
Interaktive 3D-Visualisierung räumlicher Sensordaten

Eik Deistung, Carsten Hellmich*

Zentrum für Graphische Datenverarbeitung e.V.

Joachim-Jungius-Straße 11

18059 Rostock

eik.deistung@rostock.zgdv.de

*c.hellmich@tu-braunscheig.de



Gliederung

- Motivation
- Projekt GAM
- Systemumgebung
- Aufbereitung der 3D-Daten
- Einbindung der Positionsdaten
- Fazit / Ausblick



Motivation

■ Satellitennavigationssystem Galileo

- Noch im Aufbau
- Erster Testbetrieb 2008
- Fertigstellung 2010, 2012, ?

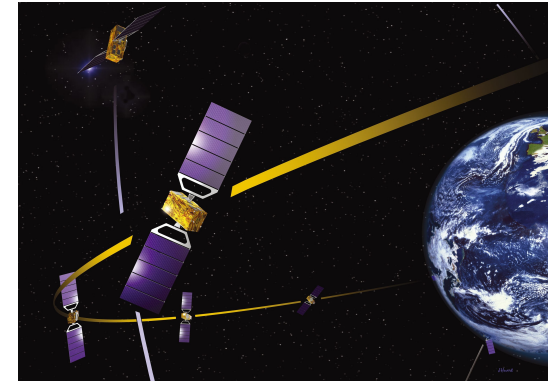


Bild: ESA J.Huart

■ Testbett in Mecklenburg-Vorpommern:

- Forschungshafen Rostock

■ Schwerpunkte:

- Logistik
- Rettungswesen
- Navigation



GAM (Galileo Augmented Maneuvering)

- Galileo, verbesserte Systemeigenschaften
 - Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit und Genauigkeit von Positions- und Bewegungsdaten
- Konzept zur Kollisionsverhütung mit GALILEO
 - Kombiniert bordseitiges GALILEO mit Daten des AIS-Systems (GALILEO)
 - AIS (Automatic Identification System) für Schiffe ab 300 BRT
 - Sendet Informationen über Position, Kurs und Größe des Schiffes
 - Im Moment GPS-basiert
- virtuelles Testbett
 - interaktive 3D-Umgebung des Rostocker Seehafens und der Hafeneinfahrt Warnemünde



Aufgabe des ZGDV im Projekt GAM

- 3D-Darstellung des Rostocker Seehafens und der Einfahrt von Warnemünde
- Anforderungen:
 - Darstellung von Schiffsbewegungen ausgewählter Schiffe einzuspielen bzw. zu simulieren
 - Freie Bewegung innerhalb der 3D-Umgebung
 - Darstellung AIS oder radargestützter Sensorinformation in der Umgebung



■ Game Engine

- „Eine Spiel-Engine (engl. Game Engine) bildet das Grundgerüst der meisten Computerspiele. Sie besteht aus einer Programmbibliothek, die Entwicklern von Computerspielen häufig benutzte Werkzeuge zur Verfügung stellt.“
(www.wikipedia.de)
- Bietet mehr als reine graphische 3D-Engines:
 - Physik,
 - Netzwerk-Management,
 - Animation von Menschmodellen,
 - Sound, ...
- Optimierte für große Anzahl dynamischer Elemente



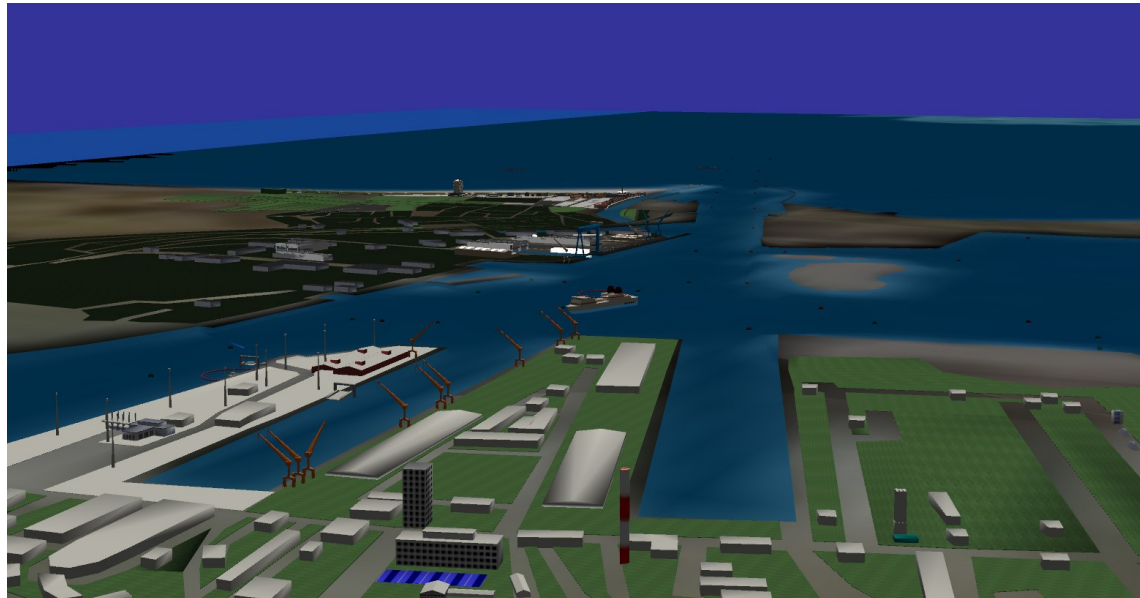
■ Delta3D

- vom Moves Institute entwickelt
- Open Source (LGPL)
- Fokus auf interaktives Training und Simulation



3D-Grundmodell (Land)

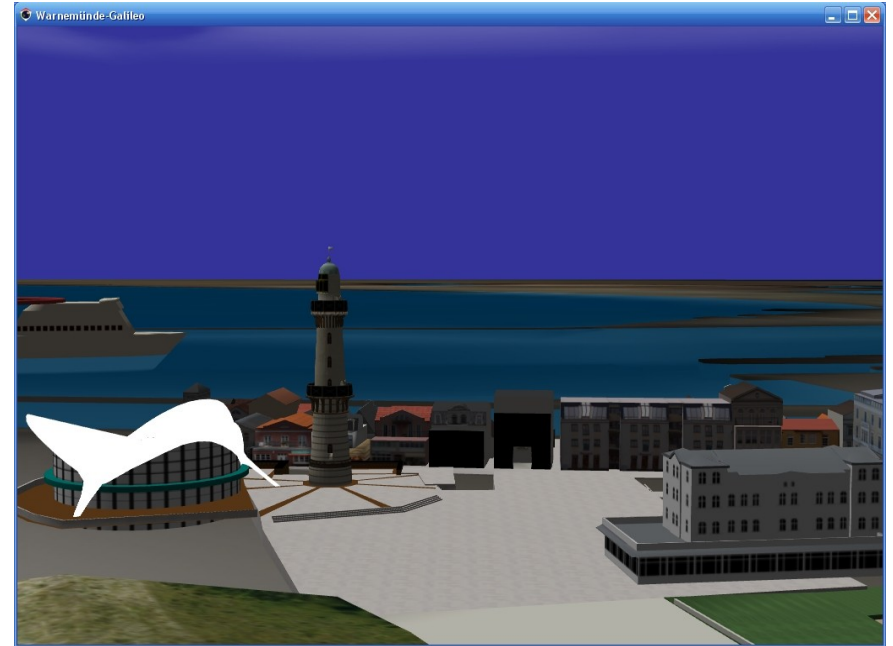
- 3D-Modell von Warnemünde bereits vorhanden
 - Optimiert für hochqualitative Videoproduktion
- Anpassung des Modells an interaktive Darstellung
 - Reduzierung der Anzahl der Polygone
 - Entfernen von „dekorativen“ Objekten
 - Anpassung der Texturen



3D-Grundmodell (Land)



- Gerenderte Darstellung (Cinema4D)
- ca. 1,2 Mio Polygone



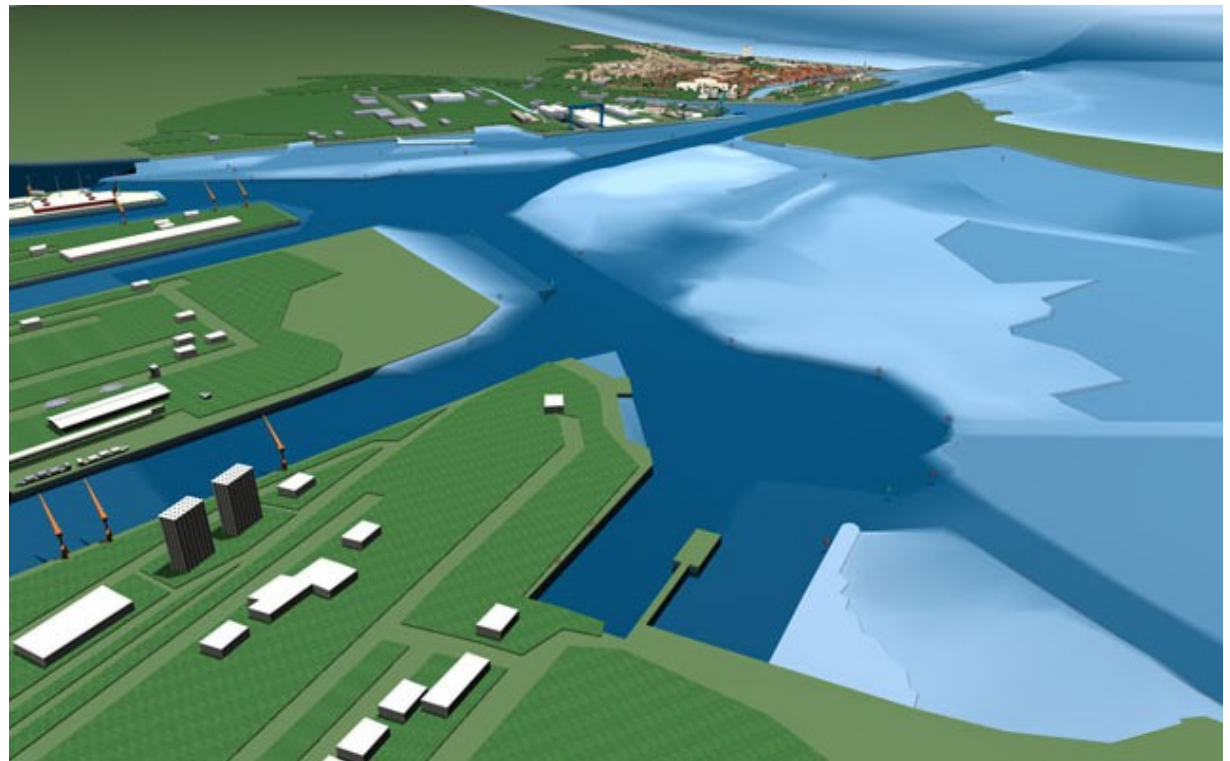
- Interaktive Darstellung (Delta3D)
- Unter 100.000 Polygone



3D-Grundmodell (Wasser)

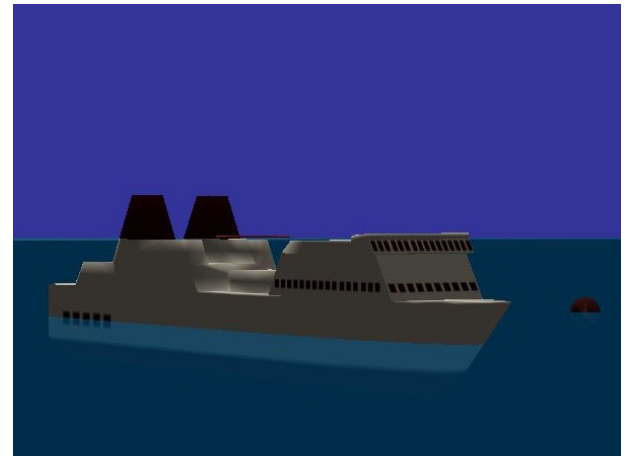
■ Unterwasser-Bodenmodell

- Komplette neu erstellt nach Seekarten
- Nicht für kritische Anwendungen geeignet

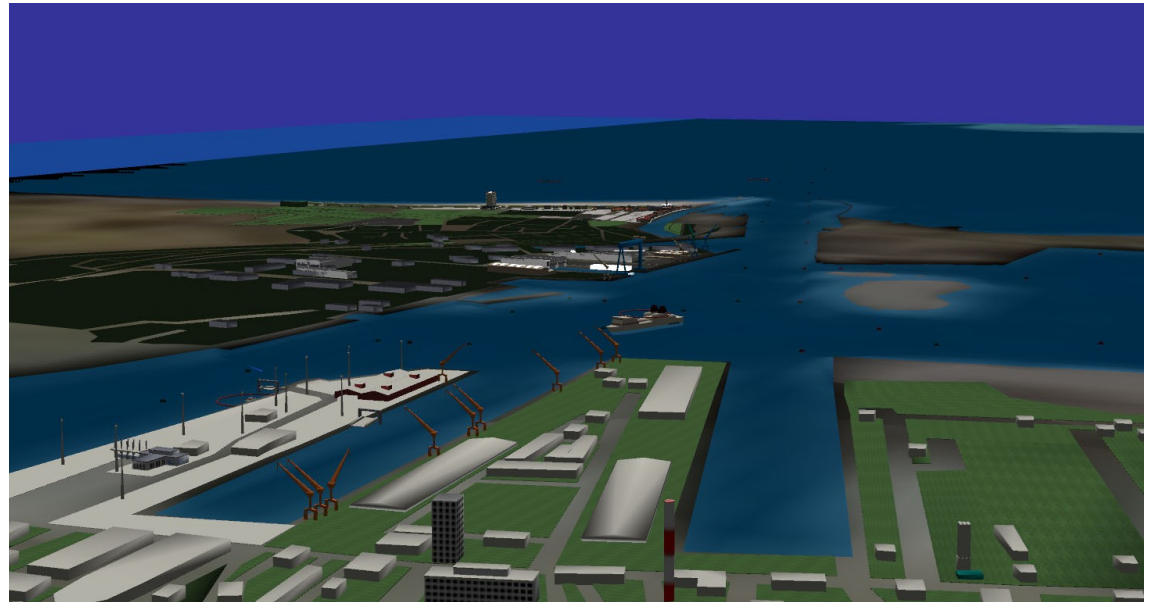
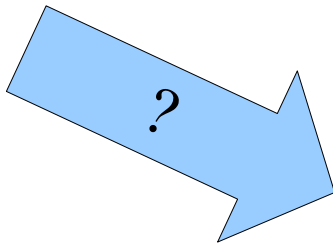
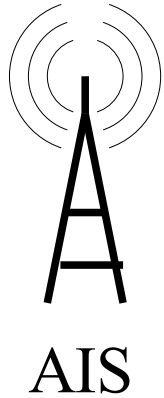


3D-Umgebung

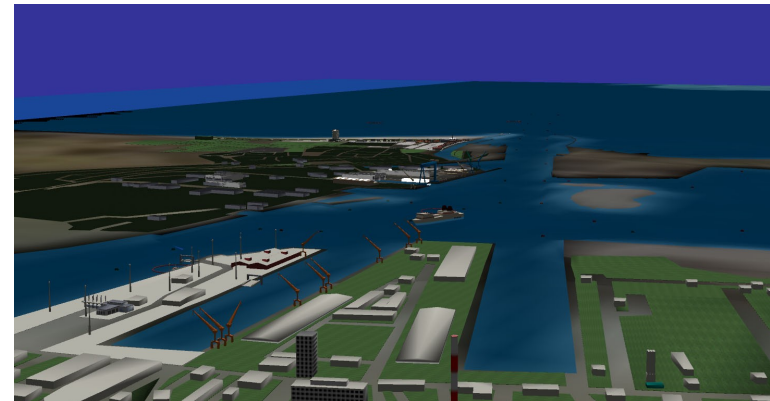
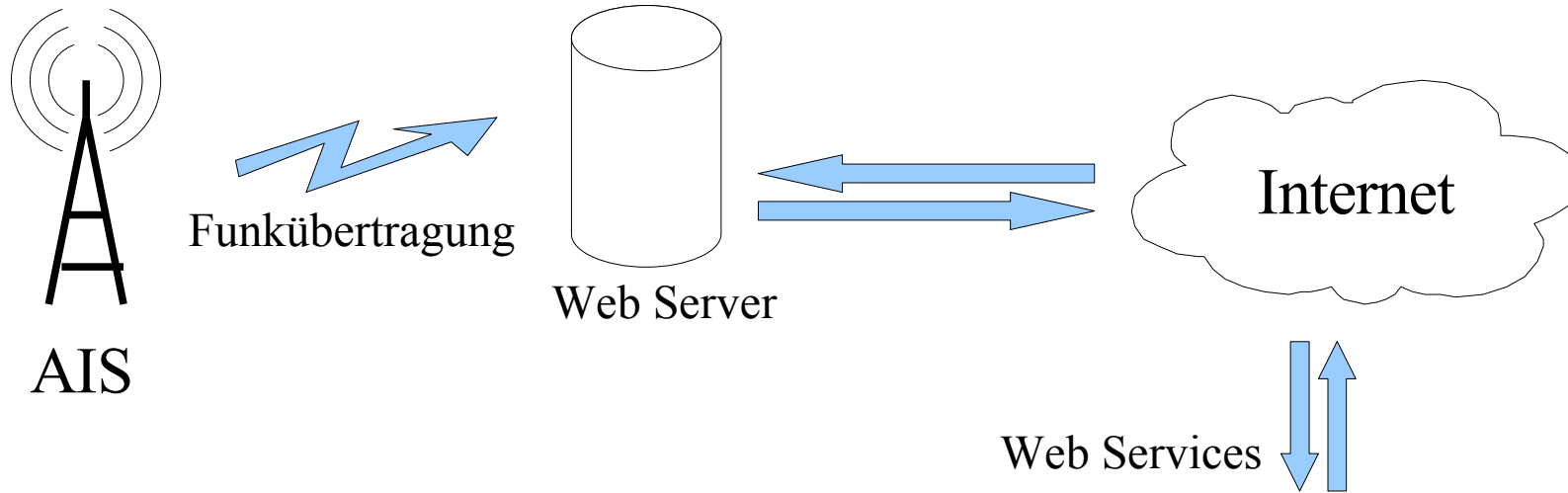
- Erstellung von Modellen für Fähre: „Mecklenburg-Vorpommern“ und Bodeneffektfahrzeug
- Bewegungsmodell
 - An „Boot“ und „Hubschrauber“ angelehnt
 - Einfache Bedienbarkeit wichtiger als physikalisch korrekte Umsetzung



Einbindung von Positionsdaten



Einbindung von Positionsdaten



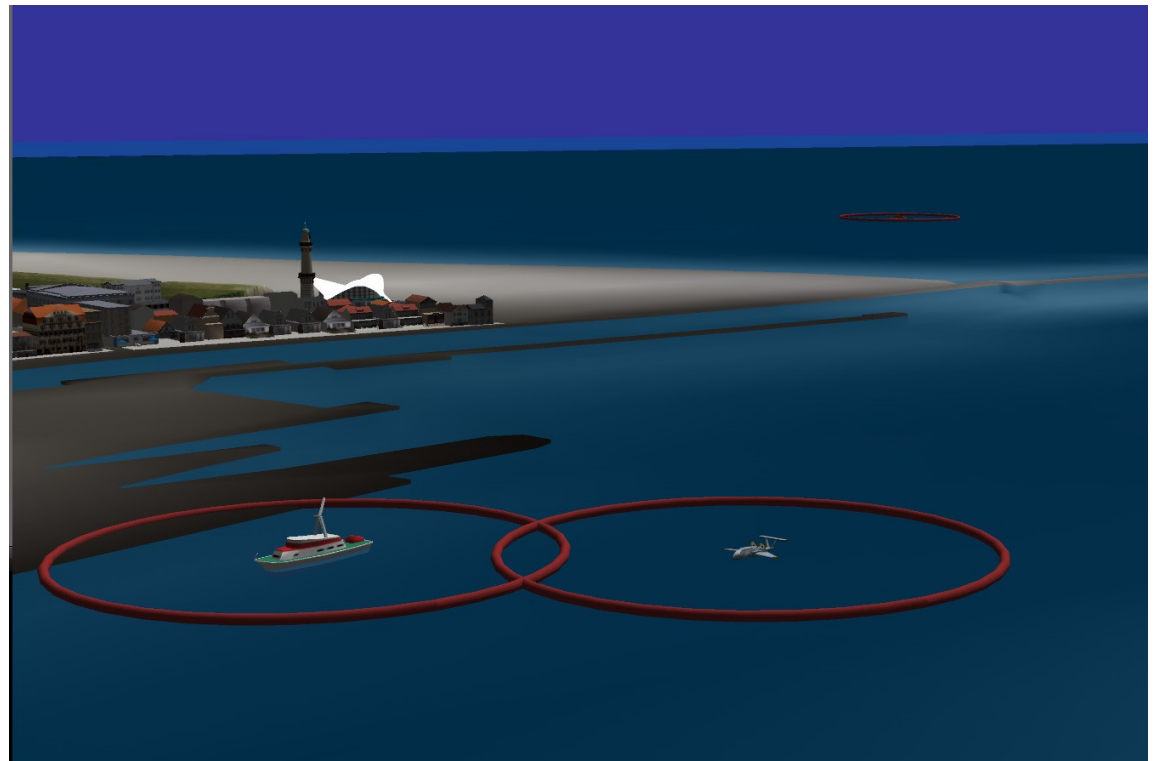
Entkopplung von Anwendung und AIS

- Über Webservices
 - Auch räumliche Entkopplung
 - Simulierte oder aufgezeichnete Daten einspielen
 - Zeitverzögerung, Latenz
 - Sicherheit der Verbindung
- Echtzeitanbindung kann bei Bedarf über dedizierte Verbindung erfolgen



Positionsgenauigkeit

- Visualisierung der Positionsgenauigkeit
 - Mittelpunkt angegebene Position
 - Radius entspricht Ungenauigkeit
 - Richtungsabhängigkeit (z.B. bei Radarortung durch Exzentrizität)



Nutzung der virtuellen Umgebung

- Training
 - Manöver-Training
 - Training von Gefahrensituationen
- Entscheidungsunterstützung
 - Kollisionsvermeidung
 - Anlegemanöver
- Testumgebung für neue Technologien / Abläufe
 - Im Rahmen von Galileo, da noch keine reale Testumgebung besteht
 - Test, bevor man in „Real Life“ geht
 - Verringerung von teureren „Real Life“-Tests
 - Insbesondere bei hohen Kosten oder hohem Gefährdungspotential
- Planung



Fazit

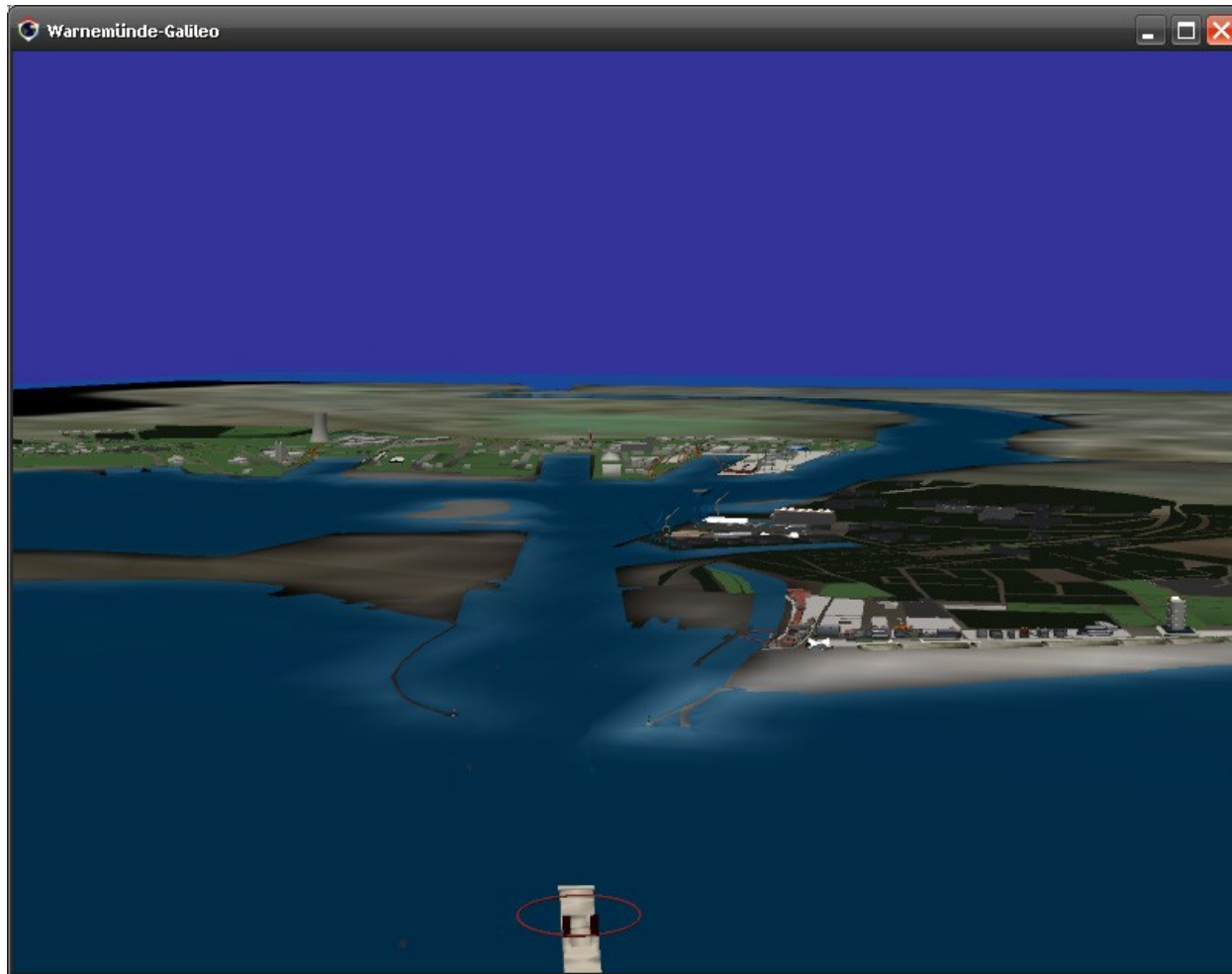
- Nutzung moderner Game-based Technologien
 - Hohe Detailtreue und Interaktion
 - Ansprechende Darstellung
- Vielseitige Nutzungsmöglichkeiten
- Verringerung von Tests im „Real Life“
- Aufwand der Modell- und Szenarienerstellung

Ausblick

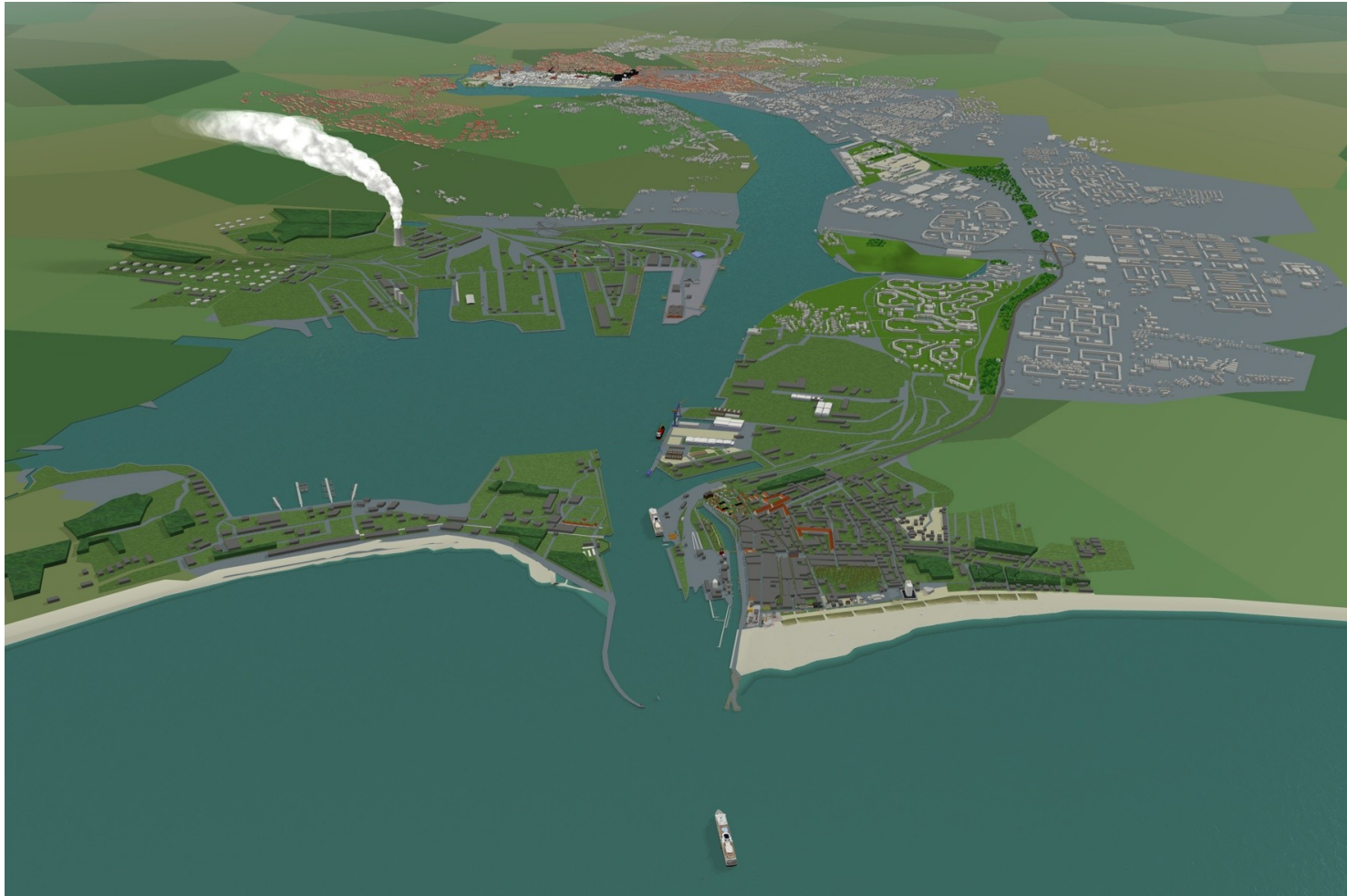
- Einbindung von Positionsdaten über (Consumer) Geräte
- Anbindung von Simulatoren



Demo



Fragen?



Interaktive 3D-Visualisierung räumlicher Sensordaten
Eik Deistung, Carsten Hellmich
19.04.2007



Zentrum für Graphische
Datenverarbeitung e.V.

(18)

