

<p align="center">Technische Richtlinie der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten in der Bundesrepublik Deutschland</p>	<p align="center">Richtlinie Nr. 3/15</p>
<p align="center">Bearbeiter dieses Heftes: AG Hörfunkbetriebsleiter Herausgeber: Institut für Rundfunktechnik</p>	<p>1. Auflage</p> <hr/> <p>3 Seiten</p> <hr/> <p>Datum: Feb. 2014</p>
<p align="center">Vermeidung von Lautheitsunterschieden bei DAB / FM -Empfängern</p>	

Schutzrechte - Hinweis:

Es kann nicht gewährleistet werden, dass alle in dieser Richtlinie enthaltenen Forderungen, Vorschriften, Richtlinien, Spezifikationen und Normen frei von Schutzrechten Dritter sind.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Zitierfreiheit des Urheberrechtsgesetzes ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung des IRT nicht zulässig.

Vorbemerkung

Es gibt DAB-Empfänger, die in Versorgungslücken auf FM umschalten*. Hier muß gewährleistet sein, daß bei diesen Umschaltungen für den Hörer keine störenden Lautheitssprünge wahrzunehmen sind. Wenn über beide Übertragungswege das selbe Programm ausgestrahlt wird, fallen Lautheitsunterschiede besonders auf.

* die Umschaltung kann auch manuell erfolgen

Mögliche Ursachen hierfür sind im wesentlichen:

- (a) die Aussteuerung des gesendeten Programmsignals am Sendestudioausgang
- (b) das Sound-Processing (wo immer es auch eingesetzt wird)
- (c) die Pegelung der Übertragungstrecke vom Studioausgang bis zum Empfänger
- (d) die Pegelung des Empfängers

Für die Punkte (a), (c) und (d) wird im Folgenden eine einfache technische Empfehlung ausgesprochen. Die Auswirkungen von Punkt (b) sind komplex, wenn in den Signalpfaden von FM und DAB unterschiedliches Signalprocessing eingesetzt wird (siehe dazu Anmerkung A im Anhang). Die folgende Empfehlung gilt daher streng genommen nur für den Fall, daß in beiden Signalpfaden gleiches Signalprocessing eingesetzt wird.

Empfehlung

für (a): Gleiche Pegelung des Programmsignals in den Ausspielwegen, z.B. gemäß Technische Richtlinien 3/5 [1] und 3/6 [2]

für (c): Pegelung der Übertragungstrecke gemäß Technischer Richtlinie 5/3.1 [3]

das bedeutet für *UKW-FM analog*:

Nominalpegel 0 dBr = +6 dBu entsprechend einem **FM-Hub von 40 kHz** [3]

und für *DAB digital*:

Nominalpegel 0 dBr = +6 dBu entsprechend einem **Digitalpegel von -9 dBFS** [1]

für (d): Pegelung der Empfänger gemäß (c) reziprok, so, daß bei sendeseitiger Pegelung nach (a) und (c) beim Umschalten zwischen DAB und UKW-FM kein Pegelsprung am Ausgang des Empfängers auftritt. Dies ist Aufgabe der Empfängerhersteller (siehe dazu Anmerkung B im Anhang).

Literatur (in der jeweils neuesten Fassung)

- [1] Technische Richtlinie 3/5 'Audiosysteme für Produktion und Sendung'
- [2] Technische Richtlinie 3/6 'Aussteuerungsmesser für Produktion und Sendung'
- [3] Technische Richtlinie 5/3.1 'UKW-FM Tonrundfunksender'

Anhang

Anmerkung A: Aussteuerung und Lautheit

Lautheit steht in keinem direkten Verhältnis zum Signalpegel oder einer anderen physikalischen Größe des Programmsignals. Lautheit und Lautheitsunterschiede sind vom Programmaterial, von der Dynamikverteilung in diesem und von der Abhörlautstärke abhängig.

Sound-Processing beeinflusst generell auch die Dynamikverteilung und damit u.a. auch die Lautheit. Daher kann für Signalwege, in denen Sound-Processing eingesetzt wird, keine betriebstechnisch verwertbare Aussage über die zu erwartende Lautheit gemacht werden.

Lautheit kann mit heute im Studio verfügbaren Instrumenten nach EBU-Empfehlung R.128 gemessen werden. Diese Instrumente werden in der Produktion eingesetzt.

Anmerkung B: Pegelung auf dem Markt verfügbarer Empfänger

Nach Messungen des IRT fanden sich bei auf dem Markt verfügbaren Empfängern Abweichungen von **+4 dB** bis zu **-3 dB** zwischen DAB- und FM-Empfang.