

15.06.2010

## Neue Standards und Technologien für NAT sowie der Weg zu IPv6:

### Das Ende der Adressverknappung

von Ralf Ladner (ralf.ladner@networkcomputing.de), Gerhard Beeker

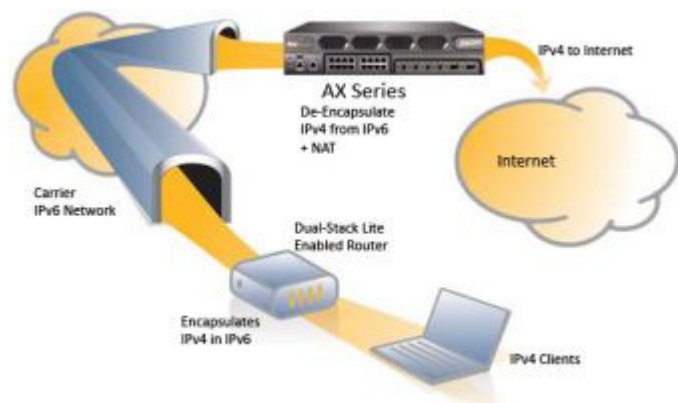
**In den vergangenen zwei Jahrzehnten hat sich die Zahl der IP-basierten Geräte mit rasanter Geschwindigkeit vervielfacht. IPv4-Adressen werden seit der Mitte der 90er Jahre knapp. NAT (Network-Address-Translation) wurde zu einem verbreiteten Werkzeug, um die zunehmende Erschöpfung von IPv4-Adressen abzumildern. Erst IPv6 löst das Problem der Adressverknappung – allerdings muss sich die Migration von IPv4 nach IPv6 mit einigen Altlasten auseinandersetzen.**

Experten erwarten, dass die verfügbaren IPv4-Adressen bis zum Jahr 2013 verbraucht sein könnten. Gleichzeitig steigt das Interesse an IPv6 vor allem durch den starken Support von Mobile-IP. Allerdings besteht auch mit der Implementierung von IPv6 weiterhin die Notwendigkeit, mit der existierenden IPv4-Welt zu kommunizieren, auch wenn dies mehr Komplexität und Kompromisse bedeutet. Es gibt verschiedene konkurrierende NAT-Technologien, die sich der Koexistenz von IPv4- und IPv6-Netzwerken widmen: Large-Scale-NAT (LSN), Dual-Stack-Lite (DS-Lite) sowie NAT-PT mit DNS-ALG.

### TRADITIONELLES NAT

Die Lösung für die Herausforderung bei der Adressverknappung war NAT (Network-Address-Translation). NAT ermöglicht die Nutzung einer einzigen externen IP-Adresse durch mehrere interne Hosts. Heute werden vor allem zwei Versionen von NAT genutzt, Basic-Network-Address-Translators (NAT) sowie Network-Address-Port-Translators (NAPT).

Beide Typen werden unter NAT-Devices zusammengefasst, wobei heute die NAPT-Geräte am weitesten verbreitet sind. Diese Geräte übersetzen sowohl die IP-Adressen als auch die TCP/UDP-Port-Nummer (oder ICMP-Identifizierer) vom internen Netzwerk in das externe Netzwerk und zurück.



### PROBLEME MIT TRADITIONELLEM NAT

Die Einführung von NAT-Geräten ist zu einer Problemquelle für Netzwerk-Anwender und Administratoren geworden. NAT-Devices waren nicht wirklich transparent. Traditionelles NAT arbeitet problemlos mit konventionellen Client-Server-

Applikationen, wenn ein Client eine Verbindung zu einem Server öffnet und Daten anfordert und der Server diesem Klienten antwortet.

Allerdings sind viele populäre Applikationen heute Client-to-Client-Anwendungen, die nicht optimal in Netzwerken mit NAT-Geräten arbeiten. Dazu zählen etwa Peer-to-Peer (P2P), Instant-Messaging, Voice-over-IP und andere.

Basierend auf dem NAT-Verhalten arbeiten einige Anwendungen wie etwa AJAX-Applikationen, die mehrere Sessions auf dem gleichen oder verschiedenen Servern öffnen, nicht so wie vorgesehen.

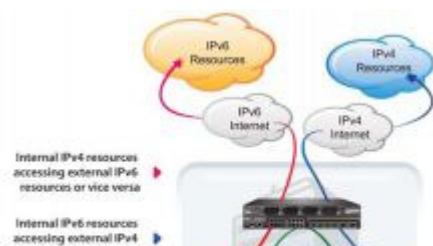
### LÖSUNGEN MIT FORTGESCHRITTENEN NAT-TECHNOLOGIEN

Neuere Lösungen wurden entwickelt, um eben diese Probleme zu beheben und neue Anwendungstechnologien nutzen zu können. Auch wenn IPv6 heute eine Option darstellt, so arbeiten doch gegenwärtige Netzwerke IPv4-zentrisch. Übergangstechnologien verbessern die NAT-Effizienz und können Netzwerke skalieren.

Large-Scale-NAT (LSN), auch bekannt als Carrier-Grade-NAT (CGN) ermöglicht es Carriern, mehreren Klienten eine einzige IPv4-Adresse zuzuweisen. Es standardisiert das Verhalten von IPv4-NAT-Geräten und sorgt für Konsistenz. Zudem wird die Effizienz durch verschiedene Funktionen verbessert.

Dual-Stack-Lite (DS-Lite) ermöglicht die inkrementelle Installation von IPv6.

Damit kann ein IPv6-Netzwerk sowohl IPv4- als auch IPv6-Clients unterstützen. IPv4 wird getunnelt vom Kunden-Gateway über IPv6 im Carrier-Netzwerk an das NAT-Device übermittelt, ein Gerät, das die Verbindung zum IPv4-Netzwerk ermöglicht und auch LSN/CGN beherrscht.



## ÜBERGANG ZU IPV6 MIT NAT-PT UND DNS-LG

IPv6 eliminiert die Notwendigkeit für NAT, indem es den Mangel an IP-Adressen beseitigt, wird aber nach wie vor nur begrenzt eingesetzt. Trotzdem benötigen Organisationen zunehmend IPv6-Management.

Die Verbreitung von IPv6 wird durch Funktionen, die eine einfachere Installation ermöglichen, beschleunigt. NAT-PT, wobei PT für Protocol-Translation steht, ist hierfür ein Beispiel. Diese innovative Technologie erlaubt es inkompatiblen IPv4- und IPv6-Geräten miteinander zu kommunizieren, seien es Clients oder Server. Beispielsweise kann ein „A10 [1] AX Advanced Traffic Manager“ die Protokollübersetzung übernehmen.

Dieses System bietet vollständigen IPv6-Support inklusive Server-Load-Balancing. NAT-PT mit DNS-ALG ermöglicht den IPv6-Support mit existierenden IPv4-Ressourcen oder umgekehrt und emuliert Ende-zu-Ende IPv4- oder IPv6-Konnektivität.

Das DNS-ALG (Domain-Name-System – Application-Layer-Gateway) übersetzt zwischen IPv4- und IPv6-Adressen, so dass ein korrekt aufgelöstes Format gesandt wird. Entsprechend wird die Kommunikation zwischen Quelle und Empfänger transparent durch NAT-PT übersetzt.

Die Systeme sind für rechenintensive Aufgaben wie NAT entwickelt, laufen auf einem Advanced-Core-Operating-System (ACOS) und bieten Multi-Prozessor-Funktionalität zur Steigerung der Performance. Sie sind skalierbar und unterstützen einen Durchsatz von 1 GBit/s bis zu 40 GBit/s bei hoher Verfügbarkeit.

Die hohe Performance wird durch eine ASIC-basierte Symmetric-Multiprocessing-Technologie erreicht (SMP). Die Anwendungsdaten werden parallel verarbeitet, ohne die Notwendigkeit, Daten zu kopieren oder Rechenanweisungen zu replizieren.

*Gerhard Beeker, Manager DACH von A10 Networks*

[1] <http://www.a10networks.com/>