

# PowerPackage IPv6

## Adressierung, Routing, Interworking, Security

Die IPv6-Einführung in einem Unternehmensnetzwerk ist sehr facettenreich. Sie setzt ein detailliertes Verständnis der Änderungen und Neuerungen gegenüber IPv4 voraus. Aufbauend auf diesem Wissen kann eine Planung und Umsetzung der Migration erfolgen. Dabei sollten stets auch Sicherheitsaspekte bedacht werden.

Von der Funktionsweise des IPv6-Protokolls über Security-Aspekte bis hin zu sinnvollen Migrationsstrategien erfahren Sie in diesem BootCamp alles, was Sie zum erfolgreichen Einsatz dieser Technologie wissen müssen. Mit diesem Wissen werden Sie in die Lage versetzt, eine strukturierte und sicher durchdachte Migration zu IPv6 zu realisieren.

### Kursinhalt

- Die Neuerungen in IPv6
- IPv6 Header, Extension Header und der Aufbau von IPV6-Adressen
- Die IPv6-Kommunikation und deren Schwächen
- Stateless und Stateful Autoconfiguration
- Planung der sicheren Migration von IPv4 auf IPv6
- IPv6 in Endgeräten, Routern und Firewalls
- Tunneln von IPv6 über IPv4
- Interworking von IPv6 mit IPv4 (NAT64 und DNS64)
- Routing und Netzwerkdienste (DNS, DHCP, RADIUS und SNMP) mit IPv6
- Applikationen: WWW, FTP und E-Mail mit IPv6
- Internet Access und ISP-Netze mit IPv6
- Enterprise-Netze und IPv6
- IPv6 in der Mobilfunkwelt
- Security und IPv6: Neue Angriffspunkte, Absicherung, Firewall und VPN

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

### Zielgruppe

Der Kurs eignet sich für Planer, Administratoren und Security-Beauftragte, die eine Einführung von IPv6 in einem Netzwerk durchführen sollen und mögliche Sicherheitsprobleme bereits im Vorfeld abschätzen wollen.

### Voraussetzungen

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

### Dieser Kurs im Web



Alle tagesaktuellen Informationen und Möglichkeiten zur Bestellung finden Sie unter dem folgenden Link: [www.experteach.at/go/IP6B](http://www.experteach.at/go/IP6B)

### 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.                                                                                       |                                                                                                 |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Termine in Deutschland |                                                                                                  | 5 Tage                                                                                                   | € 2.395,-                                                                                       |
| Termine in Österreich  |                                                                                                  | 5 Tage                                                                                                   | € 2.395,-                                                                                       |
| Termine in der Schweiz |                                                                                                  | 5 Tage                                                                                                   | € 3.150,-                                                                                       |
| Online Training        |                                                                                                  | 5 Tage                                                                                                   | € 2.395,-                                                                                       |
| Termin/Kursort         |                                                                                                  | Kursprache Deutsch  |                                                                                                 |
| 02.06.-06.06.25        |  Frankfurt  | 22.09.-26.09.25                                                                                          |  Wien      |
| 02.06.-06.06.25        |  Online     | 20.10.-24.10.25                                                                                          |  Frankfurt |
| 30.06.-04.07.25        |  Hamburg    | 20.10.-24.10.25                                                                                          |  Online    |
| 30.06.-04.07.25        |  Online     | 20.10.-24.10.25                                                                                          | Zürich                                                                                          |
| 04.08.-08.08.25        |  München    | 17.11.-21.11.25                                                                                          | Berlin                                                                                          |
| 04.08.-08.08.25        |  Online     | 17.11.-21.11.25                                                                                          |  Hamburg   |
| 25.08.-29.08.25        |  Düsseldorf | 17.11.-21.11.25                                                                                          |  Online    |
| 25.08.-29.08.25        |  Online     | 15.12.-19.12.25                                                                                          |  München   |
| 22.09.-26.09.25        |  Online     | 15.12.-19.12.25                                                                                          |  Online    |

Stand 07.05.2025



EXPERTeTeach



# Inhaltsverzeichnis

## PowerPackage IPv6 – Adressierung, Routing, Interworking, Security

|               |                                           |               |                                                    |                |                                                            |
|---------------|-------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>      | <b>Motivation für IPv6</b>                | <b>5.7.1</b>  | DHCPv6 – Varianten                                 | <b>8.4.3</b>   | Sicherheitsrelevanz der Erweiterungsheader                 |
| <b>1.1</b>    | Die Motivation für IPv6                   | <b>5.7.2</b>  | Stateless DHCPv6                                   | <b>8.4.4</b>   | Die Filterung von IPv6                                     |
| <b>1.2</b>    | Entwicklungen im Internet                 | <b>5.7.3</b>  | Stateful DHCPv6                                    | <b>8.5</b>     | Die Sicherheit testen - Tools für IPv6 Vulnerability Tests |
| <b>1.2.1</b>  | IPv4 Adressraum                           | <b>5.7.4</b>  | Lifetime und Erneuerung von Adressen               | <b>8.5.1</b>   | NMAP                                                       |
| <b>1.2.2</b>  | Größe der Routingtabellen                 | <b>5.7.5</b>  | DHCPv6-Timing – ohne Server                        | <b>8.5.2</b>   | Nessus und OpenVAS                                         |
| <b>1.2.3</b>  | Effizienz                                 | <b>5.7.6</b>  | DHCPv6 – Client- und Server-Identifizierung (DUID) | <b>8.5.3</b>   | Paket-Generatoren                                          |
| <b>1.2.4</b>  | Komplexität durch Hilfsprotokolle         | <b>5.8</b>    | DHCPv6 Relay Agent                                 | <b>8.5.4</b>   | Die THC Toolsammlung                                       |
| <b>1.3</b>    | Mobilfunk                                 | <b>5.9</b>    | DHCPv6 Prefix Delegation                           | <b>8.5.5</b>   | SI6 Tools                                                  |
| <b>1.3.1</b>  | Mobiles Internet                          | <b>5.10</b>   | Die richtige Adressvergabe wählen                  |                |                                                            |
| <b>1.4</b>    | Das Internet of Things (IoT)              | <b>5.11</b>   | IPv6 Adressdesign                                  | <b>9</b>       | <b>IPv6-Adressierung aus Sicherheitsicht</b>               |
| <b>1.4.1</b>  | IoT Zugangs-Technologien                  | <b>5.11.1</b> | IPv6 Plan für ein Campus Netzwerk                  | <b>9.1</b>     | Sicherheitsrelevanz von NAT                                |
| <b>1.5</b>    | Anforderungen an das neue IP              | <b>5.11.2</b> | Adresskonzept VLAN Benennung                       | <b>9.1.1</b>   | IPv6-IPv6 Network Prefix Translation (NAT66)               |
| <b>1.6</b>    | Vergleich IPv4 und IPv6                   |               |                                                    | <b>9.2</b>     | Sicherheitsbetrachtungen zu den Adressarten                |
| <b>1.7</b>    | Die IPv6 Einführung                       | <b>6</b>      | <b>IPv6 im Betrieb</b>                             | <b>9.2.1</b>   | EUI 64 – Großer Wiedererkennungswert                       |
| <b>1.7.1</b>  | Die Einführung in Enterprise-Netzen       | <b>6.1</b>    | Parallelbetrieb IPv6 und IPv4                      | <b>9.2.2</b>   | Temporäre Adressen                                         |
| <b>1.7.2</b>  | Der Mehrwert für Firmennetze              | <b>6.1.1</b>  | Vor- und Nachteile von Dual Stack                  | <b>9.3</b>     | IPv6-Adressen auskundschaften                              |
| <b>1.7.3</b>  | Widerstand gegen IPv6                     | <b>6.1.2</b>  | DNS macht's möglich                                | <b>9.3.1</b>   | Passive Sniffing                                           |
|               |                                           | <b>6.1.3</b>  | Was wird bevorzugt?                                | <b>9.3.2</b>   | Detect-New-IPv6                                            |
| <b>2</b>      | <b>Adressierung mit IPv6</b>              | <b>6.1.4</b>  | Happy Eyeballs                                     | <b>9.3.3</b>   | Multicast Enumeration                                      |
| <b>2.1</b>    | IPv6 Adressen                             | <b>6.2</b>    | Betriebssysteme und IPv6                           | <b>9.3.4</b>   | Alive6                                                     |
| <b>2.2</b>    | Struktur einer IPv6 Adresse               | <b>6.2.1</b>  | Microsoft                                          | <b>9.3.5</b>   | Registrierungs-Abfrage                                     |
| <b>2.2.1</b>  | Bilden der Interface ID                   | <b>6.2.2</b>  | Linux                                              | <b>9.3.6</b>   | IPv6 Netze scannen                                         |
| <b>2.2.2</b>  | Privacy Extensions nach RFC 4941          | <b>6.2.3</b>  | Mac OS X                                           | <b>9.3.7</b>   | IPv6-Adressen erraten                                      |
| <b>2.3</b>    | IPv6 Gültigkeitsbereiche                  | <b>6.2.4</b>  | Android                                            | <b>9.3.8</b>   | DNS Reconnaissance                                         |
| <b>2.4</b>    | Unicast Adressen                          | <b>6.2.5</b>  | iOS                                                |                |                                                            |
| <b>2.5</b>    | Global Unicast Adressen                   | <b>6.3</b>    | Router und IPv6                                    | <b>10</b>      | <b>IPv6 und First Hop Security</b>                         |
| <b>2.6</b>    | Link Local Adressen                       | <b>6.3.1</b>  | Hersteller                                         | <b>10.1</b>    | Neighbor-Discovery-Angriffe                                |
| <b>2.7</b>    | Unique Local Adressen                     | <b>6.3.2</b>  | Cisco Systems                                      | <b>10.1.1</b>  | Trust Models and Threats                                   |
| <b>2.7.1</b>  | Vor und Nachteile privater Adressen       | <b>6.3.3</b>  | Juniper                                            | <b>10.1.2</b>  | NDP Spoofing                                               |
| <b>2.8</b>    | Multicast Adressen                        | <b>6.4</b>    | IPv6 und Virtualisierung                           | <b>10.1.3</b>  | Neighbor Unreachability Detection (NUD)                    |
| <b>2.8.1</b>  | Bekannte Multicast Adressen               | <b>6.5</b>    | Cloud Services                                     | <b>10.1.4</b>  | DoS_New_IP6                                                |
| <b>2.8.2</b>  | Solicited-Node Multicast Adresse          | <b>6.6</b>    | Routingprotokolle IPv6                             | <b>10.1.5</b>  | NDP Exhaustion Attack                                      |
| <b>2.8.3</b>  | Präfix-basierte Multicast Adressen        | <b>6.6.1</b>  | Statische Routen                                   | <b>10.1.6</b>  | Neighbor Advertisement Flooding                            |
| <b>2.9</b>    | Anycast Adressen                          | <b>6.6.2</b>  | RIPng                                              | <b>10.2</b>    | SLAAC Angriffe                                             |
| <b>2.10</b>   | Weitere Adresstypen                       | <b>6.6.3</b>  | OSPF und IS-IS                                     | <b>10.2.1</b>  | Rogue Router                                               |
| <b>2.11</b>   | Die Vergabe der IPv6 Präfixe              | <b>6.6.4</b>  | BGP-4                                              | <b>10.2.2</b>  | Man in the Middle mit RAs                                  |
| <b>2.11.1</b> | Adressvergabe IANA-RIR                    | <b>6.7</b>    | IPv6 beim Zugang                                   | <b>10.2.3</b>  | Faked Default Gateway                                      |
| <b>2.11.2</b> | Adressvergabe der RIRs – LIRs – Kunden    | <b>6.7.1</b>  | IPv6 und PPP                                       | <b>10.2.4</b>  | RA Flooding                                                |
| <b>2.11.3</b> | Kontrolle                                 | <b>6.7.2</b>  | Konfiguration der WAN-Seite                        | <b>10.3</b>    | DHCPv6 Angriffe                                            |
|               |                                           | <b>6.7.3</b>  | Konfiguration der LAN-Seite                        | <b>10.3.1</b>  | DHCPv6 Starvation                                          |
| <b>3</b>      | <b>Der IPv6 – Header</b>                  | <b>6.7.4</b>  | Adressierung interner Links                        | <b>10.3.2</b>  | Rogue DHCPv6 Server                                        |
| <b>3.1</b>    | Das Header-Format                         | <b>7</b>      | <b>Die Migration im Überblick</b>                  | <b>10.4</b>    | ICMPv6-Angriffe                                            |
| <b>3.1.1</b>  | Version, Payload Length und Hop Limit     | <b>7.1</b>    | Migrationsverfahren                                | <b>10.4.1</b>  | Amplification Attack                                       |
| <b>3.1.2</b>  | Traffic Class                             | <b>7.1.1</b>  | Netze mit Dual Stack Nodes                         | <b>10.4.2</b>  | Redirect-Angriffe                                          |
| <b>3.2</b>    | Flow Label                                | <b>7.1.2</b>  | Native IPv6-Netze                                  | <b>10.5</b>    | ACLs zur Sicherung                                         |
| <b>3.2.1</b>  | RFC 6294: Route Caching und Load Sharing  | <b>7.2</b>    | Tunnel                                             | <b>10.5.1</b>  | Rogue Router ausgrenzen                                    |
| <b>3.2.2</b>  | RFC 6294: Weitere Nutzung des Flow Labels | <b>7.2.1</b>  | IPv6 in IPv4 Tunneling                             | <b>10.5.2</b>  | Rogue DHCP Server verhindern                               |
| <b>3.3</b>    | Erweiterungen mit dem Next Header         | <b>7.2.2</b>  | Statische Tunnel – 6in4                            | <b>10.5.3</b>  | RA Guard                                                   |
| <b>3.3.1</b>  | Erweiterungen für die Router              | <b>7.2.3</b>  | Tunnel bauen                                       | <b>10.5.4</b>  | DHCPv6 Guard/Shield                                        |
| <b>3.3.2</b>  | Erweiterungen für die Endsysteme          | <b>7.2.4</b>  | Routing durch Tunnel                               | <b>10.5.5</b>  | NDP Snooping                                               |
| <b>3.3.3</b>  | Erweiterung IPsec                         | <b>7.2.5</b>  | IPv6 in GRE                                        | <b>10.6</b>    | SEND                                                       |
| <b>3.4</b>    | Mobile IPv6                               | <b>7.2.6</b>  | Dynamische Tunnel – 6to4                           | <b>10.6.1</b>  | RAs mit SEND absichern                                     |
| <b>3.4.1</b>  | Mobile IPv6 Begriffe                      | <b>7.2.7</b>  | Adressformat bei 6to4                              | <b>10.6.2</b>  | SEND und Stateful Autoconfiguration                        |
|               |                                           | <b>7.3</b>    | Migrationsstrategien                               |                |                                                            |
| <b>4</b>      | <b>Nachbarschaftsprozesse</b>             | <b>7.3.1</b>  | Backbone First                                     | <b>11</b>      | <b>Sicherheit von IPv6-Netzen</b>                          |
| <b>4.1</b>    | ICMPv6                                    | <b>7.3.2</b>  | Edges First                                        | <b>11.1</b>    | Router in IPv6 Netzwerken sichern                          |
| <b>4.2</b>    | ICMPv6 Meldungen                          | <b>7.4</b>    | Die Migration planen                               | <b>11.1.1</b>  | IPv6 ACLs aufsetzen                                        |
| <b>4.2.1</b>  | Typ 1: Destination Unreachable            | <b>7.4.1</b>  | Das Ziel festlegen                                 | <b>11.1.2</b>  | Eingehender Verkehr                                        |
| <b>4.2.2</b>  | Typ 2: Packet to Big                      | <b>7.4.2</b>  | Den Ist-Zustand erfassen                           | <b>11.1.3</b>  | Adressen Filtern                                           |
| <b>4.2.3</b>  | Typ 3: Time Exceeded                      | <b>7.4.3</b>  | Inventarisierung und Auswertung                    | <b>11.1.4</b>  | ICMPv6 filtern                                             |
| <b>4.2.4</b>  | Typ 4: Parameter Problem                  | <b>7.4.4</b>  | Eine IPv6-Testumgebung                             | <b>11.1.5</b>  | Sicherung der Routingprotokolle                            |
| <b>4.2.5</b>  | Typ 128/129: Echo Request und Reply       | <b>7.4.5</b>  | Abschluss der Tests                                | <b>11.1.6</b>  | Authentisierung bei Routing Protokollen                    |
| <b>4.3</b>    | Neighbor Discovery                        | <b>7.5</b>    | Umstellen – Aber wann?                             | <b>11.1.7</b>  | BGP-4 – Verwendung von Link Local Unicast                  |
| <b>4.4</b>    | Neighbor Unreachability Detection         |               |                                                    | <b>11.1.8</b>  | IP Spoofing verhindern                                     |
| <b>4.5</b>    | Duplicate Address Detection               | <b>8</b>      | <b>Grundlegende Sicherheitsüberlegungen</b>        | <b>11.2</b>    | Firewalls anpassen                                         |
| <b>4.6</b>    | Router Discovery                          | <b>8.1</b>    | Grundsätzliche Überlegungen                        | <b>11.2.1</b>  | IPv6-Fähigkeit hinterfragen                                |
| <b>4.7</b>    | Multicast Listener Discovery              | <b>8.1.1</b>  | Sicherheitsmaßnahmen                               | <b>11.2.2</b>  | Check Point                                                |
| <b>4.8</b>    | Redirect                                  | <b>8.1.2</b>  | Personal und Dienstleister                         | <b>11.2.3</b>  | Cisco-ASA                                                  |
|               |                                           | <b>8.2</b>    | IPv4 und IPv6 – Sicherheit im Vergleich            | <b>11.2.4</b>  | Palo Alto                                                  |
| <b>5</b>      | <b>Adressvergabe mit IPv6</b>             | <b>8.2.1</b>  | Unterschiede zwischen IPv4 und IPv6                | <b>11.2.5</b>  | Fortinet                                                   |
| <b>5.1</b>    | Adressvergabe bei IPv6                    | <b>8.3</b>    | Die aktuelle Sicherheitslage                       | <b>11.2.6</b>  | Juniper                                                    |
| <b>5.2</b>    | Statische Adressvergabe                   | <b>8.3.1</b>  | Vulnerable IPv6 Stacks                             | <b>11.2.7</b>  | Barracuda                                                  |
| <b>5.3</b>    | Router Advertisements deaktivieren?       | <b>8.3.2</b>  | Die Firewall                                       | <b>11.2.8</b>  | Objekte anpassen                                           |
| <b>5.4</b>    | Dynamische Adressvergabe                  | <b>8.3.3</b>  | Intrusion Prevention System                        | <b>11.2.9</b>  | Regelwerke ergänzen                                        |
| <b>5.5</b>    | Stateless Autoconfiguration (SLAAC)       | <b>8.4</b>    | Der IPv6-Header aus Sicherheitssicht               | <b>11.2.10</b> | Bogon Filtering                                            |
| <b>5.5.1</b>  | Prozesse während SLAAC                    | <b>8.4.1</b>  | Das Flow Label – Covert Channel                    | <b>11.3</b>    | Radius und IPv6                                            |
| <b>5.6</b>    | IPv6 RDNS Configuration                   | <b>8.4.2</b>  | Extension Header Parsing                           | <b>11.3.1</b>  | IPv6-Konnektivität herstellen                              |
| <b>5.7</b>    | DHCPv6                                    |               |                                                    |                |                                                            |

