

Cisco Enhanced EtherSwitch-Module für Cisco Router der Serien 2900 und 3900

Die Cisco® Enhanced EtherSwitch®-Module tragen dazu dabei, die Gesamtkosten in Ihrem Unternehmen zu reduzieren. Dies wird durch die Integration der GE- (Gigabit Ethernet) und FE (Fast Ethernet)-Switch-Ports in die Cisco ISRs der Serien 3900 und 2900 erreicht. Aufgrund dieser Integration müssen Netzwerkadministratoren nur noch ein Gerät verwalten – entweder mit den Cisco Verwaltungs-Tools oder über die Befehlszeilenschnittstelle (CLI) des Routers, mit welcher LANs und WANs verwaltet werden können. Dieser Ansatz bringt eine Reihe von Vorteilen mit sich: Er reduziert die Netzwerkkomplexität, senkt die Wartungskosten und den Schulungsaufwand für Personal, vereinfacht die Softwarequalifizierung, erhöht die Verfügbarkeit und ermöglicht eine einheitliche Benutzererfahrung in Außenstellen und Hauptniederlassung.

Produktübersicht

Die Cisco Enhanced EtherSwitch-Module (siehe Abbildung 1) erweitern den Router-Funktionsumfang beträchtlich. Dies wird erreicht, indem branchenweit führendes Layer-2- oder Layer-3-Switching in die Feature-Sets integriert wird, die identisch sind mit den Feature-Sets der Cisco Switches der Serien Catalyst® 3560-E und Catalyst 2960. Die neuen Cisco Enhanced EtherSwitch-Module sind die ersten Module, mit welchen die Vorteile der erweiterten Funktionen der Cisco ISRs der Serien 3900 und 2900 genutzt werden können. Außerdem unterstützen sie die neuesten Bestrebungen von Cisco zur Erhöhung der Energieeffizienz: Cisco EnergyWise®, Cisco Enhanced Power over Ethernet (ePoE) und PoE-Leistungsüberwachung pro Port. Diese ermöglichen es einerseits, die Außenstellen auf künftige Anforderungen vorzubereiten und andererseits den Erwartungen der Firmen-IT gerecht zu werden, die bestrebt ist, Netzwerke möglichst energieeffizient zu betreiben. Außerdem erlauben die Cisco Enhanced EtherSwitch-Module nicht nur lokales Switching in Linerate, sondern unterstützen auch den direkten Datenaustausch zwischen Modulen, um so WAN- und LAN-Ressourcen zu trennen.

Abbildung 1. Cisco Enhanced EtherSwitch-Module



Cisco Enhanced EtherSwitch-Modultypen

Es gibt zwei unterschiedliche Typen von Cisco Enhanced EtherSwitch-Modulen (siehe Tabelle 1): ein Einsteigermodell (ES2) und ein erweitertes Modell (ES3).

Tabelle 1. Cisco Enhanced EtherSwitch-Module – Einsteiger- und erweitertes Modell

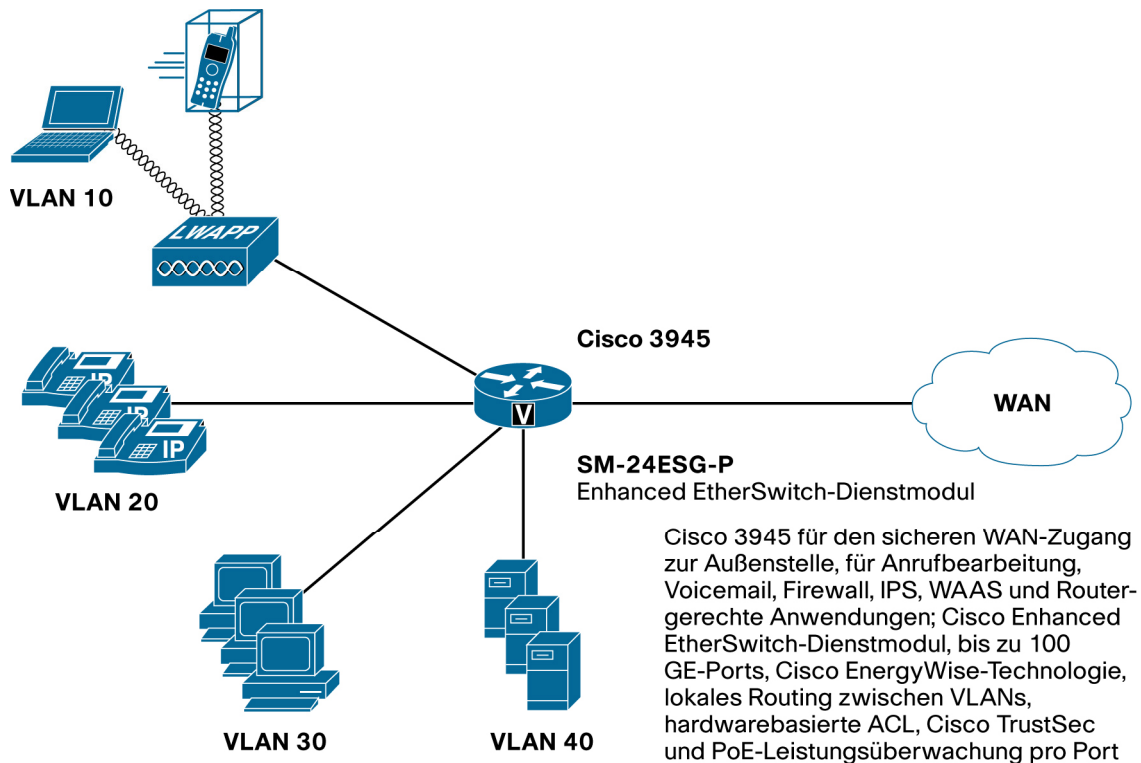
Cisco Enhanced EtherSwitch-Module	Beschreibung
Cisco Enhanced EtherSwitch-Modul ES3	<ul style="list-style-type: none"> • Branchenweit führendes Ethernet-Switching • Unterstützung von Gigabit-Ethernet mit hoher Dichte • Layer-2/3-Switching auf Hardwarebasis <ul style="list-style-type: none"> ◦ Multicast-Routing ◦ IPv6-Routing und Zugriffskontrolllisten (ACL) auf Hardwarebasis • Identischer Funktionsumfang wie IP-Basis- und IP-Services Universal-Images auf dem Cisco Catalyst 3560-E <ul style="list-style-type: none"> ◦ IP-Basis-Funktionsumfang: erweiterte Dienstgüte (QoS), umfangreiche Sicherheitsfunktionen, Übertragungsratenbegrenzung, Zugriffskontrolllisten (ACLs), einfaches statisches Routing und RIP (Routing Information Protocol) sowie HSRP (Hot Standby Router Protocol) ◦ Der IP-Services-Funktions-Set umfasst zusätzliche Funktionen der Enterprise-Klasse, wie erweitertes, hardwarebasiertes IP-Unicast- und IP- Multicast-Routing; EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing), OSPF (Open Shortest Path First), BGP (Border Gateway Protocol), PIM (Protocol Independent Multicast) und IPv6-Routing, OSPFv3, EIGRPv6, IPSLA-Paketüberwachung (IP Service-Level Agreement), Cisco Port Security und VFR Lite (Virtual Route Forwarding Lite). • EnergyWise ist eine innovative Technologie von Cisco, die durch Senkung des Energieverbrauchs innerhalb der gesamten Unternehmensinfrastruktur zur Förderung der unternehmensweiten Nachhaltigkeit beiträgt. Mit EnergyWise kann der Stromverbrauch der Netzwerkinfrastruktur und der vernetzten Geräte aufgrund spezifischer Richtlinien gemessen und reguliert werden. Ziel ist es, den Energieverbrauch zu reduzieren und Kosteneinsparungen zu realisieren, wobei praktisch jedes strombetriebene Gerät betroffen ist. • PoE (Power over Ethernet), bis zu 1014 Watt per Gehäuse für Cisco Router der Serie 3900 <ul style="list-style-type: none"> ◦ ePoE (Cisco Enhanced PoE), bis zu 20 Watt pro Port ◦ Unterstützung von IEEE 802.3af PoE, bis zu 15,4 Watt pro Port ◦ Cisco PoE-Prestandard
Cisco Enhanced EtherSwitch-Modul ES2	<ul style="list-style-type: none"> • Preisgünstige Einsteigerlösung • Layer-2-Switching auf Hardwarebasis • Identischer Funktionsumfang wie bei LAN Base-Image auf dem Cisco Catalyst 2960 • PoE (Power over Ethernet), bis zu 1014 Watt per Gehäuse für Cisco Router der Serie 3900 <ul style="list-style-type: none"> ◦ Unterstützung von IEEE 802.3af PoE, bis zu 15,4 Watt pro Port ◦ Cisco PoE-Prestandard

Sichere Netzwerkverbindungen für Daten, Sprache und Video

Bei Installation in einem Cisco ISR der Serien 2900 oder 3900, beispielsweise dem Cisco 3945 (Abbildung 2), schaffen die Cisco Enhanced EtherSwitch-Module eine vollständig integrierte und sichere Lösung für die Netzumgebung und konvergente IP-Verbindungen. Über eine einzige Plattform mit einem integrierten Switch wird es möglich, IP-Telefone, Wireless Access Points und IP-basierte Videokameras mit dem Netzwerk zu verbinden und sie per IEEE 802.3af, Cisco ePoE oder Cisco PoE-Prestandard zu betreiben. Wahlweise kann der Router durch die Integration von Cisco Unified Communications Manager Express auch die Anrufverarbeitung für die IP-Telefone übernehmen. Wenn Benutzer auf das Netzwerk zugreifen wollen, verwendet das Cisco Enhanced EtherSwitch-Modul zur Autorisierung der Endgeräte die IEEE 802.1x-Portsicherheit sowie eine Vielzahl von Cisco 802.1x-Erweiterungen und teilt den Benutzer der entsprechenden VLAN- oder Cisco TrustSec-Gruppe zu. Wenn die Endbenutzerdaten das LAN verlassen, hat der Router die Möglichkeit, den Datenverkehr zu verschlüsseln und in einer großen Vielzahl von VPN-Verbindungen zu platzieren, um auf diese Weise die Verbindungen zwischen den Außenstellen und der Hauptniederlassung abzusichern.

Dieses hohe Maß an Konvergenz vereinfacht die Netzwerkarchitektur und ermöglicht eine kosteneffektive Bereitstellung von erweiterten Diensten in den Außenstellen. Da die Cisco Enhanced EtherSwitch-Module denselben Funktionsumfang unterstützen wie die Cisco Switches Catalyst 2960 und Catalyst 3560-E, kann für Hauptniederlassung und Außenstelle eine universelle Konfiguration bereitgestellt werden, die eine einheitliche Benutzererfahrung im gesamten Netzwerk ermöglicht.

Abbildung 2. Cisco EtherSwitch-Modul mit einem Cisco Integrated Services Router 3945



Merkmale und Vorteile

Architektur – Merkmale und Vorteile

Das Cisco Enhanced EtherSwitch-Modul gewährleistet maximale Verfügbarkeit, hohe Leistung, einfache Upgrades und Erweiterbarkeit. Die Module verfügen über eigene Prozessoren, Switching-Engines und Flash-Speichermodule, die unabhängig von den Ressourcen des Host-Routers arbeiten und so eine maximale parallele Switching- und Routing-Leistung garantieren. Zusätzlich verfügen die Module über integriertes PoE sowie Sicherheitsfunktionen und sind einfach zu verwalten. Zusätzlich wird auf den Modulen eine eigene Cisco IOS® Software ausgeführt, die vom Cisco IOS Software-Image des Routers unabhängig ist und einfache Upgrades ermöglicht. Außerdem wird sichergestellt, dass zu jeder Zeit eine Software- und Funktionsäquivalenz mit den Switches der Cisco Serien Catalyst 2960 und Catalyst 3560-E besteht. In Tabelle 2 werden die Merkmale und Vorteile dieser Architektur zusammengefasst.

Tabelle 2. Cisco Enhanced EtherSwitch-Module – Auf Kundenanforderungen ausgerichtet

Kundenanforderungen	Umsetzung durch das Cisco Enhanced EtherSwitch-Modul
Umweltfreundliche IT	
<ul style="list-style-type: none"> • Cisco EnergyWise-Technologie • Gemeinsame Stromversorgung für Cisco EtherSwitch-Gerät und Router 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Cisco EnergyWise-Technologie ermöglicht es Cisco EtherSwitch-Geräten, die PoE-Nutzung außerhalb der Spitzenzeiten zu reduzieren. • Die Module brauchen im Vergleich zu eigenständigen Switches zwei- bis achtmal weniger Strom. • Kein zusätzlicher Platzbedarf im Regal und geringerer Aufwand für die Kühlung, da keine separate Stromversorgung erforderlich ist.
Gesamtkosten	
<ul style="list-style-type: none"> • Skalieren der Netzwerkinfrastruktur über mehrere Standorte hinweg • Steigende Kosten für den Betrieb mehrerer Geräte in der Außenstelle • Maximieren von IT-Ressourcen 	<ul style="list-style-type: none"> • Eine integrierte Switch-Lösung senkt die Betriebskosten, vereinfacht die Fehlerbehebung und ermöglicht eine Skalierung gemäß den unternehmerischen Anforderungen. • Durch gleiche Software wie auf den Cisco Switches Catalyst 2960 und Catalyst 3560-E kann die Firmen-IT in der Hauptniederlassung und in den Außenstellen dieselben Dienste zertifizieren und bereitstellen. • Die Module zeichnen sich durch eine niedrigere mittlere Reparaturzeit (MTTR) aus. Ein einziger Hersteller bedeutet, dass sich die Kunden an ein einzelnes Kundendienstzentrum wenden und Fehler schneller behoben werden können, da es keine Zuständigkeitskonflikte zwischen verschiedenen Herstellern gibt. • Der Cisco SMARTnet®-Support deckt sowohl Integrated Services Router als auch Cisco EtherSwitch-Geräte ab.
Investitionsschutz	
<ul style="list-style-type: none"> • Kompatibilität Ihres Netzwerks mit dem Netzwerk der Zukunft 	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionsumfang, Zeitplan und Roadmap der Cisco Enhanced EtherSwitch-Module und der Switches Cisco Catalyst 2960 und Catalyst 3560-E sind aufeinander abgestimmt, um eine konsistente Benutzererfahrung zu gewährleisten und sicherzustellen, dass zur Unterstützung von Neuerungen keine neue Hardware erforderlich ist.
Hohe Verfügbarkeit	
<ul style="list-style-type: none"> • Minimierung von Ausfallzeiten 	<ul style="list-style-type: none"> • Auf Cisco Enhanced EtherSwitch-Modulen werden eigene Cisco IOS Software-Images ausgeführt, die unabhängig vom Host-Router-Image aktualisiert werden können. • Eine Lösung mit einem Gerät vereinfacht die Remote-Verwaltung, verbessert die Interoperabilität zwischen Diensten und ermöglicht so die größtmögliche Zuverlässigkeit für alle Benutzer. • Ende-zu-Ende-Tests für normenbasierte und innovative proprietäre Funktionen von Cisco ermöglichen eine unübertroffene Dienstinteroperabilität und ein hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis. • Für die Module ist optional eine redundante Stromversorgung (RPS) erhältlich, beispielsweise eine integrierte redundante Stromversorgung für die Cisco Serie 3900 oder die externe redundante Stromversorgung RPS 2300 für die Cisco Integrated Services Router 2911 bis 2951. • Weniger Komponenten (z. B. Netzteile und Kühler) führen zu weniger Ausfällen und niedrigeren Ausfallzeiten. • Die mittlere Betriebsdauer zwischen Ausfällen ist mindestens zweimal so hoch wie bei einem Standalone-Switch.
Skalierbarkeit und Hochleistungs-IP-Routing für das LAN (ES3)	
<ul style="list-style-type: none"> • Isolierung des LAN-Verkehrs und Routing zwischen VLANs auf dem Cisco Enhanced EtherSwitch-Modul 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Routing-Architektur der Cisco Express Forwarding-Hardware ermöglicht Hochleistungs-IP-Routing und eine verbesserte Skalierbarkeit. • Die Module bieten IP-Routing zwischen VLANs sowie umfassendes lokales Layer-3-Switching zwischen zwei oder mehr VLANs. • Verkehr kann zwischen Dienstmodulen über MGF weitergeleitet werden, ohne die Router-CPU zu belasten.

Cisco EnergyWise-Technologie

EnergyWise ist eine innovative Technologie von Cisco, die in einer Vielzahl von Cisco Catalyst-Switches, den Cisco Integrated Services Routern der Serien 2900 und 3900 sowie dem Cisco Enhanced EtherSwitch-Modul ES3 zum Einsatz kommt. Diese Technologie senkt den Energieverbrauch innerhalb der gesamten Unternehmensinfrastruktur und fördert damit die unternehmensweite Nachhaltigkeit.

Cisco EnergyWise basiert auf einem intelligenten, netzwerkbasiereten Verfahren, bei dem der Energieverbrauch zwischen Netzwerkgeräten und Endpunkten durch den Austausch von Nachrichten gemessen und gesteuert wird. Das Netzwerk ermittelt dabei die Geräte, die Cisco EnergyWise unterstützen, überwacht deren Energieverbrauch und leitet dann auf Grundlage von Geschäftsregeln Maßnahmen ein, die den Energieverbrauch reduzieren. Dabei wird ein innovatives DNS-System (Domain Naming System) für Abfrage und Zusammenfassung einer großen Menge von Geräten verwendet, was eine Vereinfachung gegenüber herkömmlichen Netzwerkverwaltungsfunktionen darstellt. Über Verwaltungsschnittstellen können Einrichtungen und Netzwerkverwaltungsanwendungen mit Endpunkten und untereinander kommunizieren, wobei das Netzwerk selbst als vereinheitlichendes Medium genutzt wird. Die Verwaltungsschnittstelle verwendet SNMP (Simple Network Management Protocol) oder SSL (Secure Sockets Layer), um die Verwaltungssysteme von Cisco und Drittanbietern miteinander zu integrieren.

Cisco EnergyWise rückt das Netzwerk als Basis für die Erfassung, Verwaltung und Reduzierung des Energieverbrauchs aller Geräte in den Mittelpunkt. Dies führt zu einer unternehmensweiten Optimierung der Stromversorgung und einer Senkung der Energiekosten.

Erweiterte PoE-Unterstützung

Obwohl PoE (Power over Ethernet) bereits seit über einem Jahrzehnt eingesetzt wird, entwickelt sich diese Technologie noch immer weiter. Neue und innovative Anwendungen erhöhen die Ansprüche an die Energieversorgung. Die Cisco Enhanced EtherSwitch-Module sind die ersten EtherSwitch-Module, die in der Lage sind, die erhöhte Ausgangsleistung der Router der Cisco Serien 2900 und 3900 zu nutzen. Tabelle 3 enthält Informationen zu der über PoE verfügbaren Gesamtausgangsleistung. Die PoE-Ausgangsleistung variiert bei den Router-Modellen der Serien 2900 und 3900 zwischen 200 und 1014 Watt. Die Cisco Enhanced EtherSwitch-Module unterstützen nicht nur IEEE 802.1af (15,4 Watt), sondern auch Cisco ePoE (20 Watt, nur ES3) und Cisco PoE-Prestandard. Die Unterstützung von neuen und alten Leistungsstufen unterstreicht das Engagement von Cisco, Ihre Erstinvestitionen zu schützen und gleichzeitig für die Zukunft zu planen. Die zusätzlichen PoE-Funktionen beinhalten Folgendes:

- Durch eine portabhängige Steuerung des Energieverbrauchs können Sie den maximalen Verbrauch pro Port festlegen.
- Die portabhängige PoE-Leistungsmessung ermittelt den tatsächlichen Stromverbrauch und ermöglicht so eine intelligentere Kontrolle der versorgten Geräte.
- Die Cisco PoE-MIBs bilden die Grundlage für eine proaktive Transparenz des Energieverbrauchs und ermöglichen das Festlegen unterschiedlicher Leistungsschwellenwerte.
- Cisco Discovery Protocol, Version 2 ermöglicht bei Verbindungen zu von Cisco versorgten Geräten, wie beispielsweise IP-Telefonen und Access Points, eine präzisere Einstellung der Leistungsstufe als die IEEE-Klassifizierung.
- LLDP-MED (Link Layer Discovery Protocol Media Endpoint Discovery) und MIB sorgen zusammen für die Interoperabilität in heterogenen Netzwerken mit Komponenten verschiedener Hersteller. Switches tauschen Geschwindigkeits-, Duplex- und Stromverbrauchseinstellungen mit Endgeräten wie IP-Telefonen aus.

Für Power over Ethernet sind die PoE-Versionen der Router-Netzteile erforderlich. Die Router der Cisco Serien 2900 und 3900 unterstützen mehrere PoE-Stromversorgungsmodi:

- **Normal:** Ein PoE-Netzteil
- **Redundant:** Zwei interne PoE-Netzteile (Cisco 3925 und 3945) oder ein PoE-Netzteil plus ein externes redundantes Netzteil Cisco RPS 2300 (Cisco 2911, 2921 und 2951), wobei ein Netzteil aktiv ist und das andere sich im Standby-Modus befindet
- **Boost:** Zwei interne PoE-Netzteile (Cisco 3925 und 3945) oder ein PoE-Netzteil plus ein externes Cisco RPS2300 (Cisco 2900), wobei beide Netzteile aktiv sind

Tabelle 3. Ausgangsleistung

Router	Normale PoE mit einem POE-Netzteil (Watt)	Maximale Anzahl von Ports mit 15,4 W im Normal-Modus	Maximale Anzahl von Ports mit 20 W im Normal-Modus	Maximale Leistung mit 2 POE-Netzteilen in Boost-Modus (Watt)	Maximale Anzahl von Ports mit 15,4 W in Boost-Modus	Maximale Anzahl von Ports mit 20 W in Boost-Modus
Cisco 3945	520	33	16	1040	65	50
Cisco 3925	520	33	16	1040	65	50
Cisco 2951	370	24	18	750	48	37
Cisco 2921	280	18	16	750	48	37
Cisco 2911	200	12	10	750	48	37

Sicherer Netzwerkbetrieb

Da Sicherheitsfunktionen im gesamten Netzwerk integriert werden müssen, spielen Router und Cisco EtherSwitch-Geräte für alle Netzwerkverteidigungsstrategien eine bedeutende Rolle. Die Cisco Enhanced EtherSwitch-Module bieten eine große Vielfalt unterschiedlicher Sicherheitsfunktionen und sind damit ein wichtiger Bestandteil Ihrer Netzwerksicherheitsstrategie. Die Module unterstützen umfassende Sicherheitsfunktionen für Konnektivität und Zugriffssteuerung, darunter ACLs, Authentifizierung, Sicherheit auf Port-Ebene sowie identitätsbasierte Netzwerkdienste mit 802.1x und Erweiterungen. Die Sicherheitsfunktionen tragen nicht nur dazu bei, Angriffe von außen zu verhindern, sie schützen auch gegen sogenannte „Man-in-the-middle-Attacken“, eines der größten Probleme in heutigen Unternehmensnetzwerken. Tabelle 4 zeigt die Vorteile der von den Enhanced EtherSwitch-Modulen unterstützten LAN-Sicherheitsfunktionen auf.

Tabelle 4. LAN-Sicherheitsfunktionen

Funktion	Vorteil
DAI (Dynamische ARP-Inspektion)	<ul style="list-style-type: none"> DAI trägt zur Gewährleistung der Benutzerintegrität bei, indem böswillige Benutzer daran gehindert werden, systemimmanente Schwächen des ARP-Protokolls (Address Resolution Protocol) auszunutzen.
DHCP Snooping	<ul style="list-style-type: none"> Diese Funktion verhindert die Manipulation eines DHCP-Servers (Dynamic Host Configuration Protocol) und das Versenden falscher Netzwerkadressen. Sie wird von anderen wichtigen Sicherheitsfunktionen zum Schutz gegen andere Angriffsformen, z. B. ARP-Anfrageverfälschungen, eingesetzt.
IP Source Guard	<ul style="list-style-type: none"> IP Source Guard verhindert die Fälschung oder Übernahme einer IP-Adresse durch das Erstellen einer Tabelle, in der die Bindungen zwischen der IP- und MAC-Adresse des Clients, dem Port und dem VLAN gespeichert werden.
Private VLANs	<ul style="list-style-type: none"> Private VLANs schränken den Verkehr zwischen Hosts in einem gemeinsamen Netzwerksegment durch Trennung des Verkehrs in Layer 2 ein. Broadcast-Segmente werden dabei zu broadcastfreien Segmenten mit Mehrfachzugriff. Diese Funktion steht nur auf dem ES3 zur Verfügung. Private VLAN Edge bietet Sicherheit durch gegenseitige Abschirmung der Switch-Ports. Hierdurch wird gewährleistet, dass ein Benutzer nicht den Datenverkehr eines anderen Benutzers abhören kann. Diese Funktion steht nur auf dem ES3 zur Verfügung.
uRPF (Unicast Reverse Path Forwarding)	<ul style="list-style-type: none"> Diese Funktion schützt vor fehlerhaften oder gefälschten (gespoofen) IP-Quelladressen, die in ein Netzwerk eingeschleust werden, indem alle IP-Pakete ohne verifizierbare IP-Quelladresse verworfen werden. Diese Funktion steht nur auf dem ES3 zur Verfügung.
IEEE 802.1x	<ul style="list-style-type: none"> IEEE 802.1x ermöglicht eine dynamische, portbasierte Sicherheit mit Benutzerauthentifizierung. IEEE 802.1x mit VLAN-Zuordnung bietet eine dynamische VLAN-Zuordnung für einen bestimmten Benutzer, egal von wo aus dieser auf das Netz zugreift. IEEE 802.1x mit Sprach-VLAN ermöglicht einem IP-Telefon den Zugriff auf das Sprach-VLAN, egal ob der Port autorisiert wurde oder nicht. IEEE 802.1x und Port-Sicherheit übernehmen die Authentifizierung des Ports und die Verwaltung des Netzwerkzugriffs für alle MAC-Adressen, einschließlich der des Client. IEEE 802.1x mit ACL-Zuordnung ermöglicht spezielle, identitätsbasierte Sicherheitsrichtlinien, egal von wo aus der Benutzer zugreift. IEEE 802.1x mit Gast-VLAN gewährleistet Gästen ohne 802.1x-Clients eingeschränkten Netzwerkzugriff über das Gast-VLAN. Mithilfe der Webauthentifizierung für Nicht-802.1x-Clients können Nicht-802.1x-Clients einen SSL-basierten Browser zur Authentifizierung nutzen.
MDA (Multidomain Authentication)	<ul style="list-style-type: none"> MDA ermöglicht die Authentifizierung eines IP-Telefons und eines PCs auf demselben Switch-Port, während die Geräte in den entsprechenden VLANs für Sprache und Daten platziert werden.
MAB (MAC Authentication Bypass)	<ul style="list-style-type: none"> MAB (MAC Auth Bypass) ermöglicht es, IP-Telefone von Drittanbietern ohne 802.1x-Supplicant mithilfe ihrer MAC-Adresse zu authentifizieren. Diese Funktion steht nur auf dem ES3 zur Verfügung.
Erweiterte ACLs	<ul style="list-style-type: none"> Sicherheits-ACLs auf allen Cisco VLANs verhindern das Überbrücken von nicht-autorisiertem Datenverkehr innerhalb von VLANs. Diese Funktion steht nur auf dem ES3 zur Verfügung. Die standardmäßigen und erweiterten IP-Sicherheit-ACLs für Cisco Router definieren Sicherheitsrichtlinien für Steuer- und Datenverkehr auf gerouteten Schnittstellen. IPv6-ACLs können zur Filterung von IPv6-Verkehr verwendet werden. Diese Funktion steht nur auf dem ES3 zur Verfügung. Portbasierte ACLs für Ebene-2-Schnittstellen ermöglichen es, Sicherheitsrichtlinien auf einzelne Switch-Ports anzuwenden.
Schutz von administrativem Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> SSH-Protokoll (SSH), Kerberos (nur ES3) und SNMPv3 bieten Netzwerksicherheit durch Verschlüsselung von administrativem Verkehr während Telnet- und SNMP-Sitzungen. Für SSH, Kerberos (nur ES3) und die Verschlüsselungsversion von SNMPv3 ist aufgrund von US-Exportbeschränkungen ein spezielles kryptographisches Software-Image erforderlich.
SPAN (Switched Port Analyzer)	<ul style="list-style-type: none"> Die Unterstützung von bidirektionalen Daten auf dem SPAN-Port ermöglicht es Cisco IDS (Intrusion Detection System), beim Erkennen eines Eindringlings Maßnahmen zu ergreifen.
Zentrale Authentifizierung	<ul style="list-style-type: none"> Die TACACS- + und RADIUS-Authentifizierung vereinfacht eine zentrale Kontrolle des Switches und verhindert, dass nicht-autorisierte Benutzer Änderungen an der Konfiguration vornehmen.
MAC-Adressauthentifizierung	<ul style="list-style-type: none"> Mithilfe der Benachrichtigungsfunktion für MAC-Adressen werden Administratoren informiert, wenn Benutzer zum Netzwerk hinzugefügt oder daraus entfernt werden.

Funktion	Vorteil
Port-Sicherheit	<ul style="list-style-type: none"> Die Port-Sicherheit sichert den Zugriff auf Zugriffs- bzw. Trunk-Ports auf Grundlage von MAC-Adressen.
Konsolensicherheit	<ul style="list-style-type: none"> Mehrschichtige Sicherheitsfunktionen für den Konsolenzugriff verhindern, dass nicht-autorisierte Benutzer Änderungen an der Switch-Konfiguration vornehmen.
BPDU-Guard (Bridge Protocol Data Unit)	<ul style="list-style-type: none"> BPDU-Guard sperrt Spanning Tree- und PortFast-aktivierte Schnittstellen, wenn BPDUs empfangen werden, um zufällige Schleifen in der Topologie zu vermeiden.
STRG (Spanning-Tree Root Guard)	<ul style="list-style-type: none"> STRG verhindert, dass Randgeräte, die sich nicht unter Kontrolle des Netzwerkadministrators befinden, zu STP-Stammknoten (Spanning Tree Protocol) werden.
IGMP-Filterung (Identifikation des Internet Group Management)	<ul style="list-style-type: none"> Die IGMP-Filterung ermöglicht Multicast-Authentifizierung durch Herausfiltern von Nicht-Abonnenten und beschränkt die pro Port gleichzeitig verfügbaren Multicast-Streams.
Dynamische VLAN-Zuordnung	<ul style="list-style-type: none"> Die dynamische VLAN-Zuordnung wird durch Implementierung von Clientfunktionen für einen VLAN-Mitgliederrichtlinienserver unterstützt, der bei der Zuordnung von Ports zu VLANs Flexibilität ermöglicht. Die dynamische VLAN-Zuordnung beschleunigt die Vergabe von IP-Adressen.

Einfache Verwaltung und Fehlerbehebung

Die Cisco EtherSwitch-Module bieten durch ihre einfache Verwaltbarkeit eine Reihe von Vorteilen. Administratoren können die Module beispielsweise über die Befehlszeilenschnittstelle des Host-Routers verwalten. Hierdurch entsteht eine einzige Verwaltungsschnittstelle für LAN und WAN. Da auf den Cisco Enhanced EtherSwitch-Modulen dasselbe Software-Image wie auf den Switches der Cisco Serien Catalyst 2960 und Catalyst 3560-E ausgeführt wird, sind auch die Befehlszeilenbefehle dieselben wie auf den Cisco Catalyst-Switches. Hierdurch wird die Verwaltung innerhalb von LAN und WAN erheblich vereinfacht, was zu geringeren Kosten für Schulung und Softwarequalifizierung sowie einer Reduzierung der Wahrscheinlichkeit von Konfigurationsfehlern führt. Die Cisco Enhanced EtherSwitch-Module können außerdem mithilfe eines der erweiterten GUI-Verwaltungs-Tools von Cisco verwaltet werden. Diese bieten einfach zu bedienende, web-basierte Verwaltungsschnittstellen, auf die über einen Webbrowser zugegriffen werden kann. In Tabelle 5 werden weitere Funktionen für Verwaltung und Fehlerbehebung aufgeführt.

Tabelle 5. Funktionen für Verwaltung und Fehlerbehebung

Funktion	Beschreibung
CLI	<ul style="list-style-type: none"> Die Module besitzen eine einzige CLI zur Konfiguration der Switches in Außenstellen und Hauptniederlassungen. Dies vereinfacht Verwaltung und Fehlerbehebung bei Netzwerkausfallzeiten und führt zu einer bedeutenden Verringerung der Betriebsausgaben und weniger Systemausfallzeiten. Der Zugriff auf die Router-CLI erfolgt ohne zusätzliche Telnet-Sitzungen oder ein zusätzliches Konsolenkabel.
Cisco Configuration Professional	<ul style="list-style-type: none"> Cisco Configuration Professional ist ein Geräteverwaltungs-Tool mit grafischer Benutzeroberfläche für Zugangs-Router, die auf der IOS-Software von Cisco basieren, darunter auch die Router der Serien 2900 und 3900. Im Fall der Cisco Enhanced EtherSwitch-Module kann Cisco Configuration Professional zur Initialisierung der integrierten Geräte-Manager-GUI auf den Modulen konfiguriert werden.
Cisco Network Assistant	<ul style="list-style-type: none"> Diese einfach zu bedienende Schnittstelle stellt Funktionen zur Verfügung, die speziell für die Cisco Enhanced EtherSwitch-Module und die Cisco Switches Catalyst 2960, Catalyst 3560 und Catalyst 3560 geeignet sind. Die Cisco Unified Communications-Assistenten benötigen nur wenige Benutzereingaben zur automatischen Konfiguration des Dienstmoduls. Danach können unterschiedliche Verkehrsarten, einschließlich Sprache, Video, Multicast und Daten mit hoher Priorität, optimal verwaltet werden. Mit dem Security-Assistenten kann ein nicht-autorisierter Zugriff auf Anwendungen, Server und Netzwerke eingeschränkt werden. Außerdem können Sie den Cisco Network-Assistenten zur Verwaltung der Cisco Catalyst-Switches verwenden, die mit dem Cisco Enhanced EtherSwitch-Modul verbunden sind.
CiscoWorks LMS (LAN Management System)	<ul style="list-style-type: none"> CiscoWorks LMS besteht aus einer Reihe stabiler Anwendungen zur Verwaltung, Überwachung und Fehlerbehebung von zahlreichen Geräten in einem Ende-zu-Ende-Netzwerk von Cisco. Die CiscoWorks LMS-Anwendungen beruhen auf weit verbreiteten Internetstandards. Sie ermöglichen die Verwaltung des Netzwerks über eine vereinfachte browserbasierte Oberfläche, auf die jederzeit und von jedem Punkt innerhalb des Netzwerks zugegriffen werden kann.
CiscoView	<ul style="list-style-type: none"> CiscoView, Teil von CiscoWorks LMS, ist eine grafische Darstellung des vorderen Bedienfelds der Cisco Geräte. Es erlaubt eine einfache Interaktion mit Gerätekomponenten, z. B. schnelles Ablesen des Port-Status und einfache Gerätekonfiguration und -überwachung.
Auto Smartports	<ul style="list-style-type: none"> Cisco Auto Smartports wurde aufgrund langjähriger Erfahrung auf dem Gebiet der Netzwerktechnologie entwickelt und erleichtert die Konfiguration erweiterter Funktionen. Beim Anschließen eines Geräts an einen Switch wird die automatische Port-Konfiguration aktiviert, durch die das Gerät umgehend betriebsbereit ist.
Cisco CNS Configuration Engine	<ul style="list-style-type: none"> Die Cisco CNS Configuration Engine unterstützt die Aktivierung von CPE-basierten Netzwerkdiensten mithilfe eines zentralen, vorlagenbasierten Konfigurations-Management, das eine eingriffslose Bereitstellung, Inventur, Konfiguration und Image-Verwaltung ermöglicht.

Funktion	Beschreibung
Zusätzliche Fehlerbehebungsfunktionen	<ul style="list-style-type: none"> Das Cisco Express-Setup vereinfacht die Anfangskonfiguration über einen Webbrowser und macht damit komplexe Terminalemulationsprogramme und Kenntnisse von CLI-Befehlen überflüssig. AutoInstall nutzt die DHCP-basierte Autokonfiguration und Image-Aktualisierung. Die Funktion lädt die Konfigurationsdatei und das Cisco IOS Software-Image automatisch herunter und weist dem Switch eine IP-Adresse und einen Host-Namen zu. AutoInstall kann für eine automatische Installation ohne Benutzereingaben verwendet werden. TDR (Time Domain Reflectometry) dient der Diagnose und Behebung von Verkabelungsproblemen mit Kupfer-Ethernet-Ports. Die Auto-MDIX-Funktion (Automatic medium-dependent Interface Crossover) passt automatisch Sendee- und Empfangspaare an, falls ein falscher Kabeltyp (Crossover- oder gerades Kabel) an einem Kupfer-Ethernet-Port angeschlossen wird. UDLD (Unidirectional Link Detection) ist ein Layer-2-Protokoll, das es Geräten ermöglicht, die per Glasfaser- oder ein verdrehtes Ethernet-Doppelkabel verbunden sind, die physische Kabelverbindung zu überwachen und unidirektionale Verbindungen zu erkennen. IPSLA (IP Service-Level Agreement) sendet IP- oder Ethernet-basierte Tests über das Netzwerk, um die Datenverkehrswerte zu überwachen und zu validieren. Die Funktion steht nur auf dem ES3 zur Verfügung.

Übersicht

Da Unternehmen bestrebt sind, die Gesamtkosten ihrer Netzwerke zu senken und die Produktivität der Mitarbeiter durch Netzerkennungen zu erhöhen, werden in zunehmendem Maß intelligente Außenstellenlösungen erforderlich. Die Cisco Enhanced EtherSwitch-Module bieten erhöhte Sicherheits- und PoE-Leistungstufen, erweiterte Funktionen für IP-Verbindungen, eine einfache Erweiterbarkeit sowie eine vereinfachte Verwaltung in den Außenstellen. Durch Minimierung der Betriebsausgaben, ohne dabei fortschrittliche Switching-Funktionen zu vernachlässigen, können die Cisco Enhanced EtherSwitch-Module dazu beitragen, die Kapitalrendite Ihrer Netzwerkinfrastruktur zu maximieren und die Bereitstellung produktivitätssteigernder Dienste in Außenstellen oder kleinen bis mittleren Büros zu beschleunigen.

Produktspezifikationen

Tabelle 6 enthält die genauen Spezifikationen der Cisco Enhanced EtherSwitch-Module.

Tabelle 6. Produktspezifikationen

Modell	Fast Ethernet-Ports	Gigabit-Ethernet-Ports	SFP-Uplinks (Small Form-Factor Pluggable)	Layer-2-Switching	Layer-2/3-Switching	PoE	Modulbreite
SM-D-ES3G-48-P		48	2		X	X	Doppelt
SM-D-ES3-48-P	48		2		X	X	Doppelt
SM-D-ES2-48	48		2	X			Doppelt
SM-ES3G-24-P		24			X	X	Einfach
SM-ES3-24-P	23	1			X	X	Einfach
SM-ES2-24-P	23	1		X		X	Einfach
SM-ES2-24	23	1		X			Einfach
SM-ES3G-16-P		16			X	X	Einfach
SM-ES3-16-P	15	1			X	X	Einfach
SM-ES2-16-P	15	1		X		X	Einfach

In Tabelle 7 ist die Anzahl der pro Plattform unterstützten Cisco Enhanced EtherSwitch-Module angegeben. Der Datenverkehr zwischen den Modulen wird über den Router-MGF-Switch abgewickelt. Jedes der Module ist über eine 1-Gbit/s-Leitung mit MGF verbunden.

Sie können die ES2- und ES3-Module beliebig miteinander kombinieren. Die in der folgenden Tabelle angegebenen Zahlen schließen keine Onboard-Ethernet-Ports oder Ethernet-Ports auf HWIC- und EHWIC-Modulen ein.

Tabelle 7. Modulunterstützung

Modell	Maximale Anzahl von ES2- und ES3-Ports für Dienstmodule	1 Einzelport	1 Doppelport	2 Einzelports	1 Einzel- + 1 Doppelport	2 Einzel- + 1 Doppelport	3 Einzelports	4 Einzelports
Cisco 3945	98	X	X	X	X	X	X	X
Cisco 3925	74	X	X	X	X			
Cisco 2951	50	X	X	X				
Cisco 2921	50	X	X					
Cisco 2911	24	X						

Software-Support

In Tabelle 8 wird die minimale für die Unterstützung von Enhanced EtherSwitch-Modulen erforderliche Software sowie die Standard-Softwarelizenz angegeben. Enhanced EtherSwitch-Module werden von allen Cisco 2900- und 3900-Software-Images unterstützt.

Tabelle 8. Modulunterstützung durch Cisco IOS Softwareversion

Modell	Standard-Software	Minimale Cisco EtherSwitch- und Cisco IOS Softwareversion	Minimale Cisco Router IOS Softwareversion
SM-D-ES3G-48-P	Universal-Image: IP Base	12.2(52)EX	15(0).1M
SM-D-ES3-48-P	Universal-Image: IP Base	12.2(52)EX	15(0).1M
SM-D-ES2-48	LAN Base	12.2(52)EX	15(0).1M
SM-ES3G-24-P	Universal-Image: IP Base	12.2(52)EX	15(0).1M
SM-ES3-24-P	Universal-Image: IP Base	12.2(52)EX	15(0).1M
SM-ES2-24-P	LAN Base	12.2(52)EX	15(0).1M
SM-ES2-24	LAN Base	12.2(52)EX	15(0).1M
SM-ES3G-16-P	Universal-Image: IP Base	12.2(52)EX	15(0).1M
SM-ES3-16-P	Universal-Image: IP Base	12.2(52)EX	15(0).1M
SM-ES2-16-P	LAN Base	12.2(52)EX	15(0).1M

Gehäusespezifikationen und Umgebungsbedingungen

Tabelle 9 enthält die Produktspezifikationen.

Tabelle 9. Modulspezifikationen

Modell	Abmessungen: Breite x Tiefe x Höhe (cm)	Gewicht (kg)	Betriebstemperatur	Lagertemperatur	Luftfeuchtigkeit bei Betrieb	Luftfeuchtigkeit für Lagerung
SM-D-ES3G-48-P	41,2 x 20,7 x 4,0	0,99	0 bis 40 °C	-40 bis 70 °C	5 bis 90 %	5 bis 95 %
SM-D-ES3-48-P	41,2 x 20,7 x 4,0	0,99	0 bis 40 °C	-40 bis 70 °C	5 bis 90 %	5 bis 95 %
SM-D-ES2-48	41,2 x 20,7 x 4,0	0,99	0 bis 40 °C	-40 bis 70 °C	5 bis 90 %	5 bis 95 %
SM-ES3G-24-P	20,6 x 20,7 x 4,0	0,99	0 bis 40 °C	-40 bis 70 °C	5 bis 90 %	5 bis 95 %
SM-ES3-24-P	20,6 x 20,7 x 4,0	0,99	0 bis 40 °C	-40 bis 70 °C	5 bis 90 %	5 bis 95 %
SM-ES2-24-P	20,6 x 20,7 x 4,0	0,99	0 bis 40 °C	-40 bis 70 °C	5 bis 90 %	5 bis 95 %
SM-ES2-24	20,6 x 20,7 x 4,0	0,99	0 bis 40 °C	-40 bis 70 °C	5 bis 90 %	5 bis 95 %
SM-ES3G-16-P	20,6 x 20,7 x 4,0	0,99	0 bis 40 °C	-40 bis 70 °C	5 bis 90 %	5 bis 95 %
SM-ES3-16-P	20,6 x 20,7 x 4,0	0,99	0 bis 40 °C	-40 bis 70 °C	5 bis 90 %	5 bis 95 %
SM-ES2-16-P	20,6 x 20,7 x 4,0	0,99	0 bis 40 °C	-40 bis 70 °C	5 bis 90 %	5 bis 95 %

Gesetzliche Richtlinien, Sicherheit, EMC, Telekommunikation und Netzwerk-Homologation

Wird das EtherSwitch-Modul in einem Router der Cisco Serie 2900 oder 3800 installiert, so werden die für den Router selbst geltenden Standards (Gesetzliche Richtlinien, elektromagnetische Verträglichkeit (EMC), Telekommunikation und Netzwerk-Homologation) nicht beeinträchtigt. Weitere Informationen zu diesen Routern finden Sie unter:

- <http://www.cisco.com/en/US/products/hw/routers/ps282/index.html>
- <http://www.cisco.com/en/US/products/hw/routers/ps259/index.html>
- http://www.cisco.com/en/US/products/ps5855/products_data_sheet0900aec8016a8e8.html
- <http://www.cisco.com/en/US/products/ps5854/index.html>

Bestellinformationen

Tabelle 10 enthält Bestellinformationen für Cisco EtherSwitch-Module. Zur Aufgabe von Bestellungen besuchen Sie bitte die Cisco-Bestellseite im Internet.

Tabelle 10. Bestellinformationen

Teilenummer	Beschreibung
	ES3-Module
SM-D-ES3G-48-P	Enhanced EtherSwitch-SM, Layer-2/3-Switching, 48 GE-Ports (Gigabit Ethernet), 2 SFP-Ports (Small Form factor Pluggable), PoE-fähig
SM-D-ES3-48-P	Enhanced EtherSwitch-SM, Layer-2/3-Switching, 47 FE-Ports (Fast Ethernet), 1 GE-Port, PoE-fähig
SM-ES3G-24-P	Enhanced EtherSwitch-SM, Layer-2/3-Switching, 24 GE-Ports, PoE-fähig
SM-ES3G-16-P	Enhanced EtherSwitch-SM, Layer-2/3-Switching, 16 GE-Ports, PoE-fähig
SM-ES3-16-P	Enhanced EtherSwitch-SM, Layer-2/3-Switching, 15 FE-Ports (Fast Ethernet), 1 GE-Port, PoE-fähig
	ES2-Module
SM-D-ES2-48	Enhanced EtherSwitch-SM, Layer-2-Switching, 47 FE-Ports (Fast Ethernet), 1 GE-Port
SM-ES3-24-P	Enhanced EtherSwitch-SM, Layer-2/3-Switching, 23 FE-Ports (Fast Ethernet), 1 GE-Port, PoE-fähig
SM-ES2-24-P	Enhanced EtherSwitch-SM, Layer-2-Switching, 23 FE-Ports (Fast Ethernet), 1 GE-Port, PoE-fähig
SM-ES2-16-P	Enhanced EtherSwitch-SM, Layer-2-Switching, 15 FE-Ports (Fast Ethernet), 1 GE-Port, PoE-fähig
SM-ES2-24	Enhanced EtherSwitch-SM, Layer-2-Switching, 23 FE-Ports (Fast Ethernet), 1 GE-Port
	Softwarelizenz-Artikelnummern (SKUs)
SL-ES3=	Mengenerweiterungslizenz
SL-ES3-16-IPS	IP Services-Lizenzupgrade Enhanced EtherSwitch ES3 mit 16 FE-Ports
SL-ES3G-16-IPS	IP Services-Lizenzupgrade Enhanced EtherSwitch ES3 mit 16 GE-Ports
SL-ES3-24-48-IPS	IP Services-Lizenzupgrade Enhanced EtherSwitch ES3 mit 24/48 FE-Ports
SL-ES3G-24-48-IPS	IP Services-Lizenzupgrade Enhanced EtherSwitch ES3 mit 24/48 GE-Ports
SL-ES3-16-IPS=	IP Services-Lizenzupgrade Enhanced EtherSwitch ES3 mit 16 FE-Ports, separat
SL-ES3G-16-IPS=	IP Services-Lizenzupgrade Enhanced EtherSwitch ES3 mit 16 GE-Ports, separat
SL-ES3-24-48-IPS=	IP Services-Lizenzupgrade Enhanced EtherSwitch ES3 mit 24/48 FE-Ports, separat
SL-ES3G-24-48-IPS=	IP Services-Lizenzupgrade Enhanced EtherSwitch ES3 mit 24/48 GE-Ports, separat
L-ES3=	Mengenerweiterungslizenz eDelivery
L-ES3-16-IPS	IP Services-Lizenzupgrade Enhanced EtherSwitch ES3 mit 16 FE-Ports, eDelivery
L-ES3G-16-IPS	IP Services-Lizenzupgrade Enhanced EtherSwitch ES3 mit 16 GE-Ports, eDelivery
L-ES3-24-48-IPS	IP Services-Lizenzupgrade Enhanced EtherSwitch ES3 mit 24/48 FE-Ports, eDelivery
L-ES3G-24-48-IPS	IP Services-Lizenzupgrade Enhanced EtherSwitch ES3 mit 24/48 GE-Ports, eDelivery
L-ES3-16-IPS=	IP Services-Lizenzupgrade Enhanced EtherSwitch ES3 mit 16 FE-Ports, eDelivery, separat
L-ES3G-16-IPS=	IP Services-Lizenzupgrade Enhanced EtherSwitch ES3 mit 16 GE-Ports, eDelivery, separat
L-ES3-24-48-IPS=	IP Services-Lizenzupgrade Enhanced EtherSwitch ES3 mit 24/48 FE-Ports, eDelivery, separat
L-ES3G-24-48-IPS=	IP Services-Lizenzupgrade Enhanced EtherSwitch ES3 mit 24/48 GE-Ports, eDelivery, separat

Teilenummer	Beschreibung
	SFPs für Switch-Dienstmodule mit 48 Ports
GLC-GE-100FX=	100 FX SFP auf GE-SFP-Ports für DSBU-Switches
GLC-LH-SM=	GE SFP, LC-Anschluss, LX/LH-Transceiver
GLC-SX-MM=	GE SFP, LC-Anschluss, SX Transceiver-Modul
GLC-T=	1000 BASE-T SFP
GLC-ZX-SM=	1000 BASE-ZX SFP
GLC-BX-D=	1000BASE-BX SFP, 1490NM
GLC-BX-U=	1000BASE-BX SFP, 1310NM

Serviceangebote für die Außenstelle von Cisco und Partnerunternehmen

Dienste von Cisco und unseren zertifizierten Partnern unterstützen Sie dabei, die Arbeitsumgebung in den Außenstellen wesentlich zu verbessern. Dadurch beschleunigen Sie Innovation und Wachstum und bereiten Ihr Unternehmen auf das grenzenlose Netzwerk der Zukunft vor. Wir verfügen über umfassendes Know-how und Erfahrung in der Entwicklung kompakter, vielseitiger und replizierbarer technologischer Lösungen für Außenstellen. Unsere Dienstleistungen im Bereich Planung und Konzeption bringen die Technologie mit den unternehmerischen Zielen in Einklang und steigern die Genauigkeit, die Geschwindigkeit und die Effizienz der implementierten Systeme. Technische Services tragen dazu bei, die Betriebseffizienz zu verbessern, Kosten einzusparen und das Risiko zu reduzieren. Unsere Optimierungsdienste unterstützen Sie und Ihr Team dabei, Ihre Leistung kontinuierlich zu verbessern und die neuen Technologien erfolgreich einzusetzen.

Weitere Informationen

Dieses Dokument enthält nur Informationen zu Cisco EtherSwitch-Modulen. Weitere Informationen zu diesen Modulen erhalten Sie von Ihrem lokalen Cisco Kundenbetreuer.

Weitere Informationen zu den Softwarefunktionen finden Sie auf den folgenden Webseiten zu Cisco Catalyst 2960 (ES2) und Catalyst 3560-E (ES3): http://www.cisco.com/en/US/products/ps7078/products_data_sheets_list.html und http://www.cisco.com/en/US/products/ps6406/products_data_sheets_list.html

Weitere Informationen zu den Cisco Integrated Services Routern der Serien 2900 und 3900 finden Sie unter: <http://www.cisco.com/go/2900> und <http://www.cisco.com/go/3900>



Hauptgeschäftsstelle Nord- und Südamerika
Cisco Systems, Inc.
San Jose, CA

Hauptgeschäftsstelle Asien-Pazifik-Raum
Cisco Systems (USA) Pte. Ltd.
Singapur

Hauptgeschäftsstelle Europa
Cisco Systems International BV
Amsterdam, Niederlande

Cisco unterhält weltweit mehr als 200 Niederlassungen. Die Adressen mit Telefon- und Faxnummern sind auf der Cisco Website unter www.cisco.com/go/offices aufgeführt.

CCDE, CCENT, CCSI, Cisco Eos, Cisco HealthPresence, Cisco IronPort, das Cisco Logo, Cisco Nurse Connect, Cisco Pulse, Cisco SensorBase, Cisco StackPower, Cisco StadiumVision, Cisco TelePresence, Cisco Unified Computing System, Cisco WebEx, DCE, Flip Channels, Flip for Good, Flip Mino, Flipshare (Entwurf), Flip Ultra, Flip Video, Flip Video (Entwurf), Instant Broadband und Welcome to the Human Network sind Marken, Changing the Way We Work, Live, Play, and Learn, Cisco Capital, Cisco Capital (Entwurf), CiscoFinanced (stilisiert), Cisco Store, Flip Gift Card und One Million Acts of Green sind Dienstleistungsmarken, und Access Registrar, Aironet, AllTouch, AsyncOS, Bringing the Meeting To You, Catalyst, CCDA, CCDP, CCIE, CCIP, CCNA, CCNP, CCSP, CCVP, Cisco, das Cisco Certified Internetwork Expert-Logo, Cisco IOS, Cisco Lumin, Cisco Nexus, Cisco Press, Cisco Systems, Cisco Systems Capital, das Cisco Systems Logo, Cisco Unity, Collaboration Without Limitation, Continuum, EtherFast, EtherSwitch, Event Center, Explorer, Follow Me Browsing, GainMaker, iLNX, IOS, iPhone, IronPort, das IronPort Logo, Laser Link, LightStream, Linksys, MeetingPlace, MeetingPlace Chime Sound, MGX, Networkers, Networking Academy, PCNow, PIX, PowerKEY, PowerPanels, PowerTV, PowerTV (Entwurf), PowerVu, Prisma, ProConnect, ROSA, SenderBase, SMARTnet, Spectrum Expert, StackWise, WebEx und das WebEx Logo sind eingetragene Marken von Cisco Systems, Inc. und/oder Partnerunternehmen in den Vereinigten Staaten und anderen Ländern.

Alle anderen in diesem Dokument bzw. auf dieser Website erwähnten Marken sind Eigentum der jeweiligen Inhaber. Der Gebrauch des Wortes Partner soll keine Partnerbeziehung zwischen Cisco und irgendeinem anderen Unternehmen andeuten. (0910R)