

RFID und Gesundheitsschutz

Management-Information

Erklärung über gesundheitsrelevante
Aspekte für den unbedenklichen Einsatz
der RFID-Technologie

Lesen Sie mehr:

1	Kernaussage	3
2	Gemeinsame Erklärung von GS1 Germany und AIM Deutschland	3
3	Erläuterungen / Hintergrundinformationen	4
4	Anhang.....	8
5	Profil von GS1 Germany und AIM Deutschland.....	10

1 Kernaussage

Nach dem heutigen Stand von Wissenschaft und Technik ist bei Einhaltung bestehender Grenzwerte, Beachtung der Geräteherstellerempfehlungen und gewissenhaften Umgang von keinen gesundheitlichen Gefährdungen durch RFID-Systeme auszugehen.

2 Gemeinsame Erklärung von GS1 Germany und AIM Deutschland

- Die Standards und Empfehlungen von GS1 Germany und AIM Deutschland zum sicheren Betrieb von RFID-Systemkomponenten entsprechen allen relevanten, international anerkannten wissenschaftlichen Erkenntnissen, Richtlinien und Regeln.
- Die Standards von EPCglobal berücksichtigen ebenso wie andere, auf geltenden Funkvorschriften basierende Standards, die international festgelegten Richtwerte der International Commission on Non-ionizing Radiation Protection (ICNIRP) zur Gefährdung durch elektromagnetische Felder.
- Die zugrundegelegten Grenzwerte enthalten beträchtliche Sicherheitsreserven, um auch Kinder, ältere Menschen oder Kranke wirkungsvoll zu schützen.
- Um die Einhaltung der Standards zu garantieren, dürfen RFID-Komponenten in Europa nur dann verkauft werden, wenn deren Hersteller die Befolgung der Richtlinie 1999/5/EC der European Radio and Telecommunications Terminal Equipment (R&TTE) sicherstellen.
- Die europäische Richtlinie 1999/5/EC enthält Grenzwerte zum Schutz vor Schädigungen durch elektromagnetische Felder und ist mit den Werten der ICNIRP vergleichbar.
- Es bestehen weitreichende wissenschaftliche Erkenntnisse auf dem Feld der drahtlosen Kommunikationstechniken. Auf deren Grundlage werden die Grenzwerte der EU und der ICNIRP festgelegt und auch überprüft. In Deutschland verfolgt die Strahlenschutzkommission permanent diese Arbeiten.
- EPCglobal arbeitet mit der EU und der ICNIRP eng zusammen. Somit wird sichergestellt, dass die geltenden Richtwerte von den EPCglobal-Standards stets eingehalten werden.

3 Erläuterungen / Hintergrundinformationen

Die RFID-Technologie wird bereits vielfältig eingesetzt und ist aus unserem täglichen Leben nicht mehr wegzudenken. Neben weitverbreiteten Anwendungen in elektronischen Wegfahrsperrern von Fahrzeugen, Zutrittskontrollen, zur Tieridentifikation und zur Fabrikationsautomatisierung werden RFID-Transponder zunehmend zur Kennzeichnung von logistischen Einheiten und Konsumgütern verwendet.

RFID-Transponder verwenden zur Übertragung der gespeicherten Daten an das Schreib-/Lesegerät elektromagnetische Wellen. Aus diesem Grunde ist die Frage berechtigt, ob von den emittierten Wellen eine gesundheitliche Gefahr ausgeht. Diese Diskussion ist keineswegs neu, sondern wurde bereits vor mehr als 50 Jahren bei der flächendeckenden Verbreitung von Radiogeräten geführt. Erneut aufgegriffen wurde die Diskussion durch die rasante Ausbreitung von Mobiltelefonen, drahtlosen Nahbereichsfunknetzen (Wireless Local Area Network; WLAN) oder elektronischen Warensicherungssystemen, da auch diese weitverbreiteten Technologien elektromagnetische Wellen erzeugen.

Auch in der nicht technischen Umwelt sind elektromagnetische Felder und Wellen ein natürlicher Bestandteil. Licht und Wärmestrahlung stellen ebenfalls spezielle Formen elektromagnetischer Wellen dar. Elektromagnetische Wellen werden zugleich in allen Geräten erzeugt, in denen ein elektrischer Strom fließt.

Dass elektromagnetische Wellen einen Einfluss auf den menschlichen Körper haben, steht außer Frage. Personen, die sich beispielsweise in der Nähe eines Kachelofens befinden, werden durch die emittierte Wärmestrahlung aufgewärmt. Diese nachweislichen Effekte bedeuten aber in aller Regel keine Gefährdung oder Schädigung des menschlichen Körpers.

Über elektromagnetische Felder liegen weltweit über 20.000 wissenschaftliche Studien vor, von denen sich mehrere Tausend mit den Auswirkungen des Mobilfunks beschäftigen. Die große Mehrzahl der Jahr für Jahr in unterschiedlichen Ländern verfassten Überblicksarbeiten zur Auswertung des aktuellen Wissensstands kommt zu dem Schluss, dass **keine Gesundheitsgefährdungen zu befürchten sind**.¹ Dieses Ergebnis kann derzeit als wissenschaftlich gesichert angesehen werden. In Einzelstudien wurden Hinweise auf biologische Wirkungen festgestellt. Die meisten Studien wurden jedoch durch andere widerlegt oder konnten nicht durch weitere Untersuchungen verifiziert werden.²

RFID-Systeme nach dem Standard von EPCglobal werden im selben Frequenzbereich wie Mobiltelefone betrieben. Auch die in Europa maximal erlaubte Sendeleistung liegt für beide Anwendungen bei 2 Watt (erp). Aufgrund dieser Parallelen erscheint eine Übertragung der Untersuchungsergebnisse des Mobilfunks auf die RFID-Technologie als zulässig. Zumal der Abstand einer Person zu einem RFID-Schreib-/Lesegerät bei nahezu jeder denkbaren An-

¹ z.B. Deutsche Apotheker Zeitung vom 26.01.2006, 146. Jahrgang, S. 8/314.

² Quelle: Thema Mobilfunk – Umwelt und Gesundheit, Informationszentrum Mobilfunk e.V., S. 15.

wendung größer ist, als zu einem Mobiltelefon, welches beim Telefonieren direkt an den Kopf gehalten wird.

Grundsätzliche Funktionsweise von RFID-Systemen

Ein RFID-System besteht in der Regel aus einem Schreib-/Lesegerät (Reader), an dem mindestens eine Antenne angeschlossen ist, und mehreren Transpondern, auf denen Informationen gespeichert sind. Um die Daten auszulesen, muss sich der Transponder im Lesefeld des Readers befinden. Bei EPCglobal konformen Transpondern wird zur Datenübertragung ausschließlich das sog. Back-Scatter-Verfahren verwendet, bei dem der Transponder keine elektromagnetischen Wellen erzeugt, sondern lediglich die vom Reader emittierten Wellen reflektiert. Transponder mit eigener Sendeantenne stellen eine wenig verbreitete und teure Ausnahme dar. Zur Kennzeichnung von Paletten und Konsumgütern werden nahezu ausschließlich preiswerte passive Transponder verwendet, die keine elektromagnetischen Wellen aussenden können. Ebenso verhält es sich bei elektronischen Wegfahrsperrern von Fahrzeugen, Zutrittskontrollen, Zeiterfassung- und Abrechnungssystemen oder der Tieridentifikation.

Elektromagnetische Wellen werden somit nur von den RFID-Schreib-/Lesegeräten in einem kleinen abgegrenzten Gebiet emittiert. Da die maximale Sendeleistung durch gesetzliche Vorgaben eingeschränkt ist, erstreckt sich das Lesefeld üblicherweise nur über wenige Meter im Umkreis eines RFID-Schreib-/Lesegerätes.

Die breite Öffentlichkeit kommt daher in der Regel nur für kurze Zeit, typischerweise einige Sekunden, mit diesen Feldern in Kontakt. In besonderen Fällen können es einige Minuten sein. Arbeitnehmer sind maximal für eine Arbeitsschicht diesen Feldern ausgesetzt. Auch hier sind die Strahlungsleistungen durch Vorgaben der Berufsgenossenschaft eingeschränkt, die eine Gesundheitsgefährdung nach dem heutigen Stand von Wissenschaft und Technik ausschließen.

Potentielle Wirkungen auf den menschliche Körper

Eine Interaktion zwischen elektromagnetischen Wellen und dem menschlichen Körper ist auf zweierlei Arten möglich.

Thermische Effekte:

In dem für RFID-Anwendungen relevanten Frequenzbereich oberhalb von 100 kHz werden elektromagnetische Wellen überwiegend absorbiert, was zu einer Erwärmung des Gewebes führt.³ Beispielsweise ist die Erwärmung des Kopfes im Ohrbereich nach einem längeren Telefonat mit einem Mobiltelefon auf diesen Effekt zurückzuführen.

³ Quelle: ICNIRP STATEMENT RELATED TO THE USE OF SECURITY AND SIMILAR DEVICES UTILIZING ELECTROMAGNETIC FIELDS, Health Physics. 87(2):187-196, August 2004.

Auszug:

„There are different thermal and non-thermal interaction mechanisms by which electromagnetic fields can interact with biological systems. At frequencies below about 100 kHz, electric fields and currents are induced in the body by time-varying external magnetic fields. According to Faraday's law, their intensity is proportional to dB(t)/dt and to the size of the target: they are thus

Dieser Wärmeeffekt wird in Watt pro Kilogramm Körpergewicht gemessen (SAR-Wert). Eine Wirkung auf den menschlichen Körper kann ab einem SAR-Schwellenwert von 4 Watt / m² festgestellt werden. Die gesetzlich erlaubten Maximalwerte bei beruflicher Exposition bzw. für die Normalbevölkerung liegen jedoch mit 0,4 bzw. 0,08 mindestens um eine Zehnerpotenz unter diesem SAR-Schwellenwert. Bei einer sportlichen Tätigkeit werden im Vergleich hierzu Wärmewerte von bis zu 20 W / m² erreicht.

Nicht-thermische Effekte:

Bei niedrigen Frequenzen unterhalb von 100 kHz können wechselnde magnetische Felder Ströme und elektrische Felder in den menschlichen Körper induzieren. Für diese Induktionen kann nicht ausgeschlossen werden, dass sie Effekte auf das Potential von Zellmembranen haben. Die in der Warenidentifikation eingesetzten Systeme arbeiten deutlich oberhalb von 100 kHz.

Die Stärke nicht-thermischer Effekte hängt im hohen Maße von der sog. Leistungsflussdichte ab, die in Watt pro Quadratmeter angegeben wird. Aufgrund von Untersuchungsergebnissen wird empfohlen, Mobiltelefone zukünftig nur noch mit einer Sendeleistung von 0,5 W / m² zu betreiben.⁴ Diese für Mobiltelefone erst zukünftig geforderten Werte, werden von RFID-Anwendungen schon heute eingehalten. Nur in einer schmalen Zone von weniger als ca. 70 cm vor einer mit voller Leistung betriebenen RFID-Antenne können höhere Werte gemessen werden.

Aktive medizinische Implantate, wie z. B. Herzschrittmacher

Herzschrittmacher, Insulinpumpen, Nervenstimulatoren und andere elektrisch betriebene Implantate können durch elektromagnetische Felder beeinflusst werden. Für den Betrieb von Mobiltelefonen wird Personen mit solchen Implantaten geraten, eingeschaltete Mobilfunkgeräte nicht in die Nähe der Implantate zu bringen. Den Trägern von Herzschrittmachern wird ein Sicherheitsabstand von ca. 25 Zentimetern zu einer RFID-Schreib-/Leseinheit angeraten. Von RFID-Transpondern, die beispielsweise in Kleidung eingearbeitet sein können, geht keine Gefahr aus, da diese, wie weiter oben beschrieben, keine elektromagnetischen Wellen aussenden.

Bei Hörgeräteträgern können bei der Benutzung von schnurlosen Telefonen bis zu einem Abstand von 30 Zentimetern und bei Handys bis 70 Zentimetern Brummgeräusche auftreten.⁵

Aufgrund der weiter oben beschriebenen Analogie zwischen Mobiltelefonen und RFID-Systemen, dürften für RFID-Anwendungen ähnliche Sicherheitsabstände gelten.

greater at the periphery of the body and minimal at its center. Induced electric fields in the body may lead to a variation of membrane potentials at the cellular level. Electric excitation of the membrane might be the result of such membrane potential changes. ICNIRP's basic restrictions are provided on current density to prevent effects on nervous system functions. Between 100 kHz and about 10 MHz transition from induced currents to RFR absorption occurs and heating becomes the dominant mechanism."

⁴ Quelle: ICNIRP STATEMENT RELATED TO THE USE OF SECURITY AND SIMILAR DEVICES UTILIZING ELECTROMAGNETIC FIELDS, Health Physics. 87(2):187-196, August 2004., S. 37.

⁵ Elektromagnetische Felder, Bayerische Staatsministerien für Gesundheit, Ernährung und Verbraucherschutz sowie Landesentwicklung und Umweltfragen, S. 7.

Grenzwerte und deren Überwachung

Im April 2004 wurde die EU DIRECTIVE 2004/40/EC verabschiedet. Darin werden die Schutzerfordernungen von **Arbeitnehmern** hinsichtlich elektromagnetischer Felder beschrieben. Ausgehend von dieser Direktive erhielt die europäische Standardisierungsorganisation CENELEC von der Europäischen Kommission ein Mandat zur Erarbeitung eines Standards mit dem Titel „Assessment, measurement and calculations of human exposure at the workplace for persons bearing active implantable medical devices in electric, magnetic and electromagnetic fields with frequencies from 0 to 300 GHz“. Bearbeitet wird der Standard vom Gremium CLC/TC 106X. Dieser Standard wird keine neuen Grenzwerte definieren, sondern soll aufbauend auf vorhandenen Standards die vorhandene Regelungslücke schließen.

Die Grenzwerte für die **Öffentlichkeit** entstammen der EMPFEHLUNG DES RATES vom 12. Juli 1999 zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz — 300 GHz) (1999/519/EG).

Zur Zeit sind für Frequenzen unterhalb 10 GHz keine Grenzwerte für eine maximale Leistungsflussdichte definiert.

Alle Grenzwerte basieren auf der ständigen Beobachtung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse und technischer Entwicklungen und enthalten einen Sicherheitsaufschlag von mindestens einer Zehnerpotenz.

Die Einhaltung dieser Richtlinien wird über die CE-Kennzeichnung kontrolliert. Ein Produkt darf nur in den Verkehr gebracht und in Betrieb genommen werden, wenn es den Bestimmungen sämtlicher anwendbaren EU-Richtlinien entspricht, und wenn ein Konformitätsbewertungsverfahren gemäß den anwendbaren EU-Richtlinien durchgeführt worden ist.

	Öffentlichkeit ⁶		Arbeitnehmer ⁷	
	SAR (W / kg) (Ganzkörper)	Leistungsfluss- dichte (W / m ²)	SAR (W / kg) (Ganzkörper)	Leistungsfluss- dichte (W / m ²)
bis 1 Hz	-	-	-	-
1 – 4 Hz	-	-	-	-
4 – 1.000 Hz	-	-	-	-
1.000 – 100 kHz	-	-	-	-
100 kHz – 10 MHz	0,08	-	0,4	-
10 MHz – 10 GHz	0,08	-	0,4	-
10 – 300 GHz	-	10	-	50

Tabelle: Übersicht über geltende Grenzwerte

⁶ Quelle: EMPFEHLUNG DES RATES vom 12. Juli 1999 zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz — 300 GHz) (1999/519/EG)

⁷ Quelle: DIRECTIVE 2004/40/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 29 April 2004 on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (electromagnetic fields) (18th individual Directive within the meaning of Article 16(1) of Directive 89/391/EEC)

4 Anhang

Verzeichnis von Richtlinien, Direktiven, Standards und Studien

- INTERNATIONAL COMMISSION ON NON-IONIZING RADIATION PROTECTION (ICNIRP), Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz)
- ICNIRP, Statement related to the use of security and similar devices utilizing electromagnetic fields, Health Physics. 87(2):187-196, August 2004.
- 1999/5/EG RICHTLINIE 1999/5/EG DES EUROP. ISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 9. März 1999 über Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen und die gegenseitige Anerkennung ihrer Konformität (R&TTE-Richtlinie)
- 1999/519/EG EMPFEHLUNG DES RATES vom 12. Juli 1999 zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz — 300 GHz)
- 2004/40/EG Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 über Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (elektromagnetische Felder) (18. Einzelrichtlinie im Sinne des Artikels 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG)
- EN 50364, Begrenzung der Exposition von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern von Geräten, die im Frequenzbereich von 0 Hz bis 10 GHz betrieben und in der elektronischen Artikelüberwachung (en: EAS), Hochfrequenz-Identifizierung (en: RFID) und ähnlichen Anwendungen verwendet werden
- EN 50357, Ermittlung der Exposition von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern von Geräten, die in der elektronischen Artikelüberwachung (en: EAS), Hochfrequenz-Identifizierung (en: RFID) und ähnlichen Anwendungen verwendet werden
- EN 300 220, Elektromagnetische Verträglichkeit und Funkpektrumangelegenheiten (ERM) - Funkanlagen mit geringer Reichweite (SRD); Funkgeräte zur Verwendung im Frequenzbereich von 25 MHz bis 1000 MHz mit Leistungspegeln bis zu 500 mW
- EN 300 330, Elektromagnetische Verträglichkeit und Funkpektrumangelegenheiten (ERM) - Funkanlagen mit geringer Reichweite (SRD) - Funkgeräte im Frequenzbereich 9 kHz bis 25 MHz und induktive Schleifensysteme im Frequenzbereich 9 kHz bis 30 MHz
- EN 300 440, Elektromagnetische Verträglichkeit und Funkpektrumangelegenheiten (ERM) - Funkanlagen mit geringer Reichweite; Funkgeräte zum Betrieb im Frequenzbereich von 1 GHz bis 40 GHz
- EN 302 208, Elektromagnetische Verträglichkeit und Funkpektrumangelegenheiten (ERM) - Funkfrequenz-Identifikationsgeräte zum Betrieb im Frequenzband von 865 MHz bis 868 MHz mit Leistungspegeln bis 2 W
- CENELEC-Projekt: "Assessment, measurement and calculations of human exposure at the workplace for persons bearing active implantable medical devices in electric, magnetic and electromagnetic fields with frequencies from 0 to 300 GHz". Project number: PR = 16681 will result in (pr)EN 50xxx-1

- Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (BGR), B11: Elektromagnetische Felder
- Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV)
- Elektromagnetische Felder, Bayerische Staatsministerien für Gesundheit, Ernährung und Verbraucherschutz sowie Landesentwicklung und Umweltfragen
- Thema Mobilfunk – Umwelt und Gesundheit, Informationszentrum Mobilfunk e.V.
- Kein Zusammenhang zwischen Handy und Gehirntumor, Deutsche Apotheker Zeitung vom 26.01.2006, 146. Jahrgang, Seite 8/314.
- Studie findet keinen Beleg für Hirntumorrisiko durch Handys, <http://www.heise.de/mobil/newsticker/meldung/print/68899>

5 Profil von GS1 Germany und AIM Deutschland



GS1 Germany (vormals CCG, Centrale für Coorganisation GmbH) ist das Dienstleistungs- und Kompetenzzentrum für unternehmensübergreifende Geschäftsabläufe in der deutschen Konsumgüterwirtschaft und ihren angrenzenden Wirtschaftsbereichen. Sie ist Gründungsmitglied der internationalen EAN-Organisation, deren Standards heute in 129 Ländern eingesetzt werden. GS1 Germany ist kartellrechtlich anerkannter Rationalisierungsverband und Trägerin des Normenausschusses Daten- und Warenverkehr in der Konsumgüterwirtschaft (NDWK) im DIN.

Ihre Regeln zum Weltstandard EAN mit den Identifikationssystemen für Produkte, Dienstleistungen, Lokationen und Packstücke sind wichtige Empfehlungen zur Optimierung der Geschäftsprozesse. Mit EANCOM® und den ergänzenden WebEDI- und XML-Standards hat sie die Voraussetzungen zur Rationalisierung des elektronischen Austausches von Geschäftsdaten geschaffen.

EAN International und das Uniform Code Council, Inc. (heute GS1 und GS1 US) gründeten im Jahre 2003 EPCglobal, Inc., eine Non-for-profit Organisation, die wirtschaftliche und technische Standards für das Electronic Product Code (EPC)™-Netzwerk entwickelt und einführt. Das EPCTM-Netzwerk basiert auf Forschungs- und Entwicklungsarbeiten, die vom Auto-ID Center des Massachusetts Institute of Technology (MIT) angestoßen wurden. Mit der internationalen Entwicklungsplattform EPCglobal, Inc., hat GS1 seine Führungsrolle bei der globalen Einführung innovativer RFID-Systeme zur Unterstützung effizienter Versorgungsketten zwischen Unternehmen unterstrichen. Ziel ist es, das EPCTM-Netzwerk aufzubauen und die Verbreitung standardisierter, RFID-unterstützter Prozesse voranzutreiben. Basierend auf diesen Erfahrungen existiert heute eine weit entwickelte Konzeption, sowie erste fertige Spezifikationen.



Über AIM Deutschland

AIM Deutschland e.V. ist der nationale Industrieverband für Automatische Identifikation, Datenerfassungssysteme und Mobilität mit Sitz in 68623 Lampertheim und ist Mitglied von AIM Global, 634 Alpha Drive, Pittsburgh, PA 15238-2802, USA.

AIM-D Mitglieder mit Sitz oder Niederlassung im deutschsprachigen Raum sind Hersteller, Lieferanten, Systemintegratoren und Nutzer von Technologien die zur automatischen Erfassung, mobilen Datenkommunikation und Bereitstellung von Daten zur Verarbeitung in Managementsystemen dienen.

Als Non-Profit Organisation ist es unsere Aufgabe durch zeitnahe und neutrale Technologieinformation das Verständnis für die AIM Technologien bei Anwendern zu erhöhen und die Anwendung und Marktentwicklung durch flankierende und unterstützende Maßnahmen zu fördern. Hierzu arbeitet AIM unter anderem aktiv in der weltweiten Standardisierung mit und kooperiert mit Forschungs- und Ausbildungseinrichtungen.
www.aim-d.de