



# Innovationen im Datennetz der Zukunft an der RWTH Aachen

Herausforderungen und Perspektiven

Christoph Viethen



RWTHAACHEN  
UNIVERSITY

## Agenda

---

- **Status Quo**
  - RWTH-Daten- und Telefonnetz
- **Herausforderungen**
  - Gebäudesituation & Wachstum
  - Nutzeranforderungen im Wandel
  - Alternde Infrastruktur
- **Datennetz der Zukunft**
  - Ziele
  - Netzernerungsantrag
  - Mögliche Leistungsmerkmale & Eigenschaften



RWTHAACHEN  
UNIVERSITY

## Status Quo

---

Netz- und Telekommunikationsdienstleistungen des IT Centers heute

## Status Quo (1)

---

### Das RWTH-Datennetz

- Netzbetrieb (24/7) inkl. Störungserkennung/-behebung durch IT Center
- Ausbauplanung ebenfalls durch IT Center
- Ausdehnung über > 300 Hochschulgebäude
- Rund 65.000 vom IT Center gemanagte Switchports, rund 1.500 Switches
- Zentral verwaltetes WLAN-Netz (versch. Institutsgebäude, diverse Hörsäle) (rund 1.350 APs)
- Auf Datennetz aufbauende Services, beispielsweise:
  - Datacenter-Dienste (virtuelle Server, Backup, ...)
  - grundlegende Netzdienste (E-Mail, Web-Space, DNS, ...)
  - *Forschungsdatenmanagement*
  - Studiumsbezogene Services (RWTH App, CampusOffice / RWTHonline, ...)

## Status Quo (2)

---

### Das RWTH-Telefonnetz

- Ebenfalls in Verantwortung des IT Centers (Betrieb, Wartung, Ausbauplanung)
- Etwa 12.500 Festnetz-Anschlüsse
  - 75 % klassische digitale Telefonie (Baujahr 2000)
  - 25 % VoIP-Telefonie (nach Sanierungen / bei Neubauten)
- Digitale TK-Anlage
  - Ursprünglich 15 verteilte Anlagenknoten
  - Derzeit 5 Vermittlungsserver (jeweils redundant)
- Größter Teil der Anschlüsse (75 %) nutzt die historische Gebäude-Telefonverkabelung („Klingeldraht“)
- Mobile Nutzung derzeit nur über (proprietäre) DECT-Lösungen

## Herausforderungen

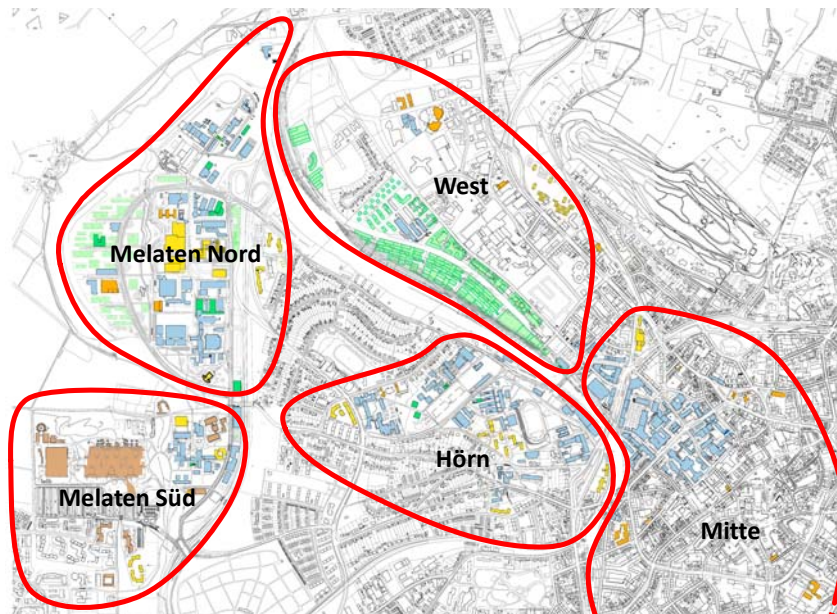
---

... und zugleich Chancen zur Weiterentwicklung

## Herausforderungen (1)

### Gebäudesituation und Wachstum

- (Weltweit) weiterhin steigende Zahl von Endgeräten am Internet
  - Heute: getrieben durch Popularität von Mobilgeräten (Smartphones, Tablets etc.)
  - Morgen: Weitere Steigerung durch „Internet of Things“ zu erwarten (Stichwort „Kaffeemaschine mit IP-Adresse“ – aber das ist erst der Anfang ...)
- Ausdehnung Campus Melaten und geplanter Campus West  
→ Schwerpunktverlagerung der RWTH nach Westen
- Deutlicher Anteil älterer Gebäude (z.T. von Sanierungsstau betroffen)  
→ schlechte Erschließbarkeit mit zeitgemäßer Netzwerkverkabelung
- Neubauten / energetisch sanierte Gebäude  
→ schlechter Empfang der kommerziellen Mobilfunknetze



## Herausforderungen (1)

### Gebäudesituation und Wachstum

- (Weltweit) weiterhin steigende Zahl von Endgeräten am Internet
  - Heute: getrieben durch Popularität von Mobilgeräten (Smartphones, Tablets etc.)
  - Morgen: Weitere Steigerung durch „Internet of Things“ zu erwarten (Stichwort „Kaffeemaschine mit IP-Adresse“ – aber das ist erst der Anfang ...)
- Ausdehnung Campus Melaten und geplanter Campus West  
→ Schwerpunktverlagerung der RWTH nach Westen
- Deutlicher Anteil älterer Gebäude (z.T. von Sanierungsstau betroffen)  
→ schlechte Erschließbarkeit mit zeitgemäßer Netzwerkverkabelung
- Neubauten / energetisch sanierte Gebäude  
→ schlechter Empfang der kommerziellen Mobilfunknetze

98

2. Infotag des IT Centers | 20. Januar 2016 | Dienstgebäude Kopernikusstraße 6



RWTH AACHEN  
UNIVERSITY

## Herausforderungen (2)

### Nutzeranforderungen im Wandel

- „klassischer“ Hochschularbeitsplatz
  - Festnetztelefon
  - Schreibtisch
  - PC / Laptop-Dockingstation mit kabelgebundenem Netzwerkanschluss
- „klassisches“ Studieren
  - Präsenz in Lehrveranstaltungen an festgelegtem Ort, zu festgelegter Zeit



- Absehbare Trends:
  - Projektbezogenes Arbeiten in wechselnden Teams → räumliche Flexibilität gefordert
  - Individuelleres Lernverhalten (weniger Vorlesung, mehr E-Learning)
  - „Smartphone-Generation“ der Studierenden ist an der Uni angekommen!

→ Wissenschaftlicher Nachwuchs wird andere, höhere Anforderungen an die mobile Verfügbarkeit von Netzwerk- und Telekommunikationsdiensten stellen

99

2. Infotag des IT Centers | 20. Januar 2016 | Dienstgebäude Kopernikusstraße 6



RWTH AACHEN  
UNIVERSITY

## Herausforderungen (3)

### Alternde Kommunikations-Infrastruktur

- TK-Anlage (15 Jahre alt) erreicht bald Ende ihrer technischen Lebensdauer
- Nachfolgesystem soll dem aktuellen Stand der Technik entsprechen
  - reine Voice-over-IP-Anlage
  - alle heutigen Telefon-Standorte benötigen künftig eine Netzwerkanbindung (Ethernet-Technik)
- Vorhandene aktive Netztechnik (1.500 Switches, 1.350 Access Points usw.) unterliegt der Alterung und muss kontinuierlich ausgetauscht werden
  - Beschaffung von langlebigen Komponenten (typ. 5 - 8 Jahre)
  - wo immer möglich:
    - Reduzierung der Zahl der Netzwerkverteiler und der aktiven Geräte
    - Aufbau von standardisierten Verkabelungsstrukturen bei Gebäudesanierung



## Datennetz der Zukunft

Ziele / „Netzantrag“

## Datennetz der Zukunft (1)

---

### Ziele

- WLAN-Versorgung bedarfsgerecht ausbauen
  - Unterstützung für neue Arbeitsplatz-Konzepte
  - Unterstützung von mobilem Lehren und Lernen
  - Versorgung zunehmender Anzahl von Endgeräten

→ Bessere räumliche Abdeckung und höhere Leistungsfähigkeit
- Datennetz fortentwickeln
  - Universelle IP-basierte Plattform („one network“), auch für TK-Dienste (VoIP)
  - Ertüchtigung der Gebäudeverkabelung sowie der aktiven Netztechnik
  - Anpassung an zukünftige Leistungs- und Verfügbarkeitsanforderungen
  - Erweiterung der Selbst-Konfigurationsmöglichkeiten durch die Anwenderschaft („Self-Service-Portale“)

→ Anpassungs- und Zukunftsfähigkeit

→ Unterstützung von Exzellenz in Forschung und Lehre

## Datennetz der Zukunft (2)

---

### Netzernerungsantrag der RWTH Aachen an das Land NRW

- Wird derzeit erstellt, Finalisierung mit Ende Q1 / 2016
- Eckpunkte:
  1. WLAN-Netz der Hochschule bedarfsgerecht erweitern
  2. Ersatz der Bestands-TK-Anlage (durch marktübliche, VoIP-basierte Telekommunikations-/Kollaborationslösung)
  3. Austausch veralteter Netzwerkkomponenten (Core-Netz, Gebäudenetztechnik)
- Finanzvolumen im zweistelligen Millionen-Euro-Bereich
- Geplanter Umsetzungszeitraum: Jahre 2016 - 2024

## Datennetz der Zukunft

---

### Mögliche Leistungsmerkmale & Eigenschaften (\*)

(\*) „Die Zukunft hat die Eigenschaft, dass man sie nicht sicher voraussagen kann.“



### Mögliche Leistungsmerkmale & Eigenschaften (1)

---

#### Bessere Verfügbarkeit von WLAN



- WLAN früher als Ergänzung („nice to have“) des kabelgebundenen Datennetzes  
→ Künftig als „normaler“ Bestandteil der Netzwerkversorgung
  - Gerade in neuen Hochschulgebäuden: schlechter Mobilfunkempfang  
→ Ausbau der Mobilfunknetze in die Gebäude hinein sehr kostenaufwendig  
→ Smartphones können stattdessen auch über WLAN telefonieren
  - „Voice over WLAN“  
→ Telefonanschlüsse der Hochschule werden mobiler
    - Bisher: nur Mobilität in den wenigen DECT-versorgten Gebäuden
    - Künftig: überall, wo Hochschul-WLAN ist (per Smartphone)
- Mobiles und flexibles Arbeiten in wechselnden Arbeitsgruppen, unabhängig von der Position des „eigenen“ Schreibtischs
- Mobiles und individuelleres Lehren und Lernen





## Mögliche Leistungsmerkmale & Eigenschaften (2)

### Kontinuierliche Erhöhung der Leistung des Datennetzes

- Ausbau der *Außenanbindung* der Hochschule
  - Heute: redundante 5 x 10 Gbit/s
  - Künftig (2016 / 2017): redundante Links in 100-Gigabit-Ethernet-Technik
- Ausbau der Verbindungen im *Core-Netz*
  - Heute: redundante 10 Gbit/s
  - Künftig: typischerweise Verbindungen in 40-Gigabit-Ethernet-Technik
- Leistungsfähigere Anbindung zentraler Datacenter-Komponenten
  - Neues Backup-System heute schon in 40-Gbit/s-Technik angebunden
  - Neuer Hochleistungsrechner wird ebenfalls leistungsfähige Anbindung erhalten
  - Weitere Leistungssteigerung der Anbindung zentraler Datenverarbeitungs-Komponenten im Rahmen des Forschungsdatenmanagements absehbar
- Mehr *Gebäudeanschlüsse* in 10-Gigabit-Technik möglich (bislang nur Einzelfälle)

106

2. Infotag des IT Centers | 20. Januar 2016 | Dienstgebäude Kopernikusstraße 6



## Mögliche Leistungsmerkmale & Eigenschaften (3)

### VoIP-basierte Kommunikations- und Kollaborationslösung

- Kommunikation als Netzwerkanwendung, nicht mehr als separates Telefonsystem
- alternative Kommunikations-Endpunkte möglich
  - Softphones (auf Laptops, auf Smartphones usw.)
  - Videokonferenz-Systeme
- Weitere Kommunikationsdienste
  - Messenger-Systeme („Chat“, „Präsenz-Anzeige“)
  - Videotelefonie
- Einfache Selbstkonfiguration durch den Nutzer
  - Rufweiterleitungs-Systematik („zuerst hier, dann dort klingeln lassen“)
  - Einbindung des Smartphones (Erreichbarkeit unter Hochschul-Nummer)
- Einfachere Realisierung von Mobil- bzw. Heimarbeitsplätzen



107

2. Infotag des IT Centers | 20. Januar 2016 | Dienstgebäude Kopernikusstraße 6



## Mögliche Leistungsmerkmale & Eigenschaften (4)

---

### „Intelligenteres Netz“ / Ausbau von Self-Service-Angeboten

- „Software Defined Networking“ (SDN): Anwendungsspezifische & nutzerorientierte Steuerung des Netzverkehrs
  - Zunächst Nutzung im Datacenter (Evaluationsbeginn Q1 / 2016)
  - Bei Neubeschaffungen: SDN-fähige Netzwerkkomponenten bevorzugt
  - Künftig stärkere Verbreitung im Hochschulnetz zu erwarten
- Selbstkonfiguration von Netzdiensten durch Netzansprechpartner
  - Reduziert Aufwand bei Serviceanfragen
    - Schnelleres Ergebnis
    - Reduzierter Prozessaufwand
    - Nutzerorientierte Konfigurationsmöglichkeiten
- Nächster Self-Service-Dienst: DNS-Admin

## Fragen?

---

**Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit**



**RWTHAACHEN  
UNIVERSITY**