

## **IPV6 ADRESSRAHMENKONZEPT NWK**

IPv6 Adressrahmenkonzept für den kommunalen Bereich NRW - SubLIR NWK



Erstellt durch:

**KDVZ Citkomm**

Griesenbraucker Straße 4

58640 Iserlohn

## **IHR KONTAKT**

Auskunft erteilt: Martin Krengel

Durchwahl: 02371 787-104

Zentrale: 02371 787-0

Fax: 02371 78761-104

Email: [krengel@citkomm.de](mailto:krengel@citkomm.de)

Inhalt	Seite
1. EINLEITUNG .....	3
2. IPV6-ADRESSRAHMENKONZEPT .....	3
2.1. Rahmenbedingungen .....	3
2.2. Quantifizierung.....	3
2.3. Gruppierung.....	4
2.4. Praktische Umsetzung (Allokation).....	4
3. ZUWEISUNG VON IPV6-ADRESSEN .....	7
3.1. Prozess der verbindlichen Zuweisung an eine Verwaltung (Assignment) .....	7
3.2. Prozess der Zuweisung eines Adressraums zur eigenständigen Verwaltung (Allokation) .....	8
3.3. Empfehlungen zur weiteren Strukturierung durch die Adressraumnutzer.....	8
I. GLOSSAR .....	9

## 1. EINLEITUNG

Seitens der Bundesverwaltung wurde für die öffentliche Verwaltung der Bundesrepublik Deutschland ein zusammenhängender IPv6 Adressraum bei der RIPE NCC beantragt und im Jahre 2009 zugeteilt. Die operative Verwaltung erfolgt in SubLIR-Bereichen, die jeweils die operative Adressvergabe für eine Teilmenge koordinieren.

Für den kommunalen Bereich erfolgt die Zuweisung regelmäßig über die SubLIR der jeweiligen Bundesländer. Für Nordrhein-Westfalen besteht eine Einigung zwischen dem Land und den kommunalen Spitzenverbänden, dass die Vergabe für die Kommunen unabhängig von der Landesverwaltung erfolgt. Zu diesem Zwecke ist eine eigenständige SubLIR NWK (Nordrhein Westfalen – Kommunalbereich) zu bilden und der IPv6-Adressbedarf zu begründen. Diese ist als Instanz zur Bewirtschaftung eines Vergabebereichs innerhalb des IPv6-Adressrahmenkonzeptes der öffentlichen Verwaltung Deutschlands zu bilden. Die kommunalen Spitzenverbände in NRW übernehmen hierzu die Rolle der strategischen SubLIR. Die operativen Aufgaben werden durch die KDZ Citkomm erbracht.

Mit dem vorliegenden Adress-Rahmenplan wird der notwendige Nachweis eines entsprechend großen IPv6-Adressbedarfs für die kommunalen Verwaltungen in NRW geführt. Es dient darüber hinaus als Grundlage der späteren operativen Adresszuweisung.

## 2. IPV6-ADRESSRAHMENKONZEPT

### 2.1. Rahmenbedingungen

Die IPv6 Adressvergabe erfolgt nach den Grundsätzen einer geordneten und entwicklungsfähigen Bewirtschaftung des zugewiesenen Adressraums für alle derzeitigen und zukünftigen Nutzer. Dies bedeutet, dass die Strukturierung stets so erfolgt, dass eine sinnvolle Aggregation von Adressräumen gebildet werden kann. Zwischen den zur Nutzung zugeteilten Adressräumen wird ein ausreichendes Reservepotenzial eingeplant, um den Nutzern mit einfachen Mitteln eine spätere Erweiterung des jeweiligen Adressraumes zu ermöglichen. Dies wird im Wesentlichen durch die Vorhaltung benachbarter Subnetze für eine spätere Erweiterung erreicht.

Das vorliegende IP Adressrahmenkonzept betrachtet die detaillierte Zuweisung nur bis auf die Ebene der Kreise/kreisfreien Städten. Eine hier getroffene Reservierung (Allokation i.S. RIPE) für eine Verwaltung / eine Region stellt keine Zuweisung zur Nutzung (Assignment i.S. RIPE) dar.

Für die tatsächliche Nutzung definierter Adressräume ist es in jedem Fall erforderlich, dass die Verwaltung eine konkrete Bedarfsanmeldung ihres IPv6-Adressraumbedarfes an die SubLIR richtet. Diese Begründung wird dort entsprechend geprüft und ein dem aktuellen Bedarf entsprechender (Teil)Adressraum zugewiesen.

Mögliche Teilnehmer am Adressraum de.government und damit Nutzer der SubLIR NWK sind alle Gliederungen der öffentlichen Verwaltung im Einzugsbereich. Dabei ist als entscheidendes Kriterium nicht die öffentliche Rechts- oder Beherrschungsform relevant, sondern der konkrete Bedarf an der Einbindung in die gesicherte Inter-Behördenkommunikation, die heute über geschlossen Netze der Behörden (die Verbundnetze auf Kommunal-, Landes- und Bundesebenen sowie das Koppelnetz DOI) erfolgt.

### 2.2. Quantifizierung

Für die Vergabe von Netzen werden folgende Rahmenbedingungen entsprechend der in der IPv6 Arbeitsgruppe beim BMI erarbeiteten Empfehlungen zugrunde gelegt:

- > Standorte erhalten ein Subnetz von /56 (256 Subnetze)
- > Verwaltungen erhalten ein Subnetz von /48 ( $256 * 256 = 65.536$  Subnetze)

- > für den Bereich von Kreisen wird jeweils ein /40 (256 \* 256 \* 256 Subnetze) reserviert. Den kreisfreien Städten wird für die Bedarfsplanung im Adressrahmenkonzept ein Adressraum in der Größe eines Kreises als Bedarfsreservierung zugewilligt

### 2.3. Gruppierung

Der Adressrahmenplan ist nach den Grundzügen des amtlichen Gemeindegrenzen (AGS)/ Regionalschlüssels strukturiert. Dies bedeutet, dass zunächst auf der Ebene der Bezirksregierungen (dritte Stelle des AGS) aggregierte (= zu Subnetzen konsolidierbare) Adressblöcke gebildet werden. Darunter finden sich die Teilnetze der Kreise bzw. kreisfreien Städte entsprechend der Numerik im AGS. Die Reservierung setzt dabei auf der Reservierungslogik des AGS auf, d.h. auch hier wird der Faktor 1:3 genutzt. Darüber hinaus bestehen weitere freie Ressourcen am Ende eines jeweiligen Vergabebereiches, die für weitere Zwecke zugewiesen werden können.

Die Zuteilung von IPv6-Adressen weiterer Verwaltungen, die vom AGS nicht erfasst werden, erfolgt auf einer sinnvollen Strukturebene:

- > Kommunale Unternehmen werden am Ende des jeweiligen Reservierungsbereiches der Stadt/Gemeindeverwaltung angesiedelt
- > Gemeindeübergreifende Verwaltungen innerhalb eines Kreises werden im oberen Bereich des jeweiligen Kreissegmentes angesiedelt
- > Kreisübergreifende Verwaltungen werden am jeweiligen oberen Ende des Segmentes des jeweiligen Bezirkes angesiedelt
- > Bezirksübergreifende Verwaltungen (d.h. landesweit tätige kommunale Verwaltungen) werden in einem entsprechenden Block auf oberster Ebene angesiedelt.

Nach dieser Regelung werden alle weiteren kommunalen Verwaltungen, wie z.B. Abfallentsorgungsgemeinschaften, Wasserversorgungsverbände, kommunale IT-Dienstleister, Verkehrsgemeinschaften o.ä. abgebildet.

Im Einzelfall kann es sein, dass unterschiedliche sonstige Verwaltungen in bestimmten Bereichen eng miteinander kooperieren. Sofern als ein weiteres Kriterium hinzukommt, dass kaum Kommunikationsbeziehungen zu anderen kommunalen Verwaltungen bestehen und darüber hinaus eine weitgehende strukturelle Autonomie in der Gruppe der Verwaltungen besteht, kann alternativ zu einer Verortung der IPv6-Zuweisung in der jeweiligen Region auch die Zuweisung eines landesweit aggregierbaren Adressblocks sinnvoll sein. Dieser muss dann innerhalb der Struktur des jeweiligen Bedarfsträgers weiter strukturiert werden. Diese Struktur sollte allerdings nur im Einzelfall in Anspruch genommen werden. Für Verwaltungen mit lokalen hoheitlichen Aufgaben sollte sie ausgeschlossen bleiben, um die regionale Aggregierbarkeit des IPv6-Adressraumes nicht zu gefährden.

### 2.4. Praktische Umsetzung (Allokation)

Für den Bereich der SubLIR NRW Kommunal ist im Adressrahmenplan de.government der Adressbereich 2a02:100e/32 vorgesehen.

Für die Adresszuweisung ist wesentlich, dass die genutzten Adressen sinnvoll aggregierbar sind, d.h. mit weiteren eigenen IP-Adressen oder IP-Adressen anderer Nutzer zusammengefasst werden können. Diese Aggregation ist nur in benachbarten Adressblöcken möglich und nur in Potenzen von zwei steigerbar.

#### Adressraumgröße bei IPv6 im Vergleich zu IPv4:

In IPv6 sind bestehende Netze häufig in dem privaten Netzbereich 10.0.0.0/8, also einem Class A-Netz, abgebildet. Andere private Adressbereiche (172.y.x.x, 192.168.x.x) sind kleiner. In einem solchen Netz werden für die Endgeräte i.d.R. Class C-Netze gebildet, d.h. das letzte Oktett dient der Adressierung der Hosts. Es verbleiben mithin zwei Oktetts (16 bit) zur Adressierung von Subnetzen. Ein Netzsegment mit /48 in IPv6 beinhaltet ebenfalls 16 bit für die Subnetzbildung. Zusätzlich können je Subnetz  $2^{64} = 1,84467E+19$  Hosts adressiert werden. Ein /48 bietet damit ein deutlich höheres Adressierungspotential, wie diese heute bei den genutzten Untermengen des 10.0.0.0 im IPv4 der Fall ist.

Um innerhalb der zugewiesenen Bereiche Entwicklungspotential zu berücksichtigen wird die Nutzung so geplant, dass jedem Bereich unmittelbar ein aggregierbarer Reservebereich benachbart ist. Die nachfolgende Übersicht zeigt dies beispielhaft:

Bielefeld, Stadt	Reserve	Kreis Herford	Reserve	Reserve	Reserve	Reserve	Reserve
Kreis Gütersloh	Reserve	Kreis Höxter	Reserve	Reserve	Reserve	Reserve	Reserve
Kreis Lippe	Reserve	Kreis Paderborn	Reserve	Reserve	Reserve	Reserve	Reserve
Kreis Minden-	Reserve	Reserve	Reserve	Reserve	Reserve	Kreisübergreifende	Reserve
Bochum, Stadt	Reserve	Hagen, Stadt	Reserve	Kreis Olpe	Reserve	Kreis Soest	Reserve
Dortmund, Stadt	Reserve	Hamm, Stadt	Reserve	Kreis Siegen-	Reserve	Kreis Unna	Reserve
Herne, Stadt	Reserve	Hochsauerlandkreis	Reserve	Reserve	Reserve	Reserve	Reserve
Ennepe-Ruhr-Kreis	Reserve	Markischer Kreis	Reserve	Reserve	Reserve	Kreisübergreifende	Reserve

Aus der Überlagerung der vorstehenden bildlichen Darstellungen ergibt sich direkt die Zuordnung der Adresszuweisungen für die Verwaltungsregionen.

Strukturierung des Adressraum SubLIR NRW gemäß AGS

Beispiel:

Stadt Arnsberg

AGS: 05 9 58 0004

05	=	Land NRW	->	SubLIR NWK	->	2a02:100e:
9	=	Regierungsbezirk Arnsberg	->		->	[A,B]
58	=	Hochsauerlandkreis	->		->	AC
0004	=	Stadt Arnsberg	->		->	04
		IPv6:				2a02:100e:AC04/48

Block #	AGS 3. Stelle	IPv6 Subnetz	Nutzungsbereich
1	-	2a02:100e:0/35	Frei
2	1	2a02:100e:2/35	Regierungsbezirk Düsseldorf
3	3	2a02:100e:4/35	Regierungsbezirk Köln
4	5	2a02:100e:6/35	Regierungsbezirk Münster
5	7	2a02:100e:8/35	Regierungsbezirk Detmold
6	9	2a02:100e:a/35	Regierungsbezirk Arnsberg
7	-	2a02:100e:c/35	Frei
8	-	2a02:100e:e/35	Landesweite Verwaltungen

Region (Kreisgebiet)	Subnetz Allokation
Düsseldorf, Stadt	2a02:100e:20/40
Duisburg, Stadt	2a02:100e:22/40
Essen, Stadt	2a02:100e:24/40
Krefeld, Stadt	2a02:100e:26/40

<b>Region (Kreisgebiet)</b>	<b>Subnetz Allokation</b>
Mönchengladbach, Stadt	2a02:100e:28/40
Mülheim an der Ruhr, Stadt	2a02:100e:2A/40
Oberhausen, Stadt	2a02:100e:2C/40
Remscheid, Stadt	2a02:100e:2E/40
Solingen, Stadt	2a02:100e:30/40
Wuppertal, Stadt	2a02:100e:32/40
Kreis Kleve	2a02:100e:34/40
Kreis Mettmann	2a02:100e:36/40
Kreis Neus	2a02:100e:38/40
Kreis Wesel	2a02:100e:3A/40
Bonn, Stadt	2a02:100e:40/40
Köln, Stadt	2a02:100e:42/40
Leverkusen, Stadt	2a02:100e:44/40
Städteregion Aachen	2a02:100e:46/40
Kreis Düren	2a02:100e:48/40
Rhein-Erft-Kreis	2a02:100e:4A/40
Kreis Euskirchen	2a02:100e:4C/40
Kreis Heinsberg	2a02:100e:4E/40
Oberbergischer Kreis	2a02:100e:50/40
Rheinisch Bergischer Kreis	2a02:100e:52/40
Rhein-Sieg-Kreis	2a02:100e:54/40
Bottrop, Stadt	2a02:100e:60/40
Gelsenkirchen, Stadt	2a02:100e:62/40
Münster, Stadt	2a02:100e:64/40
Kreis Borken	2a02:100e:66/40
Kreis Coesfeld	2a02:100e:68/40
Kreis Recklinghausen	2a02:100e:6A/40
Kreis Steinfurt	2a02:100e:6C/40
Kreis Warendorf	2a02:100e:6E/40
Bielefeld, Stadt	2a02:100e:80/40
Kreis Gütersloh	2a02:100e:82/40
Kreis Herford	2a02:100e:84/40
Kreis Höxter	2a02:100e:86/40
Kreis Lippe	2a02:100e:88/40
Kreis Minden-Lübbecke	2a02:100e:8A/40
Kreis Paderborn	2a02:100e:8C/40
Bochum, Stadt	2a02:100e:A0/40
Dortmund, Stadt	2a02:100e:A2/40
Hagen, Stadt	2a02:100e:A4/40
Hamm, Stadt	2a02:100e:A6/40
Herne, Stadt	2a02:100e:A8/40
Ennepe-Ruhr-Kreis	2a02:100e:AA/40
Hochsauerlandkreis	2a02:100e:AC/40

Region (Kreisgebiet)	Subnetz Allokation
Märkischer Kreis	2a02:100e:AE/40
Kreis Olpe	2a02:100e:B0/40
Kreis Siegen-Wittgenstein	2a02:100e:B2/40
Kreis Soest	2a02:100e:B4/40
Kreis Unna	2a02:100e:B6/40

### Unterstrukturierung (am Beispiel HSK, 2a02:100e:AC/40)

Hochsauerlandkreis (HSK)	2a02:100e:AC00/48
Arnsberg, Stadt	2a02:100e:AC04/48
Bestwig	2a02:100e:AC08/48
Brilon, Stadt	2a02:100e:AC0C/48
Eslohe (Sauerland)	2a02:100e:AC10/48
Hallenberg, Stadt	2a02:100e:AC14/48
Marsberg, Stadt	2a02:100e:AC18/48
Medebach, Stadt	2a02:100e:AC1C/48
Meschede, Stadt	2a02:100e:AC20/48
Olsberg, Stadt	2a02:100e:AC24/48
Schmallenberg, Stadt	2a02:100e:AC28/48
Sundern (Sauerland), Stadt	2a02:100e:AC2C/48
Winterberg, Stadt	2a02:100e:AC30/48
NN	2a02:100e:ADF4/48
VHS Zweckverband West	2a02:100e:ADF8/48
Wasserverband HSK	2a02:100e:ADFB/48

## 3. ZUWEISUNG VON IPV6-ADRESSEN

Mit der Definition der obigen Adressbereiche erfolgt durch die SubLIR eine Strukturierung des zur Verfügung stehenden Adressraums. Hiermit ist keine verbindliche Zuweisung zur Nutzung an die betreffende Verwaltung / Verwaltungsregionen, sondern lediglich eine Reservierung i.S. einer Nutzungsabsicht (Allokation i.S. RIPE).

Grundsätzlich lassen sich in der Folge zwei unterschiedliche Formen der Zuweisung von IPv6-Adressen differenzieren. In dem Fall der konkreten Zuweisung zur eigenen Nutzung (Assignment) werden Adressen für die unmittelbare Verwendung durch den Bedarfsanmelder auf Basis des konkret dokumentierten Bedarfs zugewiesen. Die SubLIR wird hier eine bedarfsgerechte Zuweisung vornehmen. Daneben kann ein Bedarfsanmelder auch die Verantwortung für einen Sub-Adressraum übernehmen und diesen eigenverantwortlich auf mögliche Bedarfsträger strukturieren (Allokation). In diesem Falle übernimmt der Empfänger der Zuweisung die Unterstrukturierung und Vergabe an weitere Nutzer innerhalb des zugewiesenen Adressraums. Als Beispiel kann die Adressvergabe innerhalb einer kreisfreien Stadt betrachtet werden. Nutzungsanträge für einen Sub-Allokierten Adressraum aus einem solchen Bereich werden durch die SubLIR NWK dann an den Empfänger der Allokation zur Ausgabe einer Zuweisung gegeben.

### 3.1. Prozess der verbindlichen Zuweisung an eine Verwaltung (Assignment)

Für die Nutzung der IPv6-Adressen ist eine konkrete formlose Bedarfsanmeldung bei der SubLIR erforderlich. Der Anmeldung ist ein Nachweis des IPv6-Adressbedarfs in Form eines Adressrahmenkonzeptes für die geplante Strukturierung des beantragten Adressraums beizufügen. Ein konkreter



Adressierungsplan ist nicht erforderlich. Das Adressrahmenkonzept wird seitens der SubLIR geprüft und Grundlage der verbindlichen Zuweisung eines IPv6-Adressraums (Assignment i.S. RIPE). Sofern die in dem Adressrahmenkonzept dargestellten Bedarfsermittlungen nach den Zuweisungsstandards der RIPE, die durch die SubLIR umgesetzt werden, nicht ausreichend plausibel erscheinen wird die SubLIR dies mit dem Bedarfsanmelder erörtern und gemeinsam eine sinnvolle Lösung entwickelt.

Bedarfsanmeldungen sind formlos an die SubLIR NWK (Nordrhein Westfalen – Kommunal) zu richten. Diese ist zu erreichen unter [lir-nwk@citkomm.de](mailto:lir-nwk@citkomm.de).

### **3.2. Prozess der Zuweisung eines Adressraums zur eigenständigen Verwaltung (Allokation)**

Für die Allokation gelten zunächst die Grundsätze des Assignment. Danach ist eine formlose Bedarfsanmeldung mit Nachweis des IPv6-Adressbedarfs in Form eines Adressrahmenkonzeptes erforderlich, die von der SubLIR auch Sachgerechtigkeit validiert werden. Darüber hinaus muss sich der Bedarfsmelder bereit erklären, in dem beantragten Adressraum die weitere Unterstrukturierung und Zuweisung (Assignment) an potentielle Nutzer gemäß der Grundsätze der LIR de.government sowie der SubLIR NWK vorzunehmen. Die SubLIR NWK leistet bei Bedarf Unterstützung in der Strukturierung und in der Abstimmung und ggf. Eskalation von unklaren Sachlagen an die LIR de.government bzw. den Verbund der SubLIR, um weitgehend harmonisierte Handhabung des Adressraums auch langfristig zu gewährleisten.

### **3.3. Empfehlungen zur weiteren Strukturierung durch die Adressraumnutzer**

Im Rahmen der Adresszuweisung durch die SubLIR NWK an kommunale Verwaltungen werden regelmäßig größere Netze zugeteilt. Die weitere Adressvergabe auf Subnetze und Lokationen (Sites) erfolgt im Verantwortungsbereich der jeweils nutzenden Verwaltung. Um eine nachhaltige Nutzung zu gewährleisten sollten bei der weiteren Adressstrukturierung einige Aspekte beachtet werden:

- > Sinnvolle Strukturierung:  
Die Subnetzbildung kann nach geographischen oder technologischen Gesichtspunkten erfolgen. So kann es u.U. sinnvoll erscheinen, getrennte Netz für VoIP in eigenen Subnetzbereichen zu aggregieren. So kann mit begrenztem Administrationsaufwand zukünftig eine direkte VoIP-Kommunikation mit Drittnetzen der öffentlichen Verwaltung etabliert werden. Bei einer Differenzierung auf Standortebene muss hingegen ein Subnetz je Standort autorisiert werden. Auch ist eine funktionale Differenzierung z.B. im Bereich der Schulen in Verwaltungsnetze (mit erhöhten Sicherheitsanforderungen) und pädagogische Netze denkbar. In jedem Fall ist dabei abzuwägen, an welchen Stellen ein bestimmtes Netzkonzept Konfigurationsaufwand bedeutet. So wird der Vorteil eines aggregierten Subnetzes, z.B. für pädagogische Netze, an der zentralen Firewall regelmäßig dadurch erkaufte, dass zu den angeschlossenen Standorten doppelte Routen auszuprägen sind. Das Adressrahmenkonzept sollte in sofern auch langfristige Stabilität z.B. über Technologiewechsel hinweg gewährleisten. Für das aufgeführte Beispiel VoIP kann dies z.B. bedeuten, dass entsprechende Sub-Netze als Untermenge eines Standortnetzes gebildet werden, genauso gut ist aber auch die (unter langfristiger Betrachtung) temporäre Zuweisung eines Adressteilbereiches für eben diese Technologie. In letztem Fall ist dann zu beachten, dass Ausweichreserven für eine mögliche spätere Migration in eine andere Technologie verbleiben.
- > Ausreichende Subnetzgröße: Auch bei kleinsten Standorten kann langfristig eine Strukturierung in Subnetze sinnvoll sein, um z.B. VoIP oder Drucksysteme getrennt von der Anwendungskommunikation abbilden zu können. Die minimale Standortausstattung wird daher mit /56 angenommen. Die IP-Adressbedarfsanmeldung bei der SubLIR ist auf diesen Bedarf auszurichten. Da aktuell im Bereich der Providerlösungen für den Privatnutzermarkt die Zuweisung von bis zu /56 auf einen Standorte andiskutiert wird ist zu erwarten, das entsprechend strukturierte Netze in absehbarer Zeit auch im privaten Nutzungsbereich Stand der Technik werden. Dieser Stand sollte sich sodann auch in den Netzen der öffentlichen Verwaltung widerspiegeln (können).

## I. GLOSSAR

LIR	Local Internet Registry
Sub LIR	LIR, welche im Auftrag einen Teil einer übergeordneten LIR Allokation verwaltet
Operative Sub LIR	Teilorganisation einer SUB LIR für die Durchführung der operativen SUB LIR Aufgaben
Allokation	Adressbereich, der einer LIR zur weiteren Zuweisung an Endnutzer zugewiesen wurde
Sub Allokation	Teil einer Allokation zur weiteren Zuweisung an Endnutzer durch eine Sub LIR
Assignment	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 „Adressspace“
Endnutzer	Englischer Begriff „Enduser“. Organisation, welche die zugewiesenen Adressen in ihrer Infrastruktur nutzt.
ISPs der ÖV	Internet Serviceprovider zur Anbindung der deutschen ÖV an das Internet