonomer Fahrzeuge oder intelligenter Fabriken zu bewältigen. Betreiber sollten also eine intelligente Datenlösung einsetzen, um die Transparenz über alle Aspekte des IoT-Lebenszyklus' hinweg aufrechtzuerhalten, von der Testphase über die Überwachung und Analyse des Live-Verkehrs bis hin zur Netzwerk-Orchestrierung und Automatisierung.

Diese intelligenten Daten, auch Smart Data genannt, bieten zudem zusätzliche Metadaten. So können Betreiber neue Erkenntnisse darüber gewinnen, wie sich die angeschlossenen IoT-Geräte und -Maschinen im Netzwerk verhalten, wie sie mit dem Netzwerk interagieren und welche Art von Traffic sie erzeugen. Darüber hinaus können Smart Data auch Hinweise auf Anomalien innerhalb des Netzwerks geben wie etwa die Überlastung des Netzwerks.

### **Edge Computing bereitet die Industrie auf die Zukunft vor**

Edge Computing steht zwar erst am Anfang seiner massenmarktauglichen Einsatzfähigkeit, aber Vorteile wie niedrige Latenz und hohe Skalierbarkeit sind erfolgskritisch für Zukunftstechnologien wie 5G. Neben Edge Computing wird ebenso die Virtualisierung von Netzwerkkomponenten essenziell für 5G-Betreiber sein. Dabei wird ein geeignetes Netzwerk-Monitoring, um die neuen und deutlich komplexeren Netzwerke zu überwachen und deren Fehlerfreiheit zu gewährleisten, immer wichtiger.

Quelle: <https://www.funkschau.de/telekommunikation/artikel/156877/>  
20.08.2018 von Autor: Martin Klapdor / Redaktion: Natalie Ziebolz