Das Projekt in Kürze

Auftraggeber Ministerium für Umwelt und Verkehr
Baden-Württemberg
Postfach 10 34 39, 70029 Stuttgart

Bearbeitung Landesanstalt für Umweltschutz
Baden-Württemberg, Referat 33
Postfach 21 07 52, 76157 Karlsruhe

botronic gmbh
Jurastr. 10, 70565 Stuttgart

Raster-messungen Oktober 2001 bis März 2003
vier Untersuchungsgebiete
895 Messpunkte
ca. 10 Prozent der Landesfläche
ca. ein Drittel der Bevölkerung
Frequenzbereich 9 kHz bis 3 GHz

Internet www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt3/funkwellen

IMPRESSUM

Herausgeber Landesanstalt für Umweltschutz
Baden-Württemberg
Postfach 21 07 52, 76157 Karlsruhe
www.lfu.baden-wuerttemberg.de

Druck Stork Druckerei, 76646 Bruchsal

Umwelt-hinweis gedruckt auf Recyclingpapier
aus 100 % Altpapier

Bezug über Verlagsauslieferung bei der
JVA Mannheim – Druckerei
Herzogenriedstraße 111
68169 Mannheim
Telefax 0621 / 398-370

LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG

Ergebnisse im Raum Mannheim-Heidelberg

Knapp zwei Drittel aller Messpunkte im Untersuchungsgebiet Mannheim-Heidelberg wiesen Immissionen auf, die kleiner sind als ein Hundertstel des Grenzwertes. An keinem Punkt überstiegen die Einwirkungen die Fünf-Prozent-Marke; der höchste Einzelwert lag bei vier Prozent des Grenzwertes. Zu diesem Wert trug eine nahe gelegene Mobilfunkbasisstation den größten Anteil bei.

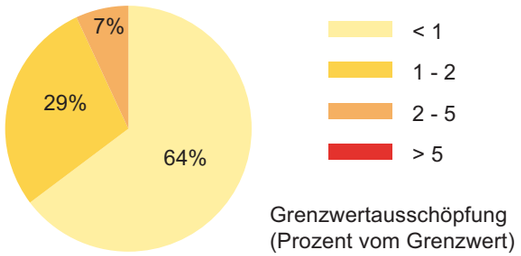

Bild 5: Verteilung der Gesamtimmissionen an allen 161 Messpunkten im Untersuchungsgebiet Mannheim-Heidelberg

Ergebnisse im Raum Freiburg

Die Einwirkungen durch Funkwellen waren bei nahezu drei Vierteln der Messpunkte im Untersuchungsgebiet Freiburg niedriger als ein Hundertstel des Grenzwertes. An einem Punkt lagen sie über fünf Prozent. Die Gesamtimmission erreichte dort knapp 10 Prozent. Ursache für diesen relativ hohen Einzelwert war ein nahe gelegener Rundfunksender.

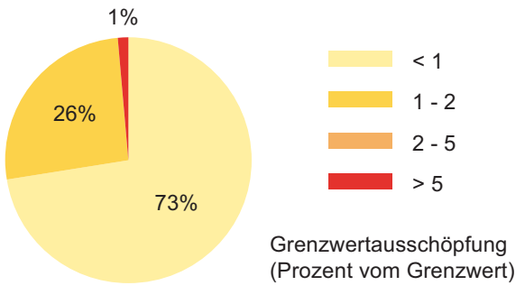

Bild 6: Verteilung der Gesamtimmissionen an allen 76 Messpunkten im Untersuchungsgebiet Freiburg

Ergebnisse im Raum Stuttgart

Das Untersuchungsgebiet Stuttgart war das größte und erstreckte sich von Plochingen bis in den Pforzheimer Raum. An 58 Prozent der Messpunkte wurden Immissionen unterhalb eines Hunderstels des Grenzwertes ermittelt. Sechs Punkte lagen oberhalb der Fünf-Prozent-Marke mit Werten zwischen 5,6 und 8,7 Prozent. Davon waren in fünf Fällen nahe gelegene Rundfunk- und Fernsehsender und in einem Fall eine Mobilfunkbasisstation die Hauptverursacher.

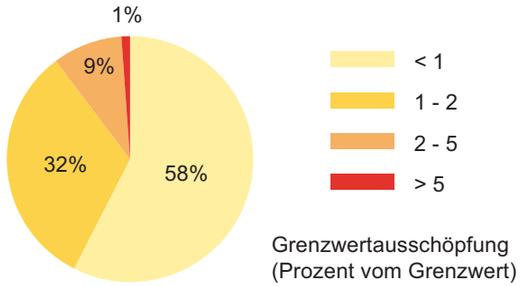

Bild 7: Verteilung der Gesamtimmissionen an allen 577 Messpunkten im Untersuchungsgebiet Stuttgart

Ergebnisse im Raum Oberschwaben

Der Anteil der Messpunkte mit Einwirkungen kleiner als ein Prozent des Grenzwertes entsprach hier mit 61 Prozent in etwa dem Landesdurchschnitt. Höhere Gesamtimmissionen als fünf Prozent des Grenzwertes wurden nur an einem einzigen Punkt gemessen. Hauptverursacher für diesen Wert (sieben Prozent) war ein Rundfunksender.

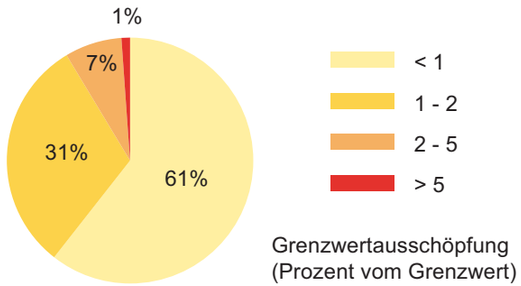

Bild 8: Verteilung der Gesamtimmissionen an allen 81 Messpunkten im Untersuchungsgebiet Oberschwaben

LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG

BADEN-WÜRTTEMBERG

Großräumige Ermittlung von Funkwellen in Baden-Württemberg

Ergebnisse der Raster-messungen 2001-2003

Wo, wann und wie wurde gemessen?

In vier Regionen von Baden-Württemberg wurden unter Koordination der Landesanstalt für Umweltschutz die Einwirkungen durch hochfrequente elektromagnetische Felder erfasst. Die Immissionsmessungen erfolgten von Herbst 2001 bis Frühjahr 2003 an insgesamt 895 Messpunkten. Dabei wurden alle wesentlichen Funkanwendungen im Frequenzbereich von 9 kHz bis 3 GHz, insbesondere Rundfunk, Fernsehen und Mobilfunk, abgedeckt.

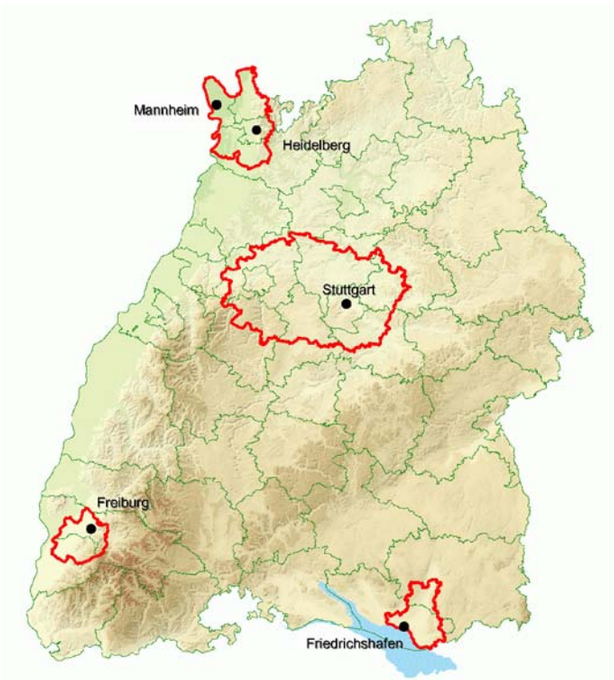

Bild 1: Die vier Untersuchungsgebiete für die Rastermessungen

Die Messpunkte befanden sich auf einem regelmäßigen Raster von 2 x 2 km. Gemessen wurde im Freien in 1,50 m Höhe über Grund. Die Messungen deckten etwa zehn Prozent der Landesfläche ab und umfassten 143 Gemeinden, in denen etwa ein Drittel der Bevölkerung des Landes lebt. Lage und Größe der vier Untersuchungsgebiete sind in **Bild 1** dargestellt. Die **Tabelle** gibt die Verteilung der Messpunkte auf die vier Untersuchungsgebiete wieder.

Einzelergebnisse und Erläuterungen können im Internet abgerufen werden (Adresse siehe Rückseite dieses Faltblatts).

Untersuchungs-gebiet	Mess-punkte	davon innerorts	davon außerorts
Mannheim-Heidelberg	161	61	100
Freiburg	76	17	59
Stuttgart	577	130	447
Oberschwaben	81	20	61
Summe	**895**	**228**	**667**

Tabelle: Aufteilung der Messpunkte

Wie wurden die Funkwellen bewertet?

Die Bewertung der Immissionen erfolgte anhand der Empfehlung des Europäischen Rates 1999/519/EG. Die Messergebnisse wurden ins Verhältnis zu den dort aufgeführten Werten für die Feldstärken gesetzt. Diese entsprechen den Grenzwerten der in Deutschland geltenden Verordnung über elektromagnetische Felder (26. BImSchV); die EU-Ratsempfehlung umfasst jedoch einen größeren Frequenzbereich.

Nach dem allgemein anerkannten biologischen Wirkungsmodell können die im menschlichen Körper aufgenommenen elektromagnetischen Wellen oberhalb einer Frequenz von 100 kHz je nach Stärke zu einer Temperaturerhöhung führen (thermische Wirkung). Für den Frequenzbereich unter 10 MHz sind neben der thermischen Wirkung auch die ausgelösten Körperströme zu betrachten.

Beide Effekte wurden bei der Auswertung berücksichtigt. Hierzu wurden die Einzelbeiträge jeder Frequenz wirkungsgerecht aufsummiert. Das größere der beiden Ergebnisse (thermische Wirkung einerseits, Körperströme andererseits) wurde als Gesamtimmission festgehalten. Die Ergebnisse sind in Prozent vom Grenzwert (**Grenzwertausschöpfung**) angegeben.

Wie hoch sind die Einwirkungen?

Die Einwirkungen durch elektromagnetische Felder lagen im landesweiten Durchschnitt **bei etwa einem Hundertstel des Grenzwertes**. An 60 Prozent der Messpunkte war dieser Wert unterschritten. An acht Punkten war die Grenzwertausschöpfung größer als 5 Prozent. **Kein Einzelwert lag über 10 Prozent des Grenzwertes**. **Bild 2** zeigt die Verteilung der Einwirkungen auf Basis sämtlicher Messpunkte in allen vier Untersuchungsgebieten.

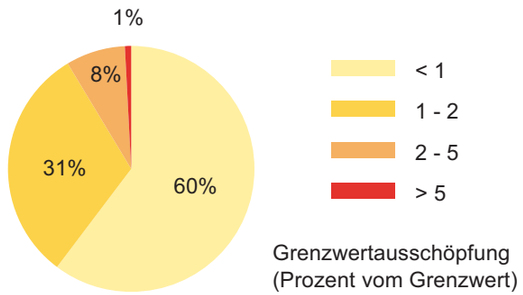

Bild 2: Verteilung der Gesamtimmissionen; Datenbasis: sämtliche Messpunkte in allen Untersuchungsgebieten

Neben dem Abstand zu den Sendeanlagen bestimmt vor allem die Sendeleistung die Höhe der Feldstärken. Die höchsten Einzelwerte wurden überwiegend durch leistungsstarke Rundfunk- und Fernsehsender verursacht. Einwirkungen von 2 Prozent des Grenzwertes oder mehr ergaben sich nur in unmittelbarer Sendernähe. Beim Mobilfunk können solche Werte nur bis zu wenigen hundert Metern Entfernung von der Sendeanlage auftreten, wenn Sichtverbindung zu den Sendeantennen besteht. Die Abstrahlcharakteristik der Antennen, die meist auf Masten, Gebäudedächern oder Türmen montiert sind, minimiert die Immissionen in Bodennähe.

Innerorts war der Beitrag des Mobilfunks zu den Einwirkungen durch elektromagnetische Felder meist größer als der Beitrag durch Rundfunk und Fernsehen. Außerorts war es gerade umgekehrt, da sich die Sendeanlagen für Rundfunk und Fernsehen in der Regel außerhalb geschlossener Ortschaften auf Bergen oder hohen Sendetürmen befinden. **Bild 3** zeigt die durchschnittlichen Beiträge der einzelnen Funkdienste innerorts und außerorts im Vergleich.

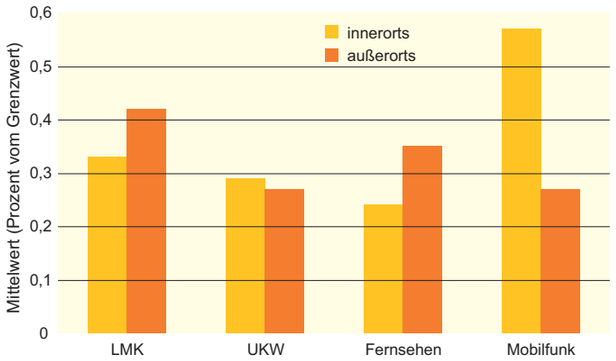

Bild 3: Beiträge der verschiedenen Funkdienste innerorts und außerorts im Vergleich

Insgesamt dominierten Rundfunk (Lang-, Mittel- und Kurzwelle = LMK sowie UKW) und Fernsehen an 80 Prozent aller Messpunkte. Die Einwirkungen durch diese Funkdienste lagen im Landesdurchschnitt bei rund 0,8 Prozent des Grenzwertes. Gemittelt über alle Messpunkte betrug der Anteil des Mobilfunks an den Gesamtimmissionen etwa ein Fünftel. **Dabei schöpfte der Mobilfunk den Grenzwert im Durchschnitt über alle Messpunkte nur zu rund 0,3 Prozent aus**. **Bild 4** veranschaulicht die durchschnittliche Grenzwertausschöpfung und den Anteil der einzelnen Funkdienste an den Gesamtimmissionen.

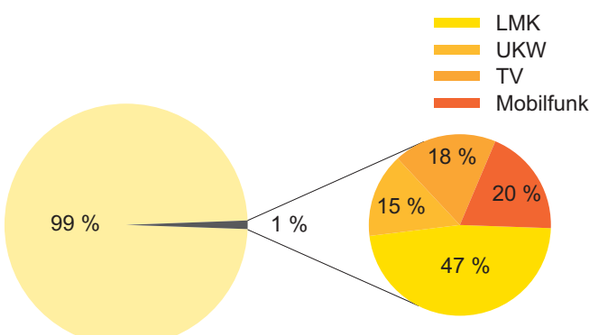

Bild 4: Alle Funkdienste zusammen schöpfen den Grenzwert zu rund einem Prozent aus (links). Der über alle Messpunkte gemittelte Anteil der einzelnen Funkdienste an den Gesamtimmissionen ergibt sich aus dem rechten Teil der Grafik.