

Simo Lukic
Kurt Eschbacher

Sensor Web Services

SOS-GIS

Sensor Observation Service
in Geoinformationssystemen



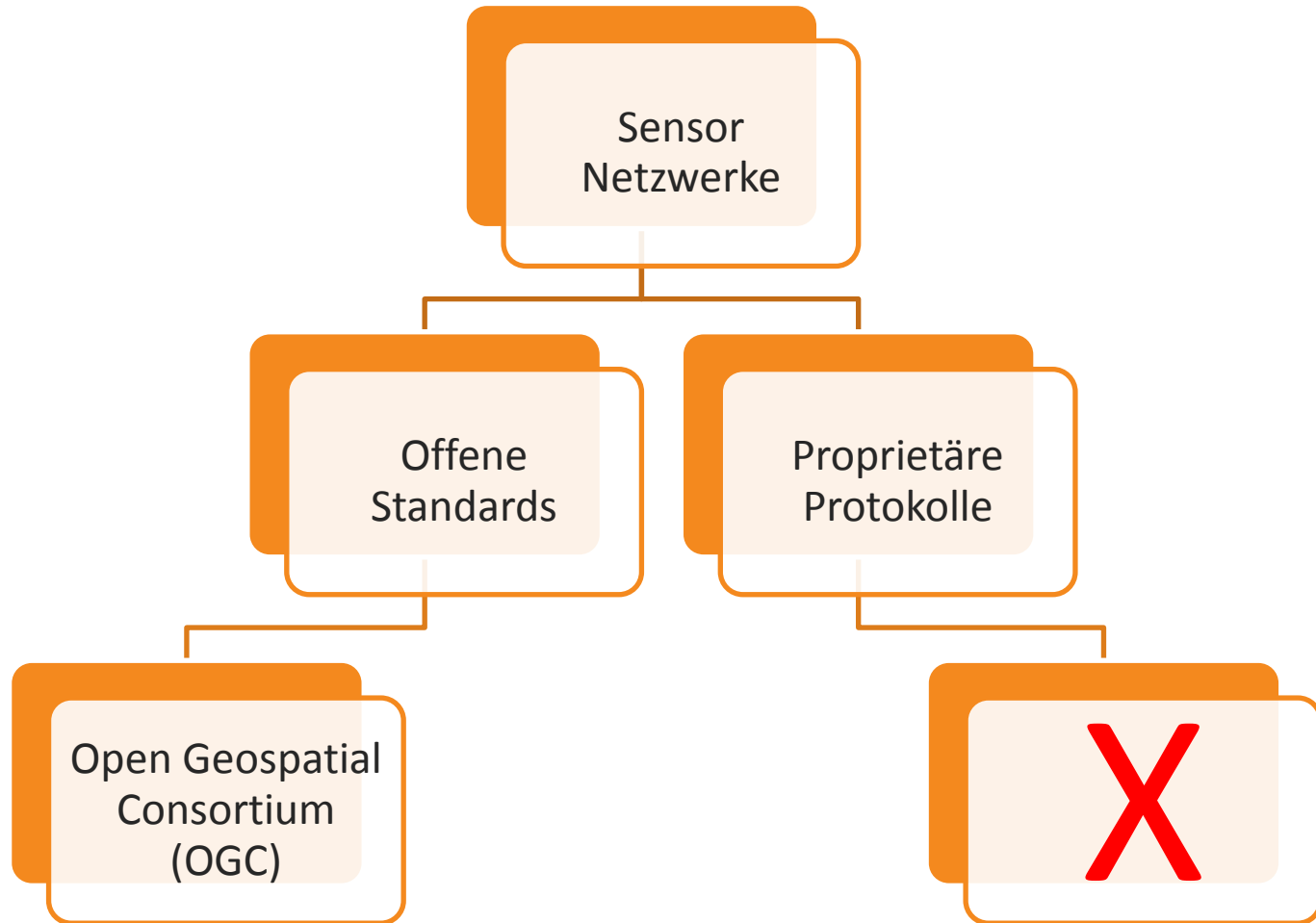
Agenda

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

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

Möglichkeiten



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

- 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!!!!



- 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

Einleitung
Grundbegriffe
Technischer Hintergrund
Anwendungsbeispiel
Sicherheitsaspekte

OGC
Open Geospatial Consortium

Web Service Framework

OWS
Open GIS Web Services
(Server)

SWE
Sensor Web Enablement
(Sensor)

Sensor Web Enablement

Einleitung
Grundbegriffe
Technischer Hintergrund
Anwendungsbeispiel
Sicherheitsaspekte

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

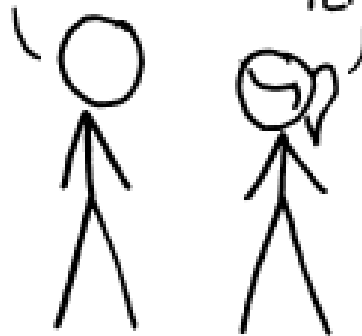
Beschreibung der
Interaktion mit
dem Sensor

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

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.

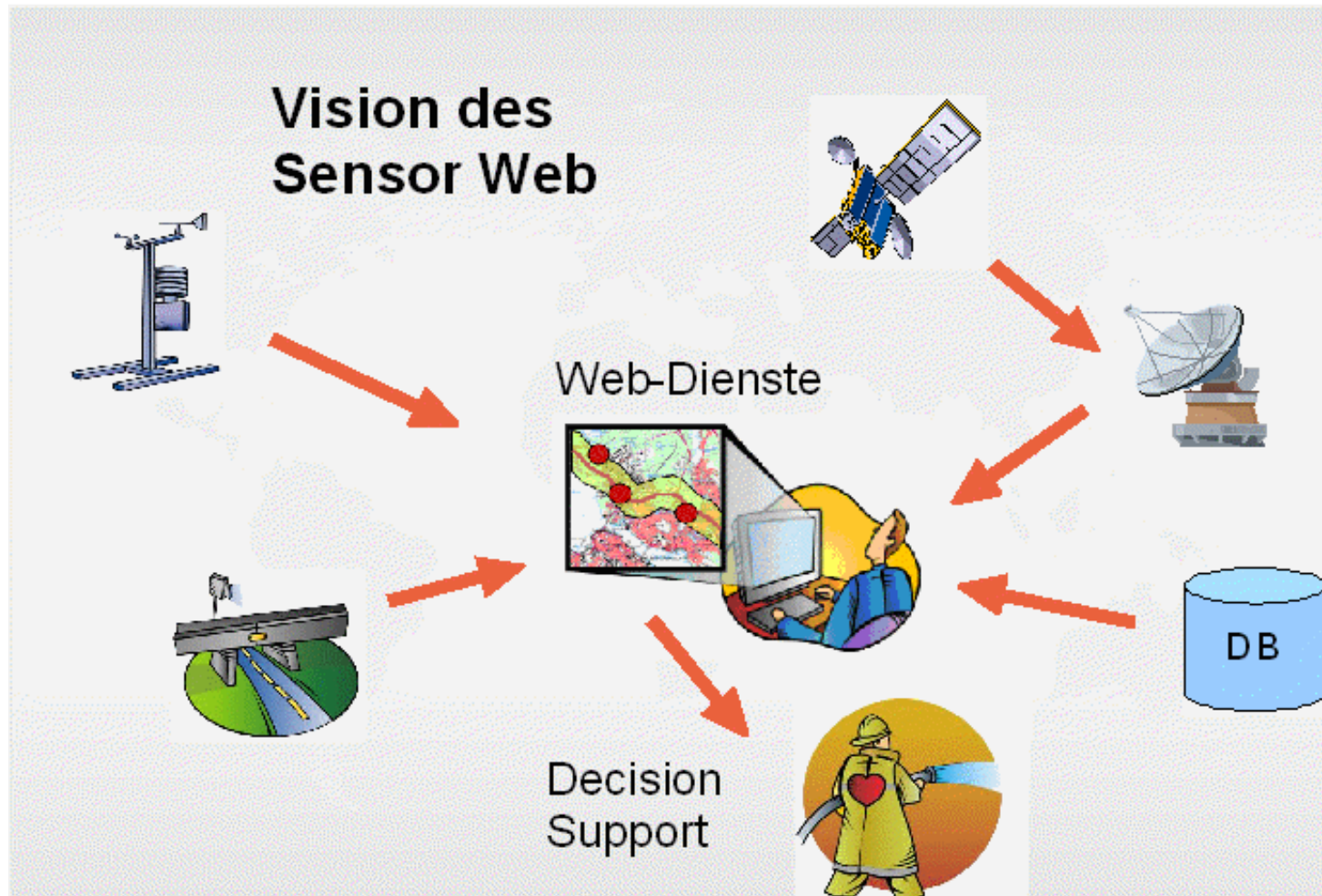


SOON:

SITUATION:
THERE ARE
15 COMPETING
STANDARDS.

- 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

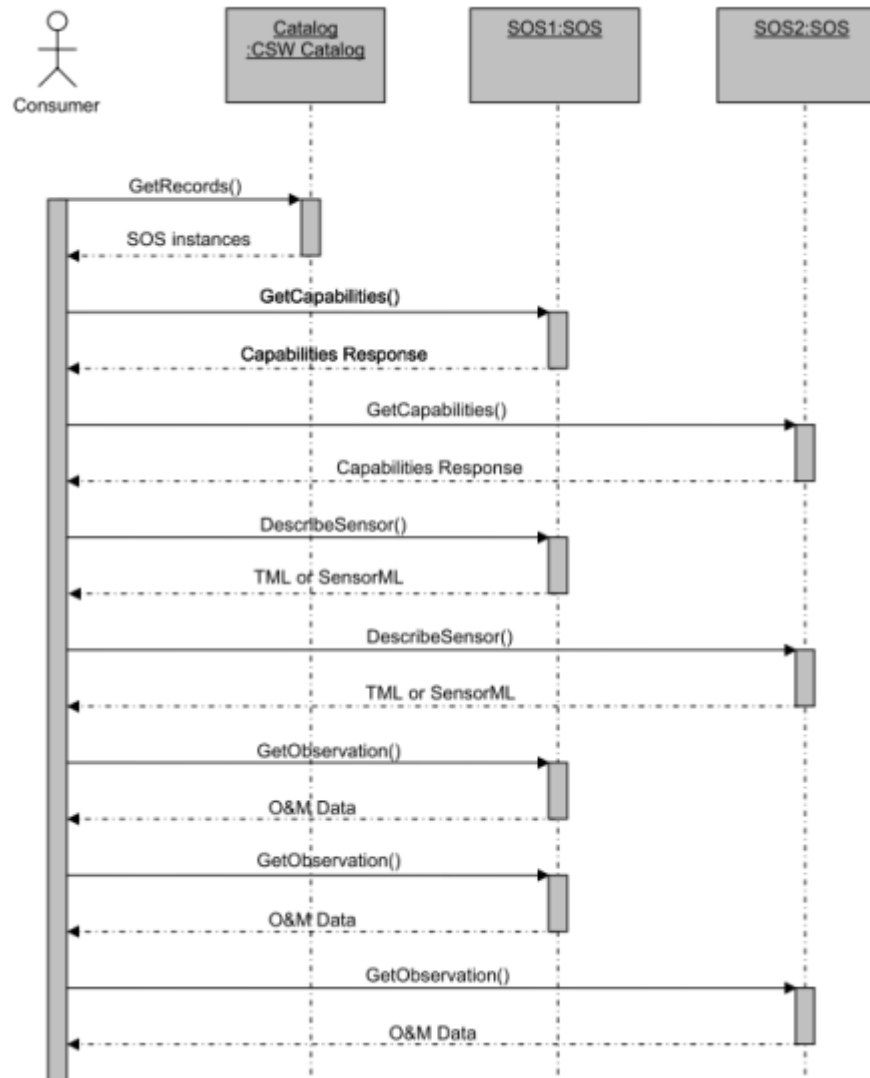
Implementierung des Sensor Web

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

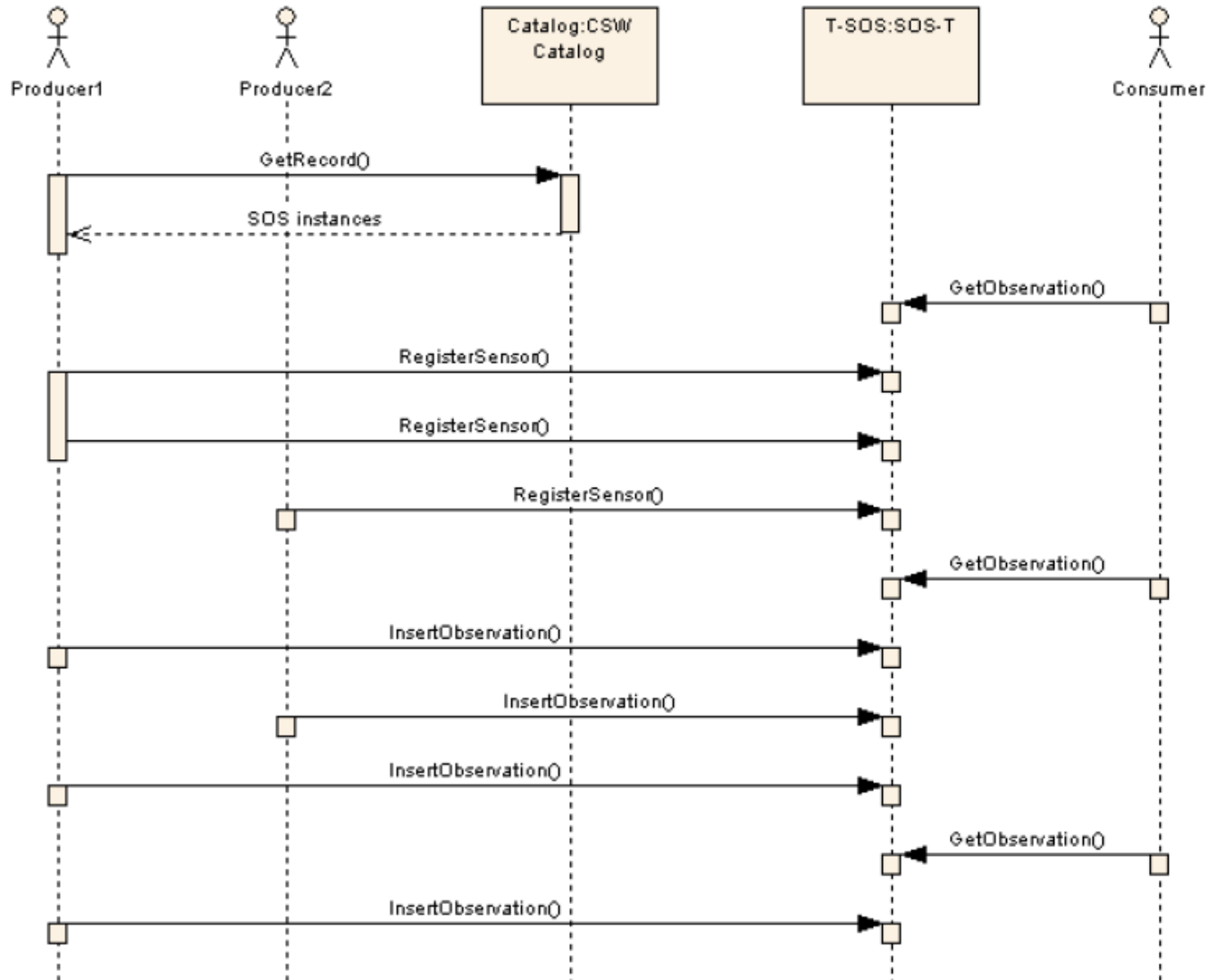
- Webservice zum Abfragen von Sensordaten
- Procedure (Sensor)
- Phenomenon / Eigenschaft
- Observation
- Offering
- Feature of Interest

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

Consume SOS data



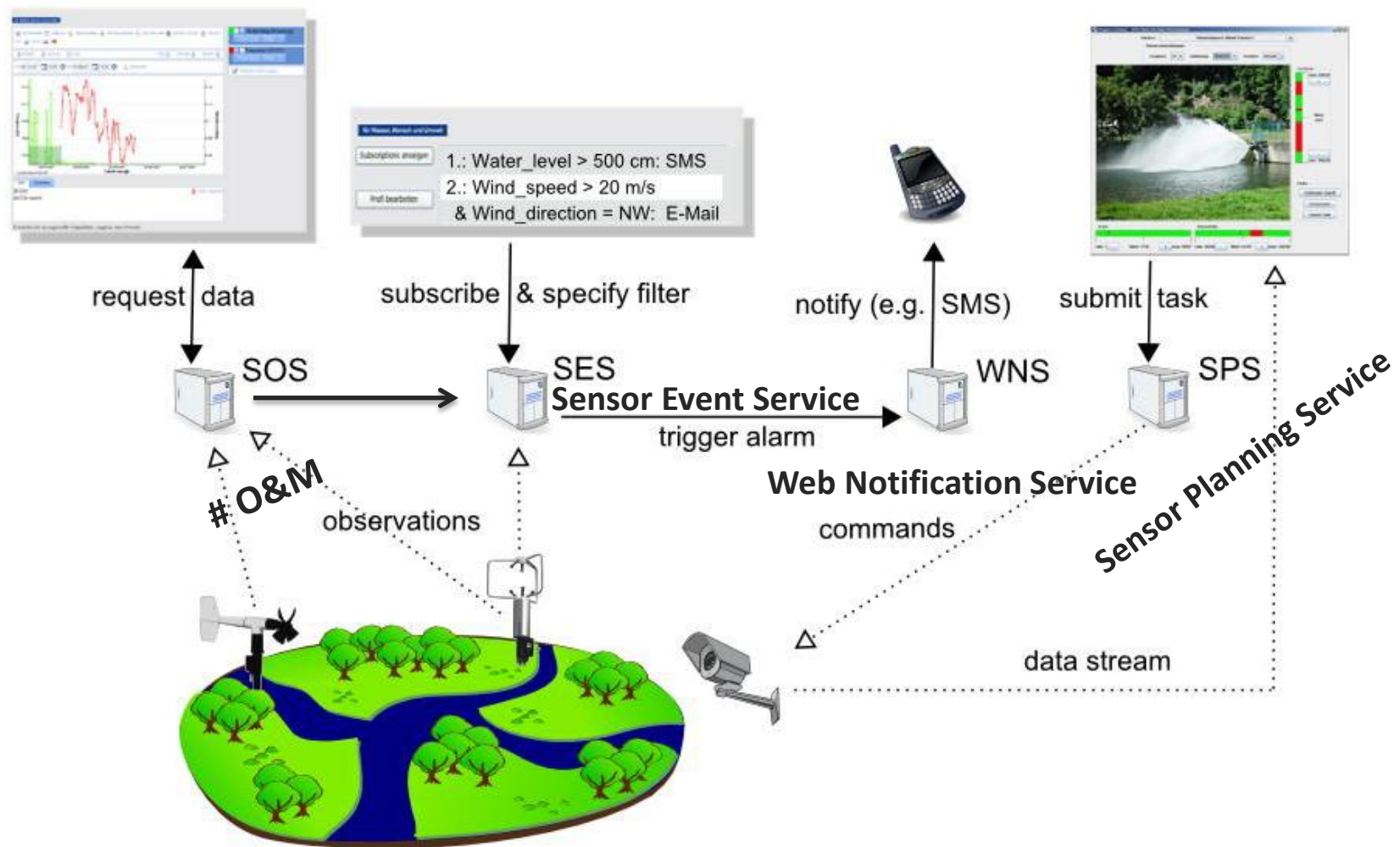
Produce SOS data



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

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

Hydrologisches Überwachungssystem



Deployment scenario for SWE services [1].

- **O**pen architecture for
- **S**mart and
- **I**nteroperable networks in
- **R**isk
- **M**anagement based on
- **I**n-situ
- **S**ensors



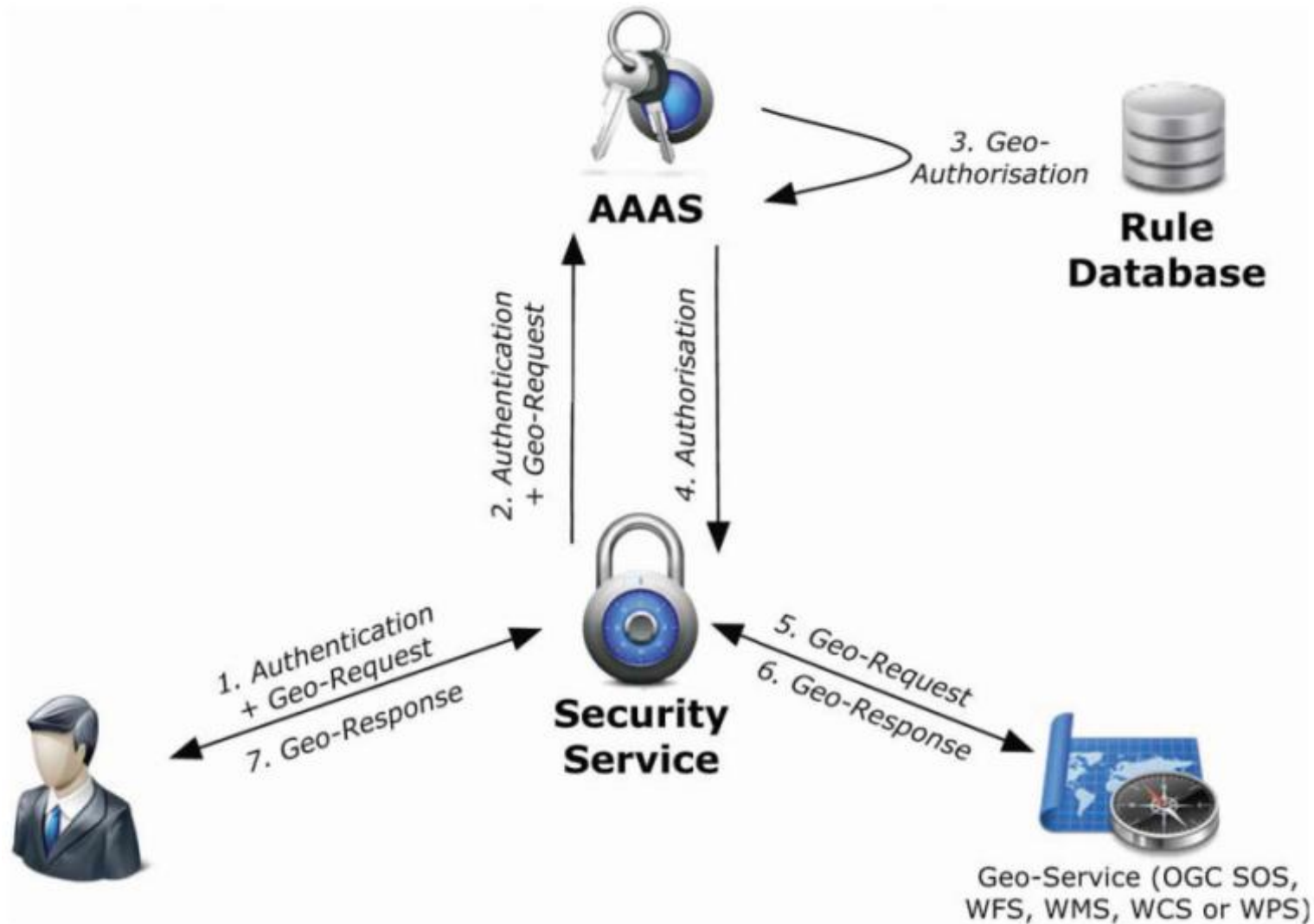
Sicherheit

- 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

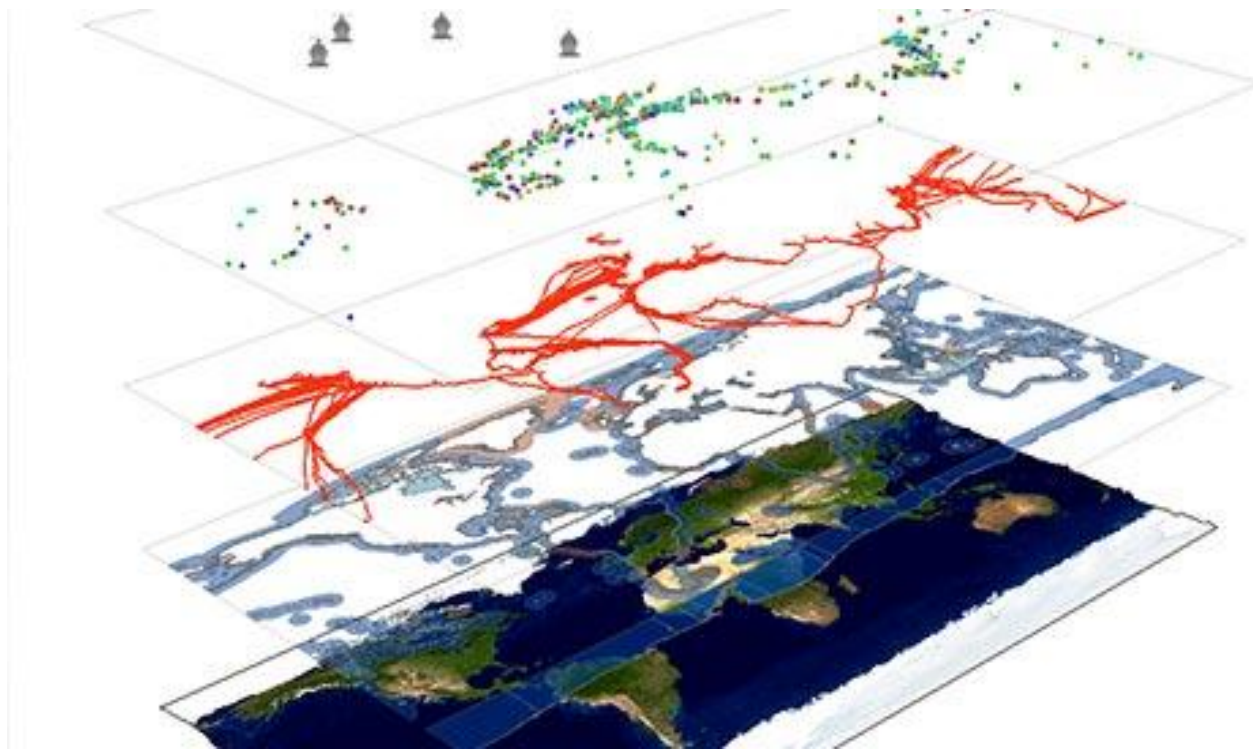


- Nutzer bekommt Sicherheitstoken vom Authentifizierungsservice
- Nutzer schickt im request an Geo-WebService den Sicherheitstoken mit
- Geo-WebService verifiziert Sicherheitstoken bei Authentifizierungsservice und schickt die Daten an Nutzer
- Bestehende Standards und Tech. nutzen
- Leichtere Implementierung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

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

