

Leitlinie der ÖÄ zur Abklärung und Therapie EMF-bezogener Beschwerden und Krankheiten (EMF-Syndrom)

Konsensus-Papier der ÖÄ AG-EMF

Verabschiedet bei der Sitzung der Referenten für Umweltmedizin der Landesärztekammern und der Österreichischen Ärztekammer am 3. März 2012 in Wien.

Einleitung

Unspezifische - oft stressassoziierte - Beschwerden nehmen stark zu. Immer öfter stellen sie die Kollegenschaft vor komplexe differentialdiagnostische Herausforderungen. Neben chronischem Stress im Sozial- und Arbeitsumfeld, ist die Zunahme der Elektrosmogbelastung in Haushalt, Arbeit und Freizeit eine bisher wenig beachtete Ursache. Dies korreliert mit dem Bild von chronischer Überlastung bis zum Burnout.

Wie kann man als Arzt auf diese Entwicklung reagieren?

Die Ärztekammer hat eine Leitlinie für Differentialdiagnostik und Therapieansätze bei unspezifischen stressbezogenen Beschwerden durch Elektrosmog entwickelt. Kernelement ist ein Patientenfragebogen bestehend aus einer allgemeinen Erhebung von Stresssymptomen, sowie einer spezifischen Erfassung der Elektrosmogexposition.

Diese Leitlinie soll eine Hilfe bei der Abklärung und Therapie von EMF-bezogenen Beschwerden sein.

Hintergrund

Viele Menschen sind in unterschiedlichem Ausmaß zunehmend einem "Gemisch" nieder- und hochfrequenter elektrischer (EF), magnetischer (MF) und elektromagnetischer Felder (EMF) unterschiedlicher Signalmuster, Intensitäten und Einwirkzeiten technischen Anwendungen ausgesetzt – umgangssprachlich als Elektrosmog bezeichnet.

Ärztinnen und Ärzte werden häufig mit unspezifischen Beschwerdebildern ohne klar erkennbare Ursachen konfrontiert (Huss und Rösli 2006). Es besteht der Verdacht, dass Umweltbedingungen wie etwa die zunehmende Exposition der Bevölkerung gegenüber Funkwellen, z.B. von schnurlosen Telefonen, Mobilfunksendern, Handys, GPRS/UMTS/ Datenkarten für Laptops/Notebooks und Wireless LAN (WLAN) aber auch gegenüber elektrischen und magnetischen Feldern, die von Leitungen, Geräten und Anlagen ausgehen, daran ursächlich beteiligt ist (Blake Levitt und Lai 2010). Für die Ärzteschaft ergeben sich daraus neue diagnostische und therapeutische Herausforderungen. Ein zentraler Punkt im

Hinblick auf die kausale Zuordnung von Symptomen ist die Anamnese zeitlicher und örtlicher Abhängigkeiten von Beschwerden, die speziell bei umweltbezogenen Ursachen, wie z.B. einer EMF-Exposition relevant sind.

Derzeit wird in Österreich die vierte Mobilfunkgeneration (LTE) sowie smart metering (Strom-, Gas- und Wasserzähler) eingeführt, daraus ergibt sich eine zusätzliche EMF-Belastung der Bevölkerung.

Neue Funktechnologien und Anwendungen wurden eingeführt, ohne die gesundheitlichen Auswirkungen zu kennen. Das bringt für die Medizin neue Herausforderungen mit sich. Beispielsweise war die Frage nach der Bedeutung sogenannter athermischer Wirkung und nach möglichen Langzeit-Wirkungen im Niedrigdosisbereich vor der Einführung kaum untersucht. Es gibt Patienten, die einen Zusammenhang zwischen der EMF-Exposition und Beschwerden vermuten. Weiters sind Ärzte immer mehr mit Beschwerden ungeklärter Ätiologie konfrontiert. Es eine differential-diagnostische Herausforderung eine evidenzbasierte Handlungsstrategie zu verfolgen.

Es gibt es in Österreich keine demokratisch legitimierten Grenzwerte zum Schutz der Allgemeinbevölkerung vor EMF-Exposition. Die Empfehlungen der WHO, erstellt durch die International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP 1998) basieren auf dem thermischen Wirkmodell. Diese Empfehlungen wurden von der EU (Ratsempfehlung 1999) und der Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850:2006 02 01 (ÖNORM 2006) übernommen ohne athermische Langzeitwirkungen mit einzubeziehen.

Im August 2007 wurde von einer internationalen Expertengruppe, der "Bioinitiative", ein umfassender Bericht veröffentlicht, der auf Basis der wissenschaftlichen Evidenz Vorsorgemaßnahmen bei EMF Expositionen einfordert (Bioinitiative 2007). Daraufhin wurde von der EU-Umweltagentur Elektromog mit anderen Umweltschadstoffen wie Asbest oder Benzol verglichen (EEA 2007).

Im April 2009 forderte das Europaparlament in einer Entschließung eine Überarbeitung der EMF-Richtwerte der aus dem Jahr 1999 stammenden EU-Ratsempfehlung, die auf die Richtwerte der ICNIRP zurückgeht (EU-Parlament 2009).

Die parlamentarische Versammlung des Europarates (Council of Europe, Parliamentary Assembly) hat im Mai 2011 den Bericht „Die möglichen Gefahren elektromagnetischer Felder und ihre Wirkung auf die Umwelt“ angenommen (PACE 2011). Darin werden eine Reihe von Maßnahmen zum Schutz des Menschen und der Umwelt insbesondere gegenüber hochfrequenten elektromagnetischen Feldern gefordert. Eine der Empfehlungen ist etwa: „take all reasonable measures to reduce exposure to electromagnetic fields, especially to radio frequencies from mobile phones, and particularly the exposure to children and young people who seem to be most at risk from head tumours;“

Ebenfalls im Mai 2011 hat eine Expertengruppe der Internationalen Krebsagentur (IARC), eine Teilorganisation der WHO, hochfrequente elektromagnetische Felder als möglicherweise krebserregend für den Menschen (Gruppe 2B) eingestuft (IARC 2011).

In einer 2004 in der Schweiz durchgeführten repräsentativen Telefonerhebung (n=2048, Alter >14 Jahre) ergab sich eine Häufigkeit von 5% (95% CI 4-6%) für die selbst zugeordnete „Diagnose“ Elektrosensitivität (Electrosensitivity) (Schreier et al. 2006).

Eine 2001 ebenfalls in der Schweiz durchgeführte Umfrage unter 394 Personen, die bestimmte Beschwerden EMF-Expositionen zuordneten, ergab unter anderem folgende Symptommhäufigkeiten: Schlafprobleme (58%), Kopfschmerzen (41%), Nervosität (19%), Müdigkeit (18%) und Konzentrationsprobleme (16%). Als Ursachen wurden von den Befragten Mobilfunkbasisstationen (74%), Mobiltelefone (36%), Schnurlostelefone (29%) und Hochspannungsleitungen (27%) genannt. Zwei Drittel der Betroffenen hatten Maßnahmen zur Reduktion ihrer Symptome getroffen. Die häufigste Maßnahme war die Expositionsvermeidung. Bemerkenswert war, dass nur 13 % der Befragten ihren Hausarzt / ihre Hausärztin kontaktiert hatten (Rösli et al. 2004).

Während die Untersuchung von Regel et. al 2006 keine Expositionseffekte beschrieb, fanden zwei Provokationsstudien mit Expositionen gegenüber Basisstationsantennen (GSM oder UMTS oder beide) mit "elektrosensitiven" und Kontrollpersonen bei UMTS Exposition einen signifikanten Abfall des Wohlbefindens bei der sensitiven Personengruppe. (Zwamborn et al. 2003; Eltiti et al. 2007). Die vorliegenden Daten zu Expositionen gegenüber Anwohnern von Mobilfunkbasisstationen ergaben klare Hinweise für adverse gesundheitliche Effekte (Santini 2002, Navarro et al. 2003, Hutter et al. 2006, Abdel-Rassoul et al 2007, Blettner et al. 2008).

Aufgrund der wissenschaftlichen Literatur zur Interaktion von EMF mit biologischen Systemen sind mehrere Wirkmechanismen möglich. Ein plausibler Wirkmechanismen auf intra- und interzellulärer Ebene ist z.B. jener über die Bildung freier Radikale / oxidativer und nitrosativer Stress (Friedmann et al. 2007, Simko 2007, Pall 2007, Bedard und Krause 2007, Pacher et al. 2007, Desai et al. 2009). Im Zentrum steht dabei die vermehrte Bildung von Peroxynitrit (ONOO-) aus der Reaktion von Stickstoffmonoxid (NO) und Superoxid (O₂⁻). Wegen seiner vergleichsweise langen Halbwertszeit schädigt Peroxynitrit eine Vielzahl zentraler Stoffwechselvorgänge und Zellbestandteile.

Mit diesem Ansatz lassen sich viele der im Zusammenhang mit EMF-Expositionen beobachteten Beschwerden, Symptome und deren Verläufe plausibel erklären. Die Hinweise verdichten sich, dass das EMF-Syndrom (EMFS) zu den Multisystemerkrankungen (Pall 2007) wie etwa Chronic Fatigue Syndrome (CFS), Multiple Chemical Sensitivity (MCS), Fibromyalgie (FM), Post Traumatic Stress Disorder (PTSD) zu zählen ist.

Das EMF-Syndrom wird in Schweden unter der Bezeichnung Electrohypersensitivity (EHS) als eine körperliche Einschränkung angesehen und damit als Behinderung

anerkannt. Lokale Verwaltungen unterstützen unter Bezug auf die UN Resolution 48/96, Anhang 20. Dezember 1993 (UN 1993) Menschen mit EHS. Arbeitnehmer mit EHS haben ein Recht von ihrem Arbeitgeber unterstützt zu werden, damit sie trotz dieser Einschränkung arbeiten können. Einige Krankenhäuser in Schweden haben Krankenzimmer mit geringer EMF-Belastung eingerichtet.

Die Österreichische Ärztekammer sieht es als ihre Pflicht und Aufgabe an, für die Kollegenschaft den aktuellen Stand der wissenschaftlichen und politischen Diskussion aus ärztlicher Sicht zusammenzufassen und mit der vorliegenden ersten Leitlinie konkrete Handlungsanleitungen zu geben. Diese Leitlinie lebt von Anregungen, Kritik und Ergänzungen. Aufgrund der raschen Entwicklung diverser Technologien sind die angeführten Empfehlungen laufend anzupassen. Daher laden wir Sie als Kolleginnen und Kollegen herzlich ein, für die nächste Ausgabe der Leitlinien Beiträge an das Referat Umweltmedizin der Österreichischen Ärztekammer zu senden: post@aerztekammer.at

Wann sollte man bei Patienten an EMF denken?

Grundsätzlich sollte man bei unspezifischen Beschwerden (siehe Patientenfragebogen), bei denen keine klar erkennbare Ursache gefunden wurde, EMF-Expositionen ernsthaft in Betracht ziehen, insbesondere dann, wenn vom Patienten ein entsprechender Verdacht geäußert wird.

Vorgangsweise bei Verdacht auf EMF-bezogene Beschwerden

Die empfohlene Vorgangsweise zur Abklärung und Therapie, soll eine Stütze sein, sie sollte natürlich individuell modifiziert werden.

1. Anamnese der Beschwerden und der EMF-Exposition
2. Untersuchung & Befunde
3. Messung der EMF-Exposition
4. Vermeidung / Verringerung der EMF-Exposition
5. Diagnose
6. Therapie

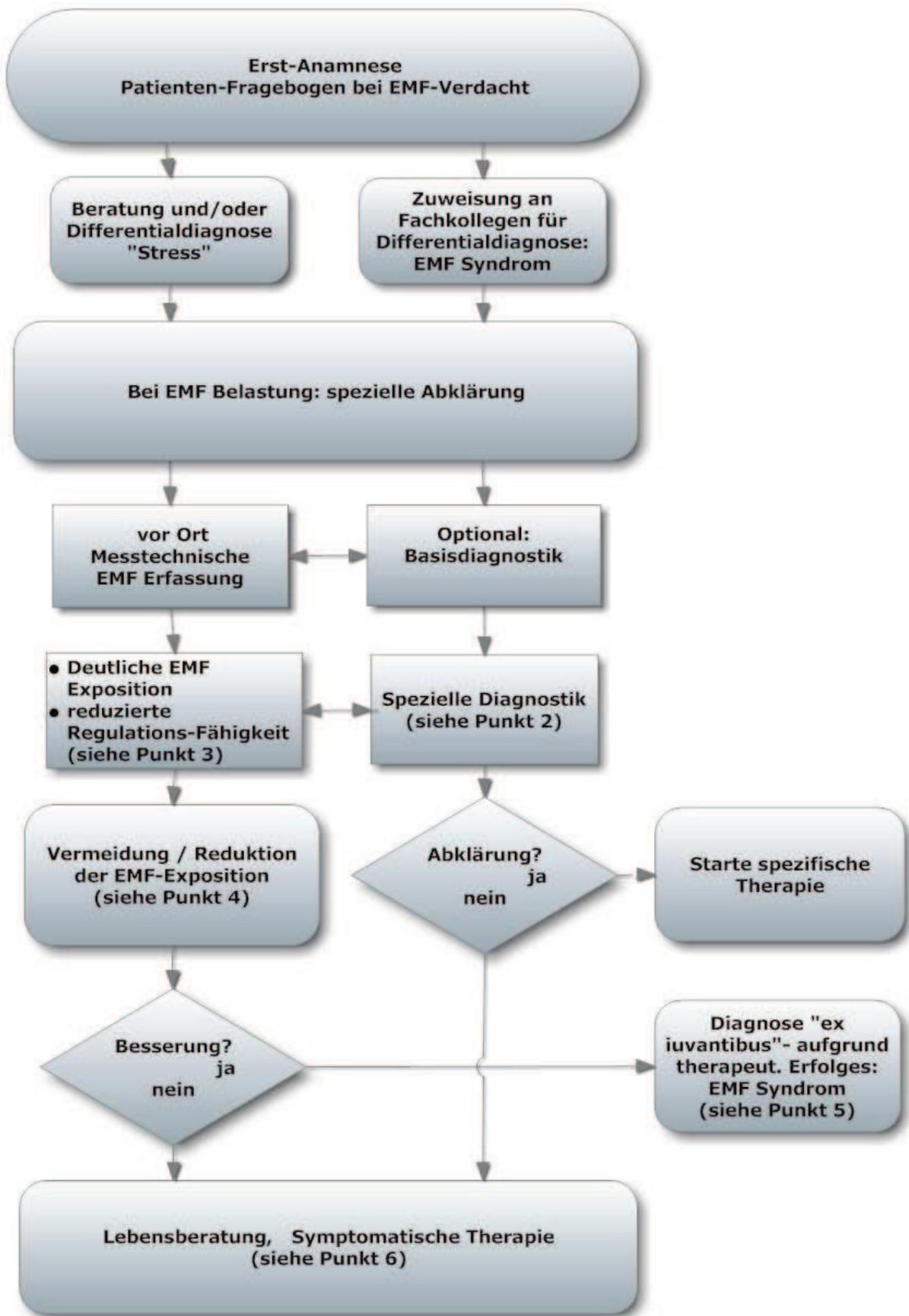


Abb. 1 Flussdiagramm zur Abklärung EMF-bedingter Beschwerden

1. Anamnese der Beschwerden und der EMF-Exposition

Zur systematischen Erhebung der Beschwerden und einer EMF-Exposition steht ein von der ÖÄK Arbeitsgruppe-EMF erstellter **Patienten-Fragebogen** zur Verfügung. Dieser ist unter www.aerztekammer.at/referate Umweltmedizin abrufbar.

Der Patienten-Fragebogen besteht aus drei Abschnitten:

- a) Symptomliste
- b) Anamnese der Orts- und Zeitabhängigkeit der Beschwerden
- c) Anamnese der EMF-Exposition

a) Symptomliste

Die Symptomliste des Patienten-Fragebogens quantifiziert systematisch stressbezogene Beschwerden unabhängig von deren Ursache. Weiters wird der Beschwerdebeginn abgefragt. Die meisten EMF-bezogenen Symptome fallen in den Bereich sg. stressbezogener Beschwerden zB Schlafstörungen, Müdigkeit, Erschöpfung, Energielosigkeit, innere Unruhe, Herzklopfen, Blutdruckprobleme, Muskel- und Gelenkschmerzen, Kopfschmerzen, Depressionen, Konzentrationsstörungen, Vergesslichkeit, Angstgefühl, Harndrang, Wortfindungsstörungen, Schwindel, Tinnitus, Kopfdruck, Ohrdruck.

Der Schweregrad des Beschwerdebildes kann von leichten vorübergehenden Symptomen, wie etwa dem Auftreten leichter Kopfschmerzen oder von Missempfindungen bei der Nutzung eines Mobiltelefons am Kopf bis zu heftigen kollapsartigen Beschwerden mit einer drastischen Einschränkung physischer und psychischer Funktionen reichen.

b) Fragen zur Orts- und Zeitabhängigkeit der Beschwerden

Fragen nach Zeiten und Orten mit und ohne Beschwerden bzw. an denen Beschwerden zunehmen oder besonders deutlich sind, sind Hinweise für einen örtlichen und zeitlichen Zusammenhang. Sie müssen immer im Kontext der jeweiligen Lebensumstände interpretiert werden.

c) Erhebung der EMF-Exposition

Unabhängig davon ob der Patient einen Verdacht in Richtung einer EMF-Exposition äußert, sollte danach gefragt werden, welche dieser Expositionen vorliegen. Dabei ist zu beachten, dass nur bestimmte EMF-Expositionen über die Befragung erhebbare sind, wie z.B. die Nutzung von Mobiltelefonen oder schnurlosen Telefonen. Andere EMF-Expositionen z.B. gegenüber hochfrequenten Sendeanlagen, elektrischen oder magnetischen Feldern von Stromleitungen erfordern in der Regel eine Messung (siehe Punkt 3. EMF-Messungen) Grundsätzlich sollte nach EMF Expositionen zu Hause und am Arbeitsplatz gefragt werden. Es ist zu beachten, dass sich die EMF-Expositionen sich zeitlich und in der Intensität ändern können.

2. Untersuchung & Befunde

Es gibt keine EMF-spezifischen Befunde - das macht die Diagnose und Differentialdiagnose zu einer echten Herausforderung. Es hat sich bewährt für die

Diagnose und Verlaufskontrolle stressassoziierte Befunde zu erheben und in ihrer Zusammenschau zu beurteilen. In einem ersten Schritt sollte die Basisdiagnostik durchgeführt werden. In einem zweiten Schritt sollte eine messtechnische Erhebung der EMF Situation erfolgen. Erst danach sollte eine spezielle Diagnostik überlegt werden.

Herz-Kreislauf-System

Basisdiagnostik

- Blutdruckmessung und Pulsmessung (jedenfalls morgendlicher Ruhepuls im Bett) inklusive Selbstkontrolle ev. mehrmals täglich z.B. über eine Woche an verschiedenen Orten inklusive schriftlicher Registrierung des Befindens.

Spezielle Diagnostik

- 24-Stunden Blutdruckmessung (fehlende nächtliche Absenkung)
- 24-Stunden EKG (Rhythmusdiagnostik)
- 24-Stunden Herzratenvariabilität-HRV (Diagnostik des autonomen Nervensystems)

Laboruntersuchungen

Basisdiagnostik

- Im Vormittagsurin
 - Adrenalin
 - Noradrenalin
 - Noradrenalin/Adrenalin-Quotient
 - Dopamin
 - Serotonin
- Im Morgenurin
 - 6-OH Melatonininsulfat
- Im Speichel
 - Cortisol (8, 12 und 20 Uhr)
- Im Blut
 - Blutbild mit Differentialblutbild
 - Blutzucker nüchtern und postprandial
 - HBA1c
 - TSH

Erweiterte Diagnostik - spezielle Einzelparameter je nach Symptomatik

- Im Vormittagsurin
 - Histamin, Glycin,
 - Gamma Amino Buttersäure (GABA)
 - Glutamat
- Im Speichel
 - Alpha-Amylase A (10 Uhr)
 - Dehydroepiandrosteron - DHEA (8 und 20 Uhr)

- Im Blut
 - Homocystein
 - ATP intrazellulär
 - Gluthation intrazellulär (Redoxgleichgewicht)
 - Malondialdehyd (Lipidperoxidation)
 - 8-Hydroxydeguanosin (DNA-Oxidation)
 - Interferon Gamma (INF- γ)
 - Interleukin 1 (IL-1)
 - Interleukin 6 (IL-6)
 - Interleukin 10 (IL-10)
 - Tumornekrosefaktor Alpha (TNF- α)
 - NFkappaB
 - Vitamin B2 (FAD und Riboflavin) (Vollblut)
 - Vitamin B6 (Vollblut)
 - Vitamin D
 - Ubichinon (Q 10)
 - Selen (Vollblut)
 - Zink (Vollblut)
 - Magnesium (Vollblut)
 - Differenzierte Lipiddiagnostik

3. Messung der EMF-Exposition¹

Grundsätzlich kommen unterschiedlichste EMF-Expositionen (z.B. durch Schnurlostelefone, Funkinternet, Elektroinstallationen und Elektrogeräte im Haus, Mobilfunksendeanlagen, Radio- und Fernsehsendern Hochspannungsleitungen, Trafostationen) für Beschwerden in Frage.

EMF Messungen sollten von einem speziell ausgebildeten und erfahrenen Messtechniker geplant und durchgeführt werden.

siehe z.B. http://www.salzburg.gv.at/adressen_elektrosmog.htm.

Die Beauftragung zur Messung erfolgt durch den Patienten. Nach der Messung sollte eine Besprechung der Messergebnisse mit dem behandelnden Arzt oder einem mit der Problematik vertrauten Arzt erfolgen.

Die messtechnische Untersuchung sollte standardisiert erfolgen (z.B. VDB-Richtlinien). Der Messbericht sollte neben den erhobenen Messwerten auch Vorschläge für eine mögliche Expositionsreduktion enthalten.

Basismessungen

Niederfrequente magnetische Wechselfelder

isotrope Magnetfeldsonde (Anm. für alle Raumachsen) im Frequenzbereich von 5 Hz bis 2 kHz z.B. am Schlafplatz, am Arbeitsplatz mit Quellensuche (orientierende Kurzzeitmessung); zusätzlich sind Langzeitmessungen z.B. während der Schlafphase zielführend.

¹ EMF-Messungen sind keine Kassenleistungen.

Niederfrequente elektrische Wechselfelder

potenzialfreie isotrope E-Feldsonde (Anm. für alle Raumachsen) im Frequenzbereich von 5 Hz bis 2 kHz z.B. am Schlafplatz, am Arbeitsplatz mit Quellensuche.

Hochfrequente elektromagnetische Strahlung

Breitbandmessung und/oder bandselektive Messung der gängigen Frequenzen im Hochfrequenzbereich, z.B. GSM Basisstationen (900 und 1800 MHz), DECT Basisstationen (1900 MHz), UMTS 2100 MHz, WLAN (2450 und 5000 MHz) ev. WiMAX (3400-3600 MHz), LTE 2500-2700 MHz, in einem definierten Messvolumen z.B. Kopf- und Oberkörperbereich am Schlafplatz, Sitzplatz am Arbeitsplatz mit Quellensuche (z.B. akustische Diagnose); Ermittlung des Maximums; Spitzenwertdetektor (Peakdetektor).

Erweiterte Messungen

Hochfrequente elektromagnetische Strahlung

Frequenzselektive Messung (Einzelfrequenzen) der gängigen Frequenzen im Hochfrequenzbereich, in einem definierten Messvolumen z.B. Kopf- und Oberkörperbereich am Schlafplatz, Sitzplatz am Arbeitsplatz mit Quellensuche; Ermittlung des Maximums; Spitzenwertdetektor (Peakdetektor). Die Messungen sind dem Einzelfall, z.B. Kurzwellensender, Radar, "Dirty Power" und andere hochfrequente Quellen anzupassen.

Orientierungswerte

Bei der Beurteilung der jeweiligen Messergebnisse sollten nachfolgende Aspekte berücksichtigt werden:

Dauer der Exposition, Exposition in der Nacht oder am Tag, Mehrfachexpositionen gegenüber verschiedenen EMF-Quellen bzw. zusätzliche Belastungen durch Lärm, Chemikalien etc., individueller Status des Patienten im Hinblick auf seine Regulationsfähigkeit und -kapazität. Die Arbeitsgruppe EMF der Österreichischen Ärztekammer empfiehlt basierend auf epidemiologischen Untersuchungen [Bioinitiative 2007, Kundi und Hutter 2009] in Anlehnung mit praxisbezogenen Messwerten [Standard der baubiologischen Messtechnik 2008] erste Orientierungswerte.

Unabhängig von den ICNIRP-Empfehlungen für akute Effekte gelten nachfolgende Orientierungswerte für regelmäßige Expositionen von mehr als vier Stunden täglich.

Hochfrequente elektromagnetische Strahlung (als Leistungsflussdichte)

- | | |
|--|------------------|
| □ $\geq 1000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ ($\geq 1 \text{ mW}/\text{m}^2$) | extrem auffällig |
| □ $10\text{-}1000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ ($0,01\text{-}1 \text{ mW}/\text{m}^2$) | stark auffällig |
| □ $1\text{-}10 \mu\text{W}/\text{m}^2$ ($0,001\text{-}0,01 \text{ mW}/\text{m}^2$) | schwach |
| □ $\leq 1 \mu\text{W}/\text{m}^2$ ($\leq 0,001 \text{ mW}/\text{m}^2$) | unauffällig |

Die angeführten Orientierungswerte gelten für einzelne Funkdienste, z.B. GSM, UMTS, WiMAX, TETRA, Radio, Fernsehen, DECT, WLAN... und beziehen sich auf Spitzenwerte (Peak). Die Werte gelten nicht für Radar (diese sind gesondert zu beurteilen). Kritischere Funkwellen wie z.B. gepulste bzw. periodische Signale (Mobilfunk, DECT, WLAN, digitaler Rundfunk...) sollten speziell bei stärkeren Auffälligkeiten empfindlicher und weniger kritische wie z.B. un gepulste bzw. nichtperiodische Signale (UKW, Kurz-, Mittel-, Langwelle, analoger Rundfunk...) speziell bei schwächeren Auffälligkeiten großzügiger bewertet werden.

Niederfrequente magnetische Wechselfelder

- | | |
|---------------------------------------|-------------------|
| ▫ ≥ 400 nT ($\geq 0,4$ μ T) | extrem auffällig |
| ▫ 100-400 nT (0,1-0,4 μ T) | stark auffällig |
| ▫ 20-100 nT (0,02-0,1 μ T) | schwach auffällig |
| ▫ ≤ 20 nT ($\leq 0,02$ μ T) | unauffällig |

Die Orientierungswerte gelten für den Bereich bis und um 50 Hz, höhere Frequenzen und deutliche Oberwellen sollten kritischer bewertet werden. Netzstrom (50 Hz) und Bahnstrom (16,7 Hz) sollten einzeln erfasst werden. Bei intensiven und häufigen zeitlichen Feldschwankungen sollten Langzeitaufzeichnungen durchgeführt werden - besonders auch über Nacht - und sollte hierbei der arithmetische Mittelwert über den Expositionszeitraum zur Beurteilung herangezogen werden.

Niederfrequente elektrische Wechselfelder

- | | |
|------------------|-------------------|
| ▫ ≥ 10 V/m | extrem auffällig |
| ▫ 1,5-10 V/m | stark auffällig |
| ▫ 0,3-1,5 V/m | schwach auffällig |
| ▫ $\leq 0,3$ V/m | unauffällig |

Die Orientierungswerte (potentialfrei gemessen) gelten für den Bereich bis und um 50 Hz, höhere Frequenzen und deutliche Oberwellen sollten kritischer bewertet werden.

4. Vermeidung/ Verringerung der EMF-Exposition

Die Vermeidung/ Verringerung der EMF-Exposition, in Absprache mit dem Messtechniker, ist aus mehreren Gründen zielführend:

- a) aus Gründen der vorsorglichen Risikoprävention und Risikoreduktion auf individueller Ebene und auf Ebene der öffentlichen Gesundheit
- b) als kausale Therapie beim EMF-Syndrom
- c) als Hilfe zur Klärung allfälliger Zusammenhänge mit Beschwerden

Es gibt eine große Zahl möglicher Ursachen für auffällige EMF-Expositionen. In dieser Leitlinie können nur einige Beispiele angeführt werden. Weiterführende Informationen bietet etwa die "Gebäudecheckliste Baubiologie" (Land Salzburg und VDB 2009) sowie die Elektromog Informationsmappe (Land Salzburg 2009), die auch Adressen von Messtechnikern sowie Bezugsquellen für Messgeräte und für Materialien zur Expositionsreduktion enthält. In der Regel ist die Beiziehung eines erfahrenen Messtechnikers erforderlich.

Aufgrund dokumentierter Fälle ist es sinnvoll, dem Patienten die Durchführung von bestimmten Maßnahmen (auch vorsorglich) zu empfehlen, die zu einer Vermeidung/ Verringerung der EMF-Exposition führen und möglicherweise nach Tagen bis Wochen die Beschwerden reduzieren. Diese Maßnahmen sind z.B.

- Unterbrechung (Ausstecken) der Stromversorgung (Netzteil) aller DECT-Schnurlostelefone – besser ist die Verwendung eines "klassischen" schnurgebundenen Telefons
- Unterbrechung (Ausstecken) der Stromversorgung aller WLAN Accesspoints bzw. aller WLAN Router (Anmerkung viele LAN-Router sind mittlerweile zusätzlich mit WLAN ausgestattet).
- Unterbrechung der Stromversorgung des Schlafraumes (Sicherung abschalten) während der Nachtruhe – ACHTUNG: Hier ist der Nutzen gegenüber allfälligen

Unfallrisiken abzuwägen – eine Taschenlampe sollte jedenfalls empfohlen werden.

- Unterbrechung der Stromversorgung aller verzichtbaren Stromkreise ev. der gesamten Wohnung bzw. des gesamten Hauses. ACHTUNG: siehe Anmerkungen zuvor.
- Verlegung des Schlafplatzes / Arbeitsplatzes an einen Ort mit geringerer Exposition wie z.B. anderer Raum, andere Etage, bei externen Hochfrequenzquellen der Quelle abgewandten Räumen
- Außerbetriebnahme bestimmter Geräte und Lampen
- Sanierung der Elektroinstallation eines Gebäudes mit Reduktion von Fehl- und Ausgleichsströmen (Einbau eines Fehlerstromschutzschalters -FI)

Empfohlen wird auch die Anwendung der 10 medizinischen Handyregeln der Ärztekammer Wien: http://www2.aekwien.at/media/Plakat_Handy.pdf

5. Diagnose

Die Diagnosefindung „EMF-Syndrom“ erfolgt zum größten Teil auf Basis einer fundierten Anamnese. Dabei stehen vor allem zeitliche und örtliche Zusammenhänge zwischen Beschwerden und einer EMF-Exposition sowie der zeitliche Verlauf der Beschwerden im Vordergrund. Zusätzlich unterstützen Messungen der EMF-Exposition und die Ergebnisse der erweiterten Abklärung (Labor, Herz-Kreislauf) die Diagnosefindung. Weiters sind soweit möglich allfällige andere Ursachen auszuschließen.

Für das EMF-Syndrom wird bis auf Weiteres die Verwendung der Schlüsselnummer Z58.4 „Exposition gegenüber Strahlung“ gemäß der internationalen Klassifikation der Krankheiten (ICD-10) empfohlen.

6. Therapie

Die primäre Therapie sollte in der Vermeidung/ Verringerung der EMF-Exposition bestehen. Dabei sollte Bedacht genommen werden, dass möglichst alle Quellen reduziert oder beseitigt werden. Es gibt viele Beispiele, die zeigen, dass sich solche Maßnahmen bewährt haben.

Da nicht in jedem Fall eine ausreichende EMF Reduktion möglich ist, können bzw. müssen andere Maßnahmen erwogen werden. Dabei handelt es sich einerseits um Reduktion zusätzlicher Belastungen, als auch um Stärkung und Steigerung der Resistenz gegenüber Belastungen. Vereinzelt wurde in solchen Fällen positive Wirkungen von ganzheitsmedizinischen Maßnahmen berichtet.

Wir setzen voraus, dass im Fall bereits manifester Erkrankungen, nach diagnostischer Abklärung eine adäquate Therapie erfolgt. Unbeschadet dieser Therapie sollten die genannten Maßnahmen der Expositionsreduktion durchgeführt werden.

Es verdichten sich die Hinweise, dass EMF insbesondere im Wege einer Reduktion der oxidativen/nitrosativen Regulationskapazität des Patienten wirken. Dieser Ansatz erklärt auch die Beobachtungen einer sich ändernden EMF-Empfindlichkeit

sowie die Vielzahl der im Zusammenhang mit EMF-Expositionen berichteten Symptome. Aus gegenwärtiger Sicht erscheint ein Behandlungsansatz, wie er bei anderen Multisystemerkrankungen in ersten Ansätzen praktiziert wird, mit dem Ziel eine schädigende Peroxynitritwirkung zu minimieren, empfehlenswert.

Zusammenfassend erscheinen nach individueller Lage folgende therapeutische Maßnahmen zielführend:

a) **Expositionsreduktion** gegenüber elektrischen und magnetischen Feldern und hochfrequenten elektromagnetischen Wellen. Näheres siehe z.B.

„Informationsmappe Elektromog“ www.salzburg.gv.at/infomappe-elektromog.pdf

b) **Lebensstilberatung** (Bewegung, Ernährung, Suchtmittel, Schlafhygiene etc.) und stressreduzierende Maßnahmen (allgemeine und berufliche Belastungsreduktion) und stressresistenzfördernde Therapien (autogenes Training, Yoga, progressive Muskelentspannung, Atemtechniken, Meditation, Tai Chi, Qui Gong).

c) **Ganzheitliche Therapieansätze** wie z.B. antioxidative und antinitrosative Therapiestrategie, Spurenelemente, Vitamine, Aminosäuren.

d) **Symptomatische Therapie** bis zur Erfassung und Behebung der Ursache(n)

Literatur

Abdel-Rassoul G, El-Fateh OA, Salem MA, Michael A, Farahat F, El-Batanouny M, Salem E. 2007. Neurobehavioral effects among inhabitants around mobile phone base stations. *Neurotoxicology*. Mar; 28(2):434-40.

Blake Levitt B and Lai H. 2010. Biological effects from exposure to electromagnetic radiation emitted by cell tower base stations and other antenna arrays; *Environ. Rev.* 18: 369–395. doi:10.1139/A10-018.

Bedard K and Krause KH. 2007. The NOX Family of ROS-Generating NADPH Oxidases: Physiology and Pathophysiology; *Physiol Rev* 87: 245–313.

BioInitiative Report: A Rationale for a Biologically-based Public Exposure Standard for Electromagnetic Fields (ELF and RF).

<http://bioinitiative.org/freeaccess/report/index.htm>

Blettner M, Schlehofer B, Breckenkamp J, Kowall B, Schmiedel S, Reis U, Potthoff P, Schüz J, Berg-Beckhoff G. 2008. Mobile phone base stations and adverse health effects: phase 1 of a population-based, cross-sectional study in Germany. *Occup Environ Med.* 2009 Feb;66(2):118-23. Epub Nov 18.

Desai NR, Kesari KK, Agarwal A. 2009. Pathophysiology of cell phone radiation: oxidative stress and carcinogenesis with focus on male reproductive system. *Reprod Biol Endocrinol.* Oct 22;7:114.

Eltiti S, Wallace D, Ridgewell A, Zougkou K, Russo R, Sepulveda F, Mirshekar-Syahkal D, Rasor P, Deeble R, Fox E. 2007. Does short-term exposure to mobile phone base station signals increase symptoms in individuals who report sensitivity to

electromagnetic fields? A double-blind randomized provocation study. *Environ Health Perspect.* Nov;115(11):1603-8.

EU-Parlament 2009: European Parliament resolution of 2 April 2009 on health concerns associated with electromagnetic fields ([2008/2211\(INI\)](#)); <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P6-TA-2009-0216+0+DOC+XML+V0//EN>

EU-Ratsempfehlung 1999: EMPFEHLUNG DES RATES vom 12. Juli 1999 zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz – 300 GHz) (1999/519/EG).

EEA 2007: European Environment Agency, Radiation risk from everyday devices assessed www.eea.europa.eu/highlights/radiation-risk-from-everyday-devices-assessed

Friedmann J., Kraus S., Hauptmann Y., Schiff Y., Seger R., 2007. Mechanism of short-term ERK activation by electromagnetic fields at mobile phone frequencies. *Biochem. J.* 405, 559–568.

Huss A, Rössli M. 2006. Consultations in primary care for symptoms attributed to electromagnetic fields--a survey among general practitioners. *BMC Public Health.* Oct 30;6:267.

Hutter H-P., Moshammer H., Wallner P., Kundi M., 2006, Subjective symptoms, sleeping problems, and cognitive performance in subjects living near mobile phone base stations; *Occup. Environ. Med.*;63;307-313

IARC 2011: IARC CLASSIFIES RADIOFREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELDS AS POSSIBLY CARCINOGENIC TO HUMANS 31 May 2011, http://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2011/pdfs/pr208_E.pdf

ICNIRP 1998: Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz). *International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. Health Phys.* 1998 Apr;74(4):494-522.

Kundi M, Hutter HP. 2009. Mobile phone base stations-Effects on wellbeing and health. *Pathophysiology.* 2009 Aug;16(2-3):123-35. Epub Mar 4.

Land Salzburg und VDB 2009 "Gebäudecheckliste Baubiologie". www.baubiologie.net

Land Salzburg 2009, Informationsmappe Elektrosmog. www.salzburg.gv.at/infomappe-elektrosmog.pdf

Navarro E. A. , Segura J. , Portolés M. , Gómez-Perretta de Mateo C. , The Microwave Syndrome: A Preliminary Study in Spain, *Electromagnetic Biology and Medicine (formerly Electro- and Magnetobiology)* , 22 (2003) 161 – 169.

ÖNORM 2006: Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850:2006 02 01, Elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder im Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz - Beschränkung der Exposition von Personen

Explaining “Unexplained Illnesses”: Disease Paradigm for Chronic Fatigue Syndrome, Multiple Chemical Sensitivity, Fibromyalgia, Post-Traumatic Stress Disorder, Gulf War Syndrome, and Others. Pall Martin L.; Harrington Park Press; 2007.

PACE 2011: Council of Europe – Parliamentary Ensemble, The potential dangers of electromagnetic fields and their effect on the environment, Resolution, Doc. 1815, Text adopted by the Standing Committee, acting on behalf of the Assembly, on 27 May 2011.

<http://www.assembly.coe.int/Mainf.asp?link=/Documents/AdoptedText/ta11/ERS1815.htm>

Pacher P, Beckman JS, Liaudet L. 2007. Nitric oxide and peroxynitrite in health and disease. *Physiol Rev.* 2007 Jan;87(1):315-424.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2248324/pdf/nihms38119.pdf>

Regel SJ, Negovetic S, Rösli M, Berdiñas V, Schuderer J, Huss A, Lott U, Kuster N, Achermann P. 2006. UMTS base station-like exposure, well-being, and cognitive performance. *Environ Health Perspect.* Aug;114(8):1270-5.

Rösli M, Moser M, Baldinini Y, Meier M, Braun-Fahrländer C. 2004. Symptoms of ill health ascribed to electromagnetic field exposure – a questionnaire survey. *Int. J. Hyg. Environ. Health* 207, 141–150.

Santini R, Santini P, Danze JM, Le Ruz P, Seigne M. 2002. Investigation on the health of people living near mobile telephone relay stations: I/Incidence according to distance and sex. *Pathol Biol (Paris)*. Jul; 50(6):369-73.

Schreier N, Huss A, Rösli M, 2006. The prevalence of symptoms attributed to electromagnetic field exposure: a cross-sectional representative survey in Switzerland. *Soz. Präventivmed.* 51, 202–209.

Simkó M., 2007. Cell Type Specific Redox Status is Responsible for Diverse Electromagnetic Field Effects. *Current Medicinal Chemistry*, 2007, 14, 1141-1152.

Standard der baubiologischen Messtechnik (SBM-2008);

<http://www.baubiologie.de/downloads/standard2008.pdf>

UN Resolution 48/96, Anhang 20. Dezember 1993;

<http://www.un.org/esa/socdev/enable/dissre00.htm>

VDB-Richtlinien Band 1 Physikalische Untersuchungen

<http://www.baubiologie.net/verband/richtlinien/> .

WHO position on EMF Standards and Guidelines: <http://www.who.int/peh-emf/standards/en/>

Zwamborn A P M, Vossen S H J A, van Leersum B J A M, Ouwens M A, Mäkel W N (TNO Physics and Electronics Laboratory): Effects of Global Communication system radio-frequency fields on Well Being and Cognitive Functions of human subjects with and without subjective complaints; TNO-report FEL-03-C148, September 2003; www.ez.nl/beleid/home_ond/gsm/docs/TNO-FEL_REPORT_03148_Definitief.pdf

Download der Leitlinien mit Patientenfragebogen sowie Kontakt zum Referat Umweltmedizin der Österreichischen Ärztekammer:
<http://www.aerztekammer.at/referate> Umweltmedizin

Patientenfragebogen

Name, Vorname,
 Titel

Ort, Datum

a) Symptomliste

Hatten Sie in den letzten 30 Tagen folgende Beschwerden? Bitte in jeder Zeile ein Kreuz machen!

Beschwerden	gar nicht	ein wenig	mäßig	ziemlich	sehr stark	wenn ja, seit wann (Monat / Jahr)
Angstgefühl	<input type="checkbox"/>	/				
Beklemmungsgefühl	<input type="checkbox"/>	/				
Depressionen	<input type="checkbox"/>	/				
Konzentrationschwierigkeiten	<input type="checkbox"/>	/				
Innere Unruhe / Anspannung	<input type="checkbox"/>	/				
Überaktivität / Hyperaktivität	<input type="checkbox"/>	/				
Reizbarkeit	<input type="checkbox"/>	/				
Erschöpfung	<input type="checkbox"/>	/				
Müdigkeit	<input type="checkbox"/>	/				
Wortfindungsstörungen	<input type="checkbox"/>	/				
Vergesslichkeit	<input type="checkbox"/>	/				
Kopfschmerzen	<input type="checkbox"/>	/				
Schwindel	<input type="checkbox"/>	/				
Schlafstörungen	<input type="checkbox"/>	/				
Lärmempfindlichkeit	<input type="checkbox"/>	/				
Druckgefühl im Ohr	<input type="checkbox"/>	/				
Ohrgeräusche / Tinnitus	<input type="checkbox"/>	/				
Augenbrennen	<input type="checkbox"/>	/				
nervöse Blase / Harndrang	<input type="checkbox"/>	/				
Herzpochen / Herzklopfen	<input type="checkbox"/>	/				
Blutdruckprobleme	<input type="checkbox"/>	/				
Muskelverspannungen	<input type="checkbox"/>	/				
Gelenksschmerzen	<input type="checkbox"/>	/				
Hautveränderungen	<input type="checkbox"/>	/				
Sonstiges (bitte eintragen)	<input type="checkbox"/>	/				
Sonstiges (bitte eintragen)	<input type="checkbox"/>	/				

b) Fragen zur Orts- und Zeitabhängigkeit der Beschwerden

Welche Beschwerden belasten Sie am stärksten?	
Seit wann bestehen diese Beschwerden?	
Zu welchen Zeiten treten die Beschwerden auf?	
Gibt es einen Ort wo die Beschwerden zunehmen oder besonders deutlich sind? (zB am Arbeitsplatz, zu Hause)	
Gibt es einen Ort wo die Beschwerden zurückgehen oder wo Sie beschwerdefrei sind? (zB am Arbeitsplatz, zu Hause, an anderen Orten, bei Freunden, im Urlaub, im Wochenendhaus, im Wald?)	
Haben Sie eine Erklärung für diese Beschwerden?	
Gibt es belastende Stresssituation/en zB durch Veränderungen im Privatleben oder Berufsleben?	
Bisherige umweltbezogene Abklärungen / Messungen und Maßnahmen	
Bisherige umweltmedizinische Abklärungen und Therapien	
Sonstiges	

c) Anamnese der EMF-Exposition zu Hause oder am Arbeitsplatz

1. Verwenden Sie privat oder beruflich ein Mobiltelefon?

Seit wann (Jahr /Monaten)? _____

Wie lange telefonieren Sie täglich mit dem Mobiltelefon (Stunden/Minuten)? _____

Haben Sie an sich dabei irgendwelche Beobachtungen im Hinblick auf Beschwerden gemacht?

2. Gibt es zu Hause (H) oder am Arbeitsplatz (A) ein Schnurlostelefon (DECT-Basisstation)?

Seit wann (Jahr /Monaten)? _____

Wie lange telefonieren Sie täglich mit dem Schnurlostelefon (Stunden/Minuten)? _____

Haben Sie dabei irgendwelche Beobachtungen im Hinblick auf Beschwerden gemacht?

3. Verwenden Sie zu Hause oder am Arbeitsplatz (A) ein Funkinternet (WLAN, WiMAX, UMTS)?

Seit wann (Jahr /Monaten)? _____

Wenn ja, wie lange nutzen Sie es täglich (Stunden/Minuten)? _____

Haben Sie dabei irgendwelche Beobachtungen im Hinblick auf Beschwerden gemacht?

4. Verwenden Sie zu Hause (H) oder am Arbeitsplatz (A) privat Energiesparlampen im Nahbereich (Schreibtisch, Esstisch, Leseplatz, Schlafplatz)?

Seit wann (Jahr /Monaten)? _____

Wenn ja, wie lange sind Sie täglich exponiert (Stunden/Minuten)? _____

Haben Sie an sich dabei irgendwelche Beobachtungen im Hinblick auf Beschwerden gemacht?

5. Gibt es zu Hause (H) oder am Arbeitsplatz (A) einen Handymasten (Mobilfunkbasisstation)?

Seit wann (Jahr /Monaten)? _____

Wenn ja, in welcher Distanz? _____

Haben Sie dabei irgendwelche Beobachtungen im Hinblick auf Beschwerden gemacht?

6. Gibt es zu Hause (H) oder am Arbeitsplatz (A) im Nahbereich Stromleitungen, Trafostationen oder Bahnlinien?

Wenn ja, wie lange sind Sie täglich exponiert (Stunden/Minuten)? _____

Haben Sie dabei irgendwelche Beobachtungen im Hinblick auf Beschwerden gemacht?

6. Verwenden Sie in Ihrem Auto Bluetooth?

Wenn ja, seit wann, bzw. wie viele Jahre schon? _____

Haben Sie dabei irgendwelche Beobachtungen im Hinblick auf Beschwerden gemacht?
