



Heer

Wir. Dienen. Deutschland.



AIRBUS



Amt für Heeresentwicklung

Army Concepts and Capabilities Development Centre



Heer

Wir. Dienen. Deutschland.



Simulationsgestützte Analyse zukünftiger Landoperationen

01.02.2018

AHEntwg I 5 (2)

Major Manuel Löwer



AIRBUS



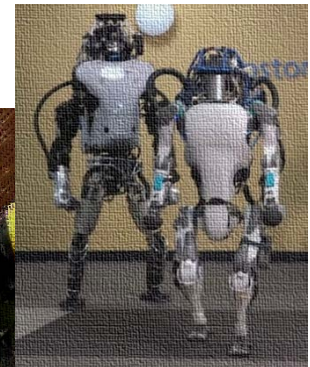
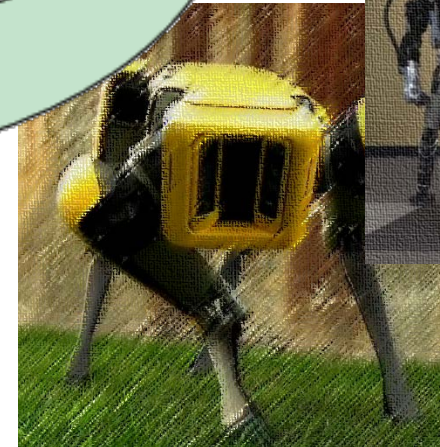
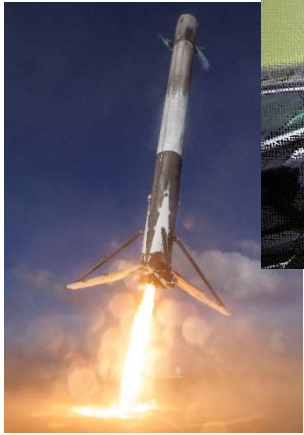


Motivation

Sponsor Needs

Basisszenar

Schlüsselfaktoren



Die Welt...
...wartet nicht!



Thesenpapier

Wie kämpfen Landstreitkräfte künftig?



Digitalisierung
von
Landoperationen




Positionspapier
Heer

zum
Einsatz
unbemannter
Systeme

Kurzlage I / 2015
Angriff



Taktikzentrum des Heeres
Januar 2015

Teil H - Übungsgliederung BLAU - Leistungsdaten Kapitel 41 - Panzertruppeneinheiten (PzTrBt)					H 41 - Seite 1 - VS-HBZ -	
	KPL LEOPARD 2 A7 (aktiver Minusposten)	Einheitstyp	Einheitstyp Leopard 2 A7 10			

C2-227/0-0-1600

Bereichsrichtlinie

Führung der Panzertruppen

Wie müssen Landstreitkräfte aufgestellt werden und über welche Fähigkeiten müssen sie verfügen, um in zukünftigen Konflikten / Einsätzen zu bestehen?

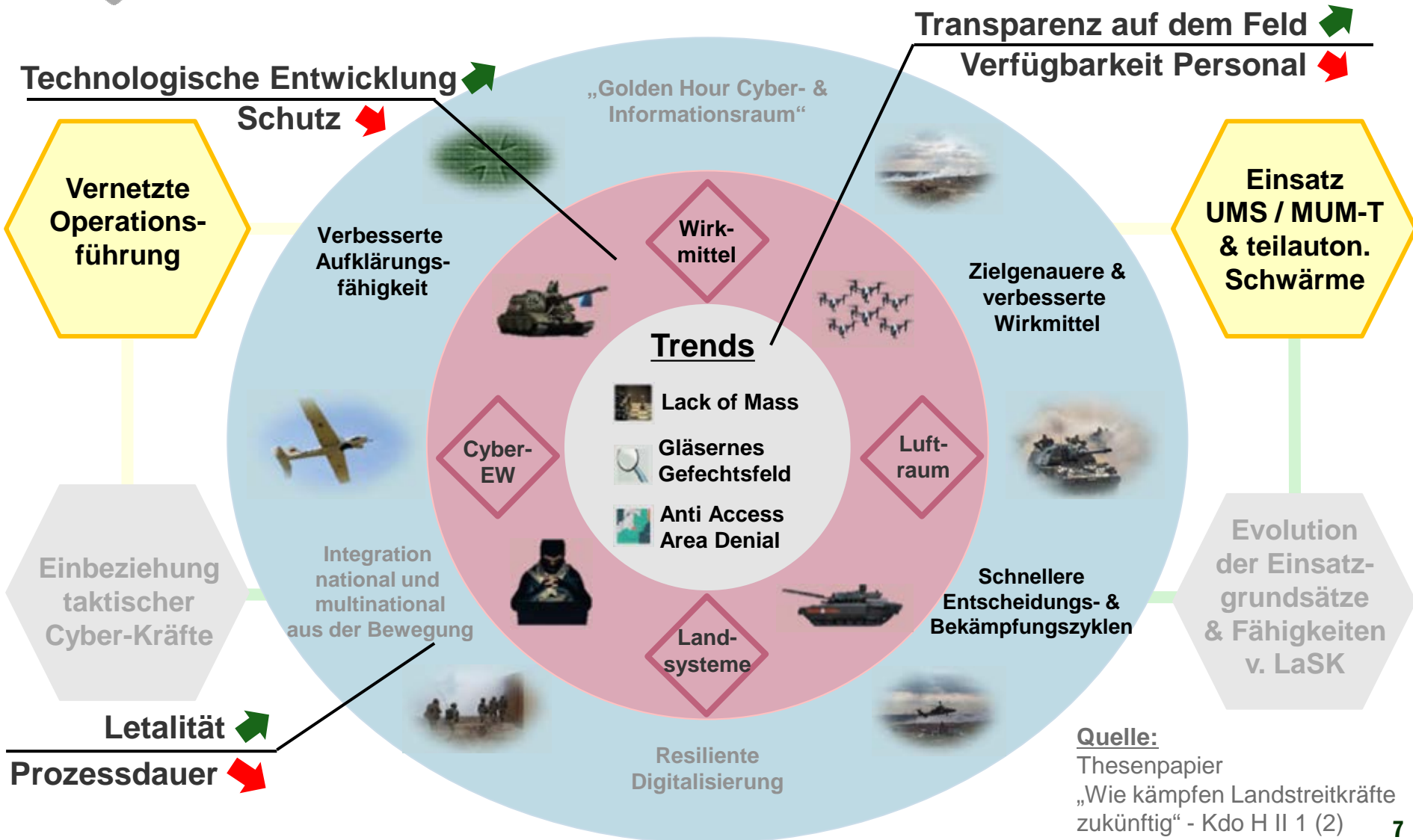


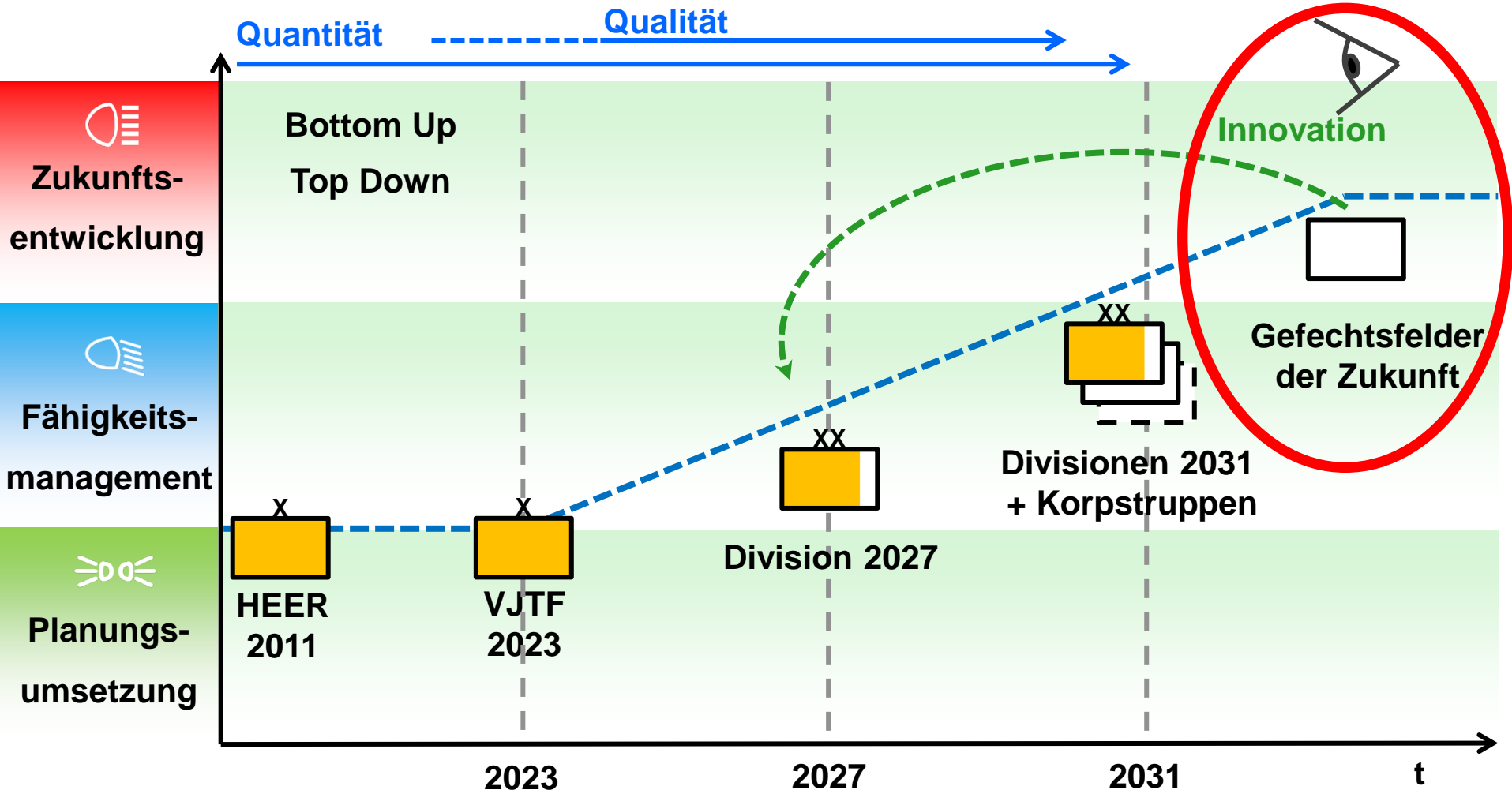
Motivation

Sponsor Needs

Basisszenar

Schlüsselfaktoren







Motivation

Sponsor Needs

Basisszenar

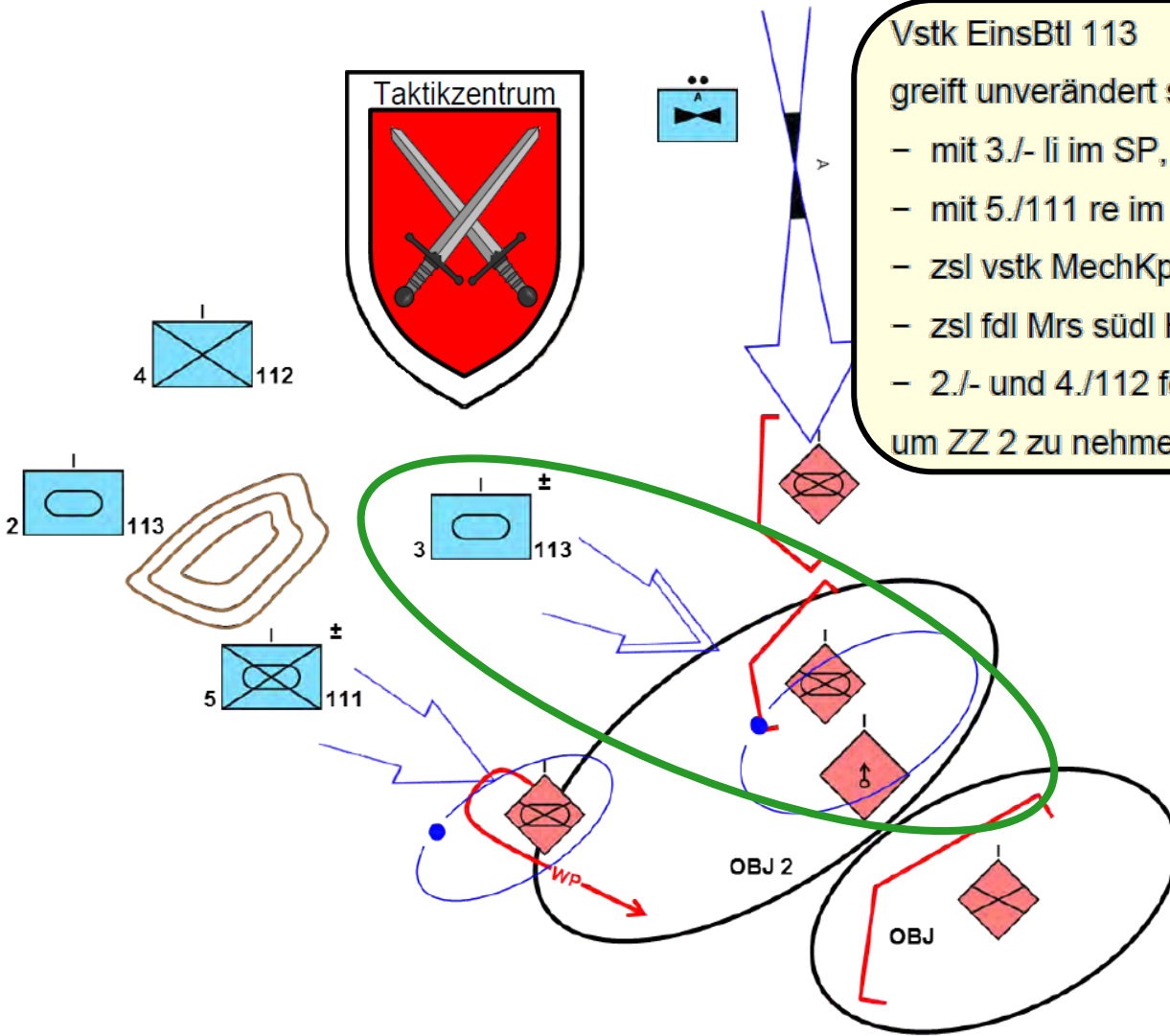
Schlüsselfaktoren

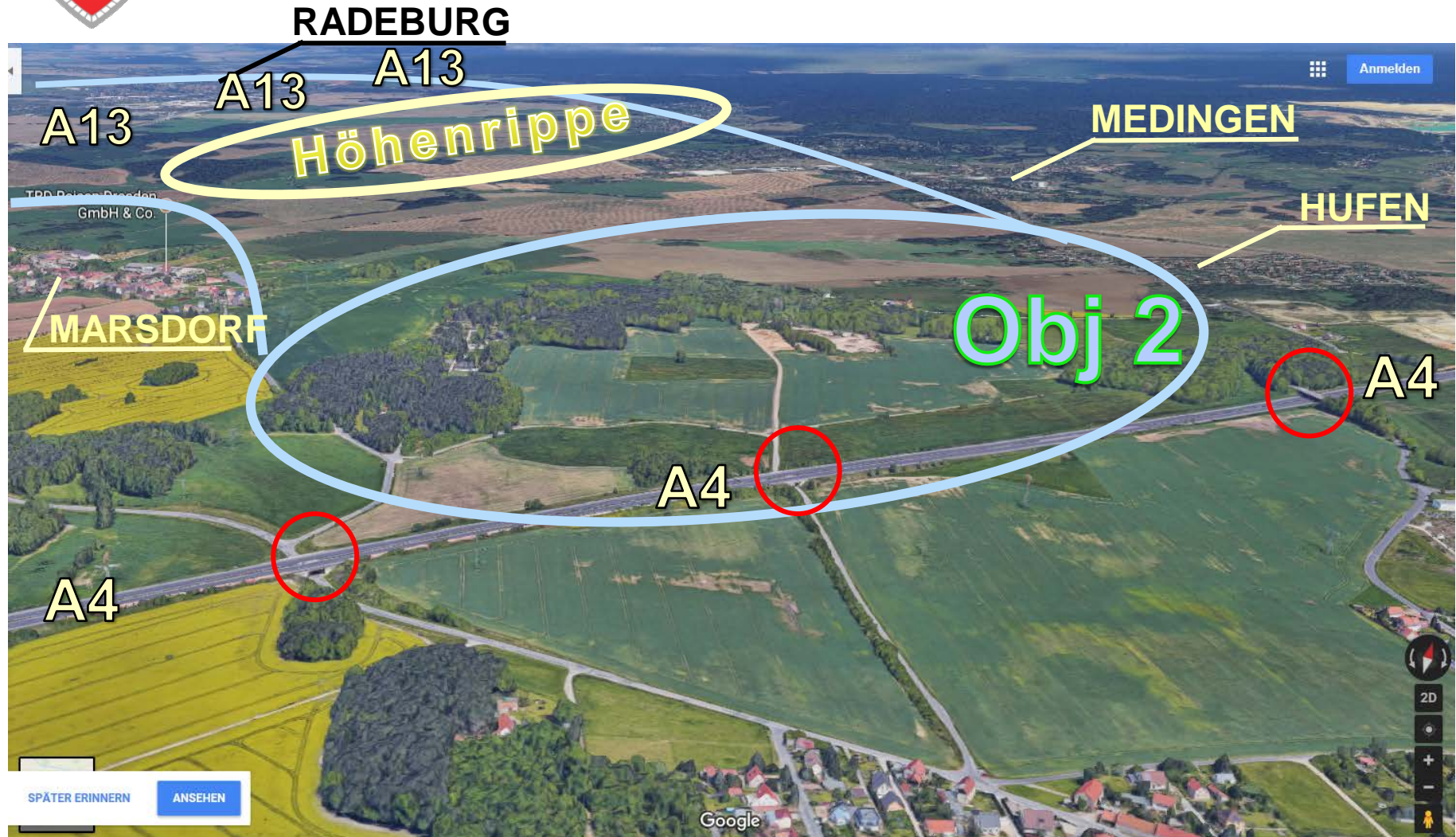


Vstk EinsBtl 113

greift unverändert sofort mit zwei Kp nebeneinander weiter an

- mit 3./- li im SP,
 - mit 5./111 re im Zus mit Art,
 - zsl vstk MechKp in eig li Flanke mit KpfHubschr,
 - zsl fdl Mrs südl HORNSBERG mit Art,
 - 2./- und 4./112 folgen unverändert als Res,
- um ZZ 2 zu nehmen.





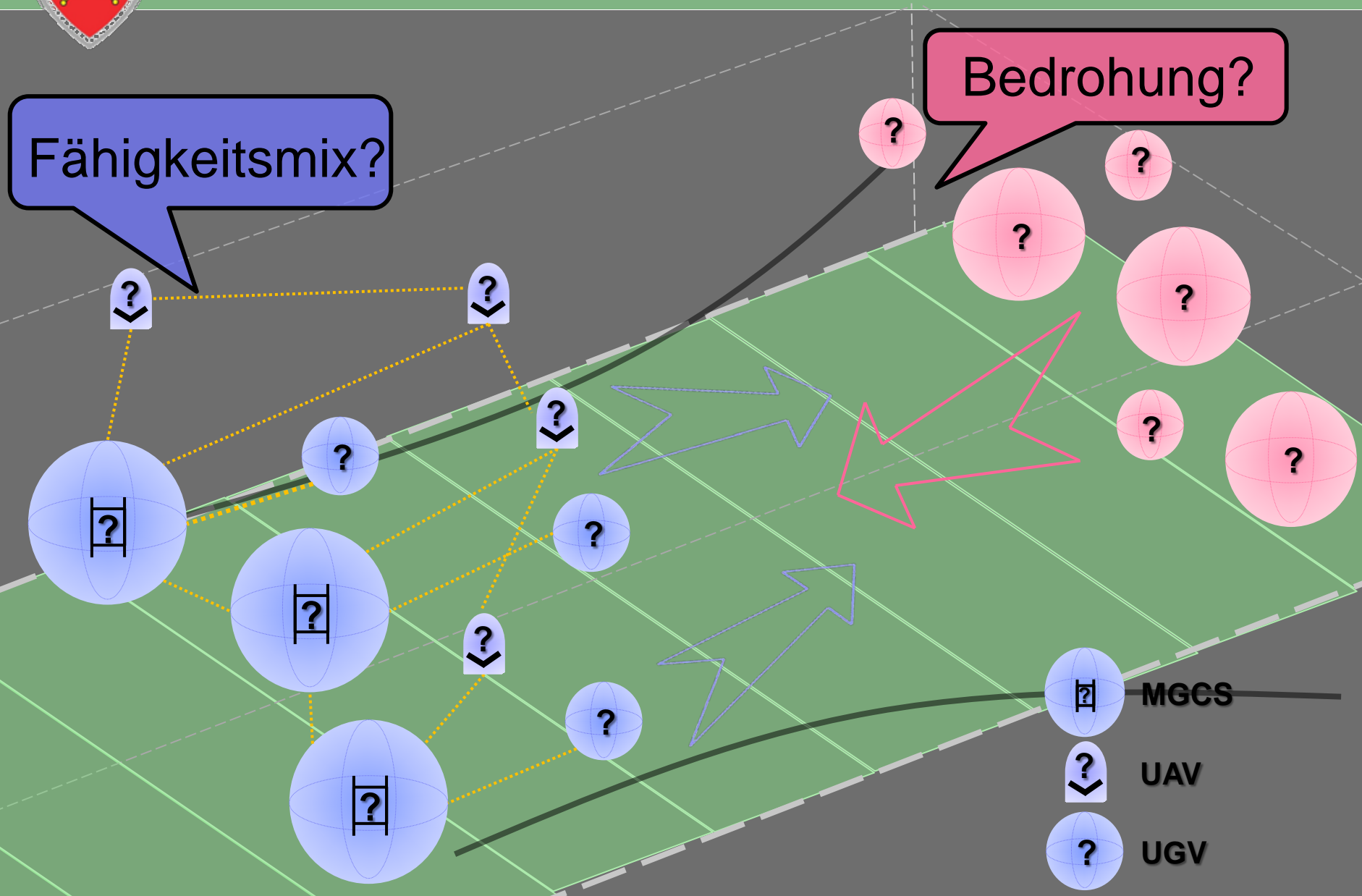


Motivation

Sponsor Needs

Basisszenar

Schlüsselfaktoren





Fähigkeitsmix?

Bedrohung?

Line of Sight / non-LOS
UMS – UAV & UGV
Feuerleitung & Automatisierung
Systemautonomie & KI
Duell- & Abstandsfähigkeit
Aufklärungsfähigkeit
Schwarmfähigkeit
Manned / Unmanned Teaming

MGCS

UAV

UGV



Design of Experiments

Durchsetzungs-
fähigkeit

MOE:

Verluste ROT

Verluste BLAU

Zeit bis Nehmen

P[OpErfolg]

Faktoren:

Autonomie

Automatisierung

Anzahl Systeme

Wirkmittel

UAV Varianten

UGV Varianten

Schwarmverhalten

PAXSEM



by

AIRBUS

Fixe Parameter:

- Waffenwirkung
- Verwundungsmodelle (VEMAG)
- Trefferwahrscheinlichkeiten
- Identifizierungswahrscheinlichkeiten
- Reaktionszeiten
- Physikalische Eigenschaften WaSys
- ...



AIRBUS

Simulationsgestützte Analyse zukünftiger Landoperationen *Teil 2: Szenarrealisierung*

Daniel Kallfass
Abt. TECIA "National Studies Germany"
Airbus Defence and Space GmbH

01.02.2018, ITIS M&S Workshop, Neubiberg



PAXSEM

Szenarrealisierung

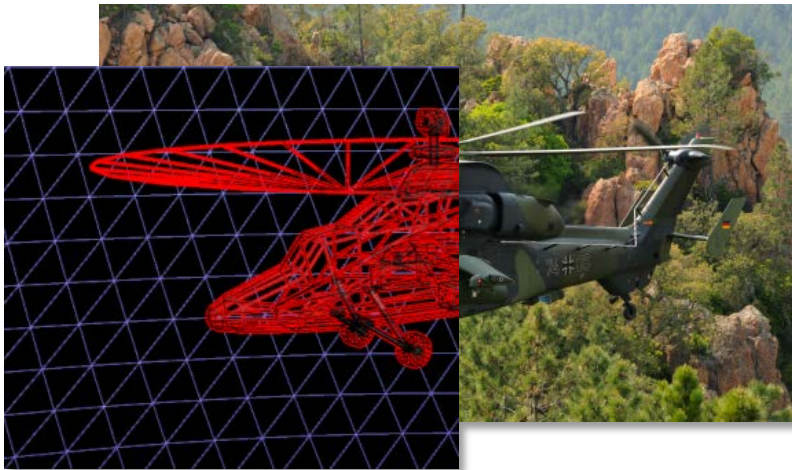
Demo

Ausblick



Das Simulationssystem PAXSEM

- Von Airbus im Auftrag der Bundeswehr entwickelt
- bietet als agentenbasiertes Simulationssystem eine Plattform für transparente und reproduzierbare Analysen mit der Methode Data Farming



- wurde entwickelt zur virtuellen Abbildung von Realsystemen in komplexen Lagen zu:
 - deren (virtuellen) Erprobung
 - Durchführung von Analysen
 - Darstellung des operativen Mehrwertes von Lösungsalternativen

- physikalisch basierte Sensor-/Effektor-modellierung
- Nutzung offener Standards
- flexibel erweiterbar durch Komponenten / Plugins





PAXSEM

Szenarrealisierung

Demo

Ausblick



AHEntwg
I 5 (2)

Kräfteverhältnis im Basisszenario

WIR SIND DAS HEERE!



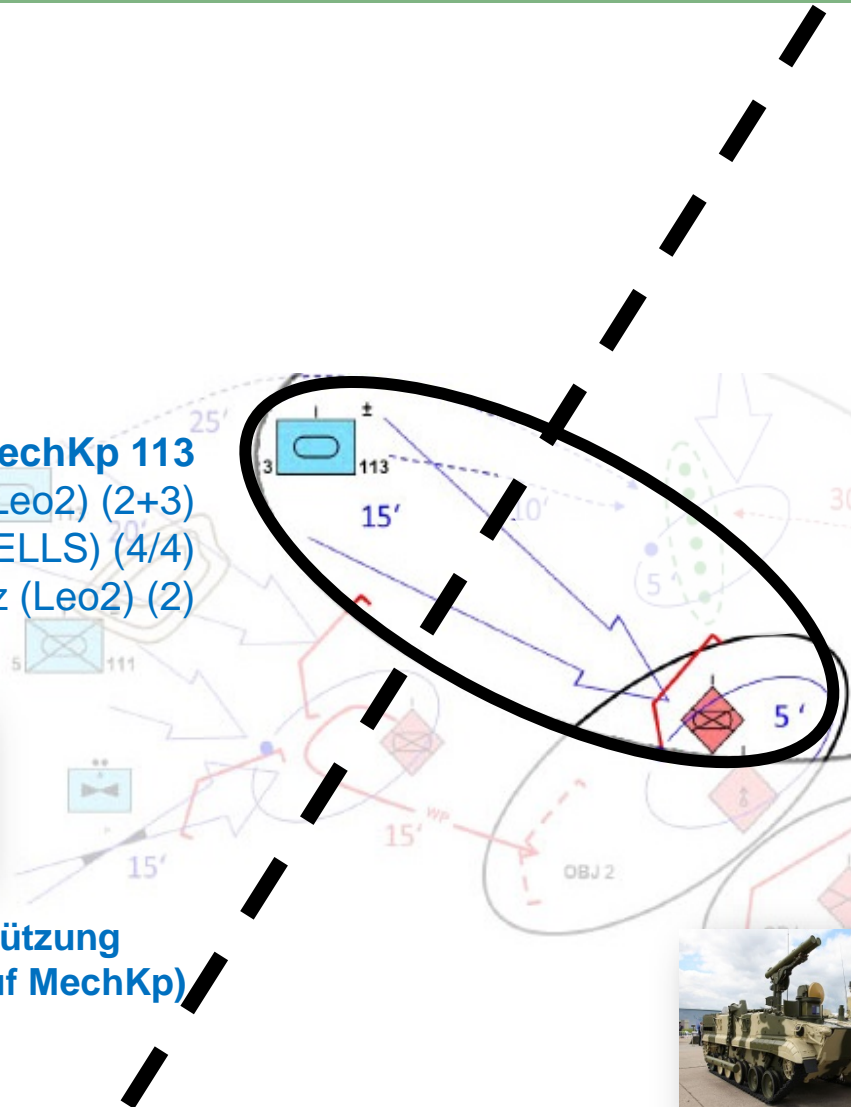
MechKp 113

- 2 Züge KPz (Leo2) (2+3)
- 1 Zug SPz (Puma/MELLS) (4/4)
- KpChef und EinsOffz (Leo2) (2)



Zusätzliche Feuerunterstützung
(PzH2000 mit 8xSMArt auf MechKp)

AIRBUS



Vstk MechKp

- 1 Zug KPz (T90) (3)
- 2 Züge SPz (BMP2) (2x3)
- 1 Zug PzAbw 9P157 mit AT15 (3)
- KpChef (BMP2) (3)





Feindliche VSt. Kp

- 1 Zug KPz (T90) (3)
- 2 Züge SPz (BMP2) (2x3)
- 1 Zug PzAbw 9P157 mit AT15 (3)
- KpChef (BMP2) (3)

in Stellung

Zusätzlich:

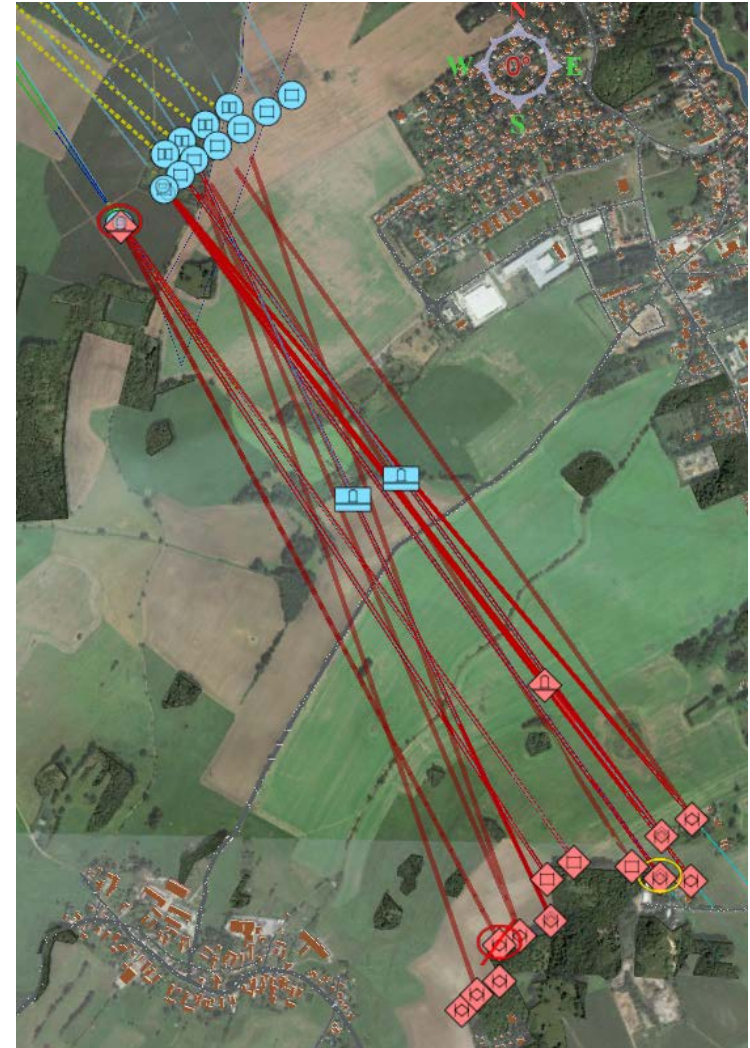
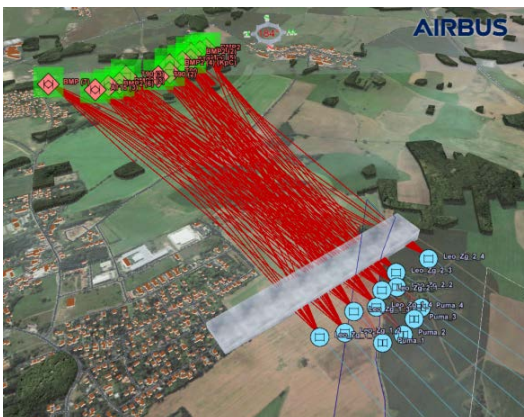
Generische Counter-UAV
Fähigkeit abgebildet durch
abstandsabhängige Anzahl
erfolgreicher UAV Bekämpfungen
pro Zeiteinheit





MechKp 113

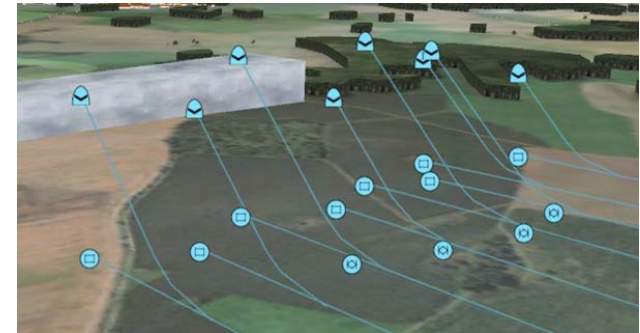
- 2 Züge KPz (Leo2) (2+3)
- 1 Zug SPz (Puma/MELLS) (4/4)
- KpChef und EinsOffz (Leo2) (2)
- Angriff im Breitkeil
- Zusätzliche Feuerunterstützung (PzH2000 mit 10xSMARt auf MechKp)
- Einsatz von Nebel





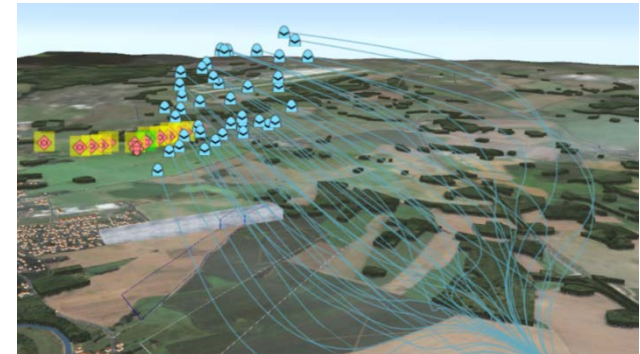
Aufklärungs-UAVs

- Starke Sensorik, max. ein UAV pro Fahrzeug
- Werden direkt vom Führungsfahrzeug gesteuert
- Werden als dislozierter Sensor genutzt (z.B. beim Durchreiten der Nebelbank)



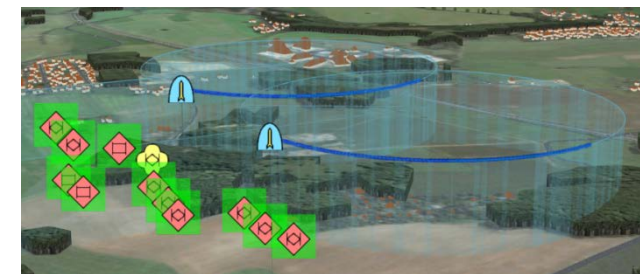
Schwarmfähige Aufklärungs-UAVs

- Klein, leicht und hochbeweglich
- Führen Aufklärung im Schwarm durch
- Robust gegen Ausfälle durch fdl. Counter-UAV Maßnahmen



Loitering UAVs

- UAV mit Aufklärungssensorik & Wirkmittel
- Klärt das Zielgebiet zunächst in einem Pattern auf
- Bekämpft zugewiesenes Ziel im Sturzflug





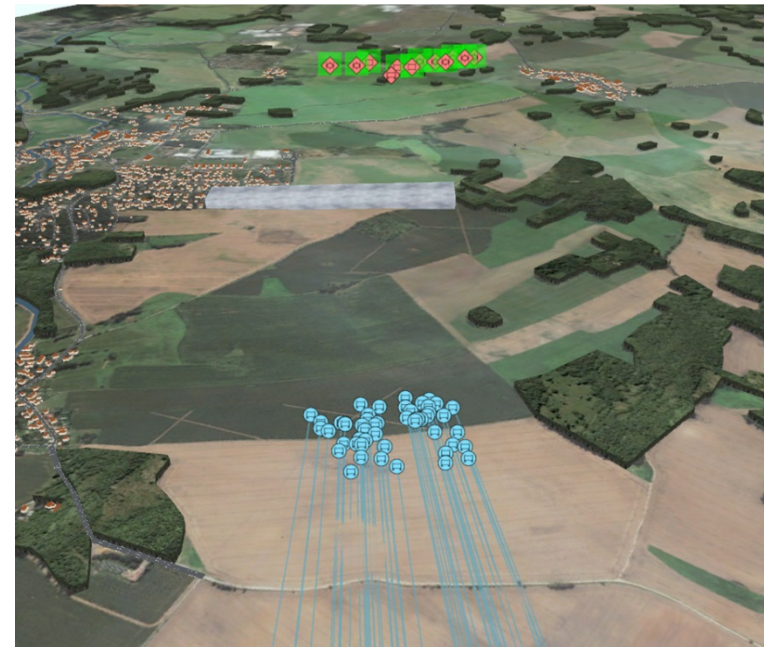
Schwere UGVs

- Unbemannter Klon des MGCS mit identischer Verwundbarkeit und Feuerkraft
- Entweder von einem bemannten MGCS geführt oder teil-autonom



Leichte UGVs

- Klein, leicht und hochmobil
- Als Schwarm mit hoher Anzahl
- Bewaffnung: Vergleichbar Panzerfaust

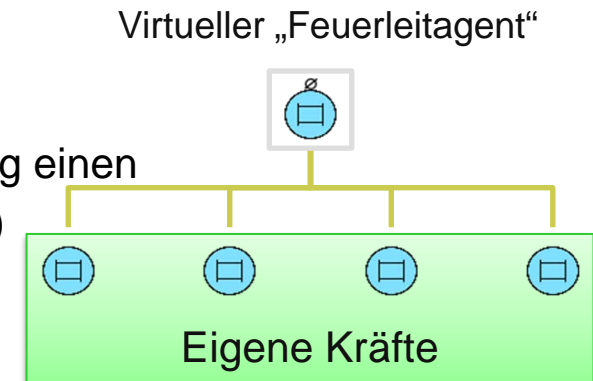




- Zentraler virtueller „Feuerleitagent“ zur koordinierten optimalen Bekämpfung
- Alle untergeordneten Kräfte melden Änderungen ihrer Situational Awareness an den Feuerleitagent.

Feuerleitagent kennt gemeldete Gesamtlage

- Feuerleitagent durchläuft bei Lageänderung sowie regelmäßig einen TEWA-Prozess (**T**hreat **E**valuation and **W**eapon **A**ssignment)
- Feuerleitagent erteilt Bekämpfungsaufträge an die untergeordneten Kräfte und verfolgt deren Abarbeitung.
- Je nach Konfiguration der untergeordneten Systeme kann der Waffeneinsatz unter Nutzung einer externen Zielbeleuchtung modelliert werden.





- Herausforderung ist die **plausible Abschätzung** der Verwundbarkeit zukünftiger Systeme
- **Verwundbarkeitsmodelle** für **AGDUS** und **GefÜbZ H (VEMAG)** als Quelle
- (Vereinfachte) Übernahme der VEMAG Daten in PAXSEM
- Ableitung auf fdl. Einheiten sowie auf zukünftige Typen (MGCS, UGV)



PAXSEM

Szenarrealisierung

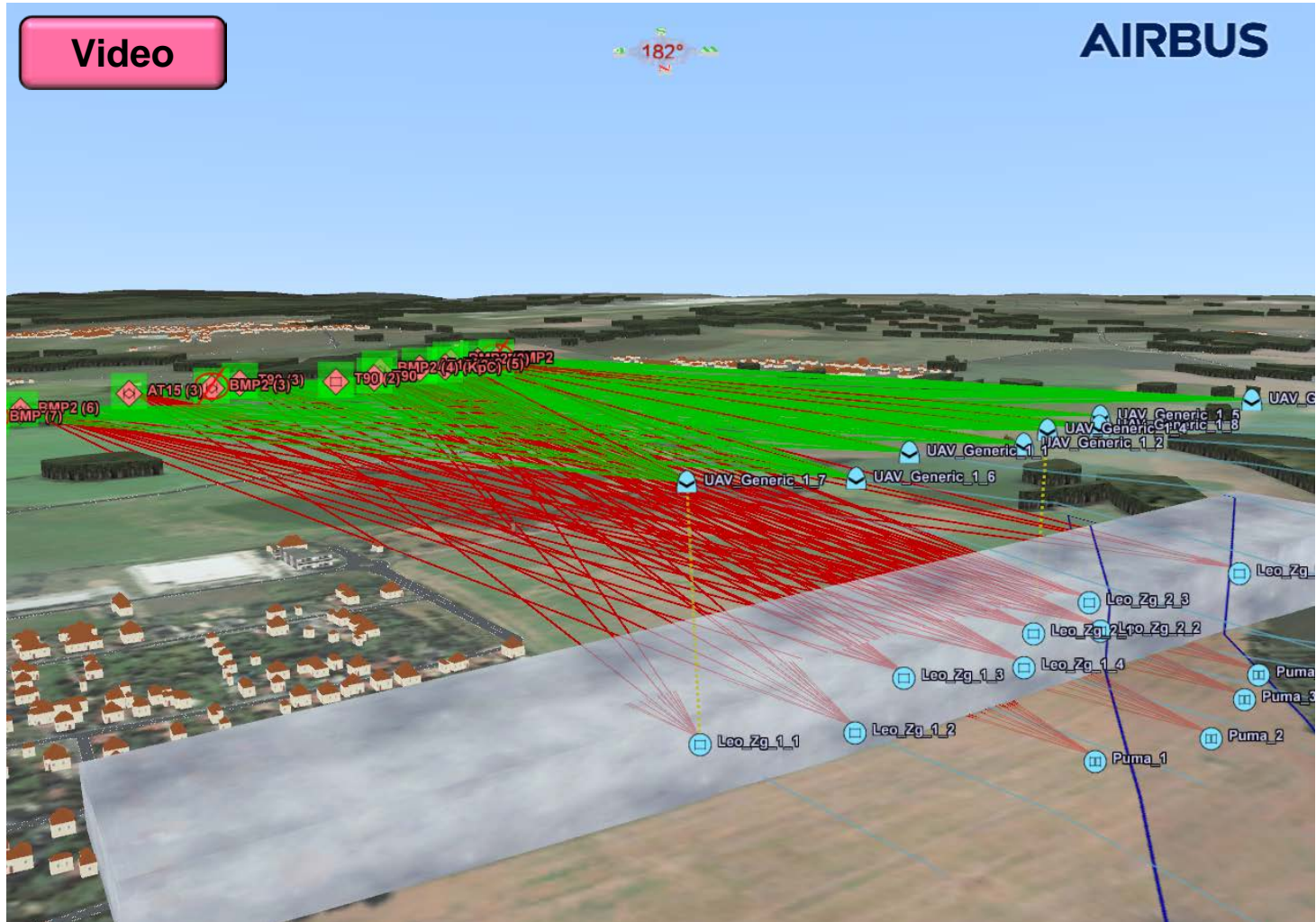
Demo

Ausblick



Video

AIRBUS



AIRBUS



PAXSEM

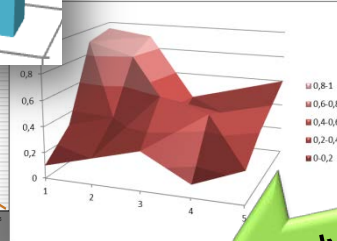
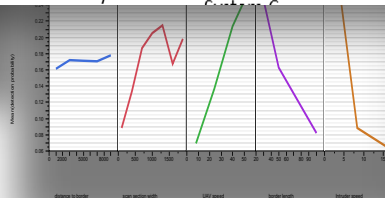
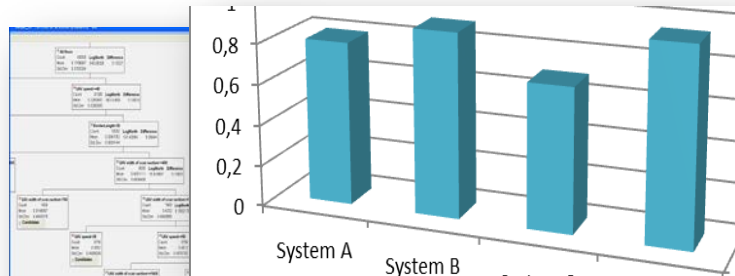
Szenarrealisierung

Demo

Ausblick



- V&V Dokumentation SPD & CM/FM sind fertiggestellt
- Fertigstellung der Szenarrealisierung
- Tests des ausführbaren Modells gem. vereinbartem V&V-Plan
- Durchführung der Data Farming Analysen gem. Design of Experiment
- Statistische Datenanalyse der Data Farming Experimente und Interpretation der Ergebnisse

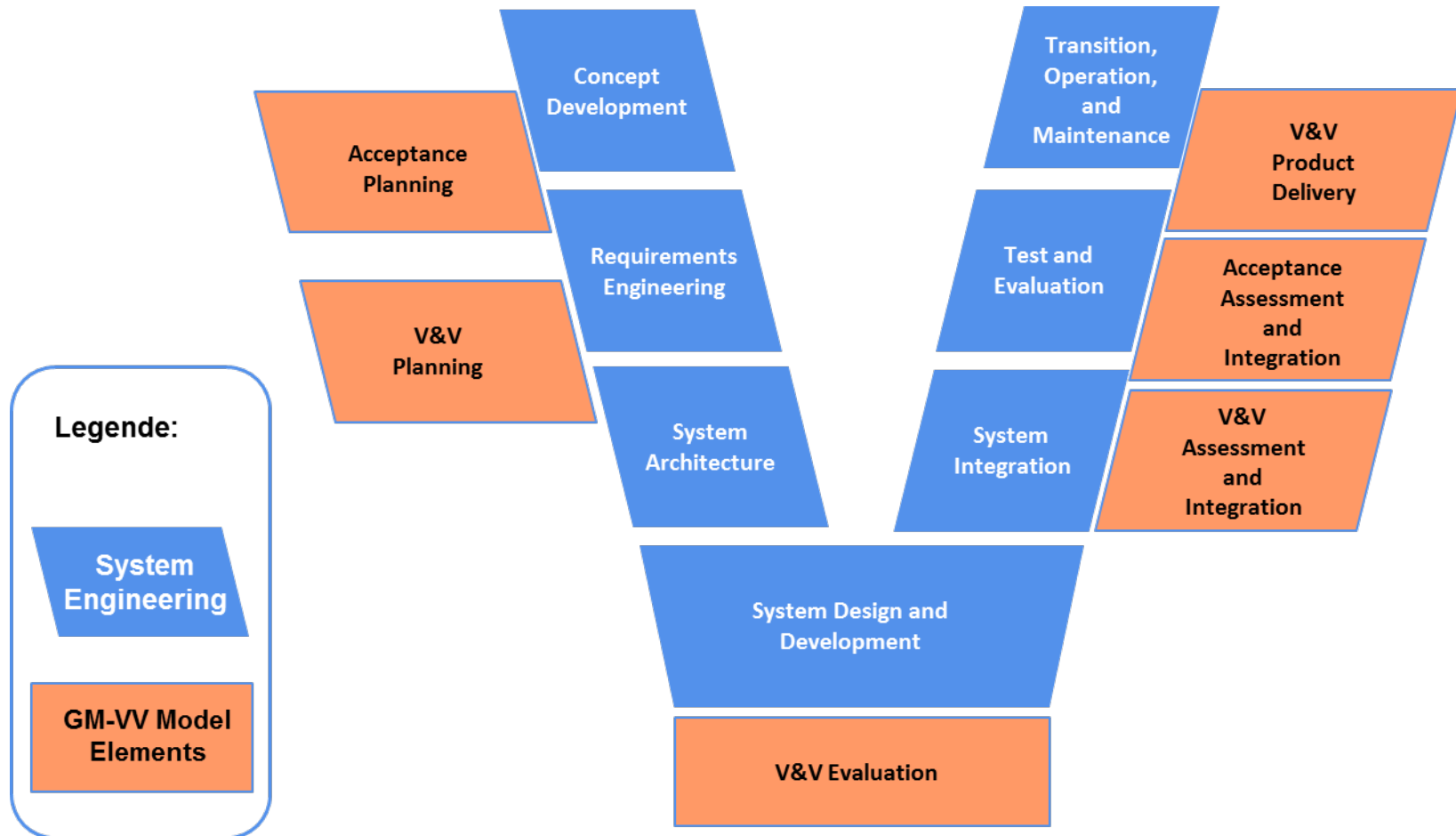


Analyse & Interpretation der Data Farming Ergebnisse

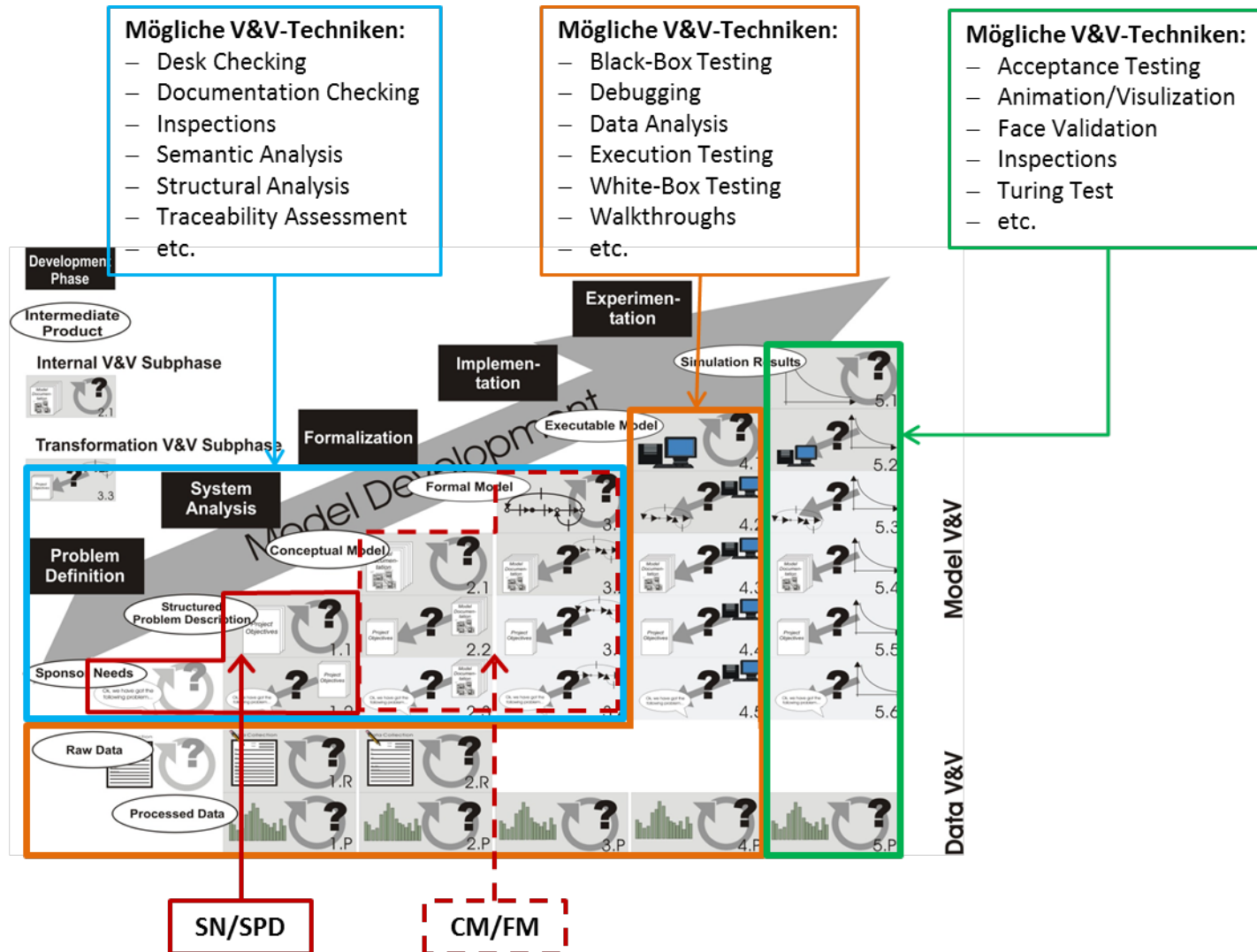


M&S-Risikoanalyse (MURM) und V&V im Kontext von Analyse zukünftiger Landoperationen

Prof. Axel Lehmann, ITIS GmbH
01.02.2018, ITIS M&S Workshop, Neubiberg



[Quelle: Guidelines for Modelling and Simulation (M&S) Use Risk Identification, Analysis, and Management, Final report, Nato MSG 139]





- Anwendung der in den USA entwickelten MURM-Methode
- Definition „M&S Use Risk ...“:

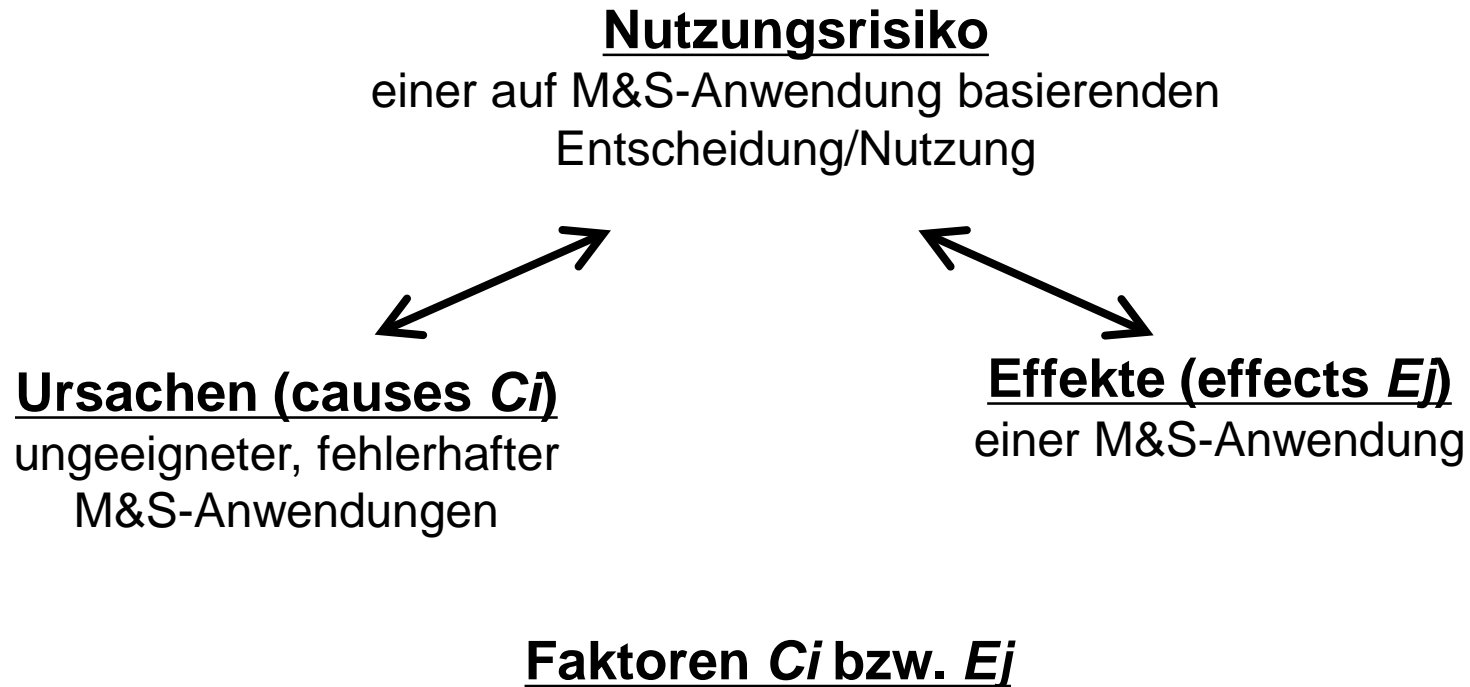
■

“.... the Probability that Inappropriate Application of M&S Results for the Intended Use will produce Unacceptable Consequences to the Decision-Maker”

- Nutzungsrisiken entstehen durch:

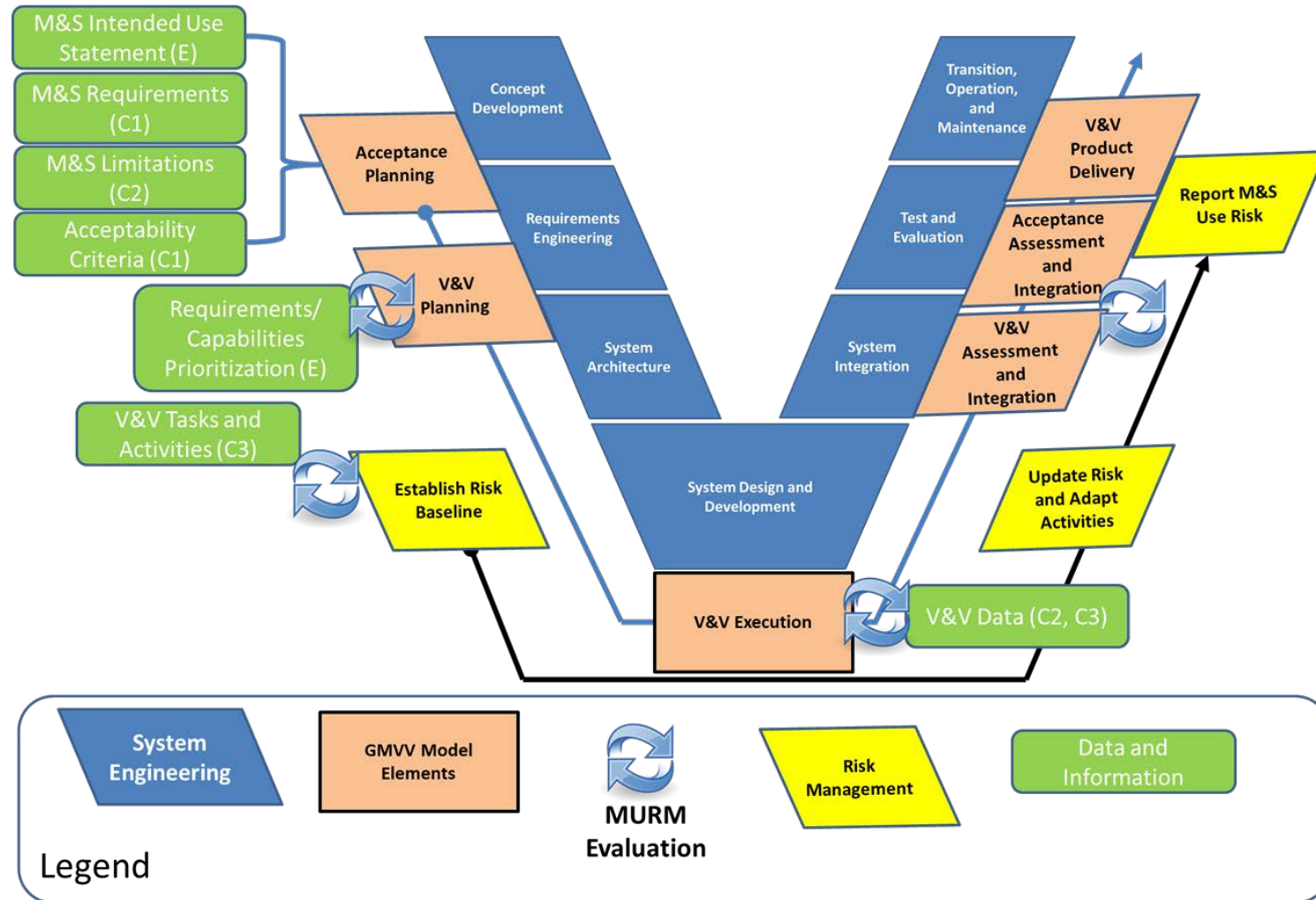
.... ungeeignete/fehlerhafte Anwendung von M&S-Ergebnissen ...
wobei

... diese zu inakzeptablen Konsequenzen bei Entscheidungen bzw. in der Ausbildung führen !





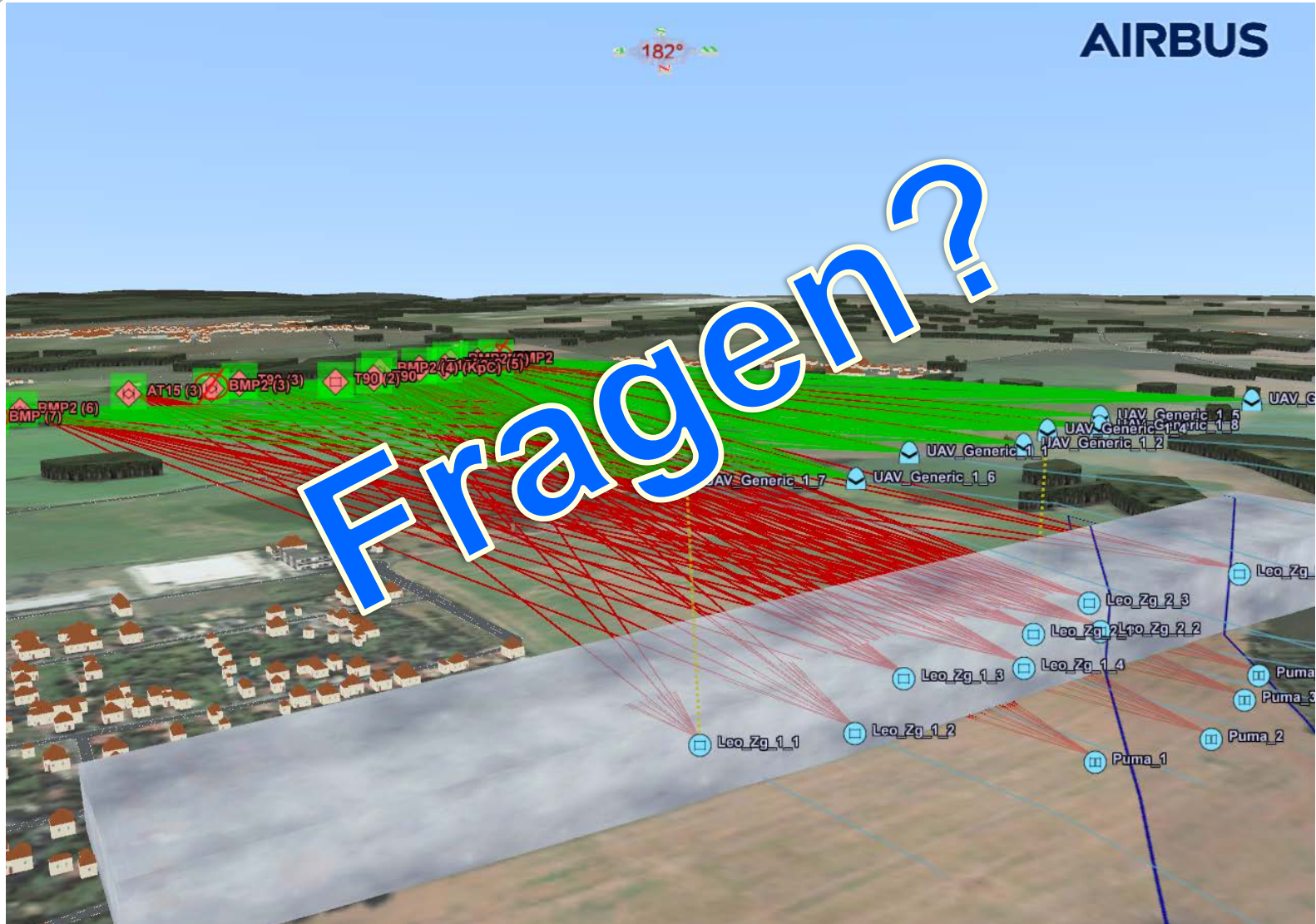
- Klarheit der Problemspezifikation (C_1) \equiv Mangende Klarheit des Problemspezifikation führt zur fehlerhaften Anwendung
- M&S-Begrenzungen (C_2) \equiv Negative Auswirkung auf die Entscheidungsfindung, wenn eine M&S-Fähigkeit nicht (vollständig) erzielt ist
- V&V-Konfidenz (C_3) \equiv Mangelhafte V&V von M&S-Ergebnissen können zu falschen Akzeptanzempfehlungen hinsichtlich einer M&S-Nutzung führen
- Abhängigkeit von M&S (E_1) \equiv Abhängigkeit einer Entscheidung von dieser M&S-Nutzung und deren dadurch erzielten Ergebnisse
- Anwendungsbreite der M&S (E_2) \equiv Kritikalität dieser M&S-Anwendung für die Entscheidung



[Quelle: Guidelines for Modelling and Simulation (M&S) Use Risk Identification, Analysis, and Management, Final report, NATO MSG 139]



- **Ziel:**
Simulationsgestützte Untersuchung der Auswirkungen ausgewählter innovativer Technologien auf die militärische Durchsetzungsfähigkeit in Gefechtsfeldern der Zukunft.
- Die Abbildung des zugrunde liegenden realen Systems „**PzKp im Angr**“ im Modell erfolgt anhand eines taktischen Basisszenars in PAXSEM.
- **NEU:**
Überführung abstrakter Fähigkeiten in quantifizierbare Faktoren als Eingangsgrößen für ein virtuelles Simulationsmodell mit Nutzung von „**Data Farming**“.
- Das Projekt ist noch nicht abgeschlossen. Ersten Reaktionen auf die Demonstration des Modells attestieren einen innovativen Ansatz mit Potenzial für ein breites Anwendungsfeld.
- **Belastbarkeit:**
Die **Zusammenarbeit mit ITIS** ermöglicht eine studienbegleitende fachliche Überprüfung des Modellentwurfs und wird die Aussagekraft der Studienergebnisse bezüglich ihrer qualitativen Verwendbarkeit, soweit es die verfügbaren Ressourcen ermöglichen, stärken.





Heer

Wir. Dienen. Deutschland.



AIRBUS



Amt für Heeresentwicklung

Army Concepts and Capabilities Development Centre

Ende