

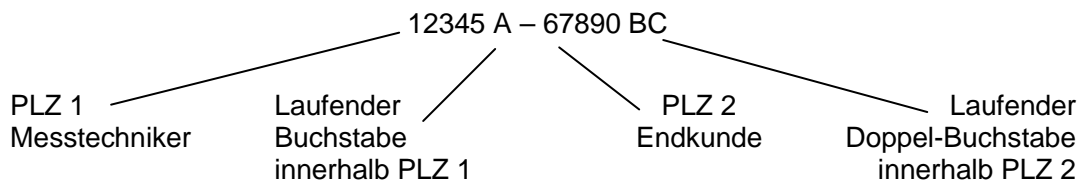
## 1. Zweck des Erfassungsbogens

Die Fachgruppe Physik des VDB e.V. hat sich zum Ziel gesetzt, im Laufe der Zeit einen Datenfundus zu sammeln, der Auskunft über typische EMF-Immissionswerte an Schlafplätzen gibt – ähnlich wie die AGÖF-Perzentile für Innenraumschadstoffe – und der entsprechend statistisch ausgewertet werden kann.

Für die Datenerfassung wurde ein Erfassungsbogen entwickelt, in dem die niederfrequenten (NF) Immissionen elektrischer und magnetischer Wechselfelder sowie die hochfrequenten (HF) Immissionen nach einem einheitlichen Schema und unter möglichst identischen Randbedingungen erfasst werden können. Diese Vereinheitlichung ist eine notwendige Voraussetzung für die Vergleichbarkeit der Messergebnisse, die in unterschiedlichen Wohnungen von verschiedenen Messtechnikern ermittelt werden und für aussagekräftige statistische Auswertungen.

Die vom Messtechniker auf dem Bogen erfassten Daten werden beim VDB in einer Datenbank gespeichert. Die Eingabe in die Datenbank erfolgt in der Pilotphase des Projektes in der Geschäftsstelle des VDB; später ist die Online-Erfassung durch den Messtechniker selbst vorgesehen.

Die Erfassung der Daten in der Datenbank erfolgt hinsichtlich des Messortes bzw. des Kunden des Messtechnikers anonymisiert über eine Codenummer, über die nur der Messtechniker selbst die Beziehung der Daten zum Kunden herstellen kann. Der Code ist folgendermaßen aufgebaut:



Die den Messtechniker identifizierenden ersten sechs Stellen des Codes werden ihm nach seiner Registrierung von der VDB-Geschäftsstelle mitgeteilt; die letzten sechs Stellen vergibt der Messtechniker in fortlaufender Folge.

Die Erfassung von medizinischen Parametern, wie Befindlichkeitsstörungen und Krankheitssymptomen, ist nicht vorgesehen, da dies sehr aufwändig wäre und medizinisches Fachwissen erfordern würde.

## 2. Messgeräte

An die verwendeten Messgeräte werden folgende Anforderungen gestellt:

### Elektrische Wechselfelder (EWF)

Nur potentialfreie 3D-Sonden, RMS-Detector.

Näherungseffekt bei eventuellen Metallteilen in der Matratze berücksichtigen und einen äußerst sauberen, 5 cm hohen Styroporbock unter das Messgerät legen.

### Magnetische Wechselfelder (MWF)

Nur 3D-Sonden, RMS-Detector.

Aufzeichnungsrate bei der Langzeitaufzeichnung nicht länger als 2 Sekunden.

Parallele Aufzeichnung von 16,7 Hz- und 50 Hz-Feldern.

### Hochfrequente Felder (HF)

Verwendung von

- Breitbandmessgerät oder
- Spektrumanalysator mit kalibrierter Messantenne und Antennenkabel.

Die Angabe der Immissionswerte erfolgt in  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ .

## 3. Messort

Messort ist der Schlafplatz (Schlafzimmer und Kinderzimmer).

**4. Zu Kasten 1: Rahmendaten der Messung und Beschreibung der Umgebung**

In diesem Erfassungsblock sind soweit als möglich verschiedene Alternativen zur Auswahl vorgegeben. Die Auswahl erfolgt durch Unterstreichen oder Einkreisen der zutreffenden Parameter. In den übrigen Erfassungsböcken sind teilweise auch Ankreuzfelder enthalten.

Legende der Abkürzungen:

- EFH      Einfamilienhaus
- DH      Doppelhaus
- RMH     Reihenmittelhaus
- REH     Reihenendhaus
- MFH     Mehrfamilienhaus
- EG      Erdgeschoss
- OG ...   Obergeschoss Nr. ... (OG 1, OG 2 usw.)g
- DG      Dachgeschoss

**5. Niederfrequenz**

**5.1 Messpunkte Niederfrequenz (3 x 3 Raster)**

Da bei hausinternen Feldverursachern die Felder innerhalb der Bettfläche sehr inhomogen sein können, genügt es nicht, nur an einem Punkt zu messen, sondern die Bettfläche wird für die NF-Messungen in ein Raster von 3 x 3 Messpunkten gemäß Bild 1 aufgeteilt.

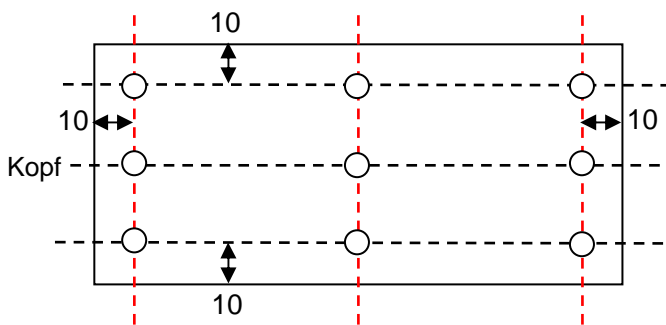


Bild 1:  
Raster 3 x 3 für Einzel- und Doppelbetten

Da die Bettmaße in Länge und Breite recht unterschiedlich sind, orientiert sich die Festlegung des Rasters an der Bettmitte und den Seiten gemäß

. Die mittlere Rasterlinie befindet sich in Bettmitte (horizontal bzw. vertikal), die seitlichen Rasterlinien befinden sich rundum in jeweils 10 cm Abstand von den Matratzenkanten.

Das o.a. 3 x 3 Raster gilt sowohl für Einzelbetten als auch für Doppelbetten (d.h. beide Betten stehen unmittelbar nebeneinander). Stehen im Schlafzimmer zwei räumlich voneinander getrennte Betten, so ist für jedes Bett ein eigenes Raster anzulegen; für diesen Fall sind im Erfassungsbogen zwei Raster vorgesehen. Bei Stockbetten mit zwei Etagen übereinander sind ebenso zwei Raster anzulegen.

Das Geschlecht der Person(en) wird durch Einkreisen des entsprechenden Symbols bei der Erfassung des Ausgangszustands für elektrische Wechselfelder markiert, ebenso, ob es sich um den Schlafplatz eines Erwachsenen oder eines Kindes handelt (siehe Bild 2).

<b>Erstes Bett oder Einzelbett</b>				<b>Zweites / oberes Bett</b>			
<b>Kopf</b>	①	④	⑦	<b>Kopf</b>	①	④	⑦
	②	⑤	⑧		②	⑤	⑧
	③	⑥	⑨		③	⑥	⑨
	♀ / ♂ Kind / Erw.				♀ / ♂ Kind / Erw.		

Bild 2: Ausschnitt aus dem Erfassungsbogen mit dem 3 x 3 Raster für niederfrequente elektrische und magnetische Wechselfelder

*Hinweis: Achtung, die Reihenfolge und Nummerierung der Messpunkte ist bei der Rastermessungs-Software verschiedener Hersteller unterschiedlich. Die Rasteraufteilung muss im Erfassungsbogen unbedingt dem hier angegebenen Schema entsprechen!*

## **5.2 Erfasste Situationen bei NF-Messungen**

Erfasst wird zunächst immer der angetroffene Ausgangszustand (Zustand A im Erfassungsbogen). *In den Bogen braucht jeweils nur der maximale und der minimale Messwert – lagerichtig an den betreffenden Rasterpunkten – eingetragen zu werden.* Es darf jedoch auch das gesamte Raster ausgefüllt werden.

## **5.3 Zu Kasten 2: Elektrische Wechselfelder (EWF)**

Wenn bereits ein oder auch mehrere Netzabkoppler vorhanden sind, so gilt als Ausgangszustand für EWF die Situation bei nicht abgekoppelter Netzspannung (also so, als wenn gar kein Netzabkoppler vorhanden wäre). Hierzu kann bei den meisten Netzabkopplern der entsprechende Zustand von Hand eingestellt werden.

Zusätzlich wird erfasst, ob der Netzabkoppler überhaupt funktioniert. Dazu muss er die Netzspannung abkoppeln, wenn alle Leuchten im betreffenden Raum ausgeschaltet sind; weitere Geräte werden hierfür nicht abgeschaltet und auch keine Anschlusskabel aus den Steckdosen entfernt.

Außerdem wird angegeben, ob der Netzabkoppler die Netzspannung nur im untersuchten Schlafraum oder auch in weiteren Räumen abkoppelt.

Nach dem Test von Maßnahmen zur Feldreduzierung (Schalten von Sicherungen, Umpolen von Netzsteckern, testweise Abschirmung) wird die so erzielte Feldsituation als Sanierungsvorschlag ebenfalls gemessen und dokumentiert (Zustand B im Erfassungsbogen).

## **5.4 Zu Kasten 3: Magnetische Wechselfelder (MWF)**

Hier wird zunächst der während des Ortstermins angetroffene, momentane Ausgangszustand erfasst (Zustand A) und anschließend der Zustand nach Maßnahmen zur Feldreduzierung, wo nahe am Schlafplatz befindliche Feldverursacher entfernt oder abgeschaltet worden sind (Zustand B, Sanierungsvorschlag).

Somit wird nach Feldverursachern unterschieden, die sich in unmittelbarer Bettnähe befinden (Abstand typischerweise weniger als 2 m) und die an den neun Messpunkten unterschiedliche Messwerte erzeugen (inhomogenes Feld) sowie weiter entfernten Feldverursachern, die zu einem homogenen Feld führen (die Messwerte an allen neun Rasterpunkten sind zur gleichen Zeit gleich hoch).

Die Kontrolle der Homogenität des Feldes erfolgt mit zwei Messgeräten. Einer der neun Messpunkte gilt dabei als Referenzpunkt, an dem das eine Messgerät platziert wird. Das andere Messgerät wird zunächst am zweiten Messpunkt platziert und es wird beobachtet, ob beide Geräte zur gleichen Zeit den gleichen Messwert anzeigen. Dann wird diese Vorgehensweise auch für die anderen Messpunkte durchgeführt. Am besten ist es, für diese Vergleichsmessung Messgeräte gleichen Typs zu verwenden; auf jeden Fall ist darauf zu achten, dass die Messparameter identisch eingestellt sind (Filter, Detector).

Magnetfelder der Bahnstromversorgung (16,7 Hz) können immer als homogen angesehen werden (es müsste schon ein großer Zufall sein, dass vagabundierende Bahnströme über eine metallene Rohrleitung – z.B. Heizungsrohr – in unmittelbarer Bettnähe fließen).

Relevante Verbraucher in Bettnähe (z.B. Radiowecker oder sonstige Geräte mit Netzteil/Trafo auf dem Nachttisch oder Steckernetzteile in der Steckdose neben dem Bett) werden dann entfernt, und in diesem Zustand (Zustand B) wird dann die aktuelle Immissionssituation nochmals ermittelt und dokumentiert.

## **5.5 Zu Kasten 4: Langzeitaufzeichnung (MWF)**

Zusätzlich wird eine Langzeitaufzeichnung mittels Magnetfeldlogger für die Situation B durchgeführt (Punkte C, D und E im Erfassungsbogen).

Der Magnetfeldlogger wird dazu neben oder unter dem Bett so platziert, dass er die gleichen Messwerte anzeigt wie ein Messgerät an dem Referenzpunkt des Rasters (homogenes Feld). Außerdem muss er so platziert werden, dass er während der Aufzeichnungsdauer nicht versehentlich mechanisch erschüttert oder angestoßen werden kann, da dies Magnetfeld-Spitzen vortäuschen kann, die gar nicht vorhanden waren.

Die Aufzeichnung erfolgt über mindestens 48 Stunden an den Werktagen Montag bis Freitag. Ist sie über einen längeren Zeitraum durchgeführt worden, so werden nur 48 Stunden im Zeitraum Montag bis Freitag hinsichtlich der statistischen Daten (Minimum [MIN], Maximum [MAX], linearer Mittelwert

[MW/AVG] und 95. Perzentil) ausgewertet (Punkt C). Zusätzlich werden die beiden Nachtfenster von 22 bis 6 Uhr ausgewertet (Punkte D und E).

Bei den statistischen Auswertungen ist darauf zu achten, dass wirklich nur die angegebenen Intervalle ausgewertet werden und nicht etwa das gesamte Datenvolumen – ggf. auf geeignete Software ausweichen, die dies ermöglicht.

## **6. Hochfrequenz**

### **6.1 Messpunkt Hochfrequenz (Raumvolumen)**

Bei den Hochfrequenzmessungen wird mit der Max Hold-Funktion das Raumvolumen über der Bettfläche abgescannt und ein einziger Messwert für das untersuchte Volumen (kein Raster mit mehreren Messpunkten!) ermittelt. Sind im Raum zwei Betten vorhanden (getrennt stehende Betten oder Stockbett), so werden nur die Immissionen an dem stärker belasteten Schlafplatz dokumentiert.

### **6.2 Erfasste Situationen bei HF-Messungen**

Hier wird nur die vorgefundene Situation erfasst. Mit der Max Hold-Funktion wird das Raumvolumen über der Bettfläche abgescannt und der maximale Immissionswert erfasst.

### **6.3 Zu Kasten 5: Hochfrequenz (HF)**

#### Breitbandmessgerät

Mit Breitbandmessgeräten wird der zum Messzeitpunkt aktuelle Immissionswert erfasst, dessen Höhe bei Mobilfunk-Basisstationen von der momentanen Auslastung der Station abhängig ist.

Bei Messgeräten ohne funkdienstspezifische Filter wird nur der Summenwert der Gesamtimmission angegeben, je nach verwendeter Antenne in der entsprechenden Zeile für den Frequenzbereich 800 MHz - 2.500 MHz, 27 MHz - 2.500 MHz oder für einen anderen, in der dritten Zeile einzutragenden Frequenzbereich.

Ist ein funkdienstspezifisches Filter vorhanden, so werden die funkdienstspezifischen Werte in die entsprechenden Zeilen unter „Einzelsumme“ eingetragen.

Wird der betreffende Filterbereich von mehreren Funkdiensten belegt (z.B. DVB-T-Filter von DVB-T und LTE 800 oder GSM 1800 von GSM 1800 und LTE 1800), so kann nicht näher zwischen diesen Funkdiensten unterschieden werden.

#### Spektrumanalyse

Beim Einsatz der frequenzselektiven Spektrumanalyse soll jedoch bei Doppelbelegung eines Bandes nach den einzelnen Funkdiensten unterschieden werden. Dies ist in der Erfassungstabelle entsprechend berücksichtigt. Außer dem Erfassungsfeld für Radar (hier ist die Radarfrequenz zu ergänzen) ist noch ein Feld für einen zusätzlichen relevanten, vom Messtechniker zu spezifizierenden Funkdienst vorgesehen.

Angegeben wird immer die Gesamtimmission des jeweiligen Funkdienstes als Mindest-Immission (nur permanent aktive Organisations-/Pilotkanäle; bei UMTS aktueller Wert) im betreffenden Band als Peak-Wert.

Wurde ein Funkdienst mit höherem Crestfaktor – wie UMTS, DAB+, DVB-T, LTE oder WLAN im laufenden Betrieb (nicht im Standby!) – mit dem RMS-Detector gemessen, so ist zur Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen der Breitbandmessgeräte der Messwert pauschal um 12 dB zu erhöhen (Faktor 4 für die Strahlungsdichte).