



CARSTEN ALTEKÖSTER · CORINNA BECKER · INGO BÖMMELS · PETER JESCHKE · KLAUS SCHISSL

Bewertung elektronischer Artikel-sicherungssysteme im Einzelhandel

Elektronische Artikelsicherungssysteme zur Verhinderung von Ladendiebstahl führen zu signifikanter Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern. Dies ist Kunden, aber auch Beschäftigten und Arbeitgebern oft nicht bewusst. Letztere können daher ihrer Pflicht zur Bewertung der Exposition und der damit verbundenen Risiken beispielsweise für Implantatträger nicht vollumfänglich nachkommen. Dieser Artikel soll deshalb notwendige Informationen für die Bewertung zusammenfassen.

1. Einführung

Elektronische Artikelsicherung ist eine im Einzelhandel weit verbreitete Maßnahme zur Verhinderung von Ladendiebstahl. Auch werden diese Systeme zur Kontrolle des Warenbestands und vermehrt an Selbstbedienungskassen (Self-Checkouts) eingesetzt. Dieser Artikel informiert über die Sicherheit von Personen im Umfeld von elektronischen Artikelsicherungssystemen (kurz: EAS-Systeme) im Hinblick auf eine Exposition durch die erzeugten elektromagnetischen Felder (kurz: EMF).

Dazu wird zunächst auf die Verantwortung eingegangen, die durch den Einsatz solcher Systeme auf den Arbeitgeber und Betreiber des Systems

(im Folgenden als Arbeitgeber benannt) zukommt. Des Weiteren wird ein Einblick in das Funktionsprinzip und die verschiedenen Technologien von EAS-Systemen gegeben. Ferner werden die rechtlichen Grundlagen aufgeführt, anhand derer eine Beurteilung der EAS-Systeme erfolgt. Zum Schluss werden Empfehlungen zur Auswahl und zum Betrieb von EAS-Systemen gegeben.

Diese Information ist eine Gemeinschaftsarbeit von Vertretern der Unfallversicherungs träger aus Österreich (AUVA) und Deutschland (BGHW und IFA) sowie der BAUa. Sie richtet sich an den Arbeitgeber und dient allen Personen, die mit EAS-Systemen in Kontakt kommen, zur Information.



Abb. 1: Sicherungsschleuse am Ein-/Ausgang

2. Verantwortung des Arbeitgebers und Handlungsbedarf

Aufgrund der gesetzlichen Vorgaben ist der Arbeitgeber verpflichtet festzustellen, ob eine EMF-Exposition am Arbeitsplatz auftritt oder auftreten kann. Ist dies der Fall, hat er alle hiervon ausgehenden Gefährdungen für die Gesundheit und die Sicherheit der Beschäftigten zu beurteilen und gegebenenfalls Maßnahmen abzuleiten. Technologiebedingt ist somit für alle EAS-Systeme eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen.

Gleichzeitig trägt der Arbeitgeber die Verantwortung für die Sicherheit und Gesundheit der Kunden im Ladenlokal. Hier sind die Vorgaben für den Bereich der Öffentlichkeit maßgeblich.

„Die Konformitätserklärung ersetzt keine Gefährdungsbeurteilung im Sinne des Arbeitsschutzes!“

Um Produkte auf dem europäischen Binnenmarkt bereitzustellen, erklärt der Hersteller bzw. Inverkehrbringer, dass das entsprechende EAS-System die grundlegenden Anforderungen an sichere Produkte des europäischen Binnenmarktes erfüllt; in der Regel mittels einer Konformitätserklärung. Bei EAS-Systemen erfolgt der Nachweis der Konformität auf Basis der eingehaltenen Normen wie der EN 50364:2019 [7] und der dazugehörigen EN 62369-1:2009 [8]. Diese Produktnormen referenzieren zum Schutz vor möglichen Gefährdungen durch EMF die Empfehlung des Europäischen Rates zur Begrenzung

von EMF 1999/519/EG (kurz: EU-Ratsempfehlung zu EMF) [9].

Die Konformitätserklärung ersetzt aber keine Gefährdungsbeurteilung im Sinne des Arbeitsschutzes, da hierzu andere Bewertungsgrundlagen herangezogen werden müssen. Die Notwendigkeit zusätzlicher Informationen, die über die Konformitätserklärung hinausgehen, ergibt sich z.B. aus Mängeln in der Norm EN 50364 und daraus, dass durch die Anwendung der Normen nicht notwendigerweise die realen Betriebssituationen vor Ort wiedergespiegelt werden. Beispielsweise sollte bekannt sein, ob und in welcher Situation:

- ▶ Auslöseschwellen bzw. -werte oder Expositionsgrenzwerte für EMF (nach § 5 Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern (EMFV) [1] und §§ 3,4 Verordnung elektromagnetische Felder (VEMF) [18]) überschritten werden,
- ▶ Risiken für Träger von aktiven medizinischen Implantaten bestehen können und
- ▶ werdende Mütter an diesen Systemen arbeiten dürfen.

Erst dann können möglicherweise bestehende Kennzeichnungspflichten oder weitere Maßnahmen abgeleitet werden.

Man kann beobachten, dass die Qualität der vom Hersteller mitgelieferten Unterlagen, auch bedingt durch die Mängel der angewendeten Normen, oftmals unzureichend ist. Auch werden Betriebsanleitungen oder Gebrauchsanweisungen, in denen die Nutzungsbedingungen eindeutig beschrieben sein sollten, vielfach nicht bereitgestellt.

Für den Arbeitgeber ist es somit unabdingbar, die möglichen Gefährdungen für Personengruppen (Beschäftigte, Kunden, Implantatträger, Schwangere) durch eine EMF-Exposition aufgrund von EAS-Systemen zu beurteilen. Dabei sind alle Komponenten des EAS-Systems zu betrachten.

3. Funktionsprinzip und Technologie von EAS-Systemen

3.1 Funktionsprinzip

Das EAS-Verfahren basiert auf dem Radio Frequency Identification (RFID) Konzept, womit eine Methode zum berührungslosen Identifizieren von Objekten mittels EMF bezeichnet wird. An der Ware ist ein elektronisch erkennbares Sicherungsmittel (Tag, Label) angebracht, das durch ein Antennensystem detektiert werden kann. Dabei wird ein Alarm ausgelöst, wenn ein aktives Sicherungsmittel in den Erfassungsbereich der Antennen kommt, es sei denn, das Sicherungsmittel wurde beim Kauf ordnungsgemäß deaktiviert oder entfernt.

3.2 EAS-Systeme

Bei der technologischen Umsetzung haben sich im Einzelhandel drei Systeme durchgesetzt, die sich nach dem verwendeten Frequenzbereich und dem physikalischen Prinzip der Wechselwirkung zwischen Sicherungsmittel und dem zur drahtlosen Erkennung verwendetem EMF unterscheiden. Im Einzelnen sind das Radiofrequenz (RF), akustomagnetische (AM) und elektromagnetische (EM) Systeme.

Alle Systeme bestehen aus

- ▶ dem **Sicherungsmittel**, welches mechanisch an der Ware (Hartetikett) befestigt oder auf der Ware angebracht werden kann (Klebetikett),
- ▶ einer **Sicherungsschleuse** (Antennensystem) im Ein- und Ausgangsbereich des Geschäfts, welche sich häufig auch in Zugangsbereichen von Umkleidekabinen oder Toiletten befindet und
- ▶ einem **Deaktivator** zum Deaktivieren des Sicherungsmittels und/oder einem **Magnetlöser** für die Hartetiketten im Kassenbereich.

Zur Detektion des Sicherungsmittels senden die Antennen ein kontinuierliches oder gepulstes EMF aus. Je nach System werden in der Praxis im Allgemeinen die nachfolgend genannten Frequenzen genutzt. Diese sind:

RF-Systeme: 8,2 MHz (Detektion/
Deaktivierung)

AM-Systeme: 58 kHz (Detektion) / 500 Hz – 2 kHz
(Deaktivierung)

EM-Systeme: 230 Hz (Detektion/Deaktivierung)



Abb. 2: Magnetlöser für Hartetiketten

Im Regelfall werden die Sicherungsmittel beim Bezahlvorgang durch den Deaktivator automatisch erkannt und deaktiviert. Hierzu muss sich die Ware im Erfassungsbereich des Deaktivators befinden, weshalb diese Vorrichtung oftmals nicht sichtbar zusammen mit dem Produktscanner im

Geeignete Herstellerinformationen zur EMF-Exposition können die Gefährdungsbeurteilung deutlich vereinfachen.

Kassentisch integriert oder unterhalb des Kassentisches montiert ist. Während für die Detektion des Sicherungsmittels die gleichen Frequenzen wie an den Sicherungsschleusen verwendet werden, können für die Deaktivierung auch andere Frequenzen zum Einsatz kommen. Im Gegensatz zum Detektionsvorgang werden bei der Deaktivierung deutlich stärkere EMF eingesetzt.

Magnetlöser werden ausschließlich zum Entfernen der Hartetiketten im Kassenbereich verwendet. Hierbei entriegelt ein starker Dauermagnet einen Verschlussmechanismus im Inneren des Hartetiketts, sodass dieses von der Verkaufsware (z.B. Kleidung, Spirituosen) entfernt werden kann.

4. Beurteilung der Exposition durch EAS-Systeme

Die Pflicht und Vorgangsweise zur Beurteilung einer EMF-Exposition leitet sich aus der Richtlinie 2013/35/EU (EMF-Richtlinie) [17] ab, die in den einzelnen europäischen Ländern im Detail unterschiedlich, aber im Sinne von Mindestanforderungen (Schutzziel) identisch in nationales Recht umgesetzt wurde. Deutschland und Österreich beschreiten mit der EMFV und VEMF einen sehr ähnlichen Weg.

DIE AUTOREN



Dr. Carsten Alteköster

Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Sachgebiet Elektromagnetische Felder, Referat „Maschinensicherheit, Industrial Security und Implantate“, Fachbereich „Unfallprävention“ am Institut für Arbeitsschutz (IFA) der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung;
carsten.altekoster@dguv.de



Corinna Becker

Referatsleiterin für physikalische Einwirkungen in der Prävention, Berufsgenossenschaft Handel und Warenlogistik (BGHW);
c.becker@bghw.de



Ingo Bömmels

Leiter des Sachgebietes Elektromagnetische Felder im Referat „Maschinensicherheit, Industrial Security und Implantate“, Fachbereich „Unfallprävention“ am Institut für Arbeitsschutz (IFA) der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung;
ingo.boemanns@dguv.de

Der rechtliche Rahmen zur Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung ist in § 3 Abs. 1 EMFV und §§ 6, 7 VEMF festgelegt.

4.1 Beschäftigte

Der Arbeitgeber hat zu beurteilen, ob für Beschäftigte bei Tätigkeiten am Arbeitsplatz möglicherweise Gefährdungen durch EMF bestehen. Es ist zu prüfen, ob die Anforderungen der EMFV bzw. VEMF erfüllt werden. Dies bedeutet, dass die in den Verordnungen angeführten Expositionsgrenzwerte und Auslöseschwellen einzuhalten sind.

Achtung: Da die Auslöseschwellen an vielen EAS-Systemen, insbesondere AM-Systeme, stark überschritten werden, können diese nur unter Anwendung der Expositionsgrenzwerte beurteilt werden.

Abhängig vom Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung müssen geeignete Maßnahmen für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Beschäftigten festgelegt werden. Die zur EMFV gehörigen, noch zu veröffentlichten Technischen Regeln konkretisieren die in der EMFV formulierten Anforderungen und stellen eine praxisorientierte Hilfestellung dar. In Österreich erfolgt die Konkretisierung mittels anerkannter Regeln der Technik, z.B. Normen. Die Gefährdungsbeurteilung wird in Österreich meist als Evaluierung bezeichnet.

4.2 Personen mit aktivem oder passivem medizinischem Implantat

Nach § 3 „Gefährdungsbeurteilung“, Abs. 4 Nr. 11 der EMFV sowie gemäß § 7 VEMF sind alle Auswirkungen auf die Gesundheit und Sicherheit von besonders schutzbefürftigen Beschäftigten zu berücksichtigen. Zu dieser Gruppe zählen hauptsächlich die Träger von aktiven medizinischen Implantaten, wie bspw. Herzschrittmachern (HSM) oder implantierbaren Kardioverter-Defibrillatoren (IKD). Situationsbezogen müssen aber auch die Träger passiver medizinischer Implantate, wie z.B. Stents, mitberücksichtigt werden. In Ergänzung zur EMFV wurde daher vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales der Forschungsbericht 451 „Elektromagnetische Felder am Arbeitsplatz: Sicherheit von Beschäftigten mit aktiven und passiven Körperhilfsmitteln bei Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern“ [10] veröffentlicht, der sowohl in Deutschland als auch in Österreich als anerkannte Regel der Technik in der Praxis angewendet wird. Dieser enthält Schwellenwerte für EMF, bei deren Einhaltung nicht mit einer unzulässigen Beeinflussung von HSM oder IKD zu rechnen ist. Da diese Schwellenwerte für ein „worst-case-Szenario“ abgeleitet wurden, sind sie nicht nur für Beschäftigte sondern auch für den Bereich der Öffentlichkeit, also die Kunden, anwendbar. Sind

bei Beschäftigten nähere Informationen zum Implantat vorhanden, kann auch eine individuelle Gefährdungsbeurteilung durchgeführt werden. Bewertungen von passiven medizinischen Implantaten sind auch in einem AUVA-Forschungsbericht [3] verfügbar.

4.3 Schwangere – werdende Mütter

Bei einer EMF-Exposition einer werdenden Mutter bis zu den Grenzwerten für Beschäftigte, d.h. über die Grenzwerte für die Allgemeinbevölkerung hinaus, kann ein mögliches Risiko für das ungeborene Kind nicht ausgeschlossen werden [11] [14].

Die EMFV enthält keine Vorgaben, die zur Beurteilung der zulässigen EMF-Exposition von schwangeren Beschäftigten herangezogen werden können. Vielmehr ist der Schutz der Gesundheit der Frau und ihres Kindes am Arbeits-, Ausbildungs- und Studienplatz während der Schwangerschaft Gegenstand des Mutterschutzgesetzes (MuSchG) [15]. Dieses fordert unter § 11 „Unzulässige Tätigkeiten und Arbeitsbedingungen für schwangere Frauen“, Abs. 3, dass der Arbeitgeber eine schwangere Frau keine Tätigkeiten ausüben lassen und sie keinen Arbeitsbedingungen aussetzen darf, bei denen sie physikalischen Einwirkungen in einem Maß ausgesetzt ist oder sein kann, das für sie oder für ihr Kind eine unverantwortbare Gefährdung darstellt. Leider gibt es derzeit im Rahmen des MuSchG keine Konkretisierung, um eine solche Beurteilung durchführen zu können.

Aufgrund der fehlenden Bewertungsgrundlage in Deutschland und dem geforderten präventiven Schutzgedanken behelfen sich in der Praxis Arbeitgeber damit, die Anforderungen zum Schutz der Allgemeinheit aus der 26. Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz (26. BlmSchV) [19] heranzuziehen.

In Österreich wurden als Schutzmaßnahme für schwangere Arbeitnehmerinnen gemäß § 5 VEMF die Referenz- und Basisgrenzwerte der EU-Ratsempfehlung zu EMF, welche auf den ICNIRP-Guidelines von 1998 (ICNIRP 1998) [13] beruhen, festgelegt. Bei Anwendung der Referenzwerte entsprechen diese den Vorgaben der 26. BlmSchV in Deutschland.

Fazit: Schwangere – werdende Mütter

Eine Anwendung von Basisgrenzwerten und somit eine fundierte Beurteilung im Nahbereich von EMF-Quellen ist im Prinzip möglich. Das Schutzziel fokussiert sich auf den Schutz des ungeborenen Kindes, den Fötus. Allerdings zeigt sich, dass gerade bei der Beurteilung der Exposition des Bauches der Schwangeren – und damit des Fötus – die Konzepte der in die Jahre gekommenen EU-Ratsempfehlung zu EMF und von

ICNIRP 1998 nicht unproblematisch sind. Damals wurde für den Niederfrequenzbereich lediglich eine Beurteilung der Exposition des Zentralnervensystems (ZNS) der Schwangeren gefordert sowie von einer vollinhaltlichen Anwendung des Konzepts auf den Schutz des Fötus abgeraten. Auch wenn manche Beurteilungen mittels simpler Modelle das ZNS des Fötus betrachteten, scheint nur eine Beurteilung aller Gewebearten (Schwangere & Fötus) gemäß der ICNIRP-Guidelines von 2010 (ICNIRP 2010) [12] sowohl dem Stand der Technik, als auch dem Schutzziel zu entsprechen. Gerade bei einer Beurteilung der lokalen Exposition des Fötus durch niederfrequente Magnetfelder (wie es bei einem EAS-System vorkommen kann) wäre daher einer Beurteilung mittels der Basisgrenzwerte für die Allgemeinbevölkerung nach ICNIRP 2010 der Vorzug zu geben.

4.4 Kunden

Die Konformitätserklärung ist der Nachweis, dass ein Produkt den geltenden Sicherheitsanforderungen, auch bezgl. der Emission von EMF, entspricht. Sie muss vorhanden sein, wenn das Produkt auf dem europäischen Binnenmarkt in Verkehr gebracht wird.

Durch Anwendung des Produktrechts erlangen daher die Referenzwerte und Basisgrenzwerte der EU-Ratsempfehlung zu EMF für den Schutz der Bevölkerung – also auch der Kunden – eine rechtlich gestärkte Bedeutung; neuere Produkt-normen setzen aber das Grenzwertkonzept von ICNIRP 2010 um.

In Deutschland liegen aus Sicht des Immissionsschutzes in Bezug auf EAS-Systeme keine national verbindlichen Werte vor, wie sie z.B. für Anlagen im Geltungsbereich der 26. BlmSchV vorgeschrieben sind. Grundsätzlich wird aber die Verwendung der Werte aus Anhang 1 der 26. BlmSchV auf EAS-Systeme zum Schutz der Allgemeinheit empfohlen. Bei der Anwendung in der Praxis kann es sich aber als schwierig erweisen, dass die 26. BlmSchV keine Basisgrenzwerte zur Verfügung stellt, da viele EAS-Systeme nur anhand solcher Werte beurteilt werden können. Es ist daher zielführend, die Basisgrenzwerte der EU-Ratsempfehlung zu EMF heranzuziehen.

In Österreich greift man mangels eines spezifischen Gesetzes in Fragen des Immissionsschutzes auf Regeln der Technik wie der OVE-Richtlinie R 23-1:2017 [16] zurück, die die Grenzwerte für die Allgemeinbevölkerung nach ICNIRP 2010 umsetzt. Für das Inverkehrbringen sind ebenso wie in Deutschland Produktnormen anwendbar.

5. Empfehlungen zum Betrieb von EAS-Systemen

Im Folgenden werden Maßnahmen erläutert und Empfehlungen gegeben, die aus Sicht der

Autoren effizient umsetzbar sind und sich in der Praxis bewährt haben. Sie basieren auf den Erfahrungen fachkundig durchgeföhrter Expositionsbewertungen von Arbeitsplätzen mit EAS-Systemen.

5.1 Auswahl des Systems

Um die Exposition aller Personengruppen durch EMF zu minimieren, sollten EAS-Systeme mit möglichst geringer Emission installiert werden. Wie durch Messungen belegt werden konnte, sind unter diesem Aspekt RF-Systeme den EM- und AM-Systemen gegenüber eindeutig im Vorteil und sollten daher bevorzugt eingesetzt werden [4] [5]; siehe Tabelle 1. Der Einsatz von RF-Systemen reduziert und erleichtert die zu treffenden Maßnahmen in der Regel spürbar. Dies trifft insbesondere für die Personengruppe der Implantatträger zu.

Darüber hinaus gehen immer mehr Hersteller dazu über, ihre EAS-Systeme mit zusätzlichen Funktionen auszustatten. In den Sicherungsschleusen integrierte Metalldetektoren sollen helfen, betrügerische Maßnahmen zur Abschirmung von Sicherungsmitteln aufzudecken. Sicherungsmittel von Fremdanbietern sollen beim Eintritt des Kunden in den Laden automatisch deaktiviert werden, um die Fehlerkennungsrate zu optimieren. Solche oder ähnliche Zusatzsysteme können die EMF-Exposition erhöhen und müssen in der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden, z.B. für Beschäftigte von Sicherheitsdienstleistern. Es sollte daher sorgsam abgewägt werden, ob diese Zusatzfunktionen tatsächlich benötigt werden.

Neu beschaffte oder bereits vorhandene EAS-Systeme lassen sich möglicherweise auch mit einer reduzierten Leistungseinstellung betreiben. Hierzu muss kritisch erwägt werden, welcher Bereich von den Sicherungsschleusen maximal abgedeckt werden kann und welche Abdeckung tatsächlich sinnvoll ist, um die benötigte Detektionsrate zu erreichen. Gleicher gilt für die Höhe oberhalb des Deaktivators bei der ein Sicherungsmittel noch sicher deaktiviert werden kann. Im Falle des Deaktivators lässt sich unter Umständen dann sogar eine Substitutionslösung, z.B. durch den Einsatz einer Dauermagnet-Matte, erreichen.

Die Leistungseinstellungen sollten nachvollziehbar dokumentiert werden (siehe Kap. 5.2), da erfahrungsgemäß die Stärke der EMF auch an baugleichen Systemen sehr stark variieren kann. Dies ist auf unterschiedliche Leistungseinstellungen zurückzuführen. Es sollte daher sorgsam geprüft werden, ob eine bereits durchgeföhrte Bewertung eines EAS-Systems genutzt werden kann oder ob ein baugleiches System ggf. einzeln neu bewertet werden muss.

DIE AUTOREN



Dr. Peter Jeschke
Wissenschaftlicher Mitarbeiter,
Gruppe „Physikalische Faktoren“, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
(BAuA), Friedrich-Henkel-Weg
1-25, 44149 Dortmund,
physical.agents@baua.bund.de



Dr. Klaus Schiessl
Fachkundiges Organ mit
Sachgebiet Exposition ge-
genüber elektromagneti-
scher Felder innerhalb der
Präventions-Abteilung in der
Hauptstelle der österreichi-
schen Allgemeinen Unfallver-
sicherungsanstalt (AUVA);
klaus.schiessl@auva.at

		Ist der Aufenthalt zulässig von.....?			
		Beschäftigten	Implantatträgern		Schwangeren, werdenden Müttern bzw. Kunden im Allgemeinen
			Bewertung	Sicherheits- abstand	
EAS System und Betriebszustand		EMFV & VEMF	FB 451		EU-Ratsempfehlung zu EMF
Radiofrequentes System 8,2 MHz					
Sicherungsschleuse		😊	😊	-	😊
Deaktivator am Kassenarbeitsplatz	Detektion	😊	😊	-	😊
	Deaktivierung	😊	😊	-	😊
Akustomagnetisches System 58 kHz					
Sicherungsschleuse		😊	😊	40 cm	😊
Deaktivator am Kassenarbeitsplatz	Detektion	😊	😊	40 cm	😊
	Deaktivierung	😊	😊	110 cm	😊
Elektromagnetisches System 230 Hz					
Sicherungsschleuse		😊	🚫	Durchgangsverbot	🚫
Statisches Magnetfeld 0 Hz					
Magnethörer		😊	😊	20 cm	😊
Legende:					
😊 = Aufenthalt uneingeschränkt zulässig; ein Sicherheitsabstand ist nicht notwendig.					
🚫 = Aufenthalt zulässig unter Auflagen, z. B. unter Einhaltung eines Sicherheitsabstandes (üblicherweise wenige Dezimeter). Nachweis zur Einhaltung der Expositionsgrenzwerte in der Regel notwendig.					
🚫 = Aufenthalt nicht zulässig bzw. ermittelter Sicherheitsabstand nicht praxistauglich. Ggf. Nachweis zur Einhaltung der Basisgrenzwerte nach Anhang 2 EU-Ratsempfehlung zu EMF notwendig.					

Tab. 1: EMF-Bewertung von EAS-Systemen auf Basis von Arbeitsplatzmessungen Quelle: BGHW [5]

5.2 Informationen vom Hersteller, Inverkehrbringer, Servicetechniker

Um die von einem EAS-System ausgehenden EMF für eine Gefährdungsbeurteilung zu ermitteln, gibt es verschiedene Wege. Neben der messtechnischen Erfassung, können auch Herstellerinformationen herangezogen werden. Bei der Nutzung von Informationen der Hersteller oder Inverkehrbringer ist kritisch zu prüfen, ob der Umfang und die Qualität der Informationen auf die vorliegende Situation vor Ort Anwendung finden können. Die Angaben, die im Zusammenhang mit der Konformitätserklärung bereitgestellt werden, sind hierfür in der Regel nicht ausreichend.

Um für den Arbeitgeber den Aufwand für die Gefährdungsbeurteilung deutlich zu reduzieren, ist es für ihn ratsam, vom Hersteller, Inverkehrbringer und ggf. dem Servicetechniker vor Ort weitere Informationen einzufordern. Dazu zählen:

- ▶ **technische Informationen** wie Typbezeichnung, Frequenz des Detektions- und Deaktivierungssignals, maximale Leistung, Leistungseinstellung vor Ort, Art der EMF-Emission (kontinuierlich, gepulst) oder der verwendeten Pulsform, Betriebsmodi.
- ▶ **sicherheitsrelevante Angaben zur Kennzeichnung und für Sicherheitsabstände auch für besonders schutzbedürftige Personen:** Gerade im Handel wäre auch der Einsatz von

Beschäftigten mit medizinischen Implantaten sowie schwangeren Beschäftigten an EAS-Systemen eine Situation, die vom Hersteller berücksichtigt (oder ggf. ausgeschlossen) werden sollte. Es kann daher nur angeraten werden, eine entsprechende Beurteilung, möglichst unter Nennung realistischer Nutzungsabstände, vom Hersteller anzufordern!

► **Ergebnisse von EMF-Messungen:** Mit eindeutigen Informationen zur Durchführung und den Ergebnissen der Messungen, die geeignet sein müssen, um die Messung ggf. reproduzieren zu können (siehe DGUV-R 103-013 [6], Anhang 1, 1.5 Messprotokoll). Bei inhomogener Exposition, so wie das in der Praxis immer der Fall ist, garantiert nur eine Bewertung mittels Maximalwert der Feldstärke einen ausreichenden Schutz der Beschäftigten und Kunden. Eine Mittelung der Messwerte über das Körpervolumen kann das Schutzziel umgehen und sollte daher keine Anwendung finden.

► **Numerische Berechnungen**, vorzugsweise unter Verwendung von digitalen anatomischen Körpermodellen, die dazu geeignet sind, die durch die verschiedenen Regelwerke geforderte Einhaltung von maximal zulässigen Werten im Inneren des menschlichen Körpers (z.B. Expositionsgrenzwerte nach EMFV) nachzuweisen. Solche Berechnungen können notwendig werden, wenn ein Nachweis, dass die direkt durch Messungen am Arbeitsplatz überprüfbaren einzuhaltenden Werte (z.B. Auslöseschwellen), nicht für alle möglichen Aufenthaltsbereiche erbracht werden kann. Dies ist bei AM-Systemen typischerweise der Fall. Die Berechnungen müssen die tatsächlichen Positionen der Beschäftigten an den einzelnen Komponenten des EAS-Systems berücksichtigen. Die in der Normung vorgeschlagenen vereinfachten Körpermodelle können realistische Arbeitspositionen und -haltungen nicht widerspiegeln und sollten daher nicht angewendet werden.

Optimalerweise können bereits im Beschaffungsprozess eines EAS-System die Grundlagen für die spätere Gefährdungsbeurteilung (entsprechende Herstellerinformationen zur EMF-Emission, Serviceleistung einer Expositionsmessung) vom Hersteller oder Inverkehrbringer eingefordert werden. So kann der Aufwand für einen Arbeitgeber in einem vernünftigen Rahmen gehalten werden.

Die vor Ort vom Servicetechniker vorgenommenen Einstellungen, die unter dem Aspekt eines akzeptablen Kompromisses zwischen Detektions-, bzw. Deaktivierungsweite und der Minde rung der EMF-Emissionen erfolgen sollten, sollten eindeutig und nachvollziehbar dokumentiert werden.

5.3 Aufstellung und Kennzeichnung

Eine der einfachsten Maßnahmen die EMF-Exposition zu reduzieren ist, den Abstand zwischen Quelle und exponierter Person zu vergrößern. Daher ist es sinnvoll, die Komponenten von EAS-Systemen als EMF-Quelle zu kennzeichnen und nach Möglichkeit gut sichtbar so zu montieren, dass eine unmittelbare Annäherung, auch ungewollt, nicht möglich ist.

Hinsichtlich der Möglichkeit einer Reduzierung der EMF-Exposition sind insbesondere zu beurteilen:

- ▶ „**Wühltsche**“, die sich in unmittelbarer Nähe der Sicherungsschleusen befinden
- ▶ **Sicherungsschleusen im Kassenbereich**, z. B. an der Warendschütt
- ▶ **Installation** von im Fußboden oder im Türrahmen versteckter **Sicherungsschleusen** (Sichtbarkeit)
- ▶ das Überziehen von **Sicherungsschleusen mit Werbebannern** (Sichtbarkeit)
- ▶ allgemein **schlecht sichtbare Sicherungsschleusen**, die zum Anlehnen genutzt oder leicht berührt werden können.

Eine Kennzeichnung ist zwingend erforderlich, wenn zulässige Werte überschritten und/oder eine Gefährdung für besondere Personengruppen wie Implantatträger nicht ausgeschlossen werden kann. Geeignete Warnschilder sind in der Technischen Regel für Arbeitsstätten ASR A 1.3 [2] beschrieben. Unabhängig davon ist auch eine freiwillige Kennzeichnung, um die „Sichtbarkeit“ der Komponenten der Artikelsicherungssysteme zu erhöhen, zu empfehlen.

5.4 Externe Unterstützung

Erhalten Sie als Arbeitgeber keine oder nicht ausreichende Unterstützung vom Hersteller, Inverkehrbringer oder Servicetechniker ihres EAS-Systems oder sind Sie sich unsicher, ob eine durchgeführte Gefährdungsbeurteilung ausreichend ist, können Sie sich an Ihre zuständige Berufsgenossenschaft, Ihren Unfallversicherungsträger oder an die Unfallkasse wenden. ■

LITERATUR

- [1] Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern (EMFV) vom 15. November 2016 (BGBl. I S. 2531), die durch Artikel 2 der Verordnung vom 30. April 2019 (BGBl. I S. 554) geändert worden ist
- [2] ASR A 1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“, Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR), GMBI 2013, S. 334, zuletzt geändert GMBI 2017, S. 398, Februar 2013
- [3] AUVA Report R78 „Bestimmung der im Gewebe induzierten elektrischen Feldstärken und Gewebeerwärmung in der Nähe von metallischen Implantaten bei Magnetfeldexposition am Arbeitsplatz“, AUVA, 2018
- [4] Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), Themenseite zu Waren sicherungsanlagen, unter http://www.bfs.de/DE/themen/emf/nff/anwendung/warensicherungsanlagen/warensicherungsanlagen_node.html (abgerufen am 30.03.2020)
- [5] DGUV Fachbereich Handel und Logistik FBHL-011 „Einsatz elektronischer Artikelsicherungssysteme im Handel“, unter [https://publikationen.dguv.de/regelwerk/regeln/1000/elektromagnetische-felder](https://publikationen.dguv.de/regelwerk/fachbereich-aktuell/handel-und-logistik/3634/fbhl-011-einsatz-elektronischer-artikelsicherungssysteme-im-handel) (abgerufen am 03.04.2020)
- [6] DGUV Regel 103-013 (bisher BGR B11), „Elektromagnetische Felder“, Oktober 2001, verfügbar unter <https://publikationen.dguv.de/regelwerk/regeln/1000/elektromagnetische-felder> (abgerufen am 03.04.2020)
- [7] DIN EN 50364:2019-05 „Produktnorm für die Exposition von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern von Geräten, die im Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz betrieben und in der elektronischen Artikelüberwachung (EAS), Hochfrequenz-Identifizierung (RFID) und ähnlichen Anwendungen verwendet werden“; Deutsche Fassung EN 50364:2018
- [8] DIN EN 62369-1:2010-03 „Ermittlung der Exposition von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern im Frequenzbereich 0 GHz bis 300 GHz durch Geräte mit kurzer Reichweite für verschiedene Anwendungen – Teil 1: Felder, die durch Geräte erzeugt werden, die zur elektronischen Artikelüberwachung, Hochfrequenz-Identifizierung und für ähnliche Anwendungen verwendet werden (IEC 62369-1:2008)“; Deutsche Fassung EN 62369-1:2009
- [9] Empfehlung 1999/519/EG des Rates vom 12. Juli 1999 zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz – 300 GHz) (ABl. L 199 S. 59)
- [10] Forschungsbericht 451 (FB 451) „Elektromagnetische Felder am Arbeitsplatz Sicherheit von Beschäftigten mit aktiven und passiven Körperhilfsmitteln bei Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern“, Bundesministerium für Arbeit und Soziales, Januar 2015
- [11] ICNIRP-Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100 kHz to 300 GHz), Health Physics 118(5):483-524; 2020.
- [12] ICNIRP-Guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 Hz – 100 kHz), Health Physics 99(6):818-836; 2010
- [13] ICNIRP-Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz), Health Physics 74 (4):494-522; 1998
- [14] Liorni et al., „Computational assessment of pregnant woman models exposed to uniform ELF-magnetic fields: compliance with the European current exposure regulations for the general public and occupational exposures at 50 Hz“, Radiat Prot Dosimetry, Vol. 172, No. 4, pp. 382–392, 2016
- [15] Mutterschutzgesetz (MuSchG) vom 23. Mai 2017 (BGBl. I S. 1228), das durch Artikel 57 Absatz 8 des Gesetzes vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2652) geändert worden ist
- [16] OVE-Richtlinie R 23-1:2017-04-01 „Elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder im Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz -- Teil 1: Begrenzung der Exposition von Personen der Allgemeinbevölkerung“
- [17] Richtlinie 2013/35/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26.Juni 2013 über Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (elektromagnetische Felder) (ABl. L 179 S. 1)
- [18] Verordnung des Bundesministers für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz über den Schutz der Arbeitnehmer/innen vor der Einwirkung durch elektromagnetische Felder (Verordnung elektromagnetische Felder – VEMF) (BGBl. II Nr. 179/2016)
- [19] 26. Verordnung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes; Verordnung über elektromagnetische Felder (26. BlmSchV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. August 2013 (BGBl. I S. 3266)