



IPv6 – Wie geht es weiter

Übersicht



- IPv6 – keine Einführung
- Situation bei IPv4 – bald gehen die Adressen aus
- Das Heimnetz ohne IPv4 vom ISP
 - Nur IPv6 vom Anbieter, aber IPv4 läuft weiter
 - Technik: PCs, Router und so weiter
- Zusammenfassung

IPv6 - Hintergrund



- IPv6 definiert mitte der 90'er, stabil seit 10 Jahren
 - Diverse Ziele, nicht nur Adressknappheit
 - Anderes Routing, Multihoming, Autokonfiguration, Sicherheit ...
 - KNF: Tests in 2000, Kongress 2001
- Viele Tests rund um die Welt
 - Anwendungen, PCs, Router, Migrationspfade usw.
 - Eigentlich ist alles da (fast)

IPv6 - Hintergrund



Eine der
vielen Test-
installationen

From: Martin Bokaemper <mnbokaem@pizza.franken.de>
Subject: Re: IPv6 tunnel vom KNF nach Kanada?
Date: May 18, 2000 4:39:17 AM GMT+02:00
To: Harold Gutch
Cc: martin@smurf.franken.de , Kinzebach Jörg

Hi Harold!

```
OK, habs eben eingerichtet, der V6inV4-Tunnel geht von 194.94.249.9
zu 24.42.86.90, dein Netz ist 3ffe:0400:0320:0020:0003::/80.
Viel Spass, ich hoffe, es klappt auch von deiner Seite aus recht
problemlos.
```

Jau, es klappt!

Ich bin ueberrascht wie problemlos es ging.

Viel hab ich zugegebenermassen noch nicht probiert, aber ping auf ip6-r.ipv6.franken.de klappte auf anhieb, nsswitch.conf den lookup von v6-adressen erlauben, defaultroute setzen und schon gehts mit traceroute quer durch die v6-Welt :-)

Naja, es bleibt noch viel zu tun (DNS, boot-config, etc.) aber fuer die erste Stunde war das schon recht nett.

ciao,
Martin.

--

IPv6 – Warum nicht ?



In der Praxis ist es die Ausnahme

- In Testumgebungen und manchen 'Core Netzen'
- Direktes IPv6 vom ISP:
 - Wird kaum geboten, wird wenig nachgefragt

Warum wird IPv6 kaum genutzt ?

- Keine sichtbaren Vorteile für den Anwender

IPv6 – Warum nicht ?



Nächstes Jahr kommt IPv6!

- Hört man seit 10 Jahren
- Aber nächstes Jahr kommt es wirklich (vielleicht)
- IPv4 Adressen – das Ende ist in sight

IPv4 Adressen



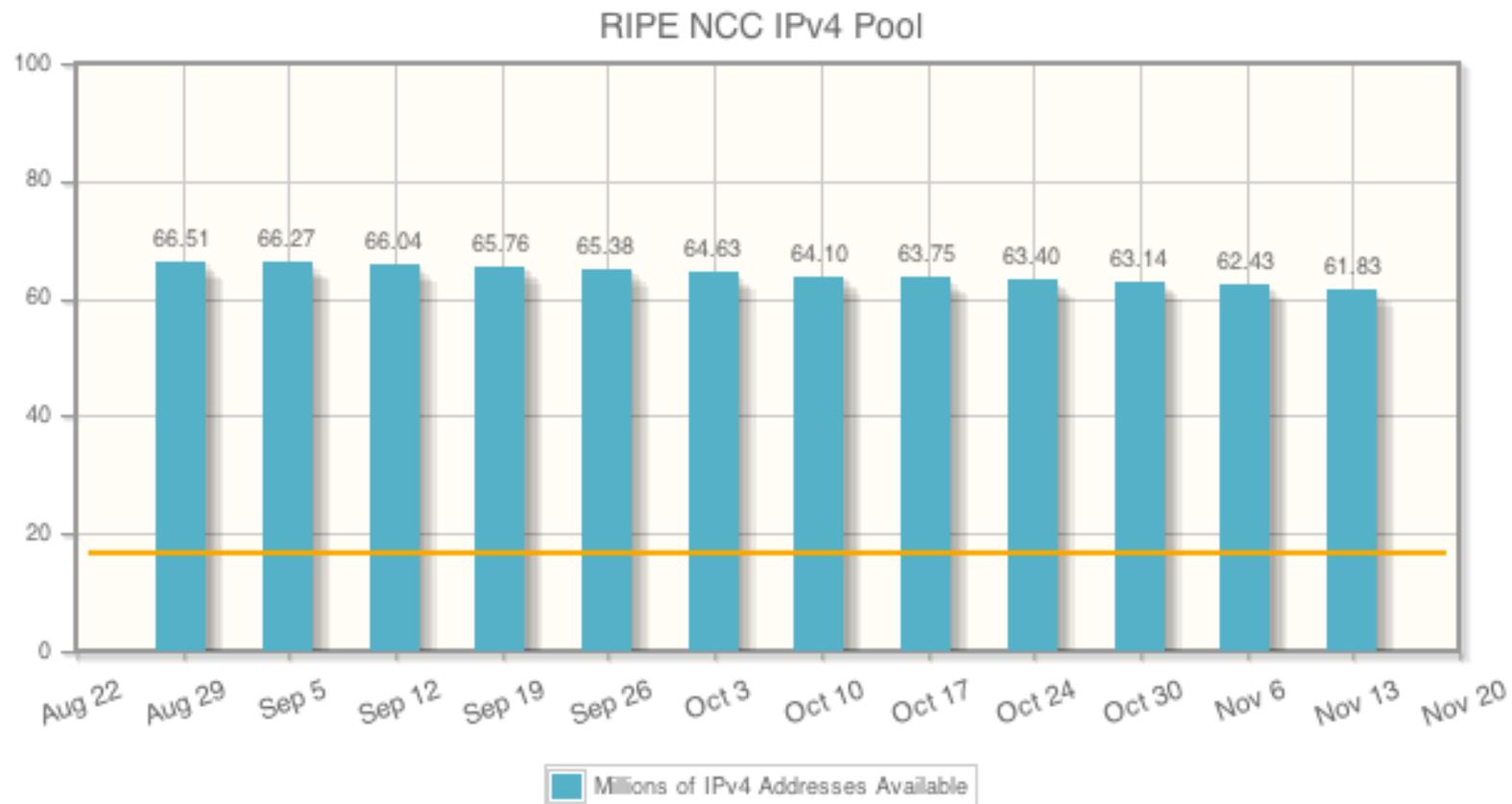
- IANA verteilt /8 Blöcke an regionale Verwalter
 - Regional Internet Registries (RIRs):
ARIN, RIPE, APNIC, LACNIC, AfriNIC
 - IANA hat keine Adressblöcke mehr seit Februar 2011
 - Für den letzten /8 Block in jeder Region gibt es Einschränkungen (“Stage 3”): Maximal 1000 IPs (/22)
- APNIC hat im April diese Phase erreicht:

From now, [all new and existing APNIC account holders](#) will be entitled to receive a maximum allocation of a /22 from the Final /8 address space.

IPv4 Adressen



In Europa gibt es noch einige



IPv4 Adressen

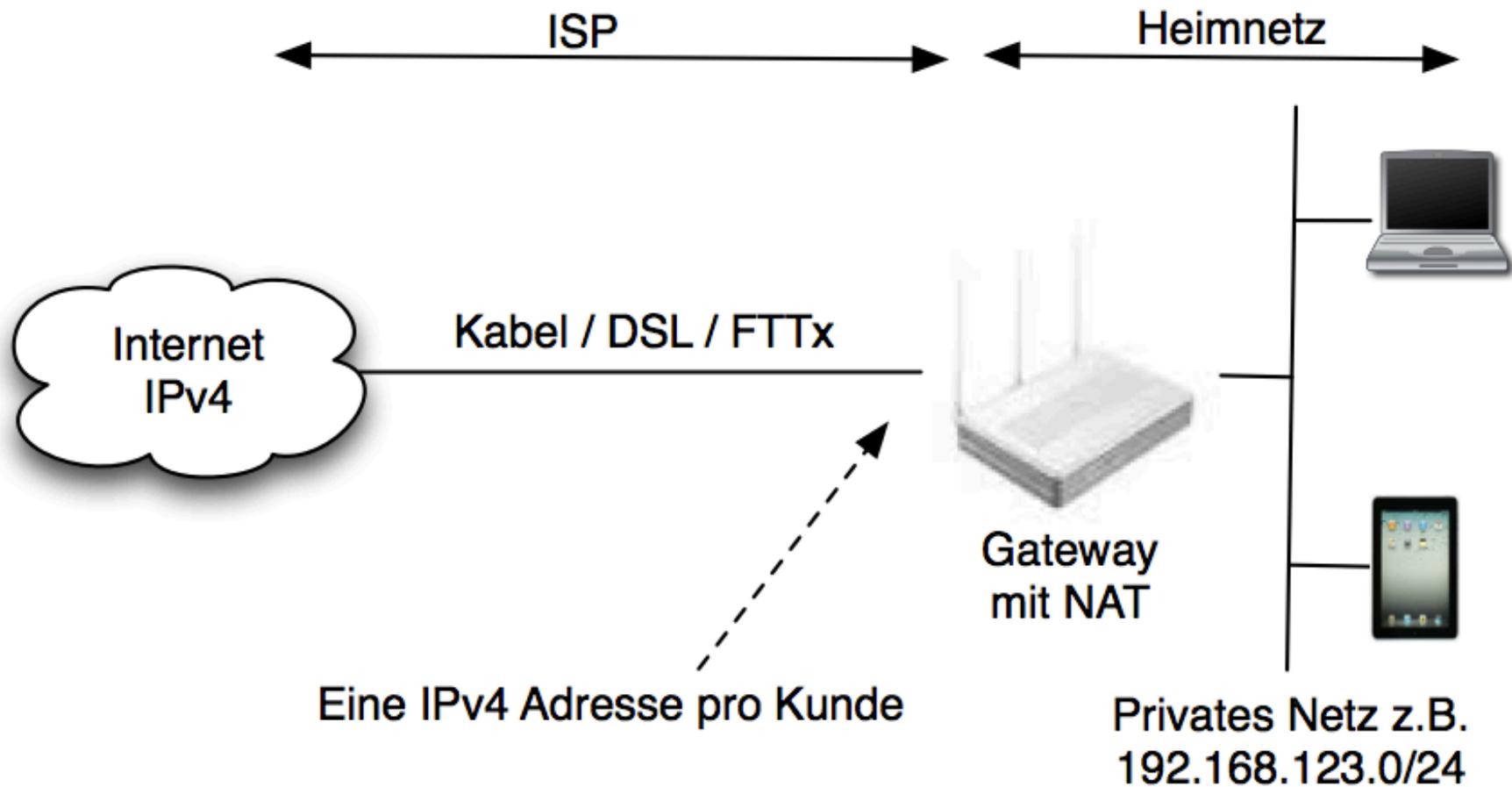


Wenn dem ISP die Adressen ausgehen – Optionen:

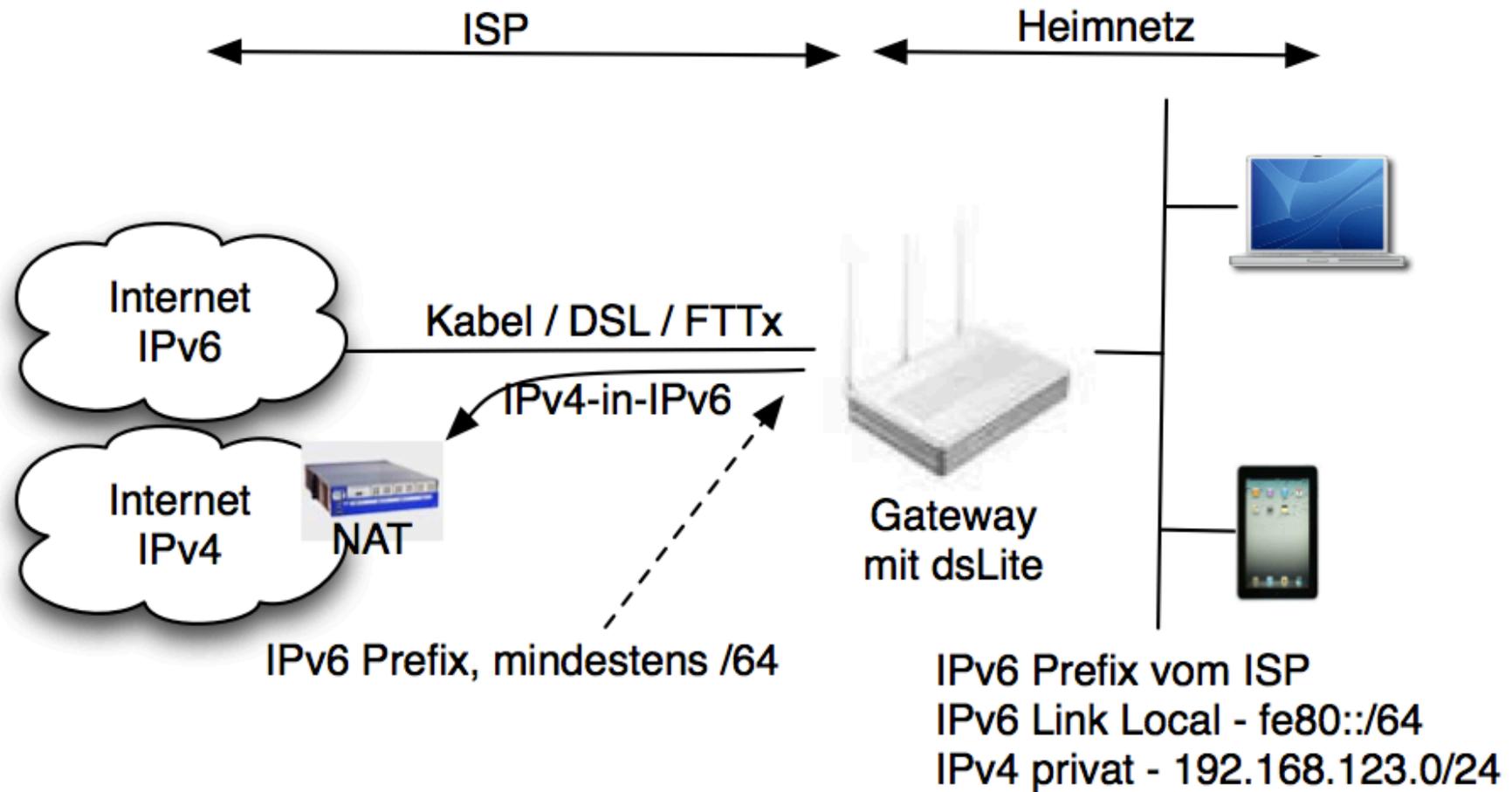
- Optimieren: kurze Vergabe, Subnetz-zuschnitt etc.
- Private Adressen und NAT
- IPv6
- Keine neuen Kunden annehmen

=> Bei vielen Anbietern gibt es IPv6 Infrastruktur und Pilot-Installationen für Kunden

Heimnetz heute



Heimnetz IPv6



Heimnetz IPv6



Wie finden sich die Heimgeräte wenn das Prefix (dynamisch) vom ISP kommt ?

- Link-Local Adressen (fe80::/64), oder IPv4

Und wenn ich mehrere Subnetze habe ?

- Unique Local Addresses (ULA, fd00::/8)
 - Kein globales routing, aber lokal
 - Eindeutigkeit ist nicht garantiert, aber sehr wahrscheinlich
 - Eindeutigkeit wichtig wenn Netze zusammenwachsen

Heimnetz IPv6



Ohne NAT ist alles offen von aussen ?

- Nein, jeder (sinnvolle) Gateway hat Firewallfunktion
- Ports und Adressen müssen freigegeben werden

Spielen alle Geräte mit ?

- Fast alles aktuelle auf PCs: Ja (Win, Mac, Linux etc)
- Spielekonsolen, Smartphones, Antikes: Oft Nein
- Privates IPv4 mit NAT läuft weiter
- Reine IPv6-Netze dürften die Ausnahme sein

Beispiel



Macht es Sinn jetzt mit Tunneln zu testen?

- Als Heimnutzer: Nicht wirklich, zu viel Aufwand
- Die Gateways werden gerade 'bedienbar'

Bei M-Net gibt es Probebetrieb für alle Kunden

- Kein offizieller Support, aber aktives Forum
- Einfach @mdsl mit @v6 im login ersetzen

Beispiel



The screenshot shows the FRITZ!Box 7270 web interface. The browser address bar shows `http://192.168.179.1/`. The page title is "FRITZ!Box 7270". The main content area is titled "Online-Monitor" and contains the following information:

Online-Monitor	Online-Zähler	Tarifübersicht
DSL	● bereit	
Internet	● verbunden seit 18.11.2011 um 14:38 Uhr, IP-Adresse: 93.104.237.212	
Internet, IPv6	● verbunden seit 18.11.2011 um 14:38 Uhr, IPv6-Präfix: 2001:a60:1005:5d00::/56	
Fernwartung	aktiviert, https://93.104.237.212 , Benutzername: admin	
Portfreigabe	aktiviert, 2 Portfreigaben eingerichtet.	

Der Online-Monitor stellt Informationen zu Ihrer Internetverbindung und zu aktivierten Zusatzfunktionen zur Verfügung.

Durch einen Klick auf die Schaltfläche "Neu verbinden" wird die Internetverbindung kurzzeitig getrennt und anschließend automatisch wiederhergestellt. Die FRITZ!Box erhält dabei von Ihrem Internetanbieter in der Regel eine neue IP-Adresse.

Die folgenden Darstellungen zeigen die aktuelle Auslastung Ihrer Internetverbindung. "Downstream" zeigt die Datenmengen, die aus dem Internet auf Ihren PC geladen werden. "Upstream" zeigt den Datenfluss von Ihrem PC zum Internet.

DSL	●	bereit
Internet	●	verbunden seit 18.11.2011 um 14:38 Uhr, IP-Adresse: 93.104.237.212
Internet, IPv6	●	verbunden seit 18.11.2011 um 14:38 Uhr, IPv6-Präfix: 2001:a60:1005:5d00::/56

IPv6-Unterstützung

Unterstützung für IPv6 aktiv

IPv6-Anbindung

Einstellungen automatisch ermitteln (empfohlen)

Es wird zunächst versucht, natives IPv6 auszuhandeln. Falls dies fehlschlägt, wird ein 6to4-Tunnel aufgebaut.

Immer eine native IPv6-Anbindung nutzen

Ihr Internetanbieter muss für diese Betriebsart natives IPv6 an Ihrem Anschluss unterstützen.

Immer ein Tunnelprotokoll für die IPv6-Anbindung nutzen

IPv6 mit einem Tunnelprotokoll über eine herkömmliche IPv4-Anbindung verwenden. Für diese Betriebsart ist keine IPv6-Unterstützung durch Ihren Internetanbieter notwendig.

Verbindungseinstellungen

Globale Adresse automatisch aushandeln

Zunächst versucht FRITZ!Box, die globale Adresse aus dem Router Advertisement des Anbieters zu lernen. Anschließend wird eine Adresse per DHCPv6 angefordert. Wenn das fehlschlägt, wird eine Adresse aus dem ersten /64-Subnetz des gelernten Präfixes verwendet.

Globale Adresse ausschließlich per DHCPv6 beziehen

Die globale IPv6-Adresse der FRITZ!Box wird ausschließlich über DHCPv6 angefordert. Nutzen Sie diese Einstellung, wenn Sie eine Internetverbindung über TV-Kabel nutzen.

Globale Adresse aus dem zugewiesenen Präfix ableiten

Zunächst versucht FRITZ!Box, die globale Adresse aus dem Router Advertisement zu lernen. Wenn das fehlschlägt, wird eine Adresse aus dem ersten /64-Subnetz des gelernten Präfixes verwendet.

Statische Einstellungen nutzen

Beispiel



Weitere Einstellungen

- MTU manuell einstellen: Byte
- DNS-Server auch über Router Advertisement bekanntgeben (RFC 5006)

Unique Local Addresses

Wenn keine IPv6-Internetverbindung aufgebaut ist, kann FRITZ!Box lokalen Netzwerkgeräten Unique Local Addresses (ULA) zuweisen, damit diese untereinander kommunizieren können.

- Unique Local Addresses (ULA) zuweisen, solange keine IPv6-Internetverbindung besteht (empfohlen)
- keine Unique Local Addresses (ULA) zuweisen (nicht empfohlen)
- Unique Local Addresses (ULA) immer zuweisen

Unique Local Address Ihrer FRITZ!Box: fd00::21f:3fff:fea9:b24c/64

ULA-Präfix manuell festlegen:

fd : : : /64

Benutzername

Mehrere Adressen



Ein essentieller Unterschied von v6 zu v4: mehrere Prefixes und Adressen pro Interface sind zwingend

- Link-Local
- ULA (Local Scope)
- Global – pro Anschluss - temporär, fest

Auch Änderungen (renumbering) ist ‘normal’.

Vielen Dank!



Gibt es noch Fragen ?

IPv6 stats: <http://ipv6-test.com/stats/country/DE>

M-Net: <http://forum.m-net.de/viewtopic.php?t=6255>