

# Erfahrungen mit TETRA-Bündelfunk in Großbritannien: Fallbeispiele

Andy Davidson

TETRAwatch, HESE-UK

51 Bramley Road, Worthing BN14 9DS, UK

Tel: 0044 - 1903 - 522 521

watch@tetrawatch.net, www.tetrawatch.net

Übersetzung: Katharina Gustavs

Hidden-See Building Biology Services

5237 Mt. Matheson Rd., Sooke BC V0S 1N0, Canada

Tel: 001 - 250 - 642 - 27 74

gustavs@buildingbiology.ca

## Die Einführung des TETRA-Bündelfunks in Großbritannien

Illegales Abhören, gleichzeitige Nutzung des Frequenzbandes durch kommerzielle Funkdienste und mangelnde Modernisierung hatten dazu geführt, dass das Funk-Kommunikationsnetz der britischen Rettungsdienste immer mehr veraltet war. Rettungsdienstpersonal benutzte bei seiner Arbeit regelmäßig Mobilfunk-Handys, die für Sprach- und Textübertragung eine akzeptable Sicherheit boten. Diese Art der Kommunikation ist natürlich auf den Kontakt zwischen nur zwei Personen beschränkt. Geräte für den Polizeifunk haben einen speziellen Zugangscodewort für kommerzielle Funknetze, um bei großen Notfällen einen vorrangigen Zugang zu gewährleisten.

Der Standard des privaten Mobilfunks (*Private Mobile Radio*, PMR) wurde Ende der neunziger Jahre revidiert und ein modernes System mit erhöhter Sicherheit und umfangreicheren Kommunikationsmöglichkeiten gesucht. Der britischen Regierung wurde TETRA als ein „anerkannter“ (obgleich zu diesem Zeitpunkt ganz gewiss nicht *de facto*) europäischer Standard vorgestellt. Sowohl kommerzielle als auch politische Interessengemeinschaften kämpften heftig um die Stimmen der Abgeordneten, obgleich das TETRA-Funksystem zu dieser Zeit noch eine unausgereifte und mit Mängeln behaftete Technologie war, dessen Einführung ein Vorzeigebispiel für das erste flächendeckende TETRA-System in einem europäischen Land bedeuten sollte. Und während der TETRA-Bündelfunk seine Versprechen weiterhin nicht hält, gibt es inzwischen heranreifende Technologien wie z.B. xMax [1] und UMTS-HSDPA [2], [3], die in vieler Hinsicht bereits hervorragende Eigenschaften bieten können.

Aus vorwiegend politischen Gründen wurde der Auftrag an BT Cellnet (heute mmO2 und kürzlich von Telefonica aufgekauft) erteilt, ein Vorgang, der in Europa als Verletzung des Romvertrages verurteilt wird. Inzwischen ist das TETRA-Funknetz in Großbritannien schon fast vollständig ausgebaut und umfasst etwa 3.700 Basisstationen. Die Firma ist dafür berüchtigt, dass sie für das Selbstbestimmungsrecht der Kommunen bei der Installation von Funkanlagen wenig Respekt zeigt und die dokumentierten Gesundheitsfolgen ignoriert. Trotz anhaltender Unruhen und Streitigkeiten wurde das „Airwave“ genannte System im Jahre 2005 von den Notfalldiensten des britischen Gesundheitsdienstes (NHS, *National Health Services*) und den Feuerwehrdiensten übernommen.

TETRAwatch hat vor diesem Hintergrund drei Haupteinwände formuliert:

- schlechter Gegenwert für das Geld der Steuerzahler,
- mangelnde Leistungsfähigkeit der Technologie,
- Gesundheitsgefahr für Nutzer des Systems und für die Öffentlichkeit.

Wir gehen hier nicht auf die politischen Aspekte ein, wie z.B. die Überwachungsvorteile für den gesamten europäischen Sicherheitsdienst und die militärischen Kommunikationssysteme, die auf US-amerikanischen Verschlüsselungsstandards beruhen, und die vielen US-amerikanischen Überwachungseinrichtungen und Abhörstationen, für die Großbritannien den Gastgeber spielt. Von US-amerikanischer Seite aus gesehen bietet diese Situ-

ation natürlich ganz signifikante Vorteile. In diesem Beitrag soll es nur um den dritten o.a. Punkt gehen, d.h. die Gesundheitsrisiken der TETRA-Technologie.



Typische TETRA-Antennen in Großbritannien sind vierfach gestockte, vertikale Dipole in Dreiergruppen (oben). Von den Dreiergruppen dient eine als Sendeantenne, die beiden anderen als Empfangsantennen nach dem Diversity-Prinzip, um den Einfluss von Interferenzen zu minimieren. Die Dipole besitzen in der Horizontalebene eine Rundstrahlcharakteristik. Das letzte der obigen Fotos zeigt an der Mastspitze die TETRA-Dreiergruppe, darunter drei GSM-Sektorantennen.

Außerdem sind ebenfalls rundumstrahlende „Peitschenantennen“ (Whips) als Dreiergruppen im Einsatz (linkes Foto, oberhalb von den GSM-Antennen).

Abb. 1-1: Typische TETRA-Antennen in GB

## TETRA-Bündelfunk und Gesundheit

### Das TETRA-Signal

Als Netzwerk mit Zellenstruktur, das ein Zeitmultiplex-Zugriffsverfahren (TDMA - Time Division Multiple Access) benutzt, treffen die gesundheitlichen Bedenken, die bisher im Zusammenhang mit GSM-Technologien geäußert wurden, auch auf das TETRA-System zu. TETRA basiert auf einem TDMA-Rahmen mit vier Zeitschlitz-zen, so dass die Mobilteile mit einem 17,65 Hz-Puls und die Basisstationen mit einem Puls von  $4 \cdot 17,65 \text{ Hz} = 70,6 \text{ Hz}$  arbeiten. Diese extrem niedrigen Pulsfrequenzen machen uns die größten Sorgen, da eindeutig gezeigt werden konnte, dass gepulste Mikrowellen einen wesentlich größeren Einfluss auf lebende Gewebe und Organismen ausüben als unmodulierte oder mit höheren Frequenzen modulierte Mikrowellen.

Weitere gesundheitliche Bedenken rühren von der Tatsache her, dass diese Pulsfrequenzen in unmittelbarer Nähe biologisch bedeutsamer Hauptfrequenzen liegen:

- die Frequenz des TETRA-Rahmens (dominant bei den Mobilteilen) liegt mit 17,65 Hz im Beta-Bereich der Gehirnwellen,
- die Zeitschlitz-Frequenz liegt mit 70,6 Hz im Frequenzbereich der elektrischen Aktivität der Muskeln,
- die Multirahmenfrequenz (1 Multirahmen entspr. 18 Rahmen) liegt mit 0,98 Hz im Bereich der Herzrate.

Die TETRA-Rahmenfrequenz von 17,65 Hz wird auch als eine Frequenz beschrieben, die viel zu dicht bei der 16 Hz-Resonanzfrequenz von Kalziumionen liegt und vermutlich mit den beobachteten Effekten des zellulären Kalzium-Efflux in Zusammenhang steht.

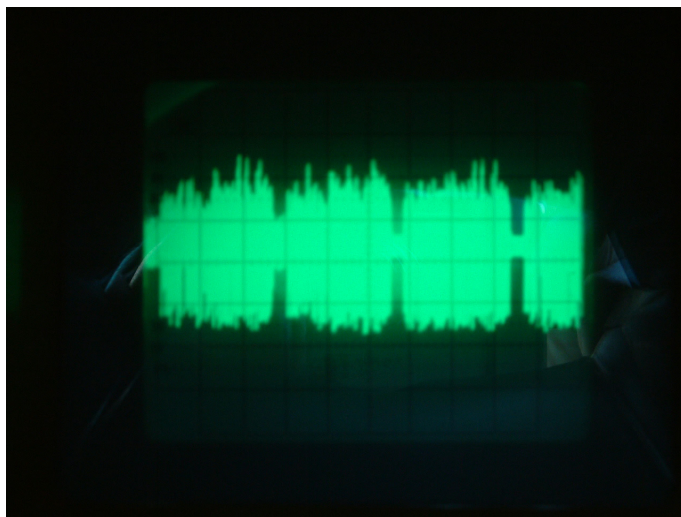


Abb. 2-1: Die vier Zeitschlitz-zen des TDMA-Rahmens einer TETRA-Basisstation, die Frequenz der Zeitschlitz-Pulsung beträgt 70,6 Hz.

Quelle: Messungen in Sussex (UK) 2004

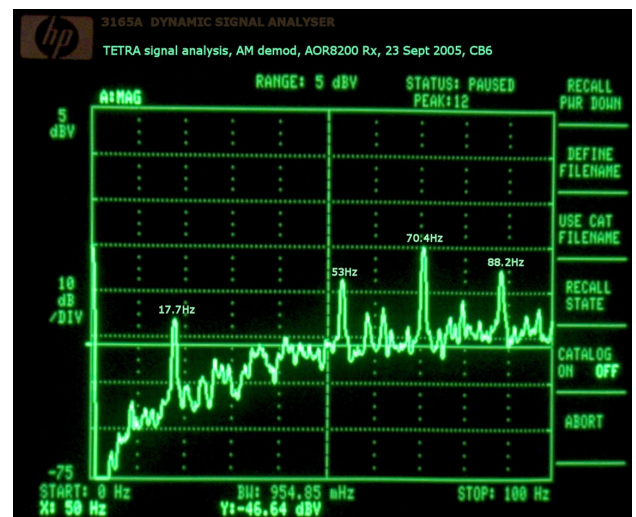


Abb. 2-2: Spektrumanalyse des TETRA-Signals, dominierender Peak bei ca. 70,4 Hz.

Quelle: A. Philips, Powerwatch 2005

Obwohl noch andere extrem niedrige Frequenzen vorhanden sind (Abb. 2-2), bestehen britische Behörden darauf, dass das TETRA-Signal nicht „gepulst“ sei und die Amplitudenänderungen keine spürbaren kohärenten Frequenzen darstellen würden (d.h. sie sind zu klein, als dass sie von Bedeutung sein könnten).

Hinzu kommt, dass TETRA-Signale mit ihrer Frequenz von 380 MHz tiefer in Körpergewebe eindringen, als die höheren Frequenzen der öffentlichen Mobilfunknetze. Daher ist zu erwarten, dass jegliche Auswirkungen auf die Benutzer bei viel niedrigeren Strahlungsexpositionen auftreten werden. Außerdem ist sehr bedenklich, dass die Resonanzfrequenz des menschlichen Schädels in den Bereich der TETRA-Trägerfrequenz von 380-400 MHz (in Großbritannien) fällt. (Da der Schädel eines Menschen nicht kugelförmig und das TETRA-Signal polarisiert ist, könnte das erklären, warum im Stehen und Liegen sowie bei verschiedenen Personen unterschiedliche Symptome ausgelöst werden.) Das Zusammenwirken all dieser Faktoren gibt daher Anlass zu größter Besorgnis.



## Schädigungspotential

Ob und wie TETRA-Signale Lebewesen beeinträchtigen können, ist lange diskutiert worden, wobei die Betreiber behaupten, dass keine Interaktion möglich sei oder wenn das doch der Fall sein sollte, könne diese aber nicht schädlich sein. Inzwischen haben Bürgerinitiativen und Wissenschaftler jedoch Beobachtungsstudien und wissenschaftliche Argumente für Interaktionsmechanismen vorgelegt, die sich durchaus als sehr schädlich erweisen können. Wasserorganismen, die zu einem großen Teil aus halbleitendem Gewebe sowie flüssigkristallinen Substanzen bestehen und deren Physiologie zu einem hohen Maß auf extrem sensibler elektromagnetischer Kommunikation beruht, lassen sich vielleicht treffend als *natürliche Empfänger* für induzierte elektromagnetische Felder beschreiben, wobei diese Art der Signalübertragung mit Erwärmung gar nichts zu tun hat. Außerdem fordern die von Menschen bezeugten negativen Auswirkungen eine Erklärung – ungeachtet der Meinung, die sich bis jetzt über modulierte digitale Mikrowellensignale und Lebewesen offiziell durchgesetzt hat.

In Großbritannien äußert sich die öffentliche Abneigung gegen das TETRA-System vorwiegend als Wut und weniger als Angst. Es werden eher negative Gesundheitsfolgen untermauert, als dass man sich über die Verschandelung der Landschaft durch die Sendemasten entrüstet. Es ist natürlich gut möglich, dass bei einigen Menschen die Angstmache anderer und Missverständnisse psychosomatische Symptome hervorgerufen haben können. Wo auch immer negative Reaktionen berichtet und/oder untersucht wurden, deckten sich die Symptome immer mit der charakteristischen Symptomatik von Elektrosensibilität oder Elektromagnetischer Hypersensibilität (EHS), auch „Mikrowellensyndrom“ genannt. Von diesen Berichten haben diejenigen mit Langzeit-Exposition sowohl durch Mobilteile als auch durch Basisstationen die auffälligen Häufungen von Motoneuron- und Krebserkrankungen dem TETRA-Bündelfunk zugeschrieben, dessen Auswirkungen durch das körpernahe Tragen des Mobilteils oder durch das Wohnen in höher exponierten Häusern mit großem Metallanteil noch verstärkt werden. Könnte an diesen Berichten etwas Wahres dran sein und könnte es gar einen Zusammenhang geben?

Symptome von Elektrosensibilität	Ausgewählte biologische Wirkungen elektromagnetischer Strahlung
Müdigkeit	Melatoninunterdrückung
Verringerte geistige Leistungsfähigkeit	Serotoninstörungen
Übelkeit	Kalziumionen-Efflux
Schwindelgefühl	Erhöhte Durchlässigkeit der Blut-Hirn-Schranke
‚Kopfschmerzen‘, die als Druck, Kribbeln, etc. wahrgenommen werden	Abnorme Leukozyten-Werte
Juckreiz oder Ausschläge	Geldrollenbildung der roten Blutkörperchen
Verwirrung	Einzelstrang- und Doppelstrangbrüche der DNA
Nasenbluten	Veränderung von Enzymen
Schlafunterbrechung (man wird gewöhnlich um 2 Uhr morgens aus dem Schlaf gerissen)	Reaktion der Hautmastzellen
Depressionen	Veränderungen im EEG
Verschlimmerung anderer Krankheiten wie z.B. Chronische Müdigkeit (CFS), Multiple Sklerose (MS), Fibromyalgie, Schilddrüsenprobleme etc.	Anzeichen von oxidativem Stress

**Tab. 2-1:** Beispiele von Elektrosensibilität und biologischen Wirkungen

Hinweis: Keine der beiden Aufzählungen erhebt Anspruch auf Vollständigkeit. Die Reihenfolge der Symptome und biologischen Wirkungen ist rein zufällig, und es ist keine Übereinstimmung zwischen den beiden Spalten beabsichtigt.

Die Hauptargumente von denjenigen, die den Betroffenen das Mitspracherecht verweigern, lauten wie folgt:

- So eine breite Palette von Symptomen kann überhaupt nicht von einer einzigen Ursache ausgelöst werden.
- Keine Krankheit, die so schwerwiegend ist wie Krebs, könnte von nichtionisierender Strahlung verursacht werden.

- Kohärente Signale können von Lebewesen nicht „entziffert“ werden, dazu bedarf es hochspezialisierter elektronischer Geräte.
- Die im Körper induzierten Ströme sind zu gering, als dass sie etwas ausrichten könnten.
- Die einzige biologische Wirkung, die plausibel und durch wissenschaftliche Forschung untermauert ist, beruht auf der Erwärmung des Gewebes.

Vor diesem Hintergrund wollen wir uns den Betroffenen zuwenden und hören, was diejenigen zu sagen haben, die mit TETRA-Bündelfunk leben müssen und nach einer Erklärung suchen.

## Was TETRA-Nutzer sagen

In Großbritannien waren die Polizeibeamten von Lancashire die ersten Benutzer des TETRA-Airwave-Systems. Innerhalb von nur neun Monaten, nachdem der TETRA-Bündelfunk in Lancashire eingeführt worden war, häuften sich die Berichte über negative Gesundheitsfolgen derart, dass Steve Edward, Vorsitzender der Polizistenvereinigung der Stadt Lancashire, sich veranlasst sah einen Fragebogen an die Polizeibeamten zu verteilen, um Näheres darüber zu erfahren. Von den 246 Fragebögen, die zurückkamen, berichteten 173 über negative Gesundheitsfolgen, wie zum Beispiel:

- „Kopfschmerzen und Migräne ungefähr dreimal pro Woche. Bevor ich je ein TETRA-Mobilteil benutzt habe, hatte ich noch nie so schwerwiegende Kopfschmerzen oder Migräne.“
- „Seitdem ich zu dieser Dienststelle zurückgekehrt bin, habe ich immer starke Halsschmerzen, die meistens schlimmer werden, wenn ich mit dem Polizeiwagen auf Patrouille bin.“
- „Ich mache mir zunehmend Sorgen, dass die Benutzung des TETRA-Bündelfunks eine Irritation in meinem Hals hervorruft, so als ob ich einen kratzenden Husten hätte. Ich habe erst kürzlich angefangen dieses Mobilteil zu benutzen, und leider scheint mir nichts anderes übrig zu bleiben. Es ist sehr schwierig ganz genau zu erklären, was eigentlich das Problem ist, aber ich mache mir zunehmend Sorgen, dass ich dieses Mobilteil acht Stunden pro Tag benutzen muss. Es ist kein Trost, dass das Mobilteil an deiner Brusttasche angeklemt wird und die Antennenspitze dann genau auf die Höhe deiner Backenknochen reicht.“
- „Ich leide täglich an Kopfschmerzen und Hitzewellen. Aber als ich für vier Monate nicht zur Arbeit ging, hatte ich keine Kopfschmerzen. Bis vor kurzem habe ich mich bester Gesundheit erfreut und hatte noch nie zuvor solche Symptome. Und der Mangel an Informationen zu den negativen Auswirkungen dieses Funksystems stärkt nun gar nicht mein Vertrauen in diese Technologie.“

Nach der offiziellen Lesart sollen die Symptome auf den Stress zurückführbar sein, der mit der Einführung eines neuen Kommunikationssystems verbunden sei. Seither wurden zwei Fälle von Halskrebs bei den Polizisten in Lancashire diagnostiziert und drei Fälle (zwei davon mit tödlichem Verlauf) in Leicestershire, wo der TETRA-Bündelfunk kurz nach Lancashire eingeführt worden war. Hier stellt sich die Frage, ob doch ein Zusammenhang besteht, wenn ansonsten gesunde Menschen an einer so seltenen Krebsart wie Speiseröhrenkrebs erkranken, obgleich keine genetische Veranlagung und keine bekannten Lebensstilfaktoren wie Rauchen oder übermäßiger Alkoholgenuß vorliegen. Die Beschreibung eines der verstorbenen Polizeibeamten lautet folgendermaßen:

- „Neil hatte keinerlei Veranlagung für diese Krebsart, die für Raucher und diejenigen, die regelmäßig Alkohol trinken, ein viel größeres Risiko darstellt. Er litt auch nicht an Sodbrennen, das ebenfalls dafür bekannt ist dieses Krebsrisiko zu erhöhen. Offizielle Quellen bestätigen, dass Speiseröhrenkrebs meist bei Personen auftritt, die über sechzig Jahre alt sind, obgleich er auch bei Erwachsenen zwischen 45 und 75 auftreten kann.“
- „Neil war 38 Jahre alt, als er starb.“
- „Es gab jedoch ein Symptom, an dem Neil litt, und das waren heftige Kopfschmerzen, die quasi mit seiner Benutzung des TETRA-Mobilteils einsetzten, bevor bei ihm Krebs diagnostiziert wurde. Er selbst war davon überzeugt, dass sowohl die Kopfschmerzen als auch der Krebs, der ihn schließlich das Leben kostete, auf das Mobilteil zurückgeführt werden konnten, das er jeden Tag direkt auf der Brust trug, genau dort wo der Krebs sich dann manifestierte. Und das Mobilteil war über ein Kabel mit dem Hörer im Helm verbunden, den er immer aufhatte, wenn er auf Motorrad-Patrouille durch Leicester war.“

Die Berichte der Polizeibeamten vermitteln uns mehrere Einsichten über die regelmäßige Benutzung von TETRA-Bündelfunk:

- „Es gibt (...) von uns, die in (...) stationiert sind, und (alle außer einem) leiden an Symptomen, die von Kopfschmerzen über Zahnschmerzen, Neuralgien bis hin zu hohem Blutdruck reichen, und es gibt sogar einen Fall von Halskrebs. Es war dieser Krebsfall, der das Fass zum Überlaufen brachte und weshalb wir uns heute weigern diese Funkgeräte in unseren Wagen und an Tatorten zu benutzen (wir setzen Metallpulver für die Abnahme von Fingerabdrücken ein). Wir sind eine Gruppe von Leuten, die ihre Arbeit lieben, und wir sind keine Unruhestifter, aber wir sind felsenfest davon überzeugt, dass diese Funkgeräte uns umbringen.“
- „Auf einer Polizeistation reagierte das Dienstpersonal im höchsten Stockwerk innerhalb von einer Woche mit Nasenbluten und Kopfschmerzen, nachdem ein Sendemast auf dem Dach des Gebäudes in Betrieb genommen war. Das waren Mitarbeiter, die nie zuvor derartige Probleme hatten.“
- „Ich arbeite im südlichen Stadtteil von Yorkshire und benutze das TETRA-System seit geraumer Zeit. Ich trage das Mobilteil auf meiner Schutzweste auf der linken Seite. Mir ist aufgefallen, dass – wenn ich von der Arbeit komme und mich umziehe –, dass genau an der Stelle auf der linken Brustseite, wo ich das Mobilteil trage, ein roter Punkt auf der Haut ist. Das macht mir Sorgen.“
- „Ich empfehle die Mobilteile nicht am Körper zu tragen. Einige Polizeibeamten haben Aluminiumfolie zwischen das Mobilteil und ihre Brust gesteckt, und das scheint die Hautrötungen zu unterbinden. Auf jeden Fall sollte man sich über die ‚optimale‘ Funkhöhe von 1,6 m im Klaren sein, denn darunter funktioniert die Übertragung ohnehin nicht richtig, und wenn es sich irgendwie vermeiden lässt, sollte man mit dem Mobilteil nicht ‚in Deckung gehen‘. Stell das Mobilteil im Auto aus, und immer wenn es möglich ist, trage es nicht am Körper.“
- „Kurz nachdem das TETRA-System eingeführt worden war, litten ich und eine beträchtliche Anzahl meiner Kollegen an negativen Gesundheitsfolgen wie z.B. Kopfschmerzen, Depressionen und Klingen (Pulsieren) in den Ohren. Und das Leiden geht weiter. Als ich mit den Polizeibeamten von Staffordshire sprach, berichteten sie von genau denselben Symptomen, an denen viele ihrer Kollegen litten und weiterhin leiden. Diese Symptome setzten bereits nur wenige Wochen, nachdem der TETRA-Bündelfunk aktiviert worden war, ein.“
- „Seitdem das TETRA-System zu Jahresbeginn aktiviert wurde, habe ich viel häufiger Kopfschmerzen gehabt als je zuvor; einmal hielten die Kopfschmerzen sogar zwei Tage lang an. Ich habe in der Vergangenheit ganz selten Kopfschmerzen gehabt. So zum Spaß habe ich gemeint, dass das neue Funkgerät mir ‚mein Hirn brät‘.“
- Ein anderer Polizeibeamter machte folgende Aussage:  
„In der Vergangenheit hat Motorola, der Hauptproduzent von Airwaves TETRA-Geräten, einen führenden Wissenschaftler beauftragt, die Gesundheitsfolgen von Mikrowellenfunksystemen zu untersuchen. Es wurde empfohlen, diese Frequenz nicht zu benutzen, da sie zu Kopfschmerzen, Krebs, dem Zusammenbrechen des Immunsystems und dergleichen führen könnte ... Kommt uns das nicht bekannt vor?! Da das nicht die Empfehlung war, die die Auftraggeber hören wollten, wurden ihm die Forschungsgelder entzogen und seine Empfehlung ignoriert. Die nächsten Wissenschaftler, die mit der Risikoabschätzung beauftragt wurden, kamen zu derselben Schlussfolgerung und erlitten dasselbe Schicksal. Der erste der erwähnten Wissenschaftler war Prof. Ross Adey, der auch an der Mikrowellenwaffentechnologie des US-amerikanischen Militärs mitgearbeitet hat.“

Es ist interessant zu beachten, dass im Jahre 2001 Barrie Tower, ein Wissenschaftler und Ex-Militärexperte für Mikrowellentechnologie, in einem von der britischen Polizistenvereinigung in Auftrag gegebenen Spezialreport vorausgesagt hat, dass: „innerhalb kurzer Zeit, etwa zwischen 0 bis 2 Jahren, sich ungefähr 310 Polizeibeamte, die den TETRA-Bündelfunk benutzen, krank melden werden. Von diesen Betroffenen werden 30 auch in Zukunft mit Krankheiten Anlass zur Sorge geben, und in dieser letzteren Gruppe werden auch ein paar Krebsfälle auftreten.“

## Was Anwohner von TETRA-Basisstationen sagen

Wenn man versucht die Gesundheitsfolgen, die von Betroffenen berichtet werden, zu veröffentlichen, dann trifft man auf starke Ablehnung. Die Strahlung von Basisstationen, so heißt es, „pulsiert nicht“ (siehe Abb. 2-1 und 2-2) und deren Strahlungsdichte sei so weit unterhalb der Grenzwerte, die auf dem Prinzip der Gewebeerwärmung beruhen, dass sie keinen Schaden auslösen könnten. Somit wird eindeutig impliziert, dass jedem einzelnen Bericht von Kindern, über Tiere und jedem Erfahrungsbericht von Erwachsenen eine psychosomatische Ursache zugrunde liegen muss oder dass irgendwelche anderen ungeklärten Ursachen vorliegen müssen, die zufälligerweise dieselben Symptome erzeugen.

Ungeachtet dieser offiziellen Behauptungen haben Menschen in ganz Großbritannien, wo auch immer ein TETRA-System installiert wurde, von Symptomen berichtet, die denen der Elektrosensibilität gleichen. Einige dieser Berichte beziehen sich auf ein älteres kommerzielles Funksystem, das „Dolphin“ heißt, obgleich das keine ausgebaute Infrastruktur hatte. In diesem Beitrag will ich mich auf die Fallbeispiele des TETRA-Bündelfunks von Airwave konzentrieren. Im Großen und Ganzen beziehen sich diese Berichte auf Anwohner, die im 300-m Umkreis einer Basisstation leben. (In Großbritannien beträgt der Abstand zwischen den TETRA-Basisstationen etwa 10 km.)

## Fallbeispiele

### Fallbeispiel 1: Schule in Littlehampton, Sussex, Großbritannien

Zwei Schulen für Kinder zwischen 5 und 11 Jahren liegen im 150-m Umkreis einer beachtlichen Telekommunikationsbasisstation neben der örtlichen Polizeistation. Die TETRA-Antennen wurden im Herbst 2003 hinzugefügt. An dem Tag, als die Antennen in Betrieb genommen wurden, mussten 11 Kinder wegen Kopfschmerzen, Übelkeit und Nasenbluten nach Hause geschickt werden. Während der Weihnachtsferien wurden die Sender abgeschaltet, und alle Symptome verschwanden.

Im Januar wurde der TETRA-Funk wieder aktiviert, und die Symptome kehrten auch prompt zurück. Eltern aus den umliegenden Häusern, die ähnliche Symptome entwickelten, starteten eine inoffizielle Umfrage, um herauszufinden, wie weit verbreitet das Problem war. Aus den Häusern der umliegenden Straßen wurden 123 Fragebögen zurückgeschickt, in denen 64 % von einem gestörten Fernsehempfang berichteten, 42 % von Schlafstörungen, 45 % von Kopfschmerzen, Übelkeit und Nasenbluten. 24 % der Anwohner hatten überhaupt keine Symptome zu verzeichnen.

Warum ist es wichtig, den gestörten Fernsehempfang zu erwähnen? Er ist hier mit aufgeführt, weil viele Gruppen abgewiesen wurden, wenn sie davon berichteten, denn Fernsehempfangsstörungen sind für alle sichtbar und haben womöglich Ängste ausgelöst, die für die psychosomatischen Reaktionen verantwortlich sein konnten. (In Großbritannien haben Fernsehempfangsstörungen endemische Ausmaße angenommen, wo das TETRA-Funknetz ausgebaut ist. Das Problem wird durch filterlose Empfangsantennenverstärker noch vergrößert. So bleibt die Frage, ob die Gesundheit der Schulkinder durch das visuelle Erscheinungsbild des Sendemasts, durch von den Fernsehempfangsstörungen ausgelöste Angst oder von der elektromagnetischen Strahlung beeinträchtigt wurde?

### Fallbeispiel 2: Football-Spielfeld in Worthing

Spielfelder für Football werden oft als Standorte für Basisstationen bevorzugt, nicht nur weil sie eine Reihe von Lichtmasten besitzen, die mehreren Zwecken gleichzeitig dienen können, sondern weil sie dem Verein auch ein verlässliches Zusatzeinkommen, unabhängig von der sportlichen Platzierung des Vereins garantieren. Im Fall des Amateurvereins in Worthing wurden die neuen Lichtmasten von einem der Mobilfunkbetreiber gesponsert. Im Jahre 2004 kam der vierte Funknetzbetreiber, sprich TETRA, hinzu. Die Auswirkungen waren sofort spürbar. Auch hier wurde der Fernsehempfang gestört, aber dieses Mal beschwerte sich eine größer Anzahl der Anwohner. Bei einem ersten Treffen, wo erst einmal alle ihre Wut über den gestörten Fernsehempfang kundtaten, wurde dann schnell festgestellt, dass die plötzlich aufgetauchten Gesundheitsprobleme ebenso weit verbreitet waren. Kopfschmerzen, Schlafstörungen und juckender Hautreiz werden oft als unbedeutend abgetan, so dass die meisten Teilnehmer dieses Treffens diese nicht mit dem Sendemast in Verbindung gebracht hatten. Dieser erste Eindruck wurde allen zuständigen Behörden, die für die Untersuchung dieser Probleme zuständig sein könnten, mitgeteilt. Es kam auch zu einigen Protestaktionen. In den darauf folgenden Monaten wurde der Sen-

demast zweimal sabotiert. In beiden Fällen bemerkten die meisten Leute das nur, weil sich der Fernsehempfang spontan verbesserte und die gesundheitlichen Symptome verschwanden. Als die Testphase des Funknetzes zu Ende ging, hatten viele Anlieger den Eindruck, dass die Sendeleistung erhöht worden war: Während dieser Wochen verschlimmerten sich alle Symptome.

Sieben Monate, nachdem der Sendemast das erste Mal in Betrieb genommen worden war, wurde beschlossen, über die Gesundheitsfolgen ordentlich Buch zu führen, ganz besonders auch im Hinblick auf einen Sendemast, der noch zusätzlich errichtet werden sollte. Diese Erhebung, die nach sieben Monaten Sendebetrieb durchgeführt wurde, war wesentlich umfassender als die aus Littlehampton, und die Ergebnisse wurden auch analysiert (siehe Tab. 3-1).

	<b>Alle Umfrage- Teilnehmer in %</b>	<b>Betroffene* in %</b>	<b>Betroffene* mit DECT in %</b>	<b>Betroffene* ohne DECT in %</b>
Anzahl Teilnehmer	n = 346	n = 262	n = 142	n = 204
Eine oder mehrere der folgenden Beschwerden	58,5	100,0	100,0	100,0
Kopfschmerzen	33,7	57,6	54,9	35,8
Übelkeit	11,4	19,5	17,6	12,7
Nasenbluten	4,9	8,4	5,6	6,9
Hautausschläge/ Juckreiz	16,5	28,2	25,4	18,6
Schwindelgefühl	13,8	23,7	26,1	12,3
Schlafstörungen	40,1	68,7	59,9	46,6
Sonstige Beschwerden	7,8	13,4	4,9	13,7
* Betroffene: Umfrageteilnehmer mit gesundheitlichen Beschwerden		90,5 % nicht vor TETRA	86,6 % nicht vor TETRA	93,1 % nicht vor TETRA

**Tab. 3-1:** Gesundheitsumfrage von Worthing, Großbritannien (Quelle: TETRAwatch 2004)

Für diese Umfrage war eine Bevölkerungsgruppe von 448 Anwohnern (gewichtet) ausgewählt worden, die in einem Umkreis von 250 m um den Sendemast wohnten. 58,5 % der Umfrageteilnehmer berichteten von Symptomen, die von Schlafstörungen bis hin zu Kopfschmerzen und Übelkeit reichten. In über 90 % der Fälle waren diese Symptome völlig ungewöhnlich und erst nach Inbetriebnahme des Sendemastes aufgetreten. Von den Betroffenen litten über 40 % an Schlafstörungen, fast 38 % hatten Probleme mit Kopfschmerzen und über 16 % hatten Hautausschläge oder Juckreiz. Waren diese Menschen psychosomatisch von dem gestörten Fernsehempfang beeinträchtigt worden? Sicher nicht, denn viele der Anwohner benutzten Kabel- oder Satellitenfernsehen, das von solchen Störungen größtenteils unbehelligt bleibt und an die Empfangsstörungen, die vom Wetter verursacht werden, sind alle gewöhnt. Handelte es sich um eine Massenhysterie? Ganz sicher nicht, denn die Einwohner dieser Gemeinde sind nicht sehr eng miteinander verbunden. Und abgesehen von denjenigen, die entsprechende Versammlungen besucht hatten, herrschte ansonsten viel Unwissenheit über die Umstände.

Ganz besonders faszinierend war die Übereinstimmung der Berichte bei der Beschreibung der Schlafstörungen und die zusätzliche Korrelation bei denjenigen, die DECT-Telefone benutzen (siehe Abb. 3-1 und 3-2).



Schlafqualität	Abstand
Sehr unruhig in der Nacht, wache zwischendurch häufig auf	R = 1
Ruheloser Schlaf, wache mitten in der Nacht auf und kann nicht wieder einschlafen	R = 1
Leichter Schlaf, wache sehr zeitig auf und bin immer noch müde	R = 1
Wache mitten in der Nacht auf und kann nicht wieder einschlafen	R = 1
Wache jede Stunde auf	R = 1
Kann nicht mehr für längere Zeit durchschlafen, Alpträume und sehr lebhaft Träume häufiger als gewöhnlich	R = 1
Wache alle zwei Stunden auf	R = 2
Finde keinen Schlaf (Schichtarbeit); wenn ich anderthalb Stunden schlafe, bin ich glücklich	R = 2
Wache plötzlich um 2 Uhr morgens auf oder auch zu anderen merkwürdigen Zeiten, habe an manchen Abenden Einschlafschwierigkeiten	R = 2
Wache plötzlich nach zwei Stunden Schlaf auf; wenn ich überhaupt wieder einschlafen kann, wache ich nach 2 Stunden wieder auf.	R = 2
Habe überhaupt keinen guten Nachtschlaf mehr	R = 2
Wache aus dem Schlaf auf, bevor ich ausgeschlafen habe	R = 2
Wache in den meisten Nächten um 3 Uhr morgens auf	R = 2
Seit der Inbetriebnahme von TETRA kann ich nicht mehr schlafen	R = 2
Wir leiden beide an Schlaflosigkeit, da ständiges Aufwachen aller paar Stunden zu anhaltender Müdigkeit führt	R = 2
Wache in der Nacht immer wieder auf, müde, aber kann keinen Schlaf finden	R = 2
Hellwach mitten in der Nacht, wache viel zu zeitig auf, kann nicht wieder einschlafen	R = 2
Schlafschwierigkeiten (ruhelos und wach Sein)	R = 3
Ruhelose Nächte, keinen langen Schlaf	R = 3
Wache alle zwei Stunden auf	R = 3
Schlafe schlecht, wache alle 2,5 bis 3 Stunden auf und bin putzmunter	R = 3
Wache sehr zeitig auf (ca. 2 bis 3 Uhr am Morgen) und kann nicht wieder einschlafen	R = 3
Wache entweder zwischen halb zwei oder drei am Morgen auf oder jede Stunde	R = 3
Allgemeine Ruhelosigkeit, manchmal putzmunter und hellwach	R = 3
Wache häufig um 2 Uhr morgens auf	R = 3
Kann nicht einschlafen und wache auf, wenn ich gerade schlafe; merkwürdige Träume	R = 3
Wir beide wachen frühmorgens um 2 Uhr auf und haben komische, lebhaft Träume	R = 4
Ich wache jede Nacht um 3 Uhr morgens auf und kann schwer wieder einschlafen	R = 4
Wache jede Nacht zwischen halb zwei und zwei frühmorgens auf	R = 4
Wache 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> oder 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Stunden nach dem Einschlafen wieder auf; unruhiger Schlaf für die restliche Nacht	R = 4
Regelmäßiges Aufwachen zwischen 12 und 2 Uhr morgens	R = 4
Leichter Schlaf; ständiges Aufwachen	R = 4
Bin häufig 3 Stunden wach und kann nicht mehr schlafen; mache mir aber keine Sorgen	R = 4
Ich finde es schwierig wieder einzuschlafen, nachdem ich in der Nacht aufgewacht bin	R = 4
Wache mehrfach in der Nacht auf	R = 4
Wache häufig auf	R = 4
Wache in der Nacht mindestens drei- bis vier Mal auf	R = 4
Schlafe nur 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> bis 2 Stunden am Stück; wache ohne sichtbaren Grund auf	R = 4
R = 1: < 50 m      R = 2: 50 - 100 m      R = 3: 100 - 250 m      R = 4: > 250 m 40,1% der Umfrageteilnehmer (gewichtet) listeten einige oder häufige Gesundheitsbeschwerden auf	

Tab. 3-2: Auszüge aus Schlafberichten seit Inbetriebnahme des TETRA-Funks, nach Abstand zum Sendemast (R) (Quelle: TETRAwatch 2004)

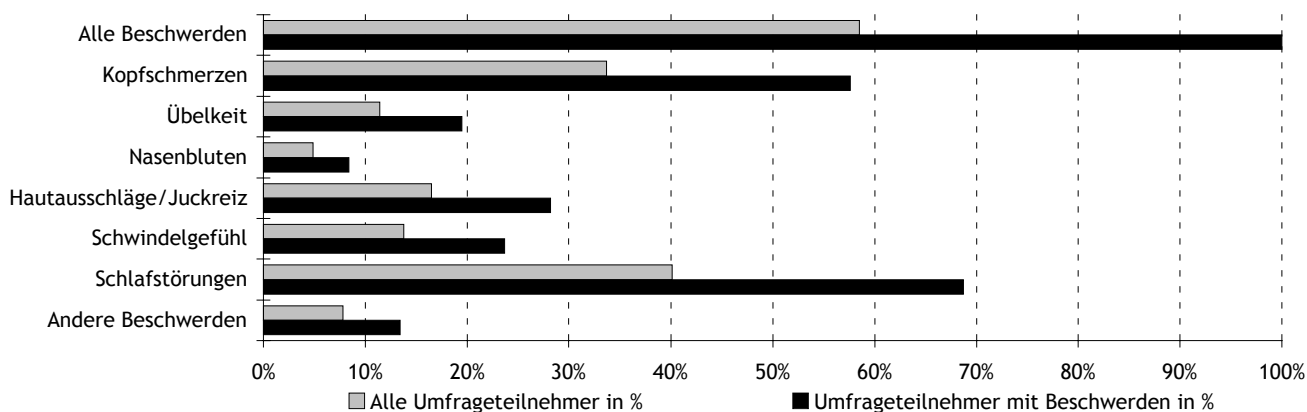


Abb. 3-1: Gesundheitszustand der Umfrageteilnehmer

Gesamtzahl der Umfrageteilnehmer: 346

Anzahl der Umfrageteilnehmer mit Beschwerden: 262

(Quelle: TETRAwatch 2004)

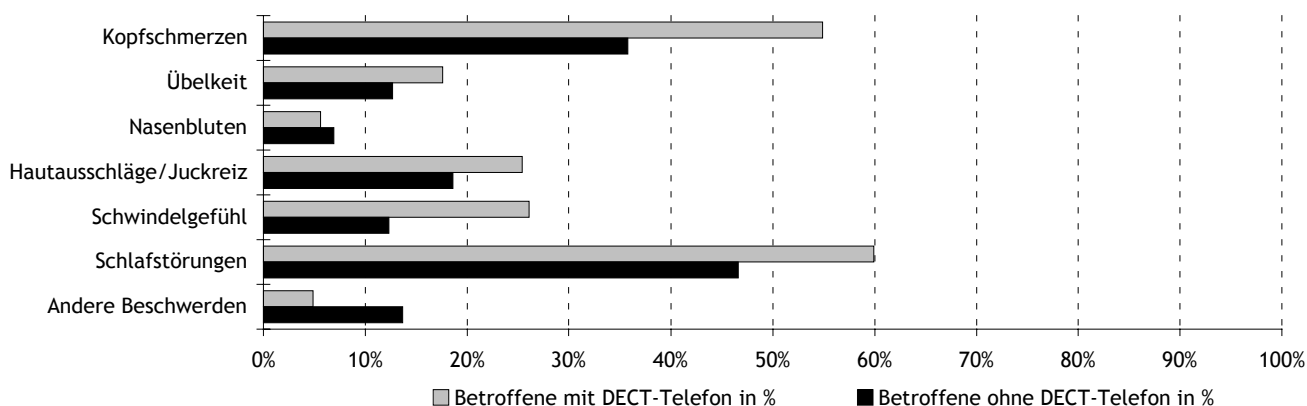


Abb. 3-2: Vergleich der betroffenen Umfrageteilnehmer mit und ohne DECT-Telefon

Anzahl der Umfrageteilnehmer mit DECT-Telefon im eigenen Haus: 142

86,6 % sagen, dass sie vor Inbetriebnahme des TETRA-Systems keines dieser Symptome hatten

Anzahl der Umfrageteilnehmer ohne DECT-Telefon im eigenen Haus: 204

93,1 % sagen, dass sie vor Inbetriebnahme des TETRA-Systems keines dieser Symptome hatten

(Quelle: TETRAwatch 2004)

War etwa die zusätzliche Installation der TETRA-Antennen auf bereits existierenden Basisstationen als visuell bedrohlich empfunden worden? Wohl kaum. Die Anwohner hatten bereits seit 3 Jahren Mobilfunksendemasten in ihrer Umgebung, über die sie sich hätten aufregen können. Waren sich diejenigen Anwohner, die die Sendemasten nicht direkt von ihren Häusern aus sehen konnten, in jedem Augenblick ihrer Gegenwart bewusst? Auch das scheint sehr unwahrscheinlich zu sein. Da das Problem mit den DECT-Telefonen zuvor noch nicht angesprochen worden war, stellte die Korrelation zwischen den Betroffenen mit den meisten Beschwerden und den DECT-Besitzern einen zusätzlichen Faktor zur Objektivierung dar, der die Umfrageantworten bestätigte. Und so bleibt zum Schluss wieder die Möglichkeit, dass die Symptome auf irgendeine Art mit der Strahlungsexposition vom TETRA-Sendemast zusammenhängen, wenn vielleicht auch nicht ausschließlich.

Der vollständige Bericht zu dieser Umfrage ist im Internet unter [4] auf Englisch abrufbar. Ortsangaben zu Worthing wurden nicht gemacht, um die Anwohner dieses Standorts z.B. vor negativen Auswirkungen auf die Immobilienpreise zu schützen.

### Fallbeispiel 3: Golfplatz in Felpham

Für eine gute epidemiologische Untersuchung würde man eine Doppelblind-Studie benötigen. Von Anfang an, seitdem die ersten TETRA-Sendemasten in Großbritannien aufgestellt wurden, haben wir darum gebeten, als Experiment zwei TETRA-Sendemasten aufzubauen, wobei je ein Sendemast an einem vergleichbaren Standort (mit ähnlicher sonstiger Strahlungsbelastung, sozialem Umfeld, Mobilität, Entfernung zwischen Arbeitsplatz und Wohnung etc.) aufgestellt würde, aber nur einer von den beiden würde aktiv in Betrieb genommen. Es wurde erklärt, dass das nicht machbar wäre, weil das nach dem Ethikgesetz als ein Lebendexperiment zu betrachten sei, was wiederum das schriftliche Einverständnis jedes einzelnen Experimentteilnehmers (Männer, Frauen und Kinder) für die Dauer des Experiments erforderlich machen würde. Die nächst beste Situation, die sich rein zufällig ergab, fanden wir in einer Kleinstadt in der Nähe von Bognor Regis an der Südküste.

In den Jahren 2003 und 2004 hatte es in Bognor starke Protestaktionen gegeben, die sich gegen die illegale Installation eines TETRA-Sendemasts auf einem Gebäude im Zentrum von Bognor, etwa 1,5 km vom Golfplatz entfernt, richteten. Viele Menschen dieser Stadt hatten an ähnlichen Symptomen gelitten, wie sie auch anderswo berichtet wurden. Und eine Umfrage, die der in Littlehampton glich, förderte sehr ähnliche Ergebnisse zu Tage. Am Ende siegte die Bürgerinitiative, und nach zunächst mehreren falschen Versprechen ist der Sendemast dann schließlich doch abgeschaltet worden. Diejenigen, die unter der Strahlungsexposition in dieser Stadt gelitten hatten, fühlten die Erleichterung sofort und feierten die Entfernung des Sendemastes.

Zu genau diesem Zeitpunkt erhielten wir plötzlich Nachricht aus dem Nachbarort Felpham, wo von den gleichen Kopfschmerzen, Übelkeit, Nasenbluten etc. die Rede war. Die zum größten Teil pensionierten Anwohner, die entlang der Straße am Golfplatz wohnten, schrieben ihre Probleme dem Sendemast in Bognor zu. Offensichtlich war ihnen zu diesem Zeitpunkt noch unbekannt, dass dieser Sendemast gar nicht mehr in Betrieb war. Wir wiesen darauf hin, dass ihre Beschwerden trotz der Ähnlichkeit der Symptome nichts mit dem TETRA-Sendemast in Bognor zu tun haben könnten. Hatte das unter Umständen etwas mit einem anderen Sendemast zu tun oder mit einem, von dem wir nichts wussten? Die nicht enden wollenden Krankenberichte führten dazu, dass wir dem Fall doch intensiver nachgingen und vor Ort Messungen durchführten.



**Abb. 3-3:** Der Felpham Sendemast: BT Cellnet GSM, 2001 (links) und Airwave TETRA, 2004 (rechts)

Hinweis: Der Anwohner, der diese Fotos gemacht hat, hatte nur die zusätzliche rechteckige Flachantenne (Pfeil) wahrgenommen, aber nicht die neuen, anders angewinkelten TETRA-Sektorantennen. (Quelle: TETRAwatch)

Am Ende der Straße, an der Ecke des Golfplatzes, stand ein sehr dunkler Sendemast, der BT Cellnet (dem Vorläufer von mmO2) gehörte. Er war mit drei Sektorantennen bestückt, überhaupt nicht vergleichbar mit den Rundstrahl-Antennen, die sonst üblicherweise für TETRA-Systeme installiert werden. Es gab auch gar keine äußerlichen Anzeichen dafür, dass dieser Sendemast für irgendetwas anderes genutzt wurde als eine GSM-Basisstation von BT Cellnet. Außerdem lagen weder eine Baugenehmigung noch eine Mitteilung über Veränderungen vor. Was niemand hatte wissen können, weil der Sendemast wie ein typischer GSM-Sendemast aussah, war die Tatsache, dass dieser Sendemast jetzt aber TETRA-Signale aussendete. Eine weiterführende Befragung ergab, dass ein Anwohner eines Tages Ingenieure am Sendemast gesehen hatte. Und Fotos, die vor diesem Einsatz und danach gemacht worden waren, dokumentieren die sehr geringfügige, aber doch wahrnehmbare Veränderung der Antennen (siehe Abb. 3-3). Wir hatten uns geirrt. Die Symptome hatten die Geschichte ganz von alleine erzählt und tun das noch heute so.

Was diesem Doppelblind-Experiment so großen Nachdruck verleiht, ist die Tatsache, dass wir im Nachhinein erfahren haben, dass der BT Cellnet Sendemast drei Jahre lang ungenutzt an der Ecke gestanden hatte. So hätten die gerne ins Feld geführten psychosomatischen Auswirkungen für ihre Entwicklung drei Jahre lang Zeit gehabt, wohingegen die TETRA-Signale es geschafft haben, innerhalb eines Tages genau dieselben Symptome wie in Littlehampton und Worthing zu produzieren.

## Biologische Wirkungen und Gesundheitsrisiken

In offiziellen Wissenschaftskreisen hört man oft das Argument, dass elektromagnetische Strahlung ständig biologische Wirkungen hervorruft: Der Sehsinn wird ja durch den Empfang von elektromagnetischen Signalen aktiviert. Das wiederum wird als Beweis gedeutet, dass nicht alle biologischen Reaktionen auf elektromagnetische Strahlung schädlich sind. Was sind schon anhaltende Kopfschmerzen, Übelkeit, Depression, Fibromyalgie oder dergleichen? Sie lösen keine Langzeitschäden aus. Aber Schlafentzug schon! Ganz gleich, wie man die Auswirkungen einer Dauerexposition gegenüber TETRA-Signalen interpretiert, kommt man doch nicht an der Tatsache vorbei, dass das Immunsystem auf ungestörten, normalen Schlaf angewiesen ist, um voll funktionstüchtig und abwehrkräftig zu bleiben. Diese biologischen Reaktionen stellen nicht etwa nur eine Kuriosität, sondern ein wirkliches Gesundheitsproblem dar.

Wenn wir nun zur Ausgangsfrage zurückkehren, ob irgendein Zusammenhang zwischen den Symptomen von Elektrosensibilität, den beobachteten biologischen Reaktionen in Laborversuchen und vermuteten Häufungen von Motorneuron- und Krebserkrankungen aufgrund von Dauerexpositionen besteht, gibt es verschiedene Erklärungsansätze. Manche Wissenschaftler konzentrieren sich in ihrer Erklärung auf die Resonanzen des menschlichen Körpers, dass die Frequenzen nämlich durchaus eine zentrale Rolle spielen und z.B. von Kalzitkristallen in der Zirbeldrüse und Magnetiten im Ohr „entschlüsselt“ werden können. Oder vielleicht wird die Zirbeldrüse von den Mikrowellen ebenso wie von Licht „erhellt“, so dass daraufhin die Melatoninproduktion gedrosselt wird. Es wäre auch denkbar, dass die elektromagnetischen Signale, die natürlicherweise im Körper zur Zellkommunikation genutzt werden, durch Fremdsignale von außen überlagert und modifiziert werden, so dass die Koordination des Gesamtkörpers auf einmal ausfällt. Was verbindet z.B. die Kalzium-Ionen-Aktivität in Zellmembranen, die Blut-Hirn-Schranke, die Melatoninproduktion, die Leukozyten-Konzentration oder das Verklumpen von roten Blutkörperchen? Was haben Fibromyalgie und Chronische Müdigkeit mit Nasenbluten und Übelkeit oder Schlafstörungen gemein?

In unseren Recherchen sind wir auf eine Gemeinsamkeit gestoßen, die uns immer mehr fasziniert. Es handelt sich um die Beobachtungen von Miura, Takayama und Okada aus Japan, die 1993 festgestellt haben, dass hochfrequente Strahlung (10 MHz), die mit einem niederfrequenten Puls (10 kHz) moduliert wird, die Stickoxidsynthese anregt. In dieser Studie und mehreren anderen Untersuchungen wurde beobachtet, dass pulsmodierte HF-Strahlung das Gleichgewicht des Stickoxids im Körper durch die Interaktion mit einer oder mehreren Formen des Enzyms Stickoxidsynthase verändert. Man könnte diesen Effekt einfach bei ähnlichen Beobachtungen einsortieren, wenn nicht gerade das Stickoxid das zentrale Glied wäre, das alle vom TETRA-Bündelfunk ausgelösten Symptome miteinander verbindet. Stickoxid (NO) spielt in sehr vielen physiologischen Lebensfunktionen eine große Rolle (siehe Tab. 4-1).

<b>Ausgewählte physiologische Funktionen des Stickoxids</b>
Beeinflussung der Thrombozyten (Blutplättchen)
Beteiligung bei Spannungskopfschmerzen
Regulation des Blutdrucks (als Vasodilatator (gefäßerweiternd))
Regulation der Herzrate
Beteiligung bei Bradykardie (langsamer Herzschlag, Puls < 60/min)
Kontrolle des REM-Schlafs (REM: <i>Rapid Eye Movements</i> , in Traumphasen)
Melatoninunterdrückung durch die Veränderung des Serotonins
Hemmung der Ornithin-Decarboxylase-Synthese
Regulation des programmierten Zelltodes (Apoptose)
Tumorförderung
Verlängerung der Latenz-Phase von Viren

Tab. 4-1: Ausgewählte physiologische Funktionen des Stickoxids

## Eine Anmerkung für die Baubiologie

Die Baubiologie ist kein Bestandteil der Umweltplanung in Großbritannien, aber im Folgenden möchte ich noch auf einen speziellen Aspekt des TETRA-Bündelfunks eingehen. Ziemlich von Anfang an kristallisierte sich noch ein zusätzliches Phänomen heraus. Einige Menschen konnten die neuen TETRA-Sendemasten körperlich spüren. Das äußerte sich z.B. als stechender Schmerz im Genick oder als Druckgefühl auf den Schläfen oder über den ganzen Kopf verteilt. Dieses Druckgefühl wurde meist als ein „festes Band“ um den Kopf herum beschrieben. Warum? Und wo tauchte es auf? Der Autor stellte fest, dass er neue Sendemasten ziemlich leicht lokalisieren konnte und dass das nichts mit dem Abstand zu einem Mast zu tun hatte. Die charakteristische körperliche Reaktion war eindeutig und trat auf, wenn er sich auf einer Linie zwischen zwei Sendemasten befand. Daraus folgt, dass der Standort eines unbekannten Sendemasts ermittelt werden konnte, indem man den Standort des bekannten Sendemasts und den Punkt, wo das Druckgefühl einsetzte, mit einer geraden Linie verband und verlängerte. Zu Beginn war das eine interessante Beobachtung, die sich oft als sehr nützlich erwies, wenn wir Standorte von neuen Sendemasten aufspürten.

Die zufällige Beobachtung, dass diese Linien unter Umständen mit Wünschelruten aufgespürt werden könnten, war die nächste Herausforderung, die tatsächlich bestätigt werden konnte. Nach vielen Wünschelrutengängen und Gesprächen mit anderen Wünschelrutengängern zeichnete es sich ganz deutlich ab, dass diese Energielinien existieren. Es gibt keine direkte Erklärung dafür. Die allermeisten TETRA-Antennen sind Rundumstrahler, und im Allgemeinen werden keine Antennen zur Kommunikation zwischen den Masten eingesetzt. Es gibt also keinen kontinuierlichen Signalstrom zwischen den Masten, aber vielleicht wird eine Art Resonanz in der Umwelt aufgebaut, die vielleicht mit der Eigenschaft der TETRA-Signalübertragung zusammenhängt, dass alle ungenutzten Zeitschlitzte der Basisstation mit künstlich erzeugten Zufallssignalen aufgefüllt werden. Außerdem wird die Infrastruktur des gesamten Funknetzes ja ständig mit konstanter Leistung versorgt. Die wahrgenommenen Linien verlaufen geradlinig und werden in der Mitte zwischen zwei Sendemasten etwas breiter. Sie werden selbst zwischen Sendemasten mit 20 bis 30 km Abstand geortet, wobei sie entweder den Konturen der Landschaft folgen oder direkt durch das Erdreich verlaufen. Sie folgen nicht der direkten Sichtlinie.

Diese Kuriosität hat auch noch eine andere Dimension. Seitdem der Autor die „TETRA-Linien“ entdeckt hatte, begann er ungeklärte Ereignisse, von denen er in Kenntnis gesetzt wurde, auf einer Karte einzutragen. Im Großen und Ganzen scheinen diese Ereignisse das Bewusstsein, die Wahrnehmungsfähigkeit und das Denken zu beeinflussen, wobei das vielleicht auch nur die äußerlich wahrnehmbaren Anzeichen dieses Phänomens sind. In einem typischen Fall berichten die Bewohner eines bestimmten Hauses von genau denselben Symptomen, die



weiter oben im Zusammenhang mit TETRA-Bündelfunk besprochen wurden. Oder jemand fährt eine bestimmte Straße entlang, und an einem speziellen Punkt verliert die Person auf einmal jeglichen Realitätssinn. In all diesen Fällen war kein TETRA-Sendemast sichtbar und die Betroffenen hatten keine Kenntnis darüber, ob sich eventuell ein derartiger Sendemast in der Nähe befand. Aber all diese Phänomene ereigneten sich immer auf einer TETRA-Linie, und in den meisten Fällen handelte es sich um einen Punkt, wo sich mindestens zwei oder mehrere TETRA-Linien kreuzten. Viele dieser Orte haben Autofahrer beim Fahren beeinträchtigt, andere sind mit Häufungen von Herzinfarkten verbunden (wobei an zwei völlig entgegengesetzten Orten Großbritanniens zeitliche/räumliche Kluster von 5 Herzinfarkten mit der Inbetriebnahme eines TETRA-Systems zusammenfielen). Es sind auch zwei tödliche Autounfälle bekannt und ein Fall von einem sehr seltenen Krebs, der an einer Kreuzung von vier TETRA-Linien aufgetreten war.

Es ist daher durchaus interessant, alternative Denkansätze zu Longitudinal- und Skalarwellen zu berücksichtigen, wie sie in der Vergangenheit z.B. von Nikola Tesla und gegenwärtig von Konstantin Meyl diskutiert werden. Auch sollte man diejenigen, die diesen sonst verschwiegenen Anteil der elektromagnetischen Wellen für einen wichtigen Bestandteil der Biokommunikation in Lebewesen halten, nicht einfach ignorieren. Nur weil sich die elektrischen und magnetischen Vektoren für unser Verständnis zur Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen im Vakuum (wenn diese Vorstellung überhaupt noch gültig ist) als nützlich erwiesen haben, muss das aber noch lange nicht bedeuten, dass wir die Funktionsweise und Wechselbeziehung der elektromagnetischen Strahlung in Bezug auf Lebewesen, wie z.B. den Menschen, ganz und gar verstehen würden.

---

## Ausblick

Wenn man den TETRA-Bündelfunk in unserer Umwelt beobachtet, wirft das viele beunruhigende Fragen auf, die noch auf eine Antwort warten.

Bloß weil TETRA als eine aufregend neue Technologie angepriesen und genutzt wird, bedeutet das noch lange nicht, dass wir alle ihre Auswirkungen tatsächlich verstehen würden. Wir können doch nicht einfach davon ausgehen, dass die Umfrageteilnehmer alle unverbesserliche Lügner sind und die Tendenz haben moderne Technologie abzulehnen (während die meisten von ihnen jedes nur erdenkliche elektronische Gerät willkommen heißen und sogar abhängig davon werden, wie z.B. vom Handy).

Was haben die offiziellen Wissenschaftler eigentlich zu sagen, vor allem wenn man bedenkt wie „übereinstimmend“ ihre Aussagen sind. Können wir uns auf Provokationsexperimente im Labor verlassen, mit denen versucht wird die neuen Umweltgegebenheiten zu simulieren und sicherzustellen dass zwischen z.B. TETRA-Bündelfunk und negativen Gesundheitsfolgen kein Zusammenhang besteht?

Können wir wirklich 120-prozentig sicher sein, dass die elektromagnetische Strahlung von z.B. TETRA-Basisstationen, die 24 Stunden am Tag, sieben Tage die Woche ununterbrochen senden, weder den Stoffwechsel der Stickoxidsynthese oder anderer lebenswichtiger Enzyme noch die Funktionsfähigkeit der Gene beeinträchtigen. Wenn wir uns jedoch nicht ganz sicher sind, dann könnte das die ganze Palette der verschiedenen Symptome durchaus erklären. Und wenn sich diese Erklärungen bewahrheiten sollten, dann wird die Dauerausposition unweigerlich zu Todesfällen führen und ganz besonders für diejenigen, die unter Umständen empfindlicher sind, obgleich sie ansonsten vollkommen gesund sind. Und wo kommen diese TETRA-Linien her? Können sie mit dem modernen Wissen über Elektromagnetismus, das uns so umfassend anmutet, erklärt werden? Oder sind wir vielleicht doch nicht so allwissend, wie wir denken, und stehen einer Anomalie gegenüber, die uns gefährlich werden kann?

---

## Literatur

- [1] [www.xgtechnology.com](http://www.xgtechnology.com)
- [2] <http://de.wikipedia.org/wiki/HSDPA>
- [3] [www.heise.de/newsticker/meldung/69732](http://www.heise.de/newsticker/meldung/69732) , abgerufen am 06.03.2006
- [4] [www.tetrawatch.net/papers/mast\\_survey.pdf](http://www.tetrawatch.net/papers/mast_survey.pdf)

## Weiterführende Literatur:

- [5] Ashina M.; Bendtsen L.; Jensen R.; Lassen L. H.; Sakai F.; Olesen J.: Possible mechanisms of action of nitric oxide synthase inhibitors in chronic tension-type headache; in: *Brain*, Vol. 122(9), September 1999; S. 1629-1635
- [6] Kula B.; Sobczak A.; Kuska R.: Effects of electromagnetic field on free-radical processes in steelworkers. Part I: Magnetic field influence on antioxidant activity in red blood cells and plasma; in: *Journal of Occupational Health*; 44/2002; S. 226-229
- [7] Bauer P. M.; Buga G. M.; Fukuto J. M.; Pegg A. E.; Ignarro L. J.: Nitric oxide inhibits ornithine decarboxylase via S-nitrosylation of cysteine 360 in the active site of the enzyme; in: *J Biol Chem*, 2001 Sept. 14; 276(37); S. 34458-34464
- [8] Center for sleep research; Siegel laboratory: Brainstem Mechanisms Generating REM Sleep; [www.bol.ucla.edu/~jsiegel/rem\\_sleep.htm](http://www.bol.ucla.edu/~jsiegel/rem_sleep.htm)
- [9] Fossier P.; Blanchard B.; Ducrocq C.; Leprince C.; Tauc L.; Baux G: Nitric oxide transforms serotonin into an inactive form and this affects neuromodulation; in: *Neuroscience*; 93(2) 1999; S. 597-603
- [10] Herring N.; Paterson D. J.: Endothelial Nitric Oxide Synthase and Heart Rate; in: *Circulation*, 2002
- [11] Johansson O.: Screen dermatitis and electrosensitivity: Preliminary observations in the human skin; in: *Electromagnetic Environments and Health in Buildings* (ed. Clements-Croome, D.); Spon Press, London & New York, 2004; S. 377-389
- [12] Leonard T.O.; Lydic R.: Pontine nitric oxide modulates acetylcholine release, rapid eye movement sleep generation, and respiratory rate; in: *J Neurosci.*, 15 Jan 1997, 17(2); S. 774-785
- [13] Barteri M. et al.: A "breakthrough" in identifying mechanisms?: Effects of radiofrequency on proteins in electric eel acetylcholinesterase; in: *Biophys. Chem.*, 2005; 113, 245
- [14] Mannick J. B.; Asano K.; Izumi K.; Kieff E.; Stamler J. S.: Nitric oxide produced by human B lymphocytes inhibits apoptosis and Epstein-Barr virus reactivation; in: *Cell*, 1994, 30, 79(7); S. 1137-1146
- [15] Miura M.; Takayama K.; Okada J.; Miller J.M.; Jope R.S.; Ferraro T.N.; Hare T.A.: Increase in nitric oxide and cyclic GMP of rat cerebellum by radio frequency burst-type electromagnetic field radiation; in: *J Physiol.*, 1993, 461; S. 513 -524
- [16] Oset-Gasque M. J.; Fuentes M. P.; Vicente S.; Figueroa S.; Pérez-Rodríguez R.; González M. P.: Mitochondrial mechanisms involved in nitric oxide (NO)-induced apoptosis in bovine chromaffin cells in primary culture; in: *Cell Biology of the Chromaffin Cell*; (eds. Borges R.; Gandía L.); Instituto Teófilo Hernando, 2004
- [17] Pall M. L.; '10 types of Evidence for Nitric Oxide / Peroxynitrite Mechanism for MCS: [www.elc.org.uk/papers/2003Martin\\_Pall.doc](http://www.elc.org.uk/papers/2003Martin_Pall.doc)
- [18] Pall M. L.: Fibromyalgia, Excessive Nitric Oxide/Peroxynitrite and Excessive NMDA Activity; 2003; <http://molecular.biosciences.wsu.edu/Faculty/pall.html> (*Anm.: Hat eine eigene, sehr brauchbare Bibliographie*)
- [19] Thiel, Victoria E.; Audus, Kenneth L.: Nitric Oxide and Blood-Brain Barrier Integrity; in: *Antioxidants & Redox Signaling*; 2001, Vol. 3, No. 2; S. 273-278
- [20] Wang G.R.; Zhu Y.; Halushka P. V.; Lincoln T. M.; Mendelsohn M. E.: Mechanism of platelet inhibition by nitric oxide: in vivo phosphorylation of thromboxane receptor by cyclic GMP-dependent protein kinase; 1998; 28; 95(9); S. 4888-4893.
- [21] Warnke U.: Mobil- und Kommunikationsfunk in Kooperation mit falscher Lebensweise – Wie unsere Gesundheit durch stimulierte NO-Radikale (Stickstoffmonoxid) in Gefahr gerät; 2004; [www.hese-project.org](http://www.hese-project.org)
- [22] Yariktas M.; Doner F.; Ozguner F.; Gokalp O.; Dogru H.; Delibas N.: Nitric oxide level in the nasal and sinus mucosa after exposure to electromagnetic field; in: *Otolaryngol Head Neck Surg.*; May 2005; 132(5); S. 713-716