

DFN

DFN
deutsches forschungsnetz





Neues aus dem DFN-NOC

79. DFN-Betriebstagung | 18.10.2023

Robert Stoy



Agenda

DFN

- I. Betrieb & Allgemeines - Zwei Punkte aus dem letztem Halbjahr
 - ▷ NIPP
 - ▷ DMon Weiterentwicklung

- II. Performance Monitoring im XWiN
 - ▷ Nutzung DMon (passives Monitoring der Kennzahlen aus dem Netz)
 - ▷ Aktive Messungen mit perfSONAR und iperf3

- III. Behandlung Performance Probleme mit Teilnehmern
 - ▷ Nutzung von DMon
 - ▷ Nutzung Aktive Messungen
 - ▷ Zwei typische Fälle , Fall 2 mit zusätzlich aktiven Messungen

- IV. Weiteres

DFN

Betrieb

– Zwei Punkte aus letztem Halbjahr



NIPP (I): Neue IP Plattform, Aggregation

DFN

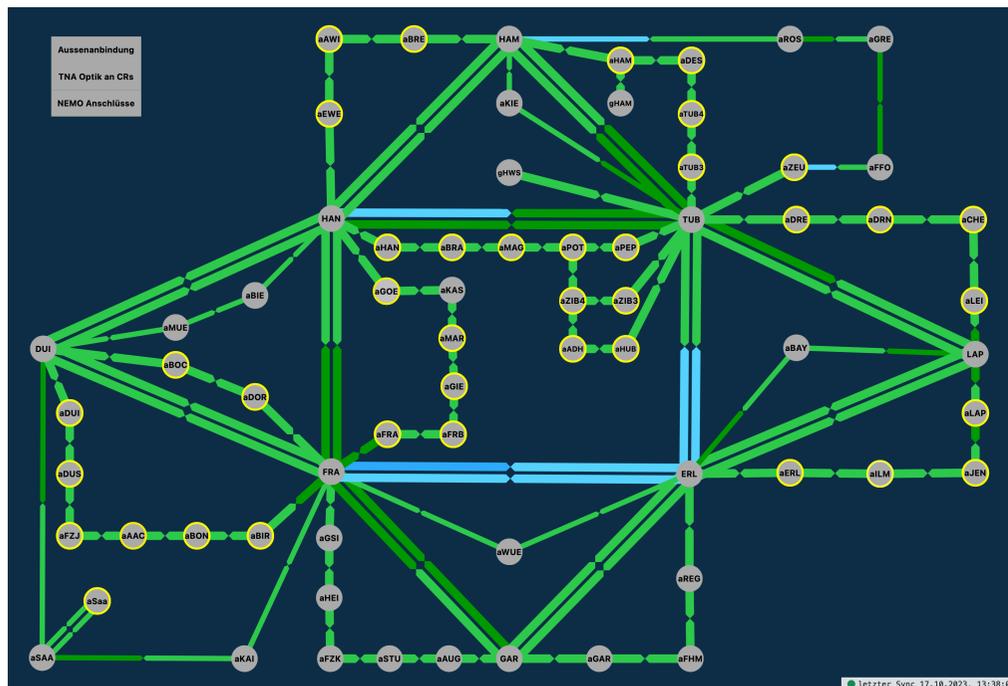
Austausch Aggregationsrouter: alte Cisco ASR907
Router gegen Cisco NCS57C3
Beispiel ZIB , Sonderfall wie in TUB: 2 Stück NCS



Höhere Portdichte, höhere Kapazität, geringere Leistungsaufnahme
Kernnetzanbindung: Ausbaufähig auf 400GE
Teilnehmeranschlüsse (nur optisch) 1GE / 10GE / 100GE

NIPP (II): Status und Herausforderungen aus NOC Perspektive

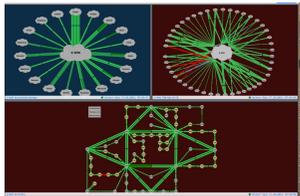
DFN



- Rollout Start am Mitte Mai 2023
- Stand aktuell (18.10.2023)
37 von 56 Knoten wurden umgebaut (66%)
- im Durchschnitt ca. 2 Knoten per Woche
- Falls es weiter läuft wie bisher
Fertig in 2023
- Besonderheiten und Herausforderungen
 - Config Erstellung: Wechsel IOS-XE -> IOS XR
Masse automatisiert, Sonderfälle manuell
 - Keine Unterstützung Ethernet Autonegotiation
-> Im Vorfeld **auto-neg. Abschaltung** mit Providern
oder Teilnehmern nötig.
Software Probleme während Rollout
 - Jumbo-MTU Verlust auf ASR907 Interfaces nach
IP Link Unterbrechung -> reset nötig
 - Admin-VM flash-memory Bereich läuft unter
Umständen voll -> neues bug-fix IOS-XR seit
Juni.
-> Auf ersten Routern im Feld wird IOS Upgrade
bei Bedarf erfolgen

DMon : Jetzt und in naher Zukunft

DFN



DMon Komponente
Dashboard
Weathermaps



DMon
Recherche Komponente



- ▶ Autokonfiguration weitgehend (Weathermaps noch nicht) 
- ▶ Anbindung DFN-Teilnehmerportal
Zeigt Graphen aus DMon zur Auslastung von Internet-Dienst
Zugangsleitungen 
- ▶ Volumen Accounting für Berichtswesen nach DMon migriert (in Endphase)
- ▶ Next: Migration der NOC-Alarmierung nach DMon
(bisher noch MRTG basiert)

L2/L3 Performance Monitoring

Behandlung von Performance Problemen



- Was ist das? , Wozu brauchen wir das ?
 - Funktionen zur **Erfassung und Bewertung** möglichst **aller Faktoren** welche die **Ende-zu-Ende Netzperformance** beeinflussen
 - Funktionen zur **Alarmierung** für proaktive Aktionen - bevor Ende-zu-Ende Probleme sichtbar werden
 - Expertise zur **Ursachenfindung** (auch) von Teilnehmer gemeldeten Ende-zu-Ende Performance Problemen

=> Erfordert: Bereitstellung von sehr zeitnahen Informationen und Sichten

L2/L3 Performance Monitoring

Passive Messungen

DFN

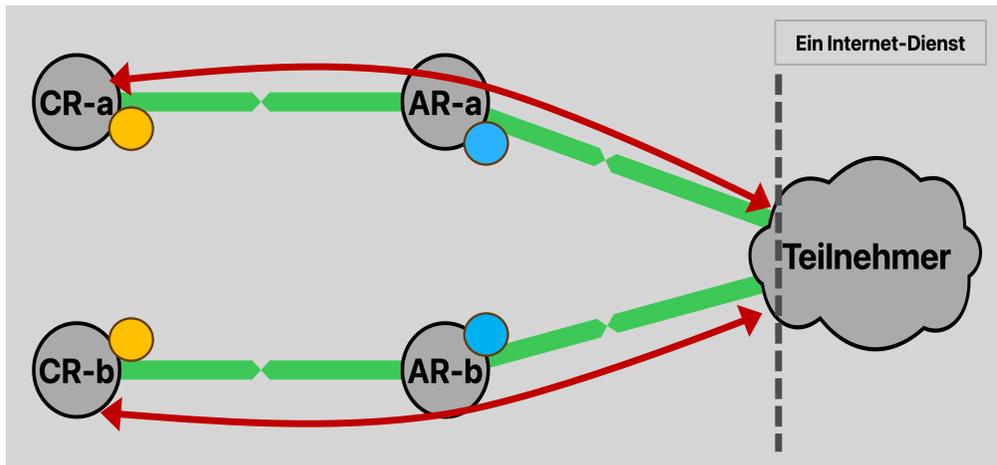
- Passive Messungen:

- DMon - Router Monitoring erfasst relevante **Metrik Klassen** aus den Routern

- Datenraten (Bitraten, Paketraten)
 - packet drops (interface verwirft Pakete)
 - CRC Fehler (ankommende fehlerhafte Pakete)

DMon-SNMP : Passives Monitoring hier: typischer Teilnehmeranschluss

DFN



- ↔ IP-Link / Transfernetz,
darüber BGP session oder statisch geroutete Netze
- Messpunkt am virtuellen Pseudowire (PE) Interface,
- Messpunkt am physikalischen Ethernet Interface

DMon Recherche Komponente

- zeigt abgeleitete Metrik Graphen aus Router Kennzahlen
-> **passive Messung**
- Granularität: aktuell 5min Durchschnitt
- Metrik Klassen je nach Intefacetyp unterschiedlich,
ohne Anspruch auf Vollständigkeit:
 - Auf allen Interfaces
 - Datenraten (Bitraten, Paketraten)
 - packet drops (-> Kapazitätsüberschreitung)
 - Alleine auf physikalischen Interfaces, zusätzlich
 - Optische Pegel
 - CRC Fehler (-> Leitungstörung)

L2/L3 Performance Monitoring

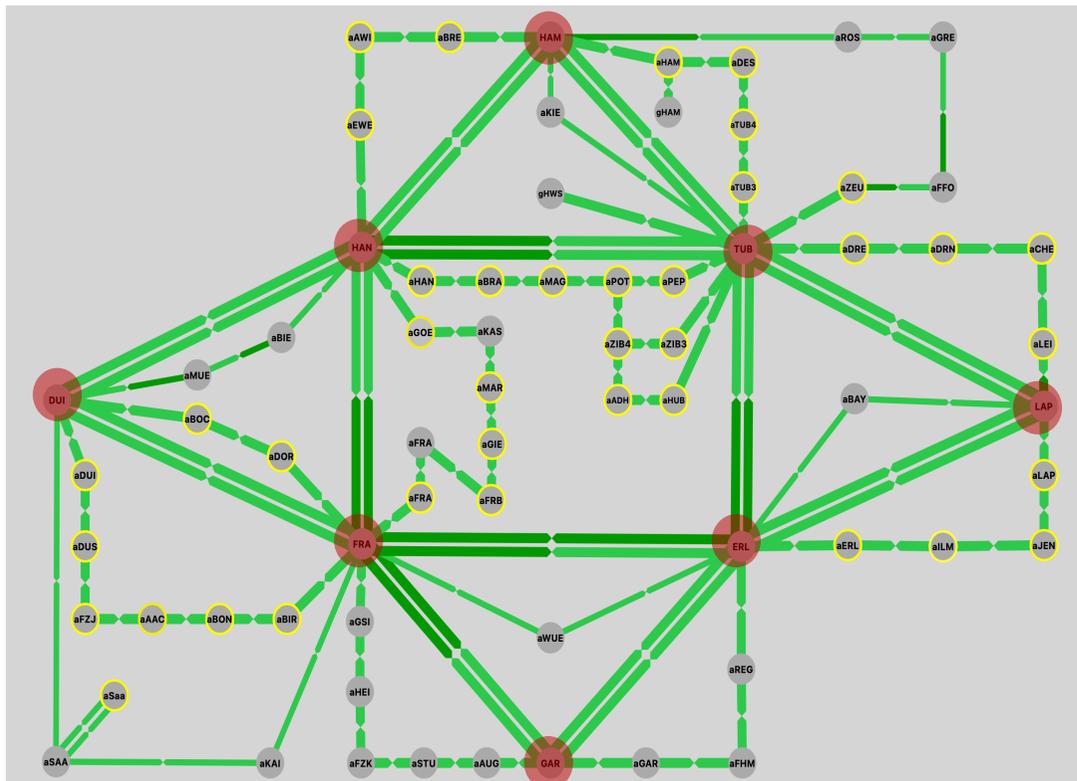
Aktive Messungen

DFN

- Aktive Messungen zusätzlich nötig, zur Eingrenzung von Performance Problemen welche durch passive Messungen nicht erkannt werden, typisch sind dies
 - Kurzzeitunterbrechungen im 100ms Bereich
 - Ende-zu-Ende Paketverlustverhältnisse im Bereich 10^{-3} und geringer
- Dazu Messung der L2/L3 Performance Metriken
 - One-Way-Delay (OWD) und OWD-Variation , inkl. Unterbrechungen im 100ms Bereich
 - Paket Loss Ratio im TCP Durchsatz begrenzenden Bereich (10^{-6} und kleiner)

Performance Monitoring X-WiN zusätzlich aktive Messungen, Einsatz von PerfSONAR

DFN



- Bei Bedarf zusätzliche Aktivierung iperf3 Server für Teilnehmer Messungen

● Aktive Messmaschinen an Supercore Standorten

- Unidirektionale Messpfade
 - über SuperCore Knoten
 - vollvermascht $7*8 = 56$ Stück
 - folgen dynamischen Kernnetz Routing
 - über Spangen alleine zwischen benachbarten Supercore Knoten
 - jeweils statisch über definierte Spange
 - Messung One-Way-Delay (OWD) und Kurzzeitunterbrechungen
 - Permanente kleine Packet- und Bitrate per Messpfad: 10 Pkt/s , < 15kbit/s
 - Erkennung Kurzzeitunterbrechungen im 100ms Bereich
 - One-Way-Delay Messgenauigkeit 0.1 ms
 - Zusätzlich kurze regelmäßige TCP Durchsatzmessungen zur Erkennung von geringen Paketverlustverhältnissen
- Alarmierung NOC für gesamt-X-WiN falls ein Messpfad Kurzzeitunterbrechung oder OWD ausserhalb engem OK-Korridor (+/- 0.3ms) zeigt

Behandlung Typische Performance Probleme 2 Fälle



Fall 1 : DMon Recherche zur Störungsanalyse



1) Alarmierung meldet Rx Pegelabfall unter Schwellwert
Alarmmeldung zeigt direkt Interface-Metrik Sicht

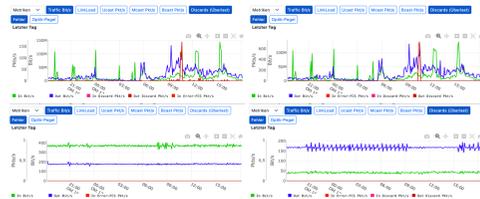
2) Prüfung der Interface Counter CRC bzw. FCS Fehlerrate (Absolutwerte)

3) Prüfung der Auswirkungen:
„Echtzeit“ Metrik: Paketverlustverhältnis Rate: hier ca. 10⁻⁴
-> **Performance eingeschränkt -> Handlungsbedarf, mittlere Prio**
Leitungstyp: „ANWD_KA“ -> Teilnehmer wird sofort informiert

4) Prüfung der allgemeinen Auswirkung
Interface Counter: Bitrate -> kein Einbruch sichtbar
-> Auswirkung für hochbandbreitige TCP Durchsätze über WAN

5) Zusätzliche Anzeige Paketrate -> kein Einbruch sichtbar
-> sonst keine Auswirkung erwartbar

Fall 2 : DMon Recherche zur Störungsanalyse

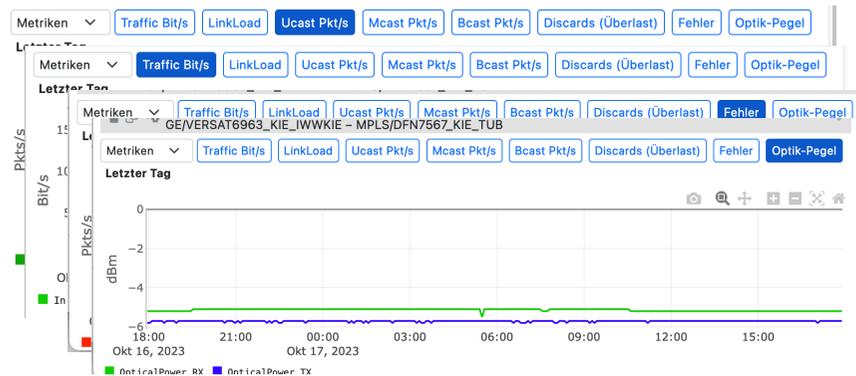


1) Problemmeldung durch Teilnehmer:
Nach Anschlussupgrade auf 1 Gbit/s unerwartet geringer TCP Durchsatz **jederzeit**, bestenfalls 200 Mbit/s

-> Prüfung beider Anschlüsse, alle relevanten Interface Metriken auf einen Blick



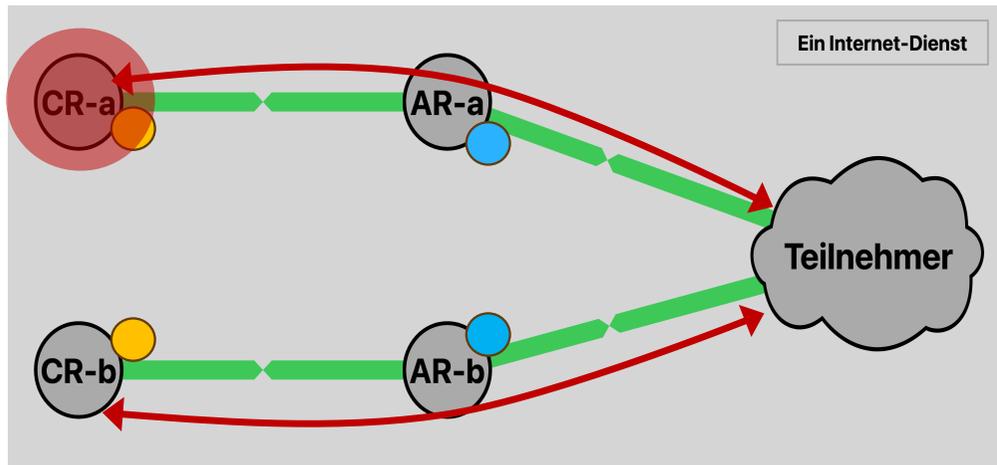
2) Ein AR Interface zeigt sporadische packet drops, Konzentration darauf



3) Datenraten sind im 5min Intervall unauffällig,
keine input Errors
optischer Pegel OK

4) Keine Hinweise auf Problem am Teilnehmeranschluss

Fall 2 : Next Step : Aktive Messung Analyse mit iperf3 TCP Messung



4) Aktivierung iperf3 Server auf Messmaschine am
Supercore Kernnetzknotten
iperf3 Messungen durch Teilnehmer
mit NOC best practice Anleitung

5) iperf3 Ergebnisauswertung

- **bestätigt** geringen TCP Durchsatz (200Mbit/s)
- zeigt a) keine TCP Retransmissions
- und b) Congestion Window erreicht nicht Bandwidth-Delay-Produkt
- => **verfügbare TCP Bandbreite wird von Endsystemen nicht genutzt.**
- → Ursache ist damit auf Teilnehmerseite eingegrenzt, höchstwahrscheinlich fehlendes Endsystem Tuning und/oder Firewall Problem

6) Hinweise an Teilnehmer für
a) TCP Endsystem Tuning
b) zur Firewall Ausgrenzung bitte Messrechner
direkt an KR anschliessen.

7) Teilnehmer arbeitet auf seiner Seite weiter.
iperf3 Server bleibt für begrenzte Zeit für
Teilnehmer aktiviert

Weiteres

DFN

2 Neue Kollegen am NOC

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

DFN

▶ DFN-NOC Team

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

E-Mail: noc@noc.dfn.de
Telefon +49 71163314-112

▶ Kontakt

▶ Robert Stoy

E-Mail: stoy@dfn.de
Telefon: 0049 711 63314 102
Fax: 0049 711 63314

Anschrift:
DFN-Verein,
Niederlassung Stuttgart
Lindenspürstrasse 32
70176 Stuttgart

