

# R&S® M3SR SERIES4400 FUNKGERÄTE

VHF/UHF-Funkgerätefamilie für stationäre  
und Schiffskommunikation



Produktbroschüre  
Version 09.00

**ROHDE & SCHWARZ**

Make ideas real





2



# INHALT

## **Auf einen Blick**

► Seite 4

## **Sichere Kommunikation**

► Seite 6

## **Einfache Bedienbarkeit**

► Seite 8

## **Herausragende Eigenschaften**

► Seite 9

## **Flexibler Einsatzbereich**

► Seite 10

## **Zukunftssicher und Flexibel**

► Seite 12

## **Wartungsarmer Betrieb**

► Seite 13

## **Funkgeräte in einem mobilen Flugsicherungstower**

► Seite 14

## **Fernsteuerung und Überwachung von Funkgeräten**

► Seite 15

## **IP-Telefonie (VoIP)**

► Seite 16

## **Funkkommunikationslösungen für hohe Datenraten**

► Seite 18

## **Produktübersicht**

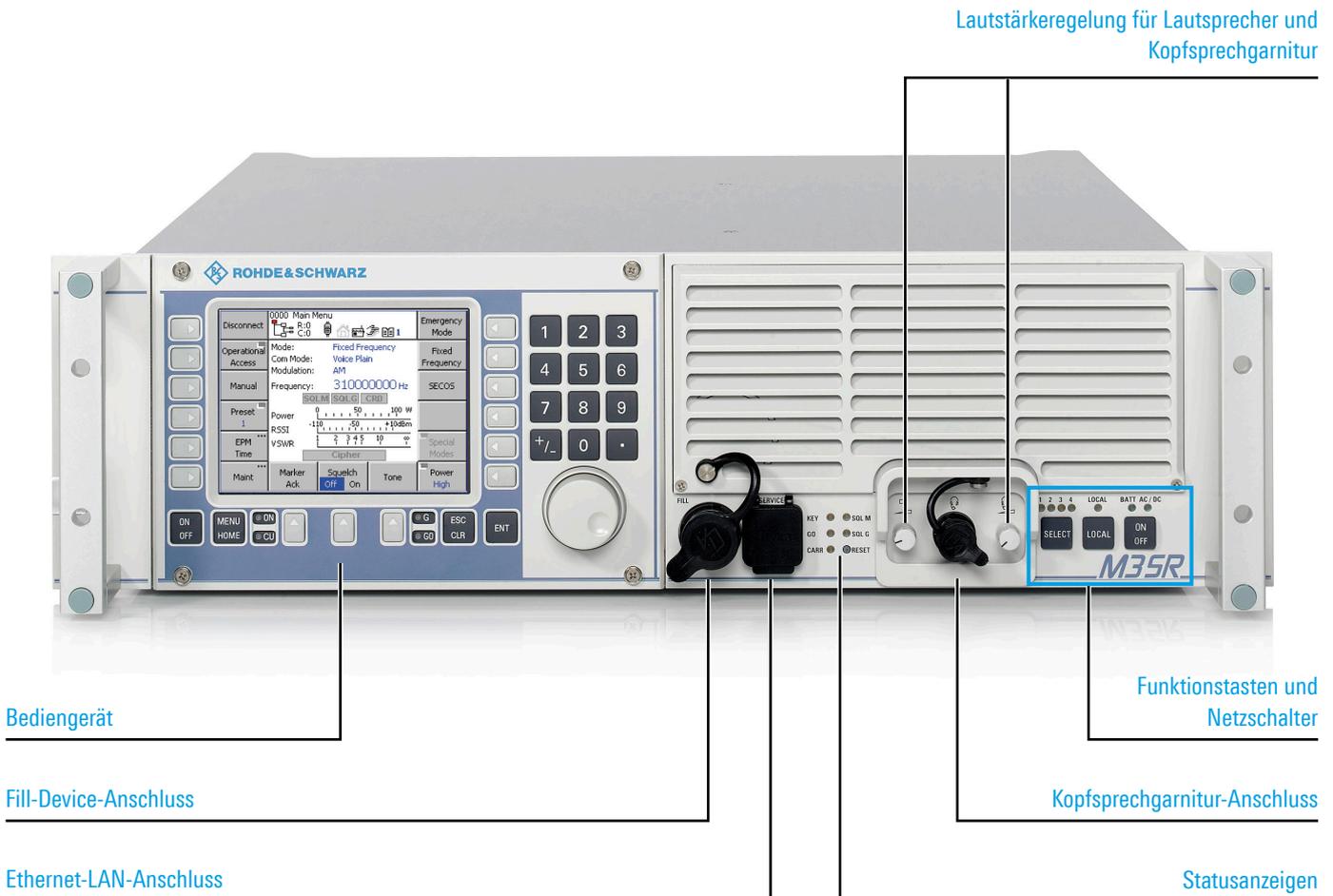
► Seite 19

# AUF EINEN BLICK

Heutige stationäre Funkkommunikationslösungen für zivile und verteidigungsrelevante Anwendungen müssen höchste HF-technische Ansprüche erfüllen und eine hohe Betriebszuverlässigkeit aufweisen, um eine sichere Funkkommunikation und eine erfolgreiche Missionsdurchführung sicherzustellen. Die R&S®M3SR Series4400 Funkgerätekategorie ist für die sichere, stationäre, zivile und verteidigungsrelevante Sprach- und Datenkommunikation konzipiert. Sie zeichnet sich durch hohe Modularität und herausragende Spezifikationen aus.

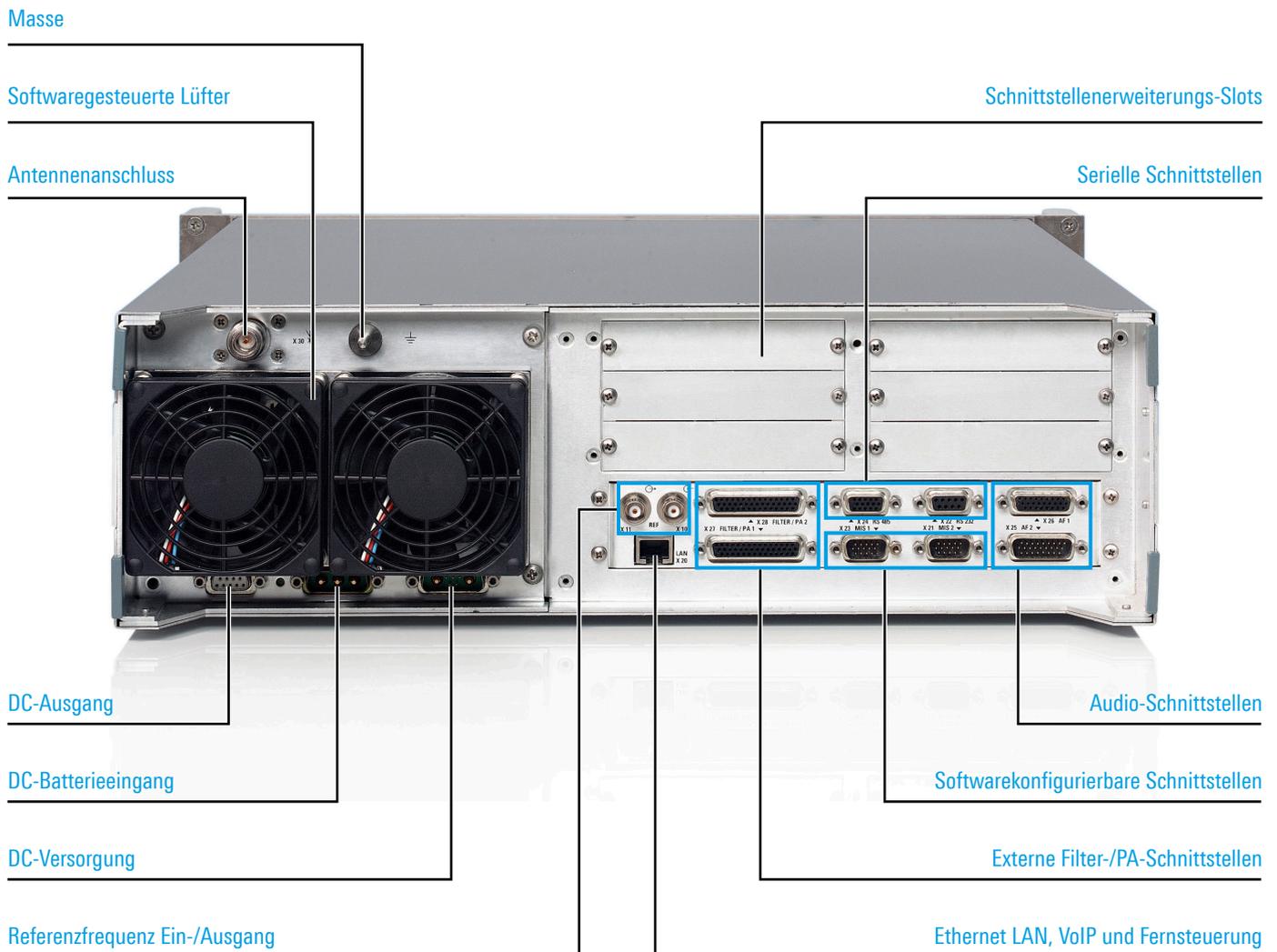
Die Funkgeräte der R&S®M3SR Series4400 bieten eine kontinuierliche AM- und FM-Abdeckung von 100 MHz bis 512 MHz. Sie wurden gemäß internationalen Richtlinien und Normen für die zivile Flugsicherung entwickelt (ICAO Annex 10, EN300676). Die Funkgeräte erfüllen außerdem die Anforderungen an die UHF-Kommunikation gemäß EN302617.

Die R&S®M3SR Series4400 Funkanlagen bieten diverse NATO-Funkverfahren und -Schnittstellen. Sie unterstützen taktische Datenübertragungsverfahren wie Link 11 und Link 22. Funktionen bestehender R&S®M3SR Series4400 Anlagen lassen sich durch nachträgliche Software-Downloads und, wenn nötig, durch den Einsatz neuer Hardware-Module ergänzen. Somit bleibt die Funkanlage stets auf dem neusten funktionalen Stand.



# HAUPTMERKMALE

- ▶ Durchgehender Frequenzbereich von 100 MHz bis 512 MHz zur Abdeckung unterschiedlicher ziviler und verteidigungsrelevanter Kommunikationsmodi
- ▶ Ausgangsleistung von bis zu 100 W zum Einsatz von EPM(ECCM)-Verfahren
- ▶ TCP/IP-basierte Schnittstellen zur Fernsteuerung, für IP-Telefonie (VoIP) sowie Maintenance- und Serviceaktivitäten
- ▶ Simple Network Management Protocol (SNMP) zur Einrichtung von Funküberwachungs- und Fernsteueranwendungen mit automatisiertem TRAP-Reporting
- ▶ Dauersendefähig bei Temperaturen bis zu +55 °C
- ▶ Schnittstellen für externe Schlüsselgeräte und Modems



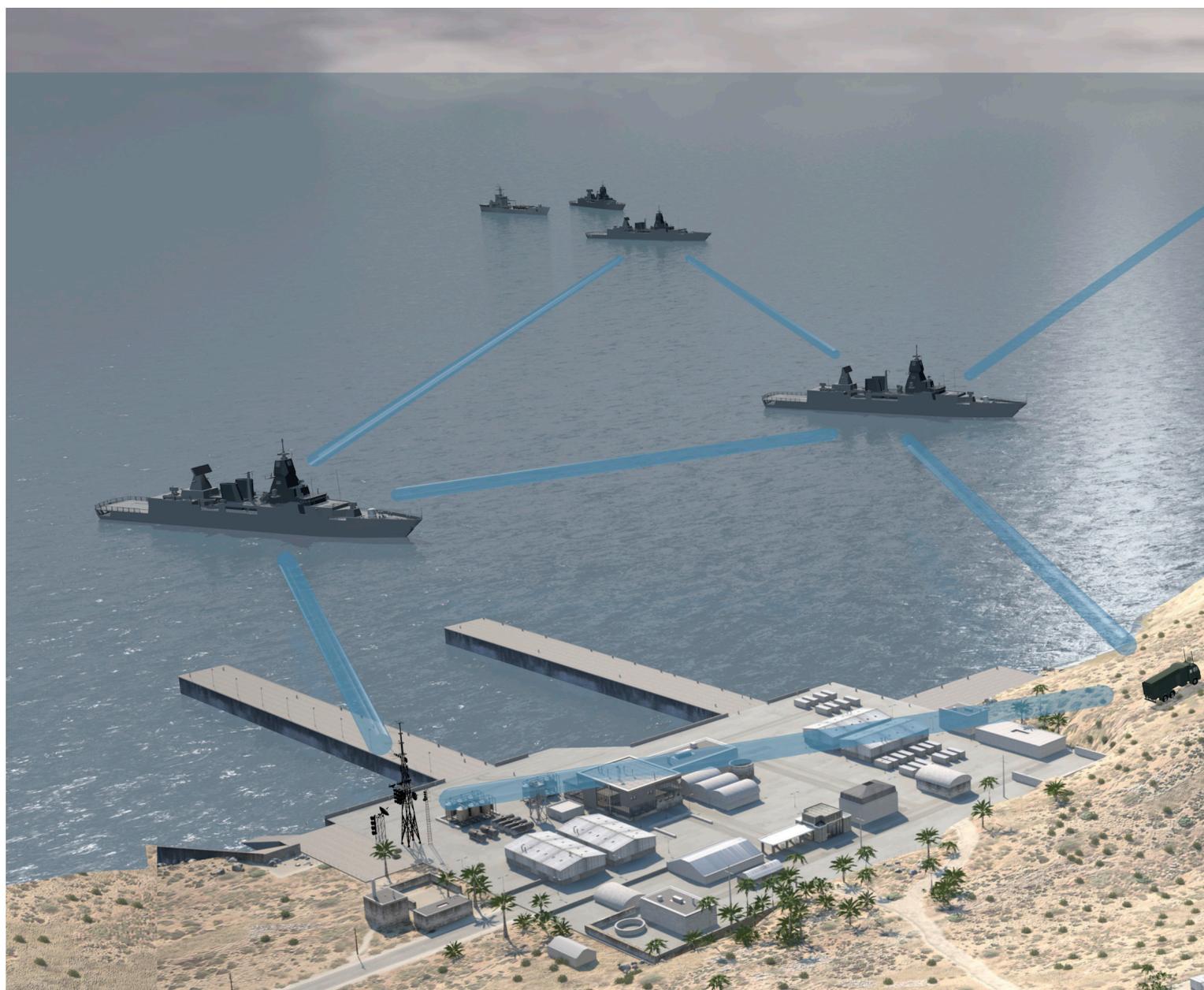
# SICHERE KOMMUNIKATION

Die Gerätefamilie R&S®M3SR Series4400 bietet eine Reihe unterschiedlicher Funkverfahren für die Sprach- und Datenübermittlung an. Diese Funkverfahren werden als Software und mit optionaler Hardware in das Funkgerät geladen. Zusätzlich bietet die R&S®M3SR Series4400 Funkgerätefamilie diverse standardisierte Schnittstellen zum Anschluss externer Modems, um weitere Funkverfahren zur Verfügung zu stellen.

## NATO- und proprietäre EPM(ECCM)-Verfahren

Neben den bekannten NATO UHF EPM(ECCM)-Verfahren HAVE QUICK und SATURN bietet die R&S®M3SR Series4400 Gerätefamilie eine Reihe proprietärer Funkverfahren an. Externe Schlüsselgeräte wie das ELCRODAT 4-2 von Rohde&Schwarz, die in der NATO zusammen mit den EPM(ECCM)-Verfahren verwendet werden, lassen sich an der R&S®M3SR Series4400

problemlos betreiben. Proprietäre EPM(ECCM)-Verfahren wie R&S®SECOS verfügen über eine eingebaute Software-Verschlüsselung für sichere Kommunikation. Zusammen mit benutzerspezifischen Algorithmen und Verfahren zur gesicherten Datenübermittlung bieten sie dem Nutzer ein umfangreiches, vielseitig anwendbares Kommunikationspaket. Mehrere EPM(ECCM)-Verfahren können in einem Funkgerät enthalten sein,



wie HAVE QUICK zusammen mit R&S®SECOS. Die Auswahl der Verfahren findet über die Fernsteuereinheit oder direkt über das eingebaute Bediengerät statt.

#### **70-MHz-Schnittstelle für externe Modems (optional)**

Das R&S®UX4401 Modul mit 70-MHz-ZF-Schnittstelle ist für den Betrieb mit unterschiedlichen, externen Modems mit standardisierter ZF-Schnittstelle vorgesehen. Über diese HF-Schnittstelle werden diverse Wellenformen mit größeren Übertragungsbandbreiten betrieben, wodurch hohe Datenraten möglich sind.

#### **Funkverfahren für die gesicherte Datenübertragung in TDMA-basierten Funknetzen (optional)**

Über die R&S®SECOS Wellenform unterstützt die R&S®M3SR Series4400 Gerätefamilie verschiedene Datenübertragungsmodi, darunter auch Time Division Multiple Access (TDMA). In einem TDMA-Netzwerk wird eine große Anzahl an Teilnehmern Bestandteil eines strukturierten Datennetzes. Innerhalb dieser Netzstruktur werden Dateninformationen automatisch ausgetauscht. Die Netzteilnehmer können dabei dynamisch zwischen verschiedenen TDMA-Netzen wechseln. Mehrere einzelne TDMA-Subnetze lassen sich zu einem großen Datennetz zusammenfassen. Ein netzübergreifender Datenaustausch ist möglich. Die Datenübertragung erfolgt verschlüsselt entweder im Festfrequenzmodus oder im Frequenzsprungverfahren.

#### **Schnittstelle für externe Verschlüsselungsgeräte**

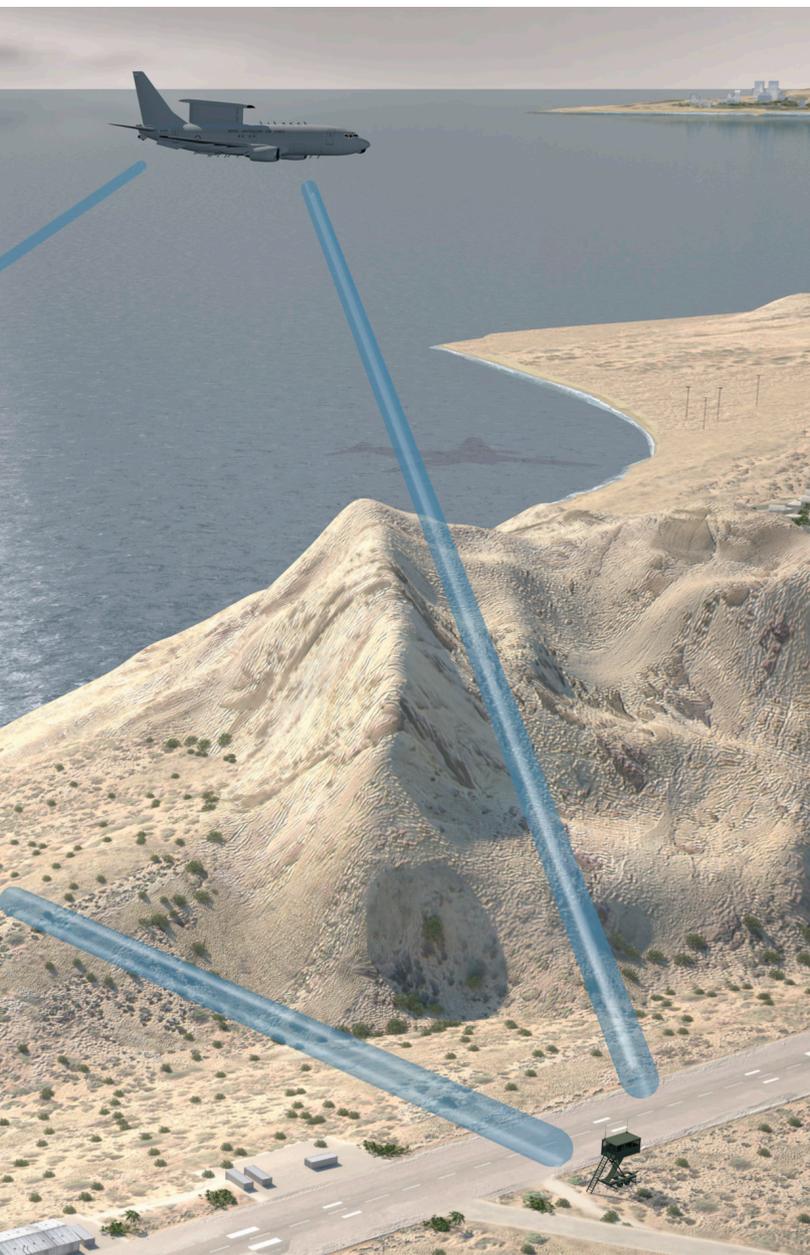
Die Schnittstellen der R&S®M3SR Series4400 sind für den Betrieb mit externen Schlüsselgeräten konzipiert. Die Schnittstelle unterstützt eine breite Palette von externen, standardisierten Verschlüsselungsgeräten.

#### **Remote Key Loading**

Im Zusammenhang mit den proprietären EPM(ECCM)-Verfahren können verschlüsselte Konfigurationsdaten direkt über das Bediengerät in die R&S®M3SR Series4400 Funkgeräte übertragen werden. Diese Konfigurationsdaten können neue Schlüssel oder Datensätze sein, die für eine sichere Kommunikation verwendet werden. Dies vereinfacht die Verwaltung, Struktur und Aufbauweise solcher Systeme erheblich.

#### **Unterstützung diverser LINK-Verfahren**

Neben den EPM(ECCM)-Verfahren unterstützt die R&S®M3SR Series4400 Funkgerätefamilie Tactical-Digital-Information-Link-(TADIL)-Verfahren wie LINK 11 und LINK 22. Beide Verfahren sind wesentliche Bestandteile heutiger netzwerkfähiger Datenkommunikationslösungen.



R&S®M3SR Series4400 Funkgeräte in boden-, see- und luftgestützten Installationen für nahtlose Sprach-/Datenkommunikationsnetze

# EINFACHE BEDIENBARKEIT

Das Bedienkonzept der R&S®M3SR Series4400 Funkgeräte spiegelt die langjährige Erfahrung von Rohde & Schwarz mit stationären Funkgeräten wider. Die Anzeige- und Bedienelemente sind bedienungsfreundlich angeordnet und leicht verständlich.

## Intuitive grafische Benutzerführung (GUI)

Komplexe Funkverfahren erfordern eine intuitive Benutzerschnittstelle. Die Benutzerschnittstelle der R&S®M3SR Series4400 Gerätefamilie ist daher übersichtlich gestaltet und verwendet selbsterklärende Icons. Anhand dieser Icons kann der Anwender sofort und ohne einen Tastendruck Rückschlüsse auf die aktuelle Betriebsart des Funkgeräts ziehen, was den Bedienkomfort erheblich erhöht. Die Icons erleichtern zusätzlich die Orientierung in der Menüstruktur des Bediengeräts und ermöglichen so eine schnelle und sichere Einstellung des Funkgeräts.

Das GUI wird dargestellt auf dem TFT-Display des R&S®GB4000C Bediengeräts, das als Stand-alone- und als Einbauversion erhältlich ist.

## Passwortgeschützt

Die Einstellungen für Wartung und Konfiguration des Funkgeräts sind mit einem Passwort geschützt. So wird sichergestellt, dass nur autorisiertes Fachpersonal Wartungen oder Gerätekonfigurationen durchführen kann.

## Klartext-Statusanzeigen und Warnmeldungen

Statusanzeigen und Warnmeldungen werden optisch von der restlichen Anzeige deutlich hervorgehoben. Warnmeldungen werden im Klartext in einem Menü dargestellt und sind so für jeden Anwender sofort verständlich. Alle Warnhinweise werden für spätere Analysen im Funkgerät gespeichert. Auslesen und Speichern in einem externen Medium ist mit dem R&S®ZS4400 Service- und Maintenance-Tool möglich.

## Automatische Fernzugriffsverwaltung

In größeren Systemen, die aus mehreren Bedien- oder Fernbediengeräten bestehen, ist ein Zugriffsmanagement notwendig, um die Fernsteuerung der Funkgeräte zu ermöglichen. Das GUI stellt das Zugriffsmanagement sowie den Zustand der Fernzugriffsverbindungen grafisch dar.



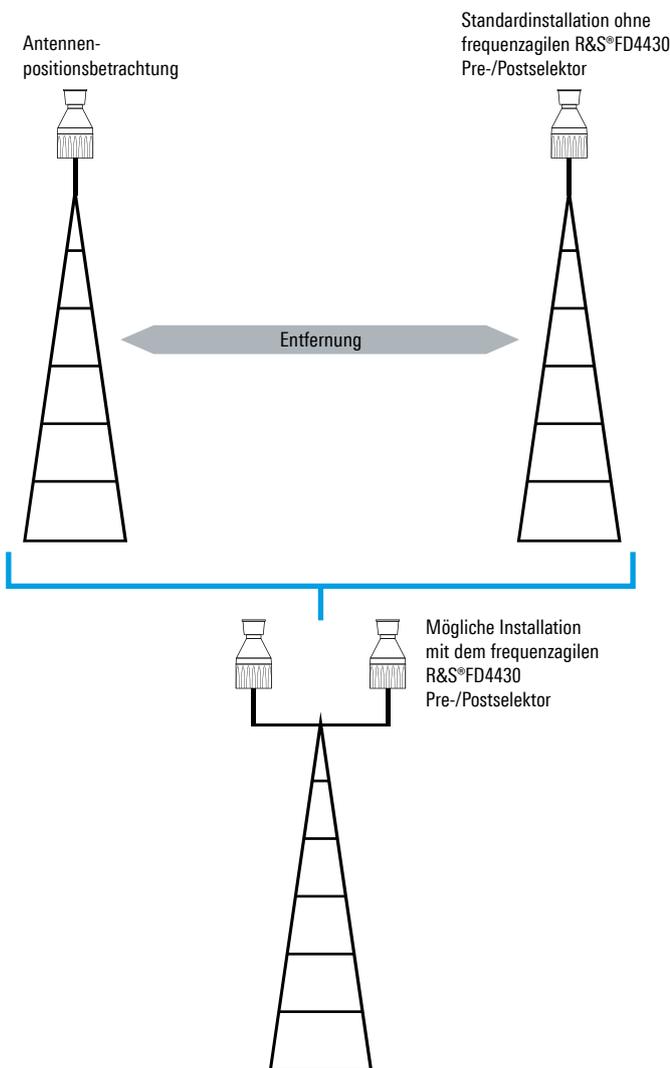
R&S®GB4000C Bediengerät

# HERAUSRAGENDE EIGENSCHAFTEN

## Hervorragende HF-Eigenschaften

Die R&S®M3SR Series4400 Gerätefamilie zeichnet sich durch hervorragende HF-Eigenschaften aus. Durch die Kombination von analoger und digitaler Technik wird eine hohe Signalreinheit erreicht, die sich in einem optimalen Übertragungsergebnis mit hoher Verständlichkeit zeigt. Sehr kurze Frequenzwechselzeiten sowie geeignete Filtermethoden ergeben ein optimales HF-Signalspektrum, wodurch der Einfluss durch Kollokation, die üblicherweise bei benachbarten Sende-/Empfangsstationen entsteht, erheblich reduziert wird. Die Frequenzaufbereitung der R&S®M3SR Series4400 Anlagen erfolgt in einem Synthesizermodul nach modernsten Konzepten, um die spektrale Reinheit der Signale und eine hohe Qualität der Funkverbindungen sicherzustellen.

## Mögliche Abstände der Transceiver



## Robustes Design für ungünstige HF-Bedingungen

Die Funkgeräte der R&S®M3SR Series4400 sind HF-technisch robust ausgeführt. Selbst Antennen, die ein hohes Stehwellenverhältnis (VSWR) erzeugen, lassen sich problemlos betreiben. Der Einfluss durch große Empfangspegel wird durch die gute HF-Großsignalfestigkeit geregelt. Schutzschaltungen verhindern Zerstörungen an den Baugruppen der R&S®M3SR Series4400.

## Einbaubarer UHF-Zirkulator mit VHF-Bypass-Funktion für verbesserte Intermodulationsunterdrückung (optional)

Die R&S®M3SR Series4400 Gerätefamilie lässt sich optional mit einem UHF-Zirkulator ausstatten. Die Intermodulationsprodukte werden mit Hilfe dieses Zirkulators erheblich reduziert, was die Systemleistung weiter erhöht. Die Integration eines Zirkulators in das Funkgerät erspart aufwändige externe Verschaltungen und Maßnahmen. Der Zirkulator ist mit einem Bypass für das VHF-Band ausgestattet und als Upgrade-Kit erhältlich.

## Frequenzagiler Pre-/Postselektor für optimalen störungsfreien Betrieb (optional)

In Kommunikationseinrichtungen kommt häufig eine Vielzahl von Antennen zum Einsatz. Für einen störungsfreien Betrieb müssen diese geeignet entkoppelt sein. Hierfür bietet die R&S®M3SR Series4400 Gerätefamilie als Option ein einbaubares Filter an. Dieses R&S®FD4430 Filter sorgt für eine zusätzliche HF-technische Entkopplung und ermöglicht einen weitgehend störungsfreien Betrieb in HF-technisch anspruchsvollen Umgebungen. Das Breitbandrauschen des Funkgeräts sowie Einflüsse durch Kreuzmodulation werden erheblich reduziert. Das R&S®FD4430 Filter kann mit EPM(ECCM)-Verfahren betrieben werden. Durch den Einbau des Filters in das Funkgerät wird Platz und Installationsaufwand eingespart.

## 70-MHz-Breitbandschnittstelle für Modemanwendungen (optional)

Die R&S®M3SR Series4400 bietet eine 70-MHz-ZF-Schnittstelle für den Betrieb mit externen Modems an. Die Schnittstelle verfügt über einen breitbandigen ZF-Kanal für Anwendungen mit hohen Datenraten bis in den Mbps-Bereich. Das Modul kann sich an unterschiedliche ZF-Betriebspegel anpassen.

# FLEXIBLER EINSATZBEREICH

Um individuelle Anforderungen der Benutzer zu erfüllen, ist die R&S®M3SR Series4400 Gerätefamilie modular aufgebaut. Je nach Einsatzszenario sind die Funkgeräte konfigurierbar, um die erforderlichen spezifischen Funktionen bereitzustellen.

## Software-basiertes Funkgerätekonzept

Software wird mit Hilfe des R&S®ZS4400 Service- und Maintenance-Tools in das Funkgerät geladen. Eine Vielzahl definierter Softwarepakete steht dafür zur Verfügung. Funktionale Erweiterungen lassen sich auf diese Art

auch nachträglich in die Funkgeräte laden. Bestehende Software-Funktionen werden so erweitert, ohne das Gerät zu öffnen oder Hardware-Module auszutauschen. Der aktuelle Software-Stand wird in einem umfangreichen Inventory-Report dargestellt.

## Modularer Aufbau ermöglicht Erweiterungen und Erneuerungen (Scalability) der Funkanlagen

Die R&S®M3SR Series4400 Funkgerätefamilie ist streng modular aufgebaut. Die wartungsfreundliche Struktur ermöglicht kurze Reparaturzeiten (MTTR) und erleichtert die Anpassung des Systems an Nutzerbedürfnisse. Alle R&S®M3SR Series4400 Funkgeräte basieren auf der gleichen Grundkonfiguration, einer logistischen Basis für die Skalierung. Neue Versionen der Funkgerätemodule lassen sich durch einen Austausch nachrüsten. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, das Funkgerät mit neuen Funktionen und Optionen auszustatten.



Modularer Aufbau der R&S®M3SR Series4400 Gerätefamilie

### VoIP-Schnittstelle (optional)

Das Funkgerät bietet zusätzlich zu den analogen Anschlüssen eine VoIP-Schnittstelle. Die VoIP-Schnittstelle ermöglicht den Aufbau redundanter und IP-basierter Kommunikationssysteme. Das Funkgerät unterstützt eine moderne VoIP-Sprachkommunikationslösung gemäß EUROCAE ED-137-Standard.

### Flexibilität bei der Wahl der Spannungsquelle (Mehrbereichsnetzteil für AC, direkte DC-Einspeisung)

Alle Geräte der R&S®M3SR Series4400 sind mit zwei unabhängigen DC-Eingängen ausgestattet. Ein DC-Eingang wird für die Hauptversorgung verwendet, der andere steht als redundante DC-Versorgung zur Verfügung. Das Funkgerät überwacht die beiden Eingänge. Ein externes, von Rohde&Schwarz erhältliches AC-Mehrbereichsnetzteil ermöglicht den Betrieb an üblichen AC-Versorgungsnetzen.

Die Funktionsüberwachung des Netzteils erfolgt automatisch über eine BIT-Funktion der R&S®M3SR Series4400 Geräte. Das externe AC-Netzteil entspricht aktuellen Standards.

R&S®M3SR Series4400 in einem mobilen Flugsicherungstower



R&S®M3SR Series4400 im Einsatz für die zivile/verteidigungsrelevante Flugsicherung



R&S®M3SR Series4400 im Einsatz auf Marineplattformen



# ZUKUNFTSSICHER UND FLEXIBEL

Eine Investition in Geräte der R&S®M3SR Series4400 ist zukunftssicher. Das flexible Konzept ist auf einen langfristigen Einsatz ausgelegt. Es lässt Hard- und Software-Funktionserweiterungen zu und ist somit neuen Anforderungen gewachsen.

## Hardware- und Software-Upgrades

Aufgrund der softwarebasierten Architektur der R&S®M3SR Series4400 Funkgeräte lassen sich Funkgeräte mit aktuell benötigten Funktionen beschaffen. Eine spätere Aufrüstung und Umkonfektionierung der Funkgeräte ermöglicht die Anpassung an sich verändernde Anforderungen und Bedürfnisse. Auf diese Weise kann auf neue Standards und Benutzeranforderungen reagiert werden. Auch deswegen ist dies die ökonomischste Methode, Funkgeräte zu beschaffen.

## In die NATO-Logistikstruktur integriert

Die R&S®M3SR Series4400 Gerätefamilie ist Bestandteil der NATO-Logistikstruktur. Für die bereits vorhandenen R&S®M3SR Series4400 Funkgerätetypen gibt es die jeweiligen NATO-Versorgungsnummern. Bauteile und Komponenten wurden gezielt nach Zuverlässigkeit und langfristiger Erhältlichkeit ausgewählt, um eine Versorgung

der Funkgeräte über lange Zeit sicherzustellen. Hierbei wurde auf die langjährige Erfahrung von Rohde&Schwarz in der Fertigung qualitativ hochwertiger elektronischer Geräte zurückgegriffen.

## Geringe Lebenszykluskosten

Die R&S®M3SR Series4400 Funkgerätefamilie überzeugt durch ihre geringen Lebenszykluskosten. Erzielt wird dies durch die folgenden Merkmale:

- ▶ Geringer Schulungsaufwand durch benutzerfreundliches GUI-Konzept
- ▶ Modultausch ermöglicht schnelle Vor-Ort-Reparatur, sehr niedrige MTTR (15 min)
- ▶ Integrierte, extrem genaue, stabile Taktquelle (OCXO)
- ▶ Waschbare, wiederverwendbare Staubschutzvorrichtung
- ▶ Softwarekontrollierte Lüfter
- ▶ Hohe MTBF-Werte



R&S®M3SR Series4400  
Funkgeräte im Einsatz  
in semi-mobilen  
Installationen

# WARTUNGSARMER BETRIEB

Die Geräte der R&S®M3SR Series4400 sind für einen wartungsarmen Betrieb ausgelegt. Dazu bietet die R&S®M3SR Series4400 verschiedene Steuerungs- und Überwachungsfunktionen an, die den Benutzer mit detaillierten Informationen über den Status der Funkgeräte unterstützen. Built-in-Test-Funktionen ermöglichen die gezielte Durchführung von Service- und Wartungsfunktionen. Eine Fernanalyse der Funkgeräte ist möglich und erspart einen Vor-Ort-Einsatz. Die Vibrationsfestigkeit und ein großer Betriebstemperaturbereich erlauben den Einsatz dieser Funkgeräte in unterschiedlichen Anwendungen.

## IP-basiertes Wartungstool unterstützt das Klonen von Funkgeräten

Zu den R&S®M3SR Series4400 Funkgeräten gehört das IP-basierte R&S®ZS4400 Service- und Maintenance-Tool. Dieses Tool funktioniert in jedem Standard-IP-Netz, benötigt keine zusätzlichen Kabel und kann auf üblichen Laptops ausgeführt werden. Das Tool bietet eine Fülle von hilfreichen Funktionen, mit denen nicht nur der Status der Funkgeräte bis ins Detail festgehalten werden kann, sondern auch Gerätekonfigurationen von einem Gerät in ein anderes übertragen werden können („Cloning“). Das Cloning erlaubt die schnelle, zeitsparende und fehlerfreie Verteilung funkgerätespezifischer Einstellungen in die R&S®M3SR Series4400 Funkgeräte. Cloning erleichtert so den Austausch eines Funkgeräts durch ein anderes gleichen Typs im Rahmen von Service- und Wartungsaktionen. Das R&S®ZS4400 Service- und Maintenance-Tool wird auch zum Laden der Funkgerätesoftware verwendet.

## Leistungsfähiger Built-in-Test (BIT)

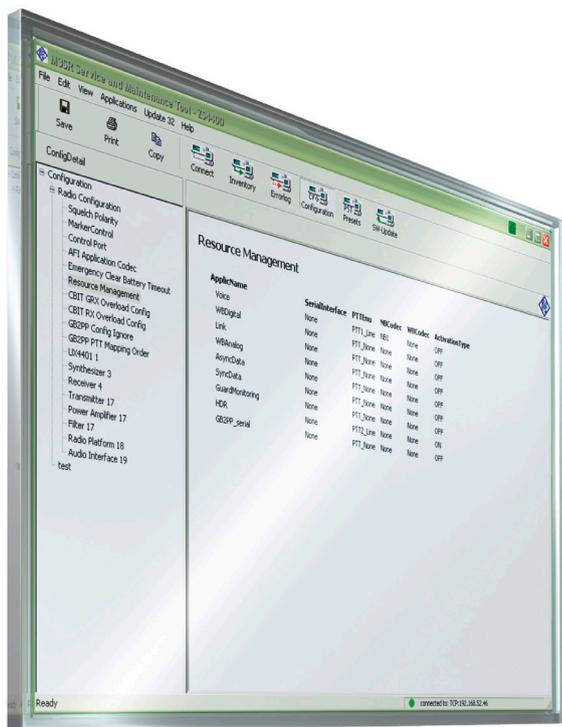
Neben den üblichen Power-up-BIT und Continuous-BIT gibt es den interaktiven BIT (IBIT), mit dem das Funkgerät auf seine Empfangs- und Sendefunktion überprüft werden kann. Sender und Empfänger werden mit einem internen Loopback getestet. Die empfangenen Sendesignale werden vom Funkgerät analysiert und gemessene Abweichungen dokumentiert. Das R&S®GB4000C Bediengerät (lokal und abgesetzt) verfügt über einen IBIT, mit dem die Funktionen auch vor Ort interaktiv überprüft werden können. Der IBIT kann nach Geräte-Upgrades oder in regelmäßigen Intervallen ohne externe Messmittel durchgeführt werden.

## Kein Tuning der HF-Module notwendig

Die R&S®M3SR Series4400 Funkgeräte erfordern keine Kalibrierung. Bei einem Tausch eines Funkgerätemoduls oder bei einer Erweiterung mit zusätzlichen Funkgerätemodulen sind keine manuellen Einstellungen an den Modulen nötig. Ein eingebauter, hochwertiger OCXO (Oven Controlled Crystal Oscillator) stellt eine hohe Frequenzgenauigkeit sicher.

## Hohe Zuverlässigkeit

Die langjährige Erfahrung von Rohde & Schwarz in der Konstruktion und Fertigung von elektronischen Baugruppen, gerade im HF-Bereich, stellt die hohe Zuverlässigkeit und Funktionsbereitschaft der R&S®M3SR Series4400 sicher. Das perfekte Zusammenspiel von mechanischer Konstruktion sowie Temperaturüberwachung und -verteilung sorgt dafür, dass hohe Umgebungstemperaturen, Vibrationen und Feuchtigkeit das Funkgerät nicht beschädigen oder die Leistung beeinträchtigen. Die sehr leistungsfähige, softwaregesteuerte Gerätekühlung sichert einen stabilen Dauerbetrieb und lange Lebensdauer, auch bei ungünstigen Umgebungsbedingungen wie niedrigem Luftdruck.



R&S®ZS4400 Service- und Maintenance-Tool

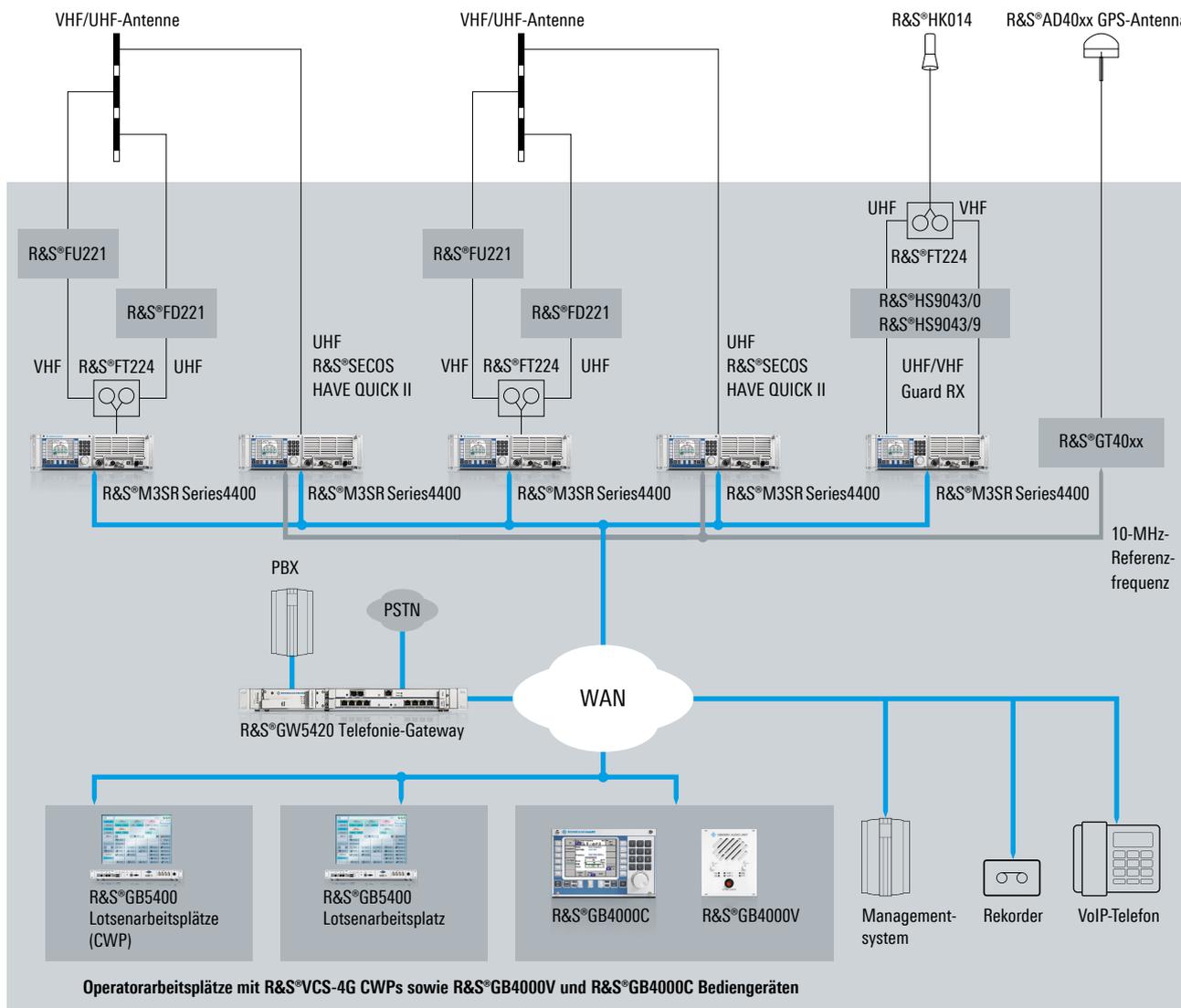
# FUNKGERÄTE IN EINEM MOBILEN FLUGSICHERUNGSTOWER

Die R&S®M3SR Series4400 Funkgeräte sind für mobile zivile und verteidigungsrelevante Flugsicherungstower-Lösungen ausgelegt. An die Funkkommunikation werden hohe HF-technische Ansprüche gestellt. Auf engstem Raum müssen mehrere Funkgeräte mit ihren Antennen gleichzeitig betriebsbereit sein. Mit Hilfe eingebauter R&S®M3SR Series4400 Filter und gezielt eingesetzten externen VHF/UHF-Filtereinheiten von Rohde&Schwarz wird dies möglich. Insbesondere beim

Einsatz von EPM(ECCM)-Verfahren für Sprach- und Datenkommunikation sind solche Filterkonzepte essenziell.

Die Funkgeräte werden vollständig über IP mit dem R&S®VCS-4G und R&S®GB4000C Bediengeräten betrieben. IP-Telefone und Sprachaufzeichnungsgeräte sind Teil des IP-basierten Systems.

## Typische semi-mobile Boden/Luft/Boden-Kommunikationslösung



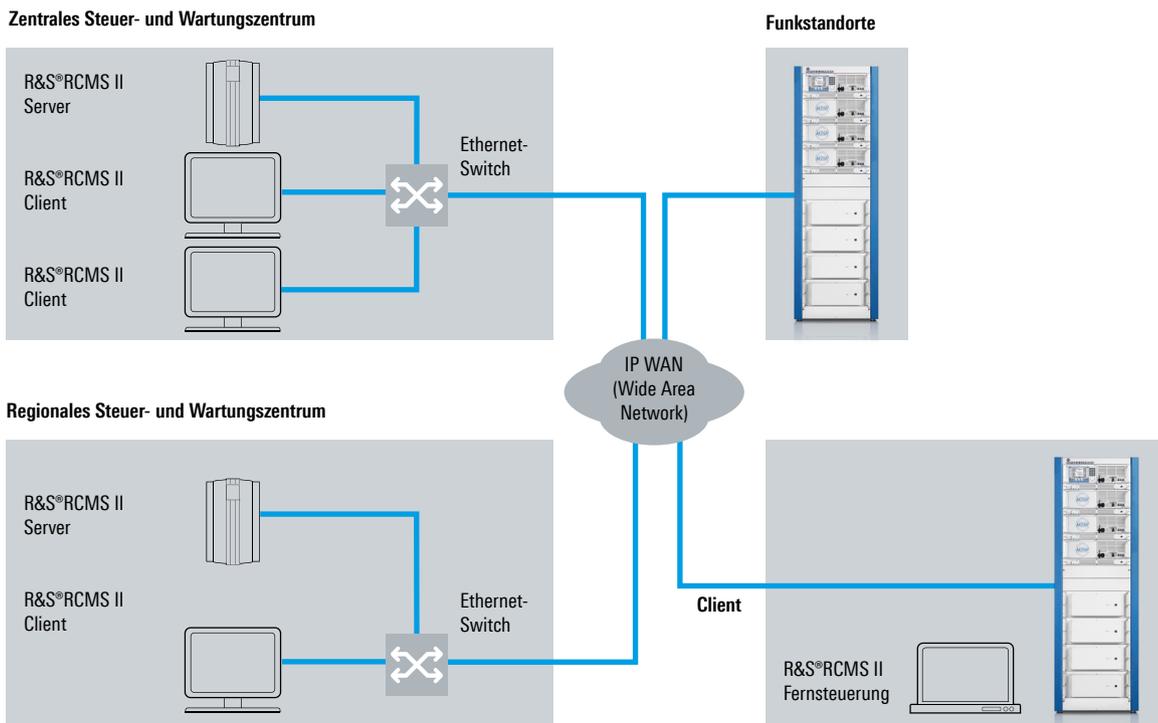
# FERNSTEUERUNG UND ÜBERWACHUNG VON FUNKGERÄTEN

Ein Großteil der Funkgeräte der zivilen und verteidigungsrelevanten Flugsicherung eines Landes ist über gesicherte Netzwerke miteinander verbunden. Solche Netzwerke ermöglichen die Überwachung und Fernsteuerung landesweiter Boden/Luft/Boden-Kommunikationssysteme. Dabei kommen je nach Bedarf mehrere Fernsteuer- und Überwachungsstationen zum Einsatz.

Das R&S®RCMS II ist die Softwarelösung für die zentrale und dezentrale Fernüberwachung und -steuerung von Rohde&Schwarz-Funkgeräten von einem oder mehreren Standorten aus. Das R&S®RCMS II ermöglicht eine kosten- und zeiteffiziente Reaktion auf Fehlerzustände und Einstellung operativer Parameter für die jeweiligen Einsatzszenarien.

Das R&S®RCMS II ist ausgelegt für die Überwachung von Funkgeräten eines Flughafens bis hin zu landesweiten Systemen. Die überwachten Funkgeräte werden standortbezogen auf einer Landkarte sowie strukturiert über eine Baumstruktur dargestellt. Einzelne Geräte können schnell selektiert und administriert werden. Für eine nutzerspezifische statistische Auswertung zeichnet das R&S®RCMS II die relevanten Daten auf und stellt diese über eine Datenexportschnittstelle zur Verfügung. Das R&S®RCMS II kann flexibel für bestimmte Funkgeräte konfiguriert werden. Eine Zentrale übernimmt die Fernsteuerung und Überwachung eines landesweiten Systems. Für Wartungszwecke werden R&S®RCMS II Clients an den Funkstandorten eingesetzt. Zusätzliche Funkgeräte von Rohde&Schwarz lassen sich schnell und einfach in das R&S®RCMS II System einbinden.

## Überwachung und Fernsteuerung eines landesweiten Boden/Luft/Boden-Funksystems



# IP-TELEFONIE (VoIP)

Die R&S®M3SR Series4400 Funkgeräte bieten zusätzlich zu den analogen Anschlüssen eine VoIP-Schnittstelle (Voice over IP). VoIP nutzt eine normale IP-Infrastruktur und macht herkömmliche analoge Infrastrukturen überflüssig.

Die R&S®M3SR VoIP-Lösung basiert auf dem VoIP-Standard EUROCAE ED-137.

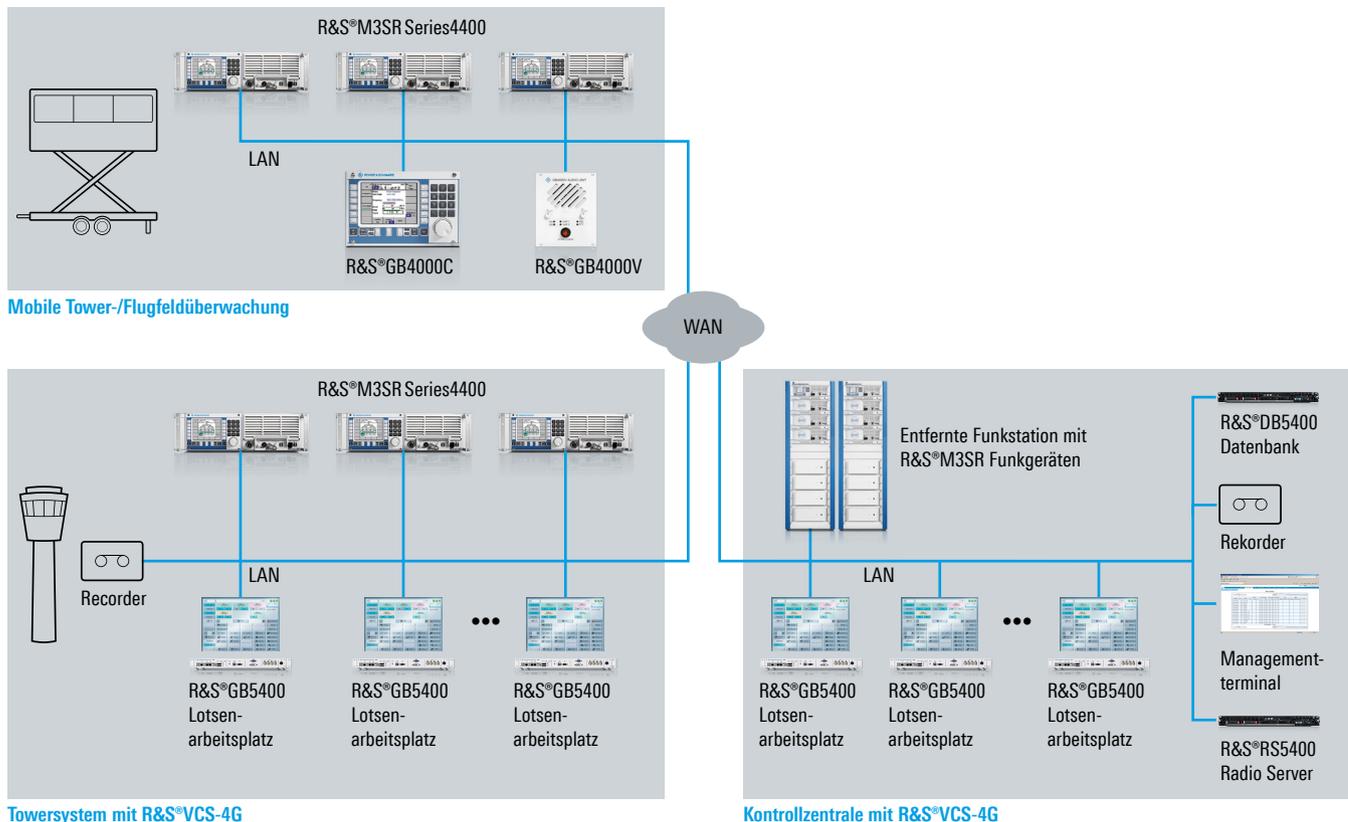
Signale wie PTT und Squelch werden ebenfalls über VoIP übertragen, was die Einrichtung solcher Systeme wesentlich einfacher und kostengünstiger macht. Die Herstellung von Redundanz in der Infrastruktur ist unkompliziert und mit geringen Kosten verbunden.

Die analogen Schnittstellen des Funkgeräts bleiben aktiv und können wie gewohnt genutzt werden.

## IP-basiertes Sprachvermittlungssystem

Die R&S®M3SR Series4400 Funkgeräte können zusammen mit dem R&S®VCS-4G Sprachvermittlungssystem verwendet werden, wie im Bild unten dargestellt. Das R&S®VCS-4G nutzt die Vorteile der IP-Technologie voll aus, um eine skalierbare, kostengünstige Lösung bereitzustellen. Es unterstützt Sprachvermittlungsdienste wie die Luft-Boden-Kommunikation, Wechselsprechanlagen und Telefondienste. Die verteilte Architektur auf IP-Basis bringt zusätzliche Vorteile mit sich, wie die Integration von neuen Diensten und eine dem Wachstum entsprechende Skalierbarkeit. Das R&S®VCS-4G ist konform mit EUROCAE ED-137.

## Applikationsszenarien für Rohde & Schwarz VoIP-Lösungen



## R&S®GB4000C/R&S®GB4000V-Pairing für den VoIP-Betrieb

Ein R&S®GB4000C Bediengerät wird zusammen mit einer R&S®GB4000V Audio Unit als funktionales Paar für den VoIP-Betrieb konfiguriert. Diese Funktionalität ermöglicht den automatischen VoIP-Verbindungsaufbau zwischen Funkgerät und einer abgesetzten R&S®GB4000V Audio Unit. Sobald ein Funkgerät über das abgesetzte R&S®GB4000C Bediengerät ausgewählt wurde, wird automatisch eine VoIP-Verbindung zwischen Funkgerät und der R&S®GB4000V Audio Unit aufgebaut.

Das R&S®GB4000C/R&S®GB4000V-Pairing für den VoIP-Betrieb wird je nach Anwendungsszenario in mobilen Tower-/Flugfeldüberwachungslösungen eingesetzt.



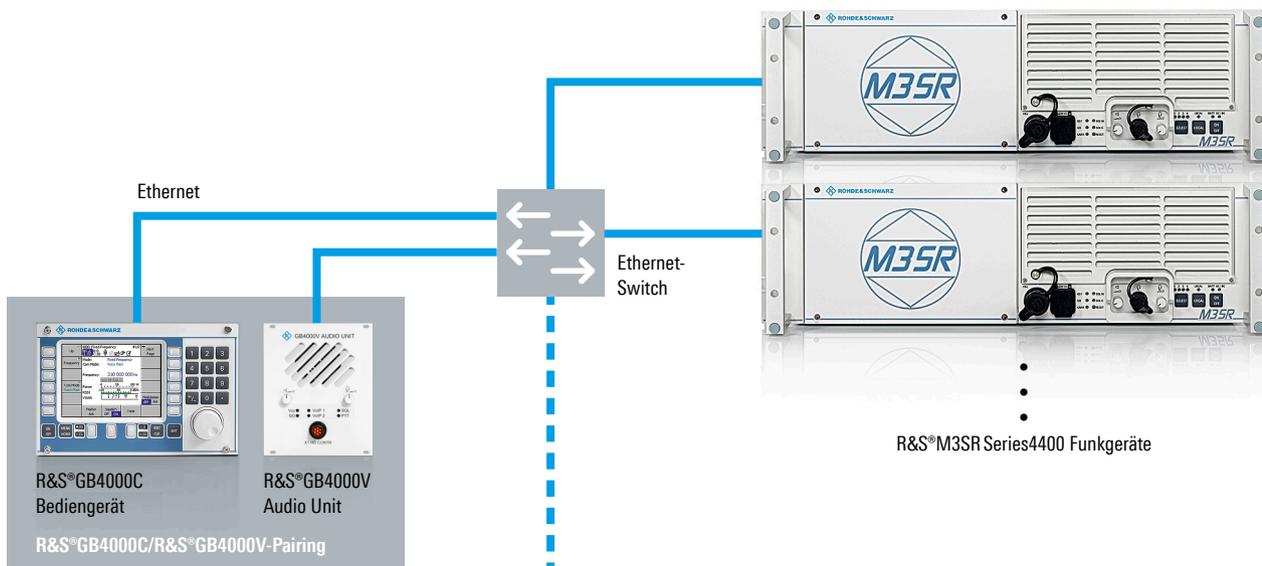
R&S®GB4000V  
Audio Unit

Diese Funktionalität ist einfach einzurichten und anzupassen. Sie benötigt wenig Platz und kommt innerhalb üblicher IP-Netze zum Einsatz. Die Pairing-Funktionalität ist ideal für kleine Funkkommunikationssysteme in Schutzräumen oder auf kleinen Schiffen. Die jeweils separate Ausführung des Bediengeräts und der Audio Unit erlaubt die Installation der Komponenten auch an unterschiedlichen Plätzen und ist somit optimal und flexibel einsetzbar.

## Interoperabilität

Der ED-137-Standard, der von der EUROCAE herausgegeben wurde, spezifiziert den Einsatz von IP für die Sprechfunkkommunikation im Flugsicherungsumfeld. Der Standard wurde gemeinsam von EUROCAE, Flugsicherungsbehörden und Herstellern von Ausrüstung für die Flugsicherung definiert. Nutzer, die dem Standard entsprechende Ausrüstung wählen, können sicher sein, dass sich die verschiedenen Systemkomponenten problemlos miteinander betreiben lassen.

## R&S®GB4000C/R&S®GB4000V-Pairing für den VoIP-Betrieb



# FUNKKOMMUNIKATIONS-LÖSUNGEN FÜR HOHE DATENRATEN

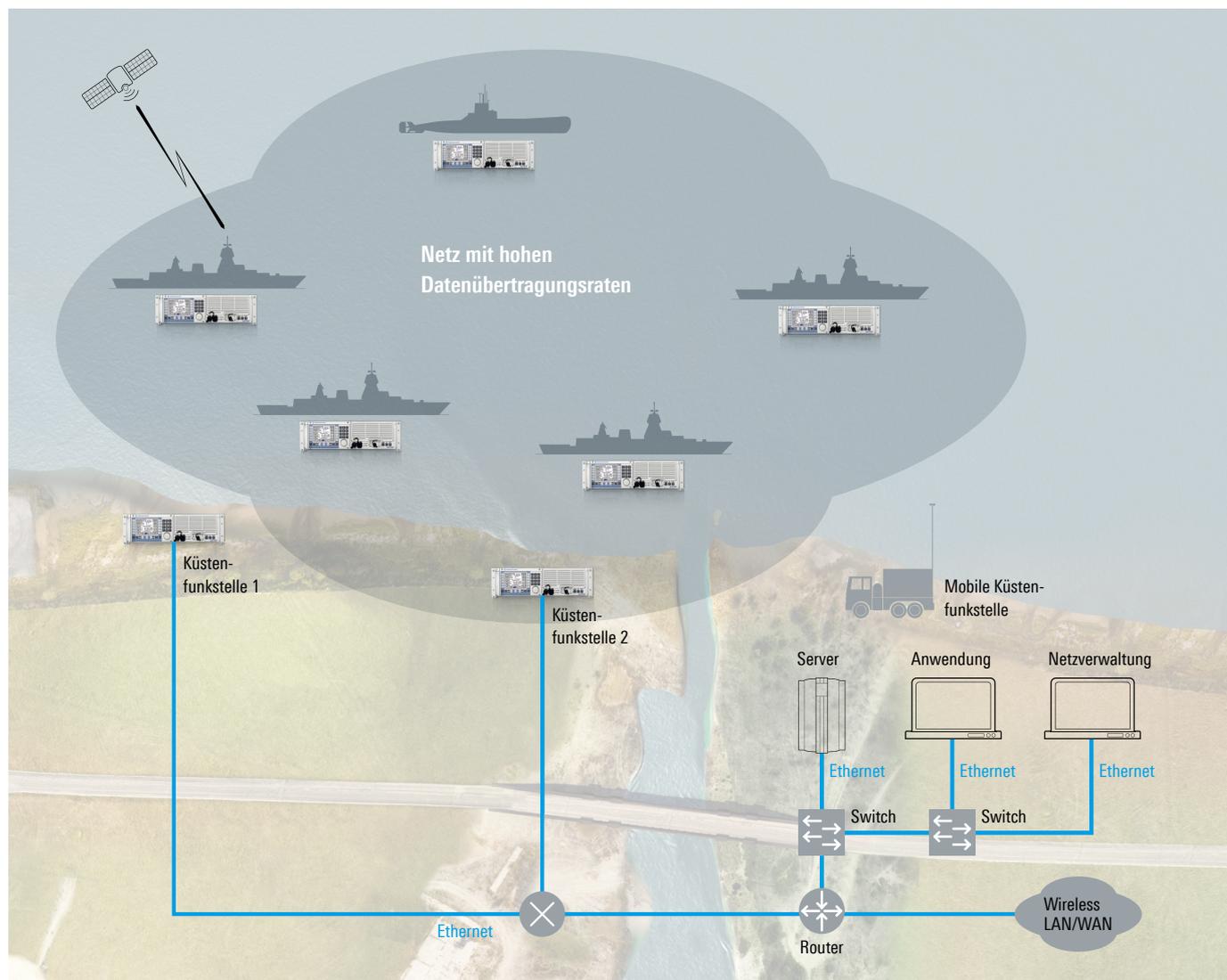
Angesichts immer größerer Datenvolumina steigt auch die Nachfrage nach hohen Übertragungsraten stetig an. Übertragungsverfahren mit hohen Datenübertragungsraten, aber möglichst geringem HF-Bandbreitenbedarf werden notwendig. Diese Anforderungen werden mit dem HDR-Konzept (High Data Rate) der R&S®M3SR Series4400 Gerätefamilie umgesetzt.

Über die optionale R&S®UX4401 70-MHz-ZF-Schnittstelle lassen sich handelsübliche Datenmodems mit ZF-Schnittstelle an die R&S®M3SR Series4400 Gerätefamilie anschließen. Die Umsetzung des ZF-Signals in das UHF-Band wird durch die

R&S®M3SR Series4400 Funkgeräte durchgeführt. Datenübertragungskonzepte dieser Art bieten eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz zur See und am Boden. Bestehende R&S®M3SR Series4400 Geräte können mit einer R&S®UX4401 70-MHz-ZF-Schnittstelle erweitert werden.

Das Bild unten zeigt ein typisches maritimes HDR-Kommunikationsnetz, in dem R&S®M3SR Series4400 Funkgeräte eingesetzt sind. Solche maritimen Netze ermöglichen die Datenkommunikation zwischen mehreren Knotenpunkten.

## Maritimes Netz



# PRODUKTÜBERSICHT

Bezeichnung	Typ
<b>Transceiver mit Festfrequenzfunktionalität</b>	
VHF/UHF-Transceiver, mit lokalem Bediengerät, OCXO, robust	R&S°XT4410A
<b>Transceiver mit EPM(ECCM)-Funktionalität</b>	
VHF/UHF-Transceiver, mit HAVE QUICK und R&S°SECOS 5/16, mit lokalem Bediengerät, OCXO, robust	R&S°XT4410E
VHF/UHF-Transceiver, mit R&S°SECOS 2/12, mit lokalem Bediengerät, OCXO, robust	R&S°XT4410K
VHF/UHF-Transceiver, mit R&S°SECOS 5/16, mit lokalem Bediengerät, OCXO, robust	R&S°XT4410L
VHF/UHF-Transceiver, mit HAVE QUICK, mit lokalem Bediengerät, OCXO, robust	R&S°XT4410J
VHF/UHF-Transceiver, mit SATURN/HAVE QUICK, mit lokalem Bediengerät, OCXO, robust	R&S°XT4410M
<b>Hardware-Optionen für Funkgeräte</b>	
Bediengerät	R&S°GB4000C
VHF/UHF Guard Receiver	R&S°ET4400G
UHF-EPM-Filter	R&S°FD4430
70-MHz-ZF-Schnittstelle	R&S°UX4401
UHF-Zirkulator mit VHF-Bypass	R&S°GD4400
Verschiedene RX-Antennenschnittstellen	R&S°GI4403
<b>Software-Optionen für Funkgeräte</b>	
Lizenz für TDMA-Unterstützung	R&S°GS4400TD
Lizenz für SPC-Schnittstellenunterstützung (für LINK22)	R&S°GS4400SP
Lizenz für die Unterstützung von Voice over Internet Protocol (VoIP)	R&S°GS4400VP
Lizenz für Multitone-Modem-Unterstützung	R&S°GS4400MT
<b>Zubehör</b>	
<b>Steckverbindersätze, Netzteile und Bediengerät</b>	
Gegensteckersatz, passend für alle R&S°M3SR Series4400 Funkgeräte, mit/ohne Rundstecker	R&S°ZF4410
Netzteil, AC/DC, Staubfilter und IP32-Vorbereitung der Frontplatte, gegen Umwelteinflüsse geschützt, 19", 1 HE	R&S°IN4000A
Stromkabel, R&S°M3SR Series4400 ↔ R&S°IN4000A, Länge: 0,5 m/1 m/2,5 m	R&S°GK4103
Bediengerät für R&S°M3SR, ohne Audio, mit Software und LAN, DC, gegen Umwelteinflüsse geschützt	R&S°GB4000C
Gegensteckersatz für R&S°GB4000C	R&S°ZF4410
<b>Audiozubehör</b>	
Audio Unit für R&S°M3SR Series4400 (analog/VoIP), Frontplatte, ¼ 19", für eine Kopfsprechgarnitur (Stecker NF-7)	R&S°GB4000V
Gegensteckersatz für R&S°GB4000V	R&S°ZF4000V
Kopfsprechgarnitur mit Mikrofon (robuste Version), mit Kabel und NF-7-Stecker	R&S°GA012
Kopfsprechgarnitur, dynamisch, mit Kabel und NF-7-Stecker, mit ActiveGuard	R&S°GA015
Kopfsprechgarnitur, dynamisch, mit Kabel und NF-7-Stecker, ohne ActiveGard	R&S°GA015A
Mikrofon, mit Kabel und NF-7-Stecker, tragbar	R&S°GA016H1
<b>Service- und Maintenance</b>	
Service- und Maintenance-Tool	R&S°ZS4400
<b>Testausrüstung für Funkgeräte</b>	
Basissystem, kompletter Satz von Funkgerät-Testausrüstung, einschließlich Systemracks und Basis-Software-Suite	R&S°UCS226XB
R&S°M3SR Series4400 BASE, Systemschnittstellenbasis, Funkgerät-Adaptionsbox und Verkabelungssatz, inklusive spezifischem Funkgerät-Testsoftwarepaket	R&S°UCS-B10
<b>Zeitanlage</b>	
SecureSync-Zeitanlage, Rubidium-Standard, 3 × 10 MHz, 1 × STANAG/HQ-Ausgang	R&S°GT4041

Verfügbare Ausstattung wie aufgelistet, weitere Ausstattung auf Anfrage.  
Die beschriebenen Funkanlagen sind mittels Hardware und Software konfigurierbar.  
Das System wird mit der im Auftrag bestätigten Konfiguration geliefert.

Ihr Rohde & Schwarz-Vertriebspartner hilft Ihnen gerne, die für Sie optimale Lösung zu finden.  
Ihren Ansprechpartner vor Ort finden Sie unter [www.sales.rohde-schwarz.com](http://www.sales.rohde-schwarz.com)

## Service mit Mehrwert

- ▶ Weltweit
- ▶ Lokal und persönlich
- ▶ Flexibel und maßgeschneidert
- ▶ Kompromisslose Qualität
- ▶ Langfristige Sicherheit

## Rohde & Schwarz

Der Technologiekonzern Rohde & Schwarz zählt mit seinen führenden Lösungen aus den Bereichen Test & Measurement, Technology Systems sowie Networks & Cybersecurity zu den Wegbereitern einer sicheren und vernetzten Welt. Vor mehr als 85 Jahren gegründet, ist der Konzern für seine Kunden aus Wirtschaft und hoheitlichem Sektor ein verlässlicher Partner rund um den Globus. Das selbstständige Unternehmen mit Firmensitz in München ist in über 70 Ländern mit einem engmaschigen Vertriebs- und Servicenetz vertreten.

[www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

## Nachhaltige Produktgestaltung

- ▶ Umweltverträglichkeit und ökologischer Fußabdruck
- ▶ Energie-Effizienz und geringe Emissionen
- ▶ Langlebigkeit und optimierte Gesamtbetriebskosten

Certified Quality Management

ISO 9001

Certified Environmental Management

ISO 14001

Certified Quality Management

AQAP-2110

## Rohde & Schwarz Training

[www.training.rohde-schwarz.com](http://www.training.rohde-schwarz.com)

## Rohde & Schwarz Customer Support

[www.rohde-schwarz.com/support](http://www.rohde-schwarz.com/support)

