

# Potenziale der Kopplung konstruktiver Simulationen mit Serious Games am Beispiel VBS3 und PAXSEM

10. Workshop "Perspektiven der Modellbildung und Simulation"

DEFENCE AND SPACE

Daniel Kallfass  
23. Januar 2017

**AIRBUS**

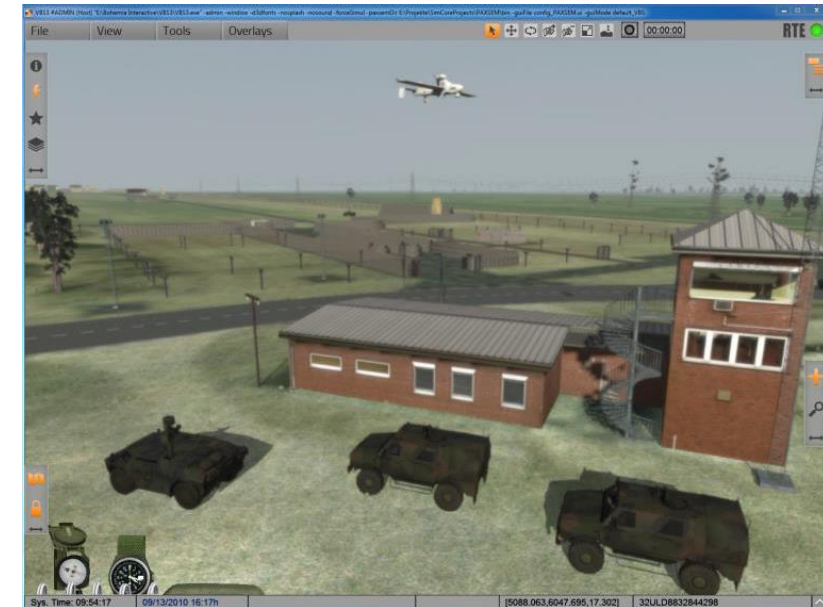
# Agenda

1. Vor- und Gegenüberstellung VBS3 und PAXSEM
2. Motivation & Zielsetzung einer Kopplung VBS3 und PAXSEM
3. Technische Realisierung der Kopplung
4. Anwendungsfälle für eine Kopplung
5. Chancen und Grenzen der Integration

# Vorstellung VBS3

- Virtual Battle Space 3 (VBS3) wird entwickelt von Bohemia Interactive
- SuTBw verfügt über eine **Bundeswehrlizenz** für VBS3
- Anwendungsfall schwerpunktmäßig im Kontext **Ausbildung**
- Nutzung am Einzelplatz oder vernetzte Nutzung im Verbund virtueller Simulationen zur Steuerung von Personen / Soldaten und ziv. & militärische Plattformen
- Optionale Erweiterbarkeit der Szenare um **CGFs**
- **Ansprechende Visualisierung** und **einfache Bedienbarkeit** (Serious Game)

# VBS<sup>®</sup>3



# Vorstellung PAXSEM

- Gemeinsame Entwicklung von Airbus DS und der Bw (BAAINBw und PlgABw)
- Anwendungsfall schwerpunktmäßig im Kontext **Analyse**
- Nutzung am Einzelplatz, verteilt auf PC-Cluster oder in einer vernetzten Föderation (u.a. VIntEL-konform)
- Agentenbasierte 3D Simulation **technischer Systeme** physikalisch detailliert in komplexen operationellen Szenarien auf taktisch-technischer Ebene
- Vielzahl analytischer Visualisierungen und Möglichkeiten zur Beobachtung, Aufzeichnung und Auswertung von **Messgrößen** (MoEs)
- Nutzung **internationaler Standards** für Datenformate und Schnittstellen.
- Komponentenmodell mit Plugin-Schnittstelle zur einfachen Integration von **Submodellen anderer Firmen** und Institute





# Gegenüberstellung Serious Games (VBS3) und konstruktiven SimSys (PAXSEM)



- Ausrichtung auf **Training**
- **Nichtdeterministisches** Zeitmodell, welche auf eine bestmögliche Visualisierung ausgerichtet ist. Nur **Realtime** möglich.
- Visuelle Beurteilung beim Training durch AAR
- Großer Pool an Plattformen mit einem (Blackbox) Waffen- und Wirkmodell zur Erfüllung der Trainingsanforderungen
- 3D Visualisierung fürs Auge (Immersion)
- Datenformate sind auf die High-Fidelity Visualisierung ausgelegt, jedoch (überwiegend) **proprietär**. Beschränkte Erweiterbarkeit der Schnittstellen (z.B. HLA FOM Erw.) und Module (z.B. IR)



- Ausrichtung auf **Analyse**
- **Deterministisches** Zeitmodell, welches reproduzierbare Analyseergebnisse ermöglicht. **Schneller als Echtzeit** möglich.
- Analytische und visuelle Beurteilung durch Messgrößen (MoEs) und AAR
- Ausgesuchte Plattformen, transparente und qualifizierte Teilmodelle
- 2D/3D Visualisierung zur analytischen Übersichtsdarstellung
- Ausgerichtet an internationalen **Standards** (OGC, SISO, STANAGs) bzgl. Datenformate und Schnittstellen zur Kopplung und zum Austausch mit anderen SimSys und Realsystemen

# Motivation

## Hintergrund:

Vortrag basiert auf einem Studienergebnis im Kontext SD VIntEL aus 2014/2015.

## Zielsetzung:

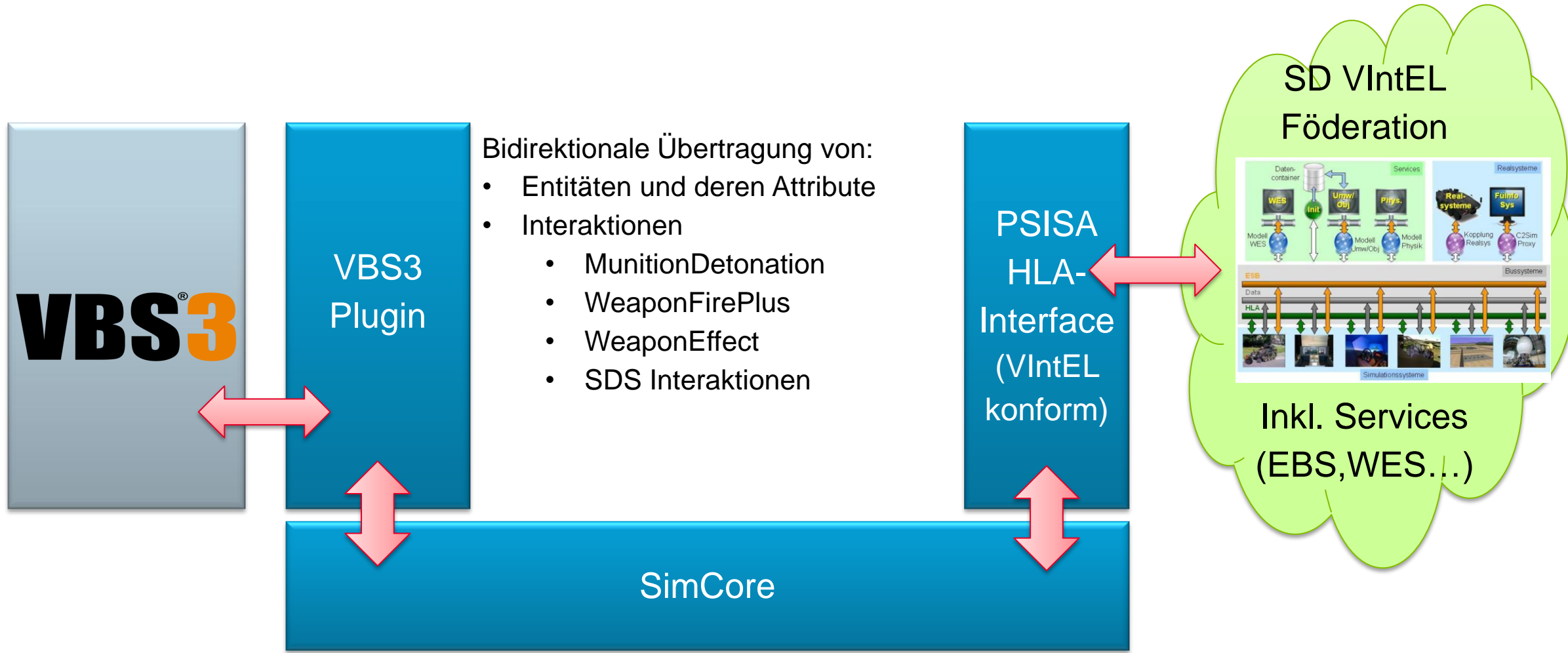
Analyse und Integration von VBS3 in den SD VIntEL Simulationsverbund

- Anbindung an die **VIntEL Infrastruktur** (HLA Evolved, VIntEL-FOM)
- Unterstützung der **VIntEL Services** für Fair-Fight (EBS, WES, SDS) (Deaktivierung und Ersetzung entsprechender Submodellen in VBS)
- Realisierung als VBS3-Plugin basierend auf der **VIntEL-konformen PAXSEM Simulationsumgebung** (inkl. HLA-Schnittstelle)
- **Bewertung** der VBS3 Anbindung an SD VIntEL bzw. der PAXSEM Anbindung für Anwendungsfelder im **Kontext Analyse** bzw. "Testbed Rüstung"

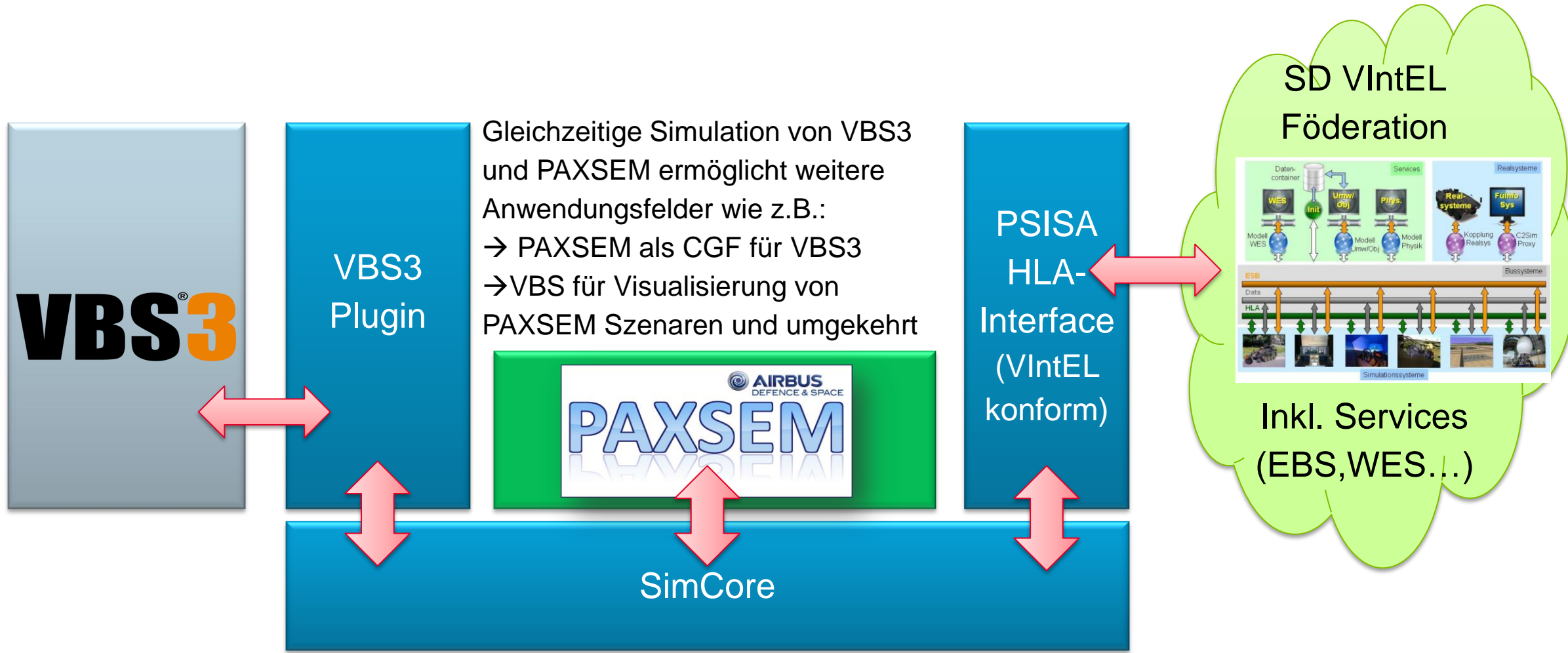
# VBS<sup>®</sup>3



# Technische Realisierung: VIntEL-Plugin für VBS3



# Technische Realisierung: VIntEL-Plugin für VBS3 zzgl. PAXSEM Simulation





# Integration von VBS3 mit PAXSEM

- Nutzung der C++ Programmierschnittstelle **VBSFusion** von SimCentric Technologies zusätzlich zur **VBS Scripting** API.
- VBSFusion Plugin für VBS3 lädt PAXSEM Simulationsumgebung beim Start von VBS.  
→ Optional: parallele Visualisierung des Szenarios in PAXSEM und VBS3
- Nutzung der **PSISA-basierten HLA Schnittstelle** in PAXSEM  
Hierbei Verwendung der LVCGame Mapping-Tabellen zwischen VBS3 ↔ HLA
- Übertragung der Entitäten von PAXSEM ↔ VBS mit allen Eigenschaften / Attributen (RPR-FOM)
- Integration der folgenden VIntEL Services:
  - EBS als **externer Ballistik-Komponente**
  - WES als **externe Waffenwirkungskomponente**
  - SDS als externe Berechnung **dynamisches Gelände** (Krater, Gebäude, Bäume)

## Dazu u.a. notwendig:

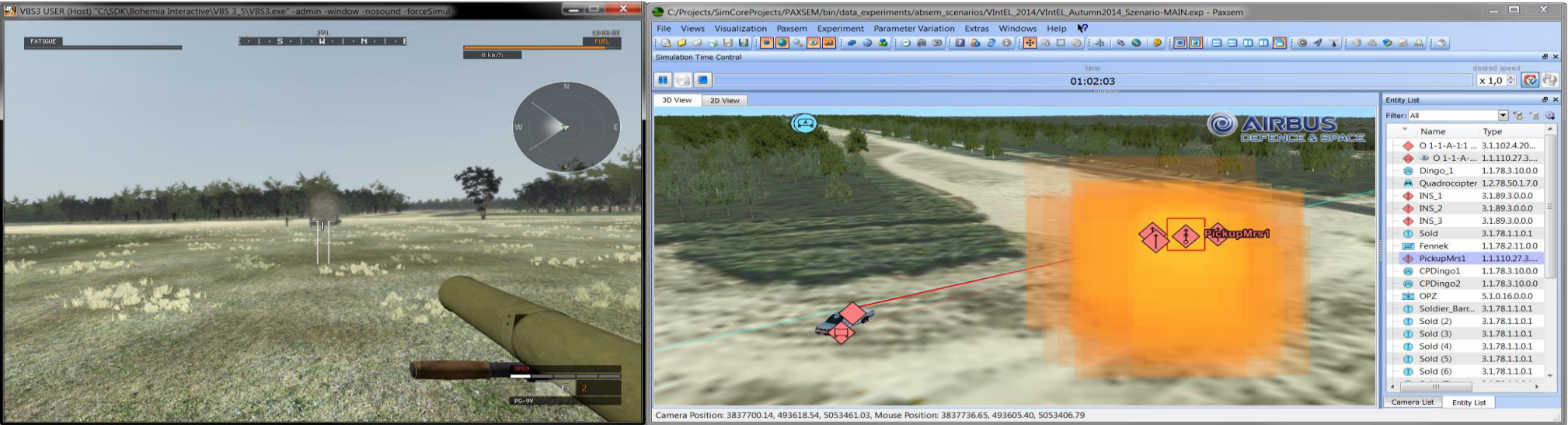
- Anbindung von VBS an das Zeitmodell von PAXSEM
- Übertragung der RPR-FOM/VIntEL-Interaktionen: WeaponFire, MunitionDetonation, WeaponEffect und SDS Construction
- Deaktivierung der Physik und Waffenwirkung in VBS3



# Screenshots PAXSEM VBS-Plugin

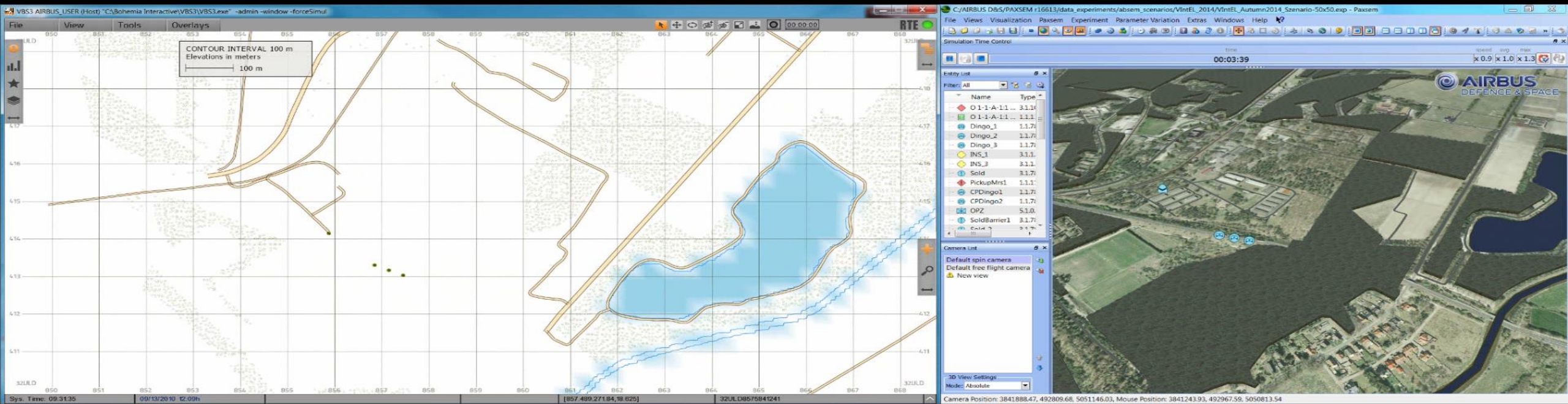


## VBS3 Beschuss auf Pickup

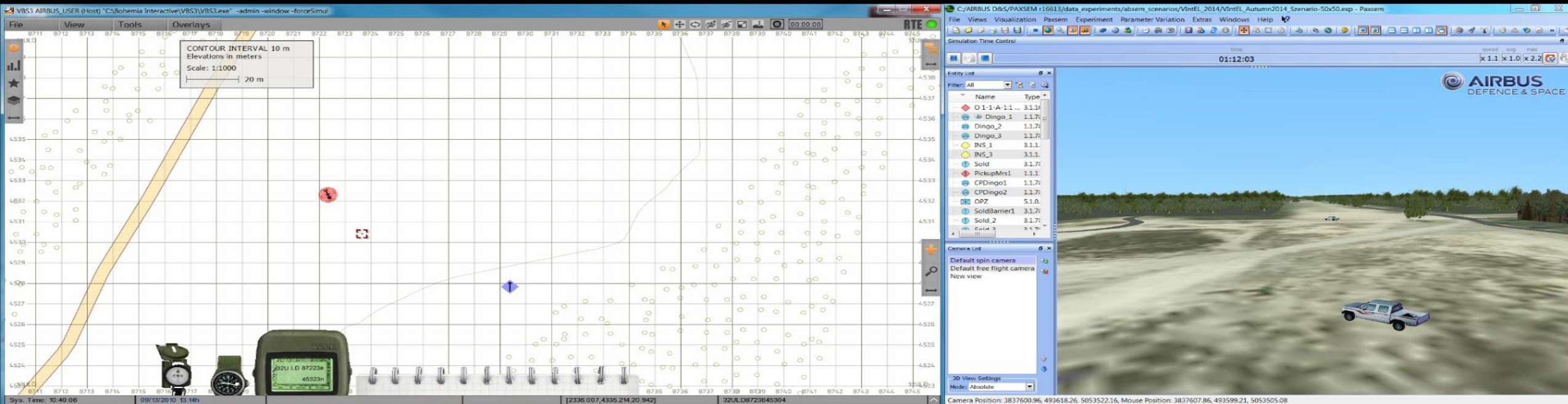




# Video: PAXSEM Entitäten in VBS3



# Video Virtueller VBS3 Pickup in PAXSEM Rahmenszenario





# Unterstützung VIntEL SDS - Krater

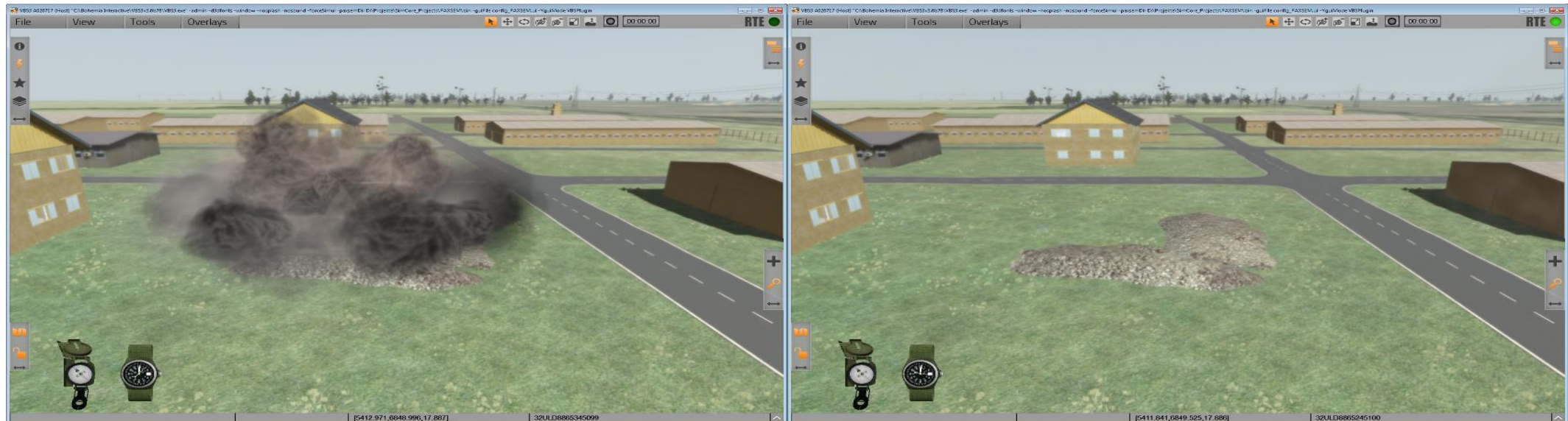
- VBS kann durch eine interne **Script-Funktion Krater** erzeugen.
- Durch Auswertung der SDS-Construction-Interaktion des Kraters kann ein **Krater mit ähnlicher Ausdehnung** an der korrekten Stelle erzeugt werden.
- **Restprobleme:**
  - Übernahme der Krater-Geometrie aus dem SES ist nicht möglich.
  - Die Erzeugung von Kratern in VBS hat Auswirkung auf in der Umgebung befindliche Objekte / Einheiten. Dieses Verhalten ist VBS-intern und kann nicht unterdrückt werden.





# Unterstützung von VIntEL SDS - Gebäudezerstörung

- Wenn **Gebäudemodelle in der Geländezelle passend für VBS konfiguriert** sind und ein Schadensmodell beinhalten, können diese zerstört werden.
- Über die **Scripting-API** kann anhand der SDS-Interaction das nächstgelegene Gebäude gefunden und zerstört werden.
- **Restprobleme:**
  - Die Verfügbaren Gebäudemodelle unterstützen kein abgestuftes Schadensmodell
  - Nach Zerstörung eines Gebäudes wird dies bei weiteren Anfragen nicht gefunden → Es wird ein Nachbargebäude gefunden und zerstört.



# Unterstützung von VIntEL SDS – Umfallende Bäume

- Mit Hilfe der PAXSEM-Geländezelle aus **SES-SEDRIS-Daten** kann die **Referenz auf ein Baum zu einer Position** aufgelöst werden.
- Mit Scripting-API von VBS kann das nächstgelegene Objekt zu der gefundenen Position bestimmt werden und die **Zerstörung des Baumes** gesetzt → Baum fällt in eine von VBS gewählte Richtung (Vorgaben vom SDS können nicht eingebracht werden)
- **Restproblem:** Bei Mehrfachschäden auf einen Baum kann es zu Fehlselektionen und Zerstörung von falschen Bäumen in VBS kommen



# Mögliche Anwendungsfelder

1. VBS3 als Viewer in einer verteilten Simulation
2. VBS3 als Viewer für simulierte PAXSEM Szenare
3. Ersatz des VBS3 CGFs durch PAXSEM CGFs (Determinismus)
4. Virtueller / interaktiver VBS3 Player in einem PAXSEM Szenario
5. VBS3 in einer VIntEL konformen HLA Föderation
6. Nutzung PAXSEM Submodelle in VBS3 ("VIntEL Light")

# VBS<sup>®</sup>3

3D Visualisierung

Virtuelle Simulation per Tastatur&Joystick  
von Personen / Fahrzeugen

Physik  
Verbringung der Munition  
Waffenwirkung

3D Gelände  
Dynamische Wirkung auf 3D Gelände

VBS CGFs

# Mögliche Anwendungsfelder

1. VBS3 als Viewer in einer verteilten Simulation
2. VBS3 als Viewer für simulierte PAXSEM Szenare
  - Verwendung der realitätsgetreuen 3D Visualisierung
3. Ersatz des VBS3 CGFs durch PAXSEM CGFs (Determinismus)
4. Virtueller / interaktiver VBS3 Player in einem PAXSEM Szenario
5. VBS3 in einer VIntEL konformen HLA Föderation
6. Nutzung PAXSEM Submodelle in VBS3 ("VIntEL Light")

# VBS<sup>®</sup>3

3D Visualisierung

Virtuelle Simulation per Tastatur&Joystick  
von Personen / Fahrzeugen

Physik  
Verbringung der Munition  
Waffenwirkung

3D Gelände  
Dynamische Wirkung auf 3D Gelände

VBS CGFs  
**Deaktivierte Funktionen**

# Mögliche Anwendungsfelder

1. VBS3 als Viewer für simulierte PAXSEM Szenare
  - Die VBS3 Visualisierung ist realitätstreuer
2. VBS3 als Viewer in einer verteilten Simulation
3. **Ersatz des VBS3 CGFs durch PAXSEM CGFs**  
→ **Determinismus der CGFs**
4. **Virtueller / interaktiver VBS3 Player in einem PAXSEM Szenario**  
→ **Erweiterung von PAXSEM um interaktiven Player ohne Föderation**
5. VBS3 in einer VIntEL konformen HLA Föderation
6. Nutzung PAXSEM Submodelle in VBS3 ("VIntEL Light")

# VBS<sup>®</sup>3

3D Visualisierung

Virtuelle Simulation per Tastatur&Joystick  
von Personen / Fahrzeugen

Physik  
Verbringung der Munition  
Waffenwirkung

3D Gelände  
Dynamische Wirkung auf 3D Gelände

VBS CGFs  
**Durch PAXSEM ersetzt**



# Mögliche Anwendungsfelder

1. VBS3 als Viewer in einer verteilten Simulation
2. VBS3 als Viewer für simulierte PAXSEM Szenare
3. Ersatz des VBS3 CGFs durch PAXSEM CGFs (Determinismus)
4. Virtueller / interaktiver VBS3 Player in einem PAXSEM Szenario
5. **VBS3 in einer VIntEL konformen HLA Föderation**
  - Integration externer Services (wie VIntEL Services) an VBS3
  - Anbindung VBS3 an VIntEL und weitere FOM (außer RPR-2 FOM)
6. Nutzung PAXSEM Submodelle in VBS3 ("VIntEL Light")

# VBS<sup>®</sup>3

3D Visualisierung

Virtuelle Simulation per Tastatur&Joystick  
von Personen / Fahrzeugen

Physik

Verbringung der Munition  
Waffenwirkung

3D Gelände

Dynamische Wirkung auf 3D Gelände  
**Anteile durch VIntEL Services ersetzt**

VBS CGFs

# Mögliche Anwendungsfelder

1. VBS3 als Viewer in einer verteilten Simulation
2. VBS3 als Viewer für simulierte PAXSEM Szenare
3. Ersatz des VBS3 CGFs durch PAXSEM CGFs (Determinismus)
4. Virtueller / interaktiver VBS3 Player in einem PAXSEM Szenario
5. VBS3 in einer VIntEL konformen HLA Föderation
6. **Nutzung PAXSEM Submodelle in VBS3 ("VIntEL Light")**
  - Ersetzen von Funktionen durch entsprechende Submodelle von PAXSEM (z.B. Waffenwirkung, Radarsensor)
  - Nutzung von bereits in PAXSEM integrierter externer Submodelle (z.B. IABG WES, MBDA Missile Modell)

→ Reuse

# VBS<sup>®</sup>3

3D Visualisierung

Virtuelle Simulation per Tastatur&Joystick  
von Personen / Fahrzeugen

Physik

Verbringung der Munition  
Waffenwirkung

3D Gelände

Dynamische Wirkung auf 3D Gelände  
**Anteile durch PAXSEM Submodelle ersetzt**

VBS CGFs

# Fazit: Chancen und Grenzen der Integration

- Serious Games am Beispiel VBS3 haben vor allem **aus Analysesicht kritische Punkte**:
  - Nur realzeitfähig und nichtdeterministisch, daher nur bedingt geeignet für Analyse
  - Blackbox Submodelle
  - Keine bzw. beschränkt interoperable Formate und Schnittstellen
  - Eingeschränkte Möglichkeit, Messwerte für eine spätere Analyse zu definieren
- Durch eine **Kopplung mit Analysesimulationen** wie am Beispiel PAXSEM können Defizite **in Teilen behoben** werden. Hierbei direkte Wiederverwendung von validierten Submodellen möglich!
- Schwächen analytischer Simulationen in Bezug auf **3D Visualisierung** (z.B. Effekte, Content, Animationen) sowie das Fehlen **interaktiver Simulationsanteile** lassen sich durch die Integration Serious Games sehr gut beheben.
- Dennoch gibt es **Grenzen der Integration**:
  - **Eingriffsmöglichkeit** in Serious Games durch Programmierschnittstelle (SDK) ist in Teilen, sofern der Quellcode nicht offengelegt wird.
  - Proprietäre Datenformate (z.B. VBS Gelände) lassen sich nicht durch andere Simulationssysteme laden.  
→ **Nutzung von Standards / Standardtools** in der Datengenerierung (z.B. Gelände) wichtig.  
Erst danach die Konvertierung in ggf. proprietäre Datenformate!

# Thank you

## **Contact**

Name: Daniel KALLFASS

Title: Project Manager

Phone: +49 (7545) – 8 - 4653

Email: [daniel.kallfass@airbus.com](mailto:daniel.kallfass@airbus.com)