

# Segment Routing

Admin Stammtisch

März 2018

Wilhelm Boeddinghaus

# Wer spricht?

- Wilhelm Boeddinghaus
- IPv6 Forum Gold Certified
- CCIE #25603
- Xing / LinkedIn

# Verbindungen



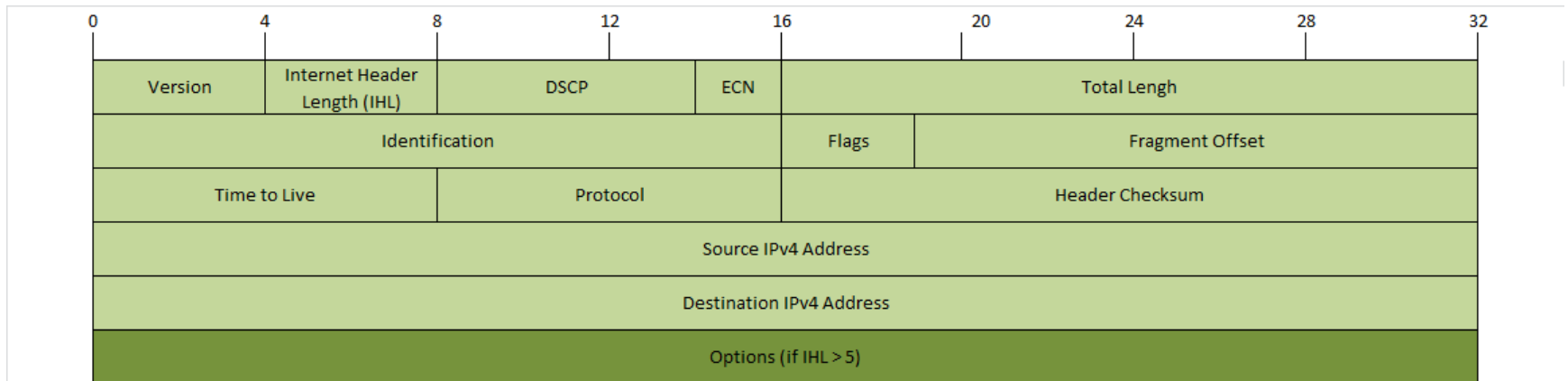
Bundesarchiv, Bild 102-000202  
Foto: o. Ang. | Februar 1930

- Leitung wird geschaltet
- Besteht nur für die Dauer der Nutzung
- Leitungsweg wird jedes mal neu festgelegt

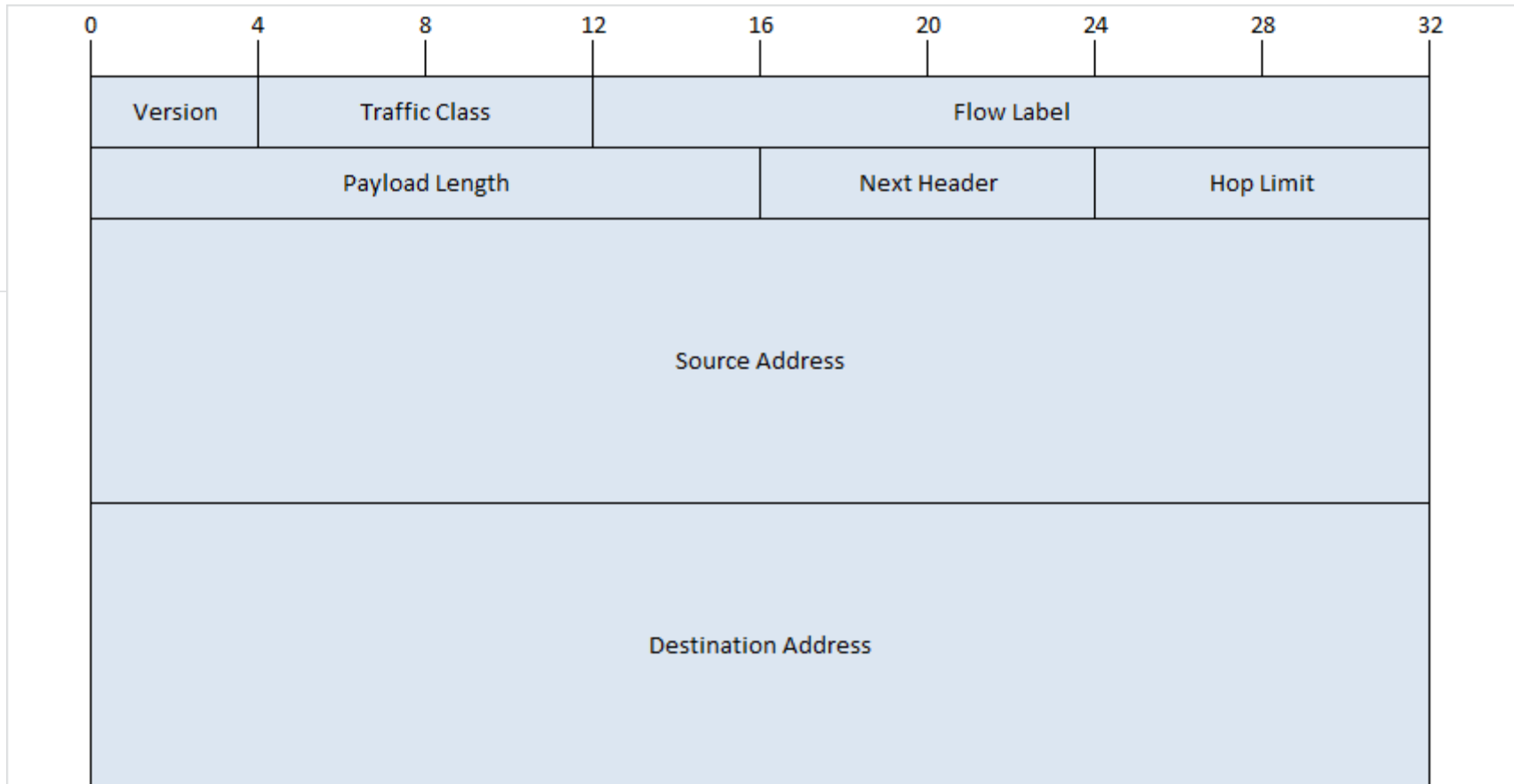
# Verbindungen

- Asynchronous Transfer Mode (ATM)
- Frame Relay
- Feste Verbindungen
- Zeitweise Verbindung
- Weg durch das Netzwerk wird vorher festgelegt

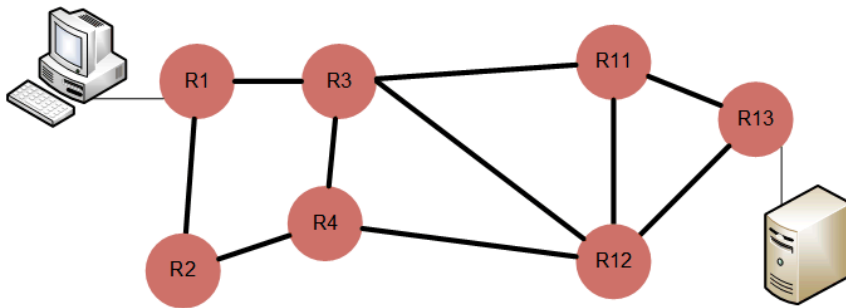
# Pakete



# Pakete

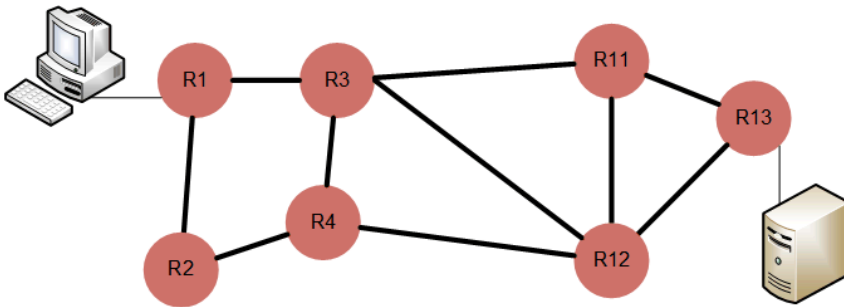


# Routing



- Weiterleitung nach Destination Adresse
- Jeder Router trifft eine autonome Entscheidung
- Weg vorher unbekannt

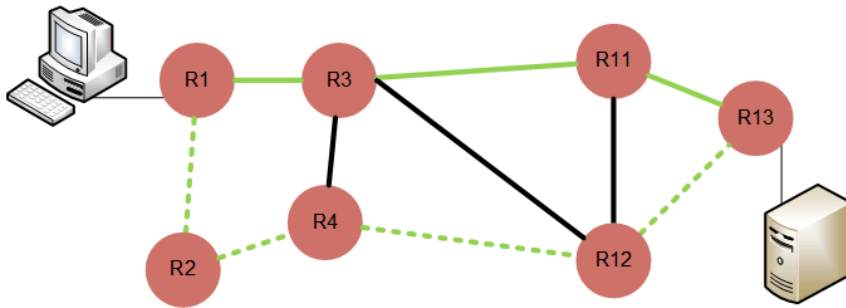
# Routing Probleme



- OSPF und IS-IS
  - Nur ein Pfad wird berechnet
  - Neuberechnung bei Ausfall
- EIGRP
  - Feasible Succesor
  - 2. Pfad wird errechnet

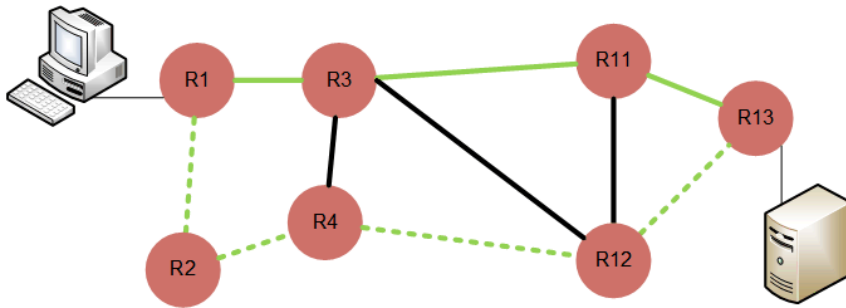


# MPLS-TE



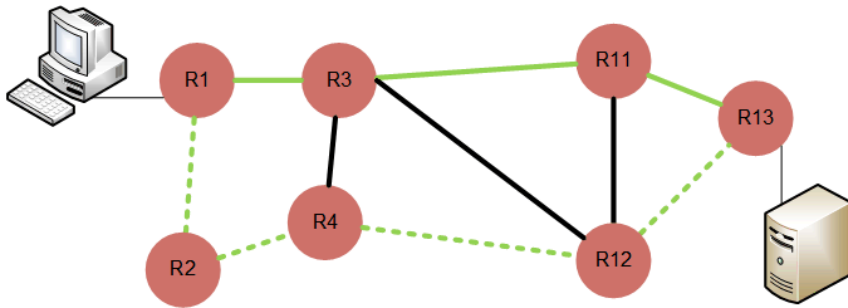
- Zwei Wege im Netzwerk
- Umschaltung 50ms
- Tunnel
- Bandbreite reservieren

# MPLS-TE



- State ist im Netzwerk
- Jeder Router muss konfiguriert werden
- Skalierung ?
- Troubleshooting

# MPLS-TE



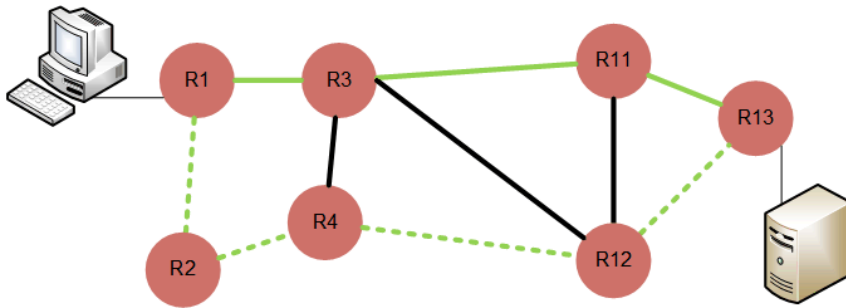
Bundesarchiv, Bild 102-00292  
Foto: o. Äg., 1. Februar 1930

# RFC 1925

## The Twelve Networking Truths

(11) Every old idea will be proposed again with a different name and a different presentation, regardless of whether it works.

# MPLS-TE Gründe



- Zwei Wege im Netzwerk
- Umschaltung 50ms
- Bandbreiten nicht so wichtig

# IS-IS / OSPF Loop Free Alternate

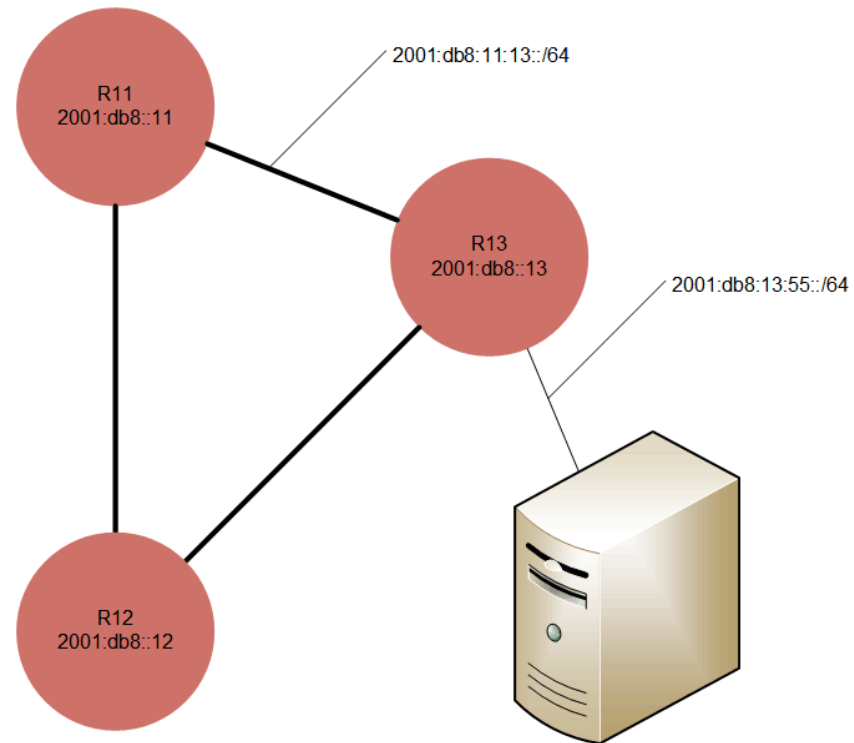
- Erweiterung für OSPF und IS-IS
- Zweiter Weg wird berechnet
- Umschaltung in 50ms
  - Wenn Link down gesehen wird 😊

# Segment Routing

- Der Absender steuert den Weg
- Zwischenschritte werden definiert
- MPLS
- IPv6

# Segment Routing

- Prefix – Segment
- Node – Segment
- Adjacency – Segment

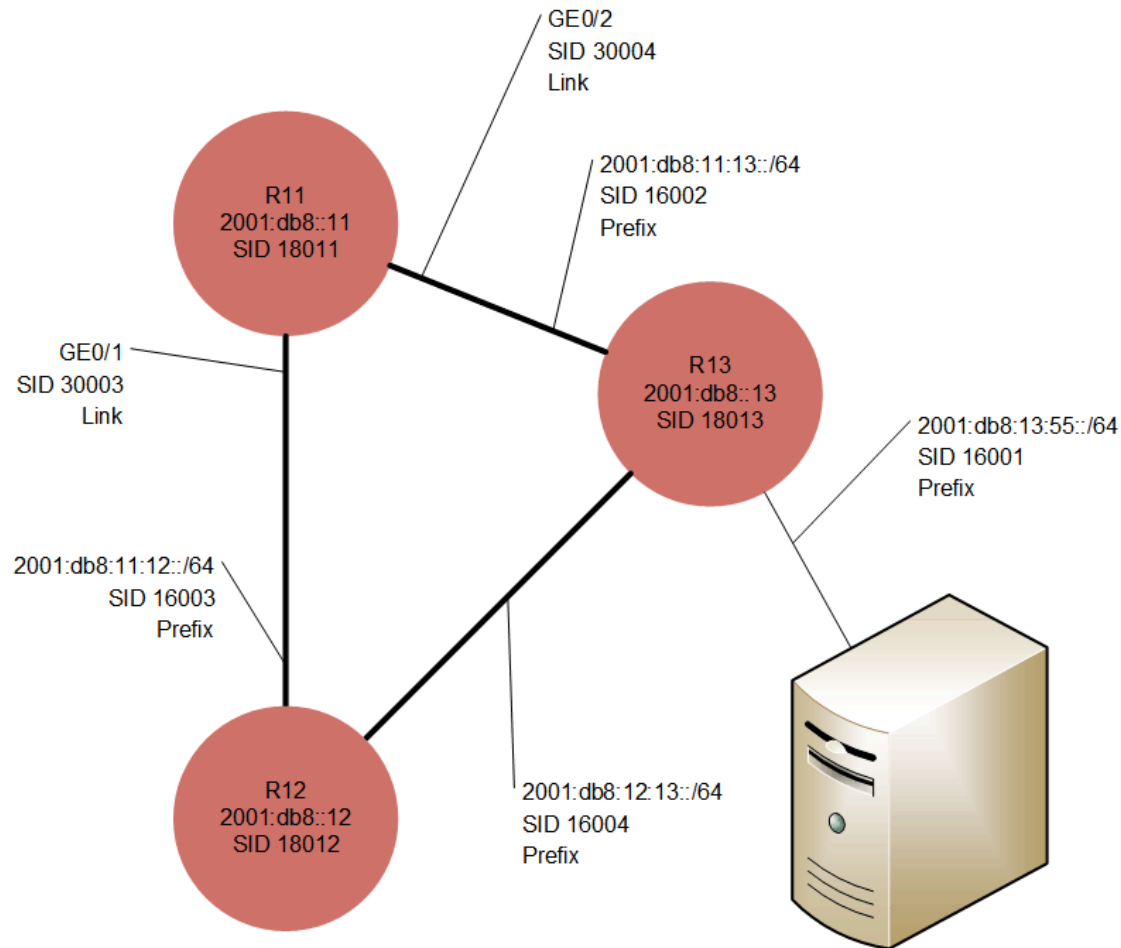




# Segment ID

- Jedes Segment bekommt eine eindeutige ID zugeteilt
- Wird dargestellt als
  - MPLS Label
  - IPv6 Adresse

# Segment Routing

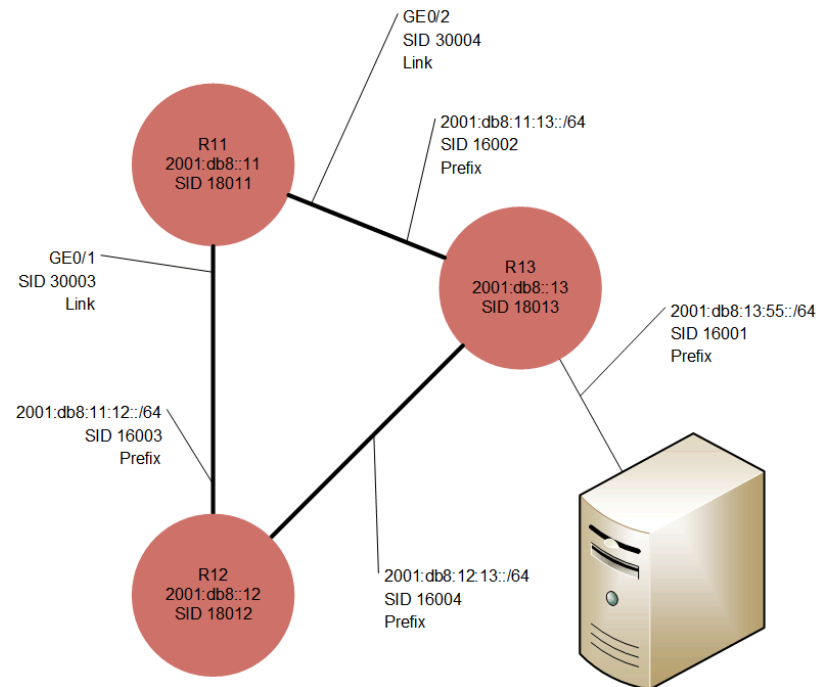


# Weiterverbreitung

- OSPF
- IS-IS
- BGP
- Protokolle haben Erweiterungen

# Segment Routing

- Router R11 bekommt Paket
- Segment - Stack
  - 30003
  - 16004
  - 16001
  - Destination Address



# Segment Routing

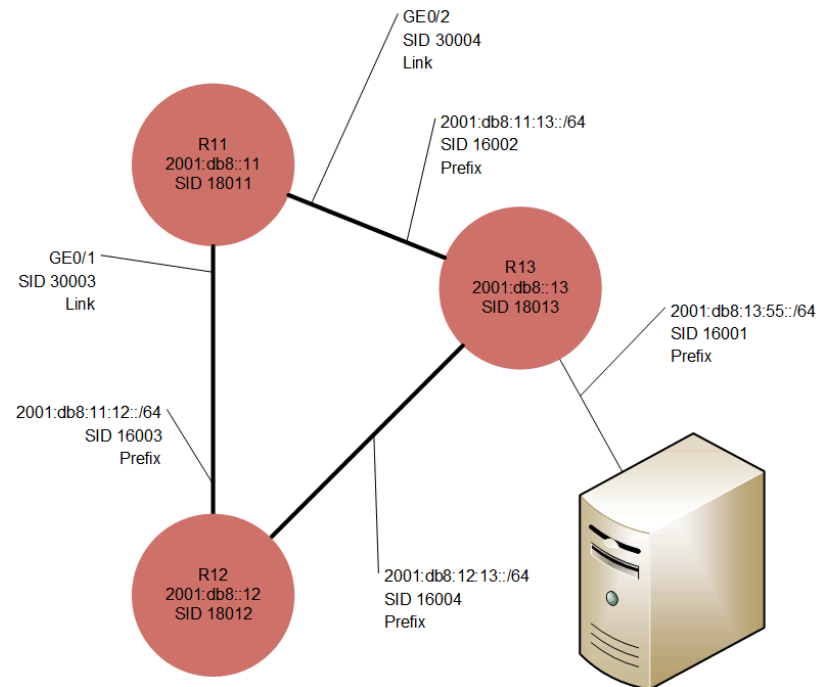
- Router R12 bekommt Paket
- Segment - Stack

— ~~30003~~

— 16004

— 16001

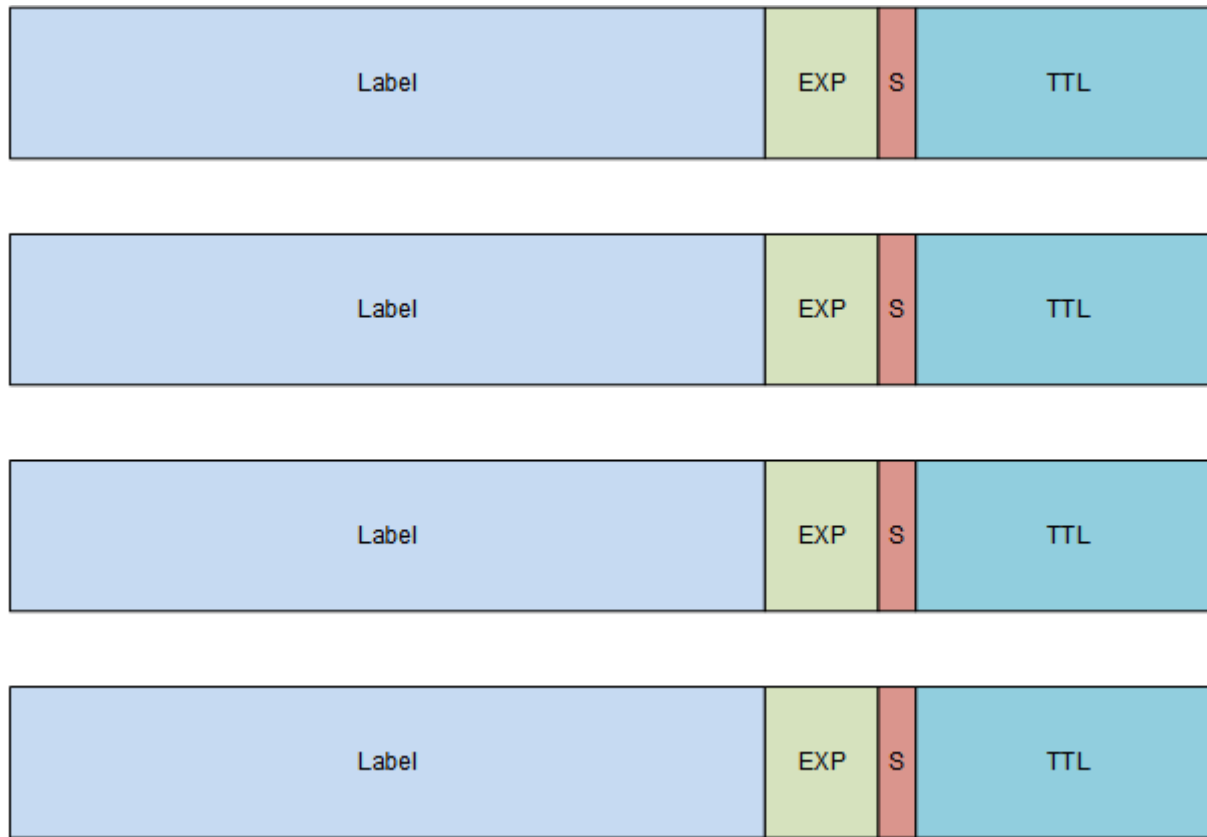
— Destination Address



# Wer schreibt Header?

- Applikation
  - Application aware Networking
- Border Router
  - MTU?

# MPLS Stack

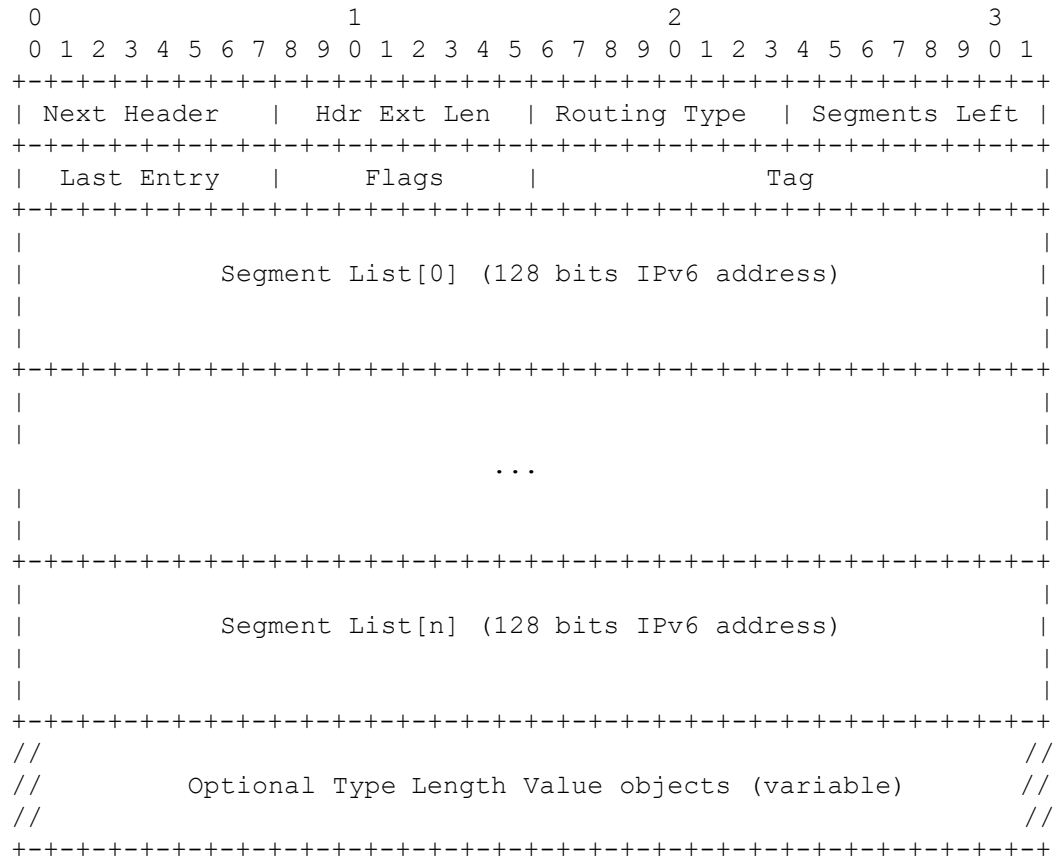


# IPv6 Segment Header

- Neuer Routing Header
- Typ 4
- draft-ietf-6man-segment-routing-header-08
  
- Routing Header werden gefiltert
  - Firewall Default



# IPv6 Segment Header



# IPv6 SR

- Segmente werden definiert
  - Node
  - Prefix
  - Adjacency
  - Anycast
  
- Segmente sind Instruktionen

# Routing

- Verbreitung durch Routing Protokolle
  - OSPF
  - IS-IS
  - BGP
- Protokolle wurden erweitert

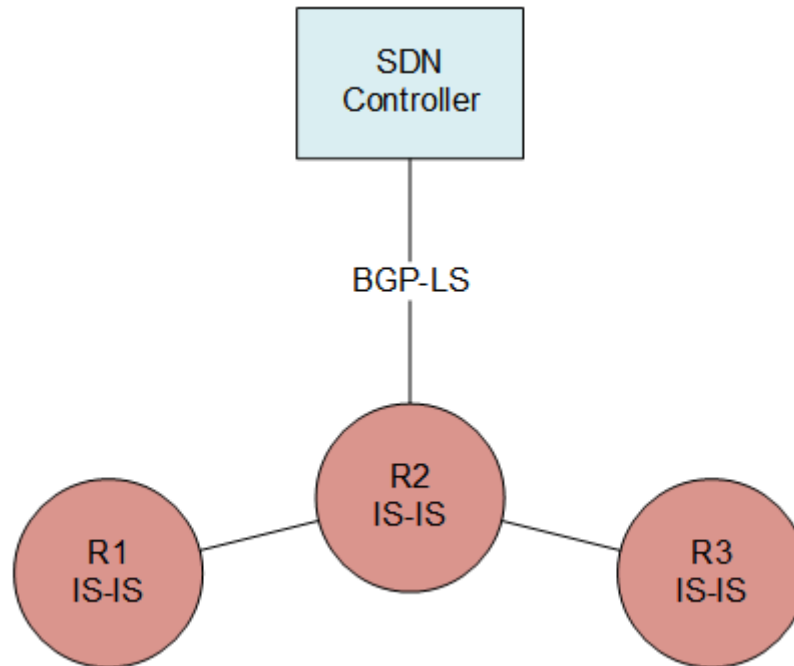
# Wo ist der State?

- Pakete bekommen Stacks
  - MPLS
  - IPv6 (SRv6)
- Pakete tragen die Instruktionen mit sich
- Kein State im Netzwerk
- Kein MPLS-TE

# Controller

- BGP Link State Address Family
- BGP transportiert OSPF und IS-IS Topologie Informationen

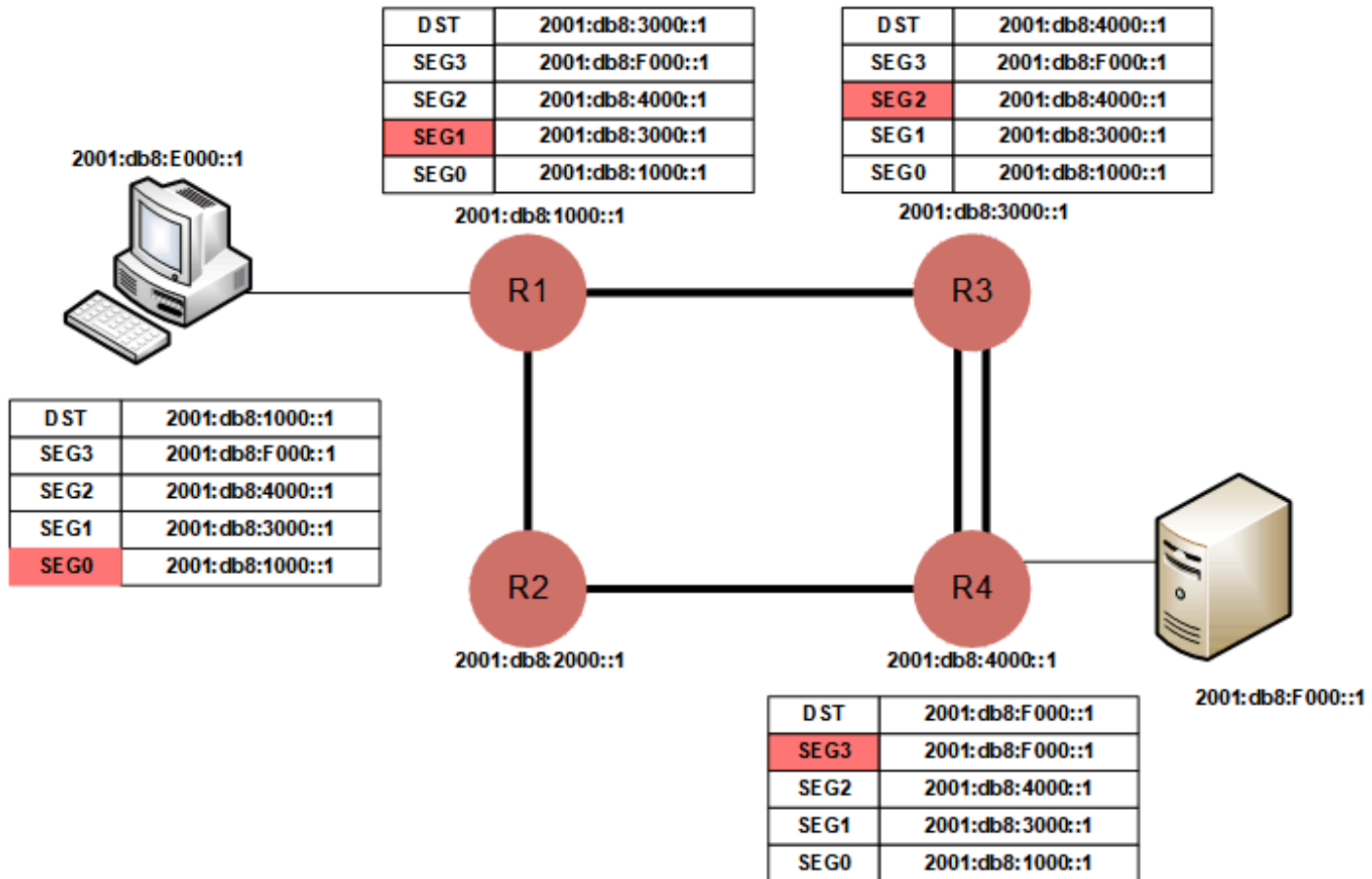
# SDN Controller



# Applikationen

- Applikationen nutzen den SDN Controller
- Lernen über Segmente
- Bauen MPLS Stack oder SRv6 Header
  
- Beispiel: Emailserver schickt alle Email durch Virens Scanner

# Beispiel





# Network Programing



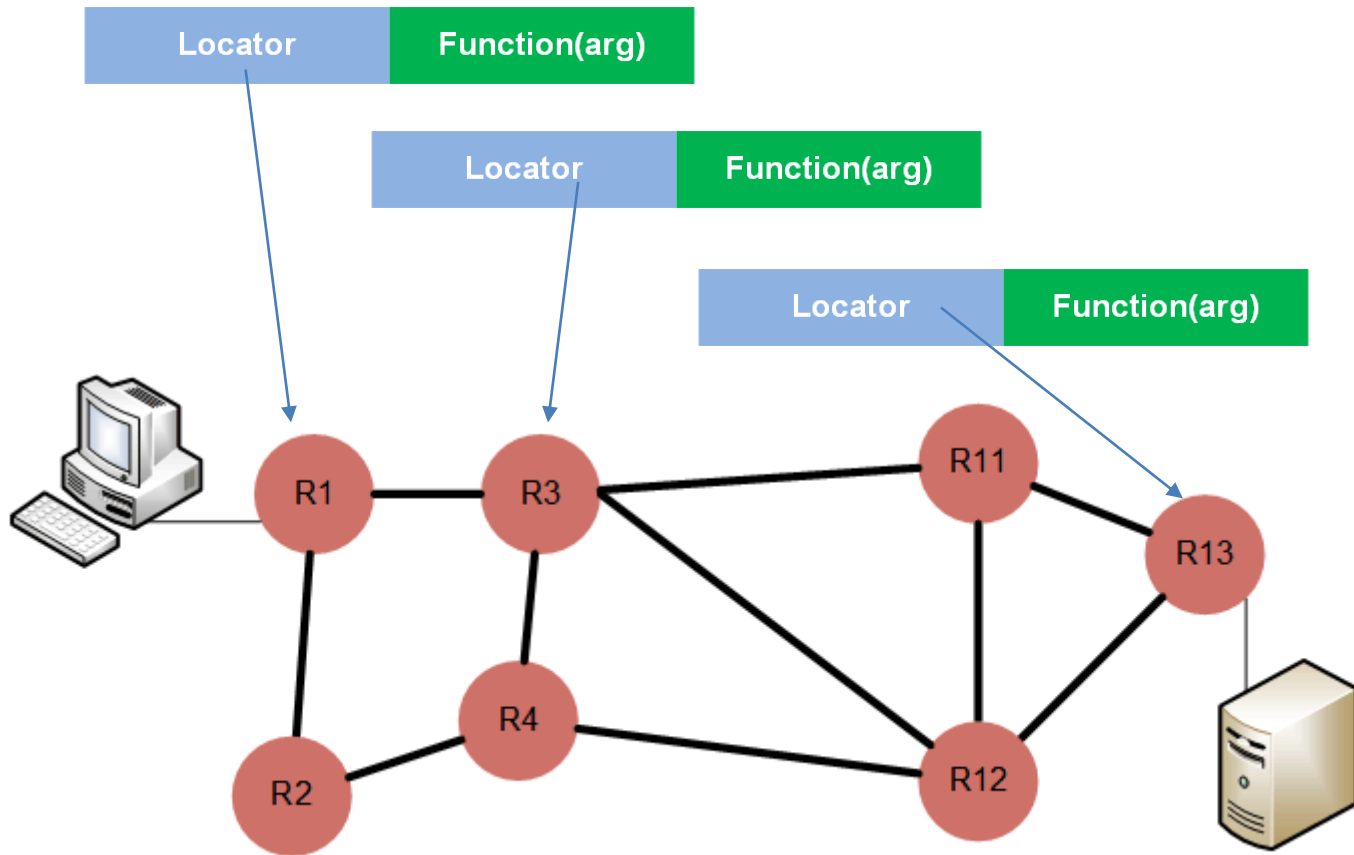
- 128-bit SRv6 Segment ID
  - Locator: Routing zu einer Node
  - Function: Jede mögliche Funktion

# Network Programing



- RFC 8237 Unique IPv6 Prefix per Host
- Die “IPv6 Adresse” ist keine Adresse mehr
- 64-bit Locator + 64-bit Anweisung

# Network Program



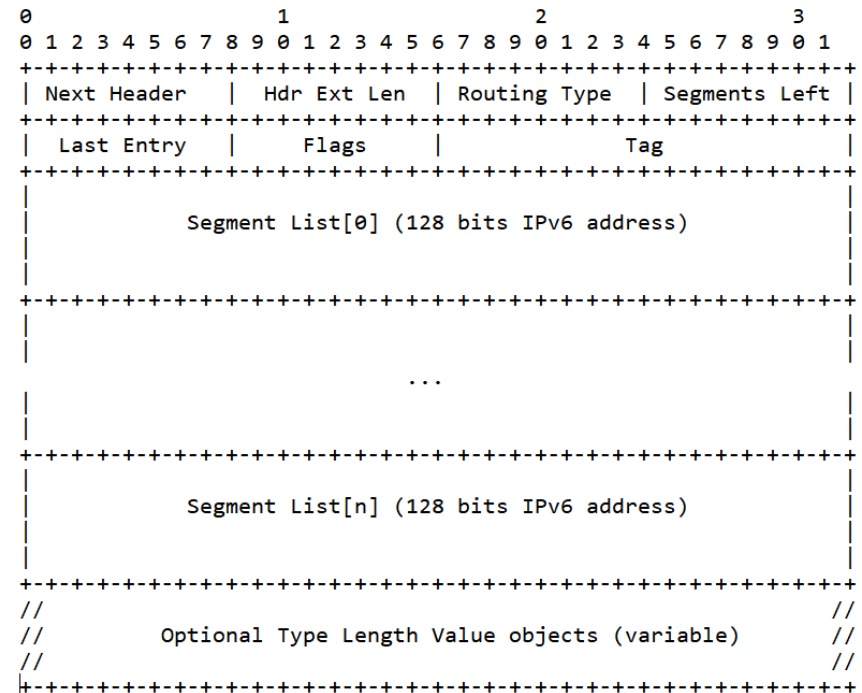
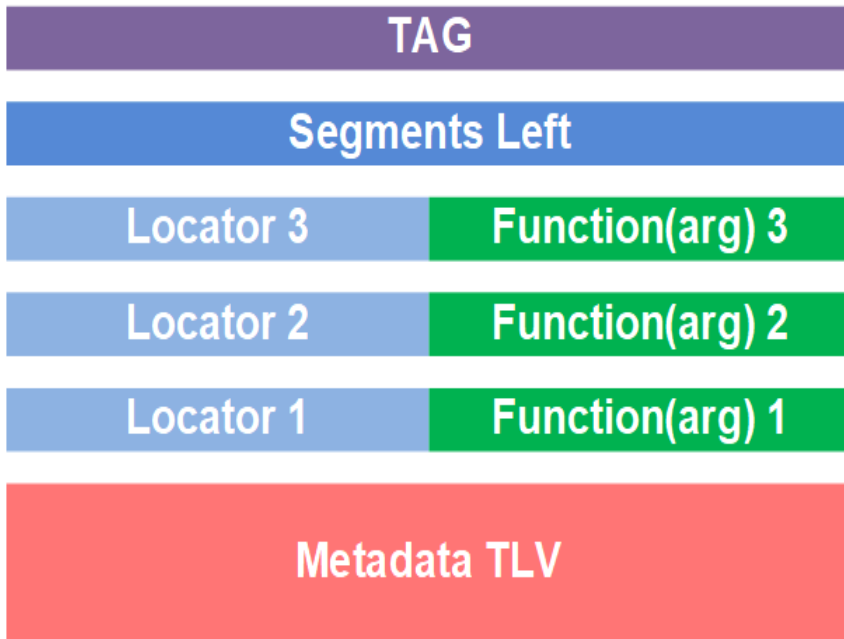
# Globale Argumente

- Gültig für alle Locator und Funktionen
- TLV (Type, Length, Value)
  
- Performance, QoS
- Credential
- ID

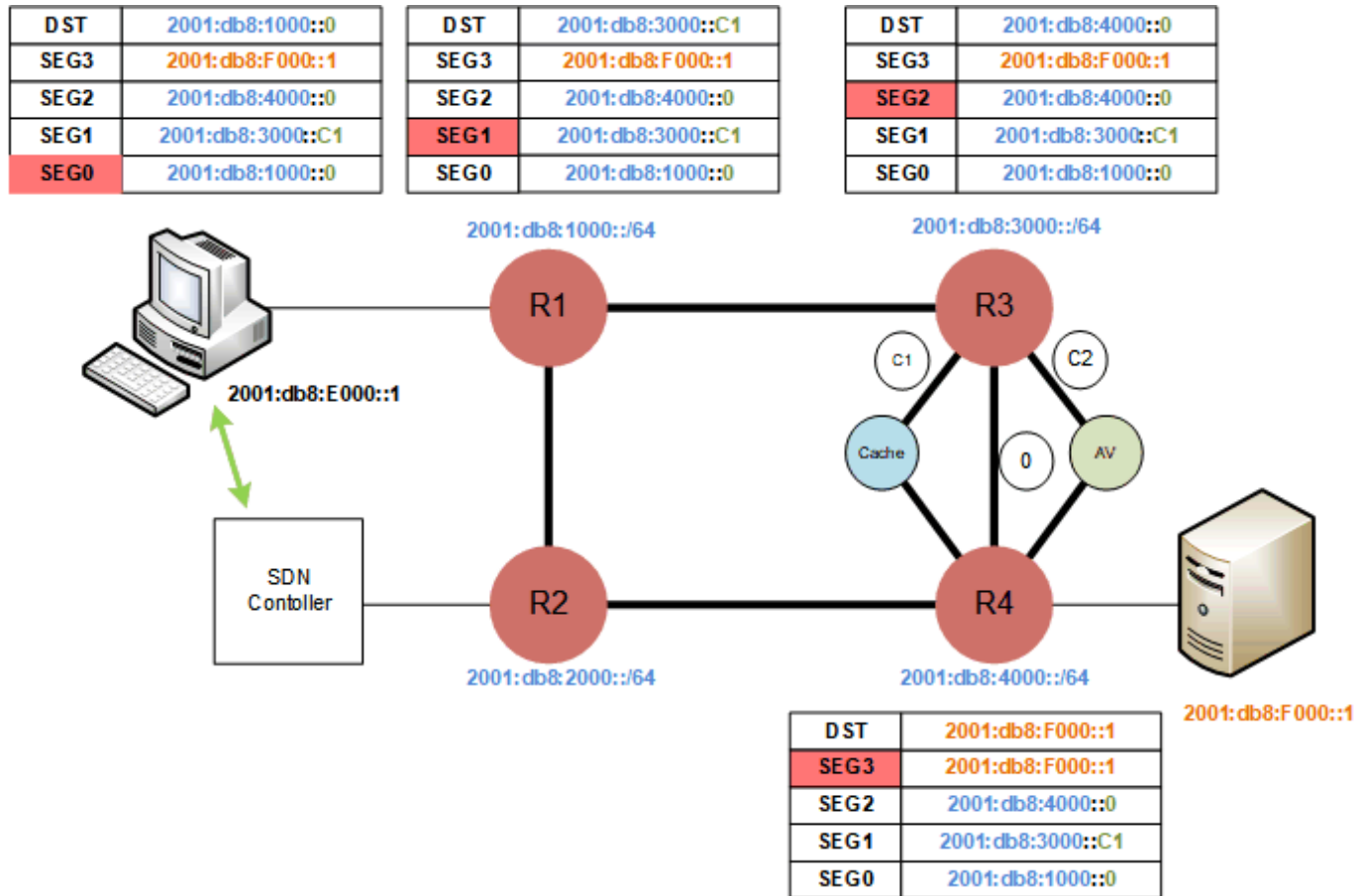
# Markierung / Tag

- Markierung für alle Pakete, die zusammen gehören
- Doppelte Verwendung eines Tag ist nicht gut

# Netzwerk Programm



# Beispiel



# Fazit

- Die Applikation steuert das Netzwerk
- Aller State geht in das Paket
- Weniger Protokolle im Netzwerk
- Eine IPv6 Adresse bekommt neue Bedeutung
- Segment Routing macht SDN möglich



# Links

- <http://www.segment-routing.org/>
- <http://www.segment-routing.net/>
- <https://datatracker.ietf.org/wg/spring/about/>
- <https://tools.ietf.org/html/draft-filsfils-spring-srv6-network-programming-04>
- <https://tools.ietf.org/html/draft-li-spring-passive-pm-for-srv6-np-00>