

DEFENCE AND SPACE
Military Aircraft

Eurofighter ECR

Der Eurofighter als Escort Jammer



HENSOLDT
Detect and Protect

MBDA
MISSILE SYSTEMS

MTU
Aero Engines

PREMIUM
HEROTEC



BDLI
Bundesverband der Deutschen
Luft- und Raumfahrtindustrie e.V.

BDSV

AIRBUS



Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Der System of Systems (SoS) Ansatz

Die Anti-Access / Area-Denial (A2/AD) Bedrohung

Der ganzheitliche Ansatz der luftgestützten Wirkung im elektromagnetischen Spektrum

Konzeptionelle Umsetzung durch den Eurofighter

Escort-Jammer-Technik

Eurofighter ECR Sensoren

Eurofighter ECR Effektoren

ECR-Missionscockpit

EJ200 Triebwerk

Integration

Vorteile einer nationalen Eurofighter Escort-Jammer-Lösung

Standorte deutscher Partner und Zulieferer

Fazit





Vorwort

Im „Strategiepapier zur Stärkung der deutschen Verteidigungsindustrie“ vom 08. Juli 2015 und der „Militärischen Luftfahrtstrategie“ von 2016 hat die Bundesregierung ein Zehn-Punkte-Programm formuliert.

Hierzu gehören neben dem „Konzept des Bundesministeriums der Verteidigung zur Stärkung des wehrtechnischen Mittelstands“ von 2016 auch die Festlegung von nationalen Schlüsseltechnologien für Sicherheit und Verteidigung.

Die Entwicklung leistungsfähiger Konzepte und Produkte für eine robuste, sichere und unabhängige Informationstechnologie für die Streitkräfte ist dabei wesentlicher Bestandteil. Leistungsfähige Sensoren und robuster Datenaustausch durch Kryptotechnologie sind zentrale Voraussetzungen für eine leistungsfähige, vernetzte Operationsführung der Streitkräfte, insbesondere in Luft- und Weltraum.

Derzeit verfügt die deutsche Luftwaffe über keine luftgestützten Fähigkeiten zur Wirkung im elektromagnetischen Spektrum.

Die Entwicklung und der autonome Betrieb einer fliegenden Plattform zur Wirkung im elektromagnetischen Spektrum ist deshalb eine Chance, diese Fähigkeit in Deutschland zu entwickeln. In Übereinstimmung mit der Strategie der Bundesregierung sichert dieser Ansatz langfristig zukunftsfähige Schlüsseltechnologien in Deutschland und in Europa.

Die deutsche Luft- und Raumfahrtindustrie hat deshalb ein realistisches Konzept entwickelt, welches diese Fähigkeiten und Schlüsseltechnologien sichert: die Befähigung des Eurofighter zur Wirkung im elektromagnetischen Spektrum (Electronic Combat Role, ECR).

Die Umsetzung des Eurofighter ECR erschließt die Fähigkeit, sichert nationale Schlüsseltechnologien und gewährleistet souveräne Handlungsfähigkeit der Bundesregierung.

Nur der Eurofighter ECR steht für eine konsequente nationale und europäische Sicherheits- und Verteidigungsarchitektur, trägt zur nationalen und europäischen Souveränität bei und stärkt die gesamte nationale Luft- und Raumfahrtindustrie im Hinblick auf die Umsetzung der Eurofighter Long Term Evolution (LTE) und der Entwicklung des Future Combat Air System (FCAS).

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

Dirk Hoke
CEO, Airbus Defence and Space GmbH

Thomas Müller
CEO, HENSOLDT

Thomas Gottschild
Managing Director Germany
MBDA Deutschland GmbH

Michael Schreyögg
Vorstand Programme
MTU Aero Engines AG

Dr. Thomas Ehm
CEO, Premium AEROTEC GmbH

Dr. Holger Carlsburg
Mitglied der Geschäftsführung
Rolls-Royce Deutschland

Volker Thum
Hauptgeschäftsführer
Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e.V. – BDLI

Dr. Hans Christoph Atzpodien
Hauptgeschäftsführer
Bundesverband der Deutschen Sicherheits- und Verteidigungsindustrie e.V. – BDSV



Der **System of Systems** (SoS) Ansatz

Uneingeschränkte Bewegungsfreiheit der eigenen Kräfte im gegnerischen Luftraum ist unerlässlich für verbundene Luftkriegsoperationen. Eingesetzte Waffensysteme müssen deshalb individuell und im Verbund mit modularem Ansatz (System of Systems) diese notwendige Bewegungsfreiheit ermöglichen und aufrechterhalten können.

Dem gegenüber stehen Akteure, deren Zielsetzung es ist, diese Bewegungsfreiheit zu verhindern. Mittel für Anti-Access und Area-Denial (A2/AD) Systeme stehen diesen Akteuren auf Basis marktverfügbarer Technologien mit immer kürzeren Innovationszyklen zur Verfügung. Dadurch sind gegnerische Akteure vermehrt in der Lage, die Bewegungsfreiheit für fremde Kräfte wirksam und nachhaltig einzuschränken.

Die Folgen einer eingeschränkten oder verwehrtten Bewegungsfreiheit für die eigenen Kräfte sind signifikant: verbundene (Luftkriegs-) Operationen sind nur begrenzt möglich, oder kommen sogar vollständig zum Erliegen. Ohne adäquate eigene Gegenmaßnahmen und Wirkmittel (kinetisch und nicht-kinetisch) kann diese Bedrohung nicht eingedämmt werden.

Ein wesentliches Element im Wirkverbund der Systeme ist die elektronische Kriegsführung. **Kollaborative elektronische Kriegsführung ist essenziell zur Unterstützung verbundener Luftkriegsoperationen.** Insbesondere in A2/AD-Szenarien ist diese Fähigkeit Schlüssel zum erfolgreichen eigenen Handeln.



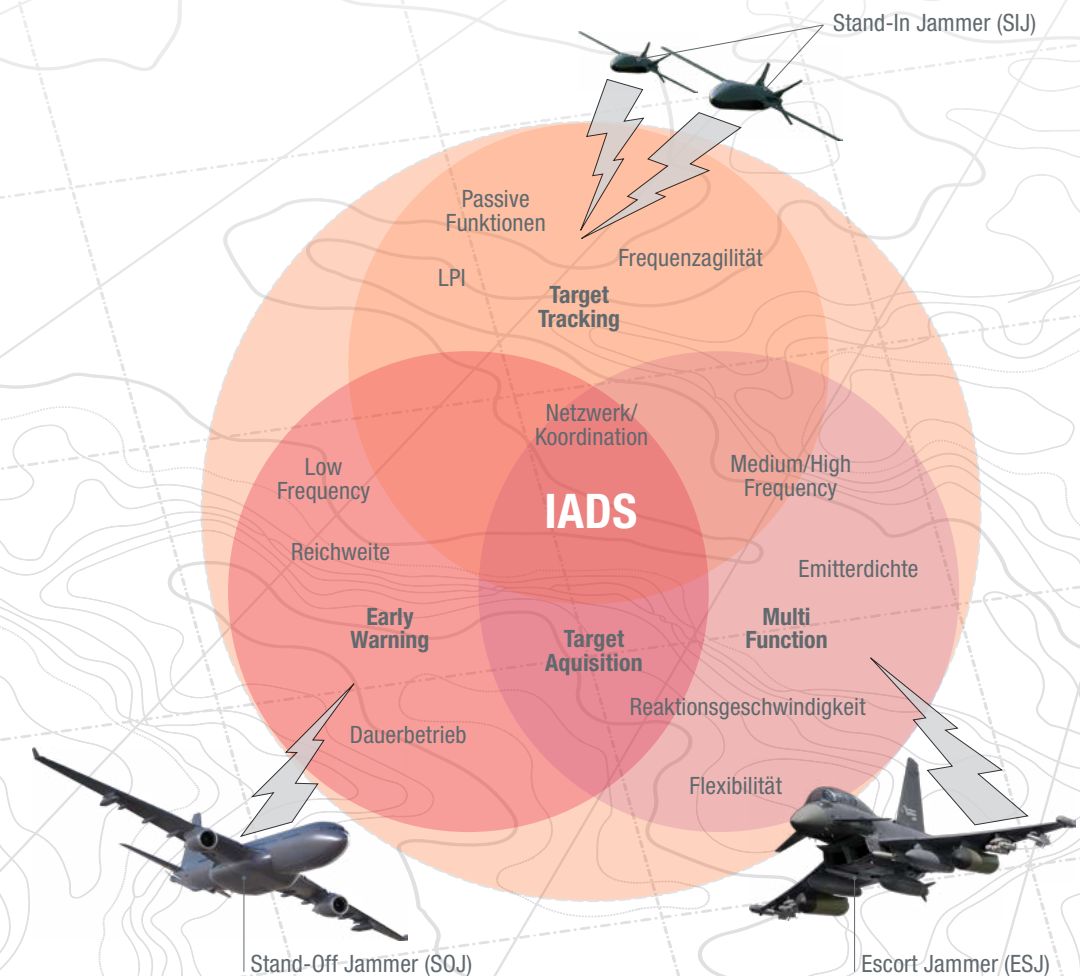
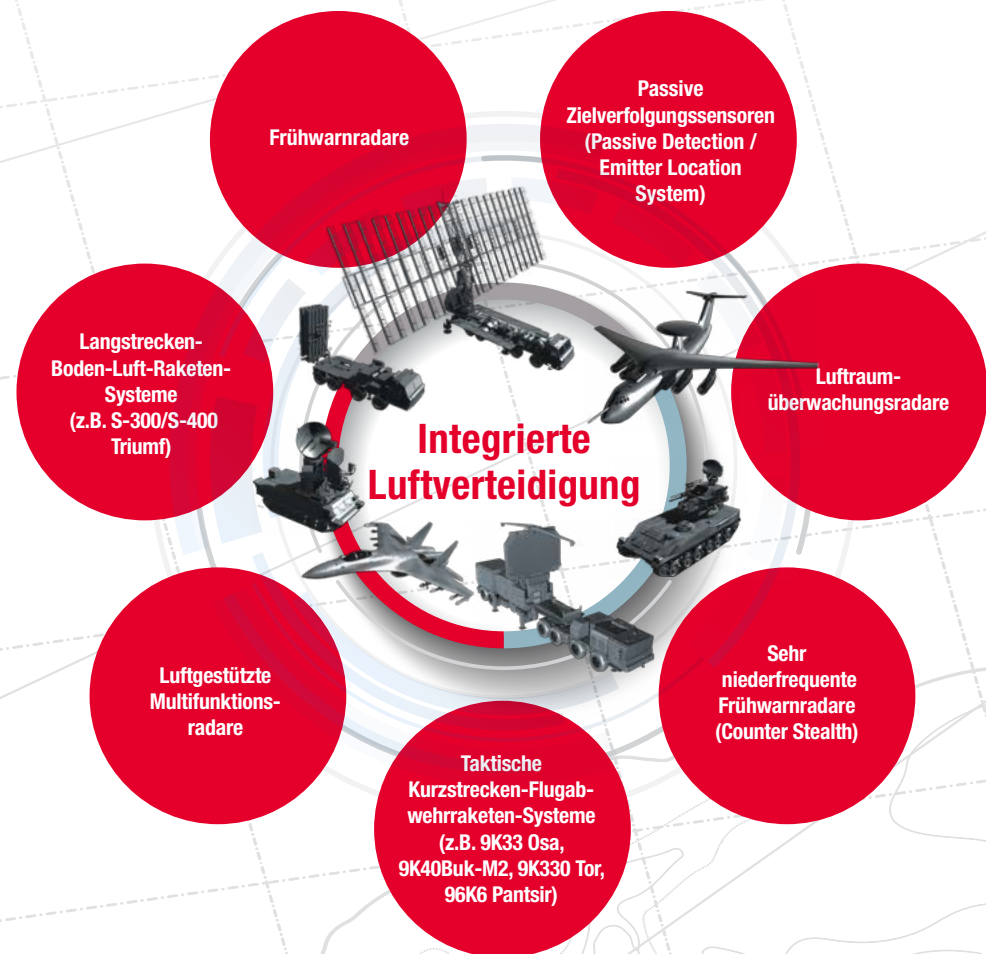
Die **Anti-Access / Area-Denial (A2/AD)** Bedrohung

A2/AD ist die Fähigkeit, gegnerischen Einheiten in einer oder mehreren Domänen (Land / Wasser / Luft / Space / Cyber Space / Elektromagnetisches Spektrum) den Zugang bzw. die Bewegungsfreiheit in einem bestimmten Operationsgebiet zu erschweren oder gar zu unterbinden. Für den Einsatzraum Luft werden hier Systeme der Integrierten Luftverteidigung benutzt.

Die integrierte Luftverteidigung (Integrated Air Defence System - IADS) zeichnet sich durch eine Vielzahl vernetzter, in Teilen redundanter, sich gegenseitig schützender und komplementärer Systeme aus.

Die inhärenten Eigenschaften des Integrierten Luftverteidigungssystems erfordern für die Bekämpfung oder Unterdrückung eine Vielzahl an ebenso hochentwickelten und komplexen Fähigkeiten

und Effektoren. Nur im Zusammenwirken komplementärer Sensoren und Effektoren ist ein Missionserfolg erreichbar.



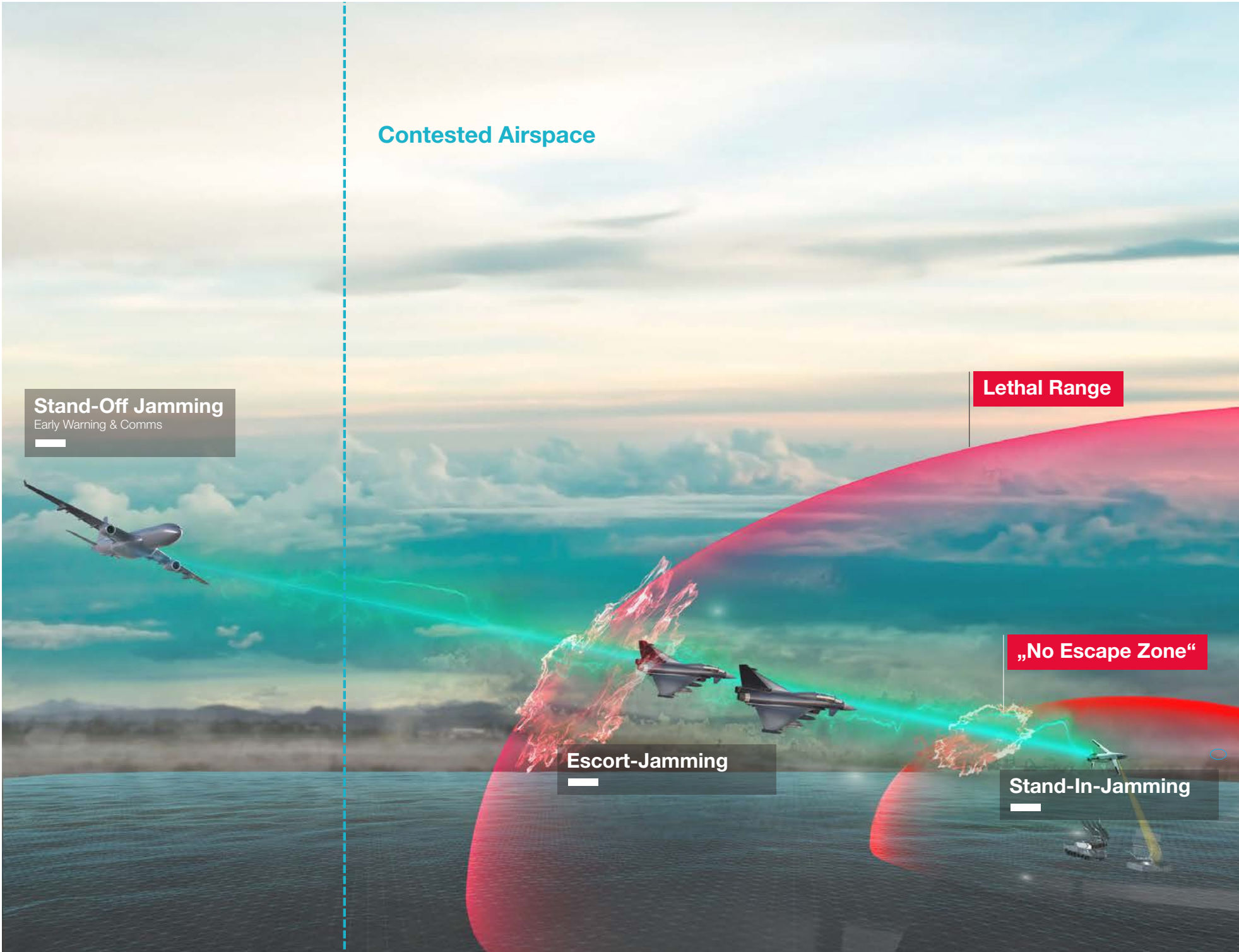


Der ganzheitliche Ansatz

der luftgestützten Wirkung im elektromagnetischen Spektrum

Je nach Situation auf dem „elektronischen Gefechtsfeld“ werden unterschiedliche Formen des elektronischen Kampfes benötigt und eingesetzt. Das Konzept „Luftgestützte Wirkung im elektromagnetischen Spektrum“ besteht aus folgenden Teillösungen:

- **Stand-Off-Jamming:** Störung von Radargeräten aus der Distanz (außerhalb des umkämpften Luftraumes) mit größeren, weniger agilen Plattformen zur Verschleierung eigener Positionen und Störung des gegnerischen Command & Control Funkverkehrs.
- **Escort-Jamming:** Begleitschutzstörer für eigene Kräfte innerhalb des gegnerischen, verteidigten Luftraumes (lethal range). Elektronische Emitteraufklärung und -lokalisierung zum Lageupdate bzw. zur Vorbereitung der Bekämpfung durch eigene oder verbündete kinetische oder nichtkinetische Effektoren.
- **Stand-In-Jamming:** Störung und Unterdrückung von gegnerischen Systemen der Luftverteidigung innerhalb ihrer Bekämpfungsreichweite (no escape zone) zur Ermöglichung des eigenen Effektoreneinsatzes.

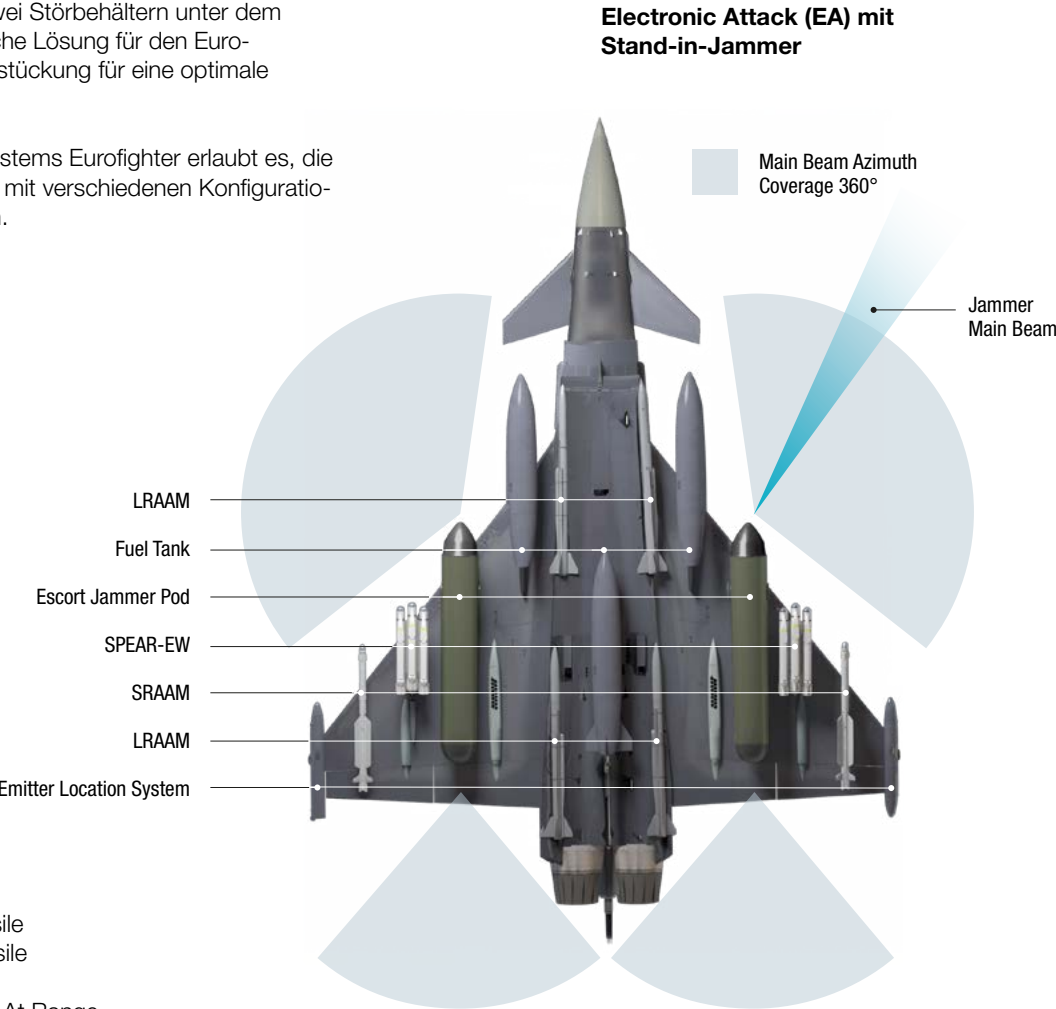




Konzeptionelle Umsetzung durch den Eurofighter

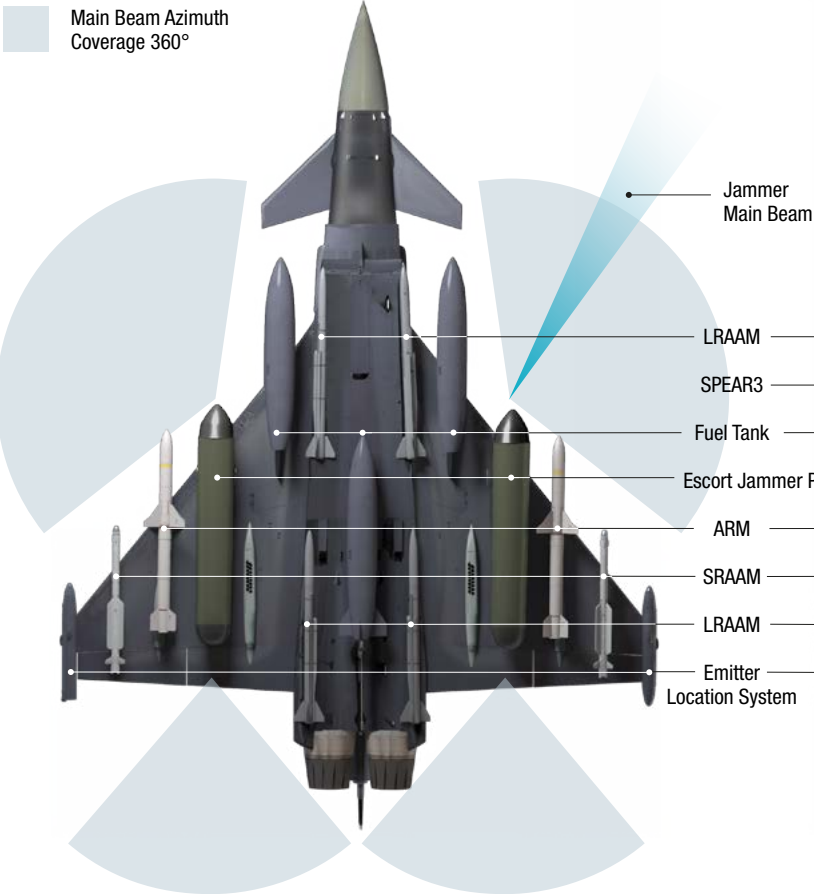
Die Luftfahrzeugkonfiguration mit zwei Störbehältern unter dem Zentralfügel stellt die ideale technische Lösung für den Eurofighter dar und erlaubt modulare Bestückung für eine optimale Rollen-Adaption.

Die Leistungsfähigkeit des Waffensystems Eurofighter erlaubt es, die Fähigkeit Airborne Electronic Attack mit verschiedenen Konfigurationen skaliert und flexibel umzusetzen.

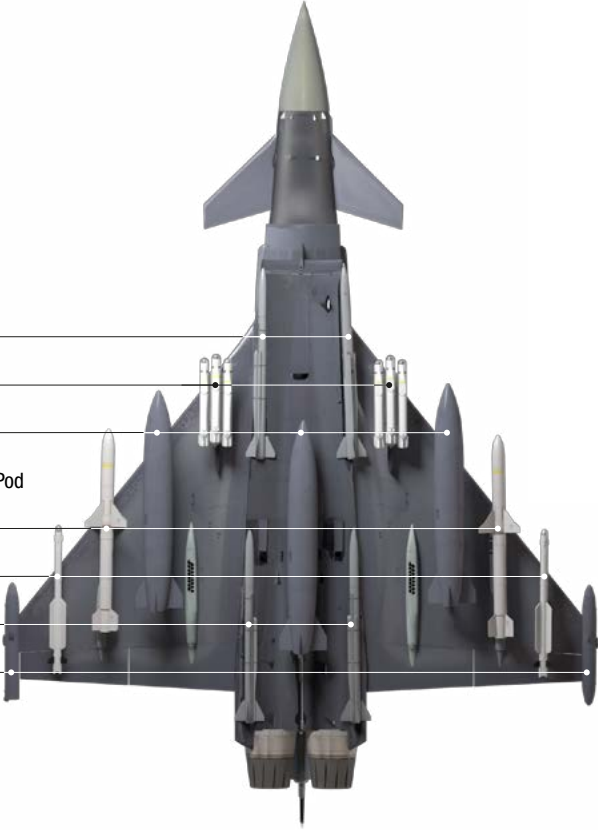


LRAAM Long Range Air to Air Missile
SRAAM Short Range Air to Air Missile
ARM Anti Radiation Missile
SPEAR Selective Precision Effects At Range

Electronic Attack (EA) mit Anti-Radiation Weapons



Suppression of Enemy Air Defence / Destruction of Enemy Air Defence (SEAD/DEAD)



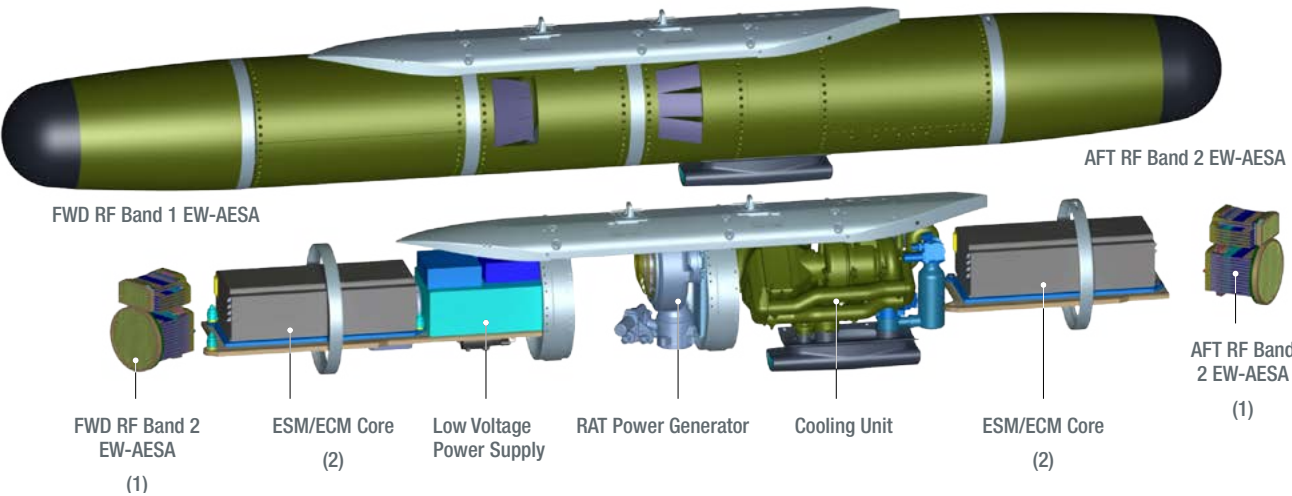


Escort Jammer Technik

Modernste nationale Schlüsseltechnologien entwickelt durch unseren deutschen Partner Hensoldt sichern:

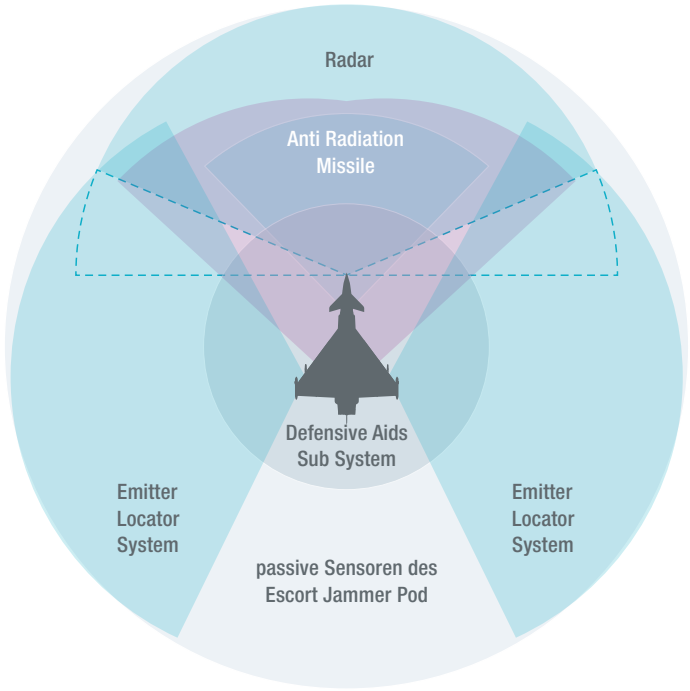
- volle Kontrolle über Technologien und Missionsdaten
- Implementierung eigener, nationaler Störtechniken
- uneingeschränkte Auswertemöglichkeiten
- Kompatibilität und Aufwuchsfähigkeit zu weiteren luWeS-Systemen und FCAS

- Störbehälter-Technologie**
- Gallium Nitride (GaN) solid state AESA transmitters (1)
 - Ultra-Wideband digitaler ESM-Empfänger (2)
 - Hohe Verlässlichkeit in einer dichten RF-Umgebung
 - Akkurate Zielpassung (DF)
 - Genaue Zielidentifikation
 - Digitale Radio Frequency Memory (DRFM)
 - in nationalen Kampagnen verifizierte Techniken
 - Fähigkeit zur Mehrfachzielbekämpfung



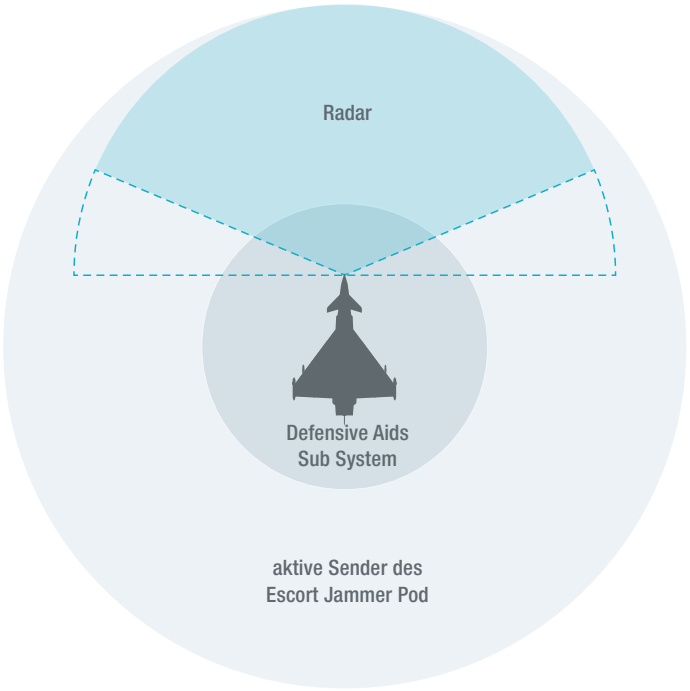
Eurofighter ECR Sensoren

Durch eine umfangreiche Ausstattung mit modernster Sensorik kann der Eurofighter ECR sowohl passive Emittieraufklärung und -lokalisierung betreiben, als auch aktive gegnerische Systeme stören.



Passive Sensoren
(Emittter Aufklärung)

Vereinfachte, konzeptionelle Darstellung der Reichweiten und Winkelabdeckungen, nicht maßstäblich.



Aktive Emittter
(Präventives und Reaktives Stören)



Eurofighter ECR **Effektoren**

Einsätze im Rahmen SEAD/DEAD

Einsätze im Rahmen Airborne Electronic Attack



SPEAR3 – MBDA Effektor für SEAD/DEAD

- Abstandsfähigkeit (stand off capability) 80nm
- Dual Mode Suchkopf
- Link-16 Einbindung
- 3-fach Launcher
- Mehrfachzielbekämpfung (multi target engagement)
- Störfestigkeit (jamming resistance)



SPEAR-EW – MBDA Effektor für Electronic Attack (EA)

- Stören im Nahbereich (Stand-in Jamming)
- EW Nutzlast (payload)
- Verbesserte Flugzeit bis zu 37 Minuten
- Aktive Störung
- Passiver Decoy





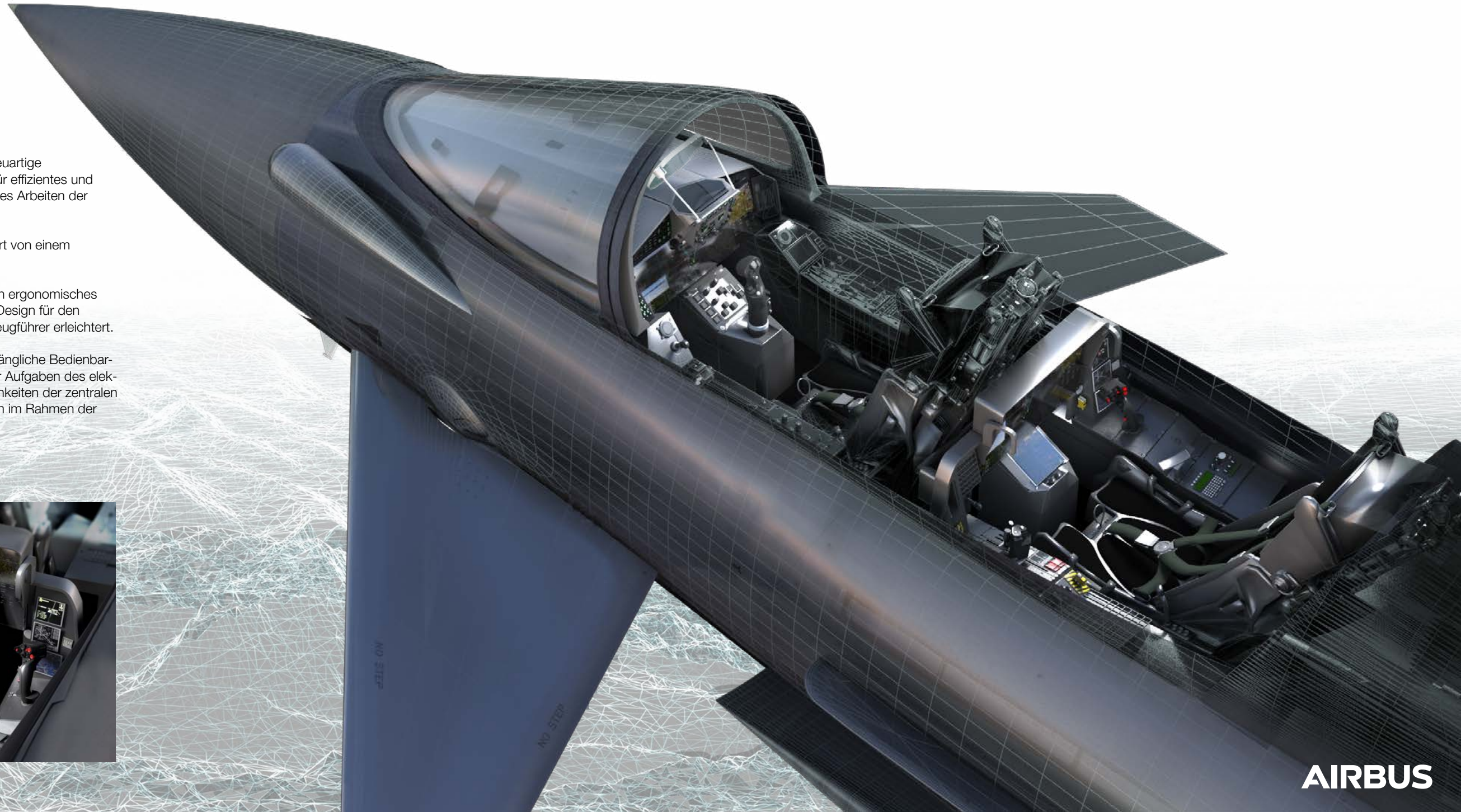
ECR- Missionscockpit

Das Missionscockpit zeichnet sich durch eine neuartige Human-Machine-Interface (HMI)-Konfiguration für effizientes und von einander unabhängiges, aufgabenspezifisches Arbeiten der Besatzung aus.

Die neu konfigurierten Cockpits werden dominiert von einem multifunktionalen Panoramic-Touch-Display.

Die Waffen- und Sensoriksteuerung wird über ein ergonomisches Hands-On-Throttle-And-Stick-Design (HOTAS)-Design für den Combat Systems Officer oder zweiten Luftfahrzeugführer erleichtert.

Die spezielle Cockpitauslegung erlaubt eine umfangreiche Bedienbarkeit der Escort-Jammer-Funktionen und weiterer Aufgaben des elektronischen Kampfes und eröffnet weitere Möglichkeiten der zentralen Missionssteuerung im Future Combat Air System im Rahmen der Eurofighter Long Term Evolution.

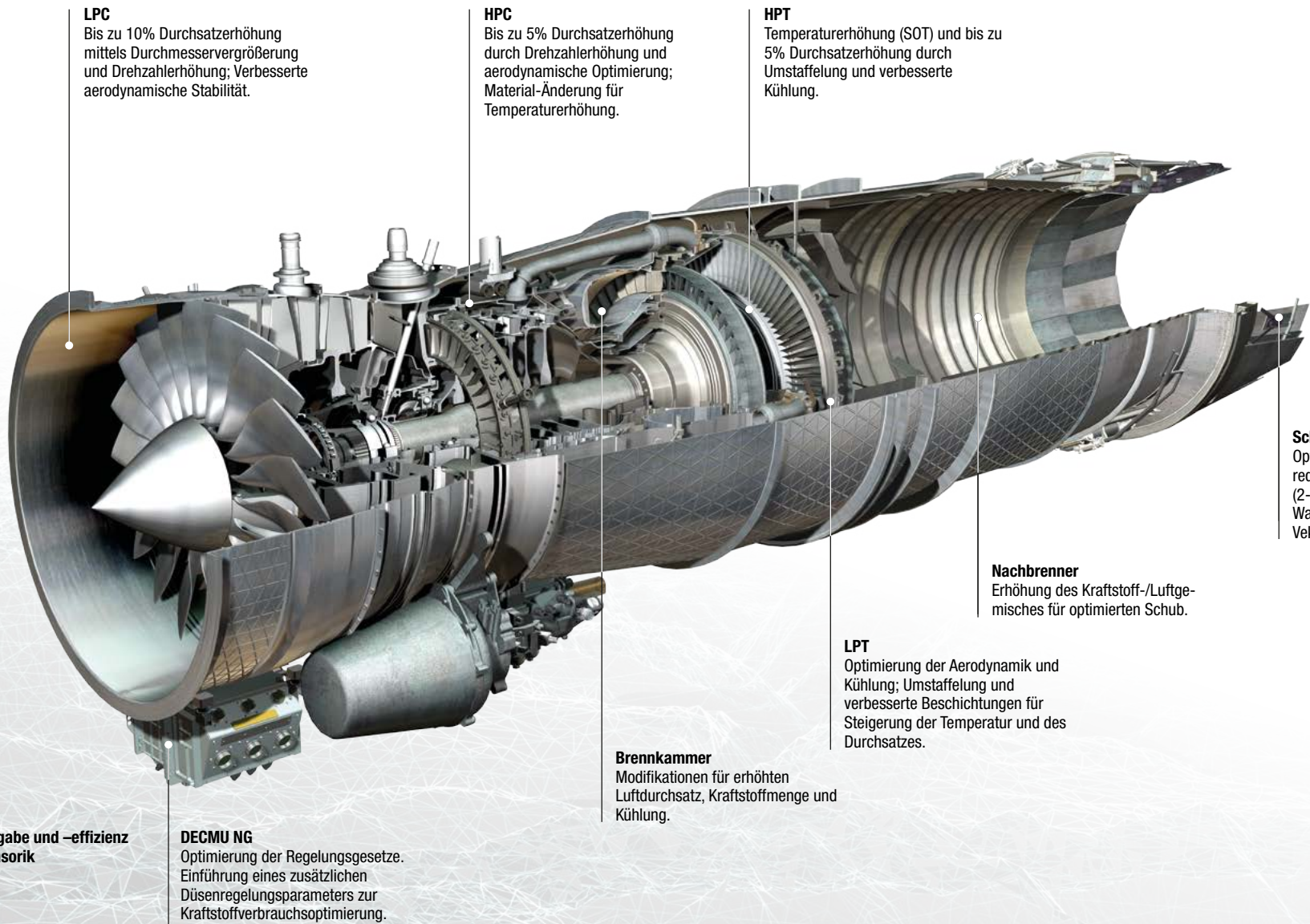




EJ200 Triebwerk

Schon heute stellen die EJ200 Triebwerke des Eurofighter den Maßstab in Bezug auf Zuverlässigkeit und Performance für moderne Triebwerke dar. Die aufgezeigten Optionen stellen zusätzliche Potentiale dar, die die Zukunftsfähigkeit eines Eurofighter ECR absichern.

- Bei der Grundauslegung des EJ200 wurden bereits Optionen für Wachstum & Optimierung zur Erfüllung zukünftiger Missions-Anforderungen berücksichtigt.
- Das EJ200 wurde bisher nicht verändert, d.h. diese Möglichkeiten wurden noch nicht ausgeschöpft.
- Durch entsprechende Modifikationen des EJ200 kann die mechanische Leistungsabgabe des Triebwerks an die Zelle weiter erhöht werden.
- In der gegenwärtigen Konfiguration haben die Triebwerke eine noch nicht realisierte Leistungsreserve von ca. 15 Prozent.



Erhöhte Leistungsabgabe und –effizienz für Hochleistungssensorik

LPC
Bis zu 10% Durchsatzserhöhung mittels Durchmesservergrößerung und Drehzahlerhöhung; Verbesserte aerodynamische Stabilität.

HPC
Bis zu 5% Durchsatzserhöhung durch Drehzahlerhöhung und aerodynamische Optimierung; Material-Änderung für Temperaturerhöhung.

HPT
Temperaturerhöhung (SOT) und bis zu 5% Durchsatzserhöhung durch Umstaffelung und verbesserte Kühlung.

Nachbrenner
Erhöhung des Kraftstoff-/Luftgemisches für optimierten Schub.

LPT
Optimierung der Aerodynamik und Kühlung; Umstaffelung und verbesserte Beschichtungen für Steigerung der Temperatur und des Durchsatzes.

Brennkammer
Modifikationen für erhöhten Luftdurchsatz, Kraftstoffmenge und Kühlung.

Schubdüse
Optimierung der Düsenstellung für reduzierten Kraftstoffverbrauch (2-parametrische Düse); Wachstumspotential für Vektorsteuerung.

DECMU NG
Optimierung der Regelungsgesetze. Einführung eines zusätzlichen Düsenregelungsparameters zur Kraftstoffverbrauchsoptimierung.



Integration

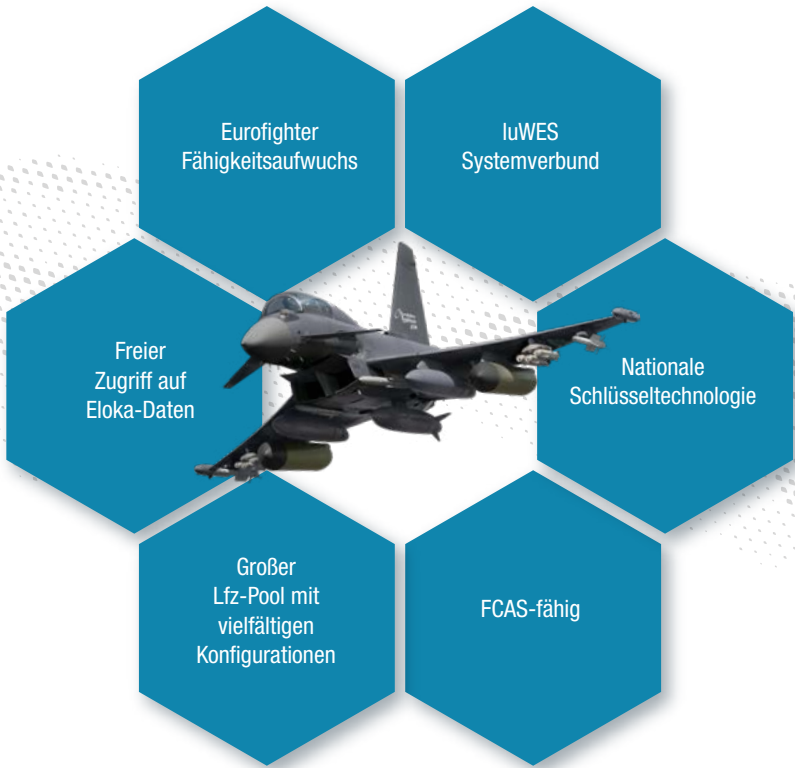
Um zeitnah die Fähigkeit „Airborne Electronic Attack“ im Eurofighter umzusetzen, wird eine limitierte Anfangsbefähigung auf Basis vorhandener Eurofighter für 2026 angestrebt.

Die kontinuierliche Weiterentwicklung des Eurofighter bietet weiteres Aufwuchspotential im Ausbau der Escort Jammer Fähigkeiten bis hin zur Vollbefähigung auf Basis der Eurofighter LTE mit weiteren Fähigkeiten im Rahmen des Future Combat Air System (FCAS).



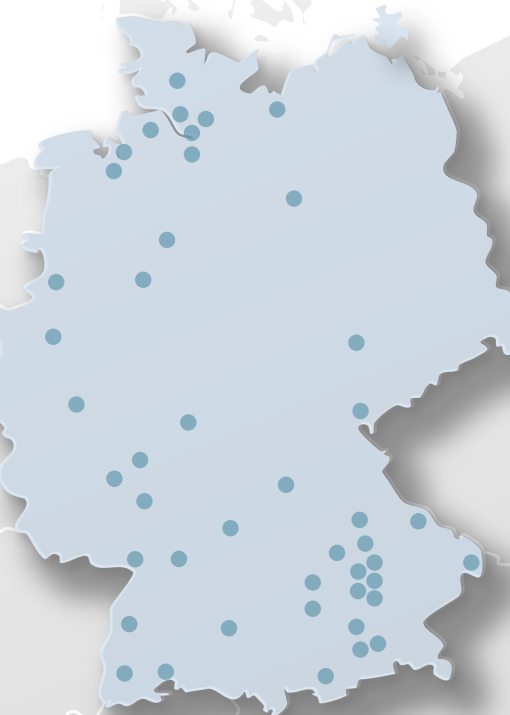


Vorteile einer nationalen Eurofighter Escort-Jammer-Lösung



Standorte deutscher Partner und Zulieferer

Zahlreiche Standorte und Arbeitsplätze in Deutschland werden mit der Entwicklung des Eurofighter ECR befasst sein. Dies sichert den Spitzentechnologiestandort Deutschland und garantiert die nötige Kompetenz in Schlüsseltechnologien für die Zukunft.





Fazit

Eurofighter ECR

Die passende Lösung für

- Airborne Electronic Attack
- die luftgestützte Wirkung im elektromagnetischen Spektrum



