

Richtfunkanlagen

Das deutsche Vodafone Mobilfunknetz besteht aus vielen zehntausend Funkzellen, die eine nahezu flächendeckende Funkversorgung mit ausreichender Kapazität sicherstellen. Jede Funkzelle wird von einer eigenen Sende- und Empfangsanlage (Basisstation) versorgt. Diese Basisstationen sind über eine oder mehrere Relaisstellen mit der Vermittlungsstelle verbunden. Eine sichere und leistungsfähige Übertragung der Daten zwischen der Basisstation und der Vermittlungsstelle ermöglicht die Richtfunkverbindung.

Wie funktioniert Richtfunk?

Richtfunk ermöglicht die gezielte Übertragung von Sprache und Daten zwischen zwei Punkten. Mit Hilfe spezieller Antennen werden schwache elektromagnetische Felder so gebündelt, dass die Wellenausbreitung nur gerichtet in einem engen Bereich erfolgt. Meist werden zwei ortsfeste Anlagen miteinander verbunden, zum Beispiel zwei Standorte von Mobilfunkbasisstationen (Point-to-Point Verbindung).

Als Antennen kommen meist sogenannte Spiegelantennen, zum Beispiel Parabolantennen, zum Einsatz. Im Gegensatz zu Mobilfunk- und Rundfunkdiensten werden die Wellen nicht über eine Fläche verteilt ausgesendet, sondern extrem stark gebündelt. Typischerweise sinkt die Signalstärke der Funkwellen bereits in einem Winkel von 3-5 Grad außerhalb der gewünschten Senderichtung auf die Hälfte ab.



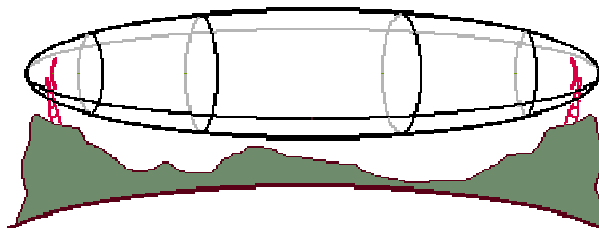
Parabolantennen eines Standortes mit Richtfunk

Die Sendefrequenzen der Vodafone-Richtfunkanlagen liegen zwischen 6 und 42 Gigahertz, und damit oberhalb denen anderer Funkdienste wie Mobilfunk, Rundfunk und Fernsehen. In diesem Frequenzbereich breiten sich die elektromagnetischen Felder ähnlich wie Lichtstrahlen quasi-optisch aus. Wegen dieser Eigenschaft der Wellenausbreitung muss zwischen den Endstellen der Richtfunkstrecke eine Sichtverbindung bestehen.

Im Übertragungsverfahren werden sehr anspruchsvolle Modulationsformen angewendet. So erreichen heute Richtfunkverbindungen Datenraten von 1 Gbit/s und mehr.

Ausbreitung elektromagnetischer Felder beim Richtfunk

Über die Sichtverbindung hinaus spielt bei der Streckenplanung die sogenannte Fresnel-Zone eine Rolle. Bereits bei der Planung wird berücksichtigt, dass diese einem Rotationsellipsoid gleichende Zone zwischen den beiden Antennen von Hindernissen freigehalten ist (siehe Abbildung).



Fresnel-Zone bei Richtfunkverbindungen

Eine Richtfunkverbindung wird deshalb so geplant, dass sich keine Hindernisse, wie Gebäude, Bäume oder Geländeerhebungen innerhalb der Fresnel-Zone befinden und die Signalübertragung stören. Damit ist gewährleistet, dass sich auch keine Personen in der Senderichtung befinden.

Wie wird bei Richtfunkanlagen die Sicherheit gewährleistet?

Hinsichtlich ihrer biologischen Wirkungen unterscheiden sich die Funksignale von Richtfunkanlagen nicht von Signalen anderer Funkdienste wie Radio, Fernsehen oder dem GSM-, UMTS- oder LTE-Mobilfunk. Nach dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Forschung ist damit sichergestellt, dass keine gesundheitlichen Schädigungen auftreten, wenn die gültigen Grenzwerte eingehalten werden. In der Nähe von Sendeanlagen gewährleistet der festgelegte Sicherheitsabstand zu den Sendeannten die Unterschreitung des Grenzwertes – und damit den Personenschutz.

Richtfunkanlagen fallen als Hochfrequenzanlagen unter die Bestimmungen der 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (26. BImSchV). Nach dieser Verordnung ist für Hochfrequenzanlagen im Frequenzbereich von 2 GHz bis 300 GHz eine maximale elektrische Feldstärke von 61 V/m zulässig, oder eine Leistungsflussdichte von 10 W/m².

*Grenzwerte
gewährleisten
den Personen-
schutz*

Grundsätzlich werden Sicherheitsbereiche für Hochfrequenz-Sendeanlagen von der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA) für jede einzelne Anlage vor der Inbetriebnahme in einer Standortbescheinigung festgelegt. Da Richtfunkanlagen aufgrund der geringen Sendeleistung in der Regel keinen Sicherheitsabstand haben, ist dies nicht in jedem Fall nötig. Über Richtfunkanlagen wird die Bundesnetzagentur bei der Erstinbetriebnahme in Form einer Mitteilung informiert.

Wie groß sind die Sicherheitsabstände bei Richtfunkanlagen?

Die Richtfunkanlagen des deutschen Vodafone-Netzes werden mit niedrigen Sendeleistungen zwischen 1mW und 1 Watt, betrieben. Aufgrund dieser niedrigen Leistungen gibt es in der Regel keine Sicherheitsabstände, die zu Richtfunkanlagen eingehalten werden müssen.

Für einzelne Richtfunkanlagen mit höherer Leistung wird, wie für Mobilfunkbasisstationen auch, eine Standortbescheinigung durch die BNetzA erteilt. In diesen Fällen wird sichergestellt, dass die Grenzwerte eingehalten werden und sich Personen nicht unkontrolliert im Sicherheitsbereich aufhalten können.

Dennoch sollte ein Aufenthalt vor Richtfunkantennen, zum Beispiel bei Arbeiten auf Dächern, vermieden werden, da dies die Funkverbindung unterbricht.

>> Der Personenschutz ist auch bei Richtfunkanlagen gewährleistet.