

Technik-Akzeptanz und -Verträglichkeit von mobilen Kommunikationsnetzen

Bernhard Walke

Kommunikationsnetze, RWTH Aachen, Kopernikusstr. 16, 52074 Aachen,

Kurzfassung

Nach Darstellung und Diskussion von Einwänden gegen den Betrieb dienstintegrierender digitaler Netze (ISDN/GSM), die deren Sozialverträglichkeit in Zweifel ziehen, wird ein neuer, auf dem Intelligenten Netz Konzept basierender Dienst PSCS vorgestellt, der in einer speziellen Nutzungsform einen Teil dieser Einwände gegenstandslos macht.

1 Einleitung

Die Frage der technischen und sozialen Beherrschbarkeit drahtgebundener und drahtloser Netze ist eine zentrale Frage der 90iger Jahre und konzentriert sich, neben dem ISDN, auch auf zellulare GSM Mobilfunknetze (Global System for Mobile communication) als dessen Erweiterung für mobile Teilnehmer. Dazu findet eine, vorwiegend von Sozialwissenschaftlern getragene Diskussion um sozialverträgliche Technikgestaltung statt. Die diskutierten Kriterien, Ideen und Forderungen haben bisher noch wenig Eingang in die Disziplinen Elektrotechnik und Informatik gefunden. Wenn die Sozialverträglichkeitsdebatte verändernd auf die Technikentwicklung und -gestaltung wirken soll, ist ein intensiver, interdisziplinärer Dialog erforderlich.

Ausklammern möchte ich alle Fragen im Zusammenhang mit der Umweltverträglichkeit elektromagnetischer Wellen, d.h. einer evtl. schädlichen Wirkung auf biologische Organismen. Dazu gibt es m. W. heute keine gesicherten Erkenntnisse, jedoch Anzeichen, daß

- interdisziplinäre Forschung nötig sein wird, um Klarheit zu schaffen, [Bau 93],
- ungenutzte technische Möglichkeiten bestehen, die Belastung deutlich zu reduzieren ohne die Dienstgüte einzuschränken.

Andere technische Akzeptanzaspekte betreffen den Gebrauch der mobilen Endgeräte und ihre Bedienung, sowie das Dienstangebot für die Kommunikation. Die breitere Einführung von Mobilfunksystemen beginnt ab 1986 mit dem C-Netz und hat mit dem D-Netz (ca. 1 Mio. Teilnehmer Ende 1993) den Durchbruch zu einem Massendienst geschafft, Bild 1. Daneben bestehen seit 1974 Betriebs- bzw. Bündelfunknetze, insbesondere für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS), die zusammen weitere 1 Mio. Teilnehmer bedienen. Aus Erfahrungen in anderen europäischen Ländern weiß man, daß der Mobilfunkdienst (bei dort üblicher Tarifierung) eine fast vergleichbare Akzeptanz gefunden hat wie das Telefon. Deshalb werde ich hier die noch bestehenden Mängel der Mensch-Maschine Schnittstelle und der begrenzten Dienstgüte nicht weiter verfolgen. Unter Technikverträglichkeit wird hier allein die soziale Verträglichkeit verstanden.

Während meiner Arbeit an technischen Fragestellungen der Mobilkommunikation, vgl. [Wa 87-93], habe ich mich mit Technikverträglichkeit nur am Rande beschäftigt; Fachleute mögen mir das bitte nachsehen. Auf dieser ITG-Fachtagung sollte jedoch nicht nur das Mach-, sondern auch das Wünschbare behandelt werden und deshalb wage ich diesen Beitrag.

1.1 Erfahrungen mit Prognosen

Als Informationstechniker habe ich Schwierigkeiten, in der Literatur dargestellte, mögliche nachteilige soziale Folgen der neuen Informations- und Kommunikationstechniken nachzuvollziehen und neige dazu, ablehnend zu reagieren und Einwendungen gegen technische Neuerungen mit Hinweis auf die Erfolglosigkeit von Versuchen zu verweisen, Technikfolgen abzuschätzen.

Graham Bell hat z.B. in seiner Patentschrift zur Begründung der Nützlichkeit des Telefons angegeben, die Menschen könnten in Zukunft auf den beschwerlichen Weg zu Konzerten verzichten und die Musik zu Hause am Telefon anhören. Ein anderes Beispiel betrifft Vermutungen Mitte des letzten Jahrhunderts über die sozialen Folgen des Anschlusses von Gemeinden an das Eisenbahnnetz und über die negativen gesundheitlichen Folgen bei der Benutzung der Bahn in England: Eine Zerrüttung des Gemeinwesens durch Überfremdung und schwere gesundheitliche Schäden durch die hohe Geschwindigkeit der Fortbewegung (damals 35 km/h) seien unausbleibliche Konsequenzen, wurde vorhergesagt. Wir wissen heute, daß das Telefon und die Erschließung durch die Bahn zwei heute unumstrittene Verbesserungen für Lebensqualität und Wohlstand sind.

Technikfolgenabschätzer beanspruchen heute für sich lediglich dazu beizutragen, Planungen transparenter zu machen, nicht jedoch die Entwicklung voraussagen zu können [Scha 87]. Technikfolgenabschätzung ist also eher ein Instrument zur Warnung vor möglichen Folgen mit dem Ziel rechtzeitiger Steuerung, als zur Verhinderung des technischen Fortschritts. Deshalb kann ich die Aktivitäten aus diesem Bereich mit Wohlwollen verfolgen.

1.2 Motivation

Die öffentliche Meinung in Technikfragen wird von Angehörigen unterschiedlichster Disziplinen, nicht aber von Technikern gemacht. Sie sind zu sehr damit beschäftigt, naturwissenschaftliche Erkenntnisse in praktikable technische Systeme umzusetzen, wobei Wissenslücken durch technische Entscheidungen substituiert werden. Die Ergebnisse ihrer Entscheidungen sind also nicht einfach *wahr* oder *falsch*, sondern Kompromisse, die sich jeder Art von Diskussion stellen müssen.

Das ist dann von Bedeutung, wenn Techniker so einschneidende Änderungen menschlicher Lebensumstände entwickeln wie die neuen Kommunikationsnetze. Es geht ja dabei nicht um heute überschaubare Dinge wie das Telefon oder die Eisenbahn. Vielmehr wird die Grundlage für die vollautomatisierte Verdattung aller Lebensbereiche des Menschen geschaffen und durch die neuen Netze erst ermöglicht.

Als Bürger, Erwerbstätiger und Versicherter erfaßt mich zeitweise das unguete Gefühl, geschäftstüchtige, neugierige, machtgierige, oder gar böswillige Organisationen könnten mir die Freude am Ergebnis der Mitarbeit bei der Entwicklung zukünftiger digitaler Fest- und Mobilfunknetze verderben. Vielleicht haben Kritiker ja doch Recht, wenn sie die neuen technischen Konzepte angreifen. Deshalb habe ich den Problembereich aufgearbeitet.

1.4 Erforderliche Beiträge zur Sozialverträglichkeit

Ziele und Kriterien von Sozialverträglichkeit sind interessenbestimmt und oft in sich widersprüchlich [Scho 88]. Es gibt keine einfach objektivierbare oder gar operationalisierbare Definition. Genau deshalb reagieren technische

Disziplinen mißtrauisch, wenn nichttechnische Argumente erheblichen oder behindernden Einfluß auf die Gestaltung ihrer Systeme nehmen wollen. Ein nach Realisierbarkeits-, Leistungs- und Kostengesichtspunkten erarbeiteter Entwurf wehrt sich dagegen, gute Eigenschaften z.T. oder ganz einzubüßen, nur weil er Gegenstand von Interessenvertretern geworden ist, die an Überzeugungskraft u.U. nicht mehr aufzuweisen haben, als Hypothesen.

Die folgenden Überlegungen zeigen, daß zum Erfolg und zur Akzeptanz der neuen Netze ISDN/GSM, neben technischen, noch andere Disziplinen beitragen müssen, die rechtliche, organisatorische und Randbedingungen der Sozialverträglichkeit erarbeiten und durchsetzen. Es sind also Disziplinen gefordert wie Patentrecht, Wirtschafts- und Verwaltungsrecht, Daten- und Verbraucherschutzrecht, Arbeitsrecht, Wirtschafts-, Organisations- und Sozialwissenschaften.

Die bereits heute verfügbaren Techniken für die rechnergestützte Kommunikation und Informationsverteilung sind in ihren Möglichkeiten so flexibel an jegliche gesellschaftlichen Ansprüche anpaßbar, daß ich keine Schwierigkeiten sehe, entsprechende gesellschaftliche Vorgaben auch nachprüfbar umzusetzen. Probleme dabei rühren eher daher,

- daß ISDN und GSM keine allein deutsche Angelegenheit sind, sondern europa- und weltweit realisiert werden,
- Konsensfähigkeit bzgl. von Vorschlägen fehlt,
- Kräfte am Werk sind, die jegliche technische Weiterentwicklung behindern wollen.

2 Technische Grundlagen

Kommunikation setzt einen geeigneten Dienst des betreffenden Netzes voraus. Man unter-

scheidet zwischen Transport- und Zusatzdiensten. Der *Transportdienst* (Fernsprechen, -schreiben, -kopieren, Datenübertragung über Datex Netze) umfaßt das Einrichten und Beenden von Verbindungen sowie die Bereitstellung von Übertragungskapazität bekannter Dienstgüte. Zusätzlich überwacht das Netz die Betriebsfähigkeit der Endgeräte und erfaßt und verarbeitet Gebühreninformation. *Zusatzdienste* (Datex J, Teletex, Telebox) setzen den Zugang zu Rechnern des Netzes voraus. Vor Einführung des ISDN bzw. des GSM waren alle Transport- und Zusatzdienste über unterschiedliche Netze und entsprechende Schnittstellen realisiert. Diese Situation war allgemein akzeptiert und nicht Gegenstand irgendwelcher Auseinandersetzungen.

Mit Einführung von ISDN und GSM ändert sich die Situation, weil alle Dienste deutlich effizienter durch dasselbe Netz erbracht werden, wobei neue Zusatzdienste und Nutzungsarten vorausgesehen werden. Wesentlicher ist, daß

- Organisationen (Firmen, Banken, Versicherungen, Verwaltungen) neue Dienste einführen und verbindlich machen werden, die über den Teilnehmeranschluß oder öffentliche Netzzugänge (POS, Geldautomat, Autobahnkassette, usw.) verfügbar werden,
- infolge der Deregulierung des Telekommunikationsmarktes nichtstaatliche Organisationen als Netzbetreiber/Dienstleister auftreten,
- man über ISDN/GSM auf vielfältigere Weise erreichbar ist.

2.1 Vermittlungsrechner und Übertragungswege

Übertragungswege drahtgebundener Netze stehen im Ortsnetz dem Teilnehmer während der Verbindung exklusiv zur Verfügung. Ab der

Ortsvermittlungsstelle werden Verbindungen im Frequenz- bzw. Zeitvielfach über ein gemeinsames Medium geführt. Bei Funknetzen wird ab der Funkschnittstelle im Vielfach übertragen.

Vermittlungen sind verteilte Systeme kooperierender Rechner, je mit speziellen Fähigkeiten. Außer der Durchschaltung von Verbindungen mittels *Hardware* (Raum- und Zeitkopplern) werden alle übrigen Funktionen der Vermittlung (Verbindungssteuerung, Gebührenerfassung und -abrechnung, Netzbetriebssteuerung und -Verwaltung) durch *Software* erbracht. Durch Einführung der Architekturen des Intelligenten Netzes (IN) und der Universal Personal Telecommunication (UPT) [Lau 94], die Ende der 90iger Jahre durchgehend eingeführt sein werden, bestehen vielfältige beabsichtigte Möglichkeiten der Einflußnahme Dritter auf netzinterne Funktionen und Dienste, z.B. bei der Schaffung neuer Dienste (service creation) und der Modifikation teilnehmerspezifischer Netzdaten (user profile) [GGFK94].

Ein Beispiel für das erfolgreiche Zusammenwirken von Datenschützern und Technikern ist die nach langer Diskussion gefundene Regelung für die Anzeige der A-Nummer (mit Zustimmung des A-Teilnehmers) beim gerufenen (B-) Teilnehmer.

2.2 Sicherheit bei der Kommunikation

Digitale Daten werden, nach ihrer Übergabe durch den Teilnehmer an ein Netz oder Rechensystem mit Netzzugang, automatisch übertragen, verteilt, verwaltet und verarbeitet, ohne ständige Kontrolle durch Menschen.

Deshalb müssen Rechner und Netz sicherstellen, daß die Daten vertraulich (privat) und unverändert (integer) bleiben, vollständig, fehlerfrei und zeittreu übermittelt werden, und daß

unbefugte Personen keine Möglichkeit haben, auf Teilfunktionen des Netzes Einfluß zu nehmen. Diese Forderungen sind kaum erfüllbar; weil Software nicht fehlerfrei entwickelt werden kann, so daß nachträgliche Änderungen oder Ergänzungen und das Ausnutzen von Fehlern unentdeckt bleiben können.

Übertragungswege digitaler Netze sind durch Verschlüsselung beliebig gut gegen fremde Einwirkung schützbar, weil kryptologische Verfahren gut ausgearbeitet und die entsprechenden Algorithmen echtzeitfähig und auf einem Chip integrierbar sind. Unbefriedigend gelöst bzw. verbesserungsfähig sind folgende Bereiche:

- Identifikation u. Authorisierung von Teilnehmern beim Kontakt mit dem Netz [MST 94],
- Authentifizierung der Dienst- und Netzanbieter und ihrer Netzelemente untereinander,
- Umgang mit teilnehmerbezogenen Daten,
- Schlüsselverwaltung und -zuteilung.

3 Methodische Gründe für Unschärfen in der aktuellen Diskussion

Die Gesellschaft für Informatik empfiehlt eine breite Diskussion über das Für und Wider des ISDN [GI 87] und nennt als methodische Schwierigkeiten der Technikfolgenabschätzung vier Charakteristika dieses Technikkonzeptes:

I. Offene Netze haben unbestimmte Anwendungen:

ISDN/GSM sind über Netzeigenschaften und Dienste und nicht über abstrakte Leistungsmerkmale definiert. Das genügt für Fragen des Datenschutzes und der Datensicherheit; aber nicht für die soziale Folgenabschätzung und -gestaltung. Dazu sind konkrete Annahmen über Art, Leistungsmerkmale und Kosten von Endgeräten sowie über Art und Umfang konkreter

Anwendungen nötig. Diese, im Konzept offener Netze angelegte Unbestimmtheit von Anwendungen, macht die fundierte Abschätzung ökonomischer und sozialer Chancen u. Risiken für Anwender, Betreiber und Betroffene schwer.

II. Die Akteure sind nur partiell zuständig bzw. voneinander abhängig:

Telekommunikationsanwendungen werden, im Unterschied zu betrieblichen Anwendungen, nicht von einem relativ autonomen, sondern mehreren nur z.T. voneinander abhängigen Akteuren entschieden:

- Netzbetreiber legen Netze und Dienste fest,
- Hersteller entscheiden über die Endgeräte,
- Anwendungsstandards werden u.a. von Wirtschaftsverbänden festgelegt,
- konkrete Anwendungen werden von Betrieben, Haushalten und Benutzern gewählt.

Die hier erforderliche Koordination technischer Entscheidungen kann nicht über den Markt erreicht werden, und deshalb gibt es spezielle Gremien für die nötigen Absprachen. Die Verbreitung der Anwendungen und die sozialen Folgen bleiben z.Zt. den alten Institutionen (Markt und einschlägiges Recht) überlassen.

Da Telekommunikationssysteme Transaktionsbeziehungen in ökonomischer und sozialer Hinsicht beeinflussen, können viele bisher in bestimmter Weise geregelte Beziehungen (Konzentration, Marktzugang, Haftungs- und Urheberrecht, Arbeits- und Sozialbeziehungen, bürgerliche Freiheitsrechte) so verändert werden, daß sich die Wirkungsweise bestehender Regelungen ändert. Bisher reagiert der Gesetzgeber erst nach Eintreten und ergreift vorbeugend keinerlei Maßnahmen gegen erkennbare Risiken. Dies kann Angst erzeugen, die in Form

von Akzeptanzproblemen das Erreichen ökonomischer Ziele beeinträchtigt.

III. Schwächen heutiger Verfahren zur Folgenabschätzung:

Wegen schrittweiser Einführung von Netzen sind Erfahrungen und Einsichten aus der Anfangsphase für die Folgenabschätzung nur begrenzt nutzbar. Es sind neue Methoden nötig.

IV. Universalität und Kumulationseffekte

Die technische Integration von Nachrichten- und Datendiensten in offene Netze und deren allgegenwärtige Verfügbarkeit bietet dem Netzbetreiber die Chance, viele Dienste gleichzeitig (für unbestimmte Anwendungen) anzubieten. Hersteller werden Multifunktionsterminals anbieten. Personen und Personengruppen werden dadurch beruflich und privat mit mehreren oder gar vielen Anwendungen konfrontiert, was zu einem Kumulationseffekt führt. Bezogen auf die sozialen Veränderungen und deren Verteilung fehlen derzeit ausgearbeitete Konzepte und Verfahren.

4 Kritik an ISDN/GSM und deren Diensten

4.1 Globale Aussage

Auf *volkswirtschaftlicher* und *sozialpolitischer* Ebene sind die mit ISDN/GSM angestrebten Produktivitätssteigerungen ein zentraler Punkt der Auseinandersetzung. Als volkswirtschaftlicher Nutzen werden einerseits Rationalisierungspotentiale bei Anwendern, Herstellern und Betreibern hervorgehoben und die Sicherung und Vermehrung von Arbeitsplätzen auch als Vorteil für Arbeitnehmer herausgestellt. Andererseits wird behauptet, durch ISDN/GSM würden die Wettbewerbsverhältnisse auf dem

Arbeitsmarkt zu Lasten der Arbeitnehmer und auf den Gütermärkten zu Lasten kleiner Unternehmen verschoben. Weiter würde die Wirksamkeit bestimmter rechtlicher Regelungen, nämlich der bestehenden Mitbestimmungsrechte der Arbeitnehmer in Betrieben und Verwaltungen, der Verbraucherschutzregelungen und des Datenschutzes verringert. Aus *kulturpolitischer* Sicht wirkt das Vordringen der mediatisierten Information und Kommunikation kulturverändernd, weil bestimmte Aspekte der personalen Kommunikation ausgeblendet und andere verstärkt würden.

4.2 Lösungsvorschläge exponierter Kritiker

Ein exponierter Zweifler an der sozialen Beherrschbarkeit des ISDN weist auf Parallelen beim politischen Umgang mit ISDN-spezifischen und Kernenergie-Risiken hin [Kub 87]:

- Kritik wird als Technikfeindlichkeit diffamiert,
- Betreiber und Nutznießer verharmlosen die Risiken,
- Sachzwänge wie internationaler Wettbewerb und Sicherung des materiellen Wohlstandes werden vorgegeben,
- technische Experten sind unfähig, sich auf Risikoabschätzungen einzulassen und Vorkehrungen zur Schadensbegrenzung nach Eintritt der Risiken zu treffen,
- es wird mit dem "mündigen" Bürger argumentiert, der Risiken und Chancen selbst abschätzen könne und behauptet, die Summe der freien individuellen Entscheidungen führe auch zur bestmöglichen Situation für alle.

Da nach heutigem Wissensstand Spätfolgen der ISDN/GSM-Planungen nicht beherrschbar seien, fordert er ein befristetes Moratorium, um Zeit für eine Folgenabschätzung zu gewinnen.

Von sozialer Beherrschbarkeit will er dann sprechen, wenn vor dem Hintergrund bestimmter Ziele, Risiken oder negative Folgen für Gruppen von Betroffenen nach Art und Umfang bestimmbar sind und wenn Regelmechanismen (Verfahren, Instanzen) genannt oder konzipiert werden können, die mit großer Wahrscheinlichkeit eine Beeinflussung der Folgen erwarten lassen. Er setzt die Frage nach der sozialen Technikbeherrschbarkeit der nach der gesellschaftlichen Organisation zur Steuerung von Technikentwicklung, -anwendung und -folgen gleich und für sinnvoll und lösbar.

Vom Beispiel des Kraftfahrzeugs weiß man, daß soziale Beherrschbarkeit durch sicherheitstechnische Auflagen, Straßenbau, Führerschein, TÜV-Überwachung, Verkehrsregeln, Geschwindigkeitsbegrenzung, Verkehrsgerichte Polizei, usw. erreicht wird.

Kubicek fordert u.a., daß die Dienstintegration in ein Netz nicht vollzogen wird, sondern daß getrennte Netze bestehen bleiben sollen. Weiter fordert er, daß, wegen der nicht nachweisbaren Korrektheit und der leichten nachträglichen Austauschbarkeit von Software, alle wesentlichen Vermittlungsfunktionen in Hardware (mikroprogrammiert) realisiert werden.

Ich bin der Meinung, daß ein Moratorium nicht gangbar ist und bei Netzen eine ähnliche Reihenfolge bzgl. des Auftretens von Risiken und der Schaffung von Maßnahmen zu deren Eindämmung möglich sein sollte wie beim Kraftfahrzeug, zumal es nicht um Gefahr für Leib und Leben geht.

Ein anderer Kritiker fordert, das ISDN/GSM solle nur transparente Kanäle verfügbar machen und alle Steuerungen sollten von Terminal zu Terminal erfolgen, so daß ein transparentes Transportnetz mit sehr intelligenten Terminals

entstehen würde. Nur dann sei *informationelle Selbstbestimmung* möglich, wenn jedes Individuum das Alleinverfügungsrecht über Kenntnisse von Zeitpunkt, Umfang und Identität des Partners bei allen Kommunikationsabläufen hat [Pfi 86]. Für Mobilfunknetze fordert er, daß auf eine Aufenthaltsverwaltung vollkommen verzichtet wird und der Teilnehmer bei Bedarf netzweit aufgerufen wird.

4.3 Sicherheit ohne Identifizierung

Ein dritter Kritiker argumentiert, daß private und öffentliche Einrichtungen sich schon heute persönliche Daten im großen Umfang beschaffen und untereinander austauschen. Die Betroffenen könnten nicht in Erfahrung bringen, ob diese Informationen ungenau, veraltet, oder unzutreffend seien, weil sie gar nicht davon wissen [Cha 87]. Rechnergestützte Verfahren der Mustererkennung könnten theoretisch gleichzeitig zahllose Menschen bei ihren Kontakten mit Kommunikationssystemen automatisch erfassen und auf ihren Lebensstil, Umgang und ihre Beschäftigung hin überwachen. Die Automatisierung des Zahlungsverkehrs und anderer Verbrauchertransaktionen ließe diese Gefahren in einem nie dagewesenen Maße wachsen. Dienstintegrierende Netze würden diese Möglichkeit geradezu fördern.

Er macht einen Lösungsvorschlag, der demonstriert, daß für neue Probleme auch neue technische Lösungen gefunden werden können: Jedes Individuum soll mit jeder Organisation, mit der es verkehren möchte, ein digitales Pseudonym vereinbaren, das in Zusammenarbeit mit ihr festgelegt wird. Ein Mensch, der mit vielen Organisationen verkehrt, kann viele Pseudonyme zu Recht benutzen, ohne Nachteile für andere. Da keine Organisation die verschiede-

nen Pseudonyme kennt, sind die Aktivitäten der Eigentümer nicht beobachtbar.

Um Personen davor zu bewahren, daß sich nur Organisationen und Unternehmen schützen und Risiken einseitig den Individuen aufbürden, sollen Personen tragbare Rechner benutzen um als gleichberechtigt auftreten und die jeweils ablaufende Transaktion bzgl. aller Aspekte kontrollieren zu können. So wäre ein vollständiger Schutz der Privatsphäre möglich.

5 Gestaltungsnotwendigkeiten

Zwei Bereiche mit Gestaltungsnotwendigkeiten werden gesehen [GI 87], nämlich bei

- den Mitbestimmungs- und Schutzrechten der Arbeitnehmer,
- dem Datenschutz.

Die Regeln der tariflichen und betrieblichen Mitbestimmung und des Arbeitnehmerschutzes gelten nur für die heutige Art der Beschäftigung in abhängiger Form. Die neuen Kommunikationsmöglichkeiten können die Organisation der Arbeit verändern, so daß betriebliche Mitbestimmungsrechte ins Leere laufen. Mögliche strukturelle Änderungen sind

- Auslagerung von Arbeit (Heimarbeit),
- Integration bisher selbständiger, räumlich getrennter Betriebe,
- Dezentralisierung von Entscheidungskompetenzen.

Die Datenschutzgesetzgebung differenziert zwischen Bundes- und Landesdatenschutzrecht. Und erfaßt dabei sich überschneidende Teilbereiche. Andererseits läßt sie Bereiche offen, die den Umgang mit bestimmten Daten betreffen, die Rückschlüsse auf das Kommunikationsverhalten der Menschen gestatten. Daneben bestehen Telekommunikations- und Unternehmens-

datenschutzverordnungen (TDSV/UDSV), die noch der Gesetzesform bedürfen [Bü 93].

6 Personal Services Communication Space (PSCS) als Beitrag zur Problemlösung

UPT setzt die Architektur des Intelligenten Netzes (IN) voraus [Lau 94]. Damit wird ein Teilnehmer vom Netzzugang unabhängig und somit mobil: Seine Erreichbarkeit kann er selbst steuern, indem er sein mobiles Endgerät mit einem Mobilfunknetz verbindet (einschaltet) bzw. es mit dem ISDN verbindet. In beiden Fällen muß er sich authentifizieren und zwar als Netzteilnehmer und als PSCS Teilnehmer. PSCS ist eine verbesserte Form des UPT-Dienstes, die einem Netzteilnehmer mit PDA ermöglicht

- a) das Kommunikationsnetz (ISDN/GSM) als transparentes Transportnetz zu nutzen,
- b) in verschiedenen Rollen (Pseudonymen) aufzutreten,
- c) seine pseudonym-spezifische Erreichbarkeit jederzeit von jedem Ort aus zu steuern,
- d) den PSCS Dienst außerhalb des Netzes in eigener Regie auf seinem Telekommunikationsserver (TKS), ablaufen zu lassen,
- e) Rufweiterleitung und Dienstewandlung nach eigenen temporär steuerbaren Vorgaben im TKS vorzunehmen,
- f) seine Authentifizierung gegenüber seinem TKS nach selbst festgelegten Regeln zu gestalten.

Damit sind erhebliche Fortschritte für die freizügige Benutzung des ISDN/GSM möglich, die gleichzeitig einige der o.g. Forderungen zur Verbesserung der Sozialverträglichkeit von Netzen erfüllen: Der Teilnehmer nutzt das Netz als reines Transportnetz, wird von personenbe-

zogenen Diensten des Netzes unabhängiger und verringert seine Überwachbarkeit, legt die Sicherheitsstandards für seine Authentifizierung und Übertragungssicherung (in Teilen) selbst fest und steuert über den PDA vom Netzrand seine Kommunikationsdienste durch seinen TKS. Natürlich wird PSCS, für weniger sicherheitsbewußte Teilnehmer, als IN-basierter Netzdienst verfügbar sein, so daß er auf den TKS am Netzrand verzichten kann.

Der nachfolgend beschriebene, im RACE Projekt MOBILISE (R2003) entwickelte Dienst und das entsprechende Vorführsystem [GGFK94] sind natürlich nicht unter den in den Abschn. 2-5 beschriebenen Gesichtspunkten entwickelt worden, sondern um den Komfort des Teilnehmers und seine Flexibilität zu verbessern. Aber genau das ist ja Verbesserung der Sozialverträglichkeit von Netzen.

6.1 Komponenten des Dienstes PSCS

Das PSCS System besteht aus vier Komponenten, die auf IN-Technologie beruhen, Bild 2. Der *Rahmendienst* als zentrale Komponente erbringt die wichtigen Dienste wie Registrierung und Authentifizierung und verwaltet die Datenbank (service data function, SDF) für die Aufenthaltsverwaltung des Teilnehmers und alle teilnehmerbezogenen Daten. In der hier angesprochenen Ausprägung des Rahmendienstes ist er auf dem TKS des Teilnehmers realisiert. Als zweite Komponente ist die *PSCS Verbindungstechnik* zu nennen, die über die call control function CCF bzw. CCAF die beteiligten Systemkomponenten über ein Netz (ISDN/GSM) verbindet. Der *Anwendungsdienst* bildet die dritte Komponente. Er erbringt PSCS-spezifische Dienste wie Datenspeicherung und -suche, Speichervermittlung und

Dienstewandlung. Als vierte Komponente ermöglicht die *Zugriffsfunktion* über einen Personal Identification Module (PIM) den Teilnehmerzugriff zum Rahmendienst. Ein komfortabler Zugriff setzt ein multi-media Terminal als PDA voraus; einfachere Lösungen kommen mit einem (GSM) Telefon aus.

Der PSCS-Dienst beruht auf dem sog. Flexible Service Profile (FSP) als Datenstruktur zur Charakterisierung des Teilnehmers, die durch ihn von jedem PSCS-Terminal nach Gutdünken und jederzeit modifiziert werden kann, sobald er sich dort identifiziert hat und vom Rahmendienst autorisiert worden ist. Tatsächlich ist die FSP-Datenstruktur verteilt auf die PIM (user profile), den Rahmendienst (service profile) und den Anwendungsdienst (application service profile). Mithilfe des FSP können Kommunikationsdienste personalisiert und mobilisiert werden, bleiben aber immer unter der Kontrolle des Teilnehmers.

6.2 PSCS Vorführsystem

Leistungsmerkmale des PSCS-Vorführsystems: Die persönliche Teilnehmernummer (Pseudonym) ist nicht an das jeweilige Terminal sondern an den Teilnehmer gebunden. Deshalb können eingehende Rufe vom Rahmendienst zu dem Terminal geroutet werden, das der Teilnehmer aktuell als gültig benannt hat. Er kann jedes Terminal als gültig erklären, das er verfügbar hat, so daß der Dienst mit dem UPT-Konzept kompatibel ist [ETS 92].

PSCS ermöglicht über UPT hinaus Dienste wie die Anrufverwaltung und -weiterleitung (call manager), Datums- und Tageszeit-abhängige Dienstesteuerung (zur Steuerung seiner Erreichbarkeit) und Unterscheidung verschiedener Konten unter einer Teilnehmernummer. Der

PSCS Teilnehmer kann z.B. mit Hilfe der Anrufverwaltung kommende Rufe wahlfrei verschiedenen Diensten, Terminals und PSCS-Nummern zuordnen. Bild 3 zeigt eine bestehende Bedienoberfläche am Bildschirm des PDA. Eingestellt ist gerade der call manager für den Teilnehmer in seiner Rolle als Mitarbeiter einer Firma. Rechts am Schirm sieht man die Bezeichnungen der zugehörigen Datenstrukturen (Rolle des Teilnehmers, Anruferliste, Zustandsdaten und Zeitrestriktionen).

Die möglichen Aktionen des call managers werden durch die fünf Icons (reachable, message box,..) realisiert. Alle Icons können graphisch an die gewünschte Stelle der Entscheidungslogik positioniert werden. Zusatzangaben werden bei Bedarf abgefragt.

Entsprechend den Einstellungen im Beispiel werden alle Rufe mit A-Nummern aus der Black List (unabhängig von der Rolle) blockiert, alle Rufe von A-Nummern der VIP-Liste direkt an den Teilnehmer weitergeleitet, Rufe an die Rolle "Work" werden tagsüber weitergeleitet und abends in eine Sprach-Mailbox umgelenkt. Daneben ermöglicht PSCS die Konfiguration von Diensten aus Basisdiensten, z.B. Aktivierung des Funkrufdienstes, wenn der Teilnehmer nicht abhebt.

Bild 4 zeigt ein typisches Szenario, bei dem ein rufender A-Teilnehmer (1) den B-Teilnehmer unter seiner (MS)ISDN-Nummer (Pseudonym) erreicht (2). Der B-Teilnehmer kann organisieren, daß der Ruf über den zweiten B-Kanal (3) an ihn weitergeleitet wird (4), oder lokal, nach seinen Vorgaben (5), gefiltert und beantwortet (Ansage) bzw. entgegengenommen wird. Natürlich könnten die Funktionen des TKS auch im ISDN/GSM erbracht werden, mit möglichen Vorteilen (höhere Effizienz) bzw. Nachteilen

(Beobachtbarkeit) für den Teilnehmer. TKS-Einrichtungen ließen sich auch kaskadieren, wenn dies zur Erreichung der o.g. Ziele der informationellen Selbstbestimmung nötig ist, unter erhöhten Kosten für die Kommunikation.

6.3 Merkmale des Vorführsystems

Das System besteht aus

- ISDN-Telefon bzw. Multimedia-fähigem PDA als Teilnehmergerät,
- ISDN-Nebenstellenanlage,
- UNIX-Rechner für den Rahmendienst.

Damit sind folgende Leistungen möglich:

- Anrufverwaltung als Erweiterung von UPT,
- persönlicher Mail Dienst, der die übliche email um Anzeige und Zugriff über das Telefonnetz erweitert,
- Kartenleser am PDA, der ISDN Zugang hat,
- SS.7 Vermittlung mit Schnittstelle zur IN service control function SCF (wird im Szenario von Bild 4 nicht gebraucht).

PSCS ist aus Teilnehmersicht ein Programm des PDA bzw. TKS, das seine Kommunikationsdienste erbringt. Es beinhaltet den Terminal User Agent (TUA), über den der Teilnehmer den PSCS Dienst erreicht. Der TUA unterstützt ihn bei der Interaktion mit dem Rahmendienst und den Anwendungsdiensten. Der TUA ist die Verbindung zum IN (falls nicht nur der TKS als dessen Ersatz benutzt wird).

Da IN z.Zt. nicht zur Unterstützung von Multimediaterminals ausgestattet ist, wurde ein Access Application Protocol (AAP) für die Kommunikation zwischen Terminal und Rahmendienst des IN entwickelt. Bild 5 zeigt den PSCS Dienst auf IN-Basis und die Bedeutung des AAP ("new protocol") zur Kommunikation zwischen TUA und Network User Agent (NUA), der in der specialized resource function

(SRF) des IN liegt. AAP ist ein ISO/OSI Schicht 7 Protokoll mit zugehörigem Dienst UA, vgl. Bild 6. Es arbeitet eng mit dem IN Application Protocol (INAP) zusammen, das vom Rahmendienst für die Kommunikation mit der IN service data function (SDF), SRF und service switching function (SSF) benutzt wird.

Es bleibt zu erwähnen, daß das Vorführsystem auf der CeBit 1994 gezeigt wurde, also prinzipiell einsatzbereit ist, auch wenn noch viele Verbesserungen möglich sind.

Schlußbemerkung

PSCS und PDA werden sich binnen fünf Jahren einführen und verbreiten, weil ökonomische Gründe dafür sprechen. Umso erfreulicher ist, daß sie gleichzeitig einen Beitrag zur Verbesserung der Sozialverträglichkeit von Kommunikationsnetzen leisten.

Literatur

- [Bau 93] K. Baur: Tagungsbericht zur ITG-Fachtagung "Biologische Wirkungen elektromagnetischer Felder", ITG-Rundbrief 13/1993
- [Bü 93] A. Bülesbach: Datenschutz und IV-Sicherheit im Mobilfunk: Lösungen und offene Fragen. ITG Fachbericht 124, Mobile Kommunikation, VDE Verlag, Berlin, 1993, 361-375.
- [Cha 87] D. Chaum: Sicherheit ohne Identifizierung. Informatik Spektrum (1987) 10: 262-277.
- [ETS 92] NA7 ETSI: Universal Personal Telecommunications. Technical Report. European Telecommunications Standard Institute, 1992.
- [GGFK94] M. Guntermann, C. Görg, M. Fröhlich, S. Kleier: Integration of advanced communication services in the personal services communication space: a realization study. 8. Aachener Kolloquium Signaltheorie, "Mobile Kommunikation", 3/1994, Aachen, 127-131.
- [GI 87] Empfehlung der Gesellschaft für Informatik: "Für eine breitere Diskussion über

das Für und Wider des ISDN", Informatik Spektrum (1987) 10, 205-214.

[Kub 87] H. Kubicek: Zur sozialen Beherrschbarkeit integrierter Fernmeldenetze. Informatik Fachberichte 130, Springer Verlag 1987, 787-812.

[Lau 94] G Lauer: IN architectures for implementing Universal Personal Telecommunications. IEEE Network, 3/4 1994, 6-16.

[MST 94] R. Molva, D. Samfat, G. Tsudik: Authentication of mobile users. IEEE Network, March/April 1994, 26-34.

[Scha 87] J. Scharioth: Prognosen - mehr als Spekulationen. Computer Magazin. Dez. 1987, 20-25.

[Scho 88] R. Scholz: Datenschutz als Sozialverträglichkeitskriterium und als informationstechnisches Gestaltungsprinzip. Datenschutz und Datensicherung 3/88, 117-123

[Wa 87] B. Walke: Organisation und Leistungskenngrößen eines dezentral organisierten Mobilfunknetzes. Informatik Fachberichte 130, Springer Verlag 1987, 578-591.

[Wa 91] B.Walke et. al.: Performance of CELLPAC, a packet radio protocol proposed for the GSM mobile radio network. Proc.

Mobile Radio Conference, Nizza, France, Nov. 1991, 57-63

[WaRo 91] B.Walke, C.H.Rokitansky: Short range mobile radio networks for road transport informatics. Proc. Mobile Radio Conf. 1991, Nizza, France, Nov. 1991, 183-192

[Wa 92] B.Walke: Technik des Mobilfunks (Dienste und Protokolle digitaler Mobilfunknetze), in Zellularer Mobilfunk, J. Kruse (Hrsg.), net Buch, R.v.Deckers Verlag, G. Schenk, Heidelberg, 1992, 17-63.

[Wa 93.1] B. Walke: Traffic problems in mobile radio networks, AEÜ, Vol. 47 (1993), No. 5/6, 445-455.

[Wa 93.2] B. Walke (Hrsg.): ITG Fachbericht 124, Mobile Kommunikation, VDE Verlag, Berlin, 1993

[WaDe 93] B. Walke, P. Decker: Mobile Datenkommunikation - Eine Übersicht, Informationstechnik und Technische Informatik 35 (1993), H. 5, 12-25

[WaDe 93] B. Walke, P. Decker: Performance analysis of FAX-transmission on non-transparent GSM data service, Proc. 7th IEE European Conf. on Mobile and Personal Comms, Dec. 1993, Brighton, UK.

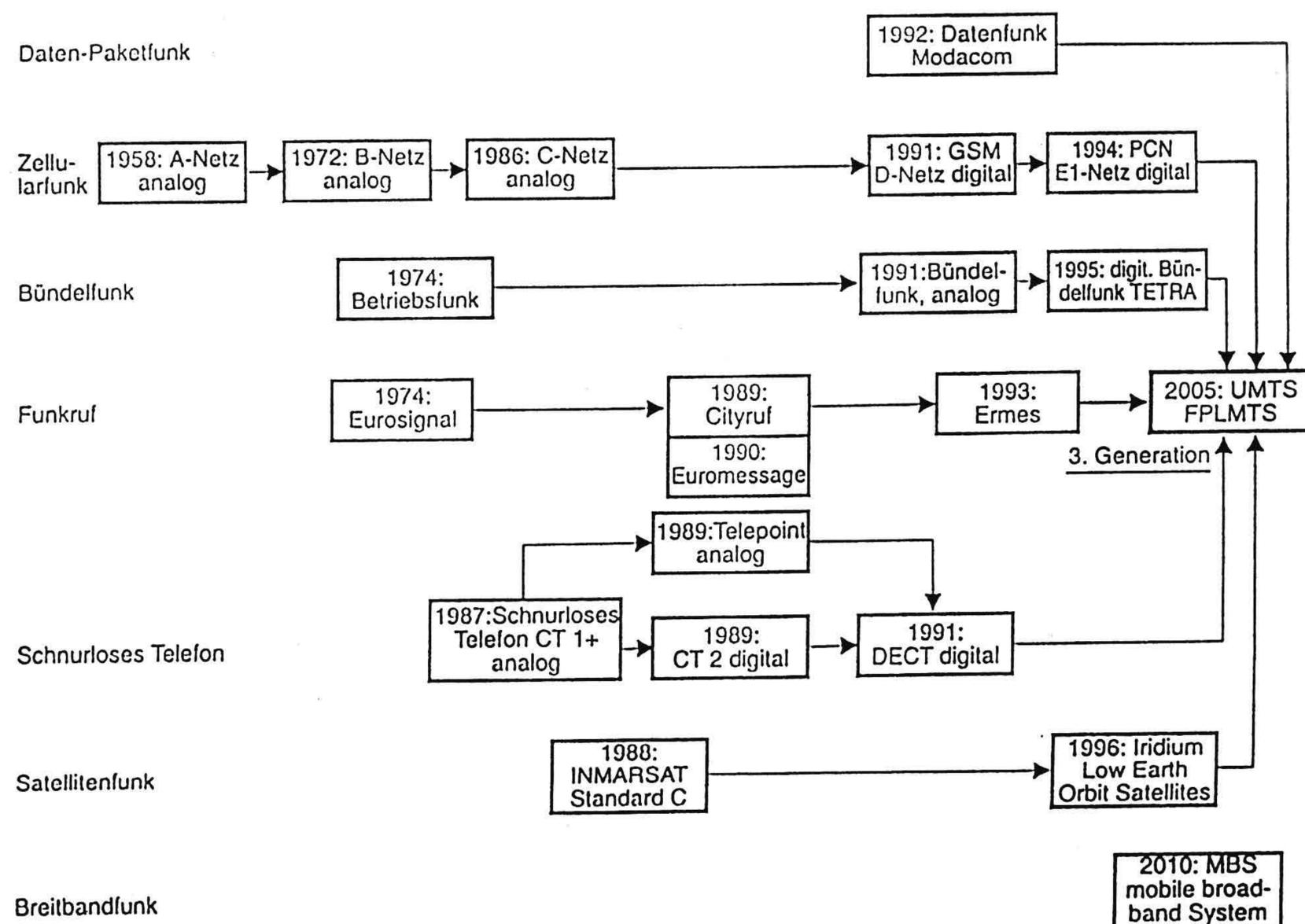
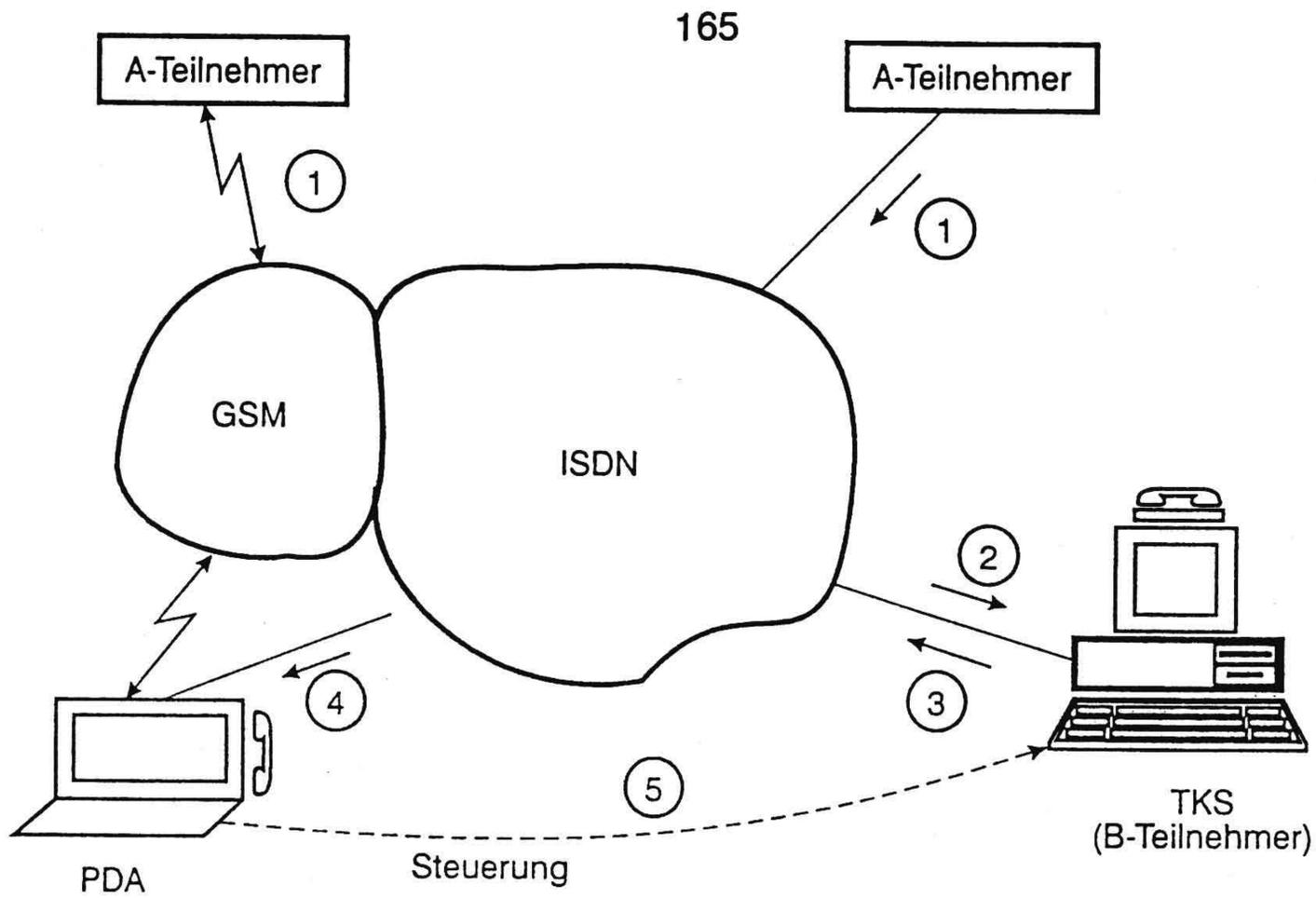


Bild 1: Entwicklung der Mobilfunksysteme



PDA = personal digital assistant TKS = Telekommunikationsserver

Bild 4: Szenario mit PSCS Dienst im TKS, statt im Intelligenten Netz

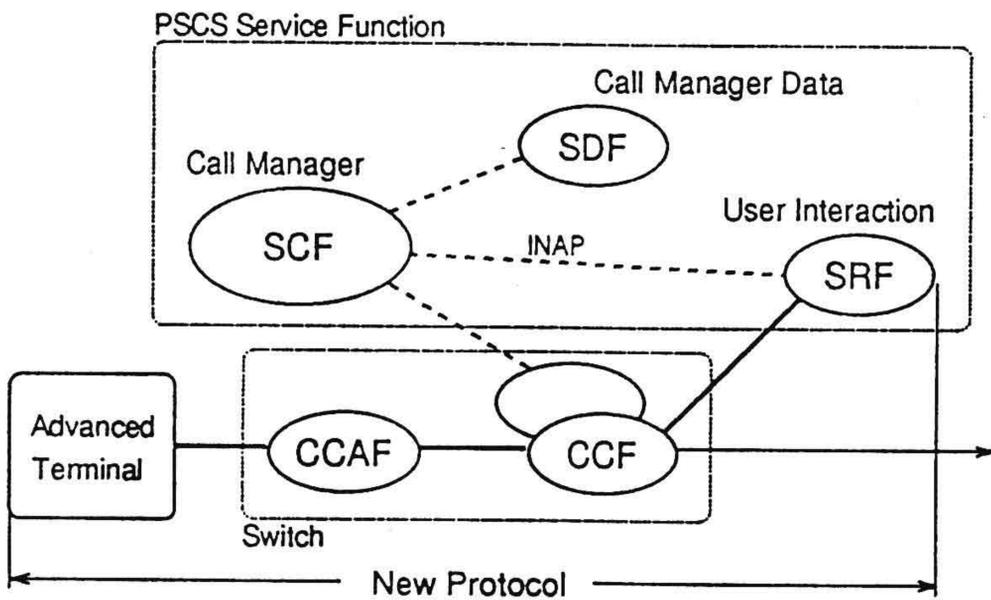


Bild 5: Das neue Protokoll (AAP)

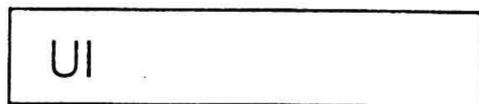
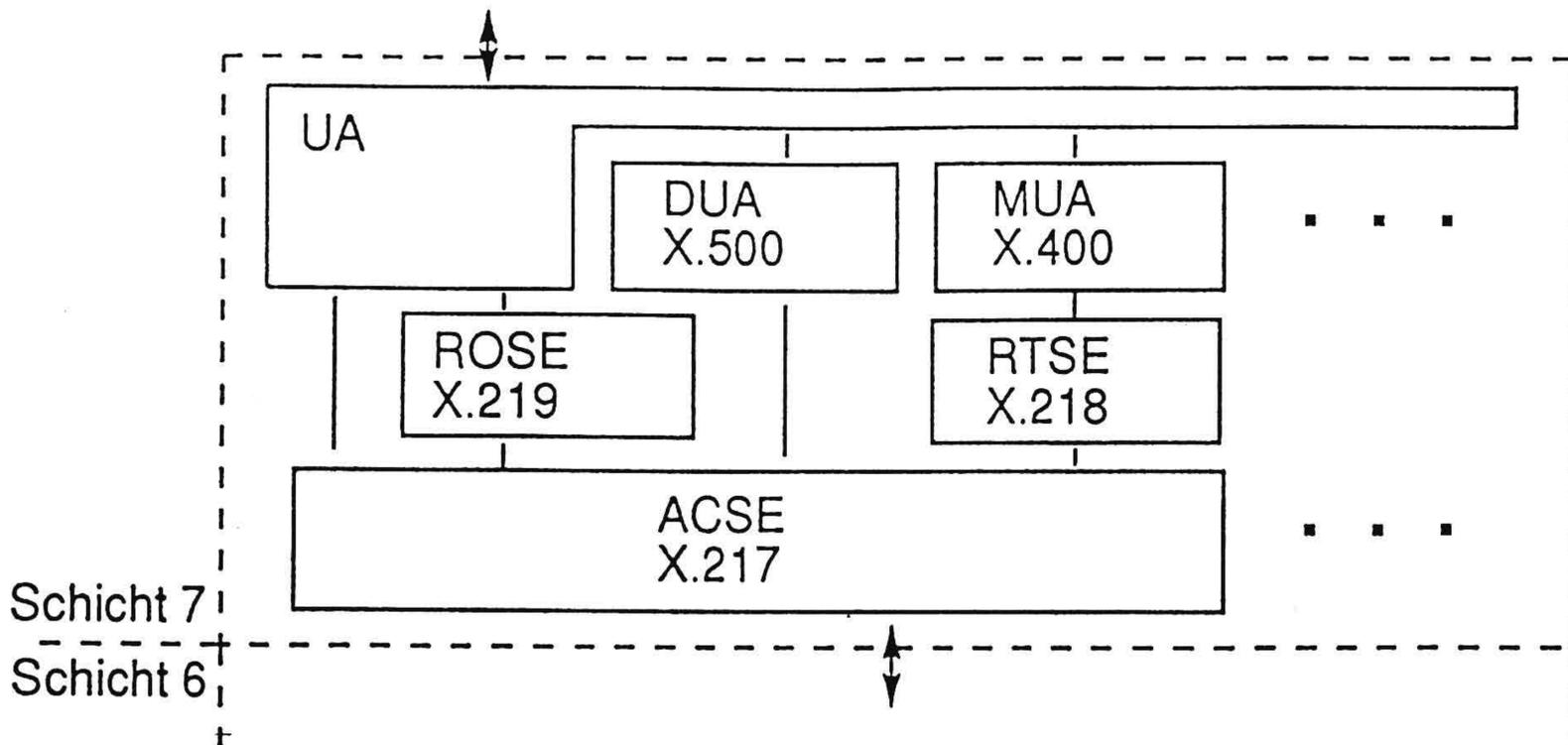


Bild 6: Dienst User Agent in OSI-Schicht 7



UI	User Interface	UA	User Agent
MUA	Message Transfer User Agent	DUA	Directory System User Agent (X.500)
RTSE	Reliable Transfer Service Element	ACSE	Association Control Service Element
ROSE	Remote Operations Service Element		