

ENUM – Eine Einführung

*Sven Gschweitl**

*Rechtsabteilung, RTR-GmbH¹
Mariahilfer Straße 77-79, 1060 Wien
sven.gschweitl@rtr.at*

Schlagworte: Internet Telefonie, VoIP, konvergente Kommunikationsdienste, Rufnummernbereich 780, Domain Name System, Telefonnummern, SIP

Abstract: Mit der steigenden Verbreitung von Voice over IP Diensten (VoIP) wird auch die Adressierung von Teilnehmern im Internet für die Telefonie immer wichtiger. Bis dato erfolgte diese nicht über Telefonnummern, sondern beispielsweise über SIP-Adressen im Format user@host. Diese wiederum sind aber für Teilnehmer in der klassischen Telefonwelt nicht verwendbar. Hier kristallisiert sich ENUM zum Wegbereiter der langersehten Konvergenz von herkömmlichen Telefonnetzen und dem Internet.

1. Einleitung

ENUM steht für die Abkürzung „Electronic Number Mapping“. Es handelt es sich dabei um ein Protokoll, das die uns heute bekannten „Telefonnummern²“ 1:1 auf Internet Domain Namen abbildet, womit diese nun auch für die Internetwelt verwendbar werden. Damit kommt es (theoretisch) zur kompletten Konvergenz zwischen dem herkömmlichen Telefonnetz und dem Internet. Entwickelt wurde ENUM vom Standardisierungsgremium IETF³, das den Standard im April 2004 im RFC 3761 finalisierte.

Im August 2001 führte die RTR-GmbH die erste öffentliche Konsultation zu ENUM in Österreich durch. Im Sommer 2002 kam es zur Delegation der österreichischen ENUM-Domain an die RTR-GmbH und zum Beginn eines breit angelegten Feldversuches⁴, der im Dezember 2004 mit dem Start des kommerziellen ENUM Betriebes in

* Der Autor gibt ausschließlich seine persönliche Auffassung wieder.

¹ Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH <http://www.rtr.at>.

² Vgl dazu die Recommendation E.164 der ITU-T „The international public telecommunication numbering plan“.

³ Internet Engineering Task Force.

⁴ Siehe <http://enum.nic.at>.

Österreich endete. Österreich wurde damit zum ersten Land weltweit, in dem ENUM auf einer kommerziellen Basis angeboten wird.

2. Technische Grundlagen / Struktur des ENUM-Systems

2.1. Die Verwendung des DNS

ENUM ist ein IETF Standard, der Rufnummern in eine entsprechende Domain umwandelt, wobei man sich dazu des „Domain Name System – DNS“, wie es im Internet schon lange Verwendung findet, bedient. Das DNS hat sich in der Vergangenheit bewährt, funktioniert und bietet zudem auch eine skalierende Funktion. Was wäre daher näher gelegen, als dieses System auch für ENUM zu verwenden.

ENUM bedient sich als so genannter „Top Level Domain – TLD“ .arpa bzw e164.arpa. Diese Domain steht im Gegensatz zu anderen TLDs nicht unter der Verwaltung der ICANN⁵, sondern des IAB⁶ bzw in weiterer Folge der RIPE⁷ bzw des ITU TSB⁸. Auf Ebene der „Third Level Domain“ findet der jeweilige „Country Code“ eines Landes⁹ Verwendung. Daraus ergibt sich die für Österreich relevante ENUM Domain 3.4.e164.arpa. In weiterer Folge werden die verschiedenen Stufen der Domain(verwaltung) als so genannte „Tier“ Ebenen bezeichnet. Auf 3.4.e164.arpa angewendet bedeutet dies, dass .e164.arpa die Ebene Tier 0 darstellt, 3.4.e164.arpa die Ebene Tier 1 usw.

2.2. Wie funktioniert ENUM?

Zu einer ENUM-Domain können vom Domain-Inhaber entsprechende Informationen hinterlegt werden, die dann in weiterer Folge zur Kommunikation herangezogen werden. Diese Informationen finden sich in so genannten „NAPTR Records¹⁰“, welche ebenfalls im eingangs erwähnten Standard der IETF festgelegt sind und kommunikationsrelevante Informationen beinhalten. Eingetragen werden können beispielsweise SIP- oder H.323-Adressen für VoIP, Mailadressen,

⁵ Internet Cooperation for Assigned Names and Numbers.

⁶ Internet Architecture Board.

⁷ Réseaux IP Européens.

⁸ International Telecommunication Union.

⁹ Der Country Code (die Landeskennzahl) für Österreich ist 43.

¹⁰ Naming Authority Pointer Resource Record.

weitere Ruf- und Faxnummern, Textmessages, URL's für Websites usw. Darüber hinaus ist der Eintrag elektronischer Signaturen oder Standortdaten denkbar. Damit eröffnet sich eine ganze Fülle von Kommunikationsmöglichkeiten.

Um zu einer ENUM-Domain zu gelangen, wandelt man die Rufnummer nach den Vorgaben des ENUM-Protokolles um. Man nimmt dazu eine bestehende Rufnummer im internationalen Format wie zB +43/1/58058/417 (meine Büronummer), entfernt alle Zeichen und Leerzeichen und fügt zwischen jede Ziffer einen Punkt ein. Dann schreibt man die Zahlen von rechts nach links und fügt diese Reihe an die österreichische ENUM-Domain. Zur Rufnummer +43/1/58058/417 erhält man somit die ENUM-Domain 7.1.4.8.5.0.8.5.1.3.4.e164.arpa. Diese kann zur Adressierung im Internet verwendet werden, da sie sich wie eine ganz normale Domain verhält.

Die „Umwandlung“ einer Rufnummer in eine ENUM-Domain erfolgt allerdings voll automatisch, die händische Eingabe ist nicht notwendig.

2.3. Was passiert bei einer ENUM-Abfrage?

Besteht zu einer Rufnummer eine ENUM-Domain, können verschiedene vom Domain-Inhaber eingetragene Daten zu dieser Domain abgefragt werden. Dabei erhält man dann als Ergebnis die vorher erwähnten Einträge. In Zukunft wird es damit möglich sein, dass man zB im gewohnten Mail-Client an Stelle einer Email Adresse einfach die Rufnummer des gewünschten Empfängers einträgt und der Mail-Client dann beim Versand selbständig eine ENUM-Abfrage durchführt.

Gleiches gilt auch, wenn man eine „Telefonverbindung“ zu einem anderen Teilnehmer aufbauen möchte. Hier kann ebenfalls eine ENUM-Abfrage durchgeführt und das Gespräch dann beispielsweise auf die kostengünstigste Art hergestellt werden.

Im weitesten Sinn könnte man ENUM als eine Art Auskunftssystem bezeichnen, da hier relevante Informationen für die Herstellung einer Verbindung – welcher Art auch immer – hinterlegt werden können. Welche Einträge vorhanden sind, liegt im Ermessen des Domaininhabers.

2.4. Die Akteure bei ENUM

Im System von ENUM gibt es eine ganze Reihe von beteiligten Personen. Dies beginnt auf der obersten Ebene mit der Verwaltung der TLD bis hin zur untersten Ebene (Tier 2 bzw 3), auf der dann die tatsächlichen Domains zu einzelnen Rufnummern koordiniert werden

und auch entsprechend die Nameserver angesiedelt sind. Daneben gibt es den tatsächlichen Inhaber einer ENUM-Domain.

Da es sich bei ENUM um ein streng hierarchisches System handelt, entsteht bei einzelnen Ebenen ein Monopol. So kann die TLD nur von einer Stelle verwaltet werden, genauso wie die darunter liegenden Ebenen bis zur Tier 1. Ab dieser Stufe ist jedoch entsprechender Wettbewerb möglich. Die Stellung des Verwalters der Tier 1 Ebene nimmt in Österreich die RTR-GmbH ein.¹¹ Dieser wurde die österreichische ENUM-Domain im Juni 2002 delegiert.¹²

Für den kommerziellen Betrieb wird aber die technische Funktionalität nicht durch die RTR-GmbH wahrgenommen, sondern ist ausgelagert. Zu diesem Zweck wurde im August 2004 ein Vertrag¹³ zwischen der RTR-GmbH und der enum.at Dienstleistungs GmbH für konvergente Kommunikationsdienste geschlossen. Darin wird der technisch/funktionale Betrieb der österreichischen ENUM-Domain für einen Zeitraum bis Ende 2007 an diese Firma ausgelagert.

Bei enum.at handelt es sich um eine Schwesterorganisation von Nic.at, der Domainvergabestelle für die nationale ccTLD¹⁴ .at. Sie steht im 100%-igen Besitz der Internet Privatstiftung Austria. Bereits während des Feldversuches hat sich Nic.at sehr stark engagiert und den technischen Betrieb für die Dauer des Feldversuches übernommen. Der Vertrag wurde befristet bis Ende 2007 geschlossen, danach wird es einen Review geben und über das weitere Vorgehen bezüglich des technischen Betriebes der Tier 1 Registry entschieden werden. Die administrative Verantwortlichkeit bleibt bei der RTR-GmbH. Auf Ebene der Tier 2 herrscht Wettbewerb. Hier kann jeder, der die entsprechenden Voraussetzung erfüllt, ENUM-Domains registrieren. Dazu ist ein entsprechender Registrarvertrag¹⁵ mit enum.at notwendig.

Neben diesen dargestellten Funktionen ist auch noch eine so genannte „Validation Entity“ angedacht. Diese kann die Funktion der

¹¹ Unter <http://www.ripe.net/enum/request-archives/> bzw. <http://www.centri.org/kim/enum/index.html> findet sich eine aktuelle Aufstellung der bereits delegierten ENUM-Domains nach Landeskennzahlen geordnet.

¹² Die ENUM-Domain für das jeweilige Land wird nur an die im Land zuständige Stelle für die Verwaltung von E.164 Rufnummern zugeteilt. Da zum Zeitpunkt der damaligen Beantragung diese Verwaltung noch nicht alleinig bei der RTR-GmbH lag, war die Zustimmung des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie notwendig. Seit dem TKG 2003 liegt die gesamte Verwaltung der Kommunikationsparameter in Österreich bei der RTR-GmbH.

¹³ Der Vertrag steht unter <http://www.rtr.at/enum> zur Verfügung.

¹⁴ Country Code Top Level Domain (zB .at, .de, .uk usw).

¹⁵ Das Muster eines Registrarvertrages ist unter <http://www.enum.at> verfügbar.

Validierung der Nutzungsberechtigung einer ENUM-Domain übernehmen.

3. Rechtliche Rahmenbedingungen

Die rechtlichen Grundlagen für ENUM in Österreich sind grundsätzlich das TKG 2003 sowie die KEM-V¹⁶ und in weiterer Folge der Vertrag zwischen der RTR-GmbH und enum.at. Die KEM-V berücksichtigt dabei ENUM bereits ausdrücklich, indem ein eigener Rufnummernbereich, der nur zusammen mit ENUM genutzt werden kann, festgelegt wurde (780). Darüber hinaus erfolgte im Vertrag zwischen der RTR-GmbH und enum.at die Festlegung der Rahmenbedingungen der Nutzung der nationalen ENUM-Domain.

Oberste Priorität in Hinblick auf ENUM hat die Sicherstellung der Integrität des E.164 Nummernraumes sowie des assoziierten ENUM-Domain Raumes. Das Recht der Verwendung einer zur Rufnummer korrespondierenden ENUM-Domain kommt immer dem Nutzer der Rufnummer zu. Das bedeutet, dass grundsätzlich¹⁷ nur der Teilnehmer die entsprechende Domain zu seiner Rufnummer beantragen und in weiterer Folge nutzen kann. Er hat auch die Hoheit darüber, welche Einträge in den NAPTR Records vorhanden sind.

Daraus ergeben sich nun Fragen der Validierung. Dh es muss sowohl bei der Delegation der ENUM-Domain als auch für die gesamte Nutzungsdauer gewährleistet sein, dass die Domain auch vom entsprechend Nutzungsberechtigten verwendet wird. Dabei unterscheidet man die so genannte Erstvalidierung bei der Beantragung der Domain und die laufende Validierung in bestimmten Zeitintervallen. Die Verpflichtung zur Validierung obliegt dem jeweiligen Registrar (Tier 2 Ebene). Die Funktion kann aber an eine Validierungsstelle ausgelagert werden.

Da sich das Recht an einer ENUM-Domain (ausgenommen im Bereich 780) immer vom Nutzungsrecht an der Rufnummer ableitet, kommt es hier auch nicht zu Problemen aus dem klassischen Domaingeschäft wie Namensstreitigkeiten oder dergleichen.

¹⁶ 6. Verordnung der Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH mit der Bestimmungen für Kommunikationsparameter, Entgelte und Mehrwertdienste festgelegt werden; abrufbar unter <http://www.rtr.at/kem-v>.

¹⁷ Eine Ausnahme gibt es für den Fall, dass der Nutzer der Rufnummer keine Delegation der entsprechenden ENUM-Domain beantragt hat, der zugrunde liegende Kommunikationsdienstbetreiber eine solche bzw einen Eintrag in einem NAPTR Record aber benötigt, um Gespräche routen zu können (vgl dazu die Ausführungen im ENUM-Vertrag an der oben angeführten Stelle).

Zur Frage der Validierung wurden im ENUM-Vertrag keine konkreten Methoden festgelegt, sondern vielmehr Fehlerwerte festgelegt, bei deren Überschreitung in weiterer Folge definierte Eskalationsszenarien ausgelöst werden. Diese gehen von der Sperre der Möglichkeit der Delegation neuer Domains eines Registrars bis hin zur Sistierung sämtlicher Delegationen an diesen.

Kann die Integrität des Rufnummernraumes sowie des assoziierten ENUM-Domain Raumes nicht sicher gestellt werden, besteht das Risiko, dass sämtliche Kommunikation, die sich der Funktionalität von ENUM bedient, möglicherweise nicht den gewünschten Teilnehmer erreicht, sondern von einem Nichtberechtigten abgefangen wird.

Eine Ausnahme vom Prinzip der Validierung stellen Rufnummern im Bereich 780 dar. Dieser Rufnummernbereich kann nur in Verbindung mit ENUM genutzt werden. Ist ansonsten das Vorhandensein einer Rufnummer Voraussetzung für die Delegation der korrespondierenden ENUM-Domain, ist in diesem Bereich die vorherige Delegation der Domain erforderlich. Das bedeutet, dass zuerst die Delegation der ENUM-Domain zu einer bestimmten Rufnummer erfolgt und in weiterer Folge die Rufnummer erst bei der RTR-GmbH beantragt wird. Damit ist keine Validierung wie bei allen anderen Rufnummernbereichen erforderlich. Die Delegation von ENUM-Domains im Bereich 780 erfolgt nach dem Prinzip first come, first served. Darüber hinaus kann bei einer Rufnummer aus diesem Bereich die für die Zustellung eines Rufes relevante Information jedenfalls durch eine ENUM-Abfrage ermittelt werden (im Gegensatz zu anderen Rufnummernbereichen, bei denen eine ENUM-Domain nicht Voraussetzung ist).

4. Zusammenfassung und Ausblick

ENUM hat gezeigt, dass es für den kommerziellen Betrieb bereit ist. Die technischen Grundlagen konnten im Rahmen des Feldversuches sowie auf zahlreichen nationalen und internationalen Veranstaltungen erprobt und entwickelt werden; die rechtlichen Voraussetzungen wurden durch das TKG 2003, die KEM-V sowie den ENUM-Vertrag geschaffen.

Gerade durch den zunehmenden Vormarsch von VoIP wird die Konvergenz zwischen der klassischen Telefonwelt und dem Internet immer wichtiger. ENUM kann und wird dazu seinen Beitrag leisten und die Kommunikation zwischen Teilnehmern dieser beiden Welten noch weiter vereinfachen bzw in einem noch größeren Ausmaß ermöglichen. Nicht zuletzt zeigt sich auch die internationale Beachtung von ENUM durch eine Vielzahl an Feldversuchen rund um die Welt.