



## Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr



**VIntEL, Quo vadis?**

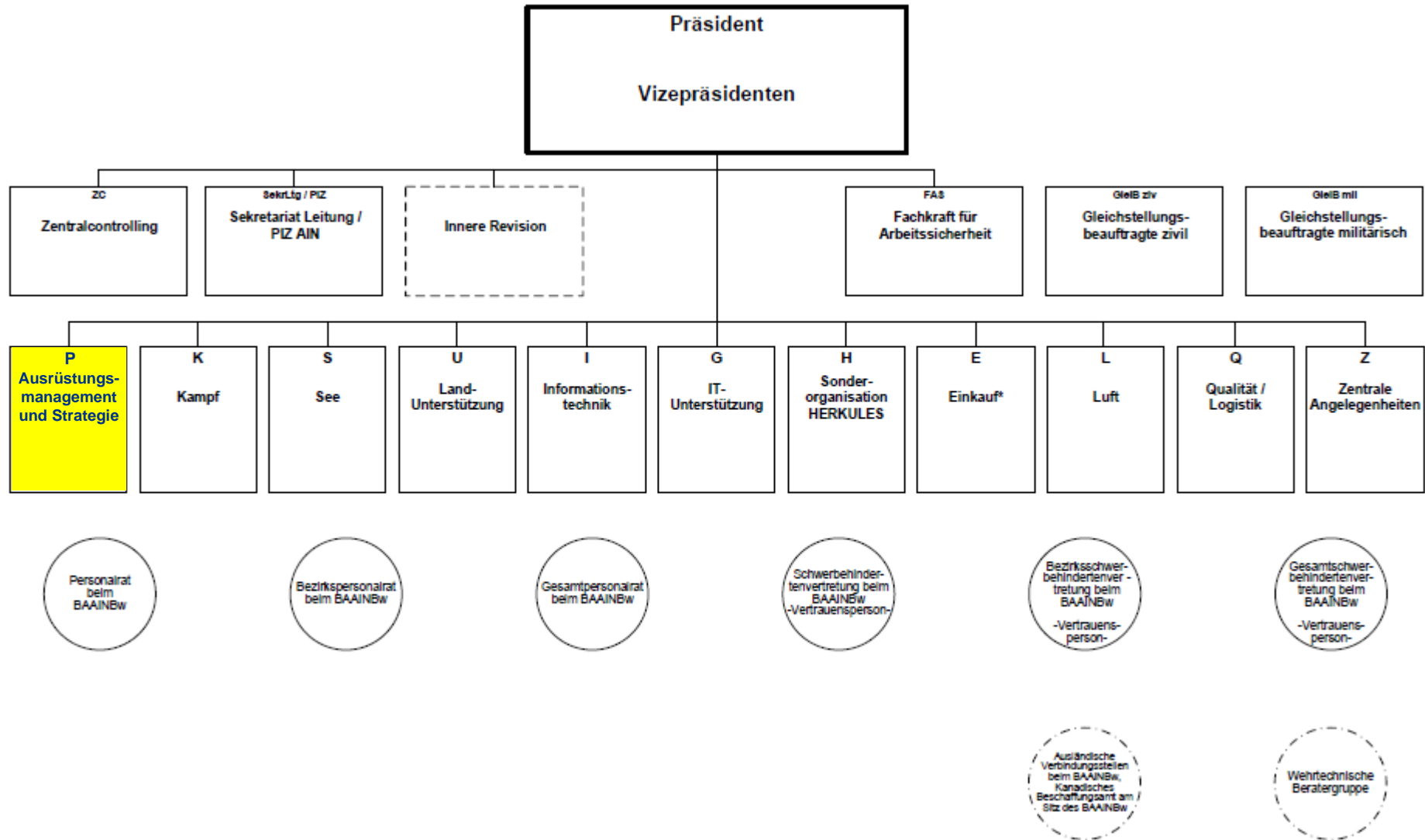


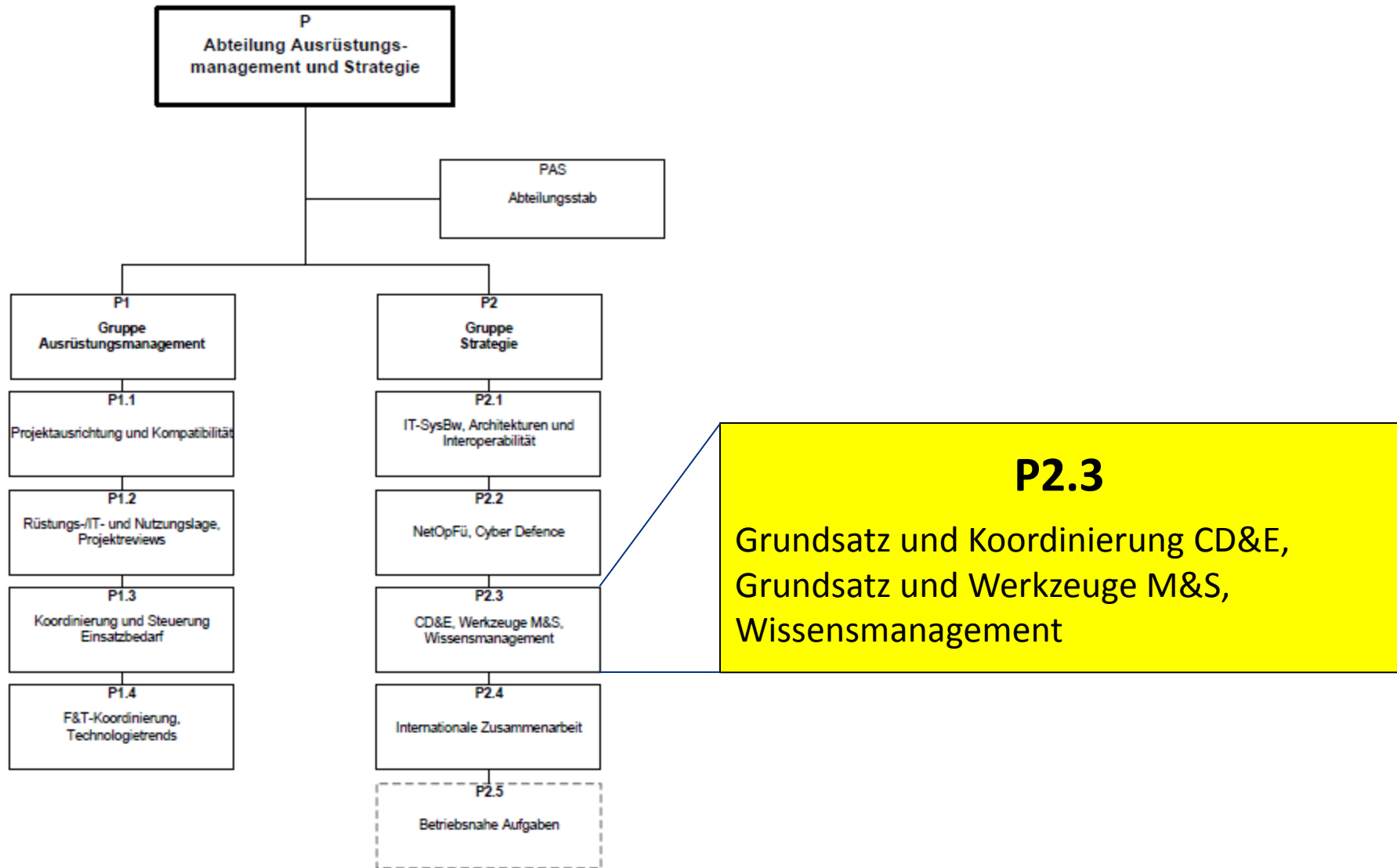
**Bundeswehr**  
Wir. Dienen. Deutschland.



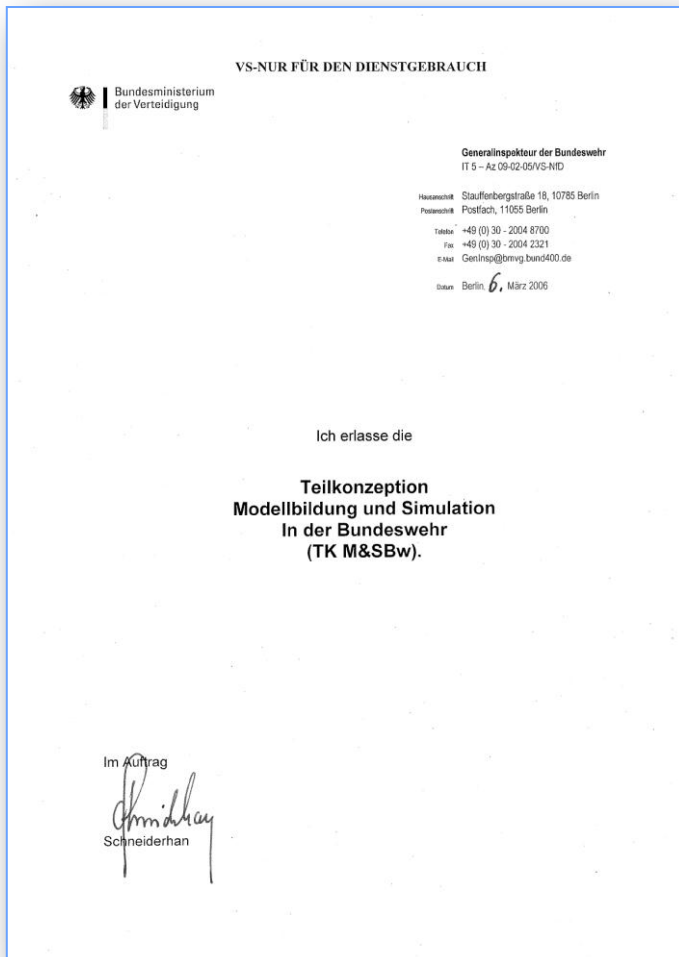
# Gliederung

- Vorstellung
- Weisungslage und Auftrag
- Die drei Säulen des SD VIntEL
  - Data Farming
  - Steuerung: Datenbasen und Vorgehensmodell
  - Architektur: querschnittliche Dienste
- Internationaler Kontext
- Zusammenfassung





# Weisungslage



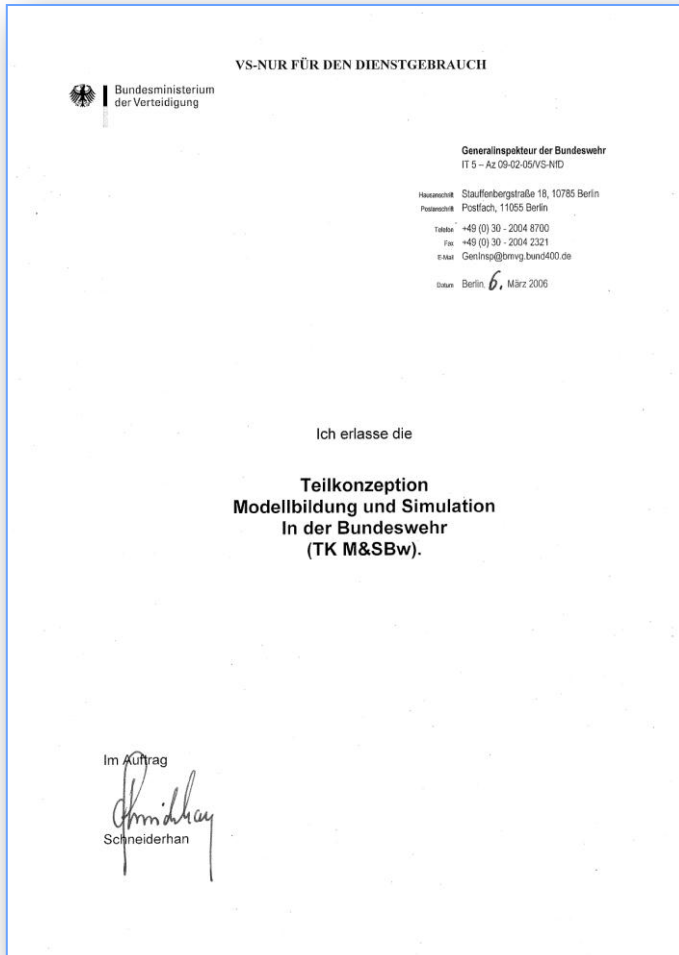
- Grundlagenpapier für M&S in der Bundeswehr
- Begriffsbestimmung für die Bw & wissenschaftliche Definition

## Folgedokumente der TK M&S Bw

- Ausbildungskonzept OR/M&S  
erlassen am 27.05.2011
- Konzept Simulationsumwelt-  
und -objektdatenbasis  
Ämter-Vorlage an BMVg von 2009



# Weisungslage



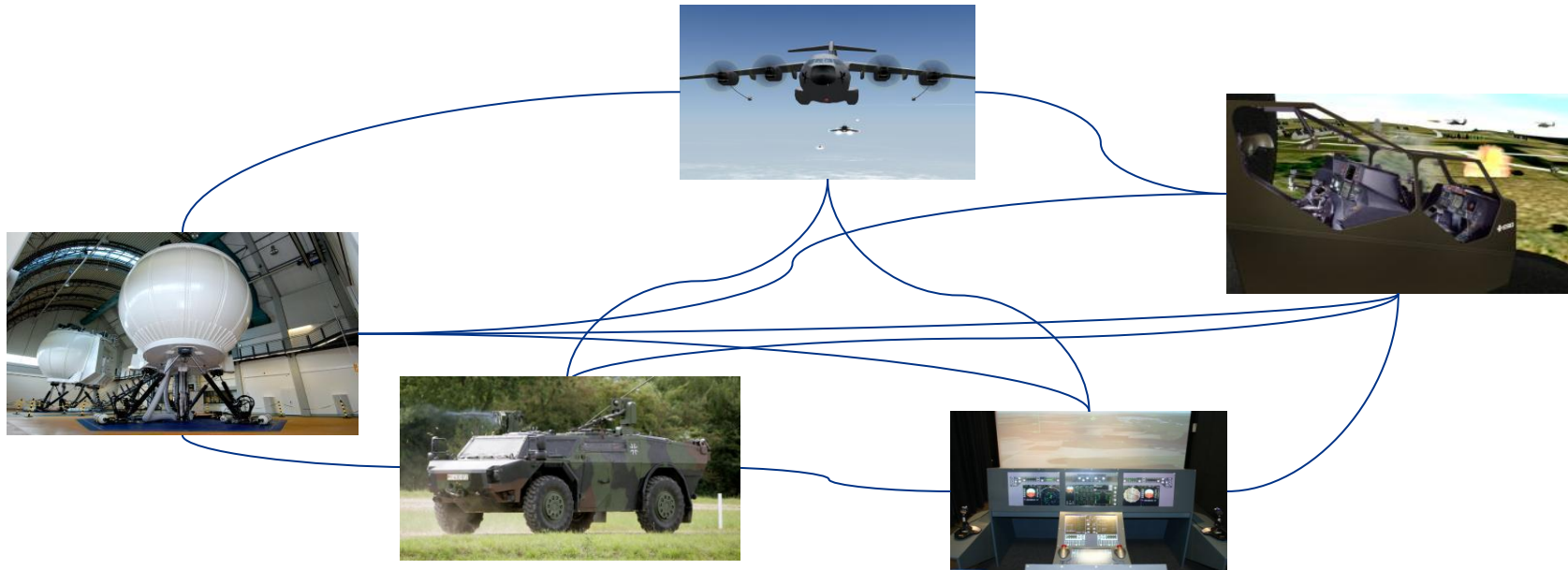
Simulation in den Anwendungsbereichen

- (1) Analyse und Planung,
- (2) Bedarfsermittlung und -deckung gemäß CPM,
- (3) Einsatz sowie
- (4) Ausbildung und Übungen.

Unterstützung aller Aufgaben der Bundeswehr, insbesondere bei der

- Konzeptentwicklung und deren experimenteller Überprüfung (CD&E)
- Vernetzung und Kopplung von nationalen und internationalen Simulationssystemen
- Realisierung der Befähigung zur NetOpFü

# Kernprobleme der Vernetzung



Ungelöste Kernprobleme der verteilten Simulation sind:

- Strukturierter Aufbau und Reproduzierbarkeit einer Simulationskopplung
- Interoperabilität  
(einheitliche Zeit, Geländedaten, Waffenwirkungen, u.s.w.)
- Wiederverwendbarkeit der Szenare und Kopplungen
- Darstellung einer hinreichenden technischen Detailtiefe mit einer Vielzahl von Parametern



# Auftrag zum SD VIntEL

Aufbau einer **V**erteilten **I**ntegrierten **E**rprobungs-  
**L**andschaft (VIntEL) als **S**ystem**D**emonstrator (SD) mit  
dem Ziel, mit Hilfe dieses Testbeds frühzeitig Aufschluss  
über die wehrtechnische Relevanz innovativer Ideen  
und technologischer Konzepte  
zur NetOpFü im realitätsnahen  
operativen Einsatz zu erhalten.

Demonstration der Fähigkeiten  
des Testbeds am Beispiel  
„Feldlagerschutz“





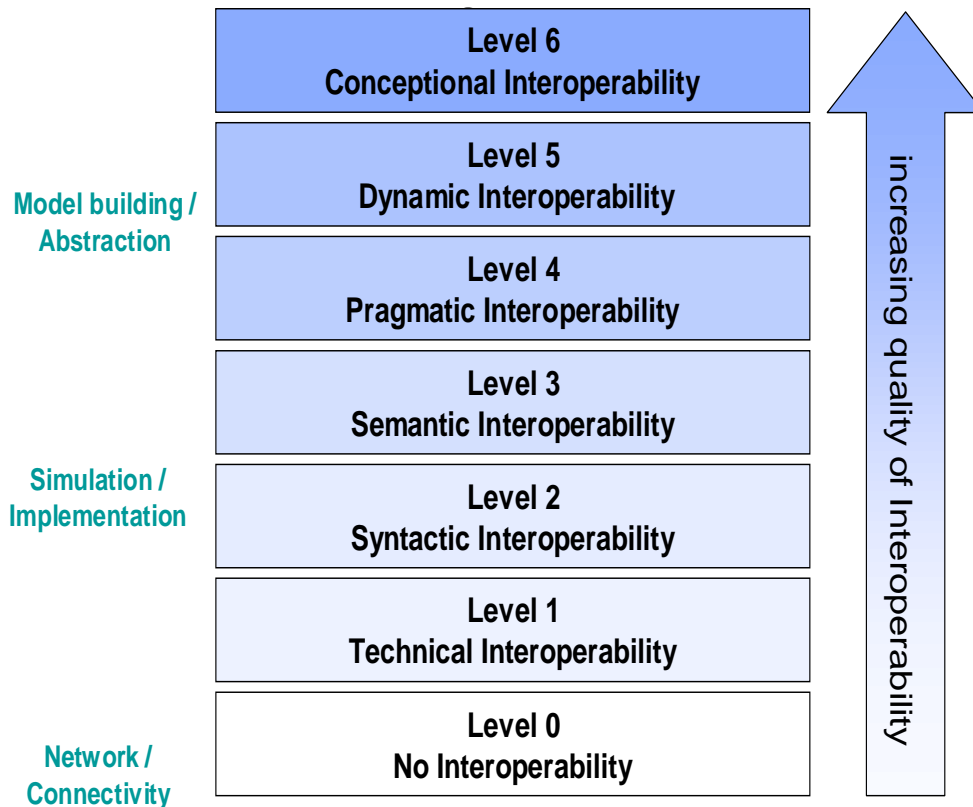


# Ziel des SD VIntEL

Der SD VIntEL stellt eine valide Architektur, Services sowie Tools zum Aufbau von verteilten Simulationen zur Verfügung.

Ziel des SD VIntEL ist es,  
die Interoperabilität von Simulationssystemen  
von der Simulationsebene auf die Modellebene  
zu heben und eine verlässliche Architektur zur  
Kopplung von Simulations- und Realsystemen zu  
schaffen.

# Erhöhung der Interoperabilität



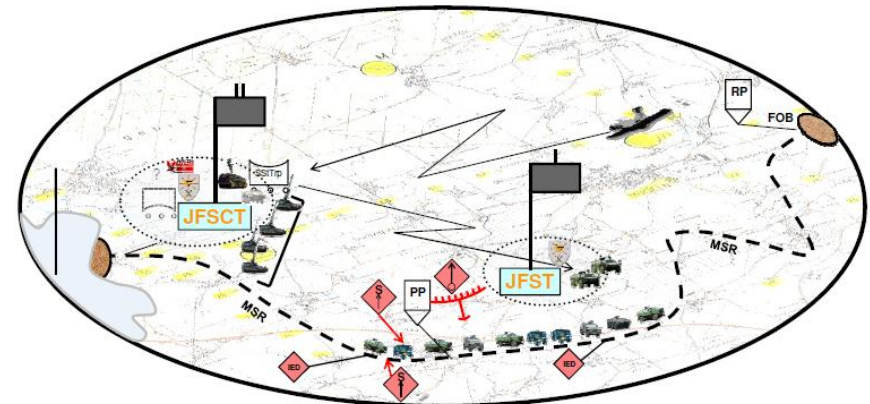
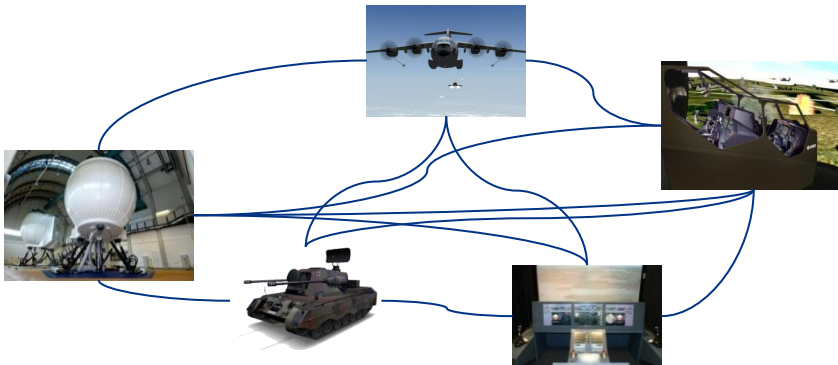
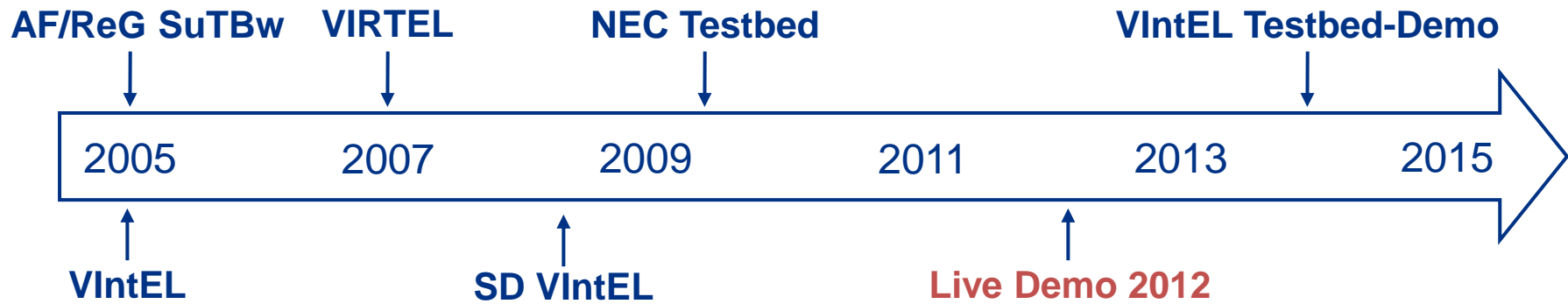
## Lösungsansatz:

- Vorgehensmodell VEVA/DSEEP
- Services  
z.B. Gelände, Flugbahn, Waffenwirkung, Kommunikation

Verfügbare Standards:  
TCP/IP, HLA, DIS,  
RPR FOM, u.a.

A. Tolk et al., "Ontology Driven Interoperability – M&S Applications",  
Whitepaper for I/ITSEC 2006.

# VIntEL - Aktivitäten

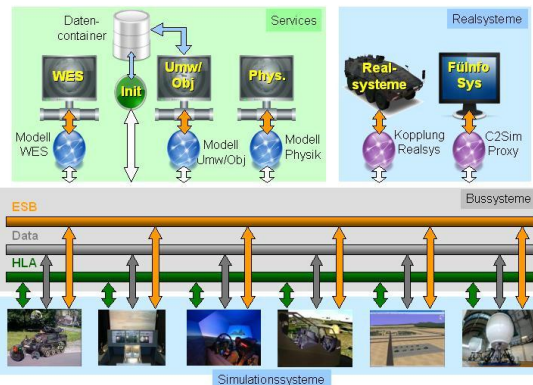


# Die Säulen des SD VIntEL

## Architektur

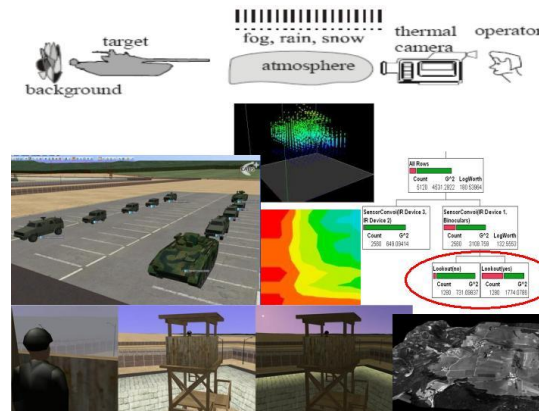
Basismodelle

Querschnittliche Dienste



## Agentenbasierte Simulation

Data Farming



## Steuerung

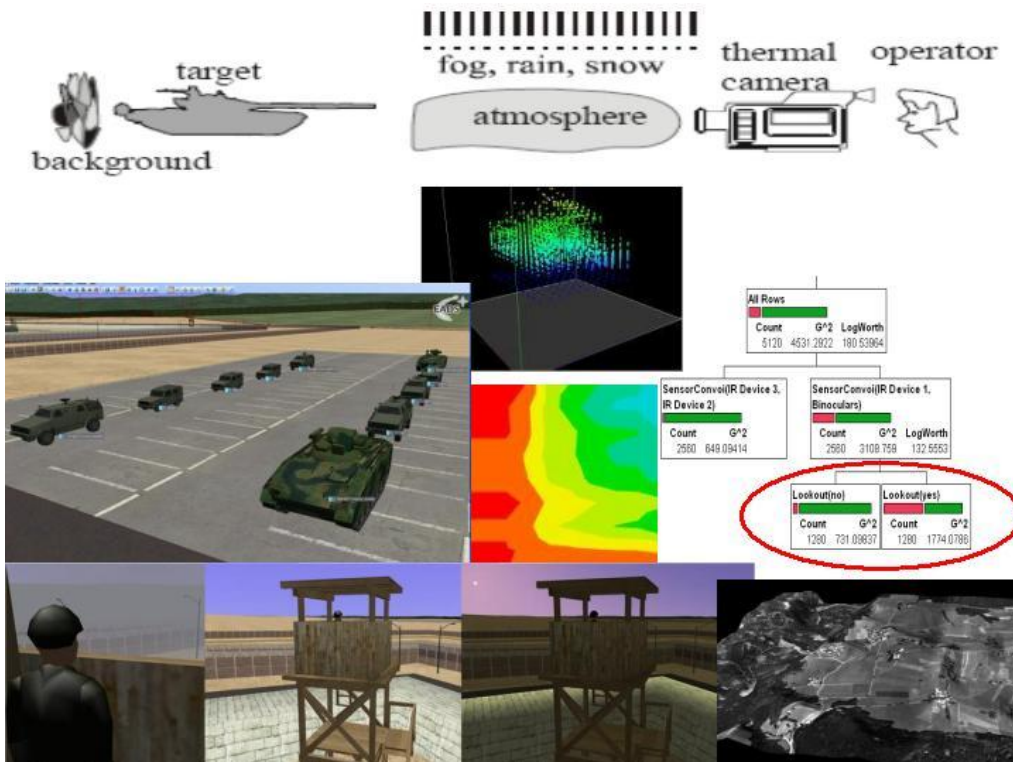
Datenbasen

Vorgehensmodell



Entwicklung einer **Referenzarchitektur** für  
querschnittliche Dienste und Werkzeuge

# Data Farming



- Agentenbasierte Modelle
- Physikbasierte Effekte
- Vor- und Nachbereitung
- Computer generated Forces
- Wiederverwendbarkeit

Peace support **A**gent-based e**X**tendable  
**S**ensor **E**ffector **M**odel (PAXSEM)



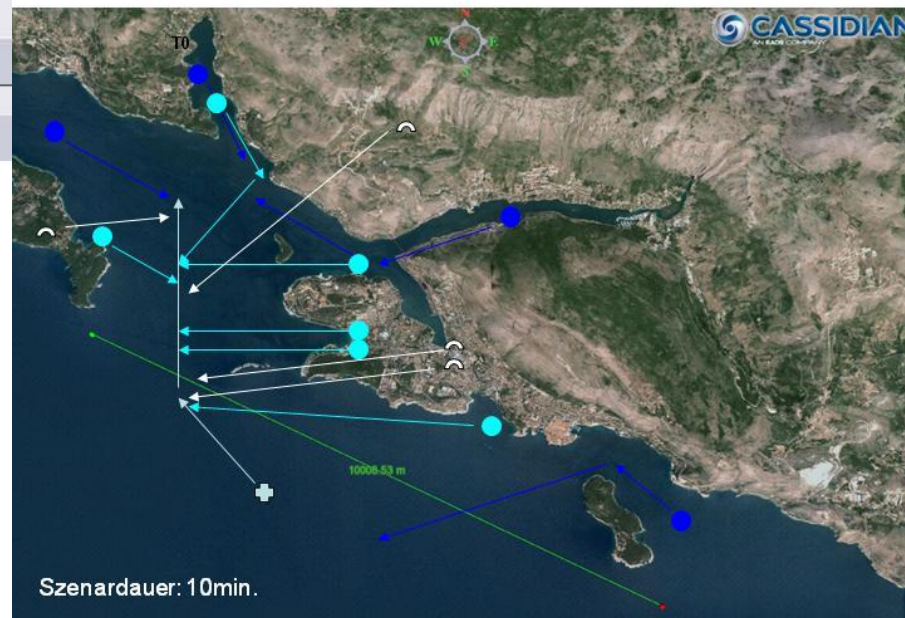
# PAXSEM im Rahmen CPM

Konzept	1	2	3	5	6	7	8
Name	Grund	Standard	Funktionales	Alternatives 2F	Alternatives 3F	Alternatives 4F	Alternatives 4F-3D
3D-Radar	1	1	1	1	1	1	1 (4 Platten)
Seitenwinkel	330°	360°	360°	360°	360°	360°	(0°, 90°, 180°, 270°; starr) 
2D-Radar	0	1	1	0	0	0	0
Seitenwinkel		360° (10° vorne offen)	360° (10° vorne offen)				
HRR	0	0	0	2 (60° drehend) 	3 (60° drehend) 	4 (0°, 90°, 180°, 270°; starr) 	0
Seitenwinkel				120° vo 20° hi			
FLR	1 (1vo)	2 (1vo, 1hi)	3 (2vo, 1hi)	0			
Seitenwinkel	210° vo	210° vo 210° hi	210° vo (x2) 210° hi				

- Auslegung einer Marineplattform
- Sensorik und Effektorik
- 2012: Fokus auf Radar

- 8 unterschiedliche Szenare
- See-, Land- und Luft-Zieltypen

➔ Data Farming

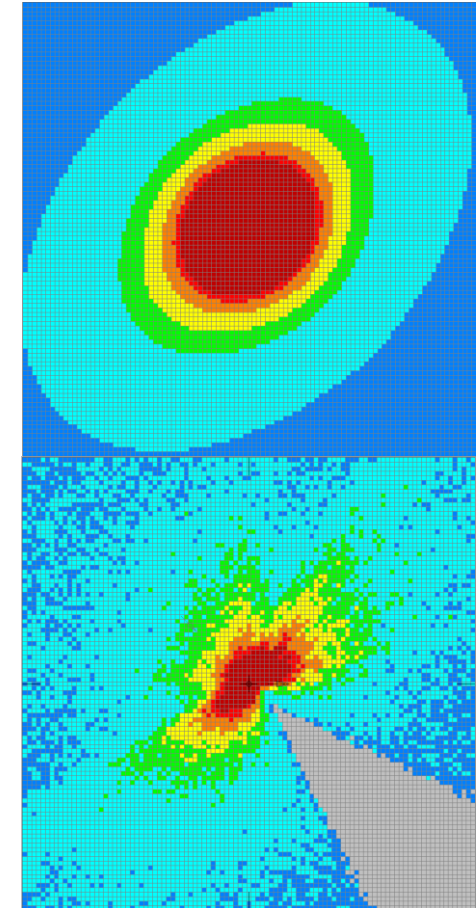


- Eigenschiff
- Landziel (fest)
- Landziel (mobil)
- FLK
  - (1) Luft-See
  - (2) Land-See
  - (3) See-See
- Luftziel
  - (1) Jet
  - (2) Ultraleicht
- Seeziel
  - (1) Skiff
  - (2) Schnellboot

# PAXSEM in der Planungsunterstützung

- Vergleichende simulationsgestützte Analyse unterschiedlich eingestufter Wirkdaten
  - Generisch (schwarz) - offen
  - Detailliert (rot) - GEHEIM
- Szenar: Streitkräftegemeinsame taktische Feuerunterstützung (STF)
  - Übermächtiger Hinterhalt
    - > Anforderung von Feuerunterstützung
  - Variation der Wirkmittel

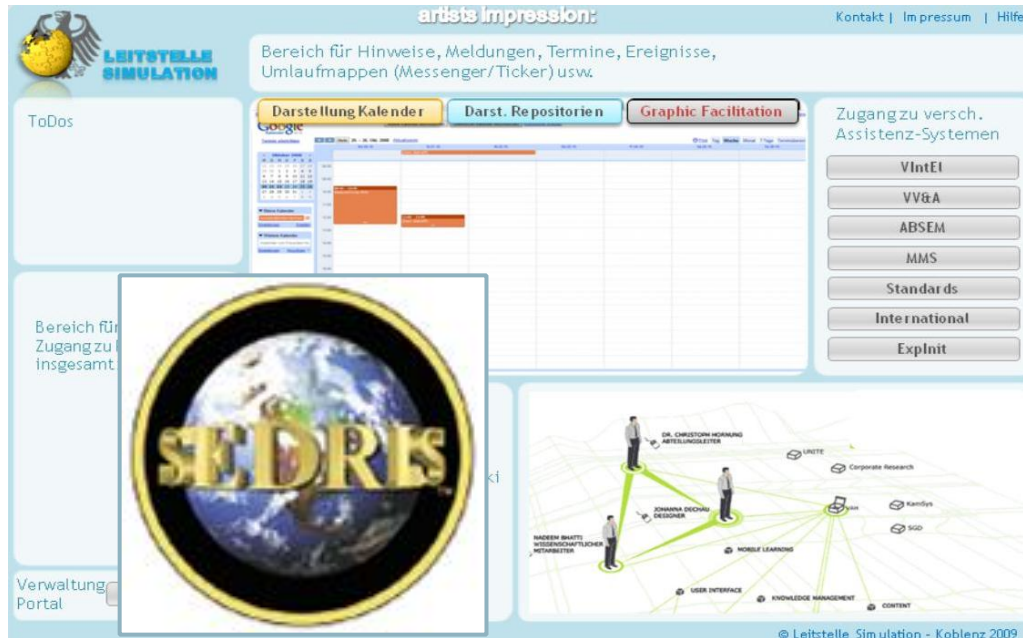
## → Data Farming



Wirkdaten generisch vs. detailliert



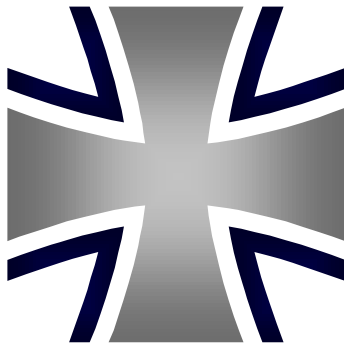
# Steuerung



- VEVA (Prozessmodell)
- VV&A
- Initialisierung
- Versionierung
- Wiederverwendbarkeit
- Datenbasen

# Ausgangslage: national

## Konzept



## Simulationsumwelt- und -objektdatenbasis (SimUm&ObjDB)

### Prozessschritte

### Datenfluss

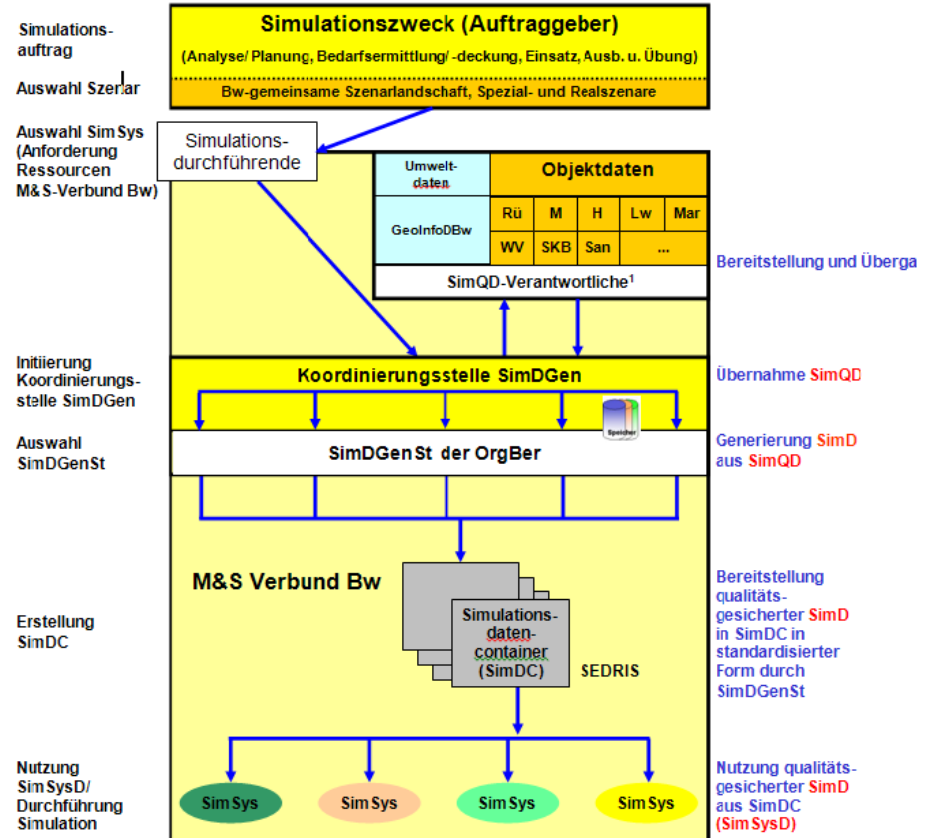


Abb. 1 Prozess SimUm&ObjDB



# Ausgangslage: international

NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION  
STANDARDIZATION AGREEMENT (STANAG)



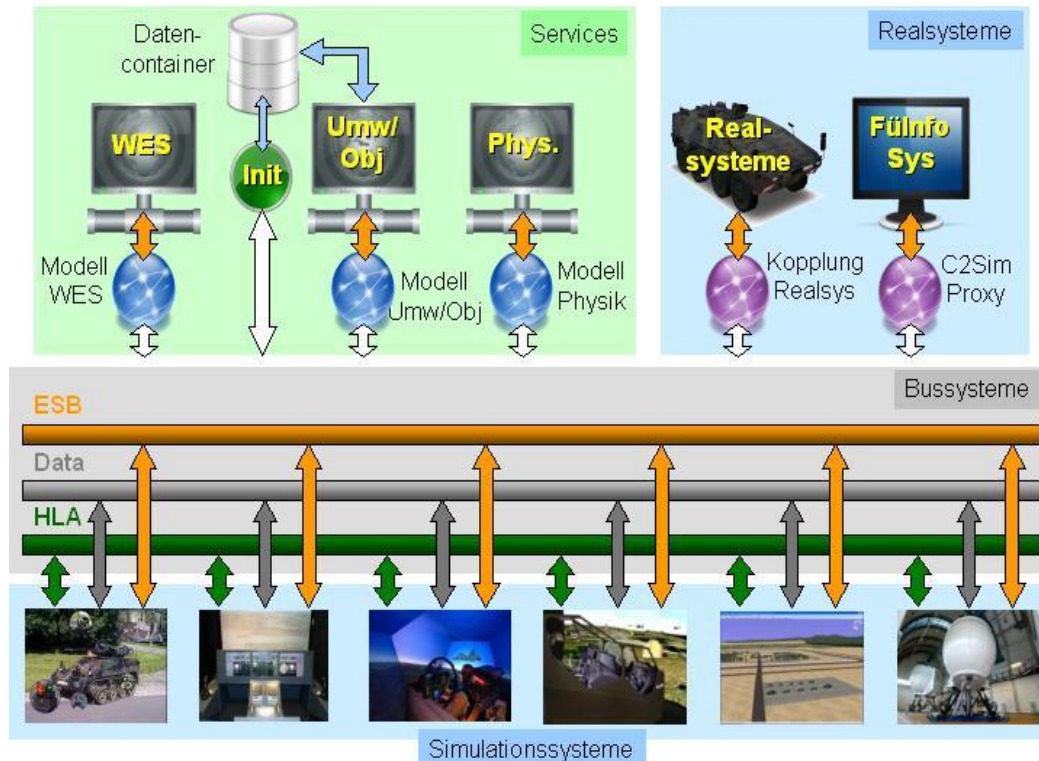
STANAG 4662: SEDRIS - ENVIRONMENTAL DATA CODING  
SPECIFICATION (EDCS)

STANAG 4663: SEDRIS - SPATIAL REFERENCE MODEL (SRM)

STANAG 4664: SEDRIS - FUNCTIONAL SPECIFICATION AND  
ABSTRACT TRANSMITTAL FORMAT



# Architektur



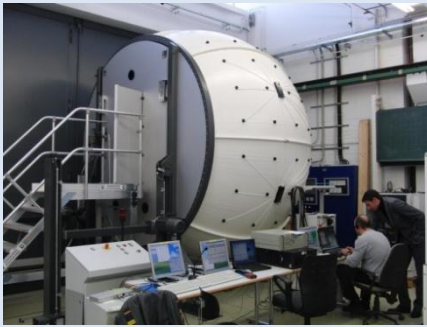
- Simulationssysteme
- Services
- Realsysteme und FülInfoSys
- Bussysteme
- Fair Fight (Verlässlichkeit)



## VIntEL Livedemo 2012

### Simulations Bus HLA (STANAG 4603)

#### Simulations Bus



Heli-Sim UniBwM



Gen. Plattf. IABG



Dom WTD 81



Leo2 Turm RDE



PAXSEM



# Verlässlichkeit / Fair Fight: Zeit



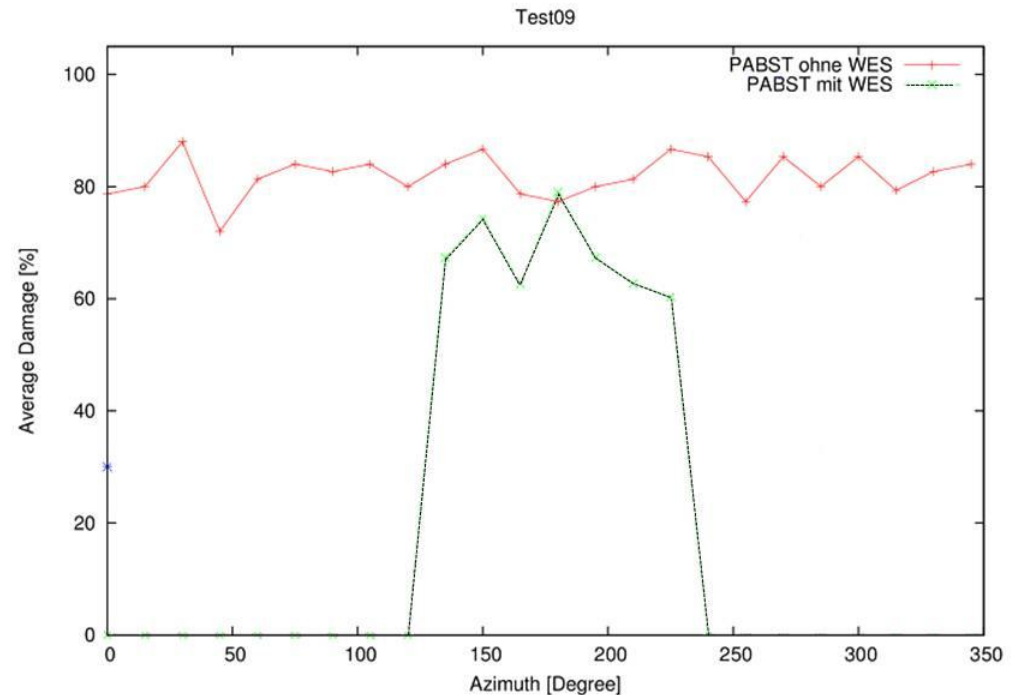
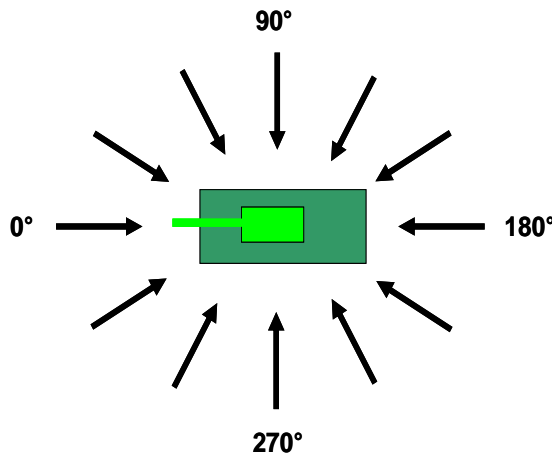
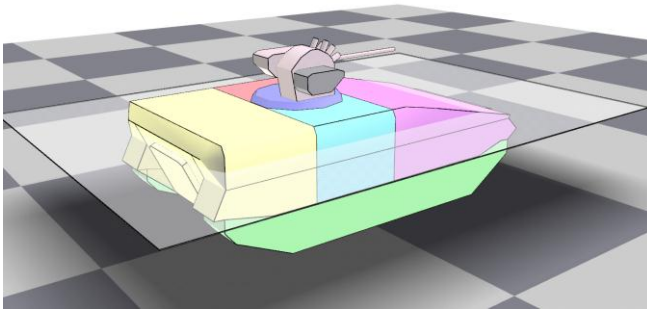
# Verlässlichkeit / Fair Fight: Waffenwirkung

Waffe: Granat Maschinen-Waffe (GMW) 40 mm auf Fennek

Entfernung: 100 m

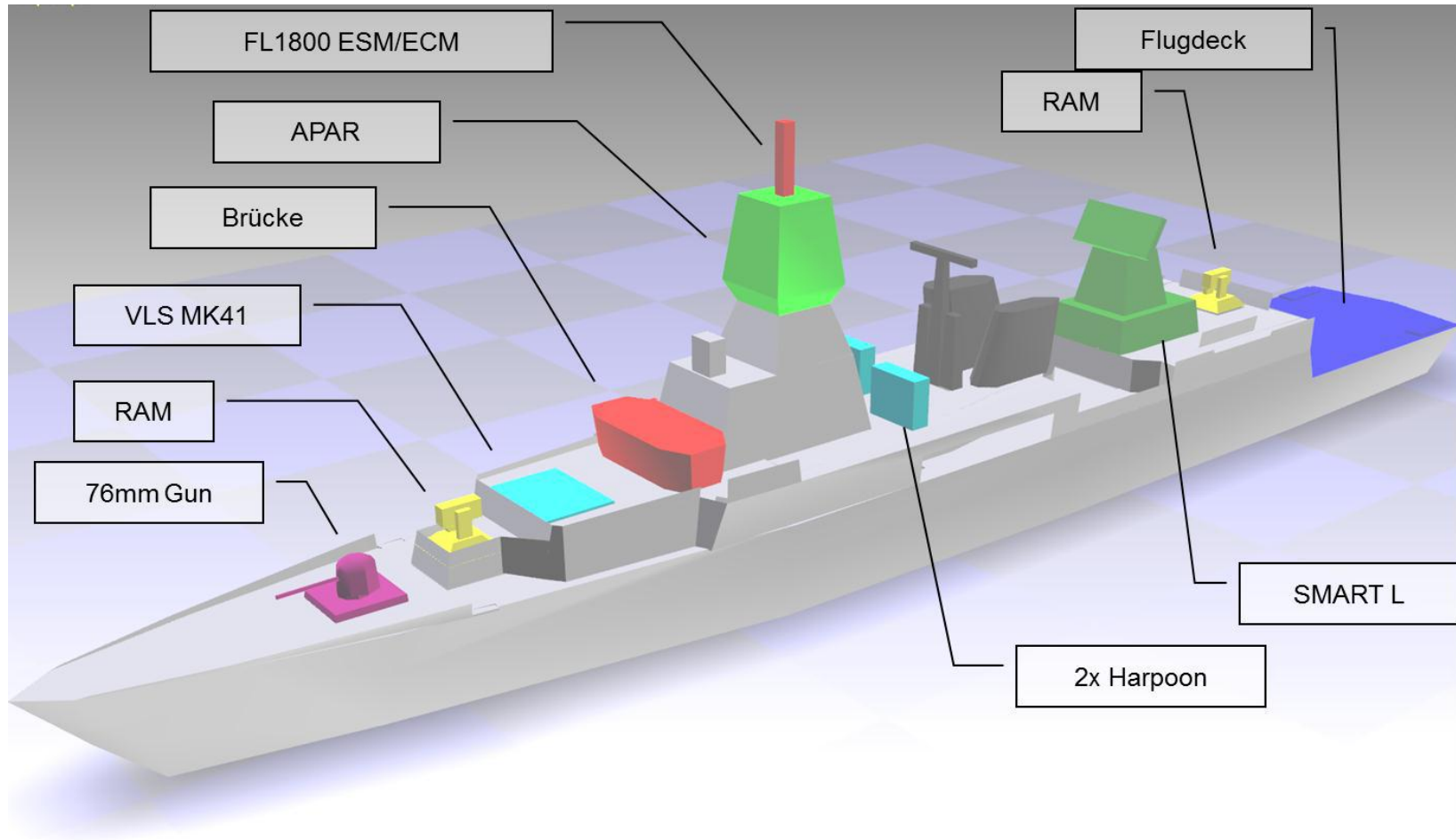
Winkel:  $0^\circ - 345^\circ$  in  $15^\circ$ -Schritten

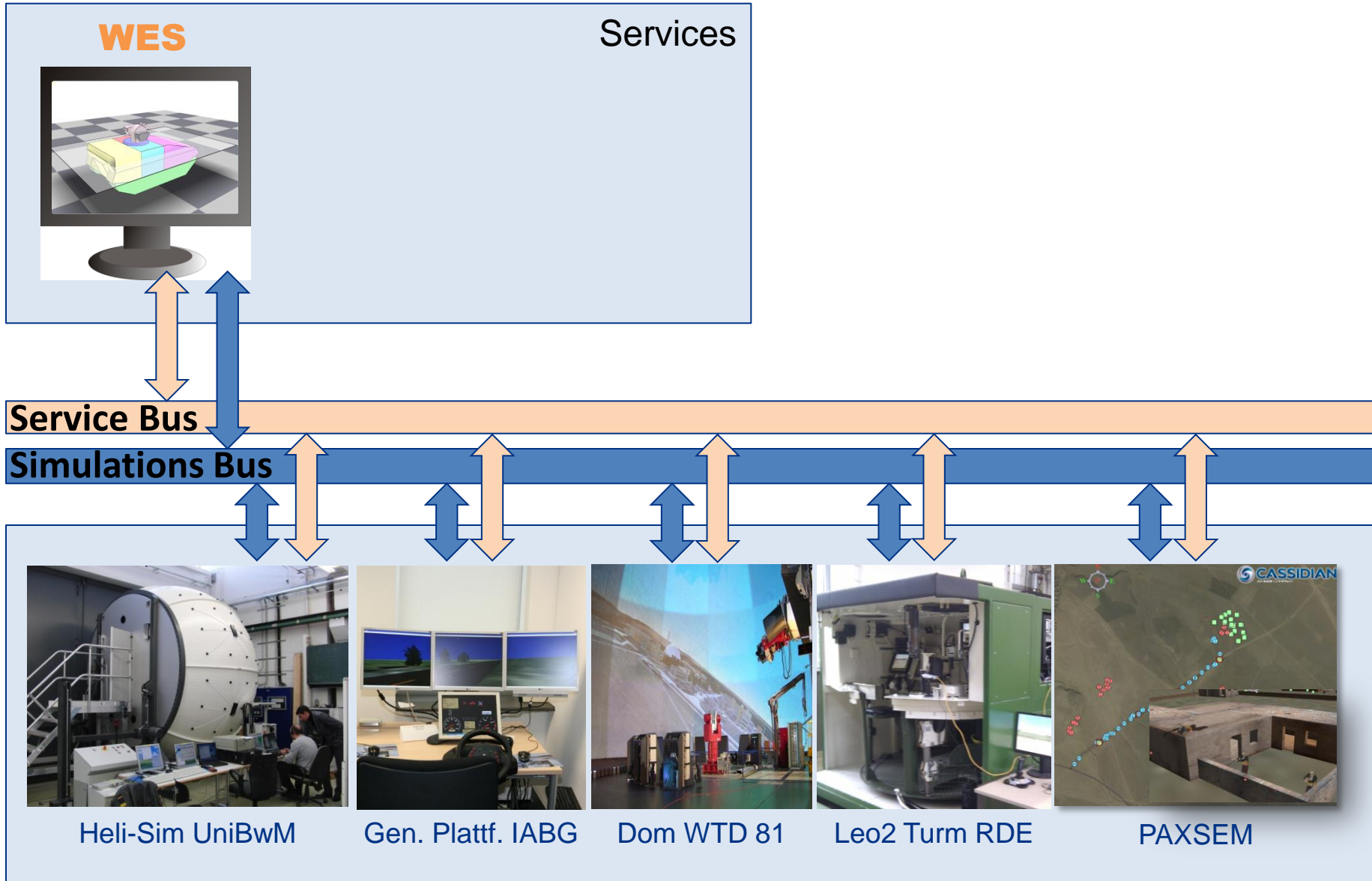
Höhe: 1,6 m über Fußpunkt



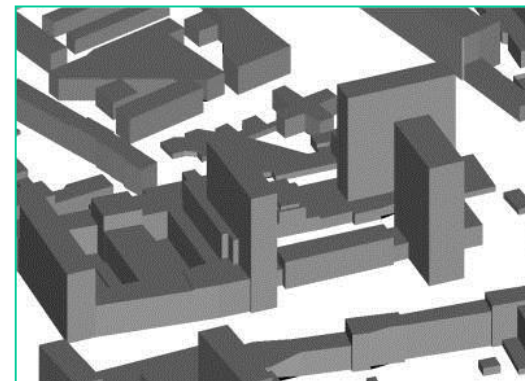
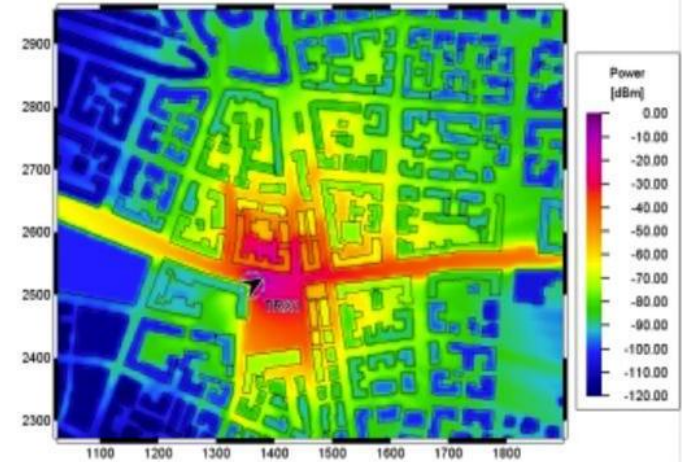
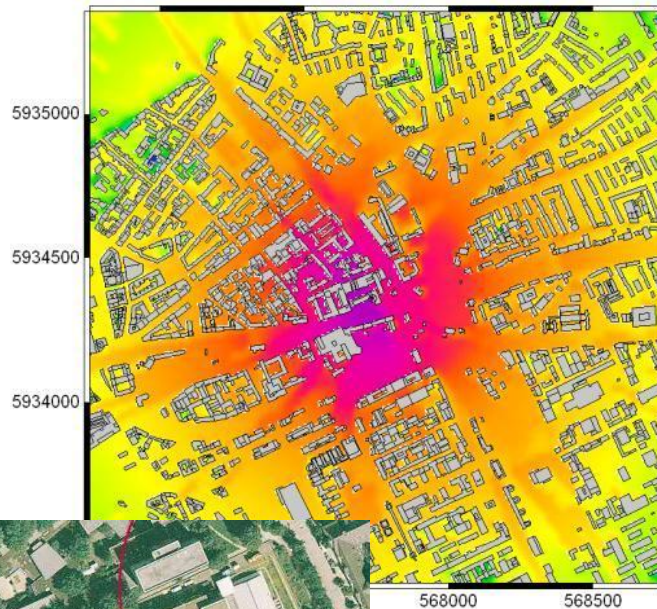


# Verlässlichkeit / Fair Fight: Waffenwirkung

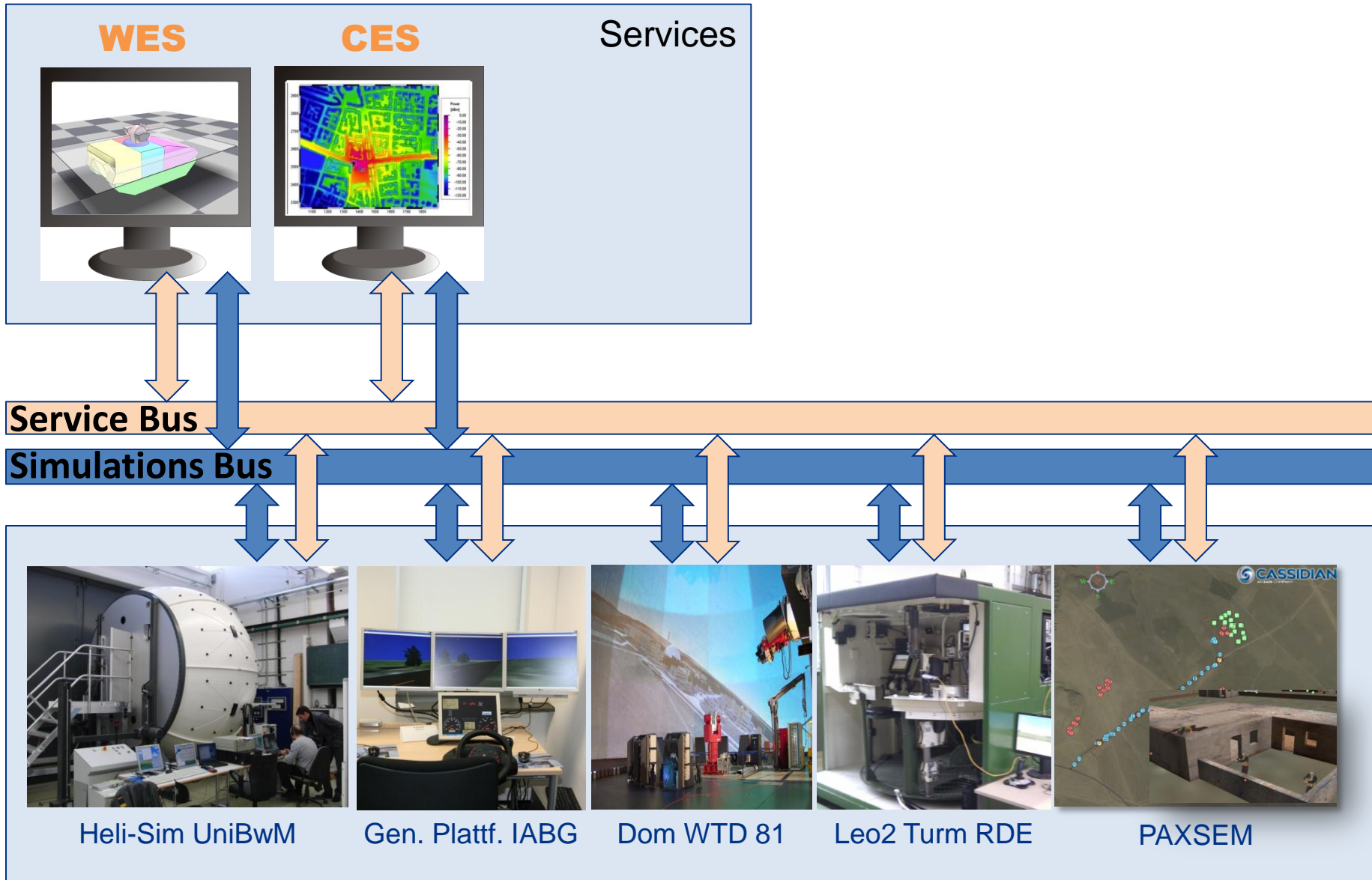




# Verlässlichkeit / Fair Fight: Physik







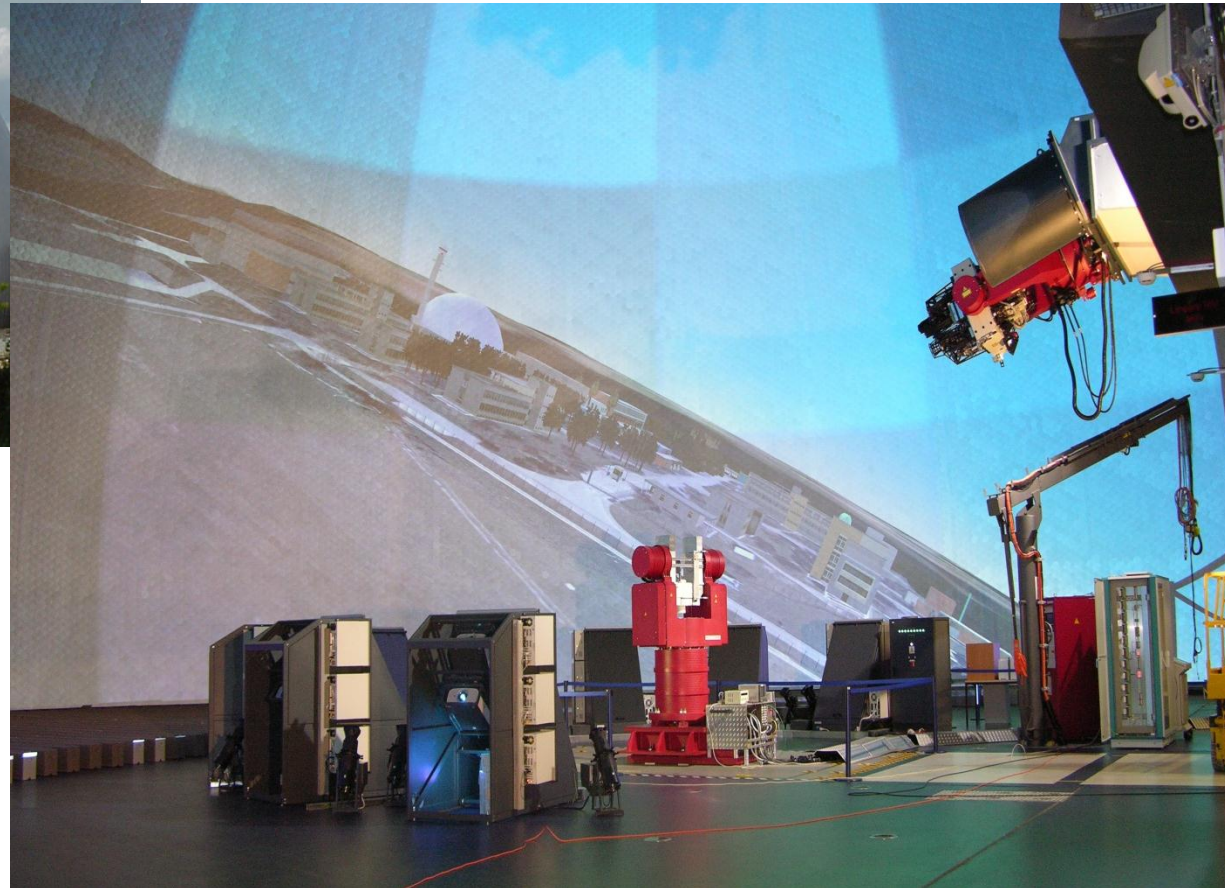
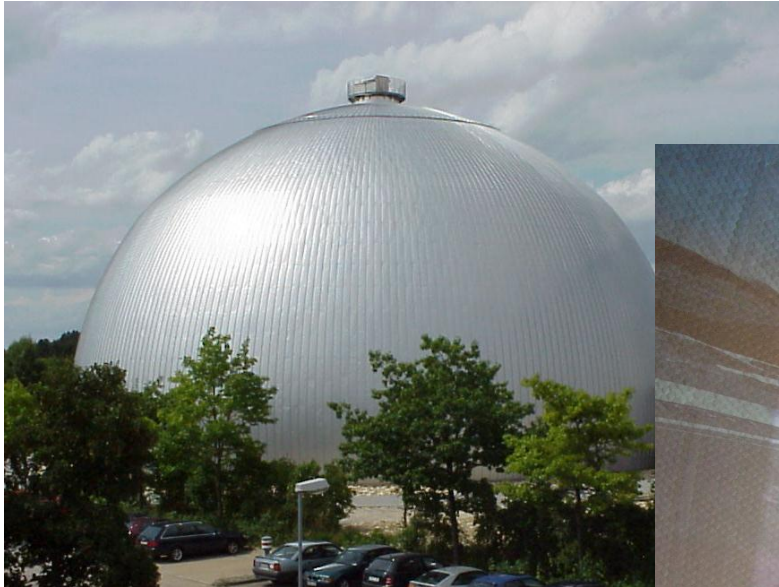
# Realsystem: FLW – 200

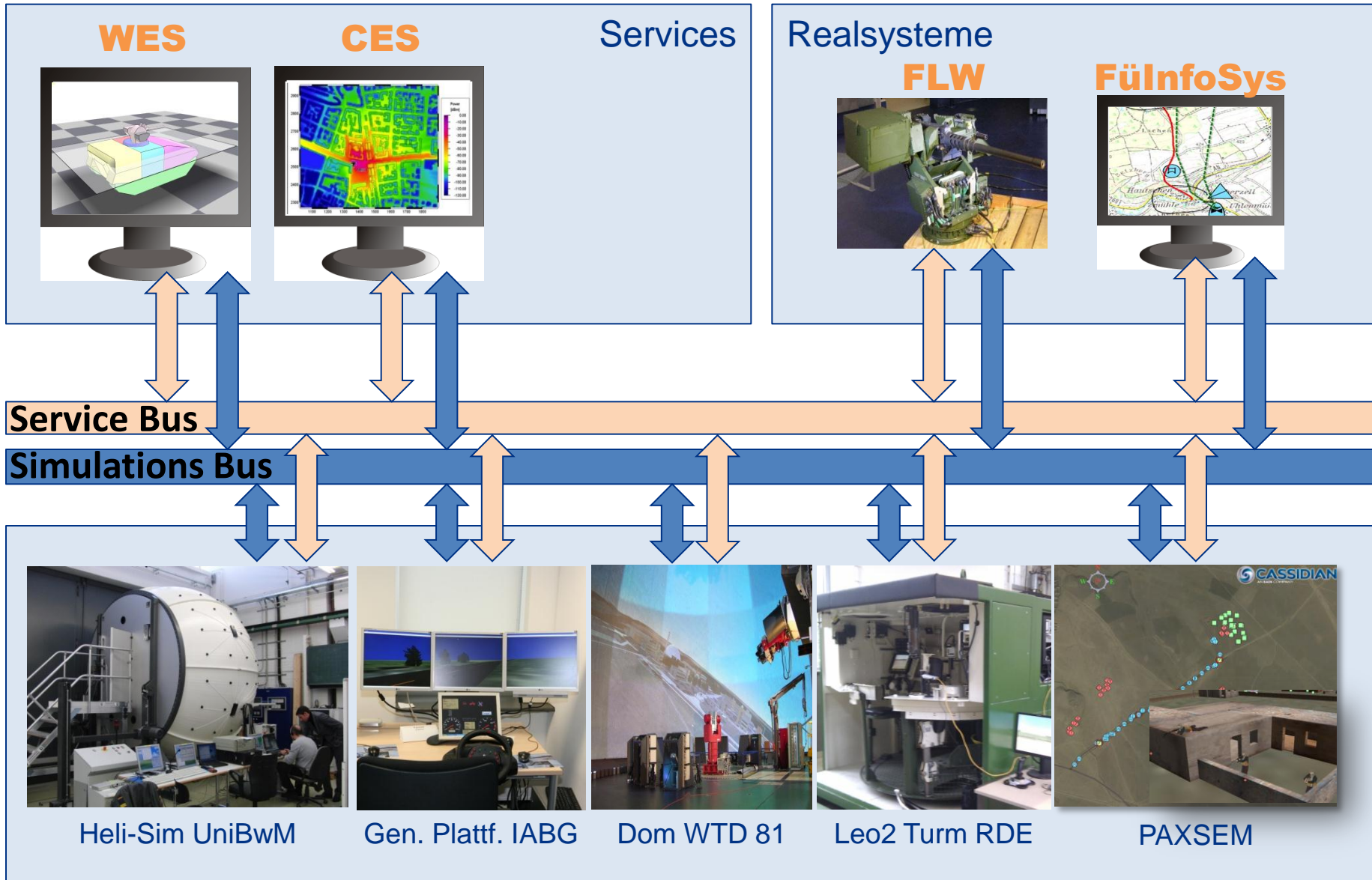






# Zielsimulationsdom Greding

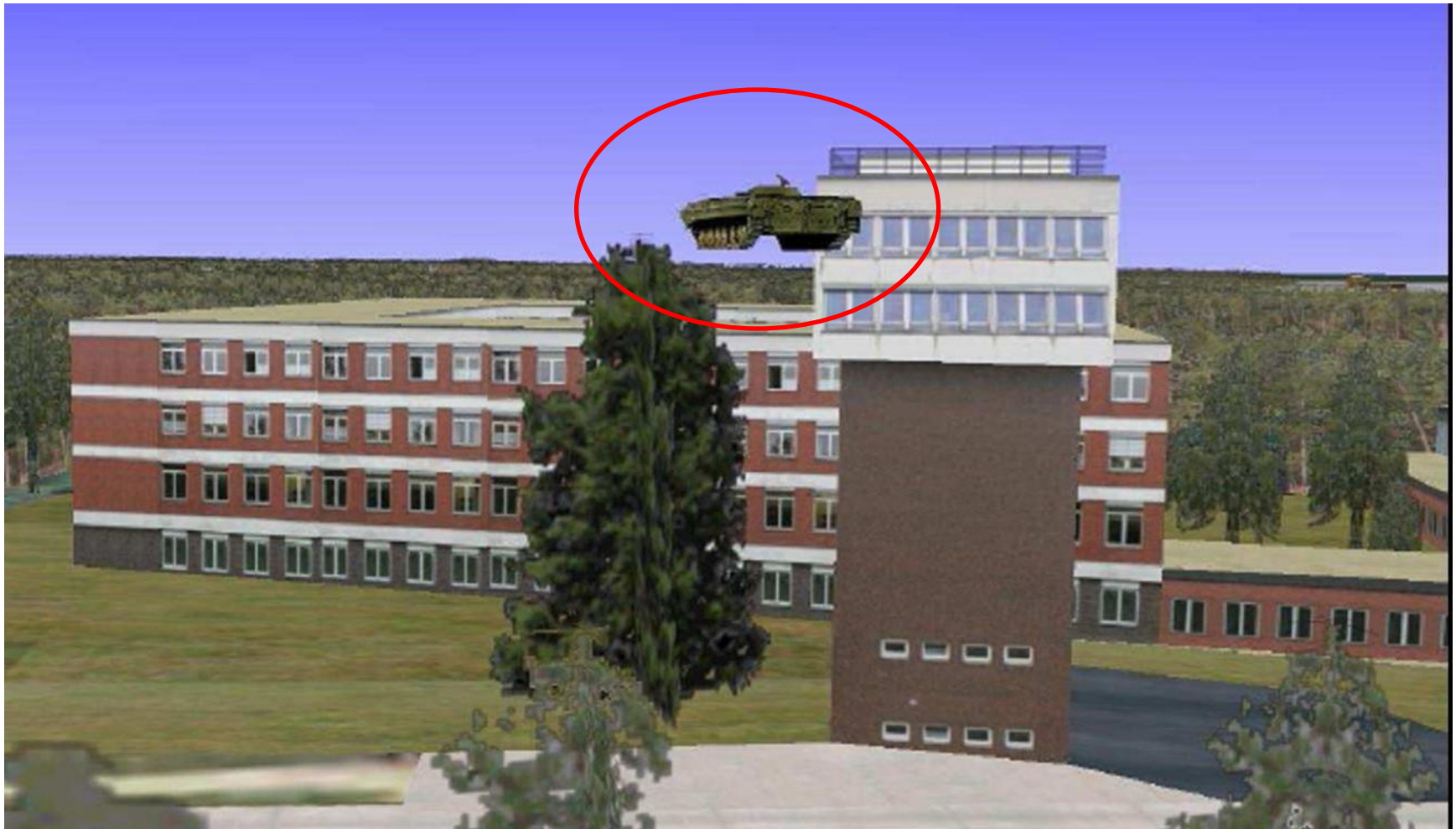








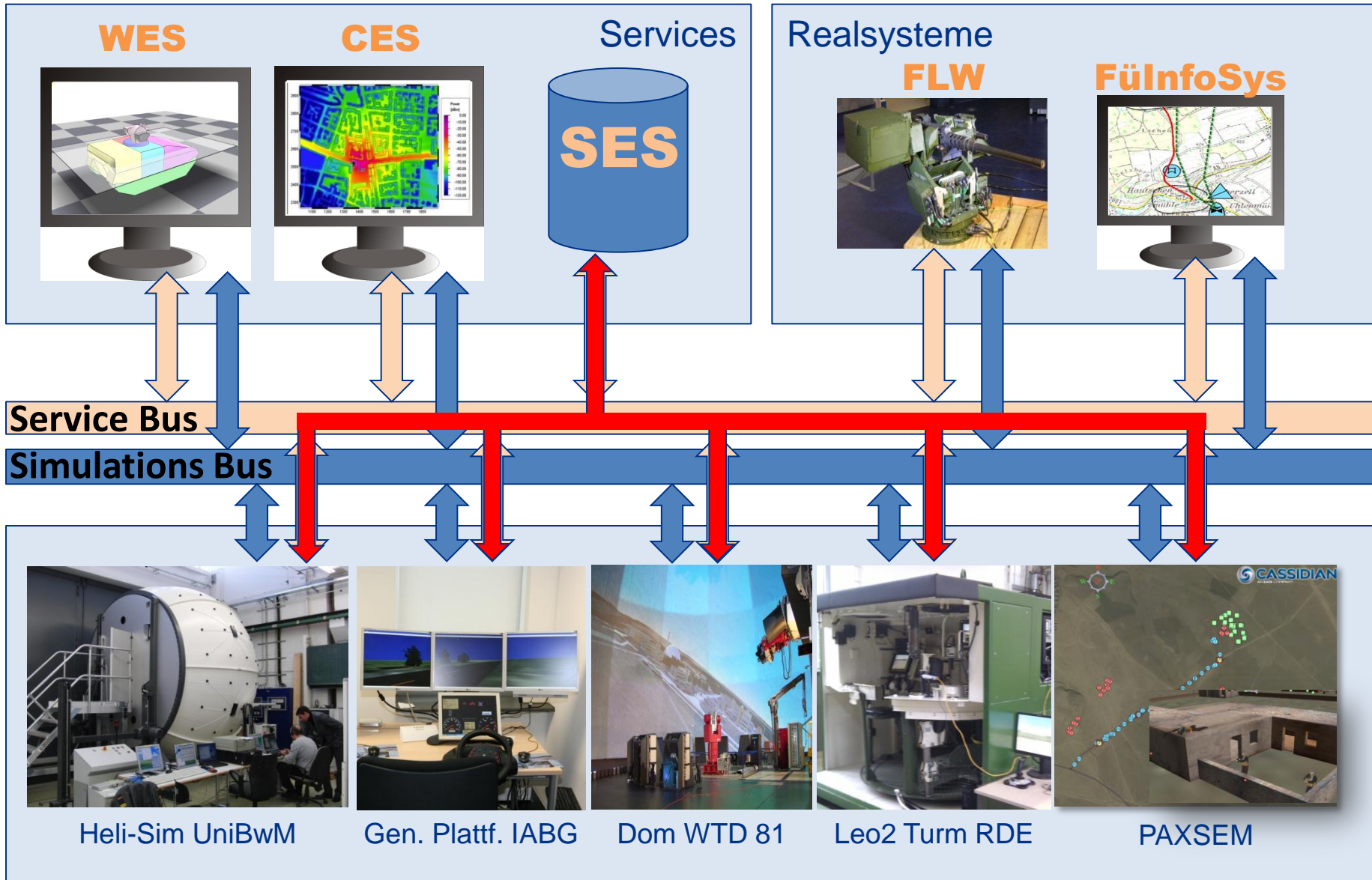
# Verlässlichkeit / Fair Fight: Umweltdaten





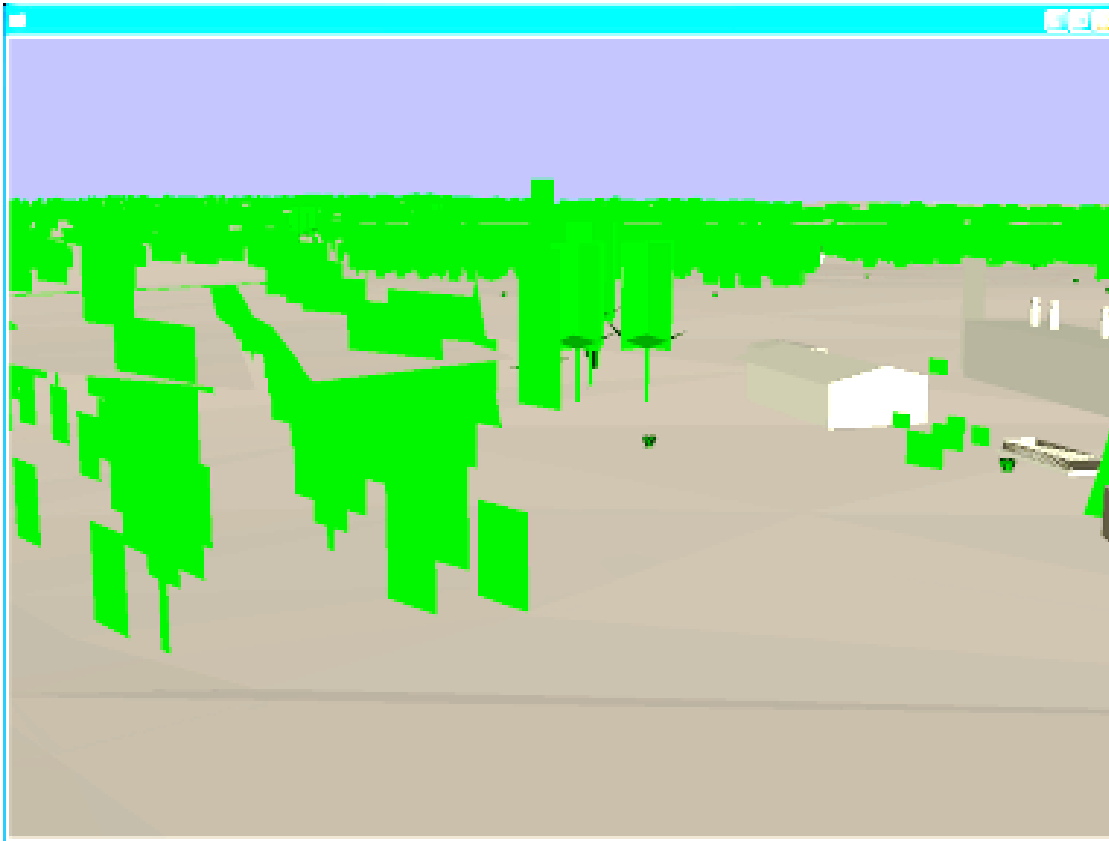
# Verlässlichkeit / Fair Fight: Objektdaten







# SES Initialisierung (2010)

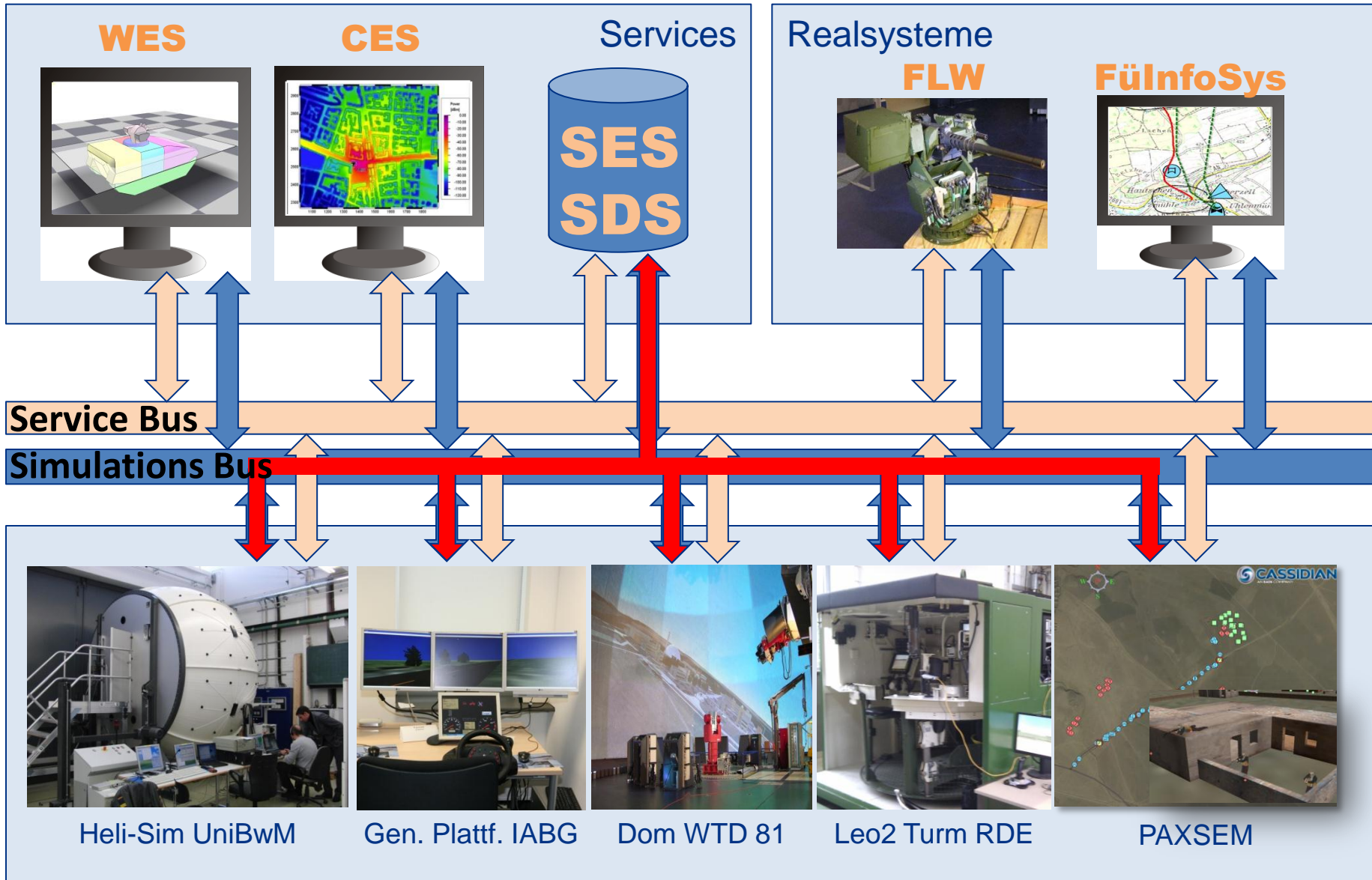


- Fehlinterpretationen
- Korrelation der Modellwelten fehlt
- Georeferenz mangelhaft

# SES Initialisierung (2012)



- Datenbank-schema
- Schnittstelle DBGS - SES
- Web Feature Service
- Exporter z.B. Open Flight





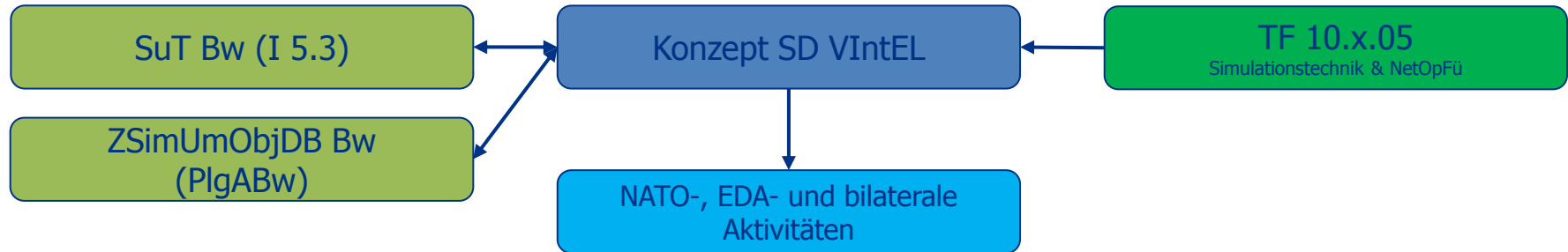


# Dynamische Elemente





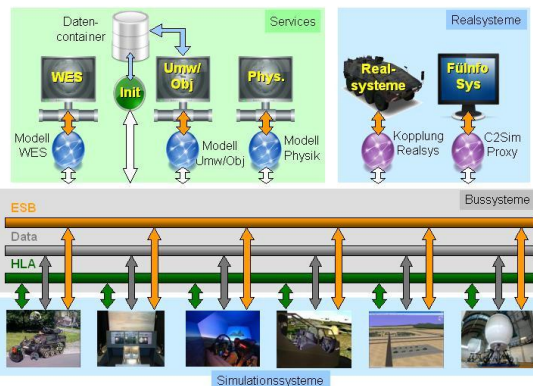
# Einbindung des SD VIntEL



## Architektur

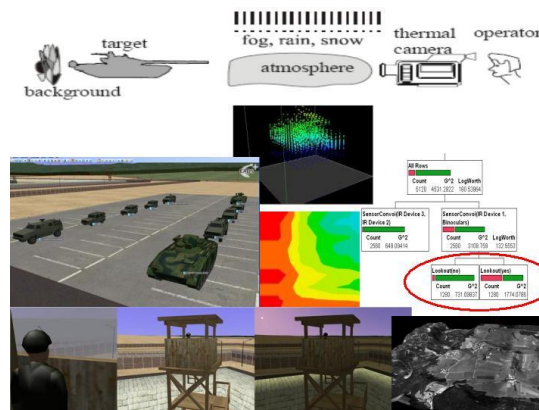
Basismodelle

Querschnittliche Dienste



## Agentenbasierte Simulation

Data Farming



## Steuerung

Datenbasen

Vorgehensmodell





# NATO Modelling and Simulation Group (NMSG) mit Beteiligung P2.3

- MSG-073 „Generic Methodology for Verification and Validation of Models, Simulations and Data”
- MSG-086 „Simulation Interoperability” DEU
- MSG-088 „Data Farming” USA/DEU
- MSG-106 „Enhanced CAX Architecture, Design, and Modelling”
- MSG 117 „Exploiting Modelling and Simulation to support Cyber Defence”



# Weitere Internationale Gremien/Gruppen mit Beteiligung P2.3

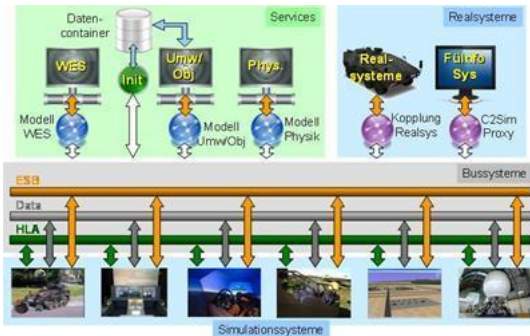
- EDA
  - EDA ESM 03 „Systems of systems, Space, Simulation & Experimentation“
  - Vorhaben „Grundlagen-Technologie Battle Lab“
- Bilaterale Aktivitäten
  - DEU-FRA LAFT
  - Vorhaben TA 110 „BattleLab Interoperability“
- SISO
  - Simulation Interoperability Standards Organization

# SD VIntEL und SuTBw

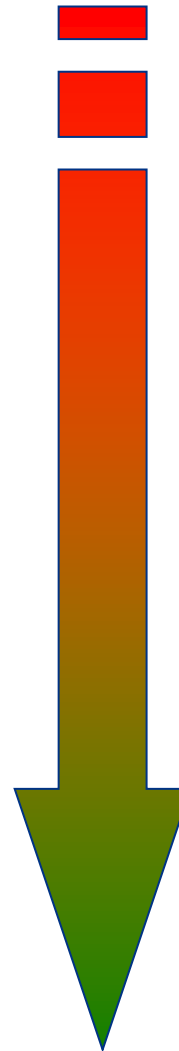
Prozess zur Generierung von  
Simulationsumwelt- und Objektdaten  
(PlgABw)



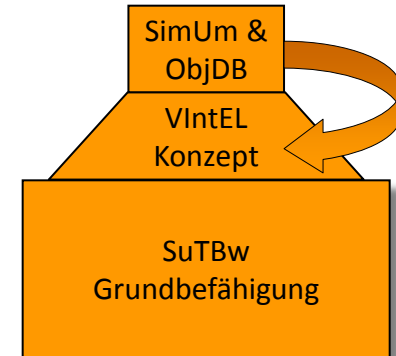
Architektur VIntEL (BAAINBw P2.3)



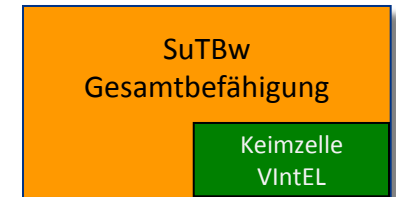
Projekt SuTBw - Infrastruktur und  
Werkzeuge (BAAINBw I5.3)



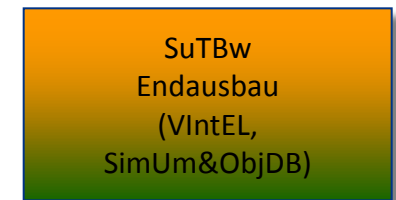
2008:



2009-2010:



2014-2016:





# VIntEL, Quo vadis? (1)

- Unterstützung bei der Nutzung von M&S in den Anwendungsbereichen Analyse, Planung, CPM, Einsatz, Ausbildung und Übung
- Unterstützung bei der Umsetzung der nächsten Ausbaustufe der SuTBw für alle Anwendungsbereiche
- Unterstützung der nationalen und internationalen Aktivitäten „BattleLab“

# VIntEL, Quo vadis? (2)

- Architektur
  - Umsetzung des Standards HLA evolved
  - Sicherstellung der Zukunftsfähigkeit von PSI-SA
  - Untersuchungen zur Anbindung von VBS2
  - Erweiterungspotential des WES, SES/SDS und CES
- Steuerung
  - Umsetzung des Standards SEDRIS
  - Weiterentwicklung des Datenmodells SES
  - Unterstützung bei der Anwendung von VEVA





# VIntEL, Quo vadis? (3)

- Data Farming: Einsatz im Rahmen von
  - Simulationsgestützte Überprüfung und Weiterentwicklung der konzeptionellen Grundlagen in allen Fähigkeitskategorien
  - Anwendung in NATO Arbeitsgruppen zur Unterstützung bei der Beantwortung aktueller internationaler Fragestellungen
  - Simulationsgestützte Analyse im Anwendungsbereich Bedarfsermittlung und –deckung gemäß CPM.
- Untersuchungen zur Erweiterung des Modells PAXSEM
  - als Simulationsteilnehmer im VIntEL Verbund (CGF)
  - zur Zusammenarbeit mit ITSIM
  - zur Verbesserung der Mensch-Maschine-Schnittstelle



# Zusammenfassung

- SuTBw bildet die Basis einer dauerhaften M&S-Unterstützung in allen Anwendungsbereichen
- VIntEL ist und bleibt eine Keimzelle für mögliche neue Fähigkeiten der SuTBw, z.B.
  - Anbindung weiterer Systeme
  - Bereitstellung von Diensten und Werkzeugen
- Mit PAXSEM stellt VIntEL auch zukünftig ein vielseitiges simulationsgestütztes Analysewerkzeug bereit
- VIntEL ist die Basis für die Einbindung in multilaterale M&S-Aktivitäten



# Modellbildung und Simulation



## BAAINBw P 2.3

### POC:

Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und  
Nutzung der Bundeswehr  
Ferdinand Sauerbruch Straße 1  
56073 Koblenz

Dr. Hubertus Lübbers  
Telefon: 0261 – 400 – 6885  
Email: [HubertusLuebbers@bundeswehr.org](mailto:HubertusLuebbers@bundeswehr.org)