

Netzwerk-Architekturen, SDN und NFV – neue Steuerung, neue Optimierung?

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Kellerer
Technische Universität München

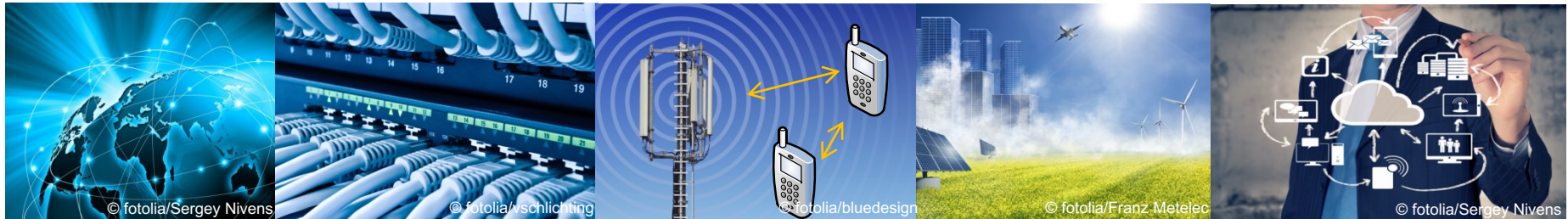
Berlin, 24. Januar 2018

Bitkom / Dt. Medienakademie Roundtable

„Next-Generation-Internet – Vor dem Umbau des Netzes?“

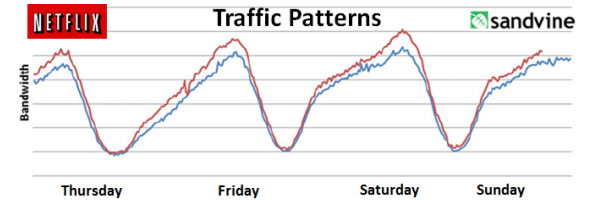
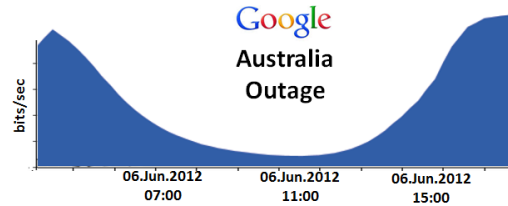
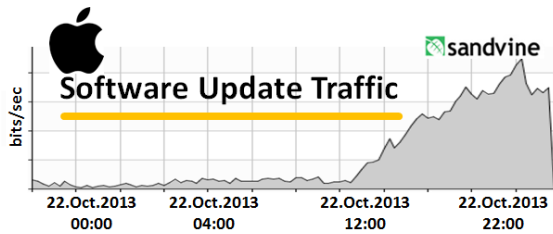
Ausgangspunkt

- alles digital und vernetzt
- Kommunikationsnetze - “das Internet” → **kritische Infrastruktur**



- Neue Anforderungen
 - Verticals: Produktionsnetze, Energienetze, Fahrzeugnetze,...
 - Dynamisches Nutzerverhalten
 - Qualität, Verfügbarkeit, Latenz, Milliarden von Geräten,...
- Wie kann ein **Next-Generation-Internet** das erfüllen?
- **Network Softwarization** verspricht die notwendige **Flexibilität**

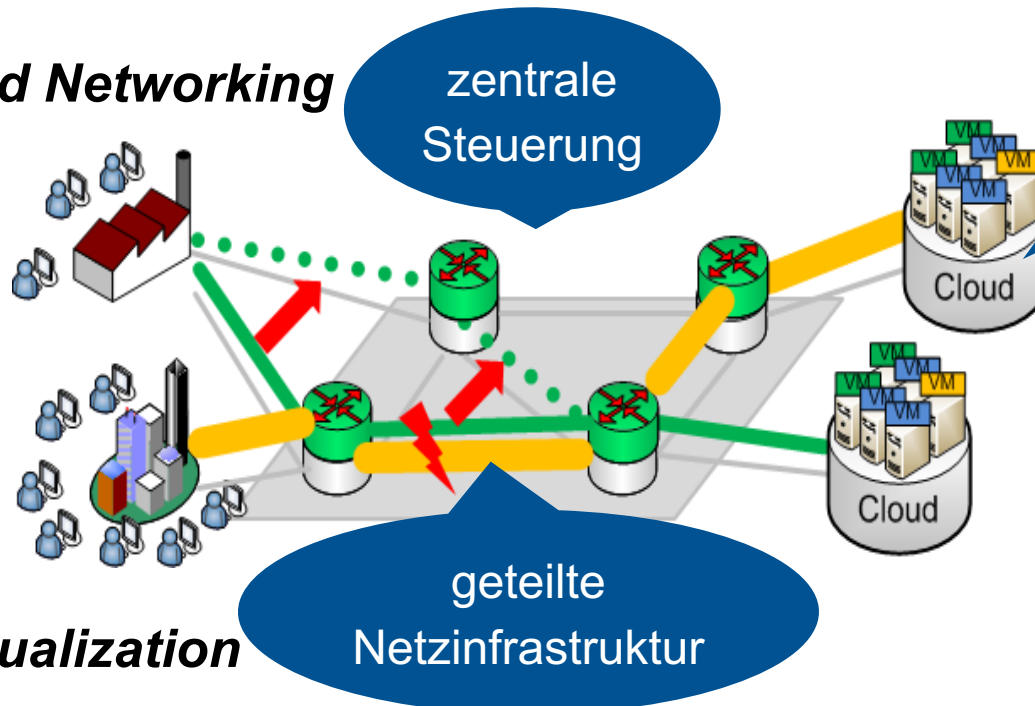
Network Softwarization



... sind im derzeitigen Internet schwer adressierbar

Wenn wir das Internet programmieren können...

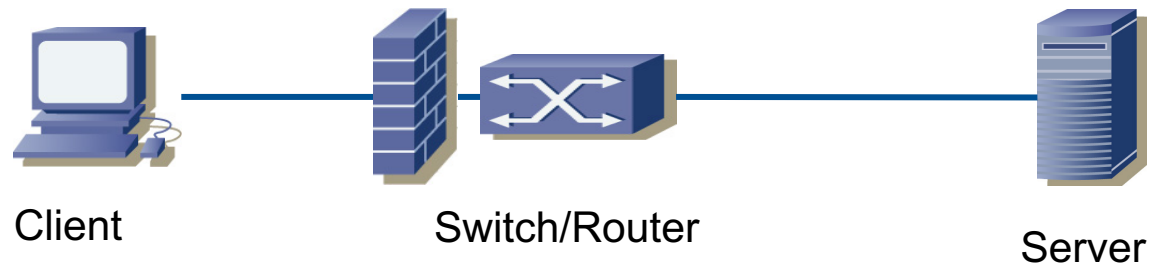
Software Defined Networking (SDN)



Network Virtualization

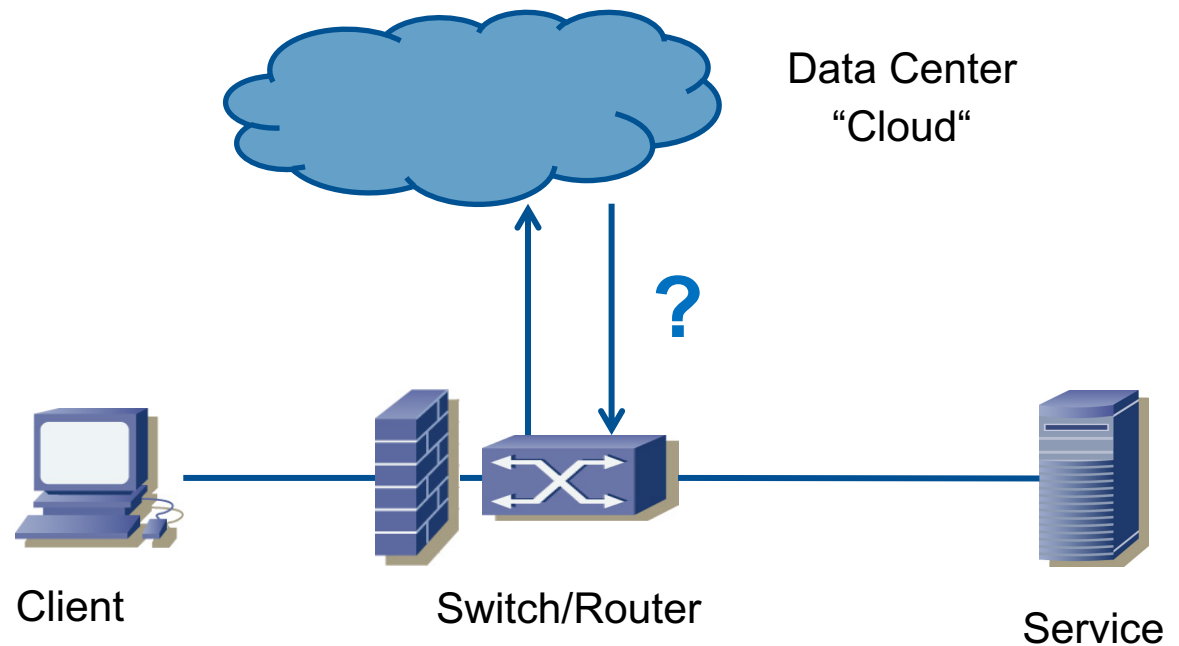
Beispiel: NFV und SDN

- Nehmen wir eine Netzfunktion: Firewall – spezielle Funktion auf einem speziellen Gerät („middlebox“)



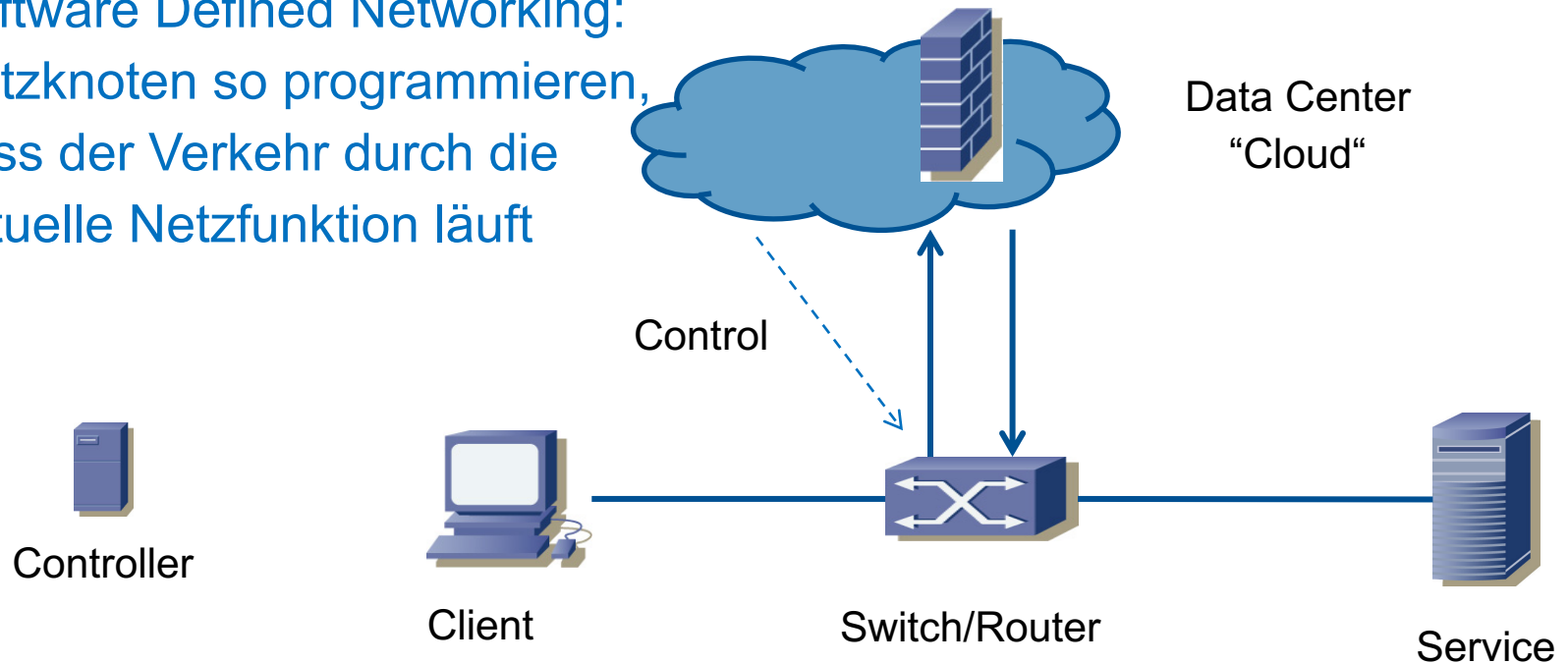
Beispiel: NFV und SDN

- Firewall – spezielle Funktion auf einem speziellen Gerät („middlebox“)
- Network Function Virtualization:
Firewall virtualisieren und in einem Data Center betreiben



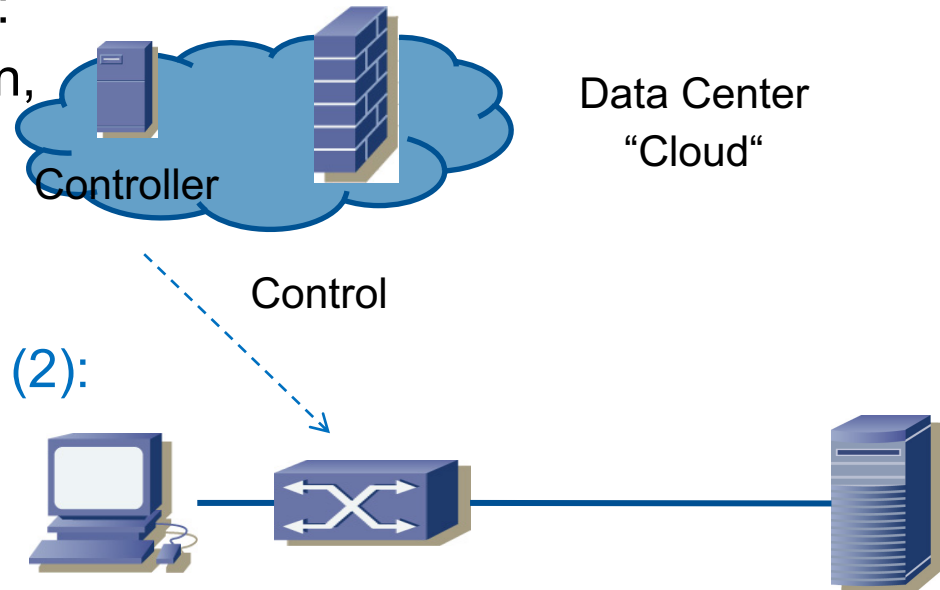
Beispiel: NFV und SDN

- Firewall – spezielle Funktion auf einem speziellen Gerät („middlebox“)
- Network Function Virtualization:
Firewall virtualisieren und in einem Data Center betreiben
- Software Defined Networking:
Netznoten so programmieren,
dass der Verkehr durch die
virtuelle Netzfunktion läuft

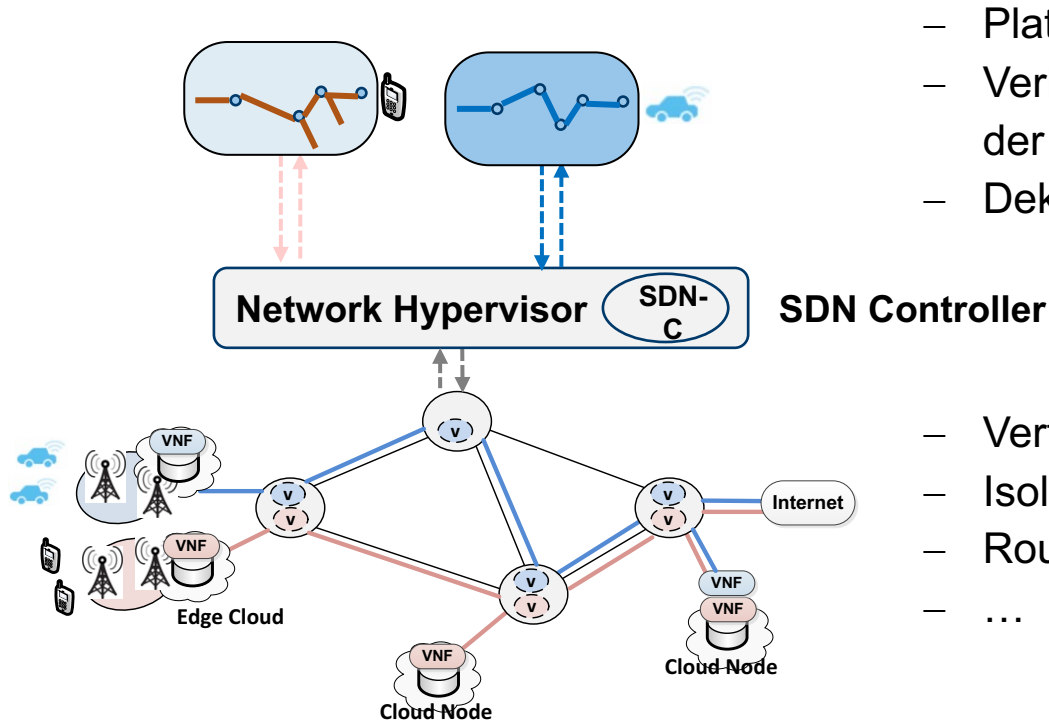


Beispiel: NFV und SDN

- Firewall – spezielle Funktion auf einem speziellen Gerät („middlebox“)
- Network Function Virtualization:
Firewall virtualisieren und in einem Data Center betreiben
- Software Defined Networking:
Netznoten so programmieren,
dass der Verkehr durch die
virtuelle Netzfunktion läuft
- Software Defined Networking (2):
den Netznoten so
programmieren, dass er
als Firewall funktioniert
(In-Network Processing)



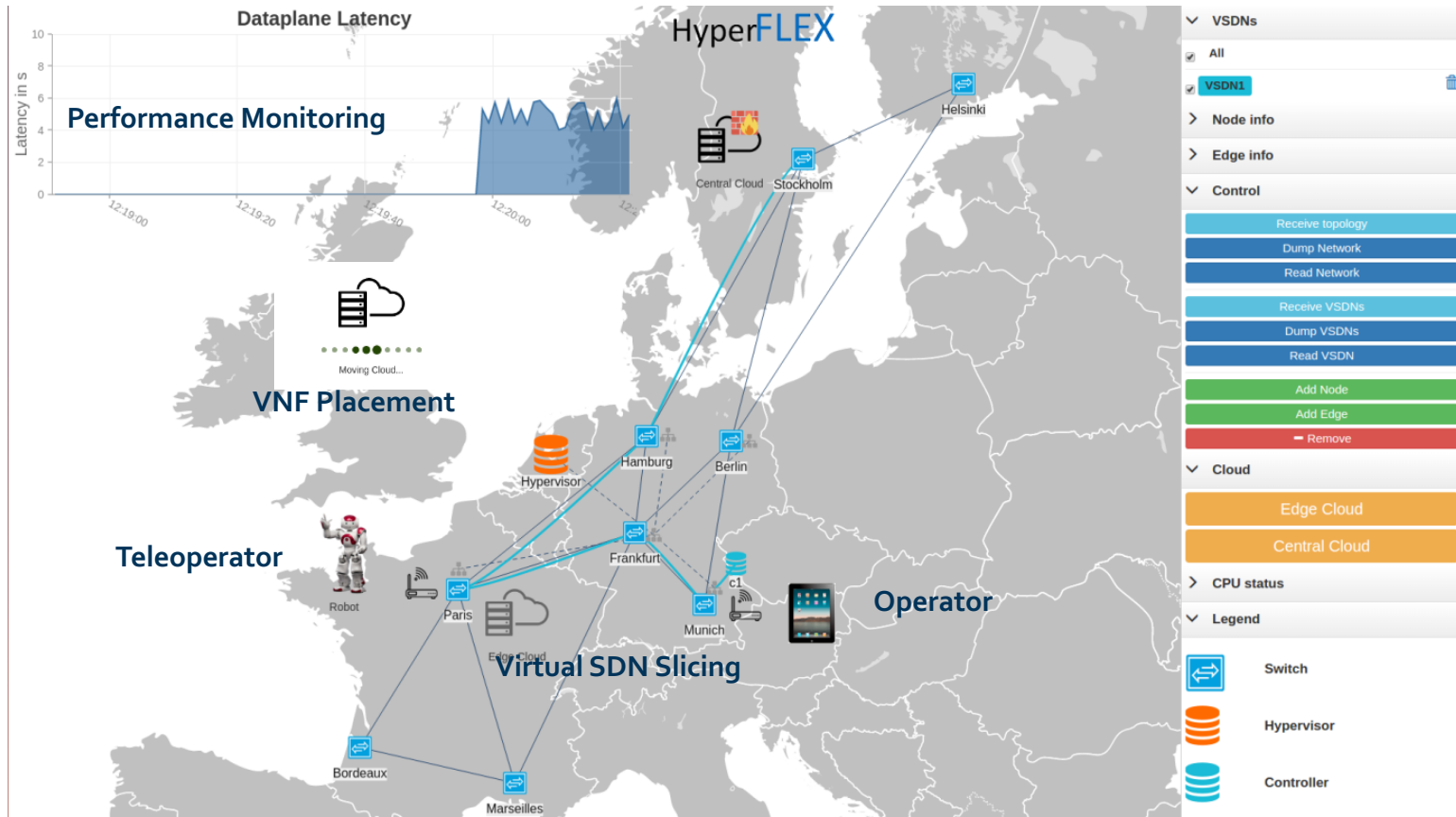
- Neuartige Architekturen und viele Optimierungsmöglichkeiten



- Platzierung der Funktionen
- Verkettung (Chaining) der Funktionen
- Dekomposition

- Verteile vs. zentrale Steuerung
- Isolation und QoS
- Routing
- ...

Use Case: HyperFlex



HyperFlex SDN Slicing Management

A. Blenk, A. Basta, J. Zerwas, M. Reisslein, W. Kellerer, Control Plane Latency with SDN Network Hypervisors: Cost of Virtualization, IEEE Transactions on Network and Service Management, September 2016

Use Case: 5G Architektur

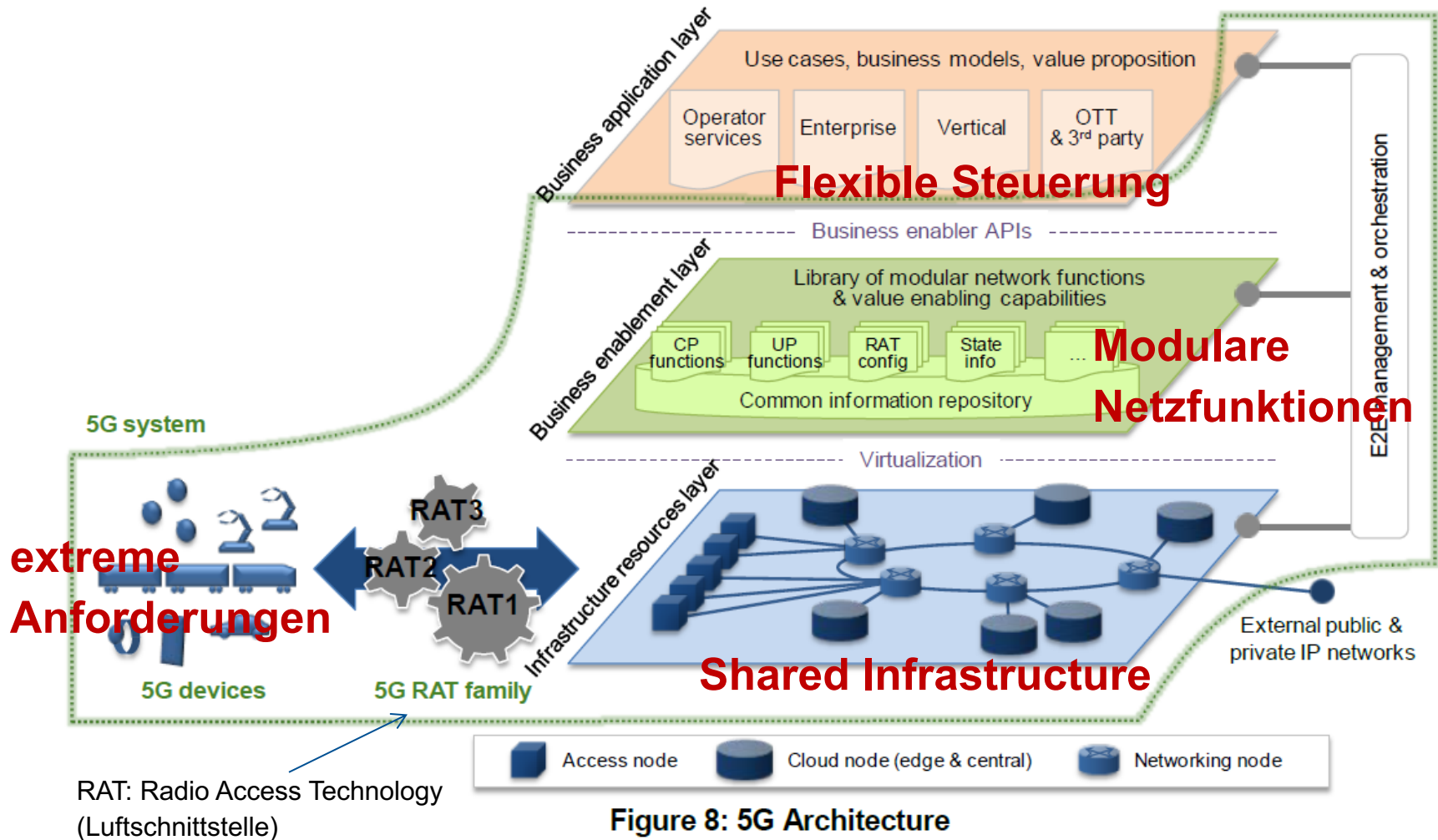
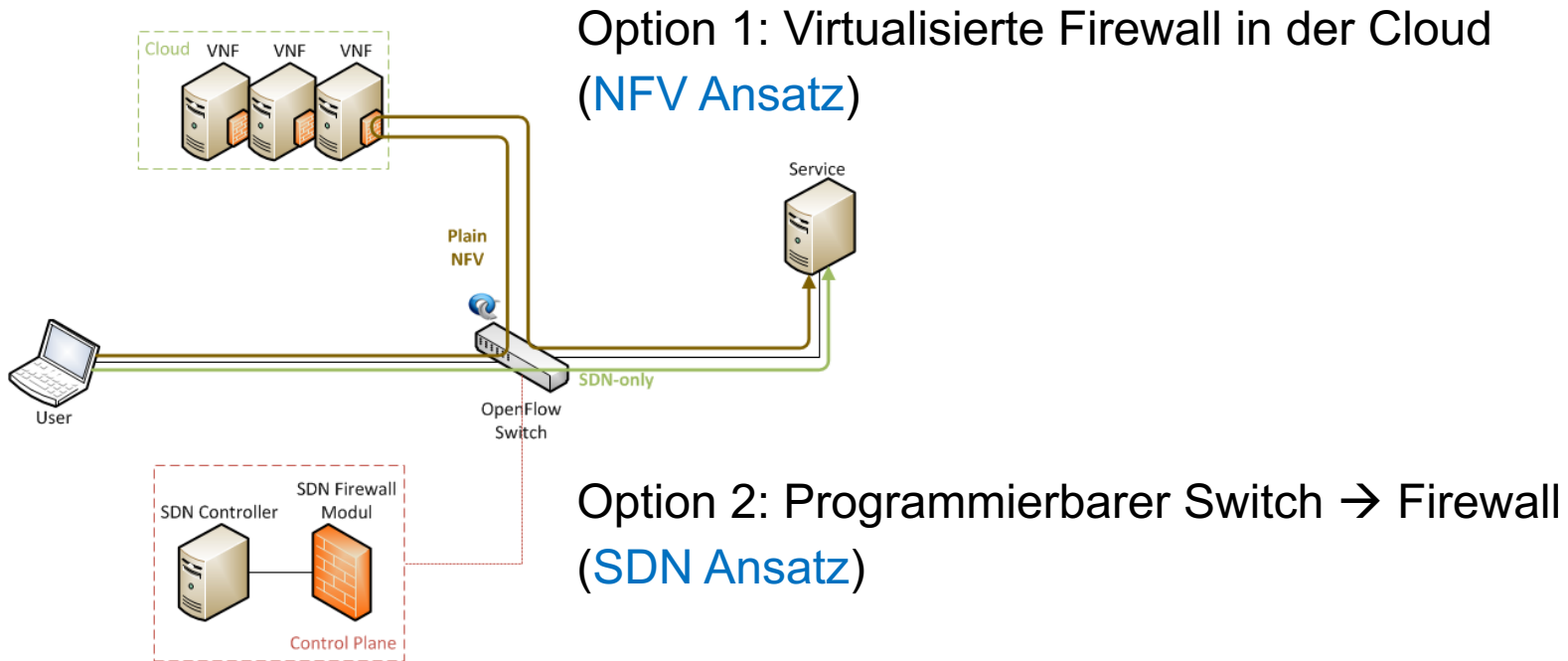


Figure 8: 5G Architecture

Enterprise Netze: feingranulare und flexible Sicherheitslösungen



C. Lorenz, D. Hock, R. Durner, W. Kellerer, et al.: An SDN/NFV-enabled Enterprise Network Architecture Offering Fine-Grained Security Policy Enforcement. Accepted for IEEE ComMag, 2016.

Use Case: VirtuWind

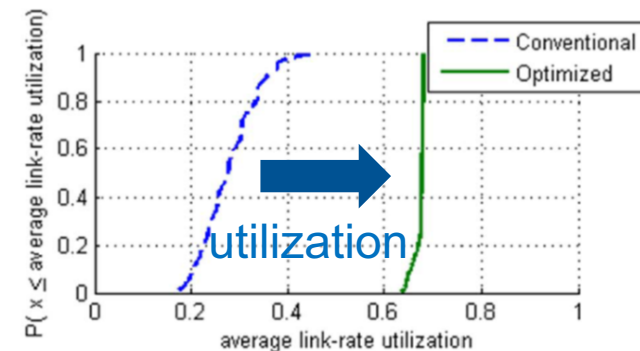
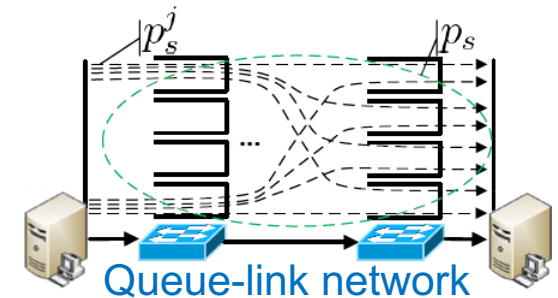
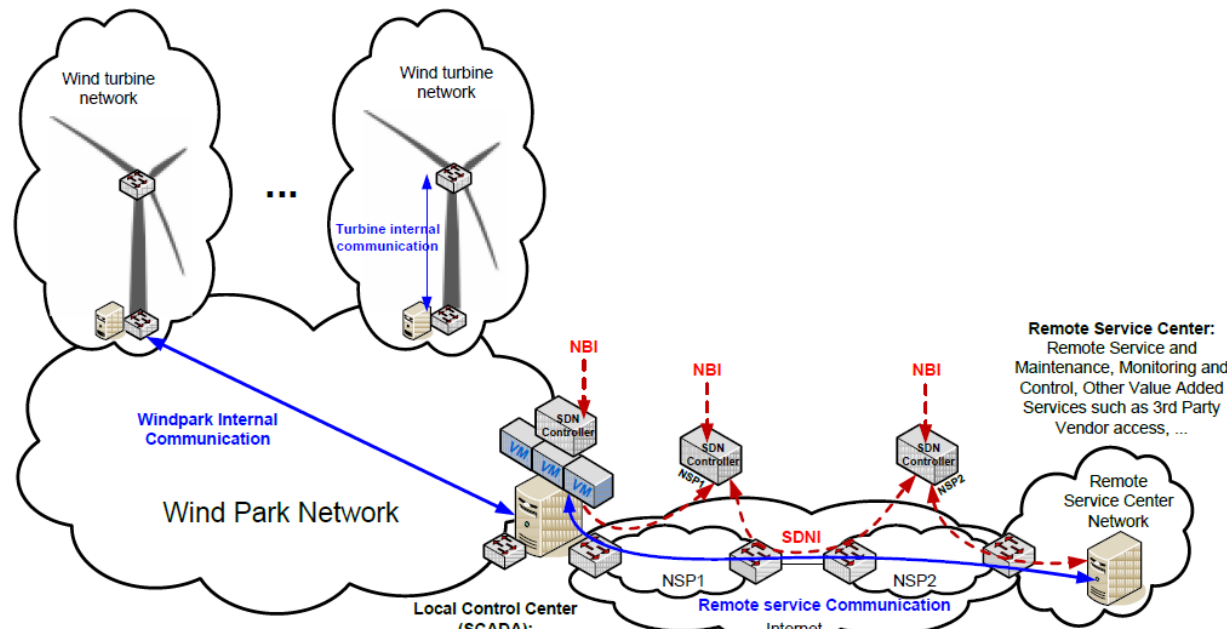


VirtuWind: *Virtual and programmable industrial network prototype deployed in operational windpark*

VirtuWind project (funded by the EU Horizon 2020 under grant agreement number 671648)

Ansatz

- Zentralisiertes (SDN) **QoS Management** basierend auf **Network Calculus** auf Standard Ethernet HW/SW für garantierte QS für Industrienetze (Delay, Resilience)



- **Network Softwarization** basierend auf
 - Software Defined Networking
 - Network Function Virtualization
 - Network Virtualization

verspricht **Flexibilität** für ein **Next-Generation-Internet**

→ neuartige **Architekturen** und neue **Steuerungsmöglichkeiten**

- zur Unterstützung **neuer Anforderungen**
Optimierung – Adaptierung – Flexibilität – Ausfallsicherheit
- für neue **Stakeholder**
Industrie 4.0 – Smart Grid – Medizin – Medien – Verkehr