



Roadshow Germany 24./25.11.2014

IPv6 Adressplanung für Verwaltungen

Martin Kregel
Citkonn



This project has
received funding
from the European
Union's



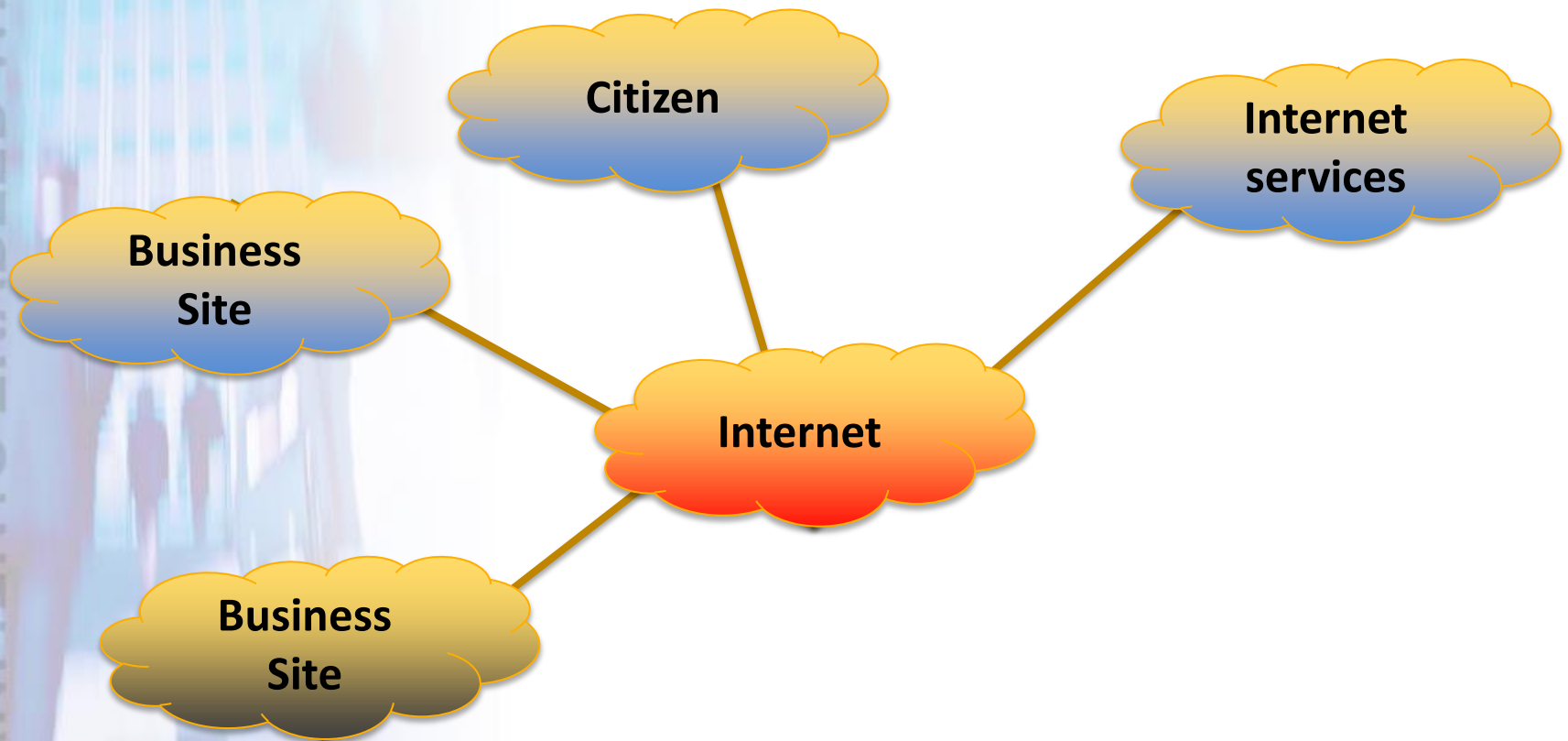
European
Commission



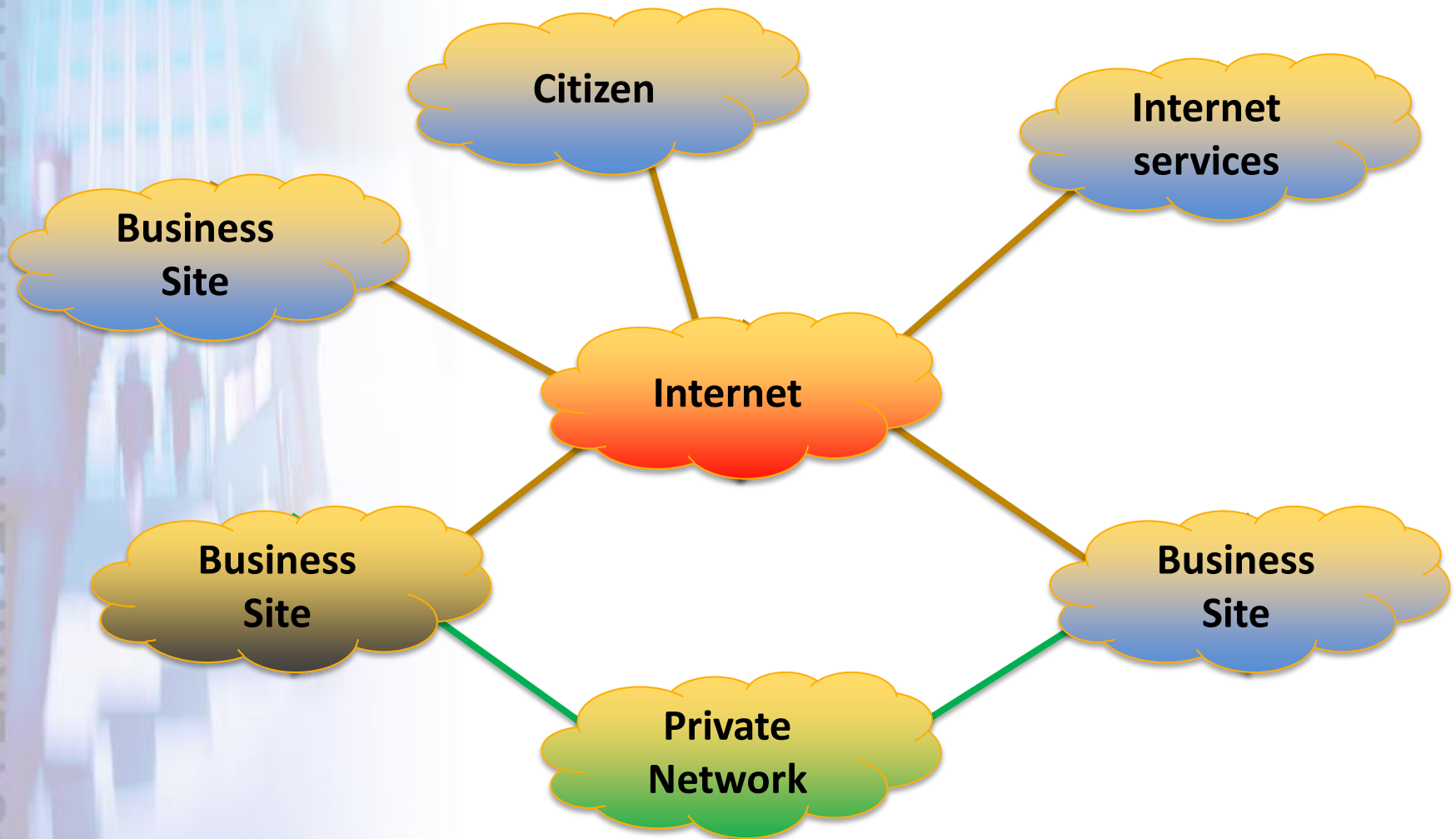
Agenda

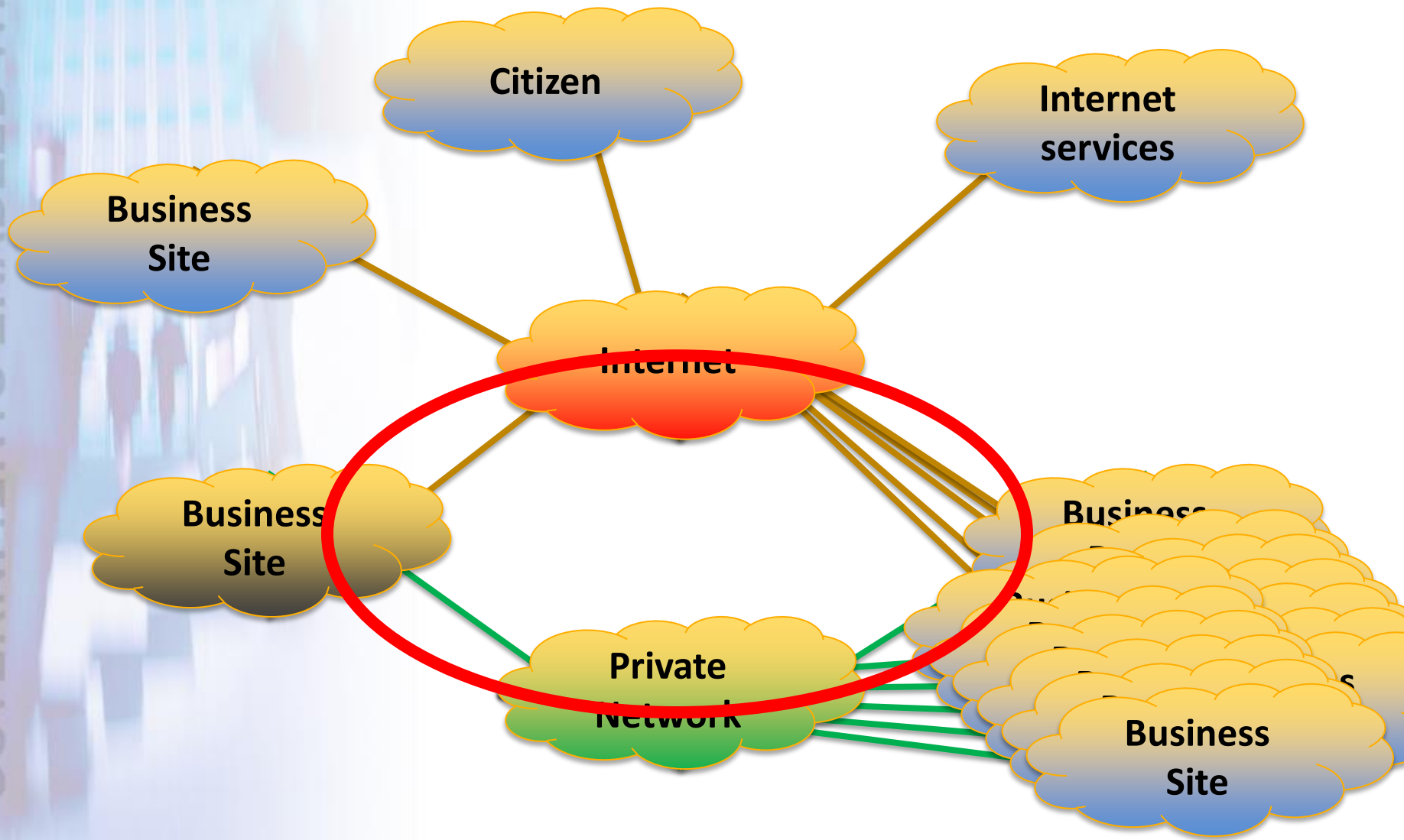
- Business networking
- Inter-networking IPv4 vs. IPv6
- Die Ziele eines Addresskonzeptes
- (Unbrauchbare) Lösungsansätze
- Lösungsidee Zentrales Adresskonzept
- Adressierungshierarchie
- Lokales Adressrahmenkonzept
- Adresszuteilung im eigenen Netz
- Zusammenfassung

Simple networking

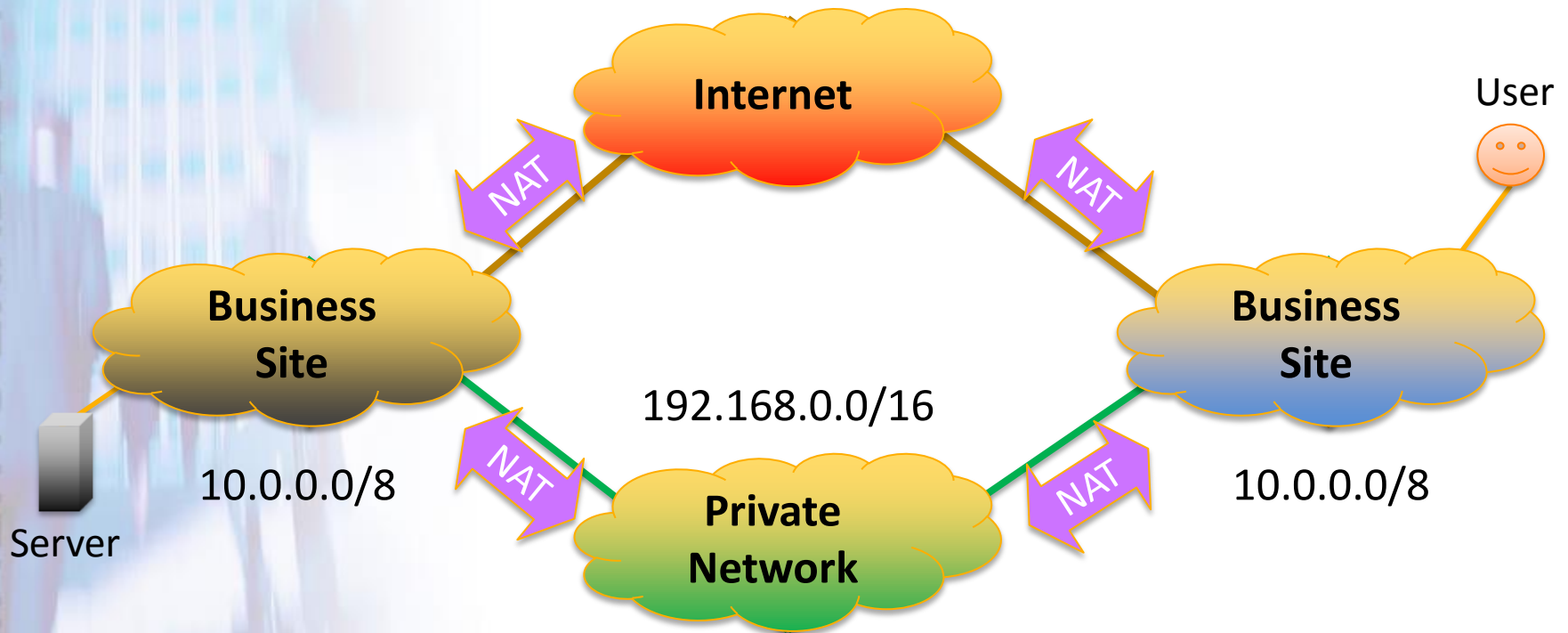


Advanced networking

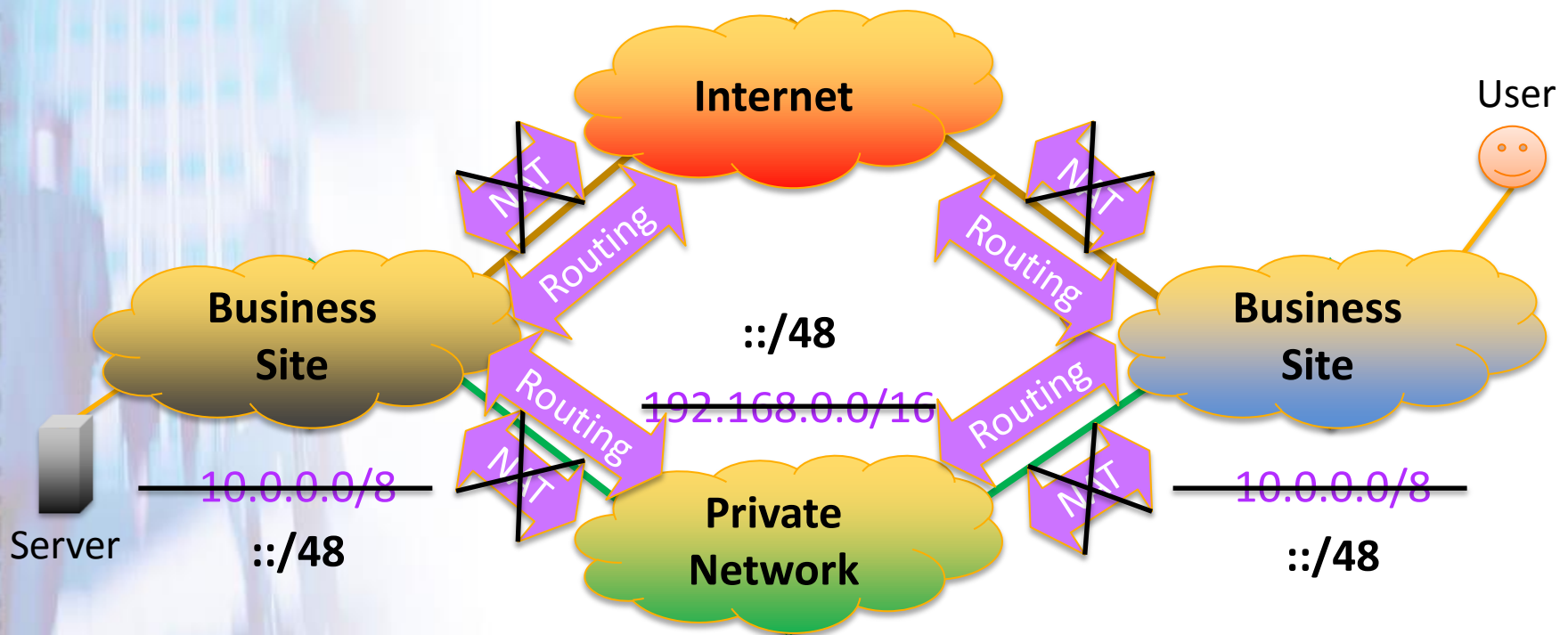




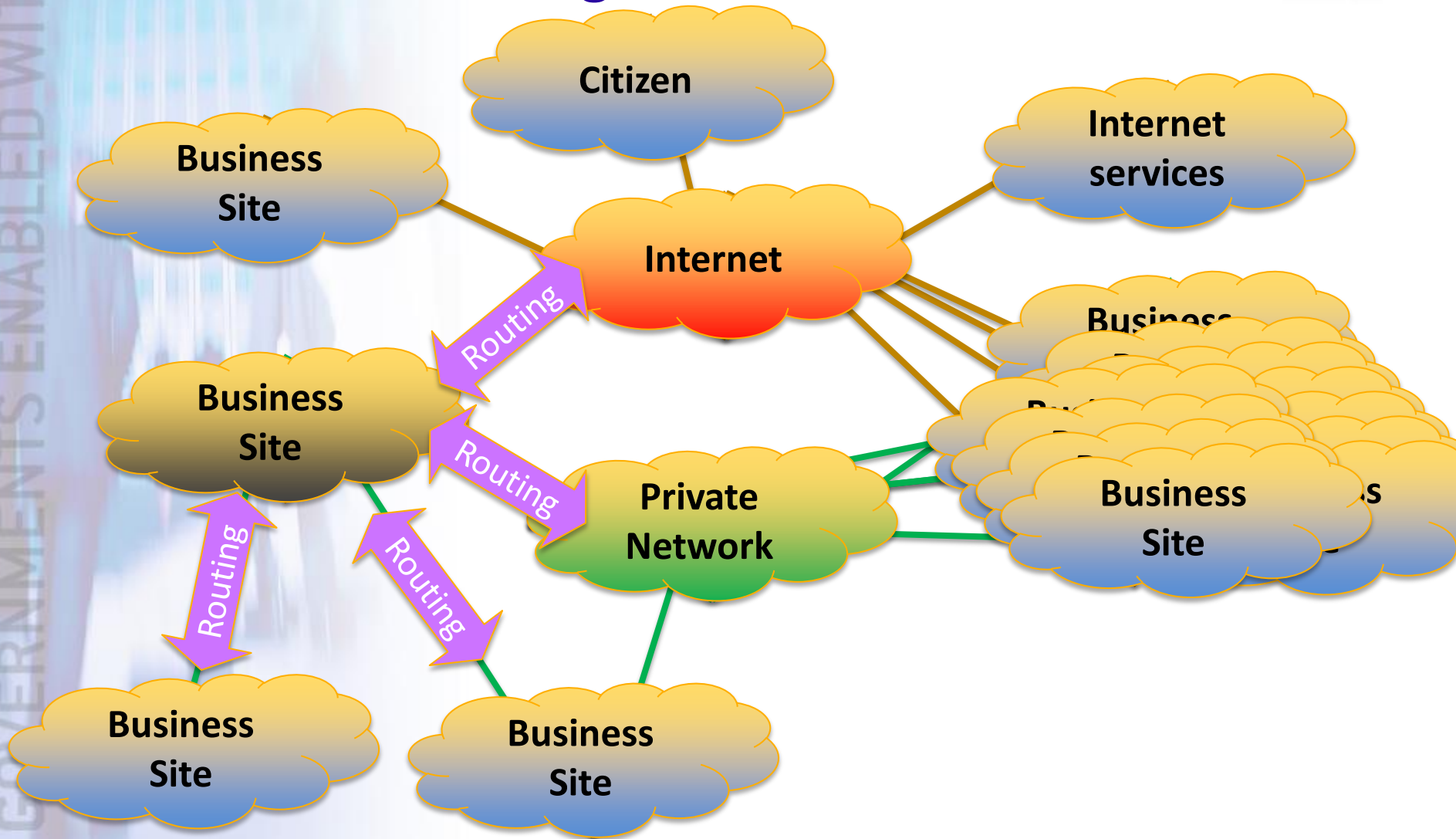
Inter-networking with IPv4



Inter-networking with IPv6



Business networking – real live





Business networking – real live

- Problem der extremen Routenzahl
 - Kapazität der Router
 - Transparenz
 - Managebarkeit
 - Keine Unterstützung für dynamisches Routing
 - Krypto-Komponenten mit Policy-Ausschluss
 - Technische Komponenten mit Kapazitätsgrenzen

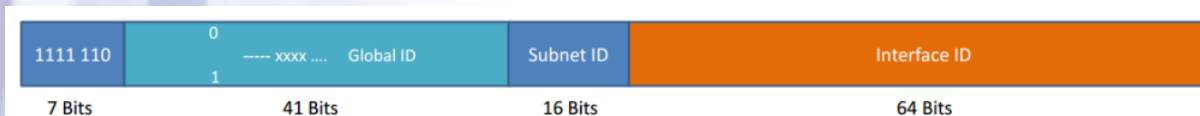


Die Ziele ...

- Einfache Entscheidung im Routing zwischen Internet und privaten Netzkopplungen
 - Sicherheit durch Transparenz
 - Skalierbarkeit über die Komponenten
 - Skalierbarkeit über Netzwerkdimensionen
- Nie wieder Um-Nummerieren
 - (nachdem einmal IPv6 zugeteilt wurde)
- Infrastruktur vorbereitet für zukünftige Kommunikationsanforderungen (z.B. IP Ende-zu-Ende-Kommunikation)

(Unbrauchbare) Lösungsansätze

- Private Adressen
 - In IPv6 nicht definiert
 - Unique Local Addresses sind etwas ähnliches, haben aber Grenzen
 - Kein Routing im Internet (Soll)
 - Bereich fd für local ULA
 - Bereich fc für global ULA
 - Site-ID 40 bit -> /48 per Netz
 - Skalierung begrenzt
 - Eindeutigkeit nur statistisch gegeben



Grafik: Wikipedia

Lösungsidee

- Zuteilung genau EINER global routbaren IPv6-Adresse (Global Unique Address) pro Endpunkt
 - Nutzung für die Kommunikation über private Netze
 - Nutzung für die Kommunikation über Internet
- Setup einer (zentralen) governmental LIR (Local Internet Registry)
- Design eines zentralen (aggregierbaren) Adress-Raums für alle nationalen Verwaltungen

Lösungsidee Central Addressing Concept

Skaliert auch unter internationalen Maßstäben

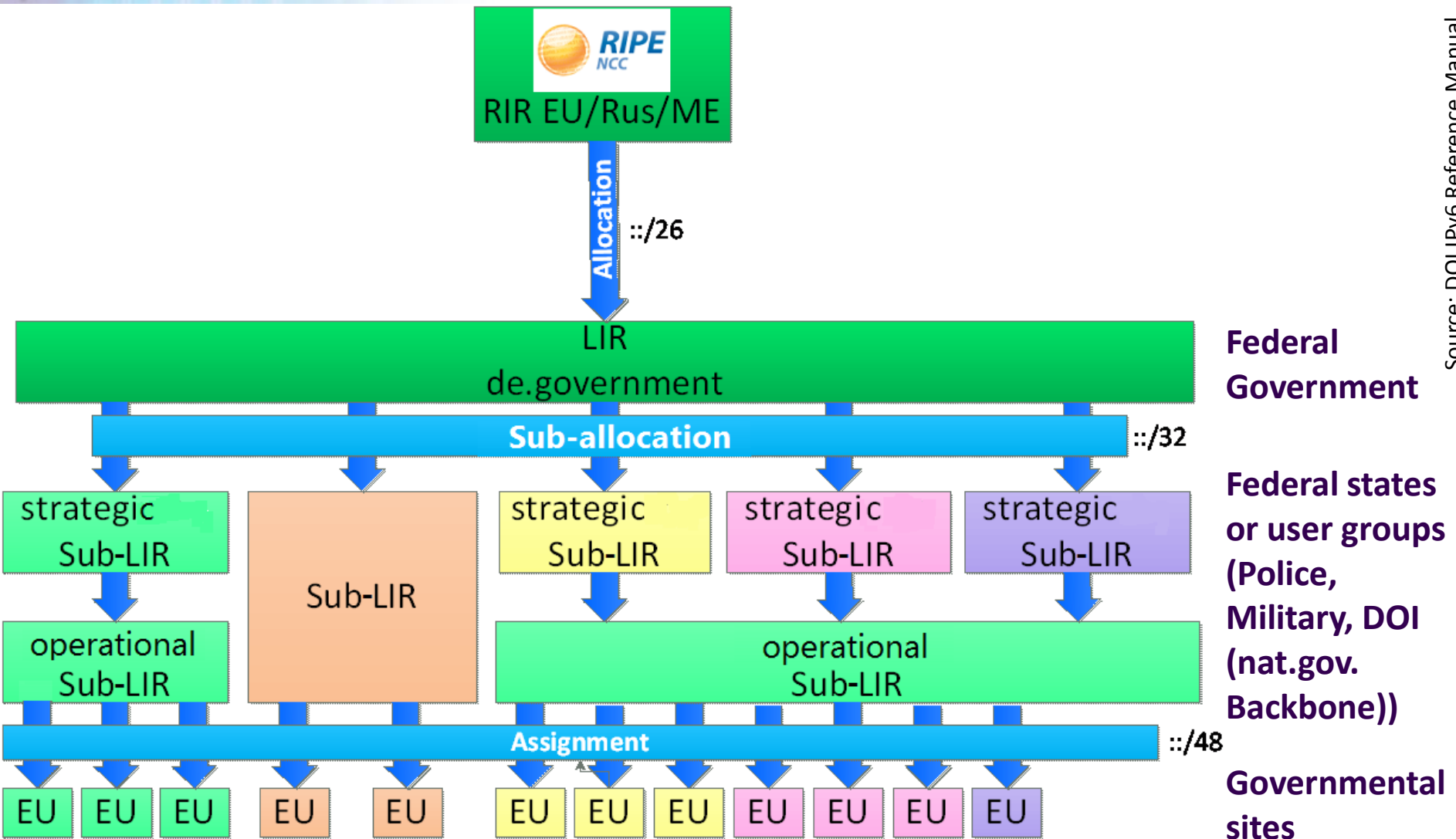
- sTESTA als Europäisches Netzwerk für die sichere Kommunikation zwischen Verwaltungen
- Sofern keine aggregierbaren IPv6-Adressen verwendet werden
 - Gleiches Problem wie auf nationaler Ebene
- Wenn aggregierbare IPv6-Adressen
 - Ein Routing-Eintrag pro Land
 - Günstigstenfalls konsolidierte Adressausgabe durch RIPE NCC, damit weiteres Aggregieren möglich

Block	No.	Dual	Prefix	Block	No.	Dual	Prefix
00: Hamburg	0	000000	2a02:1000 /32	08: Lower Saxony	8	001000	2a02:1008 /32
01: Reserve	1	000001	2a02:1001 /32	09: Reserve	9	001001	2a02:1009 /32
02: Schleswig Holstein	2	000010	2a02:1002 /32	10: Reserve	10	001010	2a02:100a /32
03: Reserve	3	000011	2a02:1003 /32	11: Reserve	11	001011	2a02:100b /32
04: Bremen	4	000100	2a02:1004 /32	12: NRW	12	001100	2a02:100c /32
05: Reserve	5	000101	2a02:1005 /32	13: Reserve	13	001101	2a02:100d /32
06: Mecklenburg-Western Pomerania	6	000110	2a02:1006 /32	14: Reserve	14	001110	2a02:100e /32
07: Reserve	7	000111	2a02:1007 /32	15: Reserve	15	001111	2a02:100f /32
Block	No.	Dual	Prefix	Block	No.	Dual	Prefix
16: Hesse	16	010000	2a02:1010 /32	24: Saarland	24	011000	2a02:1018 /32
17: Reserve	17	010001	2a02:1011 /32	25: Reserve	25	011001	2a02:1019 /32
18: Reserve	18	010010	2a02:1012 /32	26: DOI+ Public SP	26	011010	2a02:101a /32
19: Reserve	19	010011	2a02:1013 /32	27: Reserve	27	011011	2a02:101b /32
20: Rhineland-Palatin.	20	010100	2a02:1014 /32	28: Saxony	28	011100	2a02:101c /32
21: Reserve	21	010101	2a02:1015 /32	29: Reserve	29	011101	2a02:101d /32
22: Reserve	22	010110	2a02:1016 /32	30: Reserve	30	011110	2a02:101e /32
23: Reserve	23	010111	2a02:1017 /32	31: Reserve	31	011111	2a02:101f /32
Block	No.	Dual	Prefix	Block	No.	Dual	Prefix
32: Brandenburg	32	100000	2a02:1020 /32	40: Baden - Württemberg	40	101000	2a02:1028 /32
33: Reserve	33	100001	2a02:1021 /32	41: Reserve	41	101001	2a02:1029 /32
34: Berlin	34	100010	2a02:1022 /32	42: Reserve	42	101010	2a02:102a /32
35: Reserve	35	100011	2a02:1023 /32	43: Reserve	43	101011	2a02:102b /32
36: Saxony-Anhalt	36	100100	2a02:1024 /32	44: Bavaria	44	101100	2a02:102c /32
37: Reserve	37	100101	2a02:1025 /32	45: Reserve	45	101101	2a02:102d /32
38: Thuringia	38	100110	2a02:1026 /32	46: Reserve	46	101110	2a02:102e /32
39: Reserve	39	100111	2a02:1027 /32	47: Reserve	47	101111	2a02:102f /32
Block	No.	Dual	Prefix	Block	No.	Dual	Prefix
48: Netze des Bundes	48	110000	2a02:1030 /32	56: BMVg res.	56	111000	2a02:1038 /32
49: Reserve	49	110001	2a02:1031 /32	57: BMVg res.	57	111001	2a02:1039 /32
50: Reserve	50	110010	2a02:1032 /32	58: BMVg res.	58	111010	2a02:103a /32
51: Reserve	51	110011	2a02:1033 /32	59: BMVg res.	59	111011	2a02:103b /32
52: Reserve	52	110100	2a02:1034 /32	60: BMVg	60	111100	2a02:103c /32
53: Reserve	53	110101	2a02:1035 /32	61: BMVg	61	111101	2a02:103d /32
54: Reserve	54	110110	2a02:1036 /32	62: BMVg	62	111110	2a02:103e /32
55: Reserve	55	110111	2a02:1037 /32	63: BMVg	63	111111	2a02:103f /32

Address concept de.government
SubLIR level



Organization of de.government



Source: Addressing concept SubLIR NWK

[illegible]

Setup of a central IPv6 addressing

Initialised Sub-LIRs



[de:government]
addressing tomorrow

Search results

This is the RIPE Database search service.
The objects are in RIR format.
The RIPE Database is subject to Terms and Conditions.
See <http://www.ripe.net/whois/whois-terms-conditions.pdf>

```
inetnum: 2a02:1000::/24
remarks: DE-20090809-20091114
descr: Bundesministerium des Innern
country: de
org: RIPE-NCC
admin-c: RIPE-NCC
tech-c: RIPE-NCC
status: reserved 11/16/09
mnt-by: RIPE-NCC-MNT
mnt-raw: RIPE-NCC-MNT
mnt-coverage: RIPE-NCC-MNT
source: RIPE-Filtered

organisation: RIPE-NCC
org-name: Bundesministerium des Innern
org-type: IIR
address: Bundesministerium des Innern Bundesallee 216-218 10719
city: Berlin
country: Germany
phone:
fax-no: +493016614367
e-mail: kontakt@bmi.bund.de
mnt-ref: RIPE-NCC-MNT
mnt-ref: RIPE-NCC-MNT
mnt-by: RIPE-NCC-MNT
tech-c: RIPE-NCC
admin-c: RIPE-NCC
admin-org: RIPE-NCC
source: RIPE-Filtered
```

Präfix: 2a02:1000::/24			Regional Bits:			6		
Block	Nr.	Dual	Präfix	Block	Nr.	Dual	Präfix	
00 Hamburg	0	000000	2a02:1000::/24	08 Niedersachsen	8	001000	2a02:1008::/24	
01 Reserve	1	000001	2a02:1001::/24	09 Reserve	9	001001	2a02:1009::/24	
02 Schleswig-Holstein	2	000010	2a02:1002::/24	10 Reserve	10	001010	2a02:100a::/24	
03 Reserve	3	000011	2a02:1003::/24	11 Reserve	11	001011	2a02:100b::/24	
04 Bremen	4	000100	2a02:1004::/24	12 NRW Land	12	001100	2a02:100c::/24	
05 Reserve	5	000101	2a02:1005::/24	13 Reserve	13	001101	2a02:100d::/24	
06 Mecklenburg-Vorpommern	6	000110	2a02:1006::/24	14 NRW Kommunen	14	001110	2a02:100e::/24	
07 Reserve	7	000111	2a02:1007::/24	15 Reserve	15	001111	2a02:100f::/24	
08 Hessen	8	010000	2a02:1010::/24	16 Saarland	16	010000	2a02:1018::/24	
17 Reserve	17	010001	2a02:1011::/24	25 Reserve	25	010001	2a02:1019::/24	
23 Reserve	23	010111	2a02:1017::/24	31 Reserve	31	011111	2a02:101f::/24	
Block	Nr.	Dual	Präfix	Block	Nr.	Dual	Präfix	
32 Brandenburg	32	100000	2a02:1020::/24	40 Baden	40	101000	2a02:1028::/24	
33 Reserve	33	100001	2a02:1021::/24	41 Reserve	41	101001	2a02:1029::/24	
34 Berlin	34	100010	2a02:1022::/24	42 Reserve	42	101010	2a02:102a::/24	
35 Reserve	35	100011	2a02:1023::/24	43 Reserve	43	101011	2a02:102b::/24	
36 Sachsen-Anhalt	36	100100	2a02:1024::/24	44 Bayern	44	101100	2a02:102c::/24	
37 Reserve	37	100101	2a02:1025::/24	45 Reserve	45	101101	2a02:102d::/24	
38 Thüringen	38	100110	2a02:1026::/24	46 Reserve	46	101110	2a02:102e::/24	
39 Reserve	39	100111	2a02:1027::/24	47 Reserve	47	101111	2a02:102f::/24	
Block	Nr.	Dual	Präfix	Block	Nr.	Dual	Präfix	
48 Netze des Bundes	48	110000	2a02:1030::/24	56 BMVg res.	56	111000	2a02:1038::/24	
49 Netze des Bundes	49	110001	2a02:1031::/24	57 BMVg res.	57	111001	2a02:1039::/24	
50 Netze des Bundes	50	110010	2a02:1032::/24	58 BMVg res.	58	111010	2a02:103a::/24	
51 Netze des Bundes	51	110011	2a02:1033::/24	59 BMVg res.	59	111011	2a02:103b::/24	
52 Reserve	52	110100	2a02:1034::/24	60 BMVg	60	111100	2a02:103c::/24	
53 Reserve	53	110101	2a02:1035::/24	61 BMVg	61	111101	2a02:103d::/24	
54 Voreserviert	54	110110	2a02:1036::/24	62 BMVg	62	111110	2a02:103e::/24	
55 Reserve	55	110111	2a02:1037::/24	63 BMVg	63	111111	2a02:103f::/24	

In operation

Sub-LIR DOI

Sub-LIR NdB

Sub-LIR NRW Communes

Sub-LIR Berlin

Sub-LIR Lower Saxony

Sub-LIR Meck.-Western
Pommern

Sub-LIR Bavaria

Sub-LIR Schleswig-Holstein

Sub-LIR Hamburg

Sub-LIR Hessen

Sub-LIR Saxony

by June 2014



Lokales Adressrahmenkonzept

- Basis: RIPE Policies
- Zuteilung eines /48 kann „einfach“ erfolgen
- Weitergehenden Zuteilungen sind zu begründen
- Strukturierung des Adressraums erforderlich
 - Segmente
 - /64 Netzgrenze berücksichtigen (Transfernetze)
 - Eingebundene Unternehmen

RZ	LAN
Netze	Partner



Adresszuteilung durch LIR

- Adressbereiche sind im Rahmenkonzept „Vorreserviert“
- Nutzung bedarf der konkreten Zuweisung
- Anfrage mit
 - Kontaktdaten
 - Netzdaten
 - Ggf. Netzbegründung
- i.d.R. Checkliste seitens der SubLIR verfügbar



Adresszuteilung im eigenen Netz

- Freie Gestaltung der Adressnutzung innerhalb des zugewiesenen Rahmens
 - Reserven
 - Technologieneutralität
 - Nachhaltigkeit
 - Zukunftssicherheit



Adresszuteilung im eigenen Netz

- Gedanken zur Ausschöpfung der Freiheit
 - Das Rad nicht neu erfinden – heute Netzgrenzen haben ihren Sinn
 - Neue Potentiale können auch in einem zweiten Schritt gehoben werden
 - Spätere mögliche Aggregation berücksichtigen
 - Nutzung von Bit-/Wortgrenzen zur Strukturierung
 - Codierungen auch in der Host-Adresse möglich
 - Bedarf Transfernetze



Zusammenfassung

- Adressierung aus einem zentralen Adresskonzept ermöglicht einfachen Infrastrukturbetrieb auf IP-Ebene
- Grundlage eines nachhaltigen Adressierungskonzeptes auch für zukünftige Kommunikationsbeziehungen
- Adressierungshierarchie innerhalb der Verwaltung Deutschlands ist (überwiegend) etabliert
- Hohe Gestaltungsfreiheit der einzelnen Institution innerhalb des zugewiesenen Teilbereiches

Questions ?
Fragen ?