Merkblatt

Erläuterung zu den Versorgungsauflagen der Konzessionen für die Erbringung von Fernmeldediensten über ein landesweites digitales zellulares Mobilfunknetz auf der Basis des GSM Standards in der Schweiz

Version 1.1

1 Anforderungen aus der Konzession

Die Konzessionen für die „Erbringung von Fernmeldediensten über ein landesweites digitales zellulares Mobilfunknetz auf der Basis des GSM Standards in der Schweiz“ (GSM-Konzessionen) enthalten für die jeweilige Konzessionärin Auflagen bezüglich Versorgungspflicht (mindestens 95% der Bevölkerung) und bezüglich der minimalen Qualität der mobilen Sprachdienste. Für die planerische Ermittlung der Funkabdeckung eines GSM Netzes und damit für die Beurteilung der Erfüllung der Versorgungspflicht durch die einzelnen Konzessionärinnen schreibt die Konzession eine aus der abgestrahlten Leistung einer Antenne resultierende Feldstärke von 45dBμV/m für das 900MHz Band und von 51dBμV/m für das 1800MHz Frequenzband vor. Zugrundegelegt ist die Annahme, dass eine Antenne/ Basisstation eine bestimmte Fläche (Funkzelle) abdeckt, wobei am Zellenrand diese Feldstärkewerte in freier Umgebung messbar sind. Die Höhe der Werte basieren auf der vom GSM Standard geforderten Empfindlichkeit eines Empfängers eines Handy. Sie stellen eine untere Grenze dar, die nicht unterschritten werden darf.

2 Anforderungen für den Betrieb eines GSM Mobilfunknetzes

Die in der Konzession angegebenen Werte bilden eine notwendige Grundlage, um die Mindestversorgung eines Gebietes zu gewährleisten. Für die Errichtung und den Betrieb eines Netzes sind sie allerdings nicht hinreichend, da hier auch Qualitätsfragen und ausreichende Gesprächskapazitäten eine Rolle spielen. Folgende Randbedingungen sind zusätzlich zu berücksichtigen:

- Mobile Teilnehmer möchten nicht nur im Freien erreichbar sein. Es wird erwartet, dass die Benutzung eines Mobilfunkgeräts auch innerhalb eines Gebäudes oder eines Autos (ohne zusätzliche Aussenantenne) möglich ist. Daher ist die Empfangsleistung innerhalb von Autos oder von Gebäuden für Basisstationen ausserhalb von hoher Bedeutung. Eine entsprechende Versorgung für jedes Haus (Pico Basisstation bzw. Repeatern) ist aus technischen und wirtschaftlichen Gründen weder sinnvoll noch machbar. Auch politisch erscheint ein derartiger Ansatz nicht durchsetzbar. Um für jeden Mobilfunkteilnehmer einen guten Empfang zu gewährleisten, müssen daher die Ausbreitungsverluste aufgrund von Mauern, Wänden oder Autokarosserie mittels entsprechend höheren Feldstärken einer ausserhalb stehenden Basisstation kompensiert werden. Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass abhängig von der Frequenz, den Materialparametern einer Wand und dem Einfallswinkel der Funkwellen die Feldstärke bis um das 1000- fache abgeschwächt werden kann.

- Da einem Funksystem stets nur eine endliche Bandbreite zur Verfügung steht, lassen sich im Versorgungsbereich einer Basisstation nur eine begrenzte Zahl von Verbindungen gleichzeitig aufbauen. Bei GSM Systemen können pro Trägerfrequenz in einer Funkzelle 8 Verbindungen bzw. Gespräche gleichzeitig bereitgestellt werden. Hierbei wird vereinfachend die zusätzlich notwendige Signalisierung zur Verbindungssteuerung nicht berücksichtigt. In dicht besiedelten Gebieten ist dies nicht ausreichend. Daher sind abhängig vom Kapazitätsbedarf des zu versorgenden Bereichs pro Basisstation entsprechend viele Verbindungen bereitzustellen. Hierdurch erhöht sich auch die Anzahl benötigter Frequenzen und damit kann die Feldstärke auch höhere Werte als die in der Konzession genannten annehmen. Da der Versorgungsbereich und die Versorgungskapazität einer einzelnen Basisstation nicht zuletzt auch durch die Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) begrenzt ist, werden in einem Gebiet mit hohem Kapazitätsbedarf weitere zusätzliche Basisstationen erforderlich, um neben der reinen Flächenversorgung den Bedarf an Mobilfunkdiensten zu befriedigen. Auch hierdurch können sich in einem bestimmten Gebiet generell höhere Werte für die Feldstärke ergeben.

- Neue Technologien und Anwendungen des Mobilfunks (z.B. schnelle Datendienste HSCSD[1] und GPRS[2]) benötigen aufgrund der höheren Störanfälligkeit gegenüber der reinen Sprachübermittlung auch höhere Feldstärken, um eine schnelle und fehlerfreie Übertragung zu gewährleisten. Zudem erfordern diese Technologien die Bereitstellung höherer Kapazitäten, welche die oben bereits erwähnte Aufstockung von Basisstationen mit zusätzlichen Frequenzen sowie den Neubau zusätzlicher Basisstationen erfordern.

Als ein Parameter für die Qualität wird in der Konzession die Verlustrate für Verbindungaufbauten genannt. Dieser Parameter beschreibt den prozentualen Anteil erfolgloser Anfragen eines Benutzers nach einer freien Sprachverbindung. Dieses Verhältnis steigt mit grösser werdendem Gesamtverkehr innerhalb einer Funkzelle an und nimmt mit grösser werdender Zahl von Sprachkanälen pro Funkzelle ab. Es dient somit als ein Parameter für Bestimmung der bereitzustellenden Kapazität für eine Funkzelle. Der in der Konzession angegebene Wert von 4% definiert wiederum eine Mindestgrösse, die nicht unterschritten werden darf. Oft verwendet man für das Betreiben von Mobilfunksystemen deutlich niedrigere Werte (2% und weniger), um eine bessere System-Performance und eine Erhöhung der Kundenzufriedenheit zu erzielen. Darüber hinaus sei an dieser Stelle angemerkt, dass neben der Verlustrate die Abbruchrate (dropped call rate) sowie die Gesprächsqualität einer bestehenden Verbindung weitere sehr wichtige Qualitätsmerkmale darstellen, welche in der Konzession nicht berücksichtigt werden, jedoch markttechnisch sinnvoll sind. Beide Kriterien sind unter anderem von der vorhandenen Feldstärke abhängig. Zur Vermeidung ungewollter Abbrüche von Gesprächen und zur Erzielung guter Sprachqualität kann, wie bereits beschrieben, die hierzu erforderliche Feldstärke abhängig von der Umgebung deutlich über den in der Konzession angegebenen Werten liegen.

3 Resümee

Die in den GSM - Konzessionen enthaltenen Auflagen betreffend die Bevölkerungsabdeckung und die Qualität entsprechen Minimalvorgaben, die dem BAKOM dazu dienen, die Erfüllung der Konzessionsauflagen zu überprüfen. Sie erlauben keine Rückschlüsse auf die Notwendigkeit zusätzlicher Antennen/ Basisstationen bzw. Kapazitätserweiterungen. Auch in Zukunft ist der Ausbau der bestehenden Netze aufgrund der immer noch steigenden Nachfrage an Datendiensten, Inhouse-Versorgung und hoher Dienstequalität weiter erforderlich. Darüber hinaus ergibt sich für den Aufbau von UMTS Netzen in der Schweiz ein zusätzlicher Bedarf an neuen Antennen/ Basisstationen.

Grundsätzlich sind auch die Konzessionärinnen bei der Festlegung der Qualitätskriterien für ihre Netze frei. Dies erlaubt es ihnen, abhängig von den Marktbedürfnissen und der festgelegten Geschäftsstrategie, die Qualität ihrer Netze selber zu bestimmen und sich dadurch von den Konkurrentinnen zu differenzieren.

[1] High Speed Circuit Switched Data

[2] General Packet Radio Service