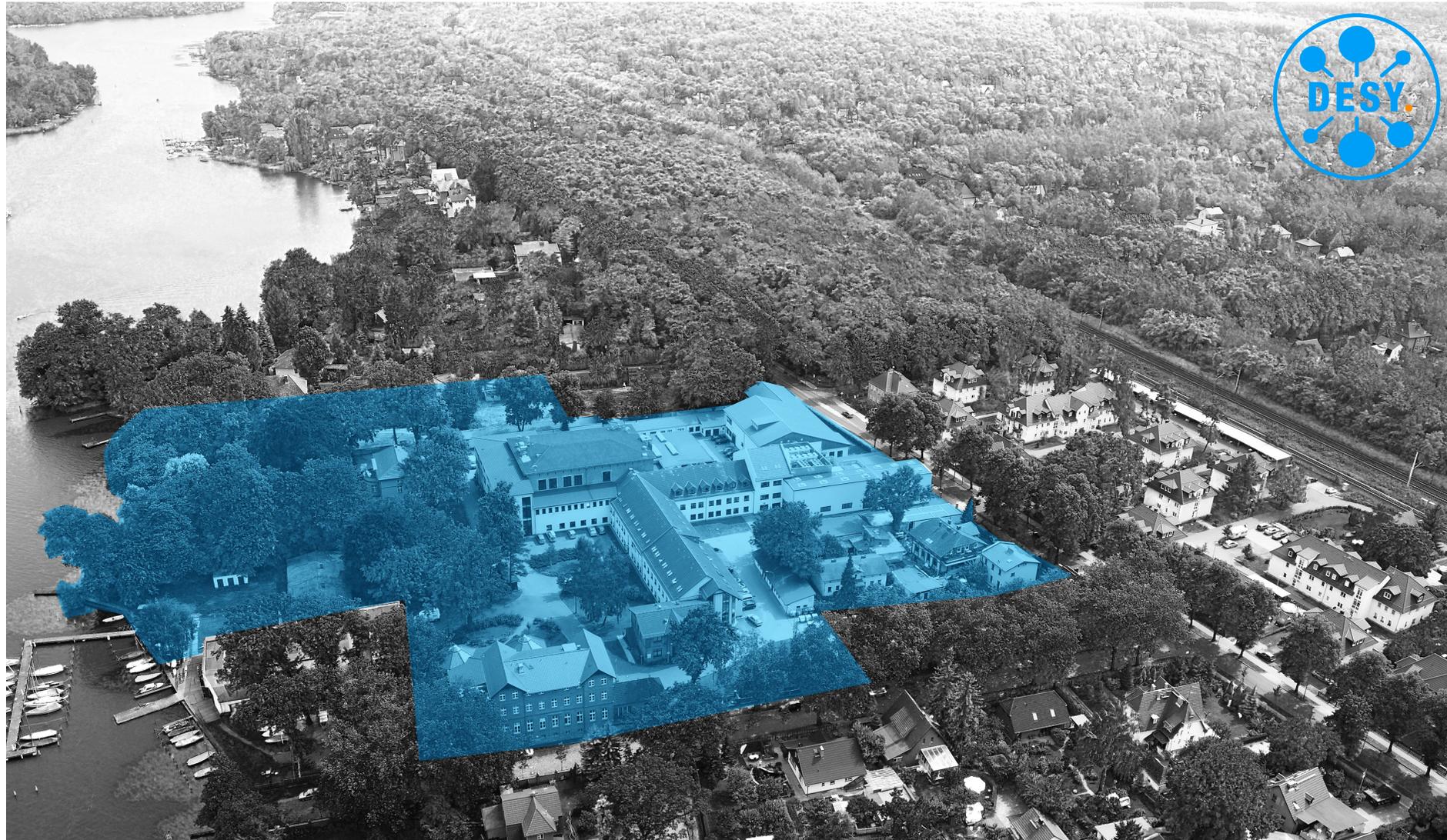


# Wi-Fi 6 - DESY 2022

HighSpeed WLAN auf dem CAMPUS



Markus Schelhorn  
Zeuthen, Mai 2022

# WiFi 6 – Was ist neu einfach ausgedrückt

Ein Überblick für interessierte Technikfreunde – Was kommt am DESY Zeuthen 2022

## 01 DV Zeuthen

- Markus
- UCO Team
- Netzwerk Team

## 02 WLAN AX oder Wi-Fi 6

- Standards
- Zahlen
- Abgrenzung LTE, 5G, Wi-Fi 7
- RUCKUS Hardware für DESY

## 03 Plan Ausbau DESY 2022

- Stand KW 21 / 2022
- Plan bis Sommer
- Umstellung und Nebenwirkungen

## 04 Übersicht WLAN – Wofür ist was ?

- DESY
- eduroam
- DESY-IOT
- DESY-Guest (aber Vorsicht)

## 05 Best Practise WLAN

- Wie kann ich
- Geek stuff

# WiFi 6 – Was ist neu einfach ausgedrückt

## Ein Überblick im Rechenzentrum

### RZ Zeuthen

- Markus Schelhorn      Telefon: 7166
- UCO Team              Oktober 2019
- Netzwerk Team        August 2021
- Primäre Mission:      WLAN „Strippenzieher“

# WiFi 6 – Was ist neu einfach ausgedrückt

## Ein Überblick im Rechenzentrum

### UCO Team Zeuthen

- Susann Thiessat Telefon: 7324
- Mathias Stahl Telefon: 7375
- Room: 1R21 ? Erste Tür Rechts
- Erste Ansprechpartner für IT Probleme aller Art - > [uco-zn@desy.de](mailto:uco-zn@desy.de)

# WiFi 6 – Was ist neu einfach ausgedrückt

## Ein Überblick im Rechenzentrum

### Netzwerk Team Zeuthen

- Teamleiter Rico Lindemann
- RZ und UNIX Dienste: Fabian Krack
- Telefon und Campusnetze Christian Schulze
- WLAN und Campusnetze Markus Schelhorn
- “Alleskönner” (nur 30 %) Daniel Neubert



- Erste Ansprechpartner für IT Probleme aller Art - > [uco-zn@desy.de](mailto:uco-zn@desy.de)

# Grundlagen

## Kochrezepte für den Alltag

### Rauschabstand



Quelle: [Das Signal-to-Noise Ratio \(SNR\). Es sollte größer als 20 dB sein. - wlan-blog.com](https://www.wlan-blog.com)

# Grundlagen

## Kochrezepte für den Alltag

### Rauschabstand 2

#### Grundlagen WLAN Funtechnik

Signalqualität	Signalstärke	SNR
Hervorragend	-40 dBm	55 dB
Stark	-60 dBm	35 dB
Akzeptabel	-70 dBm	25 dB
Schwach	-80 dBm	15 dB
Sehr schwach	-90 dBm	5 dB
Noise Floor	-95 dBm	0 dB

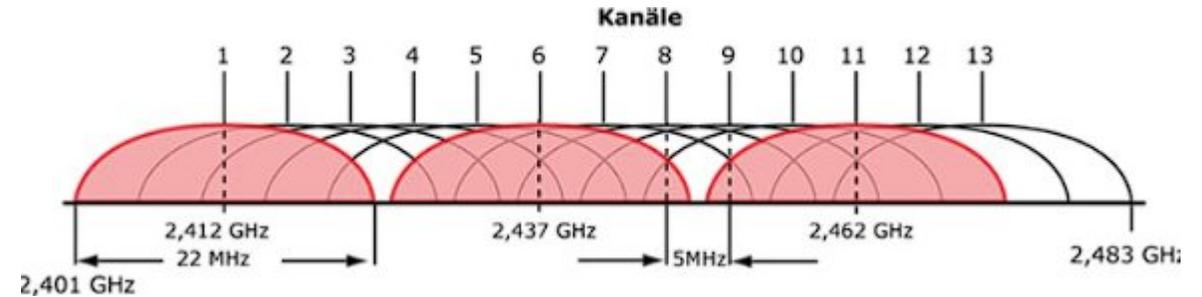
Quelle: [Das Signal-to-Noise Ratio \(SNR\). Es sollte größer als 20 dB sein. - wlan-blog.com](https://www.wlan-blog.com)

# Grundlagen

## Kochrezepte für den Alltag

### 2,4-GHz-Band:

- Vorteile:
  - überwindet abschirmende Materialien verlustärmer
  - gebührenfreies freigegebenes ISM-Frequenzband
  - keine aufwändigen Spektrum-Management-Funktionen wie TPC oder DFS nötig, um volle Sendeleistung von 100 mW ausschöpfen zu können
  - große Verbreitung und daher geringe Gerätekosten
- Nachteile:
  - Frequenzband muss mit anderen Geräten beziehungsweise Funktechniken geteilt werden (Bluetooth, Mikrowellenherde, Babyphones, Schnurlostelefone, und so weiter), dadurch Störungen und Interferenzen
  - störungsfreier Betrieb von nur einer bestimmten Anzahl an Netzwerken am selben Ort möglich, da effektiv nur drei oder vier brauchbare (kaum überlappende) Kanäle zur Verfügung stehen (Deutschland: Kanäle 1, 5, 9 und 13; Schweiz gemäß Empfehlung BAKOM 1, 7, 13; USA 1, 6 und 11)



Quelle: [https://de.wikipedia.org/wiki/IEEE\\_802.11](https://de.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11)

# Grundlagen

## Kochrezepte für den Alltag

### 5-GHz-Band:

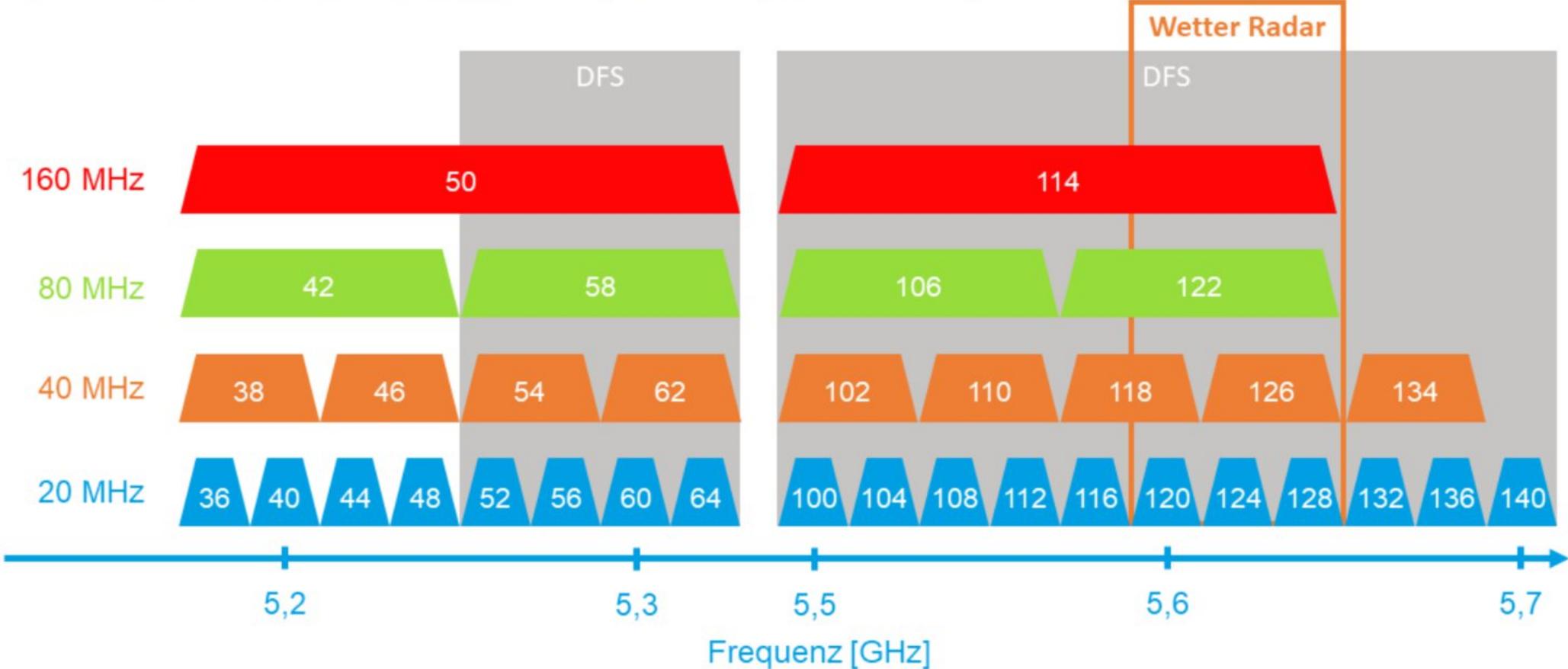
- Vorteile:
  - deutlich höhere Übertragungsrate möglich
  - weniger genutztes Frequenzband, dadurch häufig störungsärmerer Betrieb möglich
  - höhere Reichweite, da mit 802.11h bis zu 1000 mW Sendeleistung möglich – das überkompensiert die größere Dämpfung der höheren Frequenzen
  - Deutschland: 19 (bei BNetzA-Zulassung) nicht überlappende Kanäle
- Nachteile:
  - stärkere Regulierungen in Europa: auf den meisten Kanälen DFS nötig; auf einigen Kanälen kein Betrieb im Freien erlaubt; falls kein TPC benutzt wird, muss die Sendeleistung reduziert werden
  - Ad-hoc-Modus wird von den meisten Geräten nicht unterstützt
  - Signal wird von Wänden schnell abgeschirmt

Quelle: [https://de.wikipedia.org/wiki/IEEE\\_802.11](https://de.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11)

# Grundlagen

Was gern übersehen wird ...

## 5GHz Band Deutschland (UNII-1, UNII-2, UNII-2-Ext)



5GHz Kanäle für WLAN in Deutschland | wlanport | Ihr Business-WLAN Shop

# Grundlagen

## Wi-Fi 4, 5, 6 oder sogar 7 ? Verwirrend ? Fast gar nicht 😊

- 802-Endungen wie 11a, 11b, 11g, 11ac und 11ax verwirren den Käufer. Deshalb führt die Wi-Fi Alliance seit 2018 neue Namen ein:
  - 11n heißt jetzt Wi-Fi 4,
  - 11ac ist Wi-Fi 5 (nur 5 Ghz)
  - 11ax wird alternativ Wi-Fi 6
- Im dritten Quartal 2019, also noch vor der IEEE 802.11ax-Ratifizierung, wurde von der Wi-Fi Alliance ihr *Wi-Fi CERTIFIED 6™* Programm gestartet. Es prüft die neuen WLAN-Produkte vor allem auf gegenseitige Kreuz-Kompatibilität:
- Gütesiegel namens *Wi-Fi 6 CERTIFIED*

Quelle: [Wi-Fi 6: Was kann WLAN 802.11ax besser als 802.11ac? \(computerweekly.com\)](#)

# Grundlagen IST Stand Mai 2022

## Wi-Fi 4 oder auch IEEE 802.11n

### WLAN-Standards: Was leisten die Access Points?

- IEEE 802.11n ist ein Standard für WLAN, der Übertragungsraten bis zu 600 Mbit/s ermöglicht. Mittlerweile wird er auch als **Wi-Fi 4** bezeichnet. Er wurde vom Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) herausgegeben. Sein Nachfolgestandard ist 802.11ac (**Wi-Fi 5**)
  
- Vergleich mit Kabel: 1000 Mbit (Stand DESY 2022)

# Grundlagen

## Wi-Fi 5 oder 6

### WLAN-Standards: Was leisten die Access Points?

- Ein gängiger 802.11ac-AP mit vier Antennen schafft im
  - 5-GHz-Band bei einer Kanalbreite von 80 MHz mit 4 Spatial Streams und 4x4-MIMO brutto 1733 MBit/s. Netto knapp 1000 MBit/s. Beispiel: Fritzbox 7590 (alte Version).
- Ein typischer 802.11ax-AP mit ebenfalls vier Antennen erreicht im
  - 5-GHz-Band bei einer Kanalbreite von 160 MHz dank QAM-1024 mit vier Spatial Streams und 4x4-MIMO brutto 4804 MBit/s, netto sind es noch knapp 2500 MBit/s. Beispiel: Ruckus R550
  - 5-GHz-Band bei einer Kanalbreite von 80 MHz dank QAM-1024 mit vier Spatial Streams und 4x4-MIMO brutto 2402 MBit/s, netto sind es noch knapp 1250 MBit/s
- Vergleich mit Kabel: 1000 Mbit (Stand DESY 2022)

# Grundlagen

## Regeln, Regeln und Regeln...

### Verkehrsregeln für WLAN in der EU und Deutschland laut ETSI, EU und Bundesnetzbehörde

Band	Lage in MHz	Breite in MHz	Kanäle	11ac	11ax	Sendestärke	Indoor	Outdoor	DFS	TPC
2,4 GHz	2400 - 2483,5	83.5	1 - 13	–	ja	100 mW = 20 dBm	ja	ja	–	–
5 GHz-UNII-1	5150 - 5250	100	36 - 48	ja	ja	200 mW = 23 dBm	ja	–	–	–
5 GHz-UNII-2	5250 - 5350	100	52 - 64	ja	ja	200 mW = 23 dBm	ja	–	immer	>100 mW
5 GHz-UNII-2-E	5470 - 5725	255	100 - 140	ja	ja	1000 mW = 30 dBm	ja	ja	immer	>500 mW

Quelle: [Das Signal-to-Noise Ratio \(SNR\). Es sollte größer als 20 dB sein. - wlan-blog.com](#)

# RUCKUS R850 indoor

Der RUCKUS R850 ist unser Dual-Band- und Dual-Radio-Wi-Fi-6-Access-Point (AP) mit der größten Kapazität, der 12 räumliche Streams unterstützt  
8x8:8 im 5-GHz-Band,  
4x4:4 im 2,4-GHz-Band

Der mit OFDMA-, TWT- und MU-MIMO-Technik ausgestattete R850 ermöglicht eine effiziente Verwaltung von bis zu 1024 Client-Verbindungen.

Darüber hinaus verringert ein Multi-Gigabit-Ethernet-Port mit 5 Gbit/s Backhaul-Kapazitätsengpässe.



R850

# RUCKUS T750 outdoor

Der RUCKUS T750 ist unser Dual-Band- und Dual-Radio-Wi-Fi-6-Access-Point mit der Kapazität, 4x8:8 im 5-GHz-Band, 4x4:4 im 2,4-GHz-Band

Der mit OFDMA-, TWT- und MU-MIMO-Technik ausgestattete T750 ermöglicht eine effiziente Verwaltung von bis zu 1024 Client-Verbindungen.

Darüber hinaus verringert ein Multi-Gigabit-Ethernet-Port mit 2,5 Gbit/s Backhaul-Kapazitätsengpässe.



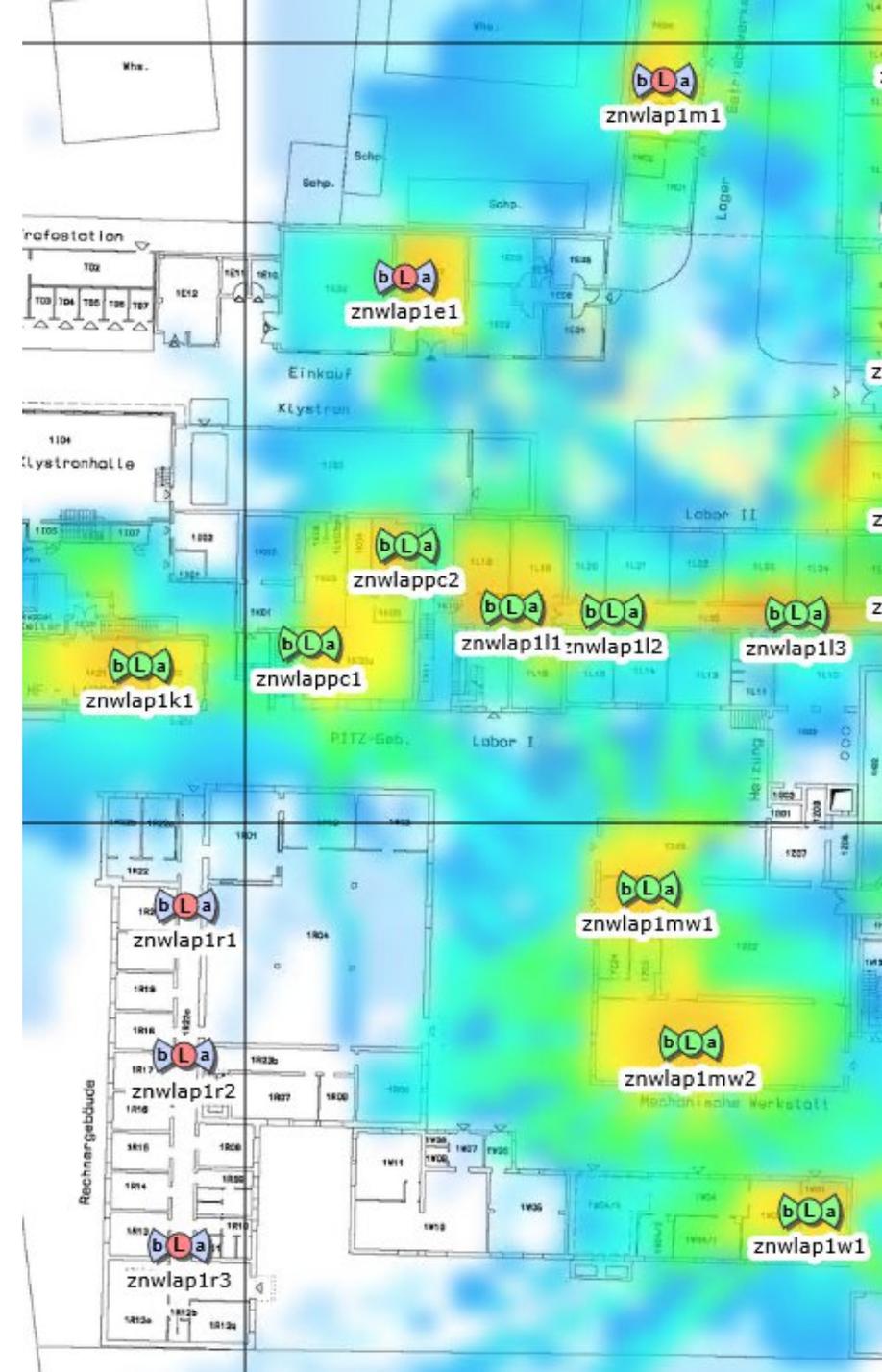
# WLAN Campus – Bitte habt Verständnis

Stand Ausbau Mai 2022

- Start im RZ
- Einkauf + TI Werkstatt
- Pitz Tunnel

Weiterer Plan:

- Pitz Kontrollraum
- Klystron Kontrollraum
- ICECUBE W, Innenhof und Werkstatt
- Villa und See
- V Gebäude und Kantine ? Meinungen ?



# DESY Wechselwirkungen im Dualbetrieb

## Kochrezepte für den Alltag - WINDOWS

Woran erkenne ich das neue WLAN ?

Protokoll:	Wi-Fi 5 (802.11ac)
Sicherheitstyp:	WPA2-Enterprise
Hersteller:	Intel Corporation

Art der Anmeldeinfos:	Microsoft: EAP-TTLS
Netzfrequenzbereich:	5 GHz
Netzwerkkanal:	149
Verbindungsgeschwindigkeit	351/234 (Mbps)



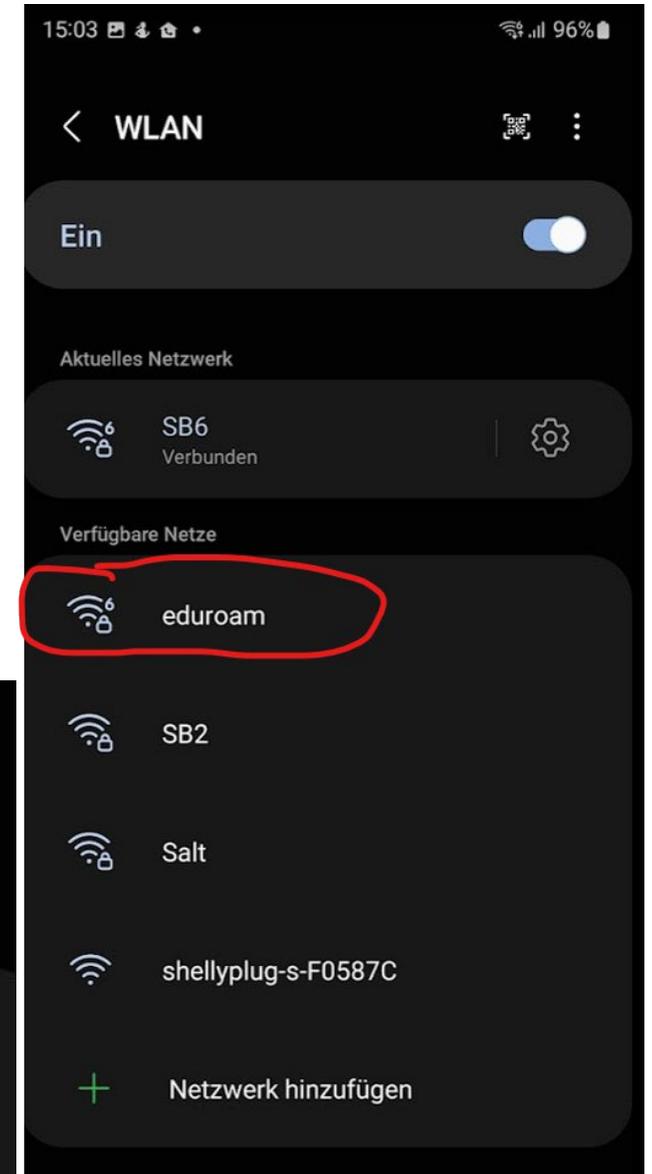
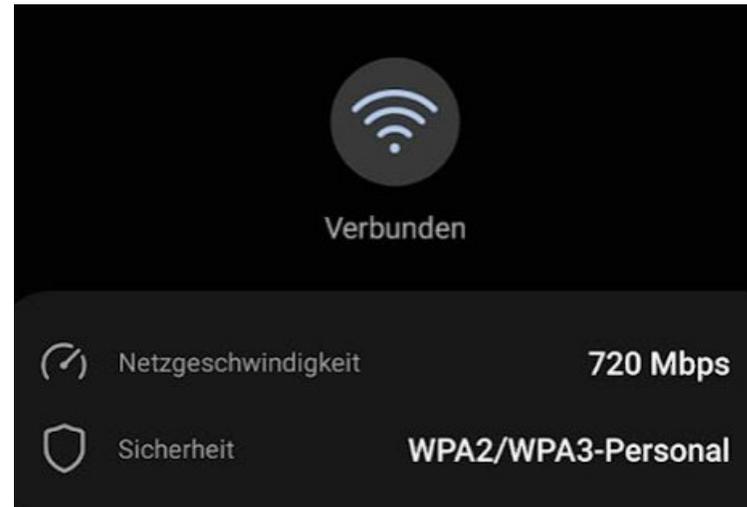
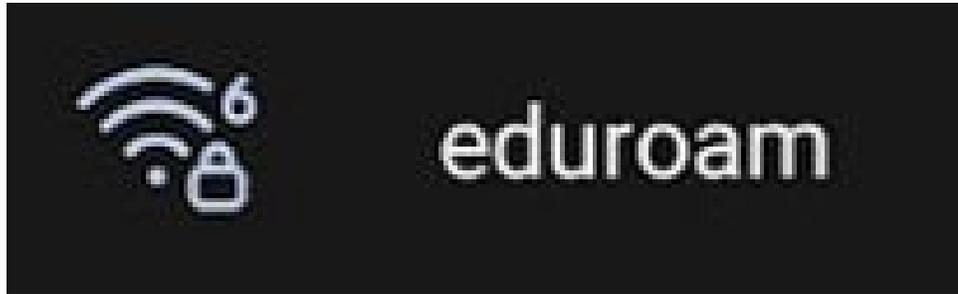
SSID:	eduroam
Protokoll:	Wi-Fi 6 (802.11ax)
Sicherheitstyp:	WPA2-Enterprise
Hersteller:	Intel Corporation
Beschreibung:	Intel(R) Wi-Fi 6 AX201

Art der Anmeldeinfos:	Microsoft: EAP-TTLS
Netzfrequenzbereich:	5 GHz
Netzwerkkanal:	44
Verbindungsgeschwindigkeit (Empfang/Übertragung):	432/216 (Mbps)
Verbindungslokale IPv6-Adresse:	fe80::1578:d792:9eb5:dba7%36
IPv4-Adresse:	192.168.179.44

# DESY Wechselwirkungen im Dualbetrieb

## Kochrezepte für den Alltag - ANDROID

Woran erkenne ich das neue WLAN ?

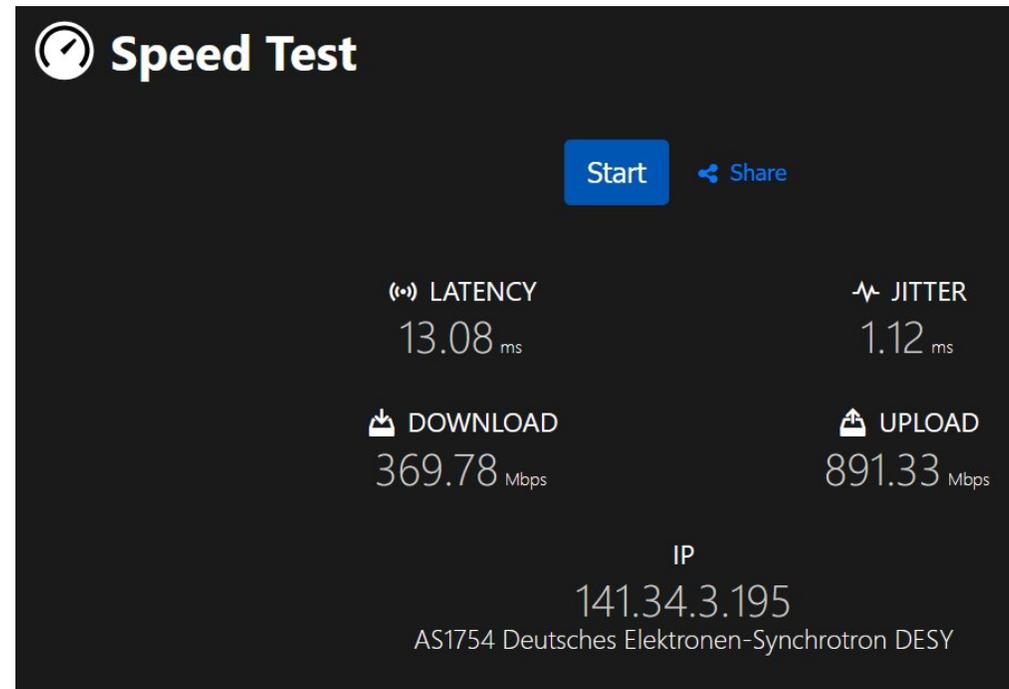


# DESY Wechselwirkungen im Dualbetrieb

## Kochrezepte für den Alltag

Woran erkenne ich die Geschwindigkeit meines Netzwerkes ?

<http://speedtest.desy.de>

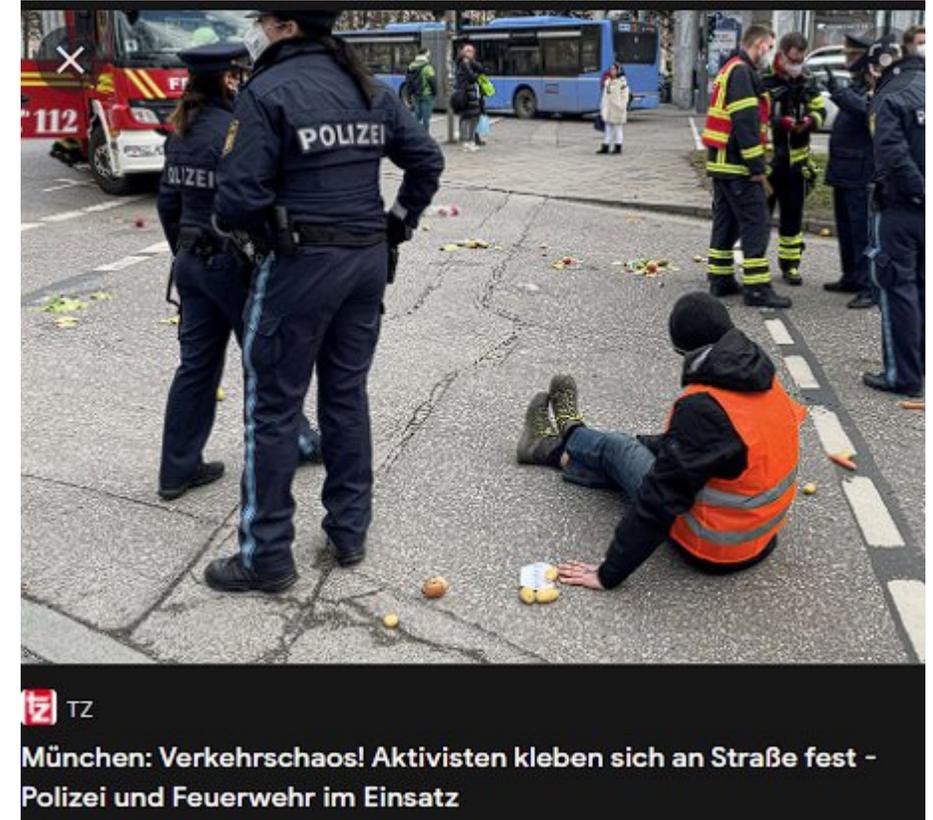


# DESY - Was ist zu tun ?

Hilfe ich klebe am AP fest



- WLAN deaktivieren und neu verbinden

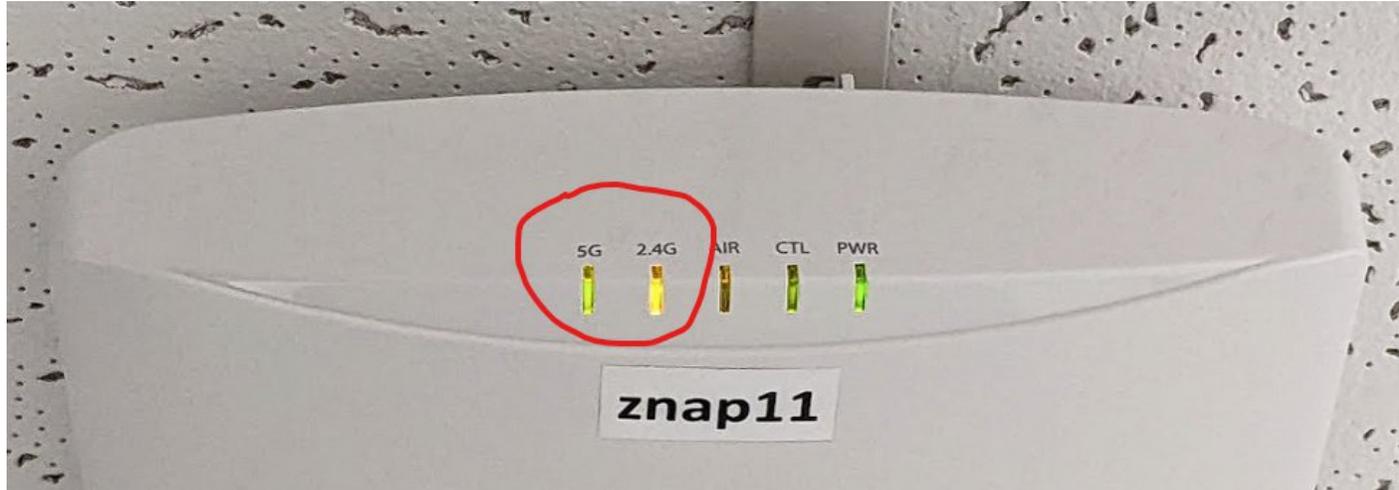


TZ

München: Verkehrschaos! Aktivisten kleben sich an Straße fest - Polizei und Feuerwehr im Einsatz

# DESY - Was ist zu tun ?

Hilfe ich klebe am AP fest

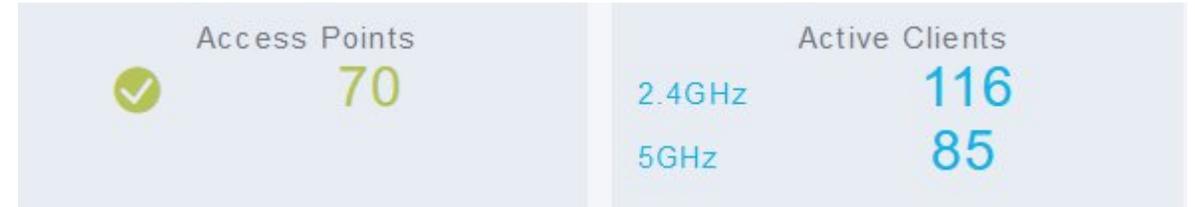


- Grün – Clients verbunden
- Gelb – bereit zum verbinden



# DESY - ein ganz normaler Montag

## AP Statistik aus der alten CISCO Welt



### Access Point Summary

	Total	Up	Down
802.11a/n/ac Radios	70	69	1
802.11b/g/n Radios	66	66	0
Dual-Band Radios	4	4	0
All APs	70	70	0

SSIDs	No of Clients	Usage
DESY-guest	88	2.4 TB
eduroam	56	2.2 TB
DESY-IOT	24	9.9 GB
DESY	23	1.6 TB

504 Mon May 23 09:29:30 2022 AAA Authentication Failure for Client MAC: 34:79:16:26:af:aa UserName:34791626afaa User Type: WLAN USER Reason: Authentication failed

505 Mon May 23 09:29:21 2022 AP znwlap1c1[0] (50:17:ff:e5:c7:30) Device ID: 0x28d4, Type: Continuous TX[25], Severity: 6, Channels: 1, Cluster ID: 3f:5b:3f:01:fc:83, Previous Cluster ID: 3f:5b:3f:01:fc:83, Event: Set

508 Mon May 23 09:29:04 2022 Client Excluded: MACAddress:ea:b7:c2:f0:2c:1b Base Radio MAC :50:17:ff:e5:a2:10 Slot: 0 User Name: unknown Ip Address: unknown Reason:802.1x Authentication failed 3 times. ReasonCode: 4

510 Mon May 23 09:29:03 2022 AAA Authentication Failure for Client MAC: bc:6a:d1:d2:e0:ce UserName:bc6ad1d2e0ce User Type: WLAN USER Reason: Authentication failed

# DESY Grundlagen in Zeuthen

## Kochrezepte für den Alltag

### WLAN Netze:

- DESY (DESY\_v2)
  - Nur für DESY eigene Geräte
- DESY-IOT
  - Für Sensoren, Drucker und ähnliche DESY Geräte
- DESY-Guest
  - Nur für (wissenschaftliche) Gäste des DESY
    - Registrierung notwendig.
    - Läuft nach max. 1 Jahr ab
    - UNVERSCHLÜSSELT !!!
- Guest@DESY
  - Netz für Geflüchtete

# DESY Grundlagen in Zeuthen

## Kochrezepte für den Alltag

### WLAN Netze:

- Veranstaltung WLAN z.B. APC@DESY
  - temporäre Netze für Events

### Das Beste zum Schluss:

- **eduroam**

**Education Roaming (eduroam)** ist eine Initiative, die Mitarbeitern und Studenten von partizipierenden Universitäten und Organisationen einen Internetzugang an den Standorten aller teilnehmenden Organisationen unter Verwendung ihres eigenen Benutzernamens und Passwortes oder eines persönlichen X.509-Nutzer-Zertifikates einer gültigen PKI über Wireless Local Area Network (WLAN) oder Local Area Network (LAN) ermöglichen will.



- Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Eduroam>

# DESY Sicherheit im eduroam

## Kochrezepte für den Alltag

### WLAN Netze:



Der Login mit IEEE 802.1X lässt sich soweit absichern, dass der Benutzer verifizieren kann, dass er tatsächlich mit der eigenen Heimorganisation verbunden ist, bevor er persönliche Daten (Passwort) preisgibt. Diese Sicherheitsüberprüfung findet am Gerät des Benutzers selbst statt.

Es liegt daher in seiner eigenen Verantwortung, seinen 802.1X-Supplikanten ordnungsgemäß zu konfigurieren. Bei einer nutzerseitigen Fehlkonfiguration (beispielsweise eine abgeschaltete Überprüfung des Serverzertifikats oder des Server-Namens) ist daher die Vertraulichkeit des Logins nicht gewährleistet.

Kurzfassung:

[DESY - IT - WLAN-Anleitungen](#)

Genau hinsehen oder UCO Fragen.

# DESY Sicherheit im eduroam

Achtung, Geek's aufgepasst, normale Menschen können jetzt kurz einen Kaffee holen ☺

## WLAN Netze:

- SSID: eduroam
- Sicherheit: 802.1x EAP
- EAP-Methode: TTLS
- Phase 2-Authentifizierung: PAP
- CA-Zertifikat: T-Telesec Global Root Class 2
- Identität: Der eigene Benutzername
- Passwort: Das eigene Passwort
- Anonyme Identität: **anonymous@desy.de**
- Authentifizierungsserver: radius(03,04).desy.de



# DESY Neuestes am eduroam get.eduroam.de

Achtung, Geek's aufgepasst, normale Menschen können jetzt kurz einen Kaffee holen ☺

- **Achtung experimentell und noch nicht produktiv**
- **Bitte keine Anfragen an UCO zu dem Thema**
  
- Easyroam for EDU Testanmeldung
  - <https://get.eduroam.de/>
  - Über die Seite DESY auswählen
  - Via APP für Android Easyroam for EDU auswählen

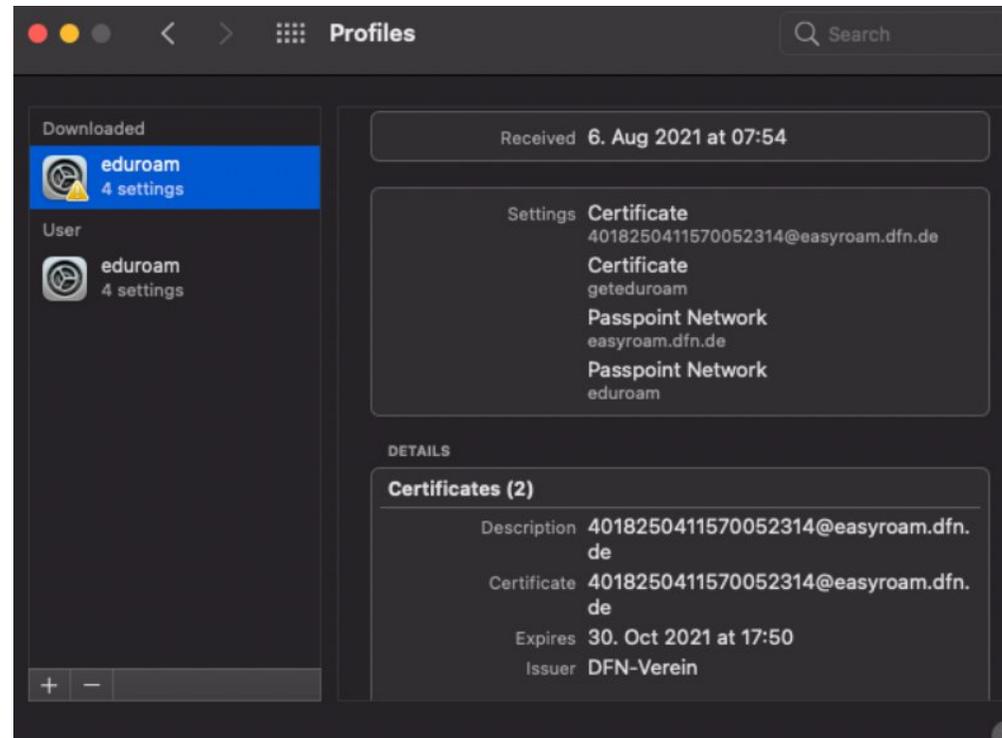


# DESY Neuestes am eduroam get.eduroam.de

Achtung, Geek's aufgepasst, normale Menschen können jetzt kurz einen Kaffee holen ☺

Der Pilotdienst EasyRoam4Edu in eduroam

EasyRoam4Edu versteht sich als eine Weiterentwicklung des eduroam Dienstes und richtet sich hauptsächlich an kleine Einrichtungen im DFN, kann aber auch von großen Einrichtungen im DFN genutzt werden.



# WLAN

Fachfragen, Diskussion und neue Ideen...

Danke für eure Aufmerksamkeit.



## Kontakt

**DESY.** Deutsches  
Elektronen-Synchrotron

[www.desy.de](http://www.desy.de)

Markus Schelhorn – DV  
Platanenallee 6 - 15738 Zeuthen  
[markus.schelhorn@desy.de](mailto:markus.schelhorn@desy.de)  
Telefon: +49 (33762) 7-7166