

Elektromagnetische Umweltverträglichkeit im Klassenzimmer

1. Einleitung

In diesem Dokument geht es darum, die gemessenen Werte zu positionieren: wie gross ist die Belastung im Verhältnis zu empfohlenen Grenzwertempfehlungen?

Neben quantitativen Aussagen geht es auch um einen Essay, eine Aussage in Bezug auf die Gefährdung von Studentenschaft und Lehrpersonal zu treffen.

Empfehlungen und eine Konklusion beenden die Betrachtungen.

2. Positionierung der Messwerte

Wie bereits im Dokument '*1_Messungen-Elektromagnetische-Umweltvertraeglichkeit_Verfahren.pdf*' angemerkt, wurden die Peak-Werte als Basis genommen (statt RMS). Somit sind die Werte etwas grösser, dafür – punkto organischer Belastung – realistischer.

2.1 Elektrische Wechselfelder in niederer Frequenz

Egal ob TCO-Empfehlungen oder die strengen Empfehlungen der *Landessanitätsdirektion Salzburg* als Referenz genommen werden: die Belastung im Modellraum von Grenchen sind eindeutig zu hoch, teilweise werden die Grenzen gar massiv überschritten (maximal 88-fach höher als der anerkannte TCO-Wert)!

Dabei zeigen sich drei Auffälligkeiten:

- Der Hellraumprojektor belastet sowohl die Lehrperson als auch (weniger stark) drei Studenten in unmittelbarer Nähe zum Projektor.
- Jedes Pult besteht aus einem Metallrahmen und an jedem Pult wurde eine Steckdosenleiste angebracht, damit Studenten Laptops anschliessen können. Leider findet eine Feldkoppelung im Metallrahmen statt und somit ist ein Arbeitsplatz (bzw. die Studentin) einer massiven Belastung unterworfen.
- An manchen Pulten sind Transformatoren für den Anschluss von Switches angebracht: auch diese belasten den Arbeitsplatz (gleiches Prinzip wie beim Punkt oben).

Die Werte sind unseres Erachtens nach kritisch und bedürfen einer Remedur! Auch sei darauf hingewiesen, dass – bedingt durch die Anordnung – besonders Keimzellen der jungen Studentenschaft diesen Felder ausgesetzt sind.

2.2. Magnetische Wechselfelder in niederer Frequenz

Grundsätzlich haben wir auch bei den magnetischen Wechselfelder zu hohe Werte, und diese sind als Grundbelastung im Raum überall zu gross (Faktor 50..100 nach TCO, bzw. 500..1000 gemäss der strengen Empfehlungen der *Landessanitätsdirektion Salzburg*).

Dabei zeigen sich zwei Auffälligkeiten:

- Generell nimmt die Intensität des Feldes Richtung Osten zu (weshalb ist uns unklar)
- Wieder belastet der Hellraumprojektor seine Umgebung über alle Massen!

2.3 Elektromagnetische Wellen in Hochfrequenz

Betrachtet werden die Messwerte mit eingeschalteten WLAN Access-Points (entspricht dem Normalfall) und ohne anwesende Studenten.

Bei diesen Wellen ist die Belastung weniger auffällig als in den beiden Fällen zuvor:

- Verwendet man die Grenzwertempfehlungen gemäss STOA, so gilt, dass die östliche Hälfte des Zimmers gerade noch innerhalb der Norm liegt. In der anderen Zimmerhälfte sind hingegen sporadische Spitzenbelastungen zu verzeichnen, welche die Grenze um Faktor zwei überschreiten.
- Wird hingegen der Grenzwert gemäss Empfehlungen der *Landessanitätsdirektion Salzburg* beachtet, so gibt es Überschreitungen bis ca. Faktor 200.

3. Gefährdung des Menschen durch Elektromog

Unsere Recherchen haben sehr schnell aufgezeigt, dass es sich hier um ein äusserst kontrovers diskutiertes Thema handelt.

Fachbücher betreffend Messung von Elektromog bzw. Schutz vor Elektromog vermeiden eine Stellungnahme und weisen lediglich auf die unterschiedlichen Normen hin.

Anerkannt ist hingegen, dass magnetische und elektrische Felder bzw. elektromagnetische Wellen (zusammengefasst als EMF – Elektromagnetische Felder) den Menschen ernsthaft gefährden können, sofern deren Intensität gross ist. Ferner wird häufig postuliert, dass die Wirkung von EMF auf Kinder besonders stark ist, weil deren Körper kleiner und feingliedriger sind, womit die Strahlung ungehinderter und tiefer in den Organismus eindringen kann.

Uns jedenfalls geht es um die Fragestellung, ob EMF in der bei uns auftretenden Intensität für Studentenschaft und Lehrerschaft gefährdend ist.

Natürlich setzen kritisch eingestellte Verbände und Behörden (z.B. Landesamt Salzburg) viel strengere Richtlinien als die meisten offiziellen Normen. Sie stützen sich auf zahlreiche wissenschaftliche Studien, welche Gesundheitsrisiken nachweisen¹. Und sie bezichtigen die Befürworter von Technik, welche Elektromog verursacht, der Naivität und/oder der Befangenheit als Folge der Macht der Lobby von Hersteller moderner Funk-Gerätschaften.

Die Befürworter ihrerseits stützen sich auf Studien, welche das Gegenteil beweisen. Gewisse Kreise bezichtigen die Kritiker der Paranoia und sprechen von Verschwörungstheorien.

Es wäre nun vermessen, hier eine Stellung zu beziehen – hierzu fehlen uns Kenntnisse, Zeit und Mittel². Vielmehr geht es darum, einen Überblick zu erhalten, wie der Einsatz unserer Schulmittel zu positionieren ist, und zwar im Vergleich mit offiziellen und mit kritischen Normen.

Die Tatsache, dass die Messungen Resultate erbrachten, welche gemessenen an anerkannten Normen kritisch einzustufen sind, stimmt bedenklich! Deshalb wird im nächsten Kapitel die Frage angegangen, ob und wie 'unser' Elektromog zu vermeiden wäre.

Zum Abschluss dieses Kapitels werden hier noch drei neuere Pressenachrichten erwähnt:

- 2011: Die Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC), das Krebsforschungsinstitut der Weltgesundheitsorganisation (WHO), warnt davor, dass Mobilfunk-Telefonate »possibly carcinogenic« sind
- 2013 - Jugend Forscht: Eine Schülergruppe einer 9. Klasse an einer dänischen Schule hat Kressesamen 12 Tage lang einer WLAN-Bestrahlung ausgesetzt. Sie legten 12 Teller mit je 400 Samen an, davon wurden 6 mit und 6 ohne Bestrahlung gehalten. Die bestrahlten Samen zeigten am Ende deutlich verkümmerten Wuchs. Prof. Olle Johansson vom Karolinska Institut in Stockholm zeigte grosses Interesse an dem Experiment, es soll nun zusammen mit der belgischen Professorin C.-M. Cammaert in Brüssel unter kontrollierten wissenschaftlichen Bedingungen wiederholt werden.
<http://www.dr.dk/Nyheder/Indland/2013/05/16/131324.htm>
- 2013: Unter dem Titel "Unvorhersehbare Folgen elektromagnetischer Felder" warnt einer der weltgrössten Rückversicherer, die Swiss-RE, ihre Kunden vor Risiken, die ihnen die Sparte Produkthaftpflicht bei Mobiltelefonen und Sendeanlagen bescheren könnte. Bei einer

1 Je nach Feld-Typ werden unterschiedliche Wirkungen nachgewiesen. Die Phänomene reichen von harmloserer Elektrosensibilität bis zu Leukämie im Kindesalter, neurodegenerative Erkrankungen, Wirkungen auf das Nervensystem und Verhalten, Wirkungen auf das neuroendokrine System, Wirkungen auf das kardiovaskuläre System, Veränderungen des Immunsystems und des Blutbildes, Wirkungen auf die Fortpflanzung und die Entwicklung, bis hin zu Krebs.

2 Im Internet findet man viel Material zu diesem Thema – sowohl Meinungen, Berichte und Untersuchungen, welche die Gefährdung herunterspielen, als auch das Umgekehrte .

Rückversicherungsgesellschaft können sich normale Versicherungsgesellschaften rückversichern. Swiss-Re unterscheidet in ihrem Heft Swiss-Re-SONAR vom Juni 2013 bei neu auftauchenden Risiken zwischen potentiell niedrigen, potentiell mittleren und potentiell hohen Risiken. Elektromagnetische Felder, die von Sendeanlagen und Mobiltelefonen ausgehen, werden nun unter den potentiell höchsten Risiken eingereiht.

http://media.swissre.com/documents/SONAR_+Emerging_risk_insights_from_Swiss_Re.pdf

4. Empfehlungen zur Vermeidung von Elektrosmog

Hier geht es konkret um unsere Schulzimmer. Folgende Problem-Verursacher wurden identifiziert:

- a) Hellraumprojektor
- b) Steckdosenleiste
- c) Transformatoren für kleine Switches
- d) WLAN

Zu (a): Die einfachste Massnahme wäre die Entsorgung des Hellraumprojektors. Die Wahrscheinlichkeit, dass alle Lehrkräfte heute anstelle dieses Projektors ihren Laptop einsetzen, ist sehr gross.

Zu (b): Hier empfiehlt sich der Einsatz von abgeschirmten Steckdosenleisten inkl. abgeschirmten Stromkabel. Diese einfache und relativ kostengünstige Massnahme ist vielversprechend.

Zu (c): Anstelle billigster Kleinswitches ist der Einsatz kleiner Switches mit Vollmetallgehäuse und integriertem Transformator eine geeignete Massnahme.

Zu (d): Nimmt man die TCO-Grenzwerte als Basis, wird die Grenze 'nur' um das Zweifache überschritten, was im Vergleich zu den anderen Überschreitungen wenig ist. Das Ausschalten von WLAN kommt in einer technischen Schule kaum in Betracht, doch sollte geprüft werden, ob die Sendeleistung nicht reduziert werden könnte, denn die Distanzen zwischen Laptop und WLAN Access-Point sind sehr kurz. Damit liessen sich womöglich die TCO-Werte einhalten.

Zusätzlich wäre der Einsatz eines Abschirmgewebes wie z.B. „STO AES“ wahrscheinlich sinnvoll, weil die Metallplatten im Schulzimmer die WLAN-Strahlung reflektieren.

Nachfolgend wird hier auf zwei Schriften des Landes Salzburg hingewiesen:

- <http://www.salzburg.gv.at/infomappe-elektrosmog.pdf>
- http://www.salzburg.gv.at/df_ratgeber_1.pdf

5. Konklusion

Die Messungen haben gezeigt, dass wir im Referenz-Schulzimmer in Grenchen allgemein anerkannte Strahlen-Grenzwerte überschreiten, und zwar meistens massiv. Würden an unserer Schule Kinder unterrichtet, wäre die Situation alarmierend. In unserem Fall handelt es sich aber um Erwachsenenbildung und die Studentenschaft ist i.d.R. nur während vier Lektionen anwesend.

Trotzdem sollten die Massnahmen gemäss Kapitel vier umgesetzt werden. Diese sind unserer Ansicht nach sehr erfolgversprechend, und dies bei einem bescheidenen Aufwand. Ob allerdings die strengeren Normen der Landessanitätsdirektion Salzburg erreicht werden können ist noch offen. Jedenfalls gehen wir davon aus, dass auf diese Weise ein gesünderes Lernklima erreicht werden kann.

Grenchen und Trier, August 2014,
Joachim Lindner und Richard Moor