



---

## Projektgruppe Zugang, Struktur und Sicherheit im Netz

### 3 Fragen zum Thema „IPv6 - Sicherheitsaspekte“

---

#### Fragen an Herrn Wolfgang Fritsche

- Wie ist der aktuelle Sachstand bei der Umsetzung und Einführung von IPv6 in Deutschland? Welche Meilensteine wurden bereits erreicht, welche stehen kurz- und mittelfristig bevor?
- Welche Bereiche bereiten bisher bei der Umstellung noch die meisten Schwierigkeiten und warum?
- Wie steht Deutschland bei der Einführung von IPv6 im europäischen und internationalen Vergleich dar?

## **Fragen an Herrn Wolfgang Fritsche**

### **Wie ist der aktuelle Sachstand bei der Umsetzung und Einführung von IPv6 in Deutschland? Welche Meilensteine wurden bereits erreicht, welche stehen kurz- und mittelfristig bevor?**

Erste Internet Service Provider bieten auch in Deutschland bereits seit längerer Zeit einen IPv6-basierten Internetzugang, meist sind dies jedoch kleinere Festnetzprovider. Größere Service Provider haben die zeitnahe Einführung von IPv6 angekündigt.

Der Bereich der öffentlichen Verwaltung in Deutschland hat unter Koordination des Bundesministeriums des Innern (BMI) bei der für Europa zuständigen Organisation für die Vergabe von IP-Adressen RIPE einen gemeinsamen IPv6-Adressraum beantragt und erhalten, und verwaltet diesen seit Anfang 2011 als eigene Local Internet Registry (LIR) de.government. Damit wurde vorbildlich ein solider Rahmen für eine durchgängige, strukturierte IPv6-Adressierung der öffentlichen Verwaltung gelegt. Nun gilt es diesen IPv6-Adressraum in den Netzen des Bundes sowie in den jeweiligen Ländernetzen zu nutzen, und auf dieser Basis eine durchgängige IPv6-Funktionalität in den Netzen einzuführen. Hier stehen wir in der Umsetzung noch ziemlich am Anfang, auch verschiedene Bundesländer hier in Konzeption und Ausschreibung bereits aktiv sind. Weiter ist es erforderlich, die Dienste im Bereich der öffentlichen Verwaltung IPv6-fähig zu machen, auch hier liegt noch ein weiter Weg vor uns.

Im Bereich Sicherheit hat das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) „Anfang März 2012 einen ersten Leitfaden für eine Sichere IPv6-Netzwerkarchitektur“ veröffentlicht. Dies gibt einen ersten, allerdings noch sehr groben Einblick in das Themenfeld, und bedarf noch weiterer Verfeinerung. In diesem Bereich hat u.a. kürzlich der deutsche IPv6 Rat eine Arbeitsgruppe „IPv6 Security und Privacy“ initiiert, um das Thema voranzubringen. Hierzu fand im März 2012 auch ein Austausch des deutschen IPv6-Rats mit dem Bundesbeauftragten für Datenschutz statt, bei dem das Thema der global eindeutigen IPv6 Adressen und deren Auswirkungen auf Datenschutz und Privatsphäre diskutiert und fachlich richtiggestellt wurde.

Beim IT-Gipfel 2011 in München hat die Sonderthemenengruppe „Einführung von IPv6“ der AG2 ein Strategiepapier zur Förderung der Einführung von IPv6 veröffentlicht. Dieses beleuchtet sowohl den Stand der IPv6-Einführung, das Potential von IPv6, als auch wichtige Fragestellungen zu IPv6, und gibt Handlungsempfehlungen zur Förderung einer IPv6-Einführung.

### **Welche Bereiche bereiten bisher bei der Umstellung noch die meisten Schwierigkeiten und warum?**

Gerade große Festnetzanbieter, als auch Mobilfunkanbieter bieten oftmals noch keinen IPv6-Zugang an. Hier müsste das Angebot von IPv6 zeitnah ausgeweitet werden, um eine Breitenwirkung zu erzielen. Gerade im Bereich der Festnetzanbieter erfordert dies zur Anbindung von Privatkunden auch die durchgängige Verfügbarkeit IPv6-fähiger DSL-Geräte oder Kabelmodems, was noch nicht durch alle Hersteller gewährleistet ist. Zudem müssen die für die bereits ca. 26 Millionen Breitbandanschlüsse verwendeten DSL-Geräte und Kabelmodems IPv6-fähig gemacht werden, was nicht immer durch ein einfaches Softwareupgrade möglich ist.

Im Bereich der Sicherheit gibt es bereits seit längerer Zeit viele Firewalls, VPN-Gateways oder Intrusion Detection Systeme, die IPv6 unterstützen. Ein Großteil davon bietet hier

jedoch für IPv6 nicht den gleichen Funktionsumfang wie für IPv4. Beispielsweise Firewalls unterstützen in der Regel ein Filtering von IPv6-Paketen, im Bereich einer Application Layer Security bieten viele noch nicht den gleichen Schutz für IPv6 wie für IPv4. Zudem befürchten trotz zahlreicher Richtigstellungen durch das globale IPv6 Forum, die Internet Engineering Task Force oder kürzlich auch durch den deutschen IPv6 Rat noch immer viele Nutzer irrtümlich eine Einschränkung ihrer Privatsphäre aufgrund global eindeutiger IPv6 Adressen. Weiter hat in Deutschland das BSI das SINA-Konzept als Lösung zur sicheren Übertragung eingestufte Informationen über IP-basierte IT-Netze etabliert. Auch hier unterstützen noch nicht alle Realisierungsvarianten IPv6 in vollem Umfang.

Generell gilt, dass die Mehrzahl der Internet-basierten Anwendungen und Dienste, sowie deren Inhalte noch nicht über IPv6 angeboten werden. Am 06.06.2011 wurde hierzu ein weltweiter „IPv6 Day“ veranstaltet, bei dem viele Anbieter ihre Dienste und Inhalte über IPv6 verfügbar machten, jedoch die meisten davon nur testweise und nur begrenzt auf diesen Tag. Am 06.06.2012 findet nun ein „IPv6 Launch“ statt (<http://www.worldipv6launch.org/>), ab dem viele Internet Service Provider, Content Provider und Gerätehersteller IPv6 permanent anbieten. Hier wirken u.a. internationale Größen wie Akamai, Cisco, Comcast, Facebook, Google, Yahoo!, oder Time Warner Cable mit, bislang jedoch noch wenige Anbieter aus Deutschland.

Schließlich ist festzuhalten, dass immer noch eine Vielzahl der Betroffenen einer IPv6-Einführung (CIO, CSO, Netzwerkadministratoren, ...) das Thema IPv6 nicht detailliert genug kennen, die resultierenden Schwierigkeiten des Auslaufens der IPv4-Adressen unterschätzen, oder seitens Management nicht das erforderliche Budget für eine IPv6-Einführung erhalten. Dies führt zu einer kontinuierlichen Verschiebung wichtiger Schritte zur IPv6-Einführung.

### **Wie steht Deutschland bei der Einführung von IPv6 im europäischen und internationalen Vergleich dar?**

Zu Beginn wurde die Einführung von IPv6 stark aus Asien heraus getrieben, da dort verhältnismäßig wenig IPv4-Adressraum vorhanden war, jedoch aufgrund zahlreicher aufstrebender Länder ein enormer Adressbedarf entstand. Mittlerweile hat das Thema IPv6 auch in den USA Fahrt aufgenommen. Dort sind zum einen viele Hersteller von Netzwerkkomponenten, Betriebssystemen und weiterer Software mit IPv6-Support angesiedelt, zudem treiben seit kurzem viele bekannte Content Provider wie Akamai, Google, Facebook oder Yahoo! das Thema IPv6 voran.

Bei Einführung von IPv6 in die Infrastruktur, d.h. in die Providernetze (LIR), zeigt die Statistik von RIPE (<http://ripeness.ripe.net/pies.html>), dass in Deutschland 39% der LIR noch keine Zuweisung von IPv6-Adressen haben. Im Gesamtgebiet von RIPE sind dies 51%, in Frankreich 44%, in Großbritannien 52%, in Italien 65%, in Spanien 61%, und in den Niederlanden 33%. Am geringsten ist diese Rate im Gebiet von RIPE in Armenien mit 16% sowie in Slowenien mit 19%. Somit liegt Deutschland hier geringfügig besser als die meisten, vor allem größeren Länder. Es zeigt sich auch, dass vor allem aufstrebende Länder unter der Knappheit von IPv4-Adressen besonders leiden, und hier somit auch den Lead bei der Einführung von IPv6 übernehmen.

Wirft man einen Blick auf die IPv6-Fähigkeit der Dienste Web (http), Email (smtp) sowie DNS (DNS-Anfrage) der Top50 Domänen der Alexa Liste in den jeweiligen Ländern, so erhält man unter <http://www.vyncke.org/ipv6status/> eine kontinuierlich aktualisierte Statistik. Dieser zufolge belegt Deutschland bei den Webdiensten den Rang 16, allerdings

mit nur 3 IPv6-fähigen Domänen unter den Top50. Die meisten IPv6-fähigen Domänen unter den Top50 gibt es in Brasilien (16), Slowenien (13), Portugal (8) und den Niederlanden (7), Frankreich liegt mit 3 gleich auf, hinter Deutschland befinden sich China (2), sowie USA, Kanada, Australien, Japan, Spanien und Italien (jeweils 1) sowie Großbritannien (0). Gleichzeitig unterstreicht diese Statistik jedoch auch, wie wenige Domänen unter den Top50 generell erst IPv6-fähig sind. Einen IPv6-fähigen Email-Dienste unterstützt keine der Top50 Domänen in Deutschland, in 42 Ländern finden sich hierzu jedoch 1 bis 8 Domänen. Schließlich befindet sich Deutschland auf Rang 19 mit 13 Domänen der Top50, die einen IPv6-fähigen DNS-Dienst unterstützen, nach Tunesien (35), Tschechien (26), Slowenien (21), Niederlande und Dänemark (jeweils 16), Schweden (15), vor USA (11), Kanada (10), Spanien (9), Frankreich (7), Großbritannien (6), Japan (5) und Italien (3).