

# **IPv6 – die nächste Generation**

**Hartmut Goebel**  
**Diplom-Informatiker (univ.)**  
**Unabhängiger Sicherheitsberater**  
**Fachautor**

# Das hören Sie heute

- Was bringt IPv6?
- Wer braucht IPv6?
- IPv4-Adressen – am Ende?
- IPv6-Adressaufbau
- Stand der Dinge: was geht, was nicht geht
- Ist IPv6 ist sicherer oder sicherer
- IPv6-Adressen: woher nehmen wenn nicht stehlen

# Was bringt IPv6 ?

- Einfachere Header-Strukturen
- Mehrere Adressen auf einem Interface
- Automatische Adressvergabe
  - ◆ Basiert auf MAC-Adresse der Netzwerkkarte
- Mehr Adressen
  - ◆ Kein NAT mehr nötig
- Weitere technische Vorteile
- ???

# Wer braucht IPv6? (1)

- Mobile Anwendungen
  - ◆ Handynutzer in Deutschland: ca. 60 Mio.
  - ◆ Handynutzer in China: ca. 400 Mio.
- Email-Push, VPN
  - ◆ 1 Mio Telefone -> /12
  - ◆ 8 Mio Telefone -> /9
  - ◆ /8 -> 16 Mio. Telefone
- 400 Mio -> 29 Bit

# IPv4 – Adressen – am Ende?

- Das weiß keiner :-)
- Frühere Schätzungen besagten:
  - ♦ 2002, spätestens 2005
- Aktuelle Hochrechnungen schätzen:
  - ♦ Irgendwann zwischen 2005 und 2020
- Entlastung kam durch NAT und restriktive Vergabe
  - ♦ Aber: viele Probleme wegen NAT

## Wer braucht IPv6? (2)

- Große Unternehmen
- Zusammenschlüsse großer Unternehmen
- Internet-Telefonie
- Peer-to-peer-Dienste
- VPN-Anwender in fremden Netzen

# IPv6 – Adressaufbau (1) : Beispiel

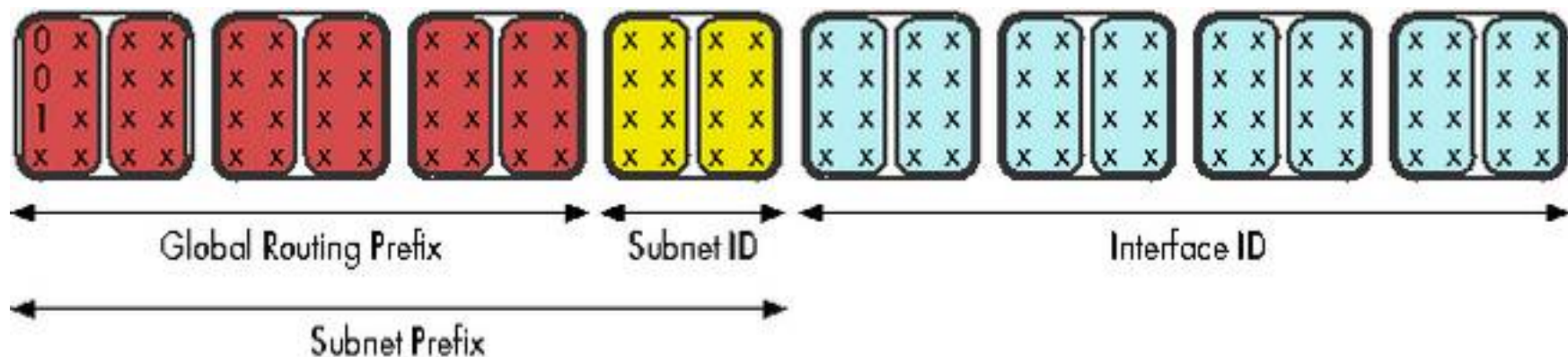
```
fe80 : 0000 : 0000 : 0000 : 0202 : b3ff : fe8e : bbf4
```



```
fe80 : 0 : 0 : 0 : 202 : b3ff : fe8e : bbf4
```

```
fe80 :: 202 : b3ff : fe8e : bbf4
```

# IPv6 – Adressaufbau (2): Netzprefix



Quelle: IX

Gültigkeitsbereiche:

link-local, ~~site-local~~, global

Schreibweise: /48, /64



# IPv6 – Adressaufbau : Spezielle Adressen

- ::1 Loopback
- ff02::2 Alle Router im Segment (Anycast)
- fe80::/64 link-local Prefix
- 2001:db8::/32 Prefix für Dokumentation
- ...

# Stand der Dinge: was geht

- ✓ Alle wichtigen Betriebssysteme
- ✓ Einige Software
  - ✓ Firefox, Thunderbird
  - ✓ OpenSSH, NTP, bind, Mailserver, ...
- ✓ Router-Unterstützung
  - ✓ Auch Routing-Protokolle
- ✓ DNS-Unterstützung
  - myServer      AAAA      2001:db8::1

# Stand der Dinge: was nicht geht

- x Nur wenige Firewalls
  - Checkpoint, Cisco, Juniper, ...
- x Viele Programme
  - x IE, ...
- x DHCP
- x Endgeräte (Drucker, Telefone)
- x Nur wenige Provider bieten IPv6

# These: IPv6 ist unsicher

- Sicherheit durch NAT fällt weg
  - ◆ NAT bringt keine Sicherheit!
- Neue Software hat neue Bugs
  - ◆ Aber Entwickler haben mehr Erfahrung
- Es gibt noch kaum Firewalls für IPv6

# These: IPv6 ist sicherer

- Riesiger Adressbereich  
→ schwieriger zu scannen
- IPSec Bestandteil von IPv6

# Datenschutz bei IPv6

- IP-Adressen global und permanent
  - ◆ Einzelne Benutzer verfolgbar
  - ◆ insb. bei Shops, Webportalen, etc.
- Möglicher Ausweg: „IPv6 Privacy Extension“

# IPv6-Adressen : woher nehmen wenn nicht stehlen

- Keine „privaten“ Adressbereiche mehr
  - IPv4: 10.0.0.0/8, 172.160.0.0/12, 192.168.0.0/16
  - 10.0.0.0/255.0.0.0, 172.160.0.0/255.240.0.0, 192.168.0.0/255.255.0.0
- Werden von Upstream-Provider gestellt
- Wer keinen hat:
  - ♦ Selbst erzeugen, zufällig!
    - Locally Assigned Unique Local Address
    - <http://www.goebel-consult.de/IPv6/createLULA>
  - ♦ Geplant: Global zugewiesene Adressen

**Noch Fragen?**

**[www.7-it.de](http://www.7-it.de)**

**[h.goebel@7-it.de](mailto:h.goebel@7-it.de)**