



dataport

Einführung Pv6 in der Öffentlichen Verwaltung

Helge Holz





Dataport ist der Dienstleister für Informations- und Kommunikationstechnik der öffentlichen Verwaltung in Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen sowie für die Steuerverwaltung in Mecklenburg-Vorpommern und Niedersachsen.

Einführung VoIPv6 in der Öffentlichen Verwaltung Hamburg

Helge Holz





Rahmenbedingungen für den Netzbereich

- 2004: Kopplung der Landesnetze Schleswig-Holstein und Hamburg
- Unabhängige Adresskonzepte auf Basis der privaten Bereiche (10.0.0.0/8)
- 600 Anschlüsse in Hamburg
- 2000 Anschlüsse in Schleswig-Holstein
- 60 Überschneidungen



Folgen für den Netzbereich

- „Harmonisierung“ der Adresskonzepte
- Kein Gesamtadresskonzept, da ein IP-Redesign zu teuer und nicht zukunftssicher wäre
- Umadressierung einiger Netze
- NAT NAT NAT
- Lösungsidee IPv6



IPv6 Kernproblematik

- Anwendungen IPv6-fähig?
- Netzwerk IPv6-fähig?
- Zukunftssichere Adressen?



Providerunabhängige IPv6-Adressen

- Ausschreibung Internet-Anschluss alle 3 Jahre
- Umadressierung alle 3 Jahre
- Einführung IPv6 wird auf unbestimmte Zeit verschoben

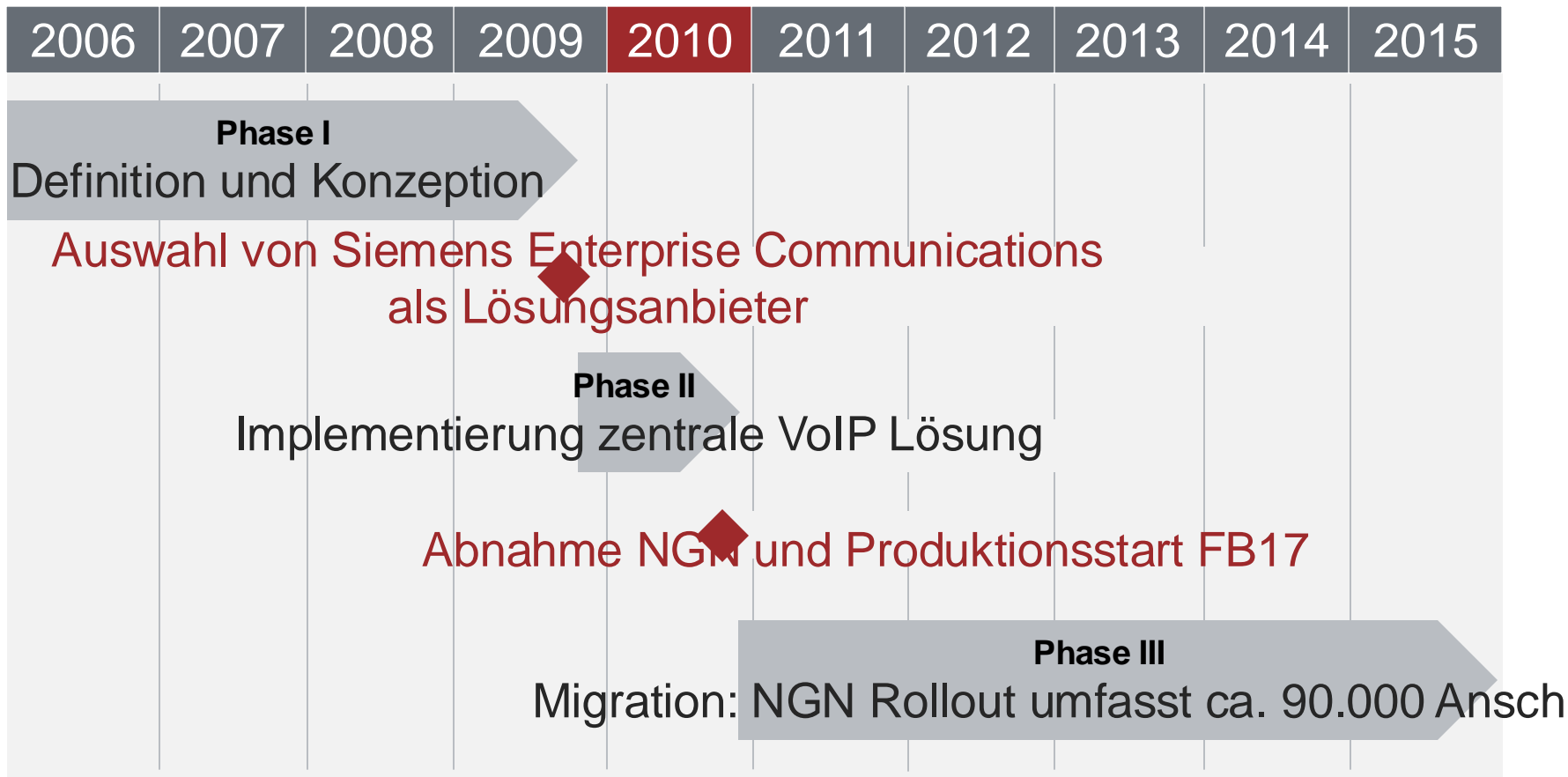


NGN (Next Generation Network)

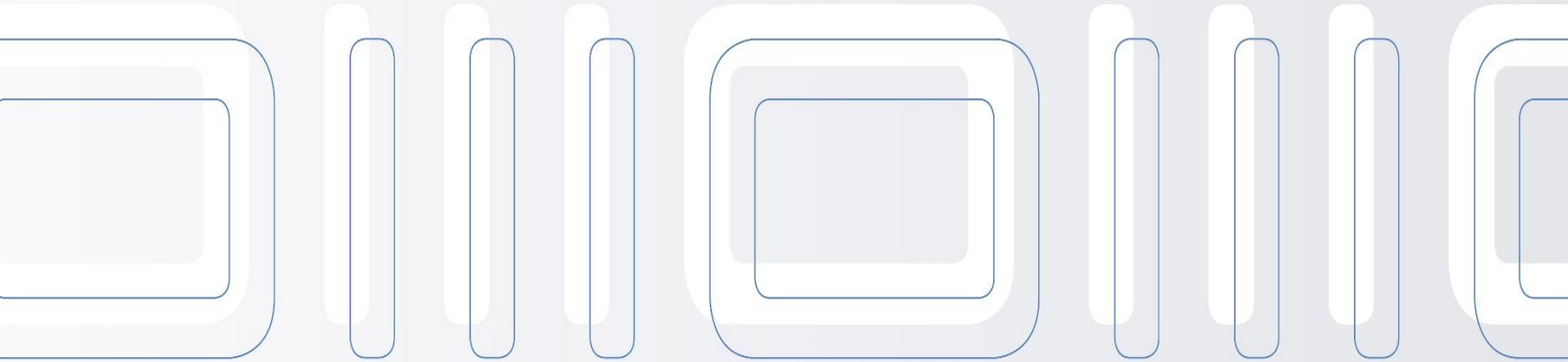
- Ab 2006 Ausschreibung einer VoIP-Lösung für Hamburg
- Wiederaufnahme IPv6-Aktivitäten

Projektvorgehen – Übersicht

Das NGN Projekt ist in drei Phasen eingeteilt



Berlin, den 28. Nov. 2018



IPv6-Adressblöcke der Länder

nach der Adressraumerweiterung

Helge Holz



de.gov Adressen für die Länder

**de.gov-Adressen sind diejenigen Adressen,
die nach Routing-Konzept
nicht über das Internet miteinander kommunizieren dürfen.**

Browser window: http://ipamv6.schimk... IPv6 Address Management ...

00	01	04	05	10	11	14	15	40	41	44	45	50	51	54	55
02	03	06	07	12	13	16	17	42	43	46	47	52	53	56	57
08	09	0C	0D	18	19	1C	1D	48	49	4C	4D	58	59	5C	5D
0A	0B	0E	0F	1A	1B	1E	1F	4A	4B	4E	4F	5A	5B	5E	5F
20	21	24	25	30	31	34	35	60	61	64	65	70	71	74	75
22	23	26	27	32	33	36	37	62	63	66	67	72	73	76	77
28	29	2C	2D	38	39	3C	3D	68	69	6C	6D	78	79	7C	7D
2A	2B	2E	2F	3A	3B	3E	3F	6A	6B	6E	6F	7A	7B	7E	7F
80	81	84	85	90	91	94	95	C0	C1	C4	C5	D0	D1	D4	D5
82	83	86	87	92	93	96	97	C2	C3	C6	C7	D2	D3	D6	D7
88	89	8C	8D	98	99	9C	9D	C8	C9	CC	CD	D8	D9	DC	DD
8A	8B	8E	8F	9A	9B	9E	9F	CA	CB	CE	CF	DA	DB	DE	DF
A0	A1	A4	A5	B0	B1	B4	B5	E0	E1	E4	E5	F0	F1	F4	F5
A2	A3	A6	A7	B2	B3	B6	B7	E2	E3	E6	E7	F2	F3	F6	F7
A8	A9	AC	AD	B8	B9	BC	BD	E8	E9	EC	ED	F8	F9	FC	FD
AA	AB	AE	AF	BA	BB	BE	BF	EA	EB	EE	EF	FA	FB	FE	FF

- Browser window: http://ipamv6.schi... IPv6 Address Man...
- [2a02:1000::/30](#) [Schleswig-Holstein] (edit) (delete)
 - [2a02:1004::/30](#) [Mecklenburg-Vorpommern] (edit) (delete)
 - [2a02:1008::/30](#) [Hamburg] (edit) (delete)
 - [2a02:100c::/30](#) [NRW Kommunen] (edit) (delete)
 - [2a02:1010::/29](#) [Hessen] (edit) (delete)
 - [2a02:1010::/32](#) [DRAFT - Kommune Hessen] (edit) (delete)
 - [2a02:1011::/32](#) [DRAFT - Reserve] (edit) (delete)
 - [2a02:1012::/32](#) [DRAFT - Polizei Hessen] (edit) (delete)
 - [2a02:1013::/32](#) [DRAFT - Reserve] (edit) (delete)
 - [2a02:1014::/32](#) [DRAFT - Reserve] (edit) (delete)
 - [2a02:1015::/32](#) [DRAFT - Reserve] (edit) (delete)
 - [2a02:1016::/32](#) [DRAFT - Land Hessen] (edit) (delete)
 - [2a02:1017::/32](#) [DRAFT - Reserve] (edit) (delete)
 - [2a02:1018::/29](#) [Sachsen] (edit) (delete)
 - [2a02:1020::/30](#) [Berlin] (edit) (delete)
 - [2a02:1024::/30](#) [Sachsen-Anhalt] (edit) (delete)
 - [2a02:1028::/29](#) [Bayern] (edit) (delete)
 - [2a02:1030::/28](#) [Länder-Reserven] (edit) (delete)
 - [2a02:1040::/30](#) [NRW-Land] (edit) (delete)
 - [2a02:1044::/30](#) [Thüringen] (edit) (delete)
 - [2a02:1048::/30](#) [Rheinland-Pfalz] (edit) (delete)
 - [2a02:104c::/30](#) [Saarland] (edit) (delete)
 - [2a02:1050::/30](#) [Länder-Reserve] (edit) (delete)
 - [2a02:1054::/30](#) [Brandenburg] (edit) (delete)
 - [2a02:1058::/29](#) [Sachsen-Reserve] (edit) (delete)
 - [2a02:1060::/29](#) [Niedersachsen] (edit) (delete)
 - [2a02:1068::/29](#) [Baden Württemberg] (edit) (delete)
 - [2a02:1070::/30](#) [Bremen] (edit) (delete)
 - [2a02:1074::/30](#) [Länder-Reserven] (edit) (delete)
 - [2a02:1078::/29](#) [Länder-Reserven] (edit) (delete)

http://ipamv6.schimk... IPv6 Address Management ...

00	01	04	05	10	11	14	15	40	41	44	45	50	51	54	55
02	03	06	07	12	13	16	17	42	43	46	47	52	53	56	57
08	09	0C	0D	18	19	1C	1D	48	49	4C	4D	58	59	5C	5D
0A	0B	0E	0F	1A	1B	1E	1F	4A	4B	4E	4F	5A	5B	5E	5F
20	21	24	25	30	31	34	35	60	61	64	65	70	71	74	75
22	23	26	27	32	33	36	37	62	63	66	67	72	73	76	77
28	29	2C	2D	38	39	3C	3D	68	69	6C	6D	78	79	7C	7D
2A	2B	2E	2F	3A	3B	3E	3F	6A	6B	6E	6F	7A	7B	7E	7F
80	81	84	85	90	91	94	95	C0	C1	C4	C5	D0	D1	D4	D5
82	83	86	87	92	93	96	97	C2	C3	C6	C7	D2	D3	D6	D7
88	89	8C	8D	98	99	9C	9D	C8	C9	CC	CD	D8	D9	DC	DD
8A	8B	8E	8F	9A	9B	9E	9F	CA	CB	CE	CF	DA	DB	DE	DF
A0	A1	A4	A5	B0	B1	B4	B5	E0	E1	E4	E5	F0	F1	F4	F5
A2	A3	A6	A7	B2	B3	B6	B7	E2	E3	E6	E7	F2	F3	F6	F7
A8	A9	AC	AD	B8	B9	BC	BD	E8	E9	EC	ED	F8	F9	FC	FD
AA	AB	AE	AF	BA	BB	BE	BF	EA	EB	EE	EF	FA	FB	FE	FF

- http://ipamv6.schi... IPv6 Address Man
- [2a02:10f0::/28 \(non-gov:Länder\) \(edit\) \(delete\)](#)
 - [2a02:10f0::/32 \(non-gov:Schleswig-Holstein\) \(edit\) \(delete\)](#)
 - [2a02:10f1::/32 \(non-gov:Mecklenburg-Vorpommern\) \(edit\) \(delete\)](#)
 - [2a02:10f2::/32 \(non-gov:Hamburg\) \(edit\) \(delete\)](#)
 - [2a02:10f3::/32 \(non-gov:NRW-Kommunen\) \(edit\) \(delete\)](#)
 - [2a02:10f4::/32 \(non-gov:Hessen\) \(edit\) \(delete\)](#)
 - [2a02:10f5::/32 \(non-gov:Sachsen\) \(edit\) \(delete\)](#)
 - [2a02:10f6::/32 \(non-gov:Berlin\) \(edit\) \(delete\)](#)
 - [2a02:10f7::/32 \(non-gov:Sachsen-Anhalt\) \(edit\) \(delete\)](#)
 - [2a02:10f8::/32 \(non-gov:Bayern\) \(edit\) \(delete\)](#)
 - [2a02:10f9::/32 \(non-gov:Thüringen\) \(edit\) \(delete\)](#)
 - [2a02:10fa::/32 \(non-gov:Rheinland-Pfalz\) \(edit\) \(delete\)](#)
 - [2a02:10fb::/32 \(non-gov:Saarland\) \(edit\) \(delete\)](#)
 - [2a02:10fc::/32 \(non-gov:Brandenburg\) \(edit\) \(delete\)](#)
 - [2a02:10fd::/32 \(non-gov:Niedersachsen\) \(edit\) \(delete\)](#)
 - [2a02:10fe::/32 \(non-gov:Baden-Württemberg\) \(edit\) \(delete\)](#)
 - [2a02:10ff::/32 \(non-gov:Bremen\) \(edit\) \(delete\)](#)

IPv6 address management tool

2A02:1002:0000:0000:0000:0000:0000/32 [Schleswig-Holstein]

- IPv6 root Networks:
- ::/0
 - 1111:1040::/30
 - 2001:67c:154c::/48
 - 2001:67c:154c::/48
 - 2001:db0::/32
 - 2001:db8::/32
 - 2001:db8:3333::/48
 - 2a01:2000::/20
 - 2a02:1000::/23
 - 2a02:1010::/32
 - 2a02:1011::/32
 - 2a02:1012::/32
 - 2a02:1014::/32
 - 2a02:1015::/32
 - 2a02:1016::/32
 - 2a02:1017::/32
 - 2a02:10f0::/40
 - 2a02:2000::/32
 - 2a05:6700::/24
 - 2a06:9040::/29
 - 2a0b:d380::/29
 - 2a0b:d380::/32
 - bbbb:bbbb::/32
 - beef:beef::/50
 - beef:beef::/51
 - beef:beef::/52
 - fc00::/7
 - fe80::/10
 - fec0::/10
 - ff00::/8

add new network
show all networks
info / help

00	01	04	05	10	11	14	15	40	41	44	45	50	51	54	55
02	03	06	07	12	13	16	17	42	43	46	47	52	53	56	57
08	09	0C	0D	18	19	1C	1D	48	49	4C	4D	58	59	5C	5D
0A	0B	0E	0F	1A	1B	1E	1F	4A	4B	4E	4F	5A	5B	5E	5F
20	21	24	25	30	31	34	35	60	61	64	65	70	71	74	75
22	23	26	27	32	33	36	37	62	63	66	67	72	73	76	77
28	29	2C	2D	38	39	3C	3D	68	69	6C	6D	78	79	7C	7D
2A	2B	2E	2F	3A	3B	3E	3F	6A	6B	6E	6F	7A	7B	7E	7F
80	81	84	85	90	91	94	95	C0	C1	C4	C5	D0	D1	D4	D5
82	83	86	87	92	93	96	97	C2	C3	C6	C7	D2	D3	D6	D7
88	89	8C	8D	98	99	9C	9D	C8	C9	CC	CD	D8	D9	DC	DD
8A	8B	8E	8F	9A	9B	9E	9F	CA	CB	CE	CF	DA	DB	DE	DF
A0	A1	A4	A5	B0	B1	B4	B5	E0	E1	E4	E5	F0	F1	F4	F5
A2	A3	A6	A7	B2	B3	B6	B7	E2	E3	E6	E7	F2	F3	F6	F7
A8	A9	AC	AD	B8	B9	BC	BD	E8	E9	EC	ED	F8	F9	FC	FD
AA	AB	AE	AF	BA	BB	BE	BF	EA	EB	EE	EF	FA	FB	FE	FF

add new subnet:
 subnet: 2A02:1002: 00:: /
 description:
 color: #FFFFAA

[add custom Network](#)

- 2a02:1002::/32 has the following subnets with masks between /32 and /40:
- 2a02:1002::/40 (reserviert) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:100::/40 (Landesbehörden GBG1) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:200::/40 (Finanzverwaltung GBG2) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:300::/40 (Justiz/Gerichte GBG3) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:400::/40 (Justiz/Staatsanwaltschaften GBG4) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:600::/40 (Sozialwesen GBG6) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:700::/40 (Vermessung und Geo-Information GBG7) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:800::/40 (Stratenbau GBG8) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:900::/40 (GMSH GBG9) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:a00::/40 (FHNet-Landesnetzkopplungen GBG10) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:b00::/40 (OberLandesbehörden GBG11) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:c00::/40 (Sprachnetz InfoDB GBG12) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:d00::/40 (Landesnahe Institutionen GBG13) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:e00::/40 (Landwirtschaft und Umwelt GBG14) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:f00::/40 (Justiz Sondergruppe GBG15) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:1000::/40 (Ministerium Bildung/wissenschaft/Kultur GBG16) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:1100::/40 (Voice GBG17) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:1200::/40 (Kreis Plön GBG18) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:1300::/40 (Kreis Ostholstein GBG19) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:1400::/40 (Kreis Steinburg GBG20) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:1500::/40 (Kreis Schleswig-Flensburg GBG21) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:1600::/40 (Kreis Pinneberg GBG22) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:1700::/40 (Kreis Stormarn GBG23) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:1800::/40 (Kreis Segeberg GBG24) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:1900::/40 (Kreis Herzogtum Lauenburg GBG25) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:1a00::/40 (reis Rendsburg Eckernförde GBG26) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:1b00::/40 (Kreis Dithmarschen GBG27) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:1c00::/40 (Kreis Nordfriesland GBG28) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:1d00::/40 (Stadt Kiel GBG29) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:1e00::/40 (Stadt Neumünster GBG30) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:1f00::/40 (Stadt Lübeck GBG31) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:2000::/40 (Stadt Flensburg GBG32) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:2200::/40 (Fernadministration T-Systems GBG34) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:2300::/40 (WLAN SH GBG35) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:2800::/40 (Regionaleitstellen GBG40) (edit) (delete)
 - 2a02:1002:2a00::/40 (Verwaltungsamt GBG42) (edit) (delete)



Warum dauert die Einführung so lange?

- Kein Netzproblem!
- Beispiel: Landesnetz-SH seit 2014 IPv6-fähig (inkl. Adresskonzept) aber keine Anwendung im RZ
- Ist eine Anwendung IPv6-fähig? Anwendungsentwickler: keine Ahnung, was ist IPv6?



Einführung Dual-Stack?

- Kein Netzproblem!
- Beispiel: Landesnetz-SH seit 2014 IPv6-fähig (inkl. Adresskonzept) aber keine Anwendung im RZ
- Ist eine Anwendung IPv6-fähig? Anwendungsentwickler: keine Ahnung, was ist IPv6?
- Test der Anwendungen in einem Test-RZ!



Automatisierung der Adress-Vergabe

- (niemand will die Adressen und Access-Listen per Hand duplizieren)
- Einfach aber hässlich:
- Aus 10.11.22.123 wird
- 2001:DB8::1:10:11:22:123



DNS

- IPv6 für die Anwendungen im DNS eintragen
- fertig
- Fertig?



Client-Netze?

- Hier liegt das größte Problem der öffentlichen Verwaltung
- Zuständigkeit?
- Bund: Unabhängigkeit der einzelnen Ministerien
- Land: Kommunen sind unabhängig



Positives Beispiel

- BKA
- Eigenes Netz: CNPON
- Testkopplung Testnetze in den einzelnen Bundesländern über das CNPON (im Aufbau), Dual-Stack im Test
- Letzter Schritt: Umschwenken auf IPv6



„interessantes“ Beispiel

- Steuer
- Kopfstellen der Länder MÜSSEN über IPv6 kommunizieren
- Lösung über Tunnel im NdB-VN
- Forderung des BMF: Finanzämter MÜSSEN ab Anfang 2025 im Dual-Stack auf die Kopfstellen zugreifen können
- Problem: Was interessiert das die Länder, dazu müssten die Landesnetze auf Dual-Stack umgestellt sein