

# PowerPackage Routing

## OSPF & IS-IS

Open Shortest Path First (OSPF) hat sich als standardisiertes Routing-Protokoll in vielen LAN- und WAN-Netzen im Enterprise-Bereich durchgesetzt. OSPF in der Version 3 stellt hierbei die Implementierung für IPv4 und IPv6 dar und kann zukünftig beide Protokolle unterstützen. Das Routing-Protokoll IS-IS hat in der Beliebtheit zumindest bei den ISPs den Konkurrenten OSPF längst überholt. Bei gleicher Leistungsfähigkeit ist IS-IS einfacher zu konfigurieren und geht sparsamer mit den Ressourcen der Router um als OSPF. Auch mit der Einführung von IPv6 behauptet sich IS-IS als gute Wahl. Aufgrund seiner Flexibilität lässt sich IS-IS auch in modernen Data Centern oder Fabrik-Konzepten finden, wo z. B. das klassische Spanning-Tree-Protokoll an seine Grenzen stößt. Nach dem Kurs verfügen die Teilnehmer über Kenntnisse, die zur eigenverantwortlichen Planung, Implementierung und Optimierung von OSPF und IS-IS als Routing-Protokoll in IP-Netzwerken befähigen. Die Teilnehmer sammeln praxisnahe Erfahrungen im Umgang mit OSPF und ISIS, die beim Aufbau und bei der Optimierung eines Netzwerks direkt eingebracht werden können. Die Fehlerdiagnose in einem Testnetz rundet die Darstellung ab und vermittelt die typischen Fallstricke beider Protokolle.

### Kursinhalt

#### Teil 1

- Netzwerkdesign mit OSPF
- OSPFv2 und OSPFv3
- Hello-Prozedur
- Link State Advertisements
- Designated Router
- Graphen und Shortest Path Tree
- Details der Implementierung
- Area-Konzepte mit Route Summarization und Route Redistribution
- Internal Router, Area Border Router und AS Border Router
- Aufbau eines Router-Testnetzes
- Schnelle Konvergenz und ECMP
- OSPF Authentication
- Dual-Stack mit OSPFv3
- OSPF Troubleshooting

#### Teil 2

- Woher kommt IS-IS? Die OSI-Welt im Kurzüberblick
- OSI-Adressen
- Protokollabläufe und -details
- IP Routing mit IS-IS
- IPv6 Routing mit IS-IS
- Skalierbarkeit: Areas und Levels
- Optimierung der Wegewahl und ECMP
- Tuning: High Availability mit IS-IS
- IS-IS und OSPF im Vergleich
- Route Redistribution und Route Summarization
- IS-IS Troubleshooting
- Ausblick: IS-IS im Ethernet (TRILL, SPB, FabricPath, Campus Fabric)

**E-Book** Das ausführliche deutschsprachige digitale Unterlagenpaket, bestehend aus PDF und E-Book, ist im Kurspreis enthalten.

### Zielgruppe

Planer und Betreiber von IP-Netzwerken, zu deren Aufgaben die Optimierung des netzinternen Routings und die Strukturierung des LAN-Verbunds gehören, finden zahlreiche Anregungen und Lösungsvorschläge zur Konzeption und Implementierung von OSPF und IS-IS.

### Voraussetzungen

Gute IP- und Routing-Kenntnisse sind die optimale Voraussetzung für eine erfolgreiche Teilnahme.

### Dieser Kurs im Web



Alle tagesaktuellen Informationen und Möglichkeiten zur Bestellung finden Sie unter dem folgenden Link: [www.experteach.at/go/PPRT](http://www.experteach.at/go/PPRT)

### Vormerkung

Sie können auf unserer Website einen Platz kostenlos und unverbindlich für 7 Tage reservieren. Dies geht auch telefonisch unter 06074 4868-0.

### Garantierte Kurstermine

Für Ihre Planungssicherheit bieten wir stets eine große Auswahl garantierter Kurstermine an.

### Ihr Kurs maßgeschneidert

Diesen Kurs können wir für Ihr Projekt exakt an Ihre Anforderungen anpassen.

Training		Preise zzgl. MwSt.	
<b>Termine in Deutschland</b>	<b>5 Tage</b>	<b>€ 2.595,-</b>	
<b>Online Training</b>	<b>5 Tage</b>	<b>€ 2.595,-</b>	
<b>Termin/Kursort</b>	<b>Kurssprache Deutsch </b>		
23.06.-27.06.25	 Frankfurt	15.12.-19.12.25	 Frankfurt
23.06.-27.06.25	 Online	15.12.-19.12.25	 Online

Stand 07.05.2025



**EXPERTeach**



# Inhaltsverzeichnis

## PowerPackage Routing – OSPF & IS-IS

<b>1 Routing-Konzepte</b>	<b>4 OSPFv3</b>	<b>8 Routing mit IS-IS</b>
1.1 Der Datentransport - Routing	4.1 Ein Vergleich - IPv4 versus IPv6	8.1 Die Welt von OSI
1.1.1 Routing-Protokolle - routbare Protokolle	4.1.1 Das IPv6 Header-Format	8.2 Die Grundlagen von IS-IS
1.1.2 Routing-Entscheidung	4.1.2 IPv6-Adressen	8.2.1 IS-IS: Der Ablauf
1.2 Statisches Routing - Dynamisches Routing	4.1.3 IPv6 und Routing	8.2.2 Die Netzwerktypen
1.2.1 Klassifizierung von Routing-Protokollen	4.2 OSPFv3 – OSPF für IPv6	8.2.3 Das Designated Intermediate System DIS
1.2.2 LS-Routing vs. DV-Routing	4.2.1 Instance ID	8.2.4 Hierarchisches Routing mit IS-IS
1.3 RIP: Der Klassiker	4.2.2 OSPFv3 Address-Families	8.3 Single-Area-IS-IS
1.3.1 Der Hop Count als Metrik	4.2.3 OSPFv3 - neues LSA-Konzept	8.3.1 Konfiguration
1.3.2 Konvergenzprobleme		8.3.2 Authentisierung
1.3.3 RIP-1 und RIP-2	<b>5 OSPF Features</b>	8.3.3 Monitoring Single-Area IS-IS
1.3.4 Eine Routing-Tabelle	5.1 OSPF-Options-Feld	8.3.4 Optimierung: Punkt-zu-Punkt
	5.2 Routing und Security	8.3.5 Problem zu großer Areas
<b>2 Single-Area OSPF</b>	5.3 Optimierung LSA Flooding	8.4 Multi-Area-IS-IS
2.1 Entwicklung und Standards	5.4 Bidirectional Forwarding Detection	8.4.1 Konfiguration
2.1.1 OSPF: Die theoretischen Grundlagen	5.4.1 BFD Modi	8.4.2 Die Datenbanken
2.2 Der Link-State-Algorithmus	5.4.2 BFD Konfiguration - Cisco	8.4.3 Das Resultat: Die Routing-Tabelle des L1-L2 IS
2.2.1 Die Link-State Database	5.5 Graceful Restart - NSF	8.4.4 Route-Leaking
2.2.2 Darstellung der Topologie	5.6 OSPF und Demand Circuits	8.4.5 Route Summarization
2.2.3 Skalierbarkeit und Hierarchie		8.5 IS-IS: Die Konfigurationsbefehle
2.2.4 Die drei Tabellen	<b>6 Routing-Konzepte</b>	8.6 Grundlegendes Monitoring
2.2.5 Die Router ID	6.1 Der Datentransport	
2.3 OSPF Pakettypen	6.1.1 Routing-Entscheidung	<b>9 Troubleshooting IS-IS</b>
2.3.1 Der OSPF-Header	6.1.2 Eine Routing-Tabelle	9.1 Troubleshooting von IS-IS Adjacency-Problemen – Fall 1
2.4 OSPF State Machine	6.1.3 Eigenschaften des IP Routing	9.2 Troubleshooting von IS-IS Adjacency-Problemen – Fall 2
2.4.1 Hello Protokoll	6.2 Routing-Protokolle	9.3 Troubleshooting von IS-IS Routing Update-Problemen
2.4.2 Database-Description Prozess	6.2.1 Klassifizierung von Routing-Protokollen	
2.4.3 Link-State-Protokoll	6.2.2 Statisches oder Dynamisches Routing	<b>A Übungen und Aufgaben zum Kurs</b>
2.4.4 Szenarien im aktiven Betrieb	6.2.3 CIDR – Classless Inter-Domain Routing	A.1 Das Testnetz
2.5 Die Datenbankaktualisierung	6.2.4 Redistribution: Das Importieren von Routen	A.2 IP-Konfiguration der Interfaces
2.5.1 Das Prinzip und die Steuerung	6.3 Der Link-State-Algorithmus	A.3 OSPF: Single Area
2.5.2 Der Link State Advertisement Header	6.3.1 Topologiedatenbank	A.4 OSPF: Multiarea
2.6 NBM – Non-Broadcast Medium	6.3.2 Skalierbarkeit und Hierarchie	A.5 OSPF: Sammel-Route
	6.3.3 Hello-Prozedur	A.6 OSPF: Special-Area Types
	6.3.4 Der Dijkstra-Algorithmus	A.7 OSPF: Virtual-Link
<b>3 Multi-Area OSPF</b>		A.8 OSPF: Redistribution
3.1 Die Area-Philosophie	<b>7 IS-IS</b>	A.9 OSPF: Authentifizierung
3.1.1 Die Router-Typen	7.1 IS-IS – Die Welt von OSI	A.10 OSPFv3
3.2 OSPFv2 - Link State Advertisements	7.1.1 Das OSI-Modell	A.11 Fast Hello und BFD
3.2.1 LSA-Typ 3 - Summary-LSA (Net)	7.1.2 OSI-Adressen	
3.2.2 Redistribution: Das Importieren von Routen	7.2 Die Grundlagen von IS-IS	<b>B Standards: Round About Routing</b>
3.2.3 LSA-Typ 4 - Summary LSA (ASBR)	7.2.1 Erzeugung der Topologie-Information	B.1 OSPF
3.2.4 LSA-Typ 5 - AS External LSA	7.2.2 Aufbau der Topologie	B.2 RIP
3.3 Optimierung der Datenbanken	7.2.3 OSI-Routing mit IS-IS	B.3 Addressing & EGPs
3.3.1 IPv4 Route-Aggregation	7.2.4 IP-Routing mit IS-IS	
3.3.2 Stub und Totally Stub Areas	7.2.5 Import externer Information	<b>C Traces</b>
3.3.3 Not So Stubby Areas (NSSA)	7.2.6 L2-Design	C.1 Hello Dialoge
3.4 Virtual Links	7.3 IS-IS: Formalien und Details	C.2 Datenbankvergleich – Database Description
3.4.1 Auswirkung auf die Link State Information	7.3.1 Die IS-IS-Paketformate	C.3 Datenbankabgleich – LS Request & LS Update
3.5 OSPF Routen-Filter	7.3.2 Der Hello-Prozess	C.4 Weitere LSAs
3.5.1 Passive Interfaces	7.3.3 Datenbanksynchronisation	
3.6 Anpassung an Übertragungstechnologie		
3.6.1 OSPF-Parameter		

