

Ihr Partner für moderne und sichere Kommunikation

Software Defined Radios (SDR) als Schlüsselement vernetzter Operationsführung



ROHDE & SCHWARZ

Veränderte Einsatzkonzepte, die Forderung zu übergreifender Zusammenarbeit (joint & combined) und der Trend zu Miniaturisierung und höheren Datenraten bedingen einen Paradigmenwechsel bei Kommunikationsanwendungen im militärischen und überstaatlichen Bereich. Die logische Konsequenz heißt Softwaredefinierte Funkgeräte (Software Defined Radio, SDR). Im Vergleich zu herkömmlichen Funkgeräten sind hier die wesentlichen Funktionen und Parameter nicht mehr durch die Hardware, sondern durch die Software bestimmt.

Heutige Einsatzkonzepte stellen die vernetzte Operationsführung (NetOpFü) in den Mittelpunkt des militärischen Einsatzes. Abgeleitet aus der US-amerikanischen „Network Centric Warfare“ (NCW) beschreibt die vernetzte Operationsführung ein wirkungsvolles, auf Informationsüberlegenheit beruhendes Konzept für den Einsatz von Streitkräften. Notwendige Informationen sollen in geeigneter Form zeitnah überall dort zur Verfügung stehen, wo sie benötigt werden. Dadurch sind alle Führungsebenen und alle beteiligten Parteien (z. B. die Teilstreitkräfte, Verbündete und Partner) in der Lage, ein aktuelles, harmonisiertes Lagebild nahezu in Echtzeit zu führen. Sie gewinnen dadurch die Möglichkeit, unabhängig von der räumlichen Distanz im Sinne der übergeordneten Führung zu handeln.

Die technischen Voraussetzungen dafür sind vernetzungsfähige, zuverlässige Kommunikationsmittel. Erst durch Softwaredefinierte Funkgeräte erhält das Kommunikationssystem die Fähigkeit und Flexibilität, netzwerkgestützte Operationen umzusetzen.

Moderne Kommunikation

Das Verständnis davon, was ein zeitgemäßes Kommunikationsnetz leisten kann und muss, hat sich im letzten Jahrzehnt grundlegend gewandelt. Noch vor wenigen Jahren waren Mobiltelefon oder das Internet einer exklusiven Nutzergruppe vorbehalten. Heute haben beide sich nach einer Phase der Euphorie in unse-

ren Alltag integriert. Die ständige Erreichbarkeit per Telefon oder E-Mail-Adresse, die Möglichkeit, immer und von überall auf Information zugreifen zu können, sowie die zunehmende Vernetzung unserer Umwelt sind mittlerweile selbstverständlich.

Der Fortschritt in der Computer- und Funktechnologie ermöglicht erstmals die Umsetzung militärischer Konzepte, die auf dieser weitreichenden Vernetzung von Information basieren. Abgestimmtes Handeln auf der Basis eines gemeinsamen Lagebildes ist damit auch bei dislozierten Kräften möglich. Voraussetzung ist jedoch eine robuste und verlässliche Vernetzung der Streitkräfte. Funkkommunikationssysteme dienen in diesem Kontext primär dazu, umfassenden Informationsaustausch mit dem Soldaten im Einsatz sicherzustellen und unabhängig von der hierarchischen Gliederung zu handeln.

Anforderungen aus neuen militärischen Szenarien

Auch die Einsatzszenarien haben sich radikal gewandelt. Waren die Streitkräfte früher primär für die Landesverteidigung auf dem eigenen Territorium ausgerüstet und zuständig, so nehmen sie heute viele neue Aufgaben wahr. Dazu gehört es, humanitäre Hilfe zu leisten und fern der Heimat Frieden zu schaffen oder gar zu erzwingen, sowie den Terror global zu bekämpfen. Auf ein dichtes Netz an Kommunikationsverbindungen, wie es in Mitteleuropa selbstverständlich ist, kön-

nen sie sich dabei selten und nicht überall stützen. Sie müssen daher in der Lage sein, mit eigenen Mitteln ein leistungsfähiges Kommunikationsnetz in kurzer Zeit aufzubauen.

Dieses Kommunikationsnetz muss aufgrund der Größe und Beschaffenheit der Einsatzgebiete, der variierenden Truppenstärken und -einteilungen sowie der vielfältigen Formen der Zusammenarbeit Mobilität und Dislozierung unterstützen sowie gleichzeitig Interoperabilität sicherstellen. Auch die Anforderungen an die Kommunikationsverbindungen sind vielseitig und widersprechen sich im Einzelfall: Je nach Situation müssen große Datenmengen ausgetauscht, sichere Verbindungen bereitgestellt, große Entfernungen überbrückt oder die Gefahr der Aufklärung der eigenen Lage durch den Gegner minimiert werden. Zusätzlich muss das Kommunikationssystem ad hoc in der Bewegung vernetzbar sein.

Die bisherigen Funksysteme sind diesen Anforderungen nur sehr eingeschränkt gewachsen. In der Regel ist Kommunikation zwischen den beteiligten Parteien mit unterschiedlicher Funkausstattung nicht oder nur mit funktionalen Einschränkungen (Festkanalbetrieb unter Verzicht auf Kryptierung) möglich. Sie sind aufgrund ihres Hardware-lastigen Designs wenig flexibel.

Operationelle Vorteile durch neue Technologien

Software Defined Radios dagegen unterliegen nicht dieser Beschränkung. Durch die Wandlung der analogen Radiosignale in digitale Informationen – nahezu direkt an der Antenne – können die Funktionen beliebig gestaltet werden. Lediglich die Rechen- und Speicherleistung sowie die Charakteristik der Hardware (Antennen, Verstärker und A/D-Wandler), begrenzen die technischen Möglichkeiten.

Für den Kunden eröffnen SDRs Möglichkeiten, die mit der bisherigen Technologie nicht erreichbar waren. Eine der nützlichsten Neuerungen ist es, verschiedene Wellenformen auf nur einem Gerät nutzen zu können. Durch einen einfachen Drehschalter kann der Anwender, ähnlich wie die bei den Kurzwahltasten eines Telefons, zwischen den Wellenformen wechseln und erreicht dadurch die so dringend benötigte Interoperabilität mit den Partnern. Die aktuell gültigen Parametersätze für die Wellenformen wie Schlüssel, Frequenzen, etc., können z.B. via Intranet heruntergeladen oder per fillgun aufgespielt werden. Da auf die Geräte jederzeit neue Software installiert werden kann, lässt sich die Funktionalität unkompliziert um neue Wellenformen vor und während eines Einsatzes erweitern. Mit SDR bieten sich entscheidende operationelle Vorteile gegenüber heutigen Funkgeräten:

- ◆ Wirkungseffizienz und Schutz eigener Truppen durch echtzeitnahe Aktualisierung der Lagedarstellung und Übermittlung von Einsatzbefehlen und Ziel-daten
- ◆ Interoperabilität durch Einbindung von Waffensystemen und Truppen-teilen (joint) sowie Verbündeten/Partnern (combined), die bisher technisch nicht in den Führungsverbund integrierbar waren

- ◆ Schnelle Einsatzbereitschaft durch selbstorganisierenden Netzaufbau
- ◆ Flexibilität und Verfügbarkeit der Kommunikationsmittel für einen reibungslosen und sicheren Führungsprozess
- ◆ Erhöhung der Reichweite durch flexible Frequenznutzung und Relais-funktion

Internationale Standardisierung

Neue Technologien erfordern neue Standards. Der „Software Communications Architecture“(SCA)-Standard hat sich inzwischen für SDRs der nächsten Generation etabliert. Der Vorteil der SCA liegt u.a. in der Möglichkeit, Wellenformen und Funkgeräte von unterschiedlichen Herstellern zu beschaffen. Auf diese Weise soll eine übergreifende Zusammenarbeit in der Industrie gefördert und die Mehrfachverwendbarkeit von Geräten und Software erhöht werden.

Wichtigstes Thema auf internationalen Foren ist daher die Vereinheitlichung der heutigen firmenspezifischen Funkgeräte-architekturen, um die Zusammenarbeit zu erleichtern und die Mehrfachverwendbarkeit der Anwendungen zu erhöhen.

Integrierte logistische Unterstützung

Darüber hinaus können durch intelligente Anwendung von modernen ILS-Verfahren die Logistikkosten reduziert werden. Da Hardware und Funktionalität bei SDRs weitgehend getrennt sind, kann unterschiedliche Hardware eine einheitliche Bedienoberfläche haben. Die Ersatzteilbeschaffung und -bevorratung, der Schulungs-, Ausbildungs- und Wartungsaufwand werden im Vergleich zu bisherigen Gerätegenerationen drastisch reduziert.

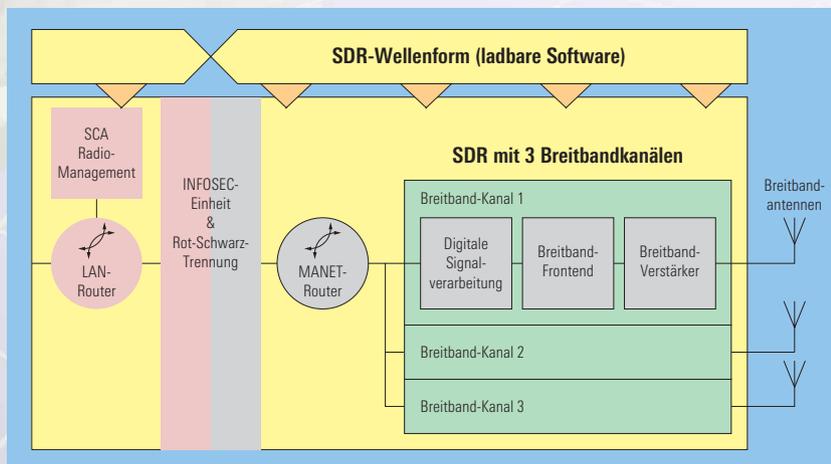
Die mittelfristige Entwicklung tendiert zu einer höheren Plattformunabhängigkeit der Software. Über die genannten Vorteile hinaus werden die Portierungskosten für Software sinken. Die Systeme sind auch für die Zukunft bestens vorbereitet. Durch die Modularisierung erlauben es die heutigen Architekturen, die Produktfamilien jederzeit an den aktuellen technologischen Stand („Technology Insertion“) anzupassen.

Ausblick

Mit den heute verfügbaren Produkten und Produktfamilien auf Basis proprietärer Software-Architekturen ist bereits ein wesentlicher Grundstein (engl. key enabler) für die Realisierung netzwerkgestützter Operationen gelegt. Hier ist insbesondere die militärische ad-hoc-Vernetzung unter Berücksichtigung hoher Datenraten und großer Reichweiten zu nennen.

Rohde & Schwarz hat in den vergangenen Jahren auf dem Gebiet der modernen Funkgeräte, der Portierbarkeit von Applikationen und der zunehmenden Verwendung offener Standards viel Erfahrung sammeln können, die den zukünftigen Funkgerätegenerationen zugute kommen werden. Nur so ist es möglich, die neuen Herausforderungen auch gemeinsam im Schulterschluss von Industrie und Verteidigung zu meistern.

Prinzipieller Aufbau eines Software Defined Radio (SDR)





ROHDE & SCHWARZ

www.rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG - Mühlendorfstraße 15 - 81671 München - Postfach 801469 - 81614 München - Tel. (089) 4129-0
CustomerSupport: Tel. +491805124242, Fax +(089) 4129-13777, E-Mail: CustomerSupport@rohde-schwarz.com