Erreichbarkeitsmanagement

Andreas Bertsch[1], Herbert Damker[2], Hannes Federrath[3],
Dogan Kesdogan[4], Michael J. Schneider[5]

[1]IBM, European Networking Center, Vangerowstr. 18, 69115 Heidelberg
[2]Universität Freiburg, Institut für Informatik und Gesellschaft, Telematik, Friedrichstr. 50, 79098 Freiburg
[3]TU Dresden, Institut für Theoretische Informatik, 01062 Dresden
[4]RWTH Aachen, Informatik IV, Ahornstr. 55, 52074 Aachen
[5]provet, Kasinostr. 5, 64293 Darmstadt

Einführung

Telefonieren wird immer leichter; zu Hause, im Beruf, unterwegs im Auto, im Zug oder Flugzeug. Elektronische Post bringt Nachrichten, die früher ein paar Tage unterwegs waren, in Minutenschnelle ans Ziel. Faxgeräte sind zu einem beliebten Kommunikationsmedium geworden. Diese zahlreichen Möglichkeiten sind einer technischen Entwicklung zu verdanken, die es anstrebt, möglichst alle technischen Beschränkungen der Kommunikation abzubauen. Die Strategie der Anbieter ist es, durch entsprechende Preisgestaltung die Produkte möglichst vielen Menschen zugänglich zu machen. Gleichzeitig verursachen zunehmende Mobilität und steigende Kooperationsverflechtungen in Beruf und Privatleben für viele Menschen erhöhte Kommunikationsanforderungen. So steigt der Anteil der technisch vermittelten Kommunikation zwischen Menschen immer weiter an.

Totale Erreichbarkeit kann jedoch störend wirken, wenn Kommunikationspartner ständig mit Kommunikationswünschen anderer konfrontiert werden. Deshalb sollten Wege gefunden werden, die telekommunikative Erreichbarkeit zu steuern. Für ein solches *Erreichbarkeitsmanagement* sind technische Hilfsmittel und neue Kommunikationsformen erforderlich [3,10].

Anwendungsumgebung

Nicht alle Menschen haben gleiche Kommunikationsgewohnheiten und damit Anforderungen an Erreichbarkeitsmanagement. Dies hängt beispielsweise davon ab, ob die Person gerade privat oder geschäftlich handelt. Die berufliche Kommunikation kann je nach Art der Tätigkeit sehr unterschiedlichen Anforderungen unterliegen. So haben Selbständige andere Kommunikations- und Erreichbarkeitsanforderungen als Angestellte; Menschen, die viel unterwegs sind andere als Menschen, die sich überwiegend an einem Ort aufhalten. Vorgaben des Arbeitgebers können die Kommunikationsgestaltung der Mitarbeiter beeinflussen. Aber auch persönliche psychosoziale Eigenschaften einer Person und Gepflogenheiten der gesellschaftlichen Umgebung prägen das Kommunikationsverhalten.

Derzeitige Möglichkeiten

Derzeitige Kommunikationssysteme erlauben zwar eine immer größere Erreichbarkeit, bieten aber wenig Möglichkeiten, diese gezielt zu steuern. Bekannte Lösungsansätze sind beispielsweise Anrufbeantworter und Sprachspeichersysteme, das Ausweichen von synchronen

auf asynchrone Dienste (Fax oder E-Mail statt Telefon), Funktionen des computerintegrierten Telefonierens (CIT), die in Verbindung mit einem Arbeitsplatzrechner die Anwender mit Informationen über ihre Kommunikationspartner versorgen und schließlich zahlreiche Leistungsmerkmale privater Telekommunikationsanlagen (Umleiten, Rückruflisten etc.). In manchen Fällen übernehmen Sekretäre und Sekretärinnen Erreichbarkeits-managementfunktionen für bestimmte Personen und Organisationsbereiche.

Erreichbarkeitsmanagement als Aushandlungsprozeß

Da Kommunikation ein Vorgang mit mehreren Beteiligten ist, verursacht das Ziel einer selbstbestimmten Kommunikation einen Aushandlungsbedarf: Die betroffenen Kommunikationspartner müssen sich darüber verständigen, wie sie ihre Kommunikation gestalten wollen. Dazu sind die jeweiligen Interessen der Betroffenen mit den Optionen für die Gestaltung der Kommunikation in Einklang zu bringen. Die Interessen und Optionen können sich auf die Personen beziehen, auf den Ort, an dem kommuniziert wird, auf die Zeit, zu der kommuniziert wird, auf den Gegenstand der Kommunikation und auf die Art und Weise. Welche Optionen jeweils möglich sind, hängt außer von den Bedürfnissen der Kommunikationspartner natürlich auch von den technischen Möglichkeiten ab.

Eine überall verwendbare Lösung für diese Problemstellung gibt es jedoch noch nicht. Daher bestehen jetzt noch Gestaltungsspielräume. Der Gestaltungsbedarf orientiert sich u.a. an folgenden Aspekten:

- Erreichbarkeitsmanagement soll der Erweiterung der kommunikativen Handlungsfreiheit dienen, nicht nur der Kommunikationsverhinderung.
- Erreichbarkeitsmanagement erfordert die Speicherung sensibler persönlicher Daten des Nutzers. Diese sollen nicht in andere Hände gelangen, weder bei der Aushandlung der Kommunikationsbedingungen noch durch anderweitige Ausforschung.
- Die Gestaltungsalternativen sind hinsichtlich der Sicherheit der Kommunikation und des Mißbrauchschutzes zu vergleichen.

Je frühzeitiger diese und andere Gestaltungsfragen untersucht werden, desto besser sind die Chancen einer vorausschauenden Technikgestaltung.

Im folgenden Abschnitt wird der Ansatz eines *persönlichen Erreichbarkeitsmanagements* gezeigt, das im Rahmen des Kollegs „Sicherheit in der Kommunikationstechnik„ der Gottlieb-Daimler- und Karl-Benz-Stiftung konzipiert wird. Im zweiten Abschnitt werden die wesentlichen Ideen der persönlichen Kommunikation, wie sie in den Telekommunikationsnetzen unter dem Stichwort *Universal Personal Telecommunication* (UPT) angestrebt werden, aufgezeigt. Ein Vergleich der beiden Ansätze sowie einige Überlegungen zur weiteren Forschung und Entwicklung von Erreichbarkeitsmanagement schließen den Beitrag ab.

Ein Konzept für persönliches Erreichbarkeitsmanagement

Im Rahmen des Kollegs ”Sicherheit in der Kommunikationstechnik” dient ein dezentraler Ansatz für benutzerbestimmbares, persönliches Erreichbarkeitsmanagement der Demonstration mehrseitiger Sicherheit [9]: Wo bisher bei der Einführung neuer Kommunikationsmedien und

-dienste die *Sicherheit des Betreibers* (z.B. gegen unberechtigte Benutzung und Eintreibung der angefallenen Kosten) im Vordergrund stand, soll jetzt auch die *Sicherheit des Benutzers* eines neuen Dienstes Beachtung finden.

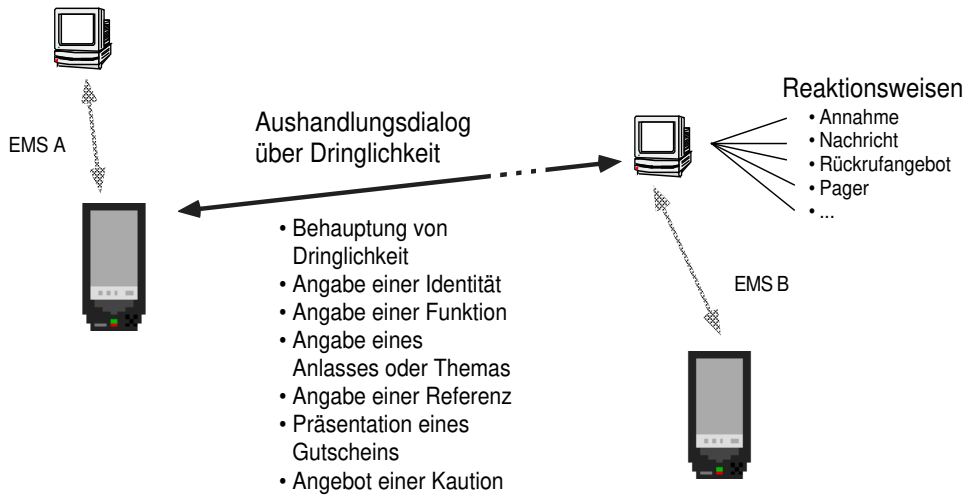
Zur Realisierung von Erreichbarkeitsmanagement muß ein Teilnehmer Daten über seine Erreichbarkeit, seine Lebenssituation, seine berufliche Situation und eventuell weitere personenbezogene Daten einem Gerät anvertrauen. Da diese Daten weder Kommunikationspartnern noch Netzbetreibern unbedingt und uneingeschränkt zugänglich sein sollen, muß der Aufbewahrungsort für den Teilnehmer vertrauenswürdig sein. Das Speichern von Daten in den Datenbanken des Netzbetreibers genügt hierbei nicht, da durch ihn sonst jederzeit Erreichbarkeitsprofile erstellt werden können. Die Problematik, daß Kommunikationsprofile und, seit die Mobilkommunikation breiten Einzug gehalten hat, auch Bewegungsbilder erstellt werden können, sollte nicht dadurch noch verschärft werden, daß zusätzlich Profile über die jeweilige Tagessituation von Teilnehmern erstellt werden können.

Darüber hinaus besteht für die Realisierung der hier vorgestellten Lösung ebenfalls die Forderung, eine Balancierung der Informationsflüsse zwischen Anrufer und Angerufenem zu erreichen und zu verhindern, daß das EMS als verdeckter Informationskanal mißbraucht wird. So ist beispielsweise zu berücksichtigen, daß durch gezielte Anfragen an ein EMS, die der Ausforschung der Erreichbarkeitssituation eines Teilnehmers dienen, kein solcher Informationsgewinn entsteht und der Ausforscher festgestellt werden kann.

Aus den genannten Gründen kann *Datensparsamkeit*, d.h. die Vermeidung der Speicherung und Übertragung unnötiger Daten, ein Weg zur sicheren Realisierung des Erreichbarkeitsmanagements sein.

Signalisierung und Aushandlung von Erreichbarkeitswünschen

Erreichbarkeitsmanagement ist ein Aushandlungsprozeß über die Umstände der Kommunikation, der es dem Anrufer erlaubt, seine Identität, die Dringlichkeit seines Kommunikationswunsches und die gewünschten Dienstmerkmale zu übermitteln und dabei zu bestimmen, welche Informationen er preisgeben möchte. Der Angerufene hat die Möglichkeit, seine Erreichbarkeit flexibel zu konfigurieren, indem er für verschiedene Situationen (am Arbeitsplatz, Besprechung, privat, Nacht etc.) angibt, unter welchen Umständen ein Anruf durchgestellt werden soll und wie auf ihn reagiert werden soll, falls er nicht durchgestellt wird oder werden kann. Dabei werden fehlende Informationen gegebenenfalls automatisch beim Anrufer angefordert und Alternativen zur gewünschten Dienstart angeboten.



Aushandlung von Erreichbarkeitswünschen

Die folgenden Optionen zur Beschreibung eines Kommunikationswunsches werden zur Zeit untersucht:

Angabe der Identität: Dies kann in der Form eines realen Namens oder in der Form eines Pseudonyms geschehen. Letzteres kann dazu dienen, offensichtlichen Mißbrauch zu verhindern, ohne den Anrufer zur Offenlegung seiner persönlichen Daten zu zwingen.

Angabe einer Funktion: Hier kann der Anrufer beispielsweise angeben, daß er Mitarbeiter des Rettungsleitdienstes ist und so einen Arzt in der Bereitschaft erreichen. Diese Angabe kann – wie die Angabe einer Identität – über Zertifikate gesichert werden.

Behauptung von Dringlichkeit: Der Anrufer gibt seinem Kommunikationswunsch selbst eine bestimmte Dringlichkeit. Diese Einschätzung ist eventuell sehr subjektiv.

Angabe eines Anlasses oder Themas: Diese Angabe ist durch den Erreichbarkeitsmanager nur dann maschinell auswertbar, wenn es eine vereinbarte Liste von Themen und Anlässen zwischen den Kommunikationspartnern gibt.

Angabe einer Referenz: Dies bedeutet, daß der Anrufer sich bei seiner Kontaktaufnahme auf die Empfehlung einer dritten Person beruft (beispielsweise durch ein von dieser Person ausgestelltes Zertifikat). Wenn die dritte Person dem Angerufen bekannt ist, kann er die Empfehlung als ein Kriterium in der Konfiguration seines Erreichbarkeitsmanagers benutzen.

Präsentation eines Gutscheins: Ein Gutschein unterscheidet sich von einer Referenz dadurch, daß er vom Angerufenen selbst ausgestellt sein muß. Er wird dies z.B. dann tun, wenn er einen Rückruf erbittet, der ihn sicher erreichen soll.

Aussetzung einer Kaution: Der Anrufer kann, um die Ernsthaftigkeit seines Kommunikationswunsches und die Angabe seiner Dringlichkeit zu unterstützen, einen (evtl. ausgehandelten) Geldbetrag als Kaution an den Angerufen überweisen. Fühlt der Angerufene sich durch den Anrufer getäuscht, so kann er diesen Betrag einbehalten oder an eine gemeinnützige Einrichtung überweisen [8].

Kombinationen der genannten Möglichkeiten sind denkbar und sinnvoll. Außerdem ist über die Bedingungen für die Annahme eines Kommunikationswunsches eine Aushandlung zwischen

dem Anrufer und dem Erreichbarkeitsmanager des Angerufenen möglich. Beispielsweise könnte ein Kommunikationsversuch ohne Angabe einer Identität zwar abgelehnt werden, dem Anrufer aber angeboten werden, entweder durch Angabe einer Identität oder durch Aussetzung einer Kaution durchzudringen.

Der Angerufene kann in der Konfiguration seines persönlichen Erreichbarkeitsmanagers den verschiedenen Kommunikationswünschen Reaktionsweisen zuordnen, die im wesentlichen heute schon in Telekommunikationsanlagen bekannt sind. Allerdings sollte der Anrufer über bestimmte Reaktionsweisen (z.B. Anklopfen in einer bestehenden Verbindung) evtl. vorher informiert werden. Somit kann auch die Reaktionsart Teil der Verhandlung werden.

Die hier vorgestellten Optionen zur Beschreibung von Dringlichkeit bedürfen aus der Sicht der Kommunikationsinfrastruktur einiger Mechanismen, die so heute nicht oder nur in geringem Maße verfügbar sind. Dazu gehören

- echt anonyme, d.h. auch vor dem Netzbetreiber anonyme, Kommunikationsformen,
- eine Sicherungsinfrastruktur, auf deren Basis Zertifikate ausgestellt werden,
- Signalisierungsprotokolle, die Aushandlungsprozesse der oben genannten Art unterstützen und
- anonyme digitale Zahlungssysteme in Kommunikationsnetzen.

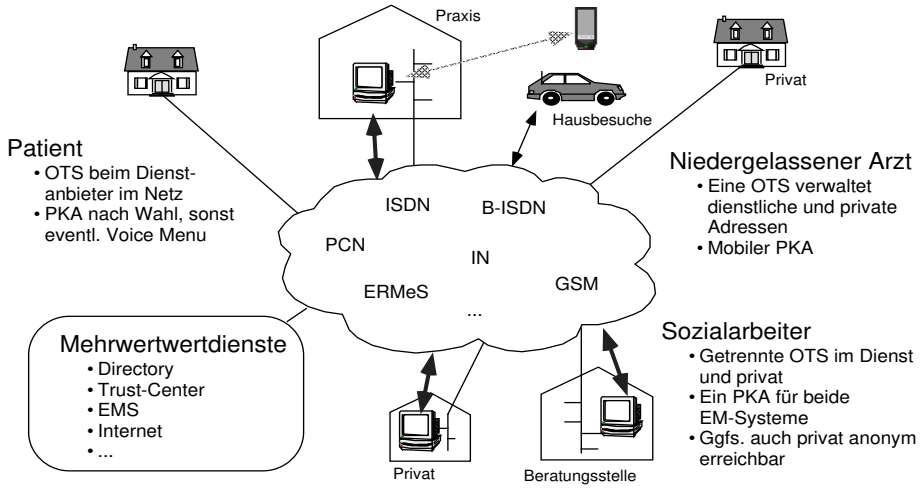
Realisierung des Erreichbarkeitsmanagementsystems

Im Rahmen des Kollegs wird ein Erreichbarkeitsmanagementsystem (EMS) realisiert, das pro Teilnehmer aus einer ortsfesten Teilnehmerstation (OTS) und einem mobilen persönlichen Kommunikationsassistenten (PKA) besteht.

Die OTS hat eine feste Adresse im Netz, nimmt alle Kommunikationswünsche für den Teilnehmer entgegen und leitet sie gegebenenfalls an den PKA weiter. Die Lokalisierung der OTS (zu Hause, am Arbeitsplatz, als Dienst im Netz etc.) ist flexibel und wird letztlich von der Anwendung und den Sicherheitsbedürfnissen des Teilnehmers bestimmt. Als Demonstrator wird die OTS auf der Basis eines Personalcomputers, der per ISDN mit dem Festnetz verbunden ist, realisiert. Neben den Aufgaben des Erreichbarkeitsmanagements kann die OTS noch weitere Sicherheitsfunktionen erfüllen, beispielsweise bezüglich der Verwaltung des Aufenthaltsortes des Teilnehmers in Mobilfunknetzen [1,4,8].

Der PKA dient dem Teilnehmer zur Annahme von Rufen und zur Fernsteuerung der OTS. Eine wichtige Funktion des PKA ist die vertrauenswürdige Speicherung der Erreichbarkeitsinformationen. Dies ist um so wichtiger, da ein Teilnehmer durchaus über mehrere OTS verfügen kann (z.B. privat und in der Firma), diese jedoch für ihn nicht alle unbedingt vertrauenswürdig sind.

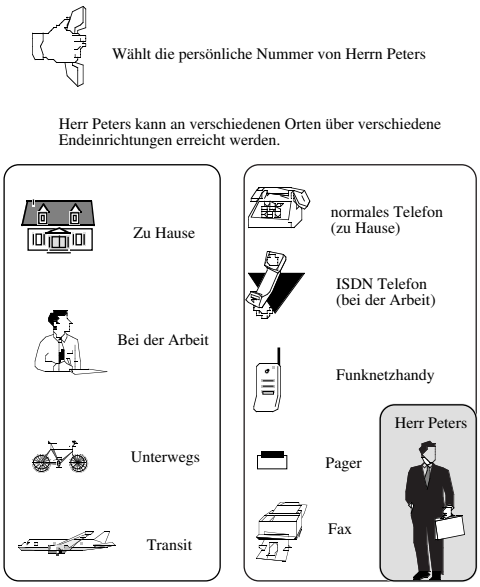
Als Untersuchungsfeld für den Demonstrator wurde im Kolleg der Anwendungsbereich Gesundheitswesen gewählt, weil die Relevanz von mehrseitiger Sicherheit dort unumstritten ist und die vielfältigen Kommunikationsformen in diesem Bereich das Spannungsfeld zwischen Privatheit (u.a. Vertraulichkeit und Anonymität) und Verbindlichkeit (u.a. Integrität und Unabstreitbarkeit) deutlich werden lassen.



Der Erreichbarkeitsmanager im Anwendungsfeld Gesundheitswesen

Erreichbarkeitsmanagement unter UPT

Den Wunsch nach umfassender Erreichbarkeit in unserer Kommunikationsgesellschaft müssen die Betreiber heutiger Kommunikationseinrichtungen und Planer zukünftiger Netze stärker berücksichtigen. Für den Netzbetreiber bedeutet dies, daß er ankommende Rufe stets an den aktuellen Aufenthaltsort des Teilnehmers weiterleiten muß. Momentaner Stand der Technik ist die Erreichbarkeit des Teilnehmers nur unter einer Nummer, die ein bestimmtes Endgerät kennzeichnet, z.B. die ISDN-Nummer von zu Hause oder die Nummer eines Funknetz-Handys. In der Praxis besitzt ein Teilnehmer heute noch verschiedene zweckgebunde Geräte, z.B. am Arbeitsplatz für dienstliche Gespräche, zu Hause für private und unterwegs mit einem Handy für dringende Gespräche. Das lästige Hantieren mit verschiedenen Telefonnummern einer einzigen Person wird in Zunkunft mit der Realisierung von *Universal Personal Telecommunication* (UPT) Diensten entfallen. Bei der vollständigen Unterstützung von UPT durch die Netzbetreiber wird der Teilnehmer nicht mehr an ein bestimmtes Endgerät gebunden sein, sondern kann zwischen den verschiedensten, augenblicklich verfügbaren Endgeräten (Telefon, Fax, Bildtelefon, Handy etc.) mit den unterschiedlichsten technischen Fähigkeiten flexibel wählen [7].



Persönliche Steuerung der Kommunikationsaktivitäten bei vollständiger Unterstützung von UPT

Ankommende Rufe werden automatisch zu den gewählten Endgeräten geleitet. Der Teilnehmer kann somit seine Erreichbarkeit persönlich bestimmen. Die Möglichkeit zur persönlichen Steuerung der eigenen Kommunikationsaktivitäten wird hervorgehoben durch die Begriffe *Personal Communication Network* (PCN) in Europa oder *Personal Communication System* (PCS) in Amerika [5,11].

Die Standardisierung von UPT wird in mehreren Stufen erfolgen. Die erste Phase ist bei ITU und ETSI abgeschlossen und die Dienstmerkmale für ein Basis-UPT sind spezifiziert. Eine genaue Beschreibung der Basis-UPT und der langfristig geplanten UPT würde den Rahmen dieses Artikels sprengen. Zwei wichtige Merkmale der Basis-UPT sind [6]:

Universal Number: Eine Telefonnummer ist nicht mehr an physikalische Endgeräte gebunden, sondern wird mit dem UPT-Teilnehmer als Person assoziiert. Voraussetzung hierfür ist eine global eindeutige, geräteunabhängige, persönliche Telefonnummer (*Personal Telecommunication Number*, PTN).

Personal Mobility: In Abhängigkeit der Kommunikationswünsche können die UPT Teilnehmer verschiedene Endgeräte für ihre ankommenden und abgehenden Gespräche auswählen. Der Incall Registration Dienst ermöglicht dabei die Hinleitung der Rufe zu den gewählten Endgeräten und der Outgoing UPT Call Dienst bucht die Kosten der Gespräche vom richtigen UPT Konto ab.

Die Vermittlung bei UPT erfolgt in zwei Phasen. Bevor ein UPT-Gespräche vermittelt werden kann, muß das aktuell benutzte Endgerät lokalisiert werden. Durch eine zentrale Datenbank wird die Universelle Nummer des UPT Teilnehmers auf die aktuell registrierte Geräteadresse abgebildet. In der zweiten Phase wird dann das Gespräch vermittelt .

Eine besonders bemerkenswerte Eigenschaft von UPT[1] liegt darin, die Erreichbarkeit nach den eigenen Vorstellungen steuern zu können. Dazu muß der optionale Dienst *Variable Routing* vom Teilnehmer zusätzlich angefordert werden. Der UPT-Teilnehmer kann in Abhängigkeit verschiedener Parameter, wie Tageszeit, Wochentag, Rufnummer des Anrufenden sowie seinem eigenen Aufenthaltsort ankommende Anrufe an dedizierte Endgeräte weiterleiten lassen.

Das Profil seiner Erreichbarkeit läßt sich in Form einer Matrix darstellen. Die Erreichbarkeitsmatrix gehört zu den *Mobility Related Informations*, die vom Dienstanbieter im *UPT User Service Profile* abgelegt werden. Diese Daten erlangen dadurch eine besondere Brisanz, daß sie das Kommunikationsverhalten jedes einzelnen Teilnehmers charakterisieren. Die Speicherung dieser Routing-Informationen bzw. allgemein von benutzerbezogen Daten beim Betreiber ist aus datenschutzrechtlichen Gründen sehr problematisch und ihre Notwendigkeit muß kritisch hinterfragt werden.

Vergleich und Ausblick

Die beiden vorgestellten Konzepte unterscheiden sich erheblich voneinander. Obwohl UPT auch Erreichbarkeitsmanagementfunktionen bereitstellt, ist dessen Entwicklung nicht ausschließlich auf diese Problematik zugeschnitten. Aus dem Blickwinkel Erreichbarkeitsmanagement gibt es einige Unterschiede:

Ein grundlegender Unterschied liegt darin, daß alle erreichbarkeitsrelevanten, persönlichen Daten bei UPT dem Dienstanbieter anvertraut werden müssen, währenddessen im EMS-Konzept des Kollegs diese Daten in einem Gerät abgelegt werden, welches unter der Kontrolle des Benutzers steht oder welchem er zumindest so sehr vertrauen kann, wie einem eigenen Gerät. Für die Wahrung der Privatheit ist daher der Nutzer weitgehend selbst verantwortlich, wogegen er bei UPT nur schwer einschätzen kann, wie vertraulich seine Erreichbarkeitsdaten behandelt werden.

Es existieren auch einige funktionelle Unterschiede: Das Kolleg-Konzept eines Erreichbarkeitsmanagements bietet mehr Möglichkeiten, insbesondere hinsichtlich der kommunikativen Freiheit der Nutzer. So hat beispielsweise die *Aushandlung* über das Zustandekommen einer Kommunikationsverbindung auch Auswirkungen auf die Möglichkeiten zur Modellierung von Erreichbarkeit. Bei UPT dient ausschließlich die persönliche Telefonnummer als Identifikationsmerkmal. Das Kolleg-EMS kennt dagegen mehrere Verfahren der Identitätsprüfung und soll darüber hinaus auch *Pseudonymität* unterstützen, d.h. selbstgewählte Erkennungsmerkmale, mit denen Aktivitäten eines Teilnehmers verkettbar sind, ohne seine Identität aufzudecken. Die Entwicklung des Kolleg-EMS ist im Gegensatz zu UPT nicht kommerziell sondern wissenschaftlich orientiert. Daher ist die stärkere Einbeziehung des Nutzers (und damit natürlich auch potentiellen Käufers) und seiner Interessen bereits bei der Technikgestaltung ein entscheidendes Ziel. Es besteht die Hoffnung, daß anhand des Beispiels Erreichbarkeitsmanagement Fragen beantwortbar werden wie etwa: Wer braucht wieviel Sicherheit? Wer kann welche Optionen zur Beschreibung von Dringlichkeit nutzen? Was kostet es die Gesellschaft, wenn Sicherheit und Privatheit nicht Bestandteil einer Kommunikationsinfrastruktur werden?

Die unterschiedliche Herangehensweise wirft aber auch eine Reihe technischer Fragen auf, beispielsweise ob und wie die Signalisiernetze der Zukunft mit der immensen Datenmenge umgehen, die beispielsweise Aushandlungsprozesse mit sich bringen können. Aus Sicherheitssicht stellt sich die Frage, ob in 10 oder 20 Jahren eine Kommunikationsinfrastruktur vernünftig umsetzbar sein wird, die so etwas wie „advanced security„ bietet, d.h. nicht nur Vertraulichkeit der Inhalte, sondern auch Unbeobachtbarkeit und Verbindlichkeit der Kommunikation.

Literatur

[1] H. Federrath, A. Jerichow, D. Kesdogan, A. Pfitzmann: Security in Public Mobile Communication Networks. Proc. of the IFIP TC 6 International Workshop on Personal Wireless Communications, Verlag der Augustinus Buchhandlung Aachen, 1995, 105-116.

[2] M. Guntermann, C. Görg, S. Kleier: IN based End-User Service Management for Advanced UPT. Broadband Islands 94, Hamburg, Germany, 7-9 June 1994, 193-201.

[3] V. Hammer, U. Pordesch, A. Roßnagel, M. J. Schneider: Vorlaufende Technikgestaltung am Beispiel von Verzeichnisdiensten, Personal Digital Assistants und Erreichbarkeitsmanagement in der Dienstleistungsgesellschaft. GMD-Studien Nr. 235, Sankt Augustin, Juli 1994.

[4] T. Hetschold: Aufbewahrbarkeit von Erreichbarkeits- und Schlüsselinformation im Gewahrsam des Endbenutzers unter Erhaltung der GSM-Funktionalität eines Funknetzes. GMD-Studien Nr. 222, Oktober 1993.

[5] H. Lobe: PCN/DCS 1800 – europäisches Mobilfunksystem für alle. ntz Bd. 47 Heft 8, 1994.

[6] NA7 ETSI. Universal Personal Telecommunications. Technical Report, European Telecommunications Standard Institute, 1992.

[7] R. Pandya: Emerging Mobile and Personal Communication Systems. IEEE Communications Magazine, June 1995.

[8] A. Pfitzmann: Technischer Datenschutz in öffentlichen Funknetzen. Datenschutz und Datensicherung, DuD 17/8 (1993), 451-463.

[9] K. Rannenberg, H. Damker, W. Langenheder, G. Müller: Mehrseitige Sicherheit als integrale Eigenschaft von Kommunikationstechnik. Jahrbuch Telekommunikation & Gesellschaft, 1995, R.v.Decker's Verlag, Heidelberg, 1995, 254-260.

[10] M. J. Schneider, H. Sarbinowski: Mobil und jederzeit erreichbar? GMD-Spiegel 4/93.

[11] M. Zaid: Personal Mobility in PCS. IEEE Personal Communications, Fourth Quarter 1994.

Abkürzungen

CIT	Computer Integrated Telephony
EMS	Erreichbarkeitsmanagementsystem
ETSI	European Telecommunication Standardisation Institute
IN	Intelligent Network
ISDN	Integrated Services Digital Network
ITU	International Telecommunications Union
OTS	Ortsfeste Teilnehmerstation
PCN	Personal Communication Network
PCS	Personal Communication System

PIN	Personal Identification Number
PKA	Persönlicher Kommunikations-Assistent
PSCS	Personal Services Communications Space
PTN	Personal Telecommunication Number
RACE	Research into Advanced Communications in Europe
UPT	Universal Personal Telecommunication

[1]Unter dem Stichwort Personal Service Communications Space (PSCS) beschäftigte sich das RACE Projekt Mobilise mit der Realisierung von auf UPT basierendem Erreichbarkeitsmanagement [2].