



## **Elektromagnetische Felder von Mobilfunkbasisstationen in Oberammergau; Zusammenfassung von Untersuchungen des LfU**

### *Ausgangssituation*

Am 20. November 2006 titelte die tz "Mobilfunk macht die Oberammergauer krank". Eine Reihe unspezifischer Krankheitssymptome, wie Kopfschmerzen, Druck in den Augen, Bluthochdruck, Orientierungslosigkeit, Schlaflosigkeit etc., stehe in Zusammenhang mit der "Umrüstung" der T-Mobile-MBS (Mobilfunkbasisstation) am 'Kleinen Theater' in Oberammergau. Ein neuartiges "Tackern" in Elektrosmog-Analysern sei selbst in den hintersten Kellerwinkeln nachweisbar. Das sei durch EDGE ausgelöst – einer GSM-Erweiterung, die höhere Datenraten ermöglicht und bei der "Umrüstung" der MBS neu hinzugekommen war. Gemeinde und Presse baten um Messungen.

### *Messungen zur Bestandsaufnahme*

Am 21. November 2006 erfasste das LfU die Immissionen im GSM900-Band (zwischen 935 MHz und 960 MHz) sowie mit einem speziellen Niederfrequenz-Messgerät auch den Bereich zwischen 5 Hz und 2 kHz. Da klar war, dass es sich bei der niedrigen Frequenz keinesfalls um eine Trägerfrequenz handeln kann, sondern bestenfalls um periodische Unterbrechungen des 900-MHz-Trägers, war es nicht überraschend, keine Immission unterhalb von 16 Hz (Bahnstrom) gefunden zu haben. Im GSM900-Band lagen die Immissionswerte bei etwa 5 % des Grenzwerts für die elektrische Feldstärke. Die Messung fand dabei im Freien in Hauptstrahlrichtung ca. 120 m von der Sendeanlage entfernt statt (siehe Bericht "Elektromagnetische Felder (EMF) in Oberammergau, Ergebnis der Messungen vom 21.11.2006").

### *Messungen mit einem Personendosimeter*

Am 01.12.2006 machte ein Mitarbeiter des LfU einen Rundgang mit einem Personendosimeter in Oberammergau, der interessierende Immissionsorte einschloss. Dabei wurde eine in der Umgebung von Mobilfunkbasisstationen typische Feldsituation vorgefunden (siehe Bericht "Überprüfung der Mobilfunkexposition bei einem Rundgang durch Oberammergau").

### *Untersuchung eines Elektrosmog-Spions*

Auf Bitten des LfU schaltete T-Mobile am 18. Dezember 2006 die EDGE-Funktion kurzzeitig ab. Das Tackern war – wie zu erwarten – weiterhin wahrzunehmen. Per Mikrofon und Soundkarte wurde das Audiosignal eines "Elektrosmog-Spions" aufgezeichnet und die "Tackerfrequenz" zu  $8\frac{1}{3}$  Hz bestimmt.

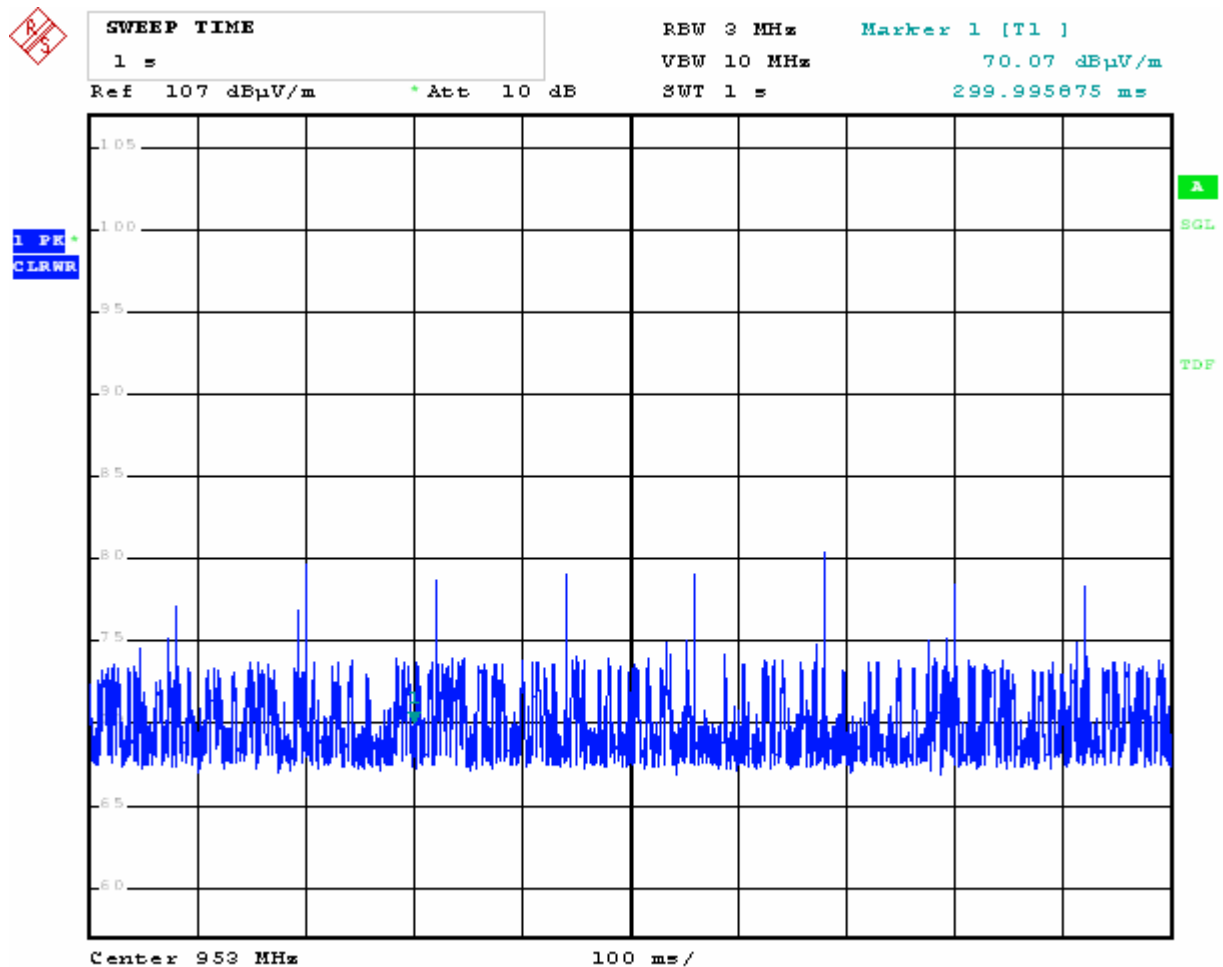
Das LfU untersuchte daraufhin am 02. Januar 2007 die Funktionsweise eines Elektrosmog-Spions. Vereinfacht ausgedrückt handelt es sich bei dem Gerät um ein einfaches Radio ohne Funktion zur Senderwahl, d.h. es empfängt breitbandig die jeweils stärksten Signale, die es amplitudendemoduliert wiedergibt. Daher äußern sich die verschiedenen Taktungen, die im GSM-Standard verwendet werden, in Tönen verschiedener Frequenzen und Dauern. Die 3 Fälle, in denen bei GSM Taktungen von  $8 \frac{1}{3}$  Hz auftreten können (Sprechpause während eines Gesprächs, aktives Gespräch, das nicht über den Signalisierungskanal, sondern einen Verkehrskanal abgewickelt wird, sowie Steuerinformationen einer Datenverbindung), wurden untersucht und das Tackern des Geräts reproduziert. Dabei zeigte sich ferner, dass das Gerät ab einer elektrischen Feldstärke im Promillebereich des Grenzwerts bedrohlich klingende Geräusche von sich gibt. (Man bedenke, dass GSM eine "digitale Modulation" verwendet, die nie dazu gedacht war, angenehm zu klingen, wenn sie amplitudendemoduliert wiedergegeben wird.)

Desweiteren hat die Intensität der Mobilfunkstrahlung kaum Auswirkungen auf die Wiedergabelautstärke. Sie wird vielmehr fast ausschließlich vom Lautstärkereglern am Gerät bestimmt.

#### *Messungen zur Reichweite des "niederfrequenten Anteils"*

Am 01. Februar 2007 hat das LfU insbesondere in Kellern gemessen. In einem tiefgelegenen Teil der Kirche lag die elektrische Feldstärke unterhalb der Empfindlichkeitsschwelle des Messequipments von 0.02 % des Grenzwerts für die elektrische Feldstärke. Im Keller eines Wohnhauses gegenüber der MBS lagen die Werte unter 0.04 % und im Keller eines Gasthauses bei etwa 0.11 %. Insbesondere im Keller der Kirche war vom Elektrosmog-Spion kaum mehr das Tackern wahrzunehmen. Es verschwindet, wenn der hochfrequente 900-MHz-Träger nicht mehr empfangen werden kann, da es ja an diesen gebunden ist. Die Meinung, durch Verwendung "einer neuartigen, niederfrequenten Modulation" sei eine enorme Reichweite verbunden, lässt sich also nicht bestätigen. Die Reichweite der MBS am "Kleinen Theater" unterscheidet sich nicht von anderen GSM-MBS.

Bei diesem Messtermin wurde auch die Zeitabhängigkeit der Verkehrskanäle (auf einem GSM-Signalisierungskanal ist eine andere Periodizität als ca. 1.7 kHz prinzipbedingt nicht möglich) untersucht. Es hat sich gezeigt, dass eine Periodizität von  $8 \frac{1}{3}$  Hz vorhanden ist. Sie kann aus messtechnischen Gründen nur dann beobachtet werden, wenn kein anderweitiger Verkehr (Gespräche und insbesondere Daten) über die Verkehrskanäle abgewickelt wird. Diese Situation scheint zwar ungewöhnlich, da Gesprächskanäle meist vollständig abgeschaltet sind, solange keine Gespräche oder Daten übertragen werden, aber keineswegs ausgeschlossen, da der GSM-Standard eine derartige Konfiguration durchaus erlaubt und ermöglicht. Das niederfrequente Signal wird zwar nicht von EDGE selbst erzeugt, tritt aber wohl (nach Angabe der Oberammergauer Bürger) seit der Umrüstung der T-Mobile-Station auf. Vermutlich wurde bei dieser Umstellung auch die GPRS-Konfiguration neu festgelegt. GPRS kennt (wie GSM zuvor auch schon) einen "Timing Advance", der den Abstand zwischen Basisstation und Mobilgerät bestimmen kann. Das Tackern resultiert daher, dass dieser Kontrollkanal als "Continuous Packet Timing Advance Channel" mit eben  $8 \frac{1}{3}$  Hz kontinuierlich gesendet wird.



Date: 1.FEB.2007 17:34:30

**Abb.:** Beispiel der Zeitauflösung des betreffenden Signals. Man erkennt acht Pulse – bei größerer Auflösung Wellenpakete (auch Bursts genannt) – innerhalb des einsekundigen Spektrums. Bei dem schwächeren Signal um 73 dB $\mu$ V/m handelt es sich um Gesprächsdaten eines anderen Sektors.

#### *Sonstige Messungen*

Das vom LfU aufgenommene Signal reproduziert die Daten und Aussagen von Dr. Oberfeld (Salzburg), der dieses Signal bereits zuvor am 26. Dezember 2006 untersuchen konnte. Auch er kommt zu dem Schluss, dass ein Verkehrskanal permanent aktiv sein muss, der das Tackern erzeugt.

Desweiteren existiert ein Messbericht von Prof. Käs (Pfaffenhofen/Ilm), in dem allerdings nur Untersuchungen der Signalisierungskanäle erfolgten. Über das 8 1/3-Hz-Signal lassen sich daraus keine neuen Erkenntnisse gewinnen.

#### *Abschließende Zusammenfassung*

Im August 2006 hat die T-Mobile im Ort Oberammergau ihre zwei Mobilfunkbasisstationen mit EDGE "aufgerüstet". Dabei wurden die Taktungen im GSM-Standard geändert und eine zweite Phasenmodulation (EDGE) hinzugefügt. Mit den Messgeräten (Elektrosmog-Spion und LfU-Messgeräten) lassen sich Wellenpakete, insbesondere mit einer Taktungsfrequenz von

8 1/3 Hz, feststellen. Daneben gab und gibt es weiterhin verschiedene Periodizitäten (z.B. 217 Hz und 433 Hz).

Die Messungen im Freien (Hauptstrahlung und ca. 120 m Entfernung) ergaben Werte unterhalb 5 % des Grenzwertes; höhere Werte wurden auch mit dem Personendosimeter nicht gefunden. Die lokale Reichweite des Mobilfunkstandards GSM mit EDGE unterscheidet sich nicht von dem ohne.

Der Elektrosmog-Spion ist ein Empfänger von Funkwellen, ähnlich wie ein einfaches Radio, das periodische Unterbrechungen der Mobilfunkwellen, insbesondere mit 8 1/3 Hz, bei Feldstärken ab etwa einem Promille des Grenzwertes hörbar machen kann.