

de.government

IP und ASN Referenzhandbuch
der öffentlichen Verwaltung
in Deutschland

September 2019

Inhaltsverzeichnis

ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	4
TABELLENVERZEICHNIS	5
1 ZUSAMMENFASSUNG	6
2 KAPITELBESCHREIBUNG	8
3 IPV6 ORGANISATION DER ÖV	9
3.1 EINFÜHRUNG	9
3.2 BETEILIGTE ORGANISATIONEN.....	10
3.2.1 IT-PLANUNGSRAT	10
3.2.2 IT-RAT - RAT DER IT-BEAUFTRAGTEN	10
3.2.3 KONFERENZ DER IT-BEAUFTRAGTEN DER RESSORTS.....	11
3.2.4 RIPE.....	11
3.2.5 RIPE NCC	11
3.2.6 LOCAL INTERNET REGISTRY (LIR) „DE.GOVERNMENT“	13
3.2.7 SUB-LIR.....	14
3.2.8 ENDNUTZER.....	15
3.2.9 END SITE.....	16
3.2.10 IPV6 ARBEITSGRUPPE	16
3.2.11 IANA BUND ARBEITSGRUPPE	17
3.2.12 SUB-LIR FORUM	17
3.3 GRUNDBEGRIFFE	17
3.4 EINSATZBEREICH VON DE.GOVERNMENT IPV6 ADRESSEN	18
3.5 VERANTWORTUNGSVOLLE NUTZUNG DER ADRESSEN	18
3.6 HIERARCHIE DER IPV6 ADRESSVERGABE	19
3.7 IPV6 ADRESSRAHMENKONZEPT	20
3.8 SUB-LIR ADRESSRAHMENKONZEPT	22
3.8.1 BEDARFSTRÄGER UND MENGENGERÜSTE	22
3.8.2 STRUKTURIERUNG	26
3.8.3 GRUNDSÄTZE UND KRITERIEN FÜR DIE GRÜNDUNG EINER SUB-LIR.....	27
3.9 IPV6 ADRESSVERSORGUNG VON KOMMUNEN	28
3.9.1 ADRESSBEZUG ÜBER DAS ZUGEHÖRIGE BUNDESLAND	28
3.9.2 ADRESSBEZUG ÜBER DIENSTLEISTERVERBUND	28
3.10 NEUGRÜNDUNG VON SUB-LIRS	28
ANLAGEN	30

I.	GLOSSAR	31
II.	ANSPRECHPARTNER UND KONTAKTSTELLEN	33
III.	CHECKLISTE ZUR ÜBERNAHME VON SUB-LIR AUFGABEN	34
IV.	LINKLISTE.....	35

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: RIPE Logo	11
Abbildung 2: RIPE NCC Logo	12
Abbildung 3: IP Adress-Registratur weltweit	12
Abbildung 4: Organisationsformen von Sub-LIRs	14
Abbildung 5: Organisatorischer Überblick	19
Abbildung 6: Beispiel Adressrahmenkonzept einer Sub-LIR	27

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Präfixübersicht..... 22

Dokumenteninformation

Verfasser	Tahar Schaa (Neuland@Homeland GmbH) im Auftrag des BMI
Version	1.50
Status	02.09.2018
Klassifizierung	-

Änderungshistorie

Datum	Version	Änderung	Autoren
15.10.2010	0.1	Initialversion	Tahar Schaa
29.12.2010	1.0	Änderungen der IPv6 Arbeitsgruppe / Finalisierung	Tahar Schaa
16.07.2018	1.48	Überarbeitung zur Aktualisierung	Tahar Schaa
13.09.2018	1.50	Überarbeitung zur Aktualisierung	Kurt Kayser, Christoph Harnoth, Tahar Schaa

1 ZUSAMMENFASSUNG

Für den Betrieb von Netzwerken und insbesondere des Internets ist das "Internet-Protokoll" (IP) ein zentrales Element, durch das neben dem Transport der Datenpakete auch die Adressierung der am Internet angeschlossenen Komponenten ermöglicht wird. IP-Adressen sind die Grundlage jeder modernen Netzinfrastruktur und gewährleisten die Handlungsfähigkeit im Internet.

Der Internet-Adressraum ist zu einer knappen Ressource geworden, die mit dem beständigen Wachstum des Internets nicht Schritt halten kann. Konkret bedeutet das, dass durch das bisher verwendete Internetprotokoll Version 4 (IPv4) langfristig nicht mehr ausreichend Internet-Adressen zur Verfügung stehen, um im Internet problemlos zu agieren. Weltweit wird auf das neue Internetprotokoll Version 6 (IPv6) umgestellt, das unter anderem einen sehr viel größeren Adressierungsumfang hat. Über die Lösung der Adressraumbeschränkung hinaus werden mit der Einführung von IPv6 aber auch wesentliche politische Ziele unterstützt, wie die Aufrechterhaltung der Handlungsfähigkeit im Internet und die Förderung und der Einsatz neuer Technologien.

Auf Grund dieser Tatsache wurde vom KoopA (Beschluss Nr. 04 - 09/2007¹) und flankierend durch die Staatssekretärsrunde Deutschland-Online (November 2007) entschieden, dass der Bund als zentrale Instanz IPv6-Adressraum für die gesamte öffentliche Verwaltung Deutschlands beantragt. Mit „öffentlicher Verwaltung“ sind in diesem Zusammenhang alle Träger staatlicher Aufgaben in Deutschland gemeint, hierzu gehören auch Anstalten des öffentlichen Rechts und mittelbare Behörden, z. B. Bundesagentur für Arbeit, Deutsche Rentenversicherung und die Knappschaft-Bahn-See.

Diese Entscheidung wird durch die am 10.11.2010 vom Bundeskabinett verabschiedeten IKT-Strategie für Deutschland „Deutschland Digital 2015“ [<http://www.bmwi.de>] flankiert. In dieser wurde festgehalten, dass für Bund, Länder und Kommunen die Einführung von IPv6 (Internetprotokoll Version 6) einen wesentlichen Beitrag zur Einführung neuer Internet-Technologien in modernen, sicheren Kommunikationsinfrastrukturen darstellt.

¹ Der KoopA hält die Reservierung eines ausreichend großen verwaltungsspezifischen Adressraums auf der Basis von IPv6 für zweckmäßig. Der KoopA bittet den Bund als zentrale Instanz einen entsprechenden IPv6-Prefix Provider "Independent" Adressraum für den Bereich des öffentlichen Dienstes Deutschlands beim RIPE zu beantragen.

Dem Adressantrag der deutschen öffentlichen Verwaltung wurde von der europäischen Adressvergabeinstanz (RIPE NCC - Réseaux IP Européens Network Coordination Centre) im Dezember 2009 entsprochen. Im Ergebnis hat der Bund, vertreten durch das BMI, einen IPv6-Adressbereich der Größe $::/26$ (entspricht 2^{102} Adressen) für die gesamte öffentliche Verwaltung Deutschlands erhalten. Hierzu hat das BMI einen entsprechenden Vertrag mit RIPE NCC geschlossen. Das BMI übernimmt dabei die Rolle einer Local Internet Registry (LIR) „de.government“, ähnlich wie ein Internet Service Provider.

Im Jahr 2016 wurde ein Adressraumerweiterungsantrag bei der RIPE NCC gestellt. 2018 wurde diesem Antrag entsprochen. Der zugeteilte Adressraum vergrößerte sich von $::/26$ auf $::/23$ auf das Achtfache.

Das BMI hat mit Unterstützung der verwaltungsebenen übergreifenden IPv6 Arbeitsgruppe (IPv6 AG) die Konzepte für die Struktur des Adressraums, die organisatorische Umsetzung und technische Empfehlungen zur Einführung von IPv6 erarbeitet.

Die Grundlage für die Adresszuteilung bildet das Adressrahmenkonzept. Es beschreibt die Zuteilung von Adressbereichen an die öffentliche Verwaltung. Der Adressraum wurde in gleich große Blöcke aufgeteilt. Das Adresskonzept ist langfristig ausgelegt. Im ersten Schritt wurden für die Bundesländer, den Bund und die mittelbare Verwaltung Blöcke vorgesehen.

Die organisatorische Umsetzung der Adresszuteilung und –nutzung basiert auf einer Rollen- und Prozessbeschreibung. Die Gesamtverantwortung für die Adressverwaltung auf oberster Ebene trägt die LIR de.government. Die Zuteilung der Adressblöcke an die Endnutzer erfolgt durch sogenannte Sub-LIRs. Sub-LIRs sind die Bundesländer sowie verantwortliche Instanzen für IT-Netzinfrastrukturen im Bund. Weitere Sub-LIRs können nach einem definierten Prozess etabliert werden. Im Allgemeinen verwalten die Sub-LIRs der Länder auch die Adressbereiche der zugehörigen Kommunen.

Weitere Organisationen der Öffentlichen Verwaltung können, bei entsprechend begründetem Adressbedarf, ebenfalls die Rolle einer Sub-LIR einnehmen.

Die LIR de.government arbeitet seit dem 1.1.2012 im Wirkbetrieb.

Erkenntnisse aus dem Einsatz von IPv6 in den Infrastrukturen der öffentlichen Verwaltung fließen laufend in die Arbeit der LIR ein.

Die öffentliche Verwaltung ist beim Deployment von IPv6 Vorreiter in Europa. Vor diesem Hintergrund wurde das vorliegende Referenzhandbuch für Nutzer, Administratoren und IT Verantwortliche entwickelt. Es beinhaltet Organisationskonzepte, Adresskonzepte und Hilfestellungen für die Migration. Das Referenzhandbuch wird iterativ auf der Grundlage weiterer Erfahrungen fortgeschrieben.

2 KAPITELBESCHREIBUNG

Kapitel 3 – „IPv6 Organisation der ÖV“ beschreibt die Organisation der Einführung von IPv6 Adressen in der öffentlichen Verwaltung der Bundesrepublik Deutschland.

Es richtet sich an Verwaltungsleitungen, IT-Verantwortliche in der ÖV, Administratoren, IT-Dienstleister und ISPs der ÖV, sowie ausführende IT-Mitarbeiter.

Die Anhänge bieten Hilfestellungen zur Umsetzung der hier beschriebenen Konzeption.

Sie richten sich an IT-Netzwerkverantwortliche in der ÖV, Leiter und MA von de.government sowie deren operativen und strategischen Sub-LIRs.

3 IPV6 ORGANISATION DER ÖV

3.1 Einführung

Die Local Internet Registry (LIR) **de.government** vertreten durch das BMI hat im November 2009 die IPv6 Allocation 2a02:1000::/26 stellvertretend für die gesamte öffentliche Verwaltung der Bundesrepublik Deutschland von der für Europa zuständigen Vergabestelle RIPE NCC zur weiteren Unterverteilung übertragen bekommen. Nach einem Adressraumerweiterungsantrag wurde im Mai 2018 die IPv6 Allocation auf **2a02:1000::/23** vergrößert.

Das Verbindungsnetz (NdB-VN) mit Ländern, Kommunen und Bundesbehörden als Anschlusssteilnehmern ist seit 2012 IPv6 tauglich. In 2014 erfolgte die Umstellung auf natives IPv4/IPv6 Dualstack.

Der de.government Adressraum wird durch IPv6-fähige Dienste und Komponenten, die schrittweise in die IT-Netzinfrastrukturen der öffentlichen Verwaltung eingeführt werden konkret genutzt.

IPv6 ist damit seit 2012 für behördenübergreifende Kommunikation in Deutschland verfügbar. Die Erfahrungen mit den neuen Funktionalitäten legen den Grundstein für die flächendeckende Produktivsetzung von IPv6 in der öffentlichen Verwaltung.

Die IPv6 Arbeitsgruppe, bestehend aus Vertretern von Bund, Ländern, Kommunen, öffentlichen IT-Dienstleistern, entwickelt unter der Koordinierung des BMI organisatorische und technische Eckpunkte. Die Ideen und Vorschläge der IPv6 Arbeitsgruppe bilden die Basis für die künftige Bewirtschaftung des IPv6 Adressraums sowie den Betrieb der LIR. Zudem bilden sie die Basis des Austauschs zwischen der LIR und den Sub-LIRs und der Sub-LIRs untereinander, der für den Aufbau als auch für den Betrieb eine wichtige Grundlage bildet.

Umfangreichere Fragestellungen der IPv6 Einführung wurden seit 2011 im IPv6 Forschungs- und Entwicklungsprojekt des Bundes behandelt. Die Ergebnisse, ein IPv4 zu IPv6 Migrationsleitfaden, ein Profil zur nachhaltigen Beschaffung von IPv6 tauglichen Komponenten für die öffentliche Verwaltung sowie weitere unterstützende Dokumente werden in Zukunft öffentlich im Internet verfügbar gemacht (<https://www.bdbos.bund.de/lir> -> „Best Practice“)

Erfahrungen und Ergebnisse aus den vorgenannten Aktivitäten sind in das vorliegende und im Folgenden dargestellte Organisationskonzept eingeflossen.

3.2 Beteiligte Organisationen

An der IPv6 Organisation für den öffentlichen Bereich der Bundesrepublik Deutschland sind verschiedene Organisationseinheiten mit unterschiedlichen Funktionen und Aufgaben beteiligt. Die einzelnen Organisationseinheiten werden nachfolgend beschrieben.

3.2.1 IT-Planungsrat

Der IT-Planungsrat beschließt die Bund, Länder und Kommunen übergreifenden Eckpunkte zum Aufbau und zur Organisation der IPv6 Adressvergabe.

Mit Artikel 91c des Grundgesetzes, dem Gesetz über die Verbindung der informationstechnischen Netze (IT-Gesetz) [IT-NetzG], und dem am 1. April 2010 in Kraft getretenen IT-Staatsvertrag sind die rechtlichen Grundlagen für eine Bund-Länder-übergreifende IT-Zusammenarbeit gelegt.

- Der IT-Planungsrat ist zuständig für die Koordination der Zusammenarbeit von Bund und Ländern in Fragen der Informationstechnik.
- Er beschließt fachunabhängige und fachübergreifende IT Interoperabilitäts- und IT-Sicherheitsstandards und übernimmt die Koordinierung des Verbindungsnetzes
- Der IT-Planungsrat beschließt gemäß IT-NetzG folgende Festlegungen und überwacht deren Umsetzung:
 - die vom Verbindungsnetz zu erfüllenden Anforderungen
 - die anzubietenden Anschlussklassen
 - das Minimum anzubietender Dienste
 - die Anschlussbedingungen
 - die Höhe der Anschlusskosten sowie das Verfahren zu ihrer Ermittlung
 - das Verfahren bei Eilentscheidungen

Dem IT-Planungsrat gehören der Beauftragte der Bundesregierung für Informationstechnik und jeweils ein für Informationstechnik zuständiger Vertreter jedes Landes an. Drei kommunale Vertreter gehören dem Gremium beratend an. Der IT-Planungsrat tagt in der Regel viermal im Jahr.

Die IPv6 AG kann Vorlagen zur Billigung über ein beteiligtes Bundesland oder den Bund (BMI) in den IT-PLR einbringen.

3.2.2 IT-Rat - Rat der IT-Beauftragten

Der Kabinettsbeschluss vom 5. Dezember 2007 "IT-Steuerung Bund" hat zwei neue Gremien geschaffen: den Rat der IT-Beauftragten der Ressorts (IT-Rat) und die IT-Steuerungsgruppe des Bundes. Der IT-Rat ist das zentrale Gremium für die ressortübergreifende Steuerung auf Bundesebene. In ihm sind alle IT-Beauftragten der

Ressorts vertreten. Im Rat der IT-Beauftragten werden die Strategien, Architekturen und Standards der IT der Bundesverwaltung beschlossen. Darüber hinaus gehört es zu seinen zentralen Aufgaben, die ressortübergreifende IT-Nachfrage der verschiedenen Ministerien zu bündeln und das Portfolio der IT-Dienstleister des Bundes zu koordinieren.

Der Vorsitz des IT-Rats wird durch den Chef des Bundeskanzleramts wahrgenommen. Der IT-Rat tagt in der Regel dreimal im Jahr. .

3.2.3 Konferenz der IT-Beauftragten der Ressorts

Die Konferenz der IT-Beauftragten der Ressorts (KoITB) ist das verantwortliche Steuerungs- und Entscheidungsgremium für die operativen Fragestellungen der Informationstechnik und Verwaltungsdigitalisierung des Bundes und entscheidet über diese grundsätzlich abschließend. Sie setzt die Vorgaben und Beschlüsse des IT-Rats um. Sofern die KoITB mit strategischen Fragestellungen befasst wird, bereitet sie hierzu Beschlussempfehlungen für den IT-Rat vor.

Der Vorsitz der KoITB erfolgt durch die/den Beauftragten der Bundesregierung für Informationstechnik. Die Konferenz tagt in der Regel viermal im Jahr.

3.2.4 RIPE

Die RIPE (Réseaux IP Européens) repräsentiert die Internet Community in den RIPE-Ländern (Europa, Staaten der ehemaligen Sowjetunion und Naher Osten) und definiert über die RIPE Community die Handlungsrichtlinien für RIPE NCC (siehe unten).



Abbildung 1: RIPE Logo

3.2.5 RIPE NCC

Das Réseaux IP Européens Network Coordination Centre (RIPE NCC) ist die für Europa zuständige Regional Internet Registry (RIR), sie vergibt IP-Adressbereiche und eindeutige Nummern für Autonomous Systems (ASN).



Abbildung 2: RIPE NCC Logo

Die Organisation hat ihren Sitz in Amsterdam. Sie wurde 1992 als Non-Profit-Organisation gegründet und finanziert sich aus den Beiträgen der angeschlossenen Mitglieder, meist Internet Service Provider, Hochschulen und Großunternehmen der IT-Branche. Übergeordnet ist die IANA für alle Fragen zu IP-Adressbereichen und AS-Nummern zuständig.

Aus dem ihr von der IANA zur Verfügung gestellten IP-Adressbereich entnimmt die RIPE NCC Blöcke und weist diese den Local Internet Registries (LIR) zu, die ihrerseits ihre Endkunden bedienen. Neben der Zuweisung von Adressblöcken ist RIPE NCC auch für die Datenbank verantwortlich, die alle von RIPE NCC vergebenen IP-Adressbereiche enthält. Über den öffentlich zugänglichen Whois-Dienst kann ermittelt werden, wem ein bestimmter Adressbereich zugeordnet ist, auch der Adressraum der LIR de.government ist in dieser Datenbank eingetragen und wird dort verwaltet.

Die Organisation listet auf ihrer Website alle vorhandenen LIRs nach Ländern geordnet auf. Eine Privatperson, eine Firma oder eine sonstige Organisation, die IP-Adressen benötigt, muss sich an eine LIR wenden oder selbst RIPE-Mitglied werden.

Die Ripe bietet unter RIPEstat (<https://stat.ripe.net/2a02:1000::/23>) auf Basis der eingetragenen Daten verschiedene Auswertungen zum Adressbereich von de.government und dessen Nutzung an. Dieses Tool gibt auch einen Überblick über den Stand der Adressallokation an die Sub-LIRs.

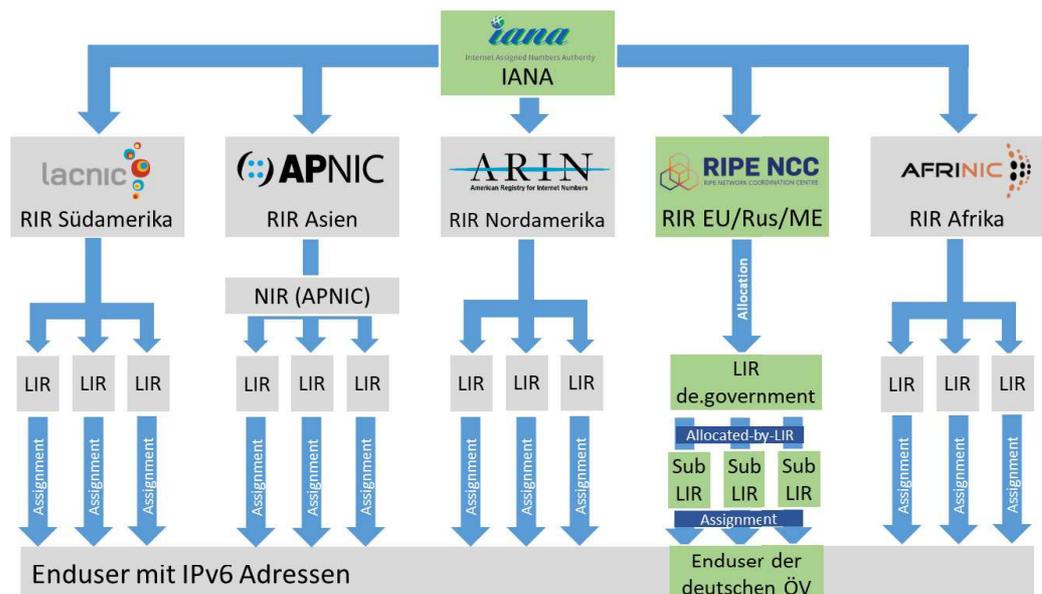


Abbildung 3: IP Adress-Registrierung weltweit

Die RIPE NCC bietet für ihre Mitglieder generell die kostenfreie Durchführung von

Schulungen zur Arbeit und den Aufgaben einer LIR bzw. Sub-LIR an. Die Teilnahme an einer speziell auf die öffentliche Verwaltung in Deutschland zugeschnittenen Schulung ist zudem Voraussetzung um den Status einer Sub-LIR zu erlangen.

3.2.6 Local Internet Registry (LIR) „de.government“

Stellvertretend für die deutsche öffentliche Verwaltung wurde der Bund 2008 RIPE NCC-Mitglied und nahm in der Folge die Rolle einer Local Internet Registry (LIR) ein. Die RegistrierungsID (Reg. ID), d.h. der Name dieser LIR zur Verwaltung des gesamten IPv6 Adressraums der öffentlichen Verwaltung in Deutschland lautet „de.government“. Im Folgenden wird das BMI in dieser Funktion daher als LIR de.government oder kurz, de.government bezeichnet.

Die LIR de.government ist der Vertragspartner von RIPE NCC. De.government ist somit verantwortlich für den gesamten IPv6 Adressraum der öffentlichen Verwaltung der Bundesrepublik Deutschland.

Die LIR vertritt die Interessen der öffentlichen Verwaltung Deutschlands auch gegenüber der RIPE Community. Über die Mailinglisten und der Teilnahme an Treffen nimmt die LIR mit Unterstützung der IPv6 Arbeitsgruppe am Meinungsbildungsprozess der Community teil und gestaltet diesen aktiv mit. Insbesondere stellt sie bedarfsabhängig Anträge auf Adressraumerweiterungen bei der RIPE, beteiligt sich bedarfsabhängig an dem internationalen Abstimmungsprozess zu den RIPE-Regeln, bereitet Änderungsanträge zum RIPE-Regelwerk stellvertretend für die öffentliche Verwaltung in Deutschland vor und stellt diese über den Regeländerungsprozess der RIPE Community (RIPE Policy Development Process - PDP²) zur Diskussion.

Die LIR de.government hat von RIPE NCC einen weltweit eindeutigen und langfristig stabilen IPv6 Adressraum erhalten. Der de.government Adressraum ist unabhängig von Dritten, wie ISPs (Internet Service Provider) und Teil der staatlichen Darseinsvorsorge im digitalen Raum. Die Notwendigkeit zur eigenständigen Antragsstellung auf IPv6 Adressraum, bei der RIPE NCC durch Adressraumteilnehmer aus dem de.government Adressraum entfällt daher. RIPE NCC kann gegenüber solchen Antragsstellern darauf verweisen, dass die Bedarfe des Antragsstellers durch den de.government Adressraum abgedeckt werden.

Der operative Betrieb der LIR de.government wird seit Oktober 2018 durch die Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BDBOS) sichergestellt. Die vertragliche und strategische Verantwortung für die LIR de.government liegt beim BMI.

² <https://www.ripe.net/publications/docs/ripe-710>

3.2.7 Sub-LIR

Das IPv6 Adressrahmenkonzept (siehe Kapitel 3.7) ordnet, aus der de.government Allocation 2a02:1000::/23, IPv6 Adressblöcke, welche Vielfache der Größe ::/32 sind, verschiedenen Bedarfsträgern zu, die ihren Adressbereich selbständig verwalten. Diese Bedarfsträger werden somit zu einer Sub-LIR. Typische Sub-LIRs sind z.B. Bundesländer. Die verantwortlichen Personen für die jeweiligen Sub-LIRs (Sub-LIR Verantwortliche) werden der Geschäftsstelle des IT-PLRs und der LIR de.government mitgeteilt. Dort sind diese mit Name, Behörde, Telefonnummer und E-Mail Adresse hinterlegt. Die Rechte an den IPv6 Adressen verbleiben immer bei der Sub-LIR.

Die Sub-LIR Verantwortlichen bestimmen, durch wen ihre Sub-LIR, z.B. auf Sub-LIR Foren, vertreten wird.

Da IT-Dienstleistungen für die ÖV häufig durch öffentliche IT-Dienstleister erbracht werden, können Sub-LIRs ihre Aufgaben in eine strategische und eine oder mehrere operative Sub-LIRs, z.B. bei einem IT-Dienstleister, aufteilen. Die Sub-LIR Aufgaben können auch von einer Organisationseinheit übernommen werden ohne sie aufzuteilen.

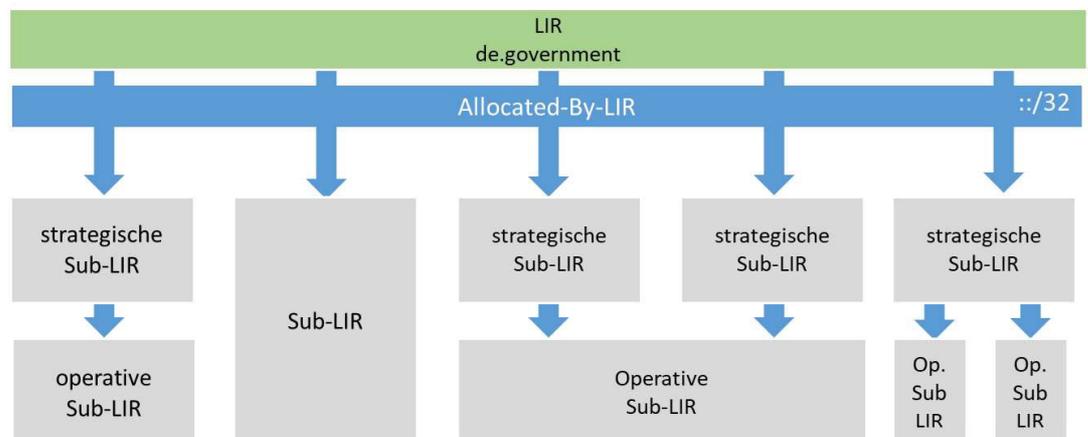


Abbildung 4: Organisationsformen von Sub-LIRs

3.2.7.1 Strategische Sub-LIR

Eine Sub-LIR (z.B. ein Bundesland) kann die operative Verwaltung ihres Adressraums an eine operative Sub-LIR übergeben und ist dann selbst eine sogenannte strategische Sub-LIR, welche die Nutzungs- und Weisungsrechte sowie die Gesamtverantwortung für ihren Adressbereich weiterhin innehat. Der Sub-LIR Verantwortliche vertritt die strategische Sub-LIR gegenüber der LIR.

Eine strategische Sub-LIR besitzt die Berechtigung, den allokierten Adressblock innerhalb ihres Zuständigkeitsbereiches eigenständig zu verwalten und / oder zu

nutzen. Sie ist gegenüber der der LIR de.government für die Nutzung und den Umgang mit den IP-Adressen verantwortlich und bezüglich der strategischen Entscheidungen der erste Ansprechpartner. Die Vergabe der Nutzungsrechte an strategische Sub-LIRs wird von de.government koordiniert.

3.2.7.2 Operative Sub-LIR

Eine Sub-LIR (z.B. ein Bundesland) kann die operative Verwaltung ihres Adressraums an eine operative Sub-LIR übergeben (z.B. die Sub-LIR Hamburg an die operative Sub-LIR (Dienstleister) Dataport). Die Übertragung kann bilateral zwischen einer strategischen und operativen Sub-LIR ohne Beteiligung von de.government vorgenommen werden. Die operative Sub-LIR muss technisch und organisatorisch in der Lage sein, die operativen Sub-LIR Aufgaben zu erfüllen. Die Adressraumberechtigung und Adressraumhoheit bleiben trotz der Übertragung weiterhin bei der strategischen Sub-LIR. Es wird empfohlen, im Innenverhältnis zwischen strategischer Sub-LIR und operativer Sub-LIR, alle Rechte und Pflichten zu dokumentieren.

Bei einem Wechsel des Dienstleisters durch die strategische Sub-LIR muss und sollte keine Umadressierung erfolgen. Die bereits erfolgten Allocations bleiben erhalten und werden von der neuen operativen Sub-LIR verwaltet.

3.2.8 Endnutzer

Organisationen und Einheiten, die den Adressraum verwenden, werden nachfolgend als Endnutzer bezeichnet. Endnutzer des de.government-Adressraums können grundsätzlich alle Organisationen der öffentlichen Verwaltung der Bundesrepublik Deutschland sein.

Die LIR de.government vergibt im Regelfall keine IPv6 Adressen direkt an Endnutzer. Die eigentliche IPv6 Adresszuweisung an Endnutzer (sogenannte Assignments) erfolgt im Regelbetrieb über Sub-LIRs.

Endnutzer, die IPv6 Adressräume aus dem de.government Adressraum benötigen, erhalten somit ihre Adressräume im Regelfall aus dem Adressraum einer ihnen zugeordneten Sub-LIR. In den meisten Fällen werden Endnutzer mit IPv6 Bedarf daher ihre zugehörige Sub-LIR dem, Kapitel 3.7, entnehmen können.

Insbesondere zwischen den Sub-LIRs, welche Bundesländer repräsentieren, kann der Bereich der zulässigen Endnutzer stark variieren, da die Organisationen jeweils unterschiedliche Aufgaben und Strukturen haben, z.B. können private Gesellschaften in öffentlicher Hand dazu gehören. Es können in Einzelfällen sogar privaten Unternehmen Adressen zugewiesen werden, wenn dies zur reibungslosen Kommunikation mit der öffentlichen Verwaltung notwendig ist. Welchen halbstaatlichen oder privaten Organisationen Adressen zugewiesen werden, liegt im eigenständigen Ermessen der jeweiligen Sub-LIR. Doppelzuweisungen an eine Organisation durch mehrere Sub-LIRs sollten, soweit möglich, vermieden werden. Siehe auch Kapitel 3.4

3.2.9 End Site

Eine End Site definiert in der Policy 707 der RIPE NCC³ einen Standort, dem durch ein Assignment Adressen zur Nutzung zugeteilt wurden. Standorte sind dabei räumlich abgeschlossen und baulich getrennte Einheiten, wie etwa Gebäude, die in der Regel durch einen Anschluss an das Internet, bzw. andere Netze abgeschlossen sind.

Insgesamt können an eine End Site Adressblöcke von maximal /48 zugeteilt werden. Allokationen von größeren Adressblöcken erfordern gegenüber der RIPE NCC eine gesonderte Begründung. Dies gilt laut RIPE-Policy 707 auch dann, wenn die Zuteilung in mehrere kleinere Adressblöcke unterteilt wurde, z.B. bei einem Rechenzentrum für mehrere Mandanten.

3.2.10 IPv6 Arbeitsgruppe

Die IPv6 Arbeitsgruppe (IPv6 AG) wurde Anfang 2010 mit der Zielsetzung ins Leben gerufen, das in der öffentlichen Verwaltung vorhandene IPv6 Know-how zu bündeln sowie Vorschläge für die Grundlagen der organisatorischen und technischen Umsetzung des IPv6 Adressraums zu erarbeiten.

Die IPv6 Arbeitsgruppe bildet aktuell und zukünftig die Basis für die Weiterentwicklung der Thematik IPv6 in der öffentlichen Verwaltung und der LIR de.government im Speziellen. Dabei werden föderal übergreifend Synergien genutzt, indem nach dem EfA-Prinzip Ergebnisse gemeinsam erarbeitet und genutzt werden.

Die IPv6 Arbeitsgruppe verfolgt die Entwicklung der Regeln und Vorgaben in der RIPE Community durch regelmäßige Prüfung der Mailinglisten der „RIPE Working Groups“. Diese sind beispielsweise Routing, IPv6, Anti-Abuse, Cooperation, Address Policy, Database, DNS, MAT, Open Source, RIPE NCC Services.

Die IPv6 Arbeitsgruppe informiert das Sub-LIR Forum über fachliche Neuerungen. Sie präsentiert dem Sub-LIR Forum ihre Arbeitsergebnisse und legt sie im Bedarfsfall zur Abstimmung vor.

Die Arbeitsgruppe setzt sich aus aktiv am Thema IPv6 arbeitenden Vertretern der IPv6 Adressraumteilnehmer zusammen und ist grundsätzlich offen für zusätzliche Teilnehmer. Die Workshops der AG sind Regelmeetings für die Weiterentwicklung des de.government Adressraums.

Mit der aktiven Beteiligung an der IPv6 Arbeitsgruppe erwirbt der jeweilige Adressraumteilnehmer ein einfaches Stimmrecht im Sub-LIR Forum.

Die Arbeitsgruppe tagt auf Einladung von de.government mindestens zweimal pro

³ https://www.ripe.net/publications/docs/ripe-707#end_site

Jahr, bedarfsabhängig auch häufiger.

3.2.11 IANA Bund Arbeitsgruppe

Die IANA Bund ist eine Untergruppe der IPv6 Arbeitsgruppe. Die Arbeitsgruppe setzt sich aus aktiv am Thema IPv6 arbeitenden Vertretern aus Bundesbehörden der IPv6 Adressraumteilnehmer zusammen.

3.2.12 Sub-LIR Forum

Das Sub-LIR Forum richtet sich an die Gesamtheit der Sub-LIRs und hat im Gegensatz zur eher technischen Ausrichtung der IPv6 Arbeitsgruppe einen strategischen Fokus zur Weiterentwicklung der gemeinsamen Adressraumbewirtschaftung der LIR und Sub-LIRs.

Im Rahmen des Forums werden die Arbeitsergebnisse der IPv6 AG sowie weitere IPv6 betreffende Konzepte vorgestellt.

Darüber hinaus steht die Förderung des Informationsaustauschs zwischen den Teilnehmern im Vordergrund.

Das Forum tagt auf Einladung von de.government ein- bis zweimal pro Jahr.

3.3 Grundbegriffe

Nachfolgend werden folgende Begriffe unterschieden:

Allocation: Als „Allocation“ wird generell die Zuteilung von IPv6 Adressraum durch eine Regional Internet Registry (RIR) an eine Local Internet Registry (LIR) bezeichnet. Aus der Allocation eines Adressbereichs folgt nicht unmittelbar, dass der Adressbereich schon an Endnutzer vergeben ist. Im Kontext von de.government hat beispielsweise die RIR RIPE NCC der LIR de.government einen IPv6 Adressraum der Größe `::/23` als Allocation zugeteilt.

Allocated-by-LIR : Die gültigen RIPE Richtlinien⁴ erlauben eine Untervergabe von Allocationen an nachgelagerte LIRs (Allocation-by-LIR). Empfänger von diesen Sub-Allokationen werden wie zuvor beschrieben zu sogenannten **Sub-LIRs**. Sub-LIRs verwalten ihre allokierten Adressbereiche selbständig.

Assignment: Bezeichnet die Zuteilung von IPv6 Adressen durch eine Sub-LIR an ihre Endnutzer. Eine Sub-LIR entwickelt hierzu ein Adresskonzept. Auf Basis des

⁴ <https://www.ripe.net/publications/docs/ripe-707>

Adresskonzepts strukturiert die Sub-LIR ihre Adressvergabe.

Announcement: Bezeichnet zum einen die Bekanntmachung von neuen Routinginformationen im Internet mittels des Border-Gateway-Protokoll (BGP), zum anderen die Eintragung von Systemadressen in einen öffentlichen DNS-Server.

3.4 Einsatzbereich von de.government IPv6 Adressen

Die von de.government bei RIPE NCC beantragten Adressen sind sogenannte Global Unicast Adressen, sind immer weltweit eindeutig und können somit global geroutet werden. Global im Internet routbare Adressen aus dem Bereich de.government müssen für jede übergreifende Kommunikation verwendet werden. Adressen der LIR de.government können auch ausschließlich zur internen Behördenkommunikation verwendet werden.

3.5 Verantwortungsvolle Nutzung der Adressen

In Zusammenarbeit mit der IPv6 Arbeitsgruppe wurden drei Grundsätze erarbeitet, die das gemeinsame Verständnis über den Umgang mit dem Adressraum wieder spiegeln.

1. Es gilt die RIPE Policy.

- Die Policies der RIPE NCC (IPv6 Address Allocation and Assignment Policy) werden auf die öffentliche Verwaltung in Deutschland übertragen. Sie sind das zentrale Regelwerk zur Vergabe der Adressbereiche der LIR de.government. Es gilt die jeweils aktuelle Version der Policy.

2. Dokumentation der Adressvergabe.

- Die Sub-LIR gewährleistet durch ihre Infrastruktur und Prozesse die zeitnahe und vollständige Dokumentation ihrer Adressvergabe. Im Falle eines Audits durch die RIPE NCC können diese Informationen kurzfristig der LIR zur Verfügung gestellt werden. Ein Teil dieser Dokumentation ist durch Eintragungen in der RIPE NCC Datenbank öffentlich und im Internet für jeden einsehbar. Für die detaillierte interne Dokumentation der Adressvergabe ist es geplant, dass die Sub-LIR auf ein von der LIR de.government zur Verfügung gestelltes IP-Address Management Tool (IPAM) zurückgreifen kann.
- Im Zuge ihrer Dokumentation sind die Sub LIRs verpflichtet der LIR mitzuteilen wie sie ihren Adressbereich im Internet annonciieren. Welche AS-Nummer dabei genutzt wird und welchen ISP die Routen ggf. annonciiert werden. Diese Informationen dienen dem Schutz vor Angriffen auf diese kritische Netzinfrastruktur, eine detaillierte Dokumentation ist daher unabdingbar.

3. Verantwortungsvoller Umgang mit dem Adressraum.

- Die Sub-LIRs haben in der Gestaltung ihrer Organisation und ihrer Prozesse für die Allokation und das Assignment von Adressen an ihre Endnutzer viele Freiheitsgrade, sie können hierzu individuell entscheiden. Lediglich für die Nutzung der RIPE Datenbank gelten einige konkrete Vorgaben der LIR, ansonsten steht sie lediglich mit Ratschlägen und Best Practice Beispielen unterstützend zur Seite. Dies erfordert einen verantwortungsvollen Umgang mit den Adressen und eine gegenseitige Vertrauensbasis. Ein Aspekt des verantwortungsvollen Umgangs ist bspw. der aktive Austausch mit anderen Sub-LIRs zur Erarbeitung von gemeinsamen Lösungen.

3.6 Hierarchie der IPv6 Adressvergabe

Die nachfolgende Abbildung zeigt den organisatorischen Gesamtzusammenhang der Vergabe von IPv6 Adressen in der Öffentlichen Verwaltung. Zudem sind die unterschiedlichen Varianten der Ausgestaltung einer Sub-LIR als vollständige Einheit, die Trennung in eine strategische und eine operative Sub-LIR oder auch die operative Bündelung mehrerer Sub-LIRs bei einem Dienstleister dargestellt. Eine strategische Sub-LIR kann auch mehrere operative Sub-LIRs unter sich organisieren.

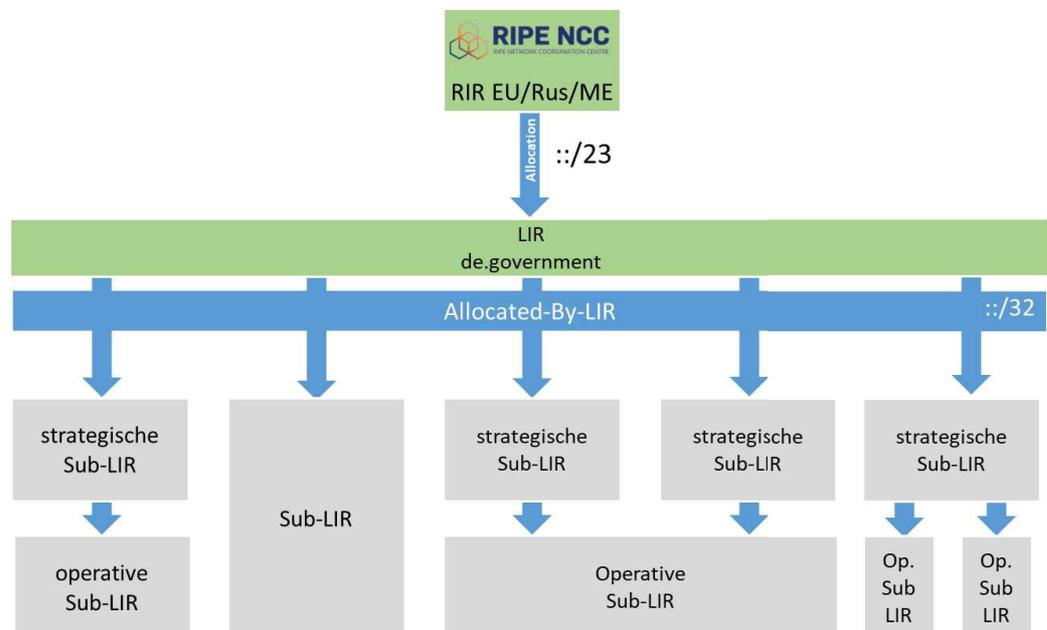


Abbildung 5: Organisatorischer Überblick

3.7 IPv6 Adressrahmenkonzept

Das IPv6 Adressrahmenkonzept regelt die übergreifende Aufteilung des IPv6 Adressraums der öffentlichen Verwaltung der Bundesrepublik Deutschland.

De.government verfügt über die Allocation 2a02:1000::/23. Der von der IPv6 Arbeitsgruppe im Februar 2010 ausgearbeitete Entwurf eines IPv6 Adressrahmenkonzeptes ist nachfolgend dargestellt und wird fortlaufend angepasst. Der Tabelle können die jeweiligen Präfixe jeder Allocation-by-LIR direkt entnommen werden.

Tabelle 1: Präfixübersicht

Die einzelnen in der Tabelle bezeichneten Blockinhaber einer IPv6 Allocation-by-LIR entsprechen den in Kapitel 3.2.7 beschriebenen „Sub-LIRs“. Es werden immer Vielfache der Blockgröße $::/32$ an Sub-LIRs zur eigenständigen Bewirtschaftung vergeben. Ab einer Blockgröße von $::/32$ ist es sehr wahrscheinlich, dass der Adressbereich langfristig weltweit ohne weitere Maßnahmen erreichbar ist und bleibt. So wird die föderale Organisationsstruktur Deutschlands auch im IPv6 Adressrahmenkonzept der LIR de.government abgebildet. Das vollständige Adressrahmenkonzept mit Empfehlungen zur Benutzung und Vergabe von Adressen ist Bestandteil des Adressantrags des BMI gegenüber der RIPE NCC. Das Adressrahmenkonzept wird durch die LIR in Abstimmung mit den Sub-LIRs, der IPv6 AG und dem Sub-LIR Forum bei Adressraumerweiterungen oder sonstigen Umstrukturierungen angepasst. Dabei sind die Erhaltung der vergebenen Adressbereiche und die Herstellung von zusammenhängenden Adressbereichen die wichtigsten Zielsetzungen.

3.8 Sub-LIR Adressrahmenkonzept

Die Sub-LIRs erstellen ihrerseits für den ihnen zugewiesenen Adressraum ein Adressrahmenkonzept. In ihm werden die grundlegenden Mengengerüste und das Vorgehen bei der Adressvergabe dargelegt, sowie die Sub-LIR als Organisationseinheit und ihren Prozessen und Verantwortlichkeiten skizziert. Dieses Vorgehen ist unabhängig davon, ob mit der Sub-LIR ein Bundesland mit Kreisen und Kommunen, ein Stadtstaat oder aber eine Netzinfrastruktur oder eine Behörde versorgt wird.

In den Adressrahmenkonzepten sind alle erdenklichen Bedarfsträger zu berücksichtigen und mit ausreichend Adressen versehen. Für ein zukunftssicheres Konzept ist dieses so zu planen, dass es erweiterbar und skalierbar hinsichtlich der Einführung neuer Technologien, wie bspw. VoIP oder der Aufnahme weiterer Bedarfsträger ist. Hierfür sind entsprechenden Reserven vorzusehen.

3.8.1 Bedarfsträger und Mengengerüste

Bedarfsträger für den Adressraum der LIR de.government sind Organisationen aus der öffentlichen Verwaltung in Deutschland. Daneben steht es jeder Sub-LIR frei, angrenzende Organisationsbereiche bei Bedarf und in eigener Verantwortung ebenfalls mit Adressbereichen zu versorgen.

Je nach Art des Bedarfsträgers müssen zur Abschätzung des initial zu vergebenen Adressraums Mengengerüste erstellt werden. Für häufiger auftretende Bedarfsträger wie Polizeien oder Bundesländer ist es sinnvoll die Berechnungen abzustimmen.

Typische Bedarfsträger der Sub-LIR eines Bundeslands sind dessen Landkreise und deren Kommunen, die Polizei und die Landesverwaltung sowie die jeweiligen Unterorganisationen und nachgeordnete Bereiche. Diese variieren von Bundesland zu Bundesland sowohl in Art als auch Anzahl zum Teil stark. Die Bedarfsträger einer Sub-LIRs deren Aufgabe es ist eine bestimmte Organisation oder ein Netz mit Adressen vorsorgen sind vom spezifischen Zweck der Sub-LIR abhängig und müssen im Einzelfall betrachtet werden.

Neben den genannten können weitere organisations- und landesspezifische Bedarfsträger existieren. Die Sub-LIR sollte daher frühzeitig evaluieren welche potentiellen Bedarfsträger es in ihrem Zuständigkeitsbereich gibt, so dass diese in der Planung des Adressrahmenkonzepts berücksichtigt und mit Adressen versorgt werden können.

3.8.1.1 Landkreise und Kommunen

Die Landkreise und Kommunen werden in vielen Sub-LIRs das Gros des Adressbedarfs stellen. Da in der Regel jede Kommunen einem Landkreis angehört, oder als kreisfreie Stadt selbst die Funktionen eines Landkreises übernimmt ist es ein mögliches Vorgehen zunächst den für die Landkreise und Kommunen vorgesehen Adressraum nach Landkreisen zu gliedern und diesen dann an die Kommunen weiter zu verteilen, auch zusätzliche Organisationseinheiten, wie Regierungsbezirke oder Verbandsgemeinden können in dieser Struktur abgebildet werden.

Beispielhaft kann ein Adressblock der Größe /40 für einen Landkreises vorgesehen werden, aus diesem wiederum können die Kommunen und Körperschaften des Kreises mit /48 Adressblöcken versorgt werden. Für Flächenländer mit vielen Landkreisen ist es – unter Berücksichtigung von ausreichend Reserven – in der Regel sinnvoll, einen Adressraum von mindestens /33, also die Hälfte eines /32 Adressbereichs zur Versorgung der Kreise und Kommunen vorzusehen.⁵ Da dieser Bereich aus technischen Gründen sinnvoller Weise zusammenhängend sein sollte, bietet es sich für Flächenländer an, mit diesem /33 Adressbereich für Kommunen im Adressschema zu beginnen, oder einen eigenen /32 Block vorzusehen.

Im anschließenden Bereich wäre es günstig, den Adressraum für die Polizeien ggf. ::/36 oder größer vorzusehen und in einem Bereich des Sub-LIR Adressbereichs die Landesverwaltung und sonstige Bereiche unterzubringen.

Schulen kommunaler Träger werden in der Regel aus dem Adressbereich der jeweiligen Kommune bzw. Landkreises versorgt. Bildungseinrichtungen die vom

⁵ Aus den Adressbereich der Größe /33 können 128 Blöcke der Größe /40 gebildet werden. Ein /40 Block wiederum ermöglicht 256 Blöcke der Größe /48..

Land getragen werden, wie bspw. Hochschulen werden durch die entsprechenden Adressbereiche der Landesverwaltung abgedeckt. Alternativ kann für Schulen im Adresskonzept aber auch ein separater Adressbereich vorgesehen werden aus dem sämtliche Schulen dann mit IP-Adressen versorgt werden können. Große Städte und Landkreise

- Städte, Gemeinden und Verbände
 - Weitere Unterorganisationen
 - Teilstaatliche Organisationen
 - Kommunale Einrichtungen Schulen

3.8.1.2 Polizei und Einsatzkräfte

Die Landespolizei ist innerhalb der Verwaltung eines Bundeslandes einer der größten Bedarfsträger an IPv6-Adressen und kommuniziert mit diesen sowohl mit der Kommunal- und Landesverwaltung, als auch polizeintern. Die Landespolizei umfasst hierbei die Polizeidirektionen, die Landeskriminalämter, Bereitschaftspolizei, Polizeischulen und Akademien sowie landesspezifisch weitere Polizeibehörden.

Um die Kommunikation der einzelnen Landespolizeibehörden untereinander und mit dem Bundeskriminalamt technisch einfach, sicher und effizient zu gestalten, muss diese bestimmten technischen Rahmenbedingungen folgen. Diese wurden mit Vertretern aus dem Unterausschuss LuK der Innenministerkonferenz, dem Bundeskriminalamt, allen Sub-LIRs und sämtlichen Länderpolizien abgestimmt:

- Länderpolizeien erhalten ihre Adressen von den Sub-LIRs ihrer Länder
- Reservierung erfolgt in Abstimmung mit der Sub-LIR, Zuweisung nach Vorlage eines Adresskonzepts. Grundlage ist eine Handreichung der Strategischen LIR de.government zur IPv6-Adresskonzeption.
- Zukünftige Dienste, welche die Polizeien über Polizeinetze abwickeln möchten, erhalten ebenfalls Adressen aus diesen Polizeiadressräumen
- Fachliche Anforderungen für weitere Unterstrukturierungen dieser Adressräume werden in den zuständigen polizeilichen Bund-Länder Gremien abgestimmt.
- Die zusammenhängenden Polizeiadressräume werden allen Sub-LIRs und Polizeien zur Kenntnis gegeben.

Das Bundeskriminalamt sichert für den bestimmten Adressbereich einer Landespolizei, bzw. einer Polizei einer Sub-LIR, zu, diesen in ihrem Netzwerk zu routen, wenn dieser Adressbereich zusammenhängend, im Sinne von IPv6-Präfix-Grenzen definiert ist. Die Größe des Adressraums für die Polizeibehörden wird dabei von der jeweiligen Sub-LIR in Abstimmung mit der jeweiligen Landespolizei eigenständig festgelegt. Hierbei sollte insbesondere die große Anzahl der zukünftig mit IPv6-Subnetzen zu versorgenden mobilen Einheiten großzügig berücksichtigt werden. Als Richtwert kann je nach Größe des Bundeslands $::/36$ angesetzt werden

Durch die zunehmende Verbreitung von internetbasierten Kommunikationstechnologien für Einheiten und Geräte in den Bereichen Sicherheit und Rettung ist hier

künftig mit einer Erhöhung des Bedarfs zu rechnen. (BOS, Feuerwehr, Rotes Kreuz, etc.)

Für Adresszuteilung an die Landespolizei wird empfohlen, eine bilaterale Abstimmung mit dem BKA durchzuführen, um das Routing im Polizeinetz sicherzustellen.

3.8.1.3 Landesverwaltung

In den Bereich der Landesverwaltung fallen alle Bedarfsträger der unmittelbaren und in der Regel auch der mittelbaren Landesverwaltung, die noch nicht in einer der beiden genannten Gruppen, den Kreisen und Kommunen sowie den Polizeibehörden enthalten sind. Die Sub-LIR entscheidet dabei eigenständig durch ihr Adressrahmenkonzept, welche Behörden sie mit welchen und wie vielen Adressen versorgt. Für teilstaatliche Organisationen und private Organisationen welche staatliche Aufgaben übernehmen oder eng mit Behörden kommunizieren entscheidet die Sub-LIR eigenverantwortlich über eine Adresszuteilung.

Für die Planung des Adressrahmenkonzepts ist es für die Sub-LIR von Vorteil schon frühzeitig einen detaillierten Überblick über die zu versorgenden Organisationen zu erhalten und die Liste der Bedarfsträger entsprechend abzustimmen.

Neben dem Landesnetz und der Legislative sind vor allem die Ministerien und ihre nachgeordneten Behörden, insbesondere die Finanz- und Justizverwaltung mit meist vielen Außenstellen sowie die Eigenbetriebe des Landes typische und wichtige Bedarfsträger. Bildungseinrichtungen des Landes, wie Hochschulen⁶ und Kultureinrichtungen wie Theater, Opern, Museen sowie die Verwaltung von Nationalparks zählen in der Regel ebenfalls dazu und sind im Adressrahmenkonzept eines Landes zu berücksichtigen.

Im Prozess zum Assignment von Adressen durch die Sub-LIR werden hierzu weitere Anmerkungen gemacht.

3.8.1.4 Weitere Bedarfsträger

Neben den Bedarfsträgern der unmittelbaren und mittelbaren Landesverwaltung, können von der Sub-LIR landesspezifisch weitere Bedarfsträger mit Adressenversorgt werden. Diese kann hierbei proaktiv auf die entsprechenden Organisationen zugehen, oder auf entsprechende Anträge hin aktiv werden. In jeden Fall ist es jedoch einzig die Entscheidung der Sub-LIR, ob einer bestimmten Organisation Adressen zugeteilt werden. Von der Sub-LIR müssen während der Planung des

⁶ Hochschulen werden in der Regel durch das Deutsche Forschungsnetz (DFN) mit IPv6-Adressen versorgt, die Hochschulverwaltung ist meist jedoch davon getrennt und Teil der Landesverwaltung.

Adressrahmenkonzepts, potentielle Bedarfsträger außerhalb der mittelbaren und unmittelbaren Landesverwaltung frühzeitig evaluiert werden und hierfür entsprechende Adressbereiche eingeplant und mit Reserven versehen werden.

- Mengengerüste für landeseig. Betriebe oder Körperschaften öffentl. Rechts
- Verbände
- Private/Kirchliche Einrichtungen, die staatliche Aufgaben übernehmen.
- Mengengerüst für Länder /Kommunen
 - Stichhaltige Daten wie Anzahl der Arbeitsplätze / Endgeräte
 - Anzahl der IT-Dienste
 - Zukünftige Entwicklungen

3.8.2 Strukturierung

Bedarfsträger	Allokation	Reserve
Kommune	/44	/44
Große Kommune	/38	/38
Landkreis	/38	/38
Landesministerium	/38	/38
Nachgeordnete Behörde	/44	/44
Dienststelle (Finanzamt, Gericht)	/44	/44
Bildungseinrichtung (Hochschule)	/44	/44
Kultureinrichtung (Museum, Theater)	/44	/44

Beispielhafte Darstellung von Mengengerüsten.

Ein Landkreis bekommt in dieser beispielhaften Darstellung ein /38 zugewiesen, aus dessen Bereich werden die Kommunen und große Liegenschaften, welche Campus Charakter haben, mit jeweils einem /44 versorgt. Somit bleiben in diesem /38 weiterhin genügend /44 als Reserve für die Kommunen und zur Versorgung der Kreisverwaltung mit IPv6 Adressen. Auch für die Versorgung von Landesministerien kann so vorgegangen werden. Hier bekommt das Ministerium ein /38 zugewiesen, das aus diesem Block seinen Geschäftsbereich versorgt. Ziel der Konzeption von Adressräumen unter IPv6 ist es dabei, dem internationalen Regelwerk der RIPE folgend, Reserven auf allen Einteilungsebenen zu bilden.

Reserveplanung:

- Können in Zukunft weitere Behörden oder Bedarfsträger hinzukommen?
- Ist in bestimmten Bereichen ein starkes Wachstum des Adressbedarfs

möglich oder gar zu erwarten?

- Systematik zur Vergabe innerhalb der Adressblöcke mit Reserveplanung

Beispielhaft ist hier die grobe Struktur eines Adressrahmenkonzepts einer Sub-LIR eines Bundeslandes dargestellt. Die Tabelle bildet den gesamten Adressraum der Sub-LIR der Größe /32 ab. Basis dieser Darstellung sind Adressblöcke der Größe /40, so sind also unter Block „2E“ alle Adressen mit dem Präfix 2a02:10__:2E::/40 zu verstehen.

Bei großen Bundesländern mit vielen Kommunen und einer komplexen Verwaltungsstruktur kann es nötig sein die Strukturierung nach Landesverwaltung, Kommunen und Polizei/Einsatzkräften auf mehrere /32 Blöcke zu verteilen.

Sub-LIRs welche kein Bundesland mit Adressbereichen versorgen müssen eigene, an ihre Struktur angepasste Strukturierungskonzepte entwickeln.

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	14	15	18	19	44	45	48	49	54	55	58	59
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	94	95	98	99	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

Abbildung 6: Beispiel Adressrahmenkonzept einer Sub-LIR

3.8.3 Grundsätze und Kriterien für die Gründung einer Sub-LIR

Da öffentliche Einrichtungen in der Regel innerhalb ihrer Organisationsstruktur wachsenden Adressbedarf entwickeln, ist es notwendig Reserven auf allen Ebenen

einzuplanen . Nur so kann im Kontext der öffentlichen Verwaltung die Vorgabe der RIPE-Policy zur aggregierbaren Adressvergabe erfüllt werden.

- Können in Zukunft weitere Behörden oder Bedarfsträger hinzukommen?
- Ist in bestimmten Bereichen ein starkes Wachstum des Adressbedarfs möglich oder gar zu erwarten?
- Systematik zur Vergabe innerhalb der Adressblöcke?

3.9 IPv6 Adressversorgung von Kommunen

Für kommunale Adressraumteilnehmer bestehen verschiedene Möglichkeiten, am de.government Adressraum teilzunehmen und IPv6 Adressen zu beziehen.

3.9.1 Adressbezug über das zugehörige Bundesland

Als Regelweg können Kommunen aus dem jeweiligen Länderpräfix über die zugehörige Sub-LIR des Bundeslandes IPv6 Adressen beziehen. In Fällen, in denen Sub-LIR Strukturen noch nicht landesweit etabliert sind, kann de.government bei der Identifikation von Ansprechpartnern unterstützen.

3.9.2 Adressbezug über Dienstleisterverbund

In einigen Bundesländern (zum Beispiel NRW) werden Kommunen nicht über einen zentralen Dienstleister, sondern über mehrere dezentrale IT Dienstleister mit IT Dienstleistungen versorgt.

Die Kommunen sollten daher zunächst bewerten, ob ein Adressbezug über die Sub-LIR des entsprechenden Landes möglich ist (siehe 3.9.1). Wenn eine solche IPv6 Adressversorgung ausscheidet, besteht alternativ die Möglichkeit, eine gemeinsame Sub-LIR für einen Verbund von mehreren IT Dienstleistern zu initiieren. Ein Verbund mit ausreichendem Adressbedarf hat die Möglichkeit, einen /32-Adressblock im Adressrahmenkonzept zu belegen. Eine Adressunterverteilung kann dann von der Sub-LIR dieses Verbundes vorgenommen werden. Die Bildung eines Verbundes sollte durch eine entsprechende Organisation, beispielsweise den kommunalen Spitzenverbänden, koordiniert und benannt werden. De.government wird diesbezügliche Vorschläge entgegennehmen und prüfen.

3.10 Neugründung von Sub-LIRs

Für Gruppen von Bedarfsträgern oder IT-Netzinfrastrukturen, die im ursprünglichen Adressrahmenkonzept nicht vorgesehen sind, kann es sinnvoll sein, die Neugründung einer Sub-LIR zu betreiben.

Voraussetzung hierfür ist ein belegbarer Bedarf, der aus unterschiedlichen Gründen nicht sinnvoll durch eine bestehende Sub-LIR zu decken ist, eine sich verantwortlich zeigende Organisation aus der öffentlichen Verwaltung, welche die Neugründung betreibt und das Vorhandensein der notwendigen Infrastruktur.

Im Unterschied zu von Beginn an eingeplanten Sub-LIRs muss bei einer Neugründung der Adressbedarf in einem Mengengerüst dokumentiert werden. Dieses Mengengerüst muss der LIR zur Prüfung vorgelegt werden. Die finale Entscheidung, ob der Neugründung zugestimmt wird oder der dargelegte Adressbedarf durch eine bestehende Sub-LIR bedient wird liegt bei der strategischen LIR im BMI.

Wird der Neugründung zugestimmt, wird der normale Sub-LIR Initialisierungsprozess durchlaufen.

ANLAGEN

I. GLOSSAR

LIR	Local Internet Registry
Sub-LIR	LIR, welche im Auftrag einen Teil einer übergeordneten LIR Allocation verwaltet
Operative Sub-LIR	Teilorganisation einer SUB-LIR für die Durchführung der operativen SUB-LIR Aufgaben
Allocation	Adressbereich, der einer LIR zur weiteren Zuweisung an Endnutzer zugewiesen wurde
Allocated-by-LIR	Teil einer Allocation zur weiteren Zuweisung an Endnutzer durch eine Sub-LIR.
Assignment oder Aggregated-by-LIR	Zuteilung von Adressbereichen an Endnutzer
Announcement	Bekanntgabe von Routen oder DNS-Namen
AS	Ein autonomes System (AS) ist eine Ansammlung von IP-Netzen, welche als Einheit verwaltet werden und über ein gemeinsames (oder auch mehrere) internes Routing-Protokoll (IGP) verbunden sind. Diese Definition ist insbesondere für den Einsatz des Internet Routing Protokolls BGP notwendig.
ASN	Jedem autonomen System (AS) wird eine eindeutige so genannte <i>Autonomous System Number</i> (ASN) zugewiesen. Mit diesen ASNs werden Routen zu diesen Netzen (AS) im Internet veröffentlicht.
BGP	Border Gateway Protokoll – Routingprotokoll welches im Internet verwendet wird
PI Adressen	„Provider Independent“ (PI)
PA Adressen	Provider-aggregatable <i>address space</i> ist ein Adressbereich der so zusammengefasst werden kann, dass er über eine ASN als Route bekanntgegeben werden kann.
Tech c	Rolle in der RIPE Datenbank
Admin c	Rolle in der RIPE Datenbank
de.government	LIR der deutschen Öffentlichen Verwaltung
Adressraum	Englischer Begriff „Addressspace“
Endnutzer	Englischer Begriff „Enduser“. Organisation, welche die zugewiesenen Adressen in ihrer Infrastruktur nutzt.

RPKI	PKI zur Ausgabe von Zertifikaten zur Signierung von Routenobjekten
ISPs der ÖV	Internet Serviceprovider zur Anbindung der deutschen ÖV an das Internet

II. ANSPRECHPARTNER UND KONTAKTSTELLEN

Die LIR ist die zentrale Anlaufstelle für Informationen und Auskünfte rund um den IPv6 Adressraum für Sub-LIRs, Adressraumteilnehmer und sonstige Interessenten.

Diese Aufgabe wird strategisch vom BMI und operativ von der BIT übernommen. Kontaktdaten werden noch entsprechend ergänzt.

Ansprechpartner		Telefon	E-Mail	Organisation
LIR de.government				
Strategisch	Constanze Bürger	030-18681-12865	LIR@bmi.bund.de oder Constanze.Buerger@bmi.bund.de	BMI CI 5
Operativ	Christoph Harnoth	030 18681-45957	LIR@bdbos.bund.de	BDBOS SK4

III. CHECKLISTE ZUR ÜBERNAHME VON SUB-LIR AUFGABEN

Die nachfolgende Checkliste soll eine realistische Selbsteinschätzung bezüglich des derzeitigen Reifegrades zur Ausübung von Sub-LIR Aufgaben ermöglichen. Die Liste dient nicht der Vorauswahl möglicher Sub-LIRs.

Thema	Ja	Nein
Ist ein Ansprechpartnerin/Kontaktperson vorhanden, die gegenüber de.government verantwortlich sein wird?		
Haben sich meine Mitarbeiter bereits mit IPv6 beschäftigt?		
Bin ich personell in der Lage, die Sub-LIR Aufgabe in meiner Organisation abzubilden?		
Bin ich in der Lage, ein IPv6 Adresskonzept für meinen Kundenkreis zu erstellen?		
Bin ich in der Lage, mit der Bewirtschaftung des IPv6 Adressraums innerhalb eines Jahres zu beginnen?		
Kenne ich die aktuellen und zukünftigen IP Adressbedarfe meiner Kunden?		
Decke ich mit meiner IT Dienstleistung nicht nur die Landes IT, sondern auch einen hohen Prozentsatz an Kommunen ab?		
Kenne ich die Aufgaben einer Local Internet Registry und bin ich in der Lage, Objekte in der RIPE Datenbank zu pflegen?		
Ist mein eigenes Teilnehmernetz bereits IPv6 fähig?		
Bin ich in der Lage, die RIPE Dokumentationsanforderungen bzgl. IPv6 zu erfüllen?		
Ist mein bisheriger bzw. künftiger ISP bereits IPv6 fähig?		
Ist mein Upstreamprovider bereit, ggf. meinen /32 IPv6 Block in das externe Netz zu annoncieren?		
Sind meine Netzmanagementsysteme sowie die eingesetzten Tools zur Adressadministration IPv6 fähig?		

IV. LINKLISTE

Die nachfolgende Liste enthält Links auf weiterführende Informationen rund um das Thema IPv6. Die Linkliste wird sukzessive ergänzt.

Aktueller Stand der Allokation des Adressbereichs von de.government

<https://stat.ripe.net/2a02:1000::/26>

LIR Trainingshandbuch:

<http://www.ripe.net/lir-services/training/material/LIR-Training-Course/LIR-Handbook.pdf>

Inhalte der geplanten LIR Trainings:

www.ripe.net/training/lir

RIPE Working Groups:

<http://www.ripe.net/mailman>

RIPE Policy Prozess:

<http://ripe.net/ripe/docs/pdp.html>

IPv6ready Logo

<http://www.ipv6ready.org/>

IPv6 Act now

<http://www.ipv6actnow.org/>

Internet Assigned Numbers Authority (IANA)

<http://www.iana.org/>

IT-Rat

http://www.cio.bund.de/DE/Politische-Aufgaben/Rat-der-IT-Beauftragten/rat_d_it_beauftragten_node.html

IT-Planungsrat

<http://www.it-planungsrat.de/>

IPv6 Wikipedia

<http://de.wikipedia.org/wiki/IPv6>

IPv6.net Community

<http://ipv6.net/>

Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Standard

<http://www.ietf.org/rfc/rfc2460.txt>

Requirements For IPv6 in ICT Equipment

<https://www.ripe.net/publications/docs/ripe-554>