

<p align="center"><b>Technische Richtlinie</b>  der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten  in der Bundesrepublik Deutschland</p>	<p align="center"><b>Richtlinie</b>  <b>Nr. 5/1.0 Teil 3</b></p>
<p>Bearbeiter dieses Heftes: Konferenz-Programmverbreitung  Herausgeber: Institut für Rundfunktechnik</p>	<p>3. Auflage</p>
	<p>11 Seiten</p>
	<p>Datum: März 2018</p>
<p align="center"><b>Allgemeine Bedingungen für sendertechnische Geräte  und Anlagen  Teil 3  SNMP-Schnittstelle</b></p> <p>Zusätzlich gelten die Technische Richtlinie Nr. 5/1.0 Teil 1: Allgemeine Bedingungen für sendertechnische Geräte und Anlagen, Teil 2: Fernwirk-Schnittstelle und die Technische Richtlinie Nr. 5/1.1 Reservesysteme</p> <p align="center"><b>Dokument 1 von 5: Hauptdokument</b></p>	

**Hinweis:**

Diese Technische Richtlinie 5/1.0 Teil 3 wurde mit der Media Broadcast GmbH in den meisten Textabschnitten textgleich abgestimmt und erscheint dort unter der Bezeichnung „Technische Spezifikation TS MB-G 03-00. Die Forderungen für die technischen Parameter stimmen in beiden Werken überein.

**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 und jegliche elektronische Weitergabe ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung des IRT nicht zulässig.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Aufbau des Dokuments</b>	<b>3</b>
<b>2. Protokolle und Definitionen</b>	<b>3</b>
2.1 Physikalische Eigenschaften des Anschlusses	3
2.2 Netzwerk Protokoll	3
2.3 Transportprotokoll	3
2.4 Anforderungen an den SNMP Agenten	4
<b>3. Konfigurationsmöglichkeiten.</b>	<b>4</b>
3.1 Konfiguration der Netzwerkanbindung	4
3.2 IP-Konfigurationen	5
3.3 Konfiguration des SNMP-Agenten	5
3.4 Nachrüstung	5
<b>4. Betriebsverhalten des Agenten</b>	<b>5</b>
<b>5. Ortsbetrieb</b>	<b>6</b>
Anlage 1: Liste der relevanten RFCs	7
Anlage 2 Befehlsliste	8
Anlage 3 IRT-TC-MIB (incl. Quelltext)	9
Anlage 4 Beschreibung der MIB (Description of the MIB)	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
Anlage 5 Prüfkonzept	10

## 1. Aufbau des Dokuments

Das Dokument Technische Richtlinie TR 5/1.0 Teil 3 SNMP-Schnittstelle besteht aus folgenden Teilen:

- Hauptdokument (dieses Dokument)
- Befehlsliste der IRT-TC-MIB (**Anlage 2**) Tabellarische Aufstellung aller in der MIB vorkommenden Befehle und Meldungen
- Gesamte MIB incl. Quelltext (**Anlage 3**)
- Beschreibung der MIB, Description of the MIB (**Anlage 4**)
- Prüfkonzert (**Anlage 5**)

Im nachfolgenden Text werden die Begriffe SNMPv1 Trap, SNMPv2 Notifications und Inform unter dem Begriff Trap zusammengefasst.

## 2. Protokolle und Definitionen

### 2.1 Physikalische Eigenschaften des Anschlusses

- Ethernet Standard 10BASE-T und 100BASE-TX nach IEEE 802.3
- geeignet für eine Verkabelung gemäß ISO / IEC 11801 bzw. EN 50173 (Class D/Cat.5)
- Netzwerkanbindung über geschirmtem Modular 8P8C (RJ45)-Steckverbinder

### 2.2 Netzwerk Protokoll

Ethernetframing nach IEEE 802.3, IPv4

### 2.3 Transportprotokoll

UDP

## 2.4 Anforderungen an den SNMP Agenten

- 2.4.1 SNMPv1 und SNMPv2c müssen vollständig implementiert sein. Es werden ausschließlich aktuell gültige RFCs akzeptiert. Eine Liste der derzeit relevanten RFCs ist in der Anlage 1 aufgeführt (siehe auch Prüfkonzzept).
- 2.4.2 Implementierung der zugehörigen MIB in der jeweils aktuellen Version. (Quelle: [www.irt.de/richtlinien](http://www.irt.de/richtlinien))
- 2.4.3 Alle weiteren nutzbaren MIBs erfüllen die im Prüfkonzzept aufgeführten Anforderungen
- 2.4.4 Die SNMP-Parameter (z.B. Community-Strings, Trap Destinations, IP-Ports) müssen über nicht proprietäre Protokolle und Anwendungen aus der Ferne verändert werden können. Der Zugriff muss passwortgeschützt erfolgen.
- 2.4.5 Zeitgleich müssen mindestens zwei Community-Strings mit identischen Zugriffsrechten definiert werden können.
- 2.4.6 Zeitgleich müssen mindestens zwei Trap-Destinations mit jeweils eigenem Community-String definiert werden können.
- 2.4.7 SNMPv2c bietet die Möglichkeit, INFORMS anstelle von TRAPS einzusetzen. Der Agent muss INFORMS generieren und verarbeiten können.
- 2.4.8 Die OIDs in den Zweigen EventEnable und EventPriority haben bei der Auslieferung der Anlagen den Wert „1“
- 2.4.9 Nach Änderung der TRAP –Eigenschaft Enable auf „true“ („1“) ist die TRAP der überwachten OID zu senden.
- 2.4.10 Zeitstempel in den Traps müssen mit einer Referenzzeit synchronisiert sein. Minimale Anforderung für die Zeitbasis ist die Synchronisation mit einem NTP-Server. Der NTP-Server arbeitet nach RFC5905.
- 2.4.11 Jede geänderte Konfiguration muss spätestens zwei Minuten nach der letzten Änderung nicht flüchtig gespeichert sein.
- 2.4.12 Der Inhalt der OID "mibRelease" in der CommonVarbinds-MIB entspricht dem Feld "LAST-UPDATED" aus dem Modul-Identity-Construct der jeweiligen im Gerät implementierten MIB.

## 3. Konfigurationsmöglichkeiten.

### 3.1 Konfiguration der Netzwerkanbindung

Mindestens müssen für Duplexverfahren und Datenrate folgende Interface-Modi wählbar sein:

- Autonegotiation (nach IEEE802.3)
- sowie manuell wählbar 10 MBit/s Half-Duplex, 100 MBit/s Full-Duplex

### 3.2 IP-Konfigurationen

- 3.2.1 IP-Adresse, Subnetzmaske und Gateway müssen ohne Einschränkungen konfigurierbar sein.
- 3.2.2 Gefordert ist die Konfiguration eines DNS-Servers zur Namensauflösung z.B. für den NTP-Server.
- 3.2.3 – obsolet-
- 3.2.4 – obsolet –
- 3.2.5 Die IP-Adresse bzw. bei Namensauflösung der Name des NTP-Servers und das Synchronisierungsintervall müssen konfigurierbar sein.

### 3.3 Konfiguration des SNMP-Agenten

- 3.3.1 Für das Versenden von Meldungen muss für jeden Empfänger neben IP-Adresse und IP-Port ein Community-String sowie die SNMP Version frei konfigurierbar sein. Für die lesenden und die schreibenden Zugriffe auf die TC-MIB gibt es jeweils zwei Community-Strings. Diese vier Strings müssen unterschiedlich konfigurierbar sein.
- 3.3.2 IP-Ports müssen getrennt wählbar sein für Traps und Requests.
- 3.3.3 Für jede Inform-Senke muss Timeout (1 ... 60s) und die Zahl der Wiederholungen (1 ... mind. 255) einstellbar sein.
- 3.3.4 Die Summe aller nicht gesendeten Traps **pro Senke** muss mindestens 255 sein. Bei Überschreitung des Wertes pro Senke werden die ältesten Einträge verworfen (FIFO)

### 3.4 Nachrüstung

Bei der Implementierung der MIB muss sichergestellt sein, dass eine Nachrüstung bzw. Umrüstung auf neuere Versionen möglich ist. Die Modalitäten der Nachrüstung (Aufwand, Zeitraum etc.) sind Gegenstand spezieller Verträge.

## 4. Betriebsverhalten des Agenten

- 4.1 Der Agent muss in der Lage sein, ein SNMP-RESPONSE auf ein SNMP-GET mit mehreren Variablen zu geben, d. h. er muss ein SNMP-GET mit mehreren OID's in einem SNMP-Paket beantworten können.
- 4.2 Die Werte der OIDs müssen im Polling-Modus innerhalb von fünf Sekunden nach einer Zustandsänderung den realen Zustand der abgefragten Hardware widerspiegeln sowie binnen 5 Sekunden nach Zustandsänderung per Trap signalisiert werden, sofern der Trap aktiviert ist.
- 4.3 Die bei der Abfrage vom Manager verwendete „Request-ID“ ist in der Antwort (SNMP-Response) wieder zu verwenden.
- 4.4 Die Antwortzeiten für GETs und SETs sind gemäß dem der TR beiliegenden Prüfkonzert (Punkt 4.2) zu erfüllen.
- 4.5 Der Agent muss stabil arbeiten. Der stabile Zustand der Agentensoftware wird durch folgende Punkte gekennzeichnet:
  - 1. Das zu steuernde Gerät bleibt jederzeit bedienbar.
  - 2. Der Agent liefert auf alle gültigen REQUESTs immer einen RESPONSE.
  - 3. Weder der Agent noch das angeschlossene Gerät führen im Betrieb einen ungewollten Neustart aus.
  - 4. Die Parametereinstellungen des Agenten bleiben im Betrieb erhalten und ändern sich nur durch Bedienhandlungen.

- 4.6** Bei einem Warm- oder Kaltstart des Agenten werden alle Counters auf 0 gesetzt.  
Der aktuelle Zustand des Geräts, gemäß der gespeicherten Trap-Maske, ist nach dem Hochfahren per Trap zu übertragen.
- 4.7** Sind Anlagenteile intern nicht erreichbar oder der Agent ist über diese Teile nicht auskunftsfähig, so muss auf Get-, GetNext- und GetBulk-Request für die OID dieser Anlagenteile der Integerwert „0“ -undefined- zurückgeliefert werden. Der Error Status ist dabei auf NoError zu setzen.  
Ist die Anlage nicht in der Lage ein empfangenes SET-Request umzusetzen, so muss der Befehl korrekt bestätigt werden, darf aber nicht gespeichert werden. SNMP Set-Requests werden generell -sofern kein SNMP-Fehler auftritt- mit NoError und den korrekten Varbinds-OID bestätigt (siehe Beispiel Orts-betrieb). Eine Aussage über die erfolgreiche Ausführung des Befehls bieten Trap bzw. SNMP-Get-Requests.
- 4.8** Ist eine OID obsolet, so ist diese bei einem Walk zu überspringen. Bei einem REQUEST ist mit dem SNMP-Fehler NOSUCHNAME(SNMPv1) bzw. NOSUCHINSTANCE (SNMPv2c) zu antworten, d. h. der Agent verhält sich insgesamt so, als gäbe es die OID nicht.
- 4.9** Zum Erkennen verlorengegangener Traps ist ein globaler Trap-Counter („eventCounter“) in der CommonVarbinds-MIB implementiert. Die OID eventCounter ist vor dem Versenden eines Traps um den Wert 1 zu erhöhen. Der aktuelle Wert ist in der OID abfragbar. Die Erhöhung des EventCounter gilt dabei pro Ereignis, unabhängig von der Zahl der Empfänger.
- 4.10** Die EventPriority, die mit einem Trap gesendet wird, muss der definierten Priority des jeweiligen Events entsprechen. Sie trägt die OID der EventPriority.
- 4.11** DualDrive: Die OID Reserve Ein/Aus (Reserve\_Control On/off): Wenn die Vorstufenreserve nicht abschaltbar ist soll das System generell On zurückmelden. Ein per SNMP gegebenes Kommando (SET) wird korrekt bestätigt, darf jedoch nicht ausgeführt werden.

## **5. Ortsbetrieb**

(nur relevant für Geräte bei denen Ortsbetriebsmodus gefordert ist)

- 5.1** Befindet sich eine Anlage im „Local-Mode“ so muss ein per SNMP gegebenes Kommando (SET) korrekt bestätigt, darf jedoch weder ausgeführt noch gespeichert werden.
- 5.2** Die Meldungsunterdrückung im Ortsbetrieb muss wählbar sein:  
Bei aktivierter Meldungsunterdrückung werden alle Traps mit Ausnahme des ‚local mode‘ Trap unterdrückt. Bis auf die OID "local mode" sind alle anderen OIDs auf "0" (undefined) zu setzen. Nach einer Umschaltung vom Orts- auf Fernbetrieb ist der aktuelle Zustand aller OIDs gemäß der zu diesem Zeitpunkt gültigen Trap-Maske per Trap zu übertragen.
- 5.3** Dies gilt nur für die oberste Hierarchieebene eines Senderreservesystems.

**Anlage 1: Liste der relevanten RFCs**

Auszug aus <http://www.ietf.org>

- 3411 An Architecture for Describing Simple Network Management Protocol (SNMP) Management Frameworks. D. Harrington, R. Presuhn, B. Wijnen. December 2002. (Format: TXT=140096 bytes) (Obsoletes [RFC2571](#)) (Also STD0062) (Updated by [RFC5343](#), [RFC5590](#)) (Status: STANDARD)
- 3412 Message Processing and Dispatching for the Simple Network Management Protocol (SNMP). J. Case, D. Harrington, R. Presuhn, B. Wijnen. December 2002. (Format: TXT=95710 bytes) (Obsoletes [RFC2572](#)) (Also [STD0062](#)) (Updated by [RFC5590](#)) (Status: STANDARD)
- 3413 Simple Network Management Protocol (SNMP) Applications. D. Levi, P. Meyer, B. Stewart. December 2002. (Format: TXT=153719 bytes) (Obsoletes [RFC2573](#)) (Also [STD0062](#)) (Status: STANDARD)
- 3414 User-based Security Model (USM) for version 3 of the Simple Network Management Protocol (SNMPv3). U. Blumenthal, B. Wijnen. December 2002. (Format: TXT=193558 bytes) (Obsoletes [RFC2574](#)) (Also [STD0062](#)) (Updated by [RFC5590](#)) (Status: STANDARD)
- 3415 View-based Access Control Model (VACM) for the Simple Network Management Protocol (SNMP). B. Wijnen, R. Presuhn, K. McCloghrie. December 2002. (Format: TXT=82046 bytes) (Obsoletes [RFC2575](#)) (Also [STD0062](#)) (Status: STANDARD)
- 3416 Version 2 of the Protocol Operations for the Simple Network Management Protocol (SNMP). R. Presuhn, Ed.. December 2002. (Format: TXT=70043 bytes) (Obsoletes [RFC1905](#)) (Also [STD0062](#)) (Status: STANDARD)
- 3417 Transport Mappings for the Simple Network Management Protocol (SNMP). R. Presuhn, Ed.. December 2002. (Format: TXT=38650 bytes) (Obsoletes [RFC1906](#)) (Also [STD0062](#)) (Updated by RFC4789, RFC5590) (Status: STANDARD)
- 3418 Management Information Base (MIB) for the Simple Network Management Protocol (SNMP). R. Presuhn, Ed. December 2002. (Format: TXT=49096 bytes) (Obsoletes [RFC1907](#)) (Also [STD0062](#)) (Status: STANDARD)
- 3512 Configuring Networks and Devices with Simple Network Management Protocol (SNMP). M. MacFaden, D. Partain, J. Saperia, W. Tackabury. April 2003. (Format: TXT=196529 bytes) (Status: INFORMATIONAL)
- 5905 Network Time Protocol Version 4: Protocol and Algorithms Specification; D. Mills, U. Delaware, J. Martin, Ed ISC and J. Burbank, W. Kasch, JHU/APL; June 2010; (Obsoletes [RFC1305](#), [43330](#)) (Updated by [RFC7822](#)) Standards Track ISSN: 2070-1721; (Status: Proposed Standard)

**Anlage 2 Befehlsliste**

Die Befehlsliste ist in einem separaten Dokument „TR 5/1.0 Teil 3.2 Befehlsliste MIB (Stand 09.008.2017) abgelegt. Sie ist für die Sendertypen DVB-T, DAB und FM gegliedert in:

- Einzelsender (Single Transmitter)
- Vorstufenreserve (Dual Transmitter)
- Aktive Reserve (Active Reserve)
- Passive Reserve (Passive Reserve)
- N+1 Reserve (n+1 Reserve)



**Anlage 3 IRT-TC-MIB (incl. Quelltext)**

Die MIB /inkl. Quelltext ist im ZIP File „TR 5\_1.0 Teil 3.3 IRT-TC-MIB (2006.12.21)“ zusammengefasst.  
Die Struktur stellt sich folgendermaßen dar:

**TR 5\_1.0 Teil 3.3 IRT-TC-MIB (2017.08.09)\**

IRT- COMMON-SMI-MIB.txt  
IRT-COMMONVARBINDS-MIB.txt

**[DAB]**

IRT-DAB-ACTIVERESERVE-MIB.txt  
IRT-DAB-DUALDRIVE-MIB.txt  
IRT-DAB-NPLUS1-MIB.txt  
IRT-DAB-PASSIVERESERVE-MIB.txt  
IRT-DAB-SINGLETRANSMITTER-MIB.txt

**[DVB]**

IRT-DVBT-ACTIVERESERVE-MIB.txt  
IRT-DVBT-DUALDRIVE-MIB.txt  
IRT-DVBT-NPLUS1-MIB.txt  
IRT-DVBT-PASSIVERESERVE-MIB.txt  
IRT-DVBT-SINGLETRANSMITTER-MIB.txt

**[FM]**

IRT-FM-ACTIVERESERVE-MIB.txt  
IRT-FM-DUALDRIVE-MIB.txt  
IRT-FM-NPLUS1-MIB.txt  
IRT-FM-PASSIVERESERVE-MIB.txt  
IRT-FM-SINGLETRANSMITTER-MIB.txt

**[Rebroadcast receiver]**

IRT-REBROADCAST-RECEIVER-MIB.txt

**[RDS-Stereocoder]**

IRT-RDS-STEREO-CODEC-MIB.txt

**[Cooling]**

IRT-COOLING-MIB.txt

#### **Anlage 4 Prüfkonzzept**

Das Prüfkonzzept wurde in gemeinsamer Abstimmung zwischen der Rundfunk-Betriebstechnik (ARGE RBT) und Media Broadcast (MB) für den Labortest, die Abnahme und die Typmusterprüfung erarbeitet und ist unter dem Namen „TR 5/1.0 Teil 3.5 SNMP Prüfkonzzept“ abgelegt.

Der Prüfkatalog stellt reproduzierbare Anforderungen an die zu testende Anlage. Er setzt die Vorgaben der Technischen Richtlinie Nr. 5/1.0 Teil 3 [TR 5/1.0 Teil 3] sowie die nachfolgend erwähnten RFC-Standards um. Mittels der beschriebenen Prüfungen soll nachgewiesen werden, dass die SNMP basierende Fernwirkschnittstelle der Sendeanlage fehlertolerant und stabil betrieben werden kann.