



Evaluierung maritimer Einsatzsysteme mittels Simulation

Workshop Perspektiven der Modellbildung und Simulation

21.01.2014

VS Offen - unclassified

Kapitänleutnant Dipl.-Ing. Erik Wassermann

München, 21.01.2014



- I. Kurzvorstellung TAUES
- II. DIS vs HLA
- III. Definition Einsatzsystem
- IV. Simulationsgestützte Evaluation in der Marine
- V. Evaluierung von Koditionierungsdatensätzen



TAUES / TDL

Taktischer **A**usbildungs-, **U**nterstützungs-
und **E**rprobungs-**S**ystemverbund &
Taktische **D**atenlinks



Vorstellung TAUES



Marine

Wir. Dienen. Deutschland.

- Szenariogenerierung ,–steuerung, -überwachung
- Vernetzung Ground Truth:
 - DIS (Distributed Interactive Simulation)
 - HLA (High Level Architecture)
- Vernetzung Taktische Datenlinks (TDL):
 - SIMPLE (Standard Interface for multiple Link Evaluation)
 - JREAP-C (Joint Range Extension Application Protocol)
- Vernetzung Kommunikation:
 - DIS-Voice
 - VOIP
 - UHF Funk
- Vernetzung Führungsinformationssysteme
 - MCCIS
 - CENTRIX



Distributed Interactive Simulation

- IEEE 1278.1-2012 DIS „evolved“
- definierte Datenpakete *PDU*
- mehr Flexibilität seit 2012
- Für Echtzeitsysteme entwickelt (live / virtuell)

High Level Architecture

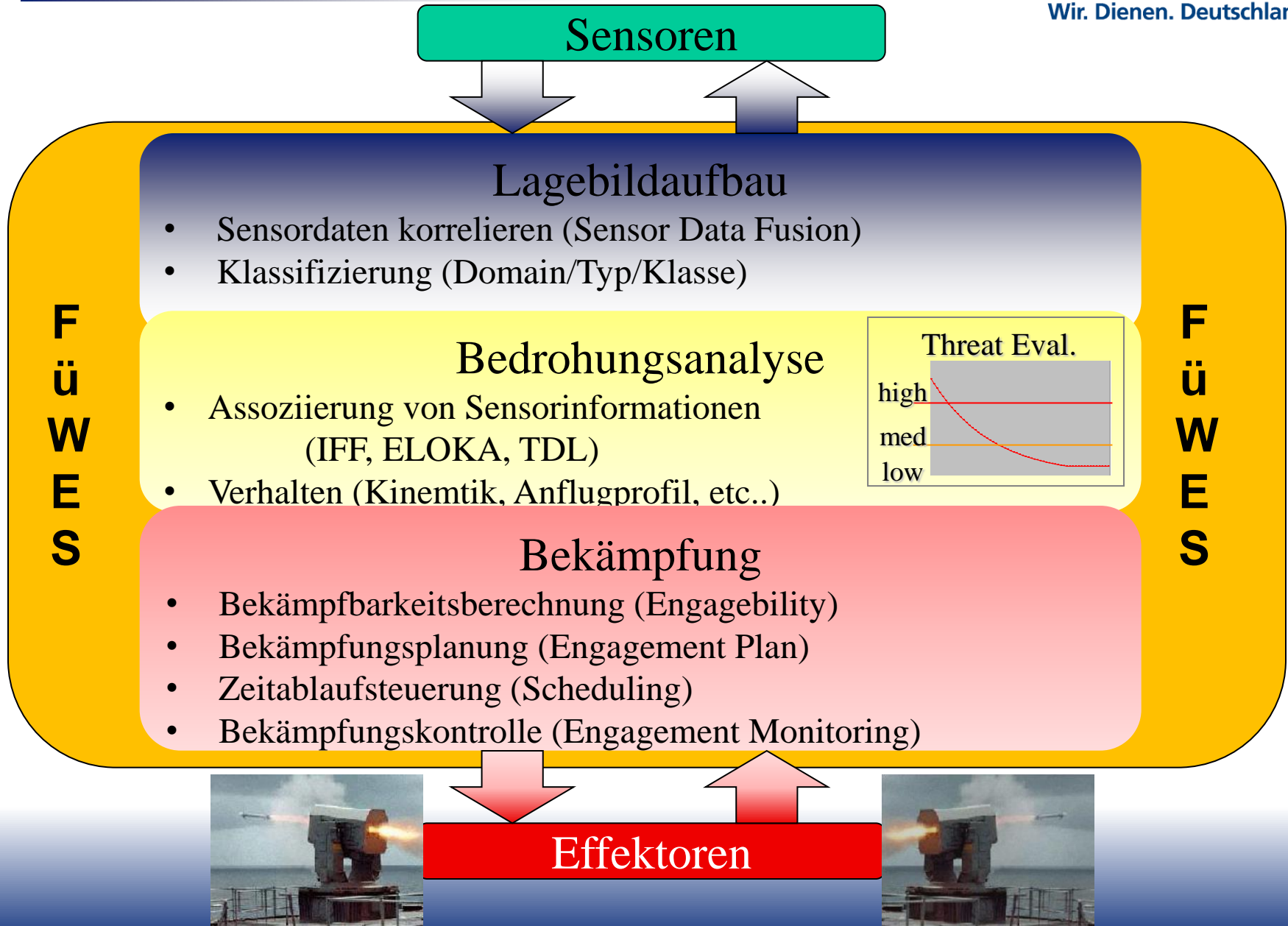
- IEEE 1516-2010 HLA evolved
- objektorientiert
- hoch flexibel durch austauschbare Datenbasis *FOM*
- Für alle Dömanen **geeignet** (live / virtuell/ constructive)



- Echtzeitsysteme und HLA:
 - DIS Funktionen portiert (RPR-FOM)
 - wesentlich mehr Programmieraufwand (ca 10x)
 - HLA notwendig???
- Seit 2012 (fast) voller HLA Funktionsumfang auch in DIS
 - Netzwerkeffizienz (Multicast)
 - Erweitertes Schadensmodell
 - Flexibilität durch Attribute PDU
- Design Simulationsschnittstelle:
 - vom System unabhängig
 - Middleware nutzen (PSISA, VR-Link, etc.)
 - Quellcode beim Kunden



- Kurzform für Führungs- und Waffeneinsatzsystem (FüWES)
- auch Combat Direction System (CDS)
- Das Herzstück eines jeden Kriegsschiffs
- Kernfunktionen:
 - stellt dem Operateur ein korreliertes Lagebild zur Verfügung
 - Datenaustausch mit anderen Marineeinheiten
 - zielgerichteten und abgestimmten Waffeneinsatz

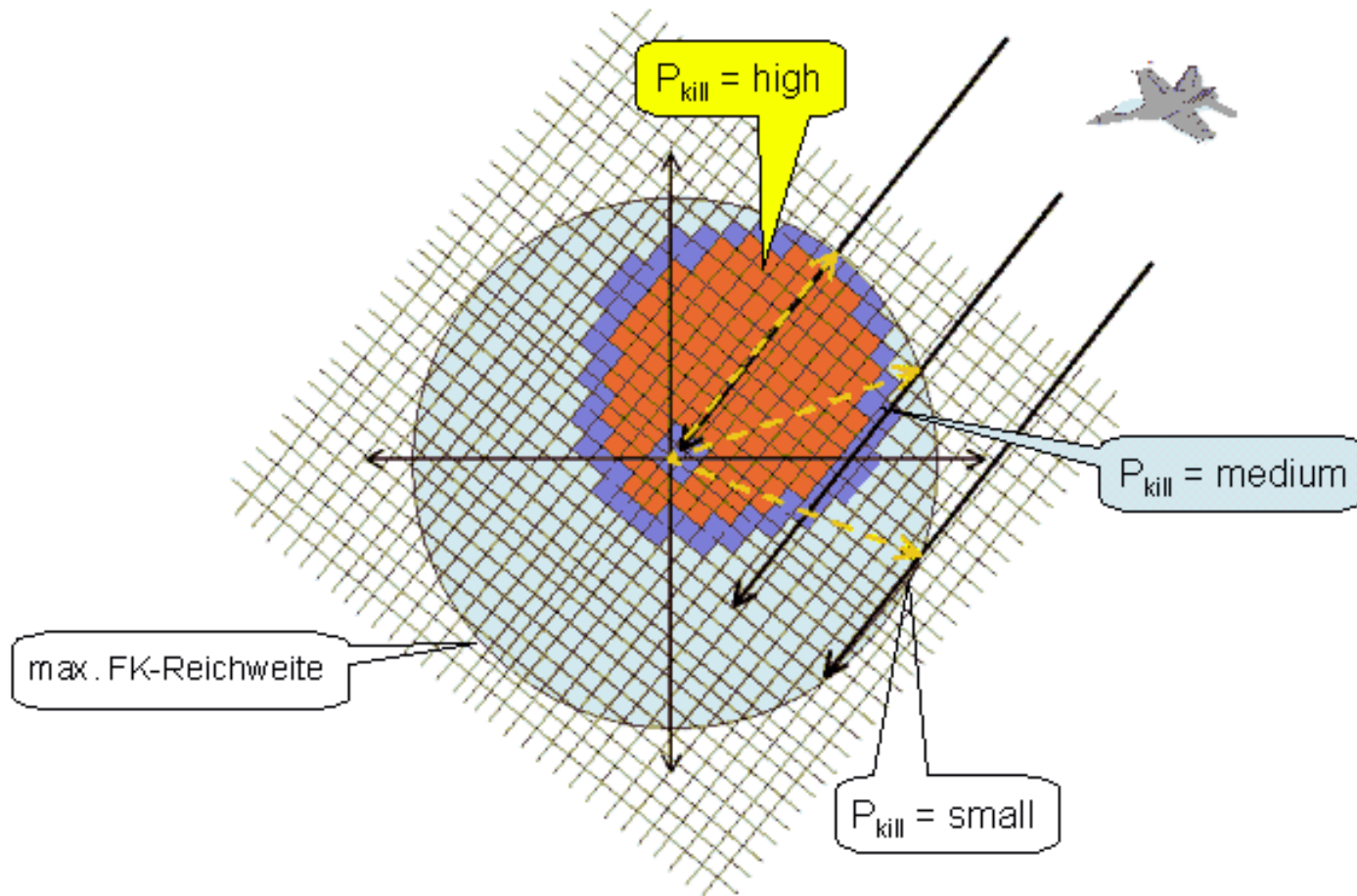




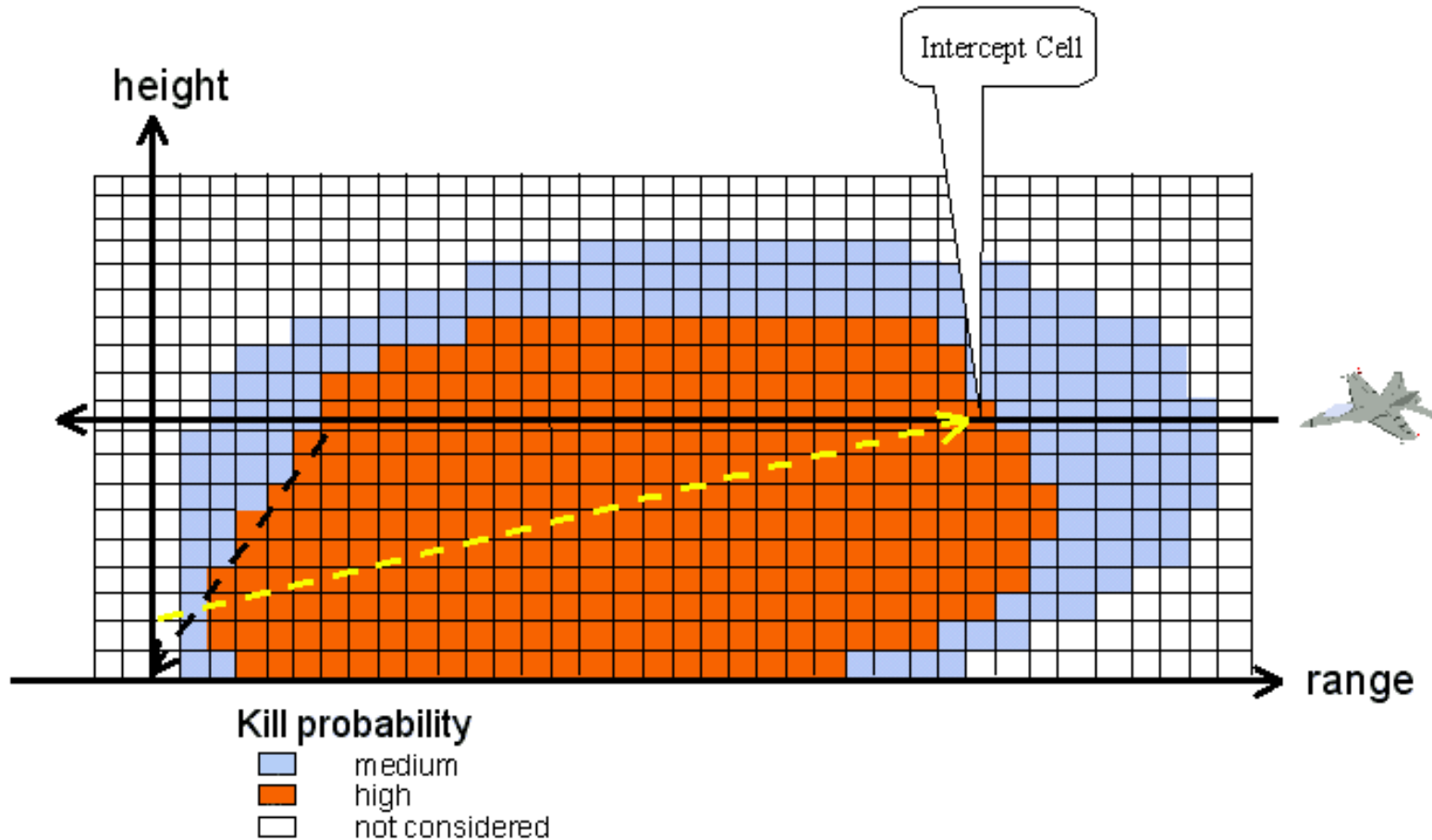
- Simulationsgestütztes Testen seit vielen Jahren in der Marine gebräuchlich
- Wird im gesamten Lebenszyklus eines Einsatzsystems genutzt:
 - **Konzeptionsphase:**
 - Vergleich möglicher Sensorik und Effektoren
 - Radaranlage F125 mittels ASIM/ASCARD evaluiert
 - **Einführungsphase:**
 - Abnahmetest FüWES im Erprobungs- und Ausbildungszentrum (EZ/AZ)
 - **Nutzungsphase:**
 - Tests neuer Softwarerelease
 - Systemverträglichkeitstest für Integration neuer Systeme
 - **Validierung von Parametersätzen**



- moderne FüWES durch Vielzahl von Parametern konfigurier- und konditionierbar
- Konfiguration >> BAAIN
- Konditionierung >> Marine
- Bsp. Fregatte Klasse 124:
 - Vollautomatische Bedrohungsanalyse und Bekämpfung möglich
 - insgesamt ~25.000 Parameter
 - hiervon steuern mehrere Tausend operatives Verhalten
 - die Wichtigsten werden situationsbedingt durch **Doktrinen** gesetzt
- Doktrinen und statische Daten (Repositories, Footprints, etc.) von MUKdo Abteilung II generiert
- bisher nur verifiziert
- operative Validierung bisher nicht möglich



- 3-D LookUp-Table für Trefferwahrscheinlichkeiten
- für jede Waffen/Angreiferkombination (5Waffen, 10 Zieltypen)
- entscheidend für Bekämpfungsplanung



- Zellen die vom Ziel durchflogen werden heraussuchen
- Kombination mit FlightTime-Table ergibt Intercept-Zelle(n)
- weitere Parameter beeinflussen Footprints (RCS, Zielgeschwindigkeit, Verbotszonen (NPNF+RCO))



- Probleme:
 - System auf Grund Vielzahl von operativen Parametern für Nutzer nicht überschau- und wartbar
 - Nutzer auf Doktrinen zur Systemkonditionierung angewiesen
 - viele Parameter beeinflussen sich gegenseitig
 - Systemverhalten schwer vorhersagbar
- Lösung:
 - Evaluation der Parametersätze unter operativen Gesichtspunkten
 - Systemverhalten mit realitätsnahen, standardisierten Szenarien überprüfen
 - Szenare nur mittels Simulation realisierbar:
 - reale Zieldarstellung enorm kostenintensiv und
 - Risiko für Einheit nicht vertretbar









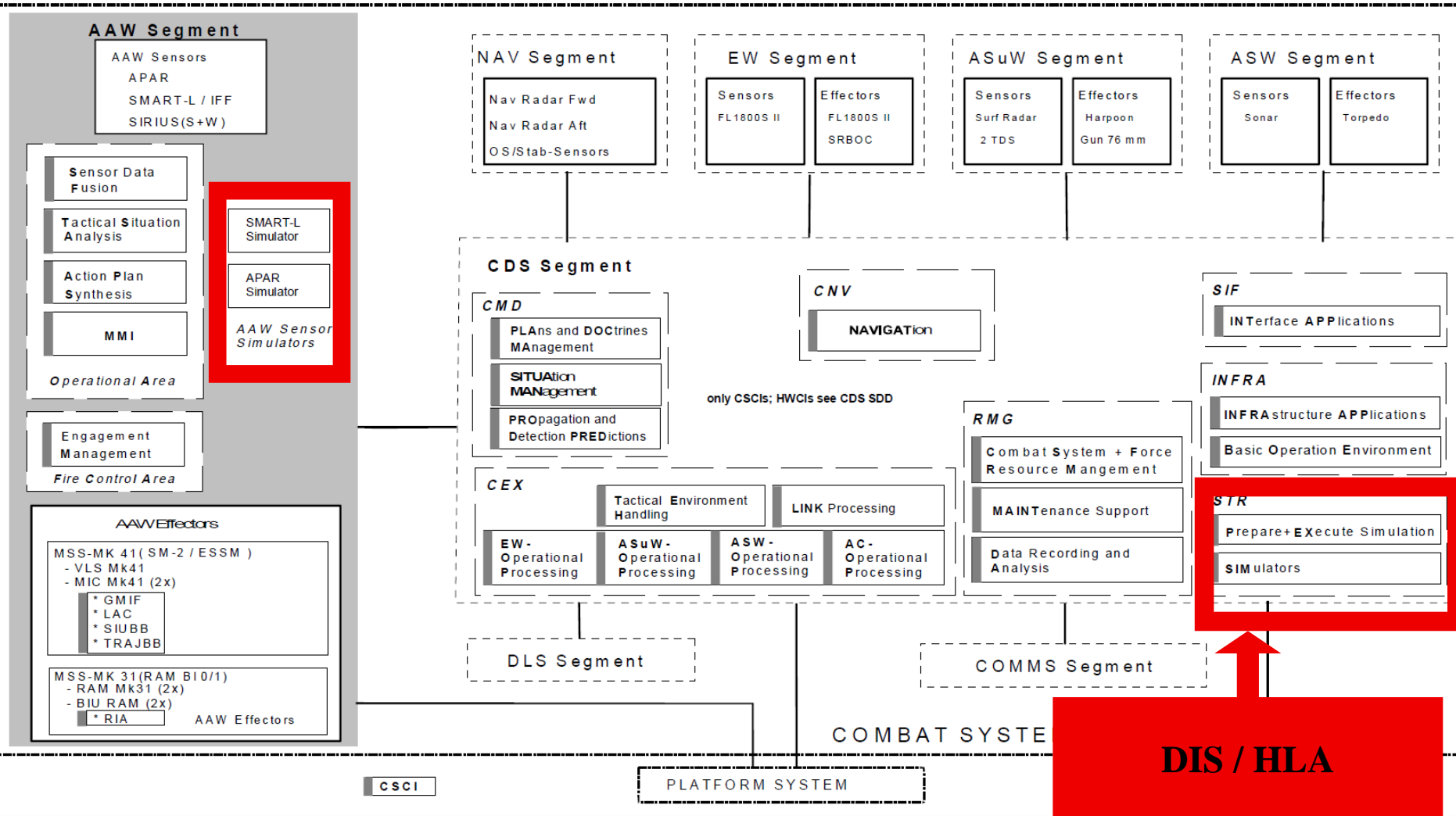
- Vernetzte Simulation zur Evaluation nutzen
- Szenare von einem zentralen Szenariogenerator gesteuert
- per DIS oder HLA übertragen
- Vorteile:
 - Reproduzierbarkeit
 - Wiederverwendbarkeit
 - Standardisierbarkeit
 - Vergleichbarkeit
 - Skalierbarkeit



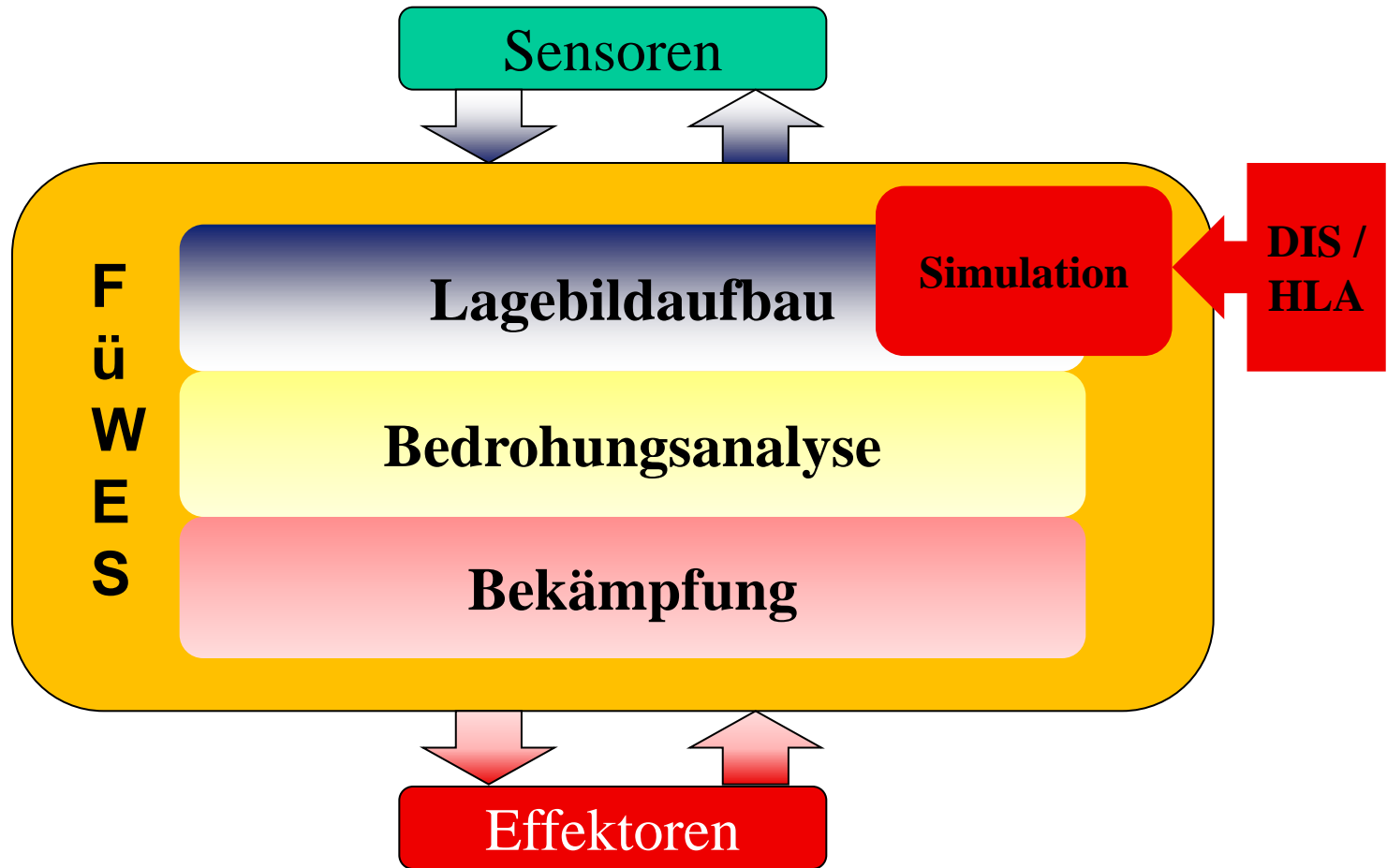
Evaluation Bsp: F124



Marine
Wir. Dienen. Deutschland.



- Aufbau CDS F124





- Herausforderung:
 - Gewünschtes Systemverhalten genau spezifizieren
 - Passend dazu Doktrin(en) / Parametersatz generieren
 - abgestimmtes Prüfzenario erstellen

- Grenzen:
 - Interne Sensor-Simulation genutzt
 - Lagebildaufbau nicht evaluierbar
 - Nicht vorhersagbar wann/ ob Ziel aufgefasst wird
 - Interne Waffen-Simulation genutzt
 - Bekämpfungsdurchführung /-kontrolle nicht evaluierbar
 - FK-Footprints nicht evaluierbar



- vernetzte Simulation trotz Einschränkungen als Evaluierungswerkzeug nutzbar
 - operatives Systemverhalten kann qualitativ beurteilt werden

Arleigh Burke

CLASS: ARLEIGH BURKE DDG
COURSE: 194
SPEED: 20 KTS
DAMAGE: 0%
ECICONTROLLED

