



Bundesamt
für Strahlenschutz

Spotlight on EMF Research

Spotlight on „Improving the Understanding of Low Frequency Magnetic Field Exposure with Augmented Reality“ by F. Soyka and J. Simons in Int. J. Env. Res. Public Health (2022)

Kategorie [Statische und niederfrequente Felder, Dosimetrie/Exposition]

Spotlight - Jun/2023 no.3 (Deu)

Kompetenzzentrum Elektromagnetische Felder (KEMF)

1 Einordnung des Artikels in den Kontext durch das BfS

Am Arbeitsplatz können starke Magnetfelder auftreten. Arbeitnehmer müssen sich aus Gründen des Arbeitsschutzes über deren Ausmaß und Größe im Klaren sein. Da das Feld ohne Messgeräte nicht erfasst werden kann, stellen die Abschätzung der Exposition und das Verständnis der Feldausdehnung große Schwierigkeiten dar. Die damit verbundenen Risiken werden oft unter- oder überschätzt. Augmented Reality (AR) könnte helfen, das elektromagnetische Feld zu visualisieren. Die Entwicklung von AR-Anwendungen für EMF könnte nicht nur eine Methode sein, um die Sicherheit am Arbeitsplatz zu verbessern, sondern auch, um das Verständnis der EMF-Exposition in der breiten Öffentlichkeit zu verbessern.

2 Resultate und Schlussfolgerungen aus der Perspektive der Autoren

Die Autoren präsentieren eine Kombination aus Messungen und Visualisierungen von magnetischen Flussdichten. Insbesondere verwenden sie AR zur Visualisierung der Messungen, um das Verständnis der Expositionswerte in hochexponierten Arbeitsumgebungen zu verbessern. Im ersten Teil wird das Mess- und AR-System beschrieben und es werden beispielhafte Messungen für eine Widerstandsschweißmaschine vorgestellt. Im zweiten Teil wird die Wirkung der AR-Visualisierung der Felder auf die subjektive und objektive Verbesserung des Expositionsverständnisses anhand einer Umfrage unter 15 TeilnehmerInnen und einer Kontrollgruppe abgeschätzt.

Das Mess- und AR-System besteht aus einem professionellen Handmessgerät und einem handelsüblichen Smartphone. Das Messsystem erfasst die magnetische Flussdichte, ihre dominante Frequenz und den Abstand zur bekannten Quelle (die hohen Ströme der Schweißmaschine) für vordefinierte Punkte.

Die Neuartigkeit dieses Ansatzes liegt in der Darstellung der Messwerte als halbtransparente Kugeln auf dem Smartphone-Bildschirm. Die Farbe der Kugel zeigt den Bezug zum Grenzwert an. Ein zusätzliches AR-Objekt visualisiert den Sicherheitsabstand um die Quelle. Ein zweites Smartphone, das die Kugeln abbildet, ermöglicht die freie Bewegung einer Testperson. Auf diese Weise können die Quelle und die Messpunkte mit ihren Werten aus verschiedenen Perspektiven betrachtet werden.

Die erzeugten Bilder und Videos werden für einen Bericht über Arbeitssicherheit verwendet, der 15 Personen aus dem Kollegen- und Bekanntenkreis präsentiert wird. In einem zweiten Schritt wurde das gewonnene Verständnis durch eine Online-Umfrage getestet und mit den Ergebnissen einer zweiten Gruppe verglichen, die durch einen "klassischen" Bericht ohne AR-Material informiert wurde. Die erste Gruppe mit Zugang zum AR-Material schnitt in den Tests besser ab und berichtete über einen geringeren subjektiven Schwierigkeitsgrad des Tests im Vergleich zu der Gruppe ohne AR-Material.

3 Kommentare des BfS

Nach dem aktuellen Stand der Risikokommunikationsforschung haben expositionsbezogene Informationen und entsprechende Risikobotschaften einen Einfluss auf die Risikowahrnehmung. Dieser Einfluss wird umso stärker, je anschaulicher die Informationen präsentiert werden und je näher (räumlich, zeitlich und in Echtzeit) die Messungen und ihre Darstellungen dem Individuum sind, siehe z.B. [2-6]. Aus praktischer Sicht kann die Entwicklung eines AR-Systems daher positiv bewertet werden. Auch die Durchführung einer Evaluationsstudie ist zu begrüßen.

Die berichtete Verbesserung des Verständnisses ist plausibel, aber die Ergebnisse sollten in einem zukünftigen Projekt mit einer größeren repräsentativen Gruppe getestet werden. Es gibt viele unberücksichtigte Faktoren, die zu ungenauen Ergebnissen bei der geschätzten Verbesserung des Verständnisses führen könnten, darunter die geringe Teilnehmerzahl und deren Vorkenntnisse sowie die Konstruktion des Berichts und des Tests. Leider ist der Bericht, der zur Schulung der Teilnehmer verwendet wurde, nicht mit der Arbeit veröffentlicht.

Darüber hinaus wäre es wünschenswert, die in der Studie berichteten "eigenen praktischen Erfahrungen aus dem Arbeitsschutzumfeld" in den breiteren Kontext der Risikokommunikationsforschung zu EMF einzuordnen. Dies würde zum einen bedeuten, die Studien um entsprechende Messungen der Risikowahrnehmung der Probanden zu erweitern. Andererseits könnten bestehende empirische Erkenntnisse [7-9] berücksichtigt und zur Verbesserung der Qualität des Instruments genutzt werden.

Nichtsdestotrotz ist diese Demonstration AR-gestützter Messungen und Kommunikation eine Richtung, die es wert zu sein scheint, weiterverfolgt zu werden und, wie die Autoren anmerken, auf andere Bereiche auszudehnen, z.B. auf die von Mobilfunk-Basisstationen ausgehenden HF-EMF.

References

Der erste Literaturverweis ist immer das vorliegende Manuskript, und der Verweis in geschweiften Klammern am Ende {xx} entspricht einer Referenz im vorliegenden Manuskript und ist im Verweisstiel des Manuskripts geschrieben.

- [1] F. Soyka und J. Simons, Improving the Understanding of Low Frequency Magnetic Field Exposure with Augmented Reality, *Int. J. Env. Res. Public Health* 19(17), 10564 (2022) , DOI: 10.3390/ijerph191710564
- [2] Liesbeth Claassen, Ann Bostrom & Danielle R.M. Timmermans (2016): Focal points for improving communications about electromagnetic fields and health: a mental models approach. *Journal of Risk Research* 19 (2): 246-269. <http://dx.doi.org/10.1080/13669877.2014.961519>
- [3] Liesbeth Claassen, Diana van Dongen & Danielle R.M. Timmermans (2017): Improving lay understanding of exposure to electromagnetic fields: the effect of information on perception of and re-

- sponses to risk. *Journal of Risk Research* 20 (9): 1115-1131.
<http://dx.doi.org/10.1080/13669877.2015.1031268>
- [4] Leidecker-Sandmann, M., & Kohler, S. (2022): The Effect of Narrative Visualizations on Public Risk Perception of Magnetic Fields Emanating from High Voltage Power Lines – and the Role of Anxiety. <https://doi.org/10.31235/osf.io/p5qx4>
- [5] Leidecker-Sandmann, M., Kohler S., Osterheider, A., Niemann P. & Lehmkuhl, M. (2020). Überprüfung von Darstellungsformaten für Messergebnisse niederfrequenter Felder und deren Bedeutung für die Risikokommunikation - Vorhaben 3618S82452. Abschlussbericht für das Bundesamt für Strahlenschutz. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0221-2020060822215>
- [6] Zeleke, B. M., Brzozek, C., Bhatt, C. R., Abramson, M. J., Freudenstein, F., Croft, R. J., Wiedemann, P., & Benke, G. (2018): Wi-fi related radiofrequency electromagnetic fields (RF-EMF): a pilot experimental study of personal exposure and risk perception. *Journal of Environmental Health Science and Engineering* 19 (1): 671–680. <https://doi.org/10.1007/s40201-021-00636-7>
- [7] MacGregor, D. G.; Slovic, P.; Morgan, M. G. (1994): Perception of risks from electromagnetic fields: a psychometric evaluation of a risk-communication approach. In: *Risk analysis : an official publication of the Society for Risk Analysis* 14 (5), S. 815–828. DOI: 10.1111/j.1539-6924.1994.tb00293.x
- [8] Morgan, M. G.; Slovic, P.; Nair, I.; Geisler, D.; MacGregor, D.; Fischhoff, B.; Lincoln, D.; Florig, K. (1985): Powerline frequency electric and magnetic fields: a pilot study of risk perception. In: *Risk analysis: an official publication of the Society for Risk Analysis* 5 (2), S. 139–149. DOI: 10.1111/j.1539-6924.1985.tb00161.x
- [9] Morgan, M. G., Florig, H. K., Nair, I., Cortés, C., Marsh, K., Pavlosky, K. (1990): Lay understanding of low-frequency electric and magnetic fields. *Bioelectromagnetics* 11 (4): 313-335.
<https://doi.org/10.1002/bem.2250110407>

Impressum

Bundesamt für Strahlenschutz
Postfach 10 01 49
38201 Salzgitter

Tel.: +49 30 18333-0

Fax: +49 30 18333-1885

E-Mail: spotlight@bfs.de

De-Mail: epost@bfs.de-mail.de

www.bfs.de

Bitte beziehen Sie sich beim Zitieren dieses Dokumentes immer auf folgende URN:
urn:nbn:de:0221-2023060738263

Spotlight - Jun/2023 no.3 (Deu)