

# AFCEA 2025 | GEMEINSCHAFTSPRÄSENTATION | F14



Beiträge zu besserer und schnellerer Entscheidungsfindung in einem anspruchsvollen Umfeld von der taktischen bis zur operativen Ebene



# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>5</b>
<b>1. Die Welt hat sich verändert und wird es weiter tun</b> .....	<b>6</b>
1.1. Globale Trends und Entwicklungen .....	6
1.2. Komplexe Bedrohungslage in Europa und Deutschland .....	7
1.3. Umbrüche – Neuen Herausforderungen begegnen .....	8
1.3.1. Automatisierung des Krieges / Neues CONOP .....	8
1.3.2. Komplexität beherrschen / Software-Defined Defence .....	9
1.3.3. Ökonomie des Krieges .....	10
1.3.4. Steigender Einfluss aus dem Zivil-/Privatbereich .....	11
1.4. Demo-Szenar .....	12
<b>2. Lösungen und Produkte</b> .....	<b>14</b>
2.1. System Engineering nach MOSA (Modular Open Systems Approach) (Dassault Systèmes Deutschland) .....	14
2.2. Aufklärungsunterstützung .....	15
2.2.1. ABUL Automatisierte Bildauswertung für unbemannte Luftfahrzeuge (Fraunhofer IOSB) .....	16
2.2.2. RecceMan® (Fraunhofer IOSB) .....	16
2.2.3. Spectrum Management (ATDI) .....	17
2.2.4. Funküberwachung und -aufklärung (Narda) .....	17
2.3. Führungsunterstützung .....	18
2.3.1. Informationsüberlegenheit in Multi-Domain Operations (MDO) (Thinklogical) .....	18
2.3.2. Lagevisualisierung – Digitaler Lagetisch DigLT (Fraunhofer IOSB) .....	19
2.3.3. Android Team Awareness Kit ATAK .....	20
2.4. Plattformintegration / Rüstsätze / Missionsmodule .....	21
2.4.1. Integrationsbeispiele für Gefechtsstände und Fahrzeuge .....	21
2.4.2. Integration in gepanzerte Fahrzeuge (FFG) .....	23
2.4.3. Integration in geschützte und ungeschützte Fahrzeuge/Gefechtsstände (B&T Solutions, MOSOLF Group) .....	23
2.4.4. Modulare standardisierte Racks/Cases .....	24
2.4.5. Montagelösungen und Halterungen für IT-Systeme (Brodit) .....	25
2.4.6. Bordverständigungsanlage INVISIO für leichte Fahrzeuge, Helikopter und Boote (Imtradex) .....	26
2.4.7. WiSPRevo – Information & Communication System für Gefechts- und Kampffahrzeuge (Intracom) .....	26
2.4.8. Energieversorgung .....	27
GENAIRCON – Energielösung für Fahrzeuge (Intracom) .....	27
Energy Cases, tragbar (B&W) .....	28
SFC EMILY – Brennstoffzellen (SFC Energy) .....	29
Transportkoffer für Batterien (B&W) .....	29
2.5. Kommunikation im Einsatz .....	30
2.5.1. Kommunikationsnetzwerke .....	30
Missionskritische Kommunikation über LTE und herkömmliche Netze (TASSTA) .....	30
Missionsmodul C3Flex (Tactical Command & Control Node) (Intracom/griffity) .....	31
Tactical Mission Node TMN (Intracom) .....	32
Bittium Tough Comnode™ .....	32

2.5.2. Planungstool für Kommunikationsnetze.....	32
2.5.3. Satellitenkommunikation.....	33
SatCom-on-the-Pause / SatCom-on-the-Move (Stellar) .....	33
starlink.case (B&W) .....	35
2.5.4. HF-Kommunikation.....	35
SENTRY-H-6120-BM Mobile (DTC).....	35
SENTRY-H-6110-MP Manpack (DTC).....	35
HF-Anwendungssoftware (DTC) .....	35
HF-Antennensystem (DTC) .....	36
2.5.5. Richtfunk.....	36
2.5.6. Taktischer Funk SDR (UHF/VHF).....	37
Bittium Tough SDR Fahrzeug- und Handheld-Radios.....	37
Special Role Radio Sentry 6161 (DTC).....	38
2.5.7. Antennen und Masten (COMROD) .....	39
Antennen.....	39
Masten .....	40
2.6. Vernetzung & Integration von abgessenen Einsatzkräften .....	40
2.6.1. TOUGHBOOK – Tablet für den Einsatz in harschen Umgebungen (Panasonic).....	41
2.6.2. Vernetzung mit Plattformen (Imtradex).....	41
2.6.3. Soldatensystem (Imtradex).....	42
Kontrolleinheiten der Generation II INVISIO.....	42
Headsets .....	43
2.6.4. Vernetzung/Kommunikation Soldaten Nahbereich.....	44
Bittium Tough Mobile 2™ – Tough Mobile 2C™ .....	44
Bittium Tough SDR Handheld™ .....	44
Soldier Radio Sentry 6161 (DTC).....	44
2.6.5. Vernetzung/Kommunikation Soldaten über weite Distanzen.....	45
HF Manpack SENTRY-H-6110-MP (DTC).....	45
SatCom-on-the-Pause Terminals (Stellar).....	45
2.7. Transport & Verpackungslösungen (B&W) .....	46
Weapon Chest.....	46
Transportkoffer für Batterien .....	46
Energy Cases .....	47
SatCom: starlink.case .....	47
<b>3. Überblick beteiligte Firmen .....</b>	<b>48</b>
<b>4. Ansprechpartner .....</b>	<b>54</b>



# Vorwort

Der Angriffskrieg Russlands mit seinen regionalen und weltweiten Auswirkungen sowie die parallel dazu global bestehenden multiplen Krisen werden das sicherheitspolitische Umfeld der nächsten Jahre bestimmen.

Die Systemkonkurrenz von Groß- und Regionalmächten gewinnt auch vor dem Hintergrund unterschiedlicher Wertesysteme und Lebensmodelle zunehmend an Bedeutung. Die daraus resultierende Schwächung der regelbasierten internationalen Ordnung stellt die massivste Veränderung der globalen Sicherheitsordnung dar.

Um nicht Spielball oder Verhandlungsmasse von Großmächten zu werden, muss Europa gemeinsam Vorkehrungen treffen, um im Falle eines Falles gemeinsam angemessen reagieren zu können.

Aktuell werden Konflikte vorwiegend im Cyberraum angestachelt und auch ausgetragen, es ist jedoch damit zu rechnen, dass die Kriegsführung mit konventionellen Mitteln generell wieder in den Fokus tritt.

## „Interoperabilität in Einsätzen – die Herausforderung für die Führungsunterstützung“

Angesichts des langjährigen Bestehens der NATO und der vielen gemeinsamen Übungen sollte Interoperabilität heute kein Thema mehr sein, ist es aber immer noch.

Die militärische Auseinandersetzung zwischen der Ukraine und Russland hat die bis dahin vermeintlichen militärischen Gewissheiten infrage gestellt.

In diesem Konflikt wird z.B. Lokalisierung und Navigation, die in Zeiten globaler Satellitensysteme wie GPS als gelöstes Problem galten, plötzlich wieder zur großen Herausforderung.

Massenweise eingesetzte Billigdrohnen, stellen eine ernste Gefahr für Soldaten als auch für teure, komplexe Einsatzsysteme dar.

Technologischer Fortschritt hat Fähigkeiten hervorgebracht, an die vor Jahren kaum einer zu denken wagte.

Die Zunahme der Geschwindigkeit zwischen Aufklärung und Wirkung hat massive Auswirkungen auf die CONOPS. Tarnung und Mobilität müssen neu gedacht werden.

Damit einhergehend müssen Organisationstrukturen und Prozesse angepasst werden. Neue Konzepte bzgl. Art und Geschwindigkeit in der Beschaffung sowie deren Umsetzung sind ebenso gefragt wie neue Wege in der Ausbildung an den immer komplexeren Systemen und die logistische Anpassung an sich verändernde Gegebenheiten.

In Teil 1 unserer Broschüre gehen wir noch einmal kurz auf die aktuellen und erwartbaren zukünftigen Herausforderungen ein.

In Teil 2 stellen wir Lösungen vor, die wir zusammen mit Partnerunternehmen zusammengestellt haben und die dazu beitragen können, heutigen und zukünftigen Herausforderungen zu begegnen.

Wir würden uns freuen, wenn Ihnen die Informationen, die wir in dieser Broschüre zusammengestellt haben, für Ihre Arbeit von Nutzen sind.

Norbert Frank  
griffity defense

**AFCEA 2025**  
**Gemeinschaftsstand F14**  
**Leitung griffity defense**

# 1. Die Welt hat sich verändert und wird es weiter tun

## 1.1. Globale Trends und Entwicklungen

In den letzten Jahren haben Krisen und Kriege sowohl an Anzahl als auch an Intensität weiter zugenommen. Laut der NGO ACLED (Armed Conflict Location & Event Data) haben sich die globalen Konflikte in den letzten fünf Jahren fast verdoppelt. Auch das Heidelberger Institut für Internationale Konfliktforschung (HIK) berichtet von einer anhaltend hohen Zahl gewaltsamer Konflikte und einer Zunahme der Opferzahlen.



Wie zu befürchten ist, steigen die geopolitischen Spannungen weltweit, nimmt die Rivalität zwischen Großmächten weiterhin zu. In auch bisher friedlichen demokratischen Gesellschaften kommt es zu einer Polarisierung mit der Gefahr gewaltsamer Auseinandersetzungen. Autokratische Regime entstehen und streben nach Machtausdehnung, auch über ihre Grenzen hinweg.

Afrika bleibt weiterhin ein Kontinent mit vielen Konflikten, im Südsudan droht erneut Bürgerkrieg, der bewaffnete Konflikt im Ostkongo hat seit Jahresbeginn viele Menschenleben gekostet, Äthiopiens Nordprovinz Tigray wurde jüngst erneut von Gewalt erschüttert.

Syrien kommt nicht zur Ruhe, die Gewalt zwischen den neuen Machthabern und den Verbündeten von Ex-Diktator Assad ist erneut eskaliert.

Im Januar 2025 wurde zwar eine Waffenruhe zwischen Israel und der Hamas vereinbart, auf eine Verlängerung konnte sich nicht geeinigt werden, die Kämpfe gehen weiter.

Mit der Wahl der neuen US-Regierung hat eine geradezu tektonische Verschiebung der Achsen USA-Europa-Rusland und China stattgefunden. Anstelle einer regelbasierten Sicherheitsarchitektur steht nunmehr immer mehr das Recht des Stärkeren im Vordergrund, bestehende Allianzen drohen auseinanderzudriften.

Daneben bleibt die Bedrohung durch nichtstaatliche Akteure bestehen. Deutschland und Europa stehen weiterhin im Fokus islamistischer Gruppen. Die Anschlagplanung gegen die Taylor-Swift-Konzerte in Wien 2024, die Messerangriffe in Solingen und Mannheim sowie die Nutzung von Fahrzeugen als Waffe wie in Magdeburg zeigen zudem erneut, dass die Radikalisierung der Täter weiter zunimmt und durch Social-Media-Plattformen begünstigt wird.

## 1.2. Komplexe Bedrohungslage in Europa und Deutschland

Das Verhältnis zwischen der EU und Russland hat sich seit dem Angriffskrieg Russlands gegen die Ukraine fundamental geändert. Implizite, aber unmissverständliche nukleare Drohungen wurden auch gegen Europa ausgesprochen. Im Rahmen seiner Machtbestrebungen wird Russland Europa auch weiterhin nicht nur militärisch bedrohen, mit unterschiedlichen Aktionen auf den verschiedensten Feldern provozieren, herausfordern und versuchen, die Europäische Union und ihr Umfeld zu destabilisieren. In diesem Rahmen sind Angriffe im Cyberraum ebenso zu nennen wie Versuche, Infrastruktur und Lieferketten zu stören oder zu zerstören.



Damit gilt auch eine verschärfte Sicherheitslage für Deutschland:

- Die Gefährdung durch Cyberangriffe auf staatliche Einrichtungen und Unternehmen ist gestiegen. Laut BSI gab es 2023 über 180.000 gemeldete Cyberangriffe; am meisten betroffen sind der Finanzsektor, Gesundheitseinrichtungen und der öffentlicher Dienst (Wirtschaftsmagazin, 16.01.2025)
- Gezielt gestreute Falschinformationen befeuern Hetze und Polarisierung in der Gesellschaft
- Kritische Infrastrukturen sind vermehrt Sabotageakten ausgesetzt (z.B. beschädigte Unterwasserkabel in der Ostsee)

All das sind Merkmale einer hybriden Kriegsführung. Der Angreifer will nicht nur Schaden anrichten, sondern die öffentliche Meinung beeinflussen/manipulieren und Gesellschaften destabilisieren. Die Angriffe werden nicht offen ausgeführt, sondern anonym und ggf. abgestritten. Die Ab-/Gegenwehr fällt schwer, denn es gibt keinen eindeutigen Angriff bzw. Angreifer, also befinden wir uns noch im Frieden oder sind wir schon im Krieg?

Diese komplexe Bedrohungslage wirft in den westlichen Staaten akut viele Fragen auf und es wird dazu keine einfachen Antworten geben. Sie ringen insbesondere deswegen, weil sich ein Großteil der westlichen Staatengemeinschaft lange Zeit damit schwergetan hat, Russland als echtes Sicherheitsproblem für die gesamte euro-atlantische Region wahrzunehmen. Dadurch sind die europäischen Staaten und ihr wichtigstes Verteidigungsbündnis, die NATO, in eine Situation geraten, in der sie seit Beginn des völkerrechtswidrigen russischen Angriffskrieges auf die Ukraine geradezu von den Geschehnissen getrieben werden.

Die Lücken in der westlichen Verteidigungsfähigkeit sind offensichtlich geworden, insbesondere der Mangel an Ausrüstung, strategischem Denken und einem grundlegenden Verständnis der russischen Ziele in Europa. Die euro-atlantische Gemeinschaft kann sich der Logik des neuen Kalten Krieges nicht entziehen, Russland und die europäischen Staaten teilen einen Kontinent, und ihr Schicksal war selbst zu Zeiten des Eisernen Vorhangs eng verbunden. Russland bleibt trotz - oder vielmehr: gerade aufgrund - seiner ökonomischen und politischen Schwächung eine Gefahr.

Insbesondere auf internationaler Ebene ist es schwierig, Russland zu einem echten Paria zu machen. Die Koalition derjenigen, die Russlands Verhalten verurteilen, umfasst circa 61 Prozent der Weltwirtschaft, aber nur 16 Prozent der globalen Population, wobei China und Indien einen Großteil der verbleibenden 84 Prozent ausmachen. Das Verhältnis der westlichen Staaten zum Globalen Süden wird daher eine herausragende Rolle im neuen „Kalten Krieg“ spielen. Und das Narrativ des Westens, auf der Seite von Demokratie und Rechtsstaatlichkeit zu stehen, wird nicht ausreichen, um den Globalen Süden für seine Sicht der Dinge zu gewinnen.

### 1.3. Umbrüche – Neuen Herausforderungen begegnen

Das fortschreitende Zerbröseln der US-europäischen Allianz stellt die EU vor schwierige Entscheidungen. Um einen möglichen Rückzug der USA aus der bisherigen Sicherheitsarchitektur auszugleichen sind hohe Investitionen und eine Neudefinition der EU-Verteidigung erforderlich.



Der Ukrainekrieg hat viele bis dahin herrschende Vorstellungen über erfolgreiche militärische Taktik und Führung infrage gestellt. Neuen Technologien müssen neue Taktiken folgen. Drohnen, KI, Big Data haben auch auf dem Gefechtsfeld Einzug gehalten, die „Cost-to-Kill“-Relation muss neu bewertet werden. Faktoren wie Aufklärbarkeit, Tarnfähigkeit, Geschwindigkeit, Präzision haben neue Dimensionen erreicht.

Zudem erlebt die elektronische Kriegsführung eine Renaissance. Zu Störungen des GPS-Signals über der Ostsee komme es immer wieder. So dauerte es nur 48 Stunden, bis bei der Übung „Quadriga“ in Litauen im vergangenen Jahr der deutsche Funkverkehr zusammenbrach. Die russischen und belarussischen Streitkräfte haben einmal ausprobiert, wie gut ihre Störmaßnahmen funktionieren. In der Ukraine können die Russen beispielsweise 60 bis 70 Prozent ihrer sogenannten First-Person-Killerdrohnen nicht zum Einsatz bringen, weil ihre eigenen Störmaßnahmen so stark sind.

Sicher ist, dass wir lernen müssen, in Umgebungen mit eingeschränkter oder ohne GPS-Anbindung operieren zu können. Im Osten der Ukraine gibt es de facto kein GPS mehr, dort ist man also auf andere Navigationsverfahren angewiesen.

#### 1.3.1. Automatisierung des Krieges / Neues CONOPS

Die Geschwindigkeit von der Aufklärung bis hin zum Angriff von Zielen hat rasant zugenommen, sie liegt im Minutenbereich. Es hat ich gezeigt, dass verteilte, leichte, bewegliche Einheiten überlebensfähiger sind als große, schwer bewegliche Einheiten. Gut trainiert können sie schwerere Panzerbrigaden aufhalten und im Verbund zu deren Zerstörung beitragen.



## Beispiel Ukraine:

In einem ersten Schritt konzentrierte sich das ukrainische Militär darauf, seine Befehls- und Kontrollsysteme anzupassen und unbemannte Systeme mit konventionellen Waffensystemen in eine einzige Kill Chain zu integrieren. Beispiel Artillerie: Anstatt konventionelle Artillerie komplett zu ersetzen, werden kleinere Angriffs-UAVs eingesetzt, um präzise Angriffe auf kleinere Ziele auszuführen, die zuvor von Aufklärungsdrohnen identifiziert und verfolgt werden. Diese kleinen Angriffe erschöpfen die Verteidigung größerer und wichtigerer Ziele und lassen sie ungeschützt für einen weiteren, entscheidenden Artillerieschlag.

Der zweite Schritt beinhaltet das Experimentieren und Durchführen von Operationen mit ausschließlich unbemannten Plattformen. Im Dezember 2024 unternahmen die ukrainischen Streitkräfte diesen Schritt, indem sie die erste vollständig unbemannte Operation in der Nähe von Lyptsi, einem Dorf nördlich von Charkiw, durchführten. Am Angriff waren Dutzende unbemannter Bodenfahrzeuge (UGVs) und First-Person-View-Drohnen (FPV) beteiligt, aber keine Infanterie. Mit Maschinengewehren und Munition ausgestattete UGVs führten Aufgaben wie Minenräumung und Direktfeuer aus. FPV-Drohnen unterstützten die Operation aus der Luft und ermöglichten so einen koordinierten Angriff auf mehrere Ziele. Nach dem Angriff kehrten die „überlebenden“ Systeme hinter die ukrainischen Stellungen zurück.

Diese taktische Luft- und Bodenoperation zerstörte erfolgreich russische Stellungen und demonstrierte den innovativen Ansatz der Ukraine, Personalengpässe durch den Einsatz von Technologien auszugleichen. Obwohl als „bahnbrechendes Moment“ beschrieben, wurden die Robotersysteme immer noch manuell (wenn auch remote) gesteuert. Dennoch sind solche Operationen als ein Schritt näher an ein zukünftiges Schlachtfeld zu sehen, auf dem zunehmend KI-gestützte autonome Fähigkeiten zum Einsatz kommen.

So hat die Ukraine als erstes Land der Welt im August 2023 eine unbemannte Einheit als eigene Gattung gegründet, das 14th Separate Unmanned Aerial Vehicle Regiment, statt mit Panzern und Maschinengewehr wird mit Drohnen, Satellitentechnik und Laptops gekämpft.

### 1.3.2. Komplexität beherrschen / Software Defined Defence

Kriegerische Auseinandersetzungen unterliegen einem, durch evolutionären Wandel gekennzeichneten, hohen Innovationstempo und rasanter Umsetzungsgeschwindigkeit.



Das Gefechtsfeld ist transparent geworden. Informationen über gegnerische Kräfte sowie die eigenen Fähigkeiten und Ressourcen können dank technischen Fortschritts immer besser und schneller aggregiert werden. Ein einsatzrelevantes, aktuelles Lagebild ist grundlegend zur Erlangung von Informationsüberlegenheit und bedeutet somit Schutz und Überleben im Gefecht.

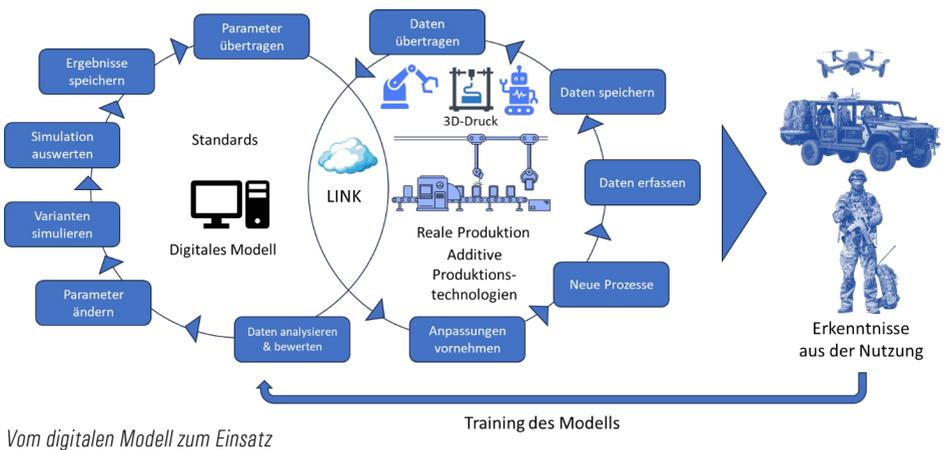
Die Zeit, die benötigt wird, um neue Technologien und Techniken zu entwickeln, wird immer kürzer, und auch die Anpassung von Systemen an neue Gegebenheiten erfolgt immer schneller. Als Beispiel sei hier nur der Einsatz von Drohnen genannt. Sie liefern Aufklärungsinformationen und werden, bestückt mit Wirkmitteln, direkt zur Zielbekämpfung eingesetzt. Gleichzeitig wurden und werden die Fähigkeiten zur Drohnenabwehr weiterentwickelt und verfeinert, was zu einer Art „Katz-und-Maus-Spiel“ führt. Wer die Nase vorn hat, wird sich durchsetzen.

Daher ist es wichtig, neue Entwicklungen schnell in den Einsatz zu bringen bzw. Weiterentwicklungen situationsgemäß schnell anzupassen, denn auch hier gilt: „Wer die Nase vorne hat, ist Sieger.“

**Digitale Zwillinge** bilden Systeme im virtuellen Raum ab. Mit ihnen kann man simulieren und „Was-wäre-wenn-Fragen“ schnell beantworten. Demgemäß erstellen automatisierte Konfigurationsserver die jeweils neuesten Softwareversionen, additive Produktionstechnologien sorgen ggf. für die benötigte Hardware.

Digitale Zwillinge können somit die Grundlage bilden, um komplexe Systeme effizient zu planen und an sich ändernde Bedingungen anzupassen, nutzerspezifische Funktionalitäten bestmöglich einzubringen und eine hohe Einsatzbereitschaft sicherzustellen, indem durch Reparaturen und Updates verursachte Standzeiten minimiert werden.

Neben dem Multi-Domain Operations (MDO)-Ansatz nimmt daher Software Defined Defence (SDD) an Bedeutung zu, und damit auch der Einsatz von digitalen Zwillingen.



Vom digitalen Modell zum Einsatz

### 1.3.3. Ökonomie des Krieges

Militärische Systeme werden immer leistungsfähiger, aber auch teurer. Beispielsweise kostete der Prototyp des Leopard 2 Panzers 2,3 Mio. Deutsche Mark (1973), für das Modell 2 A6 (von Deutschland an die Ukraine geliefert) sind zwischen 3 und 9 Mio. Mark zu rechnen und das Modell A7 (Bestandergänzung der Bundeswehr) kostet ca. 15 Mio. Euro, HE-Munition (gegen Flächenziele und Infanterie) kostet pro Stück 9.000 Euro. Eine FPV-Drohne ist ab 400 bis 500 USD zu haben.

So tauchen in den Medien immer wieder eindrucksvolle Bilder und Videos auf, die zeigen, wie Drohnen (von kleinen FPV bis großen Seedrohnen) russische Panzer, Hubschrauber oder Schiffe zerstören.

Nach Angaben des Ukrainischen Geheimdienstes (HUR) wurde die russische Korvette „Sergei Kotow“ (Baukosten geschätzt 60 Millionen Dollar) im März 2024 von mehreren Magura-Kamikaze-Drohnenbooten (Kosten ca. 250.000 Dollar) zerstört.

Andererseits macht es ökonomisch auch keinen Sinn, kostengünstiges und dadurch in Massen einsetzbares Gerät wie Drohnen mit teurer Hightech-Munition zu bekämpfen. Hier sind neue Wege zu denken und zu beschreiten.



#### 1.3.4. Steigender Einfluss aus dem Zivil-/Privatbereich

In der Ukraine ist eine Art „Privatisierung“ zu beobachten: Unternehmen und Privatpersonen spielen wegen ihrer Unterstützung mit neuen Technologien eine wichtige Rolle für und in militärischen Auseinandersetzungen. Beispiele hierfür ist das Crowdfunding zur Beschaffung von Drohnen und anderem militärischen Gerät sowie Starlink-Terminals, die zu Anfang des Krieges von SpaceX gespendet oder von Privatpersonen gekauft wurden, um die Kommunikation im Land aufrechtzuerhalten.

In der Vergangenheit fanden technologische Durchbrüche oft im staatlichen oder militärischen Umfeld statt. Die Entwicklung des GPS geht ebenso wie die des Internets auf Entwicklungen des amerikanischen Militärs zurück.

Heute finden Hochtechnologieentwicklungen und Vermarktung mehr und mehr im privaten Bereich statt. Als ein Beispiel sei OpenAI mit ChatGPT genannt, das sich fest in privater Hand befindet. Staaten haben somit weniger Kontroll- und Einflussmöglichkeiten, was und wie entwickelt wird und wer es verwenden kann.

Es bleibt somit abzuwarten, inwieweit sich diese „Privatisierungen“ sich auf künftige geopolitische und militärische Konflikte auswirken und somit auch auf unsere Gesellschaften weltweit.

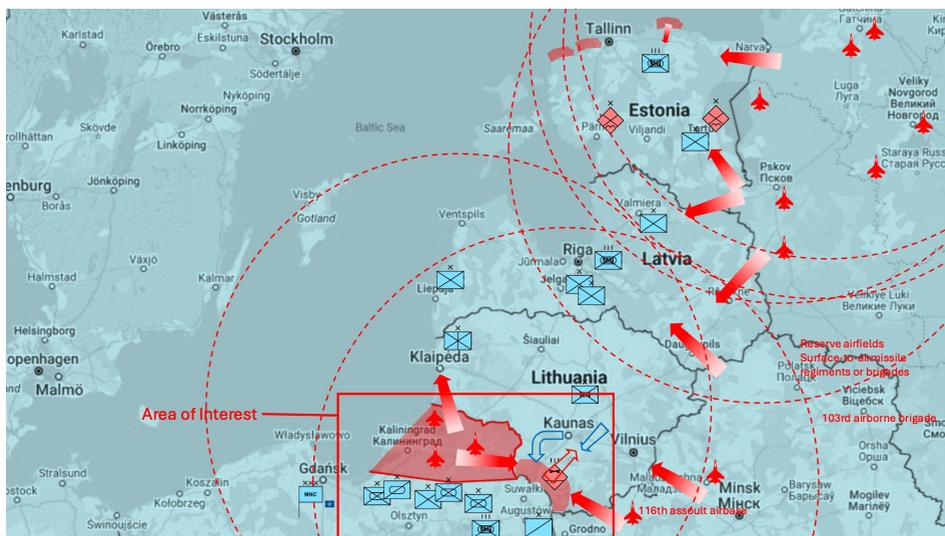
## 1.4. Demo-Szenar

### Beiträge zu besserer und schnellerer Entscheidungsfindung in einem anspruchsvollen Umfeld von der taktischen bis zur operativen Ebene

Zur Veranschaulichung dieses Mottos soll eine Kulisse beschrieben werden, um die Einbindung von Lösungsvorschlägen in diese komplexe Umgebung zu ermöglichen. Es wird auf die Brigade 45 „Litauen“ fokussiert, die ab 2027 den deutschen Beitrag der NATO-Kräfte in diesem Bereich stellt.

#### 1. Zum Hintergrund eine szenarische Einordnung:

Russische Kräfte, unterstützt von weißrussischen Einheiten, haben das Baltikum angegriffen. In russischen Medien wird dies als humanitärer, defensiver Einsatz zur Versorgung Kaliningrads dargestellt. Bilder zeigen feiernde Zivilisten. Estland und Lettland werden breitflächig angegriffen, in Litauen rückt eine Division mit dem Ziel vor, Vilnius zu isolieren und den Suwałki-Korridor zu erobern. Der russische Angriff wird von starken V/UHF-Störungen (30 MHz–3 GHz) begleitet, die die NATO-Kommunikation stören sollen. Die rund 100 km breite „Suwałki-Lücke“ an der polnisch-litauischen Grenze ist die einzige Landverbindung zwischen dem Baltikum und dem restlichen NATO-Gebiet und daher strategisch entscheidend.

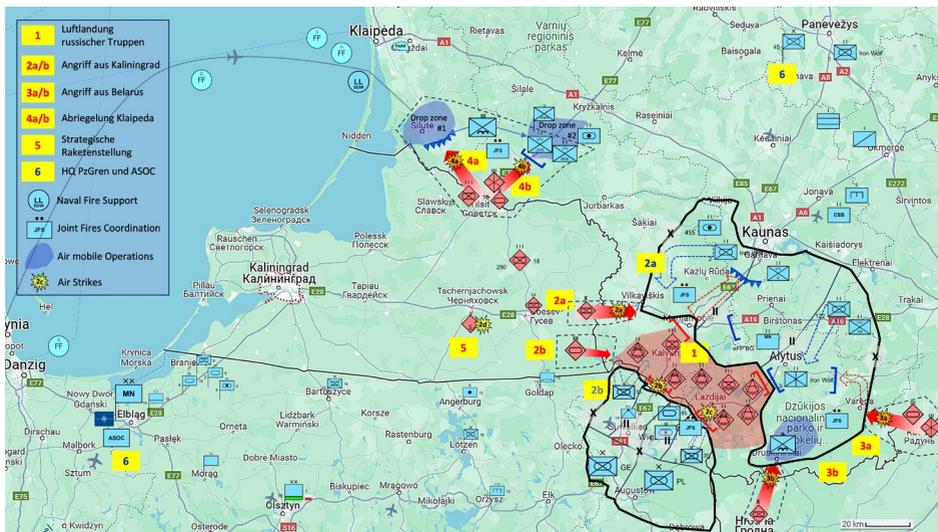


Fiktiver Angriff auf Baltische Staaten

#### 2. Teilszenare

In den Morgenstunden landen zwei russische Luftlanderegimenter aus Pskow im Grenzgebiet Litauen–Polen (**1**). Zeitgleich überschreiten russische Truppen die litauische Grenze von Kaliningrad im Westen (**2a, 2b**) und von Belarus im Süden und Südosten (**3a, 3b**), um einen Korridor zwischen Kaliningrad und Belarus zu schaffen. Ziel der Luftlandetruppen ist die Einnahme der beiden Hauptverbindungsstraßen Polen-Litauen (E67 und 135/132). Aus Kaliningrad rücken russische Kräfte bei Tilsit nach Litauen vor. Das 275. Mot.-Schützenregiment bewegt sich auf Šilutė zu (**4a**), während das 10. Mot.-Schützenregiment mit dem 18. Panzerbataillon die A1 bei Kryžkalis sperren soll (**4b**), um den Hafen Klaipėda zu isolieren. Zur Abwehr werden deutsche Fallschirmkräfte des Regiments 31 per Luftlandeoperation bei Klaipėda und Kryžkalis eingesetzt. Satelliten sowie weitreichende Aufklärungsdrohnen orten russische Artilleriestellungen bei Tschernjachowsk, deren mögliche Bedrohung weitere Aufklärung und ggf. Ausschaltung erfordert (**5**). Die Panzerbrigade 45 sichert den Nordbereich der Suwałki-Lücke. Ein ASOC bei Malbork, beigestellt zur Multinational Division North East (MND - NE), koordiniert gemäß NATO-Multi-Domain-Konzept die gemeinsame Feuerunterstützung aus Luft und von See (**6**).

Ein NATO-Marineverband, in dem sich auch Lenkflugkreuzer befinden, sichert die internationalen Seewege von und nach Klaipėda und riegelt die Nachschubwege von See nach Kaliningrad ab.



Überblick fiktive militärische Operationen in Litauen

### 3. Abgrenzungen

In der Betrachtung des Szenars aus der Perspektive des NATO-Konzepts „Multi-Domain Operations“ sollen die militärischen Domänen Luft, Land und See betrachtet werden.

Nicht betrachtet werden die militärischen Bereiche Cyber, Space und der Bereich A2AD<sup>1</sup> sowie die einsatzrelevante Datenverbindung in die zivile Dimension (z. B. ERCC<sup>2</sup>).

Fokussiert wird auf die Missionsart Close Air Support (CAS) im Zusammenhang der teilstreitkraftgemeinsamen Feuerunterstützung (Air Land Integration) der NATO.

Als rückwärtige Command-and-Control-Plattform wird eine NATO AWACS für Unterstützung der Lagerstellung (Luft- und EW-Lage) angenommen.

### 4. Ausgestellte Lösungsansätze

Systemdemonstration mit dem Ziel der besseren Kollaboration und damit der erheblichen Verkürzung des OODA<sup>3</sup>-Loops für eine schnellere und effektivere Entscheidungsfindung auf allen Ebenen:

- Exemplarischer schnell verlegbarer Gefechtsstand des Heeres (unterschiedliche Ebenen) bzw. der Luftwaffe (ASOC<sup>4</sup>) im Kontext. Hierbei ist das ASOC als taktische Luftführungs- und Kontrolleinheit vorgesehen, die in der Lage ist, die Luftraumkontrolle über dem Operationsgebiet des Korps zu gewährleisten, Effekte der Luft-, Land- und Seestreitkräfte bestmöglich zu integrieren und damit operative Ziele zu erreichen.
- Eine Visualisierung eines hochbeweglichen Kommandostands des Heeres in einer Fahrzeugkabine oder integriert in ein gepanzertes Fahrzeug zum Einsatz im vorderen Bereich
- Eine Visualisierung eines vernetzten Soldaten in der Rolle Scharfschütze und/oder JTAC<sup>5</sup>
- Ein Beispiel zur Unterstützung der Planung solcher (und anderer) Missionselemente auf Basis der Digital-Twin-Technologie
- Diverse Lösungen für Lagedarstellung und Kommunikation in diesem Kontext

1 Anti-Access / Area Denial

2 Emergency Response Coordination Centre, ERCC

3 Entscheidungsfindungsmodell im Bereich Command and Control: Beobachten (Observe), Orientieren (Orient), Entscheiden (Decide) und Handeln (Act)

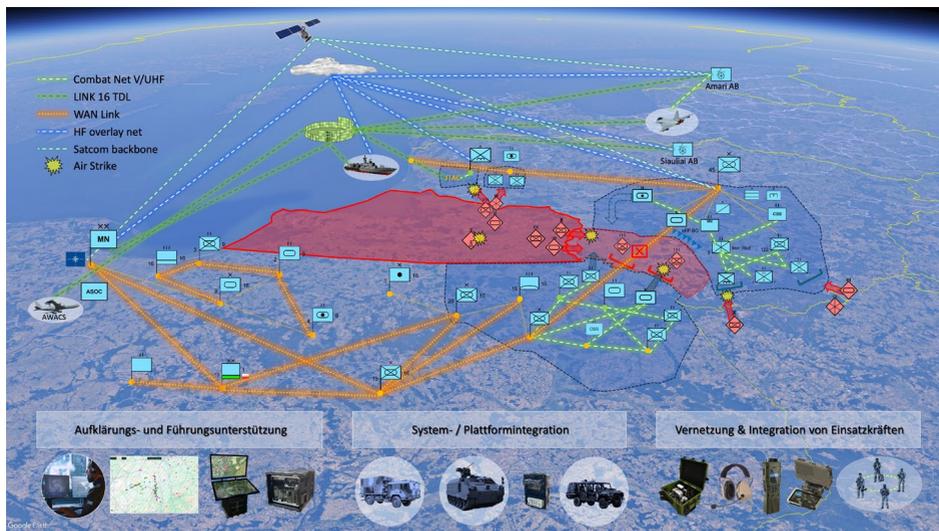
4 Air Support Operation Centre (ASOC)

5 Joint Terminal Attack Controller (JTAC)

## 2. Lösungen und Produkte

Der Gemeinschaftsauftritt der griffity defense und ihrer Partner steht auf der AFCEA 2025 unter dem Motto: **„Beiträge zu besserer und schnellerer Entscheidungsfindung von der taktischen bis zur operativen Ebene in einem anspruchsvollen Umfeld“** und zeigt Beiträge zu den Themen:

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



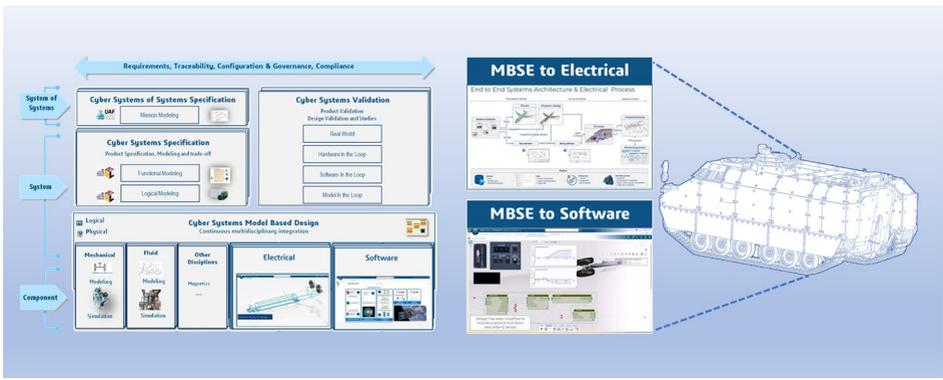
Übersicht Lösungen und Produkte im Kontext

### 2.1. System Engineering nach MOSA (Modular Open Systems Approach) (Dassault Systèmes Deutschland)

Dassault Systèmes bietet fortschrittliche **Model-Based Systems Engineering (MBSE)**-Lösungen für die Verteidigungsindustrie. Die **3DEXPERIENCE® Plattform** integriert Design, Engineering, Simulation und Lifecycle-Management und ermöglicht nahtloses Zusammenarbeiten, Interoperabilität und die Einhaltung der **MOSA-Prinzipien**.

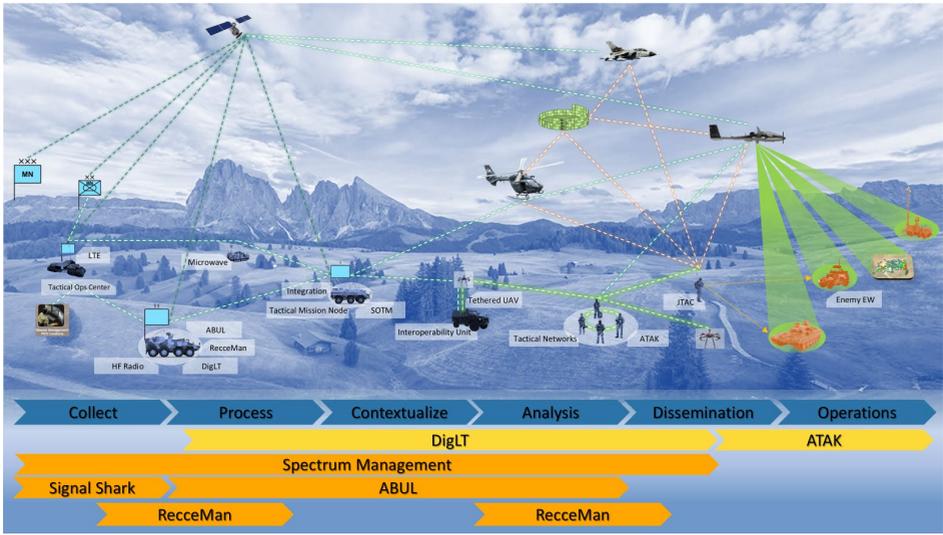
Mit **CATIA Magic** können Teams in der Verteidigungsindustrie komplexe Systeme mit **UAF** modellieren und eine lückenlose Rückverfolgbarkeit von Anforderungen bis zur Validierung sicherstellen. Dies reduziert Fehler, fördert einen modellgetriebenen Ansatz und verbessert die interdisziplinäre Zusammenarbeit. Ingenieure können Systeme vor der physischen Prototypenerstellung simulieren und analysieren, was Effizienz, Zeitaufwand und Entscheidungsfindung optimiert.

Im Einklang mit **MOSA** unterstützen unsere Lösungen die Modularität und bieten standardisierte Schnittstellen zu Legacy-Systemen. Die **3DEXPERIENCE Plattform** gewährleistet eine nahtlose Integration über bestehende Systemlandschaften hinweg und beschleunigt Upgrades sowie Innovationen – entscheidend für die moderne Verteidigung.



MBSE: Beispiel Gefechtsfahrzeug

## 2.2. Aufklärungsunterstützung



Zusammenspiel von Sensoren, Analyse, Verarbeitung und Verteilung von Informationen

### Aufklären – Erkennen – Visualisieren

Die Integration von Sensorfusion, KI-unterstützter Zielerfassung und schnellen Reaktionsketten ist in der Ukraine bereits gelebte Realität. Kommerzielle Satellitenbilder, Drohnen- und zivil bereitgestellte Informationen – wie Fotos auf Telegram – werden innerhalb von Minuten zusammengeführt, analysiert und in konkrete Angriffsbefehle überführt. Diese datengetriebene Kriegsführung erlaubt es, innerhalb eines Bruchteils der Zeit zu reagieren, die herkömmliche militärische Strukturen bisher benötigen.

## 2.2.1. 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.

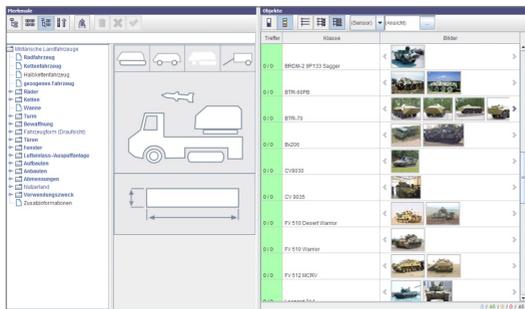


*ABUL Multiresolution*

## 2.2.2. RecceMan® (Fraunhofer IOSB)

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

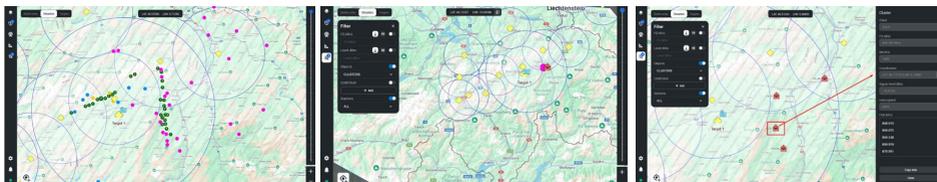
Dazu gehört auch die abbildende Aufklärung, die durch Aufnahme und Auswertung von Luft- und Satellitenbildern gewonnen wird. Schlüsselpositionen sind dazu die Erkennung und Identifizierung sowie Analyse von Landfahrzeugen, Truppenbewegungen und -ansammlungen, Schiffen und Infrastrukturen jeglicher Art. Zur Sicherstellung und Verbesserung von Auswerte- bzw. Analyseergebnissen wurde von Fraunhofer IOSB im Auftrag des BAaINw 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 umfangliche Hilfestellungen, zum Beispiel durch Bereitstellung einer listenartigen Übersicht von bereits vorhandenen Objekten.



*RecceMan® Erkennungskomponente Landfahrzeuge*

### 2.2.3. Spectrum Management (ATDI)

ICS Monitoring SDRN Control RT, das mit einer herstellerneutralen Architektur entwickelt wurde, bietet Echtzeit-Spektrumüberwachung, Signalanalyse und Geolokalisierung (AoA, TDoA, Hybrid) für eine verbesserte EMS-Situationswahrnehmung. Es ermöglicht eine präzise HF-Signalerkennung in terrestrischen, luftgestützten und maritimen Umgebungen und gewährleistet so eine genaue EMS-Bedrohungserkennung. Das System bietet erweiterte Signalüberwachung, Alarmierung und Richtungsfindung mithilfe einer intuitiven GIS-Plattform. Mit einem offenen, interoperablen Design lässt es sich nahtlos in vorhandene BMS-Systeme integrieren und unterstützt gleichzeitig den eigenständigen Betrieb. Es ist für Hochleistungsumgebungen optimiert und behält die Genauigkeit unter komplexen HF-Bedingungen bei, wodurch das operative Bewusstsein und die elektromagnetische Dominanz bei taktischen und strategischen Missionen gestärkt werden.



Messgeräte mit geschätzten Standortpunkten der gemessenen Signale und identifizierten Ziele

Signalclustering und -klassifizierung

Parameter von klassifizierten Zielen

### 2.2.4. Funküberwachung und -aufklärung (Narda)

Die taktische Funküberwachung und -aufklärung einschließlich der passiven Drohnenortung oder der Emissionskontrolle eigener Truppen auf dem Gefechtsfeld, in Grenzkontrollenszenarien und für nachrichtendienstliche Anwendungen erfordern zuverlässige, einfach zu bedienende Funkpeiler. Dies ermöglicht auch verdeckte Operationen, falls erforderlich. Der SignalShark bietet als COTS (commercial off-the-shelf)-System effiziente Unterstützung bei der Überwachung, Analyse und Absicherung der entsprechenden Frequenzspektren. Durch die offene Plattformarchitektur ist SignalShark sehr flexibel, um sich den wechselnden Einsatzszenarien anzupassen.

Aus dem umfangreichen Portfolio der NARDA Safety Test Solutions stellen wir auf der AFCEA 2025 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.



**SignalShark® – Handheld** für den mobilen und stationären Einsatz. Touch Screen, Echtzeit-Spektrumanalyse 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.



**SignalShark 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.

## 2.3. Führungsunterstützung

Das heutige Konflikt- und Kriegsbild ist geprägt von multidimensionaler Operationsführung (MDO: Multi-Domain Operations).

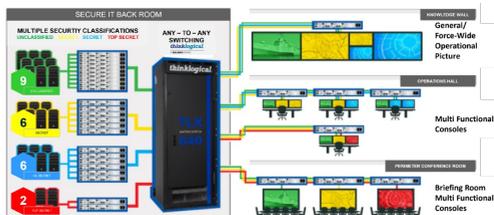
Laut NATO „beziehen sich Multi-Domain-Operationen im Kern auf das Bestreben der NATO, militärische Aktivitäten über alle operativen Domänen und Umgebungen hinweg zu orchestrieren. Diese Aktionen werden mit nichtmilitärischen Aktivitäten synchronisiert und ermöglichen es der Allianz, die gewünschten Ergebnisse zur richtigen Zeit und am richtigen Ort zu erzielen.“ ([www.act.nato.int/activities/multi-domain-operations/](http://www.act.nato.int/activities/multi-domain-operations/))



### 2.3.1. Informationsüberlegenheit in Multi-Domain Operations (MDO) (Thinklogical)

Die Verbreitung von Informationen aus mehreren Domänen für Geheimdienst, Überwachung und Aufklärung (ISR) verändert die Landschaft der Landesverteidigung radikal. Asymmetrische Bedrohungen, Konkurrenz unter Gleichen und fast Gleichen, dynamische Gefechtsräume und sich schnell entwickelnde Missionsanforderungen machen die Informationsbeschaffung und -analyse zu einer Schlüsselwaffe für den modernen Soldaten.

Thinklogical hat eine hochsichere End-to-End-Signalmanagementinfrastruktur entwickelt, die den Datenzugriff verbessert und die Informationen latenzfrei dorthin liefert, wo sie am meisten gebraucht werden. Unsere kommerzielle Standard-Videoverteilung (VDS)- und KVM-Matrix schafft eine hocheffiziente und flexible Befehls- und Kontrollarchitektur, die es erlaubt, alle Sicherheitsdomänen gleichzeitig am Arbeitsplatz darzustellen. Mit Thinklogical kann jede Informationsquelle sofort verteilt und an jedem Endpunkt für die Zusammenarbeit und Analyse in Echtzeit angezeigt werden, während der Systemadministrator die Möglichkeit hat, die Anzeige gemäß einem Rollen- und Rechtekonzept zu beschränken, um Betriebs- oder Sicherheitsanforderungen zu erfüllen.



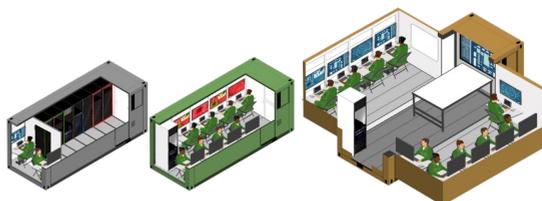
*Schematische Funktionsdarstellung der Thinklogical Enterprise Level KVM-Architektur*

### Mehrere Domänen. Mehrere Klassifizierungen. Ein Lösung.

Thinklogical stellt eine komplette Produktreihe hochskalierbarer Glasfaser-Video- und KVM-Matrixswitches her, die IA-zertifiziert sind, um mehrere Netzwerke auf mehreren Klassifizierungsebenen über einen einzigen Matrixswitch zu verwalten und zu verteilen. Dadurch werden Infrastrukturkosten und -komplexität drastisch reduziert, die Cybersicherheit erhöht und die Notwendigkeit von Air-Gap-Netzwerken am Desktop minimiert. Durch standardisierte IT-Infrastruktur werden Administrationskosten erheblich reduziert. Das einzigartige Multi-Level-Security-Modell (MLS) von Thinklogical ermöglicht neue Kollaborations-Workflows und eine verbesserte Informationsanalyse von Daten aller Domänen, was zu einer sofortigen Situationswahrnehmung führt.

Bereits in verschiedenen NATO-Nationen für Hauptquartiere und Waffensysteme implementiert wurde die verlegefähige Option „Client Hotel“ im NATO-standardisierten Tempest-Container, hier mit

- Servercontainer
- Ops-Container
- ausziehbarem Ops-Container



### 2.3.2. 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 (bestehend 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.

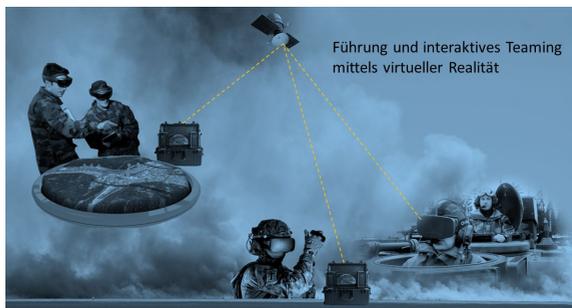
Den Kern des Digitalen Lagetischs stellt der Server, DigLT<sup>Core</sup> dar, welcher neben Geodaten auch alle Layer, Konfigurationen und Funktionen bereitstellt. Auf diese können dann der webbasierte Client DigLT<sup>Web</sup> sowie der Virtual Reality Client DigLT<sup>VR</sup> zugreifen. Durch die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



*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 virtuelle 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.

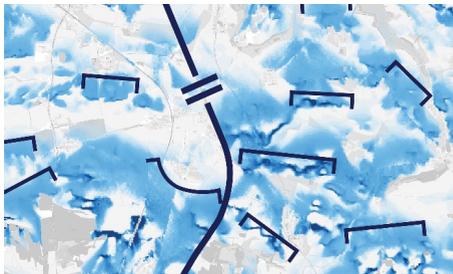


## Stellungswahlassistent

Als neues Feature im DigLT wurde der Stellungswahlassistent integriert. Er sorgt für die automatisierte Überprüfung des Geländes auf Merkmale, welche charakteristisch für wirksame Stellungen sind.

Zur Identifizierung geeigneter Stellungen wird eine Bewertung des Geländes berechnet. Insbesondere die maximale Kampferfernung, Sicht und Fahrzeughöhe und die Angriffsrichtung des Feindes sind wichtige Parameter für die Berechnung. Diese müssen abhängig vom Waffensystem eingestellt werden. Eine Gewichtung des Geländes, abhängig von seiner strategischen Bedeutung, kann in der Berechnung berücksichtigt werden.

Der Nutzer erhält eine Bewertung des Gebiets nach dessen Stellungsgüte. Dadurch kann ungeeignetes Gelände verworfen und geeignetes genauer überprüft werden. Besondere Gegebenheiten im Gelände, welche sich für starke Linien oder flankierende Stellungen eignen, werden visuell sichtbar.



Stellungswertkarte in Blau mit taktischen Symbolen, Feindrichtung Nord

Übungen mit Nutzern haben ergeben, dass damit ein erheblicher Zeitgewinn erzielt werden kann. Die Geländebegutachtung wird etwa um den Faktor 5 beschleunigt.

Im Fokus der weiteren Entwicklung stehen die Bewertung hinsichtlich Erreichbarkeit und Verbindung von Stellungen (An-/Abfahrtswege) sowie die Vorhersage von Feindbewegungen.

### 2.3.3. Android Team Awareness Kit ATAK

ATAK ist eine taktische Echtzeitanwendung für Tablets und Smartphones wie z.B. dem Tough Mobile 2™ von Bittium oder dem Panasonic TOUGHBOOK. 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.

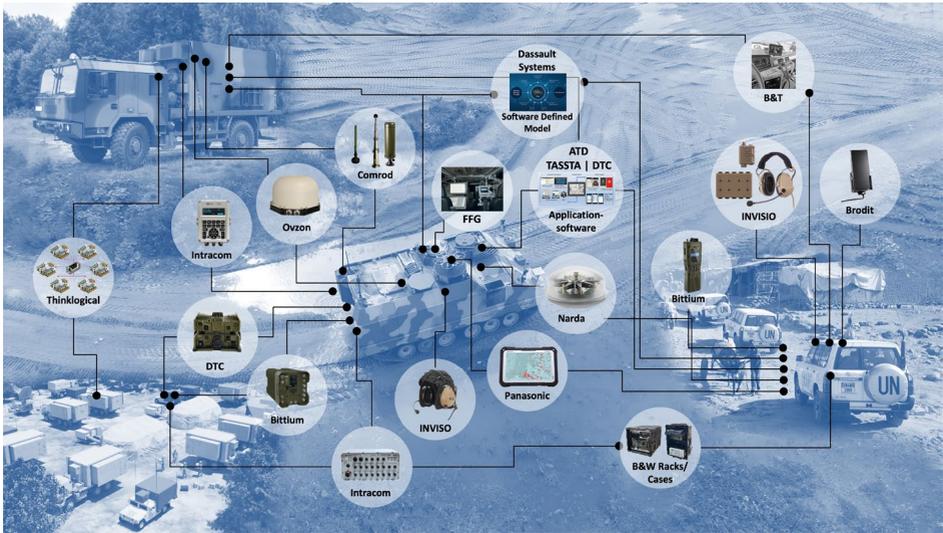
Die Abbildung zeigt die Integration von Erweiterungen, die die Hersteller verschiedener Sensor-, Kommunikations- und weiterer Systeme für ATAK entwickelt haben.

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.



## 2.4. Plattformintegration / Rüstsätze / Missionsmodule



Beispiel für die Integration verschiedener Komponenten in einem Fahrzeug

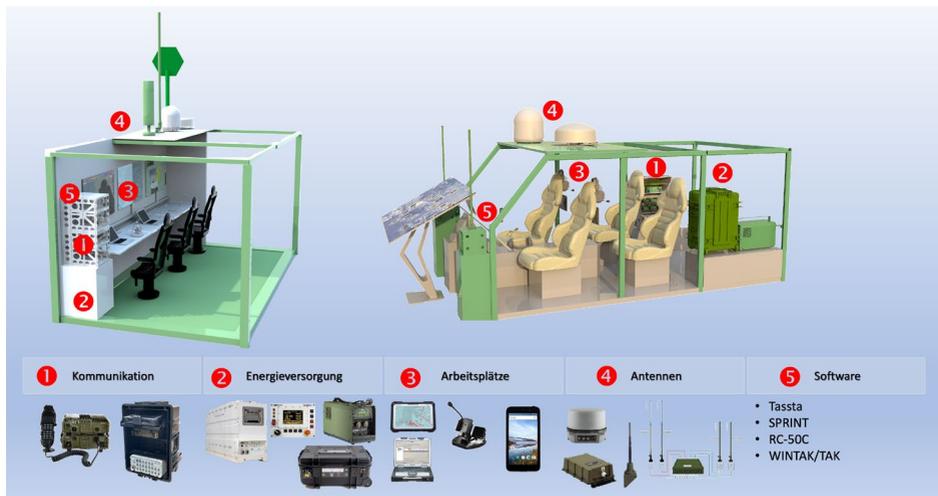
Mobile Gefechtsstände sind das Gebot der Stunde. Um schnellen Technologiewechseln und hohen Adaptionsgeschwindigkeiten Rechnung zu tragen, bietet sich das Arbeiten mit digitalen Zwillingen an. Systemanpassungen in Hard- und Software können so vorab simuliert und optimiert werden, mittels automatisierten Konfigurationsservern wird die jeweils angepasste Softwareversion erzeugt. Eine schnellere Bereitstellung von angepasster Hardware wird durch Modularisierung und Standardisierung sowie die Nutzung von additiven Produktionsmethoden erreicht.

### 2.4.1. Integrationsbeispiele für Gefechtsstände und Fahrzeuge

Auf der AFCEA 2025 zeigen wir einen Führungscontainer und ein Führungsfahrzeug als Mock-up.

In beiden Mock-ups sind jeweils drei miteinander vernetzte Arbeitsplätze für das Führen von Einheiten eingebaut. Für die Kommunikation mit anderen Einheiten und abgessenen Kräften sind V/UHF-Geräte, für Weitverkehrsverbindungen Sat-on-the-Move Terminals und HF-Funk integriert.

Bei der Integration der einzelnen Systeme wurde besonders auf Modularität und standardisierte Schnittstellen geachtet. Damit ist es möglich, auf sich verändernde Bedingungen unkompliziert und schnell zu reagieren, z.B. wenn in multinationalen Missionen andere Kommunikationsmittel benötigt werden, um interoperabel zu sein.



Überblick der auf der AFCEA 2025 gezeigten Mock-ups

Container	Vehicle
<b>Crew Stations</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tablet (Panasonic; 2.6.1)</li> <li>• MDU Mobile Desk Unit (2.4.5) mit eingeklinktem Smartphone (Bittium Tough Mobile; 2.6.4)</li> <li>• Intercom WiSPRevo (2.4.7)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tablet (Panasonic; 2.6.1) und Smartphone (Bittium Tough Mobile; 2.6.4) im Brodit Mount (2.4.5)</li> <li>• INVISIO Kommunikationseinrichtung (2.4.6)</li> </ul>
<b>Kommunikation</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• C3Flex Missionsmodul Kommunikation (2.5.1)</li> <li>• Spectrum Analyzer SignalShark (2.2.4)</li> <li>• Antennen (V/UHF Multiband mit 20/50 Watt Verstärker, TacSat, HF (2.5.7/2.5.4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C3Flex Missionsmodul Kommunikation (2.5.1)</li> <li>• Sat-on-the-Move Terminal Ovzon OTM (2.5.3)</li> <li>• Antennen (V/UHF Multiband mit 20/50 Watt Verstärker, ADFA2 Direction Finder, HF (2.5.7/2.4.4/2.5.4)</li> </ul>
<b>Energieversorgung</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• GENAIRCON Silent Auxiliary Power System (SAPS) (2.4.8)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energy Case (2.4.8)</li> <li>• Emily 3000 (2.4.8)</li> </ul>
<b>Softwareanwendungen (u.a.)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spectrum Management (2.2.3/2.5.2)</li> <li>• TASSTA Server mit MCPTT, MCVideo, MCDData-Funktionalität (2.5.1)</li> <li>• Informationsverteilung inkl. HW (2.3.1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DigLT Client / WINTAK (2.3.2)</li> <li>• Funküberwachung (2.2.4)</li> <li>• TASSTA Server mit MCPTT, MCVideo, MCDData-Funktionalität (2.5.1)</li> <li>• HF-Applications-Software (2.5.4)</li> </ul>

Nummerierung in Klammern bezieht sich auf Kapitel in dieser Broschüre

## 2.4.2. 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.

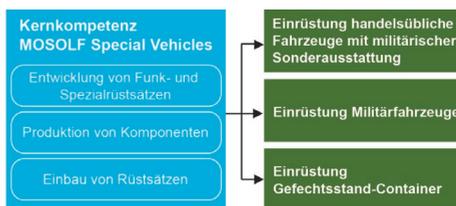
Als innovatives Unternehmen in der Entwicklung, Aufrüstung und Produktion von Fahrzeugen entwickelt die FFG proaktiv Prototyp-Fahrzeugsysteme, um neue Fahrzeugtechnologien zu demonstrieren und zu verfeinern. So bietet z.B. der Protected Mission Module Carrier (PMMC) G5 maximale Vielseitigkeit. Er ist 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.



Integrationsbeispiele für PMMC G5 (Quelle: FFG)

## 2.4.3. Integration in geschützte und ungeschützte Fahrzeuge/Gefechtsstände (B&T Solutions, MOSOLF Gruppe)

Als Spezialist im Sonderfahrzeugbau bieten wir Ihnen Komplettlösungen aus einer Hand. Ob Führungskraftwagen, Einsatzleitstellen, (Einrüstungen von) Rüstsatzintegration in Militärfahrzeuge(n) oder Gefechtsstand-Container(n) – wir sind Ihr zuverlässiger Partner.



Unser Portfolio umfasst nicht nur Umbauten und Aufrüstungen, sondern auch umfassende Lösungen im Bereich Funk- und Komponentenbau.

Von einfachen Adapterleitungen über vollständige Rüstsätze bis hin zu komplexen Systemen für Energieversorgung, Audio, Video oder IT bieten wir individuell abgestimmte Konzepte.

Je nach Bedarf stellen wir Fahrzeuge direkt bei uns vor Ort aus, liefern die technische Ausrüstung zur Selbstmontage oder führen Arbeiten mit unserem mobilen Serviceteam direkt „im Feld“ durch.



#### 2.4.4. 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.



*Beispiele für verschiedene Musterintegrationen und Formgrößen für den Einbau in Fahrzeuge oder verlegfähige Einheiten*

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.

Als Beispiel für eine solche modulare/standardisierte Lösung zeigen wir auf der AFCEA 2025 das C3Flex. (Details siehe 2.5.1. Missionsmodul C3Flex)

#### **2.4.5. Montagelösungen und Halterungen für IT-Systeme (Brodit)**

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

Als Beispiel präsentieren wir auf der AFCEA 2025 die mobile Sprechstelle (MDU: Mobile Desk Unit) für einen Befehlsstand, die aus der Zusammenarbeit der Firmen Brodit und Imtradex entstanden ist. Die mobile Sprechstelle bietet eine einfache und schnelle Kommunikationsmöglichkeit. Sie besteht aus der von Brodit konzipierten Tischhalterung inkl. Lautsprecher, Schwanenhalsmikrofon und PTT-Taster von Imtradex zur Aufnahme eines EUD (End User Device), 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 andere 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. So zeigen wir z.B. auch Halterungen für das Panasonic TOUGHBOOK (siehe auch 2.6.1) die von Brodit für Fahrzeuge entwickelt wurden.



## 2.4.6. Bordverständigungsanlage INVISIO für leichte Fahrzeuge, Helikopter und Boote (Imtralex)

Das INVISIO Intercom-System „ICS“ erlaubt einen nahtlosen Übergang zwischen abgesehenen und aufgesehenen 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. Als drahtlose Erweiterung hat INVISIO kürzlich sein INVISIO Link System vorgestellt. Dies erlaubt es Soldaten, auch im abgesehenen Zustand über eine einfache Anbindung eine vollständige Verbindung mit dem System zu halten. Die drahtlose Intercom bietet einen enormen Mehrwert für das Gesamtsystem.



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

## 2.4.7. 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. Es ist eine hochgradig modulare und erweiterbare Lösung für den Einsatz in verschiedenen Plattformen wie Rad- und Kettenfahrzeugen, schnell verlegbaren militärischen Einrichtungen und RHIBs.

### Beispiel für die Vernetzungsmöglichkeiten

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

### 2.4.8. Energieversorgung

Die Stromversorgung stellt, besonders bei mobilen Einsätzen und in entlegenen Gebieten, eine logistische Herausforderung dar. Neben speziellen robusten Batterien, fest verbaut in Fahrzeugen oder als mitführbare Kofferlösung, bieten sich zunehmend auch Brennstoffzellen zur Versorgung mobil agierender Einheiten an.

### GENAIRCON – Energielösung 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 Lifecycle-Kosten

## 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.

	energy.case PRO500 AC	energy.case PRO1500 AC	energy.case PRO500 DC	energy.case PRO1500 DC
				
Akkukapazität	500 Wh	1500 Wh	500 Wh	1500 Wh
Anschlüsse	1 x 230 V Steckdose, 1 x USB-A, 1 x Ladeeingang	1 x 230 V Steckdose, 2 x USB-A, 2 x Ladeeingang	3 x B&W DC Buchse, 1 x USB-A, 1 x Ladeeingang	1 x B&W DC Buchse, 2 x USB-A, 2 x Ladeeingang
Dauerleistung	300 W	300 oder 1000 W	300 W	24 V mit bis zu 500 W weitere Konfigurationen auf Anfrage
Ladeleistung	200 W	200 W	200 W	200 W
Lademöglichkeiten	230 V Netzteil, optional: 12 V Auto, 24 V LKW, Solar	230 V Netzteil, optional: 12 V Auto, 24 V LKW, Solar	230 V Netzteil, optional: 12 V Auto, 24 V LKW, Solar	230 V Netzteil, optional: 12 V Auto, 24 V LKW, Solar
Betriebstemperatur	-20 °C bis +40 °C	-20 °C bis +40 °C	-20 °C bis +40 °C	-20 °C bis +40 °C
Weitere Hinweise	Außenliegende Tastatur, IP54	Verfügbar mit außen- oder innen- liegender Tastatur, IP65	Innenliegende Tastatur, IP65	Verfügbar mit außen- oder innen- liegender Tastatur, IP65
Abmessungen	47 x 36,5 x 19 cm	66 x 49 x 33,5 cm	42 x 32,5 x 18 cm	66 x 49 x 33,5 cm
Gewicht	10,9 kg	29,9 kg	8,7 kg	28,4 kg

## SFC EMILY – Brennstoffzellen (SFC Energy)

Die SFC EMILY Brennstoffzelle übernimmt die Bordstromversorgung in Fahrzeugen ohne laufenden Motor. Dazu wird sie direkt an die Bordbatterie angeschlossen. Elektrische Spitzenlasten werden direkt von der Batterie kompensiert, während die SFC EMILY diese kontinuierlich überwacht und bei Bedarf selbstständig nachlädt.

Sie eignet sich ebenso für den abgesetzten Einsatz wie als Batterieladegerät im Feld. Mit einem Zubehörkabel kann die SFC EMILY direkt mit dem Power Manager 3G verbunden werden. Vom Fahrzeug abgesetzt, kann diese Anwendungen wie Funkgeräte, Radar- oder Waffensysteme versorgen oder mehrere Batterien gleichzeitig nachladen. Die SFC EMILY 3000 hat einen Verbrauch von ca. 100 ml pro Stunde und liefert 3,0 kWh Strom pro Tag. Das Gewicht liegt bei 12,5 kg.

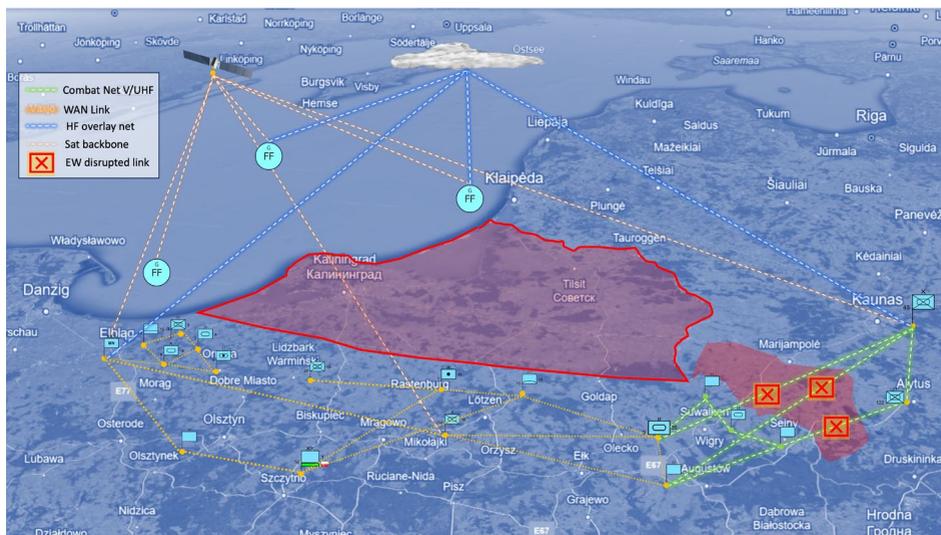


## Transportkoffer für Batterien (B&W)

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.



## 2.5. Kommunikation im Einsatz



### Kommunikationsverbund

Im Bereich der Kommunikation zeigen wir eine Kombination verschiedener Technologien, die von Weitverkehrskommunikation über taktische Kommunikation bis hin zur Gefechtsstandvernetzung reicht.

### 2.5.1. Kommunikationsnetzwerke

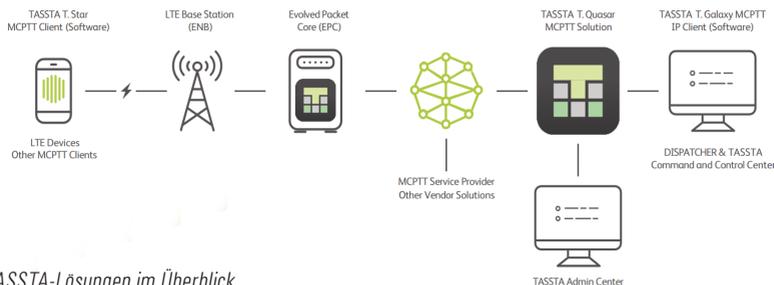
Siehe auch Intercom-Systeme (2.4.6. und 2.4.7.).

#### 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 Notrupfpriorität



### TASSTA-Lösungen im Überblick

**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.

**Missionsmodul C3Flex (Tactical Command & Control Node) (Intracom/griffity)**

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

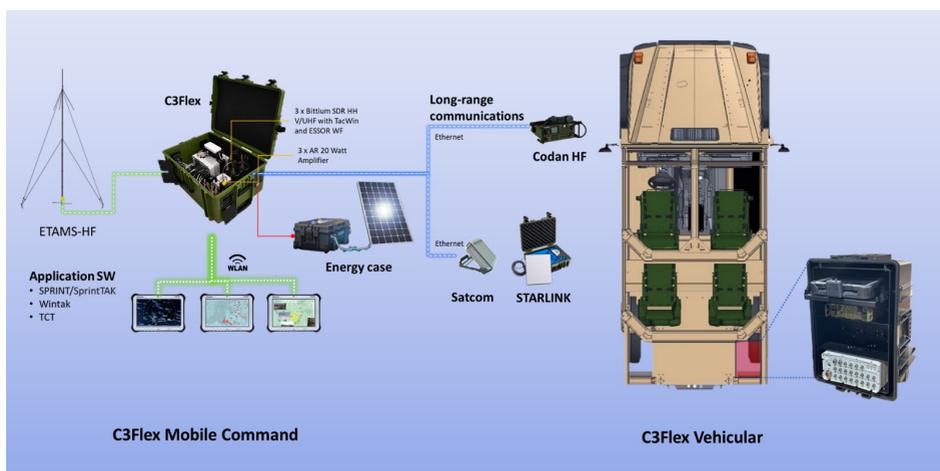
Das C3Flex-System wurde speziell für Einsätze entwickelt, bei denen kleinere Teams auf sich allein gestellt sind und schnell und einfach untereinander und mit der Außenwelt kommunizieren müssen. Der C3Flex ist daher ideal für Gefechtsstandeinheiten, Führungs- und Verbindungseinheiten, ausländische Vorkommandoeinheiten,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

Das Herzstück der **Fahrzeugvariante C3Flex V** besteht aus einem Koffer mit

- Kommunikationsknoten, der die Verbindung zwischen den verschiedenen von den Einsatzkräften verwendeten Handhelds (z.B. V/UHF, TETRA, TACSAT) herstellt sowie WLAN und ggf. Anbindung an Weitverkehrssysteme (HF, SatCom) bietet
- Einsteckplätzen für bis zu sechs Handfunkgeräte verschiedener Technologien und Hersteller
- Platz für ein zusätzliches Gerät in Manpack-Größe, z.B. HF-Radio zur Realisierung von Weitverkehrsverbindungen
- leistungsstarkem Tablet-PC mit Dockingstation für die Konfiguration der Systemkomponenten und als Server z.B. für Führungssysteme, Feeds von unbemannten Systemen oder Sensoren/Detektoren.

Generische Verstärker (20 oder 50 W), die platzsparend in den Antennensockeln am Fahrzeug eingebaut sind, erhöhen den Aktionsradius rund um das Fahrzeug.

In der **C3Flex Mobile Command Version**, in der bis zu vier Handfunkgeräte Platz finden, sind die generischen Verstärker und Antennenanschlüsse direkt im Koffer enthalten.



*C3Flex System mit Erweiterungsmöglichkeiten*

## 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, einer generischen MOTs-Verarbeitungseinheit zur Unterstützung von Anwendungen von Drittanbietern, Echtzeit-Video-Streaming und -Verteilung und erweiterter Datenspeicherung ausgerüstet werden.

Siehe auch 2.4.7. WiSPRevo

## Bittium Tough Comnode™

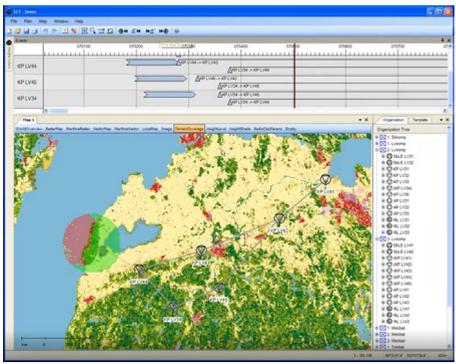
Robustes, für taktische Netze konzipiertes IP Communication Device für vielseitigen Einsatz, z.B.

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

## 2.5.2. Planungstool für Kommunikationsnetze

### 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.

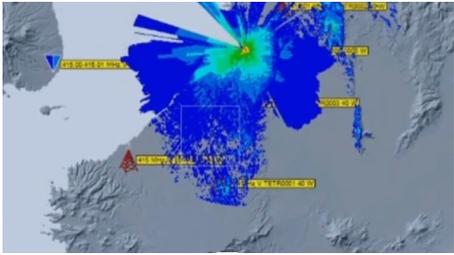


**Unterstützte Kommunikationsgeräte:**

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

**HTZ Warfare – Defence Communications and Mission Network Planning (ATDI)**

HTZ Warfare ist ein fortschrittliches Funknetzplanungs- und EMS-Engineering-Tool für militärische taktische Kommunikations- und EW-Missionsnetze. Es unterstützt alle Funktechnologien von 8 kHz bis 1 THz, einschließlich HF, VHF/UHF, Satellit, Mobilfunk (2G–5G) und alle offensiven und defensiven EW-Anwendungen. Zu den wichtigsten Funktionen gehört die dynamische Szenariomodellierung, die dank der integrierten GIS- und Ausbreitungs-Engines – über 50 Modelle deterministischer, empirischer, ITU- und Industriestandards – eine Missionsplanung unterwegs für mobile und feste Funkgeräte über Boden, Luft, See und Weltraum ermöglicht. Über seine API lässt sich HTZ in jede Drittanbietersoftware integrieren und ermöglicht so die Automatisierung der Netzwerkplanung, die Optimierung von Arbeitsabläufen und die Verbesserung der Genauigkeit kritischer Missionen in allen Gefechtsfeldszenarien effizient und effektiv.



**2.5.3. 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.

**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 Satellitenmission 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 Satelliten Ovzon 3.

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 wechselnden 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 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	202 x 179 x 78 mm	337 x 343 x 57 mm	290 x 210 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



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

## 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 genutzt werden.

## 2.5.4. 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.

### SENTRY-H-6120-BM Mobile (DTC)



Robuste Software-Defined-Radio (SDR) Fahrzeug- und Basestation-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 im Hinblick auf eine einfache Bedienung

optimiert und verfügt über ein ergonomisches, intelligentes Handset mit einer farbigen, hochauflösenden, mehrsprachigen Benutzeroberfläche und einer Vielzahl weiterer Funktionen.

### SENTRY-H-6110-MP Manpack (DTC)



Robuste, tragbare Software-Defined-Radio (SDR) Manpack-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.

### HF-Anwendungssoftware (DTC)



**RC-50C: STANAG 5066** 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 USB, Ethernet oder seriell und erfordert keine spezielle PC-Hardware. Nach der Installation läuft die Software im Hintergrund und erfordert keine Benutzerinteraktion.



**SPRINT:** Die **STANAG 5066-konforme** SprintNet-Anwendung nutzt 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.

## HF-Antennensystem (DTC)

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-Kohlefaser-Peitschenantenne und weiterem Zubehör und Optionen angeboten, er ist mit fast jeder Peitschen- oder Kabelantenne in der HF-Industrie kompatibel.

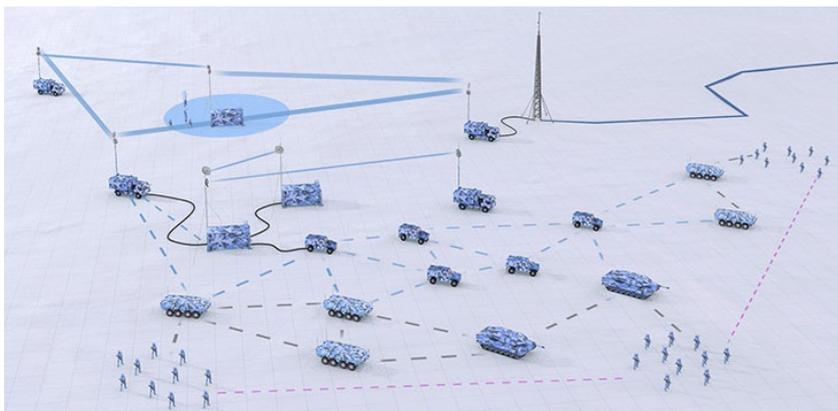
## 2.5.5. Richtfunk

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

Im hochmobilen Bereich lassen sich durch den Einsatz von gerichteten Antennen in Verbindung mit Mesh-Radios ähnliche Effekte auf kürzere Distanzen erreichen.

## 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.



*Konnektivität auf dem gesamten Gefechtsfeld*

## TAC WIN Komponenten auf der AFCEA 2025:

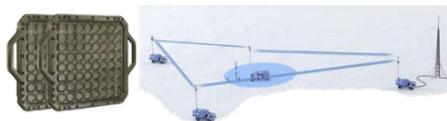
### Bittium TAC WIN Tactical Router™ beinhaltet:

- Routing und Waveform Processing Unit
- Anschlüsse für drei TAC WIN Funkeinheiten (RadioHeads)
- Schnittstellen sowohl für Glasfaser (1000BASE) als auch LAN/WAN (RJ45) mit PoE
- Echtzeituhr (RTC) und Löschfunktion bei ausgeschalteter Stromversorgung, aktiviert mit Back-up-Batterie
- Tactical Network Management (automatisch optimiertes Routing auch bei Leitungsausfällen)
- Zentrale Netzwerkkonfiguration
- Taktische VoIP-Funktionalität
- IPsec Tunneling



### Bittium TAC WIN Radiohead IV™

- Point-to-Point
- Reichweite: LoS ca. 100 km
- Datenrate: 72 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: 19 dBi / High-Gain-Variante: 23 dBi (vertikale Polarisisation)
- MIL-STD-810G- und MIL-STD-461G-zertifiziert



### Bittium TAC WIN Radio Head III™

- Point-to-Multipoint
- Datenrate: 36 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



## 2.5.6. Taktischer Funk SDR (UHF/VHF)

### Bittium Tough SDR Fahrzeug- und Handheld-Radios

Bittium Tough SDR™ – Neueste Generation von taktischen Funkgeräten

Die softwaredefinierten taktischen Fahrzeug- und Soldatenfunkgeräte 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 Gründungsmitglied des ESSOR-Industriekonsortiums. Die Portierung der ESSOR High Data Rate Wellenform (NATO STANAG 5651) auf die nationalen softwaredefinierten Funkgeräte ermöglicht die Kompatibilität zwischen den in europäischen Koalitionseinsätzen verwendeten Funkgeräten entsprechend den Zielen des ESSOR-Programms.

		
	Bittium Tough SDR Vehicular™	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"> <li>• Bittium Narrowband Waveform™ (50 kHz)</li> <li>• Bittium TAC WIN Waveform™ (5/10 MHz; Datendurchsatz bis 36 Mbps)</li> <li>• ESSOR High Data Rate Wellenform (NATO STANAG 5651; Bandbreite: 1,25 MHz, high data rate: ~1 Mbps, ~512 kbps, ~256 kbps mit Radiolink, automatische Wahl, maximaler Durchsatz bis zu ~700 kbps bei 1 Mbps Datenrate)</li> <li>• Portierung anderer Wellenformen möglich</li> </ul>	
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

### Special Role Radio Sentry 6161 (DTC)

Das Sentry Mesh 6161 von DTC ist das ultimative Personal-/Squad-Funkgerät für anspruchsvolle militärische Anwendungen, die Leistung, Reichweite und Vielseitigkeit in einem leichten und kompakten tragbaren Gerät erfordern, das die Belastung der Soldaten minimiert. Das 6161 Funkgerät für abgessene Soldaten basiert auf der neuesten DTC MANET IP-Funktechnologie, es verwendet taktische MeshUltra™-Wellenformen und Multi-Wellenformenoptionen, einschließlich TSM-Integrationsfunktionen.

- Räumliche Diversität (MIMO 2x2)
- Frequenzbereich: 1,2–1,7 GHz (L-Band-Variante) (zusätzliche Bänder in Entwicklung)
- Bandbreite: 1,25–10 MHz
- Leistungsabgabe: 2 W HF
- MIL-STD-461G- und MIL-STD-810H-zertifiziert
- 114 x 75 x 29 mm, ohne Anschlussvorsprünge

Das Sentry Mesh 6161 ist mit einer Reihe von militärischen Zubehörteilen kompatibel, wie Headsets, PPT, Antennen, Batterien, Strom- und Datenmanagementsystemen und Kameras, sodass es spezifische Missionsanforderungen erfüllen kann.



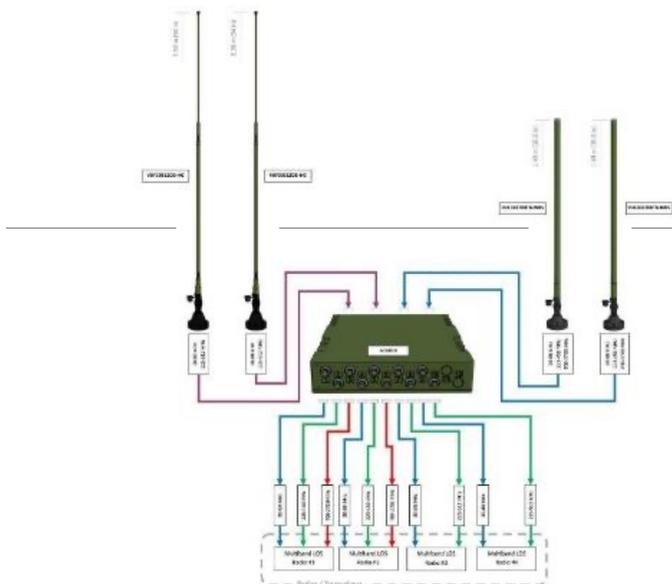
## 2.5.7. Antennen und Masten (COMROD)

### 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 Shaltern kontinuierlich gestiegen.

Die Integration von Antennen auf begrenzter Plattformfläche bei gleichzeitigem Erreichen einer Antennentrennung 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.



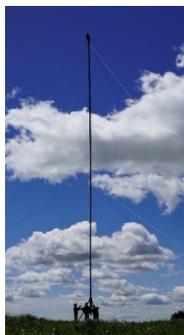
Beispiel einer optimierten Antennenkonfiguration

Vier Antennen:

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

## Masten

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



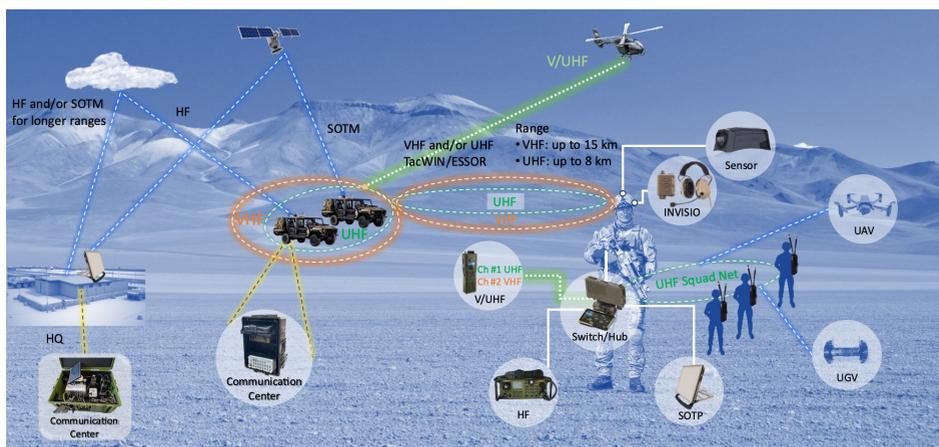
Sectional Masts	Type/Serie	Durchmesser Basisrohr	Höhe	Maximalgewicht
Light Duty – Sectional	AMX	33-38 mm	5-9 m	6 kg
Medium Duty – Tripod Sectional	ULM	48-92 mm	6-24 m	80 kg
Heavy Duty – Tripod Sectional	MLV	125 mm	10-34 m	130 kg



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

## 2.6. Vernetzung & Integration von abgesehenen Einsatzkräften

Unabhängig von Konflikt oder Szenario ist in jedem militärischen Umfeld Kommunikation unerlässlich. Die Fähigkeit, im Gefechtsfeld zu kommunizieren, entscheidet über Erfolg oder Misserfolg einer Operation. Kommunikationssysteme



*Fahrzeugintegration, Missionsmodule und Netzwerkintegration*

werden für den einzelnen Soldaten immer wichtiger, da sie heute auch die Integration (persönlich getragener) Sensoren, Detektoren und Führungsmittel über einen Hub ermöglichen. Je besser diese Komponenten miteinander harmonieren, desto besser wirkt sich das auf die Sicherheit und Kampfkraft des einzelnen Soldaten aus.

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



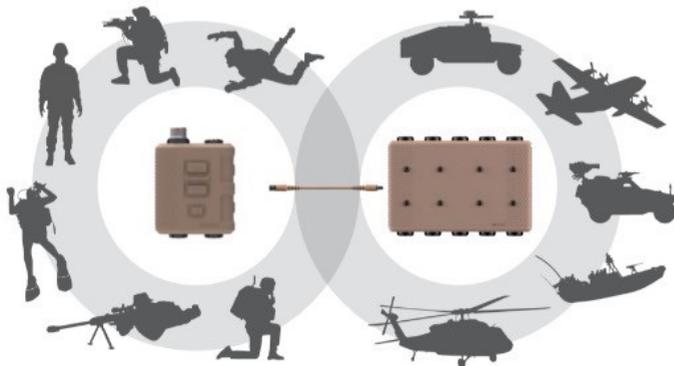
### 2.6.1. TOUGHBOOK – Tablet für den Einsatz in harschen Umgebungen (Panasonic)

Das 10,1" Tablet TOUGHBOOK G2 mit Windows 11 wurde für den Einsatz in härtesten Umgebungen (IP65, MIL-STD 810H) entwickelt.

Mit einer Akkulaufzeit von bis zu 15 Stunden und optionalem Hot-Swap, einem mit Handschuhen und bei Regen bedienbarem sonnenlichtlesbarem Outdoor-Display, optionaler 4G/5G-Fähigkeit und vielen kundenspezifischen Anpassungsoptionen ist es ein zuverlässiges COTS-Device für jeden Einsatz. Dank optionaler Ansteck-Tastatur und vielfältigen Fahrzeug-Dockingmöglichkeiten, auch mit militärischen Steckverbindern, kann es für verschiedenste Anwendungen sowohl im industriellen als auch im militärischen Bereich angepasst werden.

### 2.6.2. Vernetzung mit Plattformen (Imtradex)

Das INVISIO Intercom-System erlaubt einen nahtlosen Übergang zwischen dem abgesehenen und dem aufgesessenen 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 2.4.6.



Vernetzung-Einsatzkraft – Plattform (INVISIO)

## 2.6.3. Soldatensystem (Imtradex)

### 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 COM-Ports unterstützen ein Dual-Net Audio und sind daher auch für Funkgeräte oder Intercom-Systeme mit mehreren Kanälen bestens geeignet.

				
Typ	V 10 II	V20 II	V 50 II	V 60 II
	mit großer PTT-Taste	für Soldaten mit einzeltem 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

### 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 dem Soldaten damit 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 Sprachanfragen vom EUD können über das integrierte digitale Audio empfangen/abgehört werden.

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

## 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 Kontrollleinheit 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°-Umgebungs-wahrnehmung. 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 volldigitalen 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 abgessenen 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 technischem Niveau.

Das Headset besticht durch seine Vielzahl an Konfigurationsmöglichkeiten. So kann das Mikrophon 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 Impulslärm beim Schießen oder z.B. beim Einsatz von Handgranaten wird sicher und in Millisekunden auf das geringstmögliche Maß reduziert.



## 2.6.4. Vernetzung/Kommunikation Soldaten Nahbereich

### 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
- drei verfügbare Varianten:
  - Google Mobile Services inklusive (GMS),
  - ohne Google Mobile Services (non-GMS) und
  - ultrasichere Variante mit zwei unabhängigen Betriebssystemen Tough Mobile 2 C, zugelassen für NATO restricted
- 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



### Bittium Tough SDR Handheld™

- 1-Kanal-Radio / Manet
- Frequenzbereich: 30-2.500 MHz
- Wellenformen:
  - Bittium Narrowband Waveform™ (50 kHz)
  - Bittium TAC WIN Waveform™ (5/10 MHz; Datendurchsatz bis 36 Mbps)
  - ESSOR High Data Rate Wellenform (NATO STANAG 5651; Bandbreite: 1,25 MHz, high data rate: ~1 Mbps, ~512 kbps, ~256 kbps mit Radiolink, automatische Wahl, maximaler Durchsatz bis zu ~700 kbps bei 1 Mbps Datenrate)
  - Portierung anderer Wellenformen möglich
- Gewicht/Maße: 1,2 kg / 74 x 244 x 47 mm
- 70 Wh wiederaufladbare Lithium-Ionen-Batterie, Anbindung von Tablet-PCs oder Smartphones über Kabel oder Funk



Siehe auch 2.5.6. Bittium Tough SDR™

### Soldier Radio Sentry 6161 (DTC)

Das Sentry Mesh 6161 von DTC ist das ultimative Personal-/Squad-Funkgerät für anspruchsvolle militärische Anwendungen, die Leistung, Reichweite und Vielseitigkeit in einem leichten und kompakten tragbaren Gerät erfordern, das die Belastung der Soldaten minimiert. Das 6161 Funkgerät für abgesessene Soldaten basiert auf der neuesten DTC MANET IP-Funktechnologie, es verwendet taktische MeshUltra™-Wellenformen und Multi-Wellenformoptionen, einschließlich TSM-Integrationsfunktionen.

- Räumliche Diversität (MIMO 2x2)
- Frequenzbereich: 1,2–1,7 GHz (L-Band-Variante) (zusätzliche Bänder in Entwicklung)
- Bandbreite: 1,25–10 MHz
- Leistungsabgabe: 2 W HF
- MIL-STD-461G- und MIL-STD-810H-zertifiziert
- 114 x 75 x 29 mm, ohne Anschlussvorsprünge



Das Sentry Mesh 6161 ist mit einer Reihe von militärischen Zubehörteilen kompatibel, wie Headsets, PPT, Antennen, Batterien, Strom- und Datenmanagementsystemen und Kameras, sodass es spezifische Missionsanforderungen erfüllen kann.

## 2.6.5. Vernetzung/Kommunikation Soldaten über weite Distanzen

### HF Manpack SENTRY-H-6110-MP (DTC)

Robuste, tragbare Software-Defined-Radio (SDR) Manpack-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.



Siehe auch HF-Anwendungssoftware 2.5.4

### SatCom-on-the-Pause Terminals (Stellar)

		
	Ovzon T7	Ovzon T6
	On-the-Pause	On-the-Pause
Tx / Rx bis zu (abhängig von Lokation)	10/60 Mbps	70/120 Mbps
Energieverbrauch typisch	65 W, 24 VDC	140 W, 24 VDC
Maße	202 x 179 x 78 mm	337 x 343 x 57 mm
Gewicht	2,8 kg	6 kg
Betriebstemperatur	-20 °C bis +55 °C	-20 °C bis +55 °C
Umgebung	IP65, MIL-STD-810G	IP65

Mehr über Stellar/OVZON-Terminals: siehe 2.5.3. SatCom-on-the-Pause/Move

## 2.7. Transport & Verpackungslösungen (B&W)

### Spezielle Verpackungen für jeden Einsatzfall



Weapon Chest

Energy Cases

Battery Transport Cases

SatCom Cases

### Weapon Chest

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



### Transportkoffer für Batterien

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 Cases

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.



	energy.case PRO500 AC	energy.case PRO1500 AC	energy.case PRO500 DC	energy.case PRO1500 DC
Akkukapazität	500 Wh	1500 Wh	500Wh	1500Wh
Anschlüsse	1 x 230 V Steckdose, 1 x USB-A, 1 x Ladeingang	1 x 230 V Steckdose, 2 x USB-A, 2 x Ladeingang	3 x B&W DC Buchse, 1 x USB -A, 1 x Ladeingang	1 x B&W DC Buchse, 2 x USB-A, 2 x Ladeingang
Dauerleistung	300 W	300 oder 1000 W	300 W	24 V mit bis zu 500 W weitere Konfigurationen auf Anfrage
Ladeleistung	200 W	200 W	200 W	200 W
Lademöglichkeiten	230 V Netzteil, optional: 12 V Auto, 24 V LKW, Solar	230 V Netzteil, optional: 12 V Auto, 24 V LKW, Solar	230 V Netzteil, optional: 12 V Auto, 24 V LKW, Solar	230 V Netzteil, optional: 12 V Auto, 24 V LKW, Solar
Betriebstemperatur	-20°C bis +40°C	-20°C bis +40°C	-20°C bis +40°C	-20°C bis +40°C
Weitere Hinweise	Außenliegende Tastatur, IP54	Verfügbar mit außen- oder innenliegender Tastatur, IP65	Innenliegende Tastatur, IP65	Verfügbar mit außen- oder innenliegender Tastatur, IP65
Abmessungen	47 x 36,5 x 19 cm	66 x 49 x 33,5 cm	42 x 32,5 x 18 cm	66 x 49 x 33,5 cm
Gewicht	10,9 kg	29,9 kg	8,7 kg	28,4 kg

## SatCom: starlink.case

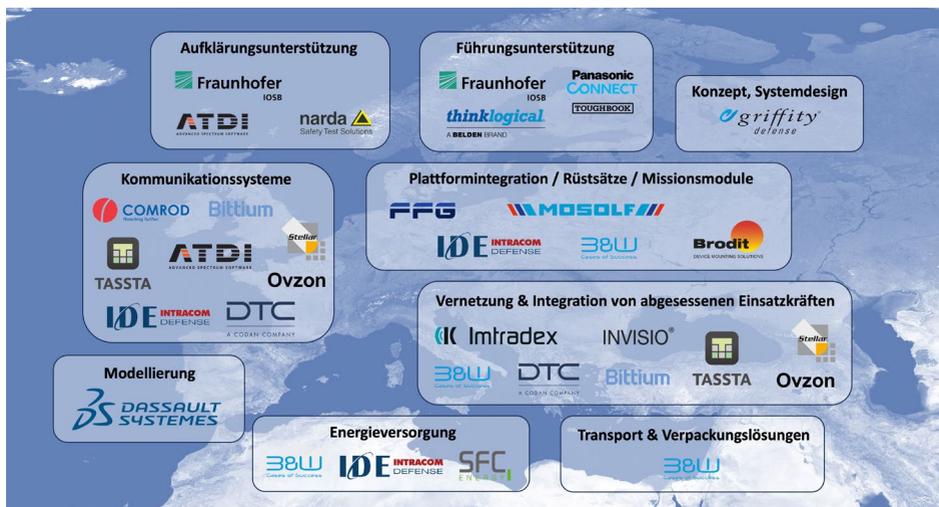
B&W International bietet eine Komplettlösung für das Starlink-System, inklusive Antenne und Batterie, in einem Case an. Mit der integrierten Energieversorgung ist das Starlink-System für mindestens 24 Stunden unabhängig einsatzbereit.

- 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 genutzt werden.

# 3. Überblick beteiligte Firmen



Beteiligte Unternehmen und ihre Beiträge

## ATDI Group

ATDI ist ein weltweit führender Anbieter von Lösungen für Frequenzmanagement und elektronische Kriegsführung und unterstützt seit über drei Jahrzehnten Militärorganisationen, Verteidigungsforschungsagenturen, Regierungen und Sicherheitskräfte. Mit unserer umfassenden Branchenexpertise ermöglichen wir sichere, zuverlässige Kommunikation, fortschrittliche Signalaufklärung und effektive Frequenzdominanz. Unser technologieorientierter Ansatz lässt sich nahtlos in Verteidigungsoperationen integrieren und bietet Echtzeitüberwachung, Geolokalisierung und Interferenzminderung. Durch die Nutzung jahrzehntelanger Erfahrung im Bereich des elektromagnetischen Spektrummanagements liefern wir hochmoderne Lösungen, die die Einsatzbereitschaft, taktische Überlegenheit und nationale Sicherheit verbessern. ATDI bleibt ein zuverlässiger Partner beim Schutz unternehmenskritischer Kommunikation in komplexen und umkämpften Umgebungen.

## B&T Solutions GmbH (MOSOLF Gruppe)

B&T Solutions GmbH ist Teil der MOSOLF Gruppe, Spezialist im Sonderfahrzeugbau in den Bereichen Public Safety & Security, Armored Solutions, Defence, Industry & Public Sector und bietet Komplettlösungen aus einer Hand.

Ganz nach Kundenwunsch stellen wir Fahrzeuge in unserem Produktionsnetzwerk aus und liefern technische Ausrüstung. Mit unserem mobilen Serviceteam führen wir europaweit auch Sonderlösungen oder Nachrüstungen vor Ort aus.

Neben Fahrzeugumbauten bieten wir ganzheitliche Lösungen in der Kommunikationstechnik und im Komponentenbau – von mechanischen und gepanzerten Bauteilen über Kabelbäume und komplette Funk-Verkabelungen bis hin zu komplexen Informations- und Kommunikationssystemen.

Portfolio:

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

## **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, hocheffiziente Instrumente oder Ad-hoc-Drohnen-aufklärung: 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.

## **Bittium**

Bittium ist ein finnisches Unternehmen mit 40-jähriger Erfahrung in Funkkommunikationstechnologien.

Als vertrauenswürdiger Lieferant auf dem Verteidigungs- und Sicherheitsmarkt bietet Bittium mobile taktische Kommunikationssysteme der nächsten Generation für die Einsatzkräfte. Die Produkte und Systeme bringen Breitbanddaten und -sprache nahtlos zu allen Truppen auf dem gesamten Gefechtsfeld. Unser Angebot wird durch Mobilgeräte und Cybersicherheitslösungen vervollständigt, die bis zu den Stufen „VERTRAULICH“ und „NATO-restricted“ zertifiziert sind. Bittium ist an der Nasdaq Helsinki Exchange notiert.

## **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 Lösungsanbieter für Montage und Integration von mobilen Geräten in Fahrzeugen und in fordernden Umgebungen. Brodit-Halterungen für Gerätehersteller 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.

## **DTC, eine Codan Company**

DTC ist ein globales Unternehmen, das weltweit fortschrittliche Kommunikationslösungen für das Militär, den Rundfunk, die Strafverfolgung, unbemannte (UxV) Systeme, den kommerziellen Bereich und NGO-Märkte anbietet. Wir sind in über 150 Ländern tätig und bieten regional zugeschnittene Lösungen und unverzichtbare Unterstützung für den Erfolg unternehmenskritischer Maßnahmen. Diese Lösungen sind darauf ausgelegt, in den schwierigsten Umgebungen erfolgreich zu sein und die umsetzbaren Erkenntnisse zu liefern, die für die schnelle Entscheidungsfindung erforderlich sind.

Mit über 65 Jahren in der Branche haben wir uns einen Ruf für Qualität, Zuverlässigkeit und Vertrauen erworben und innovative und branchenführende Technologielösungen entwickelt.

DTC ist Mitglied der Codan-Unternehmensgruppe.

Weitere Informationen finden Sie unter [DTCcodan.com](http://DTCcodan.com).

## **Comrod Communication**

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.

## **Dassault Systèmes Deutschland GmbH**

Dassault Systèmes ist ein Katalysator für den menschlichen Fortschritt. Durch virtuelle Umgebungen ermöglichen wir Unternehmen und Menschen, nachhaltige Innovationen zu realisieren. Mit der 3DEXPERIENCE Plattform und fortschrittlichen Lösungen erstellen unsere Kunden virtuelle Zwillingabbilder der realen Welt, um Prozesse für die Entwicklung, die Produktion und das Lebenszyklusmanagement neu zu definieren. Dassault Systèmes unterstützt über 350.000 Kunden in mehr als 150 Ländern.

## **FFG – Flensburger Fahrzeugbau Gesellschaft mbH**

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

In den letzten fünfzig Jahren hat sich die FFG 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.

## **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 2025 zeigt das IOSB RecceMan®, eine interaktive Erkennungsassistentz für die abbildende Aufklärung, ABUL, eine automatisierte Bildauswertung für unbemannte Luftfahrzeuge, und den Digitalen Lagetisch (DigLT) zur gemeinsamen Lagearbeit von entfernten Standorten und in VR, sowie den Stellungswahlassistenten zur Unterstützung der Operationsplanung und Gefechtsführung durch Geländeauswertung.

## **griffity defense GmbH**

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 plattformübergreifenden Architekturen und Konzepten unter Einbeziehung taktischer Szenare.

## **Imtradex Hör- und Sprechsysteme GmbH**

Die Imtradex Hör- und Sprechsysteme GmbH unterstützt seine Kunden unter dem Motto „command & control“ in sicherheitskritischen 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 Racial Acoustics zur INVISIO Unternehmensgruppe und bietet mit seinem Portfolio ein noch breiteres Anwendungsfeld.

Auch Kommunikation in Leitständen ist ein Element der Lösungen. Unsere Mobile Sprechstelle wandelt ihr Smartphone in eine Freisprecheinrichtung. Als Ihr Partner für professionelle Kommunikation bieten wir Expertise, wenn es um Kommunikation unter schwierigen Bedingungen geht, sowohl abgesehen als auch aufgesessen. Wir schützen das Gehör und bieten individuelle Lösungen mit dem passenden Kommunikationsmittel zu Wasser, an Land und in der Luft. Einfachheit, die überzeugt!

## **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 Hochtechnologiesektor der griechischen Verteidigungsindustrie.

## **Narda Safety Test Solutions GmbH**

Für die taktische Funküberwachung und -aufklärung oder die eigene 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.

## Panasonic TOUGHBOOK

Als Branchenführer im Bereich Rugged Mobile Computing bietet Panasonic TOUGHBOOK einsatzbereite „Full-Ruggedized“ Laptops und Tablets, die nach Militärstandards (MIL-STD 810G) und gemäß IP65 und teils IP66 auf Zuverlässigkeit und Langlebigkeit getestet wurden.

Unsere COTS-basierten Geräte sind durch modulare Anpassungsoptionen wie integrierte maßgeschneiderte militärische Anschlüsse und Schnittstellen, verschlüsselte oder schnell entnehmbare SSDs sowie eine breite Palette an Zubehör, Fahrzeug-Docking- und Tragelösungen ideal für jede Mission im Verteidigungssektor ausgelegt. Dank leuchtstarker Outdoor-Displays mit Handschuhmodus, äußerst langer Akkulaufzeiten und Hot-Swap Funktionen garantieren sie unterbrechungsfreien 24-Stunden-Einsatz. TOUGHBOOK Geräte sind mit Windows erhältlich, aber auch für den Betrieb mit Red Hat Enterprise Linux zertifiziert.

## SFC Energy

Die SFC Energy AG ist ein führender Anbieter von Wasserstoff- und Methanol-Brennstoffzellen für stationäre, portable und mobile Hybrid-Stromversorgungslösungen. Mit den Geschäftsfeldern Clean Energy und Clean Power Management ist die SFC Energy AG ein nachhaltig profitabler Brennstoffzellenproduzent. Seine mehrfach ausgezeichneten Produkte vertreibt das Unternehmen weltweit und verkaufte bislang mehr als 75.000 Brennstoffzellen. Das Unternehmen hat seinen Hauptsitz in Brunntal/München, Deutschland, und betreibt operative Niederlassungen in Indien, Kanada, den Niederlanden, Rumänien, Dänemark, dem Vereinigten Königreich und den Vereinigten Staaten von Amerika. Die SFC Energy AG notiert im Prime Standard der Deutschen Börse und gehört seit 2022 dem Auswahlindex SDAX an (WKN: 756857, ISIN: DE0007568578).

## Stellar

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 Satellitenmission 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.

## **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.

## **Thinklogical**

Thinklogical unterstützt Verteidigungs- und Nachrichtendienste dabei, domänenübergreifende, videoreiche Daten in umsetzbare Informationen umzuwandeln, was auch in Verbindung mit systemeigenen Kollaborationsmöglichkeiten zu schnelleren und fundierteren Entscheidungen sowie verbesserten Einsatzergebnissen führt. Die einzigartige, hochsichere Signalmanagement-Infrastruktur für Kommando- und Kontrollzentralen von Thinklogical wird durch die IA-zertifizierte Produktlinie skalierbarer, modularer KVM-Matrix-Switch-Systeme auf Basis von Glasfasertechnologie betrieben.

## 4. Ansprechpartner

Firmen	Ansprechpartner	Kontaktdaten
<b>griffity defense GmbH</b> www.griffity-defense.de	<b>Renate Richter</b> Business Development	+49 89 43 66 92-0 renate.richter@griffity.de
<b>ATDI Group</b> www.atdi.com	<b>Jin Hwang</b> VP Marketing	+49 173 27 16 212 j.hwang@atdi-group.com
<b>B&amp;T Solutions GmbH (MOSOLF Gruppe)</b> www.mosolf-special-vehicles.com	<b>Dr. Dominik von Wolff Metternich</b> Head of Sales Defence	+49 152 02 89 46 87 Dominik.vonWolffMetternich@mosolf.com
<b>B&amp;W International GmbH</b> www.b-w-international.com	<b>Joachim Lügtenaar</b> Sales Director	+49 5451 89 46-171 joachim.luegtenaar@b-w-international.com
<b>Bittium Germany GmbH</b> www.bittium.com	<b>Thomas Zieger</b> Geschäftsführer	+49 160 906 338 33 thomas.zieger@bittium.com
<b>Brodit GmbH</b> www.brodit.de	<b>Armin Straßburger</b> Geschäftsführer	+49 7131 395 4854 armin.strassburger@brodit.de
<b>Comrod</b> www.comrod.com	<b>Karen Malmberg</b> VP Sales & Marketing Antennen, div.	+47 91 18 13 33 kbn@comrod.com
<b>Dassault Systèmes Deutschland GmbH</b> www.3ds.com	<b>Andrea Davalova</b> Customer Marketing Manager	+421917421809 andrea.davalova@3ds.com
<b>DTC, a Codan Company</b> www.DTCcodan.com	<b>Boris Seiter</b> Regional Sales Manager	+49 176 403 74 640 boris.seiter@codancomms.com
<b>FFG Flensburger Fahrzeugbau Gesellschaft mbH</b> www.ffg-flensburg.de	<b>Thore Künzel</b> Sales & Project Development	+49 461 4812-363 thore.kuenzel@ffg-flensburg.de
<b>Fraunhofer-Institut</b> für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB) www.iosb.fraunhofer.de	<b>Florian van de Camp</b> Interaktive Analyse und Diagnose	+49 721 6091-421 florian.vandecamp@iosb.fraunhofer.de

<b>Imtradex</b> Hör- & Sprechsysteme GmbH www.imtradex.de	<b>Frank Corzilius</b> Manager Business Development	+49 6103 48569 31 frank.corzilius@imtradex.de
<b>Intracom Defense (IDE)</b> www.intracomdefense.com	<b>Günter Anschütz</b>	+49 172 74 79 708 guenter@anschuetz-world.com
<b>Narda Safety Test Solutions</b> GmbH www.narda-sts.com	<b>Dennis Jäger</b> Regional Sales Manager	+49 151 1577 8606 Dennis.Jaeger@narda-sts.com
<b>Panasonic Connect Europe GmbH</b> www.toughbook.eu	<b>Sebastian Philipp</b> Key Account Manager Defence	+49 160 30 01 75 3 Sebastian.Philipp@eu.panasonic.com
<b>SFC Energy</b> www.sfc.com	<b>Johannes Bertolan</b> Project Manager Public Security	+49 172 605 14 85 johannes.bertolan@sfc.com
<b>Stellar DBS GmbH</b> www.stellar-dbs.com	<b>Christoph Sommer</b>	+49 2233 39 68 31 csommer@stellar-dbs.com
<b>TASSTA GmbH</b> www.tassta.com	<b>Andreas Remmers</b> Geschäftsführer	+49 30 577 106 47 ar@tassta.com
<b>Thinklogical</b> www.thinklogical.com	<b>Christoph Mahnkopf</b>	+49 173 54 58 691 christophm@thinklogical.com

# AFCEA 2025 | GEMEINSCHAFTSPRÄSENTATION | F14



Herausgeber: Norbert Frank, griffity defense GmbH, München 2025

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

