

# Was 5G für Edge Computing bedeutet



**Edge Computing und 5G sind zwei eng miteinander verflochtene Technologien, die sich als Basis für die nächste Generation intelligenter Geräte und Anwendungen anbieten. 5G verspricht, eine größere Dichte vernetzter Geräte mit deutlich besserer Leistung zu unterstützen – und bis 2023 wird es Prognosen zufolge dreimal so viele vernetzte Geräte wie Menschen auf der Welt geben.<sup>1</sup> Mit 5G werden Edge-Computing-Anwendungen also trotz der sehr viel größeren Anzahl der verbundenen Geräte kürzere Reaktions- und Latenzzeiten haben. Als Verbraucher werden wir im Einzelhandel, in vernetzten Stadien und sogar im Straßenverkehr ein besseres Nutzererlebnis genießen, während Unternehmen Daten besser erfassen, verarbeiten und analysieren können.**

**In diesem White Paper betrachten wir die Entwicklung von 5G und insbesondere die Vorteile dieser Technologie für Edge Computing. Außerdem erwägen wir, wie sich der Technologiefortschritt auf Wirtschaftszweige von der Fertigung bis zum Gesundheitswesen auswirken wird und wie Unternehmen in aller Welt davon profitieren werden.**

## Revolution am Netzwerkrand

Bemühungen, Daten und Prozessorleistung in Nutzer- und Endpunktnähe anzusiedeln, nehmen an Fahrt auf. Das Internet der Dinge (IoT) und andere Formen von Edge Computing setzen den generellen Trend der Dezentralisierung in der IT fort, der von Mainframes über Client/Server- und Cloud-Infrastrukturen bis hin zu den heutigen Hybrid-Cloud-Architekturen geführt hat, in denen sowohl am Netzwerkrand als auch in dessen Kern Daten verarbeitet werden.

Doch ungeachtet dessen, was in der Werbung mitunter behauptet wird, ist Edge Computing nichts grundlegend Neues. Unternehmen nutzen seit Jahrzehnten intelligente Geräte. Die Vorteile sind durch neue Anwendungsbereiche allerdings erheblich gestiegen. Fertigungsunternehmen

nutzen beispielsweise Sensoren, um zu prüfen, ob ihre Geräte ordnungsgemäß funktionieren, und Fehler zu melden. In Krankenhäusern wird Edge Computing eingesetzt, um Patientendaten in Echtzeit bereitzustellen. Sogar in der Logistik und im Transportwesen sorgen Sensoren dafür, dass Kühlwaren kalt bleiben, Fahrzeuge sicher betrieben werden und Waren dort sind, wo sie sein sollen.

Die steigende Anzahl neuer Geräte mit neuen Fähigkeiten – bis zu 75 Milliarden neuer Edge-Geräte bis 2025<sup>2</sup> – trägt zu der Datenflut bei, die die Nachfrage nach praxistauglichen Informationen zur frühen Erkennung von Trends, zur Planung neuer Produkte und damit zum Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit sowohl ankurbelt als auch bedient. Die Ergebnisse sind erstaunlich: Die Menschheit generiert bereits mehr als 2,5 Exabyte neuer Daten pro Tag (Kopien nicht mitgerechnet). Das sind 1,7 MB pro Person und Sekunde.<sup>3</sup> Die Übertragung all dieser Daten an zentrale Rechenzentren kann die vorhandenen Netzwerkressourcen extrem belasten, auch wenn es sich um Breitbandverbindungen handelt. Das führt zu inakzeptabler Latenz, ineffizienter Bandbreitennutzung, verzögerten Reaktionen und anderen Leistungsbeeinträchtigungen.

All diese Faktoren – die große Datenmenge, die Schwierigkeiten bei der Übertragung und die inakzeptablen Latenzen bei der oft weit vom Nutzer entfernt stattfindenden Datenverarbeitung – haben das Wachstum von Edge Computing begünstigt, denn mit dieser Technologie kann die Datenverarbeitung für jede Anwendung am richtigen Ort stattfinden, um Verzögerungen bei der Datenverarbeitung und -übertragung erheblich zu reduzieren. In diesem Jahr haben die aufgrund der COVID-19-Pandemie veränderten Arbeitsweisen die Bedeutung von Edge Computing noch zusätzlich gesteigert. Wenn sich mithilfe von Edge-Geräten vermeiden lässt, dass Techniker zu Produktionsanlagen fahren (und dort möglicherweise über oder sogar in Maschinen klettern müssen), um den Status einzelner Geräte zu ermitteln oder diese zu reparieren, wirkt sich das positiv auf den Arbeitsschutz und die Produktivität aus.

Edge Computing und IoT-Geräte werden ständig weiterentwickelt und erfassen in immer kürzeren Abständen immer mehr Daten. Eine neue, batteriebetriebene Generation von Sensoren und anderen Geräten eröffnet neue Anwendungsbereiche an Orten, die nicht mit dem Stromnetz verbunden sind und nicht kosteneffizient angebunden werden könnten.

## Schneller, stärker, besser

Mit den Kapazitäten des Edge Computing werden neue Anwendungen und ein besseres Nutzererlebnis möglich. Diese Anwendungen können den Nutzer beispielsweise mit aufwendiger Grafik und taktilen Elementen in ihre Welt versetzen. Für ein ruckelfreies Erlebnis müssen die erforderlichen großen Datenmengen allerdings nahezu in Echtzeit zur Verfügung stehen. Das erfordert kurze Übertragungswege. Um im vollen Umfang von diesen Anwendungen zu profitieren und im Wettbewerb ganz vorn dabei zu sein, benötigen Unternehmen zudem eine Netzwerkinfrastruktur, die neue Technologien wie künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen unterstützt.<sup>4</sup>

Neben der Anzahl der Nutzer und Geräte sowie dem Datenvolumen steigt auch die Prozessorleistung am Netzwerkrand. Dies ist ein weiterer Grund, Netzwerkinfrastrukturen aufzurüsten, bevor sie zum Engpass werden und das Nutzererlebnis neuer Anwendungen beeinträchtigen. Einige wichtige Merkmale eines für Edge Computing konzipierten Netzwerks:



### Bandbreite

Um die ständig steigende Datenmenge erfolgreich zu übertragen, benötigen Edge-Netzwerke eine bedarfsgerecht skalierbare Bandbreite. Dadurch verschwimmt die Grenze zwischen verdrahteten und drahtlosen Verbindungen, denn immer mehr Kunden wünschen sich ein Netzwerk, das ihre Anforderungen erfüllt, ohne dass sie sich mit den Details der zugrunde liegenden Technologien auseinandersetzen müssen.



### Zuverlässigkeit

Je mehr Datenverarbeitung am Netzwerkrand stattfindet, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass auch geschäftskritische Anwendungen dort laufen. Ein längerer Ausfall könnte also den Geschäftsbetrieb beeinträchtigen oder sogar unterbrechen.



### Sicherheit

Die lückenlose Verschlüsselung der Daten und der Control Plane gehören inzwischen zum Standard. Außerdem sollten Sie Tools nutzen, die Malware blockieren und Sie auf mögliche Netzwerkangriffe hinweisen, um Kundendaten und Geschäftsgeheimnisse heute und in Zukunft zuverlässig zu schützen.



### Latenz

Bei Edge Computing dreht sich alles darum, die Latenz und insbesondere die Zeit von der Datenerfassung bis zur Gewinnung praxistauglicher Rückschlüsse zu verkürzen.



### Dichte

Inzwischen gibt es nicht nur mehr Edge-Geräte als Menschen, sondern auch immer mehr Mitarbeiter und Kunden, die auf Unternehmensressourcen zugreifen. Dazu benutzen sie eine zunehmende Anzahl verschiedener Mobilgeräte – mitunter sogar mehrere im Verlauf einer Transaktion. Deshalb werden die Netzwerke der Zukunft unbedingt in der Lage sein müssen, zahlreiche Geräte zu unterstützen.



### Flexibilität

Netzwerke müssen flexibel genug sein, um sich schnell an neue Anforderungen anzupassen, von der Implementierung eines neuen Dienstes bis hin zu plötzlichen Nachfragespitzen. Sie müssen kritischen Anwendungen genug Bandbreite und Netzwerkressourcen zuweisen können, um die Servicequalität zu gewährleisten und die vereinbarten Servicelevel-Vereinbarungen einzuhalten.

Eine 5G Architektur bringt all diese Fähigkeiten von Haus aus mit.

## Wettbewerbsvorteil 5G

5G wird erhebliche positive Auswirkungen auf Edge Computing in Unternehmen haben. Vor Kurzem stellte beispielsweise ein großer Glasfaserkabelhersteller in den USA seine Edge-Netzwerkinfrastruktur auf 5G um. Jetzt baut das Unternehmen auf dieser Investition auf und entwickelt neue Edge-Anwendungen, um die besseren Netzwerkkapazitäten auszunutzen.<sup>5</sup> Geplant sind unter anderem:

- Maschinelles Lernen zur Steigerung des Automatisierungsgrads und der Mitarbeiterproduktivität
- Verbesserte Fertigungsprozesse mit Tools wie Augmented und Virtual Reality, um von der niedrigen Latenz, der Schnelligkeit und der großen Bandbreite von 5G zu profitieren
- Maschine-zu-Maschine-Kommunikation nahezu in Echtzeit, um die Datenerfassung massiv zu beschleunigen
- Kapazitäten für die Prüfung und Verfolgung des Inventars mit über 5G vernetzten Kameras
- Bessere Funktionalität und Effizienz in den Fabrikhallen durch die Nutzung autonomer gesteuerter Fahrzeuge

## Das Problem der Technologiemüdigkeit

Unternehmen müssen mit der Zeit gehen, um erfolgreich zu bleiben. Die Geschichte liefert viele Beweise dafür, dass Unternehmen, die zu lange an etablierten Technologien festhalten, dem Marktdruck früher oder später nicht mehr standhalten können. Das wird auch bei 5G nicht anders sein, denn wer diese Technologie nicht nutzt, wird beim Edge Computing weniger kosteneffizient sein, da die langsameren LTE-Netzwerke die steigende Anzahl der für 5G entwickelten Anwendungen vermutlich nicht unterstützen können werden.

Unternehmen, die dies noch nicht getan haben, sollten daher eine 5G-Strategie entwickeln, um in puncto Netzwerkagilität und -flexibilität wettbewerbsfähig zu bleiben. Mit 5G können sie ein Netzwerk aufbauen, das mit den Anforderungen des Geschäfts mitwächst und dessen Ressourcen den verschiedenen Anwendungen bedarfsgerecht zugewiesen werden können. Dieses Alleinstellungsmerkmal von 5G Netzwerken ermöglicht es, maßgeschneiderte Netzwerkkonfigurationen für ein ganzes Spektrum spezifischer Anforderungen zu erstellen und den Bedarf jeder Anwendung zu bedienen, ohne Engpässe für andere Anwendungen zu verursachen. Die Anforderungen an Unternehmensnetzwerke werden in Zukunft weiter wachsen und Unternehmen mit leistungsstarken Edge-Computing-Anwendungen werden vermutlich wettbewerbsfähiger sein.

## Erfolgsfaktoren für 5G Edge-Infrastrukturen

Beim Entwurf Ihrer Edge-Netzwerk-Erfolgsstrategie sollten Sie die folgenden Aspekte berücksichtigen:



### Tools

Eine funktionsreiche Suite von Implementierungstools, die für Edge-Umgebungen konzipiert sind, um die Entwicklung, Implementierung und Administration von 5G Edge-Anwendungen zu beschleunigen



### Netzwerk-Slicing

Die Fähigkeit, Bandbreite und Leistungskapazitäten für ausreichend kurze Zeitabschnitte zuzuweisen, um die Anforderungen des Geschäftsbetriebs zu erfüllen



### Sicherheit

In die Netzwerkinfrastruktur, Anwendungen und Edge-Geräte integrierte Sicherheitsmaßnahmen und Tools, mit denen Sicherheits- und Governancevorgaben lückenlos erfüllt werden können



### Netzwerkgrundlagen

Grundlegende Netzwerkmerkmale wie Bandbreite, niedrige Latenz und Unterstützung für die prognostizierte Gerätedichte – ob in einem Büro, einer Fabrikhalle oder einem Stadium

Am Netzwerkrand erfasste und verarbeitete Daten werden konsolidiert und zusammengefasst, um die für ihre Übertragung erforderliche Bandbreite erheblich zu reduzieren. All diese Verbesserungen werden die Kosten für die Datenverarbeitung, -übertragung und -speicherung reduzieren, da all diese Prozesse dort stattfinden, wo dies am sinnvollsten ist.

## Solide Basis für 5G

Verizon empfiehlt Unternehmen, sich in fünf Stufen auf die digitale Transformation – am Netzwerkrand und unternehmensweit – vorzubereiten. Die folgenden Stufen beschreiben die digitale Transformation der Kommunikationsinfrastruktur, von der Vorbereitung auf den Start bis hin zur Vorbereitung auf die Disruption. Die Stufen sind:

1. **Bereit zum Start:** Für Konzerne kann dies ein WAN-Upgrade erfordern, während in kleineren Unternehmen vielleicht zuerst eine VoIP-Kommunikationslösung implementiert werden muss, um die Voraussetzungen für die Konsolidierung der für mobiles Arbeiten, Videokonferenzen und Online-Besprechungen genutzten Lösungen zu schaffen.
2. **Bereit zur Anpassung:** Diese Anstrengungen finden hinter den Kulissen statt und haben das Ziel, die IT-Infrastruktur flexibler und effizienter zu gestalten. Ein Beispiel ist der Übergang zu einem softwaredefinierten WAN, das spontan an die sich ändernden Anforderungen der verschiedenen Dienste angepasst werden kann.
3. **Bereit zur Aufwertung:** Die Aufwertung von Technologien ist unverzichtbar für die digitale Transformation. Ein Logistikunternehmen könnte beispielsweise seine Lieferkettensoftware mit Telematikwerten der nächsten Generation aus seiner Fahrzeugflotte aktualisieren, um tote Winkel auszuleuchten und die Just-in-Time-Lieferung mit neuen, smarten IoT-Sensoren zu verbessern. 5G-gestütztes maschinelles Sehen könnte diese Prozesse noch nützlicher gestalten.
4. **Bereit zur Innovation:** Die Innovation geht über den Betrieb hinaus und entwickelt mehrwertschöpfende Lösungen, die das Unternehmen voranbringen. Dies sind die Innovationen, mit denen Sie in einem stark umkämpften Markt auf sich aufmerksam machen können – besonders, wenn Sie zukünftige Kundenbedürfnisse vorhersehen und erfüllen. Wir bei Verizon arbeiten eng mit unseren Kunden zusammen, um sie bei der Vorbereitung auf die Innovation zu unterstützen. Dazu bieten wir beispielsweise weltweit unsere Contact Center Managed Services (CCMS) und das leistungsstarke KI-Tool Verizon Knowledge Assist an.

5. **Bereit zur Disruption:** Die fünfte und letzte Stufe der Transformation ist die Bereitschaft zur Disruption. In diesem Stadium beginnen Unternehmen, Tools wie AR/VR (Augmented and Virtual Reality) und andere neue Technologien einzusetzen, um zukunftsweisende Nutzererlebnisse anzubieten und ihren Ansatz für zahlreiche Prozesse, von deren Prognose bis zum Inventarmanagement, zu modernisieren.

Verizon verfügt über ein Partnernetzwerk und ein Ökosystem, die Kunden beim Aufbau einer 5G Edge-Infrastruktur und unternehmensweiter Anwendungen unterstützen können. Darüber hinaus bietet Verizon eine breite Palette von professionellen Beratungsdiensten an, die Sie zum Beispiel beim Entwurf und der Implementierung von 5G Edge-Netzwerken unterstützen können.

Verizon hat in Bezug auf 5G ein klares Ziel: Wir möchten allen Unternehmen helfen, das volle Potenzial von 5G am Netzwerkrand zu nutzen.

**Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrem Business Account Manager bei Verizon.**



1 „Cisco Annual Internet Report (2018–2023)“, Cisco, 9. März 2020.  
 2 „The Future of IoT Miniguide: The Burgeoning IoT Market Continues“, Cisco, 19. Juli 2019.  
 3 „How Much Data Is Created Every Day in 2020?“, TechJury, 10. September 2020.  
 4 „How 5G Will Unleash AI“, Forbes, 8. Mai 2020.  
 5 „Verizon and Corning Co-innovating with 5G to Create Factory of the Future“, Verizon, 23. Oktober 2019.  
 Netzwerk- und Verfügbarkeitsinformationen finden Sie auf [vzw.com](http://vzw.com). © 2020 Verizon. WP11141020