

## **Der Synthetic Environment Service (SES) in der verteilten Simulation**

**9. Workshop der Reihe „Perspektiven der Modellbildung und Simulation“**

**Dr.-Ing. Ralf Stüber**

CPA ReDev GmbH • Siegburg/Germany • [stueber@supportgis.de](mailto:stueber@supportgis.de)



Screenshot of SIM-Stick by CPA ReDev GmbH

Fokus  
Anwendungsgebiete  
Fair-Fight

### **Einführung**

Methodischer Ansatz  
Datenbank  
Zugriff

### **Der Synthetic Environment Service**

VIntEL  
SODB  
Missionland

### **Anwendungen**

...

### **Fazit**

## Der SES in wenigen Worten

- Datenbasis für Simulationen
- Offen und auf Standards basierend
- Bereitstellungsmechanismen

## Anwendungsgebiete des SES

- Virtuelle und konstruktive Simulationen
- Verteilte Simulationen mit mehreren Nutzern
  - Diverse Teilnehmer und verschiedene unabhängige Systeme von unterschiedlichen Anbietern
  - Durchführung einer gemeinsamen Übung
- Modeling & Simulation as a service (MSaaS)
  - Service für die Datenbereitstellung NATO MSG-136

## Fair-Fight Prinzip

- Niemand hat irgendeinen technischen oder systematischen Nachteil

## Probleme bei der Sicherstellung von Fair-Fight

### 1. Leistungsfähigkeit der Systeme

- Datenmengen → u.U. wichtige Informationen fehlen
- Unterschiedliche Implementationen der Systeme  
z.B.. Ein Teilnehmer kann oder kann nicht durch eine Baumgruppe sehen.

### 2. Infrastruktur

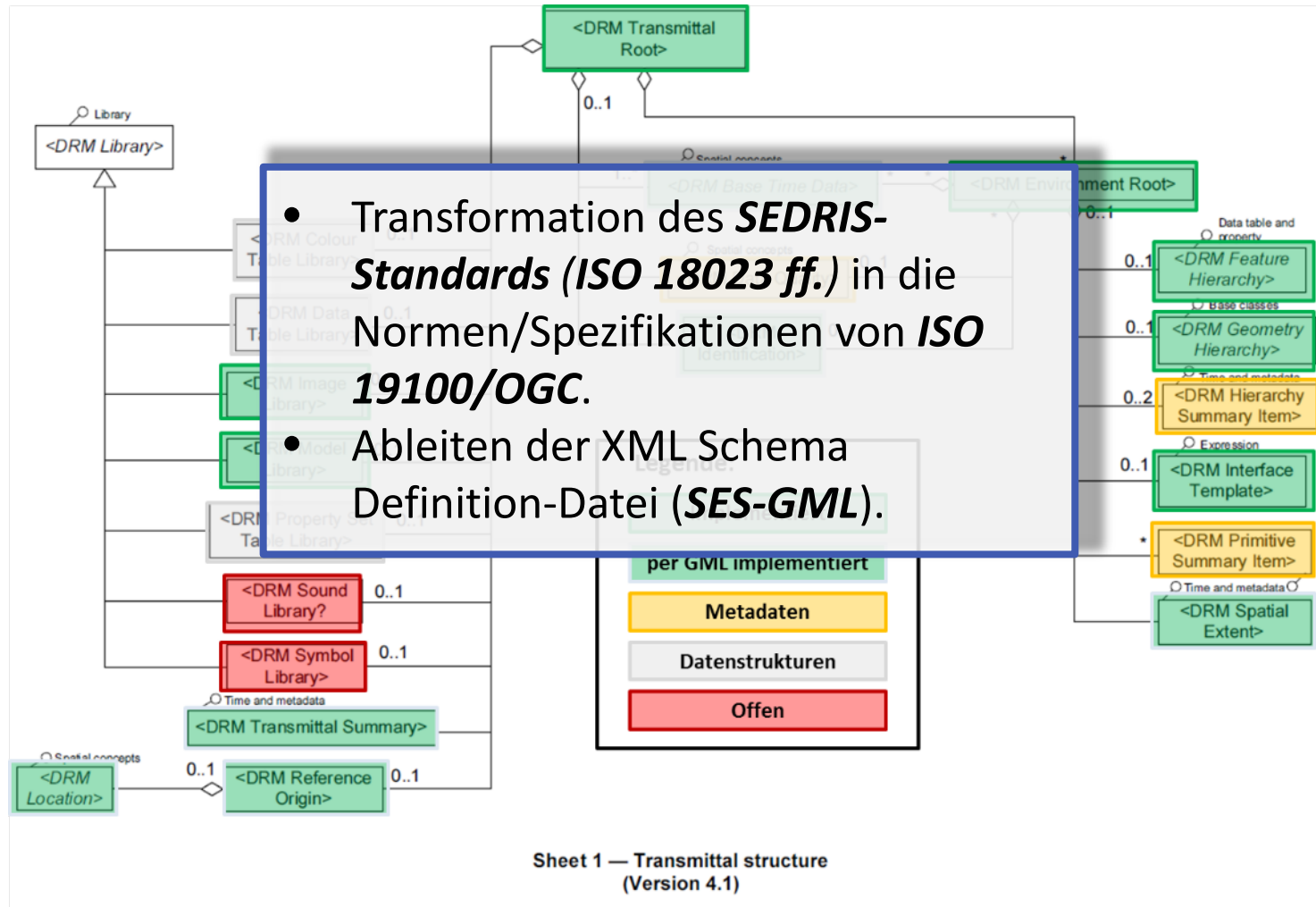
- Unterschiedliche Bandbreiten bei der Vernetzung  
→ Latenzen im Informationsaustausch  
→ Gegenseitige Positionen/Zustände verfälscht

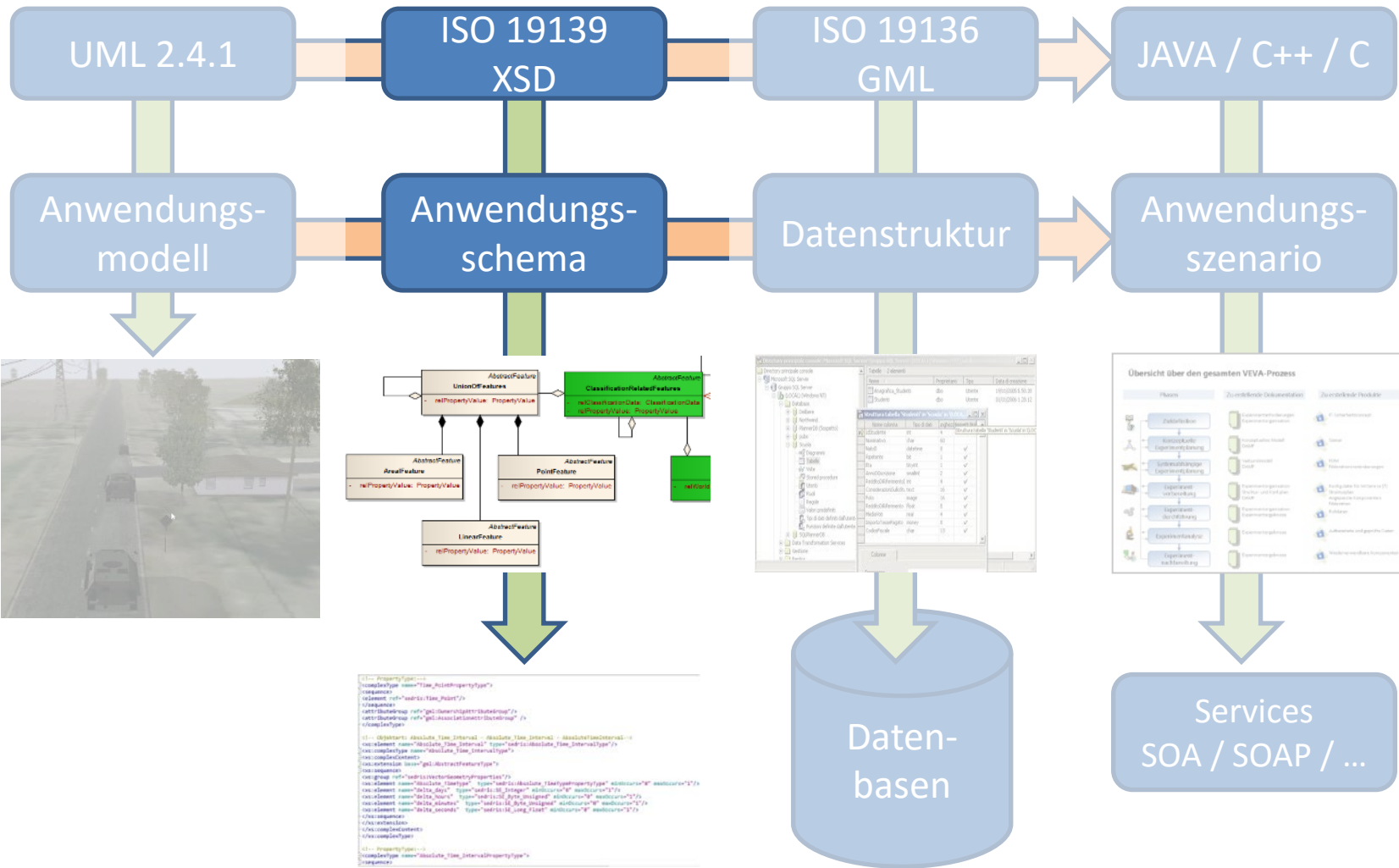
### 3. Simulationsdaten

- Parallel aufgebaute Datenbasen sind wahrscheinlich nicht gleich
- Unterschiedliche Schemata, LoDs, Attribute, Freiheitsgrade



© CPA ReDev GmbH 2016









PostgreSQL

```

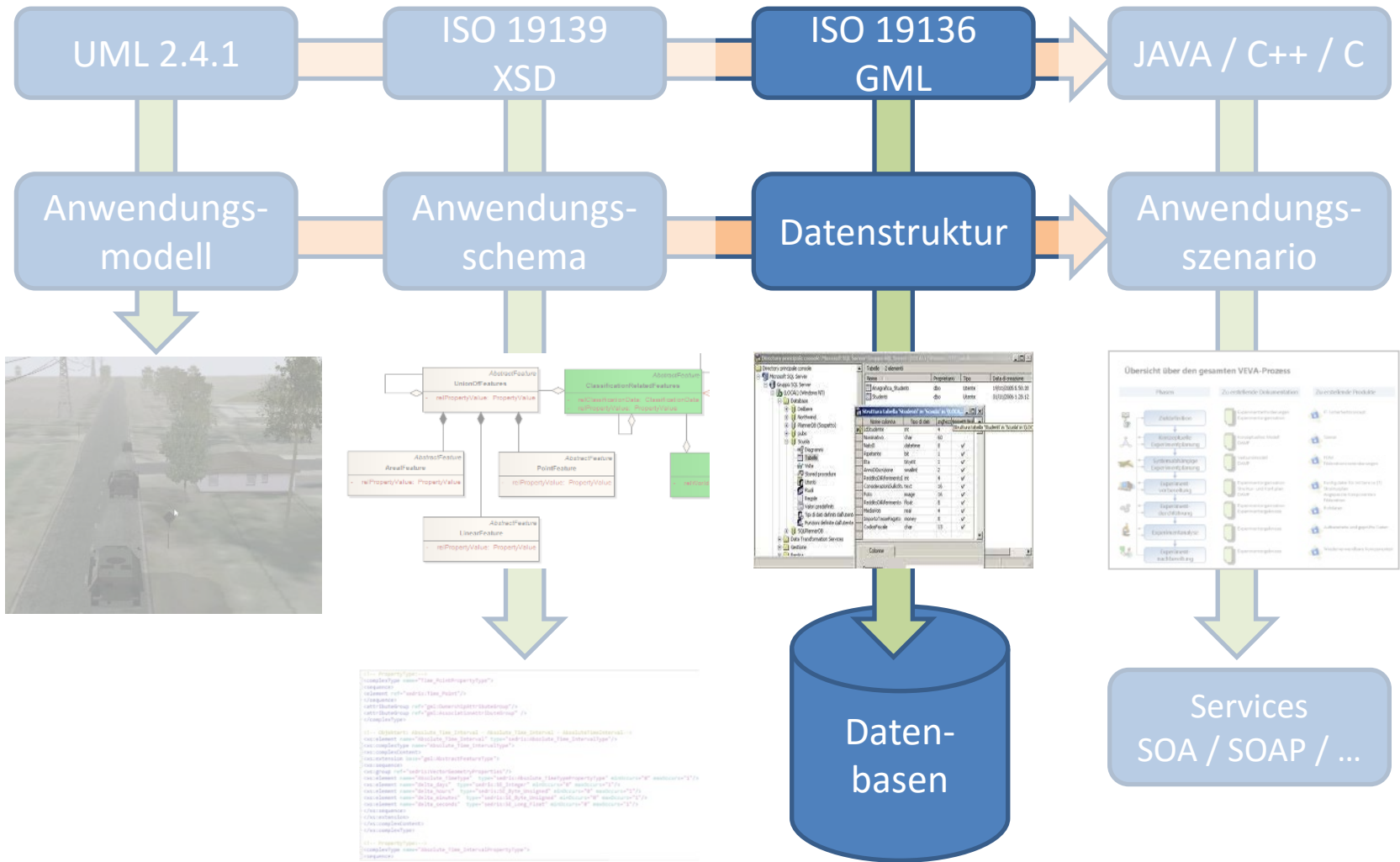
229 <xs:complexType name="ClassificationDataType">
230   <xs:complexContent>
231     <xs:extension base="gml:AbstractFeatureType">
232       <xs:sequence>
233         <xs:element name="tag" type="sedris:EDCS_Classification_Code" minOccurs="0"/>
234       </xs:sequence>
235     </xs:extension>
236   </xs:complexContent>
237 </xs:complexType>
238 <xs:element name="ClassificationData" type="ClassificationDataType"/>
239 <xs:complexType name="ClassificationDataPropertyType">
240   <xs:sequence>
241     <xs:element ref="sedris:ClassificationData" minOccurs="0"/>
242   </xs:sequence>
243   <xs:attributeGroup ref="gml:OwnershipAttributeGroup"/>
244   <xs:attribute name="id" type="string" use="required"/>
245 </xs:complexType>

```

- Einsatz der SupportGIS-Datbase für die Konfiguration von oo-Datenmodellen (hier: SES-GML) in or-Datenbanken (hier: PostgreSQL).

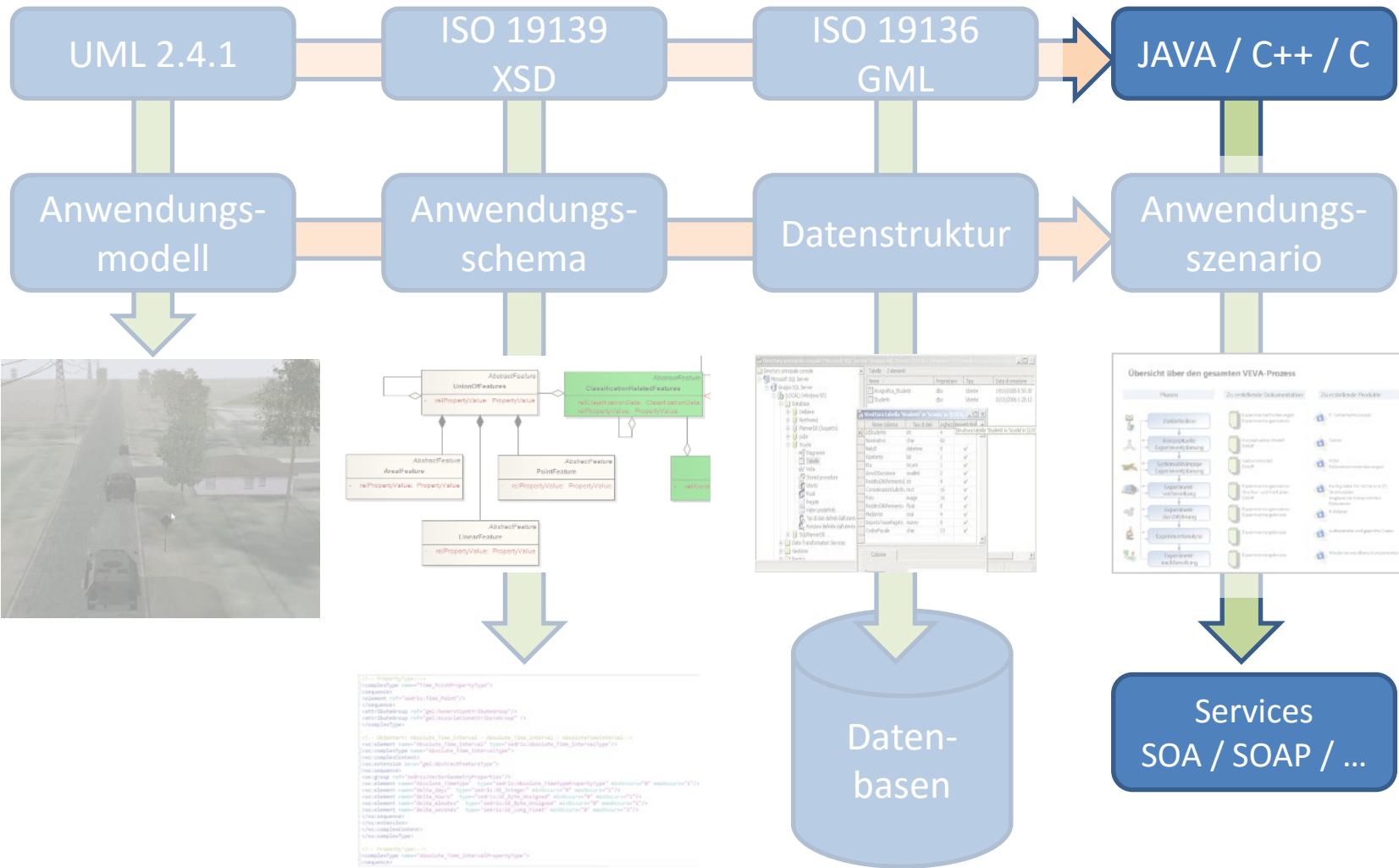
Dialog Attribut Relationen Klasse Einstellungen sedris:ClassificationData, Extent: ClassificationDataType

Attributname	Attributtyp	description
gml:id	String	The attribute gml:id supports provision of a handle for the XML el...
CPA_starttime	Long	
gml:metaDataPrope...	gml:AbstractMetaDataType	
gml:description	String	The value of this property is a text description of the object. gml:d...
gml:descriptionRefe...	Bool	
#gml:identifier#gml:...	URL	
gml:identifier	String	Often, a special identifier is assigned to an object by the maintai...
#gml:name#gml:co...	URL	
gml:name	String	The gml:name property provides a label or identifier for the obje...
gml:boundedBy	GeoPoint (Shared)	This property describes the minimum bounding box or rectangle...
gml:location	gml:LocationPropertyType	
sedris:tag	sedris:EDCS_Classification_Code	
TriggerID_S	Long	ViewTableUpdate



The screenshot displays the CPA ReDev software interface, which is used for 4D management of static and dynamic data. The interface is divided into several panels:

- Top Panel:** Contains the title bar "Dialog Bearbeiten Ansicht" and a menu bar with options like "Start", "Bearbeiten", "Ausgabe", "Werkzeuge", "Extra", "Analyse", "Export", "APK", "Canto", "Kaufpreis", "Ansicht", "Einstellungen", "Meta-Info", and "Hilfe".
- Left Panel:** A list of Object IDs (OID) including 253095, 253369, 253407, 253459, 253519, 253531, 253545, 253625, 253661, 253675, 263557, 263607, 275355, 275497, 275657, 275703, 275735, 281607, 281763, 282977, and 299387. Below this is a table with columns "OID", "enumeration", and "An official SITE to register, declare, and bzw or check goods and HUMAN s; a checkpoint".
- Center Panel:** A 2D map view showing a green area with a red rectangle and a yellow rectangle. A text box in the center of the map reads: "4D-Verwaltung (x,y,z,t) der statischen (**Geländedaten**) und dynamischen Daten (**Modelle**) eines Simulationslaufes".
- Right Panel:** A 3D perspective view of a building complex with a red roof and a yellow wall. A text box in the center of the 3D view reads: "4D-Verwaltung (x,y,z,t) der statischen (**Geländedaten**) und dynamischen Daten (**Modelle**) eines Simulationslaufes".
- Bottom Panel:** A toolbar with icons for various functions, including "vorwärts oder rückwärts gehen", "sich auf der Stelle drehen", "Mit Mausekursor verschieben", "Vogelperspektive", "Süd schräg zur Mitte", "West schräg zur Mitte", "Nord schräg zur Mitte", and "Ost schräg zur Mitte".





GeoNetwork - The portal to ... x SgJWms2295896064420386... x DBEngine

[All Classes](#)

Packages

- [SGJGIS\\_basics](#)
- [SGJGIS\\_basics.albNa](#)
- [SGJGIS\\_basics.anonv](#)

CurveTracker

DataContainerGML

DataContainerXML

DataFormatType

DataPanelSGJClass

DataPanelSGJClassS

DataPanelSGJMeanir

DateiAuswahlBalken

DateiAuswahlBalken2

DateiAuswahlBalkenT

DateiAuswahlLogic

DBConfigDlg

DBconnectionTester

**DBEngine**

DbfFile

DbfFile

DBInitDlg

DBInitOptionsDlg

Fertig

**Overview Package Class Use Tree Deprecated Index Help**

PREV CLASS [NEXT CLASS](#)

SUMMARY: NESTED | [ENUM CONSTANTS](#) | FIELD | [METHOD](#)

[FRAMES](#) [NO FRAMES](#)

DETAIL: [ENUM CONSTANTS](#) | FIELD | [METHOD](#)

SGJGIS.sgkernel.sql.mysql

**Enum DBEngine**

java.lang.Object

- ↳ java.lang.Enum<DBEngine>
- ↳ SGJGIS.sgkernel.sql.mysql.DBEngine

**Programmierumgebung des SES:**  
**SGJ-JAVA-API**

**All Implemented Interfaces:**

java.io.Serializable, java.lang.Comparable<[DBEngine](#)>

public enum DBEngine  
extends java.lang.Enum<[DBEngine](#)>

**Enum Constant Summary**



E:\Daten\Soldaten\Vintel\Berichte\Zwischenbericht\_1\Fahrspur.xml - Notepad++ [Administrator]

File Edit Search View Encoding Languages Settings Macro Run Extensions Window ?

Fahrspur.xml

```

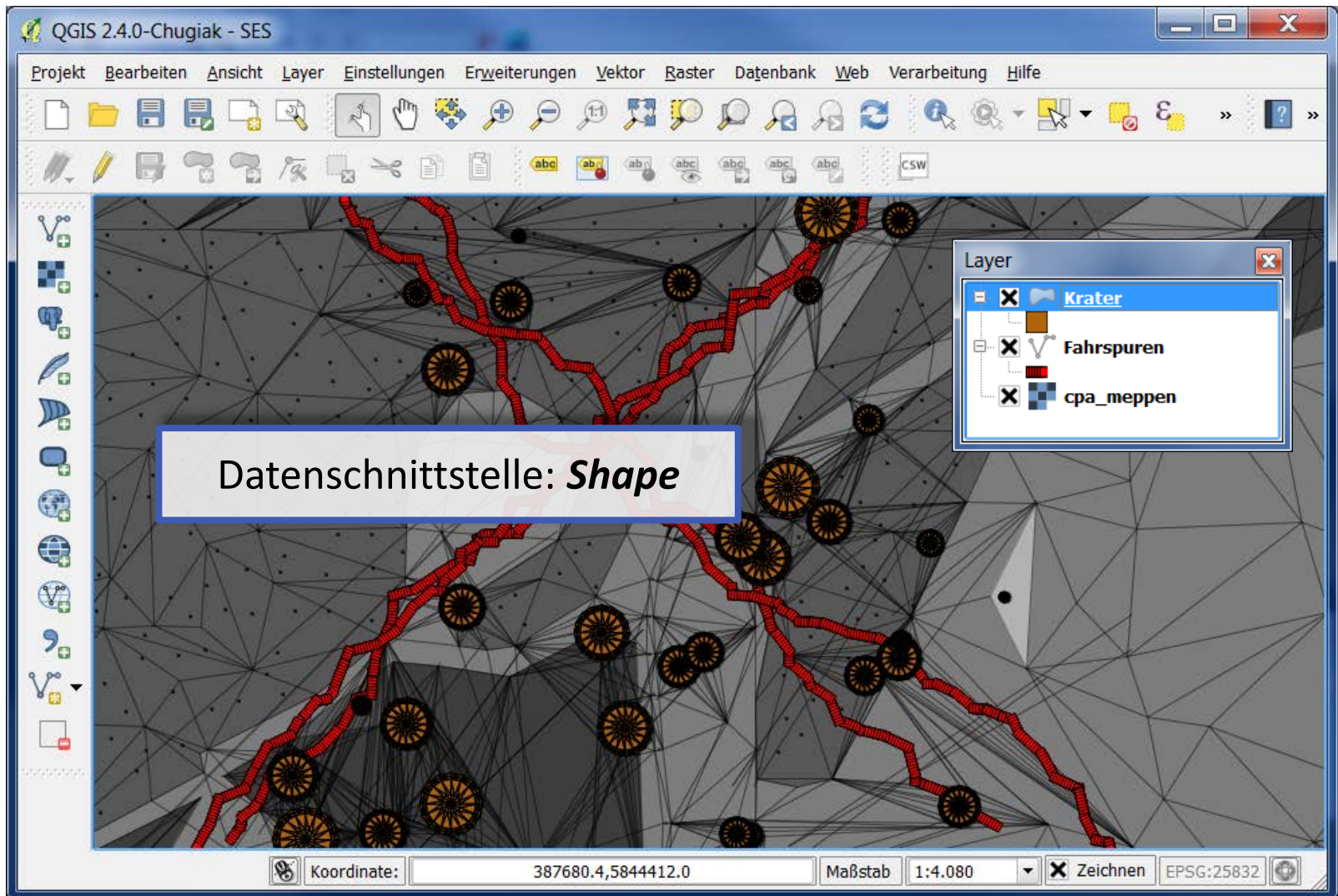
19 <gml:LineStringSegment>
20   <gml:posList srsDimension='3' srsName='ETRS89_UTM32' >387244.808350 5844322.131783 0.000000
    387250.862539 5844317.088895 0.000000</gml:posList>
21 </gml:LineStringSegment>
22 </gml:segments>
23 </sedris:curve>
24 <sedris:relPropertyValue>
25   <sedris:PropertyValue gml:id='_e736e14f-dd0e-416c-b3cc-072ece09d1c0'>
26     <gml:name>PERIOD_END_DURATION</gml:name>
27     <sedris:attribute_value_type>EDCS_AVT_STRING</sedris:attribute_value_type>
28     <sedris:value>
29       <sedris:SE_Value gml:id='_ae2115cf-597c-4925-98a3-c9e7cb2ed47a'>
30         <sedris:string_value>26.08.2015 08:44:50</sedris:string_value>
31       </sedris:SE_Value>
32     </sedris:value>
33   </sedris:PropertyValue>
34 </sedris:relPropertyValue>
35 <sedris:relPropertyValue>
36   <sedris:PropertyValue gml:id='_0dda3497-4494-4856-94a9-ba44f201a39e'>
37     <gml:name>PERIOD_START_DURATION</gml:name>
38     <sedris:attribute_value_type>EDCS_AVT_STRING</sedris:attribute_value_type>
39     <sedris:value>
40       <sedris:SE_Value gml:id='_94d41612-37a2-46d7-a18c-4cace34189cf'>
41         <sedris:string_value>26.08.2015 08:44:50</sedris:string_value>
42       </sedris:SE_Value>
43     </sedris:value>
44   </sedris:PropertyValue>
45 </sedris:relPropertyValue>
46 </sedris:LinearFeature>

```

eXtensible Markup Language file length: 319454 lines: 7654 Ln: 1 Col: 1 Sel: 0 | 0 UNIX UTF-8 INS

Datenschnittstelle: **SES-GML**



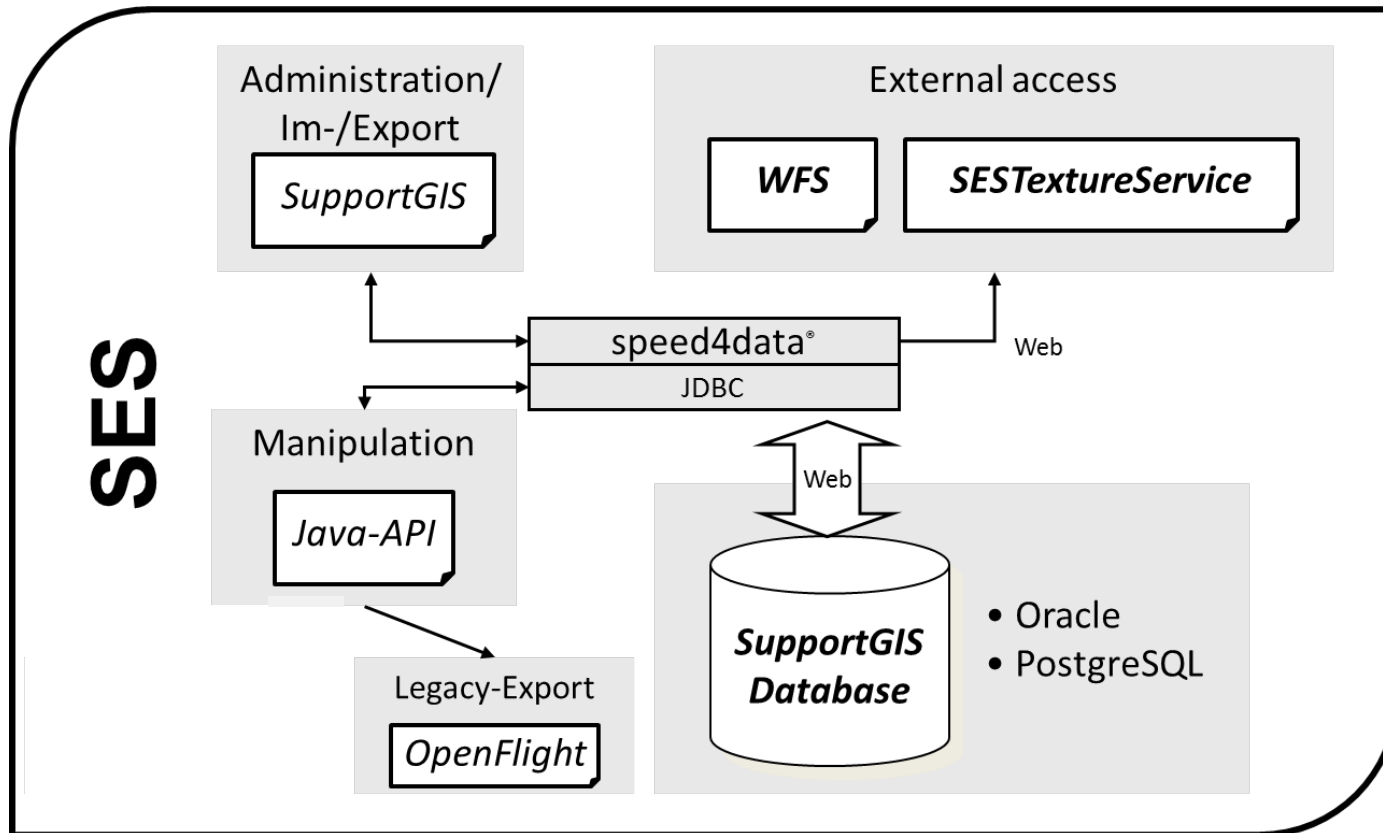


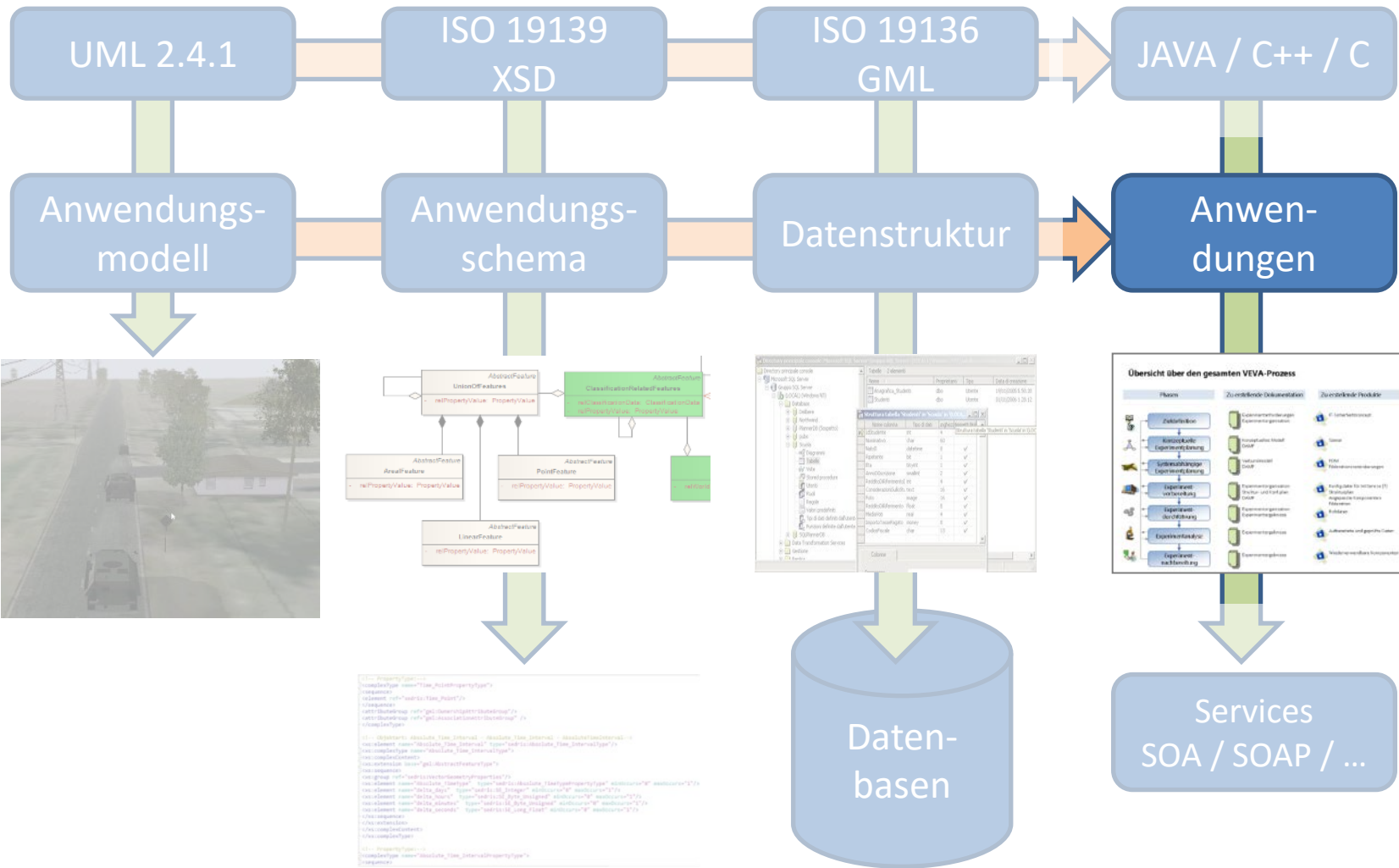


Datenschnittstelle: *OpenFlight*

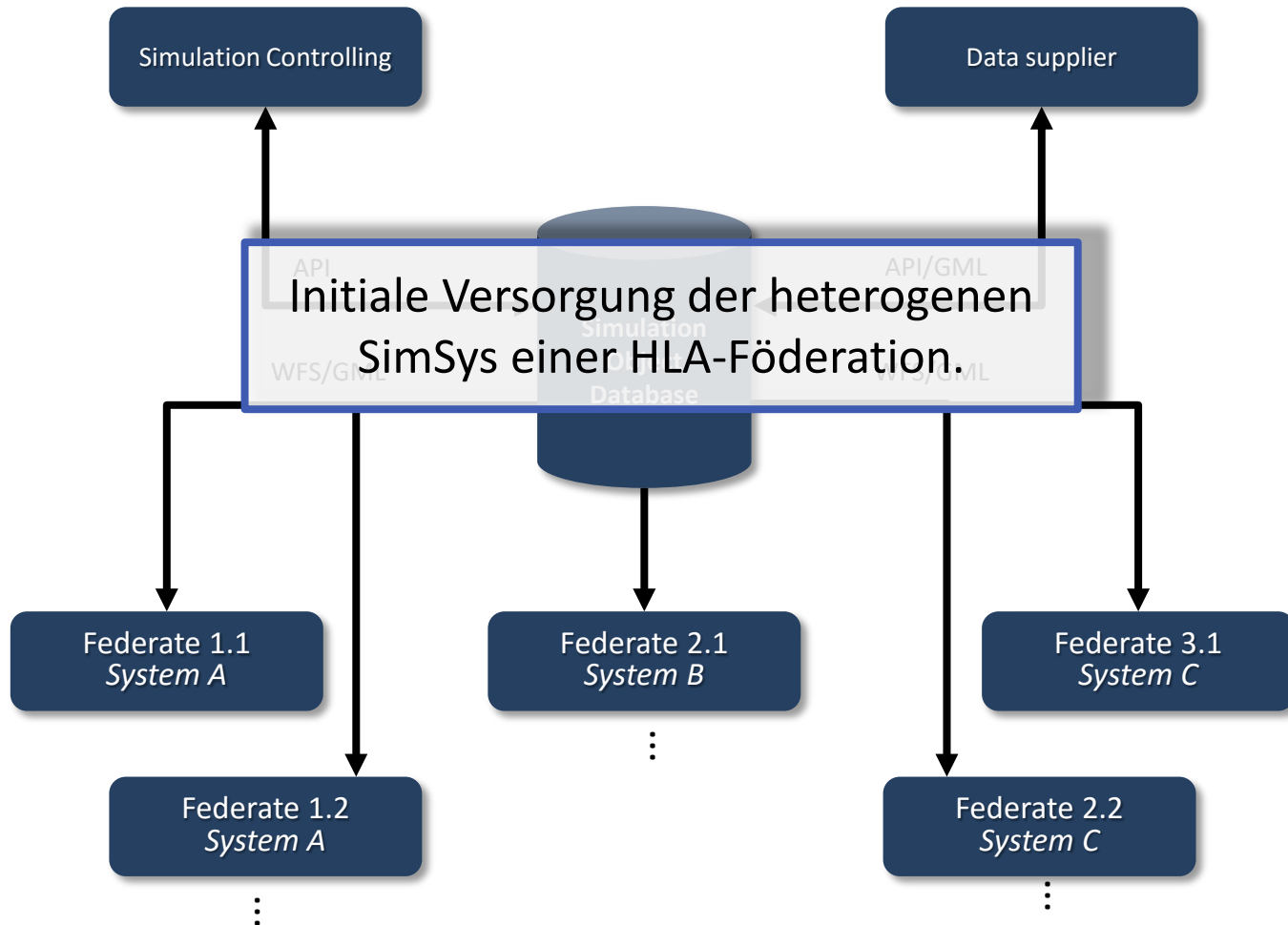


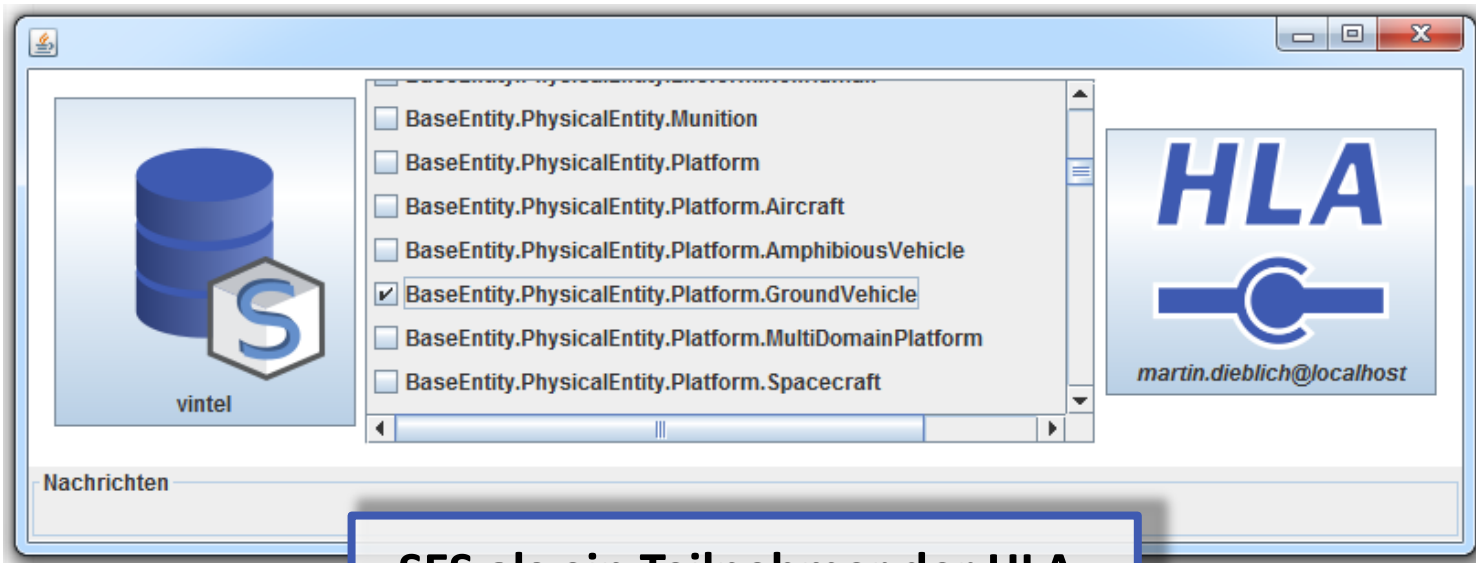
## Die Bestandteile im Überblick







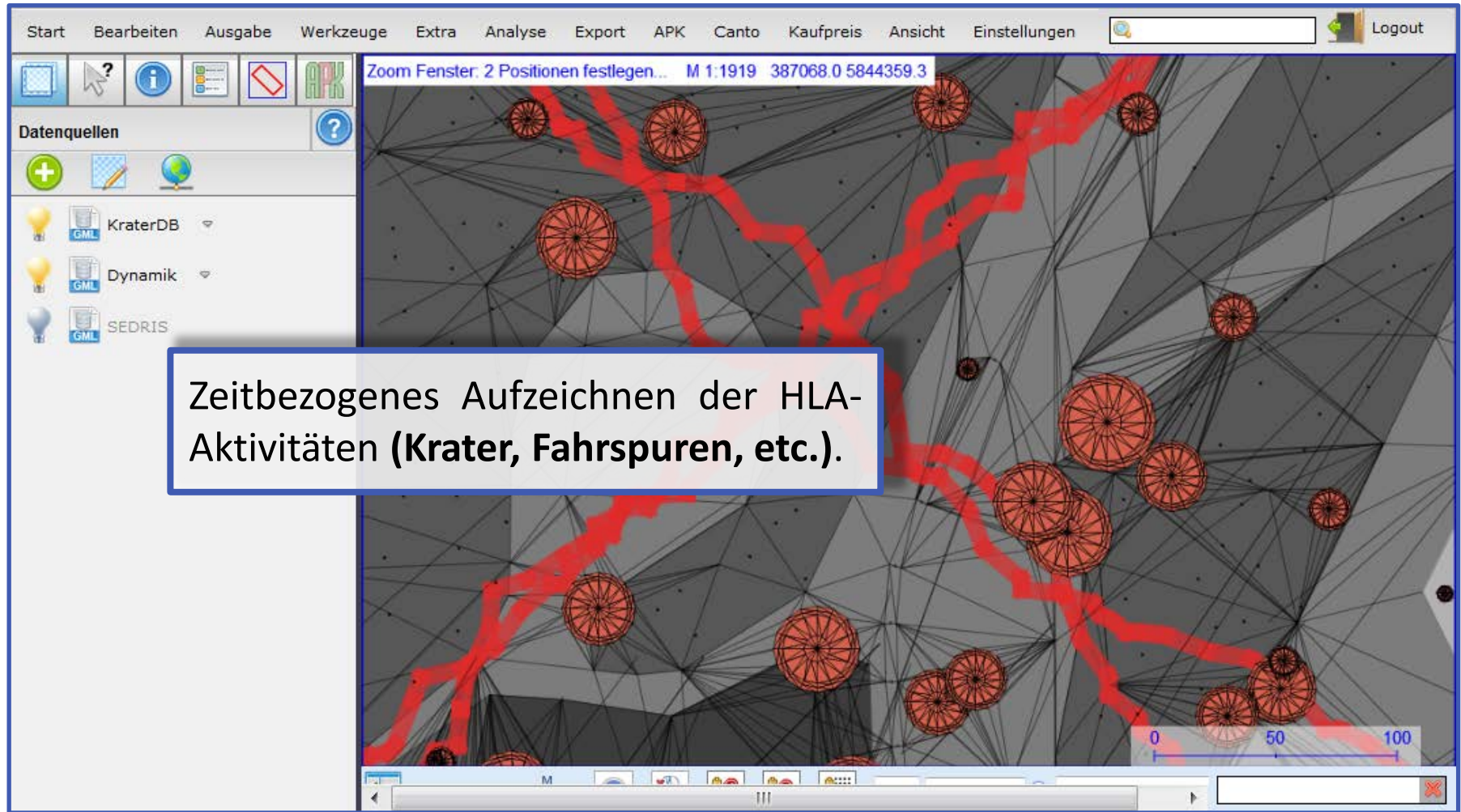




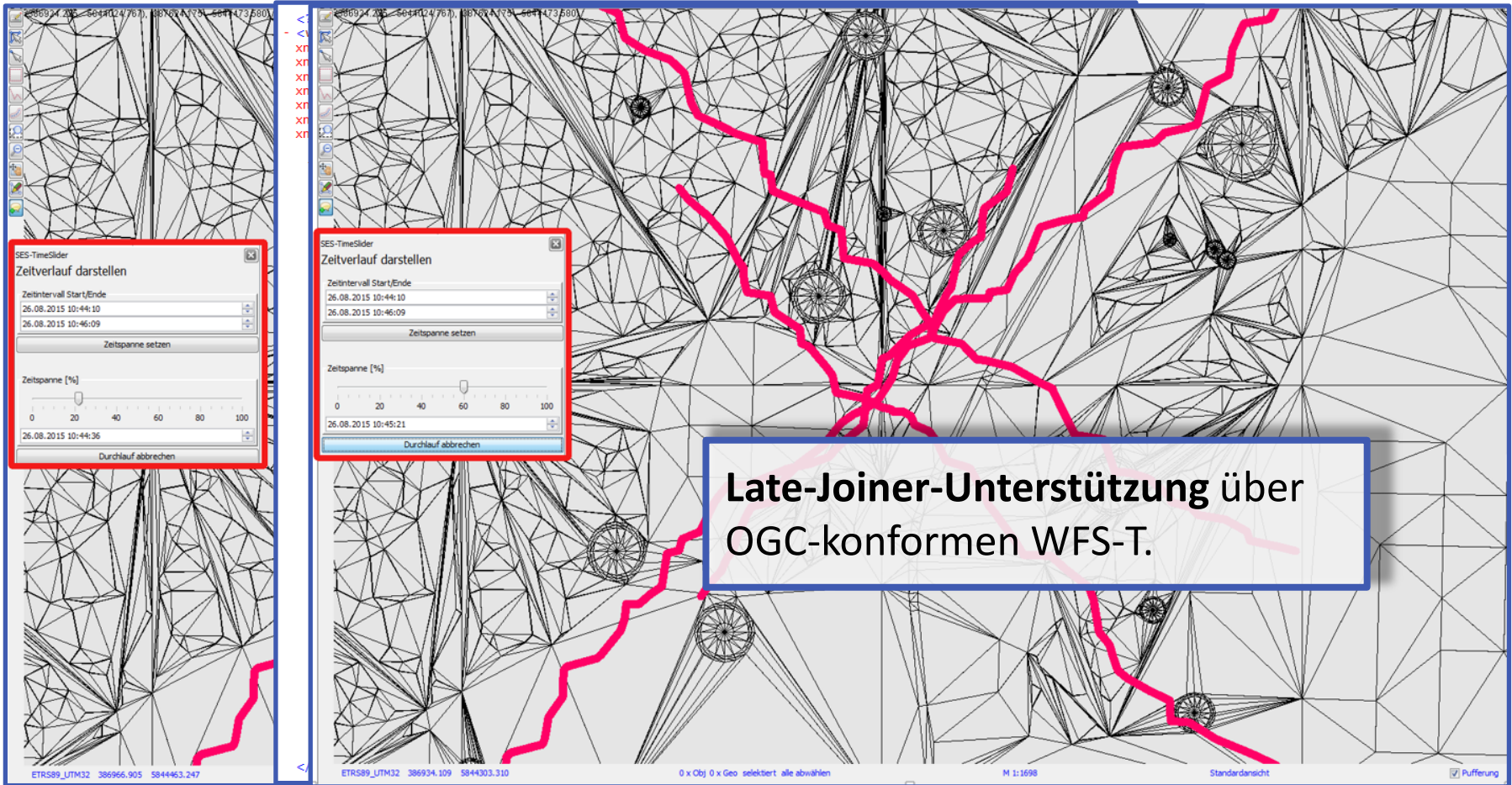
**SES als ein Teilnehmer der HLA-  
Föderation.**











## Memory stick simulator:

### 1. Storage medium for

- Simulation Database (SES-GML compatible data structure with static and dynamic models)
- HLA-Infrastructure with RTI
- Simulator

### 2. Single user application

- Exploration of operation areas

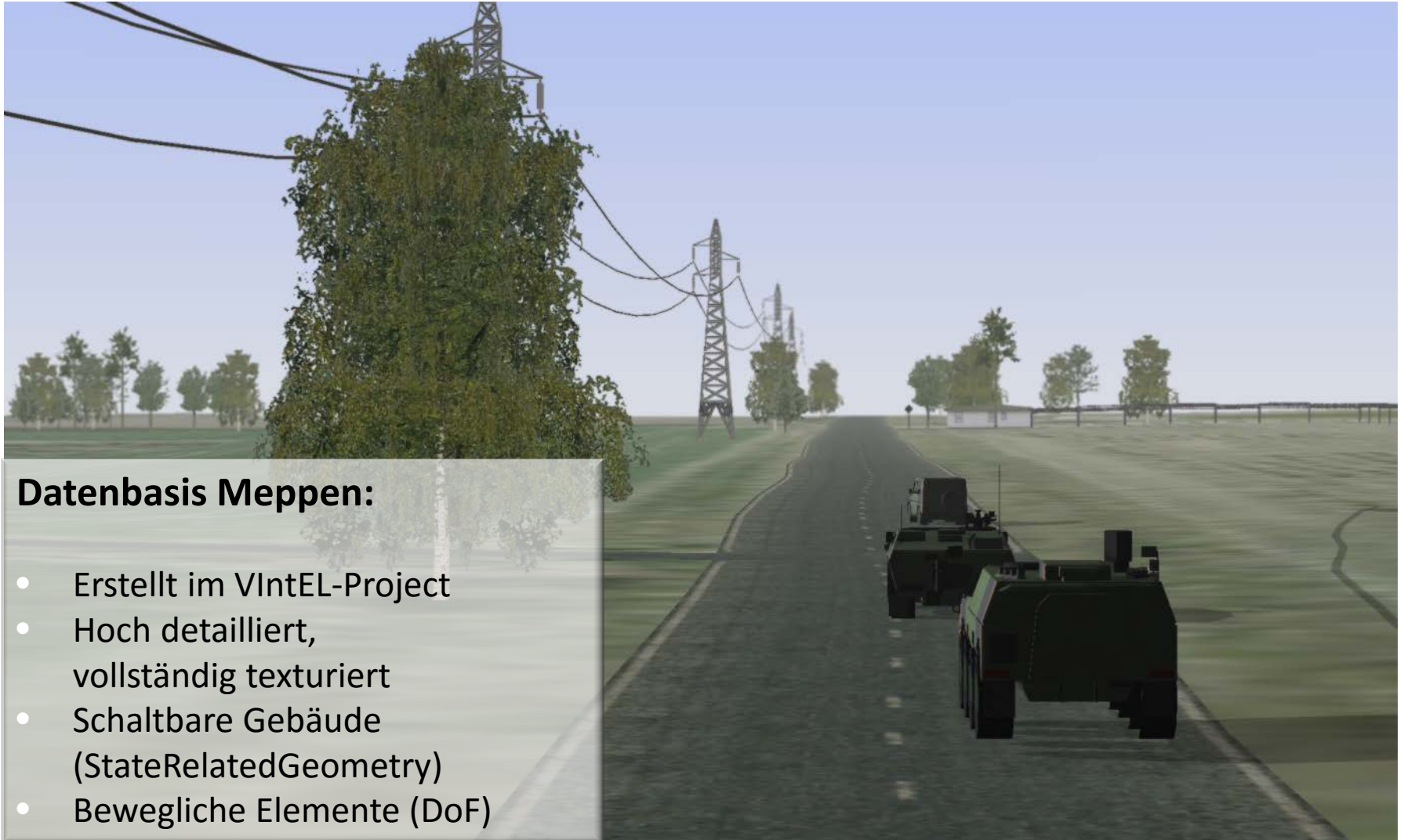
### 3. Multi user application

- Automatic adjustment of the federation with the start of the first simulator inside a network (LAN)
- Common view on all vehicles
- Individual camera positions

### 4. Hardware requirements

- 500 € - Notebook with dedicated graphics device





## Datenbasis Meppen:

- Erstellt im VIntEL-Project
- Hoch detailliert, vollständig texturiert
- Schaltbare Gebäude (StateRelatedGeometry)
- Bewegliche Elemente (DoF)



## Missionland:

### 1. Transformation des Missionland-Datensatzes

- Shape
- OpenFlight
- GeoTIFF

### in eine SES-GML-PostgreSQL Datenbank

- SES-GML-Schema
- Bilddaten Georaster

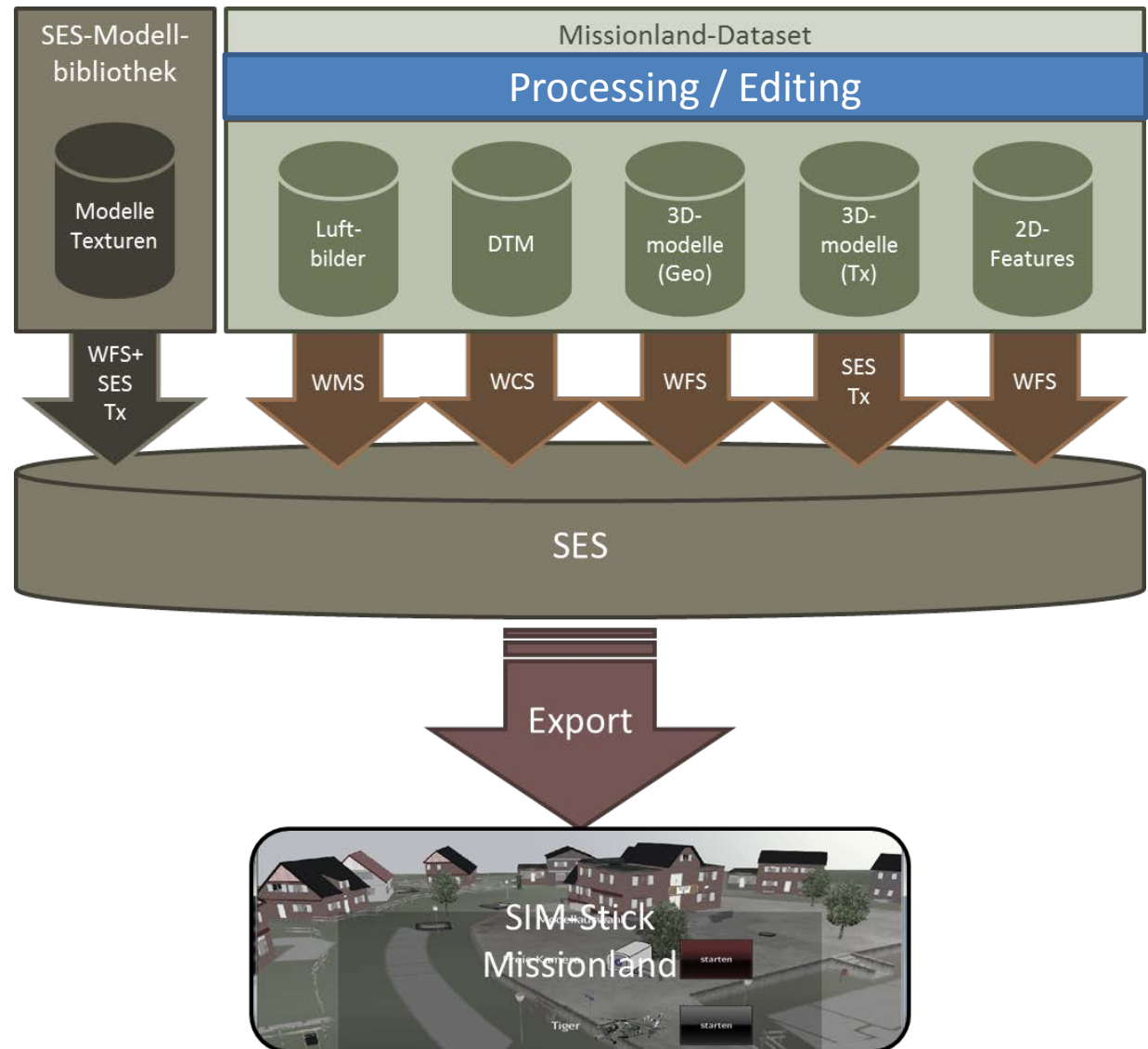
### 2. Bereitstellung

- Vektordaten:
  - *OGC-compliant WFS*
- Rasterdaten:
  - *OGC-compliant WMS*
  - *OGC-compliant WCS*
  - *Texture service (CPA)*



## Zwei Stufen:

- Gesamter Kontinent ist nur schwer in höchster Detaillierung vorhaltbar.
- SOA liefert Rohdaten blattschnittfrei
- Aufbau des SES mit Hilfe dieser SOA
- Alle Exportwege stehen zur Verfügung  
→ 1x Aufbereitung  
→ n-Systeme





- **Die zentrale Bereitstellung von Daten durch den SES erweist sich als vorteilhaft:**
  - **Gleiche Datengrundlage** für alle Teilnehmer einer Übung – entscheidend für den Erhalt der Fair-Fight Bedingungen (andere Probleme bleiben)
  - **Einheitliche Ids** für alle Teilnehmer/Föderaten
  - **Mehrfach-/Wiederverwertbarkeit** von Daten
  - Services bieten **Plattformunabhängigkeit** bei der Datenverteilung
  - Diverse Exportformate für **vielfältige Nutzbarkeit**
- **Die Experimente VIntEL und SODB zeigen die Belastbarkeit und Stabilität des Ansatzes für**
  - **Erstbefüllung** der Simulationssysteme
  - **Mehrfachnutzen**
  - **Datenaustausch** (vor und während einer Übung)
  - Behandlung **dynamischer Objekte**
  - Schaffung von **Synergien** bei der Datenbereitstellung



**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit !**