

# Technische Richtlinien für den Einbau und Betrieb von Digitalfunkgeräten

TTB 05.001



Kreisfreie Stadt Passau	Landkreis Passau	Landkreis Freyung- Grafenau	Landkreis Rottal-Inn

<b>Herausgeber:</b>	Zweckverband für Rettungsdienst und Feuerwehralarmierung Taktisch-Technische Betriebsstelle (TTB) Am Fernsehturm 6   94032 Passau
<b>Zielgruppe:</b>	Feuerwehren im ILS Bereich Passau
<b>Vertraulichkeit:</b>	öffentlich
<b>Kontakt:</b>	Tel.: +49 (0) 851 988 50 220 Fax: +49 (0) 851 988 50 156 E-Mail: <a href="mailto:ttb@ils-passau.de">ttb@ils-passau.de</a>
<b>Version:</b>	04
<b>Stand:</b>	20.06.2022
<b>Erstellt durch:</b>	Stefan Blinninger, Helmut Knapp (Abt.5 IuK & TTB-Passau)
<b>Freigabe durch:</b>	Sebastian Fehrenbach (Dienststellenleitung)

## Inhaltsverzeichnis

:: Einleitung .....	3
:: 1. Anforderung .....	3
:: 2. Sicherheit .....	3
:: 3. Installation .....	4
:: 4. Antennenanlagen .....	5
:: 5. Einbauplan .....	6
:: 6. Abnahme .....	6
:: 7. Abnahme- und Prüfprotokoll .....	6
:: 8. Inkrafttreten .....	6
:: 9. Allgemeine Hinweise .....	7
:: 10. Anlage 1 – Anschlussvarianten Navigationsgeräte .....	8
:: 11. Anlage 2 – Anschlussbelegung SCG2229 .....	10

## :: Einleitung

Diese technische Richtlinie wurde durch die TTB Passau ausgegeben. Um einen sicheren und störungsfreien Betrieb des Digitalfunks zu gewährleisten, hat die TTB nachfolgende Punkte festgelegt. Bei dieser Richtlinie handelt es sich um einen Mindeststandard, welcher möglichst eingehalten werden soll.

Die Vorgaben sollen den Betrieb, die Wartung, den Zugang zu Schnittstellen, den Updateservice und die Reparatur sicherstellen.

Nicht betrachtet werden in diesem Dokument Fahrzeuge, in die mehr als ein Fahrzeugfunkgerät (MRT) eingebaut ist. Diese Fahrzeuge besitzen meist eine sehr spezifische Ausführung des Funkgeräteeinbaus und sind deshalb auch bei der Umrüstung im Detail zu betrachten. Ferner wird nicht auf den Einbau von passiven Ladehalterungen von Handfunkgeräten (HRT) eingegangen, da die entsprechende Montageanleitungen des jeweiligen Herstellers zu beachten sind.

## :: 1. Anforderung

Aufgrund von Erfahrungen aus anderen Leitstellenbereichen sollten nur Firmen beauftragt werden, die auch die nötige Fachkenntnis zum Einbau von digitalen BOS-Funkgeräten besitzen. Wegen eventueller Gewährleistungsansprüche ist zu empfehlen, dass der Auftragnehmer zumindest eine Hersteller- bzw. Lieferantenzertifizierung vorweisen kann.

## :: 2. Sicherheit

Neben den einschlägigen DIN-, EN- und VDE-Vorschriften ist im Rahmen des nachträglichen Einbaus darauf zu achten, dass die Insassensicherheit gewährleistet bleibt. Insbesondere für den Fall eines Unfalls ist sicherzustellen, dass die nachträglich eingebauten Komponenten sich nicht im Knie- oder Kopfbereich befinden und so die vorgesehenen Aufprallbereiche unwirksam machen. Die Befestigung aller Komponenten ist so durchzuführen, dass von diesen keine zusätzliche Gefährdung ausgehen kann.

Im Rahmen des Einbaus von Funkanlagen in Kraftfahrzeuge sind die einschlägigen Gesetze und Vorschriften zu beachten.

Im Zusammenhang damit sind besonders folgende Vorschriften und Empfehlungen relevant:

- Straßenverkehrsgesetz (StVG)
- Straßenverkehrsordnung (StVO)
- Straßenverkehrszulassungsordnung (StVZO)
  - o § 30 Beschaffenheit der Fahrzeuge
  - o § 35b Einrichtungen zum sicheren Führen der Fahrzeuge
  - o § 55a Elektromagnetische Verträglichkeit
  - o § 62 Elektrische Einrichtungen von elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugen
- Fahrzeug-Zulassungs-Verordnung (FZV)
- Gesetz über Funkanlagen und Telekommunikationseinrichtungen (FTEG)
- Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG)

- Richtlinie 2004/108 EG über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Richtlinie)
- DIN-Normen

Neben den genannten Vorschriften und Empfehlungen ist ferner zu beachten, dass die Funkgeräte den Vorgaben der Technischen Richtlinie BOS (TR BOS) entsprechen und durch die Bundesanstalt für Digitalfunk der BOS (BDBOS) zertifiziert sind.

### :: 3. Installation

Um eventuelle bereits in der Fahrzeugelektronik vorhandene Fehler zu erkennen, empfehlen wir, vor und nach der Installation den Fehlerspeicher des Fahrzeugs, auszulesen und zu dokumentieren.

Um Funkstörungen möglichst zu vermeiden, können geeignete Entstörfilter (Stromversorgung, Antennenleitung) eingesetzt werden.

Im Fahrerhaus und Mannschaftsraum sowie am Pumpenbedienstand ist ein zusätzlicher Lautsprecher sinnvoll. Dieser kann jeweils mit einem gesonderten Lautstärkeregler versehen werden. Der Regler darf nicht bis auf „0“ gestellt werden können. Eine Mindestlautstärke muss vorhanden bleiben. Der Lautsprecher am Pumpenbedienstand muss abschaltbar ausgeführt werden. Eine Anschaltung des Funks über die Außenlautsprecheranlage ist nicht erlaubt.

Beim Einbau eines Funkhauptschalters, ist zu beachten, dass sich das Funkgerät vor dem Abschalten, ordnungsgemäß aus dem TETRA-Netz abmelden kann. Dazu ist das MRT mittels der Funktion „Spannung über Zündungsschalter“ (Klemme 15 der Fahrzeugelektrik) am dafür vorgesehen Eingang des MRT, das Gerät abzuschalten.

Zum Laden des internen Akkus im MRT muss die Batteriespannung (Klemme 30) permanent am MRT anliegen.

Dabei ist zu beachten, dass die Fahrzeugbatterie über eine externe Ladeerhaltung verfügt.

Der elektrische Anschluss an die Fahrzeugstromversorgung ist über eine separate Absicherung durchzuführen.

**Der Austausch der Komponenten muss leicht möglich sein, insbesondere trifft dies auf die Entnahme der SKE Karten zu.**

**Programmierschnittstellen müssen jederzeit ungehindert ohne Demontage von Abdeckungen usw. zu erreichen sein. Ansonsten kann unter Umständen durch die TTB kein Update durchgeführt werden.**

**Ein Einbau von externen Kartenlesern ist nicht zulässig.**

Beim Anschluss von externen Bedieneinrichtungen bzw. Navigationsgeräten sind die in der Anlage 1 aufgezeigten Varianten 1 oder 2 zu wählen. Die Programmierung über den Handbedienhörer (HBC) muss immer möglich sein. Variante 3 ist nicht zulässig.

**Beim SCG22 ist eine Programmierschnittstelle gemäß Anlage 2 einzubauen.**

## :: 4. Antennenanlagen

Zur Vermeidung einer Abstrahlung im Fahrzeuginneren und zur Verbesserung der Empfangsbedingungen, ist die S-/E-Einheit des MRT an eine Dachantenne anzuschließen. Dies ist auch aus Arbeitsschutzgründen zwingend vorgeschrieben, da innerhalb eines Fahrzeugs ausschließlich über eine Außenantenne gefunkt werden darf.

Werden mehrere Tetra Funkgeräte an einer Antenne betrieben, wird ein Koppler mit einer Entkopplung von 60dBc gefordert. Durch horizontal verteilte Anordnung der Antennen ist eine Entkopplung von 60dBc bei einem Abstand von **93** Metern erreicht und somit beim Fahrzeugeinbau nicht möglich. Wird ein Koppler mit geringerer Dämpfung verwendet, kann ein störungsfreier Betrieb nicht unter allen Umständen gewährleistet werden.

Eine weitere Alternative kann in diesem Fall auch die Verwendung eines ausfahrbaren Antennenmasts sein, um eine Antenne auf dem Fahrzeugdach und die zweite Antenne auf der Mastspitze zu installieren. Praktische Versuche haben gezeigt, dass der Abstand zwischen Antennenspitze der Dachantenne und Antennenfuß der Mastantenne nicht unter 1,2 m liegen sollte.

Lösungen hierfür sollten im Einzelnen durch Fachfirmen geplant werden.

Die GPS-Antenne muss an das MRT angeschlossen werden.

Beim Parallelbetrieb von digitalen und analogen Funkgeräten ist eine Kombiantenne (TETRA und 4m-Band) nicht zu empfehlen. Es kommt dadurch zur deutlichen Verschlechterung des Analogfunks. Es wird empfohlen, für TETRA-Funk und Analogfunk unterschiedliche Antennen mit komplett unterschiedlichen Zuführungen zu verwenden. Bei der Verlegung des Kabels zum Funkgerät ist darauf zu achten, dass das Antennenkabel separat verlegt wird und nicht auf längeren Strecken parallel zu anderen Kabeln des Fahrzeugs oder eines anderen Funkgerätes bzw. Mobiltelefons verläuft, um eine Einstrahlung von/in andere(n) Kabel möglichst gering zu halten. Müssen Kabel gebogen werden, sind die vorgegebenen Biegeradien des Kabelherstellers zu beachten. Schraubverbindungen sind mit dem vorgesehenen Drehmoment festzuziehen

Bei Neuinstallation sollte ein Antennenkabel mit einer Schirmdämpfung von  $\geq 95\text{dB}$  (z.B. Highflexx7) verwendet werden.

### Antennenmontage:

Der optimale Montageort für eine Antenne ist eine große, flache, leitende Oberfläche. In der Regel wird diese Anforderung am besten erfüllt, wenn die Montage in der Mitte des Daches erfolgt. Besonders bei Feuerwehrfahrzeugen mit Dachaufbauten oder Leitersatz sind hier oft Kompromisse einzugehen. Aber auch hier sollte die Montage möglichst derart erfolgen, dass die Aufbauten die Antenne möglichst wenig verdecken. Besteht das Dach aus einem nichtmetallischen Werkstoff, ist ein metallisches Gegengewicht in Form von Metallfolien, Metallgittern oder ähnlichen Komponenten zu installieren. Alternativ kann eine gegengewichtsfreie Antenne verwendet werden. Nach dem Verbau der Antenne und der Verlegung des Antennenkabels im Fahrzeug ist eine Messung der reflektierten Leistung oder

eine Messung des Stehwellenverhältnisses am Anschlussstecker des Antennenkabels durchzuführen. Durch die Messung ist sicherzustellen, dass die Montage der Stecker und die Verlegung des Antennenkabels fehlerfrei erfolgt ist und somit möglichst geringe Verluste auf dem Sende- und Empfangspfad auftreten. Abhängig von der Antenne und dem verwendeten Antennenkabel müssen die gemessenen Werte innerhalb der zulässigen Vorgaben des Herstellers liegen. Die dabei ermittelten Werte sind im Abnahme- und Prüfprotokoll zu dokumentieren bzw. in einem Messprotokoll beizulegen.

## :: 5. Einbauplan

Für jedes Fahrzeug ist ein Einbauplan zu erstellen. In diesem sind die Lage der Komponenten und die Leitungsverlegung übersichtlich darzustellen. Erforderliche Schaltpläne sind den Unterlagen beizufügen. Anhand einer Skizze ist die Zugänglichkeit (Demontage von Gehäusen usw.) von verdeckt eingebauten Komponenten zu dokumentieren. Optional sollten auch Bilder von Einbauorten z.B. der Sicherung usw. mitgeliefert werden. Weiter müssen auch Komponenten wie Sicherungen, Spannungswandler, Filter, Anschlusskabeln und ähnliches im Fahrzeug **unverwechselbar** und **dauerhaft** beschriftet sein.

## :: 6. Abnahme

Die Abnahme des kompletten Fahrzeugeinbaus und die Weiterleitung der Dokumente an die TTB erfolgt durch den Kunden (z.B. Kdt., Kommune). Die Abnahme beinhaltet den Funktionstest der Funkanlage incl. Zubehör (Navigationsgeräte, usw.)

## :: 7. Abnahme- und Prüfprotokoll

Das Abnahme- und Prüfprotokoll muss mindestens folgende Punkte enthalten: Fahrzeugdaten (Typ, Rufname), Funkgerätedaten (Typ, Seriennummer, TEI-Nummer), Antennentyp, Antennenkabel, Messwerte der Antennenanlage, Unterschrift der ausführenden Firma (verantwortlicher Monteur), Unterschrift des Kunden (abnehmende Person), begleitende Dokumente (Schaltplan, Einbauplan, optional Bilder), Verbaute zusätzliche Komponenten (Entstörfilter, zweite Besprechungsstelle, usw.), je nach Ausführung Einbauort der Programmierschnittstelle.

Es sollte hierfür das beiliegende Abnahme- und Prüfprotokoll verwendet werden.

## :: 8. Inkrafttreten

Diese Technischen Richtlinien für den Einbau und Betrieb von Digitalfunkgeräten gelten mit Wirkung vom 01.07.2022

**:: 9. Allgemeine Hinweise**

Programmierungen und Änderungen an den Endgeräten darf **ausschließlich** durch die TTB Passau vorgenommen werden. Sämtliche Änderungen sind **generell und unverzüglich** der TTB anzuzeigen.

Für Auskünfte und etwaige Rückfragen für den Einbau und Betrieb von Digitalfunkgeräten stehen folgende Ansprechpartner zur Verfügung.

Abteilung 5 - Taktisch-Technische Betriebsstelle (TTB)	
Adresse	Am Fernsehturm 6 94032 Passau
Telefon	+49 (0) 851/98850-220
Telefax	+49 (0) 851/98850-155
E- Mail	<a href="mailto:ttb@ils-passau.de">ttb@ils-passau.de</a>
Leiter TTB	Stefan Blinninger
Telefon	+49 (0) 851/98850-221
Telefax	+49 (0) 851/98850-156
E- Mail	<a href="mailto:stefan.blinninger@ils-passau.de">stefan.blinninger@ils-passau.de</a>
Techniker TTB	Helmut Knapp
Telefon	+49 (0) 851/98850-222
Telefax	+49 (0) 851/98850-156
E- Mail	<a href="mailto:helmut.knapp@ils-passau.de">helmut.knapp@ils-passau.de</a>

**:: 10. Anlage 1 – Anschlussvarianten Navigationsgeräte**

Mit Einführung des Tetra-Digitalfunks besteht die Möglichkeit, dass aus dem Einsatzleitsystem eine SDS-Nachricht mit den Zielkoordinaten an das Fahrzeugfunkgerät gesendet wird.

Verschiedene Hersteller bieten dazu passende Navigationsgeräte an, welche an der PEI-Schnittstelle 2 diese Daten auslesen.

Sollten bereits beide PEI-Schnittstellen durch Handbedienapparate (Variante 1) oder Einbaubedienteile belegt sein, besteht die Möglichkeit das Navigationsgerät mittels einer Schnittstellenbox anzuschließen.

**Wichtig:**

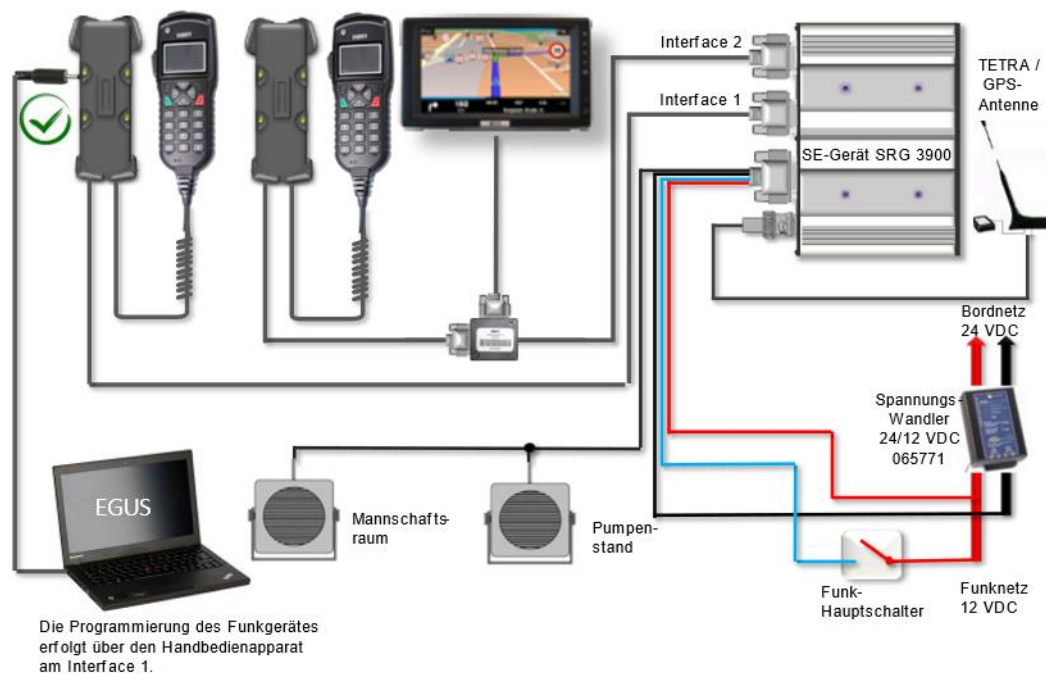
Eine Programmierung des Funkgerätes kann nur an dem Bedienhandapparat erfolgen, der direkt an die PEI-Schnittstelle angeschlossen ist (Variante 1).

Sollte nur ein Bedienhandapparat vorhanden sein, ist das Navigationsgerät zwingend an der freien (PEI 2) Schnittstelle anzuschließen (Variante 2).

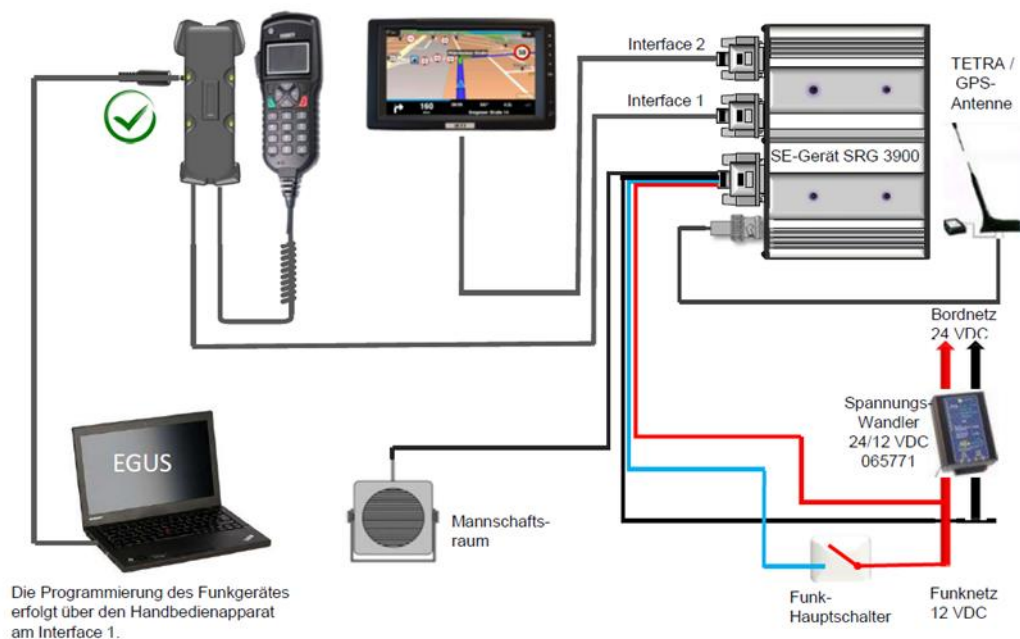
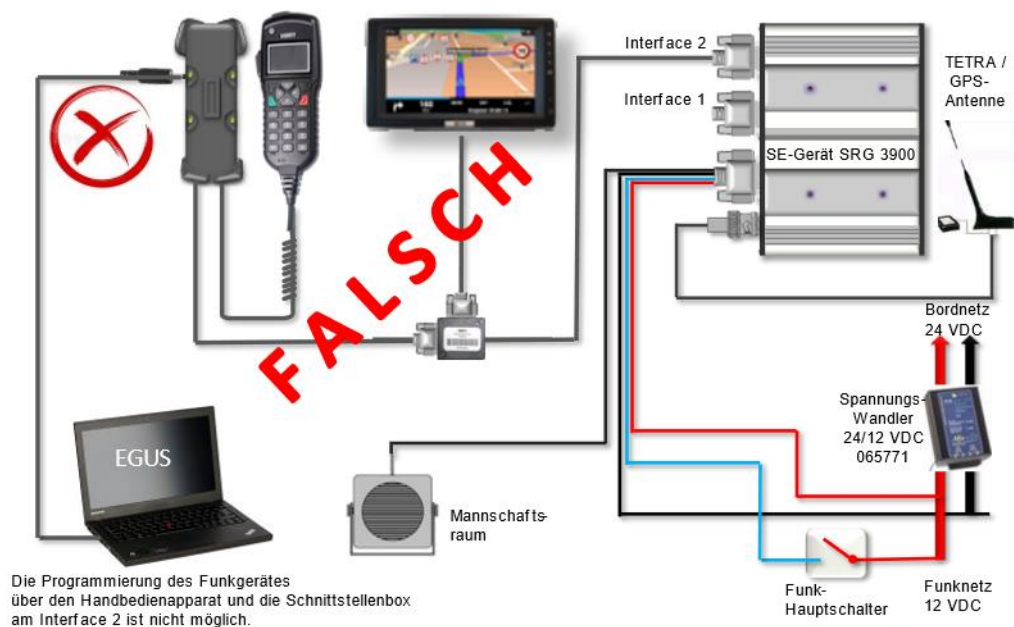
Eine Programmierung, wie in Variante 3 dargestellt, ist nicht möglich und damit unzulässig!

**Fachinformation Digitalfunk:  
Navigationsgeräte – Anschlussvarianten 1**

**Kfz-Variante mit zwei Bedienhandapparaten und Navigationsgerät**





**Fachinformation Digitalfunk:  
Navigationsgeräte – Anschlussvariante 2**
**Kfz-Variante mit einem Bedienhandapparat und Navigationsgerät**

**Fachinformation Digitalfunk:  
Navigationsgeräte – Anschlussvarianten 3**
**Kfz-Variante mit einem Bedienhandapparat und Navigationsgerät**

**Die Schnittstellenbox verhindert das Programmieren des Funkgerätes**

## :: 11. Anlage 2 – Anschlussbelegung SCG2229

Von den Außenmaßen ist das SCG 2229 fast identisch zum SRG3900.

Allerdings befindet sich beim SCG2229 die Schnittstelle PEI 2 (Bedienteil 2) an der Vorderseite des Gerätes → **Anschluss Navigationsgerät!**

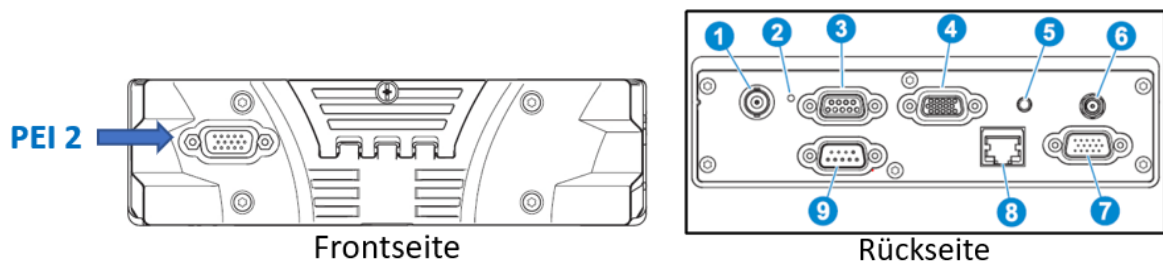
Die neuen SCG2229 Geräte können nur mit dem SCC 3 bzw. HBC 3 betrieben werden.

Die alten Bedienteile HBC 1, HBC 2, SCC 1, SCC 2 sind mit dem neuen Gerät nicht kompatibel.

Bei der Programmierung des SCG2229 muss darauf geachtet werden, dass dieses über den offiziellen Programmieranschluss (9-Poliger D-Sub, im Bild Anschluss Nummer 3) mit dem neuen Programmierkabel programmiert wird.

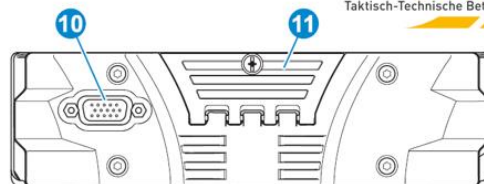
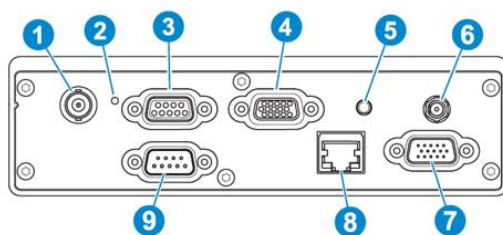
Über die beiden PEI-Schnittstellen ist das Aufspielen von Lizenzen nicht möglich.

Laut Hersteller sind die beiden PEI-Schnittstellen (Im Bild Anschluss Nummer 4 und Anschluss auf der Vorderseite) nur für die Konfiguration des Funkgerätes vorgesehen, es kann darüber keine Programmierung durchgeführt werden.



Eine detailliert Installationsbeschreibung finden sie im Installationshandbuch „SEPURA SCG22 SENDE- / EMPFANGSGERÄT“.

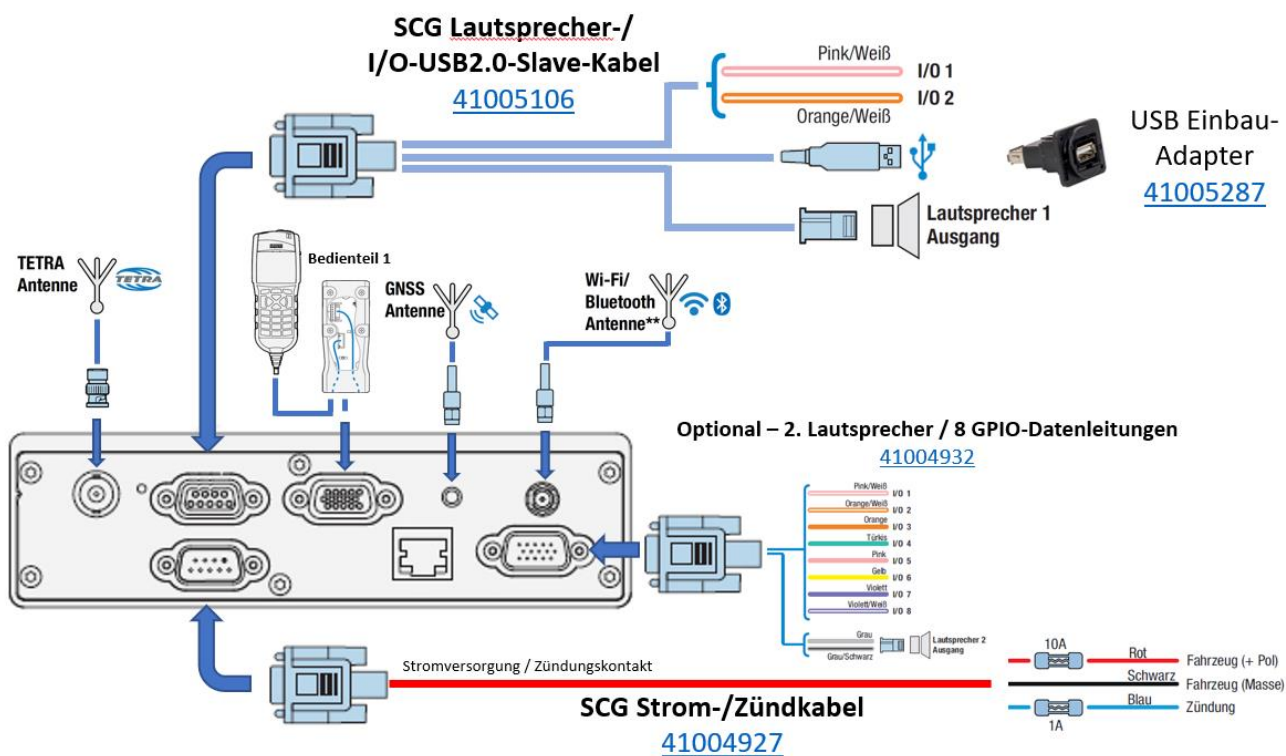
**Die in den folgenden Anschlussbelegungen aufgeführten Seriennummern der Leitungen und USB-Einbau-Adapters sind nur als Mustervorlage anzusehen.**



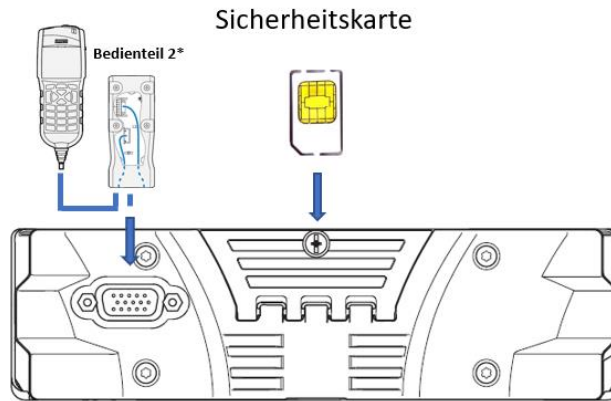
Komponente/Anschluss	Anschlussstyp	Beschreibung
1 TETRA-Antenne	BNC	Anschluss für eine passende externe TETRA-Antenne
2 LED-Anzeige	–	Leuchtet rot auf, wenn das SCG22 hochgefahren ist
3 I/O1/LS1/PRG	D-Sub-Buchse, 9-polig	Lautsprecher 1 für Bedienteil, <b>USB-Programmierung</b> , 2 GPIO-Leitungen, PEI und Paketdaten über USB
4 Bedienteil 1	D-Sub-Buchse, 15-polig	Bedienteil 1 (HBC3/SCC3); unterstützt PEI, Paketdaten, externer SIM-Kartenleser per serielle Schnittstelle; <b>NUR Konfiguration des Funkgerätes/KEINE Programmierung</b>
5 GNSS-Antenne	SMC	Anschluss für eine passende externe GNSS-Antenne (z. B. GPS)
6 Bluetooth® + Wi-Fi-Antenne *	SMA	Anschluss für eine passende externe Bluetooth-/Wi-Fi-Antenne
7 I/O2/LS2 *	D-Sub-Stecker, 15-polig	Lautsprecher 2 für 2. Bedienteil + 8 GPIO-Datenleitungen (nur AppSPACE gesteuert)
8 Ethernet *	RJ45	
9 Stromanschluss	D-Sub-Stecker, 9-polig	Gleichstromeingang für das SCG22 mit Zündungserkennung (z. B. vom Fahrzeug)
10 Bedienteil 2 *	D-Sub-Buchse, 15-polig	Bedienteil 2 (HBC3/SCC3); unterstützt PEI, Paketdaten, externer SIM-Kartenleser per serielle Schnittstelle; <b>NUR Konfiguration des Funkgerätes/KEINE Programmierung</b>
11 Abdeckung SIM-Kartenschacht	–	

\* Anschlüsse nur bei SCG22 Modellvariante „Dual-Console“

### Anschlussbelegung SCG2229



## Anschlussbelegung SCG2229



\*SCG22 Modelvariante „Dual-Console“

## Anschluss SCG2229 an Fahrzeugverkabelung für SRG 3900

