

---

# Stateless Address Autoconfiguration (SLAAC) + IPv6 Transition

## Netzwerkgrundlagen (NWG2)

Markus Zeilinger<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FH Oberösterreich  
Department Sichere Informationssysteme

Sommersemester 2023



UNIVERSITY  
OF APPLIED SCIENCES  
UPPER AUSTRIA

*Alle Materialien, die im Rahmen dieser LVA durch den LVA-Leiter zur Verfügung gestellt werden, wie zum Beispiel Foliensätze, Audio-Aufnahmen, Übungszettel, Musterlösungen, ... dürfen ohne explizite Genehmigung durch den LVA-Leiter NICHT weitergegeben werden!*



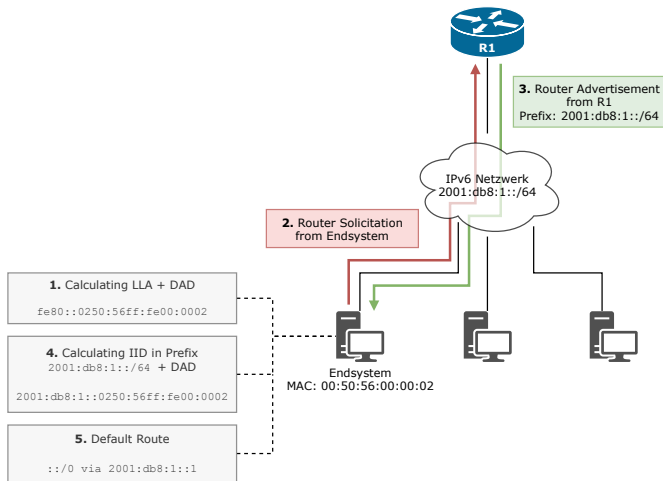
- ▶ **Nachteile** (gegenüber DHCPv6)
  - ▶ Keine Kontrolle über exakte Adressen, v. a. wenn Interface Identifier (ID) über RFC 8981 generiert werden (→ IP - Adressierung - Das IPv6 Special).
  - ▶ Keine Zuweisung von Nameservern an Endsysteme über SLAAC möglich \*facepalm\*  
→ (a) RFC 8106 IPv6 Router Advertisement Options for DNS Configuration (breiter OS Support [inzwischen]<sup>1</sup>: Windows 10 Creators Update 1703, Linux, Android, iOS, macOS) oder (b) DHCPv6.
- ▶ Nutzung von **ICMPv6 Router Solicitation** (Type 133) und **Router Advertisement** (Type 134) Nachrichten.

---

<sup>1</sup>Quelle: [https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison\\_of\\_IPv6\\_support\\_in\\_operating\\_systems](https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_IPv6_support_in_operating_systems)

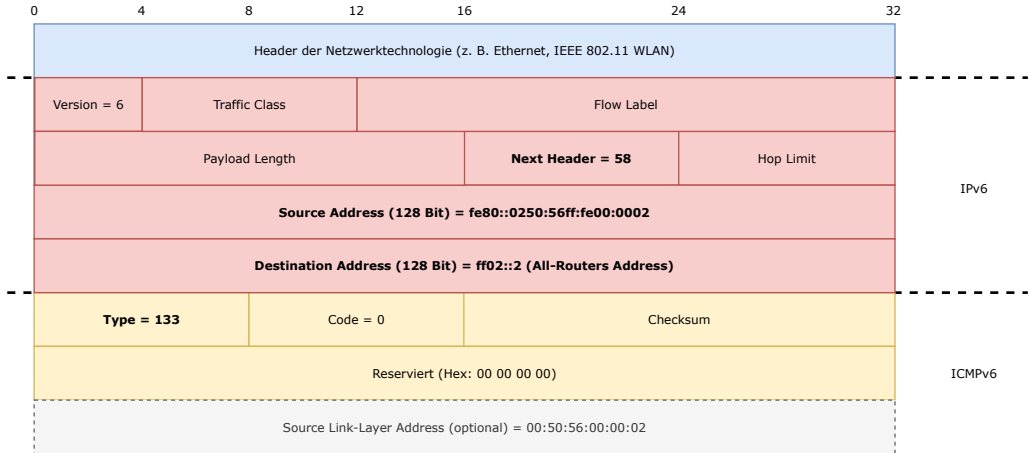
# Stateless Address Autoconfiguration (SLAAC)

## Ablauf



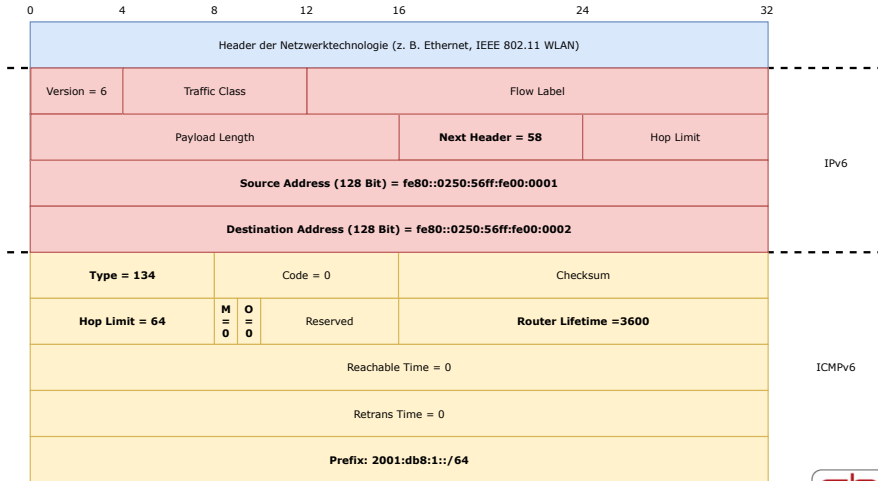
# Stateless Address Autoconfiguration (SLAAC)

## Router Solicitation



# Stateless Address Autoconfiguration (SLAAC)

## Router Advertisement







- ▶ **Dual-Stack Lite (DS Lite, RFC 6333)**
  - ▶ Im Provider-Netzwerk wird nur IPv6 verwendet.
  - ▶ Das Customer-Premises Equipment (CPE, z. B. WLAN Router) bekommt global gültige IPv6 Adressen.
  - ▶ Das CPE vergibt intern private IPv4 Adressen nach RFC 1918.
  - ▶ Das CPE kapselt IPv4 Pakete aus dem internen Netzwerk in IPv6 Pakete und überträgt diese über das IPv6 Netzwerk des Providers an ein **Carrier-Grade NAT (CGN)** System.
  - ▶ Das CGN verfügt über IPv4 Konnektivität, entpackt das IPv4 Paket, führt NAT durch und überträgt es in Richtung Internet.
  - ▶ Vorteil: Das Provider-Netzwerk kann IPv6-only betrieben werden.
- ▶ **Carrier-Grade NAT (CGN)**
  - ▶ CGNs werden häufig auch von Providern verwendet, die an CPE private IPv4 Adressen nach RFC 1918 vergeben und daher NAT auf Provider-Ebene durchführen müssen.

## ► Tunnel Mechanismen

- ▶ Verbinden von IPv6 Inseln über ein IPv4-only Netzwerk bzw. umgekehrt.
- ▶ Tunnel-Endpunkte übernehmen dabei das Ein- und Auspacken der Pakete.
- ▶ Beispiele: 6in4, 4in6, Teredo, ...

## ► Tunnel Broker <sup>2</sup>

- ▶ Virtueller, IPv6-fähiger Provider, der IPv6 Konnektivität (Tunnelendpunkte) für kleine Sites/Private über verschiedene Tunnel-Mechanismen anbietet.
- ▶ IPv6 Pakete werden vom Kunden über den Tunnel-Mechanismus zum Tunnel Broker übertragen und dort ins native IPv6 weitergeleitet.
- ▶ Beispiel: Hurricane Electric (<https://tunnelbroker.net/>)

<sup>2</sup>[https://de.wikipedia.org/wiki/Liste\\_von\\_IPv6-Tunnelbrokern](https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_von_IPv6-Tunnelbrokern)



Markus, wo stehen wir den bei der Transition zu IPv6 und warum geht da nicht mehr weiter?

