

Wie gross ist die Belastung mit Elektromog?

Heiko Loretan | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Man sieht sie nicht. Man hört sie nicht. Man riecht sie nicht. Man fühlt sie nicht. Aber trotzdem ist sie da. Zu Hause, am Arbeitsplatz, auf dem Golf- oder Fussballplatz, im Restaurant, auf dem Kinderspielplatz, im Einkaufszentrum, in der Kirche – immer und überall. Die Rede ist von nichtionisierender Strahlung – umgangssprachlich auch Elektromog genannt.

Wir brauchen sie zum Telefonieren mit dem Handy, zum Surfen im Internet, zum Radiohören, möglichst immer und überall – die Nichtionisierende Strahlung (NIS). Die Abteilung für Umwelt ist der Frage nachgegangen, welcher Belastung an Elektromog Herr und Frau Aargauer im öffentlichen Raum ausgesetzt sind.

Was ist Elektromog?

Elektromagnetische Strahlung kennen wir in unserer natürlichen und technischen Umwelt in verschiedenen Formen. Zum Beispiel gehören Röntgenstrahlen, sichtbares Licht, die Strahlung von Mobilfunk- und Radiosendern sowie die elektrischen und magnetischen Felder von Hochspannungsleitungen dazu. Physikalisch unterscheiden sich diese Strahlungsarten durch

ihre Frequenz. Das Frequenzspektrum der elektromagnetischen Strahlung wird grob unterteilt in ionisierende und nichtionisierende Strahlung:

- Ionisierend sind Gamma- und Röntgenstrahlung. Diese Strahlung weist genügend Energie auf, um die Bausteine von Lebewesen (Atome, Moleküle) zu verändern.
- Nichtionisierend sind UV- und Wärmestrahlung, Licht und Elektromog. Die Energie reicht nicht aus, um die Bausteine von Lebewesen (Atome, Moleküle) zu verändern.

Nichtionisierende Strahlung wird im Volksmund auch Elektromog genannt. Das Wort «Elektromog» hat sich im deutschen Sprachraum als Sammelbezeichnung für alle technisch erzeugten elektrischen und magnetischen Felder durchgesetzt.

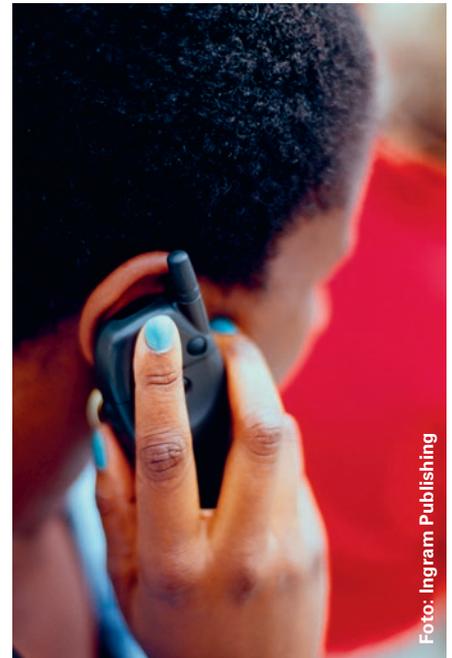


Foto: Ingram Publishing

Die Hauptquelle der gemessenen Elektromogbelastung war in nahezu allen Fällen eine Mobilfunkanlage.

Zur Beurteilung der Elektromogimmissionen hat der Bund mit dem Erlass der NIS-Verordnung (NISV) im Jahr 2000 in der Schweiz einen vorsorglichen Grenzwert für Orte definiert, an welchen sich Personen wäh-

**Stoffe
Gesundheit**

Elektromagnetische Strahlung in der Übersicht

Nichtionisierende Strahlung						Ionisierende Strahlung
	Niederfrequente Felder	Hochfrequente Strahlung	Infrarot	Sichtbares Licht	UV-Strahlung	
Frequenz	0 Hz bis 30 kHz	30 kHz bis 300 GHz	Grösser als 300 GHz			
Wellenlänge	Unendlich bis 10 km	10 km bis 1 mm	1 mm bis 780 nm	780 nm bis 380 nm	380 nm bis 100 nm	kleiner als 100 nm
Quellen/Anwendungen	Eisenbahn Stromversorgung und -nutzung	Rundfunk Mobilfunk Mikrowellenofen WLAN Richtfunk				Röntgenstrahlung

Quelle: BAFU

rend längerer Zeit aufhalten – dies sind zum Beispiel Wohnungen, Büros oder Schulen. Dieser Wert, der sogenannte Anlagengrenzwert, ist abhängig vom Frequenzband des Signals und ist massgebend für die maximale umweltrechtliche bewilligte Sendeleistung einer Mobilfunkanlage. Er beträgt zwischen 4,0 und 6,0 Volt pro Meter und ist damit ungefähr 10 Mal strenger als der in der EU geltende Immissionsgrenzwert (IGW). Einen solchen IGW kennt die NIS-Verordnung (NISV) auch. Auch dieser Wert für die elektrische Feldstärke, der immer überall eingehalten werden muss – auch dort, wo sich Personen nur kurzfristig aufhalten –, ist abhängig von den gemessenen Frequenzen und beträgt für den Elektromog aus Mobilfunkanlagen zwischen 38 und 61 Volt pro Meter (bei einer Expositionszeit von 6 Minuten).

tromagnetic Fields) wurde in praktisch allen Regionen des Kantons Aargau die Elektromogbelastung erhoben. Gemessen wurde vorzugsweise an Orten, an welchen sich gleichzeitig viele Menschen aufhalten, wie an Bahnhöfen, im Zug, in Einkaufszentren, bei einem Fussballspiel, in Fussgängerzonen. In Intervallen von 3 bzw. 10 Sekunden wurden insgesamt 42'834 Werte für die elektrische Feldstärke der Handy-, Radio-, TV-, DECT-Telefonie- und WLAN- Signale gemessen.

Eine erste Auswertung zeigt ein erfreuliches Resultat: 99,95 Prozent aller gemessenen Werte lagen dabei unter dem Referenzwert der NISV von 5 Volt pro Meter – 92,7 Prozent aller Werte lagen gar unter 0,5 Volt pro Meter.

Bei 76 Prozent aller Werte war die Hauptquelle der gemessenen Elektromogbelastung eine Mobilfunkanlage

und in 83,5 Prozent aller Fälle war dabei das Downlink-Signal wesentlich grösser als dasjenige des Uplinks. Das heisst, es werden mit dem Handy wesentlich mehr Daten vom Internet herunter- als hochgeladen.

In einer Spezialauswertung wurden diejenigen Fälle genauer analysiert, in welchen die Elektromogbelastung über einen Zeitraum von mindestens 2 Minuten im Schnitt über 1 Volt pro Meter lag. Solche Intervalle mit moderater, kontinuierlicher Strahlenbelastung konnten über die gesamte Messperiode nur an neun Standorten nachgewiesen werden.

In allen Fällen war die dominante Quelle das Downlink-Signal einer Mobilfunkantenne. Beim Wert von 5,85 Volt pro Meter – dieser wurde am 12. Mai 2015 am Bahnhof Baden gemessen – handelte es sich um ein TV-Einzelsig-

NIS-Monitoring Kanton Aargau 2015

Welcher Elektromogbelastung sind die Aargauerinnen und Aargauer im Alltag ausgesetzt, und können die Grenzwerte der NISV immer und überall eingehalten werden? Die Abteilung für Umwelt ist diesen Fragen zwischen dem 11. und 30. Mai 2015 in einem Elektromog-Monitoring nachgegangen. Mithilfe eines Dosimeters (ExpoM – RF for Radio Frequency Elec-

Glossar

Die **Immissionsgrenzwerte** begrenzen die gesamte niederfrequente und hochfrequente Strahlung, die an einem Ort vorhanden ist.

Die **Anlagengrenzwerte** liegen deutlich unterhalb der Immissionsgrenzwerte. Sie gelten für die Strahlung einer einzelnen Anlage und müssen dort eingehalten werden, wo sich Menschen längere Zeit aufhalten.

Mit dem **Dosimeter** kann die Strahlendosis gemessen werden.

Standorte mit moderater, kontinuierlicher Strahlenbelastung

Datum, Zeit	Ort	Dauer	Belastung [V/m]		
			Mittel	Max.	Min.
12.5.2015, 14.38	Aarau, Bahnhof	5 Min. 10 Sek.	1,05	1,43	0,69
12.5.2015, 17.50	Baden, Bahnhof	3 Min. 40 Sek.	1,56	5,85	0,10
19.5.2015, 11.40	Muri, Aarauerstrasse (Kreisel)	2 Min. 51 Sek.	1,15	3,14	0,24
19.5.2015, 15.57	Bremgarten, Bibenlos	2 Min. 40 Sek.	0,90	1,27	0,48
21.5.2015, 12.27	Laufenburg, Feuerwehrmagazin, Nahbereich Mobilfunkantenne	32 Min. 22 Sek.	1,07	2,39	0,12
27.5.2015, 9.17	Gontenschwil, Industriegebiet, zwischen 3 Mobilfunkantennen	13 Min. 21 Sek.	1,99	3,67	0,74
27.5.2015, 18.04	Spreitenbach, Shoppi Tivoli	2 Min. 00 Sek.	1,23	2,33	0,42
28.5.2015, 12.23	Aarau, City-Märt	3 Min. 50 Sek.	1,23	1,53	0,78
28.5.2015, 15.11	Bad Zurzach, Raiffeisen	2 Min. 10 Sek.	1,45	2,73	0,78

Nur an diesen neun Standorten konnte eine Strahlenbelastung im Mittel über 2 Minuten grösser als 1 Volt pro Meter nachgewiesen werden.

Quelle: NIS-Monitoring 2015, Kanton Aargau

Übersicht über alle durchgeführten Messungen

Strahlenbelastung [V/m]	Messungen	
	Anzahl	[%]
Total < 0,1	18'831	43,96
0,1 < Total < 0,5	20'865	48,71
0,5 < Total < 1,0	2'554	5,96
1,0 < Total < 2,0	477	1,11
2,0 < Total < 5,0	86	0,20
Total > 5,0 ¹⁾	21	0,05
Summe	42'834	100,00

99,95 Prozent aller gemessenen Werte liegen unter dem Referenzwert der NIS-Verordnung (V/m: Volt pro Meter).

Quelle: NIS-Monitoring 2015, Kanton Aargau

nal, das weder vorher noch nachher bestätigt wurde.

In 21 Fällen oder 0,05 Prozent der Messungen wurden Belastungen über 5 Volt pro Meter registriert. Dabei handelte es sich 9 Mal um ein TV-Signal und in den anderen Fällen um Mobilfunksignale in den Frequenzbändern 900 Megahertz, sowie 1,8 und 2,1 Gigahertz (Uplink). Die Elektromogbelastung war während der ganzen Messkampagne nie grösser als 10 Volt pro Meter.

Erfreuliches Fazit

99,95 Prozent aller gemessenen Werte für die Elektromogbelastung lagen unter 5 Volt pro Meter und damit unter dem Anlagengrenzwert der NISV, der für Orte gilt, an denen sich Personen lange und öfter aufhalten (Woh-

nung, Büro, Schule). In 92,7 Prozent der Fälle lag die Belastung gar unter 0,5 Volt pro Meter. Kein einziger der 42'834 gemessenen Werte lag über 10 Volt pro Meter. Perioden mit moderaten Elektromogbelastungen von grösser als 1 Volt pro Meter sind sehr selten und dauern in der Regel weniger als 5 Minuten.

Die Abteilung für Umwelt kommt zum Schluss, dass die Aargauer Bevölkerung im öffentlichen Raum einer geringen Belastung durch Elektromog ausgesetzt ist.

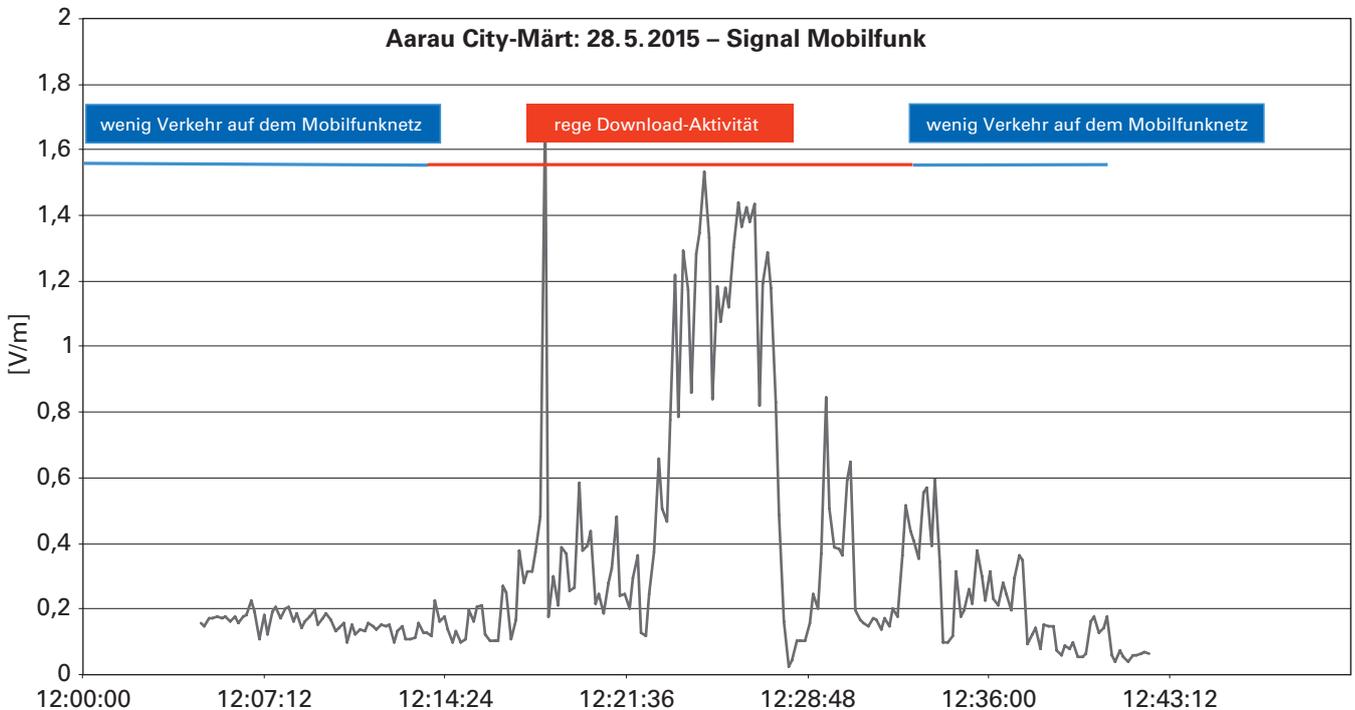
In begründeten Fällen stellt die Abteilung für Umwelt jedoch ein NIS-Dosimeter für eigene Messungen gerne zur Verfügung.

Ein weiterer Bericht zum Thema Nichtionisierende Strahlung war im UMWELT AARGAU, Nr. 67, Februar 2015, Seite 19 erschienen: «NIS-Messungen auf Schularealen».

Dieser Artikel entstand in Zusammenarbeit mit Andrea Kasper und Ivo Haueter, Abteilung für Umwelt, 062 835 33 60.

Stoffe
Gesundheit

Verlauf Elektromog im City-Märt Aarau



Dieses Beispiel zeigt den Verlauf der mobilfunkbedingten Elektromogbelastung über die Mittagspause im City-Märt in Aarau vom 28. Mai 2015. In einer ersten Phase mit sehr wenig Datenverkehr bewegt sich die Belastung konstant unter 0,2 Volt pro Meter, steigt dann über eine Phase gesteigerter Mobilfunkaktivität konstant über 1 Volt pro Meter, um sich nach kurzer Zeit wieder auf das Ausgangsmass von 0,2 Volt pro Meter einzupendeln.

Quelle: NIS-Monitoring 2015, Kanton Aargau



Weil wir überall und ständig erreichbar und informiert sein wollen, ist sie auch überall vorhanden, die nichtionisierende Strahlung – auch Elektromog genannt.