



Auftragsnummer
elektrobiologische Abklärung vom

12190019
8. April 2019

Auftraggeber

Herr Martin Auf der Maur
Ammannsmatt 49
6300 Zug

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung der Messung	2
2. Ihr Beitrag zur Reduktion der vorhandenen EMF-Belastung.....	3
3. Wir empfehlen Ihnen folgende Massnahmen	4
4. Kostenschätzung für die von uns empfohlenen Massnahmen.....	5
5. Messverfahren, Erklärungen zu den Grenzwerten	6
6. Detaillierte Messresultate.....	7
7. Elektrobiologische Grenzwerte.....	10
8. Anhang: Quellenverzeichnis.....	14



1. Zusammenfassung der Messung

Technisch erzeugte, elektrische und magnetische Wechselfelder sind heute fast allgegenwärtig. Sie wirken von verschiedensten Quellen auf Mensch und Tier und können unser alltägliches Leben und unser Wohlbefinden negativ beeinflussen.

Modernste Messtechnik macht es uns möglich, genau diese Belastungen zu eruieren und zu analysieren. Nach Auswertung der gemessenen Daten und Werte wissen wir, welche Massnahmen für eine gute elektrobiologische Wohnsituation getroffen werden müssen. Dabei ist das oberste Ziel immer, die Strahlung auf ein absolutes Minimum zu reduzieren.

In Ihren Räumen im Speziellen an den Schlafplätzen wurden folgende Belastungsquellen festgestellt:



2. Ihr Beitrag zur Reduktion der vorhandenen EMF-Belastung

(EMF = elektromagnetische Felder)

- *Schalten Sie WLAN Sender nach Gebrauch jeweils aus*
- *Führen Sie längere Telefongespräche mit einem schnurgebundenen Telefonapparat*
- *Deaktivieren Sie bei Laptops, PCs & Drucker die Wireless-Funktion falls Sie diese im Standby betreiben*
- *Stellen Sie bei Nichtgebrauch das I-Phone oder Smart-Phone in den Flugmodus*
- *Bemer-Matte auf Gästebett umplatzieren*

3. Wir empfehlen Ihnen folgende Massnahmen

- *Reduktion der Potentialdifferenzen indem man den Potentialausgleich für Ihr Haus neu aufbaut und eventuell noch zusätzlich die Armierungseisen von der Decke „OG“ erdet.*
- *Für das Schlafzimmer einen 2-poligen, kompensierenden Netzabkoppler mit Fernbedienung im Sicherungstableau montieren. Eventuell müssen noch eine oder zwei Leitungen durch geschirmte Kabel ersetzt werden.*
- *Im Schlafzimmer die Wand Richtung Nachbar entsprechend abschirmen.*
- *Beim Router den WLAN-Sender deaktivieren und dafür ein abschaltbarer WLAN-Sender anschließen.*
- *Die Ausgleichsströme auf den Heizleitungen müssen unterbrochen werden.*

4. Kostenschätzung für die von uns empfohlenen Massnahmen

Installationsanpassungen, Montage Netzabkoppler, Reduzierung Potentialdifferenzen, Erdungen Beratung Bereinigung der Ausgleichsströme	CHF 5'000.00
Abschirmungen mit Abschirmfarbe Hauptschlafzimmer und Gästezimmer	CHF 2'500.00
Bei Heizleitungen Isolierholländer einbauen (Offerte von Heizungsinstallateur einholen)	CHF ???

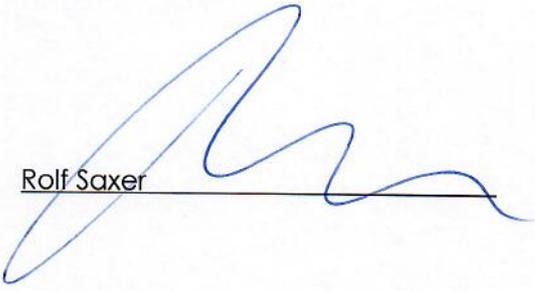
Wichtig

Die negativen Auswirkungen, die ein Übermass an Elektromog auf die Gesundheit hat und wie man dieses Übermass vermeiden kann – dies ist unser Thema. Damit Sie in strahlungsfreien Lebensräumen unbelastet wohnen und arbeiten können.

Gehen wir es gemeinsam an!

Auf den nachfolgenden Seiten ist ersichtlich, mit welchen Werten wir arbeiten und wie die detaillierten Messresultate in Ihren Räumen aussehen.

Datum: 18. April 2019
Geprüft: _____


Rolf Saxer

5. Messverfahren, Erklärungen zu den Grenzwerten

Wie messen wir?

Unsere Abklärungen werden im Sinne einer Momentaufnahme durchgeführt.

Alle Ergebnisse vor Ort stellen einen maximalen Messwert zum Zeitpunkt der Begehung dar. Die Messpunkte wurden dementsprechend ausgewählt, um die Maxima zu finden.

Wir suchen die entsprechenden Störquellen und stellen fest, in welchem Bereich sich die Belastung aus elektrobiologischer Sicht bewegt.

Die gemessenen Werte sind auf den nachstehenden Seiten detailliert aufgeführt und wurden den elektrobiologischen Grenzwerten gegenübergestellt.

Sollten gesetzliche Grenzwerte überschritten werden, so wird dies ebenfalls entsprechend vermerkt.



Was sind elektrobiologische Grenzwerte?

Die elektrobiologischen Grenzwerte sind weit tiefer als die gesetzlichen Grenzwerte angesetzt.

Wir haben diese in langjähriger Arbeit mit unserer Kundschaft und aus vielen Erfahrungen heraus erarbeitet.

(Die detaillierten Grenzwerttabellen können im Anhang eingesehen werden.)

Welche Bedeutung haben die elektrobiologischen Grenzwerte?

Werden die elektrobiologischen Grenzwerte erreicht oder gar unterschritten, so kann die Belastung für Mensch und Tier aus unserer Erfahrung als unbedenklich eingestuft werden.

Werden die elektrobiologischen Grenzwerte überschritten, so ist das Auftreten von gesundheitlichen Beschwerden und Störungen möglich. In diesem Fall besteht Handlungsbedarf.

Dabei muss erwähnt werden, dass jeder Mensch auf die unterschiedlichste Art und Weise auf Belastungen reagiert.

Entsprechenden Beschwerden sind auch immer als Ursache von mehreren Faktoren (z.B. Stress, allgemeine Befindlichkeit, Art der Strahlung etc.) zu sehen.

6. Detaillierte Messresultate

6.1 Niederfrequente, elektrische Wechselfelder

Schlafräume

Elektrobiologischer Grenzwert [∘]
Elektrofeld
< 0.1 V/m

Messort:	Zustand:	Wert: [V/m]
Hauptschlafplatz OG	ohne Massnahmen, Bemer-Matte ausgesteckt	< 10
Schlafplatz Gäste OG	ohne Massnahmen	< 5
Schlafplatz DG	ohne Massnahmen	< 5

Arbeits- und Wohnräume

Elektrobiologischer Grenzwert [∘]
Elektrofeld
< 5.0 V/m

Messort:	Zustand:	Wert: [V/m]
Arbeitsplatz OG Herr Auf der Maur	ohne Massnahmen	< 50
Arbeitsplatz OG Frau Auf der Maur	ohne Massnahmen	< 5
Wohnzimmer bei Sofa	ohne Massnahmen	< 5

Bemerkung:

Die Immissionen der unter Spannung stehenden Elektroinstallationen, auch die der Nachbarhäuser, sind eine der Ursachen für die erhöhten Werte an den Bettplätzen. Ein weiterer Punkt ist die ungenügende Feldableitung über die Gebäudemasse aufgrund der zum Teil nicht geerdeten Armierungseisen.

Ist das Bemer-Gerät an der Steckdose angeschlossen, aber nicht in Betrieb, erzeugt es dennoch auf der Bemer-Matte ein sehr hohes und breitbandiges niederfrequentes, elektrisches Wechselfeld.

[∘] Die **gesetzlichen** Grenzwertbestimmungen liegen bei **5'000 V/m (bei 50 Hz)**.

6.2 Niederfrequente, magnetische Flussdichte

Schlafräume

Elektrobiologischer Grenzwert ¹

< 40 nT

Messort:	Quelle:	gemittelter Wert: [nT] ²
Hauptschlafplatz OG	Frequenzen von 16 ² / ₃ Hz und 50 Hz	35
Schlafplatz Gäste OG	Frequenzen von 16 ² / ₃ Hz und 50 Hz	< 40
Schlafplatz DG	Frequenzen von 16 ² / ₃ Hz und 50 Hz	< 40

Arbeits- und Wohnräume

Elektrobiologischer Grenzwert ¹

< 100 nT

Messort:	Quelle:	gemittelter Wert: [nT] ²
Arbeitsplatz OG Herr Auf der Maur	Frequenzen von 16 ² / ₃ Hz und 50 Hz	< 40
Arbeitsplatz OG Frau Auf der Maur	Frequenzen von 16 ² / ₃ Hz und 50 Hz	< 40
Wohnzimmer bei Sofa	Frequenzen von 16 ² / ₃ Hz und 50 Hz	267

Bemerkung:

Auf den Heizleitungen im Keller fließen Ausgleichsströme. Diese müssen mit Trennelementen (Isolierholländer) unterbrochen werden.

Der Potentialausgleich für Ihr Haus muss neu aufgebaut werden. Dabei dürfen keine neuen Ausgleichsströme entstehen.

¹ Die **gesetzlichen** Grenzwertbestimmungen entsprechen den Grundlagen der NISV (Trafostationen und Bahnanlagen über 24 h gemittelt) [n_{ISV}] und liegen bei einem **Anlagengrenzwert von 1000 nT**.

² Der gemessene Wert ist immer nur eine Momentaufnahme innerhalb der Zeit der Abklärung vor Ort.

6.3 Elektromagnetische Wellen (Hochfrequenz)

Schlafräume

Elektrobiologischer Grenzwert ¹
< 0.04 V/m entsprechen 40 mV/m

Messort:	Zustand:	Wert: V/m	Hauptursache
Hauptschlafplatz OG	Fenster geschlossen	< 0.1 ²	Eigenes WLAN
Schlafplatz Gäste OG	Fenster geschlossen	< 0.6 ²	Eigenes WLAN
Schlafplatz DG	Fenster geschlossen	< 0.06 ²	Mobilfunk

Arbeits- und Wohnräume

Elektrobiologischer Grenzwert ¹
< 0.2 V/m entsprechen 200 mV/m

Messort:	Zustand:	Wert: V/m	Hauptursache
Arbeitsplatz OG Herr Auf der Maur	Fenster geschlossen	< 0.2 ²	
Arbeitsplatz OG Frau Auf der Maur	Fenster geschlossen	< 0.04 ²	
Wohnzimmer bei Sofa	Fenster geschlossen	< 0.5 ²	Eigenes WLAN

Bemerkung:

Siehe Massnahmen auf Seite 3.

Beim TV-Gerät sind der Bluetooth-und WLAN-Sender zu deaktivieren.

¹ Die **gesetzlichen** Grenzwertbestimmungen entsprechen den Grundlagen der NISV (Mobilfunksendeanlagen je nach Ausbau der Anlage und liegen bei **4 V/m bis 6 V/m**.
² Der gemessene Wert ist immer nur eine Momentaufnahme; die HF Feldstärken können je nach Anzahl Sender und Sendeleistung stark schwanken. Besonders beim Ausbau von Sendeanlagen neuer Natelbetreiber oder neuer Radaranlagen können diese Immissionen in Kürze stark ansteigen. Dies auch beim Betrieb von zusätzlichen Geräten im und um das Gebäude.

7. Elektrobiologische Grenzwerte

7.1 Tabelle A1.1: Übersicht der elektrobiologischen Grenzwerte für Schlafräume

Feldart		elektrobiologische Grenzwerte ^a
Elektrofeld am Schlafplatz (Potentialdifferenz)	° 1	< 0.1 V/m bei 50 Hz
Ankopplung gegen niederohmige Erdung	° 2	< 20 mV Mittelwert bis 50 kHz
Ankopplung: Mensch - Bettplatz	° 3	Am Schlafplatz wird kein Signal > 20 dB über 100 Hz und > 30 dB unter 100 Hz detektiert ¹
Magnetische Flussdichte	° 4	< 0.04 µT = 40 nT aus der Gebäudestruktur 16 ² / ₃ Hz und 50 Hz
Hochfrequenz Mobilfunk	° 5 + 6	< 0.04 V/m
Schnurlostelefone und WLAN	° 5 + 6	< 0.04 V/m
Sendeanlagen für Rundfunk	° 5 + 6	< 0.04 V/m
Natürliches, statisches Magnetfeld ² Verzerrungen innerhalb 1 Meter	° 7	≈ 42 µT < 3 µT

- ° Die Nummer referenziert zum verwendeten Messgerät in Tabelle A3 und Messunsicherheit in Tabelle A2
- ¹ 30 dB entsprechen einer Ankoppelspannung von 0.001 V/m
- ² Die Unterschiede des statischen Magnetfeldes innerhalb eines Meters sind massgeblich
- ^a Die MPA Engineering AG arbeitet aufgrund langjähriger Erfahrung mit reduzierten Grenzwerten [esmog]

7.2 Tabelle A1.2: Übersicht der elektrobiologischen Grenzwerte für Arbeitsplätze

Feldart	elektrobiologische Grenzwerte ^a
Elektrofeld am Arbeitsplatz (Potentialdifferenz)	^o 1 < 5 V/m bei 50 Hz
Ankopplung gegen niederohmige Erdung	^o 2 < 0.4 V Mittelwert bis 50 kHz
Magnetische Flussdichte	^o 4 < 0.1 μ T = 100 nT aus der Gebäudestruktur 16 ² / ₃ Hz und 50 Hz
Hochfrequenz Mobilfunk	^o 5 + 6 < 0.2 V/m
Schnurlostelefone und WLAN	^o 5 + 6 < 0.2 V/m
Sendeanlagen für Rundfunk	^o 5 + 6 < 0.2 V/m
Beleuchtungen ¹ <ul style="list-style-type: none"> • Niederfrequenz • Hochfrequenz 	^o 1 + 6 Ohne Interferenzen im Betrieb < 1.0 V/m oder ausgeschaltet < 1.0 V/m oder ausgeschaltet

^o Die Nummer referenziert zum verwendeten Messgerät in Tabelle A3 und Messunsicherheit in Tabelle A2

¹ Bei Beleuchtungskörpern werden je nach Bedarf das Elektrofeld **und** das Magnetfeld im Nahfeld abgeklärt

^a Die MPA Engineering AG arbeitet aufgrund langjähriger Erfahrung mit reduzierten Grenzwerten [**esmog**]

7.3 Tabelle A2: Erläuterung zur Übersicht, ergänzt durch die Messunsicherheit

Messung	Bemerkung	Messunsicherheit	Prozess ^a
° 1	potentialfreie Feldmessung	±15 %	PRO_SP.01 * PRO_AP.01**
° 2	Messwert gilt nur mit Wavetek 15XL	±25 %	PRO_SP.02 * PRO_AP.02**
° 3	10 Hz bis 48 kHz	±20 %	PRO_SP.04 *
° 4	Magnetische Flussdichte	±20 %	PRO_SP.03 * PRO_AP.03**
° 5	Mit Schwenkmethode und Max hold Raummaxima suchen; Vertikal + Horizontal	±30 %	PRO_SP.05 * PRO_AP.05**
° 6	Mit Schwenkmethode und Max hold im Abstand von 0.5 m zur Quelle	±30 %	PRO_AP.06**
° 7	Natürliches, statisches Magnetfeld	±30 %	PRO_SP.07 *

7.4 Messunsicherheit

Die Angaben zur Berechnung und Abschätzung der Messunsicherheit basieren auf dem „ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement“ [guide]. Der ISO Guide wird hier als aktueller Stand der Technik verstanden.

Die Ermittlung der Gesamtunsicherheit wurde nach der sog. Ermittlungsmethode B vorgenommen. Die dazu durchgeführten Berechnungen und Abschätzungen befinden sich in ausführlicher Darstellung in gesonderten Dokumenten.

Die Messunsicherheit wurde nicht zu den Messergebnissen addiert.

- ° Die Nummer referenziert zum verwendeten Messgerät in Tabelle A3 und zur Feldart in Tabelle A1
- ^a Die Prozessbeschreibungen sind abgelegt unter [m_qm]
- * SP bedeutet Schlafplatz
- ** AP bedeutet Arbeitsplatz

7.5 Tabelle A3: Eingesetzte Messgeräte

NF-Felder – (E-Felder bis 100 kHz, B-Felder bis 2 kHz):

Gerätetyp	Hersteller	Art mit Messeinsatz + Frequenzbereich	Serie Nr.
PMM 8053	Emitec	NF Breitbandmessgerät mit Messsonde EHP 50 bis 100 kHz ° 1	2007.01.PMM.100
15XL	Wavetek	Digitales Multimeter ° 2	2005.04.DVM.100
Pioneers Wave	Pioneer GmbH	Breitband Messkoffer 10 Hz bis 48 kHz ° 3	2008.03.WAV.500
Mlog3	Merkel Messtechnik	Langzeitmessung der magnetischen Flussdichte ° 4	2006.02.LOG.100
BPM2010	Mersmann	Elektrische + magnetische Gleichfelder ° 7	
Gaußmeter	Wurzacher	Elektrische + magnetische Gleichfelder ° 7	
FM10	Fausser	Elektrisches und magnetisches Wechselfeld ° 1	2016.03.FMF.100 + 102

HF-Felder – (E-Felder 30 kHz – 3.0 GHz):

Gerätetyp	Hersteller	Art mit Messeinsatz + Frequenzbereich	Serie Nr.
EHP200	Emitec	HF – Spektrumanalyser mit dreidimensionaler Antenne für 9 kHz – 30 MHz ° 5 + 6	2013.12.EHP.100 + 102
IFR 2398	IFR	HF – Spektrumanalyser mit eindimensionaler Antenne 700 MHz – 3 GHz ° 5	2007.01.PMM.130
SRM 3000	Emitec	HF – Spektrumanalyser mit dreidimensionaler Antenne 25 MHz – 3.0 GHz ° 5 + 6	2008.12.100 + 102
HFR-2 / 4 Master IV	ROM	Detektionsmessgerät mit periodisch, logarithmischer Antenne und Messfilter MFF-1 500 MHz bis 10 GHz ° 5 + 6	2007.01.PMM.140

° Die Nummer referenziert zur Feldart in Tabelle A1 und den Messunsicherheiten in Tabelle A2

8. Anhang: Quellenverzeichnis

- [bafu]** Bundesamt für Umwelt – BAFU: Broschüre „Elektrosmog in der Umwelt“, Nummer: DIV-5801-D, letzte Überarbeitung 2005
https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/elektrosmog/ud-umwelt-diverses/elektro-smog_in_derumwelt.pdf.download.pdf/elektrosmog_in_derumwelt.pdf
 Bundesamt für Umwelt – BAFU: Faktenblätter zu diversen Themen „Elektrosmog“:
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/mensch-gesundheit/strahlung-radioaktivitaet-schall/elektromagnetische-felder-emf-uv-laser-licht/emf.html>
- [esmog]** swiss-e-tec AG, Qualitätsmanagement - ISO: „Seit 1995 gesammelte Erfahrungswerte“
- [guide]** „Messunsicherheit - Teil 3: Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen“, Englisch, ISO/IEC Guide 98-3:2008-09
<https://www.beuth.de/de/technische-regel/iso-iec-guide-98-3/112986891>
- [m_qm]** swiss-e-tec AG, Qualitätsmanagement - ISO: "Messvorschriften und Vorlagen, Anweisungen und Checklisten", CH-8408 Winterthur
- [nisdv]** „Verordnung vom 23. Dezember 1999 über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV)“, Gesetzgebung Systematische Sammlung, SR Nummer 814.710. Stand 1. Juli 2016
<http://www.admin.ch/ch/d/sr/8/814.710.de.pdf>
- [begriffe]** „Begriffe der EMV – Fachgruppe Schweiz mit Informationen über Elektrosmog und Elektrobiologie“
<http://www.emv-fachgruppe.ch/index.html?http://www.emv-fachgruppe.ch/seiten/begriffe.htm>
- [epid]** Diverse Broschüren zu Themen, die für die Elektrobiologie relevant sind: „Hochfrequente Strahlung und Gesundheit“, „Strahlung von Sendeanlagen und Gesundheit“, „Niederfrequente Magnetfelder und Krebs“, „Elektromagnetische Hypersensibilität“, zu finden unter
<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01669/index.html?lang=de>
- [verum]** „Auswirkungen elektromagnetischer Felder (EMF) unterschiedlicher Herkunft auf die menschliche Gesundheit“
<http://www.verum-foundation.de/>

Stammdokument:

QS_Kurzmessbericht_KM001.doc
 Revision: QS_Kurzmessbericht
 Zuletzt gedruckt:
 Ablage: Dokument1

Freigabe: 13.02.2009
 12.01.2019
 18.04.2019 12:10:00

Visum: 
 Visum: 