

Einführung von IPv6 im Freistaat Sachsen

Jörg Schneider
Zweiter Deutscher IPv6-Gipfel
Potsdam, 14./15. Mai 2009
Hasso-Plattner-Institut

- **Motivation**
- **Adresskonzept**
- **Produktreife wesentlicher IPv6-Services**
- **IPv6 Testaufbau**
- **Auswertung**
- **Ausblick**
- **Festlegungen**

Motivation

Motivation einer IPv6-Einführung (1/2)

- Wesentliche Vorteile von IPv6
 - Sehr viel größerer Adressraum mit 128 Bit
 - Stark hierarchische Adresskonzepte möglich
 - Aggregiertes Routing
 - Aggregiertes Firewalling
 - Ende-zu-Ende-Adressierbarkeit da keine private Adressen / NAT
 - VPN
 - Voice over IP
 - Multihoming für Endnutzer
 - Vereinfachte Administration im LAN / WAN
 - Mobilitätsunterstützung

Motivation einer IPv6-Einführung (2/2)

- IPv6-Angebote deutscher ISPs
 - Anzahl der IPv6-Peerings steigend
 - INXS München
 - DECIX Frankfurt
 - Aber
 - Wenig kommerzielle Angebote an Endkunden
 - Oft nur auf Nachfrage / Projektbasis verfügbar
- Beispiel
 - SpaceNet AG
 - M"net Telekommunikations GmbH

Adresskonzept

IPv6 Adressvergabe – Richtlinie (1/2)

- IPv6-Adresskonzept für
 - WAN
 - Sächsische Staatskanzlei
 - Sächsischen Landtag
 - Sächsischen Rechnungshof
 - Ministerien und nachgeordnete Behörden
 - Polizei
 - Große Städte, Landkreise
 - Städte, Gemeinden und Verbände
 - Digitalfunk BOS
 - Schulen

IPv6 Adressvergabe – Richtlinie (2/2)

- Intention der Abbildung auf `::/32` Adressbereich (einfache Zuteilung)
- Zuweisung von `::/48` an die Standorte (Endnutzer)
 - Ausnahme: BOS-Stationen (Empfangsmasten) werden unter Switch als Endnutzer aggregiert
- Berücksichtigung von Wachstum (im Durchschnitt Faktor 4)
- Separates / aggregiertes Routing von öffentlichen / privaten Kopfstellen, z. B. „Strassenbau“ unterhalb SMWA
- Separates / aggregiertes Routing von Aggregierungspunkten
 - Aggregation unter Kopfstellen, z. B. „Schlösser“ unterhalb SMF
- Separates / aggregiertes Routing von Standorten
 - Aggregation unter Aggregierungspunkt, z. B. Polizeistation unter Aggregierungspunkt „Polizeidirektion“

Produktreife wesentlicher IPv6-Services

- Microsoft Windows – vor 2007
 - Keine IPv6-Unterstützung für Windows 95 / 98 (SE) / ME
 - Entwicklerversion für Windows NT
 - Technology Preview für Windows 2000 SP1
 - Windows XP (SP1, SP2) beinhaltet IPv6-Stack
 - Internet Explorer kann Webseiten über IPv6 laden
 - Basistools zur Netzwerkkonfiguration und –test sind IPv6-fähig
- Windows Server 2003
 - Filesharing
 - Telnet-Server
 - Windows Media Services

- Unix oder andere Betriebssysteme
 - Linux (USAGI-Projekt)
 - (Free-, Open-, Net-)BSD (KAME-Projekt)
 - Solaris
 - MacOS
 - HP-UX
 -
 - Tools zur Netzwerkkonfiguration
 - Tools zum Test der IPv6-Konnektivität
 - Services
 - Applikationen

Betriebssysteme / Infrastruktur(3/3)

- Microsoft Windows – ab 2007
 - Windows Vista / Windows Server 2008
 - Neuer TCP/IP-Stack mit IPv4 und IPv6
 - Internet Information Server IIS 7.0

- Infrastruktur
 - Cisco ASA
 - Cisco Router

(= Basis des IPv6 Test's im Freistaat Sachsen)

Basisdienste (1/3)

- DNS
 - Bind ab 8.x/9.x
 - Windows 2003
- DHCP
 - DHCPv6
 - Dippler
 - Windows 2008 Server
- Firewall (mit ICMPv6 und Multicast) & VPN
 - CheckPoint FW-1
 - Cisco PIX/ASA ab 7.0

Basisdienste (2/3)

- Webserver
 - Apache ab 2.x
 - IIS ab v7 (in v6 nur rudimentär)
- Webbrowser
 - Mozilla ab v1.4 (Linux) bzw. v1.7 (Windows)
 - Opera ab v7.20
 - Internet Explorer ab v7 (v6 nur mit DNS)
- Mailserver
 - Sendmail ab v8.10
 - EXIM ab v4.30
 - Postfix ab 2.2 pl7
 - Exchange 2007 SP1

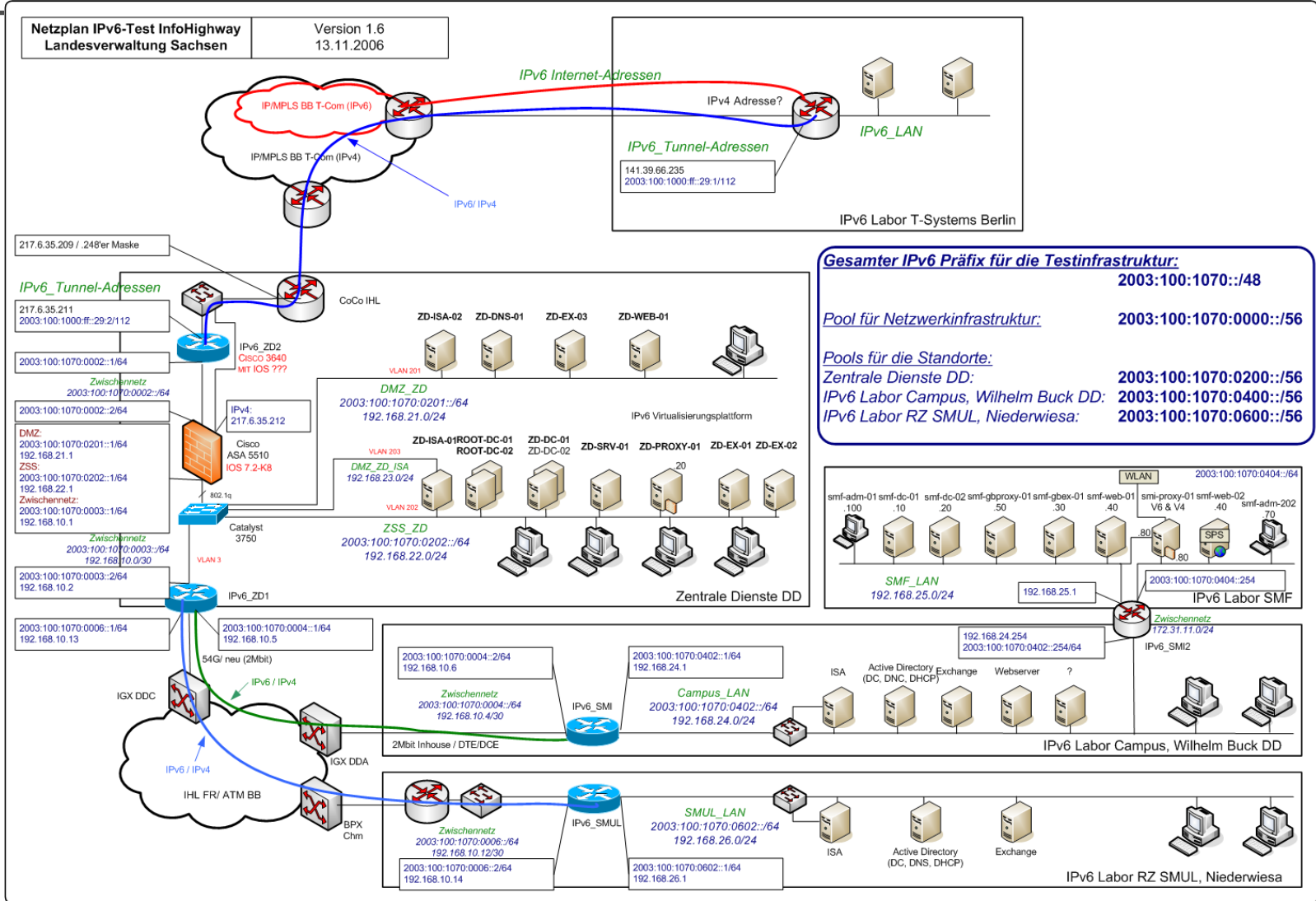
Basisdienste (2/3)

- Mailclient
 - Mozilla ab v1.4 (Linux) bzw. v1.7 (Windows)
 - Opera ab v7.20
 - Outlook / Outlook Express ???
- Voice over IP (Stand 12/2007)
 - PBX und IP-Telefone von Samsung und Moimstone
 - Softphones von Kphone/Pi und SIP Communicator
 - Cisco ab 2008 mit Call Manager 7
 - ? Alcatel/Nortel, Siemens, Panasonic, Lucent

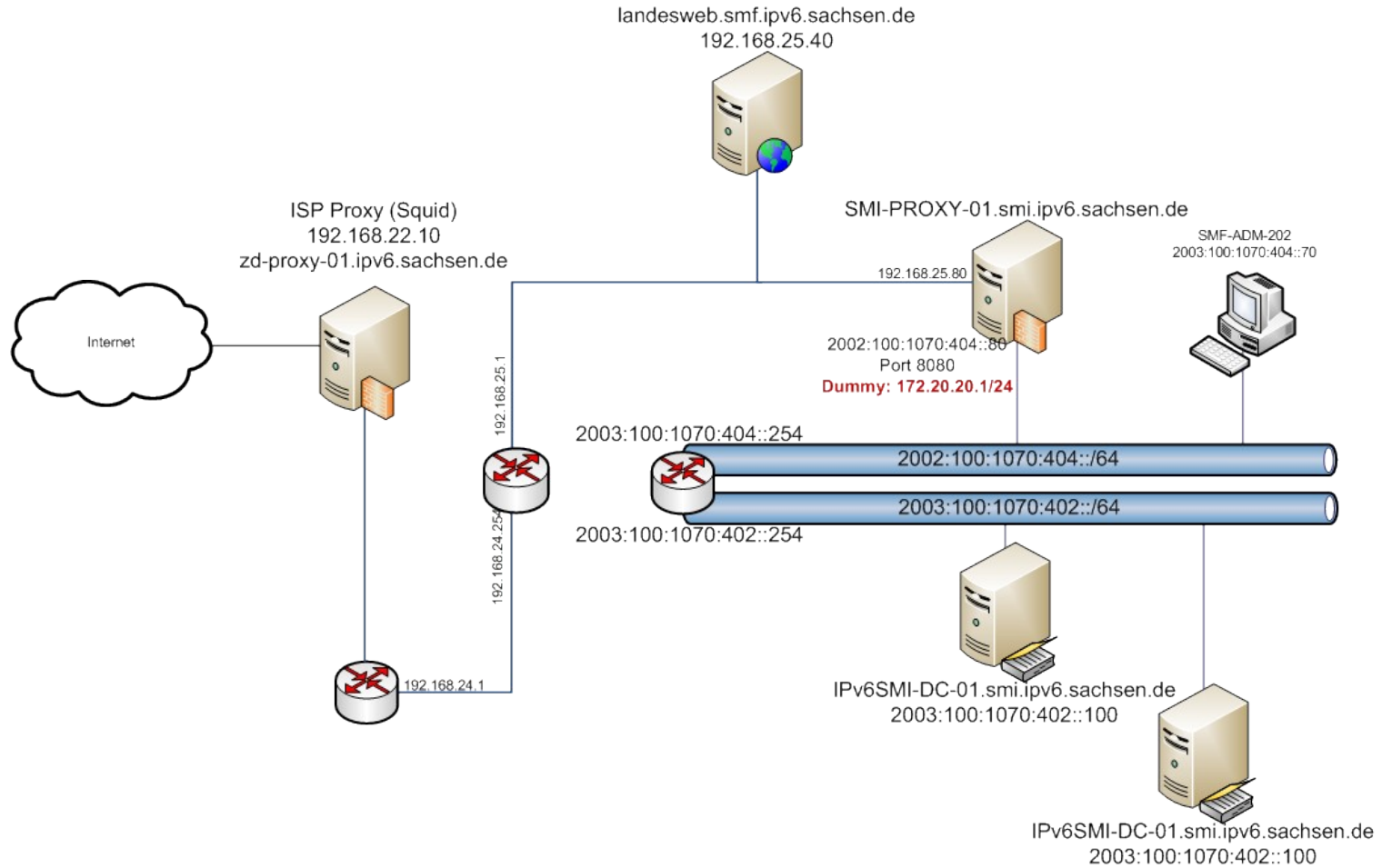
Pv6

estaufbau

IPv6-Testaufbau - Netzplan



Netzplan (Bsp. Webproxyzugriff IPv6 -> IPv4)



- Infrastruktur
 - Cisco ASA
 - Plattform 5510
 - IOS Version 7.22
 - Cisco Router
 - Plattform 2600 / 3600 / WLAN Aironet 1131
 - IOS Version 12.3
 - Windows Server 2008 RRAS
 - Windows Server 2008 Beta 3
 - IPv6 over IPv4

IPv6-Testaufbau – eingesetzte Betriebssysteme

- Betriebssysteme
 - Windows Server 2008
 - Beta 3 / RC0 (aktuell eingesetzt)
 - Windows Server 2003
 - Windows Server 2003 R2 SP2
 - SuSE Linux
 - Version 10.2
 - Clientbetriebssysteme
 - Windows Vista
 - Windows XP SP2
 - Windows XP SP3 Beta

IPv6-Testaufbau – Anwendungen

- Anwendungen
 - Administrationswerkzeuge
 - Putty 0.60
 - TeraTerm 3.1.3 mit IPv6 Patch
 - Wireshark 0.99.6a
 - Windows RDP Client 6.1 for XP SP2
 - Webserver
 - Internet Information Server 7
 - Windows Sharepoint Services 3.0
 - Proxy / Reverseproxy
 - Microsoft ISA 2008 Beta 1 (Codename Nitrogen)
 - Squid 2.3 stable xxx auf SuSE Linux 10.2

uswertungen

er getesteten Dienste

- Autokonfiguration mittels Router Advertisements
- Routing – Funktionalität
- Firewalling
- Active Directory (Forest):
 - Replikation, Standortmanagement
 - integriertes DNS, DHCP, Zeitdienst
 - Gruppenrichtlinienfunktionalität
 - Authentifizierungs- und Zugriffsteuerung von Clients
- Bereitstellung von Proxy- und Webservices (HTTP und HTTPS)
- Bereitstellung von Fileservices
- bevorzugte Kommunikationswege in Dual – Stack – Szenarien

- Konfiguration der ASA derzeit nur über CLI -> in der Praxis bei komplexen Regelsätzen problematisch
- DHCP
 - Authorisierung von DHCP – Servern mit IPv6 – Adresse nicht möglich
 - stateful DHCP unter IPv6 fehlerhaft (Beta 3) -> neuer Test mit RC0
- Application–Layer–Gateways zwischen den „Welten“ sind komplex und derzeit noch sehr fehleranfällig (z.B. Squid - Webproxy)

Auswertungen - Bisheriges Fazit

- Grundfunktionalitäten im Switching und Routing – Layer werden von den Produkten problemlos beherrscht
- bei Basisinfrastrukturdiensten lässt sich eine organisationsweite Kommunikation bereits gut abbilden
- die administrativen Möglichkeiten sind derzeit teilweise noch sehr rudimentär bzw. experimentell. (z.B. ASA CLI)
- an den externen Schnittstellen existieren derzeit noch Probleme (Übergang IPv6 <-> IPv4)

usblick

Ausblick

- Auf Basis der erfolgreich getesteten Infrastrukturdienste werden folgende konzeptionelle Arbeitspakete empfohlen:
 - Festlegung IP Adressraum für den Freistaat Sachsen
 - Anpassung des bereits erstellten IPv6 Adresskonzeptes
 - Infrastrukturkonzept (DualStack)
 - Security (Sicherheitspolicy – und Konzepte für IPv6)
 - Mobiler Zugriff (ActiveSync, OWA, VPN)
 - Ebenenübergreifendes Routing (Kommune, Land, Bund, EU)
 - Kommunikation mit externen Partnern

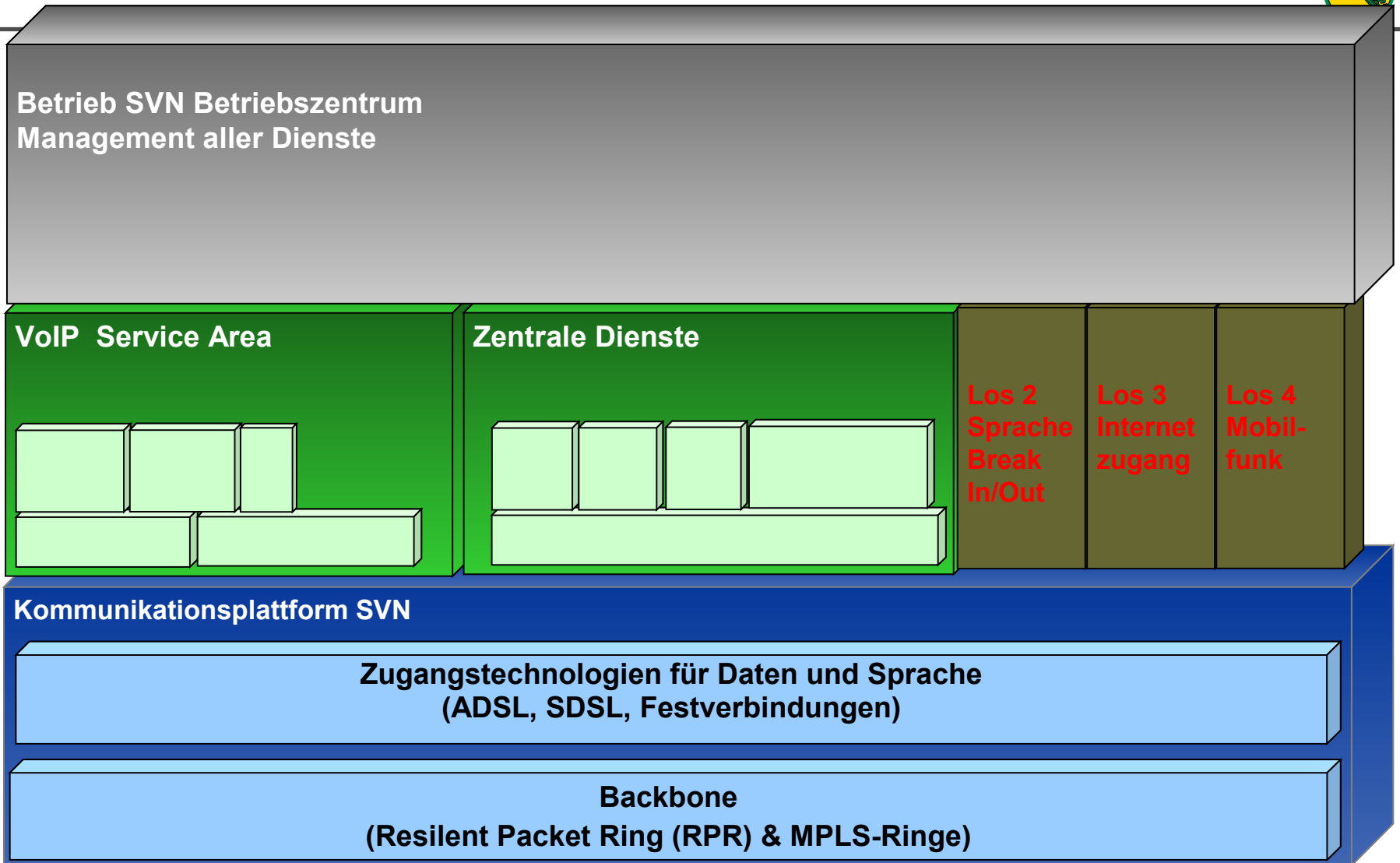
Ausblick

- Auf Basis der erfolgreich getesteten Infrastrukturdienste werden folgende praktische Arbeitspakete empfohlen:
 - Backup
 - Virtualisierung, Clustering
 - VoIP
 - Applikationstests
 - Standardanwendungen (Office...)
 - Backofficeanwendungen
 - Email / Exchange
 - Datenbanken (SQL, Oracle...)
 - Proxydienste
 - Unified Communication
 - Sharepoint

estlegungen

Festlegungen

- In der Ausschreibung und in den Verträgen zum Sächsischen Verwaltungsnetz wurden alle Dienste mit ihrer IPv6-Fähigkeit vereinbart:
 - IP-Backbone
 - Anschluss der Lokationen an den Backbone
 - Zentrale Dienste (Firewall, E-Mail, Proxy, ...)
 - Voice over IP Installationen
 - Netzübergänge für Telefonie und Mobilfunk



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

**Jörg Schneider
Sächsisches Staatsministerium des Innern
Joerg.Schneider@smi.sachsen.de**