

Taktischer Funk im 21. Jahrhundert

Ein integrierter Verbund militärischer Kommunikationssysteme löste eine Vielzahl von einzelnen Subsystemen ab. In einem solchen Netz werden zukünftige Funksysteme als integraler Teil des Systemverbunds betrieben und administriert. Massgeblich für den Einsatz Erfolg ist die Informationsüberlegenheit durch voll vernetzte Operationsführung. Die technische Basis dafür ist heute verfügbar.

Christoph Koch

Die Aufgaben der Schweizer Armee sind Verteidigung, Unterstützung der zivilen Behörden (subsidiäre Einsätze) und Friedensförderung im internationalen Rahmen. Idealerweise müssten hierbei Informationen in Form von Sprache und Daten direkt austauschbar sein, um beispielsweise die operativen Anwendungen wie Führungsinformationssysteme medienbruchfrei und verzugslos zu versorgen. Der heutige Ausrüstungsstand zeigt Defizite in der Bereitstellung benötigter Datenübertragungsraten. In subsidiären Einsätzen fehlt es an der Interoperabilität zwischen den teilnehmenden Partnern – mit der Konsequenz, dass die erforderlichen Verbindungen nur eingeschränkt hergestellt werden können.

Interoperabilität

Die moderne Funktechnik der heutigen Software Defined Radios (SDR) unterstützt die Interoperabilität der Bereitstellung neuartiger technischer Funktionen auf Basis von standardisierten Software-Kommunikationsarchitekturen (Standardized Communication Architecture SCA), dessen Funktionsumfang unter anderem netzwerkfähige Wellenformen, hohe Datenraten für schmal- und breitbandige Anwendungen und Möglichkeiten zur Nationalisierung der Kryptoarchitektur beinhaltet.

Informationsüberlegenheit im Einsatz

Die Menge digitaler Daten in militärischen Szenarien ist gewaltig: Positionsdaten feindlicher und eigener Kräfte zu Lande, zu Wasser und in der Luft, Informationen von unterschiedlichsten Sensoren, Logistikdaten, aktuelle Geländedaten, Stand- und Videobilder aus Sicht

mobiler Einheiten, aber auch Biometrie- und Gesundheitsdaten. Alle diese Daten müssen für eine wirkungsvolle netzwerkgestützte Operationsführung zwischen den beteiligten Einheiten ausgetauscht werden. Oberstes Ziel des Einsatzkonzeptes ist es, die Informationsüberlegenheit zu gewinnen und aufrecht zu erhalten. Damit ist es militärischen Führern möglich, flexibel auf geänderte Situationen zu reagieren und früher als der Gegner zu handeln.

Einsatzkräfte verlassen sich in kritischen Situationen trotz aller Anwendungsunter-



Das Software Defined Tactical Radio von Rohde & Schwarz (R&S@SDTR).

stützung auf die Führung per Sprache. Ein taktisches Funkgerät muss dafür optimiert sein. Mit IP-Wellenformen stehen den Soldaten in einem Gerät zwei Funknetze zur Verfügung, die sie gleichzeitig für Sprachübertragung nutzen können – beispielsweise einen für die Kommunikation mit benachbarten oder nachgeordneten Einheiten, den anderen für die Kommunikation mit der Führung.

Nationale Kommunikations- und Sicherheitsarchitektur

Nach Freigabe der nationalen Softwareimplementierung durch die Sicherheitsbehörde kann der Administrator die nationalen Wellenformen unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften per Software-Download auf das SDR laden. Diese Flexibilität eröffnet weitere Perspektiven, die kommunikationstechnische Interoperabi-

lität zwischen Partnern zu ermöglichen: beispielsweise zwischen der Armee, Luftwaffe und den Behörden und Organisationen mit Rettungs- und Sicherheitsaufgaben (BORS) sowie den Nicht-Regierungs-Organisationen (NGO).

Klassifizierte Informationen – sicher vernetzt

Die Zusammenarbeit der Einsatzkräfte erfordert den Informationsaustausch mit Partnern – doch welche Informationen müssen und dürfen ausgetauscht werden?

Informationen müssen klassifiziert und in den Kommunikationsnetzen entsprechend getrennt werden. Häufig stehen jedoch in einem Fahrzeug nur wenige Kommunikationswege zur Verfügung, weshalb diese Trennung hohe Anforderungen an die Architektur heutiger Funkgeräte stellt. Die Sicherheitsarchitektur heutiger SDR-Geräte ermöglicht die strikte Trennung von unverschlüsselten und verschlüsselten Signalen (Rot-Schwarz-Trennung). Sie verhindert, dass unverschlüsselte Informationen unbeabsichtigt über den Funkkanal abgestrahlt werden.

Die übertragenen Informationen müssen mit modernen Verschlüsselungsverfahren wie dem «Advanced Encryption Standard (AES)» vor dem Mithören durch Dritte geschützt werden. Diese Verschlüsselung der Nutzdaten ist als Schutz in einem Szenario mit asymmetrischer Bedrohung meistens hinreichend.

Deutlich höhere Anforderungen stellen symmetrische Bedrohungen. Ein technisch gleichwertiger Gegner kann durchaus in der Lage sein, fremde Kommunikationsnetze aufzuklären, Netzstrukturen nachzubilden, die Kommunikation nachhaltig zu stören oder die Verfügbarkeit von Diensten einzuschränken (Denial of Service). Heutige SDR-Funkgeräte erfüllen diese Anforderungen durch komplexe Schutzmechanismen (Verschlüsselung von

Steuer-, Kontroll- und Nutzdaten, Frequenzsprungverfahren, Zugriffsschutz der Funkgeräte, etc.). Die auf das jeweilige Einsatzszenario optimierte Wellenform steigert die Störsicherheit der Netze und damit die Durchhaltefähigkeit der eigenen Einheiten.

Kostenoptimale Integration

Besonders in kleinen Fahrzeugen und Plattformen mit drehbaren Waffentürmen ergeben sich hinsichtlich der Antennenposition und -abstände sowie den Möglichkeiten für den Einbau der Funkgeräte besonders hohe Anforderungen. Abstände von nur einem Meter zwischen den Antennen sind keine Seltenheit. Ein modernes SDR mit integrierten Kollokationsfiltern eignet sich zum störungsfreien Betrieb bei Abständen von nur einem Meter zwischen den Antennen.

Die Montage ohne Stossabsorber und die Fernsteuermöglichkeit erlauben einen höheren Freiheitsgrad bei der Wahl des Einbauorts der Funkgeräte und optimieren den verfügbaren Platz im Fahrzeug. Der Integration in bestehende Intercom-Anlagen steht durch die analogen wie auch

Typische Eigenschaften eines taktischen SDR mit eingebautem Verstärker und Kollokationsfiltern, optimiert für den Einbau in Fahrzeuge, am Beispiel des R&S®SDTR: Das Gerät ist multibandfähig im VHF/UHF-Frequenzbereich 30 MHz bis 512 MHz, mit auf SCA Version 2.2.2 basierender Plattformsoftware und Wellenformen. Hochdatenratige IP-basierte Applikationen werden mittels störresistenter und abhörsicherer Kommunikation unterstützt. Die Bauweise ist gemäss MIL-STD-810G qualifiziert.

IP-basierten Schnittstellen nichts im Wege. Diese Möglichkeiten erlauben einen kostenoptimierten Migrationspfad.

Fazit: SDR ist der Schlüssel zur netzwerkbasierter Operationsführung

Moderne Funksysteme basieren auf einer offenen und modularen Architektur, welche die Voraussetzung bietet, um Kommunikationsdienste für operative Anforderungen per Software zu laden und zu konfigurieren. Die Portierbarkeit von Wellenformen und der Einsatz von kundenspezi-

fischen kryptografischen Verfahren sind die wirtschaftlichste Lösung, um ein Funkkommunikationssystem für die Anforderungen der Zukunft bereit zu halten und die notwendigen Investitionen zu sichern.

Die flexible Verwendung von schmal- und breitbandigen IP-Wellenformen bringt moderne Kommunikationsstandards in den mobilen Teil des militärischen Kommunikationssystems und ermöglicht die Interoperabilität zu militärischen Partnern und zivilen Behörden. Einzigartig ist dabei die Möglichkeit, in einem kompakten SDR-Gerät mehrere Funknetze zu betreiben, die jeweils Sprache und Daten simultan übertragen.

Nur eine übergreifende Systembetrachtung von Funkkommunikation und Führungssystemen sowie deren Integration in Fahrzeuge und Waffensysteme ebnet den Weg zur netzwerkbasierter Operationsführung. ■



Hptm, Kp Kdt aD
Christoph Koch
Dipl. El. Ing ETH Z
EMBA Uni Zürich
Business Unit Leiter
3063 Ittigen



Remington
DEFENSE

Exklusiv in der Schweiz: Glaser Handels AG, Winterthur
info@glaser-handels.ch www.glaser-handels.ch 052 235 15 35