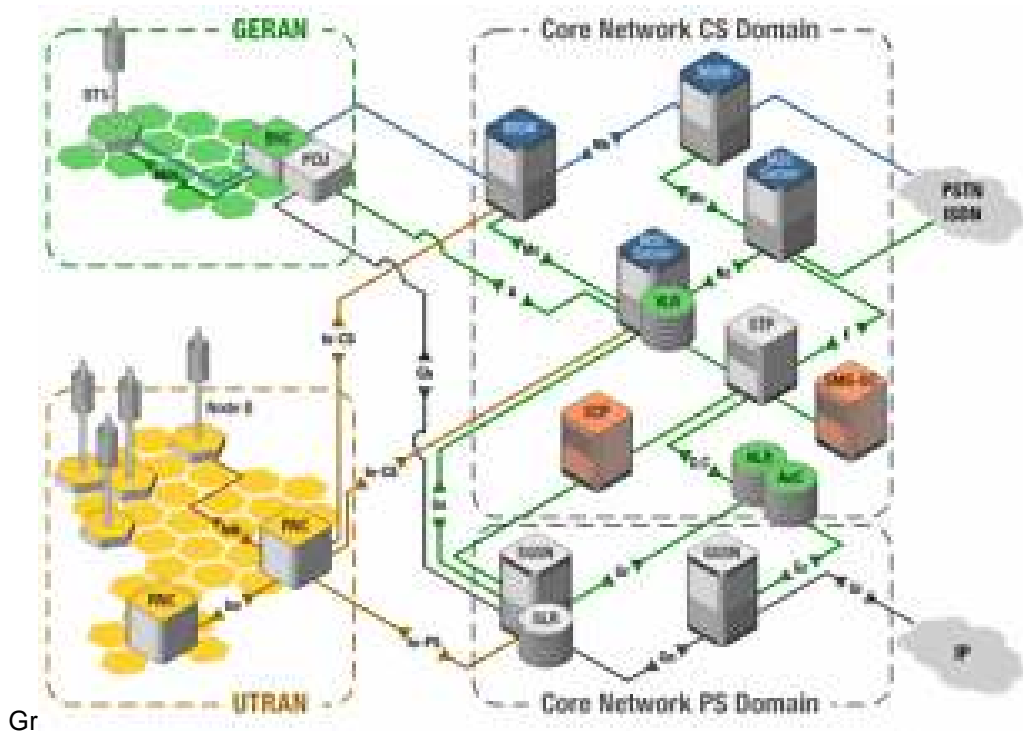


Overview GSM, GPRS, UMTS Services

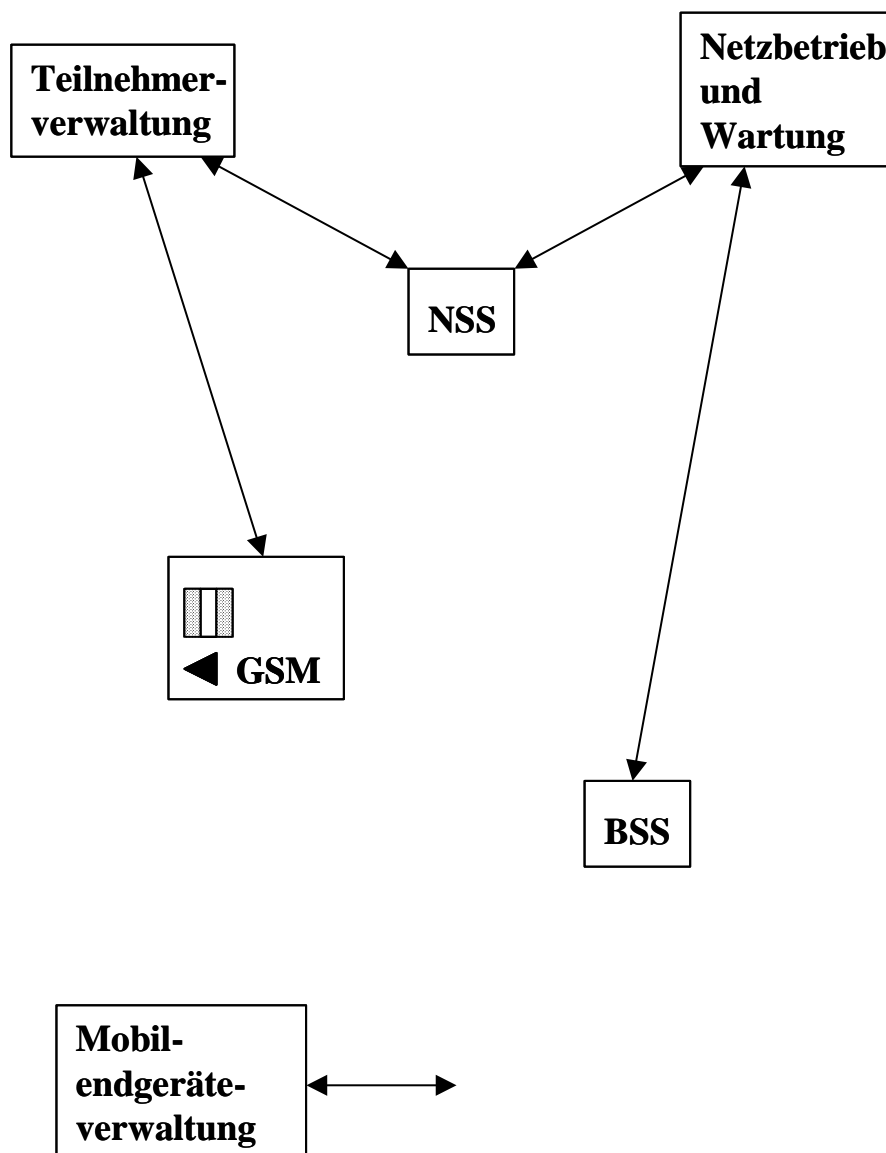


1 Grafiken der mobilen Kommunikation

1.1 Grafiken der mobilen Kommunikation

1.1.1 Struktur des OSS

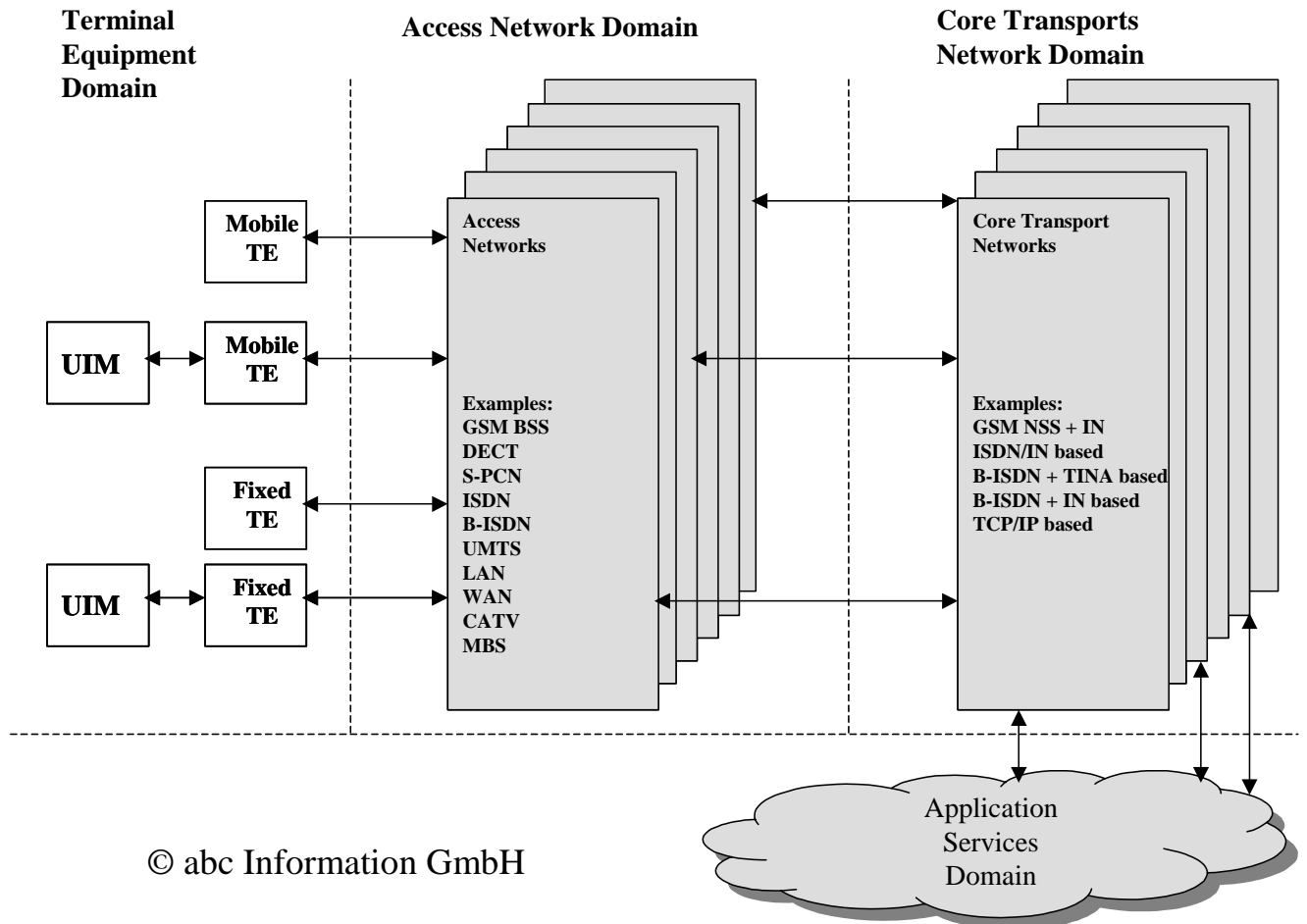
Struktur des OSS



© abc Information GmbH

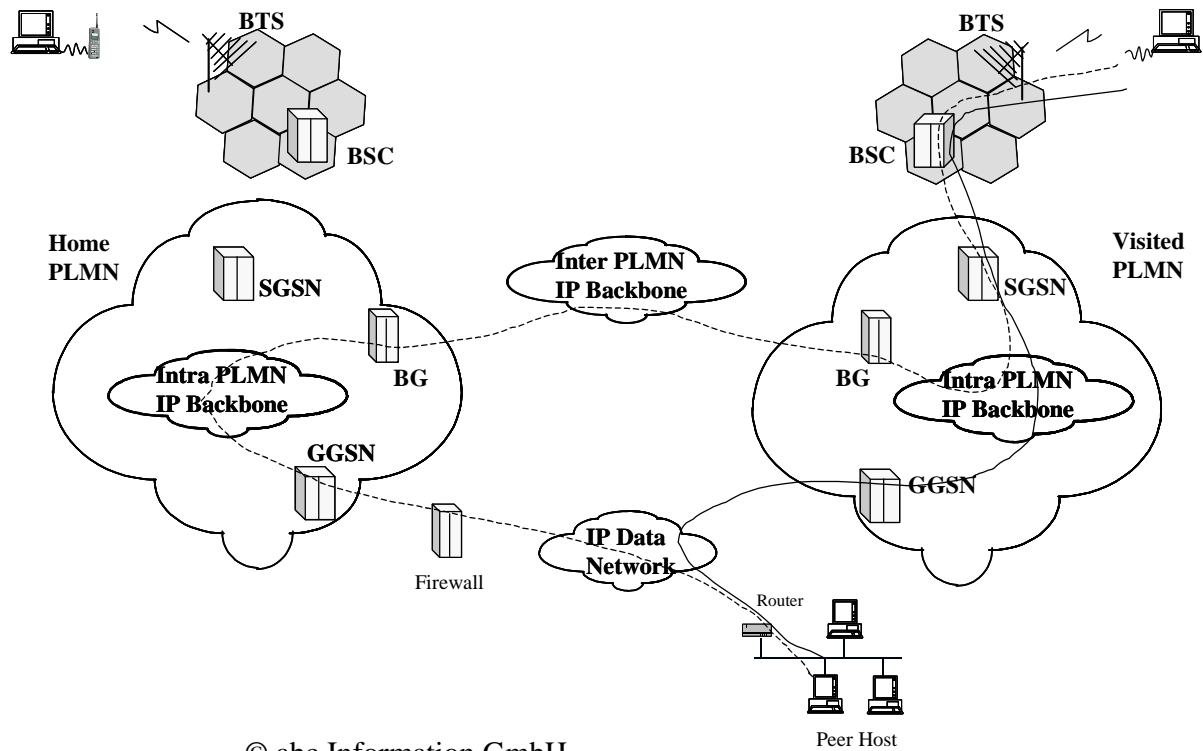
1.1.2 Global Multimedia Mobility Architecture

Global Multimedia Mobility Architecture



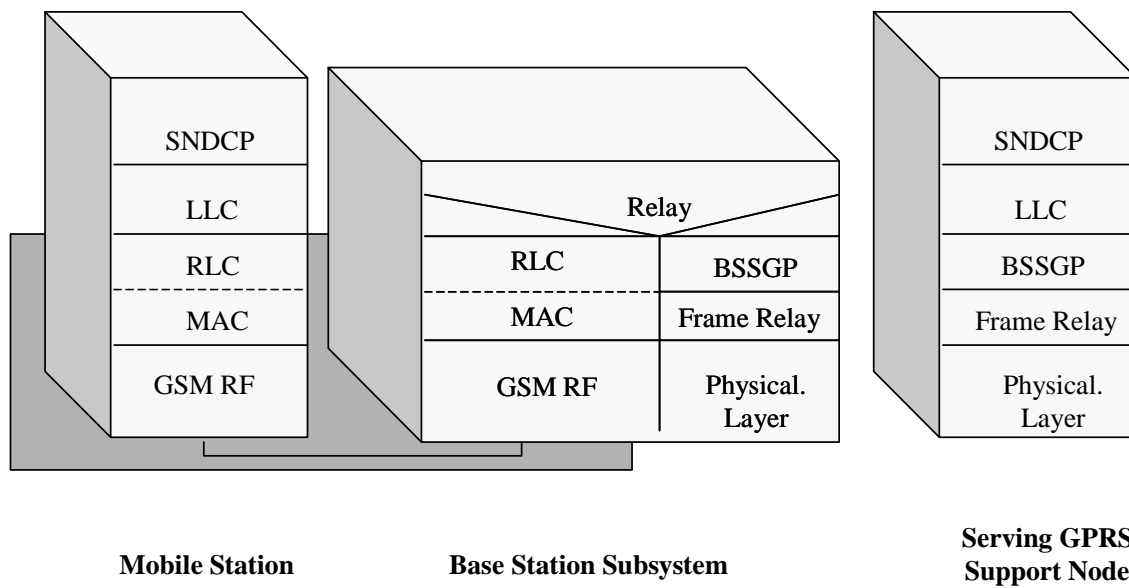
1.1.3 Routing- Beispiel (vereinfacht)

Routing- Beispiel (vereinfacht)



1.1.4 Protokollarchitektur der Funkschnittstelle

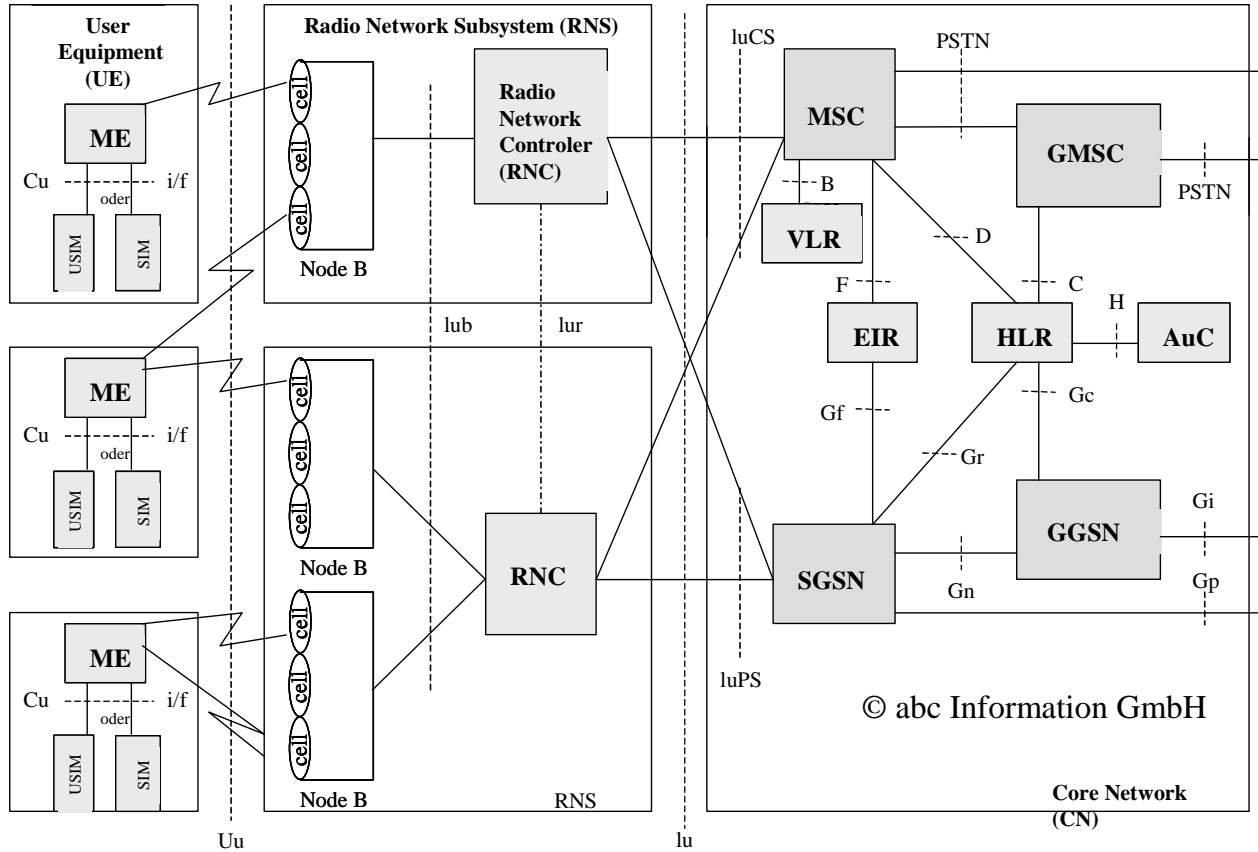
Protokollarchitektur der Funkschnittstelle



© abc Information GmbH

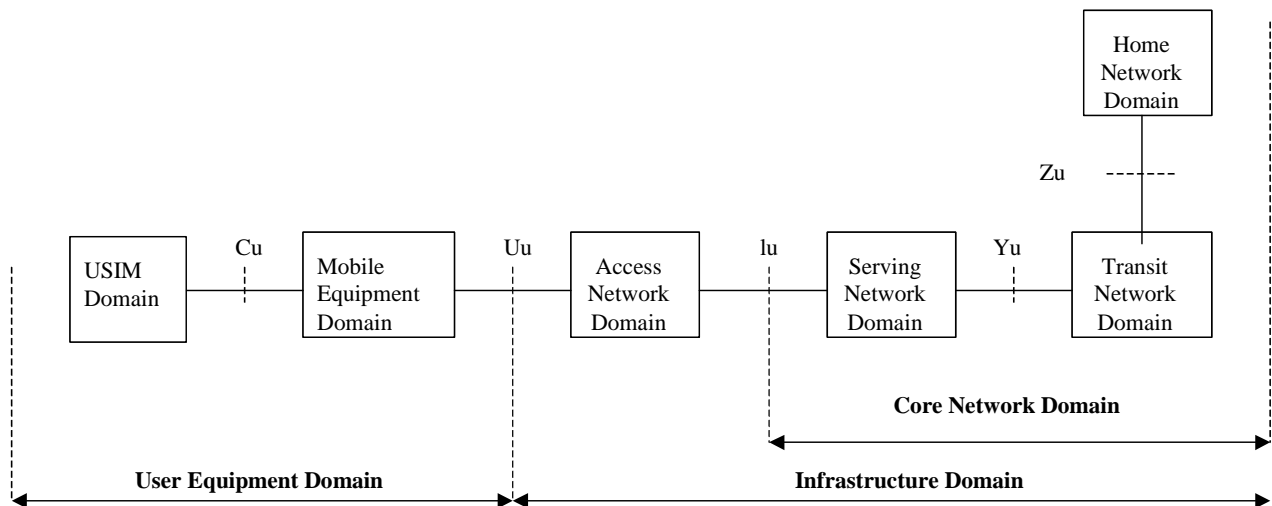
1.1.5 Architektur der Zugangsebene

Architektur der Zugangsebene



1.1.6 UMTS- Bereiche und deren Schnittstellen

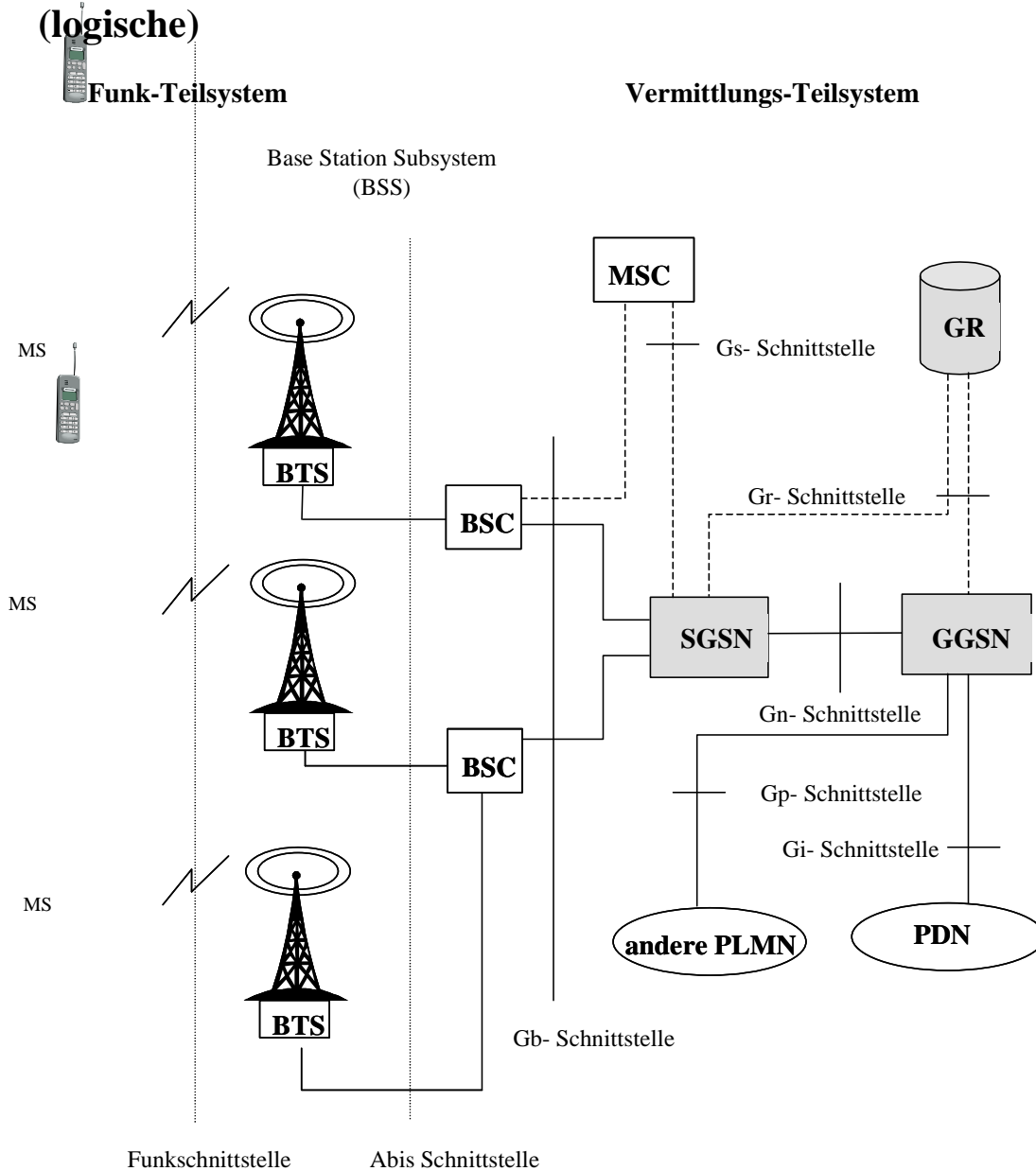
UMTS- Bereiche und deren Schnittstellen



© abc Information GmbH

1.1.7 GPRS- Architektur(logische)

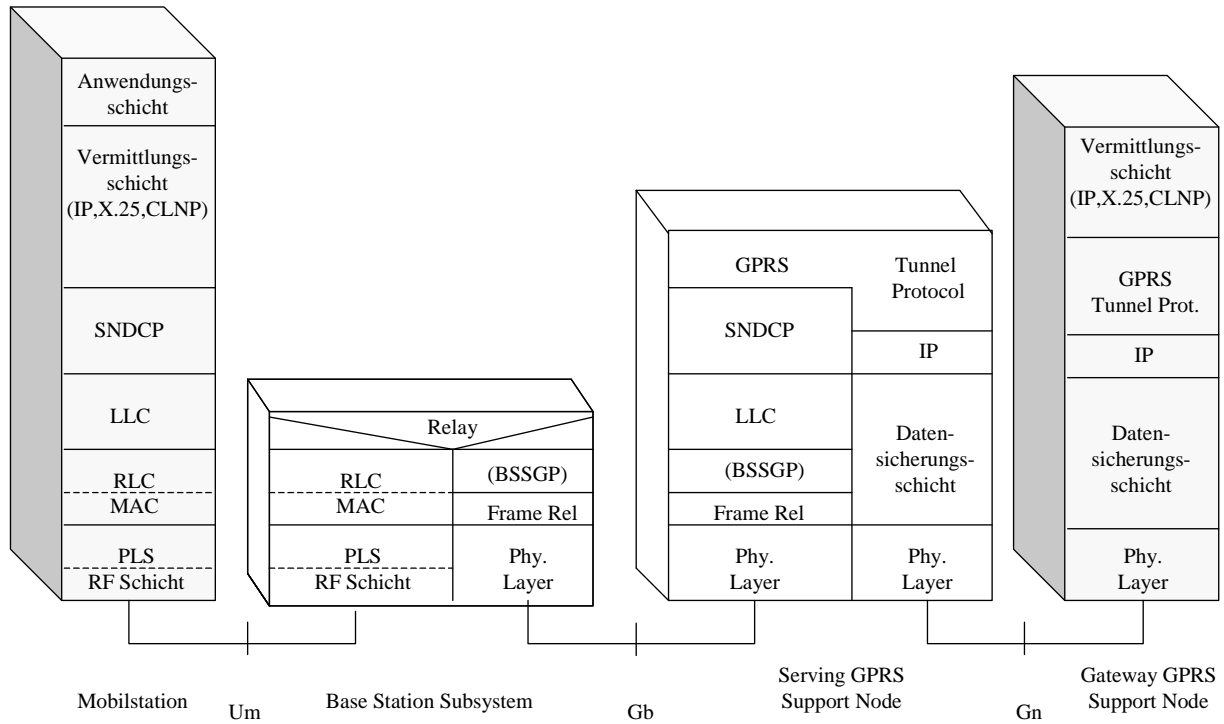
**GPRS- Architektur
(logische)**



© abc Information GmbH

1.1.8 GPRS- Protokollstapel

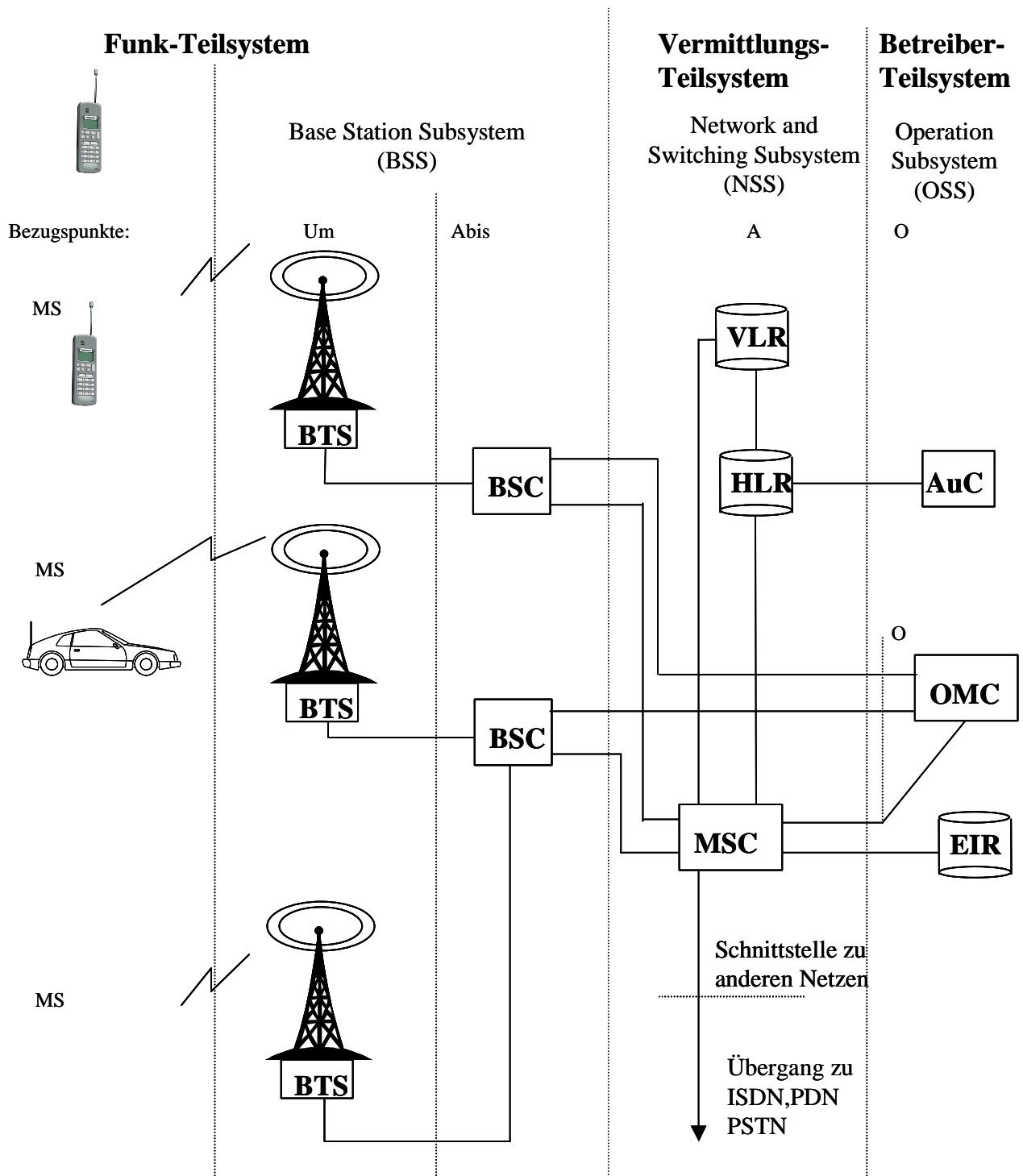
GPRS- Protokollstapel



© abc Information GmbH

1.1.9 GSM- Mobilfunknetzfunktionale Architektur

GSM- Mobilfunknetz funktionale Architektur



2 Mobilfunknetze der 3. Generation

2.1 Mobilfunknetze der 3. Generation

2.1.1 UMTS



Universal **M**obile **T**elecommunications **S**ystem Frequenzbereich 1,885- 2,2 GHz

- UMTS wird als erstes System ein **Roaming** mobiler Teilnehmer bei bestehender Verbindung mit Handover zwischen Netzen unterschiedlicher Einsatzbereiche und verschiedener Betreiber ermöglichen.
- Übertragungskapazität entsprechend ISDN für Dienste wie Bildfernsprechen und Multimedieverbindungen; unterstützt das Dienstkonzept Universal Personal Telecommunication (UPT); eine parallele Übertragung von Sprache, Text, Daten und Bildern über eine Verbindung wird möglich sein; Die Teilnehmer werden mit einer persönlichen Telefonnummer weltweit erreichbar sein.
- Übertragung im Frequenzduplex (**FDD**) bzw. Zeitduplex (Time Division Duplex, **TDD**), **CDMA**-Schnittstellen, **EDGE**-System, das ein **TDMA**- Verfahren benutzt

2.1.1.1 Teledienste wie im Festnetz

Prof

- **Telefonie**
- **Telefonkonferenz**
 - **Mehrparteien-Mehrwertdienste**
 - **Gruppenruf**
 - **bestätigter Gruppenruf**
 - **Sammelruf**

2.1.1.2 Teledienste und Anwendungen

- **Datenbankabfragen**
- **Teleaktionsdienste (z.B. Fernsteuern)**

- Notruf
- Rundfunksendedienste
- Verzeichnisdienste (z.B. Telefonbuch)
- Notrufsendung
- Videoüberwachung
- Kurznachrichtendienste (z.B. Electronic Mail, Sprachnachrichten)
- Audio- und Videoübertragung
- Datenübertragung
- Paging
- Sprachnachrichten
- Elektronische Zeitung
- Teleshopping
- Mobilitätsdienste (z.B. Navigation, Lokalisation)

2.1.1.3 Große Bandbreiten

Übertragungskapazität entsprechend **ISDN** für Dienste wie Bildfernsprechen und Multimediaverbindungen; unterstützt das Dienstkonzept Universal Personal Telecommunication (UPT); eine parallele Übertragung von Sprache, Text, Daten und Bildern über eine Verbindung wird möglich sein; Die Teilnehmer werden mit einer persönlichen Telefonnummer weltweit erreichbar sein.

Nutzung mehrerer Multimedia und interaktiver Multimediadienste gleichzeitig (z.B. Daten, Grafik, Bilder, Audio, Video)

2.1.1.4 Zusatzdienste

- Nummernidentifikation z.B. Kurzwahl, Schutz gegen unerwünschte Anrufe, Identifikation des Anrufers
- Abrechnung, z.B. Anzeige von Guthaben
- Zusatzinformationen, z.B. Benutzer-zu-Benutzer- Signalisierung
- Mehrparteienkommunikation, z.B. Konferenzgespräche
- Rufbeendung, z.B. Ruf halten
- Gruppenkommunikation, z.B. Kommunikation in geschlossenen Benutzergruppen
- Rufzurückweisung, z.B. Sperren aller ankommenden Rufe
- Rufanbietung (Call Offering), z.B. Rufweiterleitung

2.1.1.5 Mehrwertdienste

Personal Mobility: Der Nutzer kann durch Benutzung einer Smart Card seine Telefonnummer auf jedes Endgerät übertragen

Virtual Home Environment (VHE): Der Nutzer kann sein personalisiertes Dienstportfolio selber zusammenstellen und auch in jedem Fremdnetz nutzen.

Bandwidth on Demand: Verschiedene Dienste mit stark

2.1.1.5.1 Personal Mobility:

Der Nutzer kann durch Benutzung einer Smart Card seine Telefonnummer auf jedes Endgerät übertragen

2.1.1.5.2 Virtual Home Environment (VHE):

Der Nutzer kann sein personalisiertes Dienstportfolio selber zusammenstellen und auch in jedem Fremdnetz nutzen.

2.1.1.5.3 Bandwidth on Demand:

Verschiedene Dienste mit stark Netzlast.

2.1.1.6 Trägerdienste

- kanalvermittelte Dienste
- paketvermittelte Dienste

2.1.2 PCS



Nordamerika

2.1.3 IMT 2000



China Japan, Korea (ohne PHS) ITU Zuweisungen

3 UMTS Systems

3.1 UMTS Zugangsebenen

3.1.1 Dienste über Dienstzugangspunkte der UMTS Zugangsebene

Die **Zugangsebene** dient zur transparenten Übertragung von Informationen zwischen der Core Network Domain (**CND**) und der User Equipment Domain (**UED**)

3.1.1.1 General Control (GC)

ein unbeständiger Verteildienst wird zur Übermittlung von nicht nutzerspezifischen Informationen an Endgeräte innerhalb eines bestimmten geografischen Gebietes erbracht

3.1.1.2 Dedicated Control (DC)

realisiert Rufauf- und abbau sowie Nutzdatenübertragung; Übertragungsdiensten können Dienstgütern zugeordnet werden

3.1.1.3 Notification (Nt)

stellt Verteildienste zur unbestätigten Übertragung von nutzerspezifischen Informationen zur Verfügung; realisiert Funkruf- und Benachrichtigungsdienste

3.2 UMTS Kernnetz

3.2.1 UMTS Kernnetz (Core Network, CN)

3.2.1.1 Circuit Switched Domain (CSD) f. kanalvermittelte Dienste

- [Mobile- services Switching Centre \(MSC\)](#)
- [Gateway Mobile- services Switching Centre \(GMSC\)](#)
- [Visitor Location Register \(VLR\)](#)

3.2.1.2 Packet Switched Domain (PSD) f.paketvermittelte Dienste

- [Serving GPRS Support Node \(SGSN\)](#)
- [Gateway GPRS Support Node \(GGSN\)](#)

3.3 UMTS Terrestrial Radio Access Network (UTRAN)

3.3.1 UMTS Terrestrial Radio Access Network (UTRAN)

Funktionen und Protokolle, die der Datenübertragung über das terrestrische Funktionszugangnetz dienen und innerhalb der AND angesiedelt sind; beinhaltet die Instanzen der Uu- und Iu-Protokollstapel

3.3.1.1 Protokolle am Bezugspunkt Uu zwischen dem MT und der AND

3.3.1.2 Protokolle am Bezugspunkt Iu zwischen der AND und dem Transportnetz

3.4 UMTS Architektur

3.4.1 Architektur des UMTS

3.4.1.1 User Equipment Domain

User Services **Identity Module (USIM)** enthält alle Informationen und Funktionen, die zur **Verschlüsselung** und **Authentisierung** des Endgerätes gegenüber dem Netz notwendig sind.

3.4.1.2 Core Network Domain

CND ist im UMTS eine integrale **Plattform**, die aus verschiedenen **Transportnetzen**, z.B. PDN-(z.B. Internet), GSM-, N-ISDN- oder B-ISDN-Transportnetzen bestehen kann, die über **Netzübergänge** (Interworking Unit, IWU) miteinander verbunden sind.

3.4.1.2.1 Serving Network Domain (SND)

Die Service Network Domain (**SND**) beinhaltet alle für den Teilnehmer ortsabhängige Funktionen; vermittelt leitungs- und paketvermittelte Verbindungen.

3.4.1.2.2 Home Network Domain (HND)

Funktionen zur Verwaltung von einem **Teilnehmer signifikanten Informationen** oder Erbringung **ortsspezifischer Dienste und Funktionen**, die durch sog. Service Provider erforderlich sind.

3.4.1.2.3 Transit Network Domain (TND)

TND realisiert die **Schnittstelle zu anderen Netzen**

3.4.1.3 Access Network Domain

Das Zugangnetz (Access Network Domain, **AND**) ermöglicht den Zugang zum UMTS-Netz und realisiert die Verbindung zum Transportnetz

4 GPRS Systems

4.1 GPRS Systems

GPRS sieht keine Obergrenze der Datenmenge vor, die pro Zugriff übertragen werden kann. Der Dienst ist jedoch primär angepaßt an:

- häufige, regelmäßige Übertragung (mehrmals pro Minute) kleiner Datenmengen bis zu 500 byte
- unregelmäßige Übertragung kleiner bis mittlerer Datenmengen bis zu mehreren kbyte

4.1.1 Dienstklassen

- **Dringlichkeitsklasse (Precedence Class)**
- **Verzögerungsklasse (Delay Class)**
- **Verlässlichkeitsklasse (Reliability Class)**
- **Durchsatz-Klassen (Throughput Classes)**
- **Parallele Dienstbenutzung:**
kanalremittelte Dienste (**Sprache, Daten**) können intiiert und genutzt werden; während des Telefongesprächs können **GPRS Daten** gesendet und empfangen werden.

4.1.2 Schnittstellen

Public Land Mobile Network (PLMN) hat zwei Zugangspunkte, die Funkschnittstelle Um für den Zugang der Mobilstation und die Referenzpunkte R und S zum Senden bzw. Empfangen von Nachrichten. Der Datenverkehr wird über den Serving GPRS **Support Node (SGSN)** abgewickelt, die MSC dient zur Signalisierung.

4.1.3 logische Architektur

4.1.3.1 Gateway GPRS Support Node (GGSN)

dient als Schnittstelle zu externen Geräten Paketdatenprotokoll- Adressen werden ausgewertet und auf die **IMSI** der jeweiligen Mobilstation umgesetzt Datenpakete werden entkapselt und entsprechend den Optionen des Netzprotokolls an die nächste Instanz der Netzschicht versendet.

4.1.3.2 Serving GPRS Support Node (SGSN)

dient zur funktionalen Unterstützung der Mobilstationen aus den GPRS **Registern (GR)** werden die Adressen der Teilnehmer eines Gruppenrufes abgefragt Funktionen des **SGSN** und des **GGSN** können in einer Einheit realisiert sein.

4.1.3.3 GPRS- Register (GR)

Alle GPRS-bezogenen Daten werden hier gespeichert ist ein Teilbereich des **GSM-HLR**

4.1.4 allgemeine Dienstmerkmale

4.1.4.1 horizontale Märkte

- drahtlose persönliche Computer
- mobiles Büro
- elektronischer Geldverkehr zum Zeitpunkt der Transaktion

4.1.4.2 vertikale Märkte

- Verkehrsnachrichten
- Flottenmanagement
- Waren-/ Versorgungslogistik

4.1.5 Dienstkategorien

4.1.5.1 Punkt-zu Punkt (Point-to-Point, PTP)

Punkt-zu Punkt (Point-to-Point, PTP) einzelne Nachrichtenpakete werden zwischen zwei Benutzern übertragen

4.1.5.2 Punkt-zu-Mehrpunkt (Point-to-Multipoint, PTM)

Punkt-zu-Mehrpunkt (Point-to-Multipoint, PTM) Übertragung von Datenpaketen zwischen einem Dienstbenutzer und einer von ihm spezifizierten Gruppe innerhalb einer bestimmten geographischen Region.

4.1.5.2.1 Multicast (PTM-M)

Multicast (PTM-M) faßt Rufe zusammen, die im gesamten vom Rufinitiator definierten Gebiet rundgestrahlt werden, wobei entweder alle Teilnehmer oder nur eine Gruppe adressiert sind

4.1.5.2.2 Gruppenruf (PTM-G)

Gruppenruf (PTM-G) Nachrichten sind ausschließlich an eine spezifische Gruppe adressiert und werden nur in Gebieten ausgesendet, in denen sich Gruppenmitglieder aufhalten.

4.1.6 GPRS Wegewahl und Mobilitätsverwaltung

Bei einer von der **MS** iinitierten Übertragung entkapselt der **SGSN** (Serving **GPRS** Support Node) die eingehenden Pakete, wertet die Adressinformationen aus und routet sie zum entsprechenden **GGSN**, der seinerseits die Weiterleitung zum richtigen Packet Data Network (**PDN**) initiiert. Im jeweiligen **PDN** werden dann die netzspezifischen Routingprozeduren verwendet, um die Pakete zur Partnerinstanz weiterzuleiten.

Paket jeder Partnerinstanz werden nach Auswertung der Zieladresse durch das PDN zum GGSN geroutet. Er überprüft den Routingkontxt, der dieser Zieladresse zugeordnet ist und fragt den korrespondierenden SGSN und die zugehörige Tunnelinformationen ab. Das Paket wird dann gekapselt und zum SGSN getunnelt, der es zur MS weiterleitet

Es werden zwei verschiedene Paketkapselungsschemata verwendet: zwischen den GGSN werden die Pakete mit Hilfe eines GPRS- netzweit einheitlichen Tunnelprotokolls gekapselt. Dadurch können beliebige Paketdatenprotokolle (Packet Data Protocol, PDP) verwendet werden, auch wenn sie nicht von allen SGSN unterstützt werden. Die Kapselung zwischen MS und SGSN wird benutzt, um die Schicht 2 von den Vermittlungsschichtprotokollen zu entkoppeln.

Paketsteuerkanäle, die die notwendigen Steuer- und Signalisierungsfunktionen tragen; logische Kanäle werden auf physikalische Kanäle, die als Paketdatenkanäle belegt sind, abgebildet (Uplink oder Downlink); Im Multislot-Betrieb kann eine Mobilstation mehrere Packet Data Traffic Channels (PDTCH) parallel benutzen.; Packet Associated Control Channel (PACCH) wird benutzt, um Signalisierungsinformation bezogen auf eine Mobilstation zu übertragen. Der Kanal trägt Betriebsmittelvergabe- u. -aktualisierungsnachrichten. Kanalcodierung; hohe Flexibilität durch Multislot-MAC-Betrieb; Mobilstation beginnt einen Pakettransfer durch Senden einer Zufallszugriffsnachricht (Packet Channel Request) auf dem entsprechenden Zufallszugriffskanal. Das Netz antwortet mit einer Kanalreservierungsnachricht. Blöcke werden in reservierten Zeitschlitzten übertragen mit einer Quittung.

5 GSM Systems

5.1 GSM- Systems Architektur funktioneller Aufbau

5.1.1 GSM- Systems Architektur funktioneller Aufbau

5.1.1.1 Funkteilsystem: Radio Subsystem (RSS)

sowie der TMSI

5.1.1.1.1 mobile Endgeräte (Mobile Station, MS)

gesamte physikalische Ausrüstung des PLMN-Teilnehmers (Funkgerät und Benutzerschnittstelle, die der Teilnehmer für den Zugriff auf die PLMN-Dienste benötigt)

5.1.1.1.1.1 Hardware- und Softwarekomponenten

5.1.1.1.1.2 Subscriber Identity Module (SIM)

5.1.1.1.1.2.1 fest eingebaut

5.1.1.1.1.2.2 Smart Card

*5.1.1.1.1.2.2.1 Identifizierung im Netz und Personalisierung des Funkgerätes
Mobilgerätekennungsnummer (Equipment Identity, EI)*

5.1.1.1.1.2.2.2 International Mobile Station Identity (IMSI)

5.1.1.1.1.2.2.3 Temporary Mobile Station Identity (TMSI)

5.1.1.1.1.2.2.4 Mobile Station International ISDN Number (MSISDN)

5.1.1.1.1.2.2.5 Mobile Station Roaming Number (MSRN)

5.1.1.1.2 Basisstationsteilsysteme (Base Station Subsystem, BSS)

5.1.1.1.2.1 Funksende- und Empfängereinrichtungen der Feststationen (Base Transceiver System)

5.1.1.1.2.2 Signalisierungsprotokolle für die Verbindungssteuerung

5.1.1.1.2.3 Sprachcodecs (Codierer/Decodierer) sowie Datenratenadaption (Transcoder/Rate Adaptor Unit, TRAU) für den Übergang zum Festnetz

5.1.1.1.2.4 digitale Signalverarbeitung zur Codierung von Daten

5.1.1.1.2.5 Funkfeststation, Base Transceiver Station (BTS)

umfaßt Sende- und Empfangsanlagen einschließlich der Antennen und der gesamten, für die Funkschnittstelle spezifischen Signalverarbeitung

5.1.1.1.2.6 Feststationssteuerung, Base Station Controller (BSC)

verantwortlich für die Verwaltung der Funkschnittstelle via BTS, Reservierung und Freigabe von Funkkanälen sowie Handover Management, Steuerung von Funkrufen und Übertragung von Daten bzw. Signalisierungsdaten

5.1.1.2 Betreiberteilsystem: Operation Subsystem (OSS)

5.1.1.2.1 Funktionen

5.1.1.2.1.1 Teilnehmerverwaltung (Subscription Management)

5.1.1.2.1.2 Netzbetrieb und Wartung (Network Operation and Maintenance)

TMN Funktionen:

Business Management: kontrolliert die Interaktion zwischen Netz und Diensten und stellt Informationen zur weiteren Dienst- und Netzentwicklung zur Verfügung;

Service Management: dient der Abwicklung aller vertraglichen Aspekte eines Dienstes zwischen Anbieter und Kunden;

Network Management: unterstützt alle Netzelemente und ermöglicht das Aktivieren von Funktionen gleichartiger Elemente eines Netzes

5.1.1.2.1.3 Mobilendgeräteverwaltung (Mobile Equipment Management)

5.1.1.2.2 Netzelemente

5.1.1.2.2.1 Betriebs- und Wartungszentren (Operation & Maintenance Centre, OMC)

5.1.1.2.2.2 Authentisierungszentrum (Authentication Centre, AuC)

5.1.1.2.2.3 Geräteidentifikationsregister (Equipment Identity Register, EIR)

5.1.1.3 Vermittlungsteilsystem: Network and Switching Subsystem (NSS)

vermittlungstechnische bzw. netzorientierte Funktionen;

Übergangsnetz zw. Funknetz u. öffentlichen Partnernetzen

5.1.1.3.1 Mobilvermittlungsstelle (MSC)

normale Vermittlungsaufgaben und Netzverwaltung;

Bindeglied zwischen Mobilfunknetz und drahtgebundenen Netzen (PSTN, ISDN, PDN);

Aufgaben: Signalisierungsvorgänge, die zum Aufbau, Abbau, Verwalten von Verbindungen benötigt werden und nach dem Signalisierungssystem Nr. 7 abgewickelt werden, mobilfunkspezifische Funktionen bei

Zellwechsel (Handover), Zuteilen u. Aufheben von Funkkanälen;
Übertragungsfunktionen f. Datendienste mit Hilfe v. spezifischer Funktionseinheiten (Interworking Functions, IWF) Nutzkanalfunktionen Data Service Unit (DSU),
Ratenanpassungen, Modem, Codec und Protokollfunktionen;
Zusatzdienste (Rufweiterleitung, Rufsperrung, Konferenzschaltung, Gebührenbelastung)

5.1.1.3.2 Heimatdatei (HLR)

signifikante Informationen eines jeden Mobilfunkteilnehmers in einer Datenbank, quasi permanente, Statistische Daten (Rufnummern, MS-identitätsnummer, Geräteart, abonnierte Basis- u. Zusatzdienste, Zugangsprioritäten, Authentifikationsschlüssel);
temporäre (dynamische) Daten (momentaner Aufenthaltsort d. Mobilstation (Location Area, LA) u. Mobile Station Roaming Number (MSRN);
Gebührenerfassung und Verwaltungsaufgaben

5.1.1.3.3 Besucherdatei (VLR)

Besucherdatei (VLR) ist einer MSC zugeordnet und dient zur Verwaltung der Teilnehmer, die sich im Bereich der MSC aufhalten;

speichert vom zuständigen HLR übertragene Informationen (Authentifikationsdaten, International Mobile Station Identity (IMSI), Rufnummer, vereinbarte Dienste, über eingetretene Mobilfunkteilnehmer u. ermöglicht dadurch der MSC den Verbindungsaufbau VLR steuert die Zuordnung der Roamingnummern der Mobilfunkstationen (MSRN) sowie der TMSI

5.2 GSM Dienste

5.2.1 GSM Dienste

5.2.1.1 Trägerdienst (Bearer Service)

verbindungsorientierte kanal- und paketvermittelte Datenübertragungdefinierte Transportdienste, die über die unteren drei Schichten des SO/OSI Modells definiert sind

Nichtsprachdienste bis 9600 bit/s; für Datendienste fehlersichernde Übertragungsprotokolle notwendig

5.2.1.1.1 transparente Dienst

Dem Teilnehmer wird der Verkehrskanal ohne Unterstützung durch Kommunikationsprotokolle mit einer definierten Übertragungsrate zur Verfügung gestellt; konstanter Durchsatz und Verzögerungszeit durch Kanalcodierungsverfahren mit Fehlerkorrektur (FEC)

5.2.1.1.2 nichttransparente Dienst

beruht auf dem transparenten Trägerdienst und verwendet zusätzlich das Radio Link Protocol (RLP)

5.2.1.2 Zusatzdienste (Supplementary Services)

Dienste in Verbindung mit den Tele- und Trägerdiensten (Verkehrs-, Reiseinformationsdienst..)

- geschlossene Benutzergruppe
- Konferenzschaltung
- Rufweiterleitung
- Sperren von Verbindungen
- Rufumleitung
- Teilnehmeridentifikation
- Halten eines Rufes

5.2.1.3 Teledienst (Tele Service)

anwendungsbezogene Kommunikation
zwischen einem mobilen Teilnehmer und
einem zweiten Nutzer gem. standardisierter
Protokolle; Protokolle aller 7 Schichten des
ISO/OSI Modells werden benötigt;
systemoptimierte, verschlüsselte
Sprachübertragung; bei Datenkommunikation
die Verwendung von speziellen Adaptern,
welche die Kompatibilität zu Endgeräten im
ISDN oder über Modem an das PSTN
ermöglichen

5.2.1.3.1 Telefondienst

digital (Anrufumleitung, Anrufsperrung,
geschlossene Benutzergruppen)

5.2.1.3.2 Notrufdienst

Sprechverbindung zur regionalen,
zuständigen Rettungsleitstelle

5.2.1.3.3 Kurznachrichtendienste (SMS)

über Signalisierungskanäle;
über SMS Centre realisiert

5.2.1.3.4 Videotextzugangsdienste

5.2.1.3.5 Telefaxdienst

5.2.1.3.6 Zugang zur elektronischen Post

z.B. Telebox