

Risikobewertung (EMV)

Die Konformitätsbewertungsverfahren zur EMV-Richtlinie verlangen eine Risikoanalyse. Dabei werden die Eigenschaften des Geräts den wesentlichen Anforderungen der EMV-Richtlinie gegenübergestellt und bewertet. Die Risikoanalyse ist Teil der internen technischen Dokumentation.

Auch wenn Geräte gemäß [RL 2014/30/EU Artikel 2 (2) d] „aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften
i) einen so niedrigen elektromagnetischen Emissionspegel haben oder in so geringem Umfang zu elektromagnetischen Emissionen beitragen, dass ein bestimmungsgemäßer Betrieb von Funk- und Telekommunikationsgeräten und sonstigen Betriebsmitteln möglich ist, und

ii) unter Einfluss der bei ihrem Einsatz üblichen elektromagnetischen Störungen ohne unzumutbare Beeinträchtigung betrieben werden können“

von der EMV-Richtlinie ausgenommen sind, ist das Ergebnis der Bewertung zu dokumentieren.

Die vorgesehenen Einsatzbedingungen und die damit verbunden eventuellen Besonderheiten an bestimmten Örtlichkeiten spielen eine wesentliche Rolle. Da der Hersteller sein Gerät, dessen Störpotential und dessen Störempfindlichkeit am besten kennt, ist er auch alleine für die Risikobewertung verantwortlich. Ebenso kann er bestimmen und abschätzen, ob ein Gerät für Wohnbereiche tauglich sein soll oder ob das Gerät in einer Umgebung mit hohem Störpotential eingesetzt werden soll. Dabei sind immer die Störstrahlung (Emission) und die Störfestigkeit (Immunität) zu betrachten.

Typische elektromagnetische Phänomene sind aus Gerätesicht in folgender Tabelle aufgelistet:

Leitungsgebundene, niederfrequente Phänomene	
Bezüglich Emission/Störstrahlung	Bezüglich Immunität/Störfestigkeit
<ul style="list-style-type: none"> Oberschwingungen und Spannungsschwankungen – vor allem bei Geräten, die an Netzstromversorgungen angeschlossen sind 	<ul style="list-style-type: none"> Oberschwingungen und Spannungsschwankungen – vor allem bei Geräten, die an Netzstromversorgungen angeschlossen sind (zB bei Empfindlichkeit auf Nulldurchgänge) Überlagerte Signale auf Stromversorgungsleitungen Empfindlichkeit gegen Über- und Unterspannungen auf der Stromversorgung Unterschiedliche Spannungen in Drei-Phasen-Stromkreisen Frequenzänderungen der Stromversorgung Induzierte niederfrequente Spannungen Gleichstromanteil in Wechselstrom-Netzwerken
Abgestrahlte, niederfrequente Phänomene	
Bezüglich Emission/Störstrahlung	Bezüglich Immunität/Störfestigkeit
<ul style="list-style-type: none"> Normalerweise nicht relevant 	<ul style="list-style-type: none"> Kontinuierliche und sich ändernde Magnetfelder Elektrische Felder (speziell in Messanwendungen)

Leitungsgebundene, hochfrequente Phänomene	
Bezüglich Emission/Störstrahlung	Bezüglich Immunität/Störfestigkeit
<ul style="list-style-type: none"> • Induzierte Spannungen und Ströme <ul style="list-style-type: none"> ○ Common oder differential mode (symmetrisch) ○ Unsymmetrical mode • Schmalbandige und breitbandige Störungen • Kontinuierliche und zeitweise Störungen <p>Diese Phänomene sind für die meisten elektrischen und elektronischen Geräte relevant. Betrachtet wird typisch der Frequenzbereich von 150 kHz bis 30 MHz.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Induzierte Spannungen oder Ströme, konstant oder moduliert • Schnelle Transienten (Burst) – bei Leitungen, die an Stromversorgungen angeschlossen sind sowie Steuer- und Messleitungen • Energiereiche Transienten (Surge) – bei Leitungen, die Gebäude verlassen sowie an Netzstromversorgungen angeschlossen sind
Abgestrahlte, hochfrequente Phänomene	
Bezüglich Emission/Störstrahlung	Bezüglich Immunität/Störfestigkeit
<ul style="list-style-type: none"> • Magnetische Felder • Elektrische Felder • Elektromagnetische Felder <p>Diese Phänomene sind für die meisten elektrischen und elektronischen Geräte relevant. Betrachtet wird der Frequenzbereich von 30/80 MHz...6 GHz.</p> <p>Das Risiko ist bei Geräten, die keine höher- oder hochfrequenten Quellen besitzen, geringer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Magnetische Felder • Elektrische Felder • Elektromagnetische Felder <p>Diese Phänomene sind für die meisten elektrischen und elektronischen Geräte relevant. Betrachtet wird der Frequenzbereich von 30/80 MHz...6 GHz.</p> <p>Für Geräte zB in Kraftwerken sind auch pulsierende Magnetfelder zu betrachten.</p>
Elektrostatische Entladung	
Bezüglich Emission/Störstrahlung	Bezüglich Immunität/Störfestigkeit
<ul style="list-style-type: none"> • Normalerweise nicht relevant 	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrostatische Entladungen gegen Gehäuse und gegen Gehäuseöffnungen (Displays, LEDs, ...)

Diese Liste kann dazu verwendet werden

- Um zu beurteilen, ob harmonisierte Normen alle EMV-Aspekte für ein bestimmtes Gerät abdecken
- Wie eine Konformitätsbewertung bei nur teilweiser Anwendung harmonisierter Normen oder ohne Anwendung harmonisierter Normen zu erfolgen hat

Zusammengefasst sind folgende Phänomene zu betrachten:

- Gestrahlte, hochfrequente Störaussendung (Emission)
- Leitungsgebundene, niederfrequente Störaussendung (Emission)
- Störfestigkeit für gestrahlte und leitungsgebundene Einflüsse (Immunität)
- Störfestigkeit gegen transiente Phänomene (Immunität)

Dies und „die Anwendung harmonisierter Normen“ deutet auch darauf hin, dass unter Umständen mehr als nur eine harmonisierte Norm betrachtet werden muss. Umfasst ein Gerät mehrere Funktionen, sind ebenso alle zutreffenden Normen in die Bewertung mit einzubeziehen.

Eine weitere Hilfestellung geben der CENELEC Guide 25 „Guide on the use of standards for the implementation of the EMC Directive to apparatus“ und der CENELEC Guide 24 „Electromagnetic Compatibility (EMC) Standardization for Product Committees concerned with apparatus“.

Relevanter/zu betrachtender Frequenzbereich	zB 0...1 GHz
Konzeption des Geräts	<ul style="list-style-type: none"> • Verarbeitung hochfrequenter Signale • Erzeugung schneller Schaltvorgänge • große Lastwechsel • Gehäuse- und Kabelschirmungen • Erdungskonzept • Verwendung von Magnetfeldern
Höchste interne Frequenz	höchste Grundswingungsfrequenz, die vom Gerät erzeugt oder im Gerät benutzt wird oder auf welcher das Gerät betrieben wird (inklusive Frequenzen, die ausschließlich in einem integrierten Schaltkreis verwendet werden)
Umgebungsbedingungen	Wohnbereich – Industriebereich – Bahnbereich – Kraftwerksbereich – Telekommunikationsraum – Funkanlagen – empfindliche Messgeräte - ...
Stromversorgung	Batterie – Akku – Netzstromversorgung
Immunität	Akzeptable Beeinträchtigung bei Störungen
Konfigurationen	Berücksichtigung möglicher verschiedener Konfigurationen und Kombinationen

Generell umfasst die EMV-Betrachtung der Frequenzbereich von 0...400 GHz. Dies bedeutet jedoch nicht, dass jedes Gerät auch im gesamten Frequenzbereich Störungen verursacht oder gegen Störungen empfindlich ist. Auch diese Bewertung ist – so wie die vorgesehene Umgebung - Teil der Risikoanalyse.

Wenn ein Gerät in verschiedenen Konfigurationen und/oder Kombinationen hergestellt wird, ist der ungünstigste Fall zu betrachten. Was das genau ist, ist wiederum Teil der technischen Dokumentation.

Nach Durchführung der Risikoanalyse und –bewertung kann entschieden werden

- Ob harmonisierte Normen vollständig angewendet werden können
- Ob keine harmonisierten Normen zur Verfügung stehen
- Ob harmonisierte Normen teilweise angewendet werden können

(nach March 2018 - Guide for the EMCD - Directive 2014/30/EU)