

## Videowände im Fernsehstudio - Ursache für Funkstörungen?

Mit steigender Tendenz werden in vielen Fernsehstudios große Videowände eingesetzt. Dabei können unterschiedliche Technologien zum Einsatz kommen, z.B.:

- Rückprojektions-Cubes
- LED Panels
- LCD Monitore
- Interaktive Touchpanels.

Bei einigen Installationen sind Produkte im Einsatz, die über keine EG-Konformitätserklärung verfügen. Aber auch bei korrekt gekennzeichneten Geräten können im praktischen Studiobetrieb Funkstörungen auftreten.

Für den Einsatz im europäischen Markt sind eine CE-Kennzeichnung und eine EG-Konformitätserklärung erforderlich. Um diese erstellen zu können, muss das entsprechende Produkt die EMV-Richtlinie 2014/30/EU erfüllen. Falls zusätzlich auch Funkmodule integriert sind, ist stattdessen die RE-Richtlinie 2014/53/EU für Radio-Equipment einzuhalten.

Gemäß Anhang II der EMV-Richtlinie sind die Hersteller von Betriebsmitteln verpflichtet, mittels eines Konformitätsbewertungsverfahrens nachzuweisen, dass von ihnen in Verkehr gebrachte Geräte den Anforderungen dieser Richtlinien genügen. Sie erstellen technische Unterlagen, fügen den Geräten eine Betriebsanleitung und Sicherheitsinformationen bei und bringen die CE-Kennzeichnung an.

Die Umsetzung der EMV-Richtlinie in deutsches Recht erfolgte mit dem Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln (EMVG).

Im europäischen Amtsblatt ist eine Liste von harmonisierten Normen veröffentlicht. Genügt das Produkt einer dieser Normen, kann die Einhaltung der EMV-Richtlinie vermutet werden.

Die für Videowände relevanten harmonisierten Normen sind neben den Störfestigkeitsnormen z.B. folgende Emissionsnormen:

Bezeichnung	Titel
EN 55015:2013	Grenzwerte und Messverfahren für Funkstörungen von elektrischen Beleuchtungseinrichtungen und ähnlichen Elektrogeräten
EN 55022:2010	Einrichtungen der Informationstechnik — Funkstöreigenschaften — Grenzwerte und Messverfahren
EN 55032:2012	Elektromagnetische Verträglichkeit von Multimediageräten und -einrichtungen — Anforderungen an die Störaussendung
EN 55103-1:2009	Elektromagnetische Verträglichkeit — Produktfamilienorm für Audio-, Video- und audiovisuelle Einrichtungen sowie für Studio-Lichtsteuereinrichtungen für professionellen Einsatz — Teil 1: Störaussendungen
EN 61000-6-3:2007	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-3: Fachgrundnormen — Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe

In einigen dieser Normen wird zwischen Klasse A und Klasse B Geräten unterschieden. Für den Studiobetrieb ist es sinnvoll, die Einhaltung der um 10 dB schärferen Grenzwerte für Klasse B Geräte zu fordern. In der EN55015 sind Emissionsmessungen nur bis 300 MHz vorgeschrieben, bei den anderen Normen bis mind. 1 GHz.

Eine der erforderlichen EMV-Prüfungen ist die Messung der elektromagnetischen Störabstrahlung gemäß EN 61000-4-3. Dies ist insbesondere auch für Fernsehstudios relevant, da dort viele Funktechnologien zum Einsatz kommen, z.B.:

- Drahtlose Mikrofone
- In-Ear-Monitoring
- Drahtlose Kameras
- WLAN, Bluetooth
- Betriebsfunk
- Fernsteuerungen für Licht- und Bühnentechnik
- Drahtloses Monitoring

Diese EMV-Messungen können vom Hersteller selbst durchgeführt werden oder bei (akkreditierten) EMV-Prüflaboren in Auftrag gegeben werden.

Die Videowände bestehen i.d.R. aus mehreren Modulen. Die Überprüfung der elektromagnetischen Störaussendung erfolgt leider meist nur bei einem Modul. Die Erfahrung bei der Kontrolle der Prüfberichte zeigt auf, dass die Prüfbedingungen (z.B. eingespeistes Signal, Zusatzgeräte) oft nicht klar definiert sind. Relevant für die elektromagnetische Verträglichkeit im Fernsehstudio ist aber der störungsfreie Produktionsbetrieb inclusive der eingesetzten Funktechnologien während des Betriebes aller installierten Videowände samt Zubehör.

Dabei kann es aus zweierlei Gründen zu Störungen kommen:

1. Durch den Betrieb mehrerer Module kann der zulässige Grenzwert überschritten werden, selbst wenn das einzelne Modul diesen einhält.
2. Die eingesetzten Empfänger für drahtlose Mikrofone sind so empfindlich, dass selbst zulässige Störaussendungen bei ungünstigen Nutzempfangskonstellationen den erforderlichen hochfrequenten Signal-Störabstand einschränken und zu Tonstörungen führen können.

Erläuterung zu 2.:

Gemäß EN55022:2010 ist für Klasse B Geräte in 10 m Abstand bei 500 MHz eine Störfeldstärke von 37 dB( $\mu$ V/m) erlaubt. Dies erzeugt mit einer isotropen Empfangsantenne ohne Kabelverluste eine Störspannung am Empfängereingang von ca. 13 dB $\mu$ V. Übliche Empfänger können hochfrequente Eingangsspannungen ab einem Pegel von ca. 3 dB $\mu$ V demodulieren bzw. decodieren und somit auch ein Störsignal in ein Audiosignal umwandeln. Ohne Störsignal reichen ca. 26 dB $\mu$ V hochfrequente Eingangsspannung üblicherweise für die optimale Audioqualität aus. Empfänger mit FM-Demodulation benötigen ca. 20 dB HF-Störabstand. Für eine störungsfreie Audioübertragung bei existierendem 37 dB $\mu$ V/m –Störsignal wird deshalb eine erhöhte Nutzsignalspannung von mindestens (13 dB $\mu$ V + 20dB) = 33 dB $\mu$ V (statt 26 dB $\mu$ V) benötigt. Ist die Störquelle nur 3 m statt 10 m entfernt, erhöht sich die erforderliche Nutzsignalspannung um 10 dB. Bei den neuen digitalen Übertragungstechniken ist der erforderliche hochfrequente Störabstand geringer.

Um Störungen zu vermeiden oder mögliche Störquellen zu finden und ggf. zu entstoren bietet die ARGE Rundfunk-Betriebstechnik folgende Dienstleistungen an:

- Vor Lieferung bzw. Bestellung kann durch Bewertung der Herstellerunterlagen und einer EMV-Analyse im Fernsehstudio die elektromagnetische Verträglichkeit überprüft werden.
- Unterstützung bei der Erstellung eines Leistungsverzeichnisses.
- In der RBT-eigenen EMV-Absorberkammer können an Testinstallationen die hochfrequenten Störemissionen gemessen und ggf. lokalisiert werden.
- Überprüfung der Störfestigkeit von Videowänden.
- Nach der Installation kann durch Messungen der Feldstärkeemissionen vor Ort mit mobilen Monitoring-Empfängern und Spektrum-Analysatoren und praxisnahe Überprüfungen der Mikrofontechnik während des Betriebes der Monitorwände untersucht werden, ob es Störungen im Studiobetrieb geben kann.
- Überprüfung der Funktionalität der eigenen Funktechnik im Studio.

**Ansprechpartner:**

**Dr. Markus Wehr**

Tel: 0911 6573-160

E-Mail: markus.wehr@rbt-nbg.de