

# Edge Computing

## Datenströme zwischen Cloud und Internet der Dinge optimieren

Je mehr Geräte ihre Daten über das Internet austauschen, desto größere ist die Gefahr einer Überlastung der Infrastruktur. Edge Computing sieht vor, die Daten nahe an dem Ort zu verarbeiten und zu speichern, an denen sie benötigt werden. Das verkürzt Antwortzeiten und spart Bandbreite.

### Definition

Edge Computing optimiert die Datenstromverarbeitung, indem es sie vom Rechenzentrum weg zur Quelle verlagert, den Edge genannten Rand des Netzwerks. Dazu optimiert es etwa den Netzwerkzugang für IoT-Geräte mittels Vorverarbeitung, so dass nur die Hauptverarbeitung in der Cloud stattfinden muss. Gleichzeitig vermittelt es die Daten zwischen Edge und Cloud, also den Geräten und zentralen Instanzen. Der Datenaustausch läuft weiterhin über die Infrastruktur der Internet Service Provider.

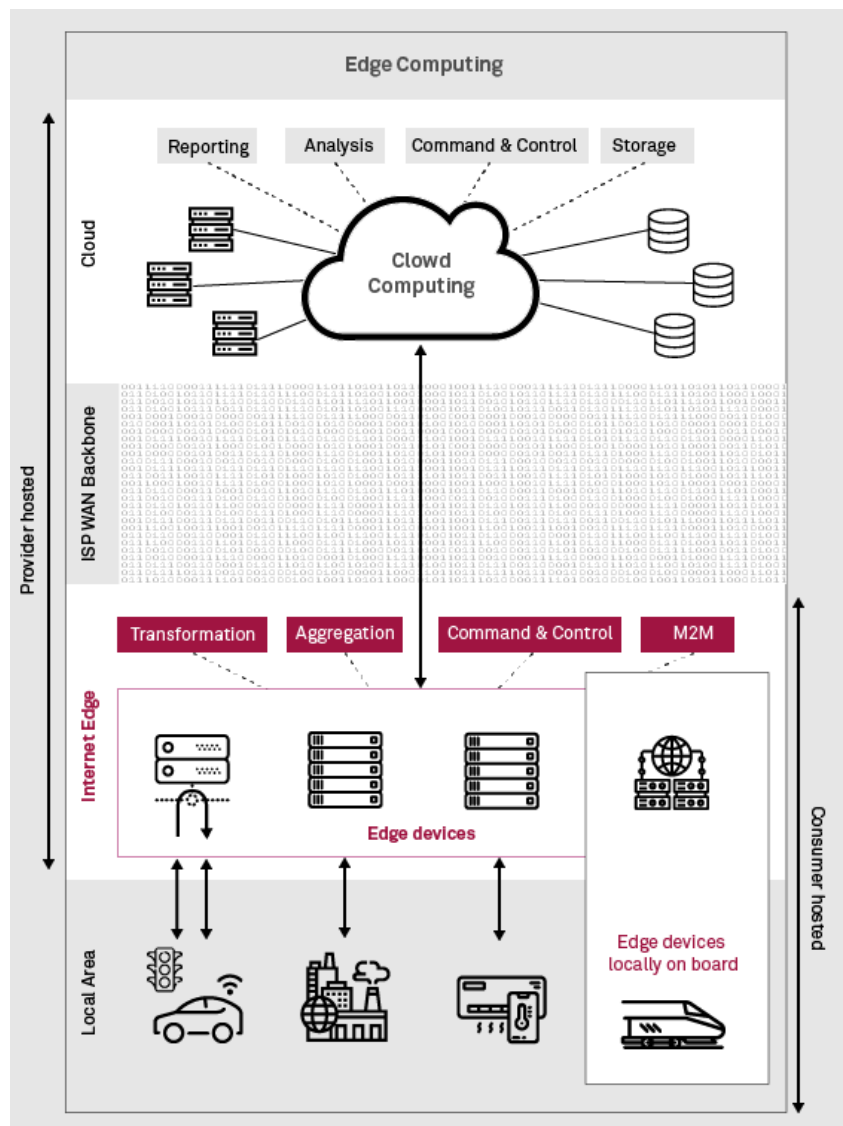
Drei *Ausprägungen* des Edge Computings gibt es: Vorverarbeitung, Relay und Caching. Bei der **Vorverarbeitung** konsolidiert Edge Computing die entstehenden Daten, leitet nur diese weiter und stellt sicher, dass die verfügbare Infrastruktur optimal genutzt wird. **Relay** sorgt dafür, dass auf den Daten basierende Entscheidungen nicht zentral in der Cloud sondern bereits am Rand stattfinden. Das vermeidet Verzögerungen aufgrund von Netzwerklatenzen. **Caching** wiederum speichert unveränderliche Datenblöcke in der Edge zwischen, um sie effizient an Verbraucher in der Nähe weiterzuleiten und Übertragungswege abzukürzen.

Daneben gibt es drei *Ausführungen* des Edge Computings: provider managed, consumer managed und on-board managed. **Provider managed** bedeutet, dass Edge Computing innerhalb des Provider-

netzwerks stattfindet und der Infrastrukturanbieter die Verwaltung übernimmt.

**Consumer managed** bedeutet, dass das Edge Computing innerhalb des Unternehmensnetzwerks und die Verwaltung

somit lokal stattfindet. Im Gegensatz dazu bedeutet **on-board managed**, dass das Edge Computing auf dem Endgerät selbst stattfindet und dieses zugleich das Edge Device ist.



### Data-Driven Solutions

- Big Data
- Business Intelligence (BI)
- Maschinelles Lernen (ML)
- Künstliche Intelligenz (KI)

### User Experience

- kurze Feedback-Schleifen
- geringe Latenzen
- reduzierte Download-Raten



### Telekommunikation

- Low-Power WAN
- LoRaWAN
- BTLE
- 5G

### Begünstigende Entwicklungen

- Industrie 4.0 und IIoT
- Internet of Things (IoT)
- Mobile Devices
- Wearables

### Referenzszenario

Räumlich zusammengehörende Ampeln sollen anhand des aktuellen Verkehrsgeschehens sofort reagieren und bauen ein Ad-hoc-Netzwerk mit den Verkehrsteilnehmern auf. Edge Computing als **Relay** trifft nun Entscheidungen zur Ampelsteuerung, ohne die Cloud einzubeziehen. Erst zeitlich verzögert sendet die Edge die konsolidierten Daten zur Nachverarbeitung an die Cloud.

in der Cloud statt. Insgesamt betrachtet sind keine signifikanten Kostenreduzierungen zu erwarten.

### Reifegrad

**Caching** und **Relaying** sind bekannt und etabliert. Die Vorverarbeitung von Daten durch Mikrocontroller findet längst statt. Bemerkenswert sind die neueren Optionen, Edge Computing über die Cloud zu verwalten. Die per Cloud orchestrierten Dienste sind nahezu ausgereift.

bereit, etwa Eclipse ioFog. Content Delivery Networks (kurz CDN) sind seit geraumer Zeit von Anbietern wie Cloudflare und Akamai verfügbar, teilweise ergänzt um API-Verteilung oder DNS-Services in der Edge. Anbieter klassischer Rechenzentrumsinfrastruktur adressieren Edge Computing, schneiden ihre Lösungen auf Edge Devices zu oder verstärken die Leistung der Rechenzentren durch GPU-Unterstützung, etwa Thomas Krenn.

### Alternativen

Anstatt teilweise in der Edge lassen sich die Daten ausschließlich im Rechenzentrum verarbeiten. Herausfordernd bleibt aufgrund von Netzwerklatenzen die Echtzeitkommunikation, und die benötigte Bandbreite hebt die Kosten. Die Verarbeitung kann auch isoliert auf den Edge Devices stattfinden, lässt die Chance übergreifender, weiterführender Datenverarbeitung dann aber ungenutzt. Die Wartung und die Verwaltung der Geräte ist schwierig.

### Potenzial

Geringere Netzwerklatenzen eröffnen Edge Computing neue Geschäftsfelder; weniger im Bereich der Fachanwendungen, eher im Bereich benötigter Komponenten zur Steuerung, Vorverarbeitung, Relaying und Caching. Durch optimierten Ressourceneinsatz sinken die direkten Infrastrukturkosten, müssen aber mit der Investition in Edge Computing verrechnet werden. Analyse, Berichtswesen sowie Datenhaltung finden oft weiterhin

### Marktübersicht

Amazon und Microsoft ermöglichen den Betrieb ihrer Standard-Container und FaaS auf dedizierten Edge Devices (AWS Snowball, Azure IoT Edge, Lambda@Edge). Die Verwaltung ist stark in die Ökosysteme integriert und erfolgt aus der Cloud. Frameworks zur Software-Entwicklung bündeln wiederum Technologie-Stacks und stellen sie als SDKs für verschiedene Programmiersprachen

### Fazit

- + verbessert die vertikale Effizienz
- + verringert Latenzen
- + spart Daten
- + optimiert den Infrastruktureinsatz
- erhöht die Komplexität
- erschwert die referentielle Integrität
- bietet zusätzliche Angriffsvektoren
- ist stark von Herstellern abhängig



### Buzzword Factor (Ent./Customer)

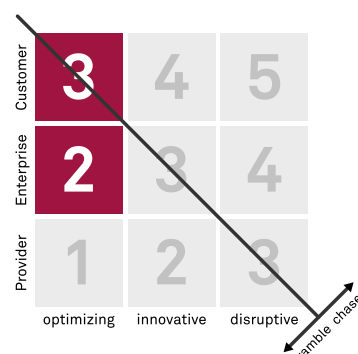
1 low	2 medium	3 high
----------	-------------	-----------

### Entry Barrier (Provider)

1 low	2 medium	3 high
----------	-------------	-----------

### Benefit Level (Provider)

1 low	2 medium	3 high
----------	-------------	-----------



<https://msg.direct/techrefresh>

Stand: September 2020

### msg systems ag

Robert-Bürkle-Straße 1 | 85737 Ismaning/München | Telefon: +49 89 96101-0 | Fax: +49 89 96101-1113 | www.msg.group | info@msg.group