

## 8 Schnittstelle für Bedien-, Prüf- und Zusatzgeräte

Die Schnittstelle zum Anschluß der Bedien-, Prüf- und Zusatzgeräte können vom Hersteller:

- a) durch die kombinierte Prüf- und Bedienschnittstelle oder
- b) durch eine firmenspezifische Bedienschnittstelle und eine zusätzliche Prüfschnittstelle realisiert werden.

### Zu a:

Die kombinierte Schnittstelle zum Anschließen von Prüf- und Bedieneinrichtungen (8.1) wird an einem festgelegten Stecker (8.1.1) realisiert. Dieser Stecker dient im normalen Betriebszustand zum Anschließen des Bediengerätes. Zu Prüf- und Meßzwecken wird ein Prüfgerät zwischen Funkgeräteblock und Bedieneinrichtung eingeschleift. Zu diesem Zweck sind Teile der Schnittstelle (8.1) zwischen Bedieneinrichtung und Geräteblock von Funkteilnehmergeräten des Netzes C standardmäßig zu Prüf- und Steuerzwecken vorzusehen.

### Zu b:

Die zusätzliche Prüfschnittstelle (8.2) wird ebenfalls über einen festgelegten Stecker (8.2.1) realisiert. Dieser dient zum Anschluß von Prüf- und Steuereinrichtungen. Die neben diesem Prüfstecker notwendige Schnittstelle zum Anschluß der Bedieneinrichtung ist vom Hersteller zu spezifizieren, wobei sich dieser Stecker vom Prüfstecker unterscheiden muß.

Die Schnittstelle nach 8.3 dient dem Anschluß von privaten Zusatzgeräte (ZPr). Diese Schnittstelle kann, wie in nachfolgend dargestellten Anordnungen, mit einem, zwischen Funkgeräteblock und Bedieneinrichtung einzuschleifenden Adapter, realisiert werden.

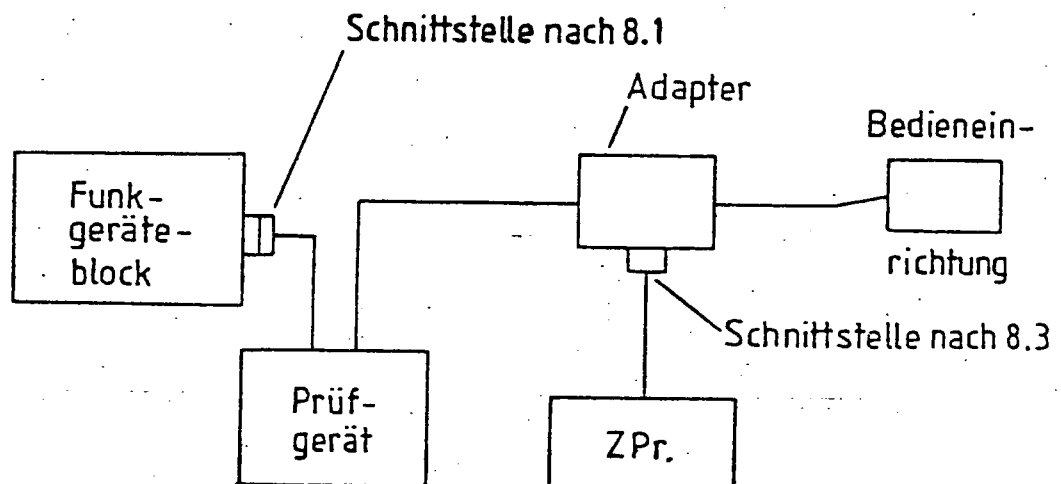


Bild 8.1: Prinzipielle Anordnung der Funk-, Bedien-, Zusatz- und Prüfgeräte mit der kombinierten Schnittstelle für Prüf- und Bedieneinrichtungen.

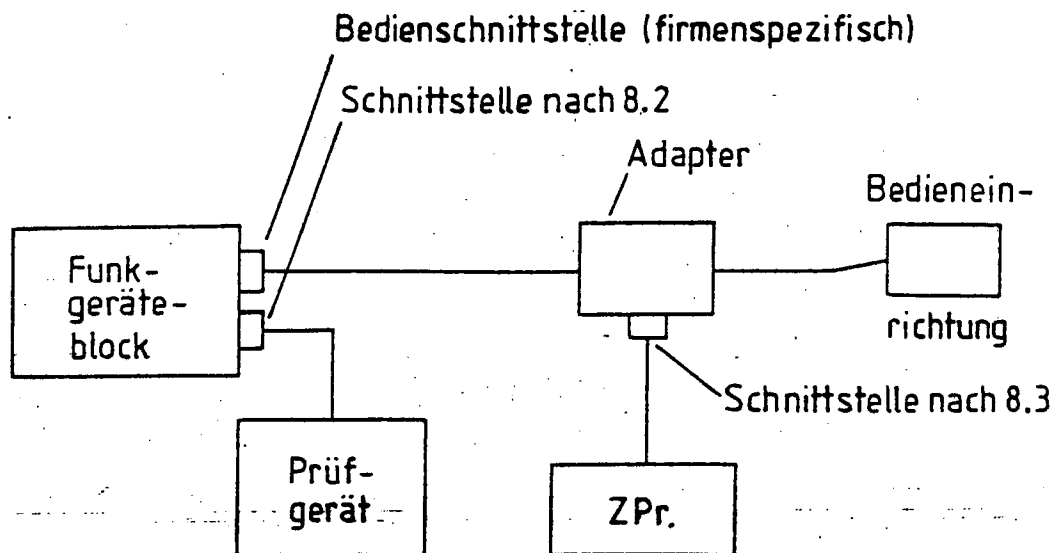


Bild 8.2: Prinzipielle Anordnung der Funk-, Bedien-, Zusatz- und Prüfgeräte mit der zusätzlichen Prüfschnittstelle.

## 8.1 Schnittstelle für Bedien- und Prüfeinrichtungen

Die Schnittstelle ist konstruktiv am Geräteblock oder an der FuTelG-Halterung (siehe Abschnitt 8.4.1) vorzusehen und dient zum Anschluß der Bedieneinrichtung. Dabei sind die Bedingungen der Zugänglichkeit bereits bei der Konstruktion zu berücksichtigen. Zu Meß- und Prüfzwecken wird ein Meß- und Steuergerät über diese Schnittstelle zwischen Geräteblock und Bedieneinrichtung eingeschleift.

### 8.1.1 Beschreibung der Bedien- und Prüfschnittstelle

Aufgabe der Schnittstelle ist es, durch Verwendung einer einheitlichen Steckverbindung und von einheitlichen, festgelegten Signalen und Pegeln den Anschluß von Prüfeinrichtungen an Funktelefongeräten des Netzes C zu ermöglichen.

#### 8.1.1.1 Art der Steckverbindung

Es ist eine Steckverbindung (nach Abschnitt 8.5.1) mit nachfolgenden Teilen zu verwenden.

Das zum Funkgeräteeblock des FuTelG gehörende Teil besteht aus dem Aufnahmegehäuse Flansch mit dem Kontakt-Typ Buchse.

Das zum Bedien- bzw. Prüfgerät gehörende Teil der Steckverbindung besteht aus dem Steckteil mit Kupplungsring mit dem Kontakt-Typ Stift.

### 8.1.1.2 Kontaktbelegung der Prüf- und Bedienschnittstelle

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Kontakte sind zum Anschluß eines Prüfgerätes notwendig. Die belegten oder reservierten Kontakte dürfen vom FuTelG-Hersteller nicht für die Steuerung und den Datenaustausch zwischen Geräteblock und Bedieneinrichtung verwendet werden.

#### 1. Kontakt 1: Positive Versorgungsspannung

Dieser Ausgang der Versorgungsspannung für das Bediengerät und, falls vorhanden, dem Adapter zum Anschluß von Zusatzeinrichtungen wird vom Prüfgerät nicht genutzt.

#### 2. Kontakt 2: 0 V Bord Masse

(auch für das Bediengerät verwendbar)

#### 3. Kontakt 6: Logische Masse

(nur für Prüf- und Steuerzwecke)

#### 4. NF vom Empfänger und zum Sender

Die Kontakte der NF Übertragung vom Empfänger und zum Sender werden vom Prüfgerät zu Meßzwecken benötigt, können aber auch zum Anschluß an das Bediengerät verwendet werden.

Kontakt 4: NF vom Empfänger (zum Telefonhörer)  
Kontakt 9: NF vom Empfänger (Masse)

Kontakt 8: NF zum Sender (vom Telefonhörer)  
Kontakt 14: NF zum Sender (Masse)

Der NF-Pegel beträgt unter folgenden Voraussetzungen 100 mV EMK:

- Der Quellwiderstand ist kleiner/gleich 20 Ohm.
- Der Lastwiderstand beträgt größer/gleich 200 Ohm.
- Für die Richtung zum Sender müssen die Bedingungen von Abschnitt 4.7.6.3 eingehalten werden.
- Für die Richtung vom Empfänger gelten die Bedingungen nach Abschnitt 4.7.6.4.1.
- Der Telefonhörer befindet sich im Zustand "abgehoben".

#### 5. Kontakt 7: Signal "Start/Stop-Taste betätigt"

Logisch High: Start/Stop-Taste nicht betätigt.  
Logisch Low: Start/Stop-Taste gedrückt.

## 6. Kontakt 11: Signal "Verteilte Signalisierung aus"

Logisch High: Betriebszustand mit verteilter Signalisierung.

Logisch Low: Die verteilte Signalisierung muß funktional abgeschaltet werden, d. h. es werden keine Zeitschlitze mehr erzeugt (s. Pkt. 4.3.2.2).

## 7. Kontakt 5 und 12: Reserve

Die Eingangsspannung "Logisch High" von 3,5 bis 5,0 Volt entspricht einem offenen Schalter mit einem maximalen Strom von 0,1 mA.

Die Eingangsspannung "Logisch Low" beträgt zwischen 0 und 1,5 Volt. Dies entspricht einem geschlossenen Schalter. Bei einem Schleifenstrom von 5 mA ist eine maximale Restspannung von 1,5 Volt zulässig.

## 8.2 Schnittstelle für Prüfeinrichtungen

Die Schnittstelle ist konstruktiv am Funktelefongerät vorzusehen und dient zum Anschluß der Prüf- und Steuereinrichtungen. Dabei sind die Bedingungen der Zugänglichkeit bereits bei der Konstruktion zu berücksichtigen (s. Abschnitt 8.4.1).

### 8.2.1 Beschreibung der Prüfschnittstelle

Aufgabe der Schnittstelle ist es, durch Verwendung einer Einheitlichen Steckverbindung und von einheitlichen, festgelegten Signalen und Pegeln den Anschluß von Prüfeinrichtungen an Funktelefongeräten des Netzes C zu ermöglichen.

#### 8.2.1.1 Art der Steckverbindung

Es ist eine Steckverbindung (nach Abschnitt 8.5.2) mit nachfolgenden Teilen zu verwenden.

Die zum Geräteblock des FuTelG gehörende Gerätedose besteht aus der Steckerleiste der Bauart D-Sub mit dem Kontakt-Typ **B u c h s e**.

Der zum Prüfgerät gehörende Gerätestecker besteht aus der Steckerleiste der Bauart D-Sub mit dem Kontakt-Typ **S t i f t**.

#### 8.2.1.2 Kontaktbelegung der Prüfschnittstelle

##### 1. Kontakt 8: 0 V Bord Masse

##### 2. NF vom Empfänger und zum Sender

Die Kontakte der NF Übertragung vom Empfänger und zum Sender werden vom Prüfgerät zu Meßzwecken benötigt. Um Einflüsse vom Telefonhörer zu vermeiden ist für einzelne Messungen der NF-Weg zum Mikrofon zu unterbrechen.

Kontakt 1: NF vom Empfänger  
Kontakt 2: NF vom Empfänger (Masse)

Kontakt 7: NF zum Sender  
Kontakt 6: NF zum Sender (Masse)

Der NF-Pegel beträgt unter folgenden Voraussetzungen 100 mV EMK:

- Der Quellwiderstand ist kleiner/gleich 20 Ohm.
- Der Lastwiderstand beträgt größer/gleich 200 Ohm.
- Für die Richtung zum Sender müssen die Bedingungen von Abschnitt 4.7.6.3 eingehalten werden.
- Für die Richtung vom Empfänger gelten die Bedingungen nach Abschnitt 4.7.6.4.1.
- Der Telefonhörer befindet sich im Zustand "abgehoben".

3. Kontakt 3: Signal "Start/Stop-Taste betätigt"

Logisch High: Start/Stop-Taste nicht betätigt.  
Logisch Low: Start/Stop-Taste gedrückt.

4. Kontakt 4: Signal "Verteilte Signalisierung aus"

Logisch High: Betriebszustand mit verteilter Signalisierung.  
Logisch Low: Die verteilte Signalisierung muß funktional abgeschaltet werden, d. h. es werden keine Zeitschlitze mehr erzeugt (s. Pkt 4.3.2.2).

5. Kontakt 9: Signal "NF vom Mikrofon aus"

Logisch High: NF vom Mikrofon durchgeschaltet (entspricht dem normalen Betriebszustand).  
Logisch Low: NF vom Mikrofon abgeschaltet, d. h. ein an die Schnittstelle angelegtes NF-Signal darf nur den Sender des FuTelG modulieren und nicht zum Mikrofon gelangen.

6. Kontakt 5: Reserve

Die Eingangsspannung "Logisch High" von 3,5 bis 5,0 Volt entspricht einem offenen Schalter mit einem maximalen Strom von 0,1 mA.

Die Eingangsspannung "Logisch Low" beträgt zwischen 0 und 1,5 Volt. Dies entspricht einem geschlossenen Schalter. Bei einem Schleifenstrom von 5 mA ist eine maximale Restspannung von 1,5 V zulässig.

### 8.3 Schnittstelle für Zusatzgeräte

Durch Anschließen eines Zusatzgerätes wird der Anwendungsbereich eines Funktelefongerätes erweitert. Die FuTelG des Netzes C können optional zum Anschluß von Zusatzgeräten vorgesehen werden.

Dazu wird ein Adapter zwischen Geräteblock und Bediengerät eingeschleift. Dieser Adapter muß die folgend beschriebene Zusatzschnittstelle ganz oder teilweise realisieren.

Private Zusatzgeräte (ZPr) sind nicht Bestandteil eines Funktelefongerätes und dürfen nur über die folgend beschriebene Schnittstelle angeschlossen werden.

#### 8.3.1 Beschreibung der Schnittstelle für Zusatzgeräte

Aufgabe der Schnittstelle ist es, durch Verwendung einer einheitlichen Steckverbindung und von einheitlichen, festgelegten Signalen und Pegeln den Anschluß verschiedenartiger Zusatzgeräten an Funkfernsprechanschlüssen des Netzes C zu ermöglichen, wobei durch diese Schnittstelle gleichzeitig eine galvanische Trennung des FuTelG von dem, von außen anschließbaren privaten Zusatzgerät herbeigeführt wird.

##### 8.3.1.1 Art der Steckverbindung

Es ist eine Steckverbindung (nach Abschnitt 8.5.1) mit nachfolgenden Teilen zu verwenden.

Das zum FuTelG gehörende Teil besteht aus dem Aufnahmegehäuse Flansch mit dem Kontakt-Typ Stift.

Das zum Zusatzgerät gehörende Steckverbinder-Teil besteht aus dem Steckteil mit Kupplungsring mit dem Kontakt-Typ Buchse.

Werden Aufnahmegehäuse oder Steckteil als Kabelanschluß verwendet, muß eine Schutzkappe vorgesehen werden.

Das Aufnahmegehäuse (Stift) muß eine Verschlusskappe haben.

##### 8.3.1.2 Kontaktbelegung mit Funktions- und Pegelwerten

Die gegenwärtig nicht belegten Kontakte der Schnittstellen-Steckverbindung sind für spätere Erweiterungen vorgesehen. Sie dürfen nicht anderweitig verwendet werden.

Bei den nachstehend genannten Schaltfunktionen wird zwischen Meldung und Signal unterschieden.

Der Begriff "Meldung" bedeutet, daß ein Schaltkriterium von dem FuTelG zum privaten Zusatzgerät übertragen wird.

Der Begriff "Signal" kennzeichnet ein Schaltkriterium von dem Zusatzgerät zum FuTelG.

1. Kontakt 1: Gleichstromzuführung

Über diesen Kontakt wird von dem Zusatzgerät (ZPr) eine Gleichspannung von + 9 ( $\pm 1$ ) V bei einem maximal möglichen Strom von 250 mA zur Versorgung der in den Funktelefongeräten befindlichen Schnittstellenanpassung eingespeist.

2. Kontakt 2: Gleichstromrückführung

Rückführung für die unter Kontakt 1 aufgeführte Stromversorgung. Diese Klemme darf keine direkte Verbindung mit dem Bezugspotential des Fahrzeuges haben (siehe auch 8.3.1.3).

3. Kontakt 3: Signal Vorzugsrufnummer

Dieses Signal veranlaßt das Aufrufen eines definierten Speicherplatzes im Rufnummernspeicher des FuTelG. Der Funktionszustand wird von der ZPr durch das Anlegen eines Rechteckimpulses mit einer Amplitude von + 9 V und einer Impulsbreite zwischen 50 ms ... 100 ms eingeleitet. Der Innenwiderstand der speisenden Quelle der ZPr muß 1 kOhm betragen.

Im Ruhezustand befindet sich die Signalleitung auf 0 V.

4. Kontakt 4 und Kontakt 9: NF vom Empfänger

Im Funktionszustand "NF von/zur ZPr durchschalten" (siehe "Kontakt 6") führen diese Kontakte die vom Empfänger kommende NF. Der Quellenwiderstand muß 600 Ohm betragen.

Beim Anlegen der Prüfmodulation nach Abschnitt 4.3.3.1 (NF = 1 kHz, Hub  $\pm 2,4$  kHz), muß der NF-Ausgangspegel an den Kontakten 4 und 9 0 dBm ( $\pm 3$  dB) an 600 Ohm betragen. Zusätzlich gelten die Abschnitte 4.1.8 und 4.5.2.3 dieser Richtlinie.

Im Funktionszustand "NF Sd/Em ausspeisen" (siehe "Kontakt 7") muß die Empfänger-NF zusätzlich an den Kontakten 4 und 9 anliegen.

Die Übertragungstechnischen Werte entsprechen den vorher aufgeführten Forderungen.

Die Anschlüsse 4 und 9 müssen gegen Kontakt 2 galvanisch getrennt sein.

5. Kontakt 5: Meldung "Handapparat des FuTelG aufgelegt"

Bei aufgelegtem FuTelG-Telefonhörer und betriebsbereiter ZPr muß eine Spannung von + 9 V über einen Widerstand von 1 kOhm an diesem Kontakt liegen.

Bei abgehobenem Telefonhörer muß an diesem Anschluß 0 V anliegen.

6. Kontakt 6: Signal "NF von/zur ZPr durchschalten"

Durch Anlegen von + 9 V über einen Widerstand von 1 kOhm muß bei aufgelegtem FuTelG-Telefonhörer die NF des Empfängers auf die Kontakte 4 und 9 und der Modulatoreingang des Senders auf die Kontakte 8 und 14 gehalten werden. Mikrophon und Hörer des Telefonhörers müssen abgechaltet sein. Beim Abheben des FuTelG-Telefonhörers ist dieser Zustand aufzuheben.

7. Kontakt 7: Signal "NF Sd/Em ausspeisen"

Durch Anlegen von + 9 V über einen Widerstand von 1 kOhm muß die Empfänger-NF bei abgehobenem Telefonhörer zusätzlich auf die Kontakte 4 und 9 angeschaltet werden, gleichzeitig wird die den Sender modulierende NF auf die Kontakte 8 und 14 geschaltet.

Diese Funktion kann z. B. dazu dienen, beide Gesprächsrichtungen mittels einer geeigneten ZPr aufzuzeichnen.

Wenn gleichzeitig Signale an den Kontakten 6 und 7 anliegen, muß das Signal "NF von/zur ZPr durchschalten" (Kontakt 6) Vorrang haben.

8. Kontakt 8 und 14: NF zum Sender

a) Im Funktionszustand "NF von der ZPr durchschalten" (siehe "Kontakt 6") führen diese Kontakte die Niederfrequenz (Modulationsspannung) von der ZPr zum Modulator des Senders.

Eingangsscheinwiderstand zwischen den Klemmen 8 und 14 muß 600 Ohm betragen.

Wird ein NF-Signal von 1000 Hz mit einem Pegel von 0 dBm ( $R_i = 600 \text{ Ohm}$ ) an den Kontakten 8 und 14 eingespeist, muß der sich ergebende Frequenzhub  $\pm 2,55 \text{ kHz} \pm 5 \%$  betragen.

b) Im Funktionszustand "NF Sd/Em ausspeisen" (siehe "Kontakt 7") führen die Kontakte 8 und 14 die den Sender modulierende Sprechwechselspannung zu der ZPr. Der Quellwiderstand muß 600 Ohm betragen. Bei Zuführung eines NF-Signals zum Mikrofon entsprechend Punkt 4.5.5.2 muß der Pegel an den Kontakten 8 und 14 0 dBm ( $\pm 3 \text{ dB}$ ) an 600 Ohm betragen

Die Anschlüsse 8 und 14 müssen gegen Kontakt 2 potentialfrei sein.

9. Kontakt 10: Meldung "FuTelG eingeschaltet"

Bei betriebsbereiter ZPr und eingeschalteter FuTelG muß am Kontakt 10 ein Potential von 0 V anliegen. Bei ausgeschaltetem FuTelG müssen + 9 V über einem Innenwiderstand von 1 kOhm anliegen.

10. Kontakt 11: Meldung "Gesprächsbeginn"

Im Ruhezustand und betriebsbereiter ZPr muß Kontakt 11 auf + 9 V (Innenwiderstand der Quelle 1 kOhm) liegen. Bei Gesprächsbeginn (VHQ2) muß Kontakt 11 auf 0 V gelegt werden. Die geforderte Impulsbreite der Meldung muß zwischen 10 ms und 150 ms betragen.

11. Kontakt 12: Meldung "Besetzt/kein freier Kanal"

Im Ruhezustand und betriebsbereiter ZPr muß dieser Kontakt an + 9 V (Innenwiderstand der Quelle 1 kOhm) liegen. Geht das FuTelG in den Besetzt-Zustand, muß sich für die Dauer dieses Zustandes Kontakt 12 auf 0 V befinden.



#### 12. Kontakt 13: Meldung "Anruf"

Im Ruhezustand und betriebsbereiter ZPr muß dieser Kontakt an + 9 V (Innenwiderstand der Quelle 1 kOhm) liegen. Für die Dauer des Anrufzustandes muß die Spannung an diesem Kontakt auf 0 V gehen. e

#### 13. Kontakt 15 bis 27:

Derzeit nicht belegt, für spätere Erweiterungen der Schnittstelle vorgesehen

### 8.3.1.3 Galvanische Trennung

Ein Zusatzgerät darf über die Kontakte der Schnittstellen-Steckverbindung keine galvanische Verbindung mit dem FuTelG haben (siehe auch 8.1.2 "Kontakt 2").

### 8.3.1.4 Zulässige Toleranzen der Schaltpegel und Innenwiderstände

Die absoluten Spannungsgrenzen der in diesem Abschnitt aufgeführten Signale und Meldungen sind im unbelastetem Zustand:

Spannung vorhanden: + 7,2 V ... + 10,0 V

Spannung nicht vorhanden: 0 V ... + 0,8 V

Im Zustand "Spannung 0 V" darf der Innenwiderstand des betreffenden Anschlusses sowohl gegen Null als auch gegen Unendlich gehen.

Die zulässigen Toleranzen aufgeführter Innenwiderstände der NF-Kreise und der Signale und Meldungen im Zustand "Spannung vorhanden" betragen  $\pm 10 \%$ .

## 8.4 Zusätzliche Forderungen

### 8.4.1 Zugänglichkeit der Steckverbindung

Das zum Funktelefongerät bzw. zum Adapter gehörende Teil der Steckverbindung muß auch nach dem Einbau in das Fahrzeug (Abschnitt 4.1.2) zugänglich bleiben.

Unter Zugänglich ist zu verstehen, daß diese Steckverbindung ohne Zuhilfenahme von Werkzeug zu Prüfzwecken aufgetrennt werden kann und die Anschaltung eines Prüfgerätes möglich ist. Nach beendeter Prüfung muß die Steckverbindung wieder ohne Hilfsmittel in den Betriebszustand gebracht werden können.

Eine Weiterführung über ein entsprechendes Verlängerungskabel darf erfolgen.

Hierbei muß beidseits die vorgeschriebene Steckverbindung benutzt werden. Ein vorgesehenees Verlängerungskabel gehört zum Umfang der Schnittstelleneinrichtung.

#### 8.4.2 Entkopplung

Die Forderungen nach Punkt 4.1.7 dieser Vorschrift sind auch dann einzuhalten, wenn das FuTelG mit der vorstehend beschriebenen Schnittstelle (ggf. einschließlich Verlängerungskabel) ausgerüstet ist.

### 8.5 Bezugsnachweis

#### 8.5.1 Steckverbindung für Prüf-, Bedien- und Zusatzgerät

Vorgeschriebene Steckverbindung für die Prüf- und Bedienschnittstelle (8.1) sowie für die Schnittstelle zum Anschluß privater Zusatzgeräte (8.3).

1. Herstellerfirmen - AMP  
- Amphenol

2. Typ:

CPC-Rundsteckverbinder, Baureihe 2 für Kontakte XI Gehäusegröße/Anzahl der Kammern: 17 - 28

3. Firmenanschriften:

AMP Deutschland GmbH  
Amperestr. 7 - 11  
6070 Langen

AMPHENOL-TUCHEL ELECTRONICS GmbH  
August-Häusser-Str. 10  
7100 Heilbronn

4. Bestellnummern und -bezeichnungen

Firma AMP

- a) Aufnahmegehäuse Flansch (Kontakt-Typ Buchse)  
AMP-Nr. 92 61 47 - 1 oder AMP-Nr. 82 82 94 - 1
- b) Steckteil mit Kupplungsring (Kontakt-Typ Stift)  
AMP-Nr. 82 66 76 - 1
- c) Aufnahmegehäuse Flansch (Kontakt-Typ Stift)  
AMP-Nr. 92 61 47 - 2

- d) Steckteil mit Kupplungsring (Kontakt-Typ Buchse)  
AMP-Nr. 82 66 76 - 2
- e) Schutzkappe  
AMP-Nr. 20 60 70 (-.)
- f) Verschlusskappe  
AMP-Nr. 20 74 45 - 1

Firma AMPHENOL:

- a) Gerätedose (Kontakt-Typ Buchse) ohne Kontakte  
Amphenol Best.Nr. C016 10G 028 010 4  
  
oder Gerätedose mit Buchsenkontakten, direkt einlötbar in Leiterplatte, Kontakte vergoldet, Lötenden verzinkt,  
Amphenol Best.Nr. C016 30G 028 210 4.
- b) Kabelstecker (Kontakt-Typ Stift) ohne Kontakte  
Amphenol Best.Nr. C016 10H 028 017 4.
- c) Gerätestecker (Kontakt-Typ Stift) ohne Kontakte  
Amphenol Best.Nr. C016 10C 028 010 4.
- d) Verschlusskappe für Gerätedose  
Amphenol Best.Nr. C016 10V 028 010 4.
- e) Verschlusskappe für Gerätestecker  
Amphenol Best.Nr. C016 10U 028 010 4.

5. Kontakte:

Oberfläche im Kontaktbereich vergoldet, Auswahl nach Herstellerkatalog

**8.5.2 Steckverbindung für die Prüfschnittstelle**

Vorgeschriebene Steckverbindung für die Schnittstelle zum Anschluß der Prüfeinrichtungen (8.2):

1. Typ:

- Steckerleiste der Bauart D-Sub
- 9-polig
- Kontaktanordnung: 2-reihig

2. Verriegelung:

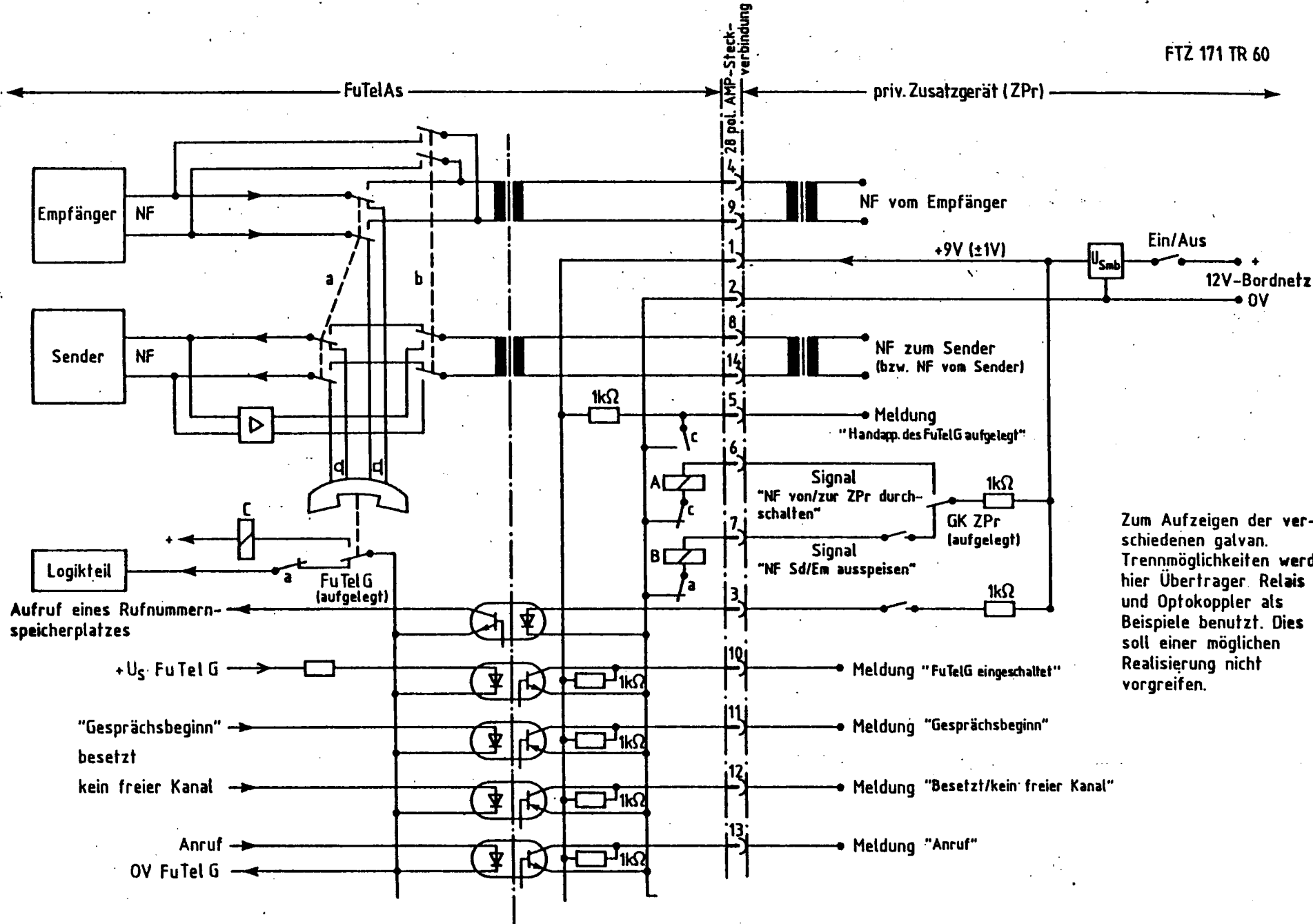
Schraubverriegelung (Gewinde M 3)

3. Schutzkappe:

Unverlierbare Schutzkappe für die zum FuTelG gehörende Gerätedose

4. Kontakte:

Oberfläche im Kontaktbereich vergoldet.



Zum Aufzeigen der verschiedenen galvan. Trennmöglichkeiten werden hier Übertrager, Relais und Optokoppler als Beispiele benutzt. Dies soll einer möglichen Realisierung nicht vorgreifen.

Bild 8.3 Prinzipielle Funktionsschaltung der Schnittstelle für Zusatzgeräte an FuTel G