

# 1 Einführung

## 1.1 Projektbeschreibung

Der vorliegende Abschlussbericht dokumentiert die in den letzten 12 Monaten durchgeführten Untersuchungen zur Größe von Immissionen verursacht durch Mobilfunkbasisstationen und Mobiltelefone, sowie zu Möglichkeiten und Grenzen der Immissionsminimierung. Mit der Durchführung der Untersuchungen wurde die EM-Institut GmbH, Regensburg vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz, Augsburg beauftragt. Um eine möglichst breite Fachkompetenz bei der Bearbeitung der anstehenden Fragestellungen sicherzustellen, wurde für einige Themenbereiche des Projektes die IMST GmbH, Kamp-Lintfort als Projektpartner in die Untersuchungen einbezogen.

Der Aufgabenkomplex dieses Projektes ist im wesentlichen zweigeteilt: Mittels einer umfangreichen Auswertung vorliegender Resultate von Immissionsmesskampagnen soll eingehend untersucht werden, wie groß typischerweise die Felder in der Umgebung von Mobilfunksendern ausfallen und nach welchen Gesetzmäßigkeiten sich die Immission in der Umgebung größenmäßig verteilt. Die gefundenen Resultate werden außerdem durch umfangreiche Simulationsrechnungen theoretisch untermauert. Zusätzlich sollen die Immissionen in der Umgebung von Mobilfunksendeanlagen den Feldern gegenübergestellt werden, die sich in der Nähe von Mobiltelefonen durch deren Benutzung einstellen.

Aufbauend auf den Erkenntnissen der Immissionsmessungen sowie den theoretischen Berechnungen, sollen Strategien zur Immissionsminimierung der Bevölkerung erarbeitet werden. Insbesondere ihre Effizienz, sowie eventuell auftretende Kollisionen mit den Zielen der hochwertigen Mobilfunkversorgung sind zu diskutieren und zu bewerten. Anhand von derzeit praktizierten Minimierungskonzepten sollen die Möglichkeiten und Grenzen derartiger Anstrengungen auf kommunaler Ebene dargestellt werden. Schließlich soll eine praktikable Vorgehensweise für eine minimierungsorientierte Standortbewertung innerhalb einer Kommune vorgeschlagen und erläutert werden.

Zusätzlich zu diesen kommunalen Minimierungsstrategien werden auch grundsätzliche Ansätze zur Verringerung der Immission von Mobilfunksystemen vorgestellt, die weniger im Einflussbereich der Kommunen als im Sektor der Weiterentwicklung vorhandener Technologien zu finden sind.

## 1.2 Gliederung des Berichtes

Vor der eingehenden Untersuchung der Mobilfunkimmissionen werden in Kapitel 2 dieses Berichtes einige grundlegende technische Randbedingungen der Funktechnik, insbesondere des Netzaufbaus beim Mobilfunk vorgestellt und erläutert. Denn ohne ausreichende Kenntnis der physikalischen und systemtechnischen Zusammenhänge beim Mobilfunk ist es kaum möglich, denkbare Minimierungsmaßnahmen bezüglich ihres Einflusses auf die Netzqualität qualifiziert zu beurteilen. Minimierung wird nur in den Grenzen möglich sein, innerhalb derer ein ausreichendes Funktionieren der Funkversorgung sichergestellt ist, da sonst von Seiten der Betreiber die vorgeschlagenen Minimierungsmaßnahmen wohl nicht akzeptiert werden können.

Im Kapitel 3 werden zunächst die Immissionen, verursacht durch Mobiltelefone den typischen Immissionen von Basisstationen gegenübergestellt. Dabei wird zum einen auf die Leistungsregelung des Mobiltelefons bei guter Verbindungsqualität eingegangen, die einen erheblichen Einfluss auf die Größe der Exposition des Nutzers bzw. von in der Nähe befindlichen Personen ausüben kann. Zusätzlich wird für ein Innenraumszenario, wie es beispielsweise in einem Büroraum auftreten kann, ein umfangreicher Vergleich zwischen Immissionen durch eine benachbarte Basisstation und drei im Raum betriebene Telefone vorgestellt und diskutiert. Abschließend findet sich in diesem Kapitel ein kleiner Leistungsvergleich zwischen Mobiltelefon und Basisstation und zwar in Form einer Betrachtung der Leistung aller in Deutschland betriebener Sendeanlagen bzw. Telefone.

In Kapitel 4 wird untersucht, ob und in welchem Umfang eine Immissionsminimierung beim Mobilfunk durch technische Maßnahmen möglich ist. Die Maßnahmen werden dahingehend unterteilt, ob sie Anwendung auf Seiten der Basisstationen oder der Mobiltelefone finden. Davon unabhängig ist die Tatsache, dass technische Änderungen z.B. auf Seiten des Mobiltelefons nicht nur in einer verringerten individuellen Exposition (Mobiltelefonnutzer) resultieren, sondern auch Auswirkungen auf die kollektive Exposition (z.B. im Umfeld einer Basisstation lebende Personen) haben kann.

In den letzten drei Jahren wurden in Bayern und teilweise auch in anderen Bundesländern eine Vielzahl von Mobilfunkimmissionsmessungen durchgeführt. Teilweise handelte es sich dabei um groß angelegte, landesweite Messkampagnen, zusätzlich wurden jedoch auch eine Vielzahl von kleineren Messprojekten in einzelnen Kommunen durchgeführt. Es wurde im Rahmen dieses Projektes vereinbart, eine Datenbank aufzubauen, in der mindestens 1.000 Messpunkte aus kleineren Messkampagnen dokumentiert sind. Die in der Datenbank abgelegten Messergebnisse werden intensiv ausgewertet, um zunächst einen Eindruck über die typischen Immissionen in der Umgebung von Mobilfunkbasisstationen zu erhalten. Zusätzlich werden auch unter Zuhilfenahme der Datenbank Untersuchungen angestellt, von welchen Parametern der Umgebung bzw. der Anlage die Größe der in der Umgebung entstehenden Immissionen abhängt, um daraus bereits erste Erkenntnisse für mögliche Minimierungsstrategien zu gewinnen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in Kapitel 5 dargestellt und erläutert.

Mit Hilfe eines einfachen rechnerischen Immissionsprognosemodells wird in Kapitel 6 versucht, sich auch der besonders komplexen Aufgabenstellung einer Minimierung der mittleren flächenbezogenen Immission im Umfeld einer Basisstation zu nähern. Insbesondere der Einfluss wesentlicher Parameter der Mobilfunkanlage (Montagehöhe der Antennen, Antennentyp, vertikales Bündelungsverhalten und vertikale Absenkung der Hauptstrahlrichtung) werden bezüglich ihres Einflusses auf die mittlere Immission im Bereich einer Fläche von 400 mal 400 Meter um die Station herum untersucht.

Die in den vorherigen Kapiteln erarbeiteten Erkenntnisse werden im Abschnitt 7 in konkrete Maßnahmen zur Immissionsminimierung umgesetzt. Dabei wird jede Handlungsalternative bezüglich ihrer Wirksamkeit auf die mittlere Immission in der Umgebung sowie auf ortsbezogene "Immissionsspitzen" diskutiert. Auch der Einfluss dieser Maßnahme auf die Immission des Telefonnutzers wird angesprochen. Zusätzlich werden aber auch ihr Einfluss auf die Qualität des Mobilfunknetzes angesprochen und mögliche Konflikte mit den Netzbetreibern auf-

---

gezeigt. Die vorgestellten Maßnahmen werden mit einer Reihe von praktischen Beispielen verdeutlicht. Im zweiten Teil dieses Kapitels wird eine Strategie erläutert, die es Kommunen effizient ermöglichen soll, aus der Vielzahl von eingehenden Standortanfragen der Betreiber diejenigen herauszufiltern, die bezüglich der Immission als günstig zu bewerten sind.