



Simo Lukic

Kurt Eschbacher

Sensor Web Services **SOS-GIS**

Sensor Observation Service
in Geoinformationssystemen



Agenda

- Einleitung und Motivation
- Grundbegriffe
- Technischer Hintergrund
- Anwendungsbeispiel
- Sicherheitsaspekte
- Ausblick
- Quellen

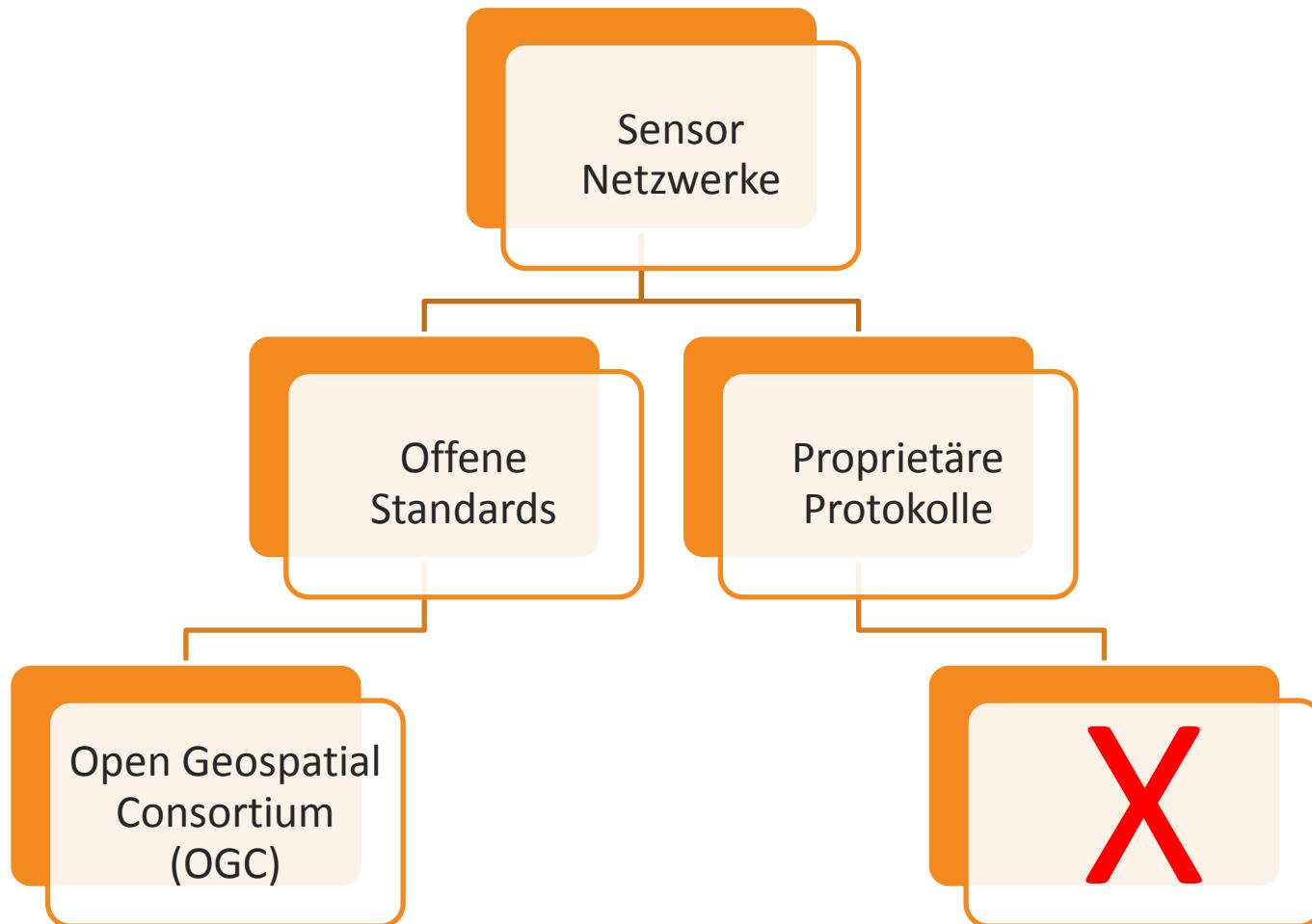
Motivation

- Motiviert durch berufliches Umfeld
- Heterogenität von Sensoren
 - Art der Messung
 - Periode
 - Konfiguration
 - Schnittstellen
- Trennung zwischen Messung und Visualisierung
 - Datenerfassung unabhängig von späterer Verwendung
 - Visualisierung unabhängig von Art der Datenerfassung
- Vernetzung von Sensoren
 - Einfachere Verwaltung
 - Bessere Datenqualität
 - Bessere Qualität der abgeleiteten Aussage
 - Verkürzung der Zeit zwischen Messung und Interpretation bzw. abgeleiteter Handlung
- Mehrfachnutzung von Sensoren und Daten
 - Fachbereichsübergreifende Verwendung von Messdaten
 - Krisenmanagement

Ziel

- Ziel
 - Aufzeigen einer Möglichkeit zur Abstraktion und Vernetzung von Sensoren und deren Messwerten
 - Möglichkeit zur Integration in Geoinformationssysteme

Möglichkeiten



Grundbegriffe

- Sensor
- Open Geospatial Consortium (OGC)
- Sensor Web Enablement (SWE)
- Sensor Observation Service (SOS)

Sensor

- Ein Gerät zur Umwandlung von physikalischen, chemischen oder biologischen Parametern in elektrische Signale
 - Physikalische Größe + Ort und Zeit
 - Mobilität
 - Stationär
 - Mobil
 - Versorgung
 - Fremdversorgt (Netz/Generator/~passive RFID)
 - Energie Autark (Solar, Wasser, Energie Harvesting)
 - Kommunikation
 - Kabelgebunden
 - Kabellos
 - Ein Smartphone Benutzer ist auch ein Sensor
- Keine Einheitliche Schnittstelle!!!!



Open Geospatial Consortium I

- Gegründet 1994 als gemeinnützige Organisation
- Eingetragene Marke OpenGIS
- Mehr als 400 Mitglieder (u.a. IBM, Microsoft, Google, Nasa, Oracle, MIT)
- Ziel: Entwicklung offener Standards zur Informationsverarbeitung von Geodaten
- Zwei Kategorien:
 - Implementing Products
 - Compliant Products

Open Geospatial Consortium II

OGC
Open Geospatial Consortium

Web Service Framework

OWS
Open GIS Web Services
(Server)

SWE
Sensor Web Enablement
(Sensor)

SWE

Sensor Web Enablement

SOS

Sensor Observation Service

O&M

Observations & Measurements

SensorML

Sensor Model Language

SPS

Sensor Planning Service

Manage & Organize Web Service

XML-Schema für Beobachtungen und Messungen

XML Kodierung des Sensors

Beschreibung der Interaktion mit dem Sensor

- Embedded measuring devices
- Pervasive monitoring
- Ziel: Sensor Web mit real-time sensor fusion
- Heterogene Sensornetzwerke => keine Interoperabilität vorhanden
- Lösung???

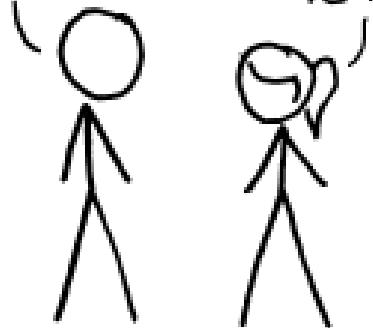
Standardisieren

HOW STANDARDS PROLIFERATE:

(SEE: A/C CHARGERS, CHARACTER ENCODINGS, INSTANT MESSAGING, ETC)

SITUATION:
THERE ARE
14 COMPETING
STANDARDS.

14?! RIDICULOUS!
WE NEED TO DEVELOP
ONE UNIVERSAL STANDARD
THAT COVERS EVERYONE'S
USE CASES.



YEAH!

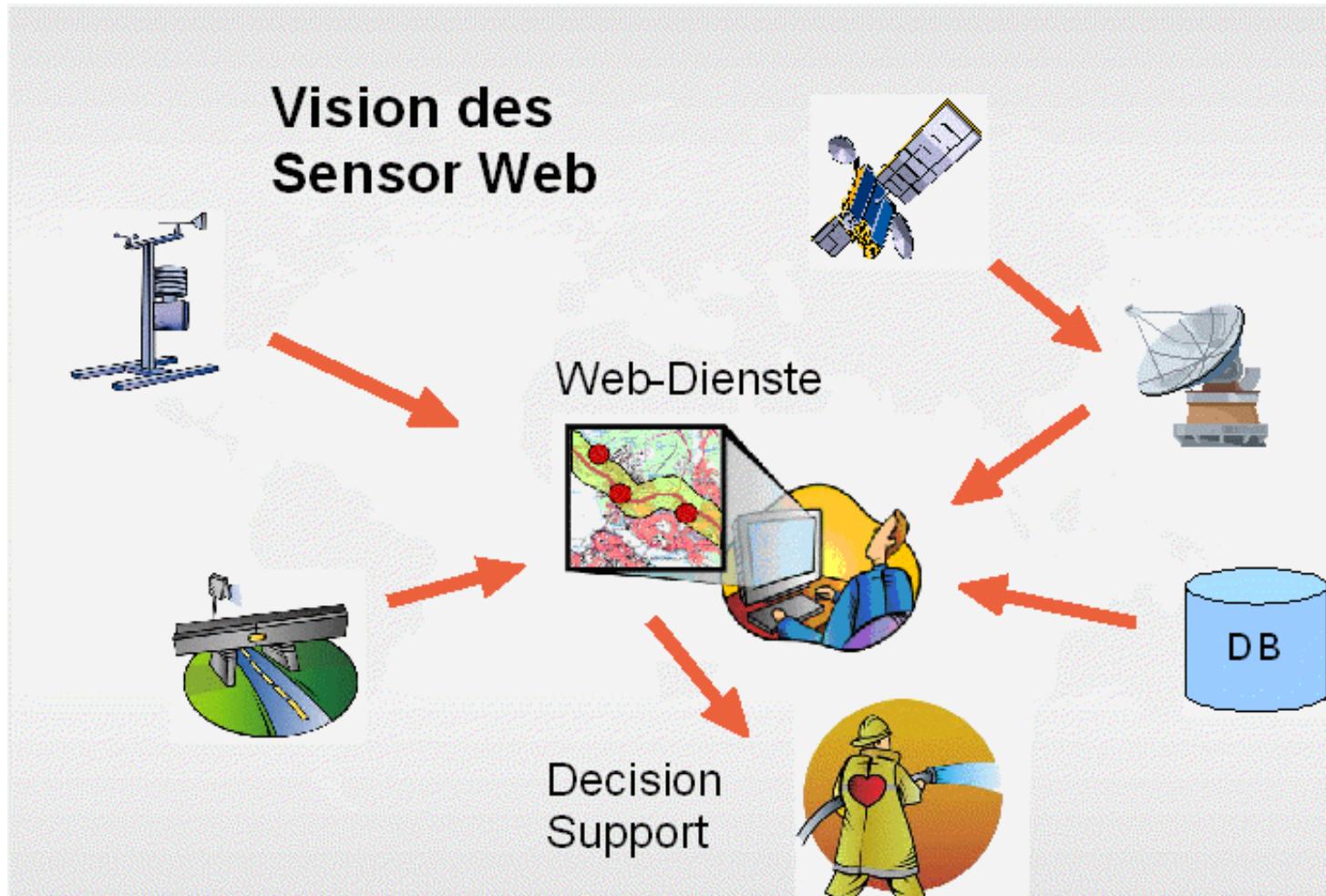
SOON:

SITUATION:
THERE ARE
15 COMPETING
STANDARDS.

Technische Herausforderung

- Integration der heterogenen Sensornetzwerke in ein interoperables offenes Sensor Web
- Nutzung und Erstellung offener Standards
- Messstationen von Städten, Nationalparks, CitizenSensors (Privatpersonen mit Smartphones)
- Messung unterschiedlicher Phänomene/Eigenschaften

Vorteile für Bürger I



Vorteile für Bürger II

- Stakeholders: geografische Lage, Sensoren, Informationen, Menschen
- Observation / Wahrnehmung
- Informationen extrahieren
- Wissen schaffen / Verständnis entstehen
- Auf Situationen richtig und passend reagieren

Implementierung des Sensor Web

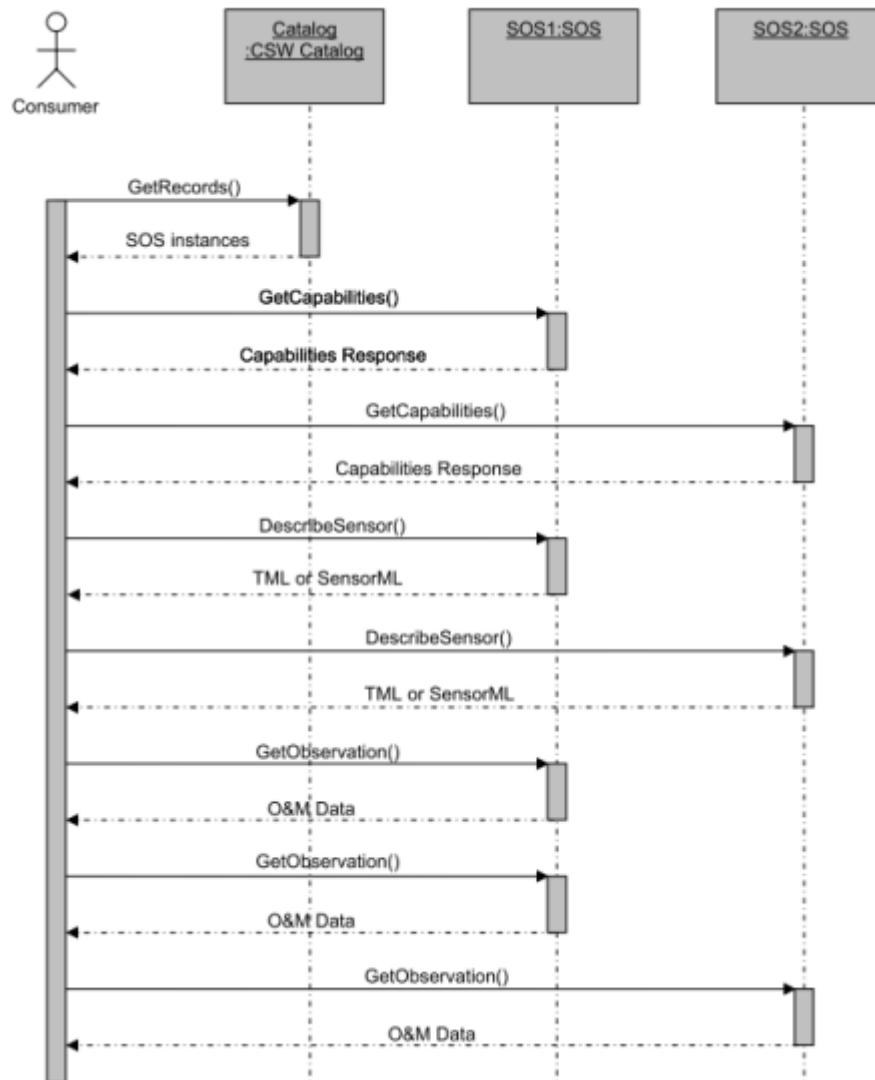
Einleitung
Grundbegriffe
Technischer Hintergrund
Anwendungsbeispiel
Sicherheitsaspekte

- SOA
- Sensor Observation Service
- Sensor Planing Service
- Catalogue WebService for SOS
- WebService Interfaces
- XML / SOAP

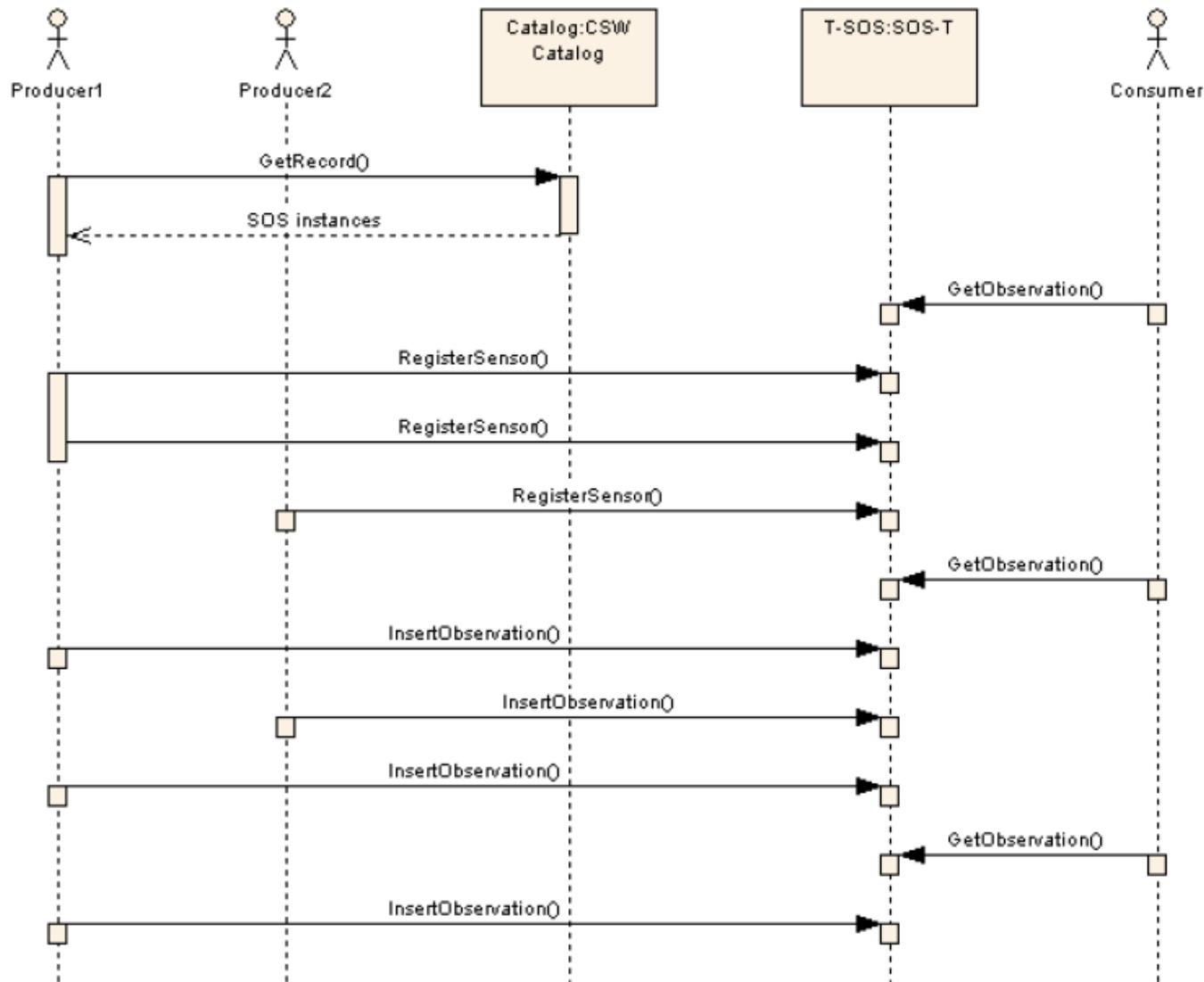
- WebService zum Abfragen von Sensordaten
- Procedure (Sensor)
- Phenomenon / Eigenschaft
- Observation
- Offering
- Feature of Interest

- GetCapabilities
- DescribeSensor
- GetObservation
- RegisterSensor, GetResult
- InsertObservation,
GetFeatureOfInterest

Consume SOS data



Produce SOS data



Beispiele und Feldstudien

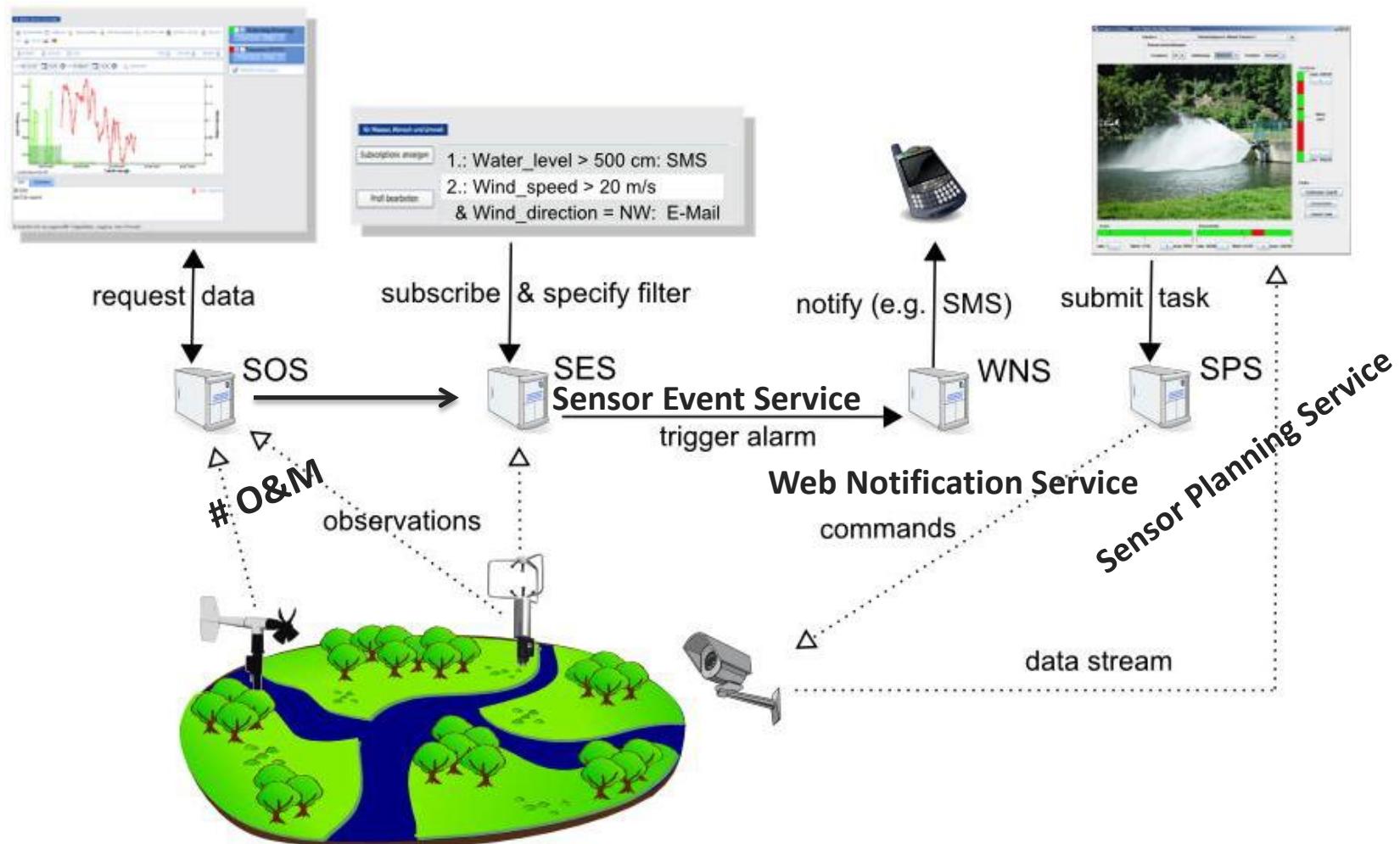
- OSIRIS
- GENESIS
- INTAMAP
- EO2Heaven
- ESS
- Ispacevm16 Personen-Tracking Omv

Hydrologisches Überwachungssystem

Einleitung
Grundbegriffe
Technischer Hintergrund
Anwendungsbeispiel
Sicherheitsaspekte

- SWE Service verwaltet Netzwerk aus hydrologischen Sensoren
 - Zugriff auf Sensor Daten
 - Event-Handling
 - Steuerung von Sensoren

Hydrologisches Überwachungssystem



Deployment scenario for SWE services [1].

- Open architecture for
- Smart and
- Interoperable networks in
- Risk
- Management based on
- In-situ
- Sensors



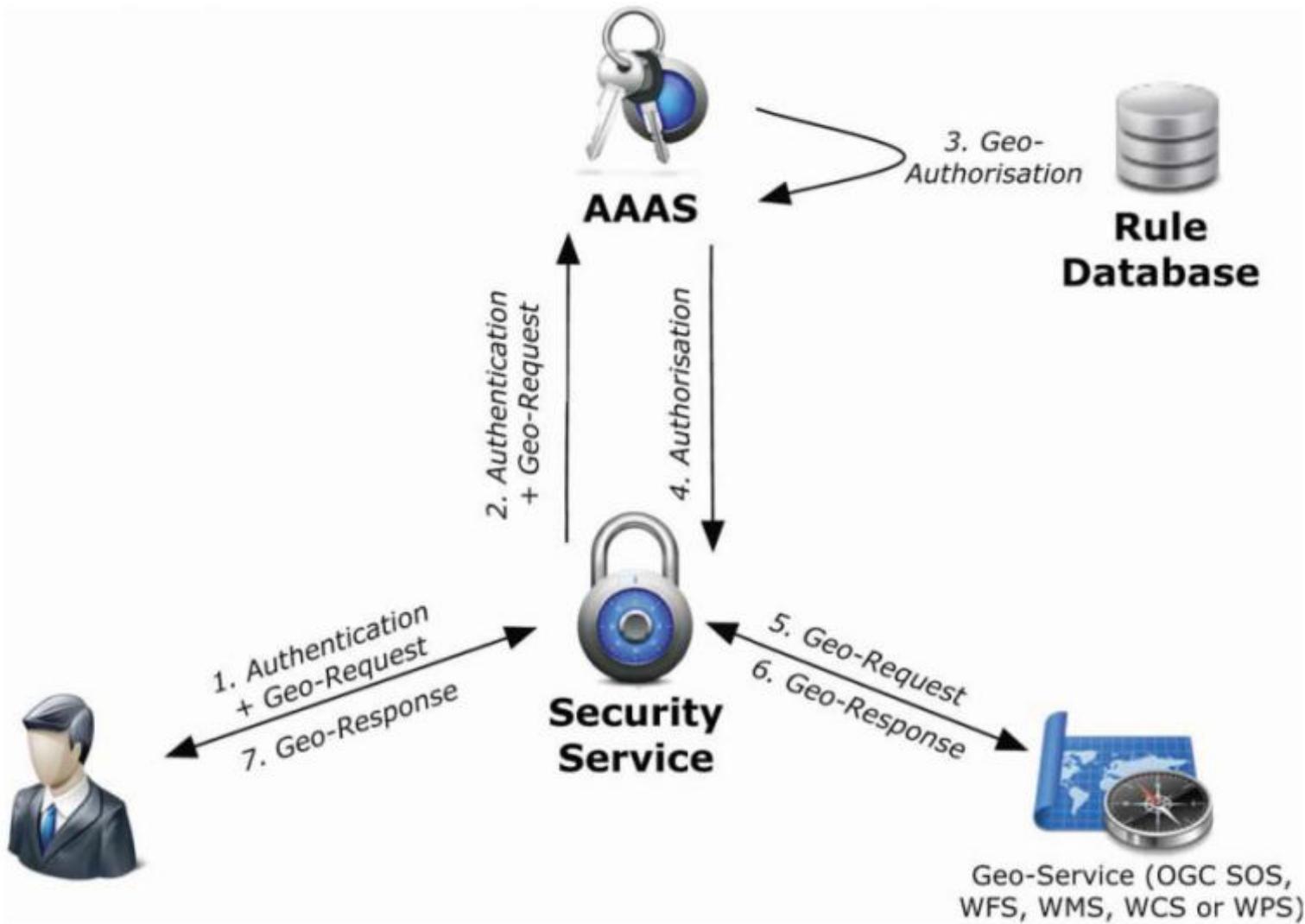
Sicherheit

- Messdaten sind wertvoll
- Sensornetzwerke verhalten sich wie alle bekannten verteilten Netzwerke
- Pervasive geo-security
- Zugriff auf Daten
- Authentifizierung und Autorisierung
- Plausibilität der Daten

- request - response model
- HTTP GET POST SOAP XML
- lightweight Sicherheitsmechanismen
- WebService identifiziert Nutzer und regelt Zugriffsrechte
- Geeignet für verteilte geo-service Netzwerke

- Sicherheit für low-power Sensoren Netzwerke
- OpenId für Authentifizierung
- OAuth für Autorisierung
- OGC Filter Kodierung um Zugriffsregeln zu speichern
- token-based Sicherheitsmechanismen
- Sicherheitsschicht zwischen Nutzer und Geo-Datenwebservice

Sicherheit der Geo-Messdaten IV



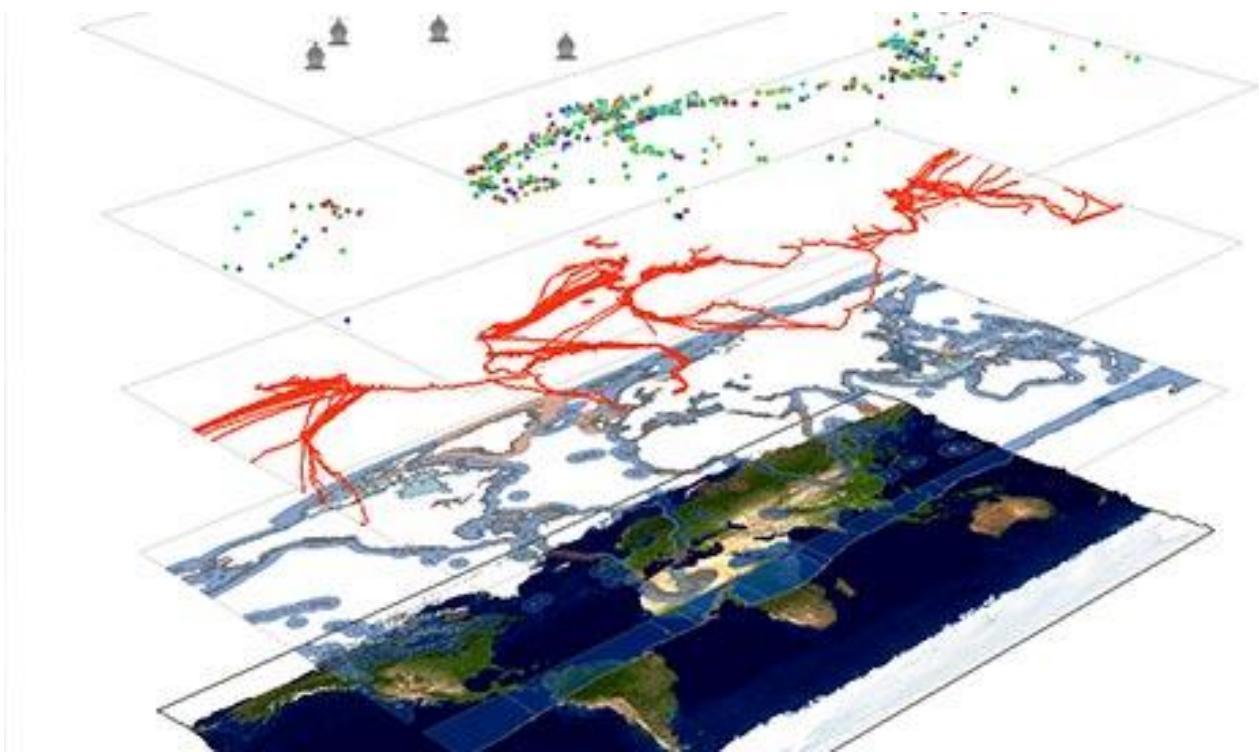
- Nutzer bekommt Sicherheitstoken vom Authentifizierungsservice
- Nutzer schickt im request an Geo-WebService den Sicherheitstoken mit
- Geo-WebService verifiziert Sicherheitstoken bei Authentifizierungsservice und schickt die Daten an Nutzer
- Bestehende Standards und Tech. nutzen
- Leichtere Implementierung und Wartung

- Anfrage Finger/Schmidt (Geologie/
Materialforschung & Physik)
 - Erstellung detailgetreuer Geologische Karten
 - Unterstützung bei der geologischen Kartographie
 - Smartphone App
 - Einsatz in der Lehre
 - Verifikation von Daten
- Lawinen-Warndienst
- Individuum + Smartphone = Sensor

Quellen:

1. Bröring, A.; Echterhoff, J.; Jirka, S.; Simonis, I.; Everding, T.; Stasch, C.; Liang, S. & Lemmens, R.
New Generation Sensor Web Enablement.
Sensors (Basel), **2011**, 11, 2652-2699
2. A. Tamayo, P. Viciano, C. Granell, J. Huerta. Sensor Observation Service Client for Android Mobile Phones.
Workshop on Sensor Web Enablement 2011 (SWE 2011) as part of Cybera Summit 2011. Banff, Alberta, Canada, October 2011
3. Tamayo, A.; Granell, C. & Huerta, J.
Instance-based XML data binding for mobile devices
Proceedings of the Third International Workshop on Middleware for Pervasive Mobile and Embedded Computing, ACM, **2011**, 2:1-2:8
4. Henson, C. A.; Pschorr, J. K.; Sheth, A. P. & Thirunarayan, K.
SemSOS: Semantic sensor Observation Service
Collaborative Technologies and Systems, International Symposium on, IEEE Computer Society, **2009**, 0, 44-53
5. Bleier, T.; Bozic, B.; Bumerl-Lexa, R.; Da Costa, A.; Costes, S.; Iosifescu-Enescu, I.; Martin, O.; Frysinger, S.; Havlik, D.; Hilbring, D.; Jacques, P.; Klopfer, M.; Kunz, S.; Kutschera, P.; Lidstone, M.; Middleton, S.; Roberts, Z.; Sabeur, Z.; Schabauer, J.; Schlobinski, S.; Shu, T.; Simonis, I.; Stevenot, B.; Usländer, T.; Watson, K. & Wittamore, K.
Klopfer, M. & Simonis, I. (Eds.)
SANY - an Open Service Architecture for Sensor Networks
SANY IP, **2009**

Fragen & Diskussion



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

