



Leibniz-Rechenzentrum
der Bayerischen Akademie der Wissenschaften

Grundwissen für Netzverantwortliche 2019

September 2019 | Markus Meschederu

- Motivation
- Schnittstelle des Netzverantwortlichen zum LRZ
- Aufgaben des Netzverantwortlichen aus der Sicht des LRZ
- Kabelgebundener Zugang zum MWN
- Verbindungskomponenten
- Theorie
- Netzdienste im MWN
- WLAN Zugangsmöglichkeiten
- Werkzeuge für Netzverantwortliche

- Bindeglied zwischen Einrichtung vor Ort und LRZ
- Unser Kontakt und Ansprechpartner
- Schnittstelle zum LRZ in Netzfragen
- Schnittstelle für Benutzer in seinem Bereich für Netzfragen
- Verwalter von Namens- und Adressräumen
- Unterstützung durch das LRZ
- Aus- und Weiterbildung durch das LRZ
- https://www.lrz.de/wir/regelwerk/richtlinien_mwn/

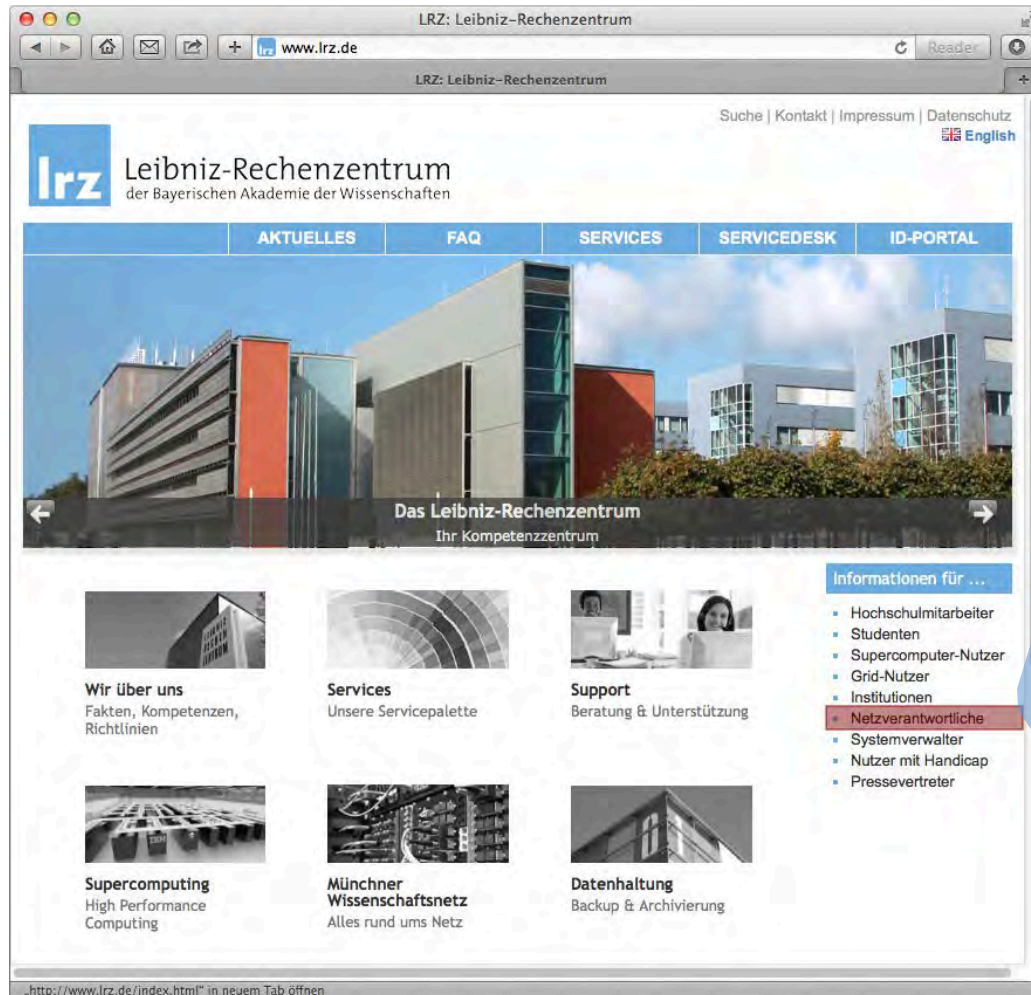
Kontaktart	ServiceDesk	Gruppe im LRZ	Mitarbeiter
Web	https://servicedesk.lrz.de		
E-Mail	servicedesk@lrz.de hostmaster@lrz.de	ipadmin@lrz.de wlan-team@lrz.de	mitarbeiter@lrz.de
Telefon	(0 89) 358 31 88 00		(0 89) 358 31 - DW

ServiceDesk als Mittel der Wahl

- Immer ein Bearbeiter in der Gruppe verfügbar (Urlaub, Krankheit)
- Eskalationstufen vorhanden
- Nachverfolgbarkeit und Dokumentation der Anfragen
- Schnellere Korrelation durch interne Übersicht über eingegangene Meldungen

- Neue Subnetze werden benötigt
- Netzanschlüsse sollen geändert werden
- Ein Domainname soll beantragt werden
- Ein Subnetz soll mit DHCP versorgt werden
- Ein gesperrter Rechner soll wieder entsperrt werden
- Fragen zu bestimmten Diensten am LRZ
- Und vieles mehr...

Informationen für Netzverantwortliche auf dem LRZ-Webserver



Informationen für Netzverantwortliche

Zusammenarbeit	
Netzverantwortlicher	Aufgaben eines Netzverantwortlichen, NeSSI-Portal
Betrieb des MWN (Münchner Wissenschaftsnetz)	
Konzept	Konzeptpapier über den Betrieb des MWN (PDF)
Unterbezirke	Liste aller Unterbezirke des MWN
Richtlinien	Richtlinien zum Betrieb des MWN
Missbrauch	Brief an Lehrstühle bezüglich missbräuchlicher Nutzung
Policies	Beschränkungen und Monitoring im Münchner Wissenschaftsnetz
Instituts-WLAN	Regeln beim Betrieb von institutseigenen WLANs
Anzahl-APs	Richtlinie für die Anzahl und Platzierung von Accesspoints in öffentlichen Räumen
IPv6	IPv6 im MWN
RADIUS	Einbindung von institutseigenen Benutzerverwaltungen über RADIUS
Veranstaltungen	Netzkonfiguration für Veranstaltungen
Anschluss	
Realisierung	Organisatorisches und Technisches zum Anschluss von Geräten an das MWN
Hörsäle	Netzanschlüsse in Hörsälen
Verteilerräume	Vorgaben für Netzteilerräume im Zuständigkeitsbereich des LRZ
Netzdienste	
DHCP	Zentrale IP-Konfiguration von Rechnern im MWN
DNS	der DNS-Verbund im MWN
eigene Domains	Verwendung eigener Domainnamen
WWW	Webhosting: Webserver am LRZ
Secomat	IP-Adressumsetzung (NAT) als Ersatz für Proxyserver
Status	
Auslastung	Auslastung und Verfügbarkeit wichtiger Verbindungen im MWN (nur aus MWN abrufbar)
Status	aktueller Zustand des MWN mittels CNM für das MWN
WLAN	Auslastung der Access-Points im MWN (nur aus MWN abrufbar)
Sicherheit	
Anti-Virus-Seite	aktuelle Informationen zu Viren und Virenschutz
Virtuelle Firewalls	Virtuelle Firewalls für Institutsnetze
sichere Rechner	Verbesserung der Sicherheit von Rechnern
geknackter Rechner	Vorgehen bei geknackten (gehackten) Rechnern
Abuse-Fälle	Bearbeitung von Abuse-Fällen
Mitteilungen an:	
MWN-Betreiber	Mitteilung an Betreiber des MWN
Konferenz-Admin	Anmelden eines Veranstaltungsnetzes
DNS-Betreiber	Mitteilung an Betreiber des Name-Server-Systems (DNS)
Fehlermeldung	Fehlermeldung an ServiceDesk

Ausführliche Informationen über die LRZ-Dienste

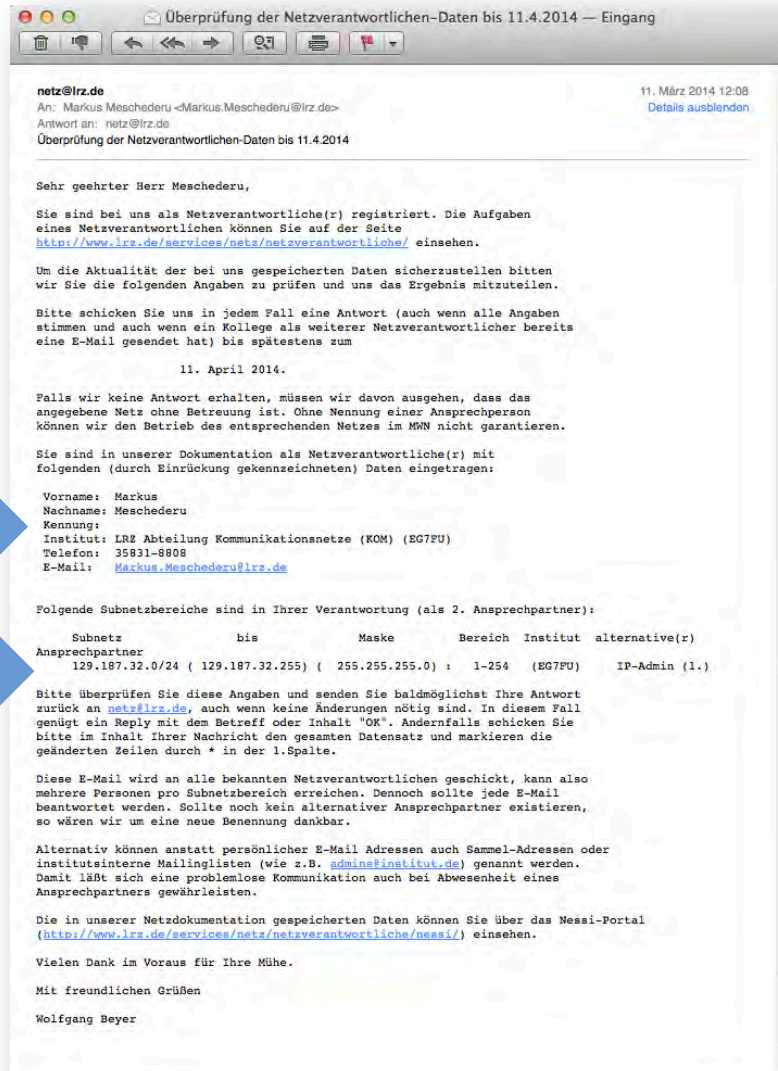
Der Netzverantwortliche hat folgende Aufgaben in seinem Zuständigkeitsbereich wahrzunehmen:

- Die zugeteilten Namens- und Adressräume verwalten.
- Eine Dokumentation über die ans MWN angeschlossenen Endgeräte bzw. Netze führen
- Mit dem LRZ bei der Planung und Inbetriebnahme von Erweiterungen der Gebäudenetze zusammenarbeiten.
- Bei der Fehlerbehebung mitarbeiten.
- Mit dem LRZ bei der Eindämmung missbräuchlicher Netznutzung zusammenarbeiten.

Neu:

- Änderungsmeldungen nur noch über Servicedesk oder E-Mail an servicedesk@lrz.de.
- Zwei Ansprechpartner als Netzverantwortliche nennen.
- Verlässt ein Netzverantwortlicher das Institut, bitte einen Nachfolger suchen und nennen.

Einmal im Jahr: Post vom LRZ!

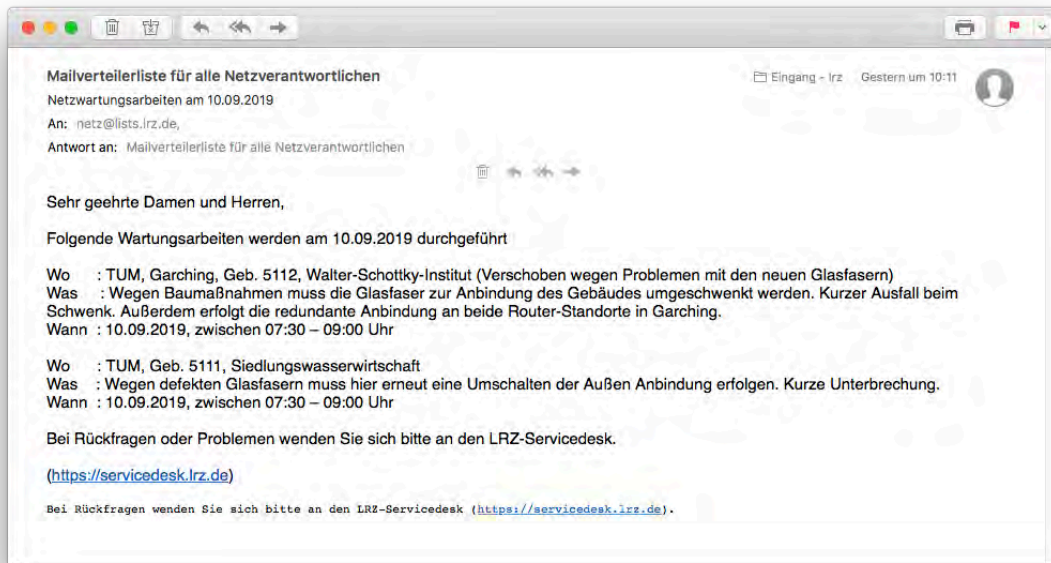


Die Daten der Netzverantwortlichen werden jährlich überprüft:

- Bitte immer antworten!
 - Persönliche Daten aktuell?
 - Mobiltelefonnummer
 - Anzahl und Größe der Subnetze aktuell?
- Stand im Jahr 2019:
- ca. 1300 Netzverantwortliche

Informationen über:

- Arbeiten innerhalb der Wartungszeit am Dienstag von 07:00-09:00
- Sonstige Arbeiten unter der Woche



Münchner Wissenschaftsnetz (MWN) - Geographische Unterteilung



Online unter www.lrz.de/services/netz/ubezliste

- **Bezirke**

Bezirk: A Garching Hochschulgelände

Bezirk: B TUM-Stammgelände, TUM-Nordgelände und nächste Umgebung

Bezirk: C Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Stadort Triesdorf (ehem.: LRZ)

Bezirk: D Block Theresienstraße, Barer Str., Gabelsbergerstr., Türkenstr.

Bezirk: E Oberwiesenfeld / ZHS

Bezirk: F Königsplatz

Bezirk: G Westl. Ludwigstr, südlich Akademiestr., östlich Türkenstr, nördlich Theresienstr.

Bezirk: H Residenz und Umgebung

Bezirk: I Campus Großhadern / Martinsried

Bezirk: J Weihenstephan (inkl. Außenbezirke)

....

- **Unterbezirke**

A0 TUM, Geb. 5212, Radiochemie, Walther-Meißner Straße

A1 TUM, Geb. 6101, Heizhaus, Römerhofweg 67

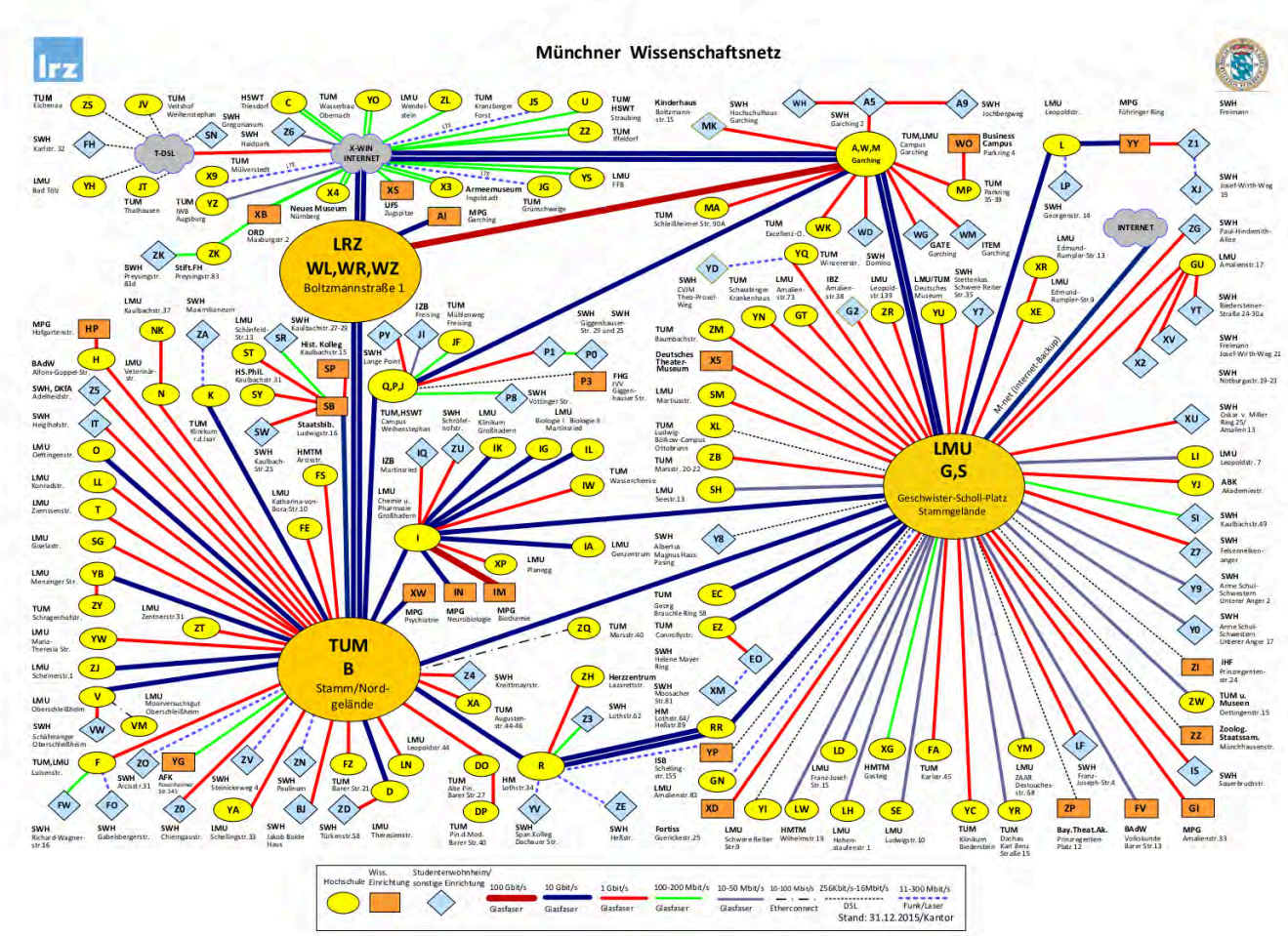
A2 TUM, Geb. 6104, Feuerwehr, Römerhofweg 67

A3 TUM, Geb. 5275, Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V. (ZAE Bayern), Walther-Meißner-Str. 6

A4 TUM, Geb. 5701, Munich School of BioEngineering, vorm. Imetum, vorm. ZIMT, Boltzmannstr. 11

....

Münchener Wissenschaftsnetz (MWN)



Das Münchener Wissenschaftsnetz mit farbiger Kodierung der Standorte und der Bandbreiten

- **DHCP:**
Zentrale IP-Konfiguration von Rechnern im MWN
<http://www.lrz.de/services/netzdienste/dhcp/>
- **DNS:**
der DNS-Verbund im MWN
<http://www.lrz.de/services/netzdienste/dns/>
- **eigene Domains:**
Verwendung eigener Domainnamen
<http://www.lrz.de/services/netzdienste/dns/domain/>
- **WWW:**
Webserver am LRZ
<https://doku.lrz.de/display/PUBLIC/Webhosting+und+Webservices>
- **NAT-und Sicherheits-Gateway:**
IP-Adressumsetzung (PAT) als Ersatz für Proxyserver
<http://www.lrz.de/services/netzdienste/secomat/>

- Netzverantwortlicher im Institut / Lehrstuhl
 - Meist für alles zuständig - vom gelöschten Desktop-Icon bis hin zum Crypto-Trojaner auf dem Rechner.
- Ersthelfer bei Problemen mit
 - Bürosoftware
 - E-Mail
 - "Mein Internet geht nicht!"
- Aufgaben aus Netzsicht
 - Laptop ans Netz bringen
 - Neuen Drucker anschließen
 - Rechner anschließen
 - Tablet oder Smartphone ins Netz bringen
 - BYOD, Verwendung privater Geräte im Münchner Wissenschaftsnetz

Der physikalische Zugang zum MWN und zum Internet:

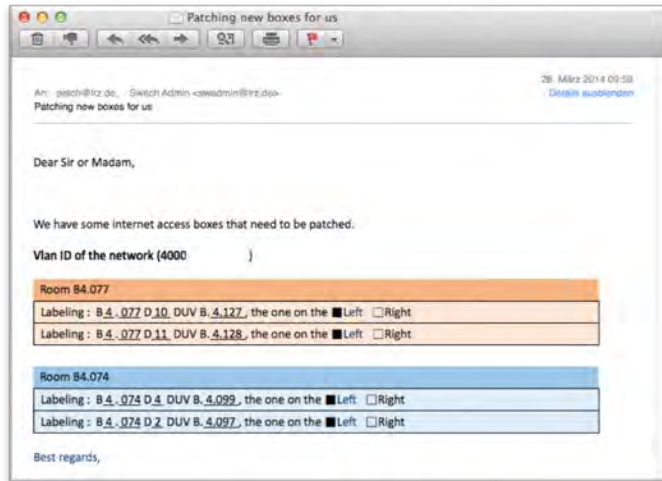
- Datendose im Mitarbeiterzimmer
 - Kabeltypen, Miniswitch
- Öffentlich zugängliche Dosen in Institutsgebäuden über VPN
 - Übersicht unter <http://www.lrz.de/services/netz/mobil/vpn/vpn-dosen/>
- In Hörsälen über das Hörsaalnetz
 - Übersicht unter <http://www.lrz.de/services/netz/hoersaalanschluss/>
- WLAN
 - Eduroam und VPN, WLAN am Institut
- Konferenzen
 - WLAN „mwn-events“

Zugang zum MWN und zum Internet am Institut



- Anschlussmöglichkeiten:
 - Kabelgebunden oder über WLAN
- WLAN
 - Nur öffentliche Bereiche werden vom LRZ abgedeckt.
 - Lehrstühle werden mit Kostenbeteiligung versorgt.
- Kabelgebunden über Wanddose
 - funktioniert die überhaupt?
 - Dosennummer / Raumnummer / Netz / VLAN / Gebäude / Institut /Adresse an ServiceDesk, je mehr Informationen, desto schneller geht es.
 - Wie komme ich an diese Informationen?
(idmportal.lrz.de -> Nessi oder eigene Dokumentation)

Zugang am Institut - Patchwunsch



Meldung an Servicedesk

Soweit bekannt, folgendes angeben:

- Gebäude
- Raumnummer
- Dosennummer
- Bei Doppel- und Mehrfachdosen die gewünschten Anschlüsse
- Gewünschtes Subnetz/VLAN aus eigener Dokumentation oder aus Nessi- Portal

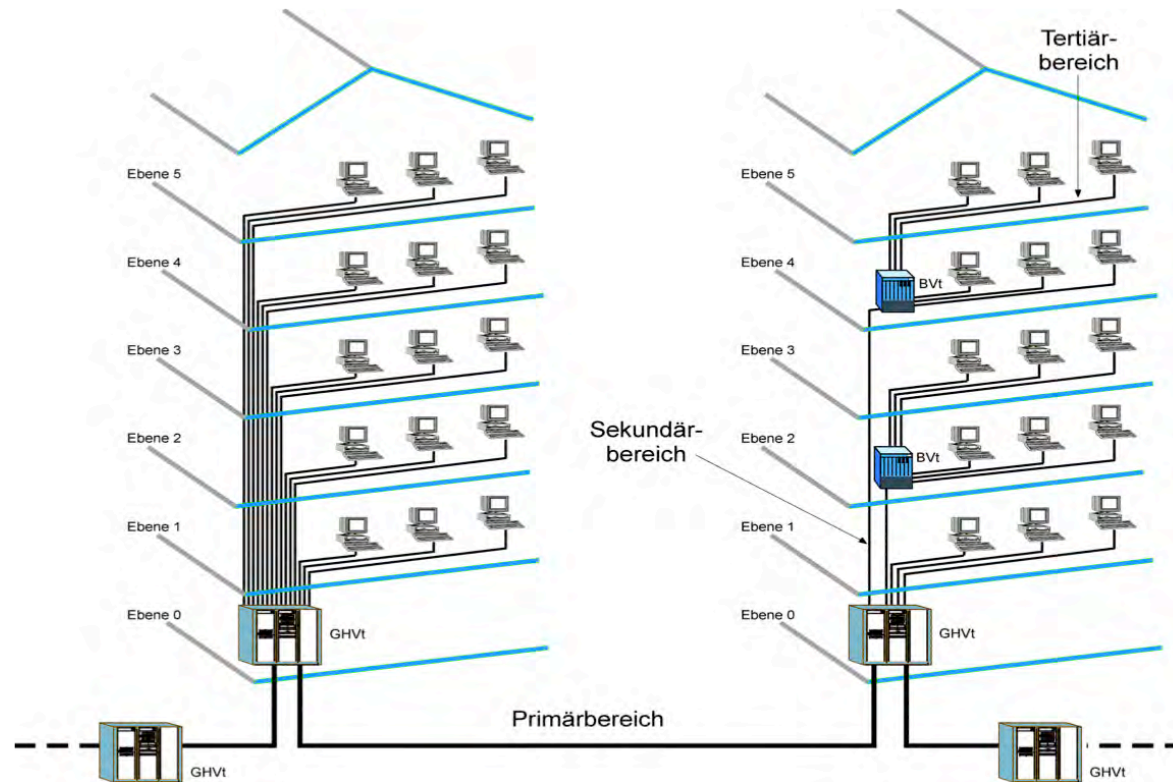
Verlauf der Verbindung:

- Dose im Mitarbeiterzimmer
- Patchpanel im Verteilerraum
- Switchport im Verteilerraum

Auszug aus der „Patchliste“				
Rack/Panel/Port	Raum	Dosenbeschriftung	Switch	Port
2B/2-11	26.202	202/7	swv2-2ag	F10
2B/2-12	26.202	202/8	swv2-2ag	F11

- Motivation
- Schnittstelle des Netzverantwortlichen zum LRZ
- Aufgaben des Netzverantwortlichen aus der Sicht des LRZ
- Kabelgebundener Zugang zum MWN
- VERBINDUNGSKOMPONENTEN
- Theorie
- Netzdienste im MWN
- WLAN Zugangsmöglichkeiten
- Werkzeuge für Netzverantwortliche

Strukturierte Verkabelung Schema



- Links: Glasverkabelung mit einem zentralen Gebäudehauptverteiler (GHVt)
- Rechts: Kupferverkabelung mit mit einem zentralen Gebäudehauptverteiler (GHVt) und Bereichs- oder Etagenverteiler (BVt)



S/UTP-Kabel

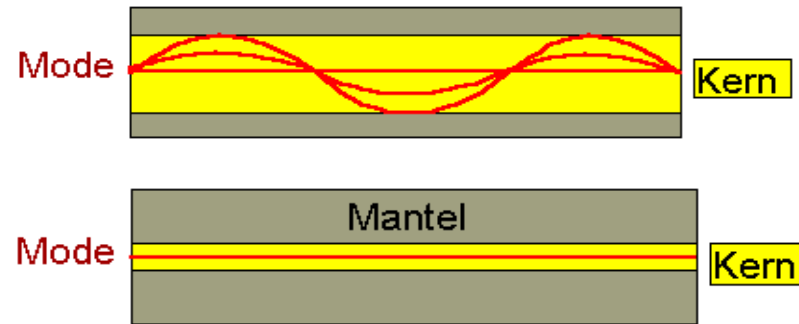
Gesamtschirm aus Folie und Kupfergeflecht Kat 5 100 MHz



S/STP-Kabel

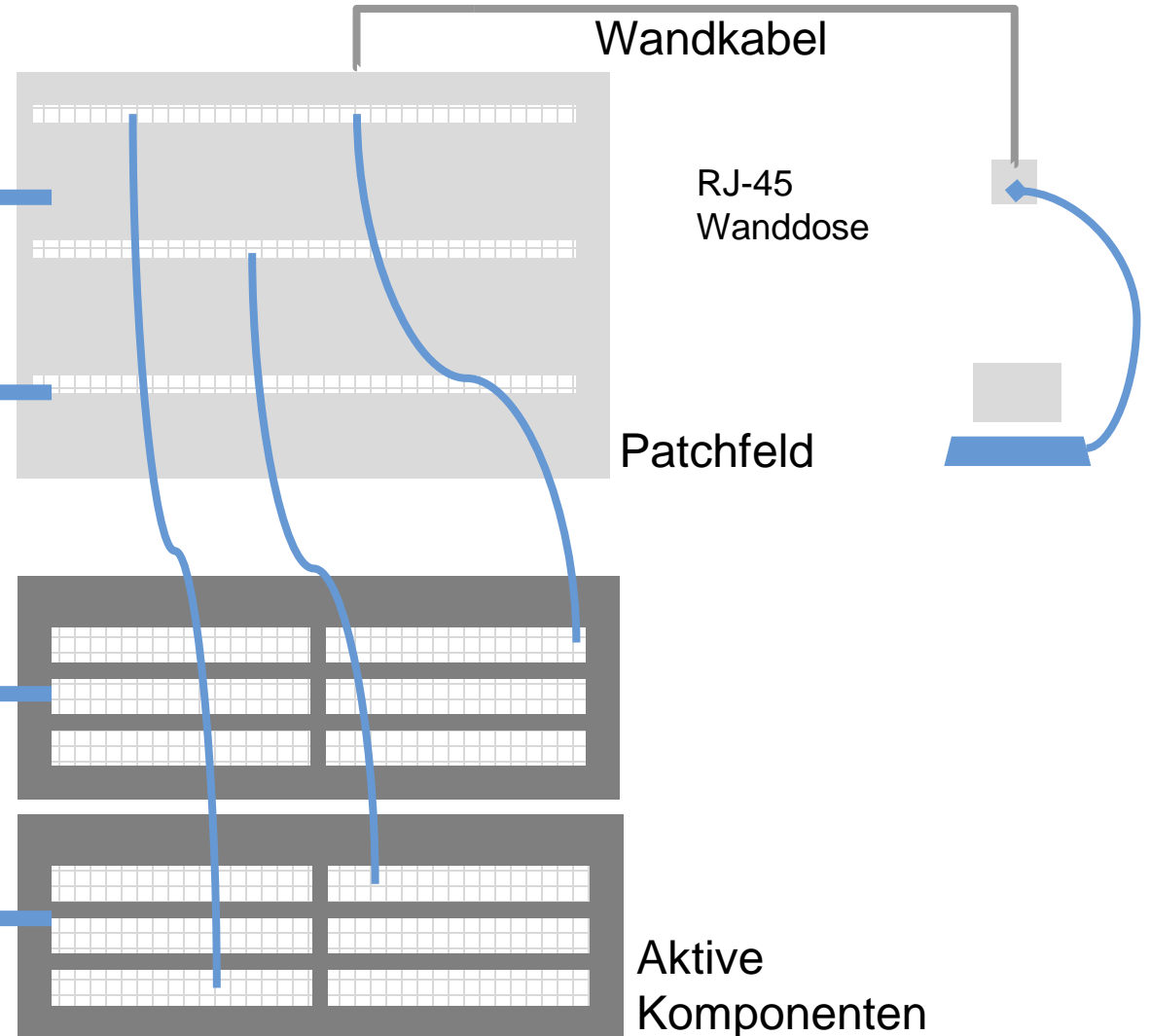
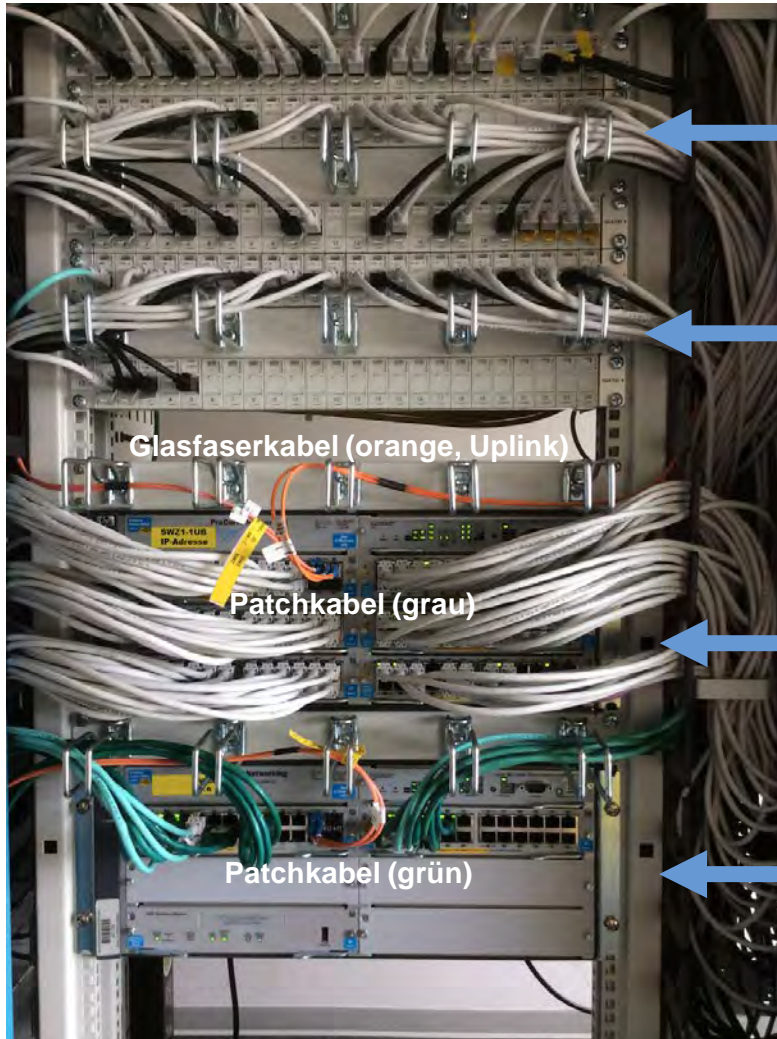
Paarschirm aus Folie und Gesamtschirm aus Kupfergeflecht bis Kat 7 und 1200 MHz

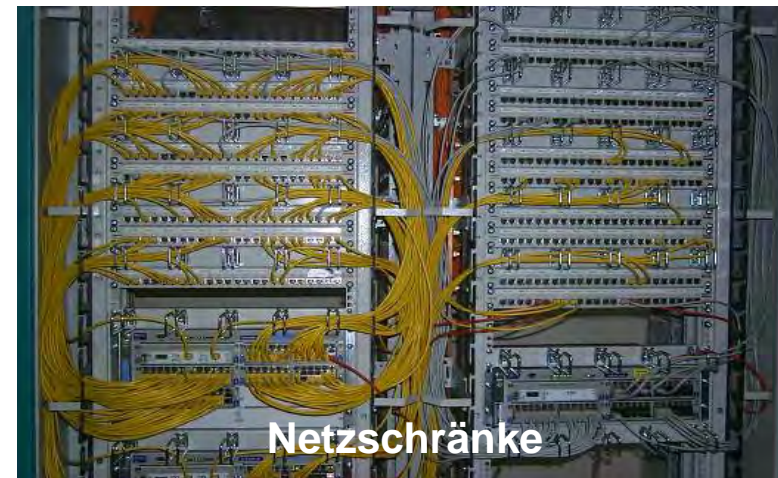
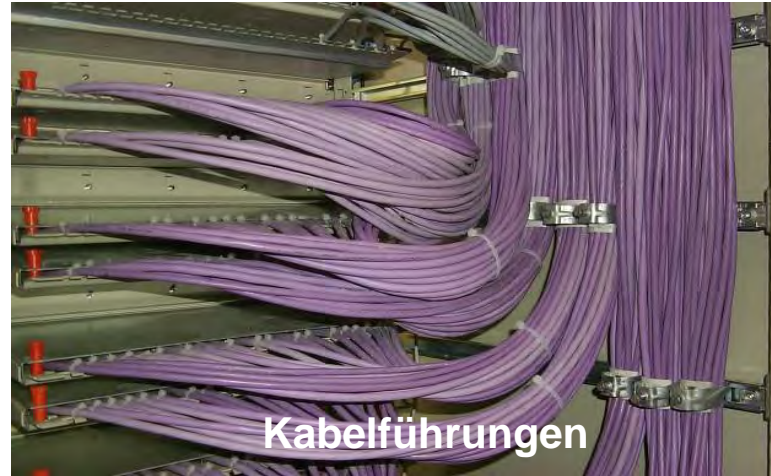
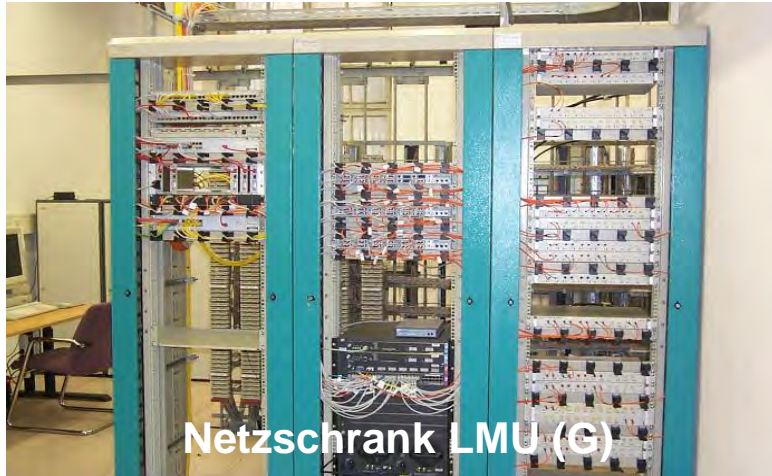
- Kupferadern (0,5 – 0,6 mm)
 - paarweise verdreht (TP)
- Kabelaufbau
 - S/STP-Kabel
 - S/UTP-Kabel
 - Kategorie 1-7
- EMV-Problematik
 - elektromagnetische Störungen
 - gut geschirmte Kabel
- 2 Adernpaare bei 10/100BaseT
- 4 Adernpaare bei 1 GE
- Kabellänge bis 100 m
- PoE (Power over Ethernet)
 - VoIP-Telefone
 - WLAN-APs
 - Web-Kameras



- Multimode
 - 50/125 μ (Europa)
 - Länge ohne Verstärkung : ca. 550 m (1 GE)
- Monomode
 - 9/125 μ
 - Länge ohne Verstärkung : ca. 5 km (1 GE)
- Optische Fenster (Dämpfung gering)
 - 850 nm
 - 1310 nm
 - 1550 nm
- Kabelaufbau
 - Vollader (Patchkabel)
 - Bündelader (Spleißboxen)
- Keine EMV-Problematik
- Kleinere Kabeldurchmesser
- i.a. 2 Fasern pro Verbindung
- teuer als Kupfer (bis zu 4-fach)

Beispiel Etagenverteiler (Bereichsverteiler)



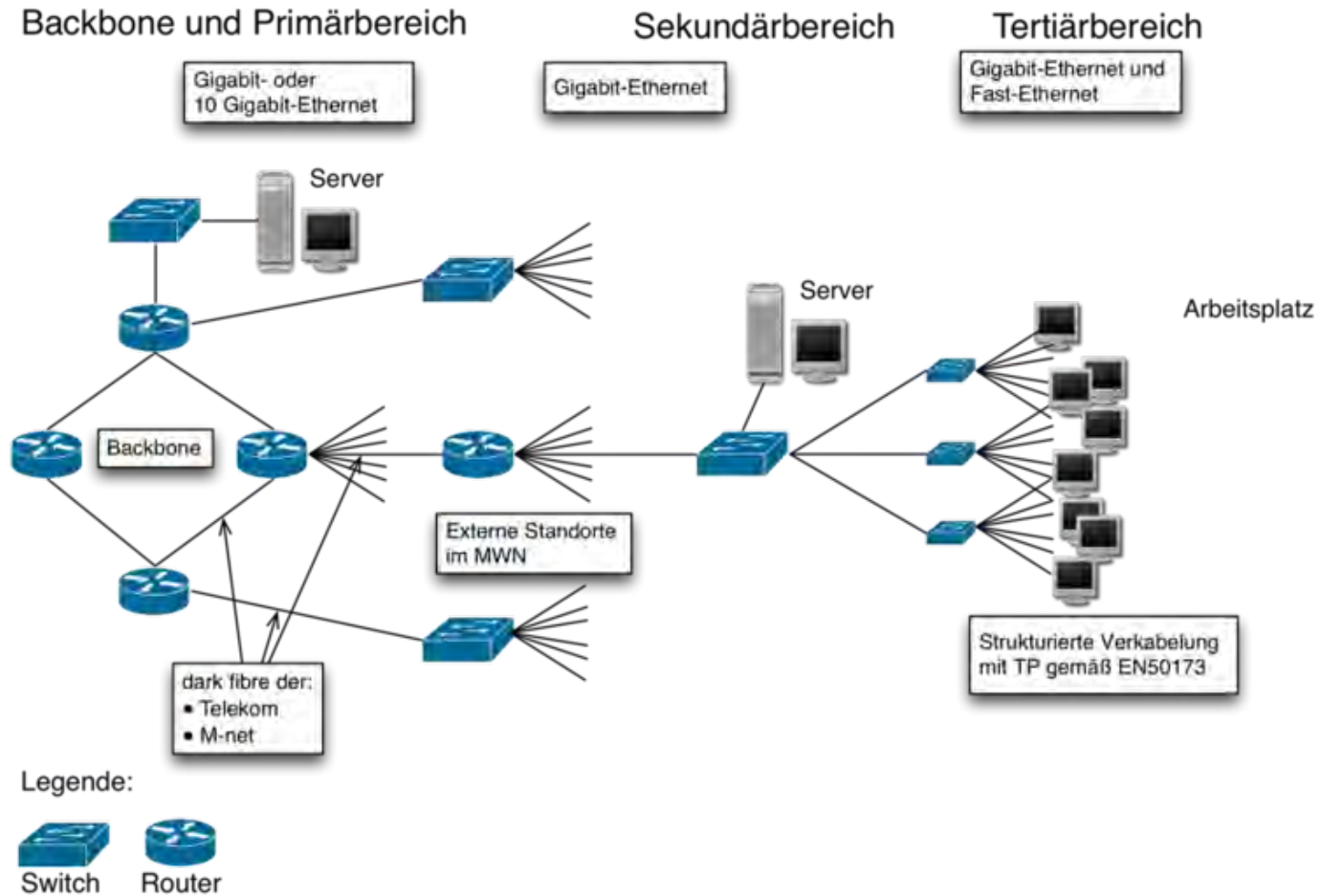


Verbindungskomponenten Switch und Router im MWN

Knoten GZ
(LMU-Stammgelände)

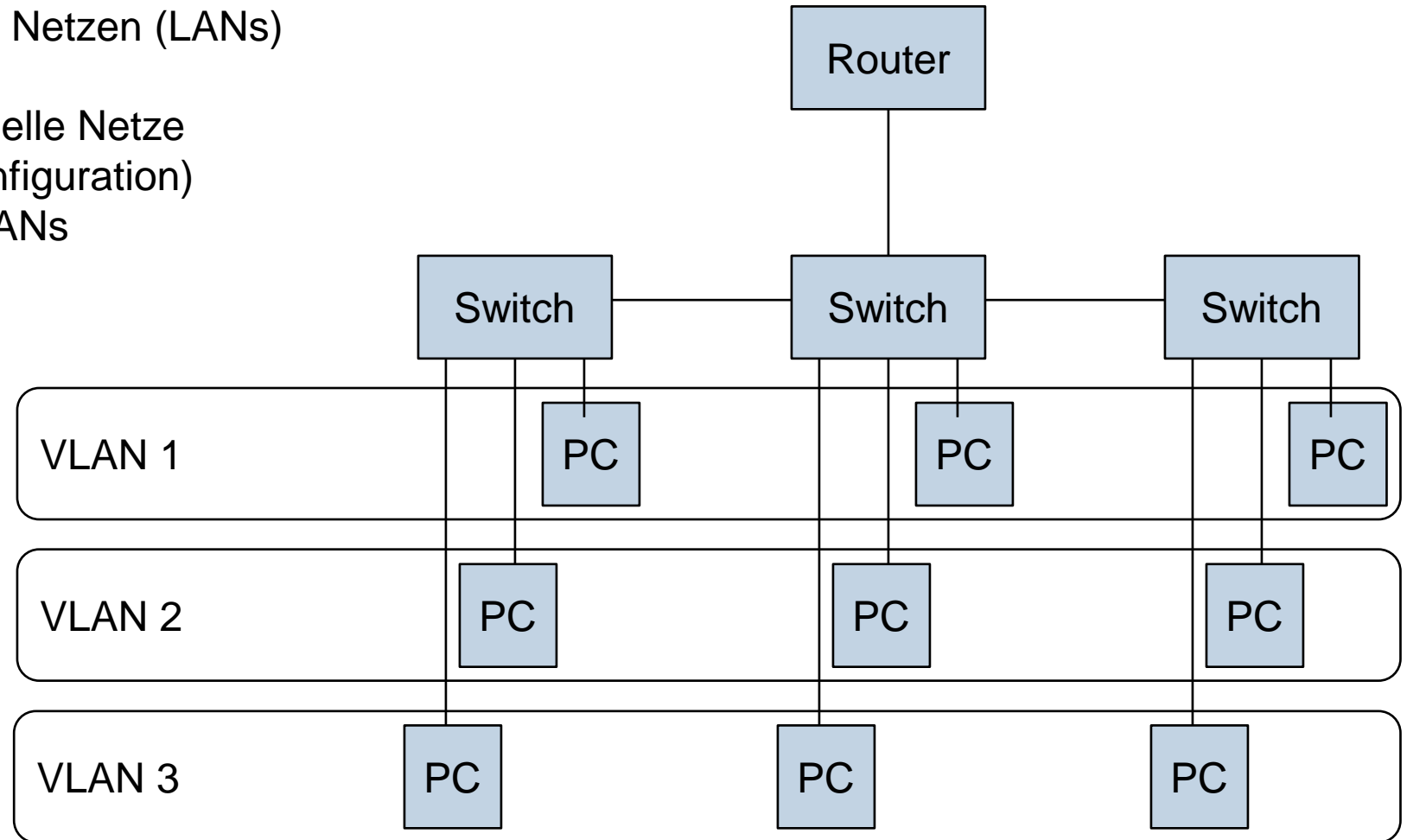


Knoten WR
(LRZ-Gebäude)



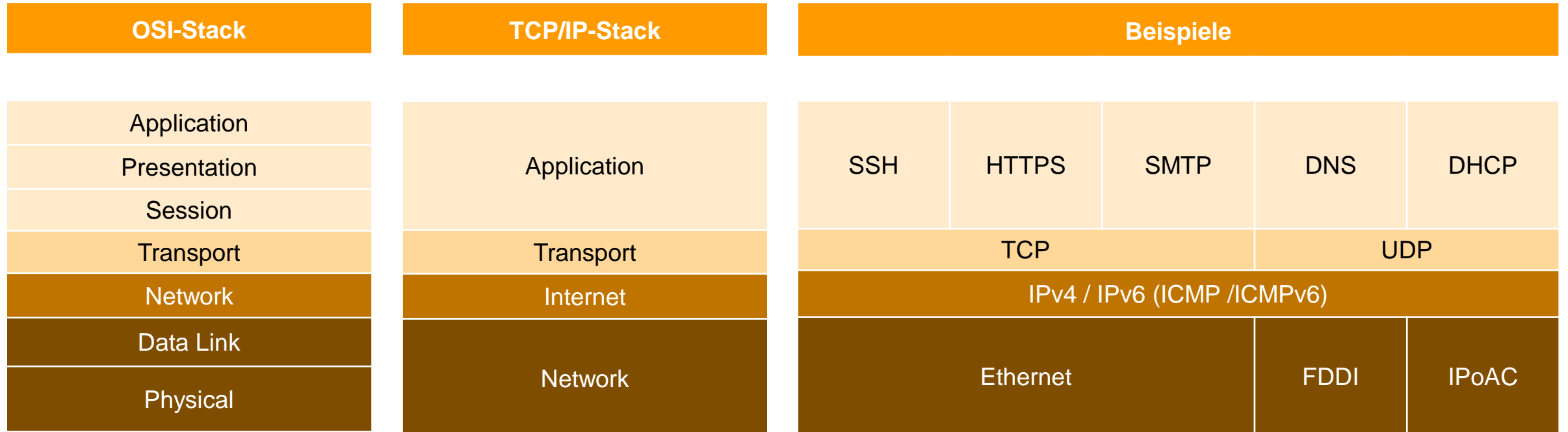
Switches, Router, VLANs

- Switches verbinden Rechner zu Netzen (LANs) (über MAC-Adressen)
- Switches teilen Rechner in Virtuelle Netze (VLANs) auf (z.B. über Port-Konfiguration)
- Router verbinden LANs und VLANs



- Motivation
- Schnittstelle des Netzverantwortlichen zum LRZ
- Aufgaben des Netzverantwortlichen aus der Sicht des LRZ
- Kabelgebundener Zugang zum MWN
- Verbindungskomponenten
- THEORIE
- Netzdienste im MWN
- WLAN Zugangsmöglichkeiten
- Werkzeuge für Netzverantwortliche

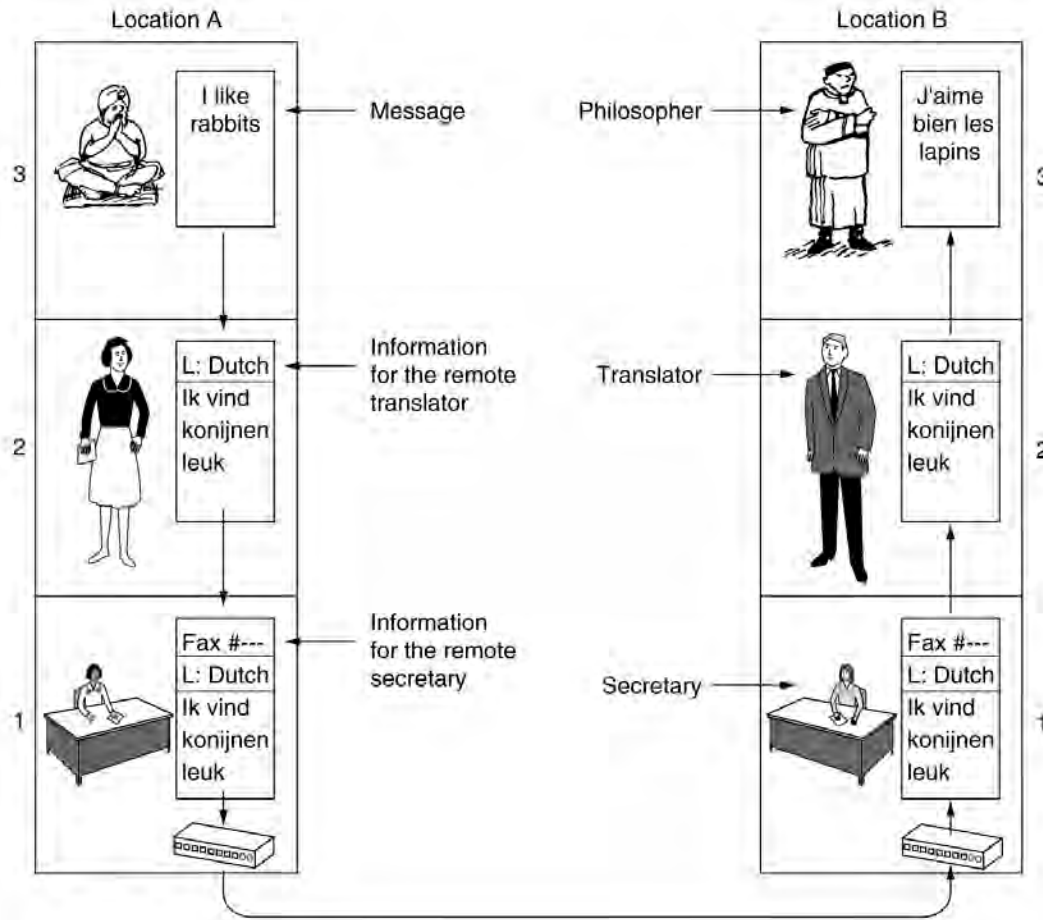
- Grundlagen
 - OSI – Modell, TCP/IP-Referenzmodell)
 - MAC-Adressen, IP-Adressen, Ports
- IPv4-Adressen
- IPv6-Adressen



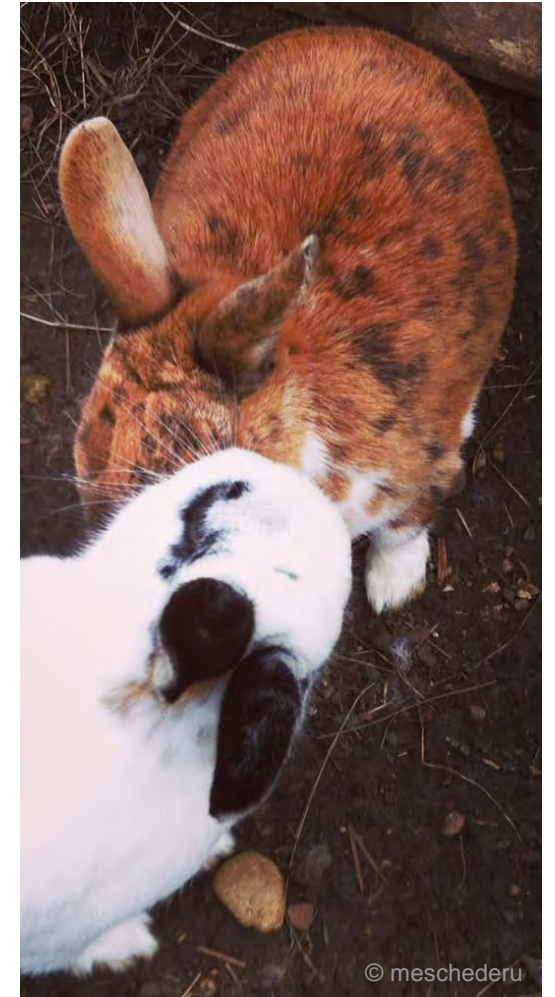
TCP: Transport Communication Protocol (
 UDP: User Datagram Protocol
 IP(v4/v6): Internet Protocol (Version 4 / 6)
 ICMP(v6): Internet Control Message Protocol (Version6)

SSH: secure shell
 HTTPS: Hypertext Transfer Protocol Secure (Web)
 SMTP: Simple Mail Transport Protocol (E-Mail)
 DNS: Domain Name System
 DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol (IP-Konfiguration)

Philosoph – Übersetzer - Sekretariat

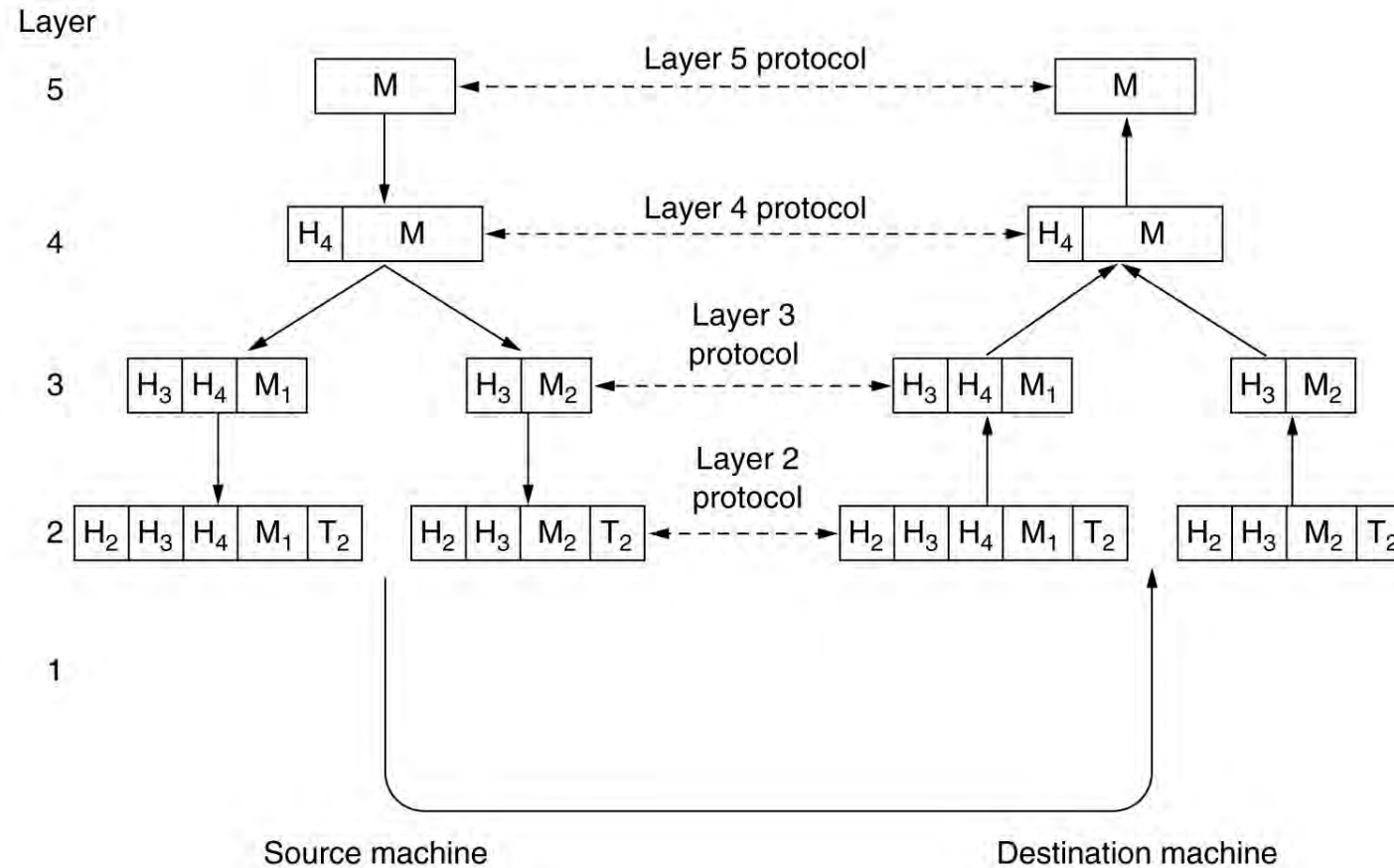


A. Tanenbaum, computer networks, 4th ed., 2003

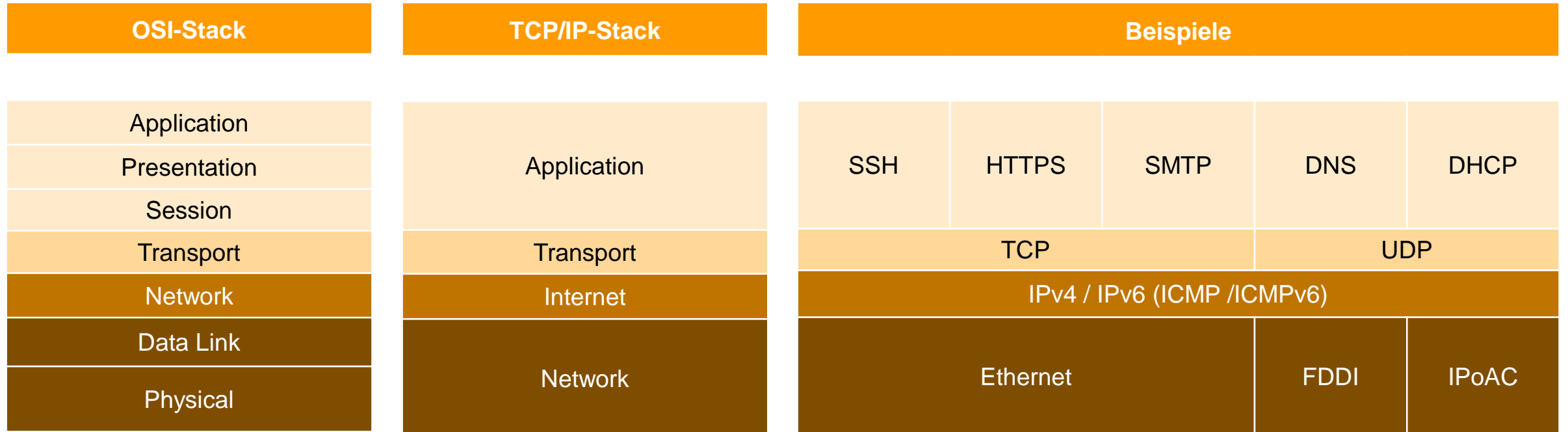


© meschederu

Beispiel: Informationsfluss mit virtueller Kommunikation im Layer 5



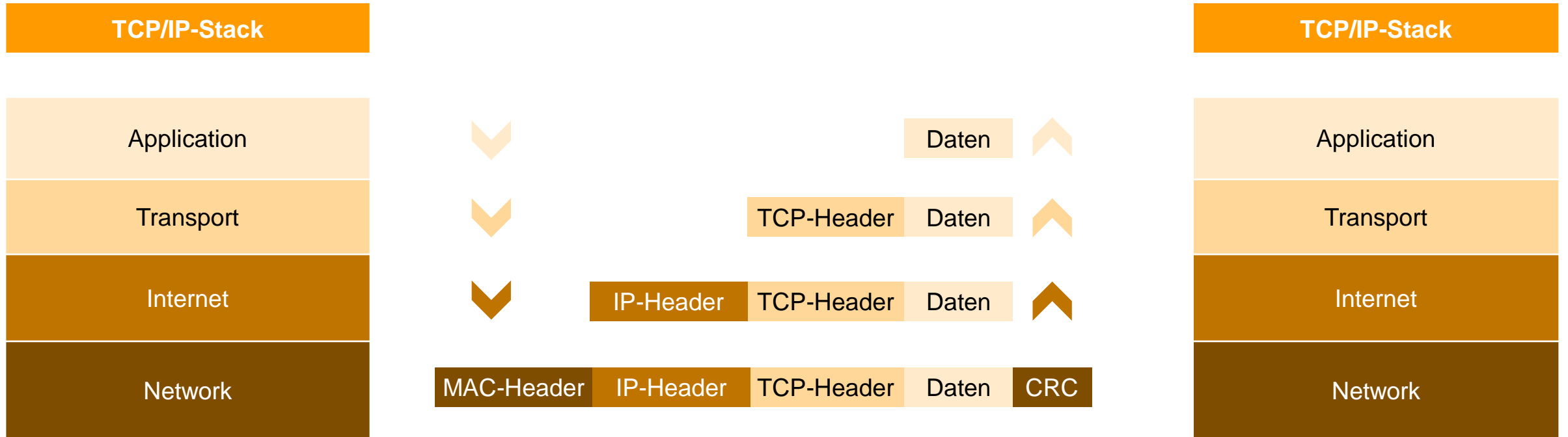
A. Tanenbaum, computer networks, 4th ed., 2003



TCP: Transport Communication Protocol (
 UDP: User Datagram Protocol
 IP(v4/v6): Internet Protocol (Version 4 / 6)
 ICMP(v6): Internet Control Message Protocol (Version6)

SSH: secure shell
 HTTPS: Hypertext Transfer Protocol Secure (Web)
 SMTP: Simple Mail Transport Protocol (E-Mail)
 DNS: Domain Name System
 DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol (IP-Konfiguration)

TCP/IP Referenzmodell - Beispiel



TCP-Header

Ports: z.B. 80 für HTTP, 443 für HTTPS

IP-Header

IP-Adressen: z.B. 129.187.254.92, 2001:4ca0::103:0:80:2:2

MAC-Header

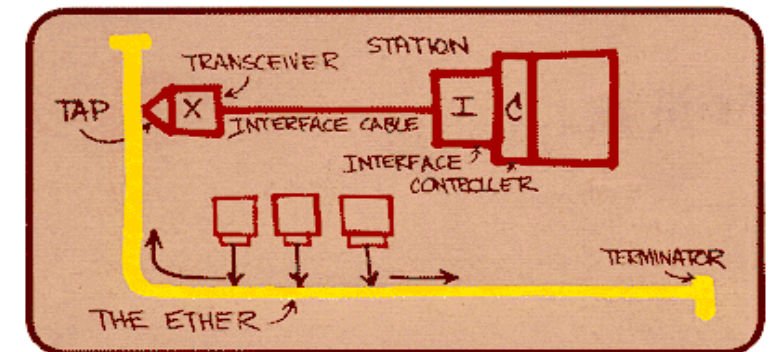
MAC-Adressen, „Physikalische“-Adresse der Netzwerkkarte, z.B. de:ad:be:ef:ca:fe

CRC

Prüfsumme

Ethernet und MAC-Adressen

- Netztechnologie für Local Area Networks (LAN)
- Ursprünglich entwickelt um Systeme in kleinen Bereichen zu verbinden (Gebäude oder Gebäudeteil)
- LAN-Segment definiert durch Netzkomponente (Hub, Switch)
 - Adressierung über MAC Adressen:
 - 48 Bit (6 Byte) lang
 - Jede Netzwerkkarte hat MAC Adresse; damit Identifikation des Endsystems möglich
 - Sollte (weltweit) eindeutig sein (aber per Software änderbar)
 - Hexadezimal-Notation:
 - 08:00:20:ae:fd:7e oder 08-00-20-ae-fd-7e
 - Auslesen der MAC Adressen, abhängig vom Betriebssystem
siehe: <http://de.wikipedia.org/wiki/MAC-Adresse>
 - Ethernet wird oft synonym für LAN verwendet



Zeichnung von Metcalfe
(1976, 3 Mbit/s)

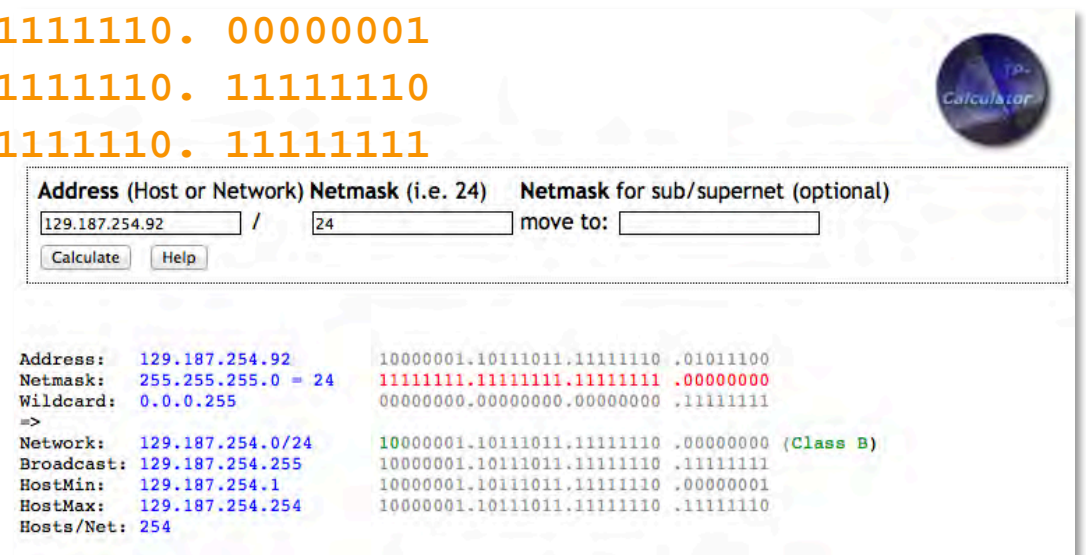
- Datenaustausch über Grenzen von LANs hinweg; Internetworking
- Internet Protocol (IP):
 - Weitervermittlung von (IP-) Paketen und Wegewahl
 - IP-Adressen:
 - IP Version4: 32 Bit lang, Dezimalnotation in vier Blöcken: 129.187.10.15
 - IP Version6: 128 Bit lang, Hexadezimalnotation mit Doppelpunkt
2001:0db8:85a3:08d3:1319:8a2e:0370:7344
- Transmission Control Protocol (TCP):
 - Zuverlässige Ende-zu-Ende Verbindung
 - Ports:
 - 16 Bit lang, Dezimalnotation; z.B. 80
 - Adressiert Anwendungsdienst, z.B. 80 = HTTP (Webserver), 22 = ssh

- IPv4-Adressen bestehen aus einer 32 Bit langen Zahl (4,3 Mrd Adressen).
- Darstellung: 4 Bytes (zu je 8 Bit, 0 bis 255).
- Bytes werden dezimal notiert und durch Punkte getrennt (a.b.c.d).
Beispiel : 129 . 187 . 254 . 92
- Einteilung in
 - **Netzadresse** und **Rechneradresse**
 - **Netzmaske** bestimmt Bereich der Netzadresse
- Netzmaske
 - Beispiel 255 . 255 . 255 . 0 oder /24, das letzte Byte ist dann die Rechneradresse.
 - /24 die ersten 24 Bits sind fest und gehören zum Netz (CIDR)
 - CIDR = Classless Inter-Domain Routing
 - /24 ~ 255.255.255.0 typ. Institutsnetze, 254 Adressen
 - /30 ~ 255.255.255.252 Transportnetz, zwei Adressen
 - /32 ~ 255.255.255.255 Hostmaske, eine Adresse

ipcalc als cli oder im Web: <http://jodies.de/ipcalc>

```
bash-3.2$ ipcalc 129.187.254.92
```

```
Address: 129.187.254.92      10000001.10111011.11111110. 01011100
Netmask: 255.255.255.0 = 24  11111111.11111111.11111111. 00000000
Wildcard: 0.0.0.255        00000000.00000000.00000000. 11111111
=>
Network: 129.187.254.0/24   10000001.10111011.11111110. 00000000
HostMin: 129.187.254.1     10000001.10111011.11111110. 00000001
HostMax: 129.187.254.254   10000001.10111011.11111110. 11111110
Broadcast: 129.187.254.255 10000001.10111011.11111110. 11111111
Hosts/Net: 254              Class B
```



Address (Host or Network) Netmask (i.e. 24) Netmask for sub/supernet (optional)

129.187.254.92 / 24 move to:

Calculate Help

```
Address: 129.187.254.92      10000001.10111011.11111110 .01011100
Netmask: 255.255.255.0 = 24  11111111.11111111.11111111 .00000000
Wildcard: 0.0.0.255        00000000.00000000.00000000 .11111111
=>
Network: 129.187.254.0/24   10000001.10111011.11111110 .00000000 (Class B)
Broadcast: 129.187.254.255 10000001.10111011.11111110 .11111111
HostMin: 129.187.254.1     10000001.10111011.11111110 .00000001
HostMax: 129.187.254.254   10000001.10111011.11111110 .11111110
Hosts/Net: 254
```

Im MWN verwendete öffentliche feste IP-Adressen

- Im MWN werden u.a. verwendet

- 129.187.0.0/16 TUM, LMU, BADW, LRZ
 - 141.40.0.0/16 Campus Weihenstephan
 - 141.84.0.0/16 LMU, LRZ
 - 141.39.240.0/20 (bis 141.39.255.255) Hochschule-München
 - 131.159.0.0/16 TU-Informatik
 - 138.245.0.0/16 Forschungsnetz der LMU-Kliniken
 - 141.39.128.0/18 (bis 141.39.191.255) Klinikum Rechts der Isar
 - 192.48.107.0/24 Rechnergestütztes Entwerfen
 - 192.54.42.0/24 Beschleuniger-Labor
 - 192.55.197.0/24 LS für Integrierte Schaltungen
 - 192.67.170.0/24 Rechnergestütztes Entwerfen
 - 193.175.56.0/21 (bis 193.175.63.255) Klinikum Rechts der Isar
-
- Blaue Netze werden nicht über M-net geroutet (bei Ausfall des X-WiN Zugangs)

```

bash-3.2$ ipcalc 141.39.240.0/20
Address: 141.39.240.0      10001101.00100111.1111 0000.00000000
Netmask: 255.255.240.0 = 20 11111111.11111111.1111 0000.00000000
Wildcard: 0.0.15.255      00000000.00000000.0000 1111.11111111
=>
Network: 141.39.240.0/20  10001101.00100111.1111 0000.00000000
HostMin: 141.39.240.1     10001101.00100111.1111 0000.00000001
HostMax: 141.39.255.254   10001101.00100111.1111 1111.11111110
Broadcast: 141.39.255.255 10001101.00100111.1111 1111.11111111
Hosts/Net: 4094           Class B
    
```

IPv4-Adressen privat und dynamisch

Private Networks nach RFC 1918

- kein Routing, **keine Verbindung ins Internet**, **kein Angriff von außen**
- 10.0.0.0/8 (bis 10.255.255.255)
- 172.16.0.0/12 (bis 172.31.255.255)
- 192.168.0.0/16 (bis 192.168.255.255)

Private IP-Adressen im MWN

- Zuteilung durch LRZ, Routing im MWN, **kein Angriff aus dem Internet**
- 10.152.0.0/16, 10.162.0.0/16 priv. Subnetze für die TUM
- 10.153.0.0/16, 10.163.0.0/16 priv. Subnetze für die LMU
- 10.154.0.0/16 priv. Subnetze für die HSWT
- 10.155.0.0/16 priv. Subnetze für sonst. Einrichtungen

Dynamisch vergebene IP-Adressen

- Wählzugang, VPN, Funk-Zugang
- DHCP (dynamic host configuration protocol)

NAT (Network Address Translation)

1-privat zu **1-öffentlich**

PAT (Port and Address Translation)

n-privat zu **1-öffentlich**, n TCP-Port

- Nachfolger von IP(v4)
 - spezifiziert 1995 (RFC 1883)
 - Experimentalnetz 6Bone (Tunnel zwischen Labs)
 - Produktivadressen werden vergeben seit 2001
 - Nach Projektion von 2009 seien 2012 keine IPv4Adressen mehr verfügbar
 - Wissenschaftsnetze in Asien nur noch in IPv6
- Unterschiede
 - Sehr viel größerer Adressraum (32 bit - 128 bit)
 - **129.187.254.292 → 2001:4ca0:0:103::81bb:febc** in Hexadezimaldarstellung
 - strukturiertere Adressvergabe,
 - keine private IPv6-Adressen,
 - kein NAT, daher Ende zu Ende Konnektivität
- IPv4 und IPv6 parallel auf Routern und Hosts, kein harter Umschaltermin

- Das LRZ ist RIPE-Mitglied und hat seit Mai 2005 eine eigene Allokation (2001:4CA0::/32) , dadurch Nutzung der Backup-Anbindung zu M-Net möglich
- Alle Backbonerouter (MWN)-Standorte sind voll IPv6-fähig
- Dienste mit IPv6:
DNS, Webserver, NTP, WLAN (802.1x), Radiostream (M94.5), Google, Wikipedia, ...
wird laufend ausgebaut

IPv6 im MWN - wie?



Adressen:

- Ausfüllen eines Formulars auf den Webseiten des LRZ durch einen Netzverantwortlichen (www.lrz.de/services/netz/ipv6)
- Zuweisung eines /48 Subnetzes ($2^{16} = 65536$ Subnetze a 2^{64} Adressen)

Anbindung:

- natives Ethernet im Bereich der Backbone-Router
- IPv6overIPv4Tunnel bei SDSL, sonstigen nicht IPv6-fähigen Geräten im Pfad (Firewalls)

Für einzelne Clients existieren auch automatische Tunnelmechanismen (6to4, ISATAP, Teredo), siehe Webseite

Weitere Informationen: <http://www.lrz.de/services/netz/ipv6/>

IPv6 im MWN - Strukturierung



- Aufteilung nach Universitäten/Hochschulen

2001:4ca0:0000::/36 LRZ

2001:4ca0:1000::/36 LRZ

2001:4ca0:2000::/36 TUM

2001:4ca0:3000::/36 TUM

2001:4ca0:4000::/36 LMU

2001:4ca0:5000::/36 LMU

2001:4ca0:6000::/36 HM

2001:4ca0:7000::/36 HSWT

- Vollständiges natives IPv6-Rollout im Backbone seit 2005
 - gleiche Hardware, gleiche Verfügbarkeit, gleiche Geschwindigkeit
- IPv6 in verschlüsseltem WLAN (eduroam)
- Alle Netze mit offiziellen Adressen, alle privaten hinter Firewalls (außer bei Widerspruch, insgesamt 837 Netze)
- LRZ-Dienste überwiegend IPv6-fähig

- Adressen bestehen wie bei IPv4 aus einem **Prefix** (Subnetz) und einem **Hostteil**:
129.187.254.92
2001:4ca0:0000:0103:0000:0080:0002:0002
2001:4ca0::103:0:80:2:2
- Für die Vergabe des Hostteils gibt es verschiedene Methoden
 - Statisch
 - Router Advertisement (RA), Stateless Address Autoconfiguration (SLAAC)
 - Privacy Extensions
 - Stateless DHCPv6
 - Stateful DHCPv6 (kaum Clients)

- Ungezielte Scans ganzer Subnetze nicht mehr möglich
 - bei bekannter Adresse eines Zielhosts (DNS, Verkehr nach außen) aber weiterhin angreifbar (Exploits etc)
- keine privaten IP-Adressen, kein NAT mehr
 - alle IPv6-Netze haben globale Adressen
- Sicherheit über
 - Hostfirewalls
 - Netzfirewalls (virtuelle Firewall)
 - nicht-reflexive Routerfilter
 - Kein TCP-SYN (aus dem Internet)
 - Secomat-Erweiterung in Vorbereitung

IPv4 Adressraum

Typischer IPv4 Adressraum im Subnetz: /24

- 254 Adressen nutzbar ($2^8 - 2$)
- Engpässe je nach Größe der Einrichtung und Anzahl der verwendeten Geräte
- Adresskonflikte möglich

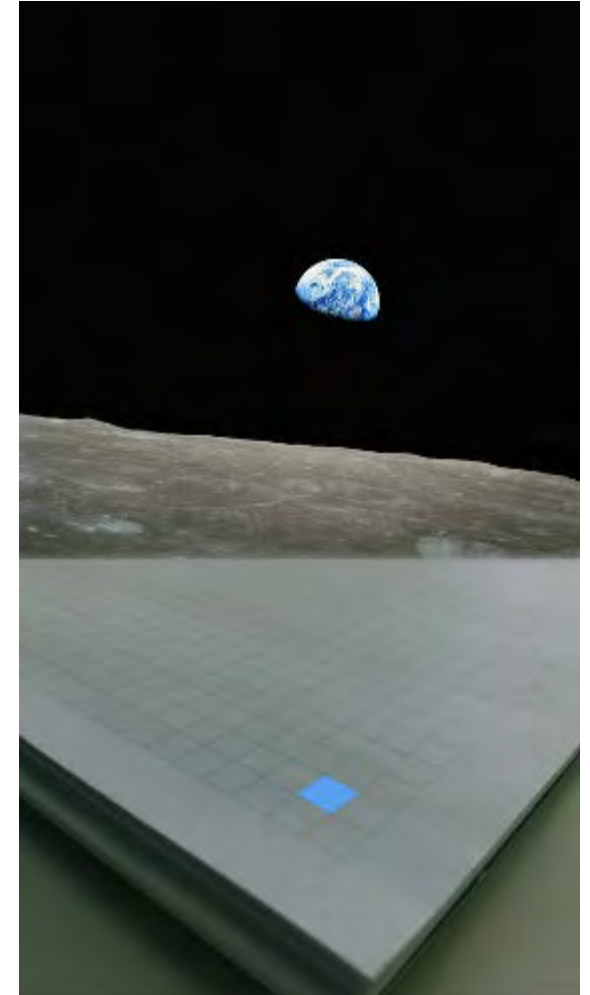
Im Bild:

- Eine IP-Adresse entspricht einem Platz in der U-Bahn in einem Doppeltriebwagen der U-Bahn mit ca. 250 Plätzen.



IPv6-Adressraum

- Typischer IPv6 Adressraum im Subnetz: /64
 - $1,8 \times 10^{19}$ Adressen Nutzbar
 - Keine Engpässe
-
- Im Bild:
 - Eine IP-Adresse entspricht einem 5mm x 5mm Kästchen eines Schreibblocks im Verhältnis zur gesamten Oberfläche der Erde.



<http://en.wikipedia.org/wiki/File:NASA-Apollo8-Dec24-Earthrise.jpg>
<http://grin.hq.nasa.gov/ABSTRACTS/GPN-2001-000009.html>

IP-Adressverwaltung im Institut



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Netzanschlüsse Institut XY								
2									
3	Subnetz: 129.187.201.0/24, IPv6: 2001:4CA0:0000:F000::/64								
4	Verantwortlich: Vorname Name, name@institut, Tel. xxxxx								
5									
6	IP-Adresse	Gerät	Typ	MAC-Adresse	IPV6	Raum	Dose	Ansprechpartner	Bemerkung
7									
8	129.187.201.1	Webserver	SUN Fire X4100 Dual CPU	00:14:4F:40:94:B0	nein	412	412/2	Beyer, Tel. 8720	bis 31.3.09
9	129.187.201.5	Firewall		00:15:17:0B:32:DD	2001:4ca0:0:f000:b929:2092:d301:b572	412	412/3	Müller Tel. xx	
10									
11	DHCP	PC-Obelix	Dell Optiplex 745	00:1A:A0:D2:2C:0B	2001:4ca0:0:f000:b929:2092:d301:b572	236	E110/1	Hr. Obelix, Tel. xx	
12	DHCP	PC-XY	Dell Optiplex 745	00:1A:A0:D2:2B:43	2001:4ca0:0:f000:b929:2092:d301:b678	237	E120/2	XY, Tel. xx	i.a. nur Mo-Mi
13									
14									
15									
16	Eventuell auch: Switchport, Anschlussrate								

Neuen Adressbereich anfordern: [Servicedesk.lrz.de \(https://servicedesk.lrz.de/de/simplesubmit/50\)](https://servicedesk.lrz.de/de/simplesubmit/50)

Verwalten z.B. mit Tabellenkalkulation (Excel, Calc)

Besonders wichtig:

IP-Adresse, MAC-Adresse, Raum, Ansprechpartner

Zuordnung Adressen IPv4/IPv6

- Drei unabhängige Namens- bzw. Adressräume

Internet-Namen (Schicht 4) / Zuweisung durch NV (Webdns) /DHCP

↕ DNS (Domain-Name-System)

IPv4/v6-Adresse (Schicht 3) / Zuweisung durch NV, DHCP, SLAAC+RA

↕ IPv4: ARP (Address Resolution Protocol), IPv6: NDP via ICMPv6

Ethernet-Adresse (MAC) (Schicht 2) /quasi fest

- Motivation
- Schnittstelle des Netzverantwortlichen zum LRZ
- Aufgaben des Netzverantwortlichen aus der Sicht des LRZ
- Kabelgebundener Zugang zum MWN
- Verbindungskomponenten
- Theorie
- NETZDIENSTE IM MWN
- WLAN Zugangsmöglichkeiten
- Werkzeuge für Netzverantwortliche

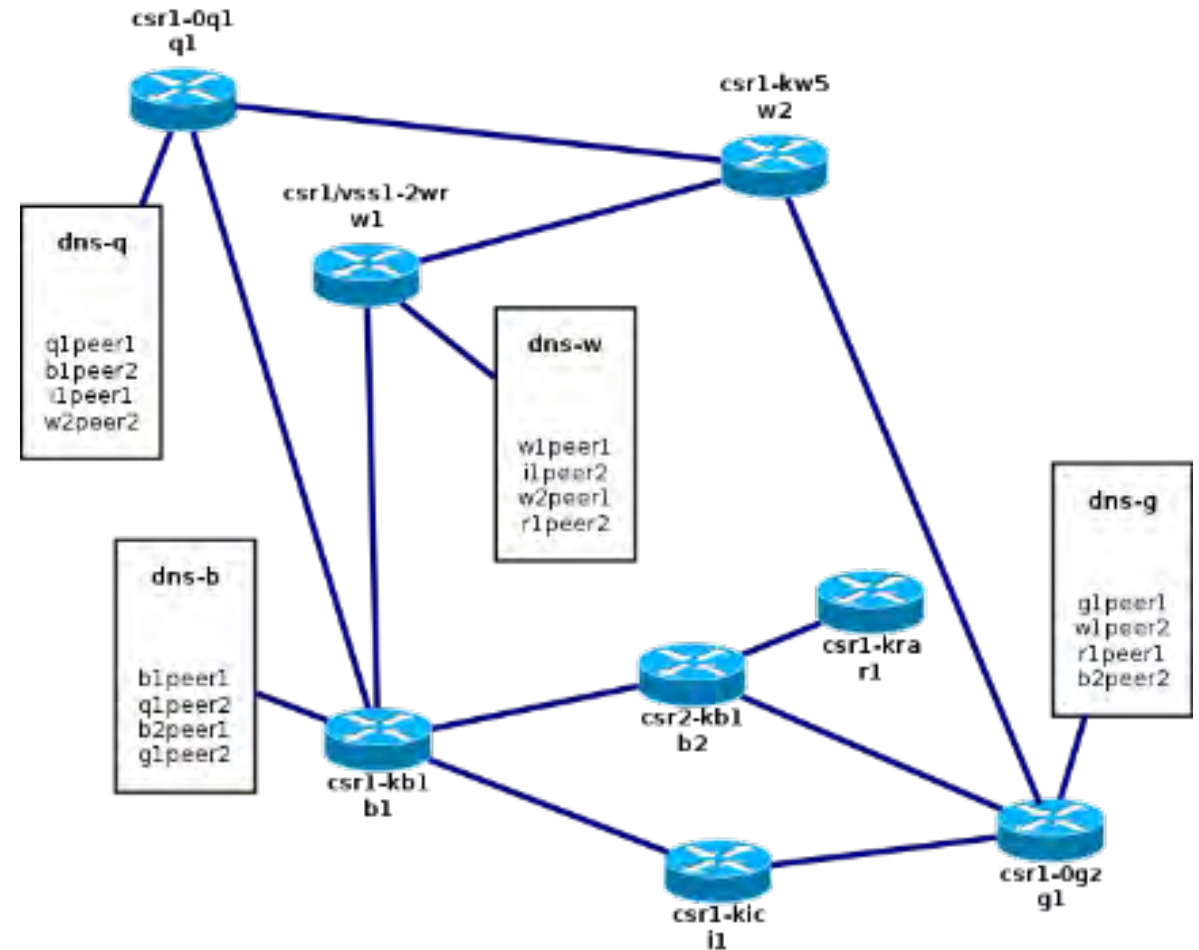
- **DHCP:**
Zentrale IP-Konfiguration von Rechnern im MWN
<http://www.lrz.de/services/netzdienste/dhcp/>
- **DNS:**
der DNS-Verbund im MWN
<http://www.lrz.de/services/netzdienste/dns/>
- **eigene Domains:**
Verwendung eigener Domainnamen
<http://www.lrz.de/services/netzdienste/dns/domain/>
- **WWW:**
Webserver am LRZ
<http://www.lrz.de/services/netzdienste/www/webserver/>
- **NAT-und Sicherheits-Gateway:**
IP-Adressumsetzung (PAT) als Ersatz für Proxyserver
<http://www.lrz.de/services/netzdienste/secomat/>

- DHCP = **d**ynamic **h**ost **c**onfiguration **p**rotocol
 - Bezug von IP-Adresse, Netzmaske, Gateway, DNS-Server
 - Manuelle Konfiguration der Parameter im Client entfällt
 - Mobile Geräte müssen nicht umkonfiguriert werden
 - Nutzungsdauer der IP-Adresse einstellbar (z.B. 1 h bis 30 Tage)
 - Öffentliche oder private IP-Adressen
 - Nur ein DHCP-Server pro Subnetz
 - Dynamisches DNS möglich
- DHCP-Service des LRZ
 - Nutzung durch mehr als 60 Institutionen
 - Servicedesk -> Netzdienste für Institutionen -> DHCP
 - Teil der Dokumentation beim LRZ, abrufbar über **Nessi**

DHCP – Server im MWN

Zentraler DHCP-Dienst für das MWN (bis auf HM, Med, TUM-MI)

- Dienste laufen auf den 4 DNS-Servern
- Je ein DHCP-Server Paar für
 - CUP Martinsried (I1)
 - LMU Innenstadt (G1)
 - LRZ, TUM in Garching (W1,W2)
 - TUM Innenstadt (B1, B2)
 - Weihenstephan (Q1)
- Neu:
Pilotbetrieb einer Schnittstelle für
Netzverantwortliche zum Definieren statischer
Einträge

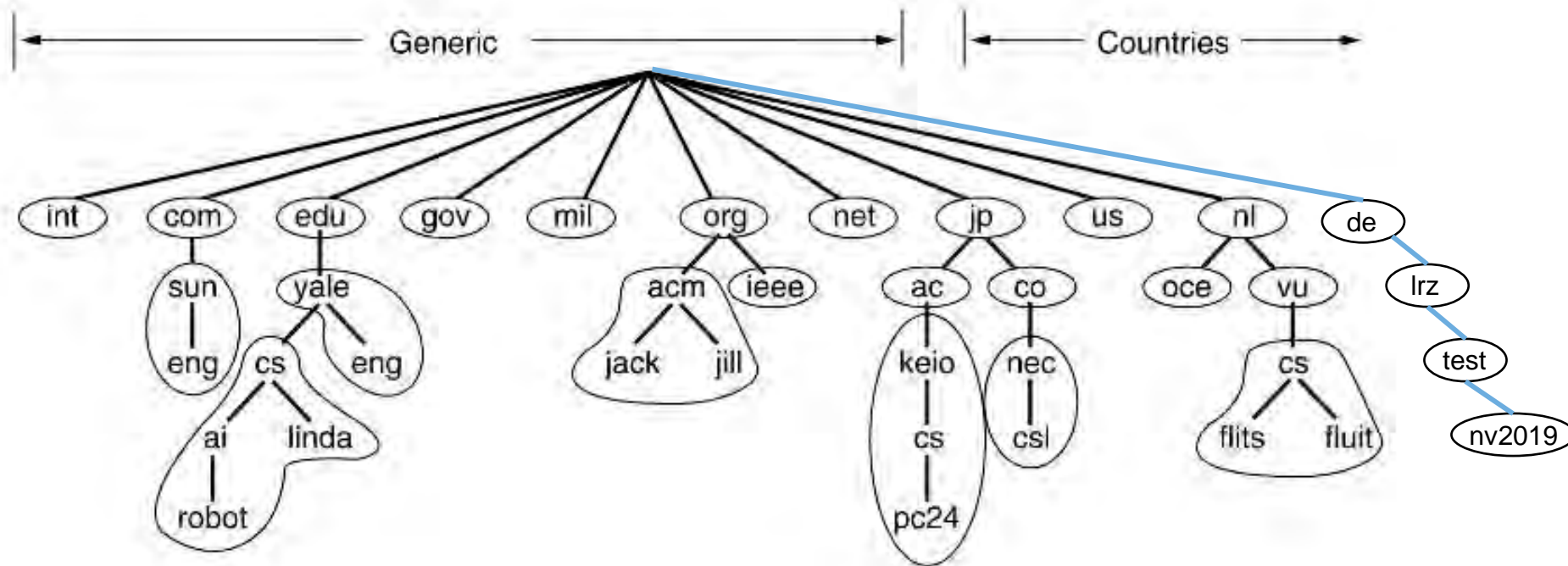


DNS - Domain Name System



- Verteilte Datenbank im Internet
- DNS – Namensraum
- Die Daten im DNS: Resource Records
- Nameserver

DNS Namensraum – nv2019.test.lrz.de



DNS – Ressource Records (RR)



Typ	Bedeutung	Daten
SOA	Start of Authority	Zonendaten
A	IPv4-Adresse eines Hosts	32-Bit, A.B.C.D
AAAA	IPv6-Adresse eines Hosts	128-Bit, 2001:4ca0::103:0:80:2:2
MX	Mail-Exchange	Priorität, Mailserver
CNAME	Canonical Name	Alias-Adresse
PTR	Pointer	IP -> FQDN
SRV	Service Record	Angebotener Dienst
NS	Name Server	Nameserver Adresse
...		

DNS – Resource Records - Beispiele



```
lrz.de.           86400   IN      SOA      dns1.lrz.de.  
                hostmaster.lrz.de.  
                2019090348  
                21600  
                1800  
                3600000  
                86400  
lrz.de.           86400   IN      NS       dns1.lrz.de.  
lrz.de.           86400   IN      NS       dns2.lrz.bayern.  
lrz.de.           86400   IN      NS       dns3.lrz.eu.  
lrz.de.           86400   IN      MX       100 postrelay1.lrz.de.  
lrz.de.           86400   IN      MX       100 postrelay2.lrz.de.  
_sip._udp.lrz.de. 86400   IN      SRV      0 0 5060 pbx.voip.lrz.de.  
www.lrz.de.       86400   IN      CNAME    wwwv1.lrz.de.  
dns1.lrz.de.      86400   IN      AAAA     2001:4ca0::100:0:53:1:1  
dns1.lrz.de.      86400   IN      A        129.187.19.183
```

DNS – Nameserverhierarchie



```
; <<>> DiG 9.10.6 <<>> +trace NS nv2019.test.lrz.de  
;; global options: +cmd
```

```
.          69631      IN      NS      h.root-servers.net.  
.          69631      IN      NS      k.root-servers.net.  
.          69631      IN      NS      m.root-servers.net.  
.          69631      IN      NS      g.root-servers.net.  
.          69631      IN      NS      a.root-servers.net.  
.          69631      IN      NS      e.root-servers.net.  
.          69631      IN      NS      c.root-servers.net.  
.          69631      IN      NS      l.root-servers.net.  
.          69631      IN      NS      f.root-servers.net.  
.          69631      IN      NS      b.root-servers.net.  
.          69631      IN      NS      i.root-servers.net.  
.          69631      IN      NS      d.root-servers.net.  
.          69631      IN      NS      j.root-servers.net.
```

Root-Nameserver der Zone „“

```
;; Received 1097 bytes from 2001:4ca0::53:1#53(2001:4ca0::53:1) in 44 ms
```

```
de.        172800     IN      NS      a.nic.de.  
de.        172800     IN      NS      n.de.net.  
de.        172800     IN      NS      f.nic.de.  
de.        172800     IN      NS      s.de.net.  
de.        172800     IN      NS      l.de.net.  
de.        172800     IN      NS      z.nic.de.  
de.        86400      IN      RRSIG   DS 8 1 86400 20190925050000 20190912040000 59944 .
```

Nameserver der Zone „de.“

```
;; Received 724 bytes from 199.9.14.201#53(b.root-servers.net) in 130 ms
```

```
lrz.de.    86400      IN      NS      dns1.lrz.de.  
lrz.de.    86400      IN      NS      dns3.lrz.eu.  
lrz.de.    86400      IN      NS      dns2.lrz.bayern.
```

Nameserver der Zone „lrz.de.“

```
;; Received 374 bytes from 2a02:568:0:2::53#53(f.nic.de) in 10 ms
```

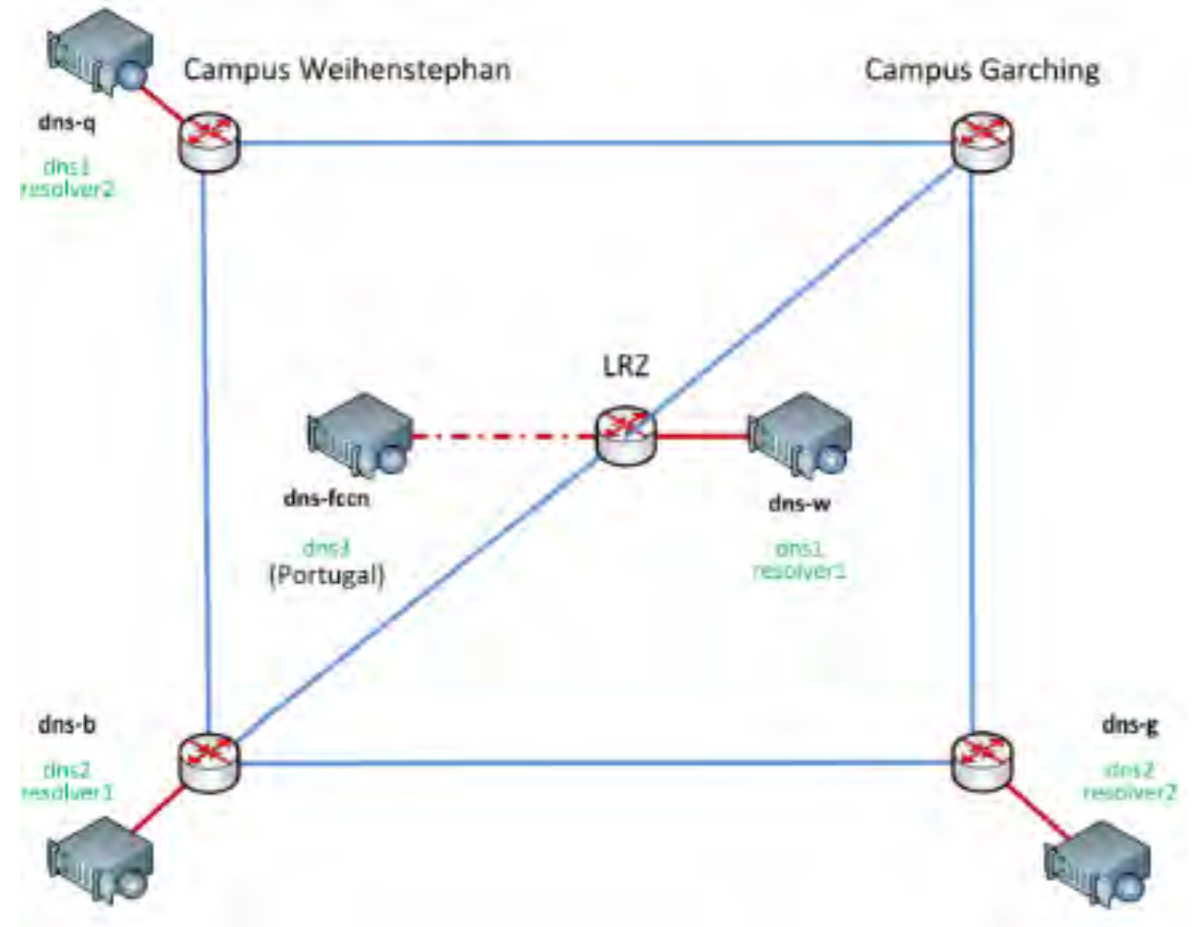
```
nv2019.test.lrz.de. 86400      IN      SOA     dns1.lrz.de. hostmaster.lrz.de. 96041720 10800 3600 1814400 86400  
nv2019.test.lrz.de. 86400      IN      NS      dns2.lrz.bayern.  
nv2019.test.lrz.de. 86400      IN      NS      dns1.lrz.de.  
nv2019.test.lrz.de. 86400      IN      NS      dns3.lrz.eu.
```

NS der Zone „nv2019.test.lrz.de“

```
;; Received 631 bytes from 2001:4ca0::100:0:53:1:1#53(dns1.lrz.de) in 0 ms
```


DNS – Server im MWN

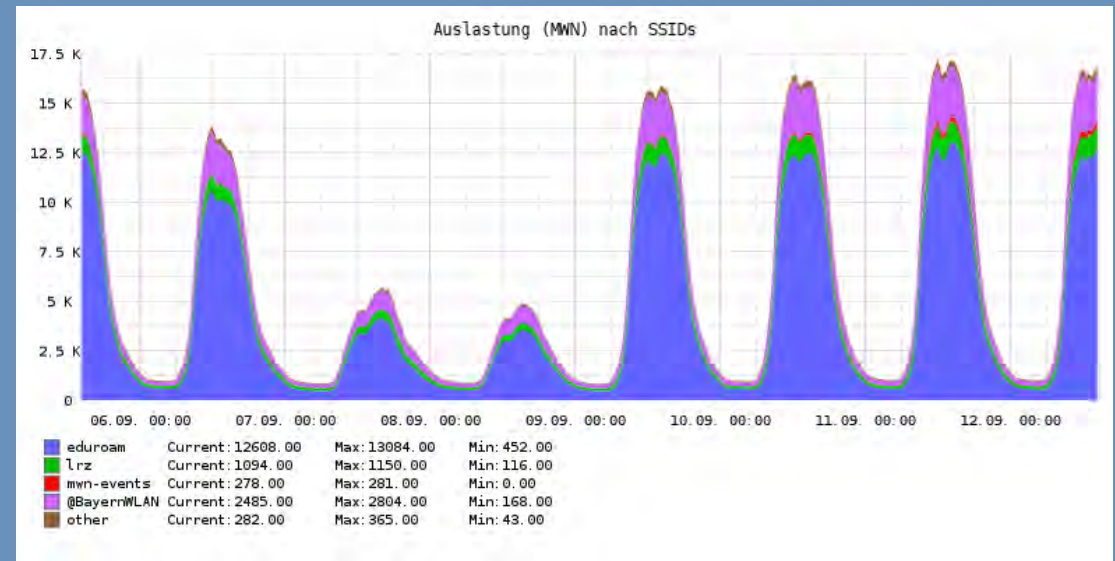
- Zentraler DNS-Dienst im MWN
- Trennung
 - Resolving
 - Autoritativer DNS
- Redundanz (anycast)
- Webschnittstelle für Institute
409 Nutzer (2019-09), Software FusionLayer Namesurfer
- Domainproviding über Reseller (InternetX - AutoDNS)
- 1.700 Eigene Zonen
269.000 A-Records,
11.000 AAAA-Records,



- Motivation
- Schnittstelle des Netzverantwortlichen zum LRZ
- Aufgaben des Netzverantwortlichen aus der Sicht des LRZ
- Kabelgebundener Zugang zum MWN
- Verbindungskomponenten
- Theorie
- Netzdienste im MWN
- WLAN ZUGANGSMÖGLICHKEITEN
- Werkzeuge für Netzverantwortliche

- 4392 Accesspoints im MWN (2019-09)
 - 2.4 GHz und 5 Ghz
 - <http://wlan.lrz.de/apstat/> (Auslastung, Standorte)
- Ausbau mit zusätzlichen Accesspoints für öffentlich zugängliche Räume:
 - Ca. 300 neue APs pro Jahr
Bibliotheken, Hörsäle, Seminarräume, Labore
- (noch) Kein Ersatz für Festverkabelung
- Wünsche über das Servicedesk
- Informationen unter <http://www.lrz.de/wireless>
- Ausgestrahlte SSIDs
 - **eduroam** (801.1X-Profil notwendig)
 - **lrz** (VPN-Client notwendig)
 - **mwn-events** (für Kongresse, 802.1X Profil)
 - **@Bayern-WLAN** (allgemein, mit Anmeldung im Browser)

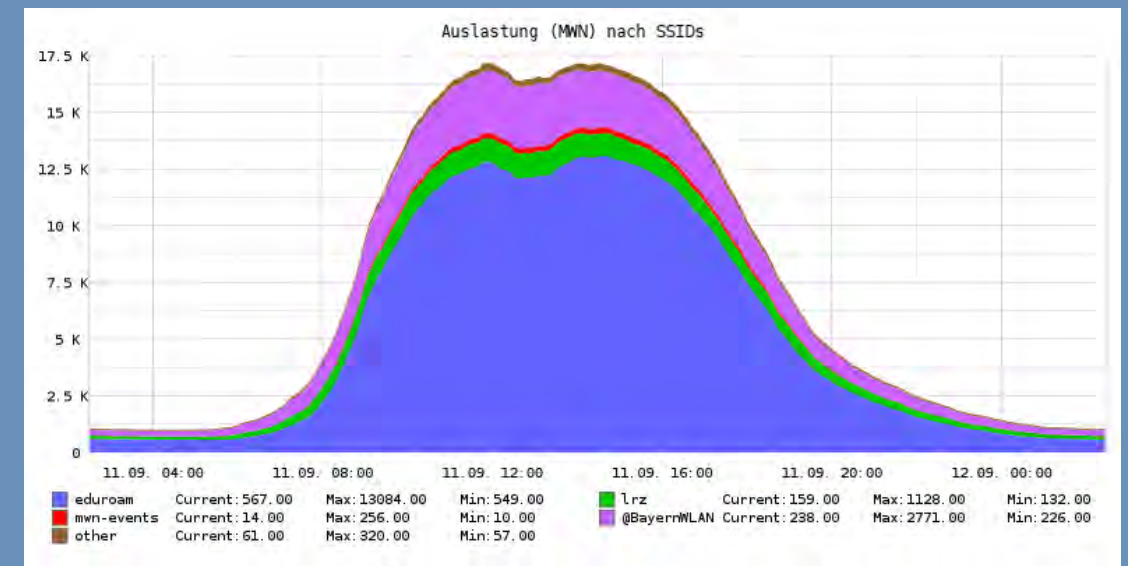
Auslastung nach SSIDs



Verschiedene WLAN-Namen für verschiedene Zwecke:

- „lrz“
 - Zugang zu LRZ-Webserver
 - IP-Adresse aus dem Bereich einer der Universitäten oder Hochschulen
 - VPN-Client nötig, verschlüsselte Verbindung bis zum VPN-Server im LRZ
- „eduroam“
 - Internetzugang
 - IP-Adresse nicht institutionsabhängig
 - Konfiguration über eduroam-Profil: cat.eduroam.org
- „mwn-events“
 - Das Konferenznetz
 - Automatische Konfiguration der Clients über CAT
 - Pro Veranstaltung ein eigener Zugang mit Kennung/Passwort
- „@BayernWLAN“
 - Initiative BayernWLAN
 - Anmeldung über Browser beim Verbinden
 - Externe IP-Adresse, logisch nicht im MWN

WLAN-Auslastung nach SSIDs eines Tages:





www.lrz.de / services / netz / wlan / mwn-events / antragsformular

Antragsformular für Konferenz-WLAN

Bitte alle Felder ausfüllen, die nicht als optional gekennzeichnet sind.
Die Angabe einer Webseite ist nötig, um die Berechtigung für Konferenz-WLAN zu prüfen. Falls keine Webseite vorhanden ist, kann dort ein Link zu einer Konferenzbeschreibung (z.B. im PDF-Format) angegeben werden.

WLAN-Abdeckung
Informationen über die verfügbaren Accesspoints sind hier: <http://wlan.lrz.de/gesetz>
sowie auf der OpenStreetMap-Karte: http://www.lrz.de/extern/gesetze/mobil_gpsmap/index.html
Im Klinikum rechts der Isar ist mwn-events NICHT verfügbar!
In vielen Bereichen ist das kostenlose offene @bayern-WLAN verfügbar.

Titel: Netzverantwortlichentrafte
Titel der Konferenz

Webseite: <https://www.lrz.de/services>
Webseite der Konferenz

Beginn: 2019-09-16 12:00
Offizieller Beginn der Konferenz (T:mm:jj hh:mm, Beispiel: 5.12.2013 9:00), die Konferenzkennung kann zum Testen drei Tage früher freigeschaltet werden.

Ende: 2019-09-19 18:00
Offizielles Ende der Konferenz (T:mm:jj hh:mm, Beispiel: 5.12.2014 14:00)

Ansprechpartner: Markus Meschederu
Ansprechpartner für das Konferenz-WLAN (Vor- und Nachname)

E-Mail: meschederu@lrz.de
E-Mail-Adresse des Ansprechpartners

Testaktivierung:
Konferenzkennung 3 Tage vor Beginn der Konferenz freischalten

WLAN-Benutzername: hv2019
WLAN-Benutzername (4-20 Zeichen, ascii-Buchstaben und Zahlen sind erlaubt, die für die Anmeldung im WLAN (der SSID) MWN-Konferenz benötigt wird. Wird automatisch erstellt, falls das Feld nicht ausgefüllt wird.

Teilnahmegebühr: keine
Falls eine Teilnahmegebühr erhoben wird, muss diese angegeben werden

Teilnehmerzahl: 150
Erwartete Teilnehmerzahl

Kommentar:
Optionale Nachricht an das WLAN-Team (max. 500 Zeichen)

Rechnungsanschrift:
Optional: Rechnungsanschrift für ggf. anfallende Kosten. Die Kosten werden per Mail mitgeteilt und müssen bestätigt werden.

Abschicken

Anmeldung von Konferenzen und Veranstaltungen über Webformular:

- Titel
- Ggf. Webseite der Veranstaltung
- Dauer der Veranstaltung
- Ansprechpartner, E-Mail
- Gewünschte WLAN-Kennung
- Testaktivierung
- Teilnahmegebühr



www.lrz.de / services / netz / wlan / mwn-events / antragsformular

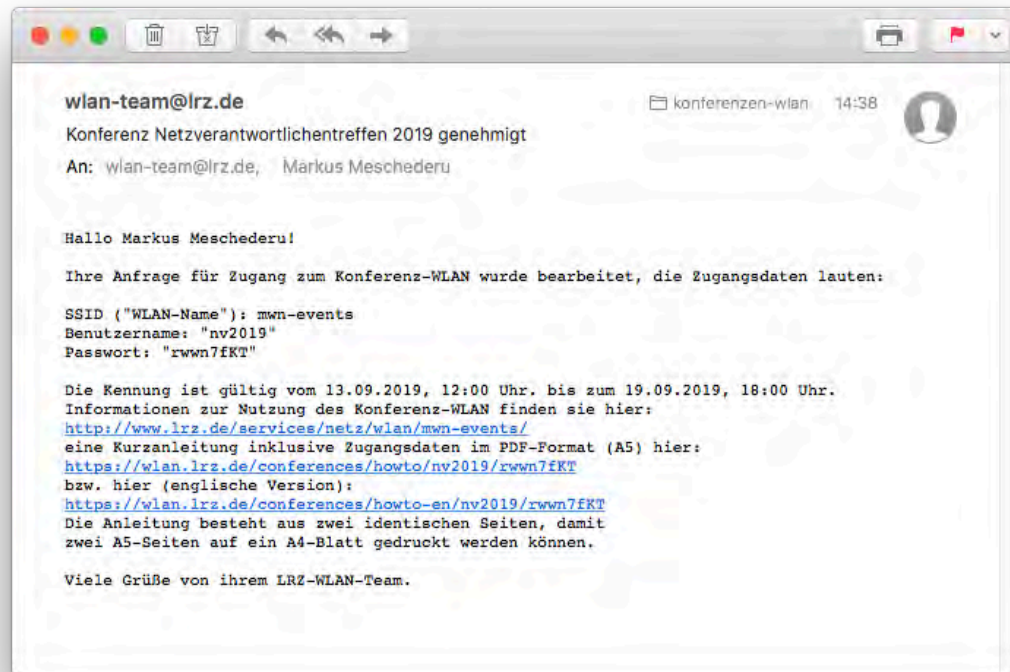
Antragsformular für Konferenz-WLAN

Ihre Anfrage für Konferenz-WLAN wird weitergeleitet.
Eine Bestätigung wird an meschederu@lrz.de geschickt, sobald die Anfrage bearbeitet wurde.

[Datenschutzerklärung](#), [Impressum](#)

Abschicken

WLAN „mwn-events“



- Bestätigungsnachricht mit:
 - SSID: mwn-events
 - nv2019
 - rwwn7fKT
-
- Gültigkeitsdauer
 - 13.09.2019, 12:00 Uhr bis zum
 - 19.09.2019, 18:00 Uhr.

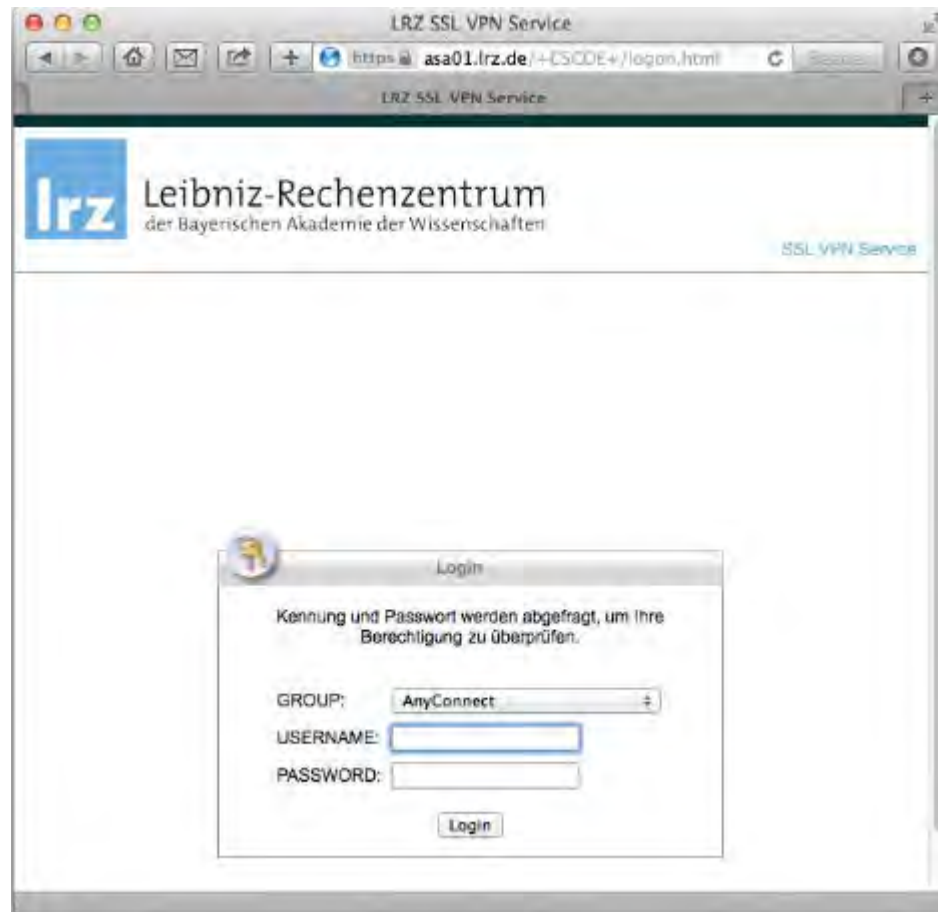
WLAN „eduroam“ Einrichtung



- Automatische Konfiguration der Clients für „eduroam“ über Profile, wie auch bei „mwn-events“
- Alle **aktuellen** Betriebssysteme
- Manuelle Einrichtung ebenfalls möglich

- Eigenschaften:
- Internetzugang, weltweit auch an anderen Einrichtungen, die an eduroam teilnehmen
- VPN über eduroam möglich
- Verkehrs-Kontrolle am LRZ durch Sicherheits-Gateway (secomat)

- Zugangsberechtigt:
- Mitarbeiter der Unis, Hochschulen, Studenten
- Gastkennungen: Einrichten durch „Master User“ per ID-Portal, Maximal 7 Tage gültig



Automatische Installation und Konfiguration:

- Alle **aktuellen** Betriebssysteme
- Manuelle Einrichtung über Downloadportal ebenfalls möglich

Eigenschaften:

- Internetzugang mit verschlüsselter Verbindung bis ins LRZ
- Nahezu von jedem Internetzugang möglich
- Verkehrs-Kontrolle durch Sicherheits-Gateway (secomat)

WLAN „@Bayern-WLAN“

- Für Jedermann öffentlich zugänglich
- Anmeldung im Browser
- IP-Range nicht im MWN
- Zusätzlich gibt es fast überall, wo es BayernWLAN gibt, auch eduroam, z.B. in Zwiesel im Bayerischen Wald.



Eigene Hardware

- Nur in Abstimmung mit dem LRZ
- Finanzierung nicht durch das LRZ
- Nur mit Zugangskontrolle und Verschlüsselung

Instituts-SSID

- Parallel zu den vorhandenen SSIDs auf LRZ-Accesspoints
- Nutzerbasierte Anmeldung über Verzeichnisdienste
- Infos und Regeln:
 - <https://doku.lrz.de/display/PUBLIC/Regeln+zum+Betrieb+von+Institutseigenen+WLANs/>

- IPv4 Adressknappheit
 - Subnetze hinzugefügt
 - Bessere Verteilung
 - SSID IPv6-only
 - Bei eduroam nur noch private IPv4-Adressen und NAT
- APs überlastet, 2.4 GHz Frequenzband voll
 - Zusätzliche APs, Austausch alter HP MSM 310
 - Abschaltung von IEEE 802.11b (11MBit/s)
- Sicherheit
 - Abschaltung von WPA
- Versorgungsprobleme in öffentlichen Bereich dem Servicedesk melden

WLAN: Zusammenfassung



- (Noch) kein Ersatz für Festverkabelung
- Derzeit keine flächendeckende Versorgung finanzierbar
- Versorgt werden **öffentliche** Bereiche
 - Hörsäle, Seminarräume
 - Labore, studentische Projekträume, Cafeterieas
- Weitere Infos unter: <https://doku.lrz.de/display/PUBLIC/WLAN+und+Eduroam>

- Motivation
- Schnittstelle des Netzverantwortlichen zum LRZ
- Aufgaben des Netzverantwortlichen aus der Sicht des LRZ
- Kabelgebundener Zugang zum MWN
- Verbindungskomponenten
- Theorie
- Netzdienste im MWN
- WLAN Zugangsmöglichkeiten
- WERKZEUGE FÜR NETZVERANTWORTLICHE

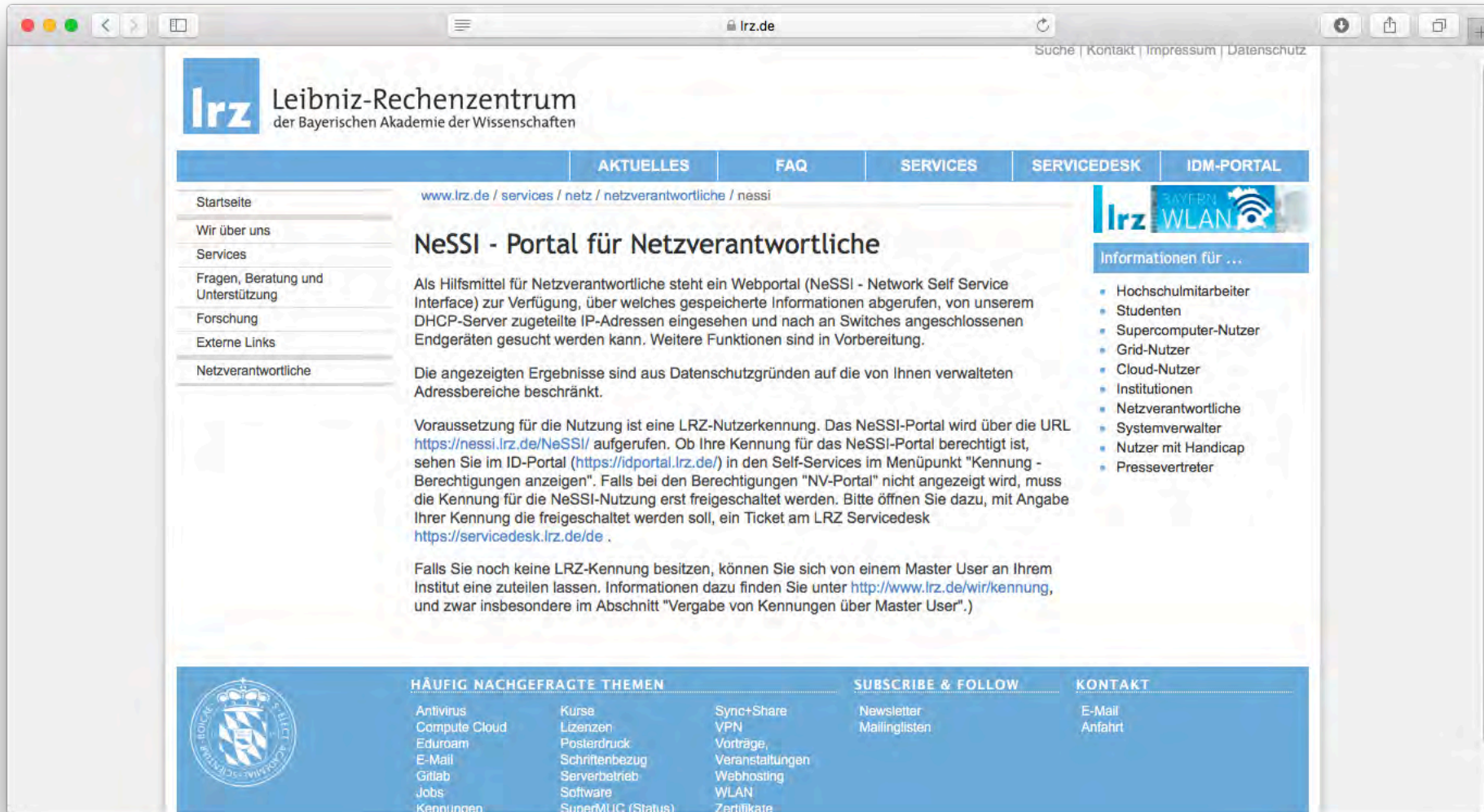
Werkzeuge für Netzverantwortliche am LRZ



- Nessi – Portal für Netzverantwortliche
- WebDNS
- Auf der Kommandozeile... Was kann ich bei Fehlern und Störungen selbst machen?

NeSSI

- NeSSI - Network Self Service Interface
- Zugang mit gültiger LRZ-Kennung über das LRZ-IDPortal (<https://idmportal.lrz.de>)
- Übersichten
- Stammdaten der Netzverantwortlichen
- zugeteilte Subnetze IPv4/IPv6
- VLANs
- Nyx IP-Lokalisator
- DHCP-Abfrage (LRZ-DHCP-Server)



The screenshot shows a web browser window displaying the lrz.de website. The page title is "NeSSI - Portal für Netzverantwortliche". The breadcrumb trail is "www.lrz.de / services / netz / netzverantwortliche / nessi". The main content area contains the following text:

NeSSI - Portal für Netzverantwortliche

Als Hilfsmittel für Netzverantwortliche steht ein Webportal (NeSSI - Network Self Service Interface) zur Verfügung, über welches gespeicherte Informationen abgerufen, von unserem DHCP-Server zugeteilte IP-Adressen eingesehen und nach an Switches angeschlossenen Endgeräten gesucht werden kann. Weitere Funktionen sind in Vorbereitung.

Die angezeigten Ergebnisse sind aus Datenschutzgründen auf die von Ihnen verwalteten Adressbereiche beschränkt.

Voraussetzung für die Nutzung ist eine LRZ-Nutzerkennung. Das NeSSI-Portal wird über die URL <https://nessi.lrz.de/NeSSI/> aufgerufen. Ob Ihre Kennung für das NeSSI-Portal berechtigt ist, sehen Sie im ID-Portal (<https://idportal.lrz.de/>) in den Self-Services im Menüpunkt "Kennung - Berechtigungen anzeigen". Falls bei den Berechtigungen "NV-Portal" nicht angezeigt wird, muss die Kennung für die NeSSI-Nutzung erst freigeschaltet werden. Bitte öffnen Sie dazu, mit Angabe Ihrer Kennung die freigeschaltet werden soll, ein Ticket am LRZ Servicedesk <https://servicedesk.lrz.de/de>.

Falls Sie noch keine LRZ-Kennung besitzen, können Sie sich von einem Master User an Ihrem Institut eine zuteilen lassen. Informationen dazu finden Sie unter <http://www.lrz.de/wirkennung>, und zwar insbesondere im Abschnitt "Vergabe von Kennungen über Master User".)

On the right side, there is a section "Informationen für ..." with a list of user types:

- Hochschulmitarbeiter
- Studenten
- Supercomputer-Nutzer
- Grid-Nutzer
- Cloud-Nutzer
- Institutionen
- Netzverantwortliche
- Systemverwalter
- Nutzer mit Handicap
- Pressevertreter

The footer contains three columns of links:

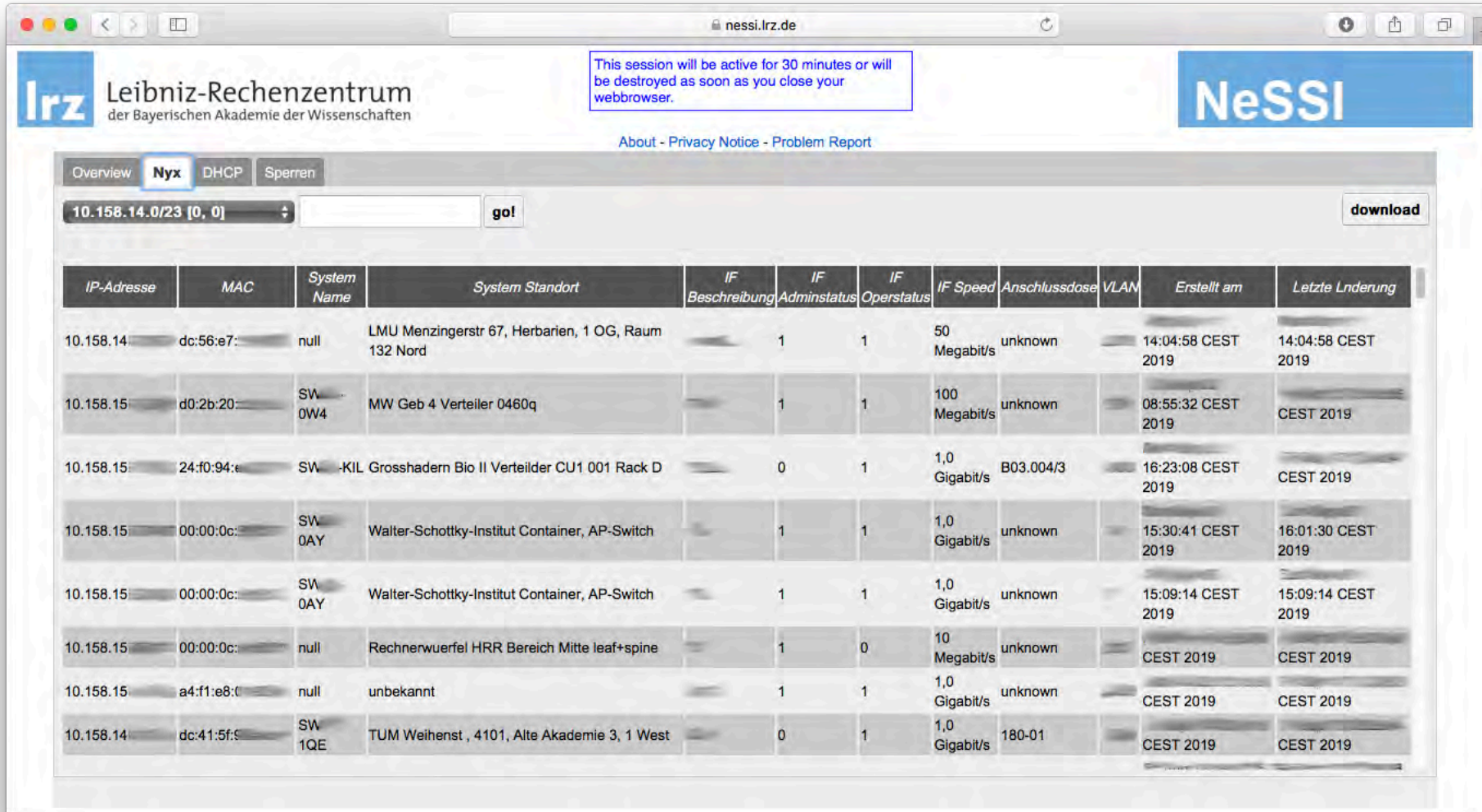
HÄUFIG NACHGEFRAGTE THEMEN	SUBSCRIBE & FOLLOW	KONTAKT
Antivirus	Newsletter	E-Mail
Compute Cloud	Mailinglisten	Anfahrt
Eduroam		
E-Mail		
Gitlab		
Jobs		
Kennungen		
Kurse		
Lizenzen		
Posterdruck		
Schrittenbezug		
Serverbetrieb		
Software		
SuperMUC (Status)		
Sync+Share		
VPN		
Vorträge		
Veranstaltungen		
Webhosting		
WLAN		
Zertifikate		

NeSSI – Startseite mit Stammdaten des Nutzers



The screenshot shows a web browser window with the URL `nessi.lrz.de`. The page header includes the **lrz** logo and the text "Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften". A blue box in the top right corner displays the text: "This session will be active for 30 minutes or will be destroyed as soon as you close your webbrowser." To the right of this box is a large blue button labeled "NeSSI". Below the header, there are links for "About - Privacy Notice - Problem Report". The main content area features a navigation bar with tabs for "Overview", "Nyx", "DHCP", and "Sperrn". A "logout" button is located in the top left of the main area. On the right side, it says "Network admin Self Service Interface (NeSSI) Version 2_141209". The central part of the page displays a table of user profile data:

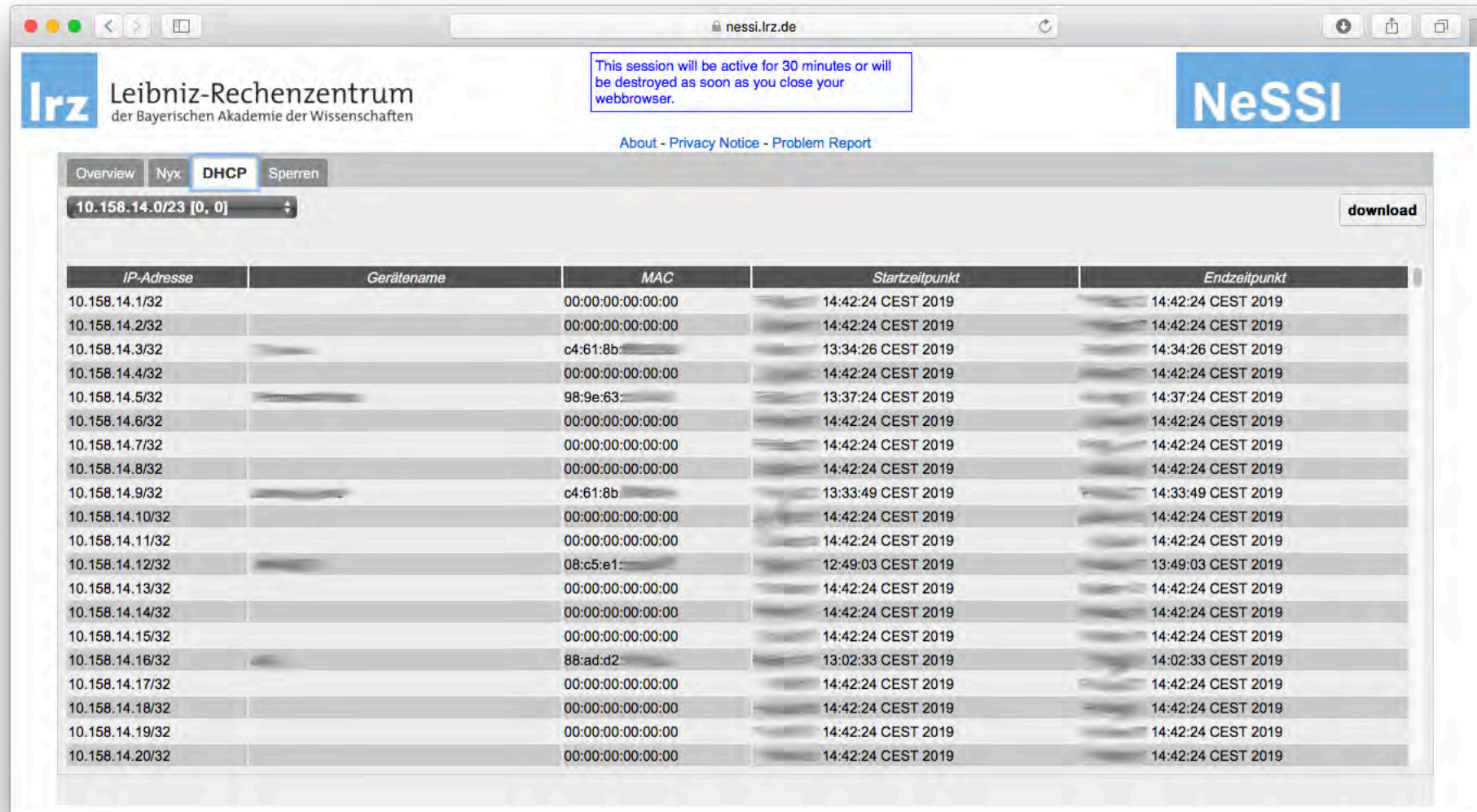
Name	Herr [redacted]
SIM	[redacted]
Institut	LRZ Abteilung Kommunikationsnetze (KOM)
Organisation	Bayerische Akademie der Wissenschaften
Telefon	35831-[redacted]
Mobiltelefon	[redacted]
Mail	[redacted]@lrz.de



The screenshot shows the Nessi web interface for the Leibniz-Rechenzentrum (lrz). The interface includes a search bar with the IP range "10.158.14.0/23 [0, 0]" and a "go!" button. A "download" button is also visible. The main content is a table with the following columns: IP-Adresse, MAC, System Name, System Standort, IF Beschreibung, IF Adminstatus, IF Operstatus, IF Speed, Anschlussdose, VLAN, Erstellt am, and Letzte Änderung.

IP-Adresse	MAC	System Name	System Standort	IF Beschreibung	IF Adminstatus	IF Operstatus	IF Speed	Anschlussdose	VLAN	Erstellt am	Letzte Änderung
10.158.14	dc:56:e7:	null	LMU Menzingerstr 67, Herbarien, 1 OG, Raum 132 Nord		1	1	50 Megabit/s	unknown		14:04:58 CEST 2019	14:04:58 CEST 2019
10.158.15	d0:2b:20:	SW0W4	MW Geb 4 Verteiler 0460q		1	1	100 Megabit/s	unknown		08:55:32 CEST 2019	CEST 2019
10.158.15	24:f0:94:e:	SW	-KIL Grosshadern Bio II Verteiler CU1 001 Rack D		0	1	1,0 Gigabit/s	B03.004/3		16:23:08 CEST 2019	CEST 2019
10.158.15	00:00:0c:	SW0AY	Walter-Schottky-Institut Container, AP-Switch		1	1	1,0 Gigabit/s	unknown		15:30:41 CEST 2019	16:01:30 CEST 2019
10.158.15	00:00:0c:	SW0AY	Walter-Schottky-Institut Container, AP-Switch		1	1	1,0 Gigabit/s	unknown		15:09:14 CEST 2019	15:09:14 CEST 2019
10.158.15	00:00:0c:	null	Rechnerwuerfel HRR Bereich Mitte leaf+spine		1	0	10 Megabit/s	unknown		CEST 2019	CEST 2019
10.158.15	a4:f1:e8:0:	null	unbekannt		1	1	1,0 Gigabit/s	unknown		CEST 2019	CEST 2019
10.158.14	dc:41:5f:9:	SW1QE	TUM Weihenst , 4101, Alte Akademie 3, 1 West		0	1	1,0 Gigabit/s	180-01		CEST 2019	CEST 2019

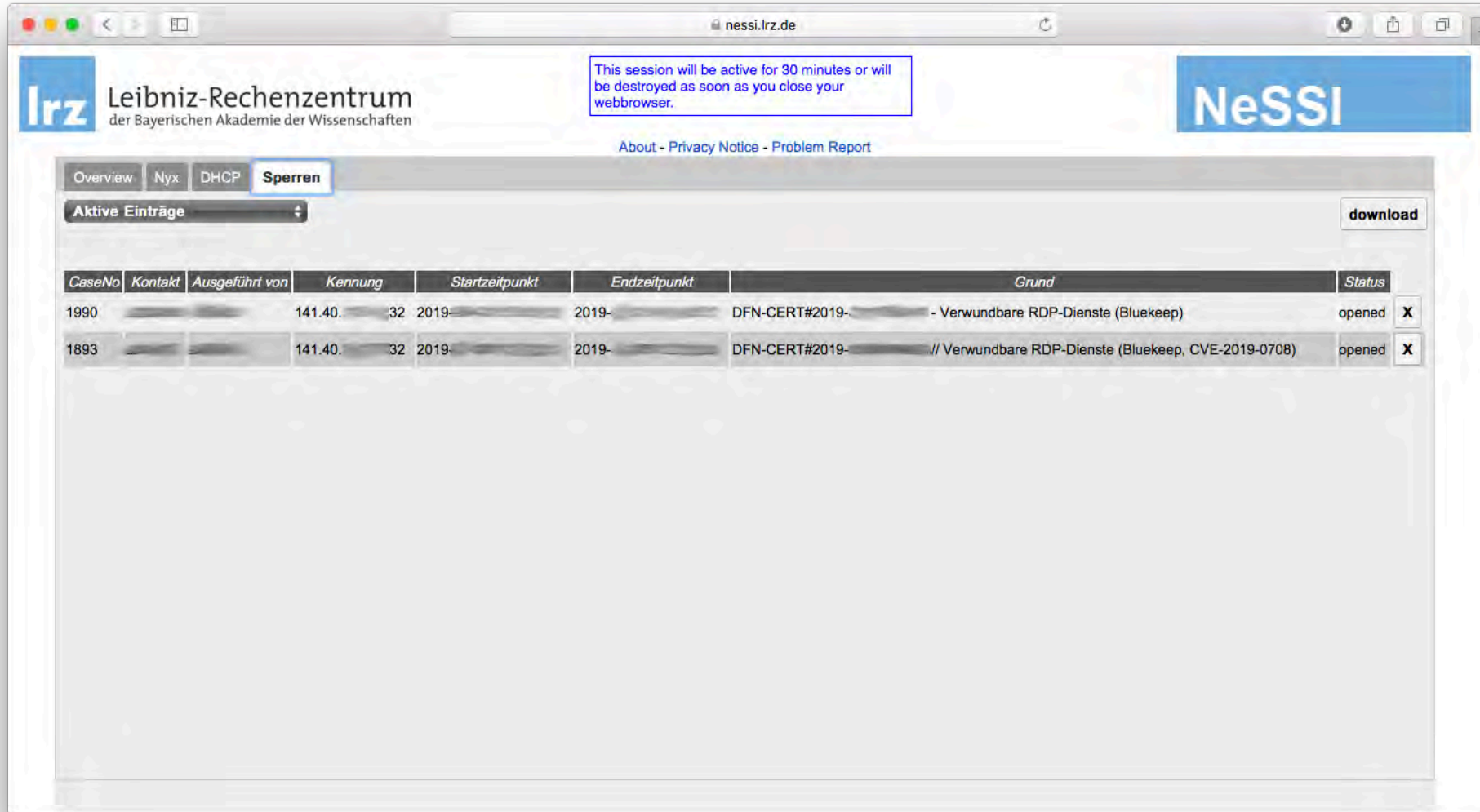
- Wo finde ich eine Gerät mit einer bekannten MAC- oder IP-Adresse in meinem Subnetz?
- Im Suchfeld kann nach einer Adresse gefiltert werden.



The screenshot shows the NeSSI DHCP interface. At the top, there is a navigation bar with 'Overview', 'Nyx', 'DHCP', and 'Sperrern'. Below this, a dropdown menu shows '10.158.14.0/23 [0, 0]' and a 'download' button. The main content is a table with the following columns: 'IP-Adresse', 'Gerätename', 'MAC', 'Startzeitpunkt', and 'Endzeitpunkt'. The table contains 20 rows of data, each representing a DHCP lease. A warning box at the top center states: 'This session will be active for 30 minutes or will be destroyed as soon as you close your webbrowser.' The LRZ logo and 'Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften' are visible in the top left corner.

IP-Adresse	Gerätename	MAC	Startzeitpunkt	Endzeitpunkt
10.158.14.1/32		00:00:00:00:00:00	14:42:24 CEST 2019	14:42:24 CEST 2019
10.158.14.2/32		00:00:00:00:00:00	14:42:24 CEST 2019	14:42:24 CEST 2019
10.158.14.3/32		c4:61:8b:...	13:34:26 CEST 2019	14:34:26 CEST 2019
10.158.14.4/32		00:00:00:00:00:00	14:42:24 CEST 2019	14:42:24 CEST 2019
10.158.14.5/32		98:9e:63:...	13:37:24 CEST 2019	14:37:24 CEST 2019
10.158.14.6/32		00:00:00:00:00:00	14:42:24 CEST 2019	14:42:24 CEST 2019
10.158.14.7/32		00:00:00:00:00:00	14:42:24 CEST 2019	14:42:24 CEST 2019
10.158.14.8/32		00:00:00:00:00:00	14:42:24 CEST 2019	14:42:24 CEST 2019
10.158.14.9/32		c4:61:8b:...	13:33:49 CEST 2019	14:33:49 CEST 2019
10.158.14.10/32		00:00:00:00:00:00	14:42:24 CEST 2019	14:42:24 CEST 2019
10.158.14.11/32		00:00:00:00:00:00	14:42:24 CEST 2019	14:42:24 CEST 2019
10.158.14.12/32		08:c5:e1:...	12:49:03 CEST 2019	13:49:03 CEST 2019
10.158.14.13/32		00:00:00:00:00:00	14:42:24 CEST 2019	14:42:24 CEST 2019
10.158.14.14/32		00:00:00:00:00:00	14:42:24 CEST 2019	14:42:24 CEST 2019
10.158.14.15/32		00:00:00:00:00:00	14:42:24 CEST 2019	14:42:24 CEST 2019
10.158.14.16/32		88:ad:d2:...	13:02:33 CEST 2019	14:02:33 CEST 2019
10.158.14.17/32		00:00:00:00:00:00	14:42:24 CEST 2019	14:42:24 CEST 2019
10.158.14.18/32		00:00:00:00:00:00	14:42:24 CEST 2019	14:42:24 CEST 2019
10.158.14.19/32		00:00:00:00:00:00	14:42:24 CEST 2019	14:42:24 CEST 2019
10.158.14.20/32		00:00:00:00:00:00	14:42:24 CEST 2019	14:42:24 CEST 2019

- Voraussetzung: DHCP über LRZ-DHCP-Server
- Übersicht der vergebenen Adressen, MAC-Adressen und Hostnamen



The screenshot shows the NeSSI web interface. At the top, there is a navigation bar with the lrz logo, the text 'Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften', and the NeSSI logo. A notification box states: 'This session will be active for 30 minutes or will be destroyed as soon as you close your webbrowser.' Below the navigation bar, there are tabs for 'Overview', 'Nyx', 'DHCP', and 'Sperren'. The 'Sperren' tab is active, and a 'download' button is visible. The main content area displays a table of active blocks.

CaseNo	Kontakt	Ausgeführt von	Kennung	Startzeitpunkt	Endzeitpunkt	Grund	Status
1990			141.40.32	2019-	2019-	DFN-CERT#2019- - Verwundbare RDP-Dienste (Bluekeep)	opened X
1893			141.40.32	2019-	2019-	DFN-CERT#2019- // Verwundbare RDP-Dienste (Bluekeep, CVE-2019-0708)	opened X

- Übersicht über am X-WIN Übergang zum Internet gesperrte Systeme
- Systeme können von außen nicht mehr angegriffen werden.
- Systeme patchen oder neu aufsetzen und Entsperrung beantragen.

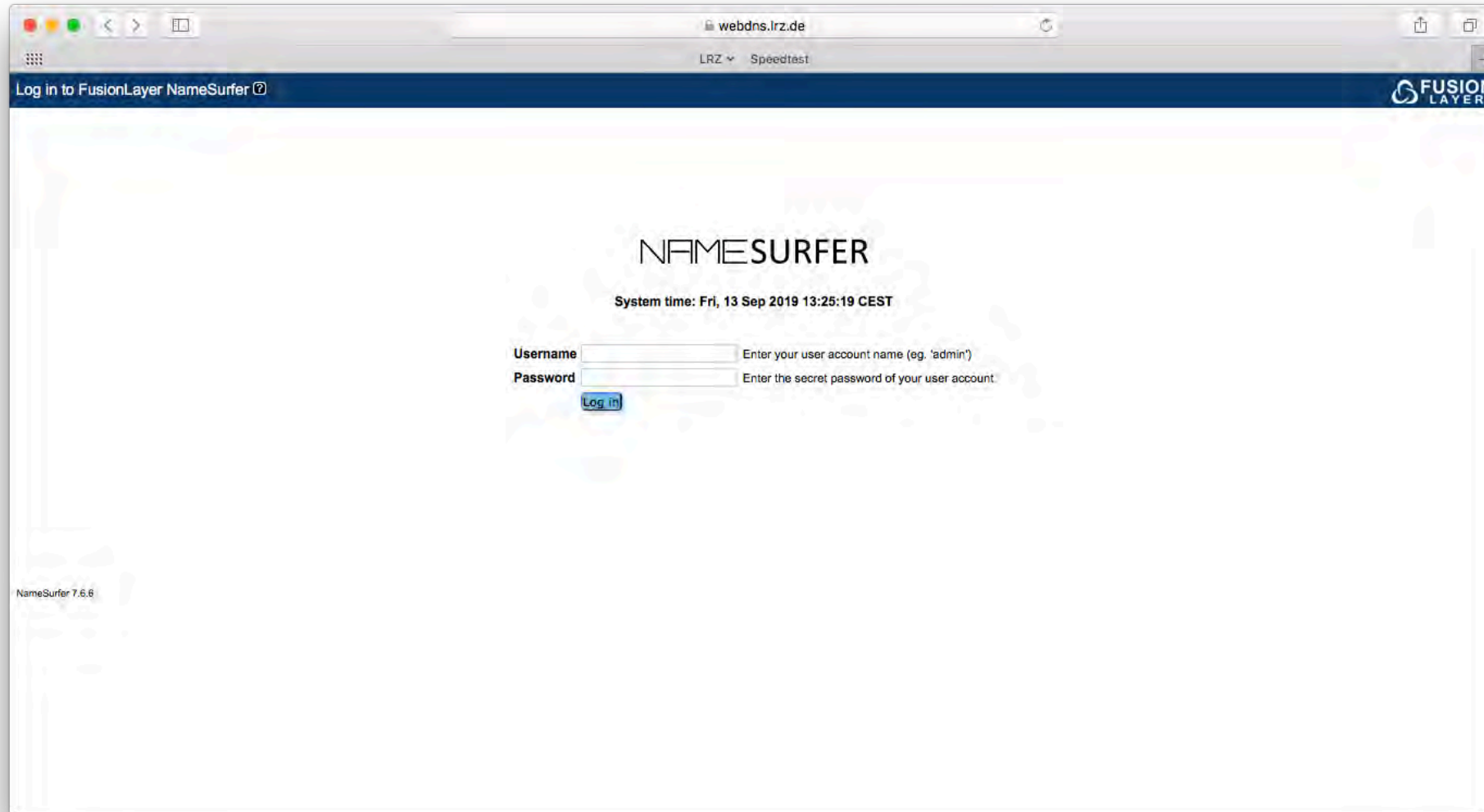
WebDNS

Webdns: Vorteile gegenüber eigenem DNS-Server



- Keine Kosten für Serverhardware, Klima, Strom
- Kein Aufwand für Serversystem
- Hohe Verfügbarkeit (Redundante LRZ-Konfiguration)
- Einfache Administration
- Automatische Reverse Mapping-Einträge
- IPv6-Unterstützung
- Keine Sicherheitsprobleme

Webdns - Startseite



WebDNS – Zonenansicht mit Beispiel: nv2019.test.lrz.de



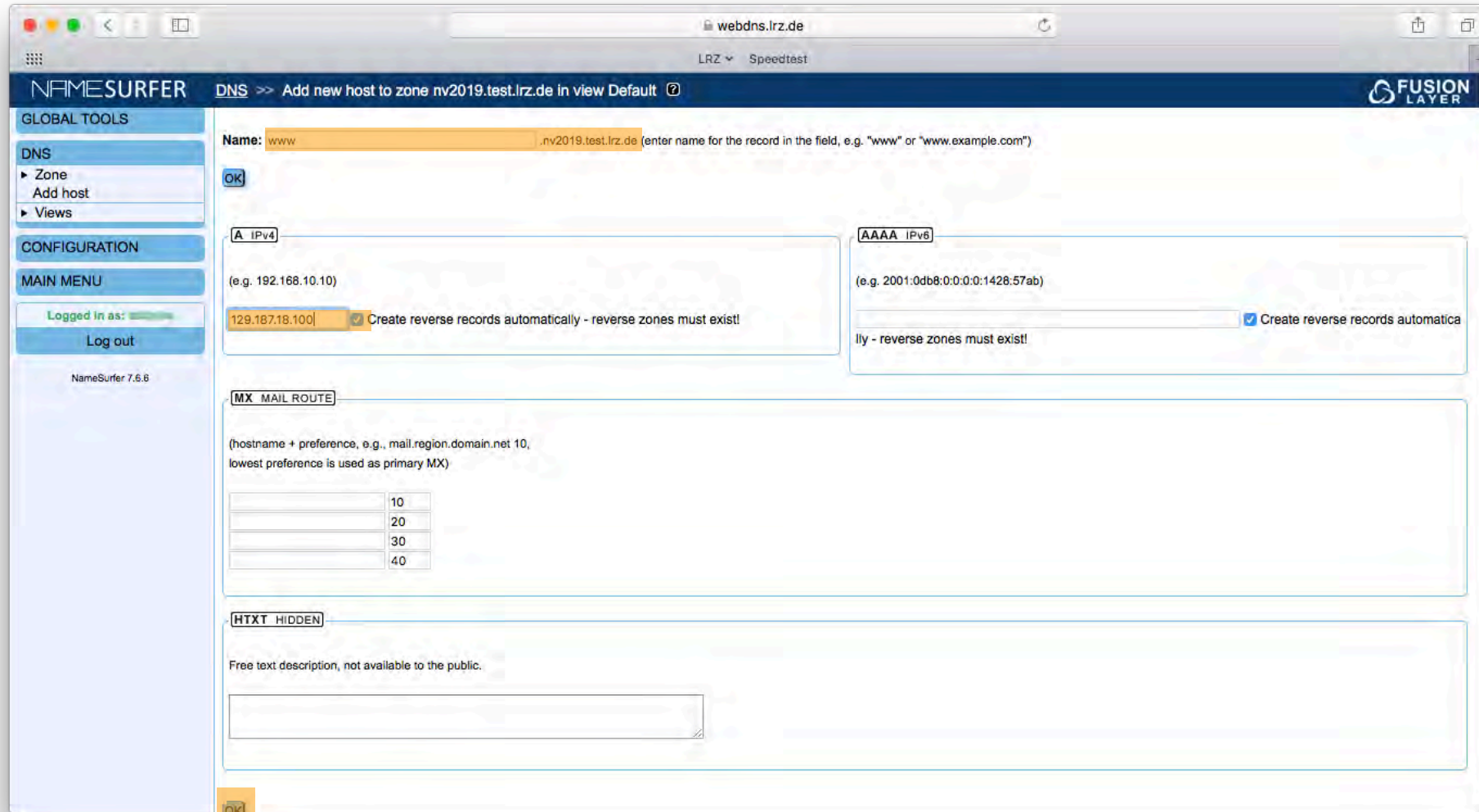
The screenshot shows the NameSurfer web interface for the zone `nv2019.test.lrz.de`. The interface is divided into several sections:

- GLOBAL TOOLS:** A sidebar menu with options like "Add resource record", "Add host", "Add IPv6 host", etc.
- Zone overview:** A table displaying zone details:

Type:	Primary	Serial#:	96041720
Zone status:	enabled	Last modified:	Thu Sep 12 12:28:09 2019
Nodes:	1	DNSSEC status:	disabled
A:		NSEC3 status:	disabled
Master NS:	dns1.lrz.de_OK	DNSSEC Keys:	
Name servers (NS):	dns3.lrz.eu_OK dns2.lrz.bayern_OK dns1.lrz.de_OK	Remote secondary name servers:	N/A
- Zone navigation:** A row of links for navigating through the zone hierarchy: `Zone: any a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 Show NSEC3 records`.
- Record list:** A table showing the zone's root record:

Name	Address	MX	Aliases
nv2019.test.lrz.de	ZONE ROOT		
- Configuration and Main Menu:** A sidebar with "CONFIGURATION" and "MAIN MENU" sections, including a "Log out" button and the version "NameSurfer 7.6.6".

WebDNS – A-Record hinzufügen

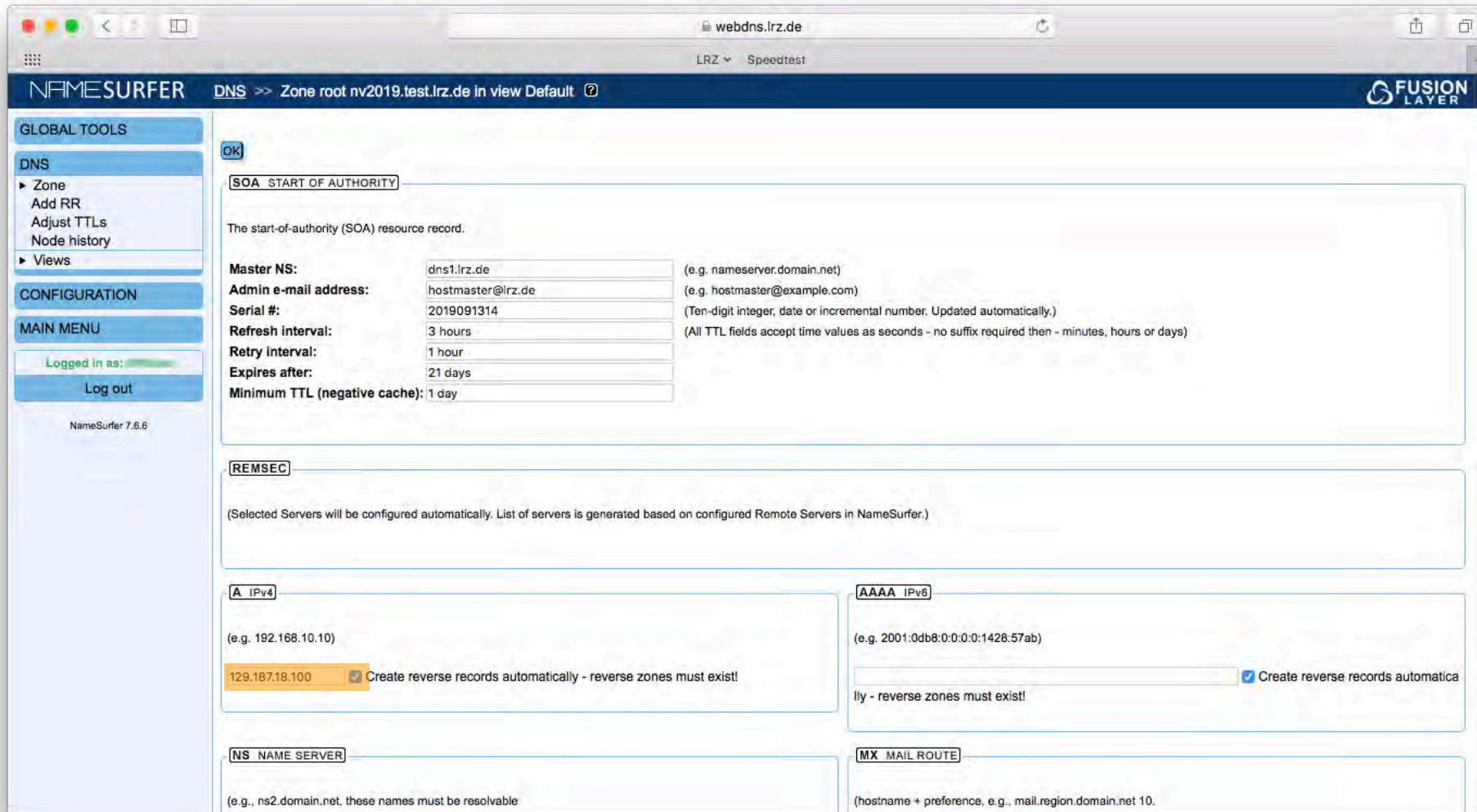


The screenshot shows the NameSurfer web interface for adding a new host record. The browser address bar shows `webdns.lrz.de`. The page title is "DNS >> Add new host to zone nv2019.test.lrz.de in view Default". The interface includes a sidebar with "GLOBAL TOOLS" (DNS, Zone, Add host, Views), "CONFIGURATION", and "MAIN MENU" (Logged in as: [user], Log out). The main content area is titled "NameSurfer 7.6.6" and contains the following sections:

- Name:** `www` `.nv2019.test.lrz.de` (enter name for the record in the field, e.g. "www" or "www.example.com")
- OK** button
- A IPv4:** (e.g. 192.168.10.10) Create reverse records automatically - reverse zones must exist!
- AAAA IPv6:** (e.g. 2001:0db8:0:0:0:1428:57ab) Create reverse records automatically - reverse zones must exist!
- MX MAIL ROUTE:** (hostname + preference, e.g., mail.region.domain.net 10, lowest preference is used as primary MX)

<input type="text"/>	<input type="text" value="10"/>
<input type="text"/>	<input type="text" value="20"/>
<input type="text"/>	<input type="text" value="30"/>
<input type="text"/>	<input type="text" value="40"/>
- HTXT HIDDEN:** Free text description, not available to the public.
- OK** button

WebDNS – A-Record in der Zone hinzufügen



NAME SURFER DNS >> Zone root nv2019.test.lrz.de in view Default

GLOBAL TOOLS

DNS

- Zone
- Add RR
- Adjust TTLs
- Node history

Views

CONFIGURATION

MAIN MENU

Logged in as: [user]

Log out

NameSurfer 7.6.6

OK

SOA START OF AUTHORITY

The start-of-authority (SOA) resource record.

Master NS: dns1.lrz.de (e.g. nameserver.domain.net)

Admin e-mail address: hostmaster@lrz.de (e.g. hostmaster@example.com)

Serial #: 2019091314 (Ten-digit integer, date or incremental number. Updated automatically.)

Refresh interval: 3 hours (All TTL fields accept time values as seconds - no suffix required then - minutes, hours or days)

Retry interval: 1 hour

Expires after: 21 days

Minimum TTL (negative cache): 1 day

REMSEC

(Selected Servers will be configured automatically. List of servers is generated based on configured Remote Servers in NameSurfer.)

A IPv4

(e.g. 192.168.10.10)

129.187.18.100 Create reverse records automatically - reverse zones must exist!

AAAA IPv6

(e.g. 2001:0db8:0:0:0:1428:57ab)

Create reverse records automatically - reverse zones must exist!

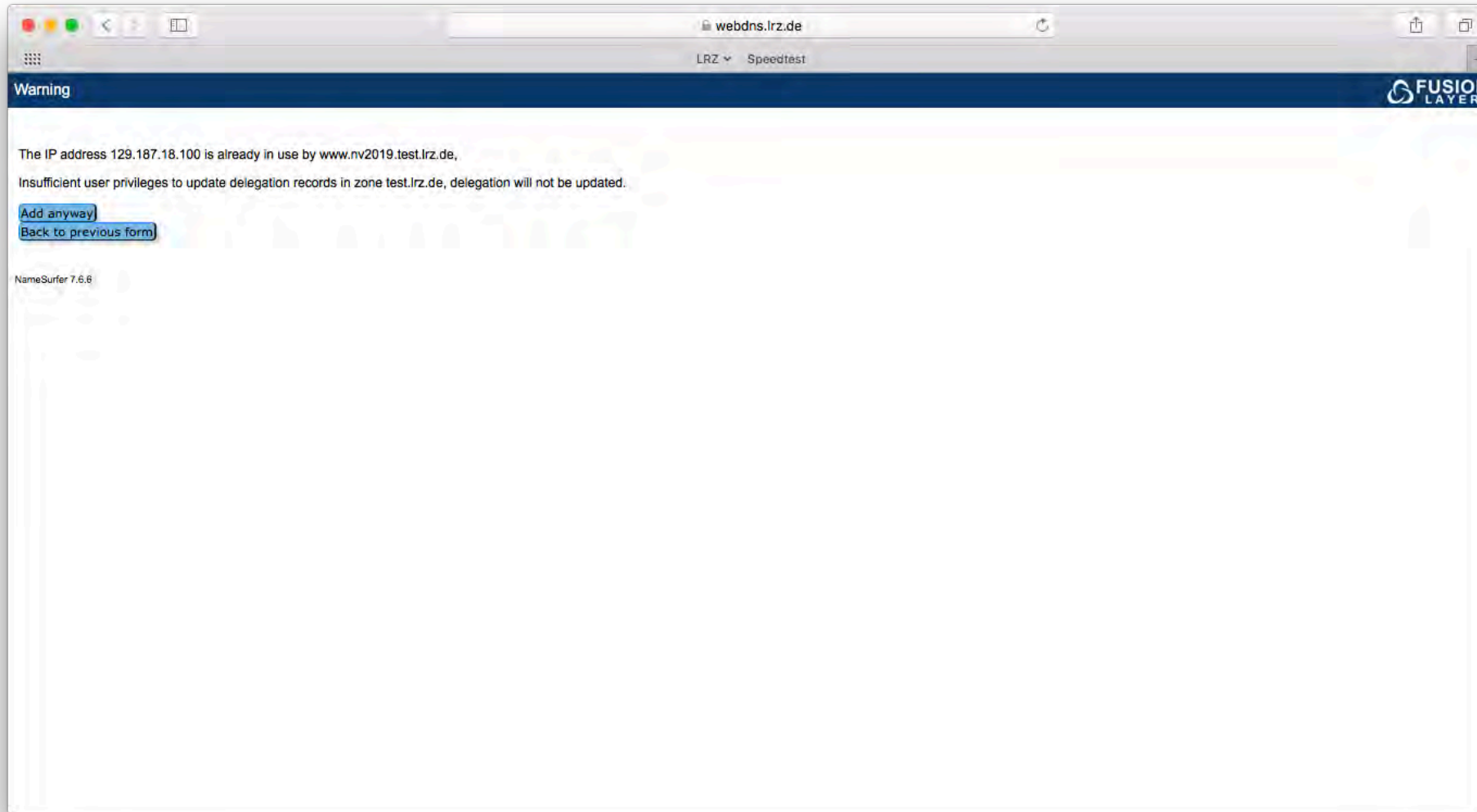
NS NAME SERVER

(e.g., ns2.domain.net, these names must be resolvable)

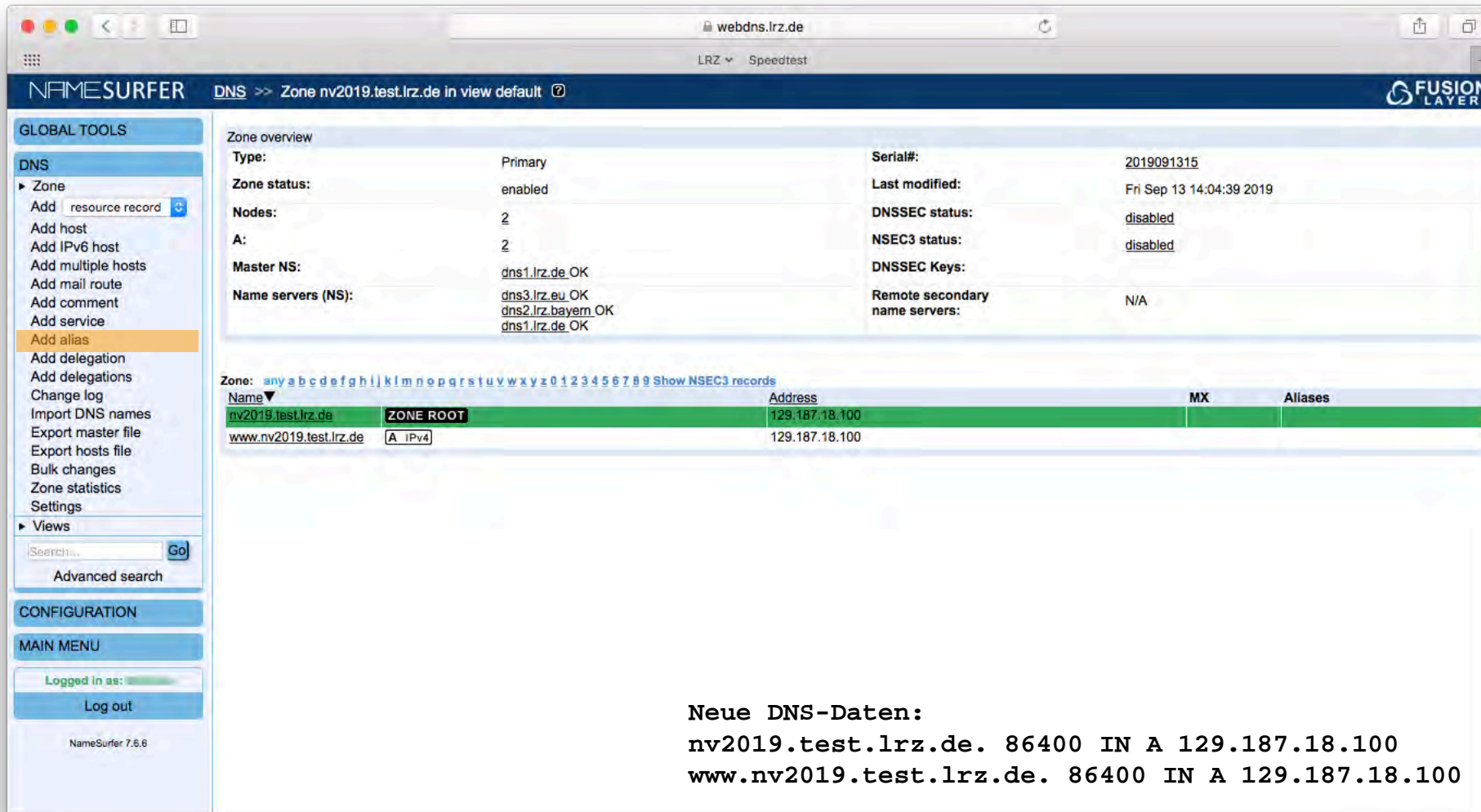
MX MAIL ROUTE

(hostname + preference, e.g., mail.region.domain.net 10.)

WebDNS – A-Record in der Zone hinzufügen II



WebDNS – A-Record in der Zone hinzufügen III



Zone overview

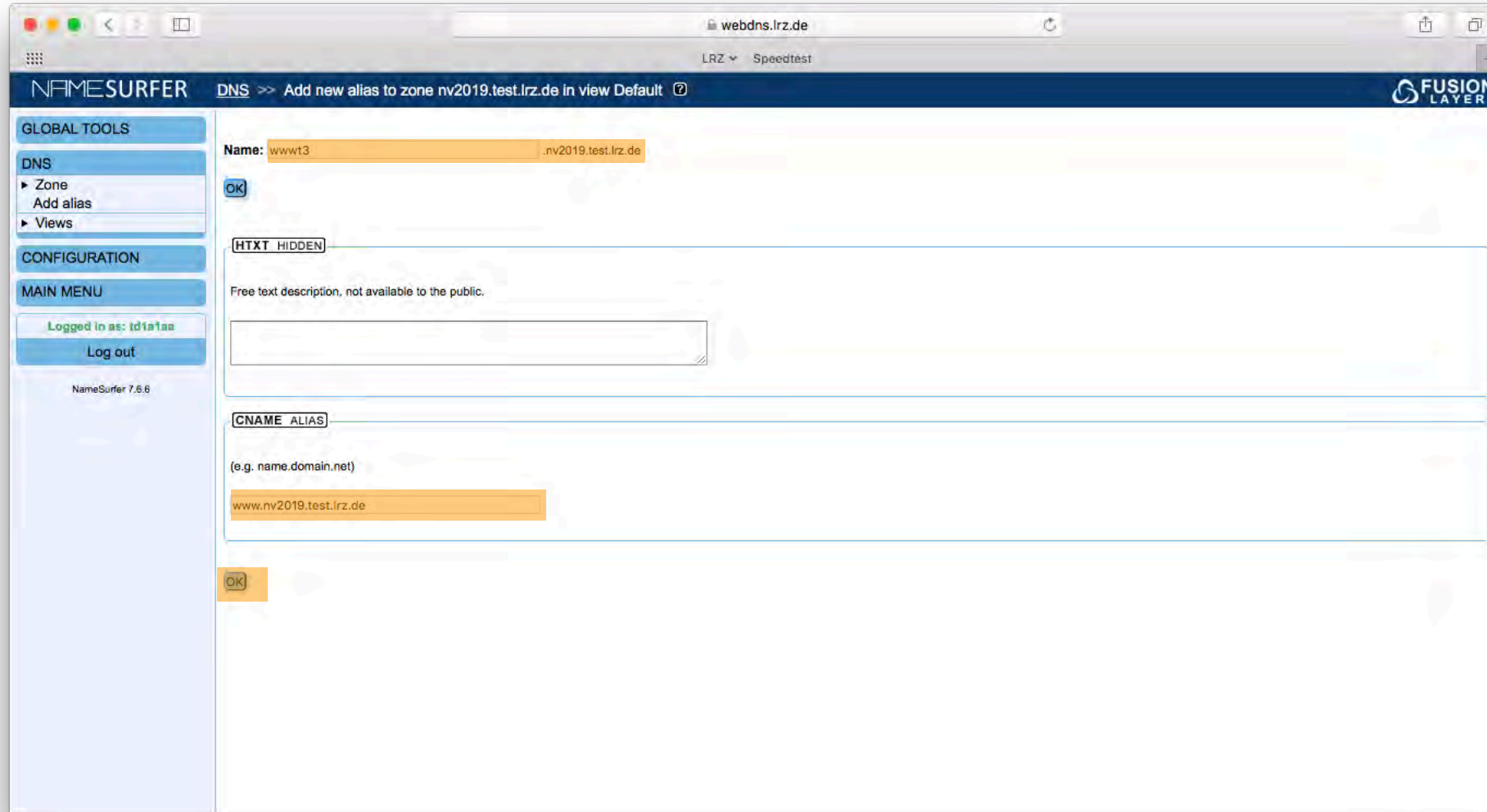
Type:	Primary	Serial#:	2019091315
Zone status:	enabled	Last modified:	Fri Sep 13 14:04:39 2019
Nodes:	2	DNSSEC status:	disabled
A:	2	NSEC3 status:	disabled
Master NS:	dns1.lrz.de_OK	DNSSEC Keys:	
Name servers (NS):	dns3.lrz.eu_OK dns2.lrz.bayern_OK dns1.lrz.de_OK	Remote secondary name servers:	N/A

Zone: [any](#) [a](#) [b](#) [c](#) [d](#) [e](#) [f](#) [g](#) [h](#) [i](#) [j](#) [k](#) [l](#) [m](#) [n](#) [o](#) [p](#) [q](#) [r](#) [s](#) [t](#) [u](#) [v](#) [w](#) [x](#) [y](#) [z](#) [0](#) [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [Show NSEC3 records](#)

Name	Address	MX	Aliases
nv2019.test.lrz.de	129.187.18.100		
www.nv2019.test.lrz.de	129.187.18.100		

Neue DNS-Daten:
nv2019.test.lrz.de. 86400 IN A 129.187.18.100
www.nv2019.test.lrz.de. 86400 IN A 129.187.18.100

WebDNS – Alias (CNAME) hinzufügen



The screenshot shows the NameSurfer web interface in a browser window. The address bar displays 'webdns.lrz.de'. The page title is 'DNS >> Add new alias to zone nv2019.test.lrz.de in view Default'. The interface includes a left sidebar with navigation options: GLOBAL TOOLS, DNS (Zone, Add alias, Views), CONFIGURATION, and MAIN MENU. A 'Logged in as: td1a1aa' status is shown with a 'Log out' button. The main content area is titled 'Name: wwwt3 .nv2019.test.lrz.de' and contains an 'OK' button. Below this is a section labeled 'HTXT HIDDEN' with a text input field and a note: 'Free text description, not available to the public.' The next section is 'CNAME ALIAS' with a text input field containing 'www.nv2019.test.lrz.de' and an 'OK' button. The footer of the interface shows 'NameSurfer 7.6.6'.

WebDNS – Zonenübersicht



Zone overview

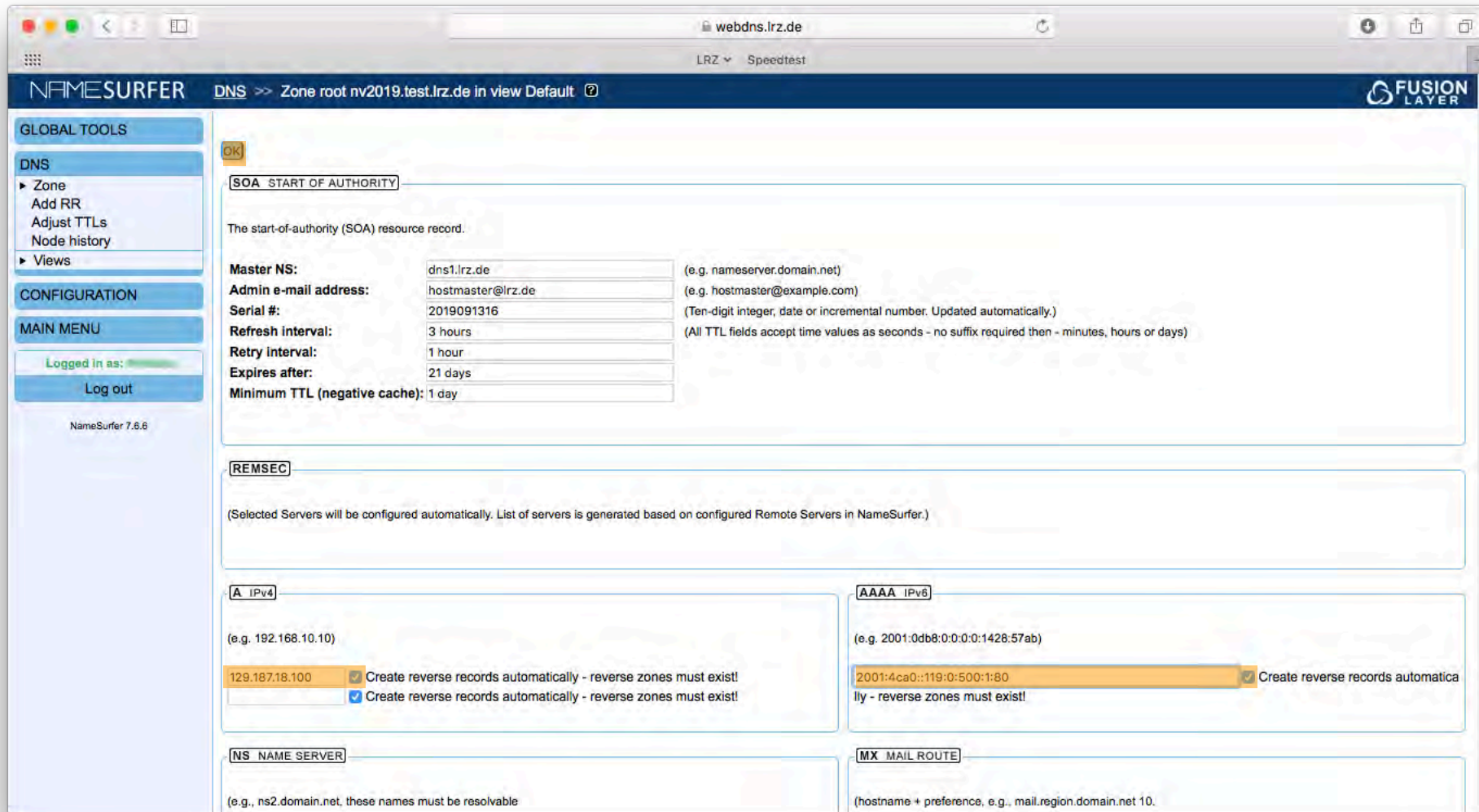
Type:	Primary	Serial#:	2019091316
Zone status:	enabled	Last modified:	Fri Sep 13 14:23:55 2019
Nodes:	3	DNSSEC status:	disabled
A:	2	NSEC3 status:	disabled
Master NS:	dns1.lrz.de_OK	DNSSEC Keys:	
Name servers (NS):	dns3.lrz.eu_OK dns2.lrz.bayern_OK dns1.lrz.de_OK	Remote secondary name servers:	N/A

Zone: [any](#) [a](#) [b](#) [c](#) [d](#) [e](#) [f](#) [g](#) [h](#) [i](#) [j](#) [k](#) [l](#) [m](#) [n](#) [o](#) [p](#) [q](#) [r](#) [s](#) [t](#) [u](#) [v](#) [w](#) [x](#) [y](#) [z](#) [0](#) [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [Show NSEC3 records](#)

Name	Address	MX	Aliases
nv2019.test.lrz.de	ZONE ROOT		
www.nv2019.test.lrz.de	A IPv4		www13.nv2019.test.lrz.de
www13.nv2019.test.lrz.de	CNAME ALIAS		www.nv2019.test.lrz.de

Neue DNS-Daten:
`www13.nv2019.test.lrz.de. 86400 IN CNAME www.nv2019.test.lrz.de.`

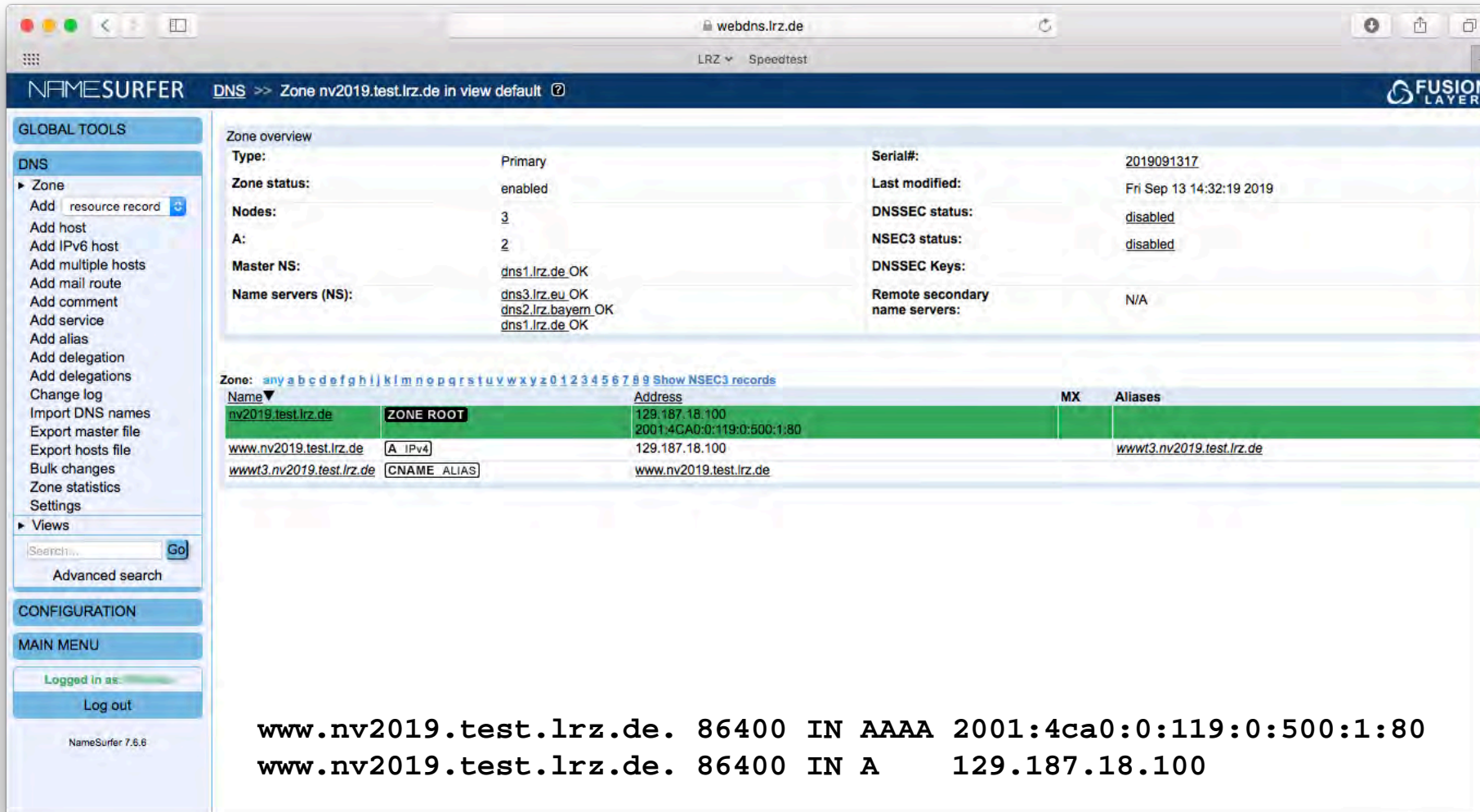
WebDNS – A- Und AAAA-Record hinzufügen



The screenshot shows the NameSurfer web interface for managing DNS records. The browser address bar shows 'webdns.lrz.de'. The page title is 'Zone root nv2019.test.lrz.de in view Default'. The interface includes a sidebar with 'GLOBAL TOOLS', 'DNS' (Zone, Add RR, Adjust TTLs, Node history, Views), 'CONFIGURATION', and 'MAIN MENU' (Logged in as: [user], Log out). The main content area is divided into several sections:

- SOA START OF AUTHORITY:** The start-of-authority (SOA) resource record. Fields include:
 - Master NS: dns1.lrz.de (e.g. nameserver.domain.net)
 - Admin e-mail address: hostmaster@lrz.de (e.g. hostmaster@example.com)
 - Serial #: 2019091316 (Ten-digit integer, date or incremental number. Updated automatically.)
 - Refresh interval: 3 hours (All TTL fields accept time values as seconds - no suffix required then - minutes, hours or days)
 - Retry interval: 1 hour
 - Expires after: 21 days
 - Minimum TTL (negative cache): 1 day
- REMSEC:** (Selected Servers will be configured automatically. List of servers is generated based on configured Remote Servers in NameSurfer.)
- A IPv4:** Fields include:
 - (e.g. 192.168.10.10)
 - 129.187.18.100 Create reverse records automatically - reverse zones must exist!
 - Create reverse records automatically - reverse zones must exist!
- AAAA IPv6:** Fields include:
 - (e.g. 2001:0db8:0:0:0:1428:57ab)
 - 2001:4ca0::119:0:500:1:80 Create reverse records automatically - reverse zones must exist!
- NS NAME SERVER:** (e.g., ns2.domain.net, these names must be resolvable)
- MX MAIL ROUTE:** (hostname + preference, e.g., mail.region.domain.net 10.)

WebDNS – Zonenübersicht mit A und AAAA



Zone overview

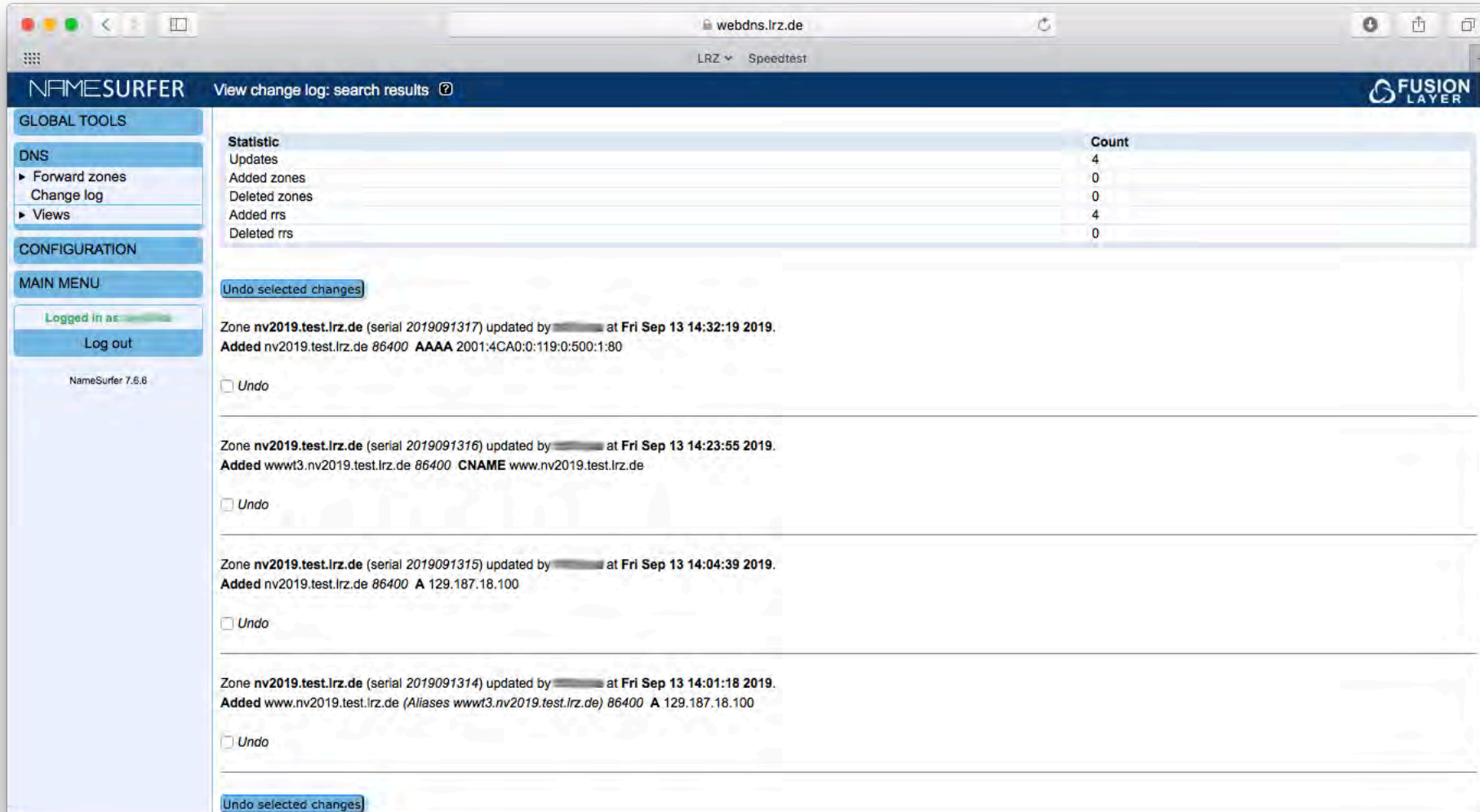
Type:	Primary	Serial#:	2019091317
Zone status:	enabled	Last modified:	Fri Sep 13 14:32:19 2019
Nodes:	3	DNSSEC status:	disabled
A:	2	NSEC3 status:	disabled
Master NS:	dns1.lrz.de OK	DNSSEC Keys:	
Name servers (NS):	dns3.lrz.eu OK dns2.lrz.bayern.OK dns1.lrz.de OK	Remote secondary name servers:	N/A

Zone: [any](#) [a](#) [b](#) [c](#) [d](#) [e](#) [f](#) [g](#) [h](#) [i](#) [j](#) [k](#) [l](#) [m](#) [n](#) [o](#) [p](#) [q](#) [r](#) [s](#) [t](#) [u](#) [v](#) [w](#) [x](#) [y](#) [z](#) [0](#) [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [Show NSEC3 records](#)

Name		Address	MX	Aliases
nv2019.test.lrz.de	ZONE ROOT	129.187.18.100 2001:4CA0:0:119:0:500:1:80		
www.nv2019.test.lrz.de	A IPv4	129.187.18.100		wwwt3.nv2019.test.lrz.de
wwwt3.nv2019.test.lrz.de	CNAME ALIAS	www.nv2019.test.lrz.de		

```
www.nv2019.test.lrz.de. 86400 IN AAAA 2001:4ca0:0:119:0:500:1:80
www.nv2019.test.lrz.de. 86400 IN A 129.187.18.100
```

WebDNS – Changelog, meine Änderungen



The screenshot shows the NameSurfer WebDNS interface. The browser address bar displays `webdns.lrz.de`. The page title is "NAME SURFER View change log: search results". The left sidebar contains navigation menus for "GLOBAL TOOLS", "DNS" (with sub-items "Forward zones", "Change log", and "Views"), "CONFIGURATION", and "MAIN MENU" (with "Logged in as" and "Log out" buttons). The main content area displays a "Statistic" table and a list of changes.

Statistic	Count
Updates	4
Added zones	0
Deleted zones	0
Added rrs	4
Deleted rrs	0

Undo selected changes

Zone `nv2019.test.lrz.de` (serial `2019091317`) updated by [redacted] at Fri Sep 13 14:32:19 2019.
Added `nv2019.test.lrz.de 86400 AAAA 2001:4CA0:0:119:0:500:1:80`

Undo

Zone `nv2019.test.lrz.de` (serial `2019091316`) updated by [redacted] at Fri Sep 13 14:23:55 2019.
Added `www3.nv2019.test.lrz.de 86400 CNAME www.nv2019.test.lrz.de`

Undo

Zone `nv2019.test.lrz.de` (serial `2019091315`) updated by [redacted] at Fri Sep 13 14:04:39 2019.
Added `nv2019.test.lrz.de 86400 A 129.187.18.100`

Undo

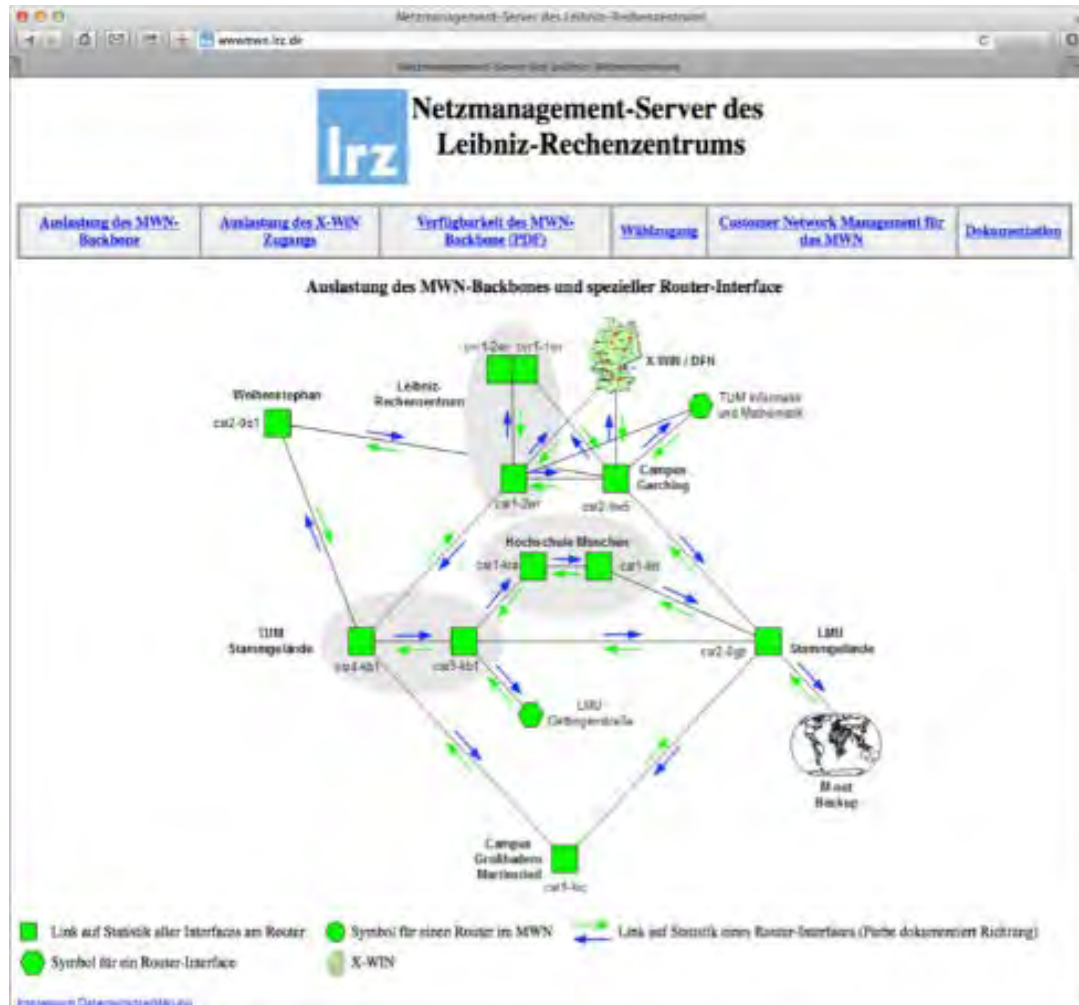
Zone `nv2019.test.lrz.de` (serial `2019091314`) updated by [redacted] at Fri Sep 13 14:01:18 2019.
Added `www.nv2019.test.lrz.de (Aliases www3.nv2019.test.lrz.de) 86400 A 129.187.18.100`

Undo

Undo selected changes

Fehler und Störungen

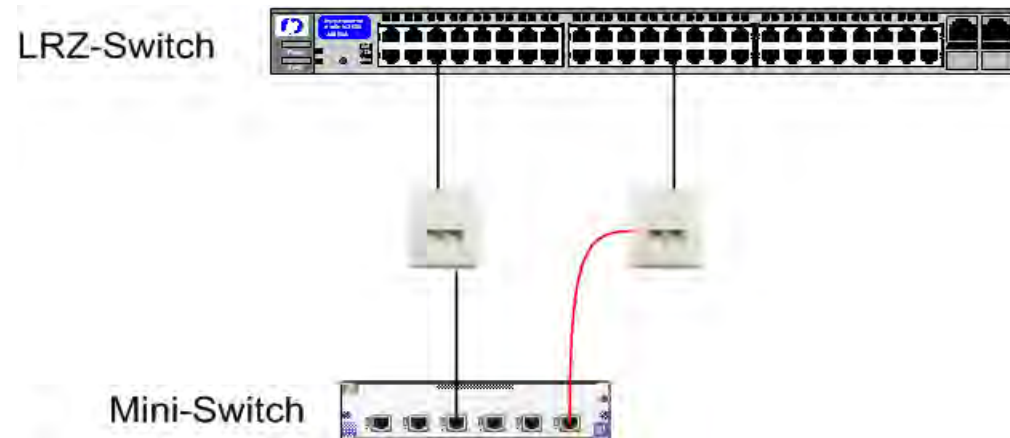
- Defekte Patchkabel
- Fehlerhafte Dosen/Patchfeldinstallation
- Unzureichende Dokumentation/Beschriftung
- Falsche VLAN-Zuordnung
- Client IP-Konfiguration (Empfehlung: DHCP)
- Firewall-Konfiguration
- Kabelschleifen (Vorsicht bei Miniswitches!)



- Auslastungsstatistiken
- Verfügbarkeit
- Dokumentation
- <http://wwwmwn.lrz.de/> , nur aus dem MWN

Kabelschleife, eine beliebte Störung

- Vorsicht bei vorhandenen Kabeln!
- Senden/Empfangen durch auto-mdi(x) erkannt
- Bei neuen Switches: Automatische Schleifenerkennung, **Port wird deaktiviert**
- Ergebnis:
 - Broadcast-Sturm
 - Netzauslastung nahe 100%, Switch möglicherweise nicht mehr erreichbar
 - Routerbelastung nahe 100%



- Linux
 - ifconfig
 - ip route
 - ip -6 route
 - dhclient
 - dhcpserver in `/var/lib/dhcp[3]/dhclient.leases`
 - traceroute, traceroute6
 - tracepath, tracepath6
 - ping, ping6

- Windows
 - ipconfig /all Konfiguration der Netzwerkadapter und DHCP Informationen, DNS, MAC-Adresse
 - route print Ausgabe der Routen
 - tracert Traceroute Wegverfolgung
 - ping ICMP-Ping

Ipconfig /all: IP-Adressen, DHCP, DNS, MAC-Adresse, Routing



Ethernetadapter LAN-Verbindung:

```
Physikalische Adresse . . . . . : 00-1A-A0-D2-2C-0B
DHCP aktiviert. . . . . : Ja
Autokonfiguration aktiviert . . . : Ja
IP-Adresse. . . . . : 129.187.12.187
Subnetzmaske. . . . . : 255.255.255.0
IP-Adresse. . . . . : 2001:4ca0:0:f000:60d8:c44:4320:c0ac
IP-Adresse. . . . . : 2001:4ca0:0:f000:21a:a0ff:fed2:2c0b
IP-Adresse. . . . . : fe80::21a:a0ff:fed2:2c0b%7
Standardgateway . . . . . : 129.187.12.254
                             fe80::2d0:3ff:fe3c:7800%7
                             fe80::2d0:4ff:fe12:2400%7
DHCP-Server . . . . . : 10.156.8.26
DNS-Server. . . . . : 10.156.33.53
                             129.187.5.1
Lease erhalten. . . . . : Donnerstag, 19. Februar 2009 09:02:10
Lease läuft ab. . . . . : Dienstag, 24. Februar 2009 09:02:10
```

Wegverfolgung: tracert / traceroute



```
c:\>tracert www.dfn.de
```

```
Routenverfolgung zu www.dfn.de [2001:638:d:c101:acdc:1979:3:1008] über max 30 Abschnitte:
```

```
 1      2 ms      1 ms      1 ms  vl-47.cvr1-1wr.lrz.de [2001:4ca0:0:f200::1:1]
 2      2 ms      1 ms      2 ms  vl-3076.csr2-kw5.lrz.de [2001:4ca0:0:76::12]
 3      6 ms      6 ms      6 ms  cr-er11-be4-108.x-win.dfn.de [2001:638:c:a0d9::1]
 4      *          20 ms      *      xr-gar1-te4-4.x-win.dfn.de [2001:638:c:c0aa::2]
 5     13 ms     13 ms     13 ms  xr-stu1-te2-2.x-win.dfn.de [2001:638:c:c014::2]
 6     13 ms     13 ms     13 ms  kr-stu1.x-win.dfn.de [2001:638:c:a00b::2]
 7     13 ms     13 ms     13 ms  www.dfn.de [2001:638:d:c101:acdc:1979:3:1008]
```

```
c:\>tracert -4 www.dfn.de
```

```
Routenverfolgung zu www.dfn.de [194.95.248.240] über maximal 30 Abschnitte:
```

```
 1      1 ms      1 ms      1 ms  vl-47.cvr1-1wr.lrz.de [138.246.3.251]
 2      1 ms      1 ms      1 ms  secomat2.srv.lrz.de [129.187.10.52]
 3      1 ms      2 ms      1 ms  vl-1645.cvr1-1wr.lrz.de [138.246.99.60]
 4      *          *          *      Zeitüberschreitung der Anforderung.
 5      2 ms      1 ms      1 ms  vl-3025.csr1-2wr.lrz.de [129.187.0.226]
 6      *          265 ms    10 ms    cr-fra1-be4-147.x-win.dfn.de [188.1.37.89]
 7     13 ms     12 ms     13 ms  xr-fzk1-te3-2.x-win.dfn.de [188.1.144.122]
 8     15 ms     15 ms     15 ms  xr-stu1-te1-1.x-win.dfn.de [188.1.145.82]
 9     15 ms     21 ms     17 ms  kr-stu1.x-win.dfn.de [188.1.238.34]
10     16 ms     15 ms     16 ms  www.dfn.de [194.95.248.240]
```

```
Ablaufverfolgung beendet.
```


Antwortet die Gegenstelle? ping



```
C:\> ping www.lrz.de
```

```
Ping www.lrz-muenchen.de [2001:4ca0:0:103:0:80:2:2] mit 32 Bytes Daten:
```

```
Antwort von 2001:4ca0:0:103:0:80:2:2: Zeit<1ms
```

```
Antwort von 2001:4ca0:0:103:0:80:2:2: Zeit<1ms
```

```
Antwort von 2001:4ca0:0:103:0:80:2:2: Zeit<1ms
```

```
Antwort von 2001:4ca0:0:103:0:80:2:2: Zeit<1ms
```

```
Ping-Statistik für 2001:4ca0:0:103:0:80:2:2:
```

```
  Pakete: Gesendet = 4, Empfangen = 4, Verloren = 0 (0% Verlust),
```

```
Ca. Zeitangaben in Millisek.:
```

```
  Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Mittelwert = 0ms
```

```
C:\> ping -4 www.lrz.de
```

```
Ping www.lrz-muenchen.de [129.187.254.92] mit 32 Bytes Daten:
```

```
Antwort von 129.187.254.92: Bytes=32 Zeit=3ms TTL=254
```

```
Antwort von 129.187.254.92: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=254
```

```
Antwort von 129.187.254.92: Bytes=32 Zeit=1ms TTL=254
```

```
Antwort von 129.187.254.92: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=254
```

```
Ping-Statistik für 129.187.254.92:
```

```
  Pakete: Gesendet = 4, Empfangen = 4, Verloren = 0 (0% Verlust),
```

```
Ca. Zeitangaben in Millisek.:
```

```
  Minimum = 0ms, Maximum = 3ms, Mittelwert = 1ms
```

DNS-Abfragen: nslookup - veraltet



```
C:\> nslookup - 10.156.33.53
Standardserver: resolver1.lrz.de
Address: 10.156.33.53

> www.lrz.de
Server: resolver1.lrz.de
Address: 10.156.33.53

Name: www.lrz-muenchen.de
Addresses: 2001:4ca0:0:103:0:80:2:2
           129.187.254.92
Aliases: www.lrz.de

> 129.187.254.92
Server: resolver1.lrz.de
Address: 10.156.33.53

Name: www.lrz-muenchen.de
Address: 129.187.254.92
```

DNS-Abfragen: ISC – bind: dig und host



- Windows
 - www.isc.org/downloads - Windows Version
 - dig.exe, host.exe
- Linux
 - integriert
- Mac OS X
 - integriert

DNS-Abfragen: ISC – dig



```
$ dig www.lrz.de

; <<>> DiG 9.8.3-P1 <<>> www.lrz.de
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 19137
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 2, AUTHORITY: 4, ADDITIONAL: 7

;; QUESTION SECTION:
;www.lrz.de.                IN          A

;; ANSWER SECTION:
www.lrz.de.                86400      IN          CNAME      www.lrz-muenchen.de.
www.lrz-muenchen.de.      86400      IN          A          129.187.254.92

;; AUTHORITY SECTION:
lrz-muenchen.de.          86400      IN          NS          dns3.lrz.de.
lrz-muenchen.de.          86400      IN          NS          dns1.lrz.de.
lrz-muenchen.de.          86400      IN          NS          dns2.lrz.de.
lrz-muenchen.de.          86400      IN          NS          ws-han1.win-ip.dfn.de.

;; ADDITIONAL SECTION:
dns1.lrz.de.              86400      IN          A          129.187.19.183
dns1.lrz.de.              86400      IN          AAAA      2001:4ca0::100:0:53:1:1
dns2.lrz.de.              86400      IN          A          141.40.9.211
dns2.lrz.de.              86400      IN          AAAA      2001:4ca0::100:0:53:1:2
dns3.lrz.de.              86400      IN          A          193.136.2.123
dns3.lrz.de.              86400      IN          AAAA      2001:690:a00:3008:809::123
ws-han1.win-ip.dfn.de.    2616      IN          A          193.174.75.150

;; Query time: 51 msec
;; SERVER: 10.156.33.53#53(10.156.33.53)
;; WHEN: Fri Mar 28 17:27:52 2014
;; MSG SIZE rcvd: 313
```

DNS-Abfragen: ISC – dig II



1) \$ dig www.lrz.de

;; QUESTION SECTION:

iwww.lrz.de. IN A

;; ANSWER SECTION:

www.lrz.de. 86400 IN CNAME www.lrz-muenchen.de.
www.lrz-muenchen.de. 86400 IN A 129.187.254.92

2) \$ dig www.lrz.de AAAA

;; QUESTION SECTION:

iwww.lrz.de. IN AAAA

;; ANSWER SECTION:

www.lrz.de. 86400 IN CNAME www.lrz-muenchen.de.
www.lrz-muenchen.de. 300 IN AAAA 2001:4ca0::103:0:80:2:2

3) \$ dig -x 129.187.254.92

;; QUESTION SECTION:

i92.254.187.129.in-addr.arpa. IN PTR

;; ANSWER SECTION:

92.254.187.129.in-addr.arpa. 86400 IN PTR www.lrz-muenchen.de.

DNS-Abfragen: ISC – host, host.exe



```
$ host www.lrz.de
```

```
www.lrz.de is an alias for www.lrz-muenchen.de.
```

```
www.lrz-muenchen.de has address 129.187.254.92
```

```
www.lrz-muenchen.de has IPv6 address 2001:4ca0::103:0:80:2:2
```

Alias = CNAME, Address = A, IPv6 Address = AAAA

```
$ host 129.187.254.92
```

```
92.254.187.129.in-addr.arpa domain name pointer www.lrz-muenchen.de.
```

Domain Name Pointer = PTR

```
$ host 2001:4ca0::103:0:80:2:2
```

```
2.0.0.0.2.0.0.0.0.8.0.0.0.0.0.0.3.0.1.0.0.0.0.0.0.a.c.4.1.0.0.2.ip6.arpa domain name pointer  
www.lrz-muenchen.de.
```

- Motivation
- Schnittstelle des Netzverantwortlichen zum LRZ
- Aufgaben des Netzverantwortlichen aus der Sicht des LRZ
- Kabelgebundener Zugang zum MWN
- Verbindungskomponenten
- Theorie
- Netzdienste im MWN
- WLAN Zugangsmöglichkeiten
- Werkzeuge für Netzverantwortliche

Diskussion Fragen?