



# ETHERNET-SWITCHES DER SERIE EX4400 – DATENBLATT

## Produktübersicht

Die cloud-optimierten Ethernet-Zugang-Switches der EX4400er Serie bieten im KI-Zeitalter sicheren und Cloud-bereiten Zugriff für Enterprise-Campus-, Zweigstellen- und Datacenter-Netzwerke. Diese Plattformen verbessern die Leistung und Transparenz des Netzwerkes und erfüllen die Sicherheitsanforderungen von heute – und auch für die Netzwerke des kommenden Jahrzehnts. Als Teil der zugrunde liegenden Infrastruktur für [Juniper Mist Wired Assurance](#) wird die EX4400er Serie speziell für die Cloud entwickelt und von ihr verwaltet. Mithilfe von Mist AI simplifiziert der Switch Betriebsabläufe, bietet eine bessere Transparenz in Bezug auf die Erfahrung angeschlossener Geräte und schafft einen aktualisierten User-Experience-first-Ansatz für das Switching der Zugriffsebene.

## Produktbeschreibung

Die Ethernet-Switches der Serie EX4400 von Juniper Networks® bieten ein sicheres, Cloud-bereites Portfolio an Zugang-Switches, die sich ideal für Zweigstellen-, Campus- und Datacenter-Netzwerke von Unternehmen eignen. Die EX4400-Switches kombinieren die Simplizität der Cloud mit der Leistung von [Mist AI™](#) und einer strapazierfähigen Hardwarebasis mit erstklassiger Sicherheit und Leistung, um einen differenzierten Ansatz für Zugriffs-Switching im Zeitalter von Cloud, Mobilfunk und IoT zu bieten. Mit Juniper Mist™ Wired Assurance können die Switches der Serie EX4400 mühelos über die Cloud eingebunden, konfiguriert und verwaltet werden. So werden die Betriebsabläufe simplifiziert, die Transparenz verbessert und für verbundene Geräte ein deutlich besseres Erlebnis gewährleistet.

Die Schlüsselfunktionen der Serie EX4400 umfassen:

- Cloud-bereit, Driven by Mist AI mit Juniper Mist Wired Assurance und dem virtuellen Netzwerkassistenten Marvis
- Ethernet-VPN: Virtual Extensible LAN ([EVPN-VXLAN](#)) auf der Zugriffsebene
- End-to-End-Verschlüsselung mit Media Access Control Security (MACsec) AES256
- IEEE 802.3bt Power over Ethernet (PoE++)
- Standardbasierte Mikrosegmentierung mit gruppenbasierten Richtlinien (GBP)
- Datenstrombasierte Telemetrie zur Überwachung des Datenverkehrs für die Identifizierung von Netzwerkanomalien
- Precision Time Protocol – transparente Uhr
- Unterstützung von Virtual Chassis mit 10 Komponenten

Die EX4400 bieten eine vollständige Suite von Layer-2- und Layer-3-Funktionen und ermöglichen mehrere Bereitstellungen, einschließlich Campus- und Zweigstellen- und im Datacenter Top-of-Rack-Bereitstellungen. Bei steigenden Anforderungen können mit der Virtual Chassis-Technologie von Juniper bis zu zehn EX4400-Switches nahtlos miteinander verbunden und als ein einziges Gerät verwaltet werden. Dadurch entsteht eine skalierbare, bedarfsgerechte Lösung für die Erweiterung von Netzwerkumgebungen.

Die Serie EX4400 umfasst sieben SKUs:

- Der EX4400-48MP bietet 12 x 100-MB-/1-/2,5-/5-/10-GbE und 36 x 100-MB-/1-/2,5-GbE-PoE+-Zugriffsport mit einer Leistung von bis zu 90 W pro PoE-Port und einem PoE-Leistungsbudget von insgesamt 2200 W (bei Verwendung von zwei Netzteilen).
- Der EX4400-24MP bietet 24 x 100-MB-/1-/2,5-/5-/10-GbE-PoE-Zugriffsport mit einer Leistung von bis zu 90 W pro PoE-Port und einem PoE-Leistungsbudget von insgesamt 1800 W (bei Verwendung von zwei Netzteilen)
- Der EX4400-24T bietet 24 x 1-GbE-Nicht-PoE-Zugriffsport
- Der EX4400-24P bietet 24 x 1-GbE-PoE-Zugriffsport, die bis zu 90 W pro Port mit einem PoE-Leistungsbudget von insgesamt 1440 W liefern (bei Verwendung von zwei Netzteilen)

- Der EX4400-48T bietet 48 x 1-GbE-Nicht-PoE-Zugriffsport
- Der EX4400-48P bietet 48 x 1-GbE-PoE-Zugriffsport, die bis zu 90 W pro Port mit einem PoE-Leistungsbudget von insgesamt 1800 W liefern (bei Verwendung von zwei Netzteilen)
- Der EX4400-48F bietet 12 x 10-GbE-SFP+ und 36 x 1-GbE-SFP Glasfaser-Zugriffsport

Jedes EX4400-Modell bietet eine Auswahl an optionalen 4 x 1-/10-GbSFP+- und einem 4 x 10-/25-GbE-SFP28-Erweiterungsmodul. Die EX4400-Switches bieten zudem zwei dedizierte 100-GbE-Ports zur Unterstützung von Virtual Chassis-Verbindungen, die zur Verwendung als Ethernet-Ports für Uplink-Konnektivität umkonfiguriert werden können. Die 100-GbE-Ports können auch 40-GbE-Optik für Virtual Chassis-Verbindungen oder Uplink-Konnektivität aufnehmen. EX4400-Switches bieten außerdem Funktionen zur hohen Verfügbarkeit (HA) wie redundante, im laufenden Betrieb austauschbare Netzteile und vor Ort austauschbare Lüfter, um maximale Verfügbarkeit zu gewährleisten. Darüber hinaus bieten PoE-fähige EX4400-Switch-Modelle standardbasierte 802.3af/at/bt (PoE/PoE+/PoE++) für die Bereitstellung von bis zu 90 Watt an jedem Zugriffsport. Die EX4400-Switches können für die Bereitstellung einer Fast-PoE-Funktion konfiguriert werden, die den Switches innerhalb von wenigen Sekunden nach dem Einschalten der Stromversorgung die Abgabe von PoE-Leistung an angeschlossene PoE-Geräte ermöglicht. Darüber hinaus unterstützen die EX4400-Switches Perpetual PoE, das die angeschlossenen PoE-betriebenen Geräte (PDs) auch dann mit Strom versorgt, wenn der Switch neu gestartet wird.

## Architektur und Schlüsselkomponenten

### Cloud-Management mit Juniper Mist Wired Assurance Driven by Mist AI

EX4400-Switches können mit Juniper Mist Wired Assurance schnell und einfach von der Cloud aus eingebunden (Tag 0), bereitgestellt (Tag 1) und verwaltet (Tag 2+) werden. Diese Lösung bietet KI-gestützte Automatisierung und Einblicke, die die Erfahrungen für Endbenutzer und angeschlossene Geräte optimieren. Die EX4400 bieten umfangreiche Telemetriedaten des Junos®-Betriebssystems für Mist AI, die zu einem einfacheren Betrieb, einer kürzeren mittleren Reparaturzeit (MTTR) und einer optimierten Fehlersuche beitragen. Weitere Informationen finden Sie im [Juniper Mist Wired Assurance – Datenblatt](#).

Zusätzlich zu Juniper Mist Wired Assurance macht der virtuelle Netzwerkassistent Marvis – ein wichtiger Bestandteil von The Self-Driving Network™ – die KI-Engine von Mist Systems interaktiv. Als digitale Erweiterung des IT-Teams bietet Marvis automatische

Problemlösungen oder empfohlene Aktionen, die es IT-Teams ermöglichen, die Fehlerbehebung und die Verwaltung ihres Netzwerkbetriebs zu optimieren.

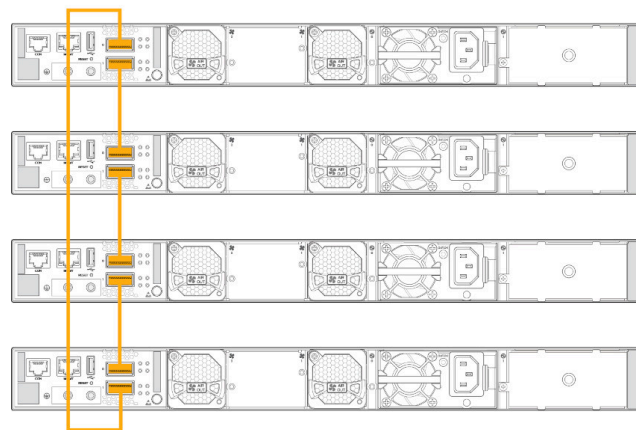


Abbildung 1: EX4400 Virtual Chassis-Konfiguration, die über dedizierte 100-GbE-Ports an der Rückseite miteinander verbunden ist

### EVPN-VXLAN-Technologie

Die meisten traditionellen Campus-Netzwerke haben eine Chassis-basierte Architektur eines einzigen Anbieters verwendet, die für kleinere, statische Campus mit wenigen Endgeräten gut geeignet ist. Dieser Ansatz ist jedoch zu starr, um die sich ändernden Bedürfnisse moderner Campus-Netzwerke zu unterstützen. Die EX4400 unterstützen EVPN-VXLAN und erweitern damit eine End-to-End-Fabric vom Campus-Core über die Verteilung bis hin zur Zugriffsebene.

Eine EVPN-VXLAN-Fabric ist eine einfache, programmierbare, hoch skalierbare Architektur, die auf offenen Standards basiert. Diese Technologie kann sowohl in Datacentern als auch in Campus-Systemen für architektonische Konsistenz eingesetzt werden. Eine EVPN-VXLAN-Architektur auf dem Campus verwendet ein IP-basiertes Layer-3-Underlay-Netzwerk und ein EVPN-VXLAN-Overlay-Netzwerk. Ein flexibles Overlay-Netzwerk, das auf einem VXLAN-Overlay mit einer EVPN-Steuerungsebene basiert, bietet effizient Layer-2- und/oder Layer-3-Konnektivität im gesamten Netzwerk. EVPN-VXLAN bietet außerdem eine skalierbare Möglichkeit, mehrere Campus-Standorte aufzubauen und miteinander zu verbinden, und liefert:

- höhere Konsistenz und Skalierbarkeit über alle Netzwerkebenen
- anbieterübergreifenden Support für Bereitstellungen
- reduziertes Flooding und Lernen
- standortunabhängige Konnektivität
- konsistente Netzwerksegmentierung
- simplifiziertes Management

## Virtual Chassis-Technologie

Die Virtual Chassis-Technologie von Juniper ermöglicht es, mehrere miteinander verbundene Switches als eine einzige logische Einheit zu betreiben und so alle Plattformen als ein virtuelles Gerät zu verwalten. Bis zu zehn EX4400-Switches können über zwei dedizierte 100-GbE-Ports an der Rückseite als Virtual Chassis miteinander verbunden werden (diese Ports eignen sich sowohl für 100-G- als auch für 40-G-Optiken). Obwohl standardmäßig als Virtual Chassis-Ports konfiguriert, können die 100-GbE-Uplinks auch als 2 x 40-GbE- oder 4 x 10-GbE/25-GbE-Ethernet-Uplink-Ports kanalisiert werden. Die EX4400-Switches können mit allen anderen Modellen der EX4400-Produktreihe ein Virtual Chassis bilden.

## Mikrosegmentierung mit gruppenbasierten Richtlinien

Gruppenbasierte Richtlinien (GBP) nutzen die zugrunde liegende VXLAN-Technologie zur Bereitstellung standortunabhängiger Endgeräte-Zugriffssteuerung. Dadurch können Netzwerkadministratoren konsistente Sicherheitsrichtlinien über die Netzwerkdomänen des Unternehmens hinweg implementieren. Die EX4400 unterstützen eine standardbasierte GBP-Lösung, die verschiedene Ebenen der Zugriffssteuerung für Endgeräte und Anwendungen sogar innerhalb desselben VLANs ermöglicht. Kunden können ihre Netzwerkkonfiguration durch die Verwendung von GBP vereinfachen und vermeiden so die Notwendigkeit, eine große Anzahl von Firewall-Filtern auf allen Switches zu konfigurieren. GBP kann laterale Bedrohungen abwehren, indem es die einheitliche Anwendung von Sicherheitsgruppenrichtlinien im gesamten Netzwerk sicherstellt, unabhängig vom Standort der Endgeräte und/oder der Benutzer.

## Datenstrombasierte Telemetrie

Eine datenstrombasierte Telemetrie ermöglicht die Analyse auf Datenstromebene, sodass Netzwerkadministratoren Tausende von Datenverkehrsströmen auf den EX4400 überwachen können, ohne die CPU zu belasten. Dies verbessert die Netzwerksicherheit durch Überwachung, Baselineing und Erkennung von Datenstrom-Anomalien. Wenn beispielsweise vordefinierte Datenstrom-Schwellenwerte aufgrund eines Angriffs überschritten werden, können IP Flow Information Export (IPFIX)-Warnungen an einen externen Server gesendet werden, um den Angriff schnell zu identifizieren. Netzwerkadministratoren können auch spezifische Workflows automatisieren, z. B. die weitere Überprüfung des Datenverkehrs oder die Sperrung eines Ports, um das Problem einzugrenzen.

## Funktionen und Vorteile

### Simpleifizierte Betriebsabläufe mit Juniper Mist Wired Assurance

Die EX4400 sind vollständig in die Cloud integriert und werden von Juniper Mist Wired Assurance bereitgestellt und verwaltet. Die EX4400 wurden von Grund auf so konzipiert, dass sie die umfangreichen Telemetriedaten liefern, die [AI for IT Operations \(AIOps\)](#) mit simpleifizierten Betriebsabläufen von Tag 0 bis Tag 2 und darüber hinaus ermöglicht. Juniper Mist Wired Assurance bietet detaillierte Einblicke in den Switch, um die Fehlersuche zu simpleifizieren und die Zeit bis zur Problemlösung zu verkürzen – und zwar mit folgenden Funktionen:

- **Tag 0-Betriebsabläufe** – Nahtlose Einbindung von Switches durch Beantragung eines Greenfield-Switches oder Übernahme eines Brownfield-Switches mit einem einzigen Aktivierungscode für echte Plug-and-Play-Simplizität.
- **Tag 1-Betriebsabläufe** – Implementierung eines vorlagenbasierten Konfigurationsmodells für Massen-Rollouts von traditionellen und Campus-Fabric-Bereitstellungen und gleichzeitige Beibehaltung der für die Anwendung benutzerdefinierter standort- oder switch-spezifischer Attribute erforderlichen Flexibilität und Steuerung. Automatisierung der Bereitstellung von Ports über dynamische Port-Profile.
- **Tag 2-Betriebsabläufe** – Nutzung der KI in Juniper Wired Assurance, um Service-Level-Erwartungen wie Durchsatz, erfolgreiche Verbindungen und Switch-Zustand mit wichtigen Metriken vor und nach der Verbindung zu erfüllen (siehe Abbildung 1). Hinzufügung selbststeuernder Funktionen in Marvis Actions, um Schleifen zu erkennen, fehlende VLANs hinzuzufügen, falsch konfigurierte Ports zu reparieren, defekte Kabel zu identifizieren, fluktuierende Ports zu isolieren und dauerhaft ausfallende Clients zu entdecken (siehe Abbildung 2). Einfache Durchführung von Software-Upgrades über die Juniper Mist Cloud. Die EX4400-Switches unterstützen zudem Secure Packet Capture (pcap) und exportieren diese Daten an einen externen Kollektor (in der Cloud), um die Überwachung und Fehlersuche bei Problemen mit der Netzwerkleistung zu unterstützen.

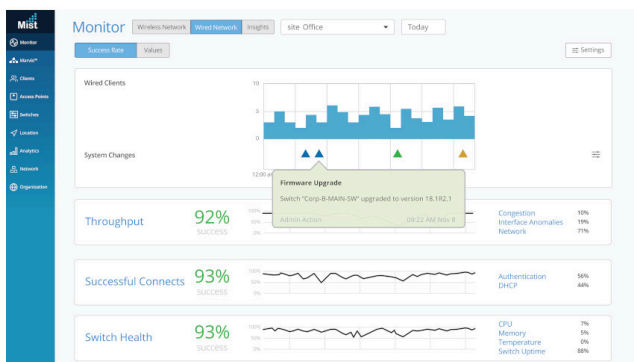


Abbildung 2: Bildschirm mit den Servicelevel-Erwartungen von Juniper Mist Wired Assurance

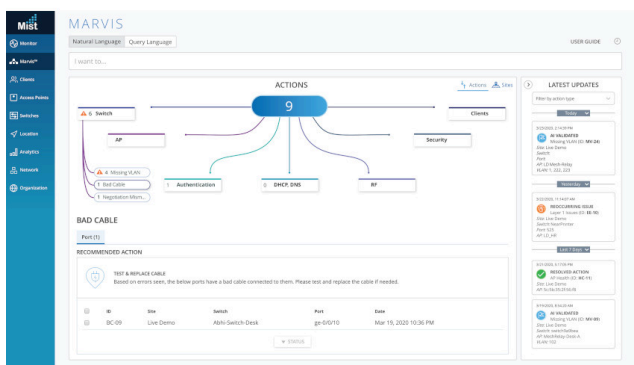


Abbildung 3: Marvis Actions für kabelgebundene Switches

Dank der kostenlosen Ergänzung des virtuellen Netzwerkassistenten Marvis, Driven by Mist AI, können Sie mit dem Aufbau eines Self-Driving Networks beginnen, das den Netzwerkbetrieb simplifiziert und die Fehlerbehebung über automatische Problemlösungen für [Switches der EX-Serie](#) oder empfohlene Aktionen für externe Systeme optimiert.

Weitere Informationen finden Sie unter [Juniper Mist Wired Assurance](#).

## Campus-Fabric-Bereitstellungen

### EVPN-VXLAN für Campus-Core, -Distribution und -Zugriff

Die EX4400-Switches können in Campus- und Zweigstellen-Zugriffsnetzwerken oder als Top-of-Rack-Switches in Datacenter-Umgebungen mit 10-GbE/25-GbE-Uplinks zur Unterstützung von Technologien wie EVPN-Multihoming eingesetzt werden.

Die wichtigsten Vorteile von EVPN-VXLAN in Campus-Netzwerken sind:

- **Flexibilität konsistenter VLANs über das gesamte Netzwerk:** Endpunkte können überall im Netzwerk platziert werden und mit dem gleichen logischen L2-Netzwerk verbunden bleiben, wodurch eine virtuelle Topologie von der physischen Topologie entkoppelt werden kann.

- **Mikrosegmentierung:** Mit der EVPN-VXLAN-basierten Architektur kann ein gemeinsamer Satz von Richtlinien und Services campusübergreifend mit Unterstützung für L2- und L3-VPNs bereitgestellt werden.
- **Skalierbarkeit:** Mit einer EVPN-Steuerungsebene können Unternehmen problemlos weitere Core-, Aggregations- und Zugriffsebenen-Geräte hinzufügen, wenn das Unternehmen wächst, ohne das Netzwerk neu entwerfen oder ein umfassendes Upgrade durchführen zu müssen. Mit einem IP-basierten L3 -Underlay in Verbindung mit einem EVPN-VXLAN-Overlay können Betreiber von Campusnetzwerken viel größere und ausfallsichere Netzwerke bereitstellen, als dies mit herkömmlichen Ethernet-basierten L2-Architekturen möglich wäre.

Juniper bietet vollständige Flexibilität bei der Auswahl einer der folgenden validierten EVPN-VXLAN-Campus-Fabrics, die für Netzwerke unterschiedlicher Größe, Skalierung und Segmentierungsanforderungen geeignet sind:

- **EVPN-Multihoming (Collapsed Core oder Core-Verteilung):** Eine Collapsed Core-Architektur kombiniert die Core- und Verteilungsebenen in einem einzigen Switch und macht das traditionelle dreistufige hierarchische Netzwerk zu einem zweistufigen Netzwerk. EVPN-Multihoming auf einem Collapsed Core macht das Spanning Tree Protocol (STP) in Campus-Netzwerken überflüssig, da es Link-Aggregationsfunktionen von der Zugriffsebene bis zur Core-Ebene bietet. Diese Topologie eignet sich am besten für kleine bis mittlere verteilte Enterprise-Netzwerke und ermöglicht konsistente VLANs über das gesamte Netzwerk. Diese Topologie verwendet ESI (Ethernet Segment Identifier) LAG (Link-Aggregation) und ist ein standardbasiertes Protokoll.
- **Campus-Fabric-Core-Distribution:** Die Konfiguration von EVPN-VXLAN über Core- und Distribution-Layer hinweg führt zu einer Campus-Fabric-Core-Distribution-Architektur, die in zwei Modi konfiguriert werden kann: Zentral oder Bridging Overlay über den Edge-Router. Diese Architektur bietet einem Administrator die Möglichkeit, auf eine Campus-Fabric mit IP-Clos umzusteigen, ohne alle Zugang-Switches im bestehenden Netzwerk einem umfassenden Upgrade unterziehen zu müssen. Gleichzeitig bietet sie die Vorteile eines Umstiegs auf eine Campus-Fabric und eine einfache Möglichkeit, das Netzwerk zu skalieren.
- **Campus-Fabric mit IP-Clos:** Wenn EVPN VXLAN auf allen Ebenen, einschließlich des Zugriffs, konfiguriert ist, spricht man von der Campus-Fabric-Architektur mit IP-Clos. Dieses Modell wird auch als „End-to-End“ bezeichnet, da die VXLAN-Tunnel auf der Zugriffsebene beendet werden. Aufgrund der

Verfügbarkeit von VXLAN am Zugriff bietet es uns die Möglichkeit, die Durchsetzung von Richtlinien auf die Zugriffsebene (die der Quelle am nächsten ist) zu bringen, indem wir gruppenbasierte Richtlinien (GBP) verwenden. Standardbasierte GBP-Tags bieten die einzigartige Möglichkeit, den Datenverkehr sowohl auf Mikro- als auch auf Makroebene zu segmentieren. GBP-Tags werden den Clients als Teil der Radius-Transaktion von Mist Cloud NAC dynamisch zugewiesen. Diese Topologie eignet sich für kleine, mittelgroße und große Campus-Architekturen, die eine Makro- und Mikrosegmentierung erfordern.

In all diesen EVPN-VXLAN-Bereitstellungsmodi können die EX4400-Switches in Standalone- oder Virtual-Chassis-Konfigurationen verwendet werden. Alle drei Topologien sind standardbasiert und daher interoperabel mit Drittanbietern.

### Verwaltung der KI-gestützten Campus-Fabric mit Juniper Mist Cloud

Juniper Mist Wired Assurance bringt Cloud-Management und Mist AI in die Campus-Fabric. Es setzt einen neuen Standard, der sich vom traditionellen Netzwerkmanagement hin zu KI-gestützten Betriebsabläufen bewegt und gleichzeitig ein besseres Erlebnis für angeschlossene Geräte bietet. Die Juniper Mist Cloud optimiert die Bereitstellung und Verwaltung von Campus-Fabric-Architekturen, indem sie Folgendes ermöglicht:

- Automatisierte Bereitstellung und Zero-Touch-Bereitstellung (ZTD)
- Identifizierung von Netzwerkanomalien
- Ursachenanalyse

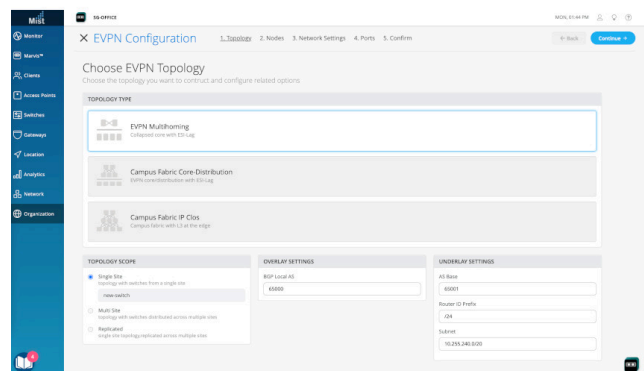


Abbildung 4: EVPN-Multihoming-Konfiguration über Juniper Mist Cloud

### Verfügbarkeit der Chassis-Klasse

Die EX4400-Switches bieten hohe Verfügbarkeit durch redundante Netzteile und Lüfter, Graceful Routing-Engine Switchover (GRES) und Nonstop-Bridging und -Routing, wenn sie in einer Virtual Chassis-Konfiguration eingesetzt werden.

In einer Virtual Chassis-Konfiguration kann jeder EX4400-Switch als Routing-Engine (RE) eingesetzt werden. Wenn zwei oder mehr EX4400-Switches miteinander verbunden sind, wird eine einzige Steuerungsebene von allen Virtual Chassis-Komponenten-Switches gemeinsam genutzt. Junos OS startet automatisch einen Auswahlprozess, um eine Master- (aktive) und eine Backup-RE (Hot-Standby) zuzuweisen. Eine integrierte L2- und L3-GRES-Funktion gewährleistet den unterbrechungsfreien Zugriff auf Anwendungen, Services und IP-Kommunikation im unwahrscheinlichen Fall eines Ausfalls der primären RE.



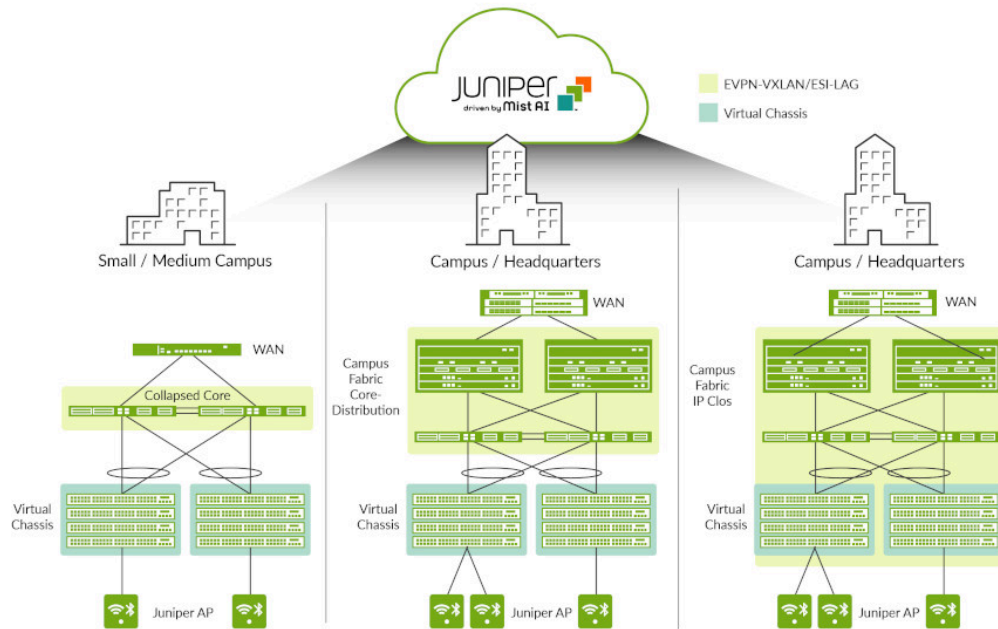


Abbildung 5: Campus-Fabrics mit Virtual Chassis und EVPN-VXLAN-basierten Architekturen

Wenn mehr als zwei Switches in einer Virtual-Chassis-Konfiguration miteinander verbunden sind, übernehmen die verbleibenden Switch-Elemente die Funktion von Linecards und stehen zur Verfügung, um die Position der Backup-RE zu übernehmen, falls die vorgesehene Master-RE ausfällt. Master-, Backup- und Linecard-Prioritätsstatus können zugewiesen werden, um die Reihenfolge des Aufstiegs festzulegen: Diese N+1-RE-Redundanz in Verbindung mit den GRES-, NSR- (Nonstop Active Routing) und NSB-Funktionen (Nonstop Bridging) von Junos OS sorgt für eine reibungslose Übertragung der Funktionen der Steuerungsebene nach unerwarteten Ausfällen.

Die EX4400 implementieren bei der Nummerierung von Virtual-Chassis-Ports dasselbe Slot/Modul/Port-Nummerierungsschema wie andere Chassis-basierte Produkte von Juniper Networks, was echte Chassis-ähnliche Betriebsabläufe ermöglicht. Durch die Verwendung eines konsistenten Betriebssystems und einer einzigen Konfigurationsdatei werden alle Switches in einer Virtual Chassis-Konfiguration als ein einziges Gerät behandelt, was die Wartung und Verwaltung des Gesamtsystems erheblich simplifiziert.

Unabhängig davon bietet der EX4400 eine Reihe von HA-Funktionen, die normalerweise mit modularen, Chassis-basierten Switches verbunden sind. In Kombination mit dem bewährten Junos OS und den L2/L3-Failover-Möglichkeiten sorgen diese Funktionen bei den EX4400 für echte Zuverlässigkeit auf Betreiberniveau.

- **Redundante Netzteile:** Die Ethernet-Switches der Serie EX4400 unterstützen redundante, lastausgleichende, im laufenden Betrieb und vor Ort austauschbare Netzteile, um

den ununterbrochenen Betrieb zu gewährleisten. Dank ihrer kompakten Bauweise benötigen die EX4400 deutlich weniger Strom als Chassis-basierte Switches mit vergleichbaren Portdichten.

- **Im laufenden Betrieb austauschbare Lüfter:** Die EX4400 verfügen über im laufenden Betrieb austauschbare Lüfter, die selbst beim Ausfall eines Lüfters für ausreichend Kühlung sorgen (für kurze Zeit).
- **Nonstop-Bridging und Nonstop-Routing:** NSB und NSR auf den EX4400 stellen sicher, dass Protokolle, Zustände und Tabellen der Steuerungsebene zwischen Primär- und Standby-REs synchronisiert werden, um Protokollfehler oder Konvergenzprobleme nach einem Routing-Engine-Failover zu vermeiden.
- **Redundant Trunk Group (RTG):** Um die Komplexität des Spanning Tree Protocols (STP) zu vermeiden, ohne die Ausfallsicherheit des Netzwerks zu beeinträchtigen, setzen die EX4400 redundante Trunk-Gruppen ein, um die erforderliche Port-Redundanz zu gewährleisten und die Switch-Konfiguration zu simplifizieren.
- **Komponentenübergreifende Link-Aggregation:** Die Link-Aggregation über mehrere Komponenten hinweg ermöglicht redundante Link-Aggregations-Verbindungen zwischen Geräten in einer einzigen Virtual-Chassis-Konfiguration und bietet damit ein zusätzliches Maß an Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit.

- **Routing-Support für IPv4 und IPv6:** IPv4- und IPv6-Layer-3-Routing (OSPF und BGP) ist mit einer verbesserten Lizenz verfügbar und ermöglicht zuverlässig ausfallsichere Netzwerke.

### MACsec AES256

Die EX4400-Switches unterstützen IEEE 802.1ae MACsec mit AES-256-Bit-Verschlüsselung, um die Sicherheit der Punkt-zu-Punkt-Datenverkehr-Kommunikation zu erhöhen. MACsec bietet eine verschlüsselte Kommunikation auf dem Link Layer, die in der Lage ist, Bedrohungen durch Denial of Service (DoS) und andere Eindringungsangriffe sowie Man-in-the-Middle-, Masquerading-, passive Abhör- und Playback-Angriffe, die hinter der Firewall gestartet werden, zu erkennen und zu verhindern. Wenn MACsec auf allen Ports eingesetzt wird, wird der Datenverkehr auf der Leitung verschlüsselt, der Datenverkehr innerhalb des Switches jedoch nicht. Dadurch kann der Switch Netzwerkrichtlinien wie Quality of Service (QoS) oder Deep Packet Inspection (DPI) auf jedes Paket anwenden, ohne die Sicherheit der Pakete auf der Leitung zu beeinträchtigen. Die EX4400-Switches unterstützen die MACsec AES-256-Verschlüsselungsfunktion auf allen benutzerorientierten Schnittstellen sowie auf den 25-GbE-Erweiterungsmodulen.

### PoE/PoE+/PoE++ Power, Perpetual und Fast PoE

Die EX4400 bieten PoE zur Unterstützung von angeschlossenen Geräten wie Telefonen, Überwachungskameras, IoT-Geräten und 802.11AX/Wi-Fi 6 Access Points. Sie bieten ein PoE-Leistungsbudget von bis zu 2200 W und unterstützen bis zu 90 W pro Port basierend auf dem IEEE 802.3bt PoE-Standard.

Die EX4400-Switches unterstützen Perpetual PoE, das die angeschlossenen PoE-betriebenen Geräte (PDs) auch dann mit Strom versorgt, wenn ein Switch neu gestartet wird.

Die EX4400-Switches unterstützen zudem eine schnelle PoE-Funktion, die die angeschlossenen Endgeräte während eines Neustarts des Switches mit PoE-Strom versorgt, noch bevor der Switch vollständig betriebsbereit ist. Dies ist besonders vorteilhaft in Situationen, in denen das Endgerät nur den Strom benötigt und nicht unbedingt von der Netzwerkkonnektivität abhängig ist.

### Junos Telemetry Interface

Die EX4400 unterstützen die Junos Telemetry Interface (JTI), eine moderne Telemetrie-Streaming-Funktion, die für die Überwachung des Switch-Zustands und der -Leistung entwickelt wurde. Sensordaten können in konfigurierbaren periodischen Intervallen an ein Managementsystem gestreamt werden, sodass Netzwerkadministratoren die Auslastung einzelner Verbindungen

und Knoten überwachen und Probleme wie Netzwerküberlastungen in Echtzeit beheben können. JTI bietet die folgenden Funktionen:

- Leistungsverwaltung durch Bereitstellung von Sensoren zur Erfassung und Weiterleitung von Daten und zur Analyse von Anwendungs- und Workload-Flowpfaden im Netzwerk
- Kapazitätsplanung und -optimierung durch proaktive Erkennung von Hotspots und Überwachung von Latenzzeiten und Microbursts
- Fehlerbehebung und Ursachenanalyse durch Hochfrequenzüberwachung und Korrelation von Overlay- und Underlay-Netzen

### Junos-Betriebssystem

Die EX4400-Switches laufen mit [Junos OS](#), dem leistungsstarken und strapazierfähigen Netzwerk-Betriebssystem von Juniper, das auf allen Switches, Routern und Firewalls von Juniper läuft. Durch die Verwendung eines gemeinsamen Betriebssystems bietet Juniper eine konsistente Implementierung und Funktionsweise der Steuerebenenfunktionen für alle Produkte. Um diese Konsistenz aufrechtzuerhalten, folgt Junos OS einem äußerst disziplinierten Entwicklungsprozess, der einen einzigen Quellcode verwendet und eine hochverfügbare modulare Architektur einsetzt. So wird verhindert, dass einzelne Fehler das gesamte System zum Absturz bringen.

Diese Attribute sind von grundlegender Bedeutung für den Kernwert der Software und ermöglichen es, dass alle Produkte, die auf Junos OS basieren, gleichzeitig mit derselben Softwareversion aktualisiert werden können. Alle Funktionen werden vollständig auf Regression getestet, sodass jede neue Version einen echten Supersatz der Vorgängerversion darstellt. Die Kunden können die Software in der Gewissheit bereitstellen, dass alle bestehenden Funktionen erhalten bleiben und auf die gleiche Weise funktionieren.

### Flex-Lizenzierung

Juniper Flex-Lizenzierung bietet ein gemeinsames, einfaches und flexibles Lizenzierungsmodell für Zugang-Switches der EX-Serie, das es Kunden ermöglicht, Funktionen auf der Grundlage ihrer Netzwerk- und Geschäftsanforderungen zu erwerben.

Flex-Lizenzierung wird in den Stufen Standard, Advanced, und Premium angeboten. Die Funktionen der Standard-Stufe sind mit dem Junos OS-Image verfügbar, das mit den Switches der EX-Serie ausgeliefert wird. Zusätzliche Funktionen können durch den Erwerb einer Flex Advanced- oder Flex Premium-Lizenz freigeschaltet werden.

Die Flex Advanced- und Premium-Lizenzen für die Plattformen der EX-Serie sind klassenbasiert und richten sich nach der Anzahl der

Zugriffspoints auf dem Switch. Switches der Klasse 1 (C1) verfügen über 12 Ports, Switches der Klasse 2 (C2) haben 24 Ports und Switches der Klasse 3 (C3) sind mit 32 oder 48 Ports ausgestattet.

Die EX4400-Switches unterstützen sowohl Abonnement als auch unbefristete Flex-Lizenzen. Abonnementlizenzen werden mit einer Laufzeit von drei oder fünf Jahren angeboten. Zusätzlich zu den Junos OS-Funktionen beinhalten die Flex Advanced- und Premium-Abonnementlizenzen Juniper Mist Wired Assurance. Flex Advanced- und Premium-Abonnementlizenzen ermöglichen zudem die Portabilität innerhalb der gleichen Stufe und Klasse von Switches und gewährleisten so den Investitionsschutz für den Kunden.

Eine vollständige Liste der Funktionen, die von den Flex-Standard-, Advanced- und Premium-Stufen unterstützt werden, sowie Informationen zu den Lizenzen der Junos OS EX-Serie finden Sie auf folgender Webseite: <https://www.juniper.net/>

## Produktoptionen

Die verfügbaren EX4400-Modelle sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1. Ethernet-Switches der Serie EX4400

Modell/Produkt-SKU	Zugriffsport-Konfiguration	PoE++-Ports	PoE-Budget 1 Netzteil/2 Netzteile	10-GbE-Ports (max. mit Modul)	25-GbE-Ports (max. mit Modul)	100-GbE-Ports	Leistung der Stromversorgung	Kühlung
EX4400-48P	48-Port 10/100/1000BASE-T	48	1290 W/ 1800 W	0 (4)	0 (4)	2	1600 W AC	AFO (Front-to-Back-Luftstrom)
EX4400-24P	24-Port 10/100/1000BASE-T	24	788 W/ 1440 W	0 (4)	0 (4)	2	1050 W AC	AFO (Front-to-Back-Luftstrom)
EX4400-48T	48-Port 10/100/1000BASE-T	0	N/A	0 (4)	0 (4)	2	550 W AC	AFO (Front-to-Back-Luftstrom)
EX4400-24T	24-Port 10/100/1000BASE-T	0	N/A	0 (4)	0 (4)	2	550 W AC	AFO (Front-to-Back-Luftstrom)
EX4400-48F	12-Port 1000/10000BASE-X + 36-Port 100/1000BASE-X	0	N/A	12 (16)	0 (4)	2	550 W AC	AFO (Front-to-Back-Luftstrom)
EX4400-24MP	24 x 100-MB/1-GbE-/2,5-GbE-/5-GbE-/10-GbE-Port	24	780 W/ 1800 W	24 (28)	0 (4)	2	1050 W AC	AFO (Front-to-Back-Luftstrom)
EX4400-48MP	48-x-GbE-Port (12 x 100-MB/1-GbE/2,5-GbE/5-GbE/10-GbE- + 36 x 100-MB/1-GbE/2,5-GbE)	48	1300 W/ 2200 W	12 (16)	0 (4)	2	1600 W AC	FO (Front-to-Back-Luftstrom)
EX4400-48T-AFI	48-Port 10/100/1000BASE-T	0	N/A	0 (4)	0 (4)	2	550 W AC	AFI (Back-to-Front-Luftstrom)
EX4400-24T-AFI	24-Port 10/100/1000BASE-T	0	N/A	0 (4)	0 (4)	2	550 W AC	AFI (Back-to-Front-Luftstrom)
EX4400-48T-DC	48-Port 10/100/1000BASE-T	0	N/A	0 (4)	0 (4)	2	550 W DC	AFO (Front-to-Back-Luftstrom)
EX4400-48T-DC-AFI	48-Port 10/100/1000BASE-T	0	N/A	0 (4)	0 (4)	2	550 W DC	AFI (Back-to-Front-Luftstrom)
EX4400-24T-DC	24-Port 10/100/1000BASE-T	0	N/A	0 (4)	0 (4)	2	550 W DC	AFO (Front-to-Back-Luftstrom)
EX4400-24T-DC-AFI	24-Port 10/100/1000BASE-T	0	N/A	0 (4)	0 (4)	2	550 W DC	AFI (Back-to-Front-Luftstrom)
EX4400-48F-AFI	12-Port 1000/10000BASE-X + 36-Port 100/1000BASE-X	0	N/A	12 (16)	0 (4)	2	550 W AC	AFI (Back-to-Front-Luftstrom)
EX4400-48F-DC-AFI	12-Port 1000/10000BASE-X + 36-Port 100/1000BASE-X	0	N/A	12 (16)	0 (4)	2	550 W DC	AFI (Back-to-Front-Luftstrom)
EX4400-48F-DC	12-Port 1000/10000BASE-X + 36-Port 100/1000BASE-X	0	N/A	12 (16)	0 (4)	2	550 W DC	AFO (Front-to-Back-Luftstrom)

[documentation/us/en/software/license/licensing/topics/concept/flex-licenses-for-ex.html](https://www.juniper.net/documentation/us/en/software/license/licensing/topics/concept/flex-licenses-for-ex.html).

## Erweiterte eingeschränkte Garantie auf Lebenszeit

Die EX4400-Switches verfügen über eine erweiterte, eingeschränkte Hardware-Garantie auf Lebenszeit, die Rückgabe und Ersatz der Switches durch den Hersteller vorsieht, solange das Produkt im Besitz des ursprünglichen Käufers ist. Die Garantie umfasst Software-Updates auf Lebenszeit, einen beschleunigten Versand von Ersatzteilen innerhalb eines Werktages und Rund-um-die-Uhr-Support durch das Juniper Networks Technical Assistance Center (JTAC) für 90 Tage ab Kaufdatum. Netzteile und Lüftereinschübe sind für einen Zeitraum von fünf Jahren abgedeckt. Ausführliche Informationen finden Sie unter <https://support.juniper.net/support/pdf/warranty/990240.pdf>



Die EX4400 bieten auch Optionen für Ersatzgehäuse ohne Netzteile oder Lüfter, was den Kunden die Flexibilität einräumt, SKUs auf Lager zu halten (siehe Tabelle 2). Weitere Details finden Sie im Abschnitt „Bestellinformationen“.

Tabelle 2. EX4400 Ersatzgehäuse-SKUs

Ersatzgehäuse-SKU	Beschreibung	JPSU-550-C-AC-AFO + EX4400-FAN	JPSU-550-C-AC-AFI + EX4400-FAN-AFI	JPSU-550-C-DC-AFO + EX4400-FAN	JPSU-550-C-DC-AFI + EX4400-FAN-AFI	JPSU-1050-C-AC-AFO + EX4400-FAN	JPSU-1600-C-AC-AFO + EX4400-FAN
EX4400-48P-S	Ersatzgehäuse, 48-Port 10/100/1000BASE-T	X	X	X	X	X	Y
EX4400-24P-S	Ersatzgehäuse, 24-Port 10/100/1000BASE-T	X	X	X	X	Y	X
EX4400-48T-S	Ersatzgehäuse, 48-Port 10/100/1000BASE-T	Y	Y	Y	Y	X	X
EX4400-24T-S	Ersatzgehäuse, 24-Port 10/100/1000BASE-T	Y	Y	Y	Y	X	X
EX4400-48F-S	Ersatzgehäuse, 12-Port 1000/10000BASE-X + 36-Port 100/1000BASE-X	Y	Y	Y	Y	X	X
EX4400-24MP-S	Ersatzgehäuse, 24 x 100 M/1-/2,5-/5-/10-GbE-Ports	Y	X	X	X	X	X
EX4400-48MP-S	Ersatzgehäuse, 12 x 100-MB/1-/2,5-/5-/10-GbE + 36 x 100-MB/1-/2,5-GbE-Ports	X	Y	X	X	X	X

Y = unterstützt; X = nicht unterstützt

Tabelle 3. Leistungsaufnahme des EX4400-Switches

Modellnummer	PSU-Typ	Spannung	PSU W	E100 W	E100 BTU/Std.	E50 W	E50 BTU/Std.	E30 W	E30 BTU/Std.	E10 W	E10 BTU/Std.	Ei W	Ei BTU/Std.	POE-Gesamtleistung (W)
EX4400-24P	AC	230	1050	1601	5459	1599	5453	1598	5449	1598	5447	1597	5446	-
EX4400-48P	AC	230	1600	1967	6707	1965	6701	1964	6697	1963	6694	1963	6694	-
EX4400-48T	DC	-52Vdc	550	106	360	103	353	103	350	101	345	101	345	-
EX4400-48T	AC	230	550	99	338	97	330	96	327	95	324	95	323	-
EX4400-48F	AC	230	550	121	411	118	402	116	397	115	392	114	388	-
EX4400-48F	DC	-52Vdc	550	133	452	130	443	128	438	127	433	126	430	-
EX4400-24T	AC	230	550	92	315	91	309	90	306	89	302	88	301	-
EX4400-24MP mit PoE	AC	230	1050	1861	6347	1860	6344	1860	6342	1859	6339	1859	6337	1710
EX4400-24MP Nicht-PoE	AC	230	1050	140	476	139	472	138	470	137	468	137	467	-
EX4400-48MP mit PoE	AC	230	1050	2486	8477	2485	8474	2484	8471	2484	8470	2484	8470	2090
EX4400-48MP Nicht-PoE	AC	230	1050	185	630	183	625	183	623	182	621	182	620	-



## Serie EX4400 – Spezifikationen

### Physische Spezifikationen

#### Backplane

- Virtual Chassis mit 400 Gbit/s verbindet bis zu 10 Einheiten zu einem einzigen logischen Gerät

#### Optionen für Erweiterungsmodule

- EX4400-EM-4S, SFP+ mit 4 Ports
- EX4400-EM-4Y, SFP28 mit 4 Ports

#### Stromversorgungsoptionen

- Netzteile: Autosensing; 100–120 V/200–240 V; 550 W, 1050 W, 1600 W AC AFO und 550 W AC AFI mit dualer Lastverteilung und im laufenden Betrieb austauschbaren internen redundanten Netzteilen
- Maximaler Einschaltstrom: 30 Ampere
- DC-Netzteil: 550 W DC AFO und 550 W DC AFI; Eingangsspannungsbereich 48–60 V max.; mit dualer Lastverteilung und im laufenden Betrieb austauschbaren internen redundanten Netzteilen
- Mindestanzahl der Netzteile für ein vollständig bestücktes Chassis: 1 pro Switch

#### Abmessungen (B × H × T)

- Mit Netzteil installiert: 44,17 x 4,37 x 43 cm
- Mit Netzteil, Erweiterungsmodul und Lüftermodul: 44,17 x 4,37 x 43,84 cm
- Höhe: 1 HE

#### Systemgewicht

- EX4400-Switch und EX4400-Multigigabit-Switch (ohne Netzteil und Lüftermodul): 5,9 kg
- 550 W AC-Netzteil: 0,8 kg
- 550 W DC-Netzteil: 0,75 kg
- 1050 W AC-Netzteil: 0,9 kg
- 1600 W AC-Netzteil: 0,91 kg
- EX4400-EM-4S: 0,09 kg
- EX4400-EM-4Y: 0,13 kg
- Lüftermodul: 0,12 kg
- EX4400-Multigigabit-Switch (unterstützt nur Netzteile mit 1050 W AC und 1600 W AC)

### Umgebungsbereiche

- Betriebstemperatur: 0 ° bis 45 °C
- Lagertemperatur: -40 ° bis 70 °C
- Betriebshöhe: Bis zu 1.828,8 m bei 40 °C
- Nichtoperative Höhe: Bis zu 4.877 m
- Relative Betriebsluftfeuchtigkeit: 5 % bis 90 % (nicht kondensierend)
- Relative Luftfeuchtigkeit im Ruhezustand: 0 % bis 90 % (nicht kondensierend)

### Kühlung

- Vor Ort austauschbare Lüfter: 2
- Gesamter maximaler Luftstrom mit zwei Netzteilen: 61 CFM

### Hardwarespezifikationen

#### Switching Engine Mode

- Speichern und weiterleiten

#### Arbeitsspeicher

- DRAM: 4 GB mit Fehlerkorrekturcode (ECC) auf allen Modellen
- Speicherplatz: 20 GB auf allen Modellen

### CPU

- Alle Modelle: 2,2-GHz-Quad-Core-Intel-x86-CPU

### GbE-Port-Dichte pro System

- EX4400-24MP: 30 (24 10-GbE-Hostports + 2 100-GbE-Ports + optionales 4 Port 1-GbE/10-GbE- oder 10/25-GbE-Erweiterungsmodul)
- EX4400-48MP: 54 (12 10-GbE-Ports + 36 2,5-GbE-Hostports + 2 100-GbE-Ports + optionales 4 Port 1-GbE/10-GbE- oder 10/25-GbE-Erweiterungsmodul)
- 100-GbE-Portdichte pro System:
  - Alle Modelle: 2
- EX4400-24P/24T: 30 (24 1-GbE-Hostports + 2 100-GbE-Ports + optionales 4 Port 1-GbE/10-GbE- oder 10-/25-GbE-Erweiterungsmodul)
- EX4400-48P/48T: 54 (48 1-GbE-Hostports + 2 100-GbE-Ports + optionales 4 Port 1-GbE/10-GbE- oder 10-/25-GbE-Erweiterungsmodul)
- EX4400-48F: 54 (12 1-GbE/10-GbE-Hostports + 36 1-GbE-Hostports + 2 100-GbE-Ports + optionales 4 Port 1-GbE-/10-GbE- oder 10-/25-GbE-Erweiterungsmodul)

- 10-GbE-Portdichte pro System:
  - EX4400-48F: 12 1-GbE-/10-GbE-Hostports + 4 1-GbE-/10-GbE (Erweiterungsmodul)
  - Alle anderen Modelle: 4 1-GbE/10-GbE (Erweiterungsmodul)
- 100-GbE-Portdichte pro System:
  - Alle Modelle: 2

- IP-Quellschutz
- Lokales Proxy-ARP
- Statische ARP-Unterstützung
- Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)-Snooping
- Captive Portal
- Persistente MAC-Adresskonfigurationen
- Schutz vor DDoS-Angriffen (Distributed Denial of Service) (Schutz vor CPU-Kontrollpfad-Flooding)

## Physische Schicht

- Zeitbereichsreflektometrie (TDR) zur Erkennung von Kabelbrüchen und Kurzschlüssen: EX4400-24P/T und EX4400-48P/T
- Unterstützung für automatische mediumabhängige Schnittstelle/mediumabhängige Schnittstellenumschaltung (MDI/MDIX): EX4400-24P/T und EX4400-48P/T
- Port-Geschwindigkeit-Downshift/Einstellung der maximalen angekündigten Geschwindigkeit auf 10/100/1000BASE-T ports: Nur EX4400-24P/T und EX4400-48P/T
- Digitale optische Überwachung für optische Ports

## Paketvermittlungskapazitäten (maximal mit 64-Byte-Paketen)

- EX4400-24P/24T: 324 Gbit/s (unidirektional)/648 Gbit/s (bidirektional)
- EX4400-48P/48T: 348 Gbit/s (unidirektional)/696 Gbit/s (bidirektional)
- EX4400-48F: 456 Gbit/s (unidirektional)/912 Gbit/s (bidirektional)
- EX4400-24MP: 540 Gbit/s (unidirektional)/1080 Gbit/s (bidirektional)
- EX4400-48MP: 510 Gbit/s (unidirektional)/1020 Gbit/s (bidirektional)

## Softwaredaten

### Layer 2-/Layer 3-Durchsatz (Mpps) (maximal mit 64-Byte-Paketen)

- EX4400-48P/T 517 Mpps
- EX4400-24P/T 482 Mpps
- EX4400-48F 678 Mpps
- EX4400-48MP 758 Mpps
- EX4400-24MP 803 Mpps

## Sicherheit

- MAC-Begrenzung (pro Port und pro VLAN)
- Erlaubte MAC-Adressen: 112.000
- Dynamic Address Resolution Protocol (ARP)-Inspektion (DAI)

## Layer 2-Switching

- Maximale MAC-Adressen pro System: 112.000
- Jumbo-Frames: 9.216 Byte
- Anzahl der unterstützten VLANs: 4.093
- Bereich der möglichen VLAN-IDs: 1 bis 4.094
- Virtual Spanning Tree (VST)-Instanzen: 510
- Port-basiertes VLAN
- Sprach-VLAN
- Physische Port-Redundanz: Redundant Trunk Group (RTG)
- Kompatibel mit Per-VLAN Spanning Tree Plus (PVST+)
- Geroutete VLAN-Schnittstelle (RVI)
- Uplink-Fehlererkennung (UFD)
- ITU-T G.8032: Ethernet-Ring-Schutzumschaltung
- IEEE 802.1AB: Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
- LLDP-MED mit VoIP-Integration
- Unterstützung von Standard-VLAN und mehreren VLAN-Bereichen
- MAC-Lernen deaktivieren
- Persistentes MAC-Lernen (sticky MAC)
- MAC-Benachrichtigung
- Private VLANs (PVLANS)
- Explizite Überlastungsbenachrichtigung (ECN)
- Layer 2-Protokoll-Tunneling (L2PT)
- IEEE 802.1ak: Mehrfach-VLAN-Registrierungsprotokoll (MVRP)
- IEEE 802.1p: CoS-Priorisierung
- IEEE 802.1Q: VLAN-Tagging
- IEEE 802.1X: Port-Zugriffssteuerung
- IEEE 802.1ak: Mehrfach-Registrierungsprotokoll
- IEEE 802.3: 10BASE-T
- IEEE 802.3u: 100BASE-T
- IEEE 802.3ab: 1000BASE-T
- IEEE 802.3z: 1000BASE-X
- IEEE 802.3ae: 10-Gigabit Ethernet
- IEEE 802.3by: 25-Gigabit Ethernet
- IEEE 802.3af: Power over Ethernet (PoE)
- IEEE 802.3at: Power over Ethernet Plus
- IEEE 802.3bt: 90 W Power over Ethernet
- IEEE 802.3x: Pause-Frames/Flusskontrolle

- IEEE 802.3ah: Ethernet in the First Mile

### Spanning Tree

- IEEE 802.1D: Spanning Tree Protocol
- IEEE 802.1s: Mehrere Instanzen des Spanning Tree Protocols (MSTP)
- Anzahl der unterstützten MST-Instanzen: 64
- Anzahl der unterstützten VLAN-Spanning-Tree-Protokoll (VSTP)-Instanzen: 510
- IEEE 802.1w: Schnelle Rekonfiguration des Spanning Tree-Protokolls

### Link-Aggregation

- IEEE 802.3ad: Link Aggregation Control Protocol
- Unterstützung für 802.3ad (LACP):
  - Anzahl der unterstützten LAGs: 128
  - Maximale Anzahl der Ports pro LAG: 16
- LAG-Lastverteilungsalgorithmus überbrückter oder gerouteter (Unicast- oder Multicast-) Datenverkehr:
  - IP: S/D-IP
  - TCP/UDP: S/D-IP, S/D-Port
  - Nicht-IP: S/D-MAC
- Unterstützung für Tagged Ports in LAG

### Layer-3-Features: IPv4

- Maximale Anzahl der ARP-Einträge: 24.000
- Maximale Anzahl der IPv4-Unicast-Routen in Hardware: 130.048 Präfixe; 81.000 Host-Routen
- Maximale Anzahl der IPv4-Multicast-Routen in Hardware: 40.000 Multicast-Routen
- Routing-Protokolle: RIPv1/v2, OSPF, BGP, IS-IS
- Statisches Routing
- Routing-Richtlinie
- Bidirectional Forwarding Detection (BFD)
- L3-Redundanz: Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)
- VRF-Lite

### Layer-3-Features: IPv6

- Maximale Anzahl der Nachbarsuche (ND)-Einträge: 12.000
- Maximale Anzahl der IPv6-Unicast-Routen in Hardware: 87.000 Präfixe; 40.000 Host-Routen
- Maximale Anzahl der IPv6-Multicast-Routen in Hardware: 20.000 Multicast-Routen
- Routing-Protokolle: RIPng, OSPFv3, IPv6, ISIS
- Statisches Routing

### Zugriffssteuerungs-Listen (ACLs) (Junos OS Firewall-Filter)

- ACL-Einträge (ACE) in Hardware pro System:
  - Port-basierter ACL (PACL)-Eingang: 2048
  - VLAN-basierter ACL (VACL)-Eingang: 2048
  - Router-basierter ACL (RACL)-Eingang: 2048
  - Gemeinsamer Ausgang für PACL und VACL:
    - Port-basierter ACL (PACL)-Ausgang: 1024
    - VLAN-basierter ACL (VACL)-Ausgang: 512
  - Gemeinsamer Ausgang für PACL und VACL: 512
  - Ausgang über RACL: 1024
- ACL-Zähler für verweigertere Pakete
- ACL-Zähler für zugelassene Pakete
- Fähigkeit, ACL-Einträge in der Mitte der Liste hinzuzufügen/zu entfernen/zu ändern (ACL-Bearbeitung)
- L2-L4-ACL

### Zugriffssicherheit

- 802.1X Port-basiert
- 802.1X Mehrfach-Suppliants
- 802.1X mit VLAN-Zuweisung
- 802.1X mit Authentifizierungs-Bypass-Zugang (basierend auf der MAC-Adresse des Hosts)
- 802.1X mit VoIP-VLAN-Support
- 802.1X dynamischer ACL basierend auf RADIUS-Attribute
- 802.1X Unterstützte Extensible Authentifizierung Protocol (EAP)-Typen: Message Digest 5 (MD5), Transport Layer Security (TLS), Getunneltes TLS (TTLS), Protected Extensible Authenticated Protocol (PEAP)
- MAC-Authentifizierung (RADIUS)
- DoS-Schutz der Steuerungsebene
- RADIUS-Funktionalität über IPv6 für Authentifizierung, Autorisierung und Abrechnung (AAA)
- DHCPv6-Snooping
- IPv6 Neighbor Discovery
- IPv6-Quellschutz
- IPv6-RA-Schutz
- Prüfung der IPv6 Neighbor Discovery
- MACsec

## Hohe Verfügbarkeit

- Redundante, im laufenden Betrieb austauschbare Netzteile
- Redundante, vor Ort und im laufenden Betrieb austauschbare Lüfter
- GRES für Layer 2 Hitless-Weiterleitung und Layer 3 Protokolle auf RE-Failover
- Graceful-Restart des Protokolls (OSPF, BGP)
- Layer 2 Hitless-Weiterleitung auf RE-Failover
- Nonstop-Bridging: LACP, xSTP
- Nonstop-Routing: PIM, OSPF v2 und v3, RIP v2, RIPng, BGP, BGPv6, ISIS, IGMP v1, v2, v3
- Online-Einfügungs- und Entfernungsmodul (OIR) für den Uplink

## Quality of Service (QoS)

- L2 QoS
- L3 QoS
- Eingangsüberwachung: 1 Rate 2 Farbe
- Hardware-Warteschlangen pro Port: 12 (8 Unicast + 4 Multicast)
- Planungsmethoden (Ausgang): Strenge Priorität (SP), gewichtetes Defizit-Rundlaufverfahren (WDRR)
- 802.1p, DiffServ-Codepunkt (DSCP)/Vertrauen und Kennzeichnung der IP-Präzedenz
- L2-L4-Klassifizierungskriterien: Schnittstelle, MAC-Adresse, Ethertyp, 802.1p, VLAN, IP-Adresse, DSCP/IP-Präzedenz, TCP/UDP-Portnummern und mehr
- Fähigkeiten zur Überlastungsvermeidung: Taildrop, gewichtete zufällige Früherkennung (WRED)

## Multicast

- IGMP: v1, v2, v3
- IGMP-Snooping
- Multicast Listener Discovery (MLD)-Snooping
- Protokollunabhängige Multicast-Sparse-Mode (PIM-SM), Multicast-Sparse-Mode (PIM-SSM), PIM-Dense-Mode (PIM-DM)

## Management- und Analyseplattformen

- Juniper Mist Wired Assurance für den Campus
- Junos Space Network Director für den Campus
- Junos Space® Management

## Geräteverwaltung und -betrieb

- Junos OS CLI

- Out-of-Band-Management: Seriell; 10/100/1000BASE-T-Ethernet
- Wiederherstellungskonfiguration
- Konfigurations-Rollback
- Bild-Rollback
- RMON (RFC2819)-Gruppen 1, 2, 3, 9
- Leistungsüberwachung per Fernzugriff
- SNMP: v1, v2c, v3
- Network Time Protocol (NTP)
- DHCP-Server
- DHCP-Client und DHCP-Proxy
- DHCP-Relais und -helper
- Support für lokale DHCP-Server
- RADIUS
- TACACS+
- SSHv2
- Sichere Kopie
- HTTP/HTTPs
- Auflöser für das Domänennamensystem (DNS)
- Systemprotokollierung
- Temperatursensor
- Konfigurations-Backup über FTP/sichere Kopie

## Unterstützte RFCs

- RFC 768 UDP
- RFC 783 TFTP
- RFC 791 IP
- RFC 792 ICMP
- RFC 793 TCP
- RFC 826 ARP
- RFC 854 Telnet-Client und -Server
- RFC 894 IP over Ethernet
- RFC 903 RARP
- RFC 906 TFTP Bootstrap
- RFC 951, 1542 BootP
- RFC 1027 Proxy ARP
- RFC 1058 RIP v1
- RFC 1112 IGMP v1
- RFC 1122 Hostanforderungen
- RFC 1195 Verwendung von OSI IS-IS für das Routing in TCP/IP- und Dual-Umgebungen (nur TCP/IP-Transport)
- RFC 1256 IPv4 ICMP Routersuche (IRDP)
- RFC 1492 TACACS+RFC 1519 CIDR
- RFC 1587 OSPF NSSA-Option
- RFC 1591 DNS
- RFC 1812 Anforderungen für IP-Version-4-Router
- RFC 1981 MTU-Pfaderkennung für IPv6
- RFC 2030 SNTP, Simple Network Time Protocol



- RFC 2068 HTTP-Server
- RFC 2080 RIPng für IPv6
- RFC 2131 BOOTP/DHCP Relais-Agent und DHCP-Server
- RFC 2138 RADIUS-Authentifizierung
- RFC 2139 RADIUS-Abrechnung
- RFC 2154 OSPF mit digitalen Unterschriften (Passwort, MD-5)
- RFC 2236 IGMP v2
- RFC 2267 Eingangsfilterung des Netzwerks
- RFC 2328 OSPF v2 (Edge-Mode)
- RFC 2338 VRRP
- RFC 2362 PIM-SM (Edge-Mode)
- RFC 2370 OSPF Opake LSA-Option
- RFC 2453 RIP v2
- RFC 2460 Internet Protocol, Version 6 (IPv6) – Spezifikation
- RFC 2461 Neighbor Discovery für IP Version 6 (IPv6)
- RFC 2463 Internet Control Message Protocol (ICMPv6) für das Internet Protocol Version 6 (IPv6)-Spezifikation
- RFC 2464 Übertragung von IPv6-Paketen über Ethernet-Netzwerke
- RFC 2474 DiffServ Präzedenz, einschließlich 12 Warteschlangen/Port
- RFC 2475 DiffServ Funktionen von Core- und Edge-Routern
- RFC 2526 Reservierte IPv6 Subnet Anycastadressen
- RFC 2597 DiffServ Assured Forwarding (AF)
- RFC 2598 DiffServ Expedited Forwarding (EF)
- RFC 2740 OSPF für IPv6
- RFC 2925 MIB für Remote-Ping, Trace
- RFC 3176 sFlow
- RFC 3376 IGMP v3
- RFC 3484 Standard-Adressauswahl für Internet Protocol Version 6 (IPv6)
- RFC 3513 Internet Protocol Version 6 (IPv6) Adressierungsarchitektur
- RFC 3569 draft-ietf-ssm-arch-06.txt PIM-SSM PIM Source-Specific Multicast
- RFC 3579 RADIUS EAP-Support für 802.1x
- RFC 3618 Multicast Source Discovery Protocol (MSDP)
- RFC 3623 OSPF Graceful-Restart
- RFC 4213 Grundlegende Übergangsmechanismen für IPv6-Hosts und -Router
- RFC 4291 IPv6 Adressierungsarchitektur
- RFC 4443 ICMPv6 für die IPv6-Spezifikation
- RFC 4541 IBMP- und MLD-Snooping-Services
- RFC 4552 OSPFv3 Authentifizierung
- RFC 4861 Neighbor Discovery für IPv6
- RFC 4862 IPv6 zustandslose Adressen-Autokonfiguration
- RFC 4915 MT-OSPF
- RFC 5095 Ablaufwarnung von Routing-Headern vom Typ 0
- RFC 5176 Dynamische Autorisierungserweiterungen für RADIUS
- RFC 5798 VRRPv3 für IPv6
- Draft-ietf-bfd-base-05.txt Bidirectional Forwarding Detection
- Draft-ietf-idr-restart-10.txt Graceful-Restart-Mechanismus
- Draft-ietf-isis-restart-02 Restart-Signalisierung für IS-IS
- Draft-ietf-isis-wg-multi-topology-11 Mehrfach-Topologie (MT)-Routing in IS-IS für BGP
- Internet draft-ietf-isis-ipv6-06.txt, Routing IPv6 mit IS-IS
- LLDP-Media Endgerätsuche (LLDP-MED), ANSI/ TIA-1057, Entwurf 08
- PIM-DM-Entwurf IETF PIM Dense Mode draft-ietf-idmr-pimdm-05.txt, draft-ietf-pim-dm-new-v2-04.txt

#### Unterstützte MIBs

- RFC 1155 SMI
- RFC 1157 SNMPv1
- RFC 1212, RFC 1213, RFC 1215 MIB-II, Ethernet-Like MIB und TRAPs
- RFC 1493 Bridge MIB
- RFC 1643 Ethernet MIB
- RFC 1657 BGP-4 MIB
- RFC 1724 RIPv2 MIB
- RFC 1850 OSPFv2 MIB
- RFC 1905 RFC 1907 SNMP v2c, SMIv2 und überarbeitetes MIB-II
- RFC 2011 SNMPv2 für Internet Protocol mit SMIv2
- RFC 2012 SNMPv2 für Transmission Control Protocol mit SMIv2
- RFC 2013 SNMPv2 für User Datagram Protocol mit SMIv2
- RFC 2096 IPv4 Weiterleitungstabelle MIB
- RFC 2287 Systemanwendungspakete MIB
- RFC 2570–2575 SNMPv3, benutzerbasierte Sicherheit Verschlüsselung und Authentifizierung
- RFC 2576 Koexistenz zwischen SNMP Version 1, Version 2 und Version 3
- RFC 2578 SNMP Struktur von Managementinformationen MIB
- RFC 2579 SNMP Textuelle Konventionen für SMIv2
- RFC 2665 Ethernet-ähnliche Schnittstelle MIB
- RFC 2787 VRRP MIB
- RFC 2819 RMON MIB
- RFC 2863 Schnittstellengruppe MIB
- RFC 2863 Schnittstelle MIB
- RFC 2922 LLDP MIB
- RFC 2925 Ping/Traceroute MIB
- RFC 2932 IPv4 Multicast MIB
- RFC 3413 SNMP Anwendung MIB

- RFC 3414 Benutzerbasiertes Sicherheitsmodell für SNMPv3
- RFC 3415 Ansichtsbasiertes Zugriffssteuerungsmodell für SNMP
- RFC 3621 PoE-MIB (nur PoE-Switches)
- RFC 4188 STP und Erweiterungen MIB
- RFC 4363 Definitionen von verwalteten Objekten für Bridges mit Datenverkehrsklassen, Multicast-Filterung und VLAN-Erweiterungen
- RFC 5643 Support für OSPF v3 MIB
- Draft-blumenthal-aes-usm-08
- Draft-reeder-snmv3-usm-3desede-00
- Draft-ietf-bfd-mib-02.txt
- Draft-ietf-idmr-igmp-mib-13
- Draft-ietf-idmr-pim-mib-09
- Draft-ietf-idr-bgp4-mibv2-02.txt – Verbesserte BGP-4 MIB
- Draft-ietf-isis-wg-mib-07

### Fehlerbehebung

- Debugging: CLI über Konsole, Telnet oder SSH
- Diagnostik: Anzeigen- und Debuggen-Befehl, Statistiken
- Datenverkehrsspiegelung (Port)
- Datenverkehrsspiegelung (VLAN)
- IP-Tools: Erweiterter Ping und erweiterte Trace
- Juniper Networks Commit und Rollback

### Überwachung des Datenverkehrs

- ACL-basierte Spiegelung
- Spiegelung der Zielports pro System: 4
  - LAG-Port-Überwachung
  - Mehrere Zielports mit Überwachung auf 1 Spiegel (N:1)
- Maximale Anzahl von Spiegelungssitzungen: 4
- Spiegelung an ein entferntes Ziel (über L2): 1 Ziel-VLAN

### Sicherheit und Compliance

#### Anforderungen für elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

- FCC 47 CFR Teil 15
- ICES-003 / ICES-GEN
- EN 300 386 V1.6.1
- EN 300 386 V2.1.1
- EN 55032
- CISPR 32
- EN 55024
- CISPR 24
- EN 55035
- CISPR 35
- IEC/EN 61000-Serie

- AS/NZS CISPR 32
- VCCI-CISPR 32
- BSMI CNS 13438
- KN 32 und KN 35
- KN 61000-Serie
- TEC/SD/DD/EMC-221/05/OKT-16
- TCVN 7189
- TCVN 7317

### Sicherheitsanforderungen an Gehäuse und Optik:

- CAN/CSA-C22.2 Nr. 62368-1 und 60950-1
- UL 62368-1 und 60950-1
- IEC 62368-1 und 60950-1 (Alle Länderabweichungen): CB-Scheme-Bericht
- IEC 62368-3 für USB und PoE: CB-Scheme-Bericht
- CFR, Titel 21, Kapitel 1, Unterkapitel J, Teil 1040
- REDR c 1370 ODER CAN/CSA-E 60825-1- Teil 1
- IEC 60825-1
- IEC 60825-2

### Energieeffizienz

- AT&T TEER (ATIS-06000015.03.2013)
- ECR 3.0.1
- ETSI ES 203 136 V.1.1.1
- Verizon TEEER (VZ.TPR.9205)

### Umwelt

- Reduzierung von gefährlichen Substanzen (ROHS) 6/6

### Telekommunikation

- CLEI-Code

### Geräuschspezifikationen

- Geräuschmessungen basierend auf Funktionstests aus der Zuschauerposition (vorne) und bei 23 °C gemäß ISO 7779 durchgeführt.

### Services und Support von Juniper Networks

Juniper Networks ist der führende Anbieter von leistungssteigernden Services, die Ihr Hochleistungsnetzwerk beschleunigen, erweitern und optimieren. Mit unseren Services können Sie die Betriebseffizienz maximieren, gleichzeitig Kosten senken und Risiken minimieren und so eine schnellere Amortisierung Ihres Netzwerks erzielen. Juniper Networks

gewährleistet straffe, effiziente Geschäftsabläufe durch die Optimierung des Netzwerks, um das erforderliche Maß an Leistung, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit aufrechtzuerhalten. Weitere

Informationen finden Sie unter <https://www.juniper.net/de/de/products.html>.

Tabelle 4: EX4400 Leistung der Stromversorgung und Akustik in dBA

Produkt	Leistung der Stromversorgung	Akustisches Rauschen (1 EV)	Akustisches Rauschen (2 EV)
EX4400-24T/48T/48F	550 W AC AFO	42,7 / 42,32 / 43,23	41,68 / 42,87 / 43,35
EX4400-24T/48T/48F	550 W AC AFI	46,08 / 44,78 / 44,91	46,03 / 44,64 / 44,79
EX4400-24T/48T/48F	550 W DC AFO	42,59 / 42,72 / 43,71	42,54 / 42,73 / 43,69
EX4400-24T/48T/48F	550 W DC AFI	46,19 / 44,6 / 44,93	46,54 / 44,72 / 44,61
EX4400-24P	1050 W AC AFO	44,45	44,23
EX4400-48P	1600 W AC AFO	44,78	44,68
EX4400-48MP	1600 W AC AFO	45,56	49,28
EX4400-24MP	1050 W AC AFO	47,39	52,41

## Bestellinformationen

Produkt	Beschreibung
EX4400-48P	48-Port 10/100/1000BASE-T PoE++ Power + 1600 W AC EV (bietet 1290/1800 W PoE++ Power mit Einzel-/Doppel-EV) (DAC für Virtual Chassis separat zu bestellen)
EX4400-48MP	12 x 100-MB/1-/2,5-/5-/10-GbE + 36 x 100-MB/1/2,5-GbE-Ports PoE++ Power + 1600 W AC EV (bietet 1300/2200 W PoE++ Power mit Einzel-/Doppel-EV) (DAC für Virtual Chassis separat zu bestellen)
EX4400-24P	24-Port 10/100/1000BASE-T PoE++ Power + 1050 W AC EV (bietet 780/1800 W PoE++ Power mit Einzel-/Doppel-EV) (DAC für Virtual Chassis separat zu bestellen)
EX4400-24MP	24 x 100-MB/1-/2,5-/5-/10-GbE-Ports PoE++ Power + 1050 W AC EV (bietet 788/1440 W PoE++ Power mit Einzel-/Doppel-EV) (DAC für Virtual Chassis separat zu bestellen)
EX4400-48T	48 Ports 10/100/1000BASE-T + 550 W AC EV (DAC für Virtual Chassis separat zu bestellen)
EX4400-24T	24-Port 10/100/1000BASE-T + 550 W AC EV (DAC für Virtual Chassis separat zu bestellen)
EX4400-48F	12-Port 1000/1000BASE-X SFP+ + 36-Port 100/1000BASE-X SFP + 550 W AC EV (Optik separat erhältlich)
EX4400-48T-AFI	48-Port 10/100/1000BASE-T + 550 W AC EV (Back-to-Front-Luftstrom) (DAC für Virtual Chassis separat zu bestellen)
EX4400-24T-AFI	24-Port 10/100/1000BASE-T + 550 W AC EV (Back-to-Front-Luftstrom) (DAC für Virtual Chassis separat zu bestellen)
EX4400-48T-DC	48-Port 10/100/1000BASE-T + 550 W DC EV (DAC für Virtual Chassis separat zu bestellen)
EX4400-48T-DC-AFI	48-Port 10/100/1000BASE-T + 550 W DC EV (Back-to-Front-Luftstrom) (DAC für Virtual Chassis separat zu bestellen)
EX4400-24T-DC	24-Port 10/100/1000BASE-T + 550 W DC EV (DAC für Virtual Chassis separat zu bestellen)
EX4400-24T-DC-AFI	24-Port 10/100/1000BASE-T + 550 W DC EV (Back-to-Front-Luftstrom) (DAC für Virtual Chassis separat zu bestellen)
EX4400-48F-AFI	12-Port 1000/1000BASE-X SFP+ + 36-Port 100/1000BASE-X SFP + 550 W AC EV (Back-to-Front-Luftstrom) (Optik separat erhältlich)
EX4400-48F-DC-AFI	12-Port 1000/1000BASE-X SFP+ + 36-Port 100/1000BASE-X SFP + 550 W DC EV (Back-to-Front-Luftstrom) (Optik separat erhältlich)
EX4400-48F-DC	12-Port 1000/1000BASE-X SFP+ + 36-Port 100/1000BASE-X SFP + 550 W DC EV (Optik separat erhältlich)

### Unbefristete Lizenzen

S-EX-A-C2-P	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Ports), unbefristete Lizenz für EX4400-Switches mit 24 Ports
-------------	---

Produkt	Beschreibung
S-EX-P-C2-P	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Ports), unbefristete Lizenz für EX4400-Switches mit 24 Ports
S-EX-A-C3-P	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Ports), unbefristete Lizenz für EX4400-Switches mit 48 Ports
S-EX-P-C3-P	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Ports), unbefristete Lizenz für EX4400-Switches mit 48 Ports
S-EX-MACSEC-C2-P	Software, MACsec-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Ports), unbefristete Lizenz für EX4400-Switches mit 24 Ports
S-EX-MACSEC-C3-P	Software, MACsec-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (48 Ports), unbefristete Lizenz für EX4400-Switches mit 48 Ports
S-EX-FBT-P	Software, Ablaufbasierte Telemetrie-Lizenz der EX-Serie, unbefristete Lizenz für alle EX4400-Switches

### Abonnementlizenzen

S-EX-A-C2-1	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Ports), inklusive Wired Assurance-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Ports, 1 Jahr
S-EX-A-C2-3	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Ports), inklusive Juniper Mist Wired Assurance-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Ports, 3 Jahre
S-EX-A-C2-5	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Ports), inklusive Juniper Mist Wired Assurance-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Ports, 5 Jahre
S-EX-P-C2-1	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Ports), inklusive Wired Assurance-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Ports, 1 Jahr
S-EX-P-C2-3	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Ports), inklusive Juniper Mist Wired Assurance-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Ports, 3 Jahre
S-EX-P-C2-5	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Ports), inklusive Juniper Mist Wired Assurance-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Ports, 5 Jahre
S-EX-A-C3-1	Software, Advanced-Lizenz, der EX-Serie, Klasse 3 (48 Ports), inklusive Wired Assurance-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Ports, 1 Jahr
S-EX-A-C3-3	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (48 Ports), inklusive Juniper Mist Wired Assurance-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Ports, 3 Jahre
S-EX-A-C3-5	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (48 Ports), inklusive Juniper Mist Wired Assurance-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Ports, 5 Jahre
S-EX-P-C3-1	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (48 Ports), inklusive Wired Assurance-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Ports, 1 Jahr

Produkt	Beschreibung
S-EX-P-C3-3	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (48 Ports), inklusive Juniper Mist Wired Assurance-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Ports, 3 Jahre
S-EX-P-C3-5	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (48 Ports), inklusive Juniper Mist Wired Assurance-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Ports, 5 Jahre
S-EX-A-C2-1-COR	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Ports), inklusive Juniper Mist Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Ports und SVC CORE-Support, 1 Jahr
S-EX-A-C2-3-COR	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Ports), inklusive Juniper Mist Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Ports, 3 Jahre und SVC CORE-Support, 3 Jahre
S-EX-A-C2-5-COR	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Ports), inklusive Juniper Mist Wired Assurance-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Ports und SVC CORE-Support, 5 Jahre
S-EX-P-C2-3-COR	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Ports), inklusive Juniper Mist Wired Assurance-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Ports und SVC CORE-Support, 3 Jahre
S-EX-P-C2-5-COR	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Ports), inklusive Juniper Mist Wired Assurance-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Ports und SVC CORE-Support, 5 Jahre
S-EX-A-C3-1-COR	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Ports), inklusive Juniper Mist Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Ports und SVC-CORE-Support, 1 Jahr
S-EX-A-C3-3-COR	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (48 Ports), inklusive Juniper Mist Wired Assurance-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Ports, 3 Jahre und SVC CORE-Support, 3 Jahre
S-EX-A-C3-5-COR	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (48 Ports), inklusive Juniper Mist Wired Assurance-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Ports, 3 Jahre und SVC CORE-Support, 5 Jahre
S-EX-P-C3-1-COR	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Ports), inklusive Juniper Mist Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Ports und SVC CORE-Support, 1 Jahr
S-EX-P-C3-3-COR	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (48 Ports), inklusive Juniper Mist Wired Assurance-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Ports, 3 Jahre und SVC CORE-Support, 3 Jahre
S-EX-P-C3-5-COR	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (48 Ports), inklusive Juniper Mist Wired Assurance-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Ports, 3 Jahre und SVC CORE-Support, 5 Jahre
S-EX-A-C2-1-ND	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Ports), inklusive Juniper Mist Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Ports und SVC NEXT DAY-Support, 1 Jahr
S-EX-A-C2-3-ND	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Ports), inklusive Juniper Mist Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Ports und SVC NEXT DAY-Support, 3 Jahre
S-EX-A-C2-5-ND	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Ports), inklusive Juniper Mist Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Ports und SVC NEXT DAY-Support, 5 Jahre
S-EX-P-C2-1-ND	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Ports), inklusive Juniper Mist Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Ports und SVC NEXT DAY-Support, 1 Jahr
S-EX-P-C2-3-ND	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Ports), inklusive Juniper Mist Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Ports und SVC NEXT DAY-Support, 3 Jahre

**Erweiterungsmodule**

EX4400-EM-4S	EX4400-Erweiterungsmodul 4 1-GbE/10-GbE-SFP+-Ports
EX4400-EM-4Y	EX4400-Erweiterungsmodul 4 10-GbE-/25-GbE-SFP28-Ports

**Netzteile**

JPSU-550-C-AC-AFO	EX4400 550-W-AC-Netzteil (Netzkabel muss separat bestellt werden) (Front-to-Back-Luftstrom)
JPSU-550-C-AC-AFI	EX4400 550-W-AC-Netzteil (Netzkabel muss separat bestellt werden) (Back-to-Front-Luftstrom)

Produkt	Beschreibung
JPSU-550-C-DC-AFO	EX4400 550-W-DC-Netzteil (Netzkabel muss separat bestellt werden) (Front-to-Back-Luftstrom)
JPSU-550-C-DC-AFI	EX4400 550-W-DC-Netzteil (Netzkabel muss separat bestellt werden) (Back-to-Front-Luftstrom)
JPSU-1050-C-AC-AFO	EX4400 1050-W-AC-Netzteil (Netzkabel muss separat bestellt werden) (Front-to-Back-Luftstrom)
JPSU-1600-C-AC-AFO	EX4400 1600-W-AC-Netzteil (Netzkabel muss separat bestellt werden) (Front-to-Back-Luftstrom)

**Lüfter**

EX4400-FAN	Ersatzlüfter mit Front-to-Back-Luftstrom
EX4400-FAN-AFI	Ersatzlüfter mit Back-to-Front-Luftstrom

**Montageoptionen**

EX-4PST-RMK	Einstellbares Rackmontage-Kit (4 Pfosten) für EX4400
EX-WMK	Wandmontage-Kit für EX4400
EX-RMK	Rackmontage-Kit für EX4400

**Ersatzgehäuse**

EX4400-48P-S	Ersatzgehäuse, 48-Port 10/100/1000BASE-T PoE++ (Optik, Netzteile und Lüfter separat erhältlich)
EX4400-24P-S	Ersatzgehäuse, 24-Port 10/100/1000BASE-T PoE++ (Optik, Netzteile und Lüfter separat erhältlich)
EX4400-48T-S	Ersatzgehäuse, 48-Port 10/100/1000BASE-T (Optik, Netzteile und Lüfter separat erhältlich)
EX4400-24T-S	Ersatzgehäuse, 24-Port 10/100/1000BASE-T (Optik, Netzteile und Lüfter separat erhältlich)
EX4400-48F-S	Ersatzgehäuse, 12-Port 1000BASE-X SFP+ + 36-Port 1000BASE-X SFP (Optik, Netzteile und Lüfter separat erhältlich)
EX4400-24MP-S	Ersatzgehäuse, 24 x 100 M/1-/2,5-/5-/10-GbE-Ports PoE++ (Optik, Netzteile und Lüfter separat erhältlich)
EX4400-48MP-S	Ersatzgehäuse, 12 x 100-MB/1-/2,5-/5-/10-GbE- + 36 x 100-MB/1-/2,5-GbE-Ports PoE++ (Optik, Netzteile und Lüfter separat erhältlich)

## Info über Juniper Networks

Juniper Networks hat es sich zur Aufgabe gemacht, den Netzwerkbetrieb drastisch zu vereinfachen und für ein erstklassiges Endnutzererlebnis zu sorgen. Unsere Lösungen bieten Automatisierung, Sicherheit und KI, damit Sie von branchenführenden Einblicken und messbaren Ergebnissen profitieren. Wir sind davon überzeugt, dass die Herstellung von Verbindungen uns näher zusammenbringt und uns alle in die Lage versetzt, die größten Herausforderungen der Welt in Bezug auf Wohlstand, Nachhaltigkeit und Gleichberechtigung zu lösen.

### Corporate and Sales Headquarters

Juniper Networks, Inc.  
1133 Innovation Way  
Sunnyvale, CA 94089, USA

**Telefon: 888.JUNIPER (888.586.4737)**

**oder +1.408.745.2000**

**[www.juniper.net](http://www.juniper.net)**

### APAC and EMEA Headquarters

Juniper Networks International B.V.  
Boeing Avenue 240  
1119 PZ Schiphol-Rijk

Amsterdam, Niederlande

**Telefon: +31-0-207-125-700**

