

AFCEA 2024 | GEMEINSCHAFTSPRÄSENTATION | F14



Beiträge zur Führungsunterstützung für hochmobile, interoperable, überlebensfähige Kommando- und Befehlsstellen



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1. Zwischen Frieden und Krieg	6
1.1. Aktuelle Entwicklung von Konflikten und Bedrohungen	7
1.2. Herausforderungen und Lösungsansätze	8
1.2.1. Zusammenarbeit und Kooperation	8
1.2.2. Transparentes Gefechtsfeld	9
1.2.3. Common Operating Picture (COP)	10
1.2.4. Verteilte Führungsstrukturen/Combat Cloud	11
1.2.5. Drohnen/Drohnenabwehr	12
1.2.6. Elektronischer Kampf	13
1.2.7. Entwicklungen bei Effektoren	14
1.2.8. Kommunikation	15
1.2.9. Gefechtsstände und Befehlsstellen	16
1.3. Fazit	17
2. Lösungen und Produkte	18
2.1. Aufklärungsunterstützung	18
2.1.1. ABUL Automatisierte Bildauswertung für unbemannte Luftfahrzeuge (Fraunhofer IOSB)	19
2.1.2. RecceMan® (Fraunhofer IOSB)	19
2.1.3. Funküberwachung und -aufklärung (NARDA)	20
2.1.4. Laser Range Finder (LUMIBIRD)	20
2.1.5. Counter-UAS Module (LUMIBIRD)	20
2.2. Führungsunterstützung	21
2.2.1. Lagevisualisierung – Digitaler Lagetisch DigLT (Fraunhofer IOSB)	21
2.2.2. Datenmanagement und Plattform	22
2.2.3. Android Team Awareness Kit ATAK	24
2.3. Plattformintegration / Rüstsätze / Missionsmodule	24
2.3.1. Integrationsbeispiele für Gefechtsstände	25
2.3.2. Integration in gepanzerte Fahrzeuge (FFG)	26
2.3.3. Integration in geschützte Fahrzeuge (MOSOLF)	26
2.3.4. Modulare standardisierte Racks/Cases	27
2.3.5. Plattformbezogene IT-Systeme	28
2.3.5.1. Integrations- und Montagelösungen (Brodit)	28
2.3.5.2. Bordverständigungsanlage INVISIO für leichte Fahrzeuge, Helikopter, Boote (Imtradex)	28
2.3.5.3. WiSPREvo – Information & Communication System für Gefechts- und Kampffahrzeuge (Intracom)	28
2.3.6. Energieversorgung	29
2.3.6.1. Energielösungen für Fahrzeuge (Intracom)	29
2.3.6.2. Energy Cases, tragbar (B&W)	30
2.3.6.3. Transportkoffer für Batterien (B&W)	30
2.4. Kommunikationssysteme	31
2.4.1. Antennen und Masten (COMROD)	31
2.4.1.1. Antennen	31
2.4.1.2. Masten	32

2.4.2. Kommunikationsnetzwerke	32
2.4.2.1. Missionskritische Kommunikation über LTE und herkömmliche Netze (TASSTA).....	32
2.4.2.2. MeshLINK (Broadcast Solutions)	33
2.4.2.3. Missionsmodul C3Flex (Tactical Command & Control Node)	33
2.4.2.4. Tactical Mission Node TMN (Intracom)	34
2.4.2.5. Bittium Tough Comnode.....	34
2.4.3. Planungstools für Kommunikationsnetze	35
2.4.3.1. Tactical Communication Tool (TCT) (COMROD)	35
2.4.3.2. MeshSOFT (Broadcast Solutions).....	35
2.4.4. Satellitenkommunikation	35
2.4.4.1. SatCom-on-the-Pause / Satcom-on-the-Move (Stellar)	35
2.4.4.2. starlink.case (B&W).....	37
2.4.5. HF-Kommunikation	37
2.4.5.1. SENTRY-H-6120-BM Mobile (CODAN).....	37
2.4.5.2. SENTRY-H 6110-MP Manpack (CODAN).....	37
2.4.5.3. HF-Anwendungssoftware (CODAN)	37
2.4.5.4. HF-Antennensystem (CODAN)	38
2.4.6. Richtfunk.....	38
2.4.6.1. Bittium TAC WIN Richtfunksystem	38
2.4.7. Taktischer Funk SDR (UHF/VHF).....	39
2.4.7.1. Bittium Tough SDR Fahrzeug- und Handheld-Radios (Bittium)	39
2.4.7.2. Special Role Radio SOL8SDR-H2 (CODAN)	40
2.4.7.3. Silvus (Broadcast Solutions).....	40
2.4.8. Zellularer Mobilfunk (Broadcast Solutions).....	40
2.5. Vernetzung & Integration von abgesehenen Einsatzkräften.....	40
2.5.1. Vernetzung Waffensichten (Broadcast Solutions).....	41
2.5.2. Vernetzung mit Plattformen (Imtradex).....	41
2.5.3. Soldatensystem (Imtradex).....	42
2.5.3.1. Kontrolleinheiten der Generation II (INVISIO)	42
2.5.3.2. Headsets.....	43
2.5.4. Vernetzung/Kommunikation Soldaten Nahbereich	44
2.5.4.1. Bittium Tough Mobile 2™ – Tough Mobile 2C™	44
2.5.4.2. Bittium SDR Tough Handheld.....	44
2.5.4.3. Soldier Radio (CODAN).....	44
2.5.4.4. Silvus/LTE/5G (Broadcast Solutions).....	44
2.5.5. Vernetzung/Kommunikation Soldaten über weite Distanzen	44
2.5.5.1. HF Manpack (CODAN)	44
2.5.5.2. SatCom (Stellar)	44
2.6. Transport & Verpackungslösungen	45
2.6.1. Weapon Chest (B&W)	45
2.6.2. Energy Cases (B&W)	45
2.6.3. Battery Transport Case (B&W).....	45
2.6.4. SatCom Cases (B&W).....	45
3. Überblick beteiligte Firmen.....	46
4. Ansprechpartner.....	50

Vorwort

Im Jahr 2023 wurden die Auswirkungen verschiedener Krisen und Konflikte auf das globale sicherheitspolitische Gefüge noch deutlicher sichtbar, und die internationale Sicherheits- und Verteidigungspolitik ist erneut vor große Herausforderungen gestellt.

Frühere Krisen trafen Länder in einer Welt, die eher zusammenwachsen und kooperieren wollte. Diese Ordnungssysteme lösen sich auf.

Dass wir seit dem Februar 2022 in einem Paradigmenwechsel leben, ist offensichtlich: Eine zunehmende Zahl an Terrorakten, tägliche Kriegsbilder, Millionen Flüchtlinge, fehlendes Gas und steigende Energiepreise mit allen ökonomischen Konsequenzen gehören seitdem zu unserem Alltag.

Während die EU offensichtlich schon mit dem Krieg in der Ukraine an den Rand ihrer Fähigkeiten gebracht wird, kommen immer neue Fronten hinzu. Am Mittelmeer führt Israel seinen Verteidigungskrieg gegen die Hamas, die Hisbollah feuert Raketen aus dem Libanon ab, der Iran will die Region weiter destabilisieren. Es kriselt zwischen Serbien und dem Kosovo, zwischen Armenien und Aserbaidschan. In der afrikanischen Sahelzone trumpfen die Militärregierungen in Niger, Mali und Burkina Faso auf, während China mit immer aggressiveren Manövern im Südchinesischen Meer provoziert. Vom Iran unterstützte Huthi-Rebellen attackieren Handelsschiffe im Roten Meer und beeinträchtigen damit massiv die Weltwirtschaft.

Die Zunahme dieser geopolitischen Spannungen führt auch zu einer drastischen Verschlechterung des sicherheitspolitischen Umfelds in Europa. Neue Herausforderungen für Staat und Gesellschaft, für die NATO und ihre Mitglieder sind entstanden. Wir müssen wieder wehrhaft werden, uns in die Lage versetzen, unsere Demokratien verteidigen zu können, vor allem auch militärisch, um nicht von den Großmachtbestrebungen autoritärer Regime überrannt zu werden.

Abschnitt 1 dieser Broschüre befasst sich mit aktuellen Konflikten und den daraus entstehenden Herausforderungen für die Streitkräfte sowie Lösungsansätzen.

In **Abschnitt 2** haben wir verschiedene Systeme und Lösungen unserer Partnerunternehmen zusammengestellt, die dazu beitragen können, den Herausforderungen in Abschnitt 1 zu begegnen.

Wir würden uns freuen, wenn Ihnen unsere Broschüre Anregungen für Ihre Arbeit bietet, z.B. bei der Optimierung eingeführter Systeme und/oder der Entwicklung zukünftiger Lösungen.

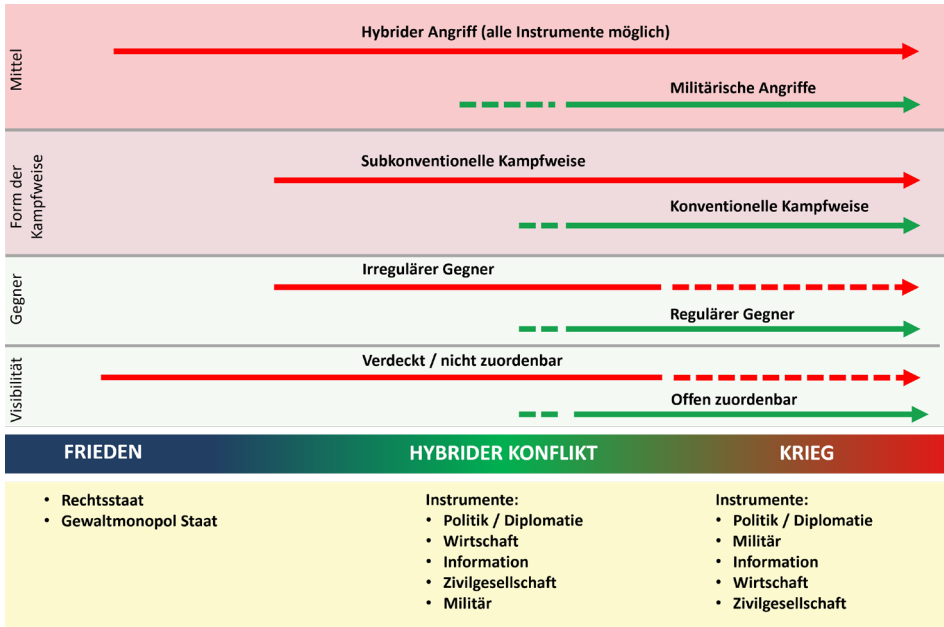
Norbert Frank
griffity defense

AFCEA 2024
Gemeinschaftsstand F14
Leitung griffity defense

1. Zwischen Frieden und Krieg

Die Konflikte der jüngeren Vergangenheit und der vorhersehbaren Zukunft zeichnen sich durch ihren hybriden Charakter aus. Zu klassischen militärischen Einsätzen kommen wirtschaftlicher Druck, Computerangriffe

sowie Fehlinformationen, Manipulation, Aufstachelung zu Hass und Propaganda in den sozialen Netzwerken und Medien.



Darstellung eines hybriden Konfliktes im Kontext zwischen Frieden und Krieg (Quelle: BMLVS)

Kriege werden nicht mehr erklärt. Die Grenzen zwischen Frieden und Krieg verschwimmen. Befinden wir uns im Krieg, wenn die Infrastruktur unseres Landes massiv angegriffen wird, wenn Stromnetze, Wasser- oder Gesundheitsversorgung der Bevölkerung großflächig durch Cyberangriffe gestört werden? Wenn versucht wird, die Bevölkerung durch Fake News und Propaganda zu spalten und gegeneinander aufzuhetzen? Und wer greift da an? Wer ist unser Gegner?

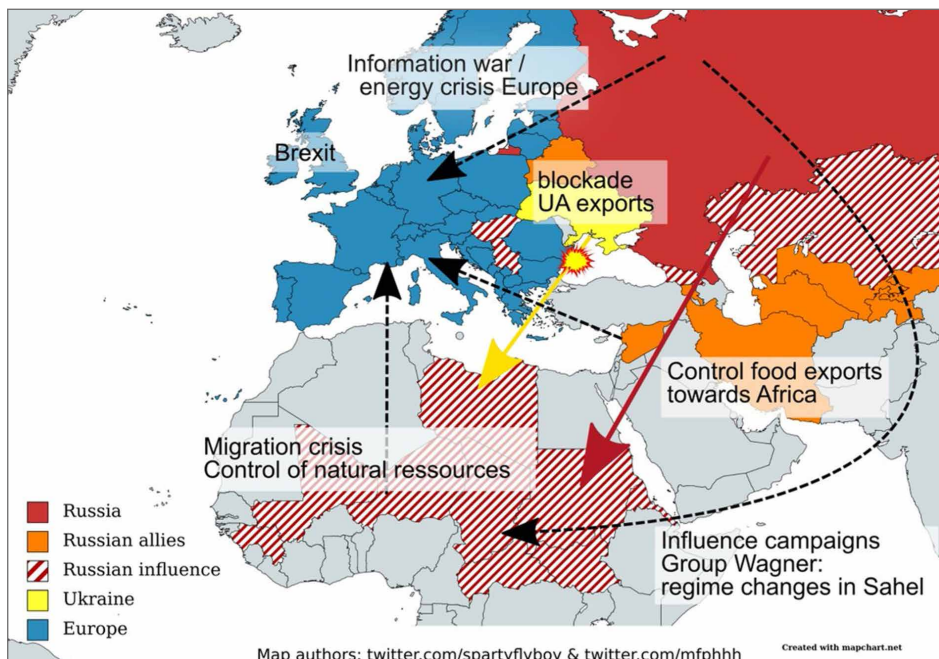
Deshalb ist es erforderlich, Sicherheit umfassend zu denken unter Einbeziehung möglicher Konsequenzen auf unser Wirtschaftssystem, den technologischen

Fortschritt, die Bedeutung und den Schutz kritischer Infrastrukturen und nicht zuletzt die gesellschaftlichen Entwicklungen im In- und Ausland sowie die Folgen des Klimawandels. Nur eine ganzheitliche Strategie inklusive Umsetzung der entsprechenden Maßnahmen ermöglicht es, eine Gesellschaft robust und widerstandsfähig zu machen. In diesem Zusammenhang nimmt auch die Vernetzung unterschiedlicher Akteure wie Militär, Polizei, Dienste und technische Unterstützungsbereiche und Notfallmedizin über Ländergrenzen hinweg stark an Bedeutung zu.

1.1. Aktuelle Entwicklung von Konflikten und Bedrohungen

Für das Jahr 2024 und vermutlich auch in der Folge ist nicht nur mit einer Fortführung, sondern mit einer Intensivierung der hybriden Kriegsführung Russlands gegen Europa und den Westen zu rechnen. Die Palette

der Möglichkeiten reicht dabei von systematischen Desinformationskampagnen über politische Provokationen und Drohungen bis zur Organisation von Migrationsbewegungen und deren Missbrauch als Waffe zur Destabilisierung einzelner EU-Mitgliedsländer bzw. der Europäischen Union insgesamt.



Hybride Kriegsführung am Beispiel Russlands

Aber auch in anderen Regionen der Welt rumort es:

- Von einer weiteren Verschlechterung der Lage der Länder im Sahel und in Westafrika ist auszugehen, Regierungstruppen kämpfen gegen bewaffnete Organisationen; dort wo Friedenstruppen abgezogen sind, versuchen Russland und China, durchaus erfolgreich, ihren Einflussbereich zu erweitern.
- Das Zusammenspiel zwischen Terrorismus, organisierter Kriminalität und interethnischen Konflikten nimmt an Umfang und Komplexität generell zu.

- Bestehende Spannungen wie zwischen dem Iran und Saudi-Arabien sowie dem Iran und Israel haben das Potenzial zu gewalttätiger Eskalation.
- Bürgerkriege in Syrien, im Jemen und in Libyen erstarren, die Konflikte werden nicht beendet und können jederzeit wieder ausbrechen.
- Das Machtstreben Chinas bedroht den asiatischen Raum und damit auch den Welthandel.
- Selbst stabil erscheinende Staaten werden mit Demonstrationen und Unruhen rechnen müssen.

1.2. Herausforderungen und Lösungsansätze

1.2.1. Zusammenarbeit und Kooperation

Künftige Kriege werden auf allen Ebenen geführt, nicht nur klassisch zu Land, Wasser und Luft, es ist mit Attacken im Weltraum (Störung von Navigations- und Kommunikationssatelliten) ebenso zu rechnen wie mit Angriffen im Cyberraum, um kritische Infrastrukturen lahmzulegen oder zu zerstören.

Hinzu kommt die Nutzung sozialer Medien zur gezielten Verbreitung von Falschinformationen und zur psychologischen Beeinflussung der Gesellschaft mit dem Ziel, Unruhe, Angst und Schrecken zu verbreiten und die Gesellschaft zu spalten.

Und Konflikte bleiben nicht auf ein Land, eine Region beschränkt, sie haben in einer globalisierten Welt negativen Einfluss auf die gesamte Weltbevölkerung.

Um solchen weitreichenden Bedrohungen wirksam begegnen zu können, ist eine verstärkte Zusammenarbeit von Militär, Polizei und Zivilschutz innerhalb eines Landes ebenso essenziell wie die Kooperation mit Verbündeten.

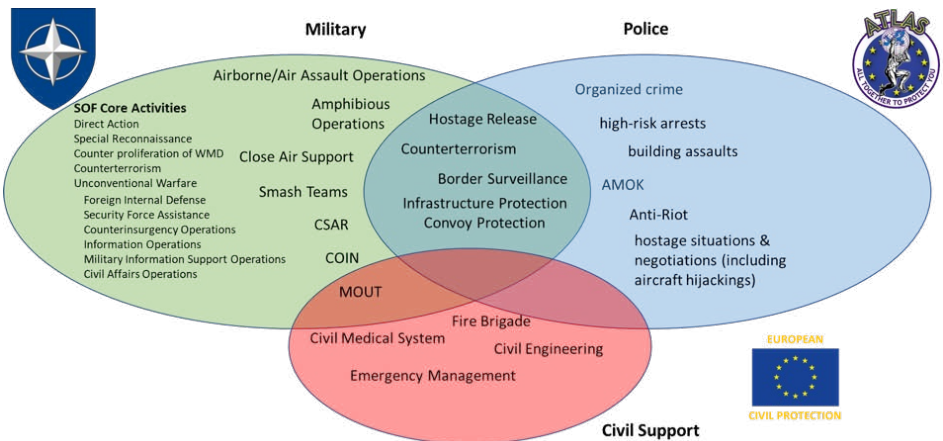
Der überwiegende Teil aktueller und zukünftiger Einsätze findet mit Verbündeten aus NATO und EU statt. Dazu ist Interoperabilität in technischer (Ausrüstung), verfahrenstechnischer (Doktrinen/Verfahren/Logistik)

und menschlicher (gemeinsames Verständnis, Ausbildung) Hinsicht unerlässlich. Und obwohl die Streitkräfte der NATO bereits durch jahrzehntelange gemeinsame Planung, Ausbildung und Übungen ein hohes Maß an Interoperabilität erreicht haben, ist sie immer noch ein zentrales Thema.

Für Europa bedeutet das, nationale Sicherheitsstrategien mit einer in der NATO gemeinsam erarbeiteten Strategie abzugleichen, Aufgaben, Zuständigkeiten, Prozessabläufe, Ressourcen und Schnittstellen festzuschreiben. Es ist sicherzustellen, dass die Interaktion aller Akteure untereinander, zu jeder Zeit und mit geringer Verzögerung gegeben ist. Dazu tragen auch standardisierte Schulungen für Führungskräfte und operative Kräfte, insbesondere auch für Kommunikationspersonal bei. Im Falle des Falles muss es klappen.

Wichtig sind ein gemeinsames Verständnis und Lagebild sowie die Synchronisierung von Gegenmaßnahmen. Dazu gehören integrierte Luftverteidigungs-, EloKa- und Artilleriesysteme, um zu erwartende breit angelegte Angriffe erfolgreich abzuwehren und den Gegner zu schwächen.

Gleichzeitig heißt es, wachsam und abwehrbereit zu sein bzgl. Cyberangriffen aus dem Netz oder Manipulationsversuchen durch Medien und soziale Medien. („Ukraine: first war of hackers“).



Verstärkte Zusammenarbeit militärischer, polizeilicher und unterstützender Organisationen bei gleichzeitig zunehmender europäischer Kooperation

Das alles bedeutet auch abgestimmte Ressourcen an gut ausgebildeten Personal und Budgets. Kein Land kann das mehr allein stemmen. Die von der NATO und der Europäischen Union initiierten gemeinsamen Projekte sind daher essenziell, um den bestehenden und künftigen Bedrohungen durch wieder oder neu aufkeimenden Großmachtbestrebungen anderer Einhalt zu gebieten und eine freie Gesellschaft zu erhalten.

1.2.2. Transparentes Gefechtsfeld

Das Gefechtsfeld ist transparent geworden. Durch den massiven Einsatz von Sensoren, Detektoren, Drohnen und Systemen der elektronischen Funkaufklärung bleibt nicht mehr viel verborgen. Es besteht die Notwendigkeit zur schnellen Reaktionsfähigkeit und hohen Beweglichkeit im Gefecht, vom Einzelschützen bis zu hochmobilen Gefechtsständen. Dazu kommen erhöhte Herausforderungen an die Logistik für Truppe/Gruppe/Zug/Einsatzsysteme/Munition/Verpflegung/Unterbringung, etc.)

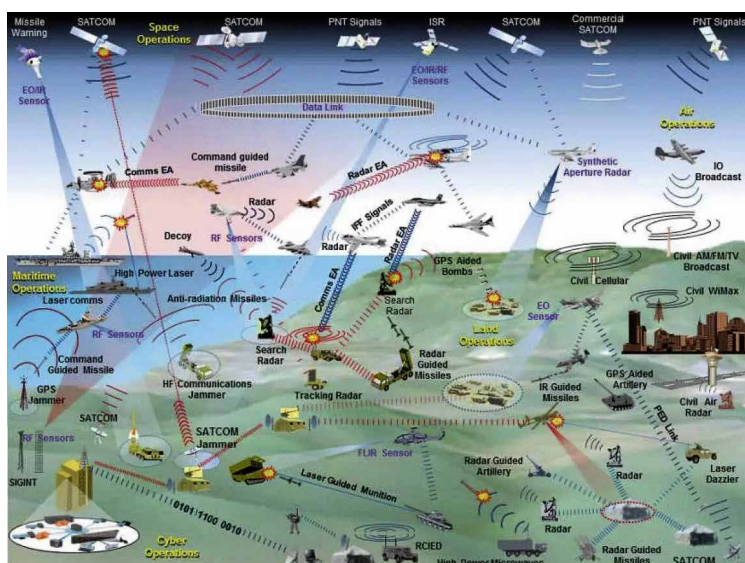
Um zu überleben, ist es wichtig,

- nicht oder nicht schnell aufgeklärt zu werden
- zumindest Indikatoren zu verschleiern, die auf eigene Fähigkeiten Rückschlüsse erlauben
- falsche Fährten zu legen, um den Gegner zu Angriffen auf Scheinziele zu verleiten und seine Ressourcen zu verringern

Sollen Zusammenarbeit und Kooperation volle Wirkung entfalten, muss sich diese über alle Ebenen und Arbeitsfelder erstrecken, vom Konsenswillen und gemeinsamen Ziel, von der gemeinsamen Erarbeitung einer Strategie über die Bereitstellung von Ressourcen bis zum gemeinsamen Üben und Kämpfen. Technische Interoperabilität allein reicht nicht aus.

Für den Einsatz im Gefecht bedeutet das:

- In kleinen, verteilten hoch mobilen Einheiten zu operieren, statt große statische Ziele zu bilden
- Nutzung von modernen Auswerte- und Unterstützungssystemen, um der Führung schnell situationsbezogenen Grundlagen für Entscheidungen liefern zu können
- Einsatz autonomer und ferngesteuerter Systeme, um menschliche Verluste zu vermeiden
- Agieren möglichst aus dem geschützten Hinterraum und Nutzung weitreichender Effektoren



Beispiel: Vielfalt an Signalen im Funkspektrum, die jederzeit für militärische Operationen verwendet werden können.

Quelle: Bectronic Warfare the Forgotten Discipline. The Journal of JAPCC NATO

Zu einem transparenten Gefechtsfeld trägt die geschickte Fusion von Daten aus den unterschiedlichsten Quellen (kommerziell erworbene Satellitenbilder, Open-source-Informationen aus den sozialen Medien, Ortung von Mobiltelefonen) bei. Mögliche Erfolg versprechende Ziele können so lokalisiert und dann ggf. vor Ort durch Späher näher identifiziert werden. Wie berichtet wird, haben ukrainische und russische Soldaten durch die undisziplinierte Nutzung ihrer privaten Mobiltelefone, die vom Gegner getrackt wurden, sich selbst und ihre Einheit ausgelöscht.

1.2.3. Common Operating Picture (COP)

Das Lagebild oder Common Operating Picture (COP) ist die visuelle Darstellung von taktisch relevanten Informationen, die es der Einsatzführung ermöglicht, effektive Entscheidungen auf der Grundlage der jeweiligen aktuellen Situation zu treffen und so, unter Berücksichtigung der eigenen verfügbaren Ressourcen, schnell und präzise auf Aktivitäten gegnerischer Kräfte zu reagieren.

Das COP wird erstellt, indem Daten aus verschiedensten Quellen aggregiert und in einer bedarfsgerechten, ggf. rollenbasierten Form dargestellt werden.

Natürlich stellen sich dabei Fragen: Wann ist für einen Führungslevel ein Lagebild für eine spezifische Situation

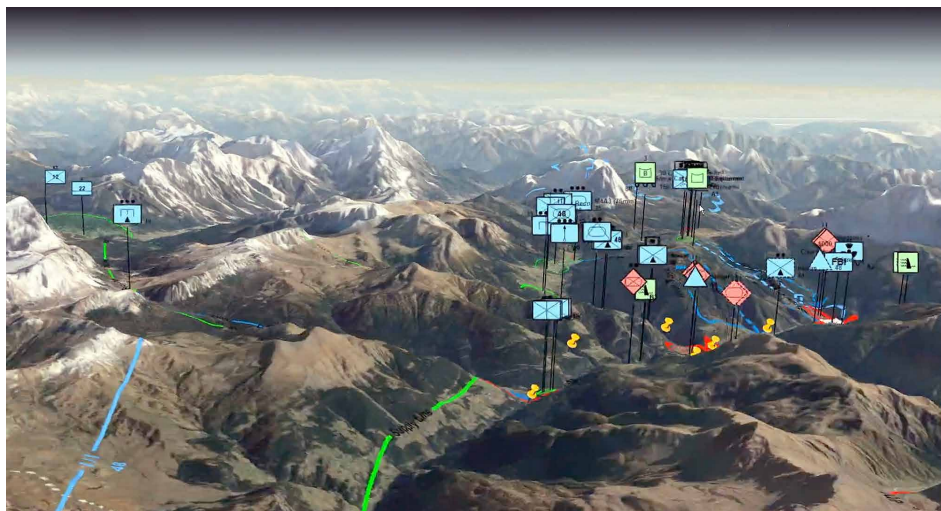
In diesem Umfeld ist Grundvoraussetzung für das Überleben, dass Informationen zur rechten Zeit am rechten Ort zur Verfügung stehen. Unabdingbar ist das Vorhandensein einer resilienten, bedarfsgerechten flexiblen Kommunikation zwischen den Beteiligten, die für den Störfall alternative Mittel und Wege vorsieht sowie eine schnelle Wiederherstellung von Verbindungen erlaubt.

umfassend? Wann werden welche Informationen gebraucht, um eine Lage zu erfassen, und welche Informationen sind nötig, um möglichst gut auf eine Situation reagieren zu können? ...

Unabdingbar bleibt jedoch:

- zeitnahe (möglichst in Echtzeit) Darstellung aktueller Informationen
- Bereitstellung zeitlich und inhaltlich einheitlicher Informationen für alle Beteiligten
- Vermeidung von Überforderung der Benutzer durch z.B. Nutzung von Layer-Konzepten und verstärkten Einsatz automatisierter Auswertesysteme und künstlicher Intelligenz

Nur so haben die beteiligten Parteien jederzeit ein einheitliches Situationsbewusstsein.



Dieses Bild zeigt beispielhaft das gemeinsame Lagebild von Landstreitkräften. Quelle: Map.Army

Die Funktionalität der Sensoren und damit auch die Qualität der Ergebnisse hat sich stark verbessert. Weiterentwicklungen im Bereich Prozessoren, Datenspeicherung und -management sowie der künstlichen Intelligenz lassen, trotz steigendem Datenvolumen, auch heute schon einen hohen Grad an Automatisierung und eine umfassende, ebenengerechte Darstellung der aktuellen Lage zu.

Da der Input aus den verschiedenen Sensoren/Datenquellen zum „COP-System“ gelangen muss, ist ein, den meist widrigen äußeren Einflüssen trotzendes Kommunikationsnetz essenziell, besonders in Zeiten, in denen sich verteilte Führungsstrukturen und eine Dislozierung von Kräften als überlebenswichtig herausgestellt haben.

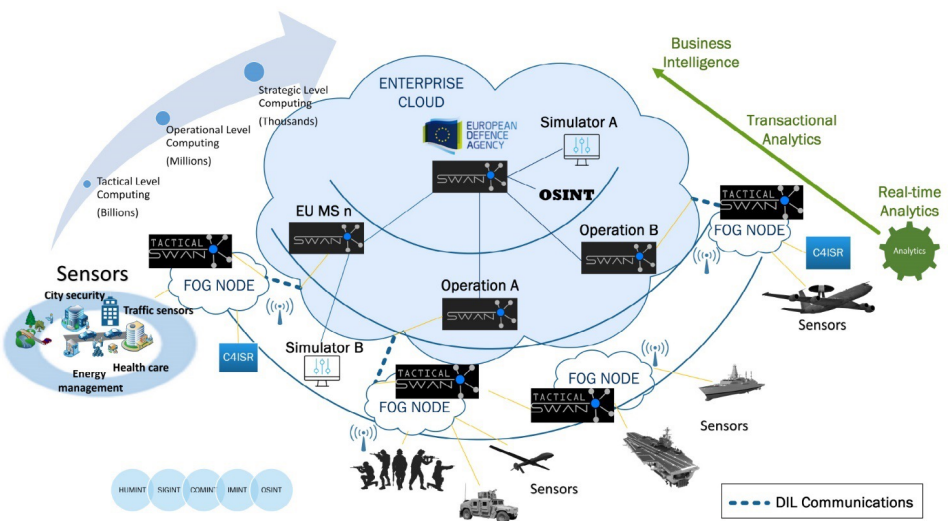
1.2.4. Verteilte Führungsstrukturen/ Combat Cloud

Die gegnerische Aufklärung arbeitet schnell, ein Angriff folgt schnell. So wird das Führen von Operationen von verteilten und mobilen Einheiten aus immer wichtiger, um bei Verlust eines Führungselements die Führungsfähigkeit und Einsatzbereitschaft schnell wiederzuerlangen.

Die Umstellung auf verteilte Kommandostrukturen und mobile Gefechtsstände ist nicht nur eine Frage der Einführung neuer Technologien und Standards.

Die Art und Weise wie Partner zusammenarbeiten und die Anpassung und Optimierung der organisatorischen

Abläufe insgesamt sind dabei ebenso unerlässlich. Technisch ermöglicht ein Hybrid-Cloud-Ansatz die Ausübung von Führungs- und Kontrollfunktionen von verteilten Führungs- und Befehlsstellen aus. Vorteilhaft dabei ist, dass Personalkapazitäten bedarfsgerecht verteilt und (ggf. neu) zugewiesen werden können. Die Führung von Kommandoeinsätzen durch die höhere Ebene im hinteren geschützteren Bereich ermöglicht, kleinere, verteilte und mobilere Kommandoposten/Befehlsstellen in der vorderen Zone mit verringerter Personalstärke zu operieren. Darüber hinaus wird mit Cloud Computing der Bedarf an Wartung und Schutz von Serverinfrastruktur reduziert und das Risiko eines lang anhaltenden Ausfalls von Diensten minimiert.



Quelle: EDA study „Cloud Intelligence for Decision Support and Analysis“ (CLAUDIA)

Zentrierte Datenspeicherung und -management zusammen mit Cloud Computing ermöglichen den Datenzugriff von dort, wo er gebraucht wird, sowie einen permanenten Datenaustausch und -abgleich mit Partnern und Verbündeten und eine gemeinsame konsistente Sicht auf die Einsatzumgebung von der Heimatbasis bis zum Gefechtsfeld.

Client-Infrastruktur benötigt weniger Platz und Energie, ist leichter in mobilen Plattformen unterzubringen und verringert deren elektronische Signatur.

Damit wird allerdings die Fähigkeit, Akteure und Plattformen in einer „feindlichen“ Umgebung zu vernetzen und eine störresistente, sichere, flexible und belastbare Kommunikations- und Informationsinfrastruktur bereitzustellen, zu einer Schlüsselanforderung.

1.2.5. Drohnen/Drohnenabwehr

Es ist davon auszugehen, dass Drohnen (mit erweiterten Fähigkeiten und in verschiedenen Größenklassen), sowohl als Einzelsystem als auch im Schwarm und in Manned-Unmanned-Teaming (MUM-T)-Einsätzen eine immer größere Rolle spielen werden.

Drohnen liefern Echtzeitaufklärung, grundlegende Lageinformationen und Zieldaten. Eine Vielzahl von Drohnen werden benutzt, um hochwertige Ziele zu finden und auszukundschaften.

Zu neuen Varianten gehören „Two-Way-Two-Signal-Repeater-Drohnen-Systeme“. Repeater sind an einer Drohne befestigt, die in der Nähe des Bedieners weit über dem Boden schwebt und Signale an eine weit entfernte angreifende Drohne weiterleitet.

Zusätzlich zur Aufklärung können Drohnen mit Wirkmitteln bestückt und in kurzen Zeitabständen hintereinander verbracht werden. Auch wenn sie eine schwächere Wirkung als Artillerie entfalten, stellen sie

doch eine permanente Bedrohung dar, an die sich Einzel-schützen bis hin zum Verband anpassen müssen.

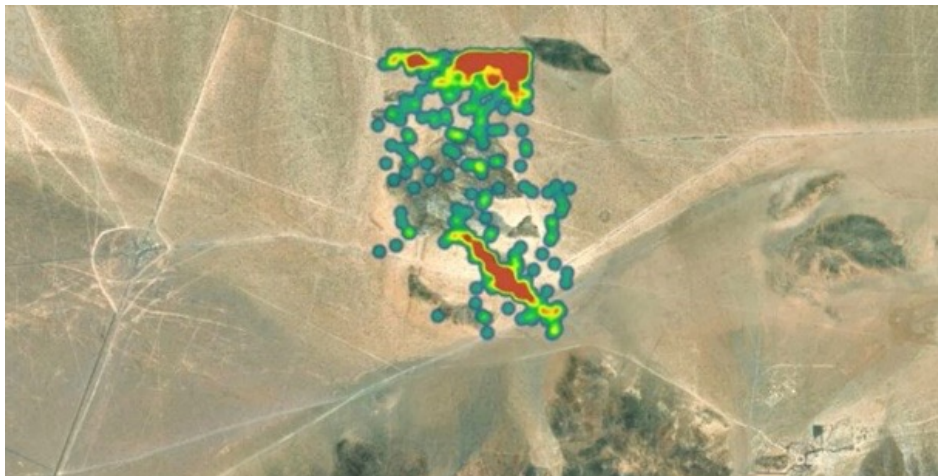
Um das Überleben auf dem Gefechtsfeld zu sichern, sind Drohnen und die Abwehrfähigkeiten gegen Drohnen von entscheidender Bedeutung. Jede Entwicklung von Drohnenfähigkeiten muss mit einer mindestens gleichwertigen Entwicklung von Anti-Drohnen-Fähigkeiten einhergehen. Wie sich in der Ukraine zeigt, hat sich eine Art „Katz-und-Maus-Spiel“ entwickelt. Es werden von der jeweiligen Gegenseite Drohnenabwehrsysteme (Counter-UAS) entwickelt, darauf folgen modifizierte oder neue Drohnen, die z.B. mit robusteren Kommunikationsprotokollen oder in anderen Frequenzbereichen arbeiten, worauf wieder angepasste Counter-UAS entwickelt werden usw.

Im Vorteil ist der, der „die Nase vorne hat“, der Systeme nicht nur schnell entwickelt, sondern sie so entwickelt, dass sie leicht an neue Herausforderungen anpassbar sind, und sie auch schnell in den Einsatz bringt.



Quelle: defenceredefined.com.cy

1.2.6. Elektronischer Kampf



Dieses im Mai 2020 veröffentlichte Satellitenbild, das im Zusammenhang mit einer Übung im National Training Center in Fort Irwin in Kalifornien entstand, zeigt deutlich wie groß die elektronische Emissionssignatur eines bataillonsgroßen Elements zusammen mit Unterstützungseinheiten ist. Quelle: US Army

Der technische Fortschritt und Erfindergeist im Bereich Funkaufklärung und -überwachung ermöglicht es, durch die immer schnellere und genauere Lokalisierung von Emissionsquellen, wertvolle Informationen über Standorte des Gegners zu erlangen und/oder Funksignale und somit die Kommunikation des Gegners immer leichter zu stören/auszuschalten.

Starke, große Systeme wirken über einen großen Frequenzbereich und große Distanzen, sind aber auch leicht aufzuspüren.

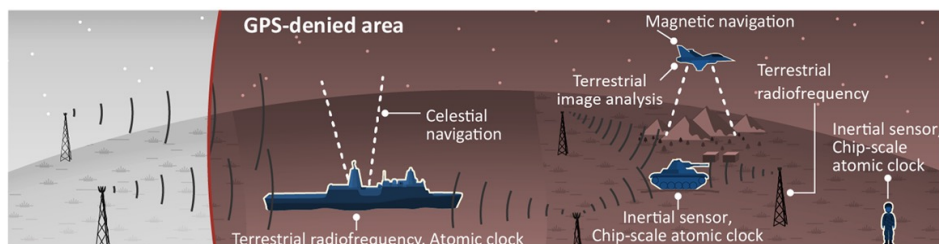
Kleinere Systeme sind weniger leistungsfähig, aber leicht mitzuführen und können dem Soldaten ggf. den Sekundenvorsprung geben, der ihm ermöglicht, einem Treffer auszuweichen. Sie sind kostengünstig und können so auch in Massen eingesetzt werden.

Daneben ist abzuwägen, dass unterschiedliche Kommunikations- und Navigationsmittel leichter oder schwerer zu detektieren sind und mehr oder weniger empfindlich auf Störer reagieren. Moderne MANET-Netze die immer „on“ sind, sind u.U. leichter und schneller zu detektieren als Systeme, die nur bei Bedarf eingeschaltet sein müssen.

HF- und Satcom-Verbindungen sind anfällig für Erkennung, Abfangen und Störungen. Es werden jedoch stetig leistungsfähigere Methoden entwickelt, um die Signale immer besser zu schützen, wie z. B. die Verwendung von adaptiver Filterung und Antennen mit hoher Verstärkung und schmaler Strahlbreite.

V/UHF-Systeme können z.B. mit Frequenz-Hopping-Verfahren ausgestattet und damit widerstandsfähiger

Technologies that could be used in GPS-denied environment



Source: GAO analysis of DOD information. | GAO-21-320SP

gemacht werden. Aber auch hier ziehen verbesserte Funksysteme Adaptionen bei den Aufklärungs- und Überwachungssystemen nach sich.

Kommunikation, Navigation bis hin zu präzisionsgesteuerter Munition sind auf [Global Navigation Satellit Systeme \(GNSS\)](#) angewiesen, die somit ein interessantes Ziel für Angriffe sind.

GNSS-Konstellationen können (von staatlichen Akteuren) direkt ausgeschaltet werden, was zu ihrem vollständigen und dauerhaften Ausfall führt. Signale selbst können mit einfachen Mitteln gestört oder verfälscht werden.

Eine Reaktion darauf kann die Wiederbelebung von traditionellen Navigationsmethoden sein, um Standorte zu bestimmen. Zum anderen wird daran geforscht, die Resilienz der Systeme zu erhöhen.

1.2.7. Entwicklungen bei Effektoren

Wie in der Ukraine und davor auch schon in den Kämpfen zwischen Armenien und Aserbaidshan zu sehen ist, werden kleine, mit [Wirkmitteln bestückte Drohnen](#) erfolgreich gegen den Feind eingesetzt (Kamikaze-Drohnen). Es ist davon auszugehen, dass bewaffnete Drohnen (mit erweiterten Fähigkeiten und in verschiedenen Größenklassen/Kampfdrohnen), sowohl als Einzelsystem als auch im Schwarm, eine immer größere Rolle spielen werden.

Des Weiteren ist zu erwarten, dass es zu einem verstärkten Einsatz von [präzisionsgelenkter Munition](#) mit hoher Reichweite gegen Hochwertziele kommt.

Neben der Weiterentwicklung bestehender Waffensysteme werden zunehmend auch Fortschritte im Bereich neuer Systeme wie [Laserwaffen](#), [Kampfroboter](#), [Hyperschallwaffen](#) etc. erzielt.

So sehen wir heute und wahrscheinlich auch in Zukunft eine breite Palette von Waffentypen:

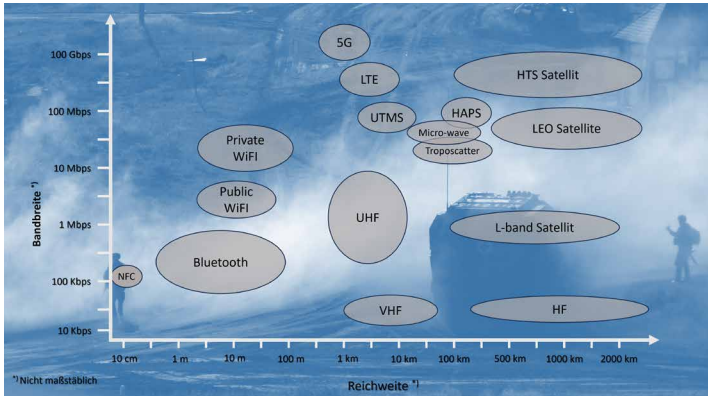
- von kleinen, billigen Systemen für den Masseneinsatz, technologisch nicht besonders ausgereift, aber doch, wenn in Massen eingesetzt, fähig den Gegner vor Ort empfindlich zu stören (z.B. UAV, selbst gedruckte Handfeuerwaffen)
- bis zu komplexen, weitreichende, Systemen mit präziser skalierbarer Wirkung, die sich aus Kostengründen nur zur Bekämpfung von Hochwertzielen anbieten.

Somit ergeben sich zukünftig verstärkt auch ökonomische Fragen, wie z.B. welche Ziele mit welchen Mitteln bekämpft werden sollen, um welche Wirkung zu entfalten.



1.2.8. Kommunikation

Die nachstehende Abbildung gibt einen groben Überblick über und eine Einordnung in verschiedene Technologien.



Kommunikationstechnologien nach Reichweite und Datenraten

Insbesondere unter den zuvor aufgezeigten Herausforderungen des heutigen und zukünftigen Gefechtsfelds nimmt die Fähigkeit, Kommunikation auf nationaler und multinationaler Ebene sicherzustellen, einen immer größeren Stellenwert ein. Neben der „normalen“ Verständigung ist Kommunikation unumgänglich, um ein gemeinsames Lagebild (Common Operating Picture, COP) bereitzustellen, das zugänglich, gemeinsam nutzbar und relevant ist.

Es ist ein einzelnes Netz anzustreben, das modular aufgebaut ist, mit einer Vielzahl unterschiedlicher, gleichzeitig nutzbarer Wellenformen und standardisierter Schnittstellen, denn

- ein einzelnes Netz reduziert den Overhead
- Modularität eröffnet, unter Nutzung von Standardi-

sierung und offener Architektur, eine schnelle Anpassung an neue Technologien

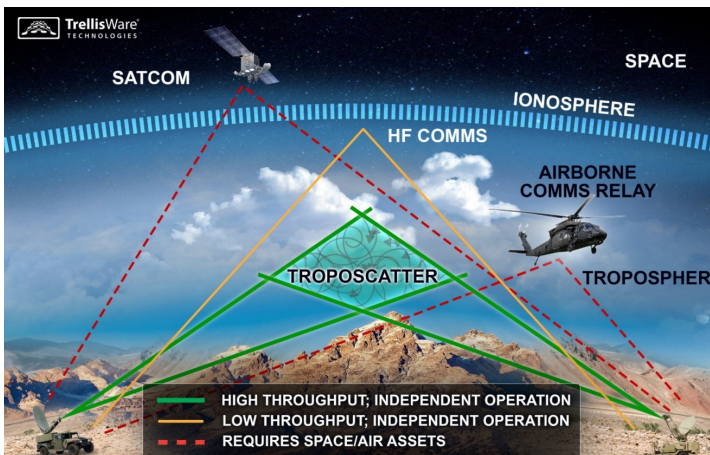
- unterschiedliche Wellenformen bieten Schutz gegen Störungen, machen unabhängig von einer Übertragungsform und sorgen für Bandbreite

Die Vielfalt und Verfügbarkeit von Kommunikationstechnologien haben über die letzten Jahrzehnte ebenso zugenommen wie die Möglichkeiten, diese zu blockieren oder auszuschalten, wobei es schwierig ist, alle Verbindungen gleichzeitig zu stören.

Daher ist die Bereitstellung von unterschiedlichen, sich ergänzenden Kommunikationssystemen wie Satellitenkommunikation, digitaler Richtfunk, zellulare Kommunikationssysteme, taktischer V/UHF-Funk in einem Netz inklusive deren Managementfähigkeit erforderlich,

um die verschiedenen militärischen Anforderungen, die sich aus einem transparenten Gefechtsfeld ergeben, zu erfüllen.

In diesem Zusammenhang finden neuerdings Troposcatter im Verkehrsverkehrsbereich neben Satcom und HF wieder Beachtung.



Quelle: TrellisWare

Eine umfassende Planung von Netzen unter Einbeziehung möglichst vieler Eventualitäten ist daher unumgänglich. Die aus den USA stammende PACE (Primary, Alternate, Contingency, Emergency)-Methode zur Erstellung von Kommunikationsplänen stellt dafür eine gute Planungsgrundlage dar, ist allerdings angesichts des Aufkommens fortschrittlicher Stör- und Erkennungsmethoden weiterzuentwickeln.

Darüber hinaus geht es nicht nur um technische Lösungen, wie robuste, anpassungsfähige Geräte und Interoperabilitäten, sondern u.a. auch um

- organische Maßnahmen (z.B. Beschränkung der Kommunikation auf das Notwendige, um Emissionen zu reduzieren)
- erweiterte, umfassende Schulungsmaßnahmen für Bedienpersonal, um der erhöhten Komplexität von Netzwerken zu entsprechen, und somit auch hier erhöhten Investitionsbedarf
- Aufklärung über und Sensibilisierung für die Nutzung von modernen IT-Geräten (z.B. Möglichkeit der Detektion von Gerätestandorten über Mobilfunk und damit ggf. lohnende Zielerfassung)

1.2.9. Gefechtsstände und Befehlsstellen

Nach dem Kalten Krieg standen Auslandseinsätze im Bereich des internationalen Krisenmanagements im Fokus der Streitkräfte. Bei diesen Einsätzen wurde und wird eine vergleichsweise kleine Anzahl von Kräften aus stationären Gefechtsständen in den Feldlagern geführt.

Der Gefechtsstand von morgen

Kleinere Einheiten

Reduktion von Personal durch

- Verlagerung von Aufgaben nach hinten
- Automatisierung von Aufgaben

Mobile Einheiten

- Führung aus Containerfahrzeugen
- Führung aus gepanzerten Befehlsfahrzeugen

Disloziert

- Verteilung im Raum

Vernetzt

- Nutzung unterschiedlicher redundanter Kommunikationsmittel

Die NATO muss sich in Folge der Rückbesinnung auf die Landes- und Bündnisverteidigung wieder der Herausforderung stellen, einsatzfähige Großverbände aufzustellen. Dazu bedarf es auch der Fähigkeit, diese Kräfte in einem Konflikt mit einem gleichwertigen Gegner zu führen. Aufbau und Einsatz von Gefechtsständen sind somit in diesem Rahmen zu überdenken und anzupassen.

Eine wichtige Lehre aus der Ukraine ist, dass Mobilität Überleben bedeutet und stationäre Führungseinrichtungen im Szenario der Landes- und Bündnisverteidigung nicht überlebensfähig sind. Diese können zu schnell aufgeklärt und durch Waffensysteme mit großer Reichweite und Präzision bekämpft werden.



Zukünftige Gefechtsstände, die im Szenario der Landes- und Bündnisverteidigung überlebensfähig sind, sollten nach allgemeiner Einschätzung vier Kriterien erfüllen, nämlich verkleinerte Einheiten, Mobilität, Dislozierung und Vernetzung.

Kleinere Einheiten

Die permanente Gefahr der Aufklärung aus der Luft und dem elektromagnetischen Spektrum stellt besondere Herausforderungen an Standort, Größe, Tarnung und digitale Kommunikation von Gefechtsständen. Kleinere oder mobile Gefechtsstände können diese Gefahren minimieren. Ein weiterer Ansatz kann der Einsatz von KI sein, um den Personalkörper und dabei auch den Platzbedarf von Gefechtsständen und die Reaktionszeit zur Entscheidungsfindung weiter zu reduzieren.

Mobilität

Damit Gefechtsstände in groß angelegten Kampfeinsätzen überleben können, müssen Planer neue technische Lösungen für das Design, die Platzierung und die Tarnung von Gefechtsständen in Betracht ziehen. Die amerikanischen Streitkräfte haben auf die Bedrohung ihrer Gefechtsstände reagiert und versuchen, in verschiedenen Programmen ihre Systeme zu härten und die Mobilität zu steigern. So werden anstelle von Zeltlösungen zunehmend Arbeitsplätze in Containern eingerichtet, die auf militärische Lkw montiert sind.

Dislozierung

Um in umkämpften Umgebungen Überlegenheit zu erlangen, ist ein verteiltes Befehls- und Gefechtsstandsystem mit On-the-Move-Fähigkeiten erforderlich.

Durch die Verteilung von Einzelelementen im Raum wird die Verwundbarkeit von Befehlsketten geringer. Kleinere Einheiten in der Fläche verteilt, sind leichter zu tarnen und haben geringere Emissionen.

Vernetzung

Auf einem transparenten Gefechtsfeld bedeutet Informationsüberlegenheit und Schnelligkeit Schutz und Überleben.

Ein aktuelles Lagebild und die Fähigkeit, umgehend auf Aktivitäten des Gegners zu reagieren, ist nur möglich, wenn Einsatzkräfte und Systeme miteinander vernetzt sind. In einer verteilten Umgebung ist diese Vernetzung eine besondere Herausforderung an Planung, eingesetzte Systeme und Netzmanagement.

Da sich auch im militärischen Bereich immer mehr auf Daten abgestützt wird, bringt Cloud Computing Vorteile für die Bereitstellung der benötigten Information, sowohl auf strategischer Ebene als auch vor Ort.

Damit gehen verstärkt Anforderungen an die Robustheit der zugrunde liegenden Kommunikationsinfrastrukturen bzw. Aufklärbarkeit von Verbindungen einher.

1.3. Fazit

Wie zu befürchten ist, werden militärische Konflikte und Krisen weiterhin präsent sein und durch die globalisierte Welt auch uns in der einen oder der anderen Form treffen.

Der Wettlauf, wer die „Nase vorn hat“ in der Entwicklung und Adaption von Systemen, wird weitergehen.

Umso wichtiger ist es, die „Lessons Learned“ aus dem Ukraine-Krieg und aus anderen Konflikten umfassend zu analysieren und gemeinsam mit den Verbündeten und Partnern entsprechende Maßnahmen und Lösungen zu entwickeln und umzusetzen. Nur zusammen werden wir es schaffen, unsere freie Welt zu verteidigen.

2. Lösungen und Produkte

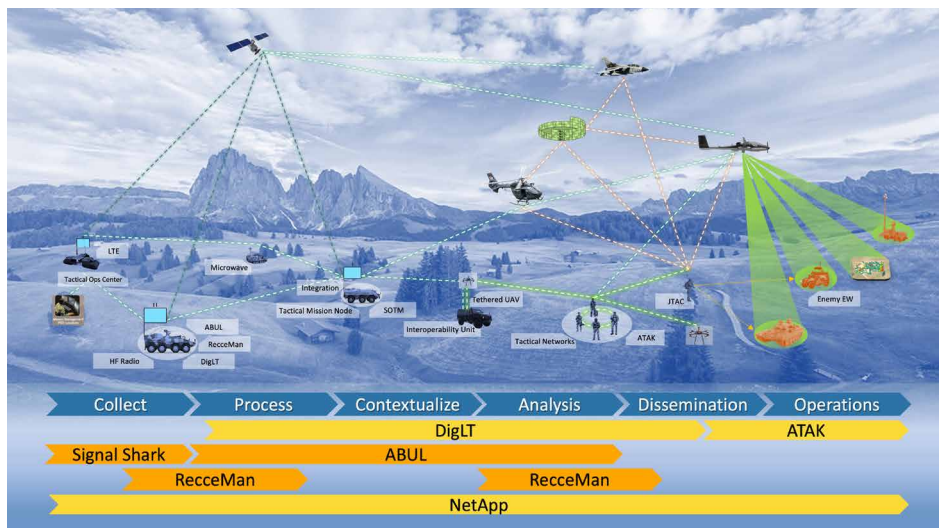
Der Gemeinschaftsauftritt der griffity defense und ihrer Partner umfasst auf der Fachausstellung AFCEA 2024 „Beiträge zur Führungsunterstützung für hochmobile, interoperable, resiliente (überlebensfähige) Kommando- und Befehlsstellen“ in den folgenden Bereichen:

- Aufklärungs- und Führungsunterstützung
- Plattformintegration/Rüstsätze/Missionsmodule
- Kommunikationssysteme
- Vernetzung & Integration abgessener Einsatzkräfte
- Transport- und Verpackungslösungen



Übersicht Lösungen und Produkte im Kontext

2.1. Aufklärungsunterstützung



Zusammenspiel von Sensoren, Analyse, Verarbeitung und Verteilung von Informationen

Aufklären – Erkennen – Visualisieren

Wie im vorherigen Bild gezeigt, werden die aus den fliegenden Plattformen/Sensoren und der Funküberwachung und -aufklärung gewonnenen Daten und Videostreams mit Hilfe der im Folgenden beschriebenen Systeme analysiert und ausgewertet; so können beispielsweise Objekte oder Anomalien automatisiert erkannt und identifiziert werden. Durch das „Übereinanderlegen“ dieser Bilder mit anderen Bildern aus dem Operationsgebiet, z.B. Wärmebildaufnahmen, können ggf. weitere Aufklärungsergebnisse

gewonnen werden, die sonst verborgen geblieben wären. Diese Informationen werden dann über ein geeignetes taktisches Netzwerk verteilt und der Einsatzleitung und/oder den Einsatzkräften im Feld an deren mitgeführten Führungs- und Visualisierungssystemen wie dem DigLT oder ATAK angezeigt.

Da die einzelnen Schritte weitgehend automatisiert sind, hat das zur Folge, dass insgesamt weniger Personal benötigt wird bzw. Stabsfunktionen verkleinert werden können.



ABUL Multiresolution

2.1.1. ABUL Automatisierte Bildauswertung für unbemannte Luftfahrzeuge (Fraunhofer IOSB)

ABUL ist eine Full-Motion-Videoauswertung für Aufklärung und Überwachung und wurde in Zusammenarbeit mit Luftbildauswertern entwickelt.

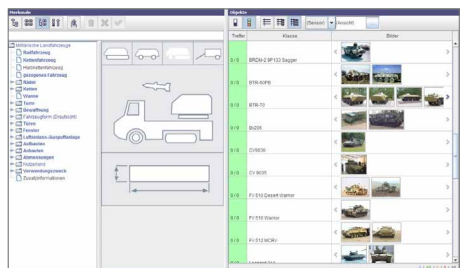
Die Vorteile von mit Videotechnik ausgestatteten unbemannten Luftfahrzeugen (UAV) zu Erkundungs- und Aufklärungszwecken sowie bei Such- und Rettungsmissionen liegen auf der Hand. Durch die Funkübertragung der von den UAVs aufgenommenen Bild- und Videodaten an die Bodenstation hat der Auswerter die Möglichkeit, die Daten in Echtzeit zu analysieren. In diesem Zusammenhang hat das Fraunhofer IOSB das System ABUL entwickelt, das als unterstützendes Hilfsmittel im Auswertungsprozess und zur Entlastung des Bedienpersonals bei kritischen Missionen konzipiert wurde.

ABUL stellt optimierte Echtzeitfunktionen für die Online-Aufklärung und taktische Erkundung sowie wertvolle Funktionalitäten für Offline-Erkundungsmissionen bereit.

2.1.2. RecceMan® (Fraunhofer IOSB)

Nicht nur im Bereich der militärischen Nachrichtengewinnung müssen notwendige Informationen über Objekte und Infrastrukturen aus bildhaften Daten abgeleitet werden.

Dazu gehört auch die abbildende Aufklärung, die durch Aufnahme und Auswertung von Luft- und Satellitenbildern gewonnen wird. Schlüsselpositionen sind dazu die Erkennung und Identifizierung sowie Analyse von Landfahrzeugen, Truppenbewegungen und -ansammlungen, Schiffen und Infrastrukturen jeglicher Art. Zur Sicherstellung und Verbesserung von Auswerte- bzw. Analyseergebnissen wurde von Fraunhofer IOSB im Auftrag des BAaINBw der Erkennungsassistent RecceMan® entwickelt und als operationelles System in der Bundeswehr eingesetzt. Die Assistenz zur Erkennung und Identifizierung von Objekten ermöglicht es dem Bildauswerter, Objekte anhand charakteristischer Merkmale zu beschreiben. Die Software gibt hierzu umfangreiche Hilfestellungen, zum Beispiel durch Bereitstellung einer listenartigen Übersicht von bereits vorhandenen Objekten.



RecceMan® Erkennungskomponente Landfahrzeuge

2.1.3. Funküberwachung und -aufklärung (NARDA)

Für die taktische Funküberwachung und -aufklärung, bei der eigenen Emissionskontrolle auf dem Gefechtsfeld, in Grenzkontrollszenarien und bei nachrichtendienstlichen Anwendungen sind zuverlässige, leicht zu handhabende Funkpeilgeräte erforderlich. Dies ermöglicht auch verdeckte Operationen, falls erforderlich. Der SignalShark unterstützt effizient dabei, entsprechende Frequenzspektren zu überwachen, zu analysieren und zu schützen, und das als *COTS* (Commercial Off The Shelf) System.

Aus dem umfangreichen Portfolio der NARDA Safety Test Solutions stellen wir auf der AFCEA 2024 vor:



SignalShark® – Real-Time Remote Analyzer zur Erkennung, Analyse, Klassifizierung und Lokalisierung von HF-Signalen zwischen 8 kHz und 8 GHz. Unterstützt automatische Peilung AoA (Angel of Arrival), TDoA (Time Difference of Arrival) und hybride Peilung, mit Windows 10-basierter offener Plattform für Anwendungen von Drittanbietern und verschiedene Bauarten (Tischgerät, Einbau in 19“-Racks) erhältlich, optimal für Remote-Control-Anwendungen.

Unterstützt automatische Peilung AoA (Angel of Arrival), TDoA (Time Difference of Arrival) und hybride Peilung, mit Windows 10-basierter offener Plattform für Anwendungen von Drittanbietern und verschiedene Bauarten (Tischgerät, Einbau in 19“-Racks) erhältlich, optimal für Remote-Control-Anwendungen.



SignalShark® – Handheld für den mobilen und stationären Einsatz. Touch Screen, Echtzeit-Spektralanalyse on-the-move, integriertes Python zur Erstellung eigener individueller Applikationen. Akkulaufzeit 3 Stunden (nominal), Akkupack kann im laufenden Betrieb gewechselt werden (hot swap). (Gewicht: 4,4 kg, Abmessungen 231 x 333 x 85 mm).

Akkulaufzeit 3 Stunden (nominal), Akkupack kann im laufenden Betrieb gewechselt werden (hot swap). (Gewicht: 4,4 kg, Abmessungen 231 x 333 x 85 mm).



Signal Shark ADFA 2 Automatische Antenne im Frequenzbereich 10 MHz bis 8 GHz. Vollautomatisches DF-System, übersetzt Signale von mehreren Antennenelementen in ein DF-Signal mit einem einzigen Kanal und kann an einem Stativ, an einem Antennenmast oder über Magnetadapter am Fahrzeugdach befestigt werden.

von mehreren Antennenelementen in ein DF-Signal mit einem einzigen Kanal und kann an einem Stativ, an einem Antennenmast oder über Magnetadapter am Fahrzeugdach befestigt werden.

2.1.4. Laser Range Finder (LUMIBIRD)

Die Laser-Entfernungsmesser von LUMIBIRD nutzen Festkörperlasertechnologie, die mit der augensicheren Wellenlänge von 1,5 μm arbeitet. Die hohe Wiederholrate ermöglicht es, die Systemverfolgungsgenauigkeit sich schnell bewegender und manövrierender Ziele zu verbessern.



Der Laser Range Finder **ODIPRO** ist für den Einsatz in gepanzerten Fahrzeugen konzipiert. Er ist modular aufgebaut und lässt sich leicht für

verschiedene Anwendungen umkonfigurieren. Eine hohe Verfügbarkeit wird durch den aktiven Empfängerschutz erreicht, der den ODIPRO mehr oder weniger immun gegen Rückstrahlungen macht.

(Reichweite: 50-20.000 m, Auflösung: 2,5 m, Gewicht: 5 kg, Abmessungen: 350 x 200 x 180 mm).



Der Laser Range Finder **Vidar** ist aufgrund seiner geringen Größe (318 x 145 x 141 mm),

seines geringen Gewichts (< 5,6 kg) und seines geringen Strombedarfs (SWaP) ideal für die Flugabwehr geeignet, da er eine hohe Wiederholrate und eine große Reichweite aufweist. Er wurde für Marine- und Boden-anwendungen entwickelt. (Reichweite von bis zu 4 km bei einer Pulswiederholrate von bis zu 12,5 pps).



Hildur ist ein kompakter und leistungsfähiger Laser Range Finder. Es wurde entwickelt, um die Leistungslücke zwischen

Laser Range Finder mit großer Reichweite und Faser- und Dioden Laser Range Finder mittlerer Reichweite zu schließen. Aufgrund seiner kompakten Größe (140 x 120 x 80 mm) eignet es sich auch für kleinere Anwendungen wie UAVs, entfernte Waffenstationen und zur Visierintegration (Gewicht < 1,5 kg).

2.1.5. Counter-UAS Module (LUMIBIRD)

Als Reaktion auf die in jüngster Zeit zunehmende Bedrohung durch Drohnen ist es von entscheidender Bedeutung, wirksame Gegenmaßnahmen gegen verschiedene Arten von UAVs zu finden. Anhaltende Konflikte zeigen den erfolgreichen Einsatz kostengünstiger kommerzieller

ler Standardprodukte. Diese werden sich im Laufe der Zeit weiterentwickeln, um leistungsfähiger zu werden. C-UAS müssen in der Lage sein, mit verschiedenen Arten von Bedrohungen umzugehen. Lumibird bietet mehrere Standardmodule an, die zum Aufbau eines C-UAS-Systems verwendet werden können.



Optoscan: Gerät zum Scannen, Erkennen und Klassifizieren reflektierender Optiken.

Kann verwendet werden, um zu überprüfen, ob die sich nähernden Objekte bedrohliche Sensoren enthalten, bevor Gegenmaßnahmen eingeleitet werden.



Detektion und Tracking

kleiner Objekte in 3D, bis zu 2.000 m oder mehr. LIDAR liefert eine präzisere Messung

als Radar und ohne erkennbare Funkemissionen. Es stehen mehrere verschiedene Varianten zur Verfügung.



Laser Target Designator

für Lenkwaffen. Lumibird verfügt über langjährige Erfahrung in der Bereitstellung

von Laserbezeichnern für Luft- und Landanwendungen. Diese sind in einer Vielzahl unterschiedlicher Module und Leistungen erhältlich.



Dazzler werden verwendet, um die Sensoren von UAV vorübergehend zu blenden, sowie zur Störung von Anti-

kollisionssensoren. Sie sind in verschiedenen Varianten und Wellenlängen erhältlich.

Blendender Laser: Hochenergetischer blendender Laser, der zur irreversiblen Zerstörung der optischen Sensoren von UAV verwendet wird. Ein blindes UAV kann aufgrund des Verlusts visueller Daten nicht mehr von der Bodenstation aus gesteuert werden. Erhältlich in verschiedenen Varianten und Wellenlängen im visuellen Bereich oder in IR, kann an aufkommenden Bedrohungen angepasst werden.

Hochenergielaser (HEL): Lumibird hat eine lange Tradition in der Herstellung von Hochenergielasern für industrielle Anwendungen. Diese sind in den verschiedenen Varianten erhältlich, z.B. < 2 kW und skalierbar von 2 kW bis 10 kW. Diese Produkte können angepasst werden, um UAVs effizient zu zerstören.

Laser Range Finder:

Vidar und Hildur, siehe 2.1.4.

2.2. Führungsunterstützung

2.2.1. Lagevisualisierung – Digitaler Lagetisch DigLT (Fraunhofer IOSB)

Der Digitale Lagetisch (DigLT) ist ein Softwaresystem zur verteilten Lagevisualisierung und Lagebearbeitung. Beliebig viele Anwender können örtlich getrennt und unabhängig voneinander an ihren PCs oder Tablets, aber auch gemeinsam an Großdisplays in der gleichen Lage interaktiv arbeiten.

Das zugrunde liegende Softwaresystem ist modular gestaltet und kann je nach Anforderungen individualisiert und erweitert werden und damit ein weites Spektrum an Anwendungen, z.B. als Schulungssystem, reine Lagevisualisierung bis hin zu Vorbereitung und Liveverfolgung von Einsätzen, abdecken. Dabei können verschiedenste Datenquellen und Geodaten eingebunden

werden, sodass je nach Einsatzfall alle Informationen zur Verfügung stehen, die entscheidend sind, um die Lage zu beurteilen und entsprechend zu handeln.

Stationäre, verlegefähige und mobile Systeme (bestehende sowie neu einzuführende Technologien) können so zusammengeführt werden, dass nationale wie internationale Interoperabilität gegeben ist und die zur Führung benötigten Informationen zeit- und bedarfsgerecht zur Verfügung stehen.

Den Kern des Digitalen Lagetischs stellt der Server, DigLT^{Core} dar, welcher neben Geodaten auch alle Layer, Konfigurationen und Funktionen bereitstellt. Auf diese können dann der webbasierte Client DigLT^{Web} sowie der Virtual Reality Client DigLT^{VR} zugreifen. Durch die Flexibilität einer Webanwendung ist dieser Client auf fast allen Endgeräten nutzbar, insbesondere dem hochauflösenden DigLT^{4k}.



Der DigLT wird als verlegefähige Tischversion und in der Kofferversion gezeigt, jeweils mit Virtual Reality Clients.

- Skalierbare hochmobile Lösung
- Interaktives Teaming über weite Entfernungen
- Flexibel einsetzbar in stationären und mobilen Gefechtsständen sowie Führungsfahrzeugen bis hinunter auf Soldatenebene ohne Medienbrüche
- Einfache Bedienung durch Verwendung einer aus der zivilen Welt bekannten Benutzeroberfläche (Smartphone/Tablet/PC)

Virtual Reality ermöglicht, Geodaten durch stereoskopische Darstellung dreidimensional zu erleben. Neben der Ansicht der Daten am virtuellen Tisch, erlaubt der Fußgängermodus ein vollständiges Eintauchen in die vir-

tuelle Welt und ermöglicht es, mitten auf einer Straßenkreuzung zu stehen oder auf das Dach eines Hochhauses zu fliegen. Egal wo sich die Nutzer tatsächlich auf der Welt aufhalten, in Virtual Reality können sie gemeinsam am gleichen Lagetisch stehen und mit allen Funktionen, die es auch im Webinterface gibt, gemeinsam planen und analysieren.

2.2.2. Datenmanagement und Plattform

Informationsüberlegenheit durch intelligente Dateninfrastruktur (NetApp)

Informationsüberlegenheit war schon immer ein wichtiger Bestandteil der Missionseffektivität, gewinnt jedoch seit einigen Jahren zunehmend mehr Bedeutung. Dies

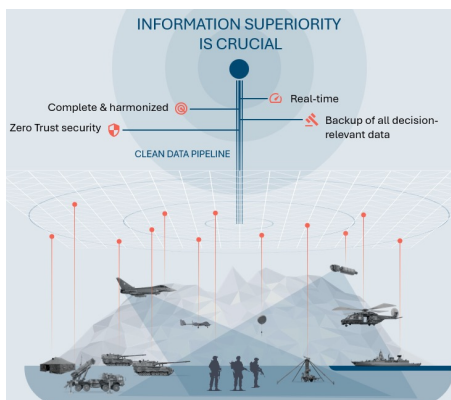


ist vor allem mit dem steigenden Aufkommen von Daten zu begründen, die nun idealerweise in real-time gespeichert und verarbeitet werden sollen, um somit schnelle, effektive und ressourcenschonende Entscheidungen auf dem digitalen Gefechtsfeld treffen zu können. Dabei muss der intelligente Datenlayer die Bereitstellung von belastbaren und gleichen Daten in den Ebenen EDGE, CORE & CLOUD sicherstellen. Zudem müssen die Lösungen standardisiert, modular und skalierbar sein und auch den Einsatz sowohl in stationären als auch in verlegefähigen Szenarien ermöglichen. NetApp liefert hier mit seinen marktverfügbaren Lösungen genau diese intelligente Dateninfrastruktur und kann somit einen Mehrwert zur Verbesserung der Informationsüberlegenheit leisten.

Mittels vorhandener Rahmenverträge können diese Produkte und Lösungen auch zeitnah beschafft werden.

FlexPod – Konvergente Infrastrukturplattform

FlexPod ist eine sichere, intelligente, nachhaltige, hybride Plattform, die für die Transformation der Infrastruktur entwickelt wurde. Die Rechenzentrumsinfrastruktur als Komplettsystem vereint Komponenten und Technologien von NetApp und Cisco, um die Bereitstellung moderner Workloads zu beschleunigen, IT-Umgebungen zukunftssicher zu machen und Ressourcen für maximale Effizienz zu optimieren. Die konvergente Infrastrukturlösung integriert Management-, Compute-,



Storage- und Netzwerkkomponenten in einer einfachen Architektur, die für eine Vielzahl von virtualisierten und nicht virtualisierten Umgebungen sowie Enterprise- und Hybrid-Cloud-Umgebungen skaliert werden kann. FlexPod-Lösungen genießen das Vertrauen von zivilen und militärischen Kunden und beinhalten eine Zero-Trust-Architektur. Unsere FlexPod-Lösungen kommen bereits heute bei der Bundeswehr zum Einsatz.

Fazit: FlexPod, die moderne, vorvalidierte Rechenzentrumsarchitektur ist:

- Standardisiert & marktverfügbar
- Personalressourcenschonend
- Modular & skalierbar
- Verlegefähig & stationär
- Zukunftssicher & AI-ready
- Über Rahmenverträge bestellbar

What is FlexPod?

FlexPod: A secure, smart, sustainable, hybrid-ready platform for all your workloads

Edge
Core
Cloud

Application and Workload Management

Networking

Security

NetApp Data Fabric

Application and Workload Management

Networking

Security

NetApp Data Fabric

Hybrid Cloud Services

aws

cloud

azure

gcp

Power enterprise and modern applications to meet increasing demands

Deploy infrastructure innovations from Cisco and NetApp in action

Secure and protect data across hybrid multicloud

2.2.3. Android Team Awareness Kit ATAK

ATAK ist eine taktische Echtzeitanwendung für Tablets und Smartphones wie z.B. dem Tough Mobile 2™ von Bittium. Sie stellt Geodaten bereit und ermöglicht kollaboratives Arbeiten von Einsatzkräften an verschiedenen Standorten unter Nutzung von Sprache, Chats, Video, einer gemeinsamen interaktiv genutzten Karte etc.

Die Abbildung zeigt die Integration von Erweiterungen, die die Hersteller verschiedener Sensor-, Kommunikations- und weiterer Systeme für ATAK entwickelt haben.

ATAK-Netzwerke können unter Verwendung einer Vielzahl von Kommunikationstechnologien eingerichtet werden, darunter Mobilfunkgeräte, Wi-Fi und funkbasierte taktische Kommunikation.

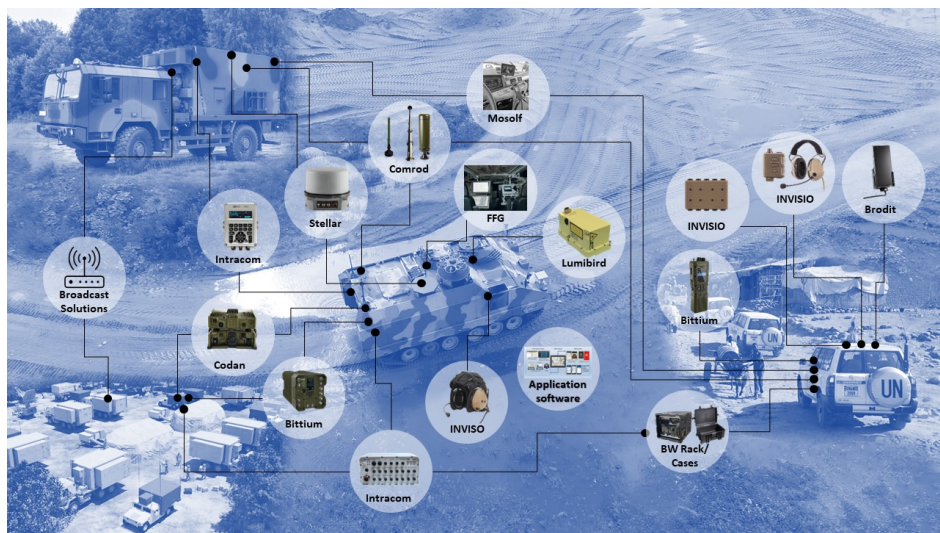
ATAK begann als einfaches Lagerdarstellungstool und entwickelte sich zu einer breiten Anwendung. Die Flexibilität von ATAK erlaubt eine schnelle Integration von neuen Technologien. So kann zum Beispiel das Rohvideo eines unbemannten Systems (UAS/UGS) von einer Software am Einsatzort verarbeitet und in ATAK eingespeist werden, was dem Bediener eine schnelle Anzeige von georeferenzierten und anderen bearbeiteten Bildern ermöglicht.

Weiteres Beispiel: Eine der schwierigsten Herausforderungen auf dem Gefechtsfeld ist das Stören der Truppenkommunikation durch den Gegner. ATAK kann in Kombination mit zusätzlichen Tools von Drittanbietern mögliche Störversuche aufspüren, erkennen sowie die Einsatzkräfte alarmieren.

Im Zusammenspiel mit dem Digitalen Lagetisch (DigLT) bildet es das Frontend im taktischen Bereich.



2.3. Plattformintegration / Rüstsätze / Missionsmodule



Integrationsbeispiele für Funk-/Navigations- und IT-Komponenten in unterschiedliche Plattformen und Rüstsätze

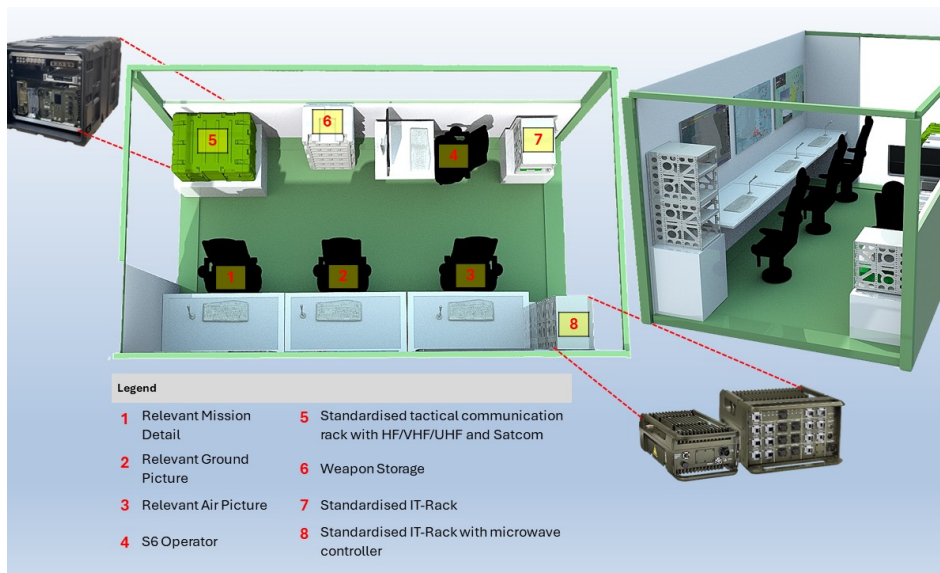
„Move or die“ könnte die Überschrift zu der künftigen Auslegung von Befehls- und Gefechtsständen lauten. Wie in Abschnitt eins bereits beschrieben, sind im Angesicht

der aktuellen und erwartbaren Bedrohungen statische Kommandostellen im Einsatzgebiet obsolet.

2.3.1. Integrationsbeispiele für Gefechtsstände

In unserem stilisierten Gefechtsstand zeigen wir exemplarisch 4 Bildschirmarbeitsplätze mit mobiler Sprechstelle (Brodit/Imtradex), auf denen Anwendungen laufen wie:

- Auswertung von Drohnen Videos (ABUL)
- DigLT Client
- Funküberwachungsergebnisse aus SignalShark
- Tactical Communication Tool (TCT) von COMROD
- Standardised Tactical Rack System Demonstrator
- Waffenkoffer
- Richtfunksystem Bittium RadioHead
- Peilantenne SignalShark ADFA 2
- Sat-on-The-Move Terminal (Ovzon OTM Mini)
- VHF/UHF-Antennen (COMROD)
- Diverse Halterungen für Geräte (Brodit)



Integrationsbeispiele für PMMC G5 (Quelle: FFG)



PMMC G5 Varianten



PMMC G5 als Mannschaftstransporter



PMMC G5 als Führungsfahrzeug



PMMC G5 - Integration Funk- und IT-Systeme

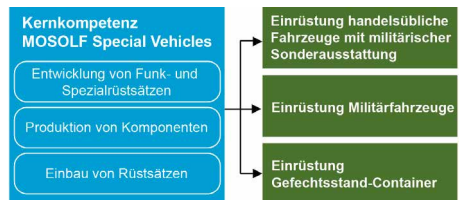
2.3.2. Integration in gepanzerte Fahrzeuge (FFG)

Basierend auf der jahrzehntelangen Erfahrung in der Instandsetzung und Modernisierung schwerer Fahrzeuge sowie im Bau von Technologieträgern hat sich die FFG zum Fahrzeughersteller und Systemhaus weiterentwickelt und bietet mit dem WiSENT 1 und 2, dem ACSV G5 und dem Boxer-Bergemodul vielseitig einsetzbare Plattformen für Streitkräfte.

Als innovatives Unternehmen in der Entwicklung, Ausrüstung und Produktion von Fahrzeugen entwickelt die FFG proaktiv Prototyp-Fahrzeugsysteme, um neue Fahrzeugtechnologien zu demonstrieren und zu verfeinern. So bietet z.B. der Protected Mission Module Carrier (PMMC) G5 maximale Vielseitigkeit und ist eine Investition in die Zukunft moderner Streitkräfte. Durch das Vorhandensein verschiedener Rüstsätze und die Verwendung von standardisierten Rüstsatzmodulen können auf der G5-Basisplattform jederzeit an den Einsatzzweck angepasste Varianten geschaffen werden.

2.3.3. Integration in geschützte Fahrzeuge (MOSOLF Special Vehicles)

MOSOLF Vehicle Solutions ist Spezialist im Sonderfahrzeugbau sowie Funk- und Komponentenbau für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben, wie auch im Bereich Verteidigung. Unser Markenzeichen: Komplettlösungen wie Führungskraftwagen oder Einsatzleitstellen aus einer Hand – erprobt seit mehr als 30 Jahren. Neben Fahrzeugumbauten bieten wir ganzheitliche Lösungen im Funk- und Komponentenbau, von der einfachen Adapterleitung über die komplette Funkverkabelung bis hin zu komplexen Systemen für Energie, Audio, Video oder IT. Ganz nach Bedarf stellen wir Fahrzeuge entweder bei uns vor Ort aus, liefern die technische Ausrüstung zur Bestückung an unsere Kunden oder führen Arbeiten mit unserem mobilen Serviceteam „im Feld“ aus.



Portfolio:

- Konstruktion und mechanische / additive Fertigung
- Entwicklung und Fertigung von Kabelbäumen und elektrischen Bauteilen
- Technische Konzeption von Spezialfahrzeugen mit Integration komplexer Systeme
- Sonderfahrzeugbau, Umrüstung und Rückrüstung von (Einsatz-)Fahrzeugen



2.3.4. Modulare standardisierte Racks/Cases

Während die Lebensdauer von Fahrzeugen mehrere Jahrzehnte beträgt, ist die Einsatzdauer von Kommunikations- und IT-Komponenten (auch der in Missionssets verbauten) aufgrund der Geschwindigkeit technologischer Entwicklungen wesentlich kürzer. Damit besteht die Herausforderung, eine sichere, belastbare und flexible taktische Kommunikation bereitzustellen, die den betrieblichen Anforderungen über die Zeit entspricht.

Für die verschiedenen Anforderungen (Line-of-Sight, Non-Line-of-Sight, Point-to-Point, MANET, ...) stehen eine Vielzahl von Kommunikationsmitteln, Computern und Speichermedien unterschiedlicher Hersteller mit unterschiedlichen Abmessungen und Besonderheiten zur Verfügung, was die Integration in die Fahrzeuge erschwert.

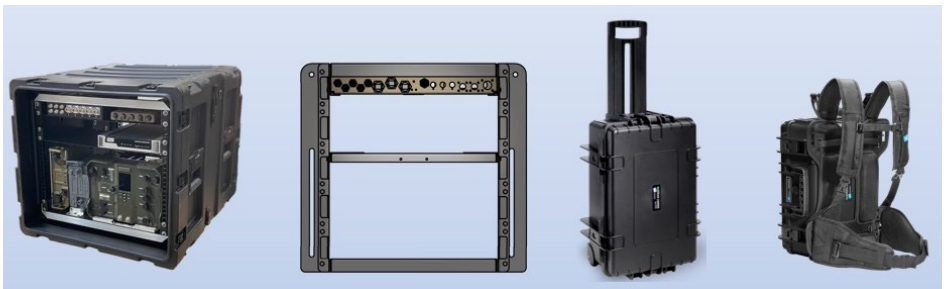
Um hier flexibler zu werden, bietet sich der Einsatz möglichst standardisierter Racks (Einbau in geschlossene

Plattformen und Container) und Cases (für offene Plattformen, staub- und feuchtigkeitsgeschützt) an, die

- Grundkomponenten zur Erfüllung von Basisfunktionalitäten (Switching, Routing) sowie
- standardisierte Schnittstellen nach außen enthalten und
- durch vom Kunden vorgegebene Kommunikationstechnologien ergänzt werden.

Die kompletten Racks können so in die Plattformen integriert werden, dass ein erforderlicher Austausch

- von Geräten innerhalb des Systems (z.B. neues Funkgerät) oder
- eines ganzen Racks/Cases (z.B. mit angepassten Funktionalitäten aufgrund geänderter Mission/Rolle/Einsatz oder Ausfall/Zerstörung einer Plattform) wesentlich zeit-, ressourcen- und kostenschonender als bisher durchgeführt werden kann.



Falls nötig, wird anstelle des alten Gerätes ein neues montiert und an die bestehenden Anschlüsse im Patchpanel angeschlossen, ohne die bestehende Infrastruktur anzutasten. Racks verschiedener Größen ermöglichen es, den Nutzerforderungen in Bezug auf verfügbaren Platz und einzubauende Geräte gerecht zu werden.

Das auf der AFCEA 2024 gezeigte Demosystem ist exemplarisch mit Geräten von Codan (HF-Radio), Bittium (Zweikanal-V/UHF-Bodenradio), INVISIO (Intercom), Comrod (Antennenschnittstelleneinheit), dem Tactical Mission Node von Intracom sowie einem UHF-Multi-band-Radio-Mock-Up ausgerüstet.

2.3.5. Plattformbezogene IT-Systeme

2.3.5.1. Integrations- und Montagelösungen (Brodit)

Brodit ist einer der weltweit führenden Lösungs-Anbieter für Montage und Integration von mobilen Geräten in Fahrzeugen und in fordernden Umgebungen.



Als Beispiel zeigen wir auf der AFCEA eine mobile Sprechstelle für einen Befehlsstand, die aus der Zusammenarbeit der Firmen Brodit und Imtradex entstanden ist. Die mobile Sprechstelle bietet eine einfache und schnelle

Kommunikationsmöglichkeit und besteht aus der von Brodit konzipierten Tischhalterung inkl. Lautsprecher, Schwanenhalsmikrofon und PTT-Taster von Imtratex zur Aufnahme eines EUD, z.B. Smartphones. Das EUD kann in die Halterung eingesetzt werden und die Halterung übernimmt den Rest. Lautsprecher und Mikrofon sind aktiv und die PTT-Taste kann bspw. für die Nutzung von Push-To-Talk über Cellular-Applikationen oder anderen 5G- oder VoIP-Anwendungen genutzt werden.

Durch die Flexibilität von Brodit lässt sich nahezu jedes Gerät auf der Sprechstelle anbringen und kann auch im Fahrzeug adaptiert werden.

2.3.5.2. Bordverständigungsanlage INVISIO für leichte Fahrzeuge, Helikopter und Boote (Imtradex)

Das INVISIO Intercom-System „ICS“ erlaubt einen nahtlosen Übergang zwischen abgesehenen und aufgesessenen Soldaten. Die sehr kleine und leichte INVISIO

Intercom-Anlage ist im Rucksack, am Molle-Gurtband sowie in Land-, See- und Luftplattformen fest und dennoch flexibel installierbar.

Sie verfügt über vier multifunktionale COM-Ports mit automatischer Kabelerkennung und fünf User-Ports für die interne Sprachkommunikation. Es ist möglich, mehrere Geräte miteinander zu verbinden und so mehr als 20 Nutzer anzuschließen.



Der Lautstärkenregler „VCS“ (sieben Stufen) ermöglicht es den Nutzern, die eingehende Audiolautstärke für alle angeschlossenen Teilnehmer unabhängig zu steuern.

Intercom: 150 x 95 x 27 mm, 563 g

Volume Control: 65 x 75 x 44 mm, 121 g

2.3.5.3. WiSPREvo – Information & Communication System für Gefechts- und Kampffahrzeuge (Intracom)

Die WiSPREvo ist ein fortschrittliches Informations- und Kommunikationssystem für militärische Anwendungen und das digitalisierte Gefechtsfeld. WiSPREvo wurde auf der Grundlage der neuesten offenen Architektur- und Technologiestandards entwickelt und bietet eine breite Palette von Hardware- und Softwareschnittstellen, um alle Interoperabilitäts- und Integrationsanforderungen der Endnutzer und Fahrzeughersteller zu erfüllen.

WiSPREvo erfüllt alle einschlägigen Militärstandards und ist eine hochgradig modulare und erweiterbare Lösung für den Einsatz in verschiedenen Plattformen wie Rad- und Kettenfahrzeugen, schnell verlegbaren militärischen Einrichtungen und RHIBs.

WiSPREvo **CCU-Nutzer-Terminals** sind moderne IP-basierte Kommunikationssysteme mit PoE-Fähigkeit und bieten eine breite Palette an taktischen Sprach- und Datendiensten, einschließlich Bordverständigung und



Beispiel für die Vernetzungsmöglichkeiten



taktischer VoIP-Kommunikation, RoIP, Messaging und Funkgerätesteuerung. Darüber hinaus unterstützen die CCU-Terminals fortschrittliche Funktionen zur dynamischen Geräuschunterdrückung (DNR), die eine unübertroffene Leistung in sehr lauten Umgebungen, eine bemerkenswerte Sprachverständlichkeit, einen verbesserten Gehörschutz für die Besatzung und ein besseres Situationsbewusstsein bieten.



Tactical Mission Node (TMN) ist eine hochmoderne WiSPRevo-Komponente für den Aufbau kompletter

C4I-Lösungen. TMN bietet fortschrittliche IP-Netzwerk- und Routing-Lösungen, Multimediendienste, Local Area Network, Datenverarbeitung und -speicherung, Sprach- und Datenaufzeichnung sowie Schnittstellen zur Anbindung von Sensoren, Subsystemen und Effektoren der Plattform.

Darüber hinaus kann TMN optional mit Modulen für die drahtlose Kommunikation auf der letzten Meile, eine generische MOTS-Verarbeitungseinheit zur Unterstützung von Anwendungen, die von Drittanbietern kommen, Echtzeit-Video-Streaming und -Verteilung und erweiterte Datenspeicherung ausgerüstet werden.

2.3.6. Energieversorgung

Die Stromversorgung stellt, besonders bei mobilen Einsätzen und in entlegenen Gebieten, eine logistische Herausforderung dar.

2.3.6.1. Energielösungen für Fahrzeuge (Intracom)

Auf dem modernen Gefechtsfeld ist die Energieversorgung ein entscheidender Erfolgsfaktor im Einsatz. Die Stromversorgung in Fahrzeugen bietet derzeit keine uneingeschränkte Einsatzfähigkeit und kann die Überlebensfähigkeit durch Signaturmanagement, eine erhöhte Reichweite durch Kraftstoffeffizienz und Aufrüstbarkeit nicht unterstützen.

Um die Missionssysteme mit Strom zu versorgen, lassen Fahrzeuge ihre Motoren im Stand laufen und setzen sich so thermischer und akustischer Entdeckung aus, belasten durch hohen Treibstoffbedarf die Logistik und sind dadurch gefährdet.

Das Silent Auxiliary Power System (SAPS), Teil der Hybrid-GENAIRCON-Architektur von Intracom, bietet ein fortschrittliches System zur Aufrüstung von Kampffahrzeugen, das eine hybride Energieversorgung und ein intelligentes Energiemanagement bereitstellt. Damit wird eine umfassende Silent-Watch-Fähigkeit, ein kontrolliertes Signaturmanagement, ein reduzierter Treibstoffverbrauch und eine Unterstützung neuer Systeme mit hohen Leistungsanforderungen ermöglicht.



Überwachungsterminal



Energiespeichermodul

Eigenschaften

- True-Silent-Watch-Fähigkeit
- Automatisches Leistungsmanagement
- Skalierbare Kapazität
- Borddiagnose & Voraussage
- Versorgung anderer Fahrzeuge
- Schneller Einbau
- Wartungsfrei

Vorteile

- Einbausatz für alle Fahrzeuge
- Verbesserte Überlebensfähigkeit
- Verbesserte Einsatzfähigkeit
- Geringer Logistikaufwand
- Kein Leistungsverlust beim Einsatz in großer Höhe
- Hohe Belastbarkeit
- Geringe Lifecyclekosten

2.3.6.2. Energy Cases, tragbar (B&W)

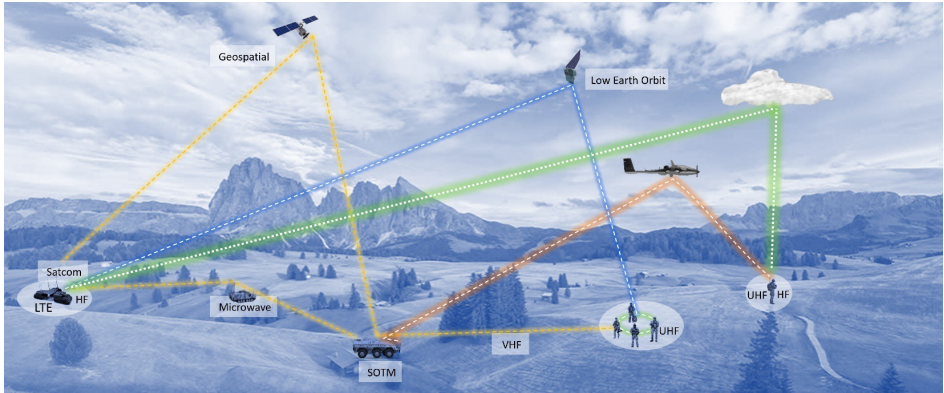
Die energy.cases von B&W sind für härteste Anforderungen entwickelte mobile Stromversorgungen, egal ob 230 V wie aus der Steckdose oder 24 V Gleichstrom benötigt wird. Die kompakten und emissionsfreien Stromlieferanten können mit einem Netzteil, einem Lkw- oder Kfz-Ladekabel oder über Solarmodule geladen werden und sind für den stationären Dauerbetrieb genauso geeignet wie für wechselnde mobile Anwendungen.

2.3.6.3. Transportkoffer für Batterien (B&W)

B&W battery.cases sind die ideale Lösung für die sichere Lagerung sowie den Transport von intakten und defekten Lithium-Akkus. Sie sind robust und dank des inneren Schutzraums aus Metall einfach in der Handhabung. Die neuartige Konstruktion der B&W battery.cases ist beim Deutschen Patent- und Markenamt angemeldet. Die Koffer sind geprüft und zugelassen als Verpackung gemäß der Verpackungsvorschrift P 908 und somit für den Transport von intakten sowie defekten Lithium-Akkus auf öffentlichen Straßen geeignet.

	energy.case PRO1500 AC	energy.case PRO1500 DC
Akkukapazität	1.500 Wh	1.500 Wh
Anschlüsse	1 x 230 V Steckdose 2 x USB A 2 x Ladeeingang	1x B&W DC-Buchse 2 x USB A 2 x Ladeeingang
Dauerleistung	300 oder 1.000 W	24 V mit bis zu 1.000 W
Betriebstemperatur	-20° C bis +40° C	-20° C bis +40° C
Maße/Gewicht	66 x 49 x 33,5 cm, 29,9 kg	66 x 49 x 33,5 cm, 29,9 kg

2.4. Kommunikationssysteme



Kommunikationsverbund

Kommunikation im Einsatz

Im Bereich der Kommunikation zeigen wir eine Kombination verschiedener Technologien, die von Weiteverkehrskommunikation über taktische Kommunikation bis hin zur Gefechtsstandvernetzung mittels LTE reichen. Hierbei wird auch der zunehmenden Bedrohung der Kommunikationssysteme durch Jamming und Spoofing mit entsprechenden Technologien Rechnung getragen.

2.4.1. Antennen und Masten (COMROD)

2.4.1.1. Antennen

Jeder Funksender und Funkempfänger benötigt eine Antenne. Mit steigender Anzahl an Funkgeräten und dem zunehmenden Einsatz von Mehrkanal-Funkgeräten ist die Anzahl der Antennen auf Fahrzeugen und Shelttern kontinuierlich gestiegen.

Die Integration von Antennen auf begrenzter Plattformfläche bei gleichzeitigem Erreichen einer Antennen-

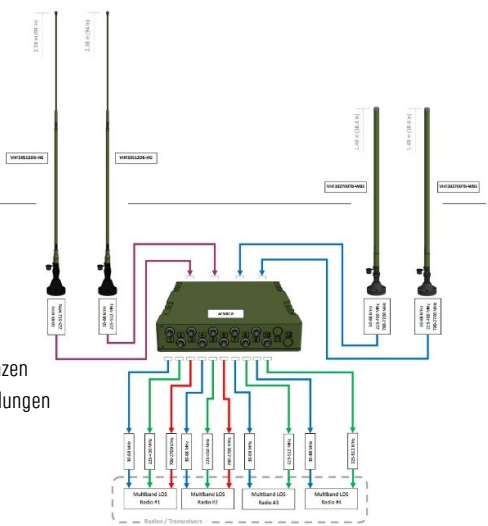
trennung zur Erhaltung der Leistung ist eine der größten Herausforderungen in der modernen Kommunikation. Comrod bietet Multiband-Antennenlösungen zusammen mit passiven oder aktiven Antennenkombinierern zum Anschluss mehrerer Transceiver an eine reduzierte Anzahl von Antennen. Diese gemeinsame Nutzung von Antennen reduziert Co-Site-Antennen-Interferenzen und Verzerrungen.

Unter Beibehaltung ihrer bisherigen Leistung erfüllen die hoch entwickelten Dual-Band-, Tri-Band- und Breitband-Antennenlösungen die neuen Wellenformanforderungen. Die meisten Produkte sind mit integrierten L1/L2-GPS-Antennen erhältlich.

Beispiel einer optimierten Antennenkonfiguration

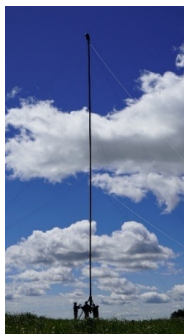
Vier Antennen:

- 2 x VHF30512DB, 2 x VHF302700TB-WBS
- 30-88 / 225-450 / 225-512 / 700-2.700 MHz
- Konfiguration mit 4 Antennen / 10 Transceiverfrequenzen
- Einzelport-Antennen für minimale Koaxialkabelverbindungen
- Schmales visuelles Profil
- High Gain: VHF 30-88 MHz
- Erweiterter UHF-Bereich 225-512 MHz



2.4.1.2. Masten

COMROD bietet Sektions- und Teleskopmasten, von tragbaren Fünf-Meter-Masten bis hin zu schweren 34 Meter hohen Masten.



Sectional Masts	Type/Serie	Durchmesser Basisrohr	Höhe	Maximalgewicht
Light Duty – Sectional	AMX	33-38 mm	5-9 m	6 kg
Medium Duty – Tripod Sectional	ULM	48-92 mm	6-24 m	80 kg
Heavy Duty – Tripod Sectional	MLV	125 mm	10-34 m	130 kg



Telescopic Masts	Type/Serie	Durchmesser Basisrohr	Höhe	Maximalgewicht
Light Duty – Telescopic	TM	100-128 mm	9-18 m	50 kg
Heavy Duty – Telescopic	TM	150-210 mm	20-30 m	117 kg
Heavy Duty – Motor Driven	TM/LMT	210-525 mm	2-18 m	300 kg

2.4.2. Kommunikationsnetzwerke

2.4.2.1. Missionskritische Kommunikation über LTE und herkömmliche Netze (TASSTA)

Die Mission Critical (MCX)-Lösung von TASSTA bietet missionskritische Kommunikationsdienste über LTE und herkömmliche Netzwerke. Sie bietet sichere, zuverlässige und belastbare Kommunikation für Regierungs- und öffentliche Sicherheitsdienste sowie für allgemeine kommerzielle Anwendungen.

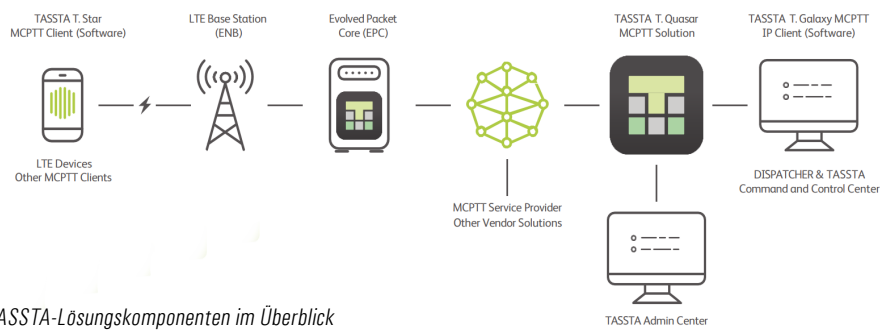
Die TASSTA MCX-Lösung beinhaltet eine umfangreiche Palette von Diensten, die vollständig mit den Mobilfunk-3GPP-Spezifikationen kompatibel sind.

- **Mission Critical Push-to-Talk (MCPTT):** PTT-Gruppenrufe wie Gruppen-Notrufe, Prioritäts-Gruppenrufe, Ansage- bzw. Rundrufe (Broadcast Call) sowie die

Organisation dynamischer Gruppenzusammenstellungen und Individualruf-Funktionen inklusive Notruf-priorität

- **Mission Critical Video (MCVideo):** Video-Gruppenruf via PTT (ähnlich (MCPTT))
- **Mission Critical Data (MCDATA):** Dienst für missionskritische Datenoperationen. MCDATA stellt u.a. einen Textnachrichten-Dienst (Short Data Service, SDS) bereit. Darüber hinaus bietet MCDATA Dateiübertragungen, die zwar auch mithilfe von Schmalband-Technologien prinzipiell verfügbar sind, dort aber bei großen Datenmengen und hohem Bandbreiten-Bedarf an ihre physikalischen Grenzen stoßen.

Für alle Leistungsmerkmale aus den Bereichen MCPTT, MCDATA und MCVIDEO kann die hohe Datensicherheit des 5G-Standards genutzt werden – auch mit Verschlüsselungsoption.



TASSTA-Lösungskomponenten im Überblick

2.4.2.2. MeshLINK (Broadcast Solutions)

Die Broadcast Solutions ist nicht nur Integrator von 3rd Party-Technologien, sondern hat mit meshLINK und meshSOFT ein Anwendungspaket von Hard- und Software entwickelt, bei der die Videokompetenz von Europas größtem Broadcast Systemintegrator für behördliche und militärische Anwendungen zum Einsatz kommt.

meshLINK ist ein 2- oder 4-kanaliges Videoencoding-System mit hocheffizienter H265-Codierung bei gleichzeitig ultrakurzen Latenzen. Die Glas-zu-Glas-Latenz beträgt bis zu 45 ms für einen hochwertigen HD-Video-Stream und 75 ms in 4K für eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung.

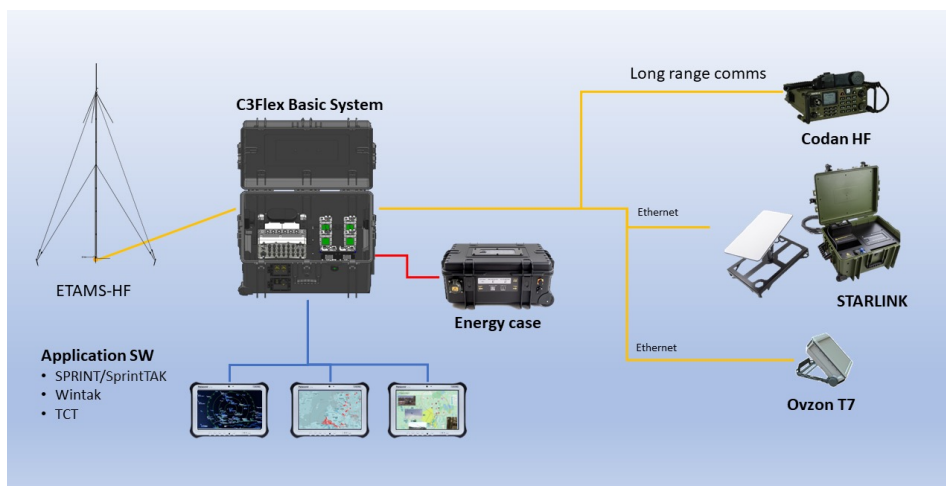
meshLINK kann mit allen beschriebenen IP-Übertragungssystemen und beliebigen Kombinationen davon eingesetzt werden.

Besonders wichtig ist dies bei der Fernsteuerung kamerabasierter Robotersysteme und Drohnen, denn nur bei extrem kurzer Latenz ist sichergestellt, dass der Operator / Pilot die Umgebung schnell genug erkennt, um auch in Non-Line-of-Sight Operationen sicher und schnell genug agieren zu können.

Aber die IP-Struktur und die vielfältigen Übertragungsprotokolle (UDP over TS, RTSP, ZIXI, SRT) lassen auch eine sichere Übertragung verschlüsselt über das Internet zu. Somit können praktisch alle Punkte dieser Erde miteinander verbunden werden.

2.4.2.3. Missionsmodul C3Flex (Tactical Command & Control Node)

Das C3Flex-System ist ein hochmobiles, hochflexibles Basissystem zur Integration/Bedienung bestehender und/oder neuer C3-Elemente (Command, Control, Communication).



C3Flex System mit Erweiterungsmöglichkeiten

Das C3Flex-System wurde speziell für Einsätze entwickelt, bei denen kleinere Teams auf sich allein gestellt sind und schnell und einfach untereinander und mit der Außenwelt kommunizieren müssen. Der C3Flex ist daher ideal für Gefechtsstandeinheiten, Führungs- und Verbindungseinheiten, ausländische Vorkommandoeinheiten, gemeinsame logistische Aufklärungsteams usw.

Das Basissystem besteht aus einem taktischen Server und Managementknoten (TMN-2400, siehe auch 2.3.5.3), bis zu vier generischen Funkgerätesteckplätzen sowie vier generischen Leistungsverstärkern. Hiermit ist es möglich, bis zu vier verschiedene Funkgeräte anzuschließen und zu betreiben über das im TMN integrierte W-LAN und Anwendungen, wie BMS über Tablets/ Smartphones zu nutzen.

Das System kann mit Sensoren (Kameras, Detektoren) und anderen Kommunikationsmitteln für die Anbindung an Weitverkehrsnetze (z.B. HF, Satcom) und eine autarke Energieversorgung ergänzt werden.

Die Abbildung auf der vorherigen Seite zeigt beispielhaft verschiedene Erweiterungsmöglichkeiten.

2.4.2.4. Tactical Mission Node TMN (Intracom)

Tactical Mission Node (TMN) ist eine hochmoderne Komponente für den Aufbau kompletter C4I-Lösungen. TMN bietet fortschrittliche IP-Netzwerk- und Routing-Lösungen, Multimediadienste, Local Area Network, Datenverarbeitung und -speicherung, Sprach- und Datenaufzeichnung sowie Schnittstellen für Verbindungen zu Sensoren, Subsystemen und Effektoren der Plattform.

Darüber hinaus kann der TMN optional mit Modulen für die drahtlose Kommunikation auf der letzten Meile, eine generische MOTS-Verarbeitungseinheit zur Unterstützung von Anwendungen von Drittanbietern, Echtzeit-Video-Streaming und -verteilung und erweiterte Datenspeicherung ausgerüstet werden.

Siehe auch 2.3.5.3.



2.4.2.5. Bittium Tough Comnode

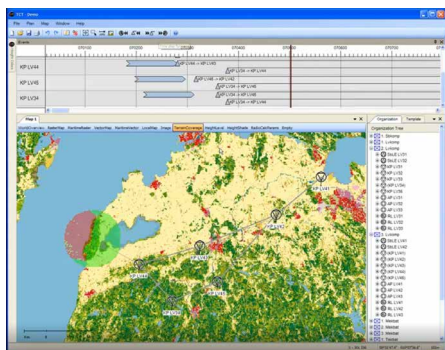
Robustes, für taktische Netze konzipiertes IP Communication Device für vielseitigen Einsatz, z.B.

<p>Rugged VoIP Phone in the field for wired (field wire/ETH) and wireless (Wi-Fi) connections</p> <p>Bittium Tactical Power Pack™</p> <p>SIP SERVER</p>	<p>Gateway between CNR radio network and VoIP service</p> <p>SIP SERVER</p>	<p>SHDSL network access point</p> <p>SHDSL network access point</p> <p>WLAN</p> <p>LAN1 LAN2</p> <p>+24Vdc</p>
<p>Fully independent tactical IP network and interoperability with tactical IP networks</p> <p>SHDSL</p> <p>ETHERNET</p>	<p>Intercom usage together with Bittium Tough VoIP Service™</p>	<p>Blue force tracking application for legacy CNR radio</p> <p>GPS</p>

2.4.3. Planungstools für Kommunikationsnetze

2.4.3.1. Tactical Communication Tool (TCT) (COMROD)

Der Aufbau einer zuverlässigen Kommunikation kann eine große Herausforderung darstellen, sei es auf dem Gefechtsfeld oder am Ort einer Naturkatastrophe. TCT (Tactical Communication Tool) ermöglicht es militärischen und öffentlichen Sicherheitsorganisationen, ihre Kommunikationsmittel optimal zu nutzen und gleichzeitig die Planungszeit drastisch zu verkürzen. Die dynamische Planung von TCT kann sich schnell an veränderte Einsatzbedingungen anpassen, während die ausgefeilte Funkausbreitungsanalyse für eine genaue Simulation jeder Kommunikationsverbindung sorgt. Eine leistungsstarke Karten-Engine unterstützt eine breite Palette von Geo-Formaten, einschließlich DTED-Höhendaten, vektorbasierte Straßenkarten sowie verschiedene Formate für rasterbasierte Karten und Satellitenbilder.



Unterstützte Kommunikationsgeräte:

- Analoges VHF- und UHF-Funk
- HF-Funk
- TETRA
- Digitale Festfrequenz-Funkverbindung
- Frequency-Hopping-Funkverbindung
- Digitaler VHF-Funk

2.4.3.2. MeshSOFT (Broadcast Solutions)

Neben der Hardware-Entwicklung von meshLINK hat Broadcast Solutions mit meshSOFT eine vielfältige Software Suite zur Bedienung, Analyse und Planung der verwendeten Netzwerke geschaffen. Besonderes Augenmerk liegt hier vor allem auf der sprichwörtlich intuitiven Benutzeroberfläche. Sie sorgt dafür, dass Einsatzkräfte sich tatsächlich auf die Mission konzentrieren können und keine IT-Spezialisten sein müssen. Weiterhin vereinfacht meshSOFT die Installation, Verwaltung und Überwachung des Netzwerks. Ein einziges Dashboard mit einer intuitiven Benutzeroberfläche bietet vollständige Kontrolle über alle Parameter und Funktionen sowie weitergehende Netzwerkforensik. Adaptive Videobitrate, VoIP-Anwendungen oder eine extrem intuitive Planungssoftware für Netzwerke in 3D-Karten sind weitere Optionen für das extrem robuste Linux Backend mit Browserbedienung. Somit kann meshSOFT von jedem Teilnehmer im Netzwerk via HTML 5 in Standardbrowsern bedient werden.

2.4.4. Satellitenkommunikation

Satellitenkommunikation gewinnt immer mehr an Bedeutung für zivile und militärische Missionen. Sie ist eine der besten und zuverlässigsten Mittel, um schnell und unkompliziert auch breitbandige Verbindungen in sonst schwer erreichbaren Gegenden herzustellen.

Technologie und Serviceangebot entwickeln sich auch hier weiter, Terminals werden kleiner und leistungsfähiger, die Möglichkeiten und der Umfang von Leistungen, die über einen einzigen Dienstleister beauftragt werden können, nehmen zu.

2.4.4.1. SatCom-on-the-Pause/Satcom-on-the-Move (Stellar)

Stellar steht für zuverlässige und sichere Kommunikation 24/7 weltweit. Unsere Teleports in Deutschland, Zypern und Fidschi verbinden Menschen und machen Forschung im All möglich, unsere Kunden profitieren darüber hinaus von einem globalen terrestrischen Transportnetzwerk.

In der deutschen Satelliten-Mission Heinrich Hertz spielen wir eine zentrale Rolle in der Satellitensteuerung und betreiben auf unserem Gelände ebenfalls eine Antenne zur Betreuung technischer Experimente.

Zusammen mit der schwedischen Ovzon bietet Stellar optimierte Lösungen für verschiedene Einsatzfälle. So auch seit Anfang 2024 über den Ovzon-eigenen geostationären Ovzon 3 Satelliten.

Zwei Schlüsseltechnologien zeichnen Ovzon 3 als bahnbrechende Technologie in der Welt der Satellitenkommunikation aus: erstens die leistungsstärksten steuerbaren Spotbeams im Weltraum und zweitens der On-Board-Prozessor von Ovzon 3.




Daraus entstehen gerade für militärische Einsätze Vorteile:

- dynamische Verschiebung der Kapazität dorthin, wo sie gebraucht wird
- Betrieb unterhalb des Grundrauschens (dadurch Signalidentifizierung nicht möglich)

- Interception oder Jamming durch Frequency Hopping stark erschwert
- geringere Anfälligkeit gegenüber Regen und wechselnde Wetterbedingungen
- direkte Verbindung zwischen den kleinen Terminals, auch wenn die Bodenkontrollstation beeinträchtigt, zerstört oder aus anderen Gründen nicht verfügbar ist
- von NSA genehmigte TT&C-Verschlüsselung (Telemetrie, Verfolgung und Führung)
- On-Board-Prozessor im Orbit umprogrammierbar (z.B. Hinzufügen neu entstandener Funktionen)



Ovzon Mini OTM – erfolgreicher Flug auf UH-60, 17/17 Mbps durch die Rotoren

			
	Ovzon T7	Ovzon T6	Ovzon OTM Mini
	On-the-Pause	On-the-Pause	On-the Move
Tx / Rx bis zu (abhängig von Lokation)	10/60 Mbps	70/120 Mbps	60/100 Mbps
Energieverbrauch typisch	65 W, 24 VDC	140 W, 24 VDC	180-260 W, 24 VDC 100-240 VAC
Maße	202x179x78 mm	337x343x57 mm	290x210 mm
Gewicht	2,8 kg	6 kg	8,7 kg
Betriebstemperatur	-20° C bis +55° C	-20° C bis +55° C	-40° C bis +50° C
Umgebung	IP65, MIL-STD-810G	IP65	IP66

2.4.4.2. starlink.case (B&W)

B&W International bietet eine Komplettlösung für das Starlink-System, inklusive Antenne und Batterie, in einem Case an. Mit der integrierten Energieversorgung ist das Starlink-System für mindestens 24 Stunden unabhängig einsatzbereit.

- Maße/Gewicht: 660 x 490 x 335 mm, 35 kg
- IP65
- Batterie: 1.500 Wh / aufladbar über 12 V (Kfz), 24 V (Lkw) oder 230 V (Netzteil) sowie über Solarmodule



Die Batterie kann auch zum Laden von Mobiltelefonen oder Laptops benutzt werden.

2.4.5. HF-Kommunikation

HF-Funk steht für sehr hohe Reichweite und Robustheit. Wegen der Weiterentwicklungen, insbesondere im Hinblick auf die Erhöhung der Bandbreite und Vereinfachung der Systemnutzung, wird HF-Funk heute wieder als Kommunikationsmittel in schwierigen Umgebungen geschätzt.

2.4.5.1. SENTRY-H-6120-BM Mobile (CODAN)

Robuste Software-Defined-Radio (SDR)-Lösung für militärische Organisationen, die eine kompromisslose, sichere Sprach- und Datenkommunikation über große Entfernungen benötigen. Mit einer HF-Leistung von 150 W wurde es speziell für den kleinsten und leichtesten Formfaktor entwickelt, um eine problemlose Integration in Basis- und Mobilplattformen zu ermöglichen. In enger Zusammenarbeit mit militärischen Kunden wurde das 6120-BM für eine einfache Bedienung optimiert und verfügt über ein ergonomisches, intelligentes Handset mit einer farbigen, hochauflösenden, mehrsprachigen Benutzeroberfläche und einer Vielzahl weiterer Funktionen.



2.4.5.2. SENTRY-H 6110-MP Manpack (CODAN)

Robuste, tragbare Software-Defined-Radio (SDR)-Lösung für militärische Organisationen, die unterwegs eine kompromisslose, sichere Sprach- und Datenkommunikation benötigen. Das 6110-MP ist ein integraler Bestandteil der Sentry-H-Produktfamilie, die die Anforderungen des modernen Gefechtsfeldes erfüllt und

gleichzeitig volle Rückwärtskompatibilität mit älteren Produkten bietet. Das 6110-MP ist eines der kleinsten und leichtesten HF-Mannschaftsfunkgeräte, die auf dem Markt erhältlich sind. Es bietet eine leistungsstarke HF-Leistung von 30 W und eine Batterielebensdauer von bis zu 79 Stunden bei einem Gewicht von weniger als 4,7 kg, ohne Kompromisse bei den Funktionen einzugehen.



2.4.5.3. HF-Anwendungssoftware (CODAN)

RC-50C: E-Mail über HF-Funk. In Verbindung mit den HF-Transceivern und den Datenmodems der RM50-Reihe läuft die Software auf einem Standard-Windows™-PC über einen einzigen USB-Anschluss und erfordert keine spezielle PC-Hardware. Nach der Installation läuft die Software im Hintergrund und erfordert keine Benutzerinteraktion.



SPRINT: SprintChat- und SprintNet-Anwendungen nutzen die Vorteile der 3G-ALE-Wellenform, um Verbindungen schnell und sicher bereitzustellen.

HF-Datenkommunikation. Peer-to-Peer-E-Mail, Dateiübertragung und Chat werden ebenso unterstützt wie SMS und Internet-E-Mail über das SprintNet-Gateway.



Flexibilität und Interoperabilität der Sprint-Lösung stellen eine leistungsstarke Erweiterung ihrer HF-Netzwerkfähigkeiten dar.

2.4.5.4. HF-Antennensystem (CODAN)

Antenna Tuner 3046 mit Peitschenantenne

Mit einer HF-Leistungsfähigkeit von bis zu 150 W kann der 3046 für Sprach- (einschließlich Frequenzsprung) und Datenbetrieb über das gesamte Frequenzband von 2 bis 30 MHz verwendet werden. Der Tuner verfügt über eine hohe Speicherkapazität. Mit einem modernen Abstimmalgorithmus werden neue Frequenzen typischerweise in weniger als einer Sekunde eingestellt.



Das Schaltungsdesign des 3046 stellt sicher, dass die Leistungsabgabe an die Antenne maximiert und die Empfangsleistung durch den internen Empfangsverstärker optimiert wird. Diese Merkmale ergeben zusammen eine benutzerfreundliche, störungsfreie Hochleistungs-Mobilantennenlösung.

Der 3046 wird mit einer 3-m-Kohlefaserverstärkungsantenne und weiterem Zubehör und Optionen angeboten.

2.4.6. Richtfunk

Im Unterschied zu anderen Funkübertragungen werden bei Richtfunk die Funkwellen in einem schmalen Band zusammengefasst und gezielt an die Gegenstelle über-

tragen. Dadurch lassen sich bei gleicher Sendeleistung höhere Distanzen erreichen (LoS, bis um die 100 km), gleichzeitig ist es schwieriger, den Strahl und somit die Verbindung zu stören oder zu beeinflussen.

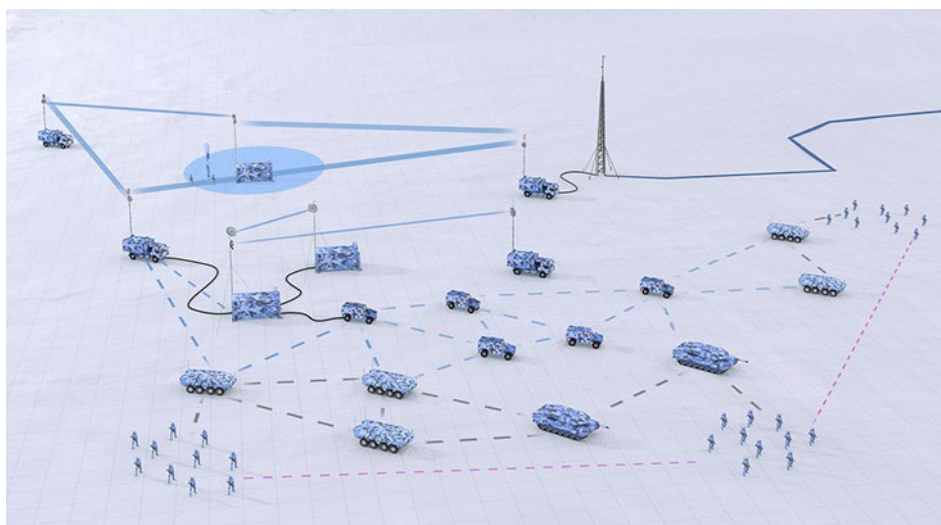
2.4.6.1. Bittium TAC WIN Richtfunksystem

Mit dem TAC WIN System von Bittium können IP-Netzwerke mit hohen Datenraten als Backbone zur Übertragung von C2-Daten im Gefechtsfeld und zu rückwärtigen Führungseinrichtungen aufgebaut werden.

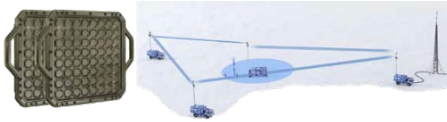
TAC WIN Komponenten auf der AFCEA 2024:

Bittium TAC WIN Tactical Router™ beinhaltet:

- Routing und Waveform Processing Unit
- Anschlüsse für 3 TAC WIN Funkeinheiten (RadioHeads)
- Schnittstellen sowohl für Glasfaser (1000BASE) als auch LAN/WAN (RJ45) mit PoE
- Tactical Network Management (automatisch optimiertes Routing auch bei Leitungsausfällen)
- Zentrale Netzwerkkonfiguration
- Taktische VoIP-Funktionalität
- IPsec Tunneling



Konnektivität auf dem gesamten Gefechtsfeld



- Point-to-Point
- Reichweite: LoS ca. 40 km (unter idealen Bedingungen bis 80 km)
- Datenrate: 50 Mbps (mit TAC WIN Wellenform)
- NATO-IV-Frequenzbereich (4.400 - 5.000 MHz)
- Flexible Kanalbandbreite: 5/10/20 MHz
- Mit integrierter Beam-Steering-Antenne oder Fixed-Beam-Antenne mit Außenrotor-Integration
- Gain 19dBi / high gain Variante 23 dBi (vertikale Polarisation)
- MIL-STD-810G- und MIL-STD-461G-zertifiziert



- Point-to-Multipoint
- Datenrate: 26 Mbps (mit TAC WIN Wellenform)
- NATO-III-Frequenzbereich (1.350 - 2.400 MHz)
- Flexible Kanalbandbreite: 5/10 MHz
- MIL-STD-810G- und MIL-STD-461G-zertifiziert

2.4.7. Taktischer Funk SDR (UHF/VHF)

2.4.7.1. Bittium Tough SDR Fahrzeug- und Handheld-Radios (Bittium)

Bittium Tough SDR™ – Neueste Generation von taktischen Funkgeräten

Die softwaredefinierten taktischen Fahrzeug- und Handfunkgeräte bieten Sprache und Daten über den breitesten Frequenzbereich und den höchsten Datendurchsatz über mehrere Frequenzbänder. Zusammen

mit flexiblen Konfigurationsoptionen und dem flexiblen Netzwerk-Routing unterstützen die Funkgeräte bis zu mehrere Tausend Funkgeräte in einem Netzwerk.

Bittium ist Mitglied des ESSOR-Industriekonsortiums. Die Portierung der Wellenform auf die nationalen softwaredefinierten Funkgeräte ermöglicht die Kompatibilität zwischen den in europäischen Koalitionseinsätzen verwendeten Funkgeräten entsprechend den Zielen des ESSOR-Programms.

		
	Fahrzeugradio Bittium Tough SDR Vehicular™	Soldatenradio Bittium Tough SDR Handheld™
	2-Kanal-Radio / Manet	1-Kanal-Radio / Manet
Frequenzen	30-512 MHz und 225-2.500 MHz	30-2.500 MHz
Kanalbreite	25 kHz-10 MHz / 25 kHz-5 MHz	
Wellenformen	<ul style="list-style-type: none"> • Bittium Narrowband Waveform™ (25 kHz) • Bittium TAC WIN Waveform™ (5/10 MHz; Datenrate bis 25 Mbps) • ESSOR High Data Rate Waveform (1,25 MHz, Datenrate bis 1,25 MHz/Radiolink) • Portierung anderer Wellenformen möglich 	
Gewicht/Maße	< 15 kg / 210 x 270 x 300 mm	1,2 kg / 74 x 244 x 47 mm
Anmerkungen	Anwendungssandbox für C2-Anwendungen wie BMS und Blue Force Tracking	70 Wh wiederaufladbare Lithium-Ionen-Batterie, Anbindung von Tablet-PCs oder Smartphones über Kabel oder Funk

2.4.7.2. Special Role Radio SOL8SDR-H2 (CODAN)

- MIMO Radio (verschiedene Antennenoptionen)
- Frequenzbereich: 320 - 5.000 MHz
- Transmit Output Power: 2 W
- 67 x 128 x 38 mm / 634 g
- Batteriebetrieb bis 12 Stunden



2.4.7.3. Silvus (Broadcast Solutions)

Die Silvus Streamcaster Radios sind der vielleicht derzeit prominenteste Vertreter sogenannter MANET-Systeme. Dabei steht *MANET* für *Mobile Ad hoc NETWORK*. Es handelt sich um ein sich selbst konfigurierendes und heilendes transparentes Layer-2-Netzwerk mit max. 100 Mbit Kapazität. Jedes Funkgerät stellt einen Netzwerkknoten dar, an dem Daten eingespeist und entnommen werden können. Das Netzwerk sorgt dabei vollautomatisch für das effizienteste Routing. Dadurch ist jeder Knoten gleichzeitig Sender, Empfänger oder auch Repeater (weiterleitend). Somit können mit

einem Silvus Mesh-Netzwerk hochdynamische und mobile Datenverbindungen zwischen Fahrzeugen, Flugzeugen, Booten, Robotern und natürlich abgesetzten



Soldaten realisiert werden sowie Daten, Video und Sprache zwischen allen Teilnehmern ausgetauscht werden. Typische Anwendungen sind dabei das Steuern von Drohnen und anderen ferngesteuerten Einheiten – auch über Dutzende oder sogar Hunderte von Kilometern. Silvus-Geräte sind auch in ATAK-Applikationen integriert und können in gewissem Umfang direkt über ATAK angesteuert/ konfiguriert werden.

2.4.8. Mobilfunk (Broadcast Solutions)

Mit nur einer Zelle können hier bis zu 350 Mbit Up-/Download generiert werden. Somit sind Dutzende bei Zellclustern sogar Hunderte Endgeräte wie Mobilfunktelefone, Pads oder Laptops verbindbar. Anders als bei MANET ist hier die Reichweite aber auf wenige hundert Meter – bei starken Sendern und Antennen – einige Kilometer begrenzt. Ein weiterer Vorteil liegt aber natürlich in den vergleichsweise günstigen Endgeräten, besonders Android-Mobiltelefone erfreuen sich hier großer Beliebtheit. Sie sind eine sehr günstige Form multimedialer Ein- und Ausgabegeräte mit Bildschirm, Kamera, Mikrofon, Lautsprecher und Schnittstellen wie USB/Ethernet.

Broadcast Solutions ist spezialisiert auf die Verbindung mehrerer Netzwerkformen wie MANET, 4G/5G, Starlink oder klassischem Richtfunk. Somit kommen die Vorteile jeder Technologie zum Tragen, und es entsteht eine spektrum-übergreifende Redundanz.

2.5. Vernetzung & Integration von abgessenen Einsatzkräften

Der Soldat ist auch Plattform für die Integration von persönlich getragenen Sensoren, Effektoren und Führungsmitteln, die über einen Hub zum Austausch von Sprache und Daten verbunden sind. Neben der Vernetzung dieser Komponenten spielt auch die Vernetzung mit seinem Team und dem Fahrzeug eine Rolle.

Zukünftig wird er auch zunehmend auf unbemannte Systeme wie UAV und UGV zurückgreifen und durch die Nutzung von Augmented-Reality-Brillen zusätzliche Informationen zur Missionserfüllung erhalten können.



Vernetzung Einsatzkraft

2.5.1. Vernetzung Waffensichten (Broadcast Solutions)

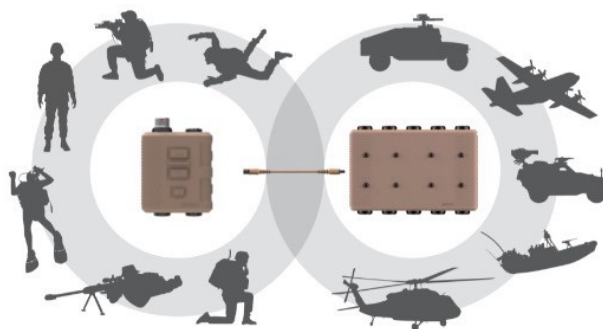
meshSCOPE bietet die Möglichkeit, die Sicht von Zielfernrohren direkt in Echtzeit und in höchster Qualität über meshLINK drahtlos an eine lokale oder entfernte zentrale Kommandofunktion weiterzugeben. Durch die Strahlungsteilertechnologie sieht der Kommandant GENAU das, was auch der Schütze sieht. Mithilfe des meshLINK-Encoders und hochauflösend in Full-HD, 1080p 30 wird das Signal mit extrem niedriger Latenz komprimiert und dann drahtlos an die Kommandoeinrichtung gesendet. Bei dieser kann es sich um eine mobile Lösung wie ein lokales Kommando- und Kontrollfahrzeug oder eine bestehende Kommandozentrale an einem beliebigen Ort handeln.

2.5.2. Vernetzung mit Plattformen (Imtradex)

Das INVISIO Intercom-System erlaubt einen nahtlosen Übergang zwischen dem abgesehenen und aufgesehenen Soldaten. Es fügt sich nahtlos in die taktischen Kontrolleinheiten des Soldatensystems ein. Es ist durch seine kleinen Abmessungen flexibel einsetzbar, kann sowohl fest verbaut als auch im Rucksack mitgenommen und im nächsten Fahrzeug wieder an die vorhandene Intercom angeschlossen werden.

Siehe auch. 2.3.5.2.

Vernetzung-Einsatzkraft – Plattform (INVISIO)



				
Typ	V 10 II	V20 II	V 50 II	V 60 II
	mit großer PTT-Taste	für Soldaten mit einzelner Funkgerät und bis zu zwei Sprachkanälen	skalierbar, mit zentraler Stromversorgung, hohe Flexibilität	skalierbar, maximale Flexibilität für advanced User
COM-Ports	1	1	2	3
PTT-Tasten	1	2	4	4
Maße Gewicht	69 x 40 x 27 mm 127 g	64 x 40 x 25 mm 100 g	70 x 63 x 30 mm 167 g	70 x 63 x 25 mm 152 g

2.5.3. Soldatensystem (Imtradex)

2.5.3.1. Kontrolleinheiten der Generation II INVISIO

Mit der Generation II der Vxx-Kontrolleinheiten hat INVISIO die nächste Generation der modernen Kommunikation eingeläutet. Durch KI unterstützt, verbessert es das Hören und Sprechen. Mit der patentierten IntelliCable™ Auto-Sensing-Technologie verfügt es über eine Plug-and-Play-Funktion. Alle COMPorts unterstützen ein Dual-Net Audio und sind daher auch für Funkgeräte oder Intercom-Systeme mit mehreren Kanälen bestens geeignet.

Neueste Kontrolleinheit V60 II ADP

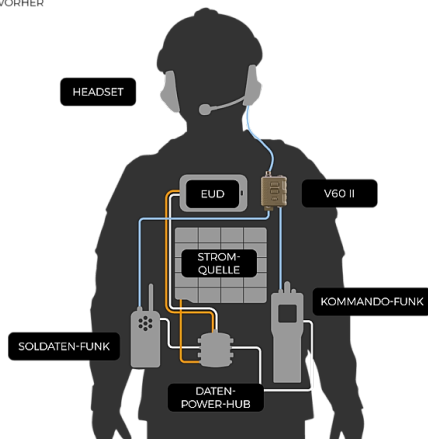
Die neue V60 II ADP-Kontrolleinheit basiert auf der bekannten V60 Generation II, bietet aber darüber

hinaus die Möglichkeit Audio, Daten und Power zu kombinieren und damit dem Soldaten die Last weiterer Geräte abzunehmen. Neue Anwendungen in Verbindung mit Sensoren, Drohnen oder Kameras werden einfach und effizient möglich. Audio wird direkt zwischen Kommunikationsgeräten und Headset übertragen. Ein integrierter USB 2.0 Hub übernimmt die Verteilung von Daten zwischen den angeschlossenen Geräten.

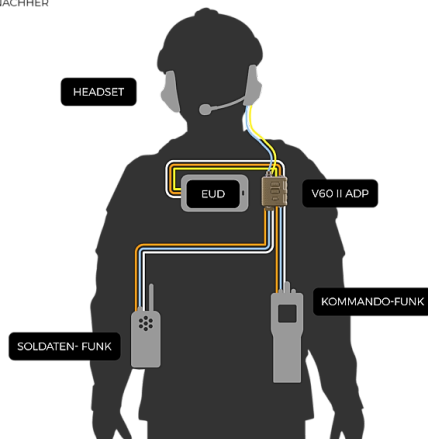
Benachrichtigungen aus dem BMS-System und Sprachansagen vom EUD können über das integrierte digitale Audio empfangen/abgehört werden.

Über USB PD (Power Delivery) wird das EUD mit Strom versorgt.

VORHER

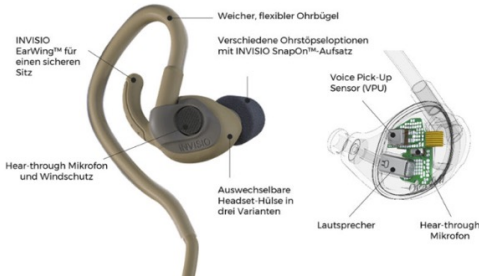


NACHHER



2.5.3.2. Headsets

Invisio X7 Headset



- mit höchster Tragefreundlichkeit durch ergonomische Anpassung an die Ohrkontur und verschiedenen Aufsätzen
- Voice Pick-Up-Technologie: In Verbindung mit einer INVISIO Kontrolleinheit filtert eine KI nicht gewollte Geräusche heraus und sorgt so für eine maximale Übertragung der Stimme
- Beste 360°-Umgebungsgeräuschwahrnehmung
- Extrem leicht (47 g) und robust (MIL-STD-810H-konform)
- 39 dB SNR mit neuartigen Schaumstoff-Ohrstöpsel

Invisio T7 Headset

Das T7 ist ein leichtes (350 g), tauchfähiges Gehörschutzheadset mit 360°-Umgebungsgeräuschwahrnehmung. Es ist in verschiedenen Ausführungen, mit Nackenband für den Helm und mit Kopfband, verfügbar. Der 28-dB-Gehörschutz kann in Verbindung mit dem INVISIO X7 In-Ear Headset – (als Dual Hearing Protection zertifiziert) auf 43 dB SNR erhöht werden. Es kann bis zu Höhen von 12.000 Metern und bis zu 10 Meter unter-Wasser eingesetzt werden. Nach dem Auftauchen erlaubt die Umgebungsgeräuschtechnik ein sofortiges Hören mit der innovativen Drainage-Technik.



RACAL RA4000 Headset

Das RA4000 basiert auf einer vollen digitalen Architektur mit fortschrittlicher digitaler Signalverarbeitung (DSP) und einem softwaredefinierten Funktionssatz. Es kann für die Verwendung mit zukünftigen Kommunikationsgeräten neu konfiguriert werden, da die Software über die USB-Schnittstelle einfach aktualisiert werden kann. Eine optionale 3D-Engine unterstützt bis zu 8 Audiokanäle in einer virtuellen 3D-Umgebung.



Mit passiver und aktiver Geräuschunterdrückung (ANR) erreicht es eine Geräuschdämpfung von 36 dB SNR. Das integrierte AA-Batteriefach versorgt die ANR und die Durchsagefunktion mit Strom, sodass die Nutzer auch dann von maximalem Gehörschutz profitieren, wenn sie nicht an ein Kommunikationssystem angeschlossen sind. Das Headset ist nach IP68 zertifiziert und kann ins Wasser getaucht werden.

RACAL RA5100 Headset

Das Headset RA5100 ist für die Nutzung im aufgesessenen und abgesehenen Zustand entwickelt. Mit einem Dämmwert von 30 dB SNR und der Zertifizierung gemäß EN 352-1, -4, -5, -6 überzeugt es und bietet durch die integrierte aktive Lärmreduzierung (ANR) ein Höchstmaß an Schutz für den Nutzer – auf höchstem technischen Niveau.



Das Headset besteht durch seine Vielzahl an Konfigurationsmöglichkeiten. So kann das Mikrofon mit wenigen Handgriffen sehr einfach von links nach rechts getauscht werden und erlaubt so jedem Schützen eine komfortable Nutzung im Einsatz mit Langwaffen.

Zwei Außenmikrofone und eine Lautstärkenregelung in 4 Stufen sorgen für die marktführende 360°-Umgebungsgeräuschwahrnehmung. Auch plötzlicher Impulsärm beim Schießen oder z.B. beim Einsatz von Handgranaten wird sicher und in Millisekunden auf das höchstmögliche Maß reduziert.

2.5.4. Vernetzung/Kommunikation Soldaten Nahbereich

2.5.4.1. Bittium Tough Mobile 2™ – Tough Mobile 2C™

Ultrasichere Smartphones „Made in Finland“ mit intuitiven und voll konfigurierbarem Mobile Device Management

- sicheres gehärtetes Android-basiertes 4G LTE-Smartphone
- Dual-SIM mit Dual-SIM-Standby (DSDS)
- hardwarebasierte Sicherheitsplattform
- Integration kundenspezifischer und Third-Party-Sicherheitslösungen (.apks) möglich
- 3 verfügbare Varianten:
 - o Google Services inklusive (GMS),
 - o ohne Google Services (non GMS) und
 - o ultrasichere Variante mit zwei unabhängigen Betriebssystemen Tough Mobile TM2C
- PTT, Privacy Button, frei konfigurierbarer Emergency Button
- Bis zu vier individuell konfigurierbare Container (Workspaces)
- Secure Suite VPN (AES 256-Verschlüsselung), MDM mit voller Kontrolle über Geräte, Over-the-Air Updates (OTA) oder Konfigurationsänderung/ Löschung der Geräte möglich
- Meldung von unbefugten Zugriffsversuchen/ Manipulation



2.5.4.2. Bittium SDR Tough Handheld

Siehe 2.4.7.1.

2.5.4.3. Soldier Radio (CODAN)

Siehe 2.4.7.2.

2.5.4.4. Silvus/LTE/5G (Broadcast Solutions)

Die gleichen Technologien wie bei den abgesehenen Einsatzkräften kommen auch bei der Kommunikation der Soldaten im Nahbereich zum Tragen. Ein oft gewähltes Konzept sind hier die sogenannten 4G / 5G Bubbles auf Fahrzeugen (also private Mobilfunkzellen mit günstigen Endgeräten für alle Teilnehmer) und das Vernetzen dieser Zellen über ein Mesh-Netzwerk, public LTE und/oder Satellit.

Siehe auch 2.4.7.3

2.5.5. Vernetzung/Kommunikation Soldaten über weite Distanzen

2.5.5.1. HF Manpack (CODAN)

Siehe 2.4.5.2

2.5.5.2. SatCom (Stellar)

Ovzon K6 / K7 Sat-Terminal siehe 2.4.4.1.

2.6. Transport & Verpackungslösungen

Spez. Verpackungen für jeden Einsatzfall

2.6.1. Weapon Chest (B&W)

- Koffer und Waffenschrank in einem
- Konfigurierbares Innenleben (passt sich verschiedenen Waffengrößen und Instrumenten flexibel an)
- Erfüllt die gesetzlichen Vorschriften der Waffenaufbewahrung (durch annehmbaren Deckel alle Waffen im Raum sichtbar)
- Sicherer und geschützter Transport, stapelbar „wie Legosteine“



2.6.2. Energy Cases (B&W)

siehe 2.3.6.2.

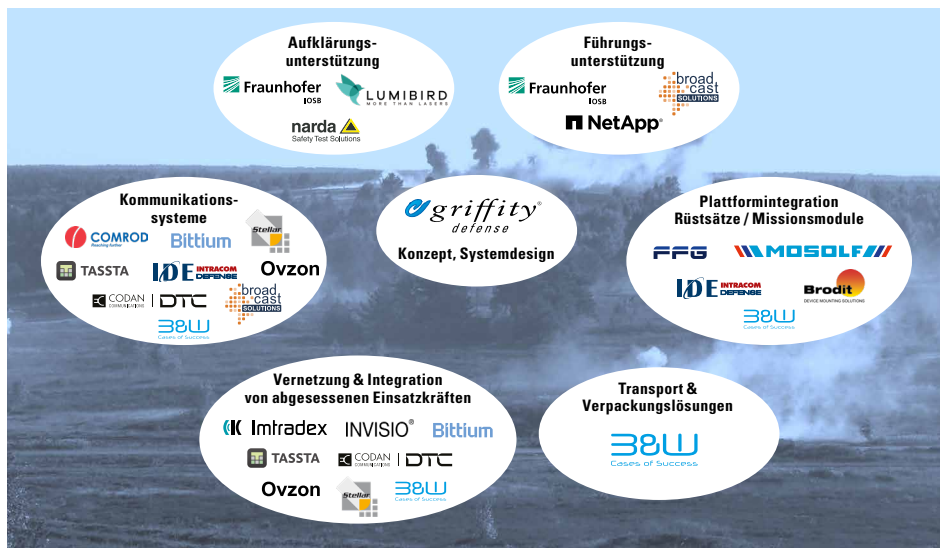
2.6.3. Battery Transport Case (B&W)

Siehe 2.3.6.3.

2.6.4. SatCom Cases (B&W)

starlink.case siehe 2.4.4.2.

3. Überblick beteiligte Firmen



3.1. B&W International

Schnelle Einsätze, gesicherte Kommandokommunikation, effiziente Logistik: Einsatzkräfte in aller Welt vertrauen auf die mobilen Defense-Schutzkofferlösungen von B&W International. Ob autarke Energieversorgung aus dem Koffer, unkomplizierter Lufttransport von Lithium-Ionen-Akkus, griffbereite, hochsensible Instrumente oder Ad-hoc-Drohenaufklärung: Die modernen Schutzkoffer bieten optimierte Logistik, Kostenreduktion, Schnelligkeit und Effizienz, vor allem aber Sicherheit und Einsatzbereitschaft.

B&W International ist Entwickler und Produzent von Kofferlösungen für den mobilen Schutz hochwertiger, empfindlicher und sicherheitsrelevanter Instrumente, Waffen und Munition. Und punktet darüber hinaus mit umfangreichen Zertifizierungen und Zulassungen sowie durchdachter Full-Service-Begleitung. Damit ist B&W strategisch aufgestellt für eine schnelle Individualisierung bei besonderen Herausforderungen.

3.2. Bittium

Bittium ist ein finnisches Unternehmen mit über 35 Jahren Erfahrung in Funkkommunikationstechnologien. Für den Verteidigungs- und Sicherheitsmarkt bietet

Bittium ein zukunftsorientiertes Portfolio. Die Produkte und Lösungen für die taktische Kommunikation stellen Sprachkommunikation sowie breitbandige Datenkommunikation für alle Truppenteile auf dem Gefechtsfeld zur Verfügung. Für sichere Kommunikation hat Bittium bewährte Mobilgeräte und Cyber-Sicherheitslösungen entwickelt, die bis zur Stufe VERTRAULICH zertifiziert sind. Bittium ist an der Nasdaq Helsinki Exchange notiert.

3.3. Broadcast Solutions

Broadcast Solutions GmbH gehört zu Europas größten Systemintegratoren für mobile und fest installierte Kommunikationsplattformen. Die Sicherung, Bereitstellung oder Implementierung von Infrastrukturen zur Kommunikation sind unser Spezialgebiet. Wir beraten, planen und realisieren Projekte in Europa, Asien und dem Mittleren Osten für Behördeneinrichtungen, First Responder, Katastrophenschutz und BOS. Broadcast Solutions bietet Schlüsseltechnologien, von Bodyworn-Systemen bis hin zur taktischen, drahtlosen Sprach- und Daten-Kommunikation. Mit unseren mobilen Ad-hoc-Netzwerken bieten wir eine unabhängige Systemstruktur, die den Datenfluss von der obersten (strategischen) bis zur untersten (taktischen) Ebene bereitstellt.

3.4. Brodit

„Made in Sweden“ – Brodit entwickelt, designt und fertigt geräte- und fahrzeugspezifische Integrations- und Montagelösungen für Tablets, Drucker, Smartphones, Funkgeräte, sowie GPS-Geräte aus Kunststoff sowie Aluminium. Brodit-Halterungen und -Ladestationen sind maßgeschneidert, um den alltäglichen Anforderungen gerecht zu werden.

Brodit ist einer der weltweit führenden Lösungs-Anbieter für Montage und Integration von mobilen Geräten in Fahrzeugen und in fordernden Umgebungen. Brodit-Halterungen für Geräte-Hersteller wie Samsung, Apple, Bittium, Ecom, Harris und viele andere sorgen dafür, dass Geräte jederzeit sicher verstaut, aufgeladen, griffbereit und einsatzbereit sind.

Das 1983 gegründete inhabergeführte Unternehmen beschäftigt 220 Mitarbeiter und exportiert seine Produkte in mehr als 100 Länder.

3.5. Codan Communications

Codan Communications/Domo Tactical Communications (DTC) ist ein globales Technologieunternehmen, das robuste Technologielösungen entwickelt, um die Kommunikations-, Sicherheits- und Produktivitätsprobleme der Kunden in rauesten Umgebungen der Welt zu lösen.

Die einsatzkritischen Lösungen sichern, teilen und kommunizieren Video, Sprache und Daten in Echtzeit, um Shared Situational Awareness (SSA) an Land, auf See, im Wasser und in der Luft zu ermöglichen. Die hochmodernen Mesh-Funklösungen von DTC für mobile Adhoc-Netzwerke (MANET) bieten eine extrem niedrige Latenzzeit und eine Ende-zu-Ende-Verschlüsselung und werden weltweit an Bord von USV-, UAV- und UGV-Plattformen eingesetzt, um mobile, halbautonome und autonome Operationen mit großer Reichweite zu unterstützen.

Die innovative Wellenform von DTC kombiniert dabei Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing (COFDM), Multiple Input Multiple Output (MiMo) und Mobile Ad Hoc Networking (MANET), um Video-, Daten- und Sprachkommunikation mit überlegener Leistung bereitzustellen.

3.6. Comrod Communications

Comrod Communication AS hat seinen Hauptsitz in Stavanger, Norwegen, und Konstruktions- und Produktionsstätten in Norwegen, Frankreich, Ungarn und den USA. Die Gruppe entwickelt und fertigt Antennen, Antennenkombinations- und Steuerungssysteme, Teleskop- und Sektionsmasten, Netzteile und Batterieladegeräte für den taktischen Kommunikationsmarkt. Comrod entwickelt und fertigt auch Schiffsantennen für den kommerziellen Schiffsmarkt.

Comrod-Antennenprodukte decken alle Frequenzbänder im HF-, VHF-, UHF- und SHF-Spektrum ab und umfassen Breitband-, Multiband- und Multiport-Produkte. Diese Produkte können Probleme mit Co-Site-Interferenzen oder der Verfügbarkeit von Plattformplatz lösen. Zusätzlich zum umfangreichen Angebot an Fahrzeug- und Manpack-Antennen verfügt Comrod über eine große Auswahl an Fernantennen zur Verwendung in Weitverkehrsnetzen und zur Erweiterung von taktischen Netzwerken.

3.7. FFG – Flensburger Fahrzeugbau Gesellschaft

Neben Modernisierungen, Umrüstungen und Instandsetzungen von militärischen Fahrzeugen bietet die FFG auch Eigenentwicklungen wie den PMMC G5. Unter Berücksichtigung aktueller Forderungen nach standardisierten Rüstätzen, auch in bestehenden Fahrzeugen, hat die FFG mit Partnern eine Reihe von Konzepten erarbeitet.

In den letzten fünfzig Jahren hat sich die FFG (Flensburger Fahrzeugbau Gesellschaft mbH) vom Instandsetzer für die Bundeswehr und Armeen befreundeter Nationen über die Upgrade-Spezialisierung konsequent zum Fahrzeughersteller und Systemanbieter weiterentwickelt.

Diese Aktivitäten führten u.a. zu umfangreichen Weiterentwicklungen, wie z.B. für Fahrzeuge der Leopard 1-Familie, M113 und der aktuellen Entwicklung der NDV Wiesel 1. Innerhalb der letzten Jahre investierte die FFG in Eigenentwicklungen und ist seitdem mit eigenen Fahrzeugsystemen am Markt vertreten.

Die hochgeschützten Fahrzeugplattformen ACSV, G5 und WiSENT 2 bieten dem Kunden mit ihrer Modularität eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten und bereiten den Weg der FFG, sich als Systemhaus auf dem Weltmarkt

zu etablieren. Die Fokussierung auf höchste Flexibilität der Eigenentwicklungen und geringe Lebenszykluskosten bilden hierbei den Grundpfeiler für zukunftsweisende und wirtschaftliche Einsatzfahrzeuge mit einer langen Nutzungsdauer.

3.8. Fraunhofer Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB)

Das Geschäftsfeld Verteidigung des Fraunhofer IOSB steht unter dem Leitthema „Beratung und Technologie für die Verteidigung“. Es bewertet Trends und Technologien, prüft und entwickelt Demonstratoren, unterstützt die Industrie und stellt innovative Ausrüstung her.

Kernkompetenzen sind die Erfassung von Bildern und verwandten Sensorsignalen, die dazugehörige Signalverarbeitung und die Nutzung von Bilddaten in Systemen.

Auf der AFCEA 2024 zeigt das IOSB RecceMan®, eine interaktive Erkennungsassistentin für die abbildende Aufklärung, ABUL, eine automatisierte Bildauswertung für unbemannte Luftfahrzeuge, und den Digitalen Lage Tisch (DigLT) zur gemeinsamen Lagearbeit von entfernten Standorten und in VR sowie den Stellungswahlassistenten zur Unterstützung der Operationsplanung und Gefechtsführung durch Geländeauswertung.

3.9. griffity defense

bietet u.a. umfassende Leistungen rund um die Entwicklung komplexer technischer und anwendungsbezogener Szenare, von der Konzepterstellung bis zur Unterstützung bei der Umsetzung, z.B. durch Finden der richtigen Partner. Ein Schwerpunkt bildet das Systemdesign und die Entwicklung von plattform-übergreifenden Architekturen und Konzepten unter Einbeziehung taktischer Szenare.

3.10. Imtradex Hör- und Sprechsysteme

Die Imtradex Hör- und Sprechsysteme GmbH unterstützt seine Kunden unter dem Motto „command & control“, in sicherheits-kritischen Anwendungen. Das weltweit führende INVISIO Hör-/Sprechsystem vertreibt Imtradex exklusiv im deutschen Markt. Bereits in über 50 Nationen wird das System verlässlich und vom Nutzer akzeptiert eingesetzt. Über 250.000 Systeme sind ausgeliefert und werden weltweit in unterschiedlichsten Einsatzgebieten und Klimazonen von Militär und Spezialeinheiten genutzt. Ob der Anschluss

verschiedener Headset- oder Funkgeräte-Typen, Mobiltelefone, Intercom-Systeme in Fahrzeugen, Flugzeugen, Helikoptern oder auch Booten, die Flexibilität und das einfache Handling sind führend. Auch in Deutschland ist das System bereits in verschiedenen Bundesländern und Einsatzgebieten in Nutzung.

Seit 2021 gehört der englische Spezialist für High Noise und CVC Headsets Rascal Acoustics zur INVISIO Unternehmensgruppe und bietet mit seinem Portfolio ein noch breiteres Anwendungsfeld.

Als Ihr Partner für professionelle Kommunikation bieten wir Expertise, wenn es um Kommunikation unter schwierigen Bedingungen geht, sowohl abgesehen als auch aufgesehen. Wir schützen das Gehör und bieten individuelle Lösungen mit dem passenden Kommunikationsmittel zu Wasser, an Land und in der Luft. Einfachheit, die überzeugt!

3.11. Intracom Defense (IDE)

Intracom Defense (IDE) ist ein anerkanntes Unternehmen der Verteidigungsindustrie mit einer hohen Reputation in Griechenland und mit einer hohen Exportrate an internationale Kunden wie Finnland, Frankreich, Deutschland, Israel, Großbritannien und die USA.

IDE nutzt High-End-Technologien für Design und Entwicklung moderner Systeme in den Bereichen taktische IP-Kommunikation, integrierte C4I-Systeme, Raketenelektronik, Überwachung, hybride elektrische Energiesysteme und unbemannte Systeme. Das Unternehmen ist international anerkannt durch die langjährige Teilnahme an europäischen und NATO-Programmen zur Entwicklung neuer Technologien. IDE nutzt fortschrittliche Produktionsmethoden, besitzt ein umfangreiches Projektmanagement-Know-how und ist ein wichtiger Akteur im Hightechsektor der griechischen Verteidigungsindustrie.

3.12. Lumibird

Lumibird ist einer der führenden europäischen Spezialisten für Lasertechnologien für fortschrittliche Anwendungen in den Bereichen Verteidigung, Wissenschaft und Medizin. Im Verteidigungsbereich sind wir spezialisiert auf Laserentfernungsmesser, Laserdesignatoren, C-UAS und LIDAR für Marine-, Land-, Luft- und Raumfahrtanwendungen.

Seit 1962 beliefern wir den Verteidigungsmarkt mit unseren Multi-Domain-Laserentfernungsmessern. Lumi-bird Photonics Sweden ist auf Verteidigungsanwendungen spezialisiert und hat Kunden in mehr als 40 Ländern. 2022 sind wir in eine völlig neue Forschungs- und Produktionsstätte in Göteborg, Schweden, umgezogen.

3.13. MOSOLF Special Vehicles

MOSOLF Special Vehicles ist Spezialist im Sonderfahrzeugbau in den Bereichen:

- Innere Sicherheit,
- Verteidigung,
- Zivil-/Katastrophenschutz,
- Wirtschaft/Kommunen.

Ganz nach Kundenwunsch stellen wir Fahrzeuge in unserem Produktionsnetzwerk aus, liefern technische Ausrüstung an unsere Kunden oder führen Arbeiten mit unserem mobilen Serviceteam aus.

Unser Markenzeichen: Komplettlösungen aus einer Hand – seit mehr als 30 Jahren. Neben Fahrzeugumbauten bieten wir ganzheitliche Lösungen im Funk- und Komponentenbau, von der Adapterleitung über komplette Funkverkabelung bis zu komplexen Systemen.

Portfolio:

- Konstruktion, mechanische / additive Fertigung
- Entwicklung, Fertigung von Kabelbäumen und elektrischen Bauteilen
- Technische Konzeption von Spezialfahrzeugen
- Sonderfahrzeugbau, Umrüstung und Rückrüstung

3.14. Narda Safety Test Solutions

Für die taktische Funküberwachung und -aufklärung oder der eigenen Emissionskontrolle auf dem Gefechtsfeld, in Grenzkontrollszenarien und bei nachrichtendienstlichen Anwendungen sind leichte und tragbare Funkpeilgeräte erforderlich. Dies ermöglicht auch verdeckte Operationen, falls erforderlich. Der SignalShark unterstützt effizient dabei, entsprechende Frequenzspektren zu überwachen, zu analysieren und zu schützen, und das als *COTS* (Commercial Off The Shelf) System.

Narda ist ein Marktführer im Bereich der elektromagnetischen Spektralanalyse. Narda entwickelt

handgeführte, tragbare und in Fahrzeuge integrierte Peilgeräte. Unsere AoA-/TDoA-Hybridtechnologien verwenden „Made in Germany“ High Dynamic Range (HDR) SignalShark-Empfänger und Nardas einzigartige Automatic Direction Finding Antenna (ADFA). Narda-Geräte sind von zeitaufwendigen Exportkontrollverfahren befreit und können hocheffektiv auch in autonomen Outdoor-Fernüberwachungsstationen eingesetzt werden.

3.15. NetApp

NetApp ist Ihr Partner für intelligente Dateninfrastruktur – denn Informationsüberlegenheit ist entscheidend. Mit Unified Storage, integrierten Data Services bis hin zu möglichen CloudOps-Lösungen von NetApp minimieren Sie Inseellösungen und nutzen den Wandel als Chance. Ergänzt um daten- und KI-basierte Analyse schaffen wir volle Transparenz über die gesamte Systemlandschaft und ermöglichen dadurch optimales Datenmanagement. Unsere Data Services liefern starke Cyber-Resilienz, umfassende Governance und agile Applikationen; unsere CloudOps-Services optimieren fortlaufend die Performance und Ressourceneffizienz mithilfe künstlicher Intelligenz und telemetrischer Analyse. Egal welche Daten und Umgebungen – NetApp transformiert Dateninfrastrukturen – sowohl für zivile als auch militärische Anwendungsfälle.

3.16. Stellar DBS

Stellar ist ein voll ausgestatteter Teleport-Dienstleister mit Teleports in Deutschland, Zypern und Fidschi. Wir sind darauf spezialisiert, Amerika, den Nahen Osten, Afrika und Asien per Satellit und über ein eigenes Glasfasernetz zu verbinden.

Unsere Erfahrung besteht darin, bidirektionale IP- und digitale TV-Vertriebsplattformen zu betreiben. Unsere Leidenschaft ist es, schlüsselfertige satelliten- und glasfaserbasierte Kommunikationslösungen bereitzustellen, die neueste und bewährte Technologien kombinieren und von unserem engagierten und äußerst reaktionsschnellen Team unterstützt werden.

Panasonic Avionics nutzt die Reichweite und Flexibilität von Stellar für die kommerzielle Nutzung und Kommunikation in Flugzeugen via Satellit. Für den Staat Fidschi betreibt Stellar ein satellitenbasierendes Netzwerk und sorgt für die TV-Verbreitung über Satellit.

In der deutschen Satelliten-Mission Heinrich Hertz spielen wir eine zentrale Rolle in der Satellitensteuerung und betreiben auf unserem Gelände ebenfalls eine Antenne zur Betreuung technischer Experimente. Die Heinrich-Hertz-Satellitenmission wird von der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und mit Beteiligung des Bundesministeriums der Verteidigung (BMVg) durchgeführt.

Heute sind wir stolz auf unsere langjährigen Beziehungen zu den vielen Kunden, deren Unternehmen mit unserer Unterstützung florieren. Wir glauben an den Erfolg unserer Kunden und messen unseren eigenen Erfolg daran.

3.17. TASSTA

TASSTA ist die perfekte missionskritische Push-to-Talk-Softwarelösung, entwickelt nach ETSI 3GPP, für militärische Operationen, die folgende Merkmale aufweist: sichere Kommunikation, Echtzeit-Standortverfolgung, anpassbare Kontaktliste, verschlüsselte Textnachrichten und die Fähigkeit, in Umgebungen mit geringer Bandbreite zu arbeiten. Die TASSTA-Lösung verfügt über eine benutzerfreundliche Oberfläche für Android, iOS und Windows und läuft auf PTT-robusten Geräten für den Einsatz unter extremen Bedingungen. TASSTA verfügt über ein zertifiziertes Notfallwarnsystem, das schnell ausgelöst werden kann, um andere Teammitglieder über eine dringende Situation zu informieren. Das Gerät ist mit GPS, Beschleunigungs- und Höhenmesser ausgestattet, um genaue Standortdaten für die Positionsbestimmung zu gewährleisten.

4. Ansprechpartner

Firmen	Ansprechpartner	Kontaktdaten
griffity defense GmbH www.griffity-defense.de	Renate Richter Business Development	+49 89 4366 92-0 renate.richter@griffity.de
B&W International GmbH www.b-w-international.com	Joachim Lügtenaar Sales Director	+49 5451 89 46-171 joachim.luegtenaar@b-w-international.com
Bittium Germany GmbH www.bittium.com	Thomas Zieger Geschäftsführer	+49 160 906 338 33 thomas.zieger@bittium.com
Broadcast Solutions GmbH www.broadcast-solutions.de	Alexander Normann Sales Manager	+49 6721 4008 220 a.normann@broadcast-solutions.de
Brodit GmbH www.brodit.de	Armin Straßburger Geschäftsführer	+49 7131 395 4854 armin.strassburger@brodit.de
Codan Communications www.codancomms.com	Boris Seiter Regional Sales Manager	+33 6 40 43 84 05 boris.seiter@codancomms.com

Comrod Communications AS www.comrod.com	Karen Malmberg VP Sales & Marketing Antennen, div.	+47 91 18 13 33 kbn@comrod.com
FFG Flensburger Fahrzeugbau Gesellschaft mbH www.ffg-flensburg.de	Thore Künzel Sales & Project Development	+49 461 4812-363 thore.kuenzel@ffg-flensburg.de
Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB) www.iosb.fraunhofer.de	Florian van de Camp Interaktive Analyse und Diagnose	+49 721 6091-421 florian.vandecamp@iosb.fraunhofer.de
Imtradex Hör- & Sprechsysteme GmbH www.imtradex.de	Frank Corzilius Manager Business Development	+49 6103 48569 31 frank.corzilius@imtradex.de
Intracom Defense S.A. (IDE) www.intracomdefense.com	Günter Anschütz	+49 172 74 79 708 guenter@anschuetz-world.com
LUMIBIRD www.lumibird.com	Micael Malmberg VP Marketing & Sales	+46 72 752 0205 mmalmberg@lumibird.com
MOSOLF Special Vehicles www.mosolf.com	Dr. Dominik von Wolff Metternich Head of Sales Defence	+49 152 02 89 46 87 Dominik.vonWolffMetternich@mosolf.com
Narda Safety Test Solutions GmbH www.narda-sts.com	Dennis Jäger Regional Sales Manager	+49 151 1577 8606 Dennis.Jaeger@narda-sts.com
NetApp www.netapp.com/de	Sebastian Mayr Senior Account Manager Bundeswehr	+49 151 527 555 73 Sebastian.Mayr@netapp.com
Stellar DBS GmbH www.stellar-dbs.com	Christoph Sommer	+49 2233 39 68 31 csommer@stellar-dbs.com
TASSTA GmbH www.tassta.com	Andreas Remmers Geschäftsführer	+49 30 577 106 47 ar@tassta.com

AFCEA 2024 | GEMEINSCHAFTSPRÄSENTATION | F14



Herausgeber: Norbert Frank, griffity defense GmbH, München 2024

griffity defense GmbH
Tel. +49 89 436 692-0 · info@griffity-defense.de
www.griffity-defense.de

