



(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : H04Q 7/00	A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/16569 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 23. März 2000 (23.03.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/02843 (22) Internationales Anmeldedatum: 8. September 1999 (08.09.99)		(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CZ, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
(30) Prioritätsdaten: 198 41 531.1 10. September 1998 (10.09.98) DE		
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): TEMOBIL DEUTSCHE TELEKOM MOBILNET GMBH [DE/DE]; Landgrabenweg 151, D-53227 Bonn (DE).		
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): KELLER, Walter [DE/DE]; Dümpelstrasse 15, D-40880 Ratingen (DE).		Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>
(54) Title: METHOD FOR THE OPTIMIZED TRANSMISSION OF MULTIMEDIA SERVICES VIA MOBILE COMMUNICATIONS NETWORKS (MOBILE TELEPHONE NETWORKS)		
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR OPTIMIERTEN ÜBERTRAGUNG VON MULTIMEDIALEN DIENSTEN IN MOBilen KOMMUNIKATIONSNETZEN (MOBILFUNKNETZEN)		
(57) Abstract		The invention relates to a method for the optimized transmission of multimedia services in mobile communications networks, notably mobile telephone networks. The invention relies on the fact that, unless the complexity of the transmission system is increased, the bit error rate of especially the air interface is considerably higher than that of comparable fixed connections. However, at least at the level of the air interface transmission methods can be optimized with regard to spectrum economy (transmission bandwidth) and transmission quality if specifically optimized transmission methods are used for the different application-specific data structures such as speech, synchronous data transmission, image transmission, data packet transmission or message transmission, as is, for example, specified in the GSM network in the form of services. The invention aims to provide a solution to the above transmission problems. To this end one device each is placed on either side of the transmission sections concerned. Said devices communicate with each other and divide an integrated multimedia data flow into its application-specific data structures, transport the individual segments via transmission channels of the mobile telephone network which have been specially optimized for this particular purpose and then merge said segments to a transparent data flow which is identical to the original one.
(57) Zusammenfassung		Vorgeschlagen wird ein Verfahren zur optimierten Übertragung von Multimediadiensten in mobilen Kommunikationsnetzen, insbesondere Mobilfunknetzen. Dabei wird davon ausgegangen, daß die Bitfehlerrate insbesondere der Luftschnittstelle ohne zusätzlichen Mehraufwand wesentlich höher ist, als bei vergleichbaren Festverbindungen. Die Übertragungsverfahren zumindest auf der Luftschnittstelle können jedoch mit Hinblick auf Frequenzökonomie (Übertragungsbandbreite) sowie Übertragungsqualität optimiert werden, wenn für die unterschiedlichen anwendungsspezifischen Datenstrukturen, wie z.B. Sprache, synchrone Datenübertragung, Bildübertragung, Paketübertragung, Nachrichtenübertragung etc. jeweils spezifisch optimierte Übertragungsverfahren verwendet werden, wie dies beispielsweise im GSM-Netz in Form von Diensten spezifiziert ist. Es wird daher erfundungsgemäß ein Verfahren zur Lösung der Übertragungsprobleme vorgeschlagen. Dabei wird zu beiden Seiten der betreffenden Übertragungsabschnitte jeweils eine miteinander kommunizierende Vorrichtung angeordnet, die einen integrierten Multimediadatenstrom in ihre anwendungsspezifischen Datenstrukturen aufteilen, die einzelnen Anteile über jeweils für diesen Zweck optimierte Übertragungskanäle des Mobilfunknetzes transportiert und anschließend wieder zu einem transparenten, dem ursprünglichen identischen Datenstrom zusammenfügen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		

Verfahren zur optimierten Übertragung von multimedialen Diensten in mobilen Kommunikationsnetzen (Mobilfunknetzen)

5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur optimierten Übertragung von Multimedialiendiensten in mobilen Kommunikationsnetzen nach dem Oberbegriff des
10 Patentanspruchs 1.

Unter Multimedialiendiensten wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung der anwenderorientierte Betrieb sowie die elektrische Übertragung beliebiger anwenderseitig ausgewählter oder kombinierter Applikationen, wie beispielsweise Sprache, Bild oder Daten, verstanden. Diese Definition ist auf den Anwender (den Nutzer) bezogen. Die anwenderseitig verwendete Technologie ist dabei nicht von Belang. In der Literatur wird hingegen der Begriff Multimedia oft in Kombination mit einer spezifischen Übertragungstechnik, einer Protokolltechnik oder einer besonderen Technologie besetzt. Demgemäß gibt es diverse parallele
20 Standardisierungsaktivitäten unterschiedlicher Interessenverbände.

Das Internet basiert auf dem Routing-Protokoll TCP/IP (Ipv4) der Internet Engineering Task Force (IETF). Für die unterschiedlichen Anwendungen gibt es zahlreiche konkurrierende Verfahren (WWW, FTP, Chat, e-mail etc.). Die
25 Standardisierung wird weitgehend durch multinationale Softwarehersteller und Universitäten getrieben, was sich durch zahlreiche Derivate, Inkompatibilitäten und Firmenstandards ausdrückt. Dank der anwenderseitigen Implementierung per Software kann der fachkompetente Anwender (zumindest im EDV-/PC-Bereich) die aktuelle Kompatibilität seiner Einrichtungen durch neue Software-Releases
30 herstellen.
Videokonferencing in Telekommunikationsnetzen ist hingegen gemäß H.xxx-Standards (ETSI) obligatorisch (z. B. H.320 für 64 kbit/s ISDN-Übertragung). Der Verbindungsauflauf erfolgt hier durch die gewohnte Ziffernwahl. Die Bild-Codecs (professioneller Bereich) sind in der Regel integrierte Lösungen (Chips). Der
35 Anwender muß kein EDV-Profi sein, Bedienbarkeit und Qualität werden netzseitig

garantiert. Die Flexibilität bezüglich Änderungen ist im Gegensatz zum Internet jedoch weniger gegeben.

Daneben gibt es Bildkompressionsverfahren für digitale Bildübertragung, wie MPEG (ETSI), was insbesondere im Hinblick auf Bildtransport, Speicherung und PC-

- 5 basierter Bildbearbeitung entwickelt wurde. Auch auf Anwendungsebene tummeln sich konkurrierende Lösungen. So ermöglicht der amerikanische Hersteller SUN Microsystems durch seine „Java Produkte“ den plattformunabhängigen direkten Austausch von Programmcode zwischen Internet-Server und -Client und damit den interaktiven Betrieb von dynamischen Anwendungen innerhalb der
- 10 Seitenbeschreibungssprache HTML (Hypertext Markup Language) im WWW, während der ebenfalls amerikanische Hersteller Microsoft den Weg beschreibt, seinen eigenen Internet-Browser mit der Funktionalität des eigenen Betriebssystems (Microsoft Windows 98) zu kombinieren. Beide Verfahren sind prinzipiell für multimediale Anwendungen ausbaufähig. Weiterhin gibt es digitale
- 15 Broadcastverfahren, wie DVB, DAB sowie Videostandards, wie DVD etc., die sich auf unterschiedlichem historischen Hintergrund mit jeweils unterschiedlichem Anwendungsschwerpunkt entwickelten und weiterentwickeln.

- Für den Anwender sollte die Protokoll- und Übertragungstechnik bei seiner
- 20 multimedialen Anwendung im Prinzip keinerlei Rolle spielen. In jedem Fall muß eine geeignete technische Vorrichtung für den Betrieb der unterschiedlichen Applikationen und die Zusammenfassung der Datenströme, die Quellen- und Kanalkodierung sowie den Protokollbetrieb und die Datensicherung an der geeigneten Datenschnittstelle zum gewählten Kommunikationsnetz sorgen. Auf
 - 25 dieser Basis sollte der Anwender unter Verwendung der unterschiedlichen Standards das gleiche Ergebnis erzielen.

- Wenn man davon ausgeht, daß der „normale“ Anwender aus ökonomischen Gründen in der Regel ein relativ schmalbandiges Telekommunikationsnetz für seine
- 30 multimedialen Anwendungen nutzt, ergeben sich durch die geringe Übertragungsbandbreite je nach gewähltem Verfahren in aller Regel jedoch unterschiedliche Qualitätsprobleme. Diese Probleme werden auch in Zukunft nicht verschwinden. Aus ökonomischen Gesichtspunkten können im Festnetzbereich nicht jedem Kunden beliebige Bandbreiten mit der entsprechenden
 - 35 Vermittlungsinfrastruktur zur Verfügung gestellt werden, die lediglich für eine sehr

geringe durchschnittliche Zeitdauer genutzt werden. Im Mobilfunkbereich ist dies vergleichbar. Auch setzt hier die limitierte Ressource „Frequenz“ eine zusätzliche ökonomische Grenze.

- 5 Die existierenden Multimediestandards kommen im wesentlichen aus zwei unterschiedlichen Anwendungsbereichen. Zum einen beschäftigt sich die Telekommunikationsindustrie zusammen mit den Netzbetreibern seit langer Zeit mit Videotelefonie und multimedialen Diensten. Der Ursprung lag bei hohen Datenraten im wissenschaftlichen Anwendungsbereich und hat bisher eine relativ vertretbare
- 10 Qualität bei einer Datenübertragungsrate von 64 kbit/s (leitungsvermittelt) für private Anwendungen mit durchschnittlichem Anspruch erreicht. Das Qualitätsproblem wird allgemein auf Netzbetreiberseite gesehen. Der Kunde erwartet bessere Qualität bei gleicher Übertragungsbandbreite - unter Verwendung seines normalen ISDN-Hauptanschlusses.
- 15 Zum anderen findet eine Integration multimedialer Dienste, wie Telefonie und Bildübertragung im Internetbereich statt - mit derzeit noch sehr geringe Qualität. In Zukunft sind jedoch auch hier vertretbare Qualitäten insbesondere für den privaten Anwender angekündigt (s.o.). Die Erwartungshaltung hinsichtlich Qualität ist hier jedoch umgekehrt. Wenn der Dienst nichts kostet, wird auch eine geringe Qualität
- 20 vom Anwender akzeptiert. Anbieter und Kunden gehen in erster Linie davon aus, daß der Anwender das Qualitätsproblem mit einem höherwertigen Telekommunikationsanschluß mit größerer Datenübertragungsrate lösen kann und vertraut auf die kostensenkende Wirkung der Liberalisierung im
- Telekommunikationsmarkt. Zumal der Anwender im betrieblichen Local Area
- 25 Network-Umfeld (mit unvergleichbar höherer Datenrate) bereits jetzt sehen kann, daß auch IP-orientierte Anwendungen mit ordentlicher Qualität betrieben werden können, wenn genügend Bandbreite vorhanden ist.

- Wo die Zukunft hingeht, wird sich zeigen. Beide Verfahrensweisen besitzen jedoch
- 30 eine Gemeinsamkeit. Bei der Definition der Kodierungs- und Übertragungsverfahren wird in der Regel von qualitativ hochwertigen Festverbindungen mit Bitfehlerraten kleiner 10^{-6} ausgegangen. Im Mobilfunkbereich ist die Fehlerrate auf der Luftschnittstelle jedoch in der Regel größer 10^{-3} . Um auf der Luftschnittstelle eine vergleichbare Übertragungsqualität zu erreichen, wie im Festnetz, muß daher ein
- 35 wesentlich größerer Übertragungsaufwand zur präventiven Übertragungssicherung

oder wahlweise zur sicheren Rekonstruktion der übertragenen Daten durchgeführt werden, der zudem für unterschiedliche Anwendungen technisch höchst unterschiedlich ausfällt. Beispielsweise wird im GSM-Netz im Sprachbereich eine integrierte forward error correction FEC verwendet, um Sprache mit möglichst hoher

- 5 Redundanz fehlerfrei zu übertragen, während bei Datenübertragung beispielsweise u.a. die Ende-zu-Ende-Sicherung mit der wiederholten Übertragung fehlerhafter Datenblöcke üblich ist. Eine Blockwiederholung würde bei Sprache oder zeilenorientierter Bildübertragung durchaus zu erheblichen Störungen führen, während eine FEC-Datenübertragung eine erhebliche Verschwendungen von
10 Übertragungskapazität bedeuten würde.

Werden alle Multimediaanwendungen im Mobilfunkbereich gemeinsam kodiert und entsprechend einer Bitfehlerraten kleiner 10^{-6} übertragen, so führt die höhere Fehlerrate der Luftschnittstelle im Mobilfunkbetrieb bei gleicher Bruttokanalkapazität wie in einem vergleichbaren Festnetz zu einer erheblichen Verringerung der
15 verbleibenden Nettokanalkapazität.

Aus Gründen der Frequenzökonomie wurden im Mobilfunkbereich (GSM-Spezifikationen) daher unterschiedliche Optimierungsverfahren (im wesentlichen Codierungs-, Sicherungs- und Übertragungsverfahren) für die unterschiedlichen
20 Anwendungsschwerpunkte definiert. Man schuf den Begriff „Dienste“ und optimierte das Netz hinsichtlich der Sprache, Fax, sowie einer Vielzahl unterschiedlicher Datendienste. Das führte zu einer hervorragenden Qualität der einzelnen Dienste, führte jedoch durch langwierige Standardisierungs- und Implementierungsverfahren sowie durch unflexible technische Schnittstellen auch zu einer sehr geringen
25 Akzeptanz der GSM-Kunden (nur Hochpreis-Segment) sowie zu Inkompatibilitäten mit der schnellebigen EDV-Welt sowie zu komplizierten Anwendungsszenarien.

Ein neuer Dienst, der auf Internet-Protokollstrukturen (IP) basierende General Packet Radio Service (GPRS) wird die Situation für reine Datenanwendungen im
30 GSM-Netz entspannen, ist jedoch keine Lösung für multimediale Anwendungen mit im Datenstrom kodierter Sprach- und Bildinformationen. Die GPRS-Anwender teilen sich gemeinsam eine geringe Anzahl von Übertragungskanälen in Slotted Aloha Random Access-Technik auf der Luftschnittstelle, wodurch ohne aufwendige und teure Ressourcenreservierung keine kontinuierliche Datenübertragungsrate
35 garantiert werden kann. Der Vorteil liegt darin, daß im Hauptanwendungsgebiet

„Internetzugang“, der Anwender seine Applikation (seine „Dienste“) netzunabhängig selbst definieren und nutzen kann.

Zukünftige Netze, wie das in Diskussion befindlich Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) werde voraussichtlich nicht mehr eine solche 5 Vielzahl an Übertragungsdiensten besitzen, sondern anwendungsspezifische Übertragungskanäle (Sprache, Daten synchron, Daten asynchron, IP, unterschiedliche Bitraten etc.) zur Verfügung stellen und insbesondere für den IP-Mode größere Bandbreite zur Verfügung stellen. Der gesicherte Betrieb einer bestimmten Applikation samt ihrer Qualitätskriterien wird zunehmend vom Netzwerk 10 auf die Endgeräte verlagert, wobei das Netzwerk lediglich den Übertragungsweg bereitstellt.

Dies ändert jedoch am Grundproblem der Qualität auf der Luftschnittstelle alles nichts. Durch geeignete Übertragungsverfahren des gesamten Multimediestromes 15 kann die Bitfehlerrate auf der Luftschnittstelle zwar verringert werden, auch können durch die Bereitstellung von genügend Bandbreite und Übertragungskanälen ruckfreie Bilder und verständliche Sprache übertragen werden, aus ökonomischen Gründen ist diese Ressourcenverschwendungen im Gegensatz zu einer 20 anwendungsbezogenen optimierten Übertragung jedoch weder optimal, noch kommerziell vertretbar.

Der vorliegende Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren vorzuschlagen, auf dessen Basis eine verbesserte Übertragung multimedialer benutzergesteuerter Anwendungen innerhalb eines mobilen Telekommunikationsnetzes mit möglichst 25 hoher Qualität der unterschiedlichen Einzelanwendungen (Quality of Service) und gleichzeitiger Minimierung der erforderlichen Bandbreite auf der Luftschnittstelle (Frequenzökonomie) realisierbar ist.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des 30 Patentanspruchs 1.

Da auf den Festverbindungs-Backbone-Netzen mehr Bandbreite zur Verfügung steht, als auf der Luftschnittstelle, kann durch dieses Verfahren sowohl eine optimale Frequenzauslastung, als auch eine erhebliche Qualitätssteigerung beispielsweise 35 gegenüber einer integrierten GPRS-Übertragung aller Multimediadaten - mit der

Notwendigkeit einer für diesen Fall entsprechend wesentlich höherer Bandbreite - erzielt werden.

- Ein weitere Vorteil dieser Verfahrensweise besteht darin, daß durch die parallele
- 5 Ausnutzung von zweckoptimierten, zumindest teilweise vorhandenen Ressourcen auf der Luftschnittstelle erhebliche Infrastrukturaufwendungen mit den entsprechend langen Entwicklungs- und Installationszeiten gegenüber einer generellen Vergrößerung aller Bandbreiten (mit dem zusätzlichen Frequenzproblem) eingespart werden können. Multimediale Dienste lassen sich auf Basis der erfindungsgemäßen
- 10 Verfahrensweise wesentlich schneller und kostengünstiger bei hohem Qualitätsstandard realisieren.

Vorteilhafte Ausführungswege und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

- 15 Weiterhin besteht für den Netzbetreiber durch entsprechende Einflußnahme die Möglichkeit zur dynamischen Auslastungsoptimierung seiner Netze und damit zu weiterem Einsparungspotential im Infrastrukturbereich gegenüber umfassenden Kapazitätssteigerungen der unterschiedlichen Übertragungskanäle, die jeweils für
- 20 den prognostizierten Kommunikationsburst während der Hauptverkehrsstunde dimensioniert sein müssen.

- Die Erfindung wird unter Verwendung von Zeichnungsfiguren, die hier lediglich eine mögliche Ausführungsart am Beispiel des verbreiteten GSM-Netzes in
- 25 schematischer Darstellung beschreiben, erläutert, wobei sich anhand der Zeichnungsfiguren weitere Anwendungsgebiete und Vorteile der Erfindung ergeben.

- Figur 3 zeigt als Beispiel die konventionelle Verfahrensweise bei der Sprach- und Datenübertragung im GSM-Netz. Der Netzzugang für Sprache und Daten erfolgt
- 30 über das mobile Terminal (MT), wobei das Mobiltelefon in der Regel bereits den erforderlichen Terminaladaptor (TA) zum Anschluß eines Datenendgerätes (PC) enthält. Die weitere Verbindung erfolgt über die Luftschnittstelle zur Basisstation (BTS, BSS). Auf dieser Strecke werden dienstespezifisch optimierte Übertragungsprotokolle zur effizienten Ausnutzung der Luftschnittstelle gefahren.
- 35 Diese Protokolle werden in der Transcoder- und Bitratenadaptionseinrichtung

(TRAU) in standardisierte ISDN-Protokolle konvertiert (64 kbit/s-A-Low für Sprache; V.110 mit Bitratenadaption für Daten). Die Mobilfunkvermittlungsstelle (MSC) ist damit weitgehend identisch zu einer ISDN-Vermittlungsstelle im Festnetz und steht ihrerseits zur Erfüllung der Mobilitätsanforderungen der Kunden mit der 5 Heimdatenbank (HLR) in Verbindung. Der Netzübergang erfolgt durch die Netzübergangsfunktion (IWF) transparent zum ISDN-Netz, oder per Analog-Modem zum PSTN-Netz.

Der zukünftige Datenübertragungsdienst GPRS erfolgt mittels 10 Paketkontrolleinrichtung (PCU) zum Paketvermittlungsknoten (GSSN) sowie über das Paket-Gateway (GGSN) zum Internet. Diese Verbindung basiert auf Internet-Protokollstruktur (IP).

Die Auswahl des Übertragungskanals auf der Luftschnittstelle richtet sich dabei fest 15 nach dem verwendeten Dienst, wodurch gleichzeitig die weitere Verbindung leitungsvermittelter Dienste über IWF oder alternativ paketvermittelte Dienste über GGSN definiert ist. Die Diensteauswahl erfolgt je nach den im Netz implementierten Diensten im Endgeräten. Multimediaanwendungen können in diesem Beispiel entweder über Internetzugang betrieben werden, wobei Bild, Sprache und Daten 20 gemeinsam kodiert über GPRS erfolgen, oder alternativ über einen leitungsvermittelten Datendienst (z. B. Bearer Service 26 mit 9,6 kbit/s). Beides ist jeweils nicht optimal. Eine IP-Verbindung zu einem privaten Kommunikationspartner (Corporate Network) erfolgt in diesem Szenario entweder auf dem Internet-Umweg oder direkt per Leitungsvermittlung. Eine professionelle Sprach-und 25 Datenkombination aus der Anwendung heraus ist nicht realisierbar. Möglich ist eine entsprechende Anwendung nur mittels Datenübertragung (s. o.) sowie einer parallel manuell und zusätzlich aufgebauter Sprachverbindung. Der Anwender muß sich demnach bei einer Multimediaserverbindung vorab entscheiden, ob er den Sprachkanal, einen leitungsvermittelten oder einen paketvermittelten Datendienst für seine 30 komplette Anwendung verwenden möchte.

Ein weiterer Dienst im GSM-Umfeld ist der High Speed Circuit Switched Data-Mode (HSCSD). Diese Betriebsart nutzt auf der Luftschnittstelle mehrere gekoppelte Übertragungskanäle für die Datenübertragung und eignet sich somit prinzipiell für 35 Anwendungen mit größerer Bandbreite, z.B. Bildübertragung im Streaming-

- Verfahren. Die Verwendung als Internet-Zugang ist mittels HSCSD-Mode aus Kostensicht nicht zu vertreten, da Internet-Anwendungen schon aus Anwenderverhalten heraus burstartige Übertragung erfordern und in leitungsvermittelten Systemen erhebliche Overhead-Kosten erzeugen. Ebenso wäre 5 der integrierte Betrieb einer Sprachverbindung in diesem Kanal eine unverantwortliche Verschwendungen von Ressourcen. Daher zeigen bisherige Marktstudien eine sehr bescheidene Anwenderakzeptanz zur Nutzung dieses für H.-Kanal Verfahren geeigneten Dienstes mit seiner Kosten- und Ressource-Struktur von n x Sprachkanal.
- 10 Figur 1 zeigt eine mögliche Ausführungsform des erfindungsgemäßem Verfahrens am Beispiel eines GSM-Netzes.
- Der schematisch dargestellte Multimedia-Arbeitsplatz (MW), z. B. ein Notebook mit Videokamera und Freisprecheinrichtung, verfügt in diesem Zusammenhang im wesentlichen über die Softwareapplikation (APS), das Application Programming Interface (API), den neu hinzukommende Channel Access Client (CAC; hier als 15 Bestandteil des Mobile Terminal MT gezeichnet), sowie den Terminaladapter (TA; hier ebenfalls dem MT zugeordnet) und das Mobile Terminal (MT). Letzteres ist hier beispielhaft als PC-Karte abgebildet. Die räumlich körperliche Form des MT kann jedoch beliebig sein, z.B. als Handy oder auch als PC-Card (PCMCIA-Karte) zum 20 bequemen Betrieb am Notebook, PC, oder Digital Personal Assistant (DPA) etc. Wesentlich ist dabei, daß das MT die netzseitig angebotenen Übertragungskanäle (im Mobilfunksprachgebrauch „Dienste“) parallel aktivieren und betreiben kann. Kernnetzseitig kommt hier die Intelligente Kanalzugriffs und Management- 25 Einrichtung (ICAMU) hinzu, die zur visuellen Veranschaulichung in der Abbildung aus den, um die Funktionalität der Intelligent Channel Management Unit (ICMU) erweiterten Funktionen TRAU und PCU besteht. Die ICAMU übernimmt als wesentliche neue Funktion die automatische Zuteilung der unterschiedlichen anwendungsoptimierten bzw. datenstrukturorientierten Übertragungskanäle der 30 Luftschnittstelle in vorzugsweise automatischer Zusammenarbeit mit der CAC des Anwenders (Netzbetreiberorientiert, Anwenderorientiert, Kostenorientiert, Ressourceorientiert, Performanceorientiert, Qualitätsorientiert etc.) und leitet diese in die entsprechenden Netze (Leitungsvermittelt, Paketvermittelt etc.) weiter. Diese Vergabe erfolgt soweit möglich, automatisch aus der Applikation heraus, 35 wobei eine optionale händische Einflußnahme und die prinzipielle

- Konfigurationsmöglichkeit durch den Anwender bestehen sollen. Die optionale Einflußmöglichkeit auf das Kanalzuteilungsverfahren sollte netzbetreiberseitig ebenfalls gegeben sein, wodurch eine dynamische Lastverteilung und Auslastungsoptimierung auf den unterschiedlichen Übertragungskanälen der
- 5 Luftschnittstelle möglich ist, um insbesondere die für Spitzenverkehrszeiten dimensionierte Kanalkapazität der kompletten Infrastruktur zu reduzieren. Falls der Netzbetreiber bestimmte Funktionalitäten nur auf Vertragsbasis bereitstellt und befreist, ist eine entsprechende Schnittstelle zwischen ICAMU und Customer Care und Billing System (CCBS) erforderlich.
- 10 Die ICAMU übernimmt im angeführten Beispiel zusammen mit dem CAC weiterhin die Analyse der vorliegenden Multimediadaten, bzw. der Protokolldiskriptoren, Serviceindikatoren Nutzdaten etc. zwecks Aufteilung und Übertragung auf unterschiedlichen Luftschnittstellen, soweit keine dedizierte Kanaluweisung gewünscht ist. Weiterhin besteht im ICAMU die Möglichkeit der
- 15 Protokollkonvertierung von Internet- und Multimediaprotokollen (beidseitig), sowie die optionale Übertragung paketorientierter Daten (IP) über leitungsvermittelte Dienste (PSTN-, ISDN- oder Mobile terminated Zugang), ohne daß hierzu wie im GPRS ein Umweg über Internet erfolgen muß, sowie alternativ die Übertragung leitungsvermittelter Dienste über Luftschnittstelle ins Internet.
- 20 Figur 2 verdeutlicht noch einmal den Transportweg der multimedialen Daten. Der zwischen den Anwendern a und B fließende integrierte Multimedia-Datenstrom wird in den Komponenten CAC und ICAMU anhand geeigneter Deskriptoren, Indikatoren bzw. mittels Datenanalyseverfahren o.ä. erkannt, in seine übertragungsorientierten
- 25 Bestandteile, wie beispielsweise IP-Paketdaten, kurze Nachrichten, Sprache und kontinuierliche Bildübertragung etc. aufgeteilt, auf der Luftschnittstelle über die mobilfunkspezifischen, für die jeweilige Anwendungsart frequenz- und aufwandsoptimierten, Übertragungskanäle (ÜK1-ÜK4) übertragen und auf der Gegenseite wieder zum Ursprungsdatenstrom zusammengefaßt. Die parallele
- 30 Übertragung erfolgt dabei für die Anwender transparent.
- In einer alternativen Ausführungsform ist auch die teilweise oder vollständige Beibehaltung der parallelen Übertragung im ICAMU sowie die Weiterleitung zu unterschiedlichen Kommunikationspartnern über unterschiedliche Netzübergänge
- 35 möglich, oder, falls der Kommunikationspartner oder das betreffende

- Telekommunikationsnetz über vergleichbare Einrichtungen verfügt, ist auch die getrennte Weiterleitung der multimedialen Daten zum gleichen Kommunikationspartner möglich (z. B. eine IP-Verbindung mit integrierter IP-Telefonie, wobei die IP-Daten über Internet übermittelt werden und die
- 5 Sprachverbindung auf dem Übertragungsweg automatisch ausgekoppelt, parallel über Festverbindungs-Telefonnetze übertragen und anschließend für die Kundenapplikation wieder zusammengefügt wird). Die unterschiedlichen Verfahren schließen natürlich auch die Kommunikation zwischen Anwendern im gleichen Mobilfunknetz ein.
- 10 Die CAC wird vorzugsweise als Softwaretreiber implementiert, während die ICMU in der Regel eine Hardwarevorrichtung darstellt, die jedoch zumindest in den Protokoll-, Konvertierungs- und Algorithmenspezifischen Bestandteilen in Mikroprozessor- bzw. Signalprozessortechnik mit nachladbarer Softwaretechnologie zwecks flexibler Adaption an die sich schnell ändernde Protokollwelt angepaßt werden kann.
- 15 Als zusätzlichen Nutzen kann diese Kombination Protokollwandlungen von der IP- in die leitungsvermittelte Welt und umgekehrt etc. für den Anwender vornehmen und somit die Kommunikation auf unterschiedlichen Netzen ermöglichen.
- 20 Die Beschreibung gilt hier stellvertretend für beliebig Mobilfunknetze mit jeweils optimierten Übertragungsprozeduren auf beispielsweise der Luftschnittstelle für unterschiedliche Anwendungen (Beispielsweise für Sprach-, Burst-, Streaming- und Messageanwendungen o.ä.) am Beispiel von Struktur und Nomenklatur des GSM-Mobilfunknetz. In adäquater Verfahrensweise kann das erfindungsgemäß
- 25 Verfahren in beliebigen Mobilfunknetzen, oder bedarfsweise in Festnetzen mit vergleichbarer Problematik zur Anwendung kommen.

Abkürzungsverzeichnis

A	Teilnehmer
5 API	Aplication Programmable Interface
APS	Application Software
B	Teilnehmer
BSS	Base Station Subsystem (BTS, BSC)
CAC	Channel Access Client
10 CCBS	Customer Care and Billing System
GGSN	GPRS Gateway Support Node
GSSN	GPRS Switching Support Node
HLR	Home Location Register
ICAMU	Intelligent Channel Access and Management Unit
15 ICMU	Intelligent Channel Management Unit
ISDN	Integrated Services Digital Network
IWF	Interworking Function
MSC	Mobile Switching Center
MT	Mobile Terminal
20 MW	Multimedia Workplace
PC	Personal Computer
PCU	Packet Control Unit
PSTN	Private Switching Telecommunication Network
TA	Terminal Adapter
25 TRAU	Transcoder/Rate Adaptor Unit
ÜK	Übertragungskanal

Patentansprüche

1. Verfahren zur optimierten Übertragung von Multimediadiensten in mobilen
5 Kommunikationsnetzen, insbesondere Mobilfunknetzen, **dadurch gekennzeichnet**, daß innerhalb der mobilen Kommunikationsnetze eine datenstrukturspezifische Aufteilung und parallele Übertragung des vorliegenden Datenstromes gemäß der vorhandenen und für die jeweiligen Zwecke optimierten Übertragungskanäle des Kommunikationsnetzes durchgeführt wird.
10
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die datenstrukturspezifische Aufteilung insbesondere zum Überwinden der Luftschnittstelle zum Zwecke der optimalen Ausnutzung der Ressource Frequenz sowie zum Erzielen der jeweils optimalen Übertragungsqualität der
15 Einzelanwendung, bzw. der einzelnen Anwendungen innerhalb einer Multimediaanwendung erfolgt.
3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der datenstrukturspezifisch aufgeteilte Datenstrom nach der parallelen jeweils
20 optimierten Übertragung wieder gemäß dem ursprünglichen Datenstrom derart zusammengefaßt wird, daß das erfindungsgemäße Optimierungsverfahren für den Anwender transparent erfolgt.
4. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß optional
25 zumindest anwendungsspezifische Anteile des Datenstromes nicht vollständig zusammengefaßt, sondern zumindest teilweise als separater Datenstrom weitergeführt und optional innerhalb des Mobilfunknetzes oder alternativ über unterschiedliche Netzübergänge zu anderen Telekommunikations- oder Datennetzen zu unterschiedlichen Gegenstellen oder anwendungsspezifisch zu
30 der gleichen Gegenstelle geleitet werden (Einfach- oder Mehrfachverbindung).
5. Verfahren gemäß Anspruch 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß für die vollständige oder teilweise Separation des Datenstroms sowohl eine anwenderseitige Funktionseinheit (CAC) sowie eine kernnetzseitige,

beispielsweise der Funkbasisstation zugeordnete, Funktionseinheit (ICAMU) vorhanden sind.

6. Verfahren gemäß Anspruch 1 - 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß sowohl die 5 anwenderseitige Funktionseinheit (CAC), als auch die netzseitige Funktionseinheit (ICAMU) zumindest in ihren Protokoll-, Konvertierungs- und algorithmenspezifischen Bestandteilen vorzugsweise als Software-Module für Mikroprozessoren bzw. Signalprozessoren derart ausgeführt sind, daß eine bedarfsspezifische Nachladung von Teilfunktionalitäten oder alternativ der 10 Gesamtfunktionalität über das Mobilfunknetz möglich ist und damit eine permanente Anpassungsmöglichkeit an neue Verfahren und Protokolle besteht.
7. Verfahren gemäß Anspruch 1 - 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß optional eine 15 Verbindung zwischen netzseitiger Funktionseinheit (ICAMU) und dem Customer Care und Billing Sysrem (CCBS) des Netzbetreibers zwecks bedarfsweiser Tarifierung der angebotenen Dienste sowie zur Schaffung und Verifikation der einzelvertraglichen Grundlage bei der anwenderseitigen Inanspruchnahme der erfindungsgemäßen Verfahrensweise besteht.
- 20 8. Verfahren gemäß Anspruch 1 - 7, **gekennzeichnet dadurch**, daß je nach Datenflußrichtung sowohl die anwenderseitige Funktionseinheit (CAC), als auch die netzseitige Funktionseinheit (ICAMU) mittels geeigneter Verfahren ausgestattet sind, um einzelne Applikationen innerhalb der Multimediadatenströme anhand geeigneter Parameter, wie Indikatoren, 25 Diskriptoren, Protokollvarianten, Datenanalyseverfahren o. ä. zu erkennen und demgemäß zu separieren, getrennt zu übertragen und wieder zusammenzufügen.
9. Verfahren gemäß Anspruch 1 - 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die 30 anwenderseitige Funktionseinheit (CAC) und die netzseitige Funktionseinheit (ICAMU) mittels geeigneter Verfahren, vorzugsweise durch Inbandsignalisierung, miteinander kommunizieren, um die Anforderungen an eine optimierte Datenübertragung über unterschiedliche Übertragungskanäle zwischen den Komponenten zu erfüllen.

10. Verfahren gemäß Anspruch 1 - 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die netzseitige Funktionseinheit (ICAMU) als zusätzlicher Anwenderservice optional Konvertierungen der anwenderseitig vorliegenden Datenströme in andere standardisierte Multimedia- oder Protokollformate durchführen kann und diesen bedarfsweise über die geeigneten alternativen Wege weiterleitet.
5
11. Verfahren gemäß Anspruch 1 - 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest die netzseitige Funktionseinheit (ICAMU) optional über geeignete Routing- und Signalisierungsmechanismen verfügt, um anwendungs- bzw.
10 datenstrukturspezifische Anteile von multimedialen Datenströmen über unterschiedliche Übertragungsnetze zu befördern.
12. Verfahren gemäß Anspruch 1 - 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß das erfindungsgemäße Verfahren bedarfsweise auch im Festnetzbereich für
15 sinngemäß Anwendungen zum Einsatz kommt.
13. Verfahren gemäß Anspruch 1 - 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß das erfindungsgemäße Verfahren durch entsprechende netzbetreiberseitige Einflußnahme der Kanalzuteilungsmechanismen zur dynamischen Lastverteilung
20 und Auslastungsoptimierung der unterschiedlichen Übertragungskanäle und/oder der unterschiedlichen Leitungsnetze verwendet werden kann.
14. Verfahren gemäß Anspruch 1 - 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß das erfindungsgemäße Verfahren durch entsprechende anwenderseitige Einflußnahme (Konfigurationsmenue o. ä.) eine kundenindividuelle Auswahl- und
25 Entscheidungsmöglichkeit in möglichst vielen Bereichen, wie Übertragungsgeschwindigkeit, benutzte Dienste, Prioritäten, Quality of Service, Kosten etc. besteht.

1/3

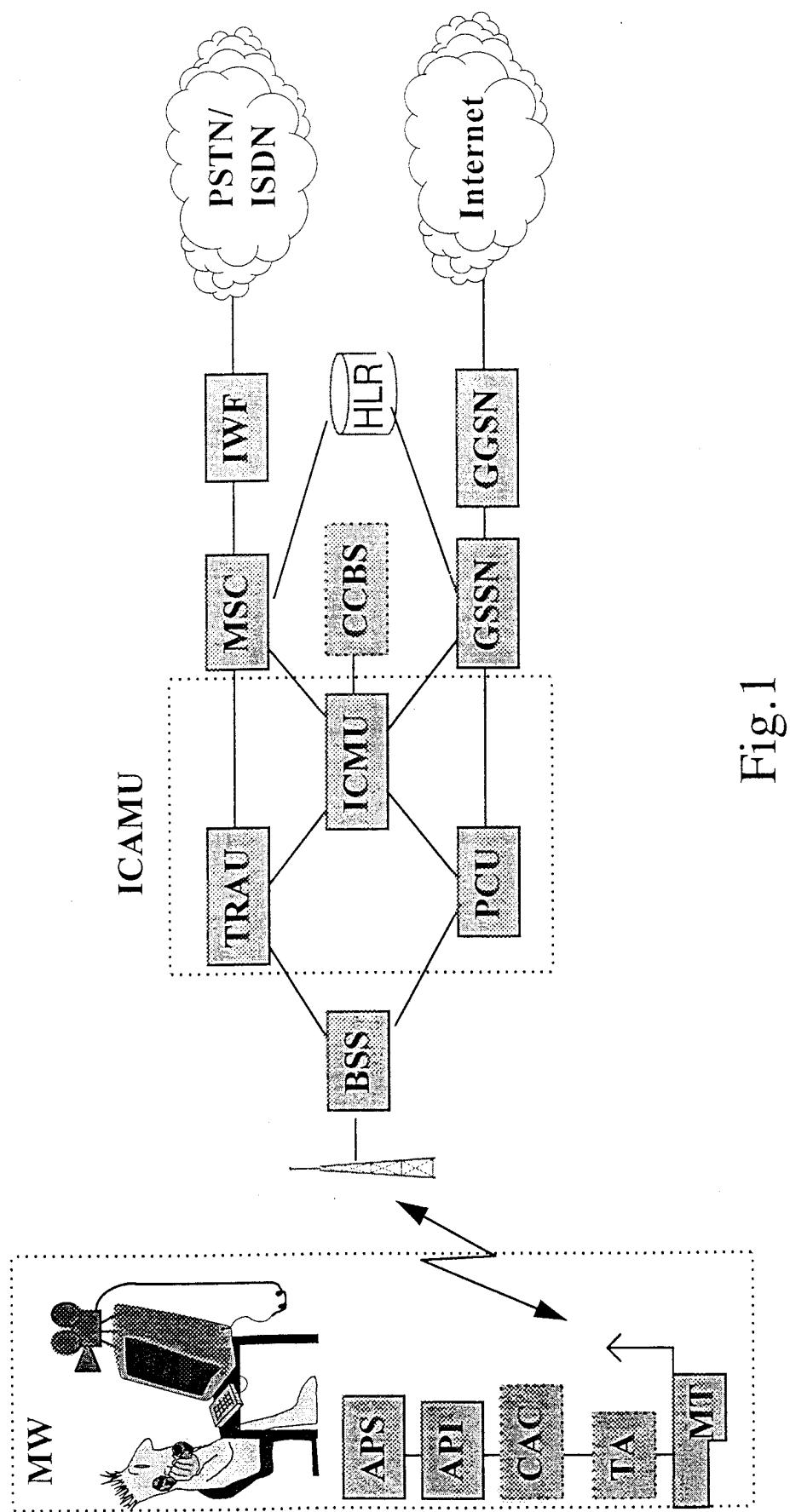
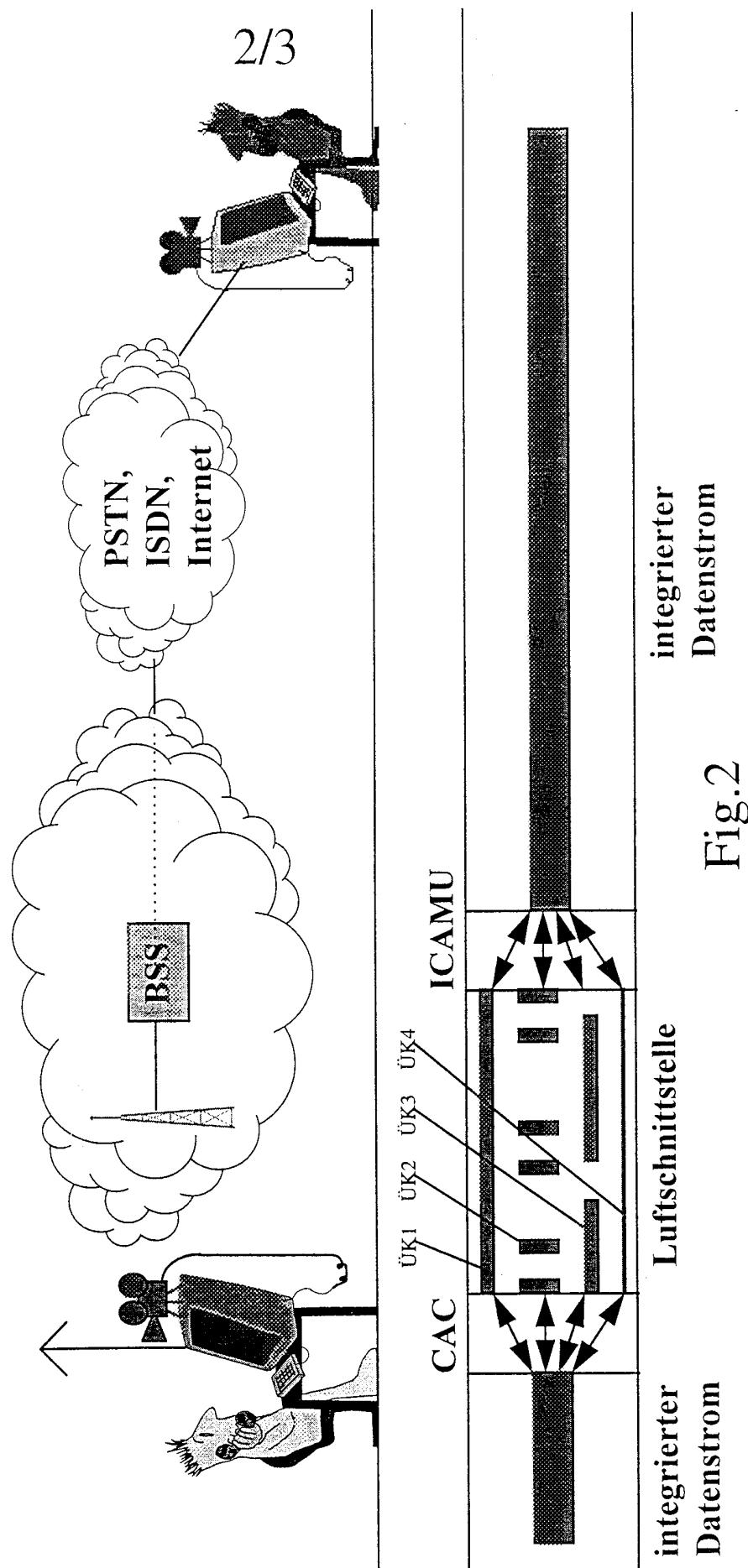


Fig. 1



3/3

Stand der Technik

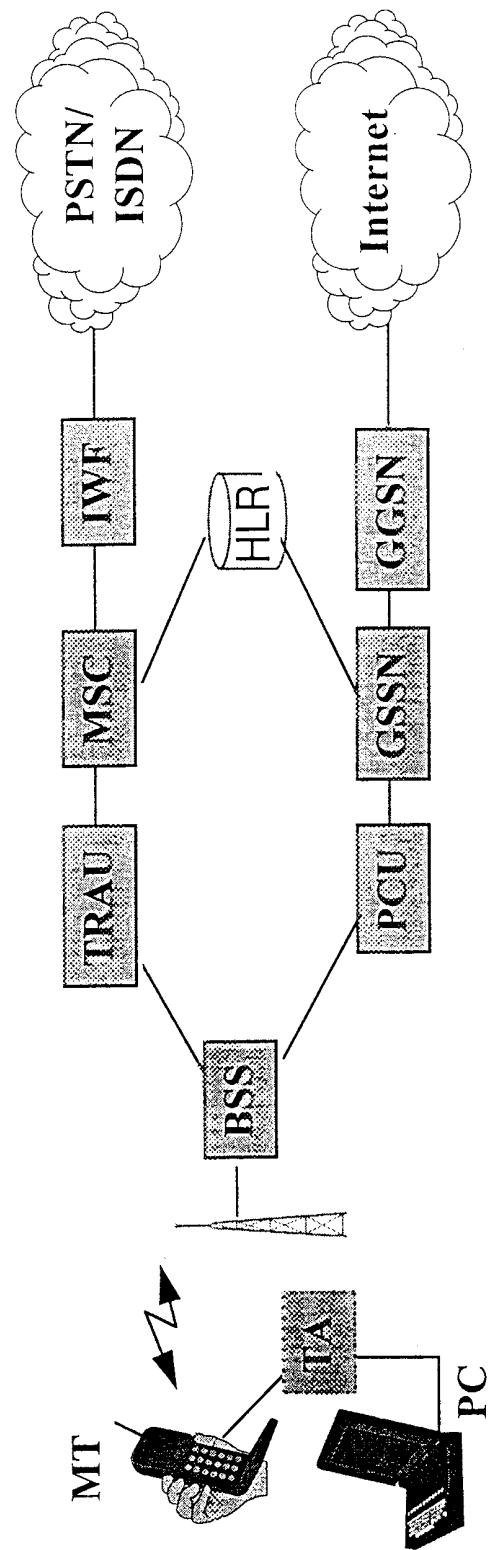


Fig.3