

DEFENCE AND SPACE

Relevanz und Herausforderungen von luftgestützter
Wirkung im elektromagnetischen Raum

DER ELEKTRO- MAGNETISCHE KAMPF

im 21. Jahrhundert –
mit deutschen
Schlüsseltechnologien



AIRBUS



Inhalt

| | | |
|------------|---|----|
| 1 | Elektromagnetischer Kampf: Bedeutung und Priorität | 3 |
| 1.1 | Notwendigkeit und Bedeutung | 4 |
| | Ukraine | 4 |
| | Evakuierungsmissionen | 4 |
| 1.2 | Was ist der Elektromagnetische Kampf? | 5 |
| | Teilbereiche | 6 |
| 2 | Datensouveränität | 10 |
| | Wissensvorsprung | 10 |
| 3 | Systemlösungen | 12 |
| 3.1 | Future Electromagnetic Dominance System (FEDS) | 12 |
| 3.2 | Luftgestützte Wirkung im elektromagnetischem Spektrum (luWES) | 13 |
| | Competence Center Elektromagnetischer Kampf | 16 |
| | Mission Support Center | 17 |
| | Simulation / Training | 17 |
| | Combat Cloud | 18 |
| 3.3 | Eurofighter „Elektromagnetischer Kampf“ | 19 |
| 4 | Strategisch-Politische und Militärische Bedeutung | 21 |
| 4.1 | EK als deutsche Schlüsseltechnologie | 21 |
| 4.2 | Strategische & Politische Bedeutung luWES | 22 |
| 4.3 | Industrieller Kontext | 23 |
| 5 | Literaturverzeichnis und Quellen | 25 |

1

Elektromagnetischer Kampf: Bedeutung und Priorität

Europas Streitkräfte haben seit Ende des Kalten Krieges im digitalen Bereich nicht ausreichend modernisiert. Vor allem beim immer bedeutender werdenden **Elektromagnetischen Kampf** wird diese Lücke deutlich, denn Länder wie China und Russland holen auf und zeigen die Schwächen westlicher Streitkräfte. Diese Fähigkeitslücke können EU- und NATO-Staaten nur gemeinsam schließen, um eine glaubhafte Abschreckung und Verteidigung sicherzustellen.

Russland hat seine Fähigkeiten im Bereich des Elektromagnetischen Kampfes erheblich ausgebaut. Der massive Einsatz von Unmanned Aerial Systems (UAS)/Drohnen wird zum „game changer“. Die Drohnenaufklärung und -abwehr u.a. mit Mitteln des Elektromagnetischen Kampfes nimmt drastisch zu. Die Kontrolle und Beherrschung des elektromagnetischen Spektrums wird Voraussetzung für einen Missionserfolg in allen Domänen (Luft, Land, See).

Der Elektromagnetische Kampf ist daher eine elementare Fähigkeit. Im Strategiepapier des Bundeskabinetts vom 12.02.2020 wurde die Elektromagnetische Kampfführung als neue nationale verteidigungs- und sicherheitsindustrielle Schlüsseltechnologie aufgenommen. Diese gilt es jetzt zu modernisieren und auszubauen. Als Instrument zur Stärkung der Sicherheits- und Verteidigungsindustrie wurden dabei unter anderem die Förderung von Forschung, Entwicklung und Innovation, die Schaffung von Rahmenbedingungen für eine effiziente Produktion, sowie der Schutz von Sicherheitsinteressen, als konkrete Maßnahmen genannt.

Im Folgenden soll darauf bezugnehmend ein **Überblick über die Dringlichkeit und den Erhalt der Verteidigungsfähigkeit Europas durch den EK** gegeben werden.

1.1 NOTWENDIGKEIT UND BEDEUTUNG

Ukraine

Der Kampf um die Überlegenheit im elektromagnetischen Spektrum (EMS) aktuell in der Ukraine zeigt: In Konflikten mit Gegnern auf Augenhöhe müssen alle Plattformen höchsten Anforderungen im Elektromagnetischen Kampf (EK) gerecht werden: **EK wird von einer Unterstützungsmaßnahme zu einer zwingenden Voraussetzung erfolgreicher militärischer Operationen.**

Der Verlauf des russisch-ukrainischen Krieges zeigt, welche Herausforderungen der EK auf dem heutigen Gefechtsfeld bereithält. Dies zeigt sich im umfangreichen Einsatz von Störungsmaßnahmen (Jamming) in allen Bereichen, auch von Signalen zur Nutzung des GPS-Navigationssystems. Diese umfassen bspw. Such- und Zielverfolgungsradare, deren Emittter ihre Eigenschaften hochgradig dynamisch ändern können. Es ist davon auszugehen, dass sich durch die zunehmende Verbreitung moderner Technologien wesentlich komplexere Szenarien ergeben, in deren Kern agile Bedrohungssysteme eine zunehmende Rolle spielen.

Das moderne Gefechtsfeld zeigt, wie komplex der Kampf um Überlegenheit im EMS geworden ist. **Plattformen der Luftwaffe müssen diese Herausforderungen entgegentreten können und zukunftssicher aufgestellt werden. Dies gilt explizit für die Weiterentwicklung des Eurofighter – dem Rückgrat der Luftwaffenflotte, sowie dem A400M als mögliche Plattform für den Stand-Off Jammer.**

Evakuierungsmissionen

Ein bedeutendes Ziel militärischer Evakuierungsoperationen ist der Schutz der eingesetzten Soldaten und Soldatinnen. Hierzu werden unterschiedliche militärische Mittel vorgehalten, die die Selbstverteidigung wie auch die Bewaffnung umfassen.

Auch für zivile Missionen ist die Fähigkeit EK unabdingbar, beispielsweise bei der Unterstützung von Operationen zur Evakuierung von Nichtkombattanten. Dies zeigte der Einsatz Mitte April 2023 im Sudan, wie ebenso die aktuelle Lage in Niger.

1.2 WAS IST DER ELEKTROMAGNETISCHE KAMPF?

Der Elektromagnetische Kampf ist die Fähigkeit, dem Feind die Vorteile des elektromagnetischen Spektrums zu verwehren und sie gleichzeitig für die eigenen Streitkräfte zu erhalten. Teilbereiche des Elektromagnetischen Kampfes sind das Erfassen, Klassifizieren, ggf. Identifizieren sowie die Lokalisierung von Quellen beabsichtigter und unbeabsichtigter elektromagnetischer Strahlungsenergie sowie das Gewinnen von taktisch-operativen oder strategischen Lageinformationen wie auch von technischen Grundlageninformationen über die eingesetzten Emittter (Funkgeräte, Radare, Navigationsmittel).

Zum Beispiel können Infrarot- und Radardetektoren in Kampfflugzeugen feindliche Waffensysteme identifizieren und lokalisieren. Radaranlagen werden so durch Sendeimpulse oder gleichzeitiges Senden von Störgeräuschen auf allen Frequenzen gestört oder getäuscht.

Dahingehend werden falsche Ziele vorgetäuscht oder echte Ziele verschleiert. Radar- und Funkanlagen können temporär oder dauerhaft mithilfe von Strahlenwaffen, sogenannten DEWs, (z. B. Laser oder Ultraschall), ausgeschaltet werden.

Die Kontrolle des Elektromagnetischen Spektrums (EMS) ist entscheidend für den Erfolg und die bisherige Überlegenheit vor allem westlicher Streitkräfte. **Sensoren, Datenbanken und einzelne Waffen, aber auch militärische Einheiten sollten über das EMS zu einem Netzwerk zusammengeschaltet werden.**

Diese Vernetzung würde es erlauben, Informationen und Befehle an jeden angeschlossenen Teilnehmer zu senden. Dabei macht es keinen Unterschied, ob sich Sender oder Empfänger zu Land, See, Luft, im Weltall oder im Cyberraum bewegen. **Statt einzelnen Plattformen (z. B. Flugzeugen, Panzern oder unbemannten Systemen) wird das Zusammenspiel in einem Netzwerk, in dem digitale Informationen geteilt werden, zum militärischen Zentrum.**

Ohne EMS ist kein erfolgreicher Einsatz von Streitkräften mehr denkbar.

Ein Aussteigen aus der Digitalisierung bzw. ein technisches Hinterherhinken würde dem Gegenüber wachsende Vorteile verschaffen.

TEILBEREICHE

| Handlungsfelder | | | Maßnahmen | Aufgaben |
|-----------------|----|----|--------------------------------|--|
| ED | EA | ES | | |
| | | | ESM = EloUM Unterstützung | <ul style="list-style-type: none"> · erfassen · klassifizieren · identifizieren · lokalisieren |
| | | | ECM = EloGM Gegenmaßnahmen | <ul style="list-style-type: none"> · stören · täuschen · neutralisieren |
| | | | EPM = EloSM Schutzmaßnahmen | <ul style="list-style-type: none"> · aktiv · passiv |

Quelle: KdoLw 2/c EK

Der Elektromagnetische Kampf umfasst die 3 Handlungsfelder: Elektromagnetische Überwachung (engl.: Electromagnetic Surveillance, ES), Elektromagnetischer Angriff (engl.: Electronic Attack“, EA) und Elektromagnetische Verteidigung (engl.: Electromagnetic Defence, ED) mit den Maßnahmen Elektromagnetische Unterstützung (EloUM), den Gegenmaßnahmen (EloGM) und den Schutzmaßnahmen (EloSM).

Elektromagnetische Überwachung

Die Elektromagnetische Überwachung liefert Überwachungsergebnisse in Form von „Communication- & RADAR- Electromagnetic Support Measures“ (C-ESM/ R-ESM) Daten, wie z.B. „Pulse Descriptor Words“ (PDW's) oder Listen mit Emittier-Informationen.

Schwerpunkt der Elektromagnetischen Überwachung sind Elektromagnetische Unterstützungsmaßnahmen (EloUM, engl.: Electromagnetic Support Measures (ESM)) die für die Erfassung, Klassifikation, ggf. Identifikation und Lokalisierung von Emittieren (und darüber von Kräften und Organisationselementen) sorgen. Elektromagnetische Unterstützungsmaßnahmen stellen eine Informationsquelle für die sofortige Entscheidung zu Elektromagnetischen Gegenmaßnahmen (EloGM), Elektromagnetischen Schutzmaßnahmen (EloSM) oder anderen taktischen Maßnahmen dar – sowohl vor dem Hintergrund einer zeitkritischen als auch latenten

Bedrohung sowie als Beitrag zum (eigenen) Situationsbewusstsein/Lagebild. Die Elektromagnetischen Unterstützungsmaßnahmen nutzen ähnliche technische Mittel wie in der Fernmelde- und Elektromagnetischen Aufklärung (FmEloAufkl), sind aber ein völlig anderer Prozess. Der Bedarfsträger ist dabei sowohl auf taktischer als auch auf operativer Ebene zu verorten. Dabei unterscheidet sich die FmEloAufkl maßgeblich durch den jeweiligen Zweck, welcher wiederum unterschiedliche Anforderungen (z.B. Zeitkritikalität, Nutzungsdauer der Information etc.) generiert, und der Datenqualität.

Elektromagnetischer Angriff

Der Elektromagnetische Angriff hat das Ziel, durch Anwendung elektromagnetischer Energie die wirksame gegnerische Nutzung des elektromagnetischen Spektrums zu verhindern oder einzuschränken. Hier kommen neben den genannten Elektromagnetischen Unterstützungsmaßnahmen zusätzlich Elektromagnetische Gegenmaßnahmen (EloGM, engl.: Electromagnetic Counter Measures (ECM) zum Einsatz.

Elektromagnetische Gegenmaßnahmen werden immer nur so lange wie nötig und so kurz wie möglich durchgeführt, da die entsprechenden Waffensysteme (WaSys) während des Einsatzes leicht durch gegnerische Kräfte aufgeklärt werden können. Elektromagnetische Gegenmaßnahmen sollten daher immer durch taktische /prozedurale Maßnahmen (z.B. häufige Stellungswechsel für bodengebundene Systeme), sowie durch die Verwendung von radarabsorbierendem Material, IR-Tarnung (Infrared-Camouflage) und um Scheinstellungen mit multispektraler Signatur zum eigenen Schutz, ergänzt werden.

Die Gegenmaßnahmen umfassen im Wesentlichen:

■ **Stören**

Elektromagnetisches Stören (electronic jamming) ist absichtliches (Wieder-) Ausstrahlen oder Reflektieren elektromagnetischer Energie mit dem Ziel, den Gegner an der Nutzung seiner elektronischen Geräte und Systeme zu hindern oder darin zu beeinträchtigen.

■ **Täuschen**

Elektromagnetisches Täuschen (electronic deception) bezeichnet das absichtliche (Wieder-)Ausstrahlen, Verändern, Absorbieren oder Reflektieren elektromagnetischer Energie mit dem Ziel, den Gegner oder seine elektronischen Systeme abzulenken, irrezuführen oder zu verwirren.

■ **Neutralisieren**

Elektromagnetisches Neutralisieren (electronic neutralize) ist der Einsatz elektromagnetischer Energie mit dem Ziel, die Funktion gegnerischer elektronischer Systeme zeitweise oder dauerhaft aufzuheben. Zusätzlich zählt hierzu auch die kinetische Wirkung zur Neutralisierung eines Zieles im Sinne des EK.

Elektromagnetische Verteidigung

Elektromagnetische Verteidigung beinhaltet die Verwendung von elektromagnetischer Energie, um eigenen und verbündeten Streitkräften Schutz zu bieten und diesen gleichzeitig die möglichst uneingeschränkte Nutzung des elektromagnetischen Spektrums zu ermöglichen. Störungs-, Täuschungs- und Neutralisierungsfunktionen sind nicht nur für Zwecke des Elektromagnetischen Angriffs ausgelegt, sondern können auch das Wirken von entsprechenden Effektoren unterstützen, die auf die Elektromagnetische Verteidigung ausgerichtet sind.

Elektromagnetische Verteidigung umfasst neben Elektromagnetischen Unterstützungs- und Gegenmaßnahmen zusätzlich Elektromagnetische Schutzmaßnahmen (EloSM, engl.: Electromagnetic Protective Measures, EPM) zum Schutz der eigenen elektronischen Geräte und damit in weiterer Folge den Schutz der eigenen Truppen. Elektromagnetische Schutzmaßnahmen beinhalten aktive und passive Vorkehrungen gegen gegnerische elektromagnetische Aufklärung (z.B. multispektrale Signatur-Reduzierung) sowie gegen das Einwirken gegnerischer Maßnahmen des EK und sind damit eine Voraussetzung für die eigene Durchsetzungsfähigkeit, Operationsführung und den Erhalt der Führungsfähigkeit.

WISSENSVORSPRUNG

Technologischer Fortschritt ist insbesondere in sich schnell entwickelnden Bereichen wichtig und bestimmt den Erfolg oder Misserfolg militärischer Operationen. **Dafür muss Europa Datensouveränität erlangen und seine Dateninfrastruktur besser aufstellen. Informationssicherheit ist die Grundlage militärischen Erfolges.**

Um die volle nationale Kontrolle über Missionsdaten zu erhalten, können **die vernetzten Lösungen im EMS nur eine hoheitlich nationale Lösung sein.**

Drohnen zur Aufklärung und zur Zielerfassung und -einweisung auf dem Gefechtsfeld sind heutzutage zum Standard geworden. **Die so entstehenden Ketten aus Überwachung/Aufklärung-Führung-Wirkung sind resilienter und überlegener gegen hochkomplexe Einzelelemente.** Durch eine Vernetzung / Dislozierung entsteht auch ein neuer Angriffsvektor im Bereich der Kommunikation und über dessen Dimensionsgrenzen hinaus.

Der Elektromagnetische Kampf ist demnach ein wesentliches Mittel für die Gewährleistung der Wirksamkeit von Waffensystemen im Einsatz sowie der Überlebensfähigkeit und des Schutzes im teilstreitkräfteübergreifenden und multinationalen Einsatz.

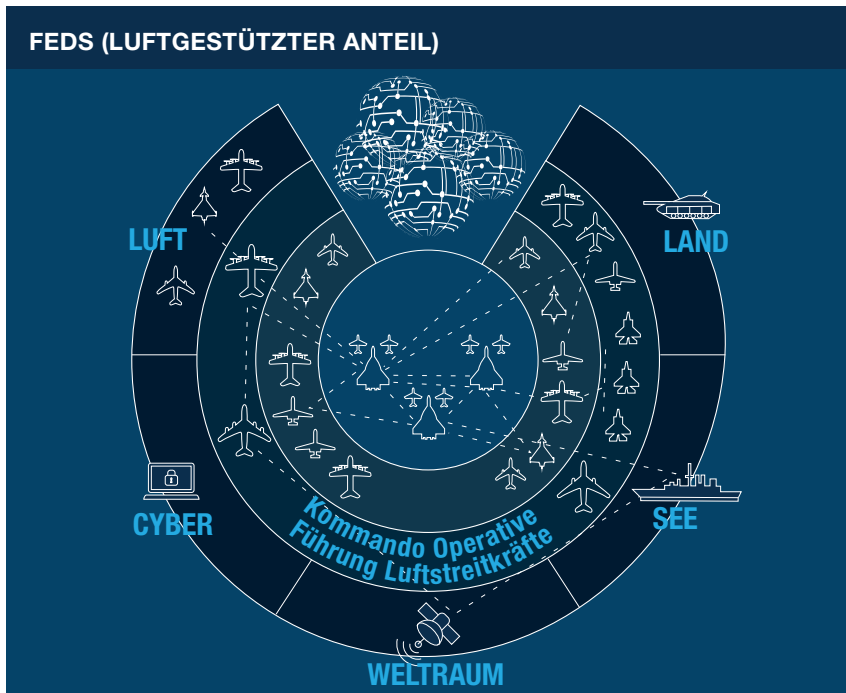
3 Systemlösungen

3.1 FUTURE ELECTROMAGNETIC DOMINANCE SYSTEM (FEDS)

Das FEDS als Multi-Domain & System of Systems (SoS) Ansatz soll durch seine modulare Architektur stetig an neue Bedrohungen angepasst werden. Dies erhöht die Resilienz und stellt die Zukunftsfähigkeit des Systems sicher.

FEDS beschreibt die Gesamtlösung, die alle Domänen (Luft, Land, See, Cyber- und Informationsraum sowie Weltraum) umfasst und eine zielgerichtete Koordination zur Sicherstellung der Dominanz im EMS einbehält. Die Dominanz im elektromagnetischen Spektrum stellt dabei die entscheidende Herausforderung dar, den eigenen und verbündeten Streitkräften weiterhin ihre Wirkung und Überlebensfähigkeit zu ermöglichen.

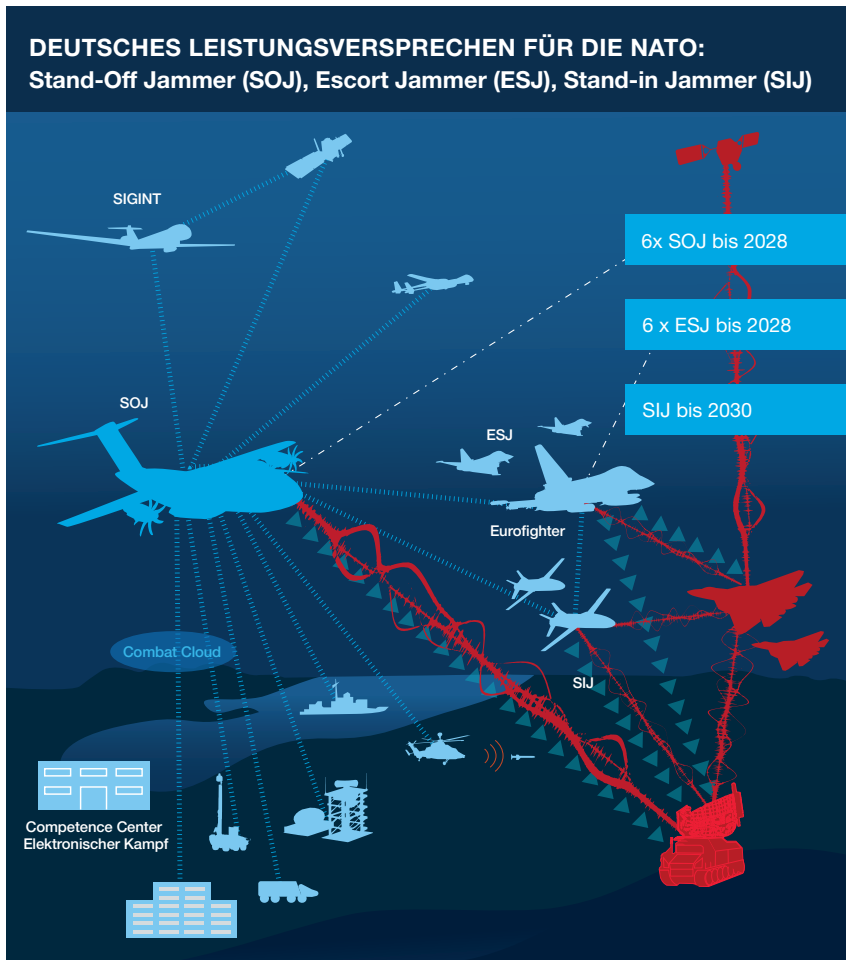
Dieses Gesamtsystem fasst alle notwendigen Systeme zusammen: Nachrichtengewinnung und Aufklärung, Überwachung, Operationsführung und das Niederhalten bzw. Zerstören der gegnerischen Luftverteidigung.



3.2 LUFTGESTÜTZTE WIRKUNG IM ELEKTROMAGNETISCHEM SPEKTRUM (luWES)



Das nationale Projekt „luftgestützte Wirkung im elektromagnetischen Spektrum“ (luWES) ist ein System of Systems Ansatz des luftgestützten Elektromagnetischen Kampfes mit den Effektoren Stand-Off Jammer (SOJ), Escort Jammer (ESJ) und Stand-In Jammer (SIJ). **Es stellt selbst einen wesentlichen Baustein für das FEDS dar** und wird damit auch grundlegende Fähigkeiten (wie das Spektrum-Management und die Koordinierung von aktiven Störeinsätzen) eines FEDS realisieren.

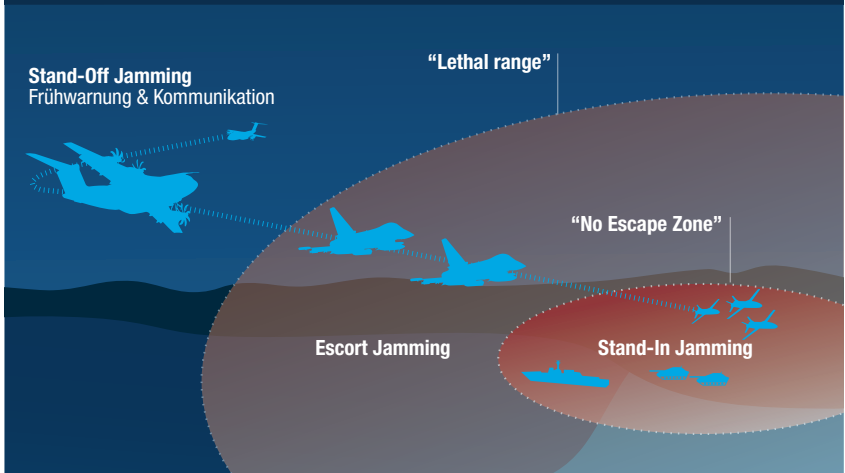


Das Konzept luWES besteht aus folgenden Teillösungen:

- **Stand-Off Jammer:** Störung von Radargeräten aus der Distanz (außerhalb des umkämpften Luftraumes) mit größeren, weniger agilen Plattformen zur Verschleierung eigener Positionen und Störung des gegnerischen Command-and-Control Funkverkehrs.
- **Escort Jammer:** Begleitschutzstörer für eigene Kräfte innerhalb des gegnerischen, verteidigten Luftraumes und in Reichweite der gegnerischen Luftverteidigungssysteme („lethal range“). Elektromagnetische Überwachung und Lokalisierung von Radar- und Kommunikationseinrichtungen zum Lageupdate bzw. zur Vorbereitung der Bekämpfung durch eigene oder verbündete kinetische oder nichtkinetische Effektoren. Darüber hinaus soll der Escort Jammer die gegnerische Zielerfassung und Zielverfolgung blockieren, um damit einen sicheren Korridor für weitere Kräfte zu bilden.
- **Stand-In Jammer:** Täuschen und Stören / Unterdrücken von gegnerischen Systemen der Luftverteidigung innerhalb ihrer Bekämpfungsreichweite („no escape zone“) zur Ermöglichung des eigenen Effektoreneinsatzes. Stand-In Jammer sind insbesondere bedeutsam, weil einzelne gegnerische Luftabwehrsysteme erst bei unmittelbarer Bedrohung (in diesem Fall durch Stand-In Jammer) aktiviert und damit sichtbar gemacht werden.

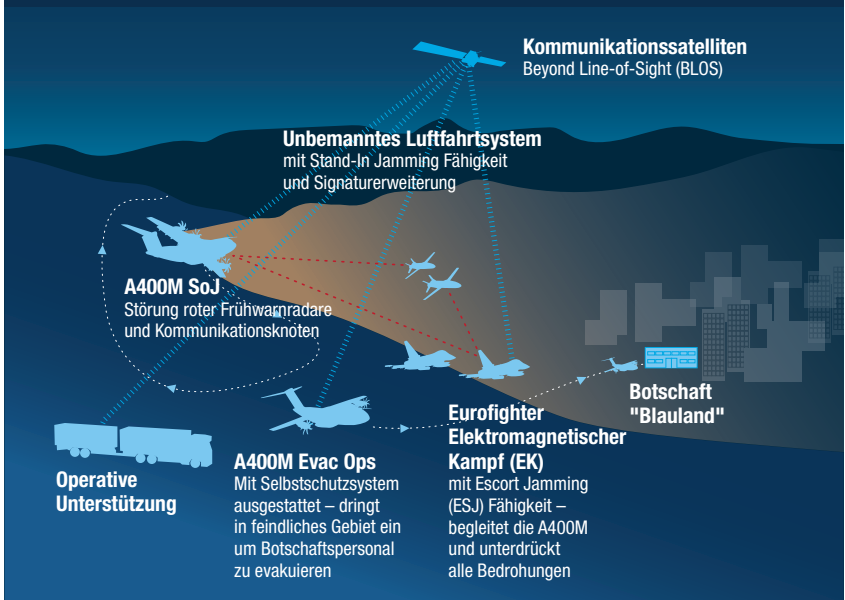
Mit dem nationalen Vorhaben luWES soll die Einsatzbefähigung der Bundeswehr auch in zukünftigen Szenarien gewährleistet werden und für die kommenden Jahrzehnte der entscheidende Beitrag zur Überlebens- und Durchsetzungsfähigkeit eigener sowie befreundeter Luftstreitkräfte sein.

KOLLABORATIVE ELEKTRONISCHE KAMPFFÜHRUNG

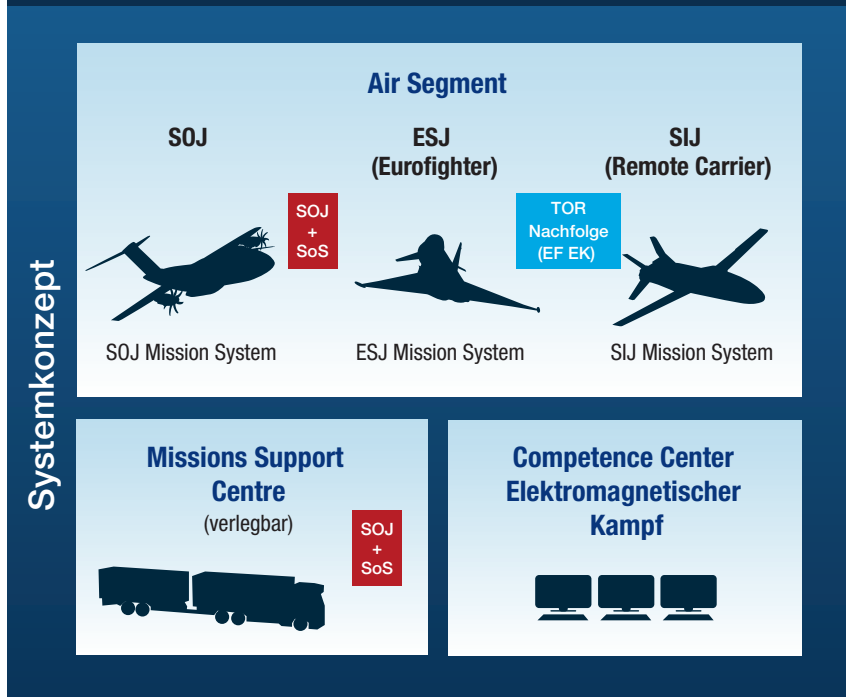


LUFTGESTÜTZTER ELEKTROMAGNETISCHER ANGRIFF:

Vernetzte luftgestützte Plattformen, die einen elektromagnetischen Angriff zur Unterstützung einer militärischen Evakuierungsmission durchführen können



LUWES: SYSTEM OF SYSTEMS (SOS) ARCHITEKTUR



COMPETENCE CENTER ELEKTROMAGNETISCHER KAMPF

Der Erfolg militärischer Aktionen in aktuellen Konflikten hängt weitgehend von der Fähigkeit ab, Zugang zum elektromagnetischen Spektrum zu erlangen und dieses, wenn möglich, zu dominieren. Dies ermöglicht es den Streitkräften, effektiv zu kommunizieren, sicher zu navigieren, Informationen auszutauschen, ein aktuelles Lagebild aufzubauen und verteilen zu können, darauf basierend Entscheidungen zu treffen, Operationen zu synchronisieren und präzise einzugreifen.

Elektromagnetische Bedrohungen in Verbindung mit der zunehmenden Nutzung kommerzieller elektronischer Systeme sowie die zunehmende Globalisierung der Militärtechnologie haben dazu geführt, dass das elektromagnetische Spektrum ein unsichtbarer Teil eines stark umkämpften Gefechtsfeldes geworden ist. EloKa bietet Streitkräften die Möglichkeit, militärische Vorteile auf taktischer, operativer und strategischer Ebene zu schaffen.

Competence Center Elektromagnetischer Kampf

Im Competence Center Elektromagnetischer Kampf (CCEK) werden die operationsspezifischen EK Missionsdaten, inkl. der Betriebs- und Systemeinstellungen der entsprechenden EK-Geräte und Systeme, erstellt und optimiert. Dies erfolgt zukünftig auch unter Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI). Das CCEK gewährleistet dadurch die Vorbereitung und Unterstützung laufender EK Missionen. Darüber hinaus ist im CCEK die Grundlagenausbildung EK verortet (EK- Training).

Um die operationsspezifischen EK Missionsdaten zu erstellen, greift das CCEK auch auf EK Grundlagendaten (die beispielsweise das Verhalten gegnerischer EK Systeme beschreiben) zurück. Diese Daten werden übergeordnet für alle Teilstreitkräfte (Luftwaffe, Marine, Heer, Cyber, Space) durch das Kommando Cyber Informationsraum (KdoCIR) erarbeitet und bereitgestellt.

MISSION SUPPORT CENTER

Moderne EW-Operationen haben sich weiterentwickelt, um den Informationsfluss auf der Grundlage des elektromagnetischen Spektrums zu steuern und die Handlungsfähigkeit des Feindes zu verringern oder zu verhindern.

Die komplexere, integrierte und vernetzte Betriebsumgebung **erfordert eine parallele Weiterentwicklung eines innovativen Konzepts der Betriebsunterstützung**, das alle verschiedenen Technologien und Szenarien in einer einzigen integrierten Architektur (Echtzeit-Systemmanagement) umfasst.

Das Mission Support Center (MSC) stellt alle zuvor erwähnten Funktionen und Dienste für einen luWES Systemverbund oder die Integration einzelner Elemente zur Verfügung. Das MSC kann bei Bedarf als verlegbares Unterstützungselement oder als Funktionsblock durch Operateure in einem Stand-Off Jammer betrieben werden.

SIMULATION / TRAINING

Eine Simulation ist ein Modell, das die Funktionsweise eines bestehenden oder geplanten Systems nachahmt und durch die Möglichkeit, verschiedene Szenarien oder Prozessänderungen zu testen, Entscheidungsgrundlagen liefert. Durch realitätsnahe Simulationen ist es dem Nutzer möglich, die Auswirkungen des Elektromagnetischen Kampfes zu erfahren, ihre Auswirkung zu analysieren und wirkungsvolle Gegenmaßnahmen anzuwenden.

In der synthetischen Simulationsumgebung wird es dem Nutzer ermöglicht, unabhängig von äußeren, realen Rahmenbedingungen und Einschränkungen alle Aspekte des Trainings kontrolliert selbst zu bestimmen und nahezu unbegrenzt anzuwenden. Hier können Maßnahmen, Gegenmaßnahmen und Effekte des Kampfes im elektromagnetischen Spektrum unter realistischen, operationellen Einsatzbedingungen trainiert werden.

Die Trainingssimulation für fliegende und oberflächengebundene Waffensysteme hat daher für den Elektromagnetischen Kampf einen besonders hohen Stellenwert. In Ergänzung zu den „klassischen“ Simulatoren und synthetischen Trainingsumgebungen können die bodengestützten Elemente CCEK und MSC auch im Trainingsmodus zu Ausbildungszwecken genutzt werden.

COMBAT CLOUD

Mit der **Multi Domain Combat Cloud (MDCC)** als Baustein ist sichergestellt, dass die Überlegenheit durch

- Dynamik im Wirken
- Automatisierung in der Verteilung und Bereitstellung von Daten und
- moderne, schnell agierende Bodenassets sichergestellt ist.

Beispielsweise muss der operative Einsatz des Eurofighter EK hochvernetzt – als Teil eines System of Systems – mit anderen Plattformen der Luftwaffe gedacht werden. Dies gilt für seine passiven aber auch für seine aktiven Fähigkeiten. Sowohl für ein übergreifendes Lagebild im EMS als auch für die Fähigkeitsentwicklung ist entscheidend, **dass Missionsdaten nicht nur plattform-, sondern auch domainübergreifend geteilt und genutzt werden.** Das schließt das Training von KI-Fähigkeiten, auch unter Nutzung von Cloud-Technologien ein. Die Kommunikation zwischen den Teilsystemen von luWES (wie oben beschrieben) wird über eine EW Cloud erfolgen, die auch besonders eingestufte Informationen (z.B. EW Missionsdaten, EK-Systemparameter) echtzeitnah sowie weitere, spezifische EW Services bereitstellt.

Der Cyberraum inklusive des EMS bilden das Rückgrat der übrigen Dimensionen Land, Luft, See und Weltraum. Eine Dominanz im Cyberraum/EMS ist Voraussetzung für den Missionserfolg in allen anderen Dimensionen. Im Rahmen der verbundenen Aktivitäten wird luWES auch Cyber-Operationen unterstützen.

3.3 EUROFIGHTER „ELEKTRONISCHER KAMPF“ (EF EK)

Step 1: Übertragung der SEAD-Rolle von Tornado auf Eurofighter

Der Eurofighter EK soll bis 2030 über die Fähigkeit zur „Suppression of Enemy Air Defence“ (SEAD) Rolle verfügen, um diese Rolle vom Tornado ECR (Electronic Combat / Reconnaissance) zu übernehmen. Dies bedarf der Integration eines Effektors, der Advanced Anti-Radiation Guided Missiles (AARGM) und die Integration eines Emitter Location Systems (ELS). Damit ist der Eurofighter in der Lage, Bodenradare zu erkennen, zu lokalisieren und auszuschalten.

Step 2: Systemergänzung „Electromagnetic Attack“ (EA)

In einem möglichen zweiten Schritt soll der Eurofighter EK um die Fähigkeit zum Escort Jamming erweitert werden und das gesamte Fähigkeitsspektrum des Elektromagnetischen Kampfes abbilden. Dabei besteht die Hauptaufgabe des Eurofighter EK darin, die Zielerfassung und Zielverfolgung zu blockieren, um sichere Zonen / Korridore zu bilden oder aufrecht zu erhalten, indem eigene und befreundete Kräfte agieren können.

Der Eurofighter EK in der Rolle als Escort Jammer begleitet dabei die zu schützende Mission in einer Luftoperation. Er bewegt sich damit innerhalb der Waffenreichweite gegnerischer Luftverteidigungssysteme und muss das Flugprofil der zu schützenden Flugzeuge erfüllen können. Er wirkt im Mittelbereich und gibt seine Aufklärungsergebnisse an den Stand-Off Jammer und Stand-In Jammer weiter.

4

Strategisch-Politische und Militärische Bedeutung

4.1 EK ALS DEUTSCHE SCHLÜSSELTECHNOLOGIE

In modernen Konflikten kann eigene Handlungsfreiheit nur gewährleistet werden, wenn potenzielle, vernetzt agierende Gegner in ihrer Kommunikation und Koordination beeinträchtigt werden. EK ist nicht mehr nur ein Operations-Enabler, sondern eine eigene Handlungsdisziplin über alle Domänen hinweg. **Deutschlands Industrie ist mit nationalen Mitteln in der Lage, durch integrierte Informationsverarbeitung und damit einem Fhigkeitszuwachs, dem Bedarf gerecht zu werden.**

Wie die aktuellen geopolitischen Entwicklungen verdeutlichen, steigt der operative Bedarf an Fähigkeiten zur elektromagnetischen Kriegsführung in Europa. Die deutsche Industrie greift diesen Bedarf auf und strebt einen vollständig vernetzten Multiplattform-Ansatz an, der über die Möglichkeiten des Standes der Technik hinausgeht.

Deutschlands EK-Fähigkeiten müssen jetzt gesichert und ausgebaut werden. Rechtzeitige Entscheidungen helfen Deutschland, bei der Beschaffung und Modernisierung nicht zurückzufallen und damit proaktiv EloKa-Fähigkeiten gestalten zu können.

4.2 STRATEGISCHE & POLITISCHE BEDEUTUNG LUWES



luWES trägt maßgeblich zur Überlebens- und Durchsetzungsfähigkeit der Streitkräfte bei



luWES stellt der militärischen Führung Handlungsoptionen unterhalb der Schwelle letaler Wirkmittel bereit



luWES liefert Aufklärungsergebnisse zum Wirken im elektromagnetischen Spektrum und zum weiteren Nutzen der Streitkräfte



...sowie zur militärischen Nachrichtengewinnung



luWES sichert die politische und militärische Handlungsfähigkeit und stärkt die Resilienz in Krisensituationen



luWES ist ein bedeutender Beitrag digitaler Souveränität in der Anwendung von Schlüsseltechnologien

INTERNATIONALE BETRACHTUNG



luWES ist der strategische Beitrag Deutschlands zur Bündnisfähigkeit innerhalb der NATO und EU



luWES erfüllt die deutsche Verpflichtung zur Bereitstellung von Wirkmitteln im elektromagnetischen Spektrum innerhalb der NATO



luWES ist ein zielgerichteter Beitrag, 10 % der NATO-Fähigkeiten bis 2030 zu stellen

4.3 INDUSTRIELLER KONTEXT

Aus der ganzheitlichen Betrachtung der Fähigkeiten in einem System of Systems hat sich eine nationale Interessensgemeinschaft geformt, deren Ziel die Einsatzreife dieser Schlüsseltechnologie ist: Airbus Defence and Space, Hensoldt, Rohde & Schwarz, Plath, Schönhofer, IBM, MBDA und bKec forschen hierzu gemeinsam an einer Gesamtlösung.

Designtreibend sind hierbei die Frequenzbereiche zur Erfassung und zum Jamming, sowie der daraus folgende Wirkungsbereich, die Durchhaltefähigkeit/Standzeit im Einsatz, die Fähigkeit, auch unter taktischen Bedingungen zu operieren, dessen Vernetzung und die automatisierte Sensorfusion und Datenverarbeitung.

Die Umsetzung des Projektes luWES erschließt Fähigkeiten, sichert die nationale Schlüsseltechnologie des EK und gewährleistet eine souveräne Handlungsfähigkeit der Bundesregierung.

Die Firmen der deutschen Sicherheits- und Verteidigungsindustrie stehen als hochqualifizierte Ausrüster und Partner der Bundeswehr gemeinsam bereit, um ein breites Fähigkeitsspektrum unserer Streitkräfte zu gewährleisten und Schlüsseltechnologien und -fähigkeiten am Standort Deutschland zu sichern.



DURCH EINE NATIONALE UMSETZUNG VON LUWES DURCH DIE INDUSTRIE ERGEBEN SICH FOLGENDE VORTEILE:



Direkte Umsetzung der zukünftigen militärischen Anforderungen



Uneingeschränkter Zugriff in Programmierung und Auswertung und damit eine nationale Transparenz



Weitreichender Einsatz über die reine Jamming Anwendung hinaus
Gezielte Investition in Forschung & Technik



Zukunftsweisende Technologien und Lösungen



Intelligente Vernetzung im Sinne der Industrie 4.0



Verbleibende Wertschöpfung in Deutschland, da Produktions- und Lieferketten rein national



Sicherung und Schaffung von Arbeitsplätzen und Know-how Stärkung des Technologiestandortes Deutschland



Sicherung und Förderung der technologischen Schlüsselkompetenzen



Richtungsweisend für zukünftige Vorhaben und Ziele



Stärke durch Synergien



Erhöhung des Innovationstempes

5

Literaturverzeichnis und Quellen

1. Schütz, T. (2019): Der vernetzte Krieg: Warum moderne Streitkräfte von elektronischer Kampfführung abhängen. (DGAP kompakt, 17). Berlin: Forschungsinstitut der Deutschen Gesellschaft für Auswärtige Politik e.V.
2. Joint Air Power Competence Centre (JAPCC)
3. Tortora, S.: Operational Support Centre for SIGINT Missions, in: EMSOpedia (Electromagnetic Spectrum Operations Encyclopedia).
4. Bundeswehr – Cyber- und Informationsraum in militärischen Evakuierungsoperationen

© AIRBUS Defence and Space, Germany, 2023. All rights reserved.
Airbus, its logo and the product names are registered trademarks.
Photos by AIRBUS. Computer renderings by Baulisch Design. Printed in Germany.
Concept design by Baulisch Design.

AIRBUS