

Mobilfunk, VoIP und Notruf

11. Mobilfunk-Fachtagung

Mobilfunk – Technologien und Anwendungen an der Fachhochschule Osnabrück

17. Mai 2006

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Trick

Fachhochschule Frankfurt am Main

Forschungsgruppe und Labor für Telekommunikationsnetze

Kleiststraße 3, 60318 Frankfurt a.M.

Tel.: 06196/641127, E-Mail: trick@e-technik.org, Web: www.e-technik.org

Dr. Steffen Oehler

Detecon International GmbH

Oberkasseler Straße 2, 53227 Bonn

Tel.: 0228/700 4590, E-Mail: Steffen.Oehler@detecon.com, Web: www.detecon.com

Mobilfunk, VoIP und Notruf

- 1 Derzeitige Anforderungen an Notruf und Realisierungen**
- 2 VoIP und Notruf – heutige Realisierungen**
- 3 Ortsbestimmungsverfahren**
- 4 Lösungsvorschläge für Notruf bei VoIP**
- 5 Offene Punkte und Chancen**

Derzeitige Anforderungen an Notruf und Realisierungen

– Gesetzliche Grundlagen

- * **Gültiges Telekommunikationsgesetz (TKG) vom 25.06.2004**
- * **Entwurf Notrufverordnung vom 01.10.2004**
- * **Entwurf zur TKG-Novellierung vom 08.04.2005**
- * **Neuer Entwurf zur Notrufverordnung vom 29.06.2005**

→ Anforderungen

- * **Unentgeltliche Notrufe mit 112 u.a.**
- * **Übermittlung an örtlich zuständige Notrufabfragestelle inkl. Rufnummer + Daten zum Standort**

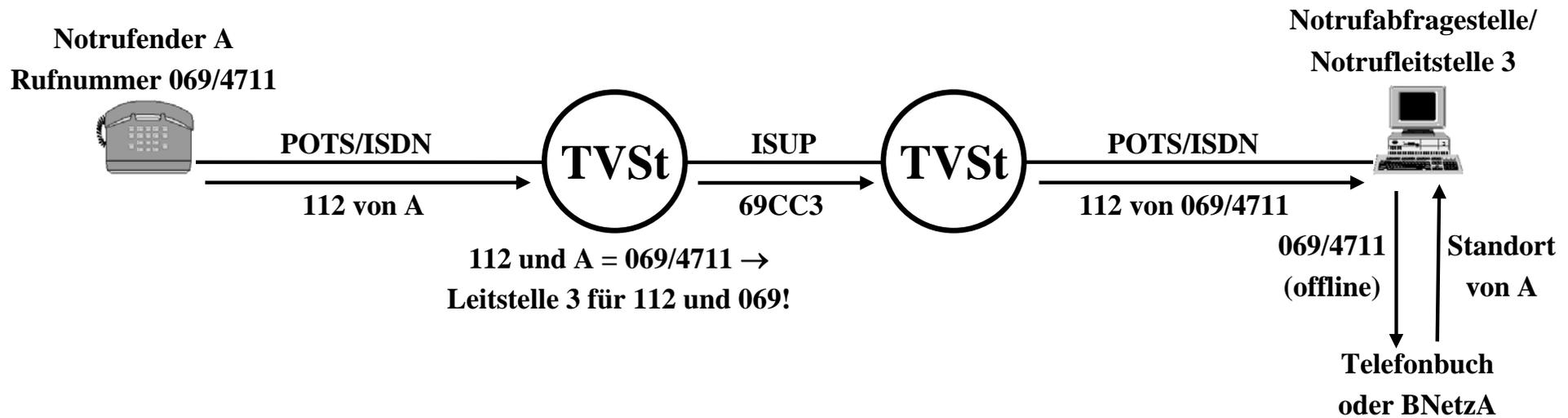
– Europäische Union (EU)

- * **112**
- * **Rufnummernübermittlung**
- * **E112 (Enhanced): Übermittlung von Informationen zum Anruferstandort**

– USA

- * **911**
- * **Basic 911-Notruf: ohne Rufnummer und Standortdaten**
- * **E911: mit Rufnummer und Standortdaten, Automatic Location Identification-Datenbank (ALI), Master Street Address Guide (MSAG)**

Derzeitige Notruf-Realisierung in Deutschland



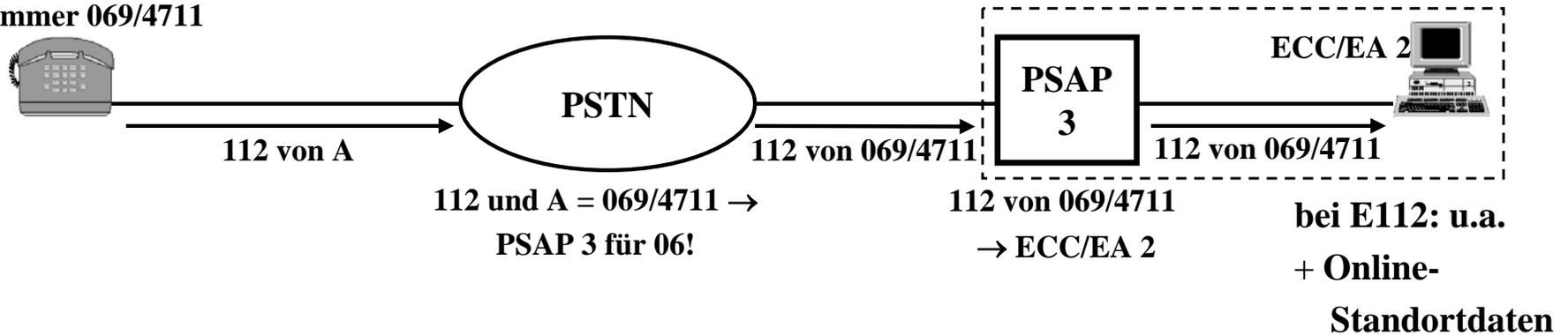
POTS = Plain Old Telephone Service
TVSt = Teilnehmervermittlungsstelle
BNetzA = Bundesnetzagentur

ISDN = Integrated Services Digital Network
ISUP = ISDN User Part

Derzeitige Notruf-Realisierung in Europa und den USA

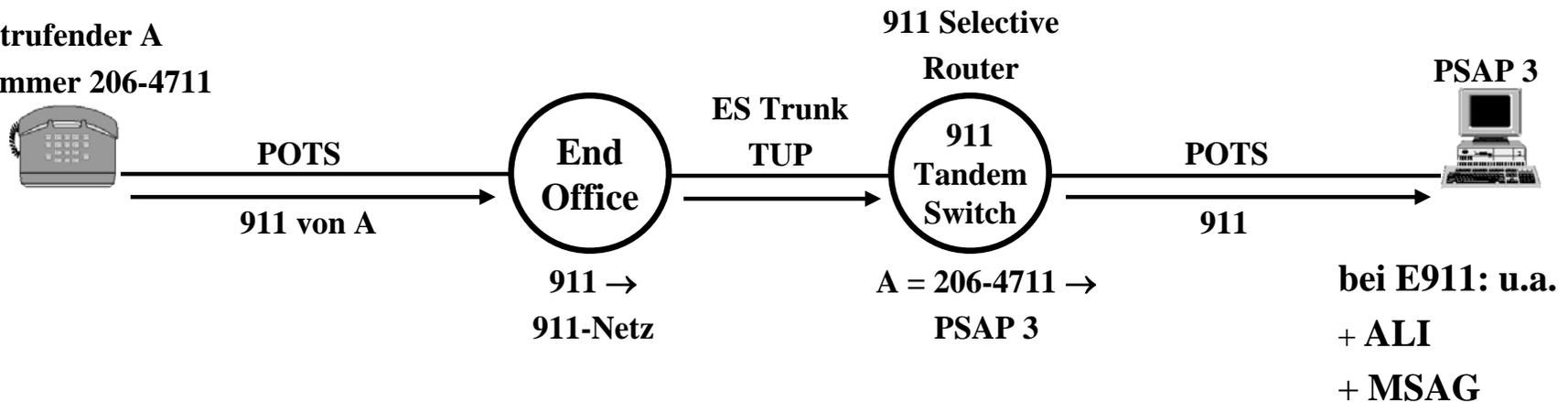
a) Europäische Union

Notrufender A
Rufnummer 069/4711



b) USA

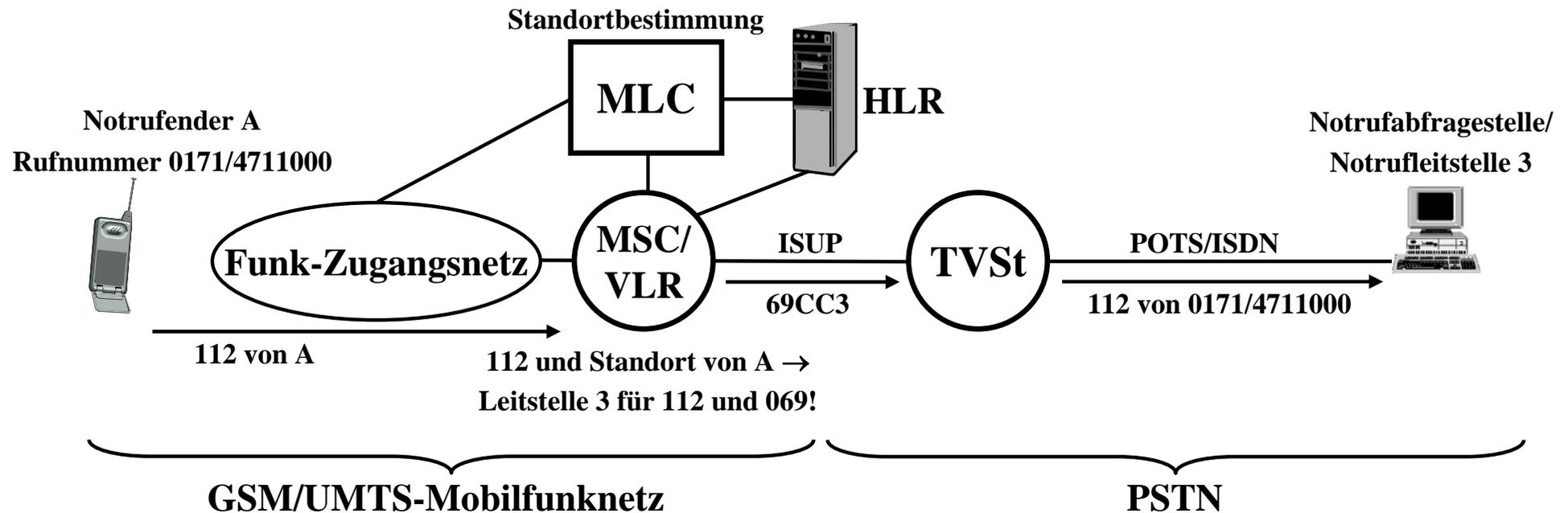
Notrufender A
Rufnummer 206-4711



PSTN = Public Switched Telephone Network
ECC = Emergency Control Centre
ES = Emergency Service

PSAP = Public Safety Answering Point
EA = Emergency Authority
TUP = Telephone User Part

Notruf-Realisierung für Mobilfunknetz



MLC = Mobile Location Centre
MSC = Mobile Switching Centre

HLR = Home Location Register
VLR = Visitor Location Register

- Notruf priorisiert
- Rufnummer, Länder- und Netzbetreiberkennung werden übermittelt → Standortbestimmung
- PSAPs im PSTN

- **VoIP**
 - * **VoIP in NGN (Next Generation Networks)**
 - * **Voice over Internet**
 - + **VoInternet mit Gateway zum PSTN (Interconnected VoIP)**
 - + **VoInternet ohne Gateway zum PSTN (VoInternet)**
- **Rechtlich außer in USA (für NGN-VoIP und Interconnected VoIP) noch keine Vorgaben**
- **Notruflösungen im PSTN**
 - * **Fester Bezug zwischen Rufnummer des Notrufenden und Anschlussadresse → Routing zum geografisch nächstgelegenen PSAP möglich**
 - * **Standort eines Notrufenden ist über Anschlussadresse aus Rufnummer ableitbar**

– VoIP

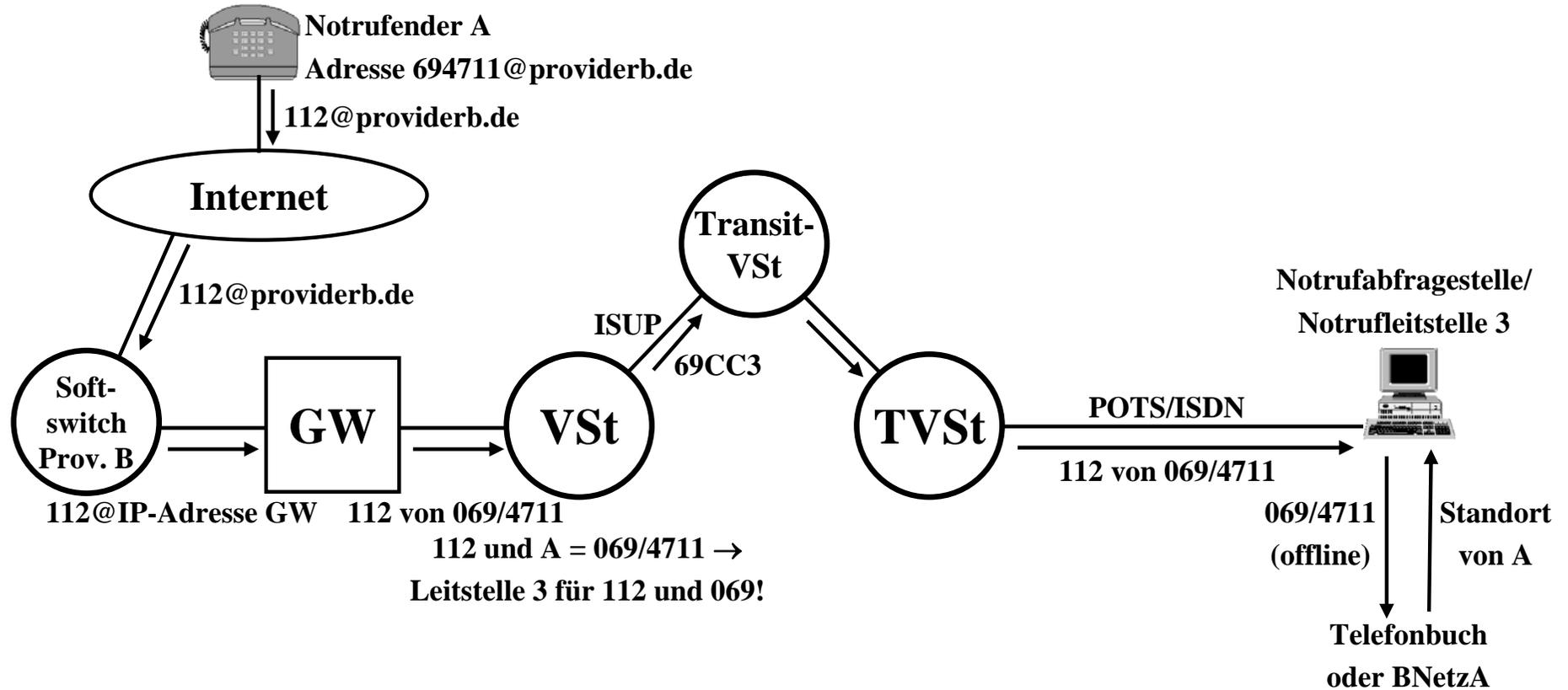
- * **VoIP-Adressen: ständige für Nutzer bzw. temporäre für VoIP-Endgerät**
- * **SIP URI (Session Initiation Protocol Uniform Resource Identifier):
z.B. trick@e-technik.org bzw. trick@184.109.234.124**
- * **IP-Adresse: Subnetz-abhängig, meist dynamisch vergeben**
- * **Mobilitätsunterstützung (Nomadismus)**
- **Weder VoIP- noch IP-Adressen haben festen Bezug zu geografischer Region (PSAP) und bestimmtem geografischen Punkt (Standort des Notrufenden)**
- **Ähnlichkeiten zu Notruf in Mobilfunknetzen**

→ **Hauptproblem für VoIP und Notruf: Ermittlung des aktuellen Standorts des Notrufenden**

– Heutige Notruflösungen für VoIP

- * **Notruf via PSTN, da meist PSTN und DSL/Internet-Zugang (Digital Subscriber Line) gebündelt**
- * **Notruf via Mobilfunknetz**
- * **VoIP-Notruf mit Annahmen zum Standort → keine nomadische VoIP-Nutzung oder Standorteingabe durch Nutzer (USA)**

VoIP-Notruf mit Annahmen zum Standort



GW = Gateway

VSt = Vermittlungsstelle

Ortsbestimmungsverfahren

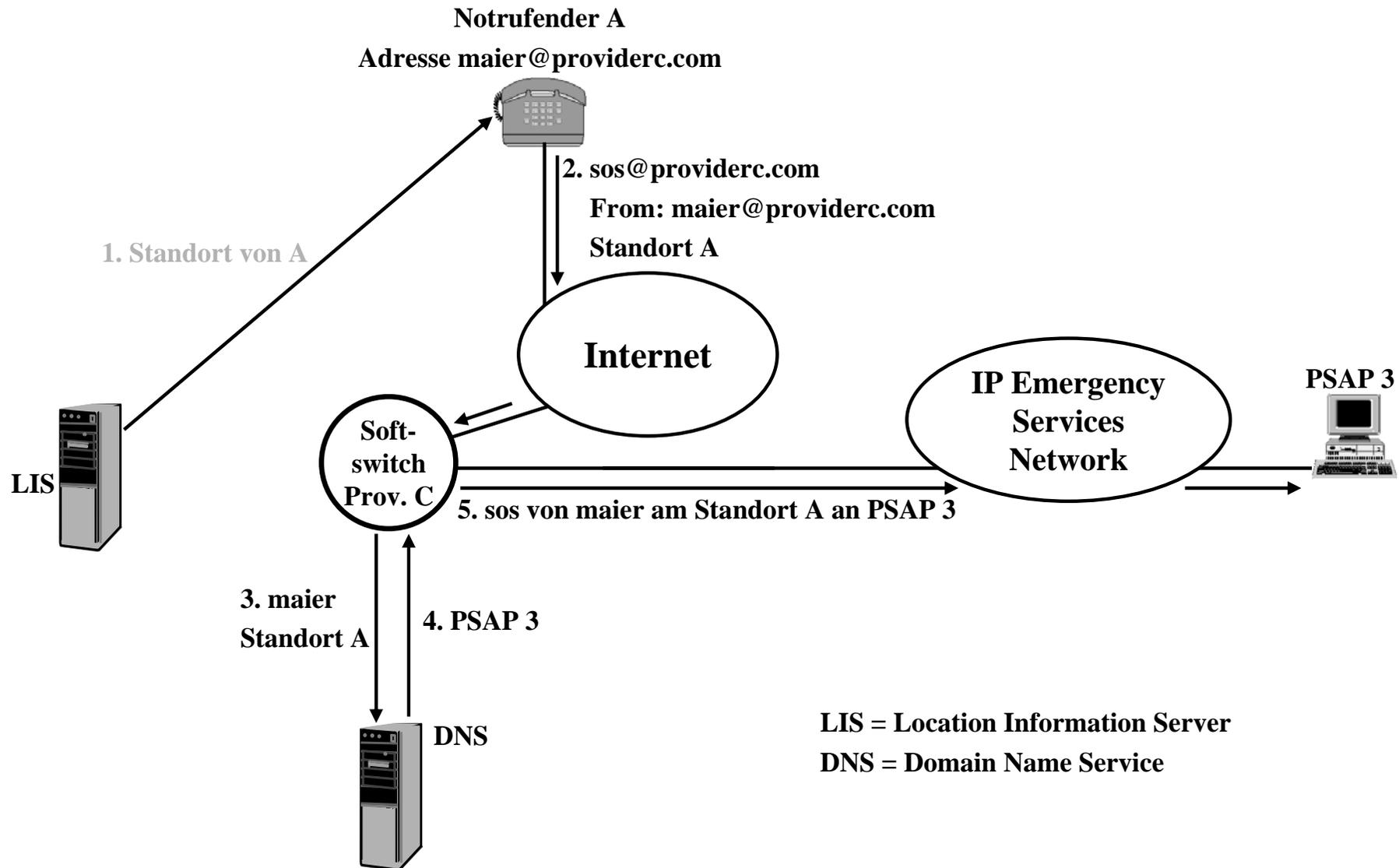
- **Standorteingabe durch Nutzer → fehleranfällig**
- **Ortsbestimmung durch Endgerät (Funktechnik erforderlich)**
 - * **E-OTD (Enhanced-Observed Time Difference): Zeitdifferenz zu 3 BSs (Base Station) → Position des Endgeräts: 50-150m**
 - * **A-GPS (Assisted-Global Positioning System): GPS + Netzinformation → Position des Endgeräts: Stadt 30-100m/ Land ca. 10m**
 - * **A-Galileo: zukünftig, ähnlich A-GPS**
- **Ortsbestimmung durch Mobilfunknetz**
 - * **Cell ID (Identity): → Funkzelle bzw. Funksektor: Stadt 30m-1km/ Land 1-35km**
 - * **CGI + TA (Cell Global Identity + Timing Advance): Zell-ID + Laufzeit Base Station–Endgerät → Kreis- bzw. Sektorsegment: 550-m-Segmente**
 - * **E-CGI (Enhanced-CGI): + Feldstärkewerte → Kreis- bzw. Sektorsegment: Stadt 50-550m/ Land 250m-8km**
- **Ortsbestimmung durch Festnetz**
 - * **MAC-Adresse (Medium Access Control)**
 - * **DHCP Relay Agent Information Option (Dynamic Host Configuration Protocol)**
 - * **DSL Port – VPI/VCI (Virtual Path Identifier/Virtual Channel Identifier) – IP-Adresse**
 - * **DSL-Port – VLAN ID (Virtual Local Area Network) – IP-Adresse**
 - * **PPPoE Intermediate Agent (Point-to-Point Protocol)**

Lösungsvorschläge für Notruf bei VoIP

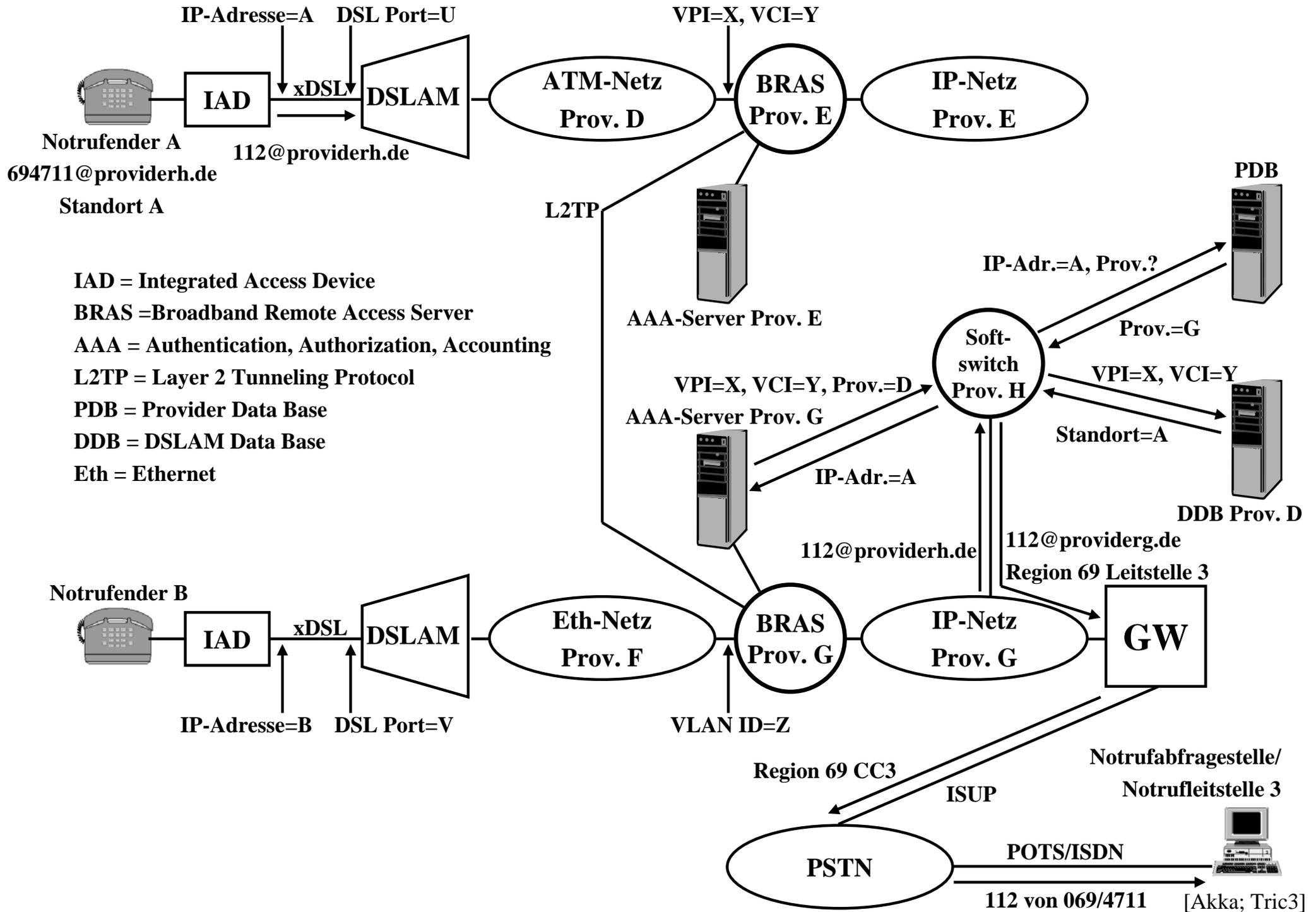
- **NENA** (National Emergency Number Association)
 - * **US-Organisation**
 - * **www.nena.org**
 - * **Evolutionsschritte**
 - 1 **I1: Routing zum korrekten PSAP, ohne Rückrufadresse und ALI-Unterstützung**
 - 2 **I2: basiert auf E911-Lösung, mit Rückrufadresse, ALI-Datenbankabfrage und Adress-Validierung mittels MSAG**
 - 3 **I3 (Next Generation 9-1-1): komplett IP-basiert inkl. IP PSAPs mit erweitertem Funktionsumfang (Multimedia-Unterstützung)**
 - * **Keine konkreten Empfehlungen zur Ortsbestimmung**

- **Lösung für IP-Netze mit xDSL-Zugängen**
 - * **ATM-DSLAMs** (Asynchronous Transfer Mode-Digital Subscriber Line Access Multiplexer)
 - * **Ethernet-DSLAMs**

NENA-I3-Lösung für Next Generation 9-1-1



Lösung für IP-Netze mit xDSL-Zugängen



Offene Punkte und Chancen

- **Rechtliche Situation in Deutschland und der EU**
 - **Technische Standards für Deutschland und die EU**
 - **Schnittstellenspezifikationen, z.B. zur Provider- oder DSLAM-Ermittlung**
 - **Datenformate**
 - **Rechtliche Regelungen für Datenzugriffe zwischen Providern**
 - **Authentifizierungsfreiheit**
 - **Verfügbarkeit**
 - **Bevorrechtigung**
 - **Schutz vor Missbrauch**
 - **Netzzusammenschaltung und Interoperabilität**
 - **Kostenübernahme**
 - **VoIP-Notruf über Ländergrenzen hinweg**
 - **Migration zu IP PSAPs**
 - **Sicherheitsmechanismen**
 - **Peer-to-Peer-VoIP**
- **Langfristig Notruf durch VoIP leistungsfähiger infolge Datenbankabfragen, IP PSAPs, multimedialer Kommunikation**

Literatur

- [Akka] Akkaya, Özgür; Trick, Ulrich: Forschungsprojekt: Notruf bei Voice over IP – Abschlussbericht. FH Frankfurt a.M., Forschungsgruppe für Telekommunikationsnetze, Januar 2006
- [Lüde] Lüders, Christian: Mobilfunksysteme. Vogel, 2001
- [Tric1] Trick, Ulrich; Weber, Frank: SIP, TCP/IP und Telekommunikationsnetze. Oldenbourg, 2005
- [Tric2] Trick, Ulrich; Akkaya, Özgür; Oehler, Steffen: Notruf bei VoIP – heutige Situation und Problemstellung. ntz 59 (2006) H.2, S.36-39
- [Tric3] Trick, Ulrich; Akkaya, Özgür; Oehler, Steffen: Notruf bei VoIP – Lösungsmöglichkeiten. ntz 59 (2006) H.3/4