

IPv6 bei DESY

Was bringt der neue Internetstandard IPv6?



Rico Lindemann
IPv6-Grundlagen
25.09.2012

IPv6 bei DESY

~~Was bringt der neue Internetstandard IPv6?~~

IPv6 Grundlagen und Möglichkeiten



Rico Lindemann
IPv6-Grundlagen
25.09.2012

Gliederung

1. Was ist IPv6?
2. Warum IPv6?
3. Was ist Dual-Stack?
4. Was macht DESY mit IPv6?
5. Was passiert im Heimnetzwerk?
6. Ausblick



1. Was ist IPv6? - Aufbau & Allgemeines

- > Früher auch IPnG genannt
- > Seit 1998 *Internet Engineering Task Force* (IETF)

Adressformat:

- > $x:x:x:x:x:x:x$ → $x \triangleq$ 16-bit Hexadezimalfeld → 128 bit
 - 2001:0DB8:010F:0001:0000:0000:0000:0ACD
 - 2001:DB8:10F:1:0:0:0:ACD
 - 2001:DB8:10F:1::ACD



1. Was ist IPv6? - Aufbau & Allgemeines

- > 340 Sextillionen Adressen
 - 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431 Milliarden
 - 4,3 Milliarden bei IPv4
- > 600 Billionen Adressen pro Quadratmillimeter der Erdoberfläche
- > 28% des Adressraumes zugeordnet



1. Was ist IPv6? - Aufbau & Allgemeines

> IANA → RIR → LIR → Customer → Subnetz

- /23 /32 /48 oder /56 /64

> 2001:DB8:1:112::1 /64

- Prefix + **Interface Identifier**

> 2001:DB8:1:112::1 /48

- Prefix + **Subnetz** + Interface Identifier



1. Was ist IPv6? - Aufbau & Allgemeines

> Adressen sind IPv4-Kompatibel

- 192.0.2.100
- 0:0:0:0:0:FFFF:192.0.2.100 (nach RFC 4291)
- 0:0:0:0:0:FFFF:C000:0264 (IPv4-mapped)

> Portangabe http

- `http://192.0.2.100:8080` → `http://[2001:DB8:1003::F]:8080`



1. Was ist IPv6? - Adresstypen

> Unicast

- Global unicast Adressen
- Link-local Adressen
- Unique local Adressen \triangleq Private Adressen bei IPv4
- Loopback $\rightarrow ::1 \triangleq 127.0.0.1$
- Nicht spezifizierte Adressen $\rightarrow :: \triangleq 0.0.0.0$



1. Was ist IPv6? - Adresstypen

> Multicast

- Beginnen immer mit „FF“
- FF02::1 → Alle Verbindungen (Link-local)
- FF02::2 → Alle Router (Link-local)
- FF02::1:FFxx:xxxx → Solicited-node (Link-local)
- FF05::1:3 → Alle DHCP-Server (Site-local)



1. Was ist IPv6? - Adresstypen

> Anycast

- Nicht anders als bei IPv4
- Pakete werden an genau einen der die Adresse tragenden Knoten geschickt

> Kein Broadcast

- Ersatz ist Multicast
- zB.: ARP wird „gezieltes ARP“ mittels Solicited-node



1. Was ist IPv6? - Adresstypen

> Link-local Adressen

- Gilt als Grundgerüst von IPv6
- Wird aus MAC-Adresse generiert
- Beispiel:
 - MAC → 00:24:E8:E6:E5:44 (48 bit)
 - EUI-64 Format → 224:E8FF:FEE6:E544 (64 bit)
 - Link-local → FE80::224:E8FF:FEE6:E544 (128 bit)
 - Führende „00“ → 8bit, das bit mit der zweithöchsten Wertigkeit steht für Local/ Multicast



1. Was ist IPv6? - Konfigurationsmöglichkeiten

> Manuell

- Praktisch nicht realisierbar

> Stateful Autoconfiguration

- DHCPv6

> Stateless Autoconfiguration

- Neighbor discovery router advertisements
- RA beinhaltet (Prefix, Gültigkeitsdauer, etc.)
- Keine DNS-/NTP-Server Ermittlung
- Keine Einfluss auf Adressvergabe
- Keine zentrale Verwaltung von IP-Adressen



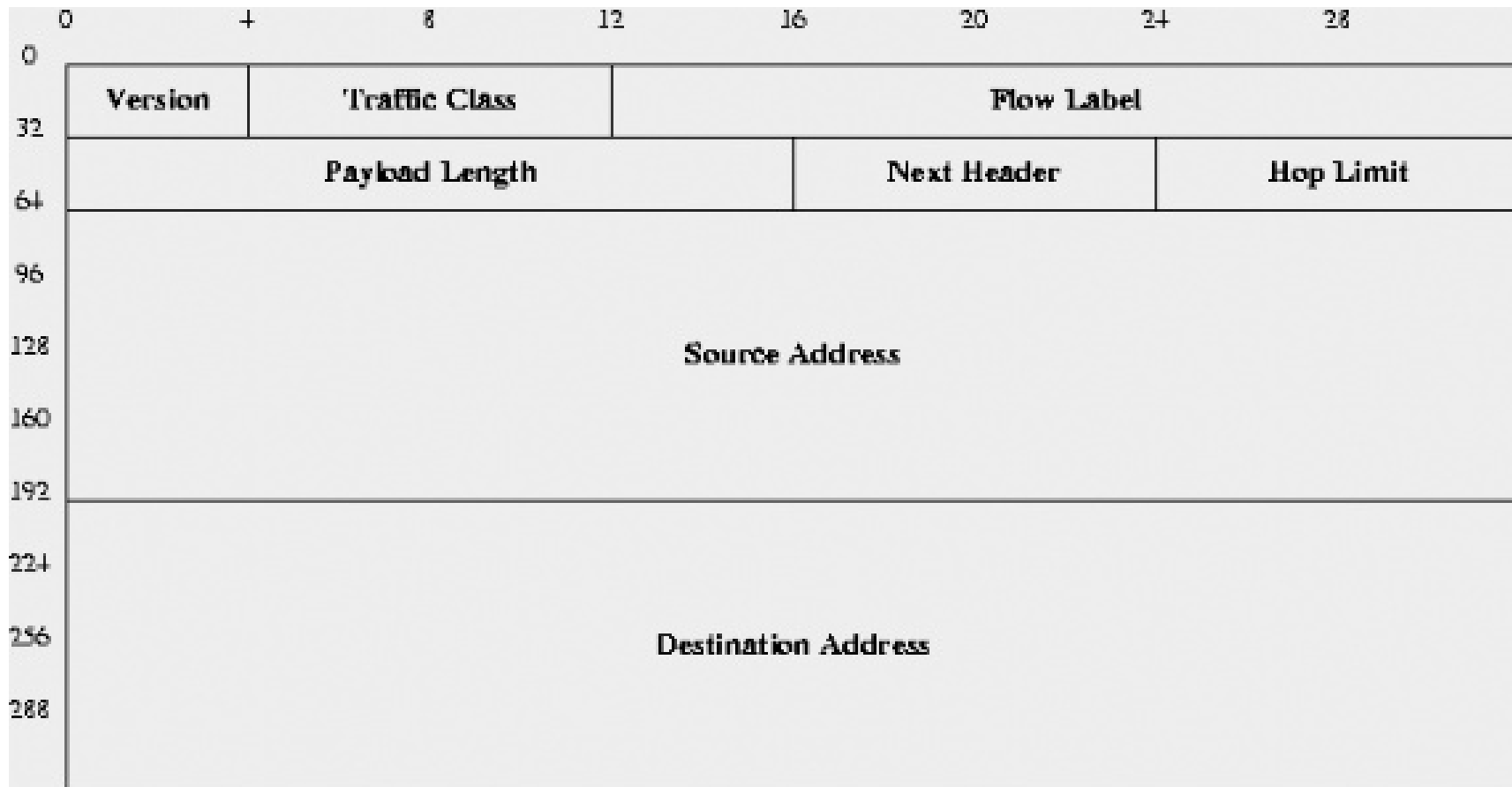
2. Warum IPv6?

> IPv4-Header

0	4	8	16	19	31
Version	IHL	Type of Service	Total Length		
Identification			Flags	Fragment Offset	
Time To Live		Protocol	Header Checksum		
Source IP Address					
Destination IP Address					
Options					Padding

2. Warum IPv6?

> IPv6-Header



2. Warum IPv6? - Vorteile

- > Sehr viel größerer Adressraum
- > IP-Header
- > Integriertes QoS
- > Integriertes IPsec



2. Warum IPv6? - Nachteile

- > Aufwändige Umsetzung in Software → erhöhte Kosten
- > Access-Listen nur für IPv4 gültig! → IPv6 „rutscht durch“
- > Firewall-Einträge nur für IPv4 gültig
- > Wlan sehr angreifbar z.B. über DAD (Duplicated adress detection) oder RA (Router Advertisement)



3. Was ist Dual-Stack?

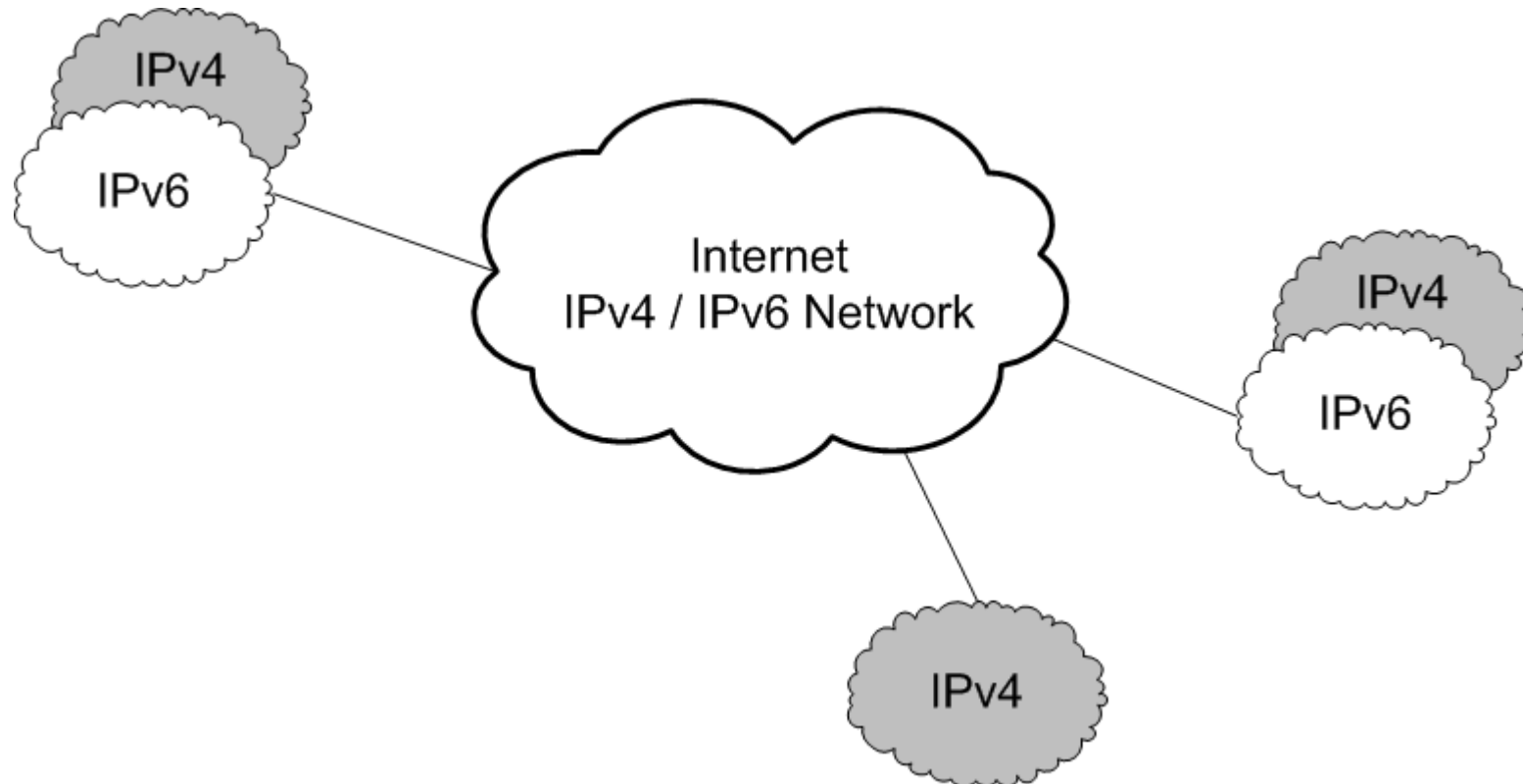
- > Um Umstellung auf IPv6 einfacher und stabiler zu gewährleisten erfolgt ein Parallelbetrieb von IPv4 und IPv6

- > IPv6 wird gegenüber IPv4 bevorzugt verwendet (RFC 3484)

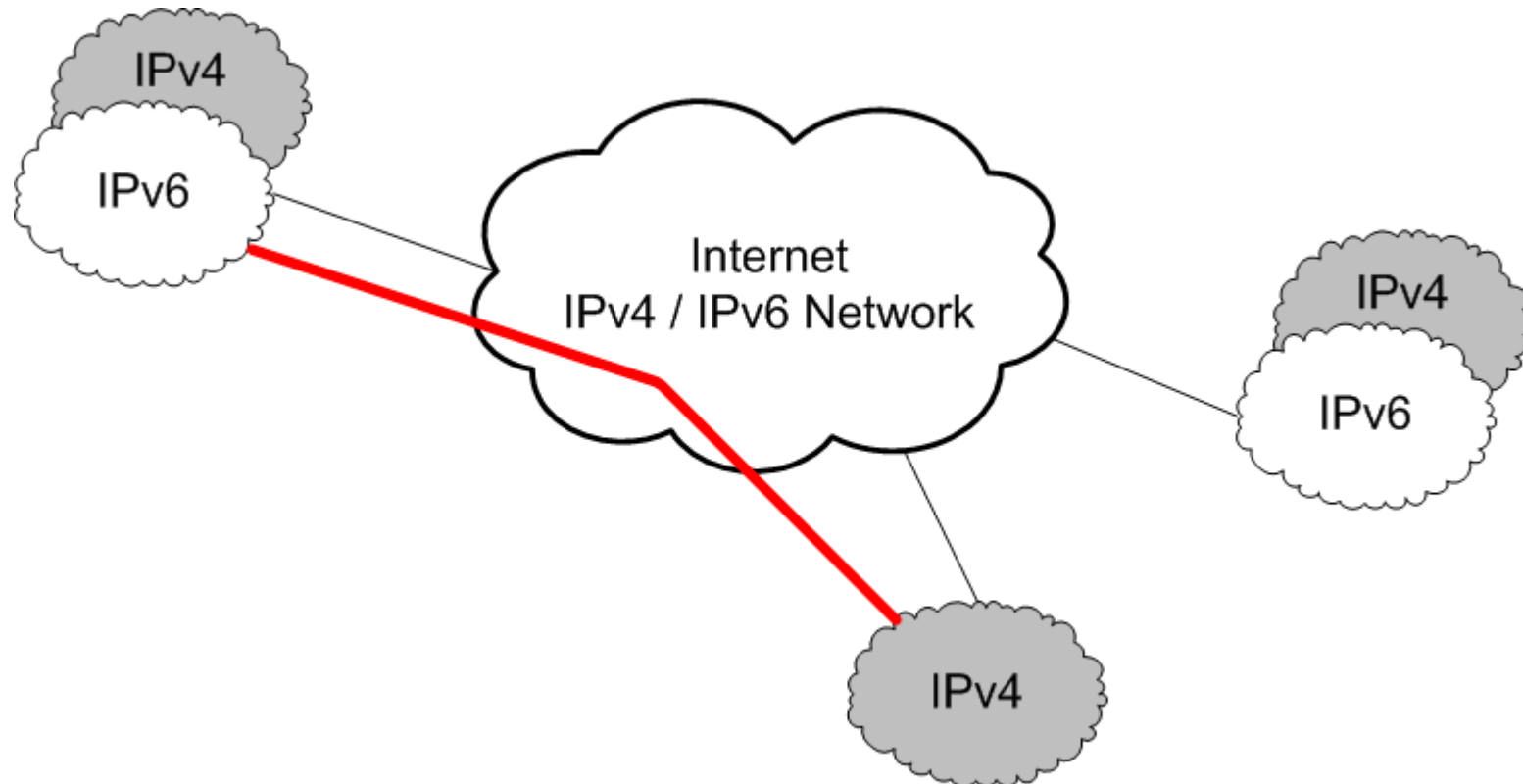
- > Wichtigsten Tunnelmechanismen:
 - 6to4
 - Isatap
 - Teredo



3. Was ist Dual-Stack? - Tunnel



3. Was ist Dual-Stack? - Tunnel



3. Was ist Dual-Stack? - Tunnel

- > 6to4-Mechanismus macht aus einer IPv4 Adresse eine IPv6 Adresse
- > z.B.:
 - **141.34.6.201** → IPv6-Adresse
 - **2002:8D24:6C9::**



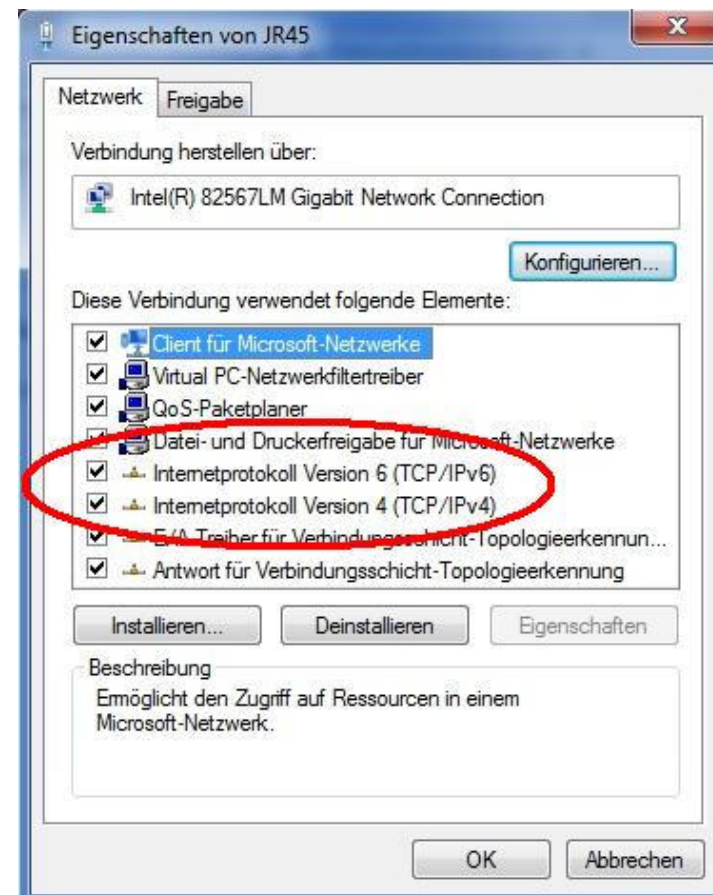
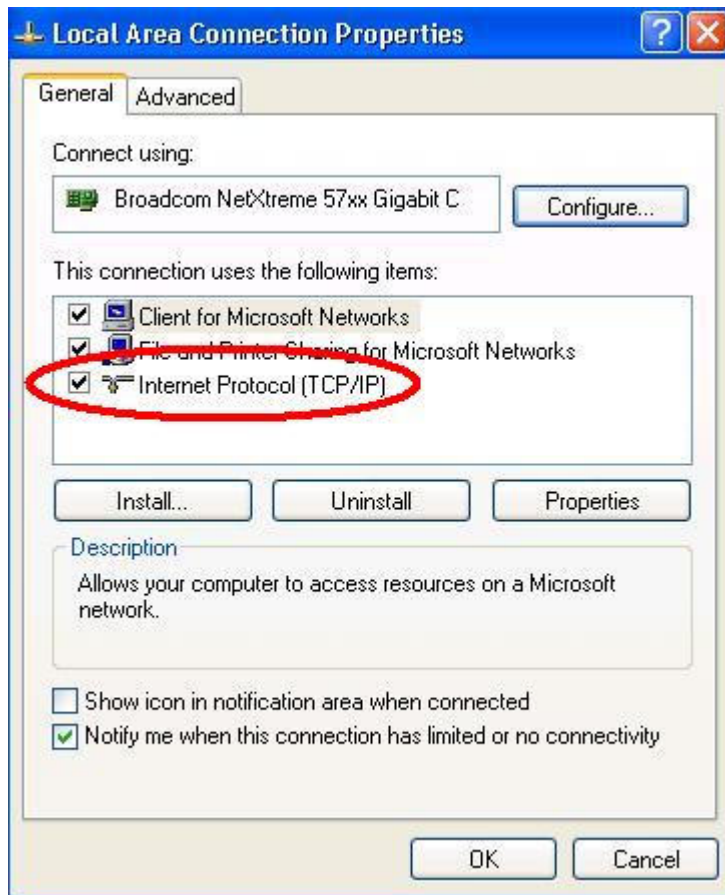
4. Was macht DESY mit IPv6?

- > IPv6 Adressbereich bereits 2001 erhalten
- > Prefix lautet: 2001:638:700:: /48 (wie 141.34.0.0 /16 bzw. 131.169.0.0 /16)
- > In Hamburg einige Vlan`s auf Dual-Stack umgestellt
- > Zeuthen IPv6 Testumgebung



5. Was passiert im Heimnetzwerk? – Konfiguration

- Damit IPv6 laufen kann, muss im Normalfall nichts unternommen werden!



5. Was passiert im Heimnetzwerk? – Konfiguration

- > Tunnelmechanismen deaktivieren
 - `netsh interface ipv6 6to4 set state disabled default`
 - `netsh interface ipv6 isatap set state disabled`
 - `netsh interface ipv6 set teredo disabled`



5. Was passiert im Heimnetzwerk? – Konfiguration

- > Kein NAT mehr → jeder Teilnehmer öffentlich
- > Firewall ist sehr zu empfehlen (Router!)
- > Stateless / -ful autoconfiguration



5. Was passiert im Heimnetzwerk? – Konfiguration

- > Bin ich im Internet noch anonym unterwegs?

- > Provider muss (laut Datenschutzleitlinie für IPv6) dynamische Adressprefixe vegeben

- > Interface Identifier → **Privacy Extensions**

- > **ACHTUNG!**
 - Nur bei Windowssystemen nach XP standardmäßig aktiviert
 - Linuxsysteme, Smartphones und Apple-Rechner selbst aktivieren → recht komplex
 - <http://www.heise.de/netze/artikel/IPv6-Privacy-Extensions-einschalten-1204783.html>



6. Ausblick

- > Viele Sites sind bereits heute per IPv6 erreichbar
 - [z.B. www.heise.de](http://www.heise.de) seit 29.09.2010
 - oder Testzugang wie ipv6.google.com

- > World IPv6 Day am 8. Juni 2011 bzw 6.Juni 2012 → 2013?

- > Bis IPv4 keine Rolle mehr spielt werden Jahrzehnte vergehen

- > Es ist keine Frage mehr, ob wir uns mit IPv6 beschäftigen sollten!
(Fast) Jeder arbeitet bereits damit!



Fragen?

> Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

