

Struktur und Funktion des Mobilfunknetzes



Aufgaben

- 1. Aufgabe** Teilen Sie die Textabschnitte in der Gruppe auf und lesen Sie diese zunächst einzeln in Ruhe durch. Markieren Sie dabei die Textstellen, die über die Funktion des Bauteils informieren. Erklären Sie anschließend ihren Gruppenmitgliedern welche Funktion „ihre“ Komponente hat und zu welchen Komponenten sie in Verbindung steht. Klären Sie offene Fragen durch eine gezielte Recherche.
- 2. Aufgabe** Öffnet Sie die Datei Struktur-Puzzlele.pptx und lösen Sie das Struktur-Puzzle. Ordnen Sie dabei die Bild- und Bezeichnungskarten den freien Stellen zu.

Base-Transceiver-Station

Beim Mobiltelefonieren oder bei der Nutzung anderer Mobilfunkdienste nimmt Ihr Handy als erstes Kontakt mit einer Basisstation auf, die mit BTS (für *Base-Transceiver-Station*) abgekürzt wird. Basisstationen gibt es in verschiedenen „Größen“. Je enger die Funkzellen aufgebaut sind, desto näher stehen die Sender beieinander. In großen Gebäuden, etwa Bahnhöfen, Flughäfen oder Einkaufszentren, aber auch an sehr belebten Orten, können kleine Sender oder Repeater aufgestellt sein.

Fällt eine Basisstation aus - etwa weil die Elektronik streikt oder der Strom wegbleibt - ist das ärgerlich, aber gerade in der Stadt kann i.d.R. noch ein Nachbarsender erreicht werden, der dann die Arbeit übernimmt. In ländlichen Regionen, in denen einzelne Sender zum Teil mehrere Quadratkilometer Fläche abdecken, ist hingegen oftmals keine Nachbarzelle erreichbar.

Eine Funkzelle ist der Bereich, in dem das von einer Sendeeinrichtung eines Mobilfunknetzes gesendete Signal empfangen und fehlerfrei decodiert werden kann. Jede Funkzelle hat eine Cell-ID.

Base-Station-Controller und Handover

An den *Base-Station-Controller* (BSC) sind mehrere Basisstationen (BTS, englisch „Base-Transceiver-Station“) angeschlossen.

Als Handover (Zellwechsel) oder Verbindungsübergabe bezeichnet man einen Vorgang in einem mobilen Telekommunikationsnetz (z. B. GSM oder UMTS), bei dem das mobile Endgerät (Mobilstation) während eines Gesprächs oder einer Datenverbindung ohne Unterbrechung dieser Verbindung von einer Funkzelle in eine andere wechselt.

Der Base-Station-Controller überwacht die Funkverbindungen im GSM-Netz und veranlasst gegebenenfalls Leistungsregelung (Power Control) und Handover. Wenn bei einem Handover die alte und neue Basisstation am selben Base-Station-Controller angebunden sind, führt der Controller den Handover selbstständig durch, ansonsten wird das übergeordnete MSC (Mobile-Switching-Center) involviert. Fällt der BSC aus, sind alle an ihn angeschlossenen Basisstationen offline. Das Gebiet ist aber in der Regel überschaubar.

Mobile-Switching-Center

Das *Mobile-Switching-Center* (MSC) ist eine vollständig digitale Vermittlungsstelle im Mobilfunknetz. Jedem MSC ist ein bestimmter Anteil des Mobilfunknetzes mit allen Base-Station-Controllern (BSC) und nachgeordneten Base-Transceiver-Stationen (BTS) fest zugeordnet.

Die MSCs vermitteln die Gespräche und Nachrichten netzintern zu anderen MSCs oder übergeben sie an Gateway-MSC (GMSC), die die Schnittstellen zu anderen Mobilfunknetzen oder Festnetzanschlüssen im In- und Ausland bereitstellen. An dieser Stelle verlassen Telefonate und Nachrichten dann das Netz des jeweiligen Mobilfunkanbieters. Hier befindet sich auch eine Schnittstelle zum Internet.

Das MSC übernimmt für alle Verbindungen, die aus dem von ihm verwalteten Teil des Netzes kommen bzw. dorthin gehen die Anrufverwaltung, Standortfeststellung und auch die Berechtigungsprüfung (Authentifizierung) der Mobilstation. Zusätzlich werden Gesprächsdaten für jedes Gespräch zur Gebührenabrechnung (Charging) aufgezeichnet. Diese Daten werden im VLR (Visitor-Location-Register) gespeichert, welches am MSC angegliedert ist.

Home-Location-Register und Visitor-Location-Register

Das *Home Location Register* (HLR) ist eine (verteilte) Datenbank und zentraler Bestandteil eines Mobilfunknetzes. Es gilt als Heimatregister einer Mobilfunknummer, wobei jede innerhalb eines Netzes registrierte Mobilstation und deren zugehörige Mobilfunknummer in der Datenbank gespeichert ist. Das *Visitor Location Register* (VLR) ist eine an das Mobile-Switching-Center (MSC) angegliederte Datenbank. Hier sind die Informationen über alle Teilnehmer abgelegt, die sich gerade im Einzugsbereich des MSC befinden. Diese Daten werden aus dem HLR in das VLR kopiert. Abgelegte Daten (zu jeder Mobilstation) im HLR und VLR:

- Semipermanente Daten
 - International Mobile Subscriber Identity (IMSI)
 - Mobile Subscriber ISDN Number (MSISDN)
 - gebuchtes Dienstprofil (Anrufweiterleitung, Dienstsabskription, Dienstrestriktionen etc.)
- Temporäre Daten
 - Location Area ID (LAI)
 - * Country Code (CC)
 - * Mobile Network Code (MNC)
 - * Location Area Code (LAC)
 - Adresse des Visitor Location Registers (VLR)
 - Adresse des Mobile-Switching-Centers (MSC)
 - Authentication Set (Authentifizierungsset)
 - Gebührendaten