



Neues aus dem DFN-NOC

80. DFN-Betriebstagung | 20.03.2024

Thomas Schmid



Agenda

- I. Erneuerung der Aggregationsplattform
- II. Erneuerung der Core-Plattform
- III. Cluster Vfa -> VpD
- IV. IPv6 Wasserstandsmeldungen

Erneuerung der Aggregationsplattform

Austausch Cisco ASR907 -> Cisco NCS57C3

- ▶ Erste Teststellung 05/2021
- ▶ Vorbereitungen ab Mitte 2022
 - ▶ 58 Standorte, 60 Router (Platz, Strom, Klima, Verkabelung)
 - ▶ Keine Änderung der Servicearchitektur
 - ▶ Planungsdokumente und Tasks erstellt
 - ▶ Skripte für Konfig-Generierung (IOS -> IOS-XR)
 - ▶ Einbindung in Datenbanken, Monitoring/Alarmierung
 - ▶ Erste Inbetriebnahme 15. Mai 2023
 - ▶ 2 Umbauten pro Woche ohne Pause
 - ▶ Letzter Einbau wie geplant Mitte Dezember
- ▶ Zusammenarbeit der Teams lief reibunglos, Dank auch an Sie, die Teilnehmer, für ihre Geduld und Kooperation!

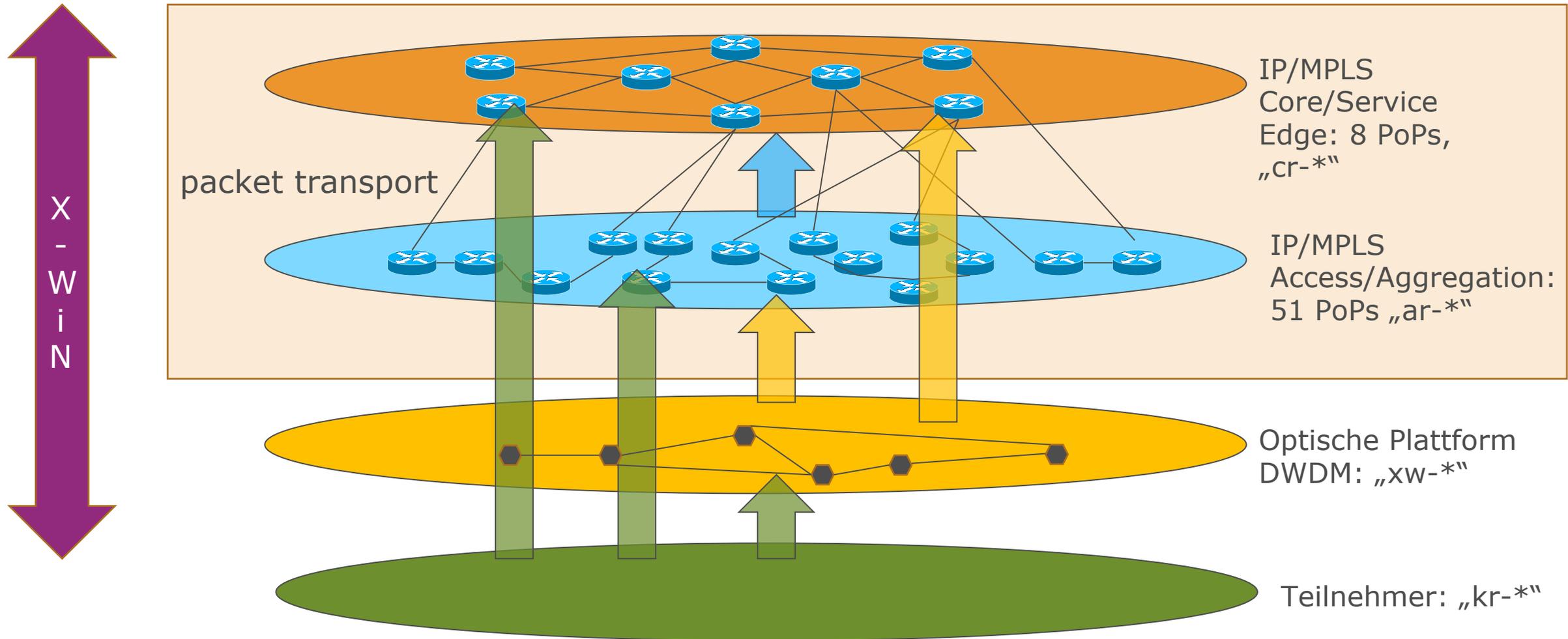


Erste Erfahrungen mit den NCS

- ▶ Bisher keine größeren Probleme
 - ▷ Anfangs: Problem mit fehlender Autonegotiation
 - ▷ Ende-zu-Ende Transparenz für Autonegotiation bei manchen Carriern vorhanden, bei anderen nicht
 - ▷ -> jede Umstellung musste individuell behandelt werden
 - ▷ 3 crashes bisher: Ausfall ca. 7min. Software Patch wird eingespielt
 - ▷ Aktuelle IOS-XR Version 7.7.21
 - ▷ Sonst nur kleinere Probleme ohne betriebliche Auswirkungen

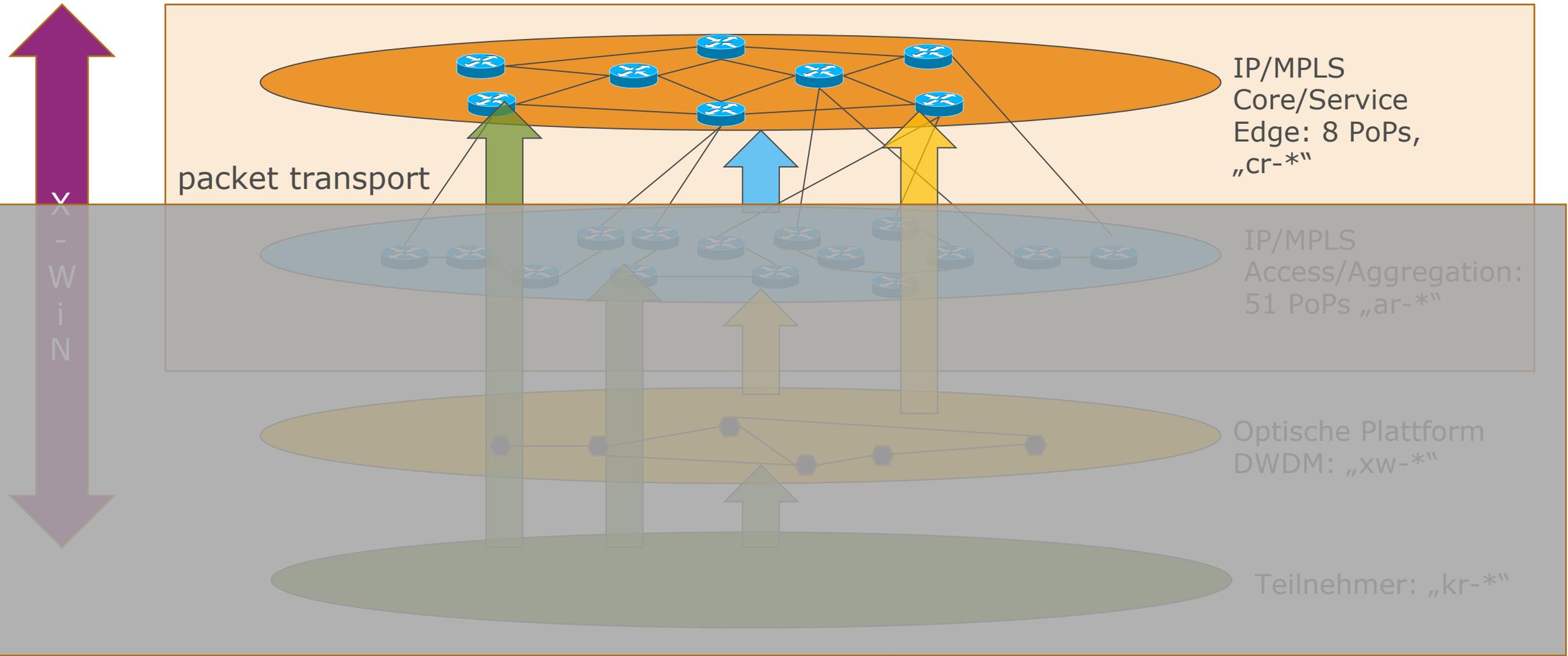
Erneuerung der Core-Plattform

schematischer Aufbau des X-WiNs



Austausch CR

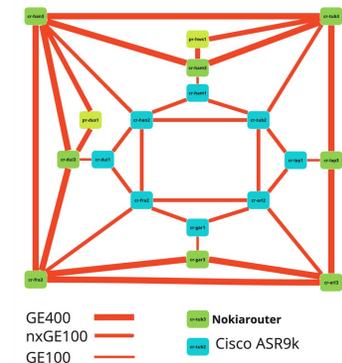
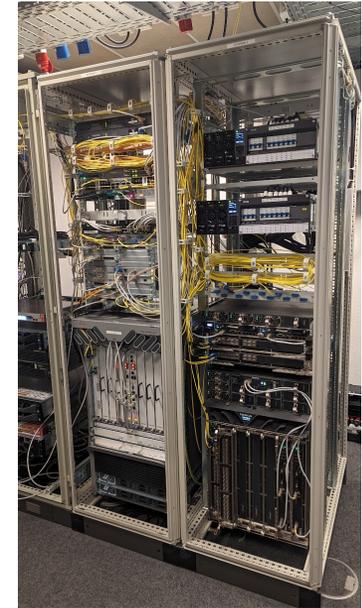
DFN



CR-Ersatz

- ▶ Suche nach einer Nachfolgelösung für die CRs, die 400/800G + notwendige Features unterstützt, begann 2021
 - ▷ Router haben bei uns die Rollen P, PE, Service-Edge, Peering
- ▶ Mehrere Teststellungen
 - ▷ Anforderungen 400/800G + Features konnten nicht erfüllt werden
- ▶ Nokia: konkrete Planungen 02/2023
 - ▷ Teststellung 03/2023
 - ▷ Lab: Interop-Problem Nokia – Cisco NCS bzgl. MPLS label-space festgestellt. Bugfix durch Cisco
- ▶ Planung: Erste Einbauten ab Mai, Vermaschung mit 2x400G, Anbindung an CR mit 2x100G, Umzug von Services ca. ab Q3, Außerbetriebnahme Cisco 9k spätestens 31.12.2024
- ▶ Nutzung min. 5 Jahre, geplant 7-8 Jahre (+x?)

DFN



Cisco -> Nokia: 4 Phasen. Phase 1: Hurra, ein neuer Router

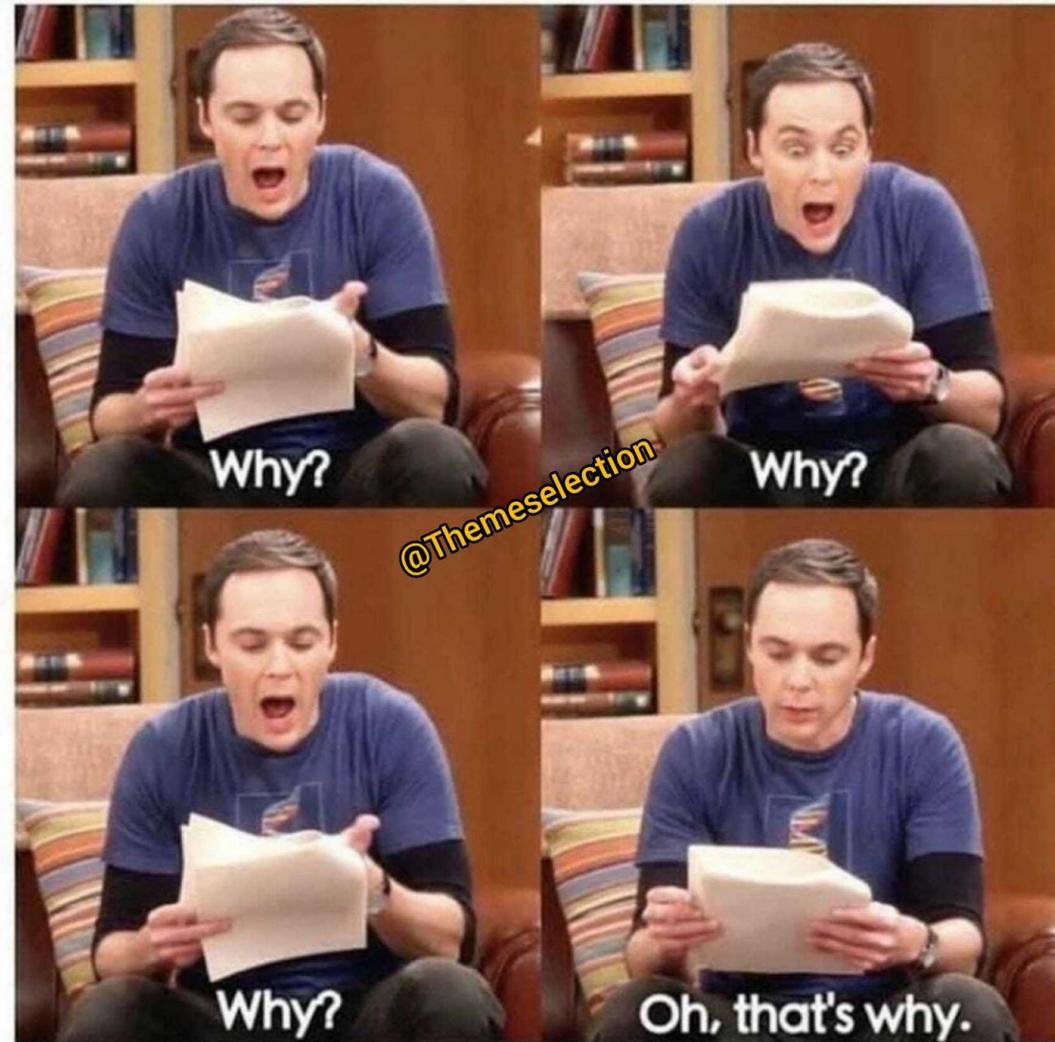


Phase 2: 10 Minuten später...

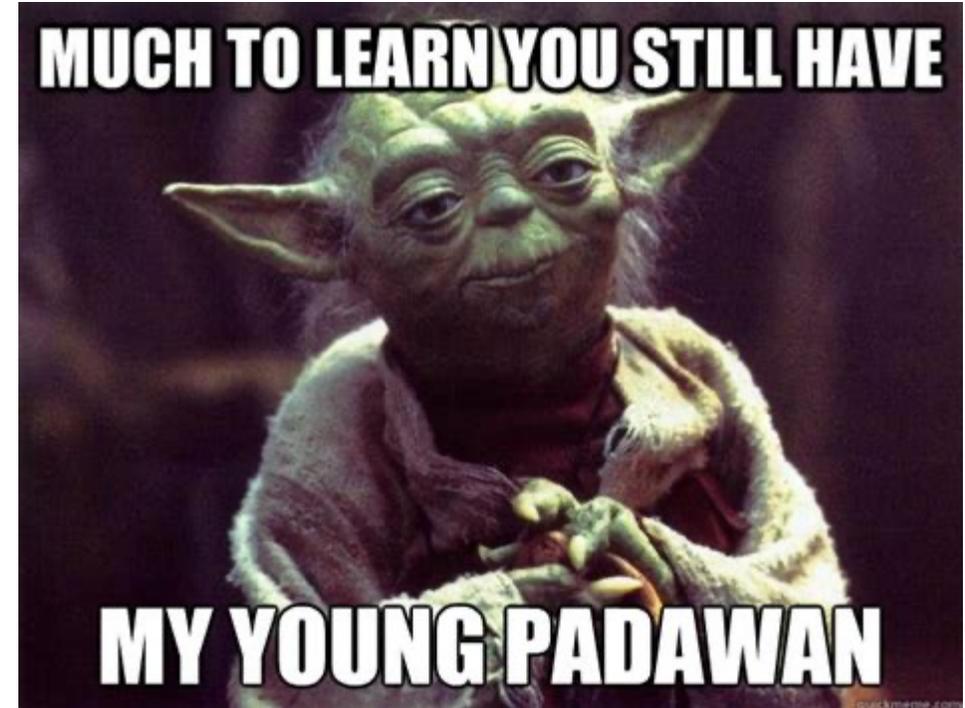


Phase 3: RTFM

DFN



Phase 4: der Nebel lichtet sich



Phase 4: der Nebel lichtet sich



Nokia SROS

- ▶ Nokia 7750: „Service Router“ vs. Cisco 9k: „Internet Router“
 - ▷ CLI Architektur fokussiert auf den „Services“ Gedanken
- ▶ Nokia hat sehr viel mehr Schrauben als Cisco, an denen man drehen kann
 - ▷ Cisco abstrahiert an vielen Stellen, wo auf Nokia explizite Konfiguration gemacht werden muss
 - ▷ Insbes. QoS: scheduler, queues, forwarding-classes etc.
 - ▷ Vorteil: mehr Schrauben -> mehr Optionen
 - ▷ Nachteil: Konfiguration komplexer

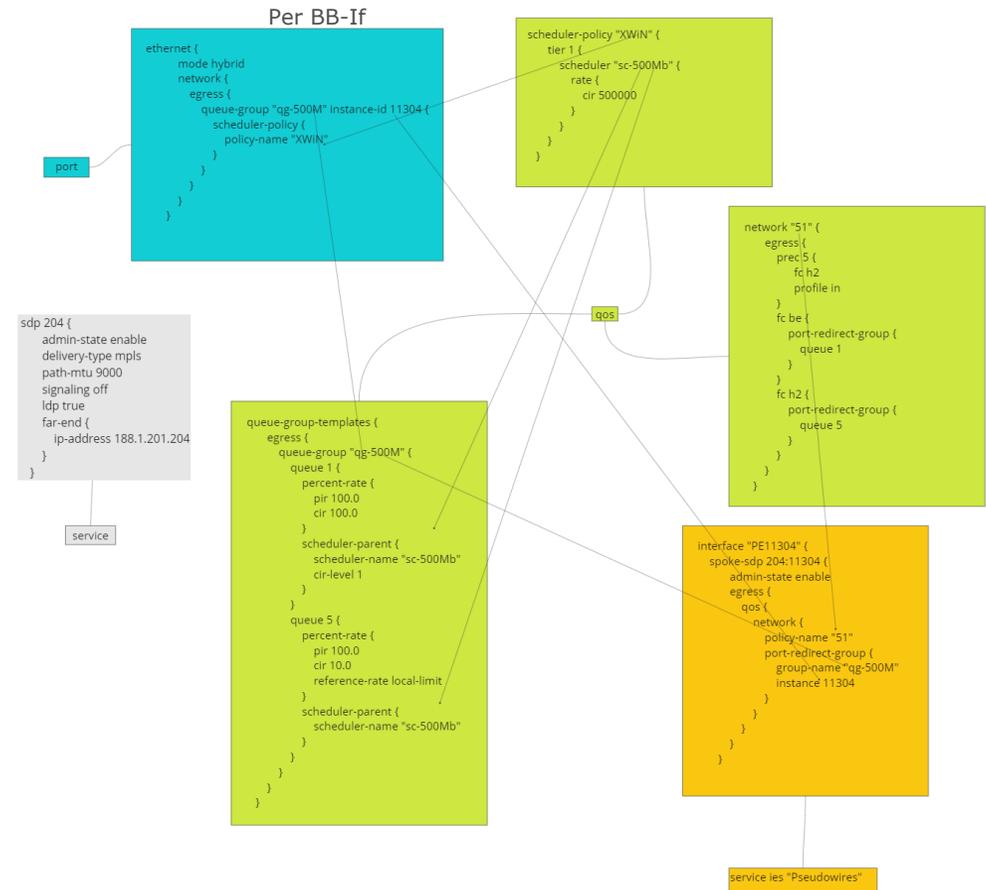
Beispiel: PWHE mit QoS

Cisco

```
interface PW-Ether1
  attach generic-interface-list A-B
!
L2vpn
  xconnect group TNA
  p2p ANWD_1
  interface PW-Ether1
  neighbor 188.1.201.1 pw-id 1
!
generic-interface-list A-B
  <Liste mit Kernnetzlinks>
!
policy-map bw-2g
  class class-default
  service-policy reservation
  shape average 2 gbps
end-policy-map
!

policy-map reservation
  class realtime
  bandwidth percent 10
  class class-default
end-policy-map
!
class-map match-any realtime
  match precedence 5
end-class-map
```

Nokia (Schritt 0: Vollvermaschung der Router mit „sdp“)

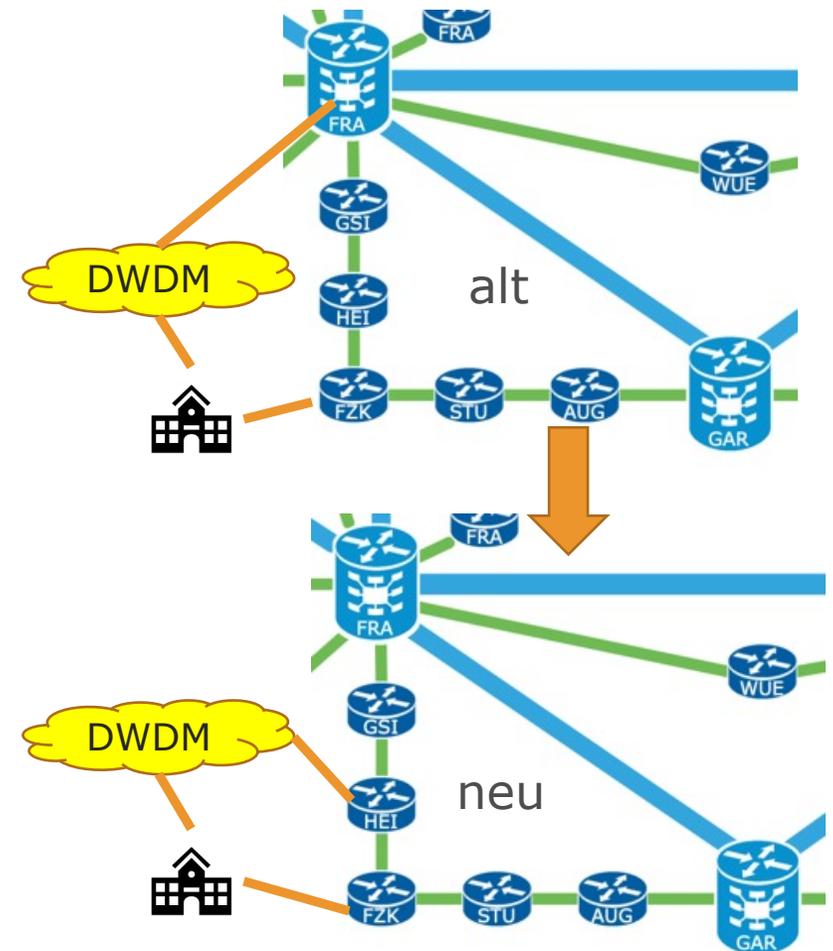


Nokia ...

- ▶ Python library „pysros“ sehr hilfreich
- ▶ Python interpreter on board
- ▶ CLI in 2 Varianten: (classic) und modular MD-CLI
 - ▷ MD-CLI: bildet 1:1 das YANG-Modell ab
 - ▷ Erleichtert Templating und Automatisierung ungemein
- ▶ Monitoring: Ziel ist es, gleich mit (streaming) Telemetry zu starten
 - ▷ Anpassung DMON-Software durch CERT
- ▶ Aktuell Nokia-Rollout bei Géant, ACOnet schon länger Nutzer, Canarie in Kanada seit 2023

Vorbereitungen und Umzüge

- ▶ Namensschema z.B. cr-fra3
- ▶ Strom, Schränke vor Ort planen und einbauen
 - Umzug am Standort Frankfurt notwendig
- ▶ Rückzug TNAs mit 10G auf ARs
 - Alle AR-Kernnetzverbindungen sind auf 100G
 - Nur noch hochbandbreitige Anschlüsse auf den Nokias
- ▶ Optische Plattform: Hardware-Einbauten und Softwareupgrades notwendig (Q2 2024)
- ▶ Datenbanken an neues Servicemodell anpassen
- ▶ Keine Änderung der grundlegenden Servicearchitektur
- ▶ **Neu:** Peering-Router pr-*3 in Hamburg und Düsseldorf. Nokia 7750 SR2s
- ▶ Upgrade der Mitigationsinfrastruktur auf 100G pro Routerstandort
- ▶ Umzug der PWHE für den DFNInternet-Dienst voraussichtlich mit minimalem Ausfall (<1min). Logisches Umschwenken von cr-alt auf cr-neu
- ▶ Umzug ANWD_KA etwas länger, müssen umgesteckt werden
- ▶ Ankündigungen wie immer 1 Woche im Voraus



DFN

Cluster Vfa -> VpD

Clusteranschlüsse: Vfa -> VpD

- ▶ Hintergrund: Präfix-basiertes QoS ist schwer und teuer
 - ▶ Unterstützung auf zukünftigen Routern fraglich
 - ▶ „macht außer euch niemand, kann man als legacy Lösung noch anbieten, aber bitte keine Neuanschlüsse“
 - ▶ Z.B. auf Nokia: benötigt internes Hairpinning, Verteilung auf mehrere interne VPLS-Domains mit split-horizon groups, die über VLANs in pxc-Ports verschalten sind, dann source-Routing zur Verteilung des Verkehrs auf die VLANs und QoS-Konfiguration an verschiedenen Stellen ingress/egress
- ▶ Bestandsschutz, solange keine Änderung stattfinden (z.B. Kategorieänderung, neue Clusterteilnehmer)
- ▶ Besser jetzt mit der Umstellung beginnen, als später bei einer endgültigen Abkündigung in Zeitprobleme zu laufen

VpD: Lösungsansätze

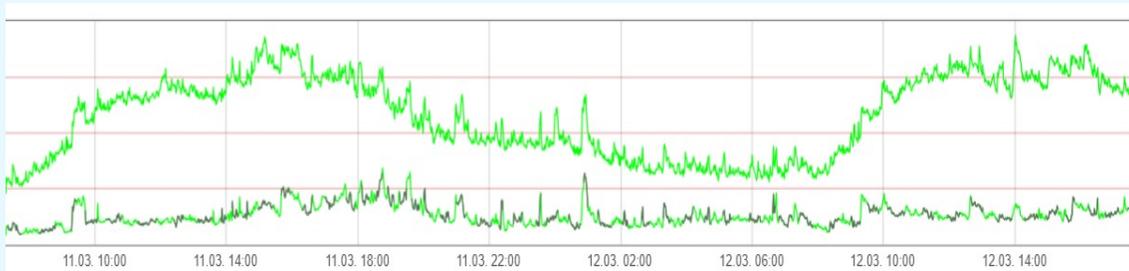
- ▶ S. Folien WiN-IP Forum der 76. BT 30.3.2022
 - ▷ „technische Umsetzung der neuen Entgeltordnung - Teil 2“
- ▶ Lokale Lösungen hängen von den lokalen Bedingungen ab
 - ▷ Keine „one size fits all“ Lösung
 - ▷ Jeder Campus sieht anders aus
 - ▷ Hardware?
 - ▷ Features?
 - ▷ Infrastruktur?
 - ▷ Lizenzen?
 - ▷ Know-how?
 - ▷ Wer administriert was?
 - ▷ In der Praxis häufig eine Mischung aus L2 Campusinfrastruktur, L3 VPNs und/oder abgesetzte Cluster-Teilnehmerrouter (-> Administration?)
 - ▷ Unterstützung durch das NOC nur bedingt möglich

IPv6 Wasserstandsmeldungen

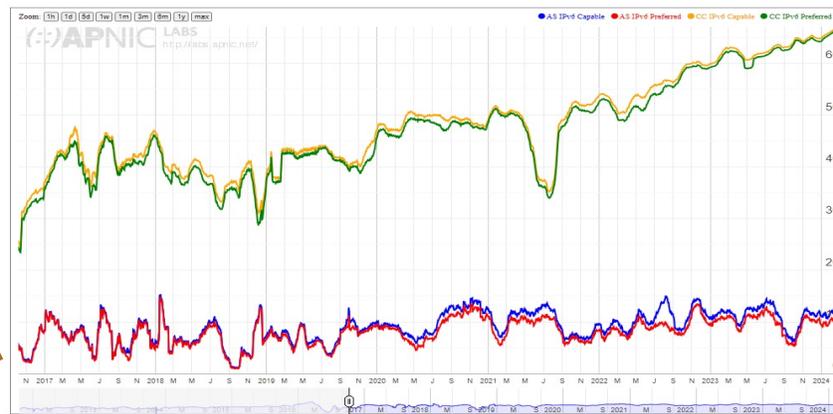
IPv6 Wasserstandsmeldungen

- ▶ 34% der BGP-Sessions zu Teilnehmern mit IPv6 ☹️

cr-fra2: Anteil etwas höher durch LHCONE-Verkehr



Google-Peering: max. 20%



Deutschland

DFN

<https://stats.labs.apnic.net/ipv6/>

Fragen?

DFN

Kontakt:

noc@noc.dfn.de

Tel: +49 711 63314 112

<https://teilnehmerportal.dfn.de>

24x7 Hotline

NTT: 01805-008447

- Frank Schröder
- Hubert Waibel
- Nils Beyrle
- Maximilian Müller
- Peter Heiligers
- Robert Stoy
- Thilo Scholpp
- Thomas Schmid
- Valentin Kirchner

