

**ÖFFENTLICHE KONSULTATION**

**ZU**

**ENUM**

(TELEPHONE NUMBER TO UNIVERSAL  
RESSOURCE IDENTIFIER MAPPING)

Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH  
Mariahilferstraße 77-79  
1060 Wien

Wien, im Juli 2001

# INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS .....	2
GRUNDLAGEN ZU ENUM.....	3
Definition von ENUM.....	3
Herkömmliche Telefon-Nummerierung nach E.164 .....	3
Funktion des Domain Name Systems .....	3
IP Adressierung.....	4
Funktion von ENUM.....	5
Umrechnung von E.164 Nummern auf Domain Names.....	5
Ermittlung der verfügbaren Dienste .....	6
IMPLEMENTATION UND ABLÄUFE BEI ENUM.....	6
Struktur des ENUM DNS .....	6
Ablauf einer ENUM DNS Anfrage.....	7
Problematik der nationalen Registry bzw. Registrars.....	7
Authentizierung des Teilnehmers mit zugehöriger Rufnummer (nur für Fall 2) .....	9
MÖGLICHE ZUSAMMENSCHALTUNGSSZENARIOEN .....	10
IP --> CS .....	10
CS --> IP .....	10
IP --> IP .....	11
FRAGEN FÜR KONSULTATION.....	12
Administrative Fragen .....	12
Dienstespezifische Fragen .....	12
Implementationsfragen .....	12
ANHANG 1: Vorläufige RTR-Sichtweisen zu ENUM (04.07.01) .....	13
ANHANG 2: FRAGESTELLUNGEN AUS ANDEREN DOKUMENTEN.....	14
Frankreich .....	14
Schweden .....	15
USA .....	15
Niederlande .....	15

# GRUNDLAGEN ZU ENUM

In diesem Abschnitt soll kurz auf die Prinzipien der Nummerierung nach E.164 sowie das Internet Domain Name System eingegangen werden. Im weiteren wird beschrieben, auf welche Art und Weise das Protokoll ENUM diese beiden Adressierungsmethoden verbindet.

## Definition von ENUM

ENUM<sup>1</sup> ist ein Protokoll, welches auf Arbeiten der IETF<sup>2</sup> basiert und dessen Prinzipien in der Spezifikation RFC 2916<sup>3</sup> erläutert werden. Es definiert die Umwandlung einer E.164 Telefonnummer in einen Domain Namen, welcher seinerseits für unterschiedlichste Kommunikationsdienste herangezogen werden kann (Telefonie, eMail, Fax, Messaging, etc).

## Herkömmliche Telefon-Nummerierung nach E.164

Die Organisation der herkömmlichen Telefonnummern wurde auf internationaler Ebene durch die ITU mit der Recommendation E.164 definiert. Diese beschreibt die international zu verwendende Nummernstruktur und definiert die Kriterien zur Vergabe der Country Codes (CC). Die ITU koordiniert den internationalen Nummerierungsplan und vergibt Country Codes an seine Mitgliedsstaaten.

Auf nationaler Ebene obliegt es den Mitgliedsstaaten, den zugewiesenen Nummernbereich souverän auf dem eigenen Territorium zu gestalten und zu verwalten. In Österreich fallen diese Rollen der Obersten Fernmeldebehörde (OFB) und in der Folge der RTR-GmbH zu, welche die zugewiesenen Rufnummernbereiche für den Country Code 43 verwaltet und konzessionierten Netzbetreibern zuteilt.

## Funktion des Domain Name Systems

Das Domain Name System (DNS) besteht aus einem System verteilter und hierarchischer Server, überwacht von einem System von Root Servern.

Primäre Aufgabe des DNS ist die Herstellung einer logischen Verbindung zwischen den Adressen der ans Internet angeschlossenen Maschinen (IP Adressen) und Namen, welche aus Gründen der Bedienerfreundlichkeit verwendet werden. Beispiel: <http://www.rtr.at> ist leichter zu merken als 135.56.112.249.

Die nachstehend angeführten Kürzel geben Auskunft, in welcher Top Level Domain (TLD) ein bestimmter Name registriert ist. Folgende drei Arten von TLDs sind in Verwendung:

- 243 nationale Domains, sog. country code Top Level Domains (ccTLD), welche durch den Zwei-Buchstaben-Code des Standards ISO-3166 definiert sind. Im Falle von Österreich ist dies .at
- 1 internationale Domain für internationale Organisationen mit dem Kürzel .int
- 6 generic Top Level Domains (gTLD), welche mit dem Hauptbetätigungsfeld der registrierten Organisation korrespondieren:

---

<sup>1</sup> ENUM: steht für Telephone Number Mapping, Electronic Numbering, Telephone Number URI Mapping bzw. Enhancement of Numbering and Naming.

<sup>2</sup> IETF: Internet Engineering Task Force, Internet Standardisierungsgremium.

<sup>3</sup> RFC: Request for Comment der IETF: <http://www.ietf.org/rfc/rfc2916.txt>

- 3 gTLD für weltweite Organisationen mit den Kürzeln .com, .org, .net
- 3 gTLD für amerikanische Organisationen mit den Kürzeln .edu, .mil, .gov

Darüberhinaus:

- 2 neue, kürzlich von ICANN<sup>4</sup> akkreditierte gTLD mit den Kürzeln .biz und .info sowie die in Kürze zu erwartenden gTLDs .aero, .coop, .museum, .name, .pro
- die TLD .arpa wird gemeinsam von IANA<sup>5</sup> sowie IAB<sup>6</sup> verwaltet und steht unter der Aufsicht der amerikanischen Regierung

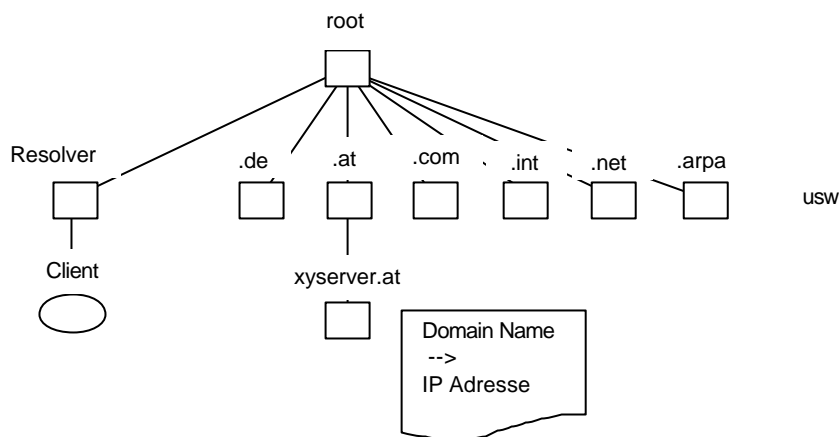
In Österreich werden die Domain Names mit dem Kürzel .at von der NIC.AT verwaltet, welche die Regeln für die Strukturierung der darunterliegenden Namen festlegt.

## IP Adressierung

Die IP Adressen werden von drei regionalen Non-Profit Organisationen verwaltet, welche ihrerseits die Authorisierung von der ICANN erhalten:

- RIPE für Europa und Afrika
- ARIN für Nord-Amerika
- APNIC für Asien-Pazifik
- AFRINIC für Afrika: derzeit in Gründung

ICANN koordiniert das DNS System, indem es das Management der TLDs delegiert und die Kohärenz der globalen Datenbasis sicherstellt. Die Internet Root<sup>7</sup> ist ein File, dessen Wartung vom Department of Commerce (US Regierung) sowie der ICANN an einen technischen Service Provider (dzt. Verisign, USA) delegiert wurde. Dieses File wird auf den anderen Root Servern dupliziert.



In der Praxis läuft eine Anfrage hinsichtlich der IP-Adresse einer Website (zB <http://www.rtr.at>) so ab, dass ein lokaler DNS Server eine Anfrage an die Root Server sendet und als Antwort die IP-Adresse des DNS Servers für die Zone .at erhält, an den die Anfrage nun weitergeleitet wird. Dieses Spiel wiederholt sich, bis die Anfrage – nach streng

<sup>4</sup> ICANN: Internet Corporation for Assigned Names and Numbers. ICANN ist ein Gremium für globale Koordination von Domain Names, IP Adressen und Protokollen für das Internet. ICANN ist eine Non-Profit-Organisation und nach kalifornischem Recht registriert.

<sup>5</sup> IANA: Internet Assigned Numbers Authority.

<sup>6</sup> IAB: Internet Architecture Board.

<sup>7</sup> Root: Es gibt einen primären Root Server (a.root-server) und 12 sekundäre Root Server.

hierarchischem Prinzip – bei jenem Server ankommt, welcher die korrekte IP-Adresse für <http://www.rtr.at> zur Verfügung stellen kann.

## Funktion von ENUM

ENUM definiert einen Internet Domain Namen unter der Verwendung einer E.164 Telefonnummer und verbindet diesen mit verschiedensten anderen Telekommunikationsdiensten.

Das ENUM Service greift auf das bestehende DNS System des Internet zurück und bedient sich eines für das ENUM Service reservierten Subdomainnamens. Die IETF hat die Verwendung des Domainnamens `.e164.arpa`<sup>8</sup> vorgeschlagen, auf den im folgenden weiter Bezug genommen wird. Die notwendige Abstimmung zwischen ITU und IETF hat bisher noch nicht stattgefunden, in Kürze ist allerdings ein diesbezügliches Positionspapier der ITU SG 2 zu erwarten. Gleichzeitig soll aber anhand nachstehender Liste beispielhaft darauf hingewiesen werden, dass eine Reihe kommerzieller Organisationen mittlerweile ebenfalls Subdomains für ENUM-ähnliche Services reservieren ließen:

<b>.arpa</b>	<b>.int</b>	<b>.com</b>	<b>.org</b>	<b>.net</b>
.e164	.e164	.e164	.e164	.e164
		.enum	.enum	.enum
		.enumworld	.enumworld	.enumworld

Über diesen `.e164.arpa` Domain Name Server kann ein ENUM Client auf spezielle ENUM Name Server mit sog. Naming Authority Pointer (NAPTR) Records zugreifen, welche Informationen über die verfügbaren Services, die in Verbindung mit einer bestimmten E.164 Rufnummer stehen, enthalten.

## Umrechnung von E.164 Nummern auf Domain Names

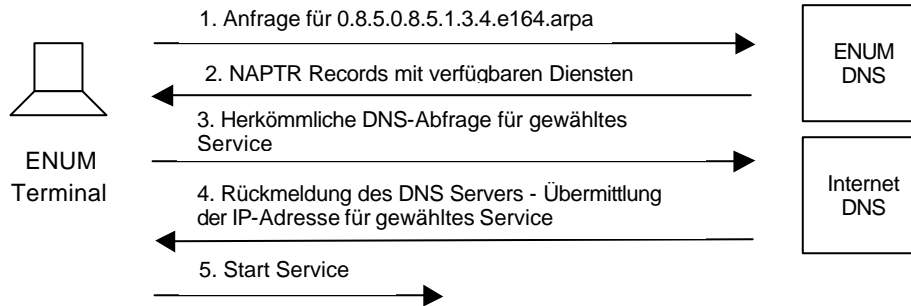
Der Kern des ENUM Services besteht darin, die vom A-Teilnehmer eingegebene Rufnummer des B-Teilnehmers in einen Domain Namen umzuwandeln (s.u.) und aufgrund dieses Namens die beim B-Teilnehmer verfügbaren Dienste abzufragen.

1. A-Teilnehmer (Calling Party) gibt die E.164 Nummer des B-Teilnehmers (Called Party) in vollständiger Form inklusive Country Code ein.  
Bsp: +43-1-58058-0
2. Entfernung aller nichtnumerischen Teile der Rufnummer.  
Bsp: 431580580
3. Einfügen von Punkten („.“) zwischen allen Ziffern.  
Bsp: 4.3.1.5.8.0.5.8.0
4. Umkehrung der Reihenfolge des entstandenen Strings  
Bsp: 0.8.5.0.8.5.1.3.4
5. Anfügen des Strings „.e164.arpa“ an das Ende des obigen Strings  
Bsp: 0.8.5.0.8.5.1.3.4.e164.arpa

<sup>8</sup> `.e164.arpa`: `.arpa` steht unter der administrativen Verwaltung durch die ICANN sowie der technischen Verwaltung (Registry) der IANA. Die Second Level Domain `.e164.arpa` steht unter der administrativen Verwaltung der IAB, welche die technische Verantwortung an die RIPE NCC delegiert hat.

## Ermittlung der verfügbaren Dienste

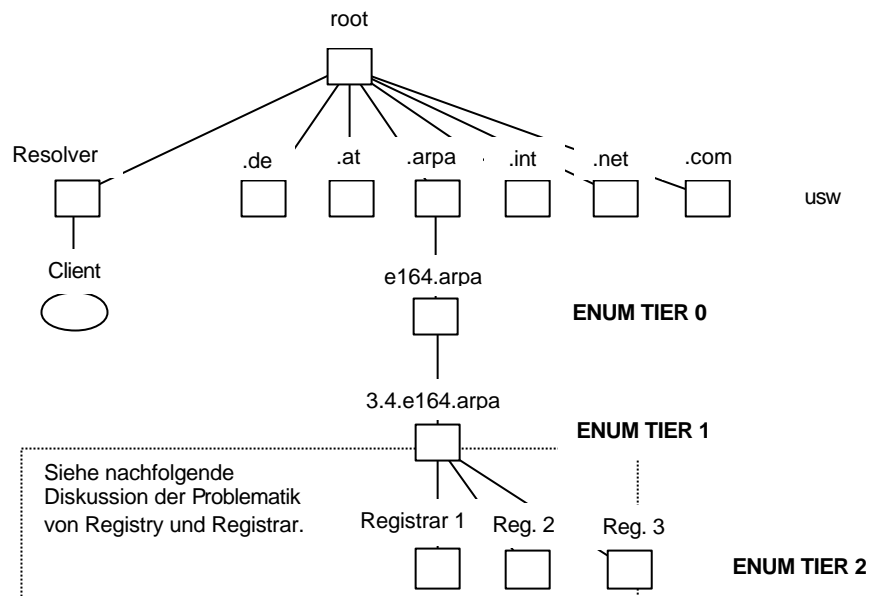
Der über den ENUM Service Algorithmus (s.o.) errechnete Domain Name weist unter Verwendung des Domain Name System (DNS) Protokolls auf einen DNS Server, welcher die Naming Authority Pointer (NAPTR) Records mit den verfügbaren Services der jeweils verwalteten E.164 Nummern gespeichert hat. Diese NAPTR Records werden an den A-Teilnehmer übermittelt, welcher die Möglichkeit hat, unter den verfügbaren Diensten den gewünschten auszuwählen.



## IMPLEMENTATION UND ABLÄUFE BEI ENUM

### Struktur des ENUM DNS

Da ENUM die bestehenden Strukturen des DNS nutzt, verläuft eine typische ENUM Abfrage analog zu der vorher allgemein diskutierten Vorgangsweise. Da nach einer e164.arpa Domain nachgefragt wird, verzweigt der root Server auf den .arpa Server, welcher die Anfrage über die Sub Domain e164.arpa, die Server der pankontinentalen IP Adreßverwaltungen und der nationalen Verwaltungen zu den Registrars weiterleitet.



## Ablauf einer ENUM DNS Anfrage

Analog zur Anfrage nach einer mit einem Domain Namen korrespondierenden IP-Adresse, löst eine Anfrage nach den NAPTR Records (z.B.) der Nummer +43-1-58058-0 im ENUM DNS System eine Handshake-Prozedur aus. Der Client stellt über einen lokalen DNS-Server oder Resolver eine Anfrage bezüglich der NAPTR-Records einer bestimmten E.164 Telefonnummer, welche im Falle der Nummer +43-1-58058-0 in der Form 0.8.5.0.8.5.1.3.4.e164.arpa an das ENUM DNS gesendet wird. Wie bei der herkömmlichen DNS Abfrage, ermittelt der Resolver in mehreren Schritten – von der Root über die verschiedenen ENUM-Tier - die IP-Adresse des Servers mit den gewünschten Informationen. Ist diese IP-Adresse des Servers bekannt, werden die Daten abgefragt und an den Client übermittelt. Im Falle unserer ENUM DNS Abfrage, haben die Daten typischerweise folgendes Format:

```
IN NAPTR 10 10 "u" "sip+E2U"      "!^.*$!sip:rtr@rtr.at"
IN NAPTR 10 10 "u" "mailto+E2U"   "!^.*$!mailto:rtr@rtr.at"
IN NAPTR 10 10 "u" „http+E2U“    "!^.*$!http://www.rtr.at"
IN NAPTR 10 10 "u" „tel+E2U“    "!^.*$!tel:+43-664-1234567"
```

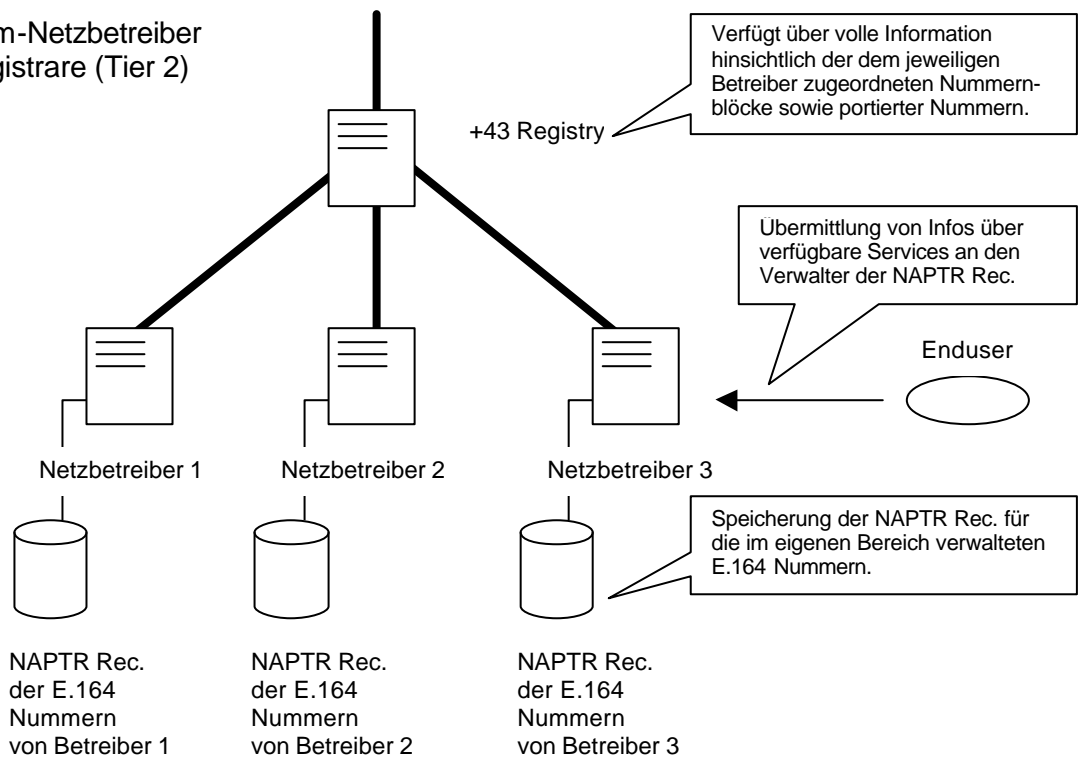
Erst mit dem Wissen über diese NAPTR Records des B-Teilnehmers mit der Nummer +43-1-58058-0 ist es dem A-Teilnehmer (Client) möglich, aus den (in diesem Beispiel möglichen) Diensten SIP, E-MAIL, WWW und MOBIL, den gewünschten Dienst auszuwählen und einen Verbindungsaufbau zu initiieren.

## Problematik der nationalen Registry bzw. Registrars

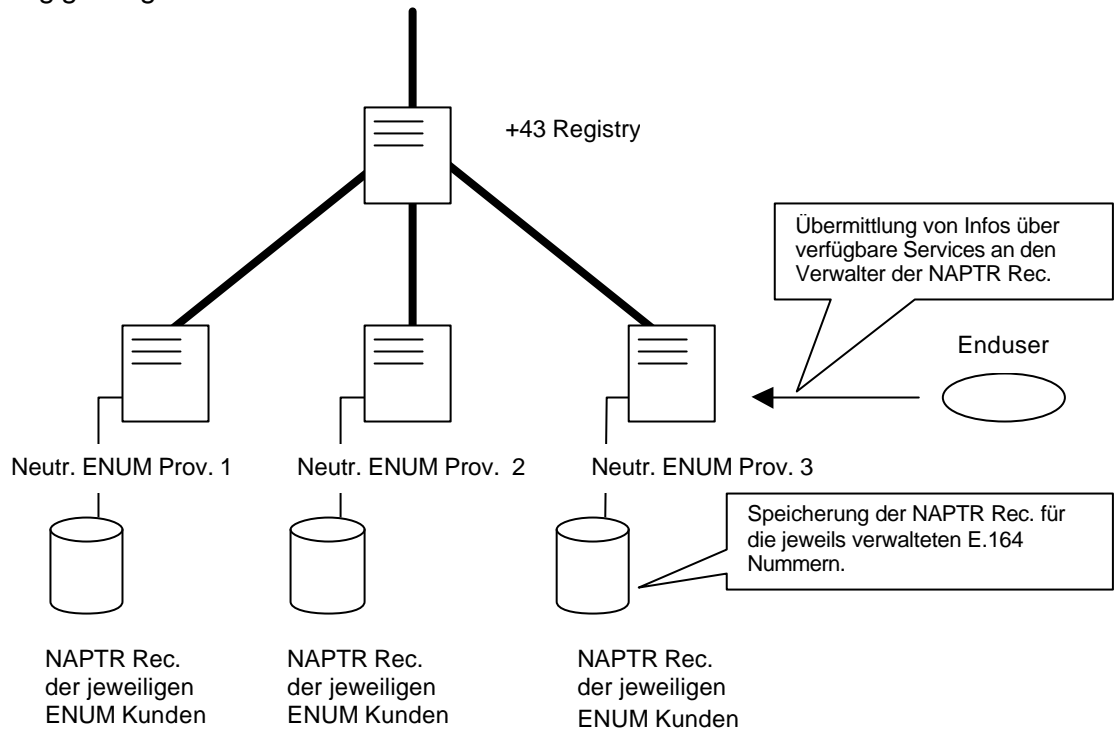
Als Betreiber der NAPTR Datenbanken kommen im wesentlichen die heutigen Telekom-Betreiber (mit ihrem Zugriff auf die von ihnen jeweils genutzten E.164 Nummern und die zugehörigen Nutzerdaten) oder neutrale ENUM Registrare in Frage.

- Fall 1 (s.u.) hat den Vorteil, dass der klassische Telekom-Betreiber stets über die von ihm genutzten E.164 Nummern Bescheid weiß und auch die Authentizität des Kunden im Zuge eingespielter Prozesse überprüft werden kann. Ein Nachteil könnte sein, dass der klassische Betreiber nur geringes Interesse haben könnte, in seinen NAPTR Record Datenbanken Information über die Services anderer Betreiber zu speichern und aktuell zu halten.  
Die übergeordnete österreichweite Registry kann in diesem Fall ihre Funktion, nämlich aufgrund der Rufnummer einen Pointer auf den korrekten Betreiber zu setzen, relativ einfach nachkommen, da es sich im wesentlichen um die Verwaltung ganzer Nummernblöcke handelt.  
Ein zu lösendes Problem ist der Fall der Portierung von E.164 Rufnummern, wo die Gewährleistung einer eindeutigen Zuordnung von E.164 Rufnummer und zuständigem Registrar auch bei Betreiberwechsel sicherzustellen ist.
- Fall 2 (s.u.) skizziert das Szenario mit einem unabhängigen ENUM Registrar, wo das laufende Aktualisieren der entsprechenden NAPTR Datenbestände die wirtschaftliche Basis darstellt und daher im absoluten Interesse des Registrars liegt.  
Ein Problem könnte die Überprüfung der Authentizität der End-Benutzer sowie die Richtigkeit der von diesen übermittelten Daten sein.  
Die österreichweite Registry kann im Falle dieses Szenarios nicht mehr nach Nummernblöcken bewerten, sondern muß für jede einzelne E.164 Nummer den Registrar wissen, welcher die NAPTR Records aktuell verwaltet. Dies bedeutet einen deutlich gesteigerten administrativen Aufwand für die zuständige Stelle.

**Fall 1:**  
Telekom-Netzbetreiber  
als Registrare (Tier 2)



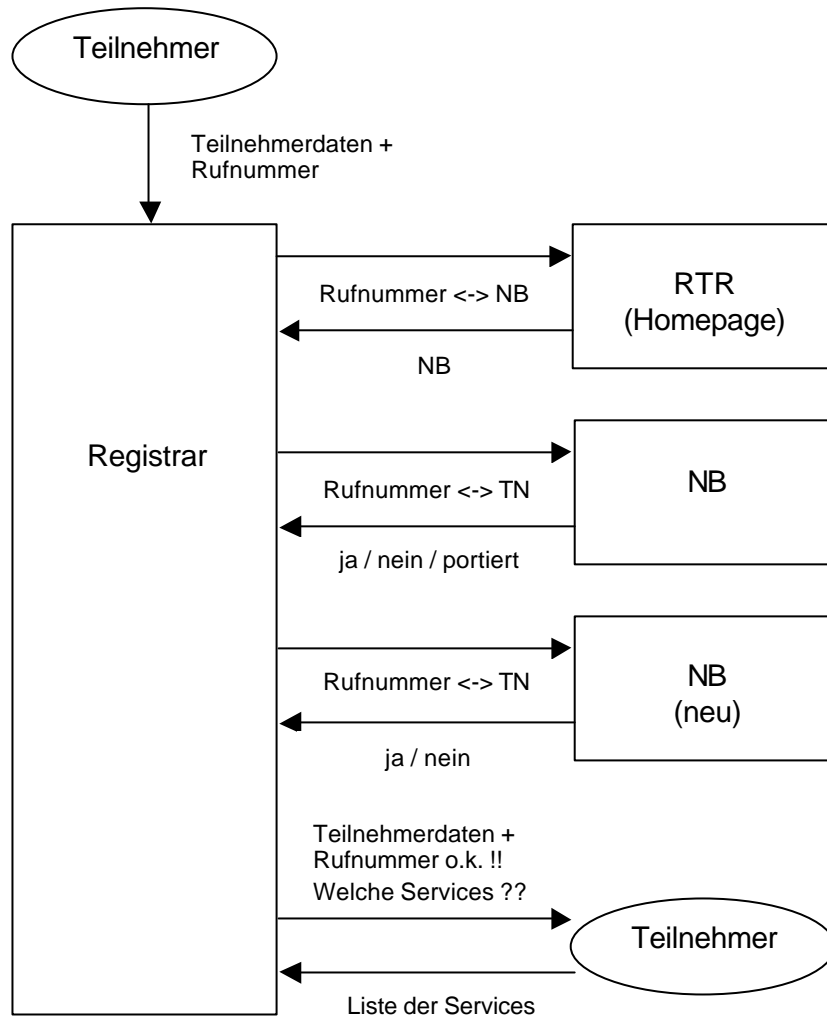
**Fall 2:**  
Unabhängige Registrare





## Authentifizierung des Teilnehmers mit zugehöriger Rufnummer (nur für Fall 2)

Um die Authentizität eines Teilnehmers zu überprüfen, muß der neutrale Registrar über die RTR-GmbH (Web Site) ermitteln, welchem Netzbetreiber (NB) die vom Teilnehmer angegebene E.164 Rufnummer (RN) zugeteilt wurde. Anschließend überprüft der Registrar beim Netzbetreiber die Authentizität der Beziehung Teilnehmer – Rufnummer. Handelt es sich um eine portierte Rufnummer, so führt der Registrar die Überprüfung beim neuen Netzbetreiber durch. Erst nach Überprüfung dieser Daten, nimmt der Registrar eine Eintragung der Kundendaten in die NAPTR Records Datenbank vor.

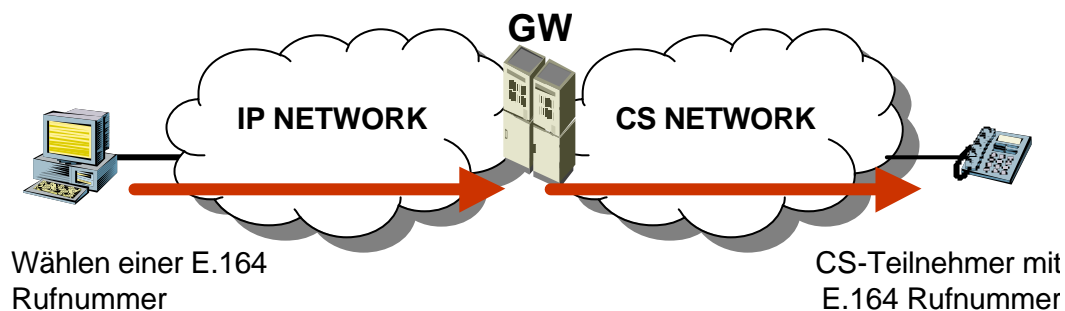


## MÖGLICHE ZUSAMMENSCHALTUNGSSZENARIEN

Nachstehende Skizzen zeigen mögliche Szenarien einer Zusammenschaltung von IP- mit Circuit Switched (CS) Netzen sowie mit anderen IP-Netzen. Dabei wird deutlich, dass vor allem die Vergabe von E.164 Rufnummern an ISPs eine Konvergenz von leitungs- und paketvermittelten Netzen begünstigen würde. Für die Implementierung von ENUM stellt die Vergabe von E.164 Rufnummern an Betreiber von IP-Netzen insofern eine Notwendigkeit dar, als das ENUM Service auf E.164 Rufnummern aufsetzt.

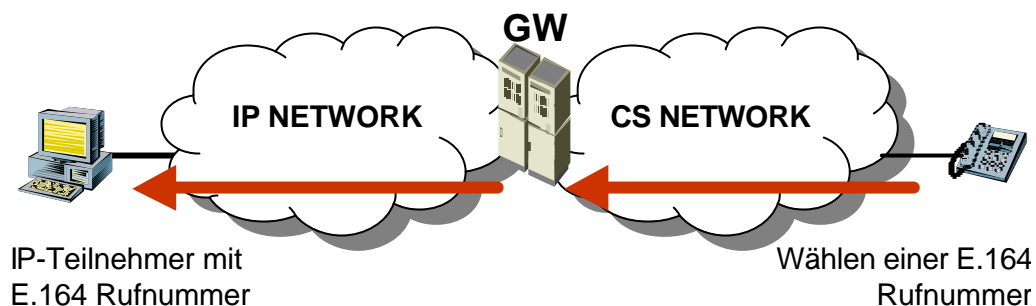
### IP --> CS

Die Erreichbarkeit von Teilnehmern in CS-Netzen aus IP-Netzen ist heute bereits möglich. Am PC oder IP-Telefon kann die E.164 Rufnummer des Teilnehmers im CS-Netz eingegeben werden und der Ruf über ein Gateway vom IP- ins CS-Netz geroutet werden. ENUM würde dem Teilnehmer im IP-Netz eine Auswahlmöglichkeit der verfügbaren Services des Teilnehmers B bieten.



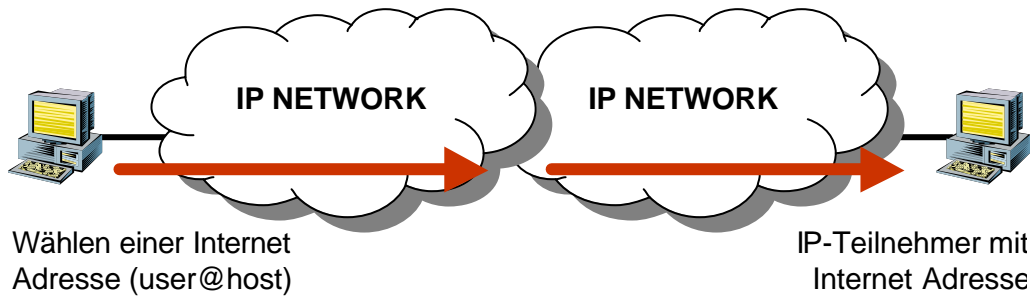
### CS --> IP

Der umgekehrte Fall, also die Erreichbarkeit eines Teilnehmers im IP-Netz aus dem CS-Netz ist unter den derzeitigen Voraussetzungen nicht möglich, da die Eingabe einer user@host-Adresse an den herkömmlichen CS-Terminals nicht möglich ist. Erst die Vergabe von E.164 Rufnummern an Betreiber von IP-Netzen würde die Erreichbarkeit ermöglichen. Auch eine Implementierung von ENUM würde hier keine Abhilfe schaffen, da dieser Dienst ebenfalls E.164 Nummern der IP-Teilnehmer voraussetzt.



## IP --> IP

Die Erreichbarkeit von Teilnehmern in IP-Netzen aus anderen IP-Netzen ist über IP-Adressen, Internet-Namen (user@host) und der Verwendung spezieller Dienste bereits heute möglich. ENUM würde ein Add-On darstellen, welches Auswahl und Einsatz unterschiedlichster Dienste ermöglicht sowie dem Teilnehmer das Beibehalten seiner Telefongewohnheiten (d.h. Eingabe einer E.164 Rufnummer) ermöglichen würde.



# FRAGEN FÜR KONSULTATION

## Administrative Fragen

- Welche Rolle sollen ITU und ICANN spielen?
- Welche Rolle sollen das BMVIT, die OFB sowie die RTR übernehmen?
- Wer soll die Rolle der ENUM Registry (Tier 1) übernehmen?
- Wer soll die Rolle der Registrare (Tier 2) übernehmen?
  
- Ist es notwendig, eine Top Level Domain für die Implementierung von ENUM zu definieren oder kann das Service auch unter verschiedenen Domains abgewickelt werden?
- Wer garantiert die Authentizität und Aktualität der Daten?
- Wie schützt man sich vor Pirating von Domain Names und zugehöriger Telefonnummer?
- Welche Prozeduren muß man für Portierungen einführen (update der Domain Name Database, Ein- und Austragen von Subscribern)?
- Wie geht man mit den Problempunkten „1 Nummer – N Teilnehmer“, „1 Teilnehmer – N Nummern“ bzw. von Nebenstellen um?

## Dienstespezifische Fragen

- Führt ENUM zu einer rascheren Konvergenz von Internet und Telefonie?
- Welche Arten von Services und Applikationen entstehen durch die Einführung von ENUM?
- Welche Kundengruppen und Diensteanbieter haben den größten Nutzen von ENUM?
- Welche Business-Modelle können für ENUM angedacht werden?

## Implementationsfragen

- Haben Sie grundsätzliches Interesse an ENUM?
- Gibt es seitens Ihrer Lieferanten Unterstützung für ENUM?
- Sind Field Trials notwendig, wer sollte die Initiative übernehmen und welche Ziele sollten die Trials haben?
- Welche Bottlenecks für die reibungslose Abwicklung von ENUM sind schon heute erkennbar?
- Sind Adaptionen der heutigen Internet DNS erforderlich, um auch die ENUM DNS Abfragen effizient abwickeln zu können?

## **ANHANG 1: Vorläufige RTR-Sichtweisen zu ENUM (04.07.01)**

In Österreich werden wir eine öffentliche Konsultation zum Thema ENUM im Juli starten. Im folgenden möchten wir drei Aspekte unserer vorläufigen Sichtweise darstellen:

### Aspekt 1: Interoperabilität zwischen PSTN/ISDN und IP-Telefonie

Die Erreichbarkeit von Teilnehmern in einem voll IP-basierten Netz unter Einschluss von IP-basierten Telefonen von rufenden Teilnehmern aus einem PSTN/ISDN-Netz ist nur dann möglich, wenn den IP-Teilnehmern eine E.164 Nummer zugeordnet ist. Aus diesem Grund würden wir vorschlagen, dass die Frage der Zuteilung von E.164 Nummern an ISP's als Voraussetzung der Interoperabilität (und auch als Voraussetzung für ein uneingeschränktes ENUM-Service) behandelt und möglichst harmonisiert in den Mitgliedsstaaten gehandhabt wird. Es geht also um Fragen wie

- welche Vorbedingungen gibt es?
- welche Rufnummernbereiche (geographische Rufnummern)?
- welche Nutzungsaufgaben?

### Aspekt 2: ENUM-Nutzen

Wir haben versucht, eine Antwort auf die Frage zu finden „Wer profitiert von einem ENUM-Service in besonderer Weise?“

Wir glauben, dass es wichtig ist, nochmals darauf hinzuweisen, dass das ENUM-Service für die reine wechselseitige Erreichbarkeit zwischen Teilnehmern in PSTN/ISDN-Netzen und IP-Netzen nicht notwendig, sondern die oben dargestellte Zuteilung von E.164 an ISP bzw. IP-Netzbetreiber ausreichend ist.

Betrachten wir aber folgendes Szenario: ein IP-Teilnehmer in Netz A ruft von einem IP-basierten Telefon einen anderen IP-Teilnehmer in einem Netz B. Hier wird für das Routing in den IP-Netzen die via DNS aus dem Telefonie-Domainnamen von Teilnehmer B ermittelte IP-Adresse von Teilnehmer B verwendet. Wenn man nun möchte, dass die Wählprozedur aus Gründen der Vertrautheit für den rufenden Teilnehmer möglichst ähnlich sein soll wie heute, d.h. Verwendung einer E.164 Rufnummer anstelle eines Telefonie-Domainnames user@host und man dem rufenden Teilnehmer das manuelle Ermitteln des Telefonie-Domainnames des gerufenen Teilnehmers ersparen möchte, wird das ENUM-Service sehr wertvoll sein. Wir meinen daher, dass ENUM besonders für ISP's, die Sprachtelefonie anbieten, interessant ist.

### Aspekt 3: ENUM Datenbank-Integrität

Eine wesentliche Anforderung an ENUM ist die Integration der ENUM-Datenbank hinsichtlich der Beziehungen zwischen den E.164-Rufnummern und der jeweils angehörigen Teilnehmeridentität sowie den jeweils zugeordneten weiteren Dienstenamen bzw. Diensteadressen. Wir sehen diesbezüglich komplexe administrative Prozesse und hinsichtlich der erreichbaren Aktualität wird es praktische Grenzen geben, ähnlich wie bei heutigen Auskunftsdiensten. Eine verpflichtende Mitarbeit der PSTN/ISDN-Netzbetreiber (bzw. der ISPs, wenn ihnen E.164 Nummern zugeteilt werden) in solchen Prozessen ist unverzichtbar und sollte im regulatorischen Rahmen festgelegt werden. In aller Regel sind die Netzbetreiber ja die einzigen, die zu jedem Zeitpunkt die Zuordnung zwischen einer E.164-Rufnummer aus einem der zugeteilten Blöcke und dem aktuellen Teilnehmer, der diese Nummer nutzt, kennen.

## ANHANG 2: FRAGESTELLUNGEN AUS ANDEREN DOKUMENTEN

Der folgende Abschnitt enthält eine Auflistung von Fragestellungen aus verschiedenen, der RTR-GmbH vorliegenden Dokumenten anderer Länder.

### Frankreich

- Welche Arten von Services entstehen durch die Einführung von ENUM?
- Sind dies grundsätzlich neue Services?
- Wie ist der Einfluß von ENUM auf bestehende Services?
- Welcher Kundenkreis wird angesprochen?
- Welche Penetration wird innerhalb welchen Zeitraumes erwartet?
- Wie werden die Teilnehmer auf das Service reagieren?
- Ist die Verwendung von traditionellen Telefonnummern wirklich ein Vorteil hinsichtlich Akzeptanz und Gewöhnung?
- Sind Trials notwendig?
- Wer sollte die Initiative für diese Trials übernehmen?
- Welche Ziele sollten die Trials haben?
- Welche Bottlenecks für die reibungslose Abwicklung von ENUM sind schon heute erkennbar?
- Welche rechtlichen Konsequenzen ergeben sich bei der Einführung von ENUM?
- Speziell hinsichtlich der rechtlichen Bedingungen für heutige Sprachtelefonie?
- Welche Konsequenzen ergeben sich bei der Einführung von E.164 Nummern in das Domain Name System des ENUM Protokolls?
- Welche speziellen Regeln sind für den Zusammenhang von E.164 und ENUM erforderlich?
- Wer definiert diese Regeln?
- Welche Rolle sollte die ITU spielen, um die Kohärenz von ENUM und Nummernplan sicherzustellen?
- Welche Alternativen gibt es?
- In welcher Relation stehen ITU und ICANN zueinander?
- Wie kann man die Prinzipien des freien Wettbewerbes, der Nichtdiskriminierung und der Transparenz bei der Einführung von ENUM schützen?
- Welche Rolle sollen ITU und die nationalen Nummernverwaltungen spielen?
- Ist es notwendig, eine Top Level Domain für die Implementierung von ENUM zu definieren?
- Welchen Einfluß hat dies auf potentielle Applikationen?
- Welchen Einfluß hat das auf die Entwicklung von Wettbewerb?
- Welche Konsequenzen wären mit einer Implementierung von ENUM unter verschiedenen Domains verbunden?
- Sollten Tier-2 Aktivitäten Netzbetreibern vorbehalten bleiben oder sollten diese auch von anderen angeboten werden können?
- Muß für Wettbewerb zwischen den Tier-2's gesorgt werden (wie bei Domain Name registrars)?
- Wie schützt man sich vor Pirating oder Cyberpirating von Domain Names und zugehöriger Telefonnummer?
- Welche Prozeduren muß man für Portierungen einführen (update der Domain Name Database, Ein- und Austragen von Subscribern)?

## Schweden

- Was ist das Interessante an ENUM?  
Service für Calling Party (Suchfunktion, Auskunftsdienst) und für Called Party (Real Time Service, IP Telefonie)
- Ist ENUM für klassische Telekom Operator interessant?
- Ist ENUM für ISPs, welche keine E.164 Nummern von der RTR GmbH zugewiesen bekommen haben und eine Art By-Passing vornehmen könnten, interessant?
- Ist ENUM für Betreiber privater Netze interessant?
- Gibt es andere Mapping Funktionen zwischen elektronischen Kommunikationsnetzen, wie zB. Routing Addresses (E.353) oder Roaming Functions (E.212)?
- Welches ENUM wird das allgemein verwendet werden? Das „offizielle“ e164.arpa oder eines der kommerziellen Services wie enumworld.org oder enum.com?
- Welches dieser ENUM Services muß reguliert werden?
- Sollte eine ENUM Lösung von den Mitgliedsstaaten bzw. Regulatoren unterstützt/favorisiert werden, wenn sich am Markt verschiedene ENUM-artige Funktionen etablieren?
- Wer bekommt von der RIPE NCC die Verfügungsgewalt über die nationale Sub Domain <cc>.e164.arpa delegiert? Wer ist das in Österreich?
- Wer ist zuständig für die Sicherstellung eines 1:1 Mapping von Domain Name und E.164 Telefon-Nummer?
- Wer soll Tier 2 sein (Registrar)?
- Wie wird Number Portability bei ENUM gelöst?
- Wer verwaltet die NAPTR Records mit den ENUM Daten?
- Wer finanziert das ENUM DNS Service?
- Wer trägt User Daten ein, wer löscht diese, wer garantiert die Plausibilität und Integrität?
- Wie geht man mit dem Problem „One Number – many Users“ um?

## USA

- Wer übernimmt die Funktion auf den verschiedenen Ebenen (Tier 0 bis 2)?
- Wie wird Zugang zu den NAPTR Records und deren Sicherheit gewährleistet?

## Niederlande

- Wird die Realisierung so einfach sein wie das Prinzip?
- Wie werden die Datenbanken gefüllt?
- Wie sieht der zeitliche Ablauf aus?
- Wie steht es um die Zuständigkeiten?
- Haben die User Kontrolle über ihre Nummern?
- Welche Rolle werden die Telcos spielen?
- Werden sie aufgrund der ihnen zugeteilten Nummern einen speziellen Status einnehmen?
- Sind sie daher die ersten Provider von ENUM?
- Obliegt ihnen daher auch die Preisgestaltung?
- Können die Telcos den Weg für ENUM blockieren?
- Werden ENUM Services ein By-Passing der Telcos ermöglichen?