

# Netzvirtualisierung am SCC

Historie - Status - Ausblick  
Dipl.-Ing. Reinhard Strebler / SCC

STEINBUCH CENTRE FOR COMPUTING - SCC



# Anfänge der Virtualisierungstechniken

- Stacking
- Zielsetzung
  - Mehr Ports
  - Reduzierung der Anzahl „managed Devices“
- Proprietäre Ansätze
  - Verbindung der Einzelgeräte über Kupferkabel
  - Keine Standards
  - Starke Längenrestriktion
    - 30 – 50 cm üblich
    - 5 m maximale Entfernung
- Übertragung von Chassis-Technologien in den low cost Bereich
- Einsatz als Multiport Repeater Mitte 90er Jahre

# LAN Emulation

- Standardisierung durch ATM Forum
  - Abbildung des Broadcast-Verhaltens von Ethernet
  - Aufbau von Ethernet LANs auf einer ATM-Wolke
  - Dedizierte Services in der ATM-Wolke
    - LECS, LES, BUS
  - LAN Emulation 1.0, 2.0
    - Standardisierung eingestellt
  
- Parallelentwicklung zum VLAN-Standard der IEEE
  
- Weiterentwicklung als MPOA
  - Virtualisiertes Routing zwischen ELANs
  - Standardisierung nicht abgeschlossen
  
- LAN Emulation im Netz der Universität Karlsruhe (TH) 1996 - 2005

# Virtual LANs

- Mit IEEE 802.1Q-1998 internationaler Standard
  - Einführung eines zusätzliche TLF
    - VLAN-Tag + VLAN-ID/Priority
  - Ethernet Frames werden größer (+4 Byte)
    - Revolution in der Ethernet-Community
  - Max 4k VLAN-IDs
  
- Parallele proprietäre Entwicklungen
  - Cisco VTP, ISL
    - Erst jetzt ausschließliche Fokussierung auf Standard
  
- Einsatz im KITnet seit Ende 1997
  - Derzeit knapp 1200 VLANs

# Link Aggregation

- Internationaler Standard für „Kanalbündelung“ IEEE 802.3ad-2000
  - Nur für Ethernet
  - Spezielles Link Layer Protokoll
    - LACP
  - Fordert identische Links
  - Definition eines logischen Interfaces
    - Bei stackables virtuell im Stack
  
- Im Einsatz seit 2007

# Virtual Router Redundancy Protocol

- Standardisiert 1998 als RFC 2338
  - Update 2004: RFC3768
  
- Virtualisierung des Next Hops beim IP-Routing
  
- Vorher proprietäre Lösungen
  - Cisco HSRP
  
- VRRP für IPv6 noch kein Standard
  - Bisher nur proprietäre Lösungen
    - Cisco HSRP
  
- Vielfältig eingesetzt im Netz

# Virtual Private Networking

- Tunneling Technologie
- Verbindung zwischen Sites
- Einbindung Endgeräte
  - IPsec, L2TP, PPTP, SSL, MPLS
  - Teilweise Probleme mit NAT
    - NAT traversal Mechanismen
      - IPsec über TCP/UDP
  
- Fokus heute SSL-Tunnel
  
- Einsatz seit
  - PPTP 1999
  - IPsec 2001
  - SSL 2009

## VRF: Virtual Routing and Forwarding (Cisco)

- Definition virtueller Routingfunktionen innerhalb eines Routers
- Segmentierung eines leistungsfähigen Routers in „Teilrouter“
  - Eine VRF-Instanz ist gegenüber dem Basisrouter und anderen VRFs isoliert
  - Gemeinsame Management Funktionen
  
- Einsatz im KITnet seit ca. 2002



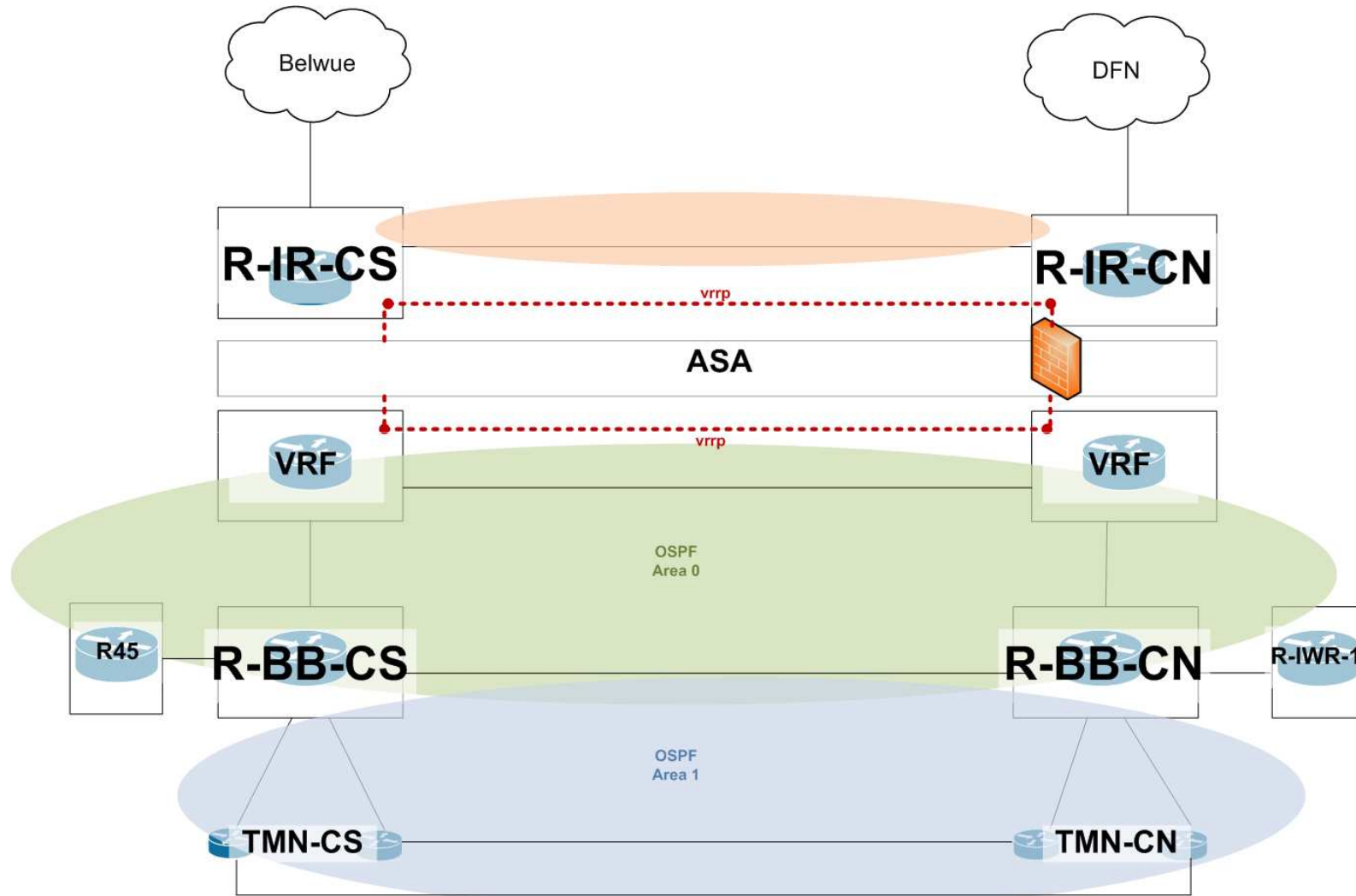
# VSS / CBT

- Verbesserte „Stacking Technologien“
  - Cisco VSS (Virtual Switching System)
    - Aufbau eines Verbundes aus zwei Chassis Cat6500
      - Spezielle Supervisor Engine (VS-S720)
    - Weitere Entwicklung
      - Erhöhung der Zahl der Chassis je System
    - Beta Installation
      - Beschluss zur Umsetzung im KITnet
  - Enterasys CBT (Chassis Bonding Technology)
    - Ausbau eines Verbundes aus „zwei oder mehr“ S-Serie Systemen
      - Status ist *zwei*
    - Weitere Entwicklung
      - Erhöhung der Zahl der Chassis je System
    - Beta Installation Anfang 2010
      - OS noch nicht CBT fähig
- Einsatz von Standard Interfaces zur Kopplung

## VSS Einsatz im KITnet

- Januar 2010
  - Erste VSS Instanz im KITnet (r-bb-cn-1)
- März 2010
  - Zwei weitere VSS Instanzen im KITnet (r-bb-cs-1, r-ir-cs-1)
- Januar 2011
  - Aufbau r-ir-cn-1
  
- Ausnutzung Campus-lokaler Redundanz
  - CN: B144/B442
  - CS: 20.21/30.50

# KITnet Layout



# Converged Enhanced Ethernet (CEE)

## Data Center Bridging (DCB)

## Data Center Ethernet (DCE)

- FCoE
  - Fibre Channel over Ethernet
- Konvergenz „im Rack“
  - CNA (NIC) und Verkabelung zum TOR
  - Bisher nur eine Ebene
- Ethernet ist best effort
  - QoS ist CoS
  - Keine Garantie bezüglich
    - Laufzeit
    - Jitter
    - Verlust
  - Flow Control ist keine Garantie gegen Verluste

# Data Center Technologien

- Data Center Ethernet (DCE)
  - Cisco trademark
  - 01. November 2005
  
- Converged Enhanced Ethernet (CEE)
  - IBM trademark
  - 18. April 2007
  
- Data Center Bridging (DCB)
  - IEEE Bezeichnung des neuen Standards

# Data Center Bridging (DCB)

## ■ Neue Standards der IEEE

- IEEE 802.1Qbb
  - Priority-based Flow Control
- IEEE 802.1 Qa
  - Enhanced Transmission Selection
- IEEE 802.1 Qau
  - Congestion Notification
- IEEE 802.1 AB
  - Proposal (Intel): Data Center Bridging Exchange Protocol

## ■ Relevante Standards

- IEEE 802.1 aq
  - Shortest Path Bridging
    - Multiple Active Topology
- IETF RFC 5556
  - TRILL
    - Transparent Interconnection of Lots of Links

# Converged Technologien im KITnet

- Brocade Lösung im Einsatz
  - Zwei 32 Port 10G Switches
  
- Fehlende Standards/Implementierung kein Hindernis
  - Converged
    - nur auf einem Link
    - Keine Hierarchie
  
- Erfahrungen positiv

# Forschungs- und Entwicklungstendenzen

- Cisco VSS
  - Ausweitung auf >2 Chassis
    - Aufbau VSS CN/CS ?
  
- Data Center Standardisierung
  - Fully Mashed Ethernet ohne Spanning Tree
  - Bessere Skalierung im L2-Netz
  - Hoffnung auf großflächigen Einsatz
  
- Monitoring neuer Entwicklungen und IEEE Standards / RFCs
  - Einflussnahme auf
    - Produktentwicklung
    - Standardisierung (über Hersteller)
  - Evaluierung des Nutzens für das KITnet
  - Gegebenenfalls Umsetzung



# Fragen ?

