

Künten diskutiert

Informationen > Wie funktioniert Mobilfunk

Bei der Mobilfunkstrahlung handelt es sich wie beim Licht um elektromagnetische Wellen. Sie benötigen zur Ausbreitung kein Trägermedium und breiten sich primär geradlinig aus. Treffen die Wellen jedoch auf Materie, so wird ein wesentlicher Unterschied offenbar: Der Lichtstrahl wird durch alle undurchsichtigen Gegenstände absorbiert und bleibt stets gebündelt. Mobilfunkstrahlen werden hingegen aufgrund der viel größeren Wellenlänge gebeugt, leicht reflektiert und nur von massiven Materialien absorbiert. Anders als das Licht erreichen Mobilfunkstrahlen fast jeden Winkel.

Den gravierendsten Unterschied brachte die Entwicklung des digitalen Übertragungsverfahrens mit sich. Heute wird nicht mehr, wie früher beim analogen Verfahren, die Frequenz im Rhythmus des gesprochenen Wortes verändert, sondern das kontinuierliche Sprachsignal des gesprochenen Wortes wird in einem festen Takt abgetastet. Die zu übertragenden Signale werden zu „Datenpaketen“ zusammengefasst. Damit können nun mehrere Teilnehmer gleichzeitig dieselbe Sendefrequenz nutzen. Mobilfunk heute arbeitet mit gepulster Hochfrequenz. Während eines Telefonats oder der Übertragung einer Kurzmeldung sendet jedes Handy ca. 217 mal pro Sekunde ein sehr kurzes hochfrequentes Signal an die Basisstation. Die Pause dazwischen wird von anderen Handys genutzt.



Handys treten niemals direkt miteinander in Kontakt, auch nicht, wenn sie sich direkt nebeneinander befinden. Sie kommunizieren ständig mit einer übergeordneten Funkstation, der Basisstation, dem Mobilfunksender. Die Information wird per Festnetzleitung oder Richtfunkstrecke zu einer übergeordneten Vermittlungsstelle und von dort aus zum Hauptverbindungscomputer des Netzbetreibers weitergeleitet. Dieser Computer weiß über die Standorte aller Handys Bescheid und kann das Gespräch oder die Textnachricht zur Basisstation des Empfängers durchstellen. Damit der Hauptvermittlungsrechner immer weiß, wo sich alle Handys befinden, sendet jedes Handy in regelmäßigen Abständen – also auch, wenn nicht telefoniert wird oder Kurzmeldungen gesendet werden – ein Ortungssignal. Erfolgen keine nennenswerten Ortsveränderungen, so kann dies etwa alle halbe Stunde sein. In der Regel aber sind die Zeitabstände viel kürzer, etwa alle zehn Minuten.

Wer ein Handy nutzt, weiß es zu schätzen, zu jeder Zeit und an jedem Ort erreichbar zu sein. In den vergangenen zehn Jahren haben die Mobilfunknetzbetreiber die Voraussetzungen geschaffen, dass dies nahezu überall in der Schweiz möglich ist. Dafür war und ist ein großer technischer Aufwand nötig. Denn um mobil telefonieren zu können, ist sehr viel mehr erforderlich, als nur ein Handy.

Die Netze

Damit Mobilfunk funktioniert, bedarf es einer umfassenden technischen Infrastruktur. Diese wird von den Mobilfunknetzbetreibern bereitgestellt. Sie unterhalten die so genannten GSM- (Global System for Mobile Communications) und UMTS-Netze (Universal Mobile Telecommunications System). Bei beiden Systemen handelt es sich um internationale Mobilfunkstandards: Die GSM-Technik wird in über 400 Netzen in mehr als 150 Ländern verwendet.

Funkzellen und Sendeanlagen

Das Erfolgsgeheimnis des modernen Mobilfunks ist seine ausgeklügelte Technologie. Sie gewährleistet eine hohe Übertragungsqualität bei flächendeckend guter Erreichbarkeit. Dies ermöglicht einen zellularen Aufbau der Mobilfunknetze. Sie bestehen aus zahlreichen nebeneinander liegenden, wabenartig vernetzten Funkzellen. Jede Funkzelle verfügt über eine Sende- und Empfangsstation, die so genannte Mobilfunkbasisstation.

Funkwellen

Die entscheidende Voraussetzung für Telefonieren mit einem Handy sind jedoch Funkwellen. Sie dienen gewissermaßen als Fortbewegungsmittel, die die Informationen mit Lichtgeschwindigkeit vom Handy zur nächstgelegenen Basisstation transportieren. Die Gesprächs- oder Datensignale werden hierfür digitalisiert und in Funkwellen umgewandelt.

Übertragungsweg

Die Mobilfunkbasisstation nimmt das Funksignal eines Handys und die zu vermittelnde Information über ihre Empfangsantenne auf und gibt sie an die Funkvermittlungsstelle weiter. Von dort werden die Gespräche weitergeleitet und gesteuert.