

## Hinweise zur Vornorm DIN SPEC 14507 Teil 2 – ELW 1 (04/2014)

### und

## Hinweise zur Umsetzung der diesbezüglichen Anforderungen an die Digitalfunktechnik bei ELW 1 und vergleichbaren Fahrzeugen

### I. Normative Forderungen

In o.g. Vornorm werden Anforderungen an die Digitalfunktechnik eines Einsatzleitwagens ELW 1 definiert. Diese sehen im Einzelnen vor:

1. Drei MRT mittels eines Koppelnetzwerkes an eine Dachantenne verschaltet (hierbei ergeben sich aus Gründen dieses Koppelnetzwerkes zwei ausschließlich TMO-fähige und ein ausschließlich DMO-fähiges MRT). Das Koppelnetzwerk (Materialkosten ca. € 6.500,-) wird vom Normungsgremium als HF-technisch erforderlich angesehen, um einen sicheren Parallelbetrieb der vorgenannten Funkanlagen durch Entkopplung zu gewährleisten.
2. Erstellung eines detaillierten Messprotokolls der Antennenanlage mittels eines HF-Netzwerkanalysators
3. Hinweis, dass durch vorgenannte Antennenkonfiguration die Sende- und Empfangsleistungen des ELW 1 gegenüber einem „normalen“ Fahrzeug schlechter sind
4. Mindestens zwei HRT in Ladehalterung
5. Beibehaltung der zwei 4m- und einer 2m-Mobilfunkanlage (mithin somit insgesamt mindestens sechs Funkverkehrskreise)

### II. Landesspezifische Abweichungen

Nach Spiegelung der o.g. Anforderung auf die Umsetzung des Digitalfunknetzes in Hessen ergeben sich hieraus folgende Hinweise für ELW 1 in Hessen:

1. Eine Ausstattung mit zwei MRT wird für nach wie vor für die Basisfunktionalitäten eines Führungsfahrzeuges als ausreichend erachtet, zumal – so benötigt – mit einem veränderten Koppelnetzwerk (siehe Anlage) hier ein etwas flexibler Betrieb zwischen TMO und DMO möglich ist. Das zweite MRT ist hier sowohl für TMO als auch für DMO einsetzbar.
2. Bei einer Umsetzung nach DIN SPEC 14507 Teil 2 sind von den drei MRTs zwei ausschließlich für TMO einsetzbar, das dritte MRT ausschließlich für DMO. Das Schalten von Gruppen von Objektfunkanlagen im DMO 1B Modus ist hierbei jedoch nur mit den TMO-Geräten möglich.
3. Sofern Anwendungen in Betracht gezogen werden, die eine eigene Statusauswertung im TMO, eine Fernsteuerung von Funkanlagen im DMO oder

einen Betrieb eines Repeaters im DMO vorsehen, sind zusätzliche Funkanlagen erforderlich (für jede o.g. Funktionalität mindestens ein weiteres Gerät). Dies ist bei der Planung entsprechend zu berücksichtigen und erhöht sowohl die Komplexität als auch die Kosten der Antennenanlage (ggf. Mastantenne und zwei Koppler) erheblich. Eine Ausführung nach Nr. 1 oder auch Nr. 2 ist dann nicht ausreichend. Die tatsächliche taktische Notwendigkeit hierfür ist daher kritisch zu prüfen.

4. Bei der Verwendung von Koppelnetzwerken gelten folgende Einschränkungen:
  - Ein Koppelnetzwerk führt gegenüber einer Lösung mit mehreren Antennen bzw. einem 3db-Koppler zu einer um 8 bzw. 5 dB schlechteren Empfindlichkeit der angeschlossenen Endgeräte, d.h. an der Reichweitengrenze (Feldstärke schlechter als GAN 0) ist ggf. mit keinem der Funkgeräte mehr eine Kommunikation möglich.
  - Ein Betrieb der Rückfallebene einer DMO 1B Objektfunkanlage (d.h. DMO-Direktbetrieb im TMO-Band) ist mit den fest verbauten Funkanlagen nicht möglich. Ebenfalls sind die „EURO DMO“-Gruppen nicht nutzbar.
5. Ob auch ohne ein Koppelnetzwerk eine unter den fernmeldetaktischen Randbedingungen hinreichende Entkopplung erreichbar ist, muss anhand des jeweiligen Fahrzeuges und seiner Antennenanordnung festgestellt werden. Grundsätzlich sollte die HF-seitige Installation aber so ausgeführt werden, dass ein entsprechender Koppler sich bei Bedarf nachträglich installieren lässt. Ein Anschluss für eine externe Mastantenne (Montage z.B. auf handelsüblichem Feuerwehr-Teleskop-Dreibeinstativ) sollte vorgesehen werden.
6. Als Ausstattung für den Analogfunk ist aufgrund der bereits weit fortgeschrittenen Migrationsphase eine Ausstattung mit einem 4m-Fahrzeugfunkgerät hinreichend. Auf dieses kann verzichtet werden, wenn im voraussichtlichen Einsatzbereich kein 4m-Sprechfunk mehr in Verwendung ist und für Zwecke des Katastrophenschutzes (z.B. Löschzug-KatS) die Sicherstellung einer Kommunikationsfähigkeit der Einheit im 4m-Band durch andere Fahrzeuge erfolgen kann. Auf das fest verbaute 2m-Funkgerät (FuG 11b in Aktivhalterung) soll verzichtet werden, wenn im voraussichtlichen Einsatzbereich kein 2m-Funk mehr zum Einsatz kommt (z.B. keine entsprechenden Objektfunkanlagen mehr bestehen)
7. Es wird empfohlen, mindestens ein 2m-Handfunkgerät zumindest zur bedarfsweisen Mitführung vorzuhalten (zwecks Kommunikation bei eventuellen überörtlichen / länderübergreifenden Einsätzen).

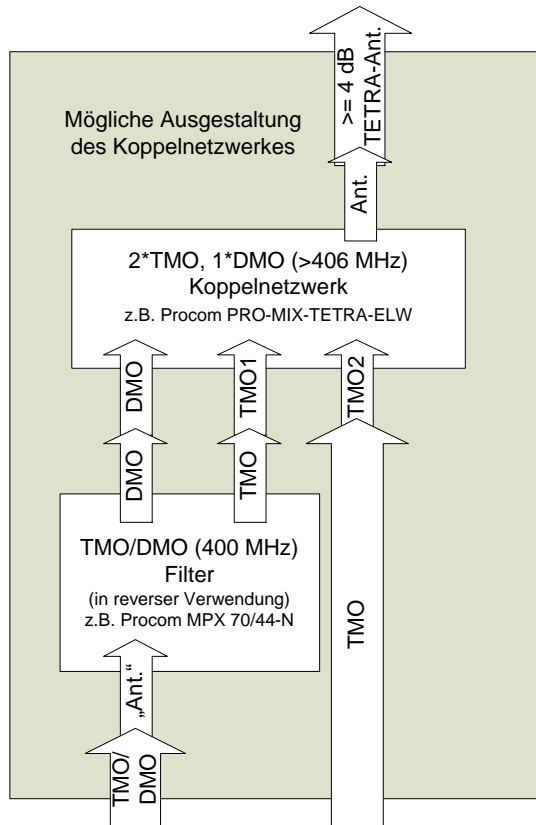
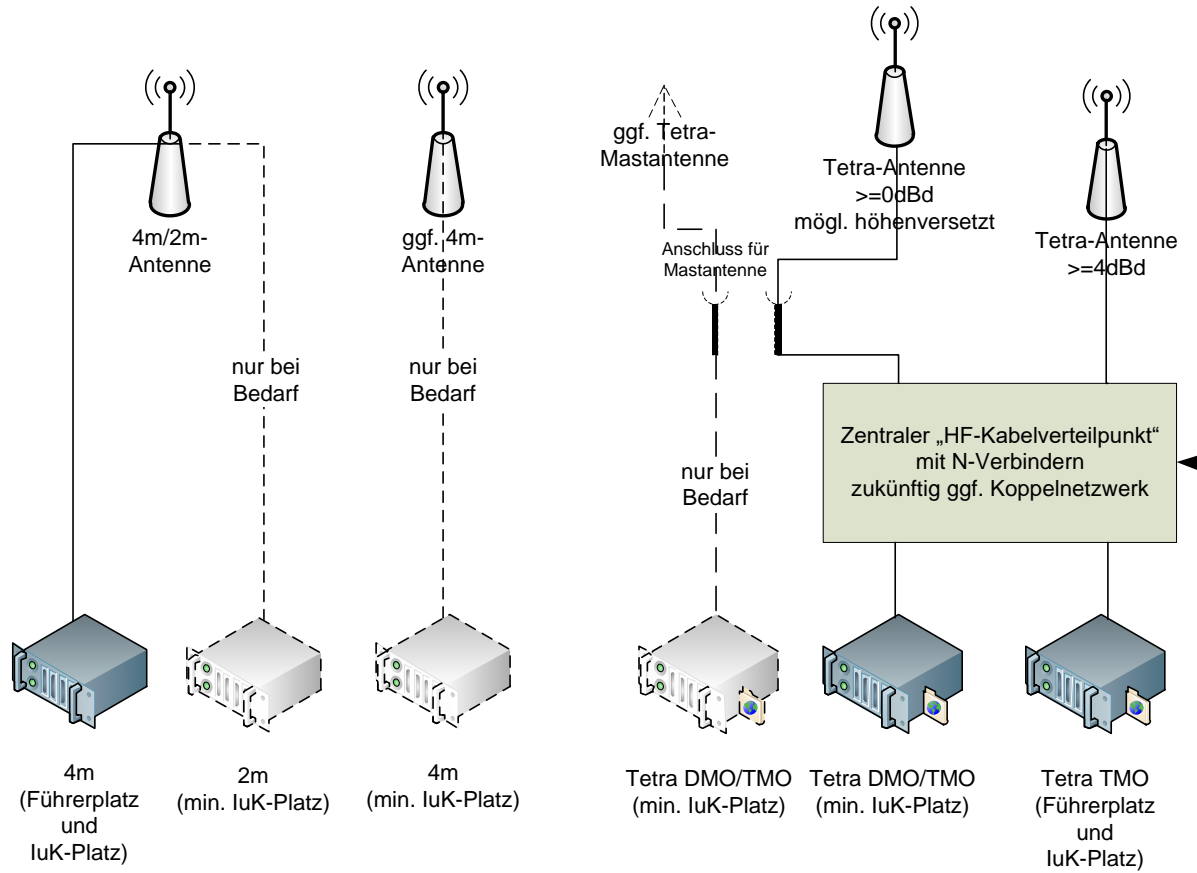
Vorstehende Hinweise gelten grundsätzlich auch für die Zugführungsfahrzeuge „ELW/KdoW“ der KatS-Züge, hier wird im Bereich des Sanitätsdienstes, des Betreuungsdienstes und der Wasserrettung landesseitig ein MRT und ein HRT („HRT für MRT“) in Aktivhalterung als Gerätesatz bereitgestellt.

19.09.2018

HMdIS, Referat V2 (V22, TR Bayer)

Anlage

Basiskonfiguration „Hessen“ für ELW 1 und ähnliche Fzg.



**Hintergrundinformation:**

**Vorstehenden Hinweisen zu „mehrere TETRA-Endgeräte in einem Fahrzeug“ zugrunde liegende Überlegungen**

*Unstreitig bestehen gegenseitige Beeinflussungen nahe zusammen befindlicher TETRA-Funkanlagen. Diese lassen sich sowohl rechnerisch als auch im Laborversuch für jeweils spezifische Konstellationen nachweisen.*

*Im Grunde besteht dieses Problem jedoch auch bereits bei analogen Funkanlagen („G/U und W/O-Problematik“ im 4m-Band), die dort zwar aufgrund lokal bekannter Frequenzen auch in der Praxis voraussagbar sind, jedoch auch vielfach nicht beachtet werden und zu Einschränkungen führen, die durch den Nutzer im ELW 1 auch nicht unbedingt wahrgenommen werden. Nicht ohne Grund besaßen die alten FÜKw-TEL des Zivilschutzes einen Antennenschiebmast um ihre zwei 4m-Geräte entkoppelt voneinander betreiben zu können.*

*Im Bereich des digitalen TETRA-Funkes liegen bisher keine umfänglichen praktischen Erfahrungen zum tatsächlichen Umfang gegenseitigen Beeinflussung von nahe zusammen angeordneter Funkanlagen vor.*

*Hier sind folgende Sachverhalte zu beachten:*

- *Die möglichen Störungen durch nicht entkoppelte TETRA-Funkanlagen sind:*
  - *Interkanalmodulationen bei zwei gleichzeitig sendenden Funkanlagen (im Bereich von ELW 1 wenig wahrscheinlich oder nur sehr kurzzeitig, da dieser in aller Regel im typischen Einsatzfall nur mit einem Sprechfunker besetzt)*
  - *„Zustopfen“ eines Empfängers aufgrund mangelnder Großsignalfestigkeit durch ein starkes Sendesignal auf einer nahe an der Empfangsfrequenz liegenden Frequenz (Senden im DMO kann hier den Empfang von TMO stören, die Kritikalität nahm jedoch durch Verlegung der DMO-Frequenzen in den Bereich > 406 MHz ab)*
- *Im Regelfall wird ein ELW 1 eine Funkanlage im TMO betreiben (Leitstellenfunk) und eine weitere Funkanlage im DMO (Einsatzstellenfunk). Aufgrund der o.g. Verlagerung des DMO-Bereiches oberhalb 406 MHz ist mittlerweile eine frequenzmäßige Entkopplung beider Funkanlagen von > 10 MHz gegeben*
- *Wenn Koppelnetzwerke in ELW 1 zur Entkopplung > 55 db zwingend erforderlich sind, so müsste in letzter Konsequenz parallel auch sichergestellt werden, dass im Umfeld eines ELW 1 (>= 5m) keine weiteren HRTs betrieben werden, da diese auch nicht von der Technik des ELW 1 hinreichend entkoppelt werden können und ebenfalls Störungen verursachen könnten*
- *Ein Koppelnetzwerk verursacht eine erhebliche Dämpfung im HF-Weg der Funkgeräte. Dieser liegt in der relevanten Konstellation bei ca. 9 dB im TMO-Zweig und 3 db im DMO-Zweig (d.h. im TMO kommt nur 1/8 der Geräte-*

*Sendeleistung, im DMO nur 1/2 der Geräte-Sendeleistung an die Antenne). Teilweise wird dies durch eine vorgeschlagene Antenne mit > 3 dbd Gewinn kompensiert, dies erfolgt aber durch eine daraus folgende Antennencharakteristik als „Flachrundstrahler“, der nicht in allen topografischen Konstellationen vorteilhaft ist*

*Daher wird das Koppelnetzwerk, wie in der DIN SEPC 14507 Teil 2 gefordert, nicht zwingend vorgeschrieben. Jede mögliche Lösung auf der HF-Seite hat Vor- und Nachteile. Zur Findung einer spezifischen Lösung bedarf es der Beurteilung der örtlichen Situation, der Einbausituation des Basisfahrzeuges und der vorgesehenen fernmeldetaktischen Einbindung.*

15.05.2015

HMdIS, Referat V2 (V22, TR Bayer)