

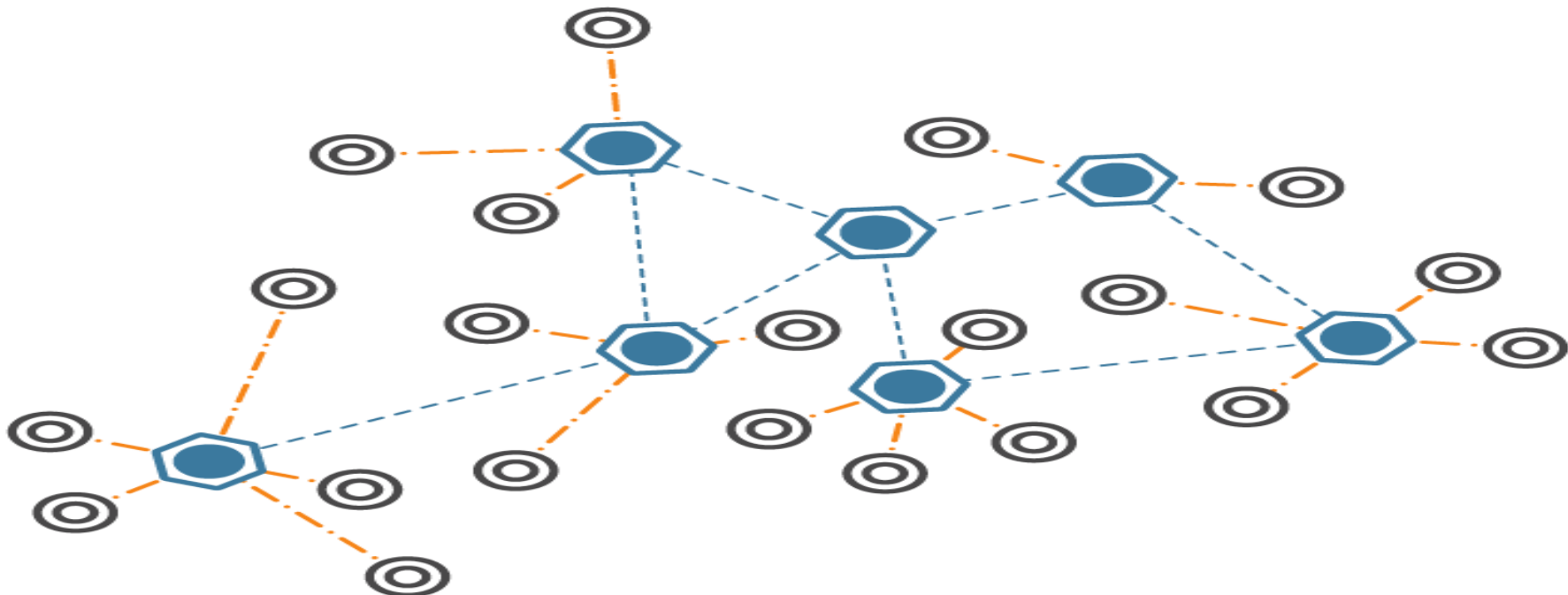
**Bundesanstalt für Wasserbau**  
Federal Waterways Engineering and Research Institute



# Sensornetze in der MDI

Michael Bauer

[www.mdi-de.org](http://www.mdi-de.org)



# Sensor Web Enablement (SWE)



- **Observations & Measurements (O&M)**
  - Standard zur Kodierung von Beobachtungen und Messungen
- **Sensor Observations Service (SOS)**
  - Webservice zur Abfrage von Sensordaten und Datenzeitreihen
- Sensor Model Language (SensorML)
  - Beschreibungssprache für Sensoren, Sensordaten und Messverfahren
- Transducer Model Language (TML)
- Sensor Planning Service (SPS)
- Sensor Alert Service (SAS)
- Web Notification Services (WNS)

# Observations & Measurements



- **Observations & Measurements (O&M)**
  - Standard zur Kodierung von Beobachtungen und Messungen
  - ISO 19156
  
- “An Observation is an action whose **result** is an estimate of the value of some **property** of the **feature-of-interest**, at a specific point in **time**, obtained using a specified **procedure**.” (Cox 2008)
  
- „Der Standard „Observations and Measurements“ (O&M) stellt ein Modell sowie Daten-format zur Kodierung und Beschreibung von Beobachtungen und Messungen bereit.“ (GDI-DE Architekturkonzept 2.0)



### observations

observation	
PK	<u>ID</u>
	NAME
	DESCRIPTION

featureOfInterest	
PK	<u>ID</u>
	NAME
	LONGITUDE_MIN
	LATITUDE_MIN
	ALTITUDE_MIN
	LONGITUDE_MAX
	LATITUDE_MAX
	ALTITUDE_MAX
	BEGIN_TIME
	END_TIME
	EPSG_SRS_CODE_URN
	ALTITUDE_CODE

### measurements

observation_phenomenon	
PK,FK2	<u>PHENOMENON ID</u>
PK,FK1	<u>OBSERVATION ID FK</u>

phenomenon	
PK	<u>PHEN_ID</u>
	PHEN_NAME
	PHEN_UNIT
	PHEN_DESCRIPTION

procedure	
PK	<u>ID</u>
	NAME
	DESCRIPTION
	UNIT
	URN

phenomenon_procedure	
PK,FK2	<u>PHEN ID FK</u>
PK,FK1	<u>PROC ID FK</u>

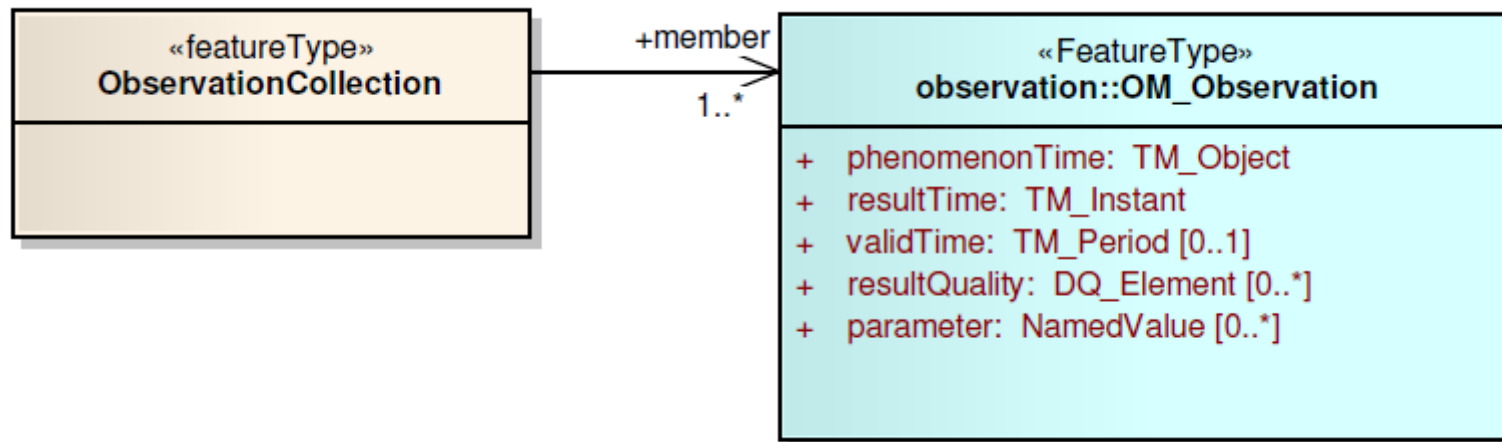
### values

measurement	
PK	<u>ID</u>
	VALUE
	TIMESTAMP
FK1	PHENOMENON_ID_FK
FK2	POSITION_ID_FK

position	
PK	<u>POSITION_ID</u>
	LONGITUDE
	LATITUDE
	ALTITUDE
	NMEA_STRING

# O&M und INSPIRE

- O&M relevant für verschieden INSPIRE Themen
- Verwendung in:
  - D2.9 Guidelines for the use of Observations & Measurements and Sensor Web Enablement-related standards in INSPIRE Annex II and III data specification development



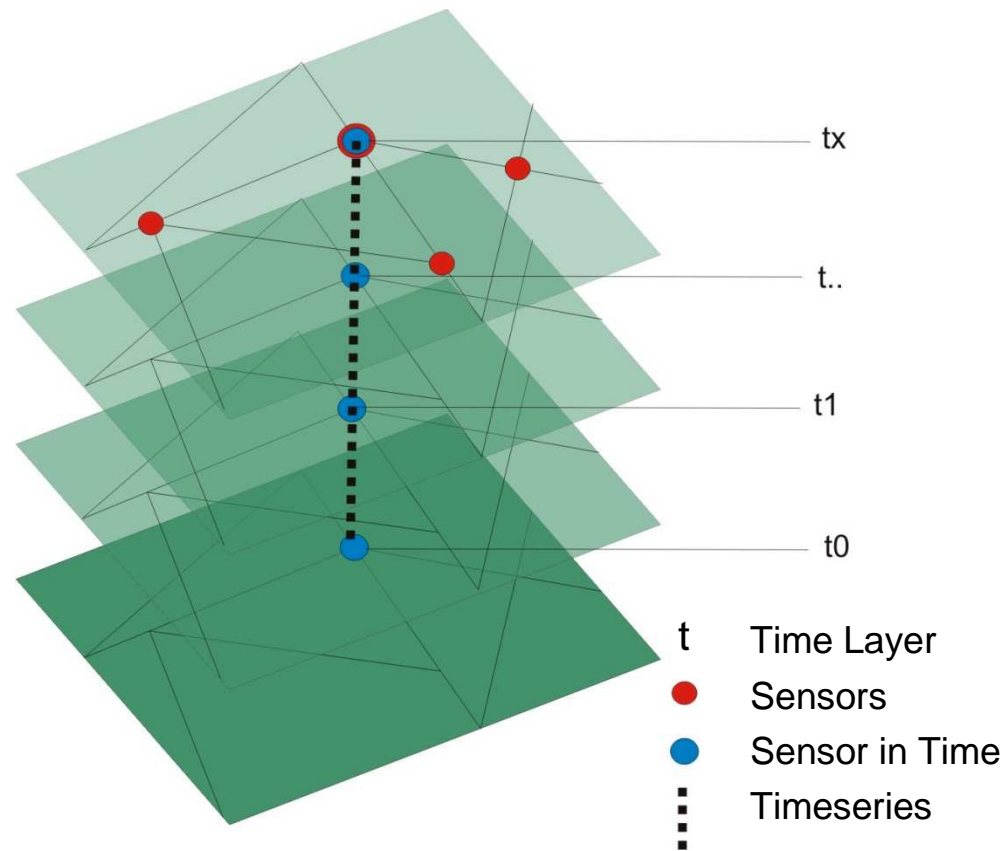
# Sensor Observation Service



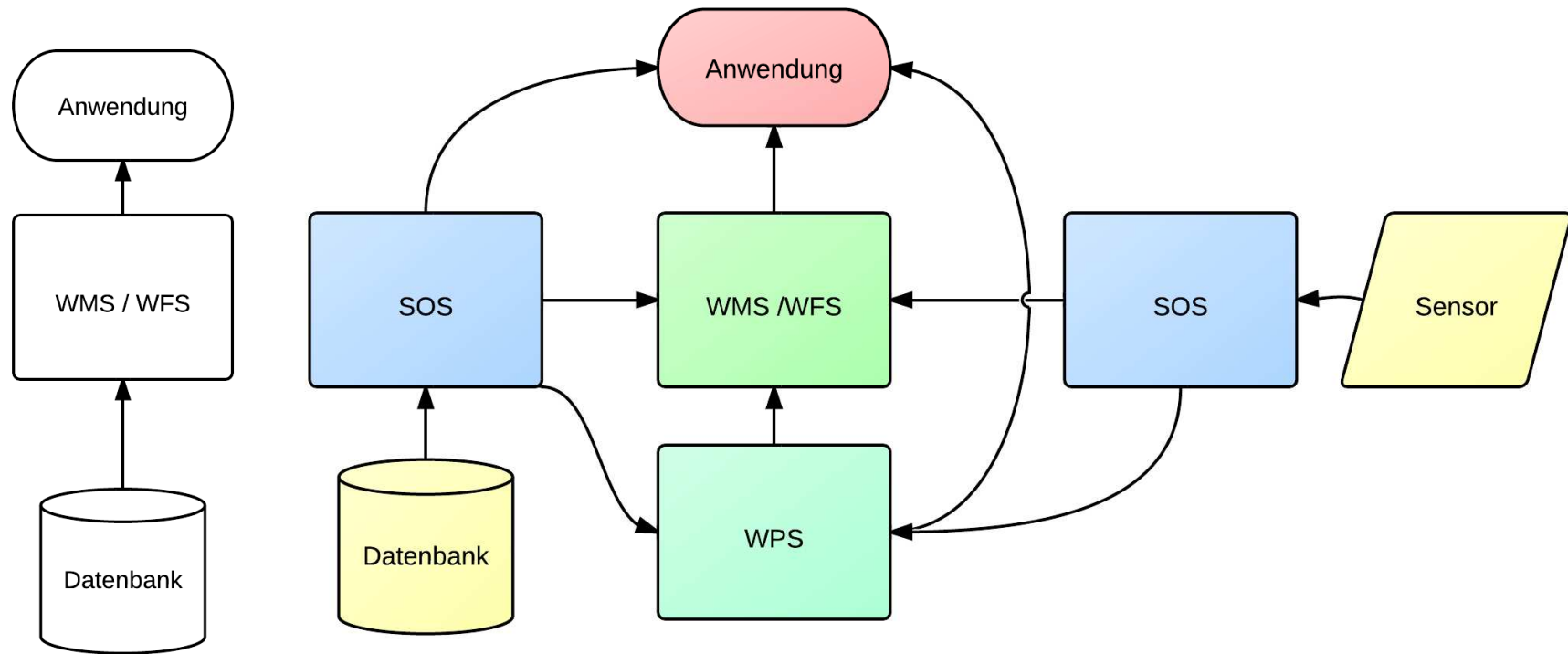
- OGC Service, vergleichbar mit Web Map Service (WMS) und Web Feature Service (WFS)
- Operationen optimiert für Messdaten
  
- Nicht nur für Sensordaten
  
- Operationen:
  - getCapabilities
  - getObservation
  - describeSensor
  - getFeatureOfInterest



# Sensor Observation Service



# Architektur

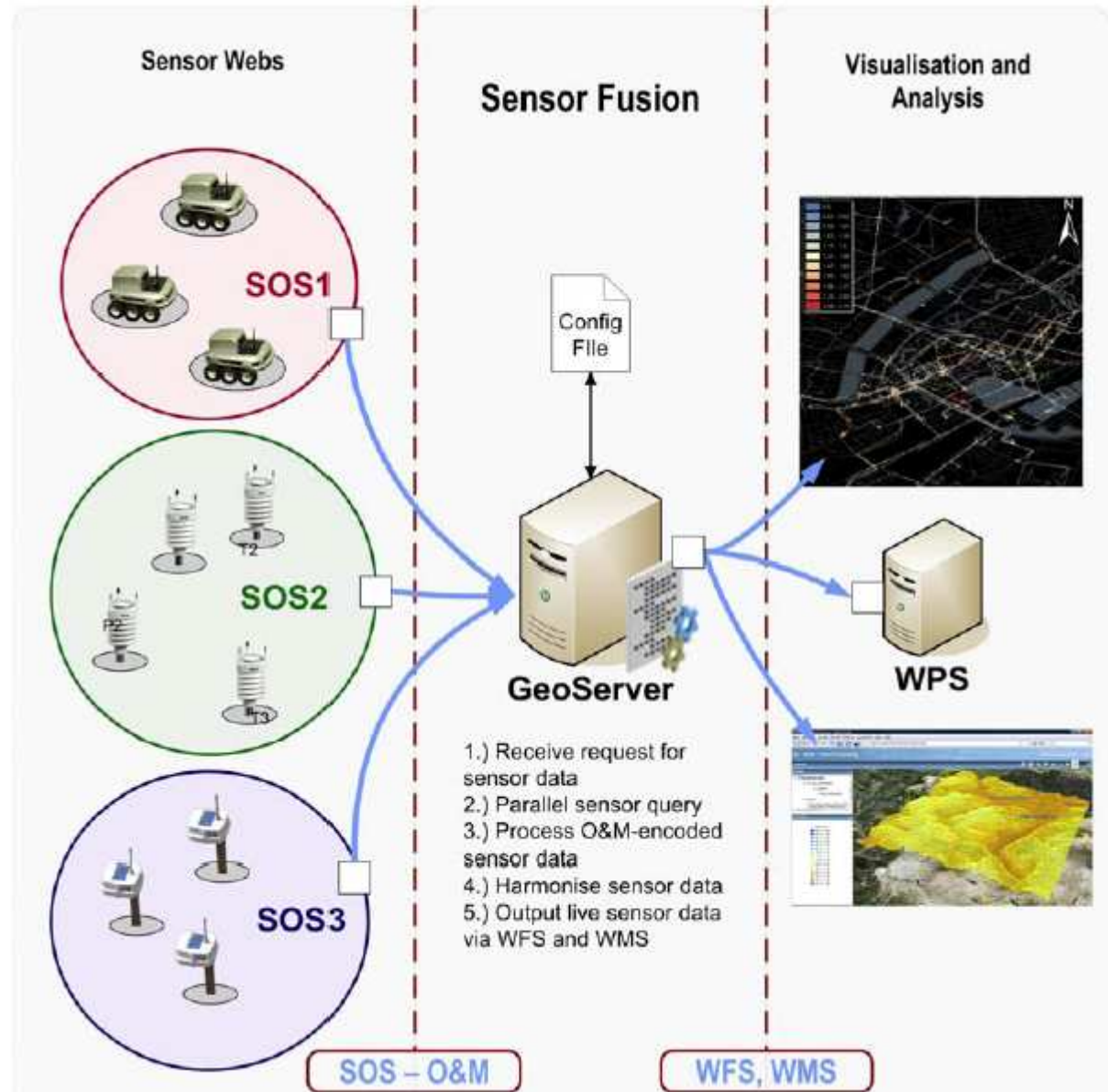


MADE AT LUCIDCHART.COM

MADE AT LUCIDI

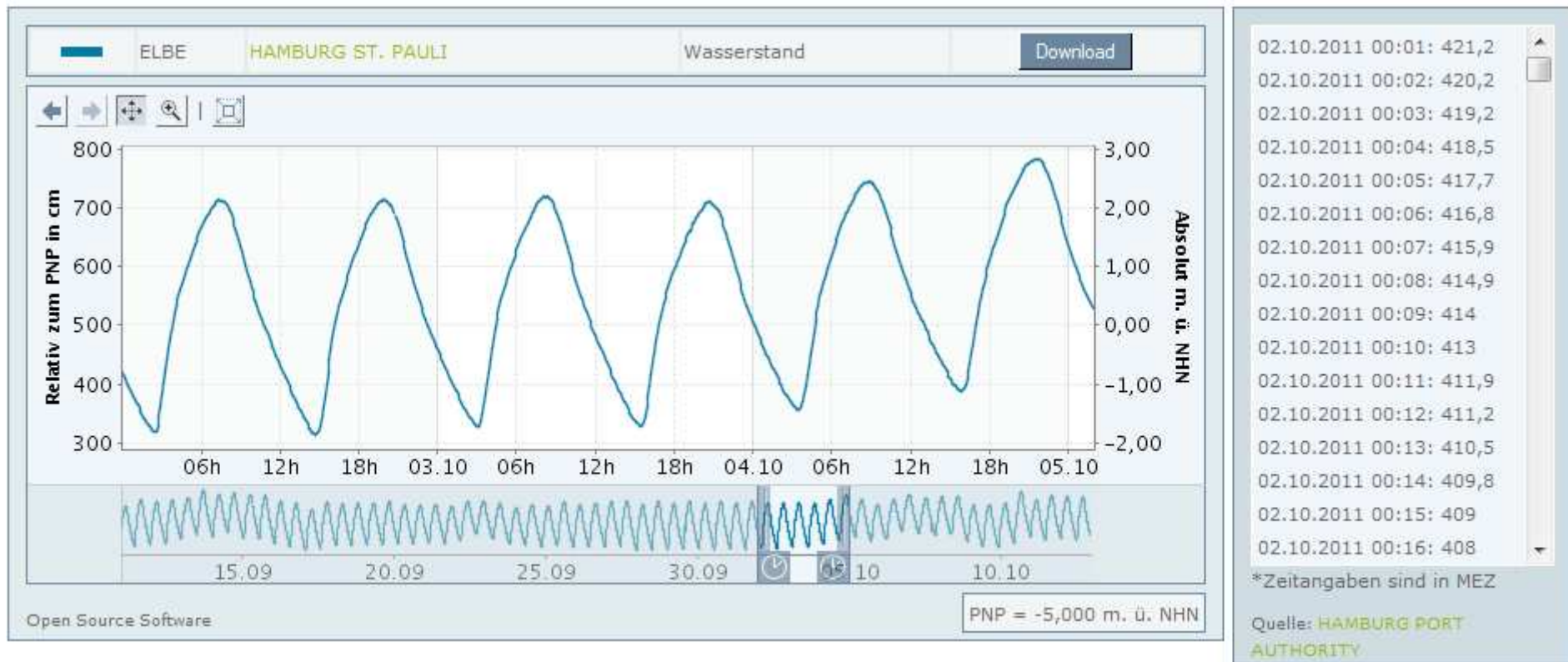


# Architektur



# Angewandte Beispiele

## Pegel Online



- PlantBillboard
- LOD
- Complex
- Abstract
- Interessante Orte
- Parkplatz
- Verkehrszeichen
- Gebäude Update
- default
- Server Styles:**
  - Cartographic-LOD1|2
  - LOD2
  - LOD1
  - LOD1|2



Suche Route Karte  
Sensordaten Beleuchtung

**Sensordaten Integration**

neu laden verwerfen

**Sensoren:**

- GAUGE\_HEIGHT  
23800760 -- 216.0 cm
- TEMPERATURE
- DOOR\_LOCK
- SMOKE\_ALARM
- WEBCAM



**GAUGE\_HEIGHT**  
Value: 216.0 cm  
Sensor ID: 23800760  
Time: Mon Jun 28 08:15:00 CE

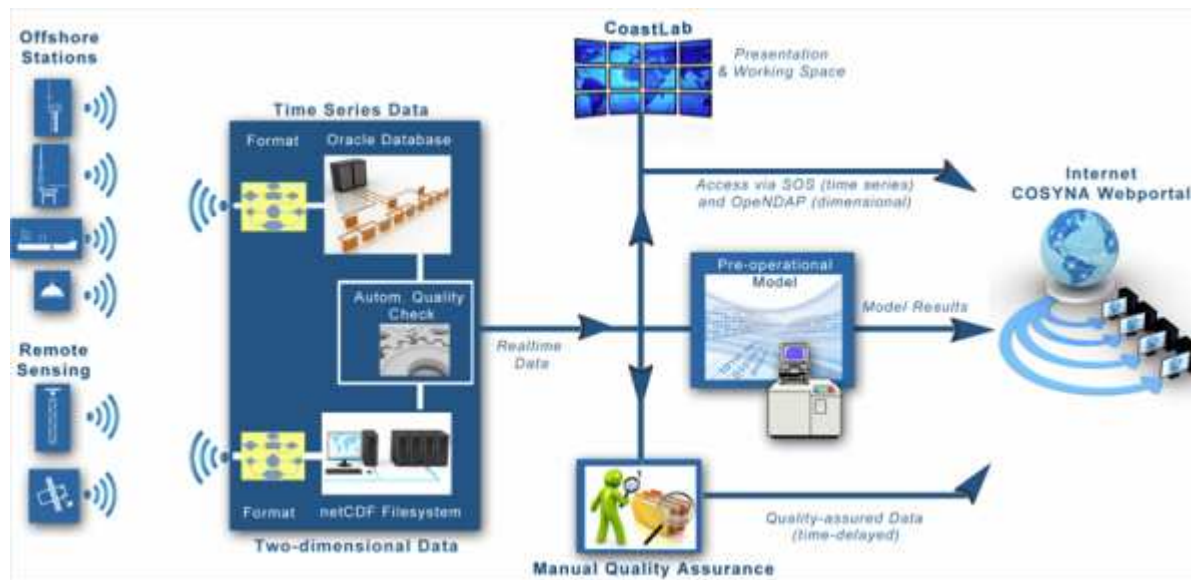
fps: 1.0  
pos: 3479569.43 5475313.8  
alt: 128.28



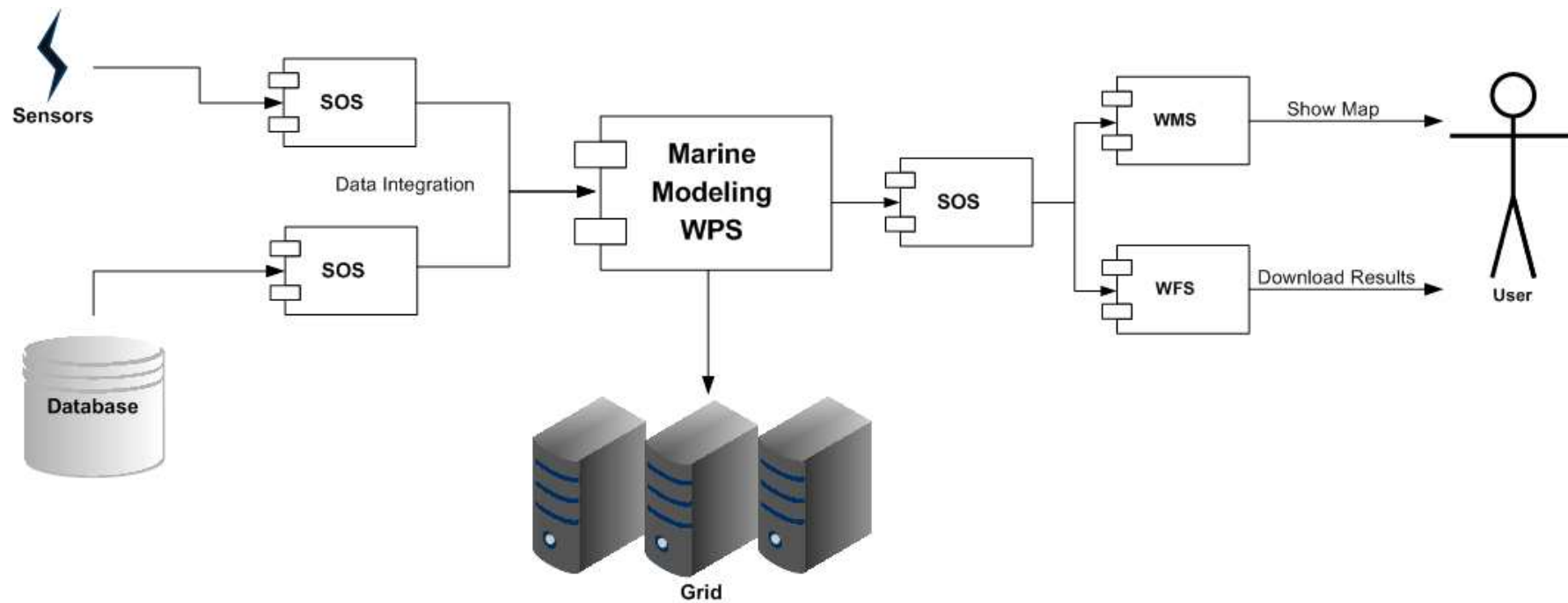


# Angewandte Beispiele

## Cosyna



# Beispiel – BAW Vision



# Pro & Contra

Pro	Contra
Flexible Architektur	Arbeitsaufwand
Nahtlose Integration in OGC Infrastrukturen	Komplexere Architektur
Standardisierte Datenstruktur	Evtl. unnötiger Overhead
Vereinfachte Datenharmonisierung	
Mehrdimensionaler Datenzugriff <ul style="list-style-type: none"> <li>•Layer</li> <li>•Zeitreihen</li> <li>•„Bounding Cube“</li> </ul>	

**Vielen Dank!**



**Fragen?**

**Michael Bauer**  
Bundesanstalt für Wasserbau  
michael.bauer@baw.de  
+49 40 81908 447



**Bundesanstalt für Wasserbau**  
Federal Waterways Engineering and Research Institute