

# Intelligente Steuerung für Unternehmensnetzwerke

**SD-WAN:** Unternehmensstandorte flexibel,  
performant und sicher verbinden



**vodafone**  
business

Together we can

# SD-WAN-Lösungen versprechen Unternehmen klare Vorteile

92%

der Unternehmen, die von Futurion im Rahmen seines „SD-WAN Growth Reports“ befragt wurden, nutzen oder evaluieren SD-WAN-Lösungen, um den Betrieb ihres Firmennetzwerks zu verbessern.

(Seite 5)

73%

der Unternehmen, die an einer Live-Umfrage in einer Vodafone Business Online-Session teilgenommen haben, sehen steigenden Bandbreitenbedarf als große künftige Herausforderung.

(Seite 5)

der von Futurion befragten Firmen erwartet von SD-WAN eine Verbesserung von Sicherheit und Netzwerk-Management.

(Seite 8)

64%

der in der Befragung von Futurion berücksichtigten Unternehmen erwarten von SD-WAN höhere Performance für Cloud-Anwendungen.

(Seite 5) x

54%

13,7 Mrd.  
US-\$

Umsatz soll der weltweite SD-WAN-Markt laut MarketsandMarkets Research im Jahr 2027 erreichen.

(Seite 4)

# Vorwort

**SD-WAN** kommt als **moderne Art der Standortvernetzung** bei immer mehr Unternehmen zum Einsatz. Erfahren Sie hier, wie diese Technologie Netzwerke performanter, flexibler und sicherer macht.

SD-WAN bietet Unternehmen mehr als nur eine neue Form der Standortvernetzung: Der jeweils bestmögliche Übertragungsweg wird softwareseitig ausgewählt. Dadurch lassen sich mögliche Ausfälle oder Leistungseinbußen einzelner Leitungen beziehungsweise Trägermedien problemlos kompensieren.

Besonders Betriebe mit vielen Standorten profitieren von der flexiblen Standortvernetzung ohne großen Administrationsaufwand. Aber auch eine länderübergreifende Standortvernetzung lässt sich mit SD-WAN problemlos realisieren.

Wie in vielen Bereichen, wirkte sich die vergangene Pandemie auch für SD-WAN als massiver Beschleuniger aus. So melden uns viele Unternehmen und ihre Mitarbeitenden zurück, dass SD-WAN den Übergang zur Arbeit von zu Hause aus erleichtert habe. Andere Vodafone-Kundinnen und Kunden berichten davon, dass sie mit SD-WAN deutliche Verbesserungen bei der Stabilität von Cloud-Anwendungen erzielen konnten – und die von ihnen gebuchte Konnektivität erst jetzt wirklich voll ausnutzen. Deshalb zeigen wir Ihnen auf den folgenden Seiten, was Sie über SD-WAN wissen müssen, und wie auch Ihr Unternehmen davon profitieren kann.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	Steigende Anforderungen an Unternehmensnetzwerke	4
<b>2</b>	SD-WAN: Bessere Netzwerkleistung und weitere Vorteile	5
<b>3</b>	SD-WAN und MPLS – Abgrenzung und Zusammenspiel	6
<b>4</b>	Anwendungsszenarien: SD-WAN in verschiedenen Branchen und Einsatzgebieten	7
<b>5</b>	SD-WAN in Unternehmen: Die wichtigsten Vorteile auf einen Blick	8
<b>6</b>	Wie funktioniert SD-WAN im Detail?	9
<b>7</b>	Checkliste für Unternehmen: Wann ist ein SD-WAN sinnvoll?	11
<b>8</b>	Die passende SD-WAN-Lösung für das eigene Unternehmen finden	12
<b>9</b>	Vodafone und seine Technologiepartner als SD-WAN-Anbieter	14
<b>10</b>	Glossar: SDN, SD-WAN, MPLS und Co. – für welche Fachbegriffe stehen die Abkürzungen?	17

# 1 Steigende Anforderungen an Unternehmensnetzwerke

Das Datenvolumen in den globalen WAN (Wide Area Networks) wächst weiterhin rasant. Cloud Services, Big Data, Internet of Things sowie künstliche Intelligenz (KI) sind Wachstumstreiber. 2025 soll das jährliche weltweite Datenaufkommen 175 Zettabyte (entspricht 175 Milliarden Terabyte) betragen.

Das hat auch auf Unternehmensnetze erhebliche Auswirkungen. So wächst nicht nur die Menge der zu transportierenden Daten. Auch die Art des Datenverkehrs ändert sich: weg vom bidirektionalen Traffic zwischen Zentralen und Außenstellen hin zu einem Datenaustausch in mehrere Richtungen mit vielen Endstellen, etwa bei Mitarbeiter:innen im Homeoffice.

In herkömmlichen Netzwerktopologien entstehen so atypischer Datenverkehr, höhere Latenzen und erhebliche Bandbreitenengpässe: Unternehmen und deren Mitarbeiter:innen sind wegen solchen langsamen Netzen weniger produktiv.

## Trend zur Virtualisierung und Cloud entlastet die IT – doch auch Firmen-WANs müssen angepasst werden

Unternehmen setzen vermehrt auf Cloud-Anwendungen wie Microsoft Azure, Salesforce, Microsoft 365, Skype for Business sowie cloudbasierte Speicherlösungen. Auch die Kommunikation von Maschine zu Maschine (M2M) nimmt zu. So nutzen Maschinen im Außenbereich (Edge) der Firmennetze vermehrt Anwendungen mit KI und Cloudanbindung.

Alle diese Nutzungsarten erfordern eine schnelle, leistungsfähige und wirtschaftliche Verbindung von Standorten, Arbeitsplätzen und vernetzten Maschinen untereinander und mit dem Internet.

Unternehmen müssen hierfür in ihren Netzen immer mehr Informationen von A nach B übertragen – bei minimaler Latenzzeit und zu möglichst geringen Kosten. Gleichzeitig müssen sie leistungsstarke Anwendungen bereitstellen und ihre Netze vor unbefugtem Zugriff schützen. Dabei stoßen sie an Grenzen.

## Effizienz durch Erweiterung zu SD-WAN

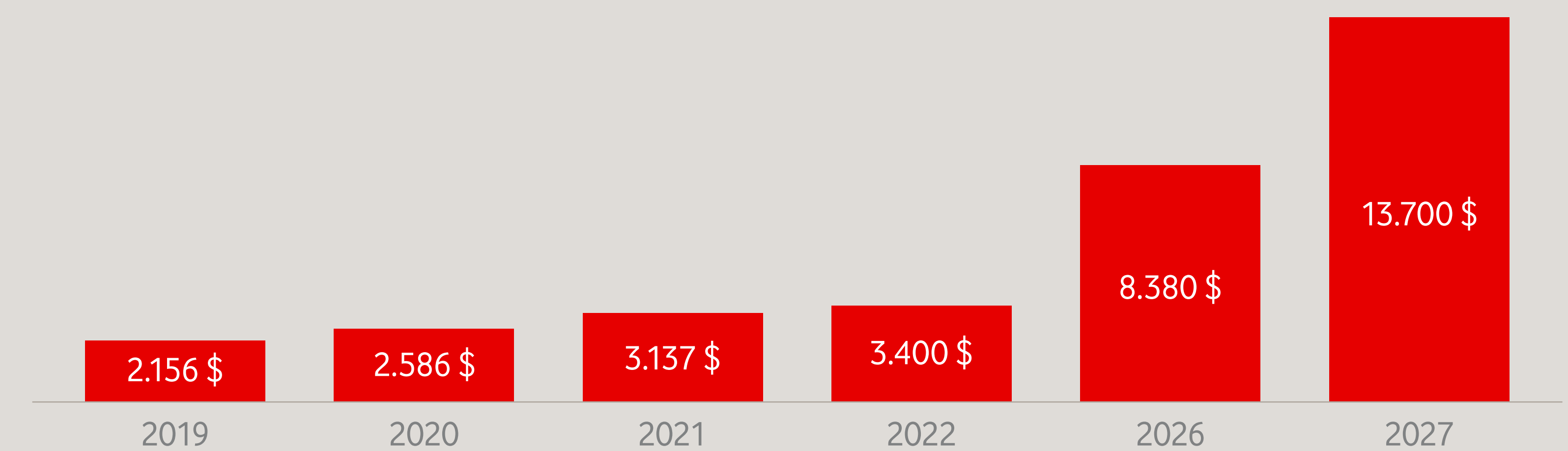
Bandbreiten- und andere Betriebskosten stellen eine große Herausforderung für Unternehmen dar. Um für höhere Datenvolumen und veränderte Nutzungsmuster gerüstet zu sein, ist in vielen Fällen eine Anpassung der Unternehmensnetzwerke sinnvoll. Wichtige Anforderungen sind dabei:

- Priorisierung von Datenverkehr nach Anwendungen
- Garantie von Bandbreite und Kapazität
- Maximale Flexibilität und Skalierbarkeit

- Betriebssicherheit und Ausfallschutz
- Leichte Erweiterbarkeit für Zukunftstechnologien
- Höchste IT-Sicherheit und maximaler Datenschutz

Vor allem Unternehmen mit verteilten Standorten, heterogener Infrastruktur und unterschiedlichen Internet-Zugangstechnologien stellt dies vor Probleme. Die Antwort auf diese Herausforderung ist SD-WAN – „Software-defined Wide Area Networking“. Immer mehr Firmen setzen hierauf. Der Markt wächst rasant.

## Entwicklung des weltweiten SD-WAN-Marktes in Mio. USD



<sup>1</sup> Quelle: [Statista und Prognose von MarketsandMarkets Research Pvt. Ltd.](#)

# 2 SD-WAN: Bessere Netzwerkleistung und weitere Vorteile

Hauptfunktion eines SD-WAN ist das intelligente Routing von Datenverkehr über parallele WAN-Verbindungen. Das SD-WAN weist den Daten jeder Anwendung genau die Verbindung zu, die deren Anforderungen an Bandbreite und Latenz optimal erfüllt. Die Endpunkte stellen die Routing-Intelligenz bereit: SD-WAN-Router leiten Daten immer über die bestmögliche Verbindung.

### Mit minimalem Aufwand zu besserer Netzwerkleistung

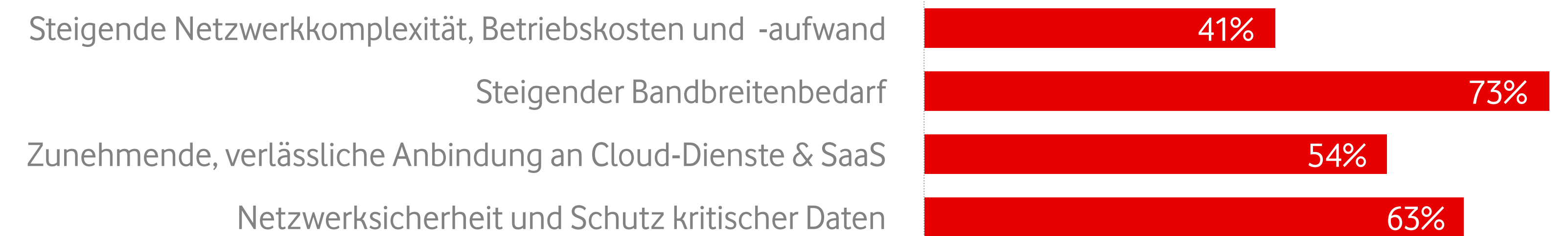
Für die Verwaltung eines SD-WAN stellt die Software eine zentrale Oberfläche zur Verfügung. Dabei entlasten verschiedene Automatisierungsfunktionen die IT-Abteilung. SD-WAN-Router laden sich beispielsweise

ihre Konfiguration aus der Cloud und ermöglichen so eine schnelle Inbetriebnahme an neuen Standorten (Zero-Touch-Provisionierung).

SD-WAN kann die Kosten des Netzwerkbetriebs reduzieren, da es die Verwaltung von Geräten und Verbindungen vereinfacht. Es leitet Datenverkehr mit geringeren Serviceanforderungen über günstige Verbindungen. Über alle Verbindungen hinweg kann die IT-Abteilung Beeinträchtigungen der Anwendungs-Performance schnell diagnostizieren und beheben. Darüber hinaus können Unternehmen über die SD-WAN-Verwaltung Cyber-Angriffe und andere Sicherheitsrisiken frühzeitig erkennen und wirksam bekämpfen.

## Wo sehen Sie die größten Herausforderungen für Ihr Unternehmen?

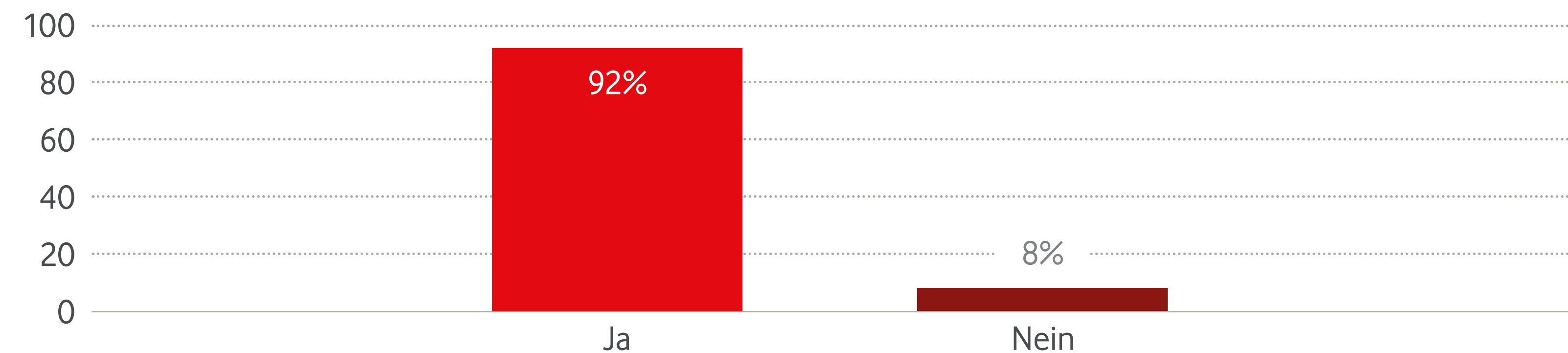
Umfrage-Ergebnisse (mehrere Antworten möglich)



Quelle: Live-Umfrage unter den Teilnehmern der Vodafone Business Online-Session „[Highend Business Internet](#)“

## Nutzt oder evaluiert Ihr Unternehmen SD-WAN-Lösungen, um den Betrieb des Firmennetzwerks zu verbessern?

Umfrage unter 100 Unternehmen, mehrere Antworten erlaubt



Quelle: [Futuriom, SD WAN Growth Report](#)

# 3 SD-WAN und MPLS – Abgrenzung und Zusammenspiel

## SD-WAN oder MPLS – oder beides?

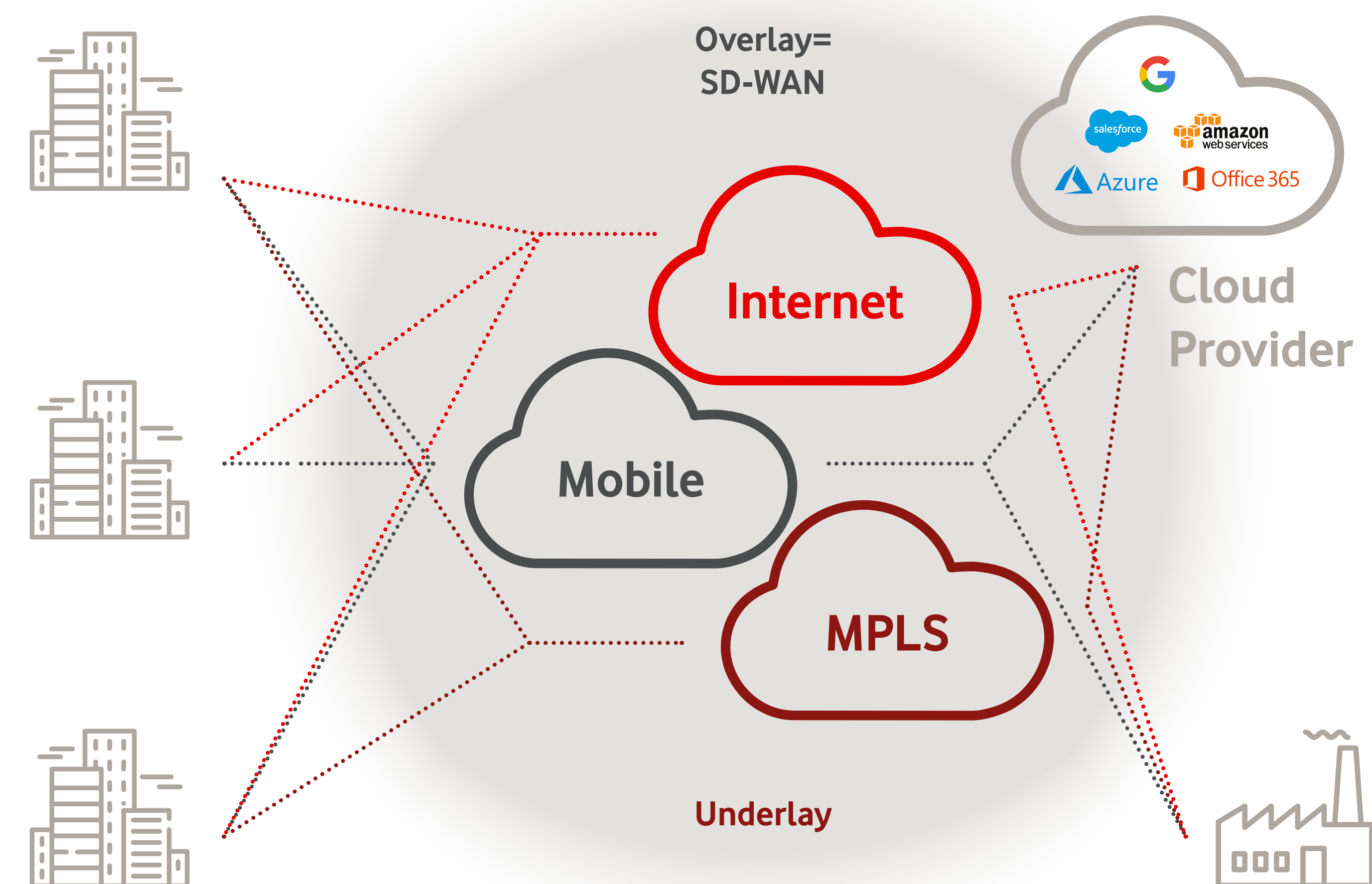
SD-WAN kann ein Ersatz für ein Multiprotocol-Label-Switching-Netzwerk (MPLS) sein. Beide Technologien können auch parallel laufen und sich ergänzen. MPLS (Definition siehe Glossar auf Seite 17) ist eine sehr gute Accesslösung für die Anbindung von Standorten, wobei der Fokus auf der Nutzung firmeneigener Daten liegt, etwa aus Rechenzentren.

Hier bietet MPLS Vorteile wie Quality of Service, Sicherheit und hohe Verfügbarkeit. Dazu werden MPLS-Netze von Ende zu Ende gemanagt. Allerdings sind MPLS-Netze statisch ausgelegt und daher wenig flexibel, wenn Unternehmen zum Beispiel kurzfristig einen neuen Standort anbinden wollen. Die Stärken von MPLS kommen zum Zug, wenn sich eine Netzwerkanbindung auf eine einzelne, leistungsfähige und ausfallsichere Verbindung mit garantierter Quality of Service konzentrieren soll. SD-WAN spielt seine Vorteile vor allem dann aus, wenn verschiedene Netzwerkverbindungen zum Einsatz kommen und verwaltet werden müssen – beziehungsweise die bestehende Anbindung durch Redundanz oder Fallback-Verbindungen unterstützt werden soll.

Mit SD-WAN können Mitarbeiter:innen Änderungen an Netzwerkverbindungen schnell vornehmen und per Echtzeit-Monitoring überwachen – auch ohne fortgeschrittene IT-Kenntnisse. Diese hohe Flexibilität ist einer der Gründe, warum 92 % aller Unternehmen SD-WAN als Verbesserung ihres Firmennetzwerkes betrachten (siehe vorherige Seite); oder den Einsatz von SD-WAN aktuell oder in Kürze konkret planen.

Vor allem in großen Unternehmen ist es oft sinnvoll, beide Technologien zu nutzen. So können SD-WAN und MPLS gut miteinander kombiniert werden – das MPLS-Netz wird dann zu einer vom SD-WAN unterstützten Verbindungstechnologie.

## Zusammenspiel von SD-WAN und MPLS



# 4 Anwendungsszenarien: SD-WAN in verschiedenen Branchen und Einsatzgebieten

SD-WAN spielt seine vielen Vorteile quer über alle Branchen und Anwendungsfälle aus. Dabei zeigt die moderne Technologie zur Netzwerkoptimierung und -steuerung verschiedene Facetten und entfaltet ihre Stärken je nach der konkreten Anwendung auf unterschiedliche Weise. Die folgenden Beispiele skizzieren einige dieser Vorteile für verschiedene Branchen. Sie sind dabei nur ein Ausschnitt aus den vielfältigen Einsatzszenarien.

## Transport und Logistik



Bild: Shutterstock, Siwakorn1933

Im Transport- und Logistikbereich haben Unternehmen eine Vielzahl von Standorten wie etwa Verteil- und Beladezentren. Dort gibt es oft sehr unterschiedliche Anbindungen an das Internet. Daher brauchen Logistikunternehmen eine zuverlässige, effiziente und flexible Lösung, mit der sie große und komplexe Netzwerke aufbauen können.

- SD-WAN kann die **Leistungsfähigkeit und Kosteneffizienz** bestehender VPN-Lösungen (Definition siehe Seite 17) durch intelligentes Routing **optimieren und ergänzen**.
- SD-WAN kann Anwendungen automatisch erkennen, priorisieren und sie entsprechend orchestrieren. Dadurch können Unternehmen **selbst große und komplexe Netzwerke einfacher managen**.
- Über **mobile Anbindungen** können Unternehmen auch abgelegene Standorte schnell in ihr Firmennetz integrieren. Siehe auch [Erfolgsgeschichte auf Seite 16](#).

## Einzelhandel



Bild: Shutterstock, Andrey Birstein

Die Infrastruktur des Einzelhandels ist oft von einem weit verzweigten Filialnetz geprägt. Geschäftskritische Vorgänge wie die Bezahlabwicklung basieren größtenteils auf üblicher Internet-Technologie. Gleichzeitig haben die Filialen häufig sehr heterogene Internetanbindungen, die das Netzwerkmanagement erschweren.

- SD-WAN bietet **Überblick** über die **Verbindungsqualität an allen Standorten**. So kann etwa die Zentrale Schwierigkeiten bei den Anbindungen vor Ort frühzeitig erkennen und lösen.
- Mehrere an einem Standort verfügbare Anschlüsse (etwa Kabel, VDSL oder Mobilfunk) lassen sich mit SD-WAN **zu einer kostenoptimierten und hoch verfügbaren VPN-Anbindung kombinieren**.
- **SD-WAN integriert neue Filialen** über vorhandene Leitungen oder Mobilfunk unkompliziert ins Firmennetz.

## Industrie



Bild: Shutterstock, IM Imagery

Zeit- und kosteneffiziente Produktion ohne Ausfälle bedeutet für Industrie-Unternehmen einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil. Dazu müssen Produktionsstandorte etwa an Planungs- und Produktionssysteme in der Firmenzentrale angebunden werden – über zum Teil unterschiedliche Internetanschlüsse vor Ort.

- SD-WAN erhöht die Verfügbarkeit und Stabilität von Verbindungen, indem es **Redundanzen optimal nutzt**. Ein **intelligentes Management der Verbindungen** kann zudem dabei helfen, Einsparpotenziale zu erkennen und zu heben.
- Die **Priorisierung geschäftskritischer Anwendungen und Verbindungswege** für störungsfreie Abläufe ist ein weiterer Vorteil von SD-WAN.

# 5 SD-WAN in Unternehmen: Die wichtigsten Vorteile auf einen Blick

SD-WAN gehört zu den großen Wachstumssegmenten im Bereich Netzwerktechnik. Futuriom, ein Marktforschungsunternehmen für den Cloud-Sektor, prognostiziert deshalb im Bereich SD-WAN ein durchgängiges jährliches Wachstum von mehr als 30 Prozent. Wichtige Vorteile von SD-WAN sind:

### Einfache Einrichtung als Managed Service

SD-WAN funktioniert sehr gut als Managed Service und ist damit auch für kleinere Unternehmen ohne eigene IT-Abteilung interessant. Alle Tätigkeiten rund um das SD-WAN übernimmt für sie der Managed Services Provider (MSP). Der Anbieter erfasst hierfür Bestand und Bedarf, richtet die benötigten Strukturen und Services ein, schult das Personal des Kunden-Unternehmens und nimmt alle notwendigen Voreinstellungen vor. Entscheidet sich das Unternehmen für einen Infrastrukturanbieter als MSP, erhält es sogar alle Komponenten aus einer Hand: von der Glasfaser- oder Mobilfunkverbindung für das WAN bis hin zum Management des SD-WAN.

### Hohe Zuverlässigkeit dank definiertem SLA

Ein Service Level Agreement (SLA) definiert, welche externen Dienste zur Verfügung stehen, wie diese abgesichert werden und welche Zuverlässigkeit dabei garantiert wird. Im SD-WAN bestimmt das Kunden-Unternehmen selbst, welche Verfügbarkeiten und Redundanzen es für seine Netzwerkverbindungen benötigt.

Für jede Aufgabe und jede Verbindung definieren die Kund:innen individuell die benötigte Zuverlässigkeit, die Absicherung und die Sicherheitskriterien. Das kann zum Beispiel eine zuverlässig nutzbare und mehrfach abgesicherte Standleitung zwischen zwei zentralen Standorten umfassen; aber auch eine Mobilfunkverbindung, die lediglich einmal im Monat für niedrig priorisierte Protokollierungen benötigt wird. Das SD-WAN liefert den passenden Baukasten, um diese Verbindungen ganz nach Bedarf aufzusetzen und zu managen.

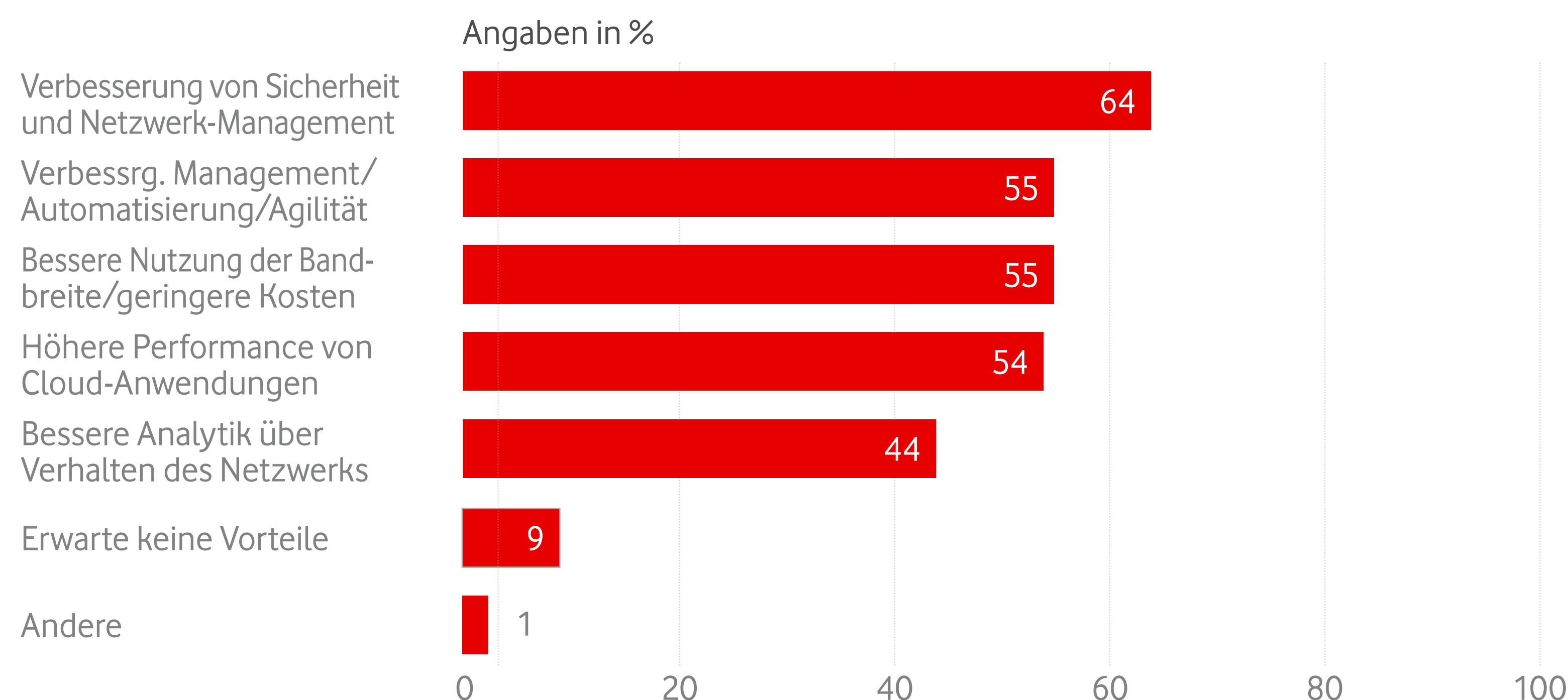
### Flexible Integration aller Standorte

Unternehmen können ihre Standorte im Ausland günstig mit ihrem heimischen Unternehmensnetz verbinden. Auch kleinere Standorte und Filialen können so angebunden werden, die bisher ganz ohne WAN-Anbindung arbeiten. Mit einem SD-WAN virtualisieren Firmen ihr Unternehmensnetz und verbinden auch die Außenbereiche (Edges) ihrer Firmen-IT mit den zentralen Standorten. So ermöglichen sie Dienste wie Software-as-a-Service oder den Echtzeit-

zugriff auf zeitkritische Anwendungen. Denn gerade Edge-Anwendungen sind empfindlich, wenn das WAN zu langsam ist. SD-WAN ist außerdem technologieoffen: Unternehmen können auch exotische oder nur im Ausland genutzte Netzwerk- und Übertragungsprotokolle einfach in ihr SD-WAN einbinden. Außerdem sind sie flexibel für zukünftige Standards wie beispielsweise 6G-Mobilfunk, breitbandige IoT-Übertragungsstandards oder neue Technologien im Glasfasernetz.

## Welche Vorteile erwarten Unternehmen von SD-WAN?

Umfrage unter 100 Unternehmen, mehrere Antworten erlaubt



Quelle: [Futuriom, SD WAN Growth Report](#)

# 6 Wie funktioniert SD-WAN im Detail?

SD-WAN zentralisiert die Steuerung des gesamten Unternehmensnetzwerks auf einer intelligenten Plattform. Unter dem SD-WAN Overlay (siehe Glossar auf Seite 17) können mehrere Underlay-Verbindungen kombiniert werden: beispielsweise Kabel-Glasfaser, (V)DSL oder Mobilfunk (LTE und/oder 5G). Dies ermöglicht es Unternehmen, die maximale Leistung und Zuverlässigkeit aus den vorhandenen Technologien herauszuholen – angepasst an die aktuellen Bedürfnisse und Rahmenbedingungen.

## Technischer Aufbau von SD-WAN-Lösungen

Einrichtung und Steuerung erfolgen zentral, typischerweise über eine webgestützte Konfigurationsplattform („Orchestrator“). Sie bietet Überblick über den gesamten Netzwerkverkehr und ermöglicht es, diesen auf Basis voreingestellter Regeln zu verwalten. Dabei können Unternehmen einzelne Anwendungen identifizieren und priorisieren, sodass zum Beispiel geschäftskritische Applikationen (wie etwa Zahlungssysteme) höhere Priorität im Datenverkehr erhalten. Auch zeit-, beziehungsweise qualitätskriti-

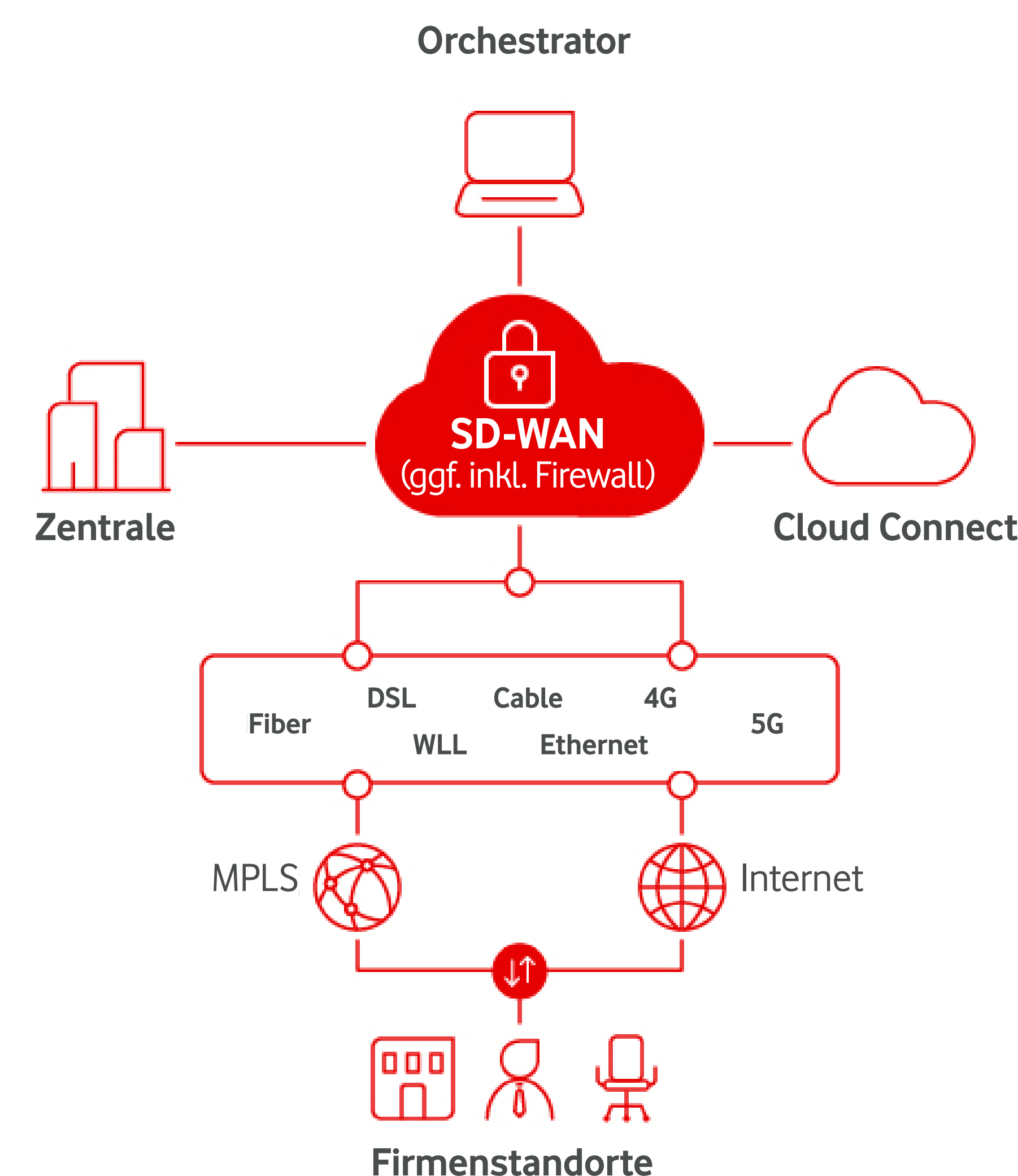
sche Anwendungen wie IP-Telefonie oder Videokonferenzverbindungen können auf diese Weise technisch bevorzugt behandelt werden.

An den Schnittstellen des Unternehmensnetzwerks zu den genutzten WAN-Verbindungen – und somit an der Außengrenze des Netzwerks (Edge) – sorgen spezielle SD-WAN-Router, sogenannte „SD-WAN Edges“ für die Umsetzung der Konfigurationen und Anweisungen des Orchestrators. Der SD-WAN Edge leitet beispielsweise die Datenpakete der einzelnen Anwendungen über die dafür vorgesehene WAN-Verbindung.

Treten Qualitätsprobleme auf, wählt der SD-WAN Edge für den Datenverkehr selbstständig eine alternative Route. Diese auf die einzelnen Datenpakete bezogene Optimierung der Übertragungswege bezeichnen Expert:innen auch als „Dynamic Multipath Optimization“ (DMPO). Die Kommunikation zwischen Orchestrator und SD-WAN Edge erfolgt über eine virtuelle Schnittstelle, das Cloud Gateway. Da die Routing-Funktionen und die Gateway-Kommunikation softwarebasiert funktionieren, können die Einstellungen flexibel angepasst werden.

## Technischer Aufbau von SD-WAN-Lösungen

Der Orchestrator des SD-WAN steuert die einzelnen Datenpakete und Underlay-Verbindungen gemäß den eingestellten Anwendungspriorisierungen und Regeln.

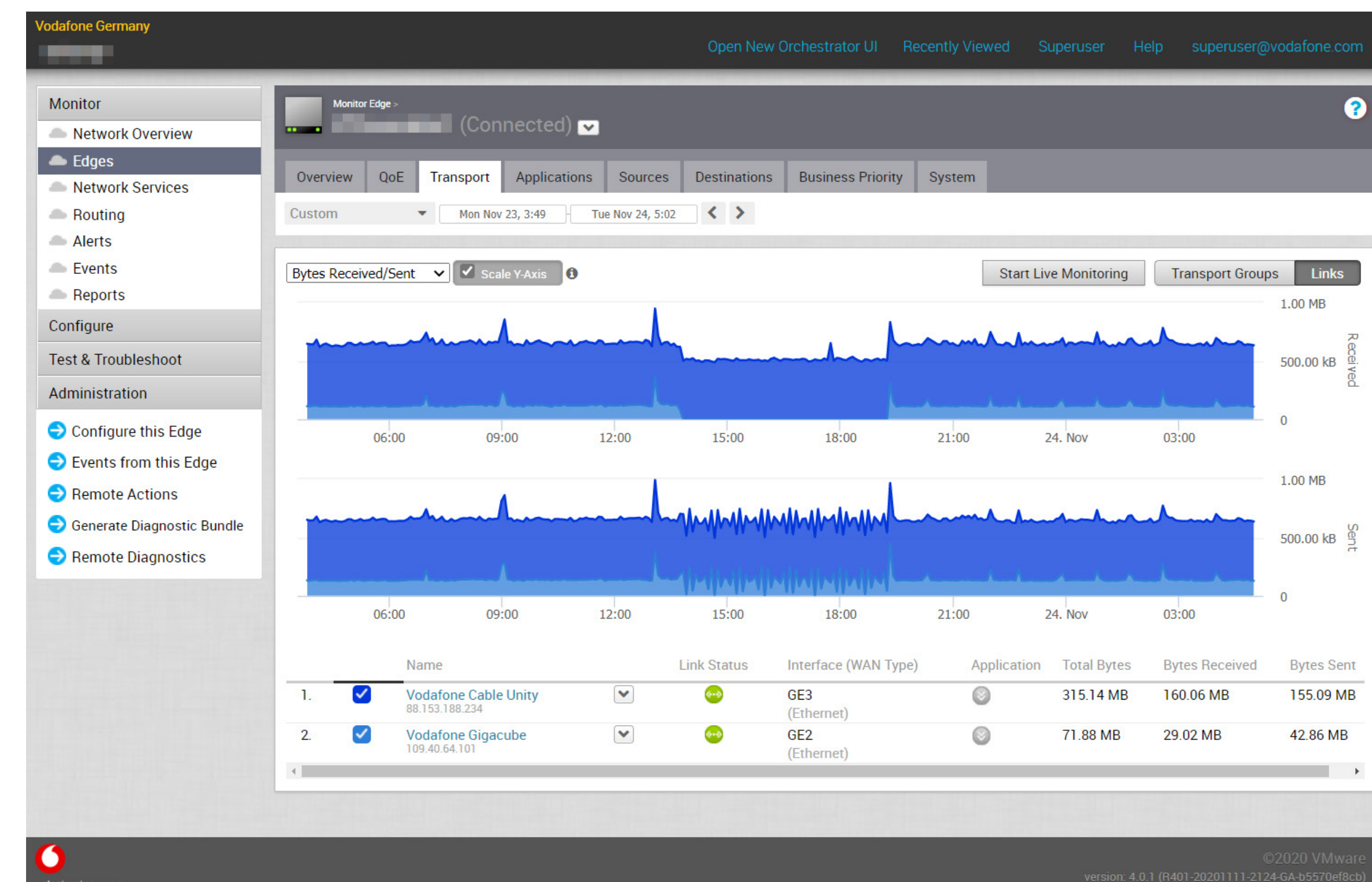


# 6 Wie funktioniert SD-WAN im Detail?

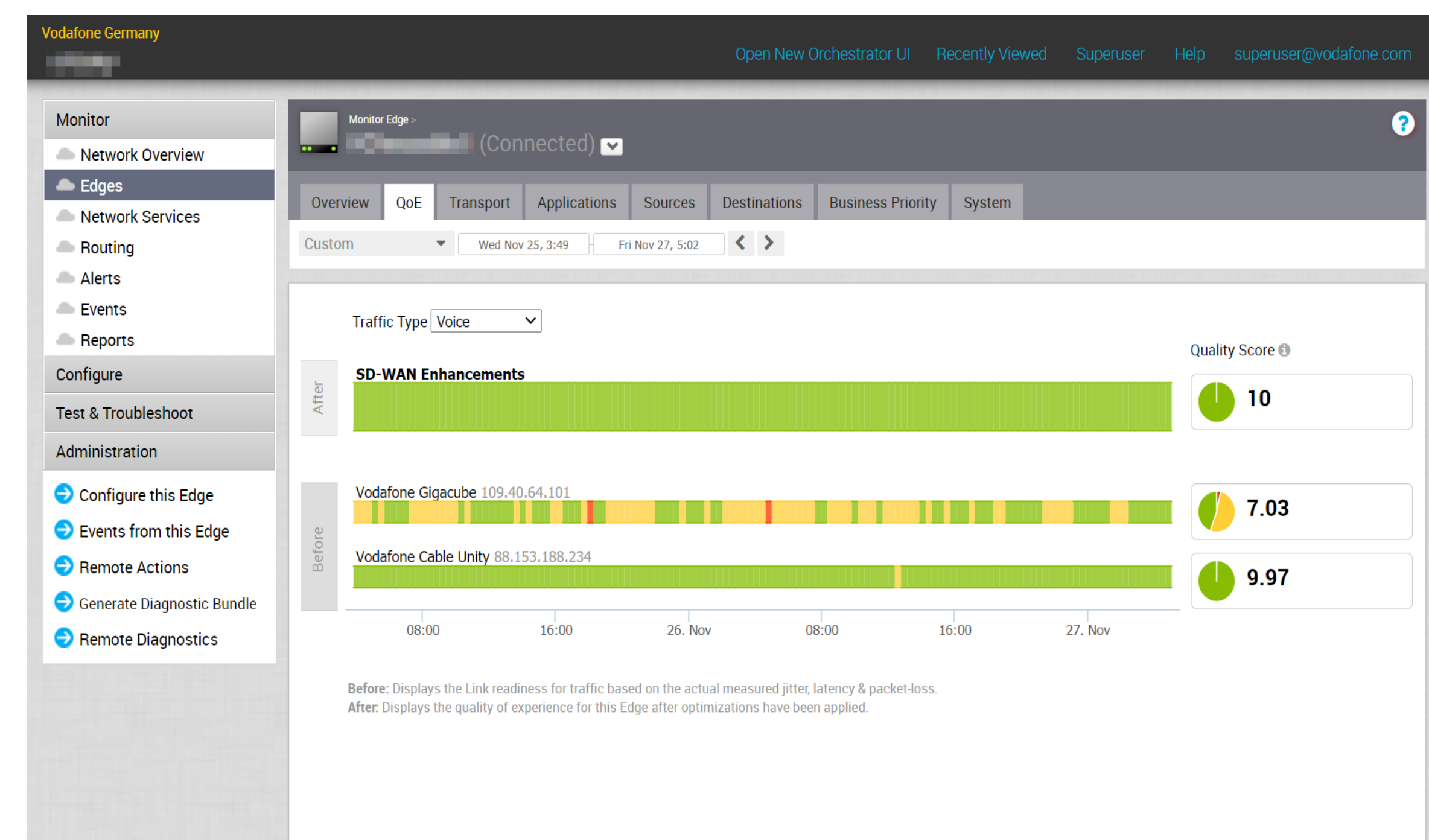
## Steuerungsmechanismen von SD-WAN-Lösungen

Die Steuerung des Datenverkehrs im Netzwerk findet weitgehend automatisiert statt, auch wenn manuelle Eingriffe ebenfalls möglich sind. Sie sorgt für eine intelligente Verteilung und gleicht technische Beeinträchtigungen selbstständig aus – wie etwa Latenzen (Verzögerungen), Jitter (Laufzeitvarianzen der einzelnen Datenpakete einer IP-Verbindung) und Packet Loss (Verlust von Datenpaketen).

Außerdem unterstützt SD-WAN in der Regel Funktionen wie Traffic Shaping und Bandbreitenmanagement, also die Zuweisung bestimmter Übertragungskapazitäten zu bestimmten Anwendungen. Traffic Shaping bezeichnet ein Verfahren, das in paketvermittelten Datenetzen die Datenpakete nach bestimmten Kriterien höher oder geringer priorisiert, um vorher definierte Anforderungsprofile zu erfüllen.



Für die IT-Abteilung ist der Orchestrator über eine einfach bedienbare Web-Oberfläche erreichbar. Hier lässt sich der aktuelle Netzwerkverkehr analysieren und nach Bedarf optimieren.



Die „Quality of Experience“ (QoE) lässt sich für jede Anwendung steuern – im Rahmen der Qualitätsparameter der zur Verfügung stehenden Underlay-Verbindungen. Auch dies erfolgt mit wenigen Klicks auf der Orchestrator-Oberfläche.

# 7 Checkliste für Unternehmen: Wann ist ein SD-WAN sinnvoll?

Mit dieser Checkliste können Unternehmen ganz einfach prüfen, ob die Virtualisierung ihrer bestehenden WAN-Verbindungen mit einem SD-WAN auch für sie Vorteile bringt:

## **Verfügt das Unternehmen über mehrere dezentrale Standorte in verschiedenen Städten oder über eine Firmenzentrale mit einem angeschlossenen Filialnetz?**

Hier übernimmt mit hoher Wahrscheinlichkeit ein WAN den Datenverkehr zwischen den einzelnen Local Area Networks (LAN) des Firmennetzes. Ein SD-WAN kann den Datentransport zwischen diesen LAN im Firmennetz wahrscheinlich erheblich verbessern.

## **Laufen im Unternehmen bisher verschiedene Netzwerktechnologien für den WAN-Datenverkehr parallel, beispielsweise eine Standleitung plus 5G-Mobilfunk?**

Die Bündelung mehrerer physischer Netze in einem softwarebasierten SD-WAN ermöglicht den Einsatz bisher ungenutzter Ressourcen. SD-WAN routet Datenverkehr passend nach dem jeweiligen Bedarf. Dies spart Kosten und reduziert Wartezeiten sowie Latenzen.

## **Wird im Unternehmen bisher MPLS eingesetzt und deshalb auf ein SD-WAN verzichtet?**

SD-WAN und MPLS schließen sich nicht gegenseitig aus. Im Gegenteil: Beide Technologien lassen sich kombinieren. Dies ist besonders für große Netze sehr interessant. Dort wird das MPLS-Netz dann zur Verbindungstechnologie, die vom SD-WAN unterstützt und genutzt wird.

## **Sollen im Unternehmen verstärkt Cloudanwendungen oder andere Anwendungen mit großem Datenaufkommen zwischen verschiedenen Standorten eingesetzt werden? Das können beispielsweise Applikationen mit Virtual-Reality- und 3D-Inhalten sein oder Anwendungen, die künstliche Intelligenz nutzen. Beispiele hierfür sind Mustererkennung, die Ansteuerung von Fertigungsmaschinen oder Big-Data-Auswertungen.**

Mit einem SD-WAN werden vorhandene WAN-Verbindungen besser skalierbar. Gelangen etwa eine einzelne Technologie oder ein einzelner Verbindungsweg an Grenzen, kann der Verkehr ohne Ausfälle über andere Wege geroutet werden.

## **Wo werden Daten gehostet, auf die die eigenen Kund:innen zugreifen wie beispielsweise die Benutzerkonten in einem Web-Shop? Geschieht dies auf unternehmenseigenen Servern im eigenen Rechenzentrum auf dem Firmengelände („on premise“)?**

Per SD-WAN können Unternehmen ihre Anbindung an das Internet stetig optimieren und so Latenzen reduzieren. Insbesondere bei hohen kurzfristig auftretenden Zugriffszahlen, wie etwa im Fall eines Hackingangriffs per DDoS-Attacke, erkennen Unternehmen diese Situation schneller – und können per SD-WAN ihre Hardware- und Netzwerkressourcen besser anpassen und Gegenmaßnahmen ergreifen.

## **Können auch kleine und mittlere Unternehmen von SD-WAN profitieren? Oder ist diese Technologie nur für große Firmen mit entsprechenden IT-Etats sinnvoll?**

Wie andere Virtualisierungstechnologien optimiert auch SD-WAN die Auslastung vorhandener Ressourcen und kann so beispielsweise die Aufwendungen für neue Hardware und die Miete für genutzte WAN-Verbindungen reduzieren. Auch mittlere

und kleinere Unternehmen können mittels SD-WAN entweder die Zahl und Kapazität ihrer angemieteten Leitungswege verschlanken, oder bei gleichbleibender Leitungskapazität diese besser ausnutzen und so Daten schneller und kostengünstiger zwischen Standorten transportieren. So entsteht auch für sie ein Kostenvorteil.

# 8 Die passende SD-WAN-Lösung für das eigene Unternehmen finden

Um ein Unternehmensnetzwerk auf einfache Weise, aber gleichzeitig effizient optimieren zu können, sollte eine SD-WAN-Lösung die folgenden sechs Kriterien erfüllen:

## Kriterium 1 von 6: Schnelle Anschaltung

Sowohl das übergreifende SD-WAN als auch seine Umsetzung in der Firmenzentrale und in den angebotenen Filialen können in der Regel schnell und unkompliziert ausgerollt werden. Dazu sollten sich die erforderlichen **SD-WAN Edges** (siehe auch Seite 9) **unkompliziert installieren und in Betrieb nehmen lassen**. Bei Bedarf stehen oft auch **Premium Edges** zur Wahl, die beispielsweise gesicherte Verbindungen zwischen den Standorten („dynamische Branch-to-Branch-Tunnel“) aufbauen können. Die im Orchestrator vorgenommenen **Einstellungen** wie auch **Software-Updates** werden **automatisch an die SD-WAN Edges übertragen**. So können auch Personen die Installationen vor Ort durchführen, die nicht speziell dafür ausgebildet sind.

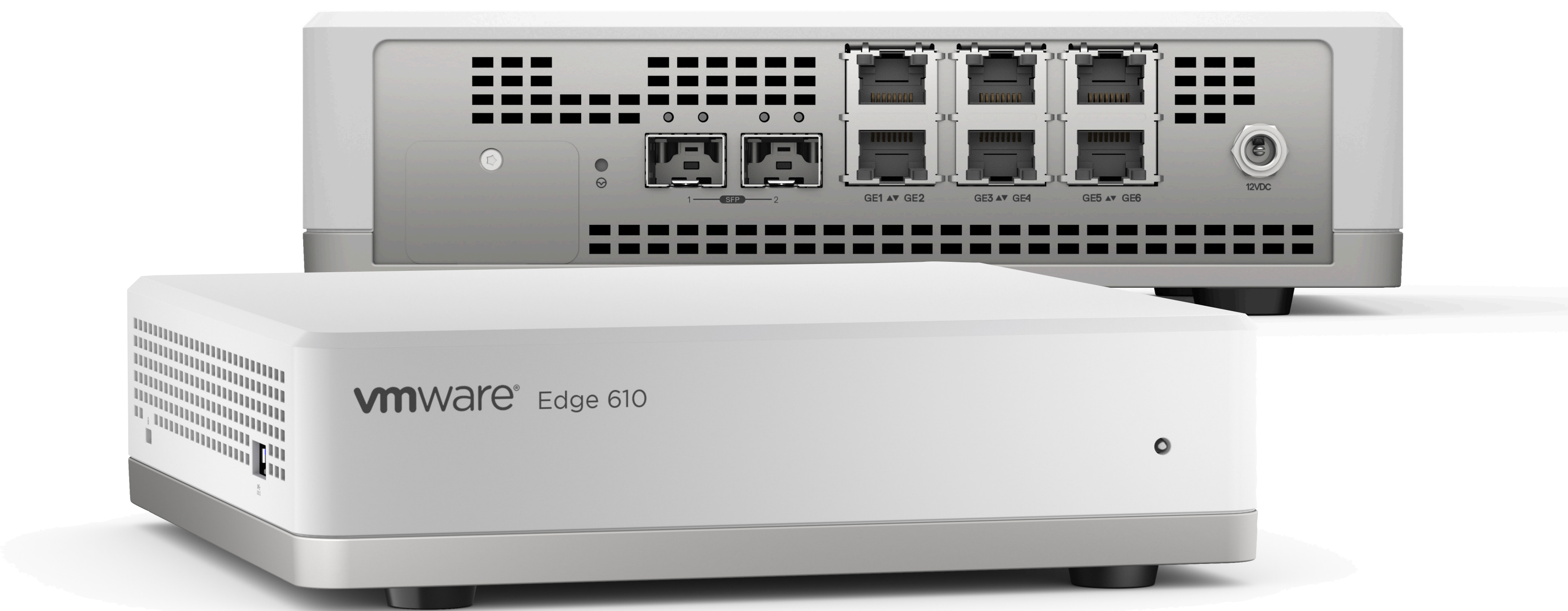
## Kriterium 2 von 6: Internationale Standortvernetzung

Multinationale Unternehmen vernetzen nicht nur deutschlandweite Standorte,

sondern möchten **auch Standorte außerhalb Deutschlands intelligent miteinander verknüpfen**. Es empfiehlt sich daher, auf Anbieter zurückzugreifen, die international agieren und damit eine globale Vernetzung der Standorte eines Unternehmens ermöglichen: sicher, flexibel und im besten Fall mit einem einheitlichen Service aus einer Hand.

## Kriterium 3 von 6: Selbst managen oder managen lassen

Die Orchestrierung des SD-WAN sollte sich über ein **webbasiertes Portal** verwalten lassen. Das Management lässt sich idealerweise ohne spezialisierte IT-Kenntnisse vornehmen. Eine HTML-Oberfläche sollte es ermöglichen, die **Funktion des SD-WAN zu überwachen und zu steuern**, die **Netzwerkleistung zu messen**, und **Einstellungen anzupassen**. Allerdings verursacht diese Selbst-Administration auch Aufwand auf Kundenseite und bindet Personal. Deshalb beinhalten einige Angebote auch einen **gemanagten SD-WAN-Service**, in dem der verwaltungsseitige Netzbetrieb zu einem selbst wählbaren Servicegrad an erfahrene Servicetechniker:innen abgegeben werden kann.



Die SD-WAN-Router (Edges) lassen sich im Normalfall auch ohne die Hilfe einer spezialisierten Person anschließen und in Betrieb nehmen. Konfigurationen und Updates beziehen die Geräte je nach gewünschter Einstellung automatisch aus der Cloud.

## Kriterium 4 von 6: Automatisierte Anwendungsoptimierung

Eine der Hauptfunktionen eines SD-WAN ist es, die Priorität von **Anwendungen gezielt zu steuern**. Daher ist es sinnvoll, dass das System **häufig genutzte Anwendungen automatisch erkennt** und geeignete Einstellungen an sie vergibt – das spart manuelle Nacharbeit. Nach Bedarf sollten sich **Priorität und Regeln jedoch für jede Anwendung auch von Hand anpassen lassen**. Selbst wenn nur eine Datenleitung genutzt wird, sorgt die intelligente Steuerung für eine bessere Anwendungsperformance. (weiter auf der nächsten Seite)

# 8 Die passende SD-WAN-Lösung für das eigene Unternehmen finden

## Kriterium 5 von 6: Dynamische WAN-Optimierung

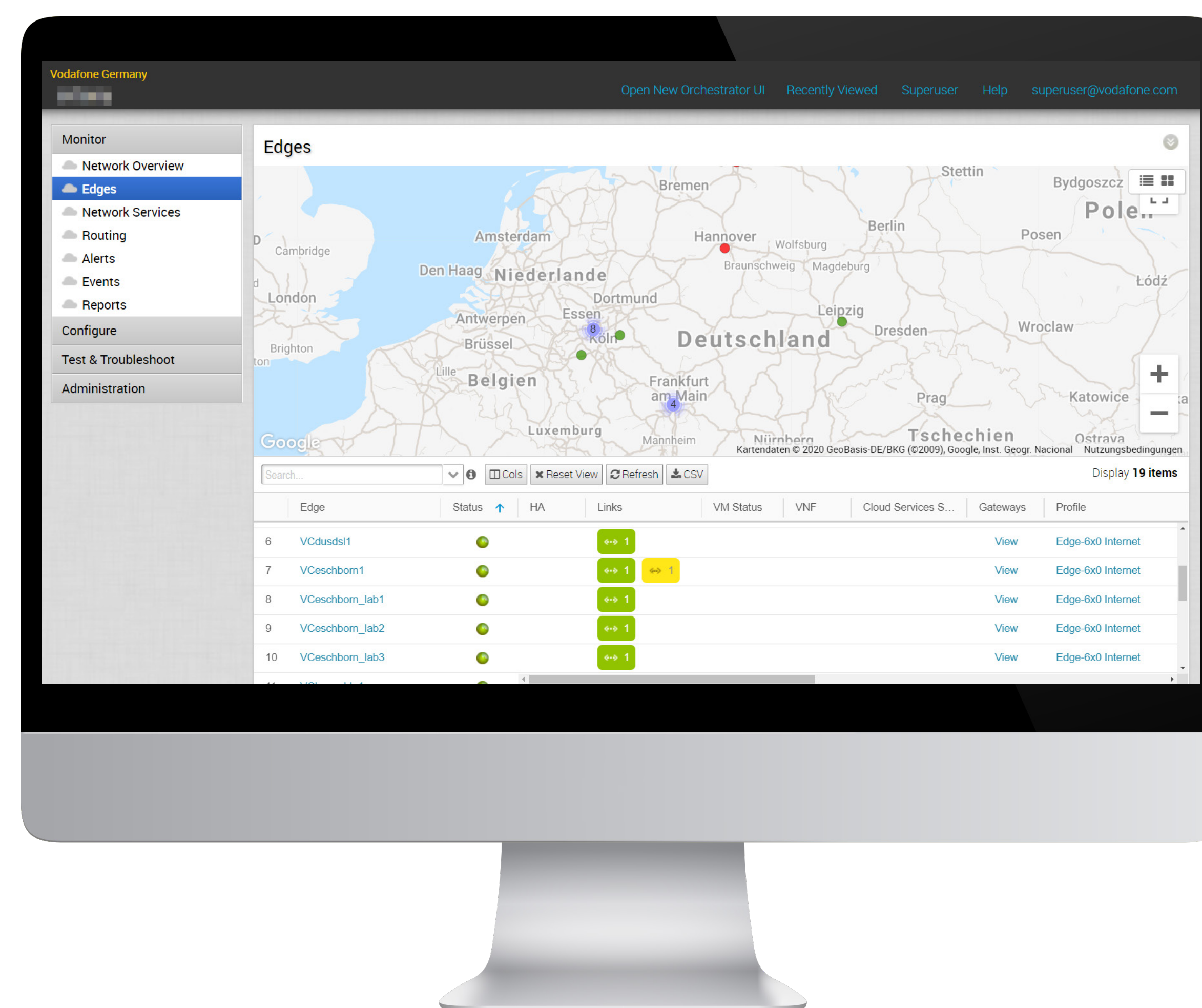
Das SD-WAN muss den Netzwerkverkehr automatisch **über alle unterstützten Underlay-Verbindungen optimieren**. So stellt es die erforderliche Leistung und Ausfallsicherheit ohne weitere manuelle Einstellungen oder Eingriffe bereit. Unternehmen sollten sich vergewissern, dass das ausgewählte SD-WAN **alle benötigten Verbindungstechnologien unterstützt**.

## Kriterium 6 von 6: Höchste Sicherheit

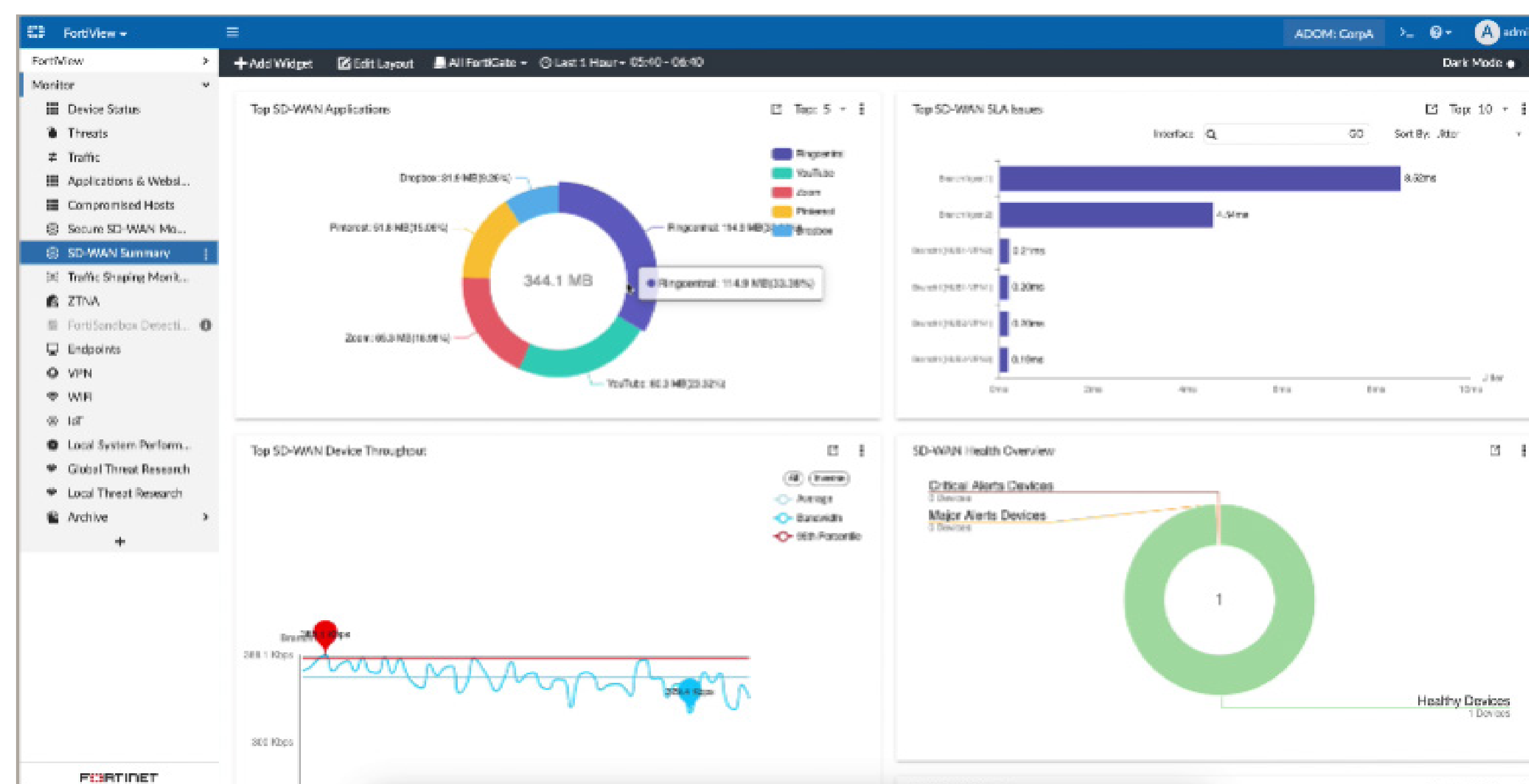
Für die Sicherheit von Unternehmensdaten müssen aktuelle, starke Verschlüsselungsstandards wie IPSec (Internet Protocol Security) den Datenverkehr schützen. Die **vom SD-WAN verwalteten Verbindungen sind mit VPN-Tunneln vergleichbar**. Nur Kommunikationspartner, die zum eigenen privaten Netzwerk gehören, können dann miteinander kommunizieren und Daten beziehungsweise Informationen austauschen. Zudem besteht die Möglichkeit, die **eigenen Cloud-Security-Dienste bequem und flexibel an das SD-WAN anzubinden**. Oder aber direkt entsprechende Security Services mit eingebauter Firewall oder Verschlüsselung zu nutzen.

Sogenannte **Secure Access Service Edges (kurz SASE)** vereinen diese Ansätze in einem ganzheitlichen Cybersicherheitskonzept. Eine SASE-Architektur identifiziert Benutzer:innen und Geräte, wendet **richtlinienbasierte Sicherheitsmaßnahmen** an und ermöglicht den sicheren Zugriff auf die richtigen Anwendungen oder Daten. Bei **besonders hohen Sicherheitsanforderungen** kann die SD-WAN-Lösung weitere Security-Features wie Sandboxing und KI integrieren und so zusätzlich zum SASE-Konzept auch **Advanced Threat Protection (ATP)** und **Unified Threat Protection (UTP)** sowie **Zero Trust Network Access (ZTNA)** zur Verfügung stellen.

Auf erhöhten Sicherheitsbedarf ausgelegte SD-WAN-Lösungen bieten zusätzlich Advanced Threat Protection (**ATP – Schutz auch vor komplexen Cyberbedrohungen**), Unified Threat Protection (**UTP – z.B. Anwendungskontrolle, Webfilter und Antispam**) sowie Zero Trust Network Access (**ZTNA – jede:r Benutzer:in und jedes Gerät wird vor dem Zugriff authentifiziert, autorisiert und kontinuierlich überprüft**)



Eine HTML-basierte Konfigurationsoberfläche bietet der IT-Abteilung jederzeit Überblick über das gesamte Firmennetzwerk. Hier lassen sich alle notwendigen Anpassungen oder Einstellungen auch ohne spezialisierte Netzwerkkennnisse vornehmen.



# 9 Vodafone als SD-WAN-Anbieter

Die Unternehmensberatung **Gartner** hat Vodafone in ihrem „**Magic Quadrant für Network Services 2023**“ im fünften Jahr in Folge als „**Leader**“ im Bereich **Network-Services** klassifiziert.

Vodafone investiert gemeinsam mit dem Netzbetreiber Altice **7 Milliarden Euro** in den Glasfaserausbau in Deutschland. Zugleich hat Vodafone sein Mobilfunknetz weiter verdichtet, **sodass seit 2023 rund 80 Prozent der bundesdeutschen Bevölkerung die neueste Netztechnologie 5G verwenden können. Vodafone ist schon lange weltweit** als Netzbetreiber tätig. So hat das Unternehmen große Expertise im Management größerer, komplexer Netzwerke und einer vollständig integrierten Lösung.

Für seine SD-WAN-Lösungen arbeitet Vodafone gezielt mit **Technologiepartnern** zusammen (siehe auch nächste Seite).

Das Angebot **Connected Business**, das in **Kooperation mit Cisco Meraki** realisiert wird, bietet ein umfassendes Baukasten-Konzept, in dem sich WLAN, lokale Switches, eine Security Appliance mit Firewall, Sicherheitskameras, VPN-Clients bei Teleworkern und auch Mobilfunk-Gateways je nach in-

dividuellem Bedarf kombinieren lassen. Gemeinsam mit **VMware** bieten wir **Business SD WAN**. Dieses Angebot konzentriert sich auf die performante Vernetzung mehrerer Standorte mit Fokus auf die Optimierung der Verbindung für unterschiedliche Anwendungen. Und **Secure SD-WAN**, das wir gemeinsam mit unserem Technologiepartner **Fortinet** realisieren, legt besonders starken Fokus auf das Thema Sicherheit.

In Kombination mit der **Erfahrung von Vodafone** erhalten Unternehmen eine hochwertige und zukunftsichere Lösung. Im Gegensatz etwa zu Systemhäusern bietet Vodafone nicht nur SDN-Technologien, sondern auch die darunterliegenden Netzwerkverbindungen und deren Kombination mit SD-WAN an – in Form von Kabel, Glasfaser oder Mobilfunk (LTE und/oder 5G).

Somit liefert Vodafone das **SD-WAN Overlay und Underlay aus einer Hand** und hat **sowohl reine SD-WAN- als auch umfassende Komplettlösungen** in seinem Angebotsportfolio. Zudem können unsere Kund:innen Management und Priorisierungen im SD-WAN auf weitere Access-Produkte von Vodafone ausweiten.

## Gartner: Vodafone ist „Leader“ im Bereich Network Services



Quelle: [Gartner, Magic Quadrant für Network Services, Global, Februar 2023](#)

Wir bieten unseren Kund:innen SD-WAN aus einer Hand: Overlay und Underlay greifen perfekt ineinander. Auf Wunsch auch mit vielen weiteren Funktionen – für ein leistungsstarkes Netzwerk.

# 9 Vodafone Technologiepartner: Cisco Meraki, Fortinet und VMware

Um seinen Kund:innen innovative und zukunftssichere Lösungen anbieten zu können, arbeitet Vodafone mit renommierten Partnern zusammen. Im Bereich SD-WAN sind dies Cisco Meraki, Fortinet und VMware. Gerne beraten wir Sie individuell, welches dieser Angebote am besten für Ihre Kundenbedürfnisse passt.

## Connected Business: Technologiepartner Cisco Meraki

In unserer Lösung „**Connected Business**“ kombinieren wir die innovative Cloud-Technologie von **Cisco Meraki** mit dem professionellen Vodafone Business Service. Cisco Meraki bietet **exakt den benötigten Funktionsumfang in einem kombinierten System** an – intuitiv und einfach zu verwalten. In Connected Business bieten wir Ihnen neben SD-WAN viele weitere Funktionalitäten wie zum Beispiel die Einbeziehung smarterer Kameras an.

## Business SD-WAN: Technologiepartner VMware

Das Angebot **Vodafone Business SD-WAN** basiert auf der Technologie von **VMware**. Hier liegt der **Fokus auf der Vernetzung von Standorten über unterschiedliche Access-Varianten**. VMware verfügt als herausragender Technologieanbieter über

große Expertise im SD-WAN-Bereich sowie Erfahrung in unterschiedlichen Kundensegmenten. VMware gilt als Marktführer für die Umsetzung großer und komplexer Netzwerke.

## Secure SD-WAN: Technologiepartner Fortinet

**Secure SD-WAN**, das wir gemeinsam mit unserem Technologiepartner **Fortinet** realisieren, reiht sich als drittes Produkt in die Vodafone SD-WAN-Welt ein und legt einen starken Fokus auf das Thema Sicherheit. Die **integrierte Sicherheits- und SD-WAN-Lösung** bietet **Schutz vor Bedrohungen auf allen Ebenen des Netzwerks**. Dazu zählt eine **Next-Generation-Firewall (NGFW)**, die mit ASIC-Technologie (Application-Specific Integrated Circuit) auf Chip-Ebene Funktionen wie Deep Packet Inspection und fortschrittliches Traffic Routing realisiert und so für **leistungsstarke und sichere Netzwerke** sorgt.

## Die Vodafone-Technologiepartner sind allesamt „Leader“ im Bereich SD-WAN

Auch Gartner stuft unsere Technologiepartner als führend in ihrem Bereich ein: Im „Gartner 2024 Magic Quadrant für SD-WAN“ (ehemals „für WAN Edge Infrastructure“) wurden **Cisco Meraki, Fortinet und VMware als Leader** identifiziert.

## Gartner: Cisco Meraki, Fortinet und VMware sind „Leader“ im Bereich SD-WAN



Quelle: [Gartner, Magic Quadrant für SD WAN, September 2024](#)

Für alle Fragen rund um das Thema SD-WAN stehen wir Ihnen als kompetenter Ansprechpartner mit unseren Spezialisten zur Verfügung.

[www.vodafone.de/business/festnetz-internet/standortvernetzung.html](http://www.vodafone.de/business/festnetz-internet/standortvernetzung.html)

E-Mail: [se.kundenmanagement@vodafone.com](mailto:se.kundenmanagement@vodafone.com)

# 9 Erfolgsgeschichte: Mehr Effizienz durch Vodafone Business SD-WAN bei Hardy Schmitz GmbH

Die Hardy Schmitz GmbH aus Rheine ist ein innovativer Systemdienstleister im Bereich Elektrotechnik. Das Großhandelsunternehmen hat neben der Zentrale weitere Filialen in Hagen, Meppen, Münster, Rheda-Wiedenbrück und Stadtlohn, um dort nahe bei seinen Kund:innen zu sein.

Das Unternehmen hat ein sehr breites und gleichzeitig tiefes Produktportfolio mit mehr als 300.000 Markenartikeln namhafter Hersteller und eines der größten Kabellager Deutschlands. Die Hardy Schmitz GmbH betreibt neben ihren Filialen einen umfangreichen Web-Shop – und ist zudem mit ihren Schwesterunternehmen Yello Netkom und DDS Netkom als anerkannter Netzwerkspezialist tätig.

Dass die Netzwerkanbindungen der Filialen leistungsfähig und zuverlässig sind, ist für die Mitarbeiter:innen vor Ort von entscheidender Bedeutung. Bei der vorherigen Lösung kam es immer wieder zu Klagen über deren Leistungsfähigkeit.

Das Unternehmen entschied sich daher, eine SD-WAN-Lösung von Vodafone zu betreiben. Dies geschah im Rahmen eines

Proof-of-Concept drei Monate lang parallel zur bisherigen Lösung. Die im Rahmen des Testbetriebs erzielten Verbesserungen überzeugten Geschäftsleitung und Mitarbeiter:innen gleichermaßen.

Vodafone Business SD-WAN (powered by VMware) verbindet nun ohne Mehrkosten gegenüber dem bisherigen Modell Filialen und Zentrale der Hardy Schmitz GmbH schnell und zuverlässig miteinander. Ob per Kabel, Glasfaser, DSL oder LTE – alle Verbindungen werden je nach Anwendung optimiert, sicher verschlüsselt und folgen dabei den vom Kunden-Unternehmen definierten Regeln. Dabei überwacht und verwaltet die hauseigene IT-Abteilung das gesamte Netzwerk über ein benutzerfreundliches Portal. Auch cloudbasierte Dienste wie virtuelle Telefonanlagen können so vernetzt werden.

Nach der dreimonatigen Testphase entschied sich das Unternehmen für die dauerhafte Implementierung von Vodafone Business SD-WAN. Ausschlaggebend waren die vielen Vorteile gegenüber der vorherigen Lösung.

## Vorteile von Vodafone Business SD-WAN für die Hardy Schmitz GmbH

- Transparenter Überblick über Netzwerkauslastung, Quality of Service und Verfügbarkeiten
- Schnelle und komfortable Anpassung von Bandbreiten und Netzwerkkonfigurationen
- Automatische Erkennung und voreingestellte Optimierung von mehr als 3.000 Anwendungen
- Schnelle und einfache Vernetzung neuer Standorte sowie der Homeoffices der Mitarbeiter:innen
- Hohe Sicherheit durch TLS/IP-sec-Verschlüsselungen und angepasste Firewalls
- Entlastung der IT-Abteilung durch regelmäßige Updates
- Reduzierung des manuellen Konfigurationsaufwandes durch intelligente Priorisierung der Applikationen
- Optimale Ausnutzung der vorhandenen Bandbreite an allen Standorten durch paketbasiertes Loadbalancing

„Bereits in der Erprobungsphase haben uns die Mitarbeiter:innen vor Ort zurückgemeldet, dass sie dank der SD-WAN-Lösung wesentlich stabiler und performanter arbeiten können.“

Niklas Zweers, Teamleitung IT-Infrastruktur, Hardy Schmitz GmbH



# 10 Glossar: SDN, SD-WAN, MPLS und Co. – für welche Fachbegriffe stehen diese Abkürzungen?

Die Virtualisierung von Netzwerkkomponenten ist ein wichtiger Trend in der Informationstechnik. Sie macht Netzwerk-Infrastrukturen flexibel und erlaubt eine schnellere Reaktion auf neue Anforderungen und Rahmenbedingungen.

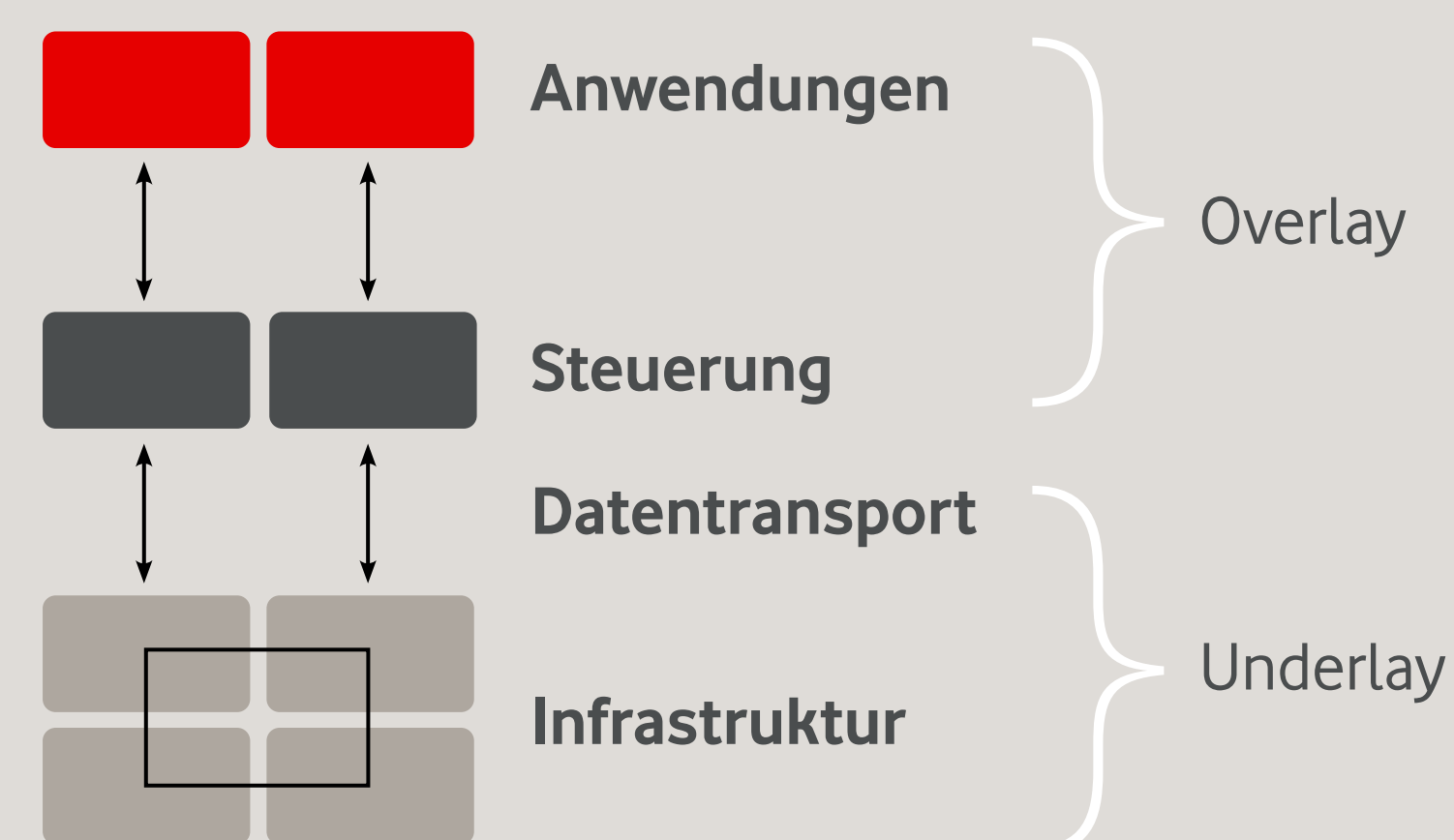
Dabei funktioniert Virtualisierung auf verschiedenen Ebenen in Firmennetzen und nutzt hierfür unterschiedliche Technologien. Im Folgenden erklären wir die wichtigsten Technologien zur Virtualisierung und die entsprechenden Fachbegriffe und ihre Abkürzungen.

„SD-WAN (Software-defined Wide Area Networking) wird Unternehmensnetzwerke in den nächsten Jahren transformieren. Je eher Unternehmen auf die mittlerweile ausgereifte Technologie setzen, desto größer sind die potenziellen Kostenersparnisse und desto schneller profitieren sie von den funktionalen Vorteilen, um ihre Cloud-, IoT- und Security-Ziele zu erreichen.“

Quelle: [Deloitte](#)

## SDN: Software-defined Networking

Ein softwaredefiniertes Netzwerk ist ein virtuelles Netzwerk, das zentral gesteuert und konfiguriert wird. Dabei unterscheidet die logische Steuerung zwischen der Datentransport- (Data Plane) und der Kontrollebene (Control Plane). Diese Funktionsebenen werden per Software als virtuelle Dienste eingerichtet. Hardware wie Switches und Router muss nicht mehr manuell konfiguriert und aktualisiert werden. Änderungen der Netzwerkstruktur können die Nutzer:innen in Echtzeit vornehmen.



## SD-WAN: Software-defined Wide Area Networking

Ein SD-WAN wendet das Prinzip von SDN auf ein WAN (Wide Area Network oder Weitverkehrsnetze) an – also auf Zugangnetze ins Internet (Data Access Networks) oder Weitverkehrsnetze, die beispielsweise Firmenstandorte untereinander verbinden. SD-WAN ist dabei als softwarebasiertes Netzwerk ein sogenanntes Overlay, das auf bestehenden Netzwerkverbindungen (Underlay) aufsetzt. So bietet SD-WAN als zusätzliche Steuerungsschicht Kontrolle und Transparenz über den Netzwerkverkehr. Dazu überwacht und optimiert SD-WAN die Qualität der einzelnen Verbindungen (Quality of Experience, kurz QoE).

## Underlay Network

Im SD-WAN besteht das Underlay aus einem oder mehreren Transportnetzen, die für den Datentransport sorgen. Diese Rolle können beispielsweise Kabel, Glasfaser oder Mobilfunk erfüllen. Auf dem Underlay setzt dann die zugehörige Kontrollebene beziehungsweise das Overlay auf.

## Overlay Network

Ein Overlay-Netz ist ein virtuelles Telekommunikationsnetzwerk, das auf ein physisches, bestehendes Netz (Underlay) aufsetzt und von dessen Infrastruktur gestützt wird. So steuert SD-WAN als Overlay die darunterliegenden klassischen Verbindungsnetze (also das Underlay).

## VPN: Virtual Private Network

Ein Virtual Private Network stellt eine persönliche und sicher verschlüsselte Netzwerkverbindung innerhalb eines größeren Netzes zur Verfügung – zum Beispiel für Beschäftigte im Homeoffice oder zwischen mehreren Filialen eines Unternehmens und der Firmenzentrale. Ein VPN setzt in der Regel auf das öffentlich und somit potenziell unsichere Internet auf. Eine starke Verschlüsselung gewährleistet hierbei die Privatheit der Verbindung. Das VPN ist somit ein sicherer „Netzwerktunnel“ innerhalb des öffentlichen Datenverkehrs.

## MPLS: Multiprotocol Label Switching

Ein „Multiprotocol Label Switching Network“ (MPLS-Netz) ist ein Transportnetz, das für geschäftskritische Anwendungen eine gesicherte Quality of Service (QoS) bietet. Dazu werden die Datenpakete entlang eines zuvor aufgebauten Pfades im Netzwerk transportiert. Bereits vor Beginn des Transfers steht daher fest, welchen Weg das Datenpaket durchs Netz nehmen soll. Anders als bei klassischen IP-Netzen muss damit nicht mehr jeder einzelne Router eine Weiterleitungsentscheidung treffen.