

# IPv6

## Adressierung, Routing und IPv4-Interworking

Die Umstellung der weltweiten IP-Netze auf den neuen Standard IPv6 ist in vollem Gange. Alle Netzwerk-Planer und -Administratoren werden früher oder später mit diesem Thema konfrontiert. Dieses Seminar vermittelt umfassendes Wissen zu IPv6, vom Headerformat über Adressierungsfragen bis hin zu den Einsatzmöglichkeiten. Nach dem Kursbesuch kennen die Teilnehmer die Vorteile und Verbesserungen, die IPv6 mit sich bringt und können den Aufwand einer Umstellung auf IPv6 und die Anforderungen, die an einen parallelen Einsatz von IPv4 und IPv6 gestellt werden, abschätzen. Praktische Übungen und der Einsatz von IPv6 an einem Testnetz runden das Thema ab.

### Kursinhalt

- Motivation für IPv6
- Einsatzbereiche von IPv6: IoT, Mobilfunk, ISP, Enterprise Netzwerke
- IPv6-Adressierung und Adressarten
- Änderungen im IP-Headerformat
- ICMPv6 Nachbarschaftsprozesse
- IPv6 Adressvergabe
- Autokonfiguration mit SLAAC und DHCPv6
- IPv6 im Betrieb: Betriebssysteme, Router, Virtualisierung, Cloud
- Routingprotokolle mit IPv6 (RIP, OSPF, IS-IS und BGP-4)
- Migrationsstrategien von IPv4 auf IPv6

Während des Kurses wird an einem Testnetz die praktische Implementierung von IPv6 durchgeführt.

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

### Zielgruppe

Dieser Kurs wendet sich an Netzwerkspezialisten, die sich über das Potenzial und die Einsatzmöglichkeiten von IPv6 informieren möchten. Administratoren, die bereits mit den Einschränkungen von IPv4 zu kämpfen haben sowie Netzwerkverantwortliche, die sich auf die zukünftige Planung von IPv6-Netzen vorbereiten möchten, sind hier ebenfalls angesprochen.

### Voraussetzungen

Detaillierte Kenntnisse zu IPv4 sind für die erfolgreiche Teilnahme notwendig. Eine gute Vorbereitung ist der Besuch des Kurses TCP/IP – Protokolle, Adressierung, Routing.

### Dieser Kurs im Web



Alle tagesaktuellen Informationen und Möglichkeiten zur Bestellung finden Sie unter dem folgenden Link: [www.experteach.de/go/IPV6](http://www.experteach.de/go/IPV6)

### 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>3 Tage</b>	<b>€ 1.795,-</b>	
<b>Termine in Österreich</b>	<b>3 Tage</b>	<b>€ 1.795,-</b>	
<b>Termine in der Schweiz</b>	<b>3 Tage</b>	<b>€ 2.390,-</b>	
<b>Online Training</b>	<b>3 Tage</b>	<b>€ 1.795,-</b>	
<b>Termin/Kursort</b>	Kurssprache Deutsch		
02.06.-04.06.25	Frankfurt	22.09.-24.09.25	Wien
02.06.-04.06.25	Online	20.10.-22.10.25	Frankfurt
30.06.-02.07.25	Hamburg	20.10.-22.10.25	Online
30.06.-02.07.25	Online	20.10.-22.10.25	Zürich
04.08.-06.08.25	München	17.11.-19.11.25	Berlin
04.08.-06.08.25	Online	17.11.-19.11.25	Hamburg
25.08.-27.08.25	Düsseldorf	17.11.-19.11.25	Online
25.08.-27.08.25	Online	15.12.-17.12.25	München
22.09.-24.09.25	Online	15.12.-17.12.25	Online

Stand 15.04.2025

# Inhaltsverzeichnis

## IPv6 – Adressierung, Routing und IPv4-Interworking

<b>1</b>	<b>Motivation für IPv6</b>	<b>4</b>	<b>Nachbarschaftsprozesse</b>	<b>6.6.2</b>	RIPng
1.1	Die Motivation für IPv6	4.1	ICMPv6	6.6.3	OSPF und IS-IS
1.2	Entwicklungen im Internet	4.2	ICMPv6 Meldungen	6.6.4	BGP-4
1.2.1	IPv4 Adressraum	4.2.1	Typ 1: Destination Unreachable	6.7	IPv6 beim Zugang
1.2.2	Größe der Routingtabellen	4.2.2	Typ 2: Packet to Big	6.7.1	IPv6 und PPP
1.2.3	Effizienz	4.2.3	Typ 3: Time Exceeded	6.7.2	Konfiguration der WAN-Seite
1.2.4	Komplexität durch Hilfsprotokolle	4.2.4	Typ 4: Parameter Problem	6.7.3	Konfiguration der LAN-Seite
1.3	Mobilfunk	4.2.5	Typ 128/129: Echo Request und Reply	6.7.4	Adressierung interner Links
1.3.1	Mobiles Internet	4.3	Neighbor Discovery	<b>7</b>	<b>Die Migration im Überblick</b>
1.4	Anforderungen an das neue IP	4.4	Neighbor Unreachability Detection	7.1	Migrationsverfahren
1.5	Vergleich IPv4 und IPv6	4.5	Duplicate Address Detection	7.1.1	Netze mit Dual Stack Nodes
1.6	Die IPv6 Einführung	4.6	Router Discovery	7.1.2	Native IPv6-Netze
1.6.1	Die Einführung in Enterprise-Netzen	4.7	Multicast Listener Discovery	7.1.3	NAT64 und DNS64
1.6.2	Der Mehrwert für Firmennetze	4.8	Redirect	7.2	Tunnel
1.6.3	Widerstand gegen IPv6	<b>5</b>	<b>Adressvergabe mit IPv6</b>	7.2.1	IPv6 in IPv4 Tunneling
<b>2</b>	<b>Adressierung mit IPv6</b>	5.1	Adressvergabe bei IPv6	7.2.2	Statische Tunnel – 6in4
2.1	IPv6 Adressen	5.2	Statische Adressvergabe	7.2.3	Tunnel bauen
2.2	Struktur einer IPv6 Adresse	5.3	Router Advertisements deaktivieren?	7.2.4	Routing durch Tunnel
2.2.1	Bilden der Interface ID	5.4	Dynamische Adressvergabe	7.2.5	IPv6 in GRE
2.2.2	Privacy Extensions nach RFC 8981	5.5	Stateless Autoconfiguration (SLAAC)	7.2.6	Dynamische Tunnel – 6to4
2.3	IPv6 Gültigkeitsbereiche	5.5.1	Prozesse während SLAAC	7.2.7	Adressformat bei 6to4
2.4	Unicast Adressen	5.6	IPv6 RDNS Configuration	7.3	Migrationsstrategien
2.5	Global Unicast Adressen	5.7	DHCPv6	7.3.1	Backbone First
2.6	Link Local Adressen	5.7.1	DHCPv6 – Varianten	7.3.2	Edges First
2.7	Unique Local Adressen	5.7.2	Stateless DHCPv6	7.4	Die Migration planen
2.7.1	Vor und Nachteile privater Adressen	5.7.3	Stateful DHCPv6	7.4.1	Das Ziel festlegen
2.8	Multicast Adressen	5.7.4	Lifetime und Erneuerung von Adressen	7.4.2	Den Ist-Zustand erfassen
2.8.1	Bekannte Multicast Adressen	5.7.5	DHCPv6-Timing – ohne Server	7.4.3	Inventarisierung und Auswertung
2.8.2	Solicited-Node Multicast Adresse	5.7.6	DHCPv6 – Client- und Server-Identifizier (DUID)	7.4.4	Eine IPv6-Testumgebung
2.8.3	Präfix basierte Multicast Adressen	5.8	DHCPv6 Relay Agent	7.4.5	Abschluss der Tests
2.9	Anycast Adressen	5.9	DHCPv6 Prefix Delegation	7.5	Umstellen – Aber wann?
2.10	Weitere Adresstypen	5.10	Die richtige Adressvergabe wählen	<b>8</b>	<b>Exkurs: Migrationstechniken für Provider</b>
2.11	Wahl der Adressen durch das Betriebssystem	5.11	IPv6 Adressdesign	8.1	DS-Lite
2.12	Die Vergabe der IPv6 Präfixe	5.11.1	IPv6 Plan für ein Campus Netzwerk	8.2	MAP-E
2.12.1	Adressvergabe IANA-RIR	5.11.2	Adresskonzept VLAN Benennung	8.3	MAP-T
2.12.2	Adressvergabe der RIRs – LIRs – Kunden	<b>6</b>	<b>IPv6 im Betrieb</b>	8.4	464XLAT
2.12.3	Kontrolle	6.1	Parallelbetrieb IPv6 und IPv4	<b>A</b>	<b>Lab-Übungen Online</b>
<b>3</b>	<b>Der IPv6 – Header</b>	6.1.1	Vor- und Nachteile von Dual Stack	A.1	Lab Übungen im Kurs
3.1	Das Header-Format	6.1.2	DNS machts möglich	A.1.1	Labora Aufbau
3.1.1	Version, Payload Length und Hop Limit	6.1.3	Was wird bevorzugt?	A.2	Übungen Kapitel 2
3.1.2	Traffic Class	6.1.4	Happy Eyeballs	A.3	Übungen Kapitel 3
3.2	Flow Label	6.2	Betriebssysteme und IPv6	A.4	Übungen Kapitel 4
3.2.1	RFC 6294: Route Caching und Load Sharing	6.2.1	Microsoft	A.5	Übungen Kapitel 5
3.2.2	RFC 6294: Weitere Nutzung des Flow Labels	6.2.2	Linux	<b>B</b>	<b>Lab-Übungen Offline</b>
3.3	Erweiterungen mit dem Next Header	6.2.3	Mac OS X	B.1	Lab Übungen im Kurs
3.3.1	Erweiterungen für die Router	6.2.4	Android	B.1.1	Labora Aufbau
3.3.2	Erweiterungen für die Endsysteme	6.2.5	iOS	B.2	Übungen Kapitel 2
3.3.3	Erweiterung IPsec	6.3	Router und IPv6	B.3	Übungen Kapitel 3
3.4	Mobile IPv6	6.3.1	Hersteller	B.4	Übungen Kapitel 4
3.4.1	Mobile IPv6 Begriffe	6.3.2	Cisco Systems	B.5	Übungen Kapitel 5
3.5	Segment Routing mit IPv6 (SRv6)	6.3.3	Juniper		
3.5.1	Der SR Header	6.4	IPv6 und Virtualisierung		
3.5.2	Encapsulation Options	6.5	Cloud Services		
3.5.3	Use Cases	6.6	Routingprotokolle IPv6		
		6.6.1	Statische Routen		

