

Messbericht

**Emissionsmessungen
an WEM-Wandheizelementen und Netzzuleitungen**

am

21. März 2022

Messort:

Fa. WEM GmbH, Rudolf-Diesel-Straße 37, 56220 Urmitz

Untersuchungsgegenstand:

Emissionen elektrischer und magnetischer Wechselfelder

Anwesende Personen:

Hagen Elert (WEM GmbH)

Christian Blank (Baubiologie Blank)

Messbericht erstellt am 27.04.2022 von:

Christian Blank

Olof-Palme-Str. 7

65197 Wiesbaden

Telefon: +49 611 - 988 590 11

E-Mail: info@baubiologie-blank.de

www.baubiologie-blank.de

für

Institut für Baubiologie + Nachhaltigkeit IBN

Erlenastr. 24

83022 Rosenheim

Telefon +49 (0) 8031 - 35 39 2-0

Email: institut@baubiologie.de

www.baubiologie.de

Messbericht zum Ortstermin vom 21.03.2022**Inhalt**

1. Sachlage und Aufgabenstellung.....	3
2. Messaufbauten, Fotodokumentation.....	3
3. Messergebnisse.....	7
4. Grenz- und Vorsorgewerte	10
4.1. Bundesimmissionschutz-Verordnung (26.BImSchV)	10
4.2. EUROPAEM EMF-Leitlinie	10
4.3 Standard der baubiologischen Messtechnik SBM-2015.....	10
7. Verwendete Messgeräte, Messmethodik.....	11
8. Empfehlungen.....	11

Urheberrecht

Der Bericht bezieht sich ausschließlich auf den Untersuchungsgegenstand zum Zeitpunkt der Messungen. Darüber hinausgehende Aussagen sind nicht zulässig.

Dieses Dokument ist für den ausschließlichen Gebrauch durch den Auftraggeber gefertigt.

Veröffentlichung über den Auftraggebergebrauch hinaus ist nicht gestattet. Falls notwendig, kann dies auf schriftliche Genehmigung des Autors hin erfolgen. Auch nach Genehmigung darf der Bericht nur im Ganzen weitergegeben werden.

© Baubiologie Blank, Olof-Palme-Str. 7, D- 65197 Wiesbaden

1. Sachlage und Aufgabenstellung

Untersuchungsgegenstand war die Ermittlung der Emissionen elektrischer und magnetischer Wechselfelder von Wandheizelementen der Firma WEM GmbH (Typ Klimaelement EL 200) sowie den dazugehörigen Netzzuleitungen. Eine kritische Bewertung der gemessenen Intensitäten den gesetzlich verbindlichen Grenzwerten und verschiedenen Vorsorgewerten war ebenfalls Gegenstand des Auftrags.

- Ortstermin: 21.03.2022, 12:30-17:15 Uhr
- Wetter im Zeitraum der Messungen: Sonnig und trocken
- Messort: Fa. WEM GmbH, Rudolf-Diesel-Straße 37, 56220 Urmitz
- Messungen durch: Christian Blank
- Anwesend: Hagen Elert, Christian Blank
- Berichterstellung: Christian Blank
- Umfang dieses Berichts: 11 Seiten
- Anlagen: Keine

2. Messaufbauten, Fotodokumentation



Abb. 1: Messaufbau 1



Abb. 2: Messaufbau 2



Abb. 3: Messaufbau 3



Abb. 4: Messaufbau 4



Abb. 5: Messaufbau 4, andere Perspektive



Abb. 6: Messaufbau 5



Abb. 7: Ansicht Heizschleife

3. Messergebnisse

Vorbemerkungen: Durch die in nur rund 30m Entfernung zum Messaufbau verlaufende, elektrifizierte Bahnstrecke waren im gesamten Messzeitraum im Hintergrund stark schwankende magnetische Wechselfelder im 16,7 Hz-Frequenzbereich vorhanden (eine orientierende Langzeitmessung über mehrere Stunden ergab ein Flussdichteminimum von rund 10 nT, ein Maximum von rund 1000 nT und einen Mittelwert von rund 175 nT). Trotz vorhandenem Frequenzfilter im Messgerät waren dadurch auch in der Filtereinstellung 50 Hz schwache Beeinflussungen der Messergebnisse in einer Größenordnung von rund 5-10 nT vorhanden. Bzgl. der magnetischen Wechselfelder waren bei Messungen direkt auf der Oberfläche der Wandheizelemente einige Hotspots mit bis zu 1000 nT Flussdichte nachweisbar. Die in 1 cm und 5 cm Abstand gemessenen Feldstärken/Flussdichten gelten lediglich der groben Orientierung, da die Messungenauigkeiten in diesem Bereich stark zunehmen. An den Wandheizelementen und den Zuleitungen waren sowohl elektrische als auch magnetische Wechselfelder nur im Frequenzbereich um 50 Hz in nennenswerter Intensität nachweisbar.

Messergebnisse elektrische und magnetische Wechselfelder (7 Wandheizelemente in Betrieb)					
Horizontaler Abstand von der Feldquelle	Vertikaler Abstand zum Boden	Frequenzbereich	Elektrische Feldstärke, potential-frei	Elektrische Feldstärke, erdpotential-bezogen	Magnetische Flussdichte
		Hz	V/m	V/m	nT
1 cm	100 cm	50	2,0	17,0	20
5 cm	100 cm	50	1,7	3,8	15
30 cm	100 cm	50	2,8	2,5	15
50 cm	100 cm	50	3,5	4,2	10
100 cm	100 cm	50	4,0	6,0	5
150 cm	100 cm	50	3,0	5,2	5
200 cm	100 cm	50	2,3	3,8	5
250 cm	100 cm	50	1,5	2,7	5
300 cm	100 cm	50	1,0	1,5	5

Tab. 1: Emissionen elektrischer und magnetischer Wechselfelder bei 7 parallel betriebenen Wandheizelementen Typ „EL 200“, mittig vor den Elementen (siehe Abb. 1+2)

Messergebnisse elektrische und magnetische Wechselfelder (1 Wandheizelement in Betrieb)					
Horizontaler Abstand von der Feldquelle	Vertikaler Abstand zum Boden	Frequenzbereich	Elektrische Feldstärke, potential-frei	Elektrische Feldstärke, erdpotential-bezogen	Magnetische Flussdichte
		Hz	V/m	V/m	nT
1 cm	100 cm	50	3,0	14,4	15
5 cm	100 cm	50	1,5	3,0	5
30 cm	100 cm	50	0,7	1,5	5
50 cm	100 cm	50	1,1	2,2	5
100 cm	100 cm	50	1,3	2,4	5
150 cm	100 cm	50	1,0	1,8	5
200 cm	100 cm	50	0,6	1,1	5
250 cm	100 cm	50	0,4	0,7	5
300 cm	100 cm	50	0,3	0,4	5

Tab. 2: Emissionen elektrischer und magnetischer Wechselfelder bei lediglich einem betriebenen Wandheizelement Typ „EL 200“, mittig vor dem Element

Messergebnisse elektrische und magnetische Wechselfelder (7 Wandheizelemente in Betrieb)					
Horizontaler Abstand von der Feldquelle	Vertikaler Abstand zum Boden	Frequenzbereich	Elektrische Feldstärke, potential-frei	Elektrische Feldstärke, erdpotential-bezogen	Magnetische Flussdichte
		Hz	V/m	V/m	nT
1 cm	100 cm	50	0,0	0,0	1800
5 cm	100 cm	50	0,0	0,0	120
30 cm	100 cm	50	0,0	0,0	5
50 cm	100 cm	50	0,0	0,0	5
100 cm	100 cm	50	0,0	0,0	5
150 cm	100 cm	50	0,0	0,0	5
200 cm	100 cm	50	0,0	0,0	5
250 cm	100 cm	50	0,0	0,0	5
300 cm	100 cm	50	0,0	0,0	5

Tab. 3: Emissionen elektrischer und magnetischer Wechselfelder bei 7 parallel betriebenen Wandheizelementen Typ „EL 200“, an einer geschirmten Netzzuleitung (gerader Verlauf)

Messergebnisse elektrische und magnetische Wechselfelder (7 Wandheizelemente in Betrieb)					
Horizontaler Abstand von der Feldquelle	Vertikaler Abstand zum Boden	Frequenzbereich	Elektrische Feldstärke, potential-frei	Elektrische Feldstärke, erdpotential-bezogen	Magnetische Flussdichte
		Hz	V/m	V/m	nT
1 cm	100 cm	50	0,0	0,0	3400
5 cm	100 cm	50	0,0	0,0	560
30 cm	100 cm	50	0,0	0,0	5
50 cm	100 cm	50	0,0	0,0	5
100 cm	100 cm	50	0,0	0,0	5
150 cm	100 cm	50	0,0	0,0	5
200 cm	100 cm	50	0,0	0,0	5
250 cm	100 cm	50	0,0	0,0	5
300 cm	100 cm	50	0,0	0,0	5

Tab. 4: Emissionen elektrischer und magnetischer Wechselfelder bei 7 parallel betriebenen Wandheizelementen Typ „EL 200“, an einer geschirmten Netzzuleitung (im 90°-Winkel)

Messergebnisse elektrische und magnetische Wechselfelder (7 Wandheizelemente in Betrieb)					
Horizontaler Abstand von der Feldquelle	Vertikaler Abstand zum Boden	Frequenzbereich	Elektrische Feldstärke, potential-frei	Elektrische Feldstärke, erdpotential-bezogen	Magnetische Flussdichte
		Hz	V/m	V/m	nT
1 cm	100 cm	50	640,0	> 2000	1300
5 cm	100 cm	50	195,0	725,0	25
30 cm	100 cm	50	50,0	118,0	5
50 cm	100 cm	50	37,0	65,8	5
100 cm	100 cm	50	14,0	31,5	5
150 cm	100 cm	50	6,5	15,6	5
200 cm	100 cm	50	3,5	8,5	5
250 cm	100 cm	50	2,0	5,0	5
300 cm	100 cm	50	1,3	2,7	5

Tab. 5: Emissionen elektrischer und magnetischer Wechselfelder bei 7 parallel betriebenen Wandheizelementen Typ „EL 200“, an einer ungeschirmten Netzzuleitung (gerader Verlauf, siehe Abb. 3)

Messergebnisse elektrische und magnetische Wechselfelder (7 Wandheizelemente in Betrieb)					
Horizontaler Abstand von der Feldquelle	Vertikaler Abstand zum Boden	Frequenzbereich	Elektrische Feldstärke, potential-frei	Elektrische Feldstärke, erdpotential-bezogen	Magnetische Flussdichte
		Hz	V/m	V/m	nT
1 cm	100 cm	50	490,0	-	3700
5 cm	100 cm	50	275,0	-	400
30 cm	100 cm	50	103,0	217,0	5
50 cm	100 cm	50	71,0	157,0	5
100 cm	100 cm	50	44,2	96,3	5
150 cm	100 cm	50	29,9	62,2	5
200 cm	100 cm	50	20,5	40,4	5
250 cm	100 cm	50	12,5	24,7	5
300 cm	100 cm	50	7,1	13,8	5

Tab. 6: Emissionen elektrischer und magnetischer Wechselfelder 7 parallel betriebenen Wandheizelementen Typ „EL 200“, an einer ungeschirmten Netzzuleitung (im 90°-Winkel, siehe Abb. 4-6)

4. Grenz- und Vorsorgewerte

4.1. Bundesimmissionschutz- Verordnung (26.BImSchV)

Die deutsche Bundesregierung hat in der 26. BImSchV vom 16.12.1996 Grenzwerte zum Schutz der Bevölkerung erlassen, die Verordnung wurde im August 2013 novelliert. Die Grenzwerte sind abhängig von der Frequenz und gelten für ortsfeste Niederfrequenzanlagen zur Umspannung und Fortleitung von Elektrizität mit Spannungen von mehr als 1000 Volt. Für Elektrogeräte und Stromleitungen im Haushalt gilt die 26. BImSchV nicht. Die in der Verordnung festgelegten Grenzwerte können aber zur Risikobewertung hinsichtlich möglicher Wirkungen der niederfrequenten Felder von Elektrogeräten und Stromleitungen im Haushalt herangezogen werden. Bei Niederfrequenzanlagen dürfen die Grenzwerte an Orten, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung nicht überschritten werden.

Grenzwerte im Frequenzbereich von 50 Hz:

Elektrische Wechselfelder: **5.000 V/m** (potentialfrei gemessen)

Magnetische Wechselfelder: **100.000 nT**

Weitere Informationen: Bundesamt für Strahlenschutz, https://www.bfs.de/DE/themen/emf/nff/schutz/grenzwerte/grenzwerte_node.html

4.2. EUROPAEM EMF-Leitlinie 2016 zur Prävention, Diagnostik und Therapie EMF-bedingter Beschwerden und Krankheiten

Die Europäische Akademie für Umweltmedizin (EUROPAEM-European Academy for Environmental Medicine e.V.) hat im Jahr 2016 die "EMF-Leitlinie zur Vorsorge, Diagnostik und Behandlung von Gesundheitsproblemen verursacht durch Elektromagnetische Felder" publiziert. Sie wurde von einem internationalen Team von Wissenschaftlern und Ärzten verfasst. Die Leitlinie stellt den aktuellen Stand der Forschung zu den Risiken der niederfrequenten und hochfrequenten elektromagnetischen Felder (EMF) dar. Davon abgeleitet wurden unter anderem die empfohlenen Richtwerte für niederfrequente elektrische und magnetische Wechselfelder.

Richtwerte im Frequenzbereich um 50 Hz:

Elektrische Wechselfelder: **0,3 bis 10 V/m** (Daueraufenthaltsbereiche, > 4h pro Tag, dreidimensional potentialfrei gemessen)

Magnetische Wechselfelder: **30 - 100 nT** (Daueraufenthaltsbereiche, > 4h pro Tag; 3D-Langzeitaufzeichnung / arithmetisches Mittel (AVG))

Weitere Informationen: <https://europaem.eu>

4.3. Standard der baubiologischen Messtechnik SBM-2015

Der Standard der Baubiologischen Messtechnik SBM-2015 und die dazugehörigen Richtwerte wurden im eigentlichen Sinn für Schlafbereiche entwickelt. Jedoch können diese Richtwerte aus gesundheitsvorsorglicher Sicht auch an anderen Orten, vor allem bei Räumen mit sensibler Nutzung, orientierend herangezogen werden.

Baubiologische Richtwerte für Schlafbereiche im Frequenzbereich um 50 Hz:

Elektrische Wechselfelder, Feldstärke in Volt pro Meter (V/m)

	unauffällig	schwach auffällig	stark auffällig	extrem auffällig
Erdpotentialgebundene Messung	< 1	1 - 5	5 - 50	> 50
Potentialfreie Messung	< 0,3	0,3 - 1,5	1,5 - 10	> 10

Tab. 7: Richtwerte für niederfrequente elektrische Wechselfelder (NF), Standard der Baubiologischen Messtechnik SBM-2015

Magnetische Wechselfelder, Flussdichte in Nanotesla (nT)

	unauffällig	schwach auffällig	stark auffällig	extrem auffällig
Flussdichte in Nanotesla (nT)	< 20	20 - 100	100 - 500	> 500

Tab. 8: Richtwerte für niederfrequente magnetische Wechselfelder (NF), Standard der Baubiologischen Messtechnik SBM-2015

Weitere Informationen: www.baubiologie.de und www.maes.de

5. Verwendete Messgeräte, Messmethodik

Die Messung der Feldstärken elektrischer Wechselfelder erfolgte mit einem 3D-NF-Analyser NFA 1000 (Gigahertz Solutions) sowie einem Feldmessgerät ETC 3951A (Gigahertz). Die Messung der Flussdichten magnetischer Wechselfelder erfolgte mit einem 3D-NF-Analyser NFA 1000 (Gigahertz Solutions).

Die Geräte unterliegen einer laufenden Qualitätssicherung.

Messmethodik:

Die Messungen erfolgten gemäß dem Standard der baubiologischen Messtechnik (SBM-2015) inkl. Randbedingungen, sowie in Anlehnung an die EUROPAEM EMF-Leitlinie 2016.

6. Empfehlungen

Die gemessenen Feldstärken/Flussdichten haben baubiologische und umweltmedizinische Richtwerte vor allem in unmittelbarer Nähe zu den Wandheizelementen bzw. Netzzuleitungen teils deutlich überschritten. Dabei werden die Feldstärken/Flussdichten auch vom Verlauf der Leitungen beeinflusst (siehe Tab. 6). Bei der Planung von Daueraufenthaltsbereichen sollte zu Raumecken ein entsprechend größerer Abstand eingehalten werden, falls in denselben die Leitungsverlegung im 90°-Winkel erfolgt ist und elektrisch ungeschirmte Netzzuleitungen verwendet wurden.

Um die Emissionen elektrischer Wechselfelder deutlich zu reduzieren ist die Verwendung geschirmter Netzanschlussleitungen sowie von leitfähigen, geerdeten Armierungsgeweben sowohl auf der Vorder- als auch auf der Rückseite der Wandheizelemente empfehlenswert.

Eine Veröffentlichung dieses Messberichts sowie die auszugsweise Vervielfältigung oder Wiedergabe bzw. Weitergabe bedarf der Zustimmung des Verfassers.

Wiesbaden, den 27.04.2022
Christian Blank
BAUBIOLOGIE BLANK