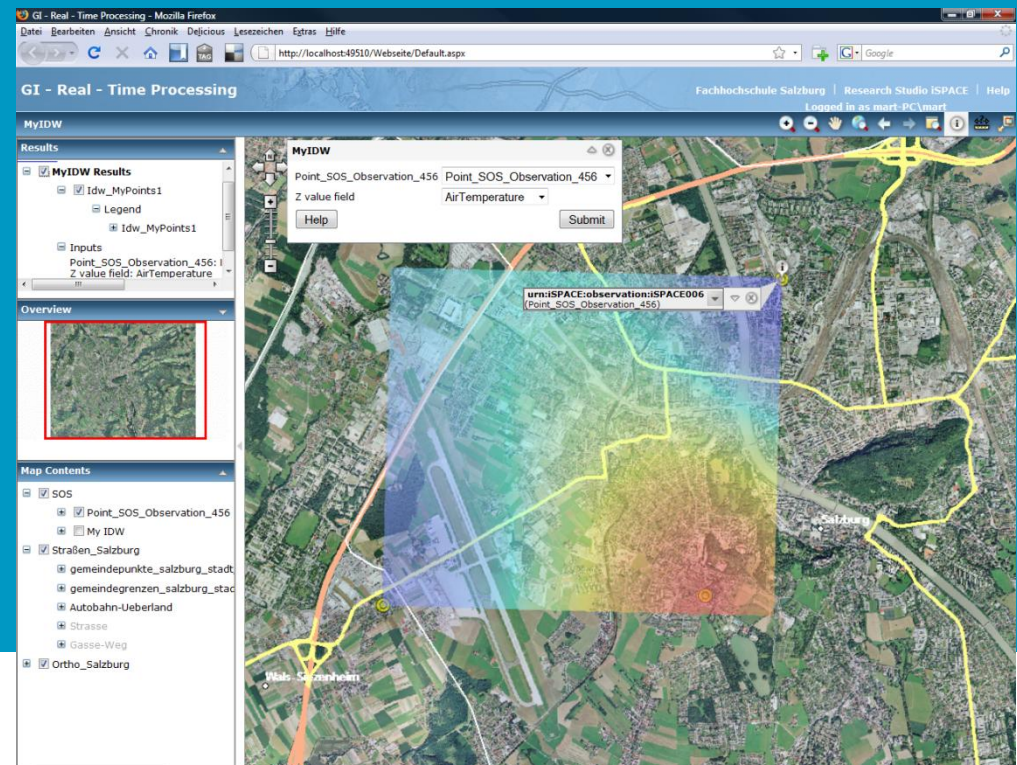




Standardisierte 'live' Integration von Sensormessdaten in GI-Systeme mit Embedded Devices

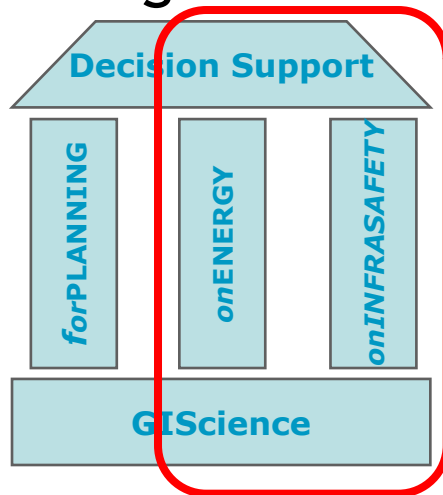
Berlin Open '09
Manfred Mittlboeck



Research Studios Austria

Forschungsstudio iSPACE

■ Forschungsstudio für georeferenzierte Medien und Technologien



- Offene Systeme, Geodateninfrastrukturen
- Metadaten, Registrierungsdienste, Catalog Services
- Integration von Umwelt- Messinformation in GI-Systeme (Sensor Web Enablement)
 - Sensor Observation / Sensor Alerting
 - Complex Event Processing)
- Modellierung erneuerbarer Energieträger
- Indokatorentwicklung für den Energiebedarf
- Serviceorientierte verteilte GI-Analysearchitekturen

Ansatz:

- Räumlicher standardisierter Zugang zur Verknüpfung von Information
- Geographische Infrastrukturen im Kontext des Monitorings und der Analyse für die Umwelt- und das Sicherheits- Management (NGDI's, INSPIRE, GMES, GEOSS)

Integration standardisierter ‘Live’ Messnetze in GI-Systeme

■ Inhalte

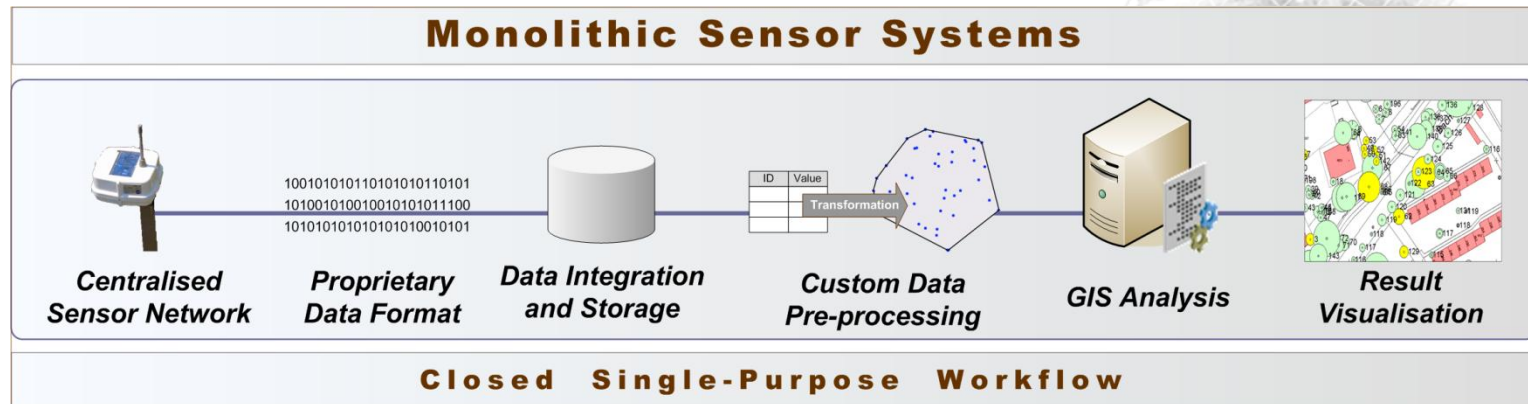
- Einleitung
 - Standardisierte Integration (sensor fusion) von,‘live’ Messdaten in GI-Systeme
- Konzept
 - Föderal organisierte Sensor-Messnetzwerke unter Verwendung von embedded Systems Technologien
- Implementierung
 - Standardized Pervasive Embedded Sensor Services



■ Discussion

GIS-Forschung für die Integration von ‚live‘ Messdaten

- Messdaten status quo
 - unterschiedlichste Quellen
 - verschiedenste Formate
 - Serviceorientierter Zugang zu Geodaten-, Geodiensten- und Datendokumentation nur in Ansätzen vorhanden



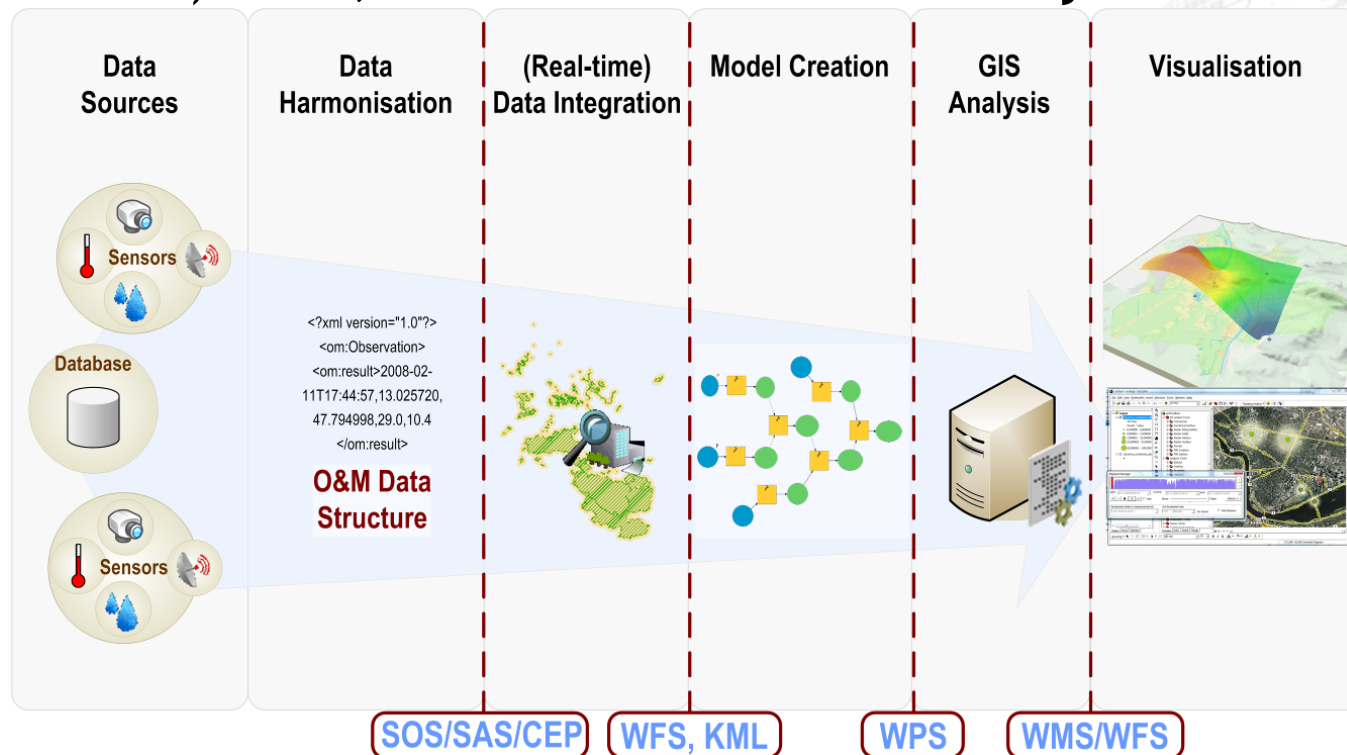
→ Homogenisierungsbestrebungen in OGC und ISO

Homogenisierungs- Bestrebungen für Messdaten

- OGC/ISO/EN Homogenisierungsbestrebungen
 - OWS-6 Testbed
 - EU Umweltschutzpolitik
 - Public Sector Information Directive (PSI) [2003]
 - INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation) Direktive [2006]
- Ablöse von monolithischen Postprocessing-Strukturen durch standardisierte, verteilte Ad-hoc Analysesysteme für die
- Kontextbasierte Bereitstellung von Information anstelle von Rohdaten
 - Verteiltes Geo-Processing für räumliche DSS
 - Qualitätssicherung mit ‚räumlichen‘ Complex Event Processing Systemen

Konzept der standardisierten Integration von Sensoren in GIS/NIS

- Real Time geo Awareness - Standardisierte Integration (OGC SWE) von ‚Live‘ Messdaten in GI- Systeme



Pervasive Computing für 'live' Sensor Integration

- Embedded Hard-/Software Architektur - warum?
 - das integrative Design
 - der Kostenfaktor und
 - der geringe Energieverbrauch bis hin zu einer
 - optimierten Software-Infrastruktur, angepasst an die
 - eingeschränkten Möglichkeiten mobiler Hardware Infrastruktur.

- ***Pervasive* Geo-Integration**
 - Navigations Systeme - LBS (TomTom, iPhone, ..)
 - Integration der Position in Karten (Google Maps, VE, ..) und Social Web (Geo- Twitter, Caching)
 - → **ubiquitous spatial information integration**

Sensor- Integration in GI

Offene Standards - OGC SWE

- OGC SWE Service Models (Work in Progress)
 - SOS 1.0 - Sensor Observation Service
 - Pull based service using SensorML for describing sensor metadata and O&M for modelling sensor measurement results
 - SAS 0.96 - Sensor Alert Service
 - Event based push Service (transport: XMPP or OASIS Web notification Service)
 - WNS - Notification Service
 - Asynchronous Communication via HTTP (Email, SMS, ...)
 - SPS - Sensor Planning Service
 - Tasking Sensors (define, check, modify)
- OGC CSW (Catalogue Service Web)
 - Discovery of Sensors, Phenomena, Services, UOM)

RTGA

Offene Standards - OGC SOS 1.0

- OGC Sensor Observation Service SOS 1.0
 - Pull- basiertes Service zur standardisierten Bereitstellung von Messdaten
 - Beschreibung der Sensor-Metadaten (in Sensor Markup Language)
 - Bereitstellung der Messinformation in standardisiertem XML (nach O&M Standard)
 - ISO konforme Beschreibung der Messgrößen
 - Strukturierte Bereitstellung der Messwerte

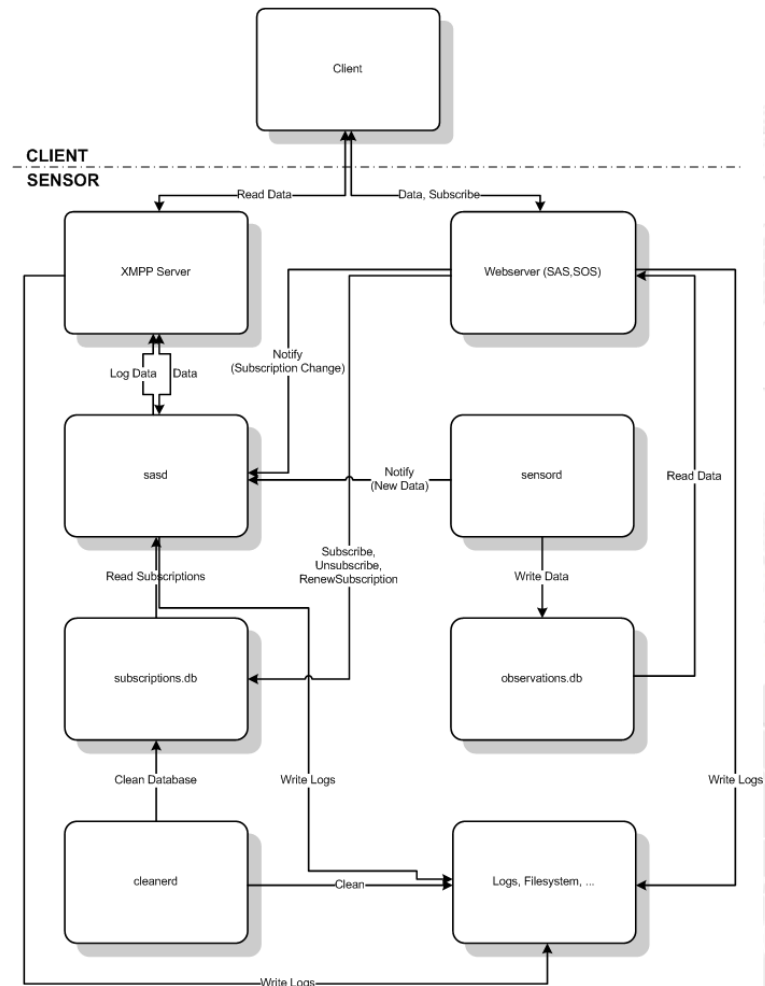
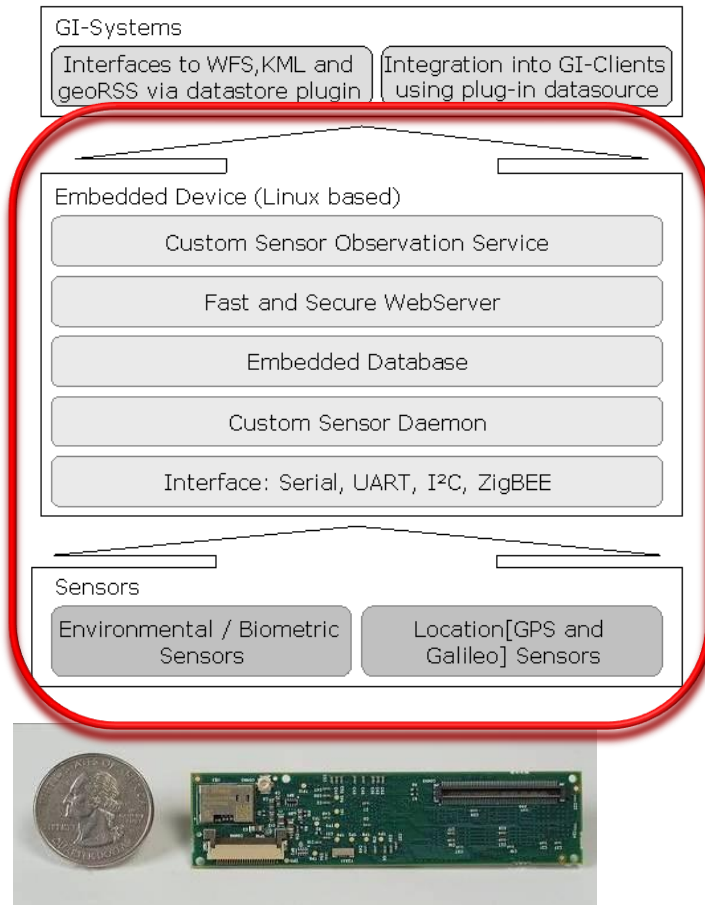
RTGA

Offene Standards - OGC SWE

- OGC Sensor Alert Service SAS
 - SAS - Sensor Alert Service
 - Event basiertes Push Service
 - Definition von Filterkriterien (z.B. zur Alarmierung bei Pegelstandsüberschreitung
 - Transport XMPP (=Chat) oder OASIS Web Notification Service)
 - WNS - Notification Service
 - Asynchrone Kommunikation via HTTP (Email, SMS, ..)
- OGC SPS - Sensor Planning Service
 - Definieren von Messvorgängen
 - Checken von Messungen
 - Aktualisierung/Ändern der Messvorgänge
 - Löschen von Messvorgängen



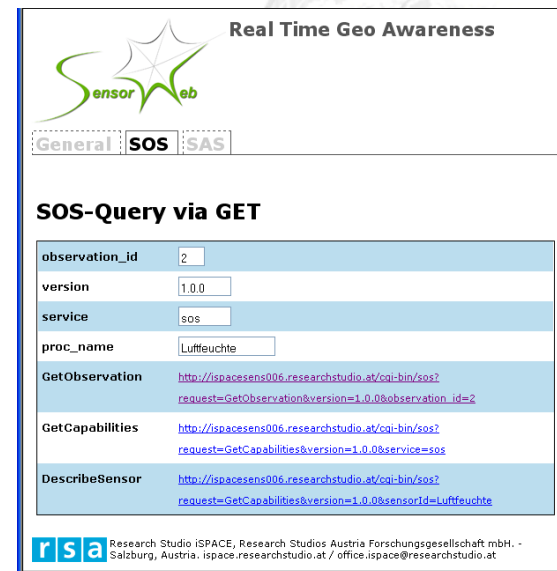
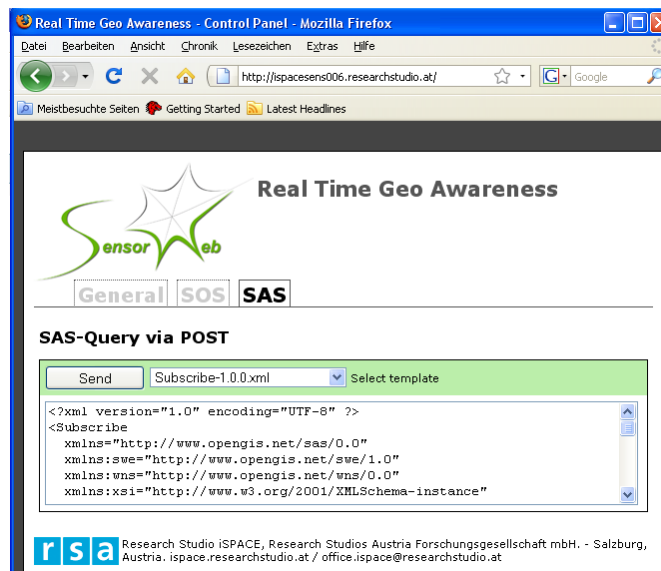
RTGA Software Architektur



RTGA

Embedded Device: Services

- Webserver (open-source Nostromo)
 - Zur Bereitstellung der OGC SOS und SAS-Services
 - Unterstützung: HTTP, HTTPS, CGI und Basic Security (.htaccess)
 - Future: Umstellung auf *LIGHTHTTP* (→ *LDAP* und *OpenID*)
- XMPP Server (open-source jabberd2)
 - Zur Bereitstellung der SAS Alerting Information



RTGA

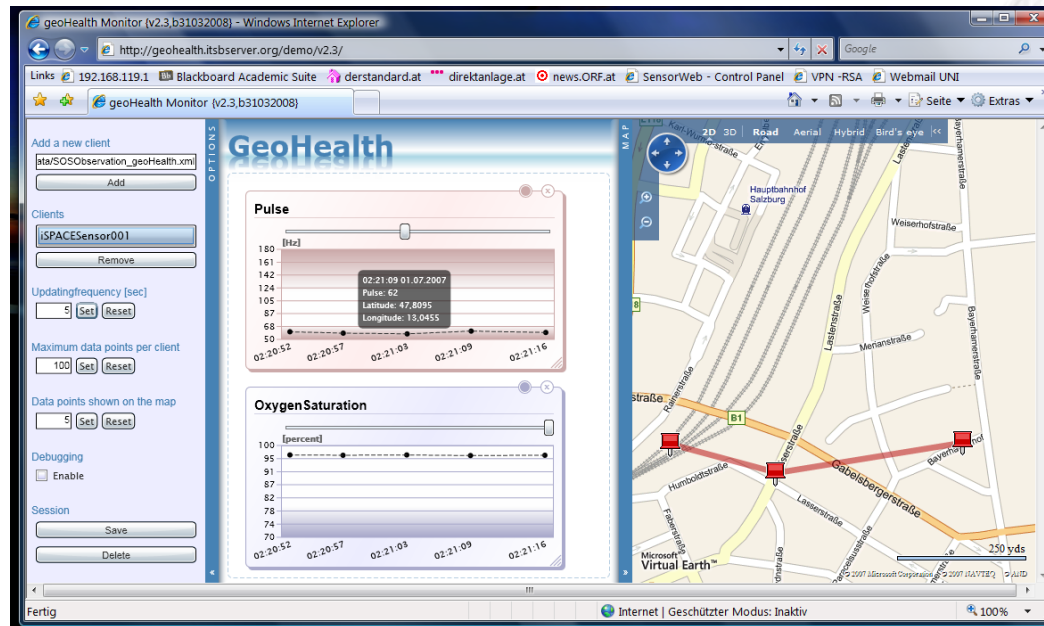
Übertragungsmodul SOS 1.0, SAS 0.9

- Prototypische Entwicklung eines Sensor Web Enablement (SWE) konformen Übertragungsmoduls für Sensoren
 - ARM7 Linux Device 400MHz, 16MB Ram (vgl.PDA) Leistung < 3W!
 - Positionierung DGPS über NTRIP (TEPOS)
 - Schnittstelle zu Sensorik (seriell, I2C, Bluetooth, ZigBee)
 - Kommunikationsschnittstellen
 - LAN,
 - WLAN
 - UMTS/HSDPA, getestet mit Hutchinson 3G mit fixer IP Adresse
 - Software Daemon SMSd für WakeOnSMS Support
 - OpenEmbedded Linux (ca. 10MB Speicherbedarf incl. Services)



RTGA Geointegration Web Visualisierung

- Web ,live‘ Visualisierung Silverlight 2.0
 - Verarbeitung von SOS 1.0.0 Daten
 - 2D und 3D Virtual Earth Darstellung
 - Dynamische Adaptierung der Sensordarstellung

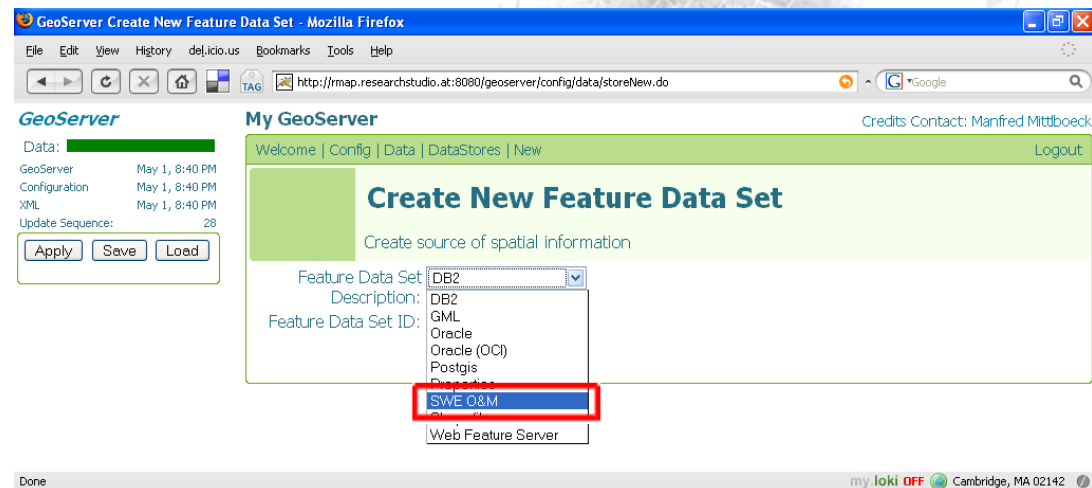


RTGA

GIS/NIS - Geoserver datastore

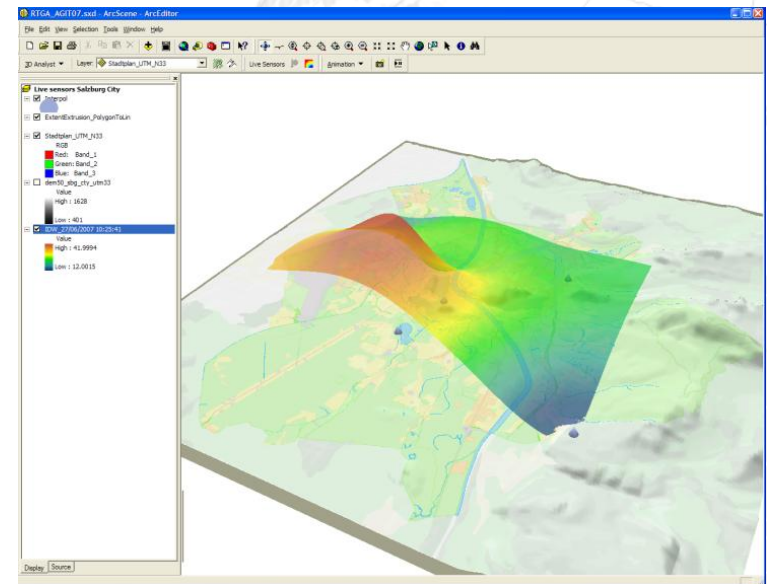
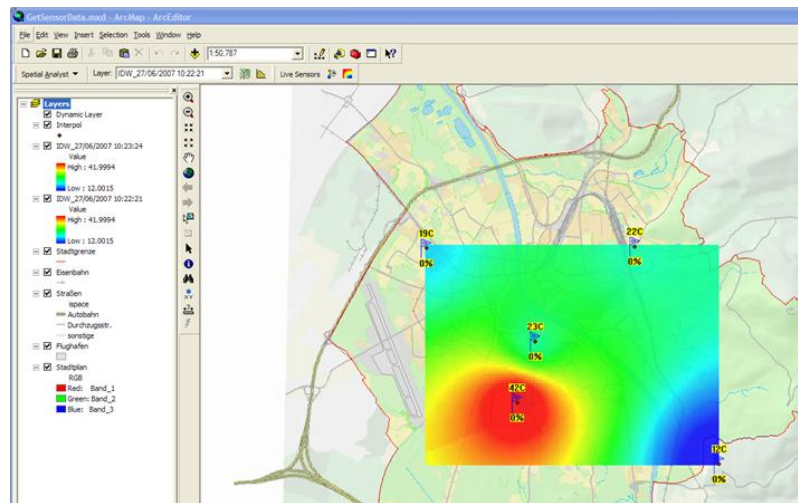
■ SOS 1.0 Geoserver datastore

- Custom datastore - Erweiterungsoption für Open Source-GeoServer zur Einbindung eigener Datenquellen für open-source Geoserver basierend auf open source Geotools
 - Multi Sensor (mit config File)
 - Proxy-Unterstützung
 - Parallelisiert
- Output Formate:
 - OGC WMS 1.3.0
 - **OGC WFS 1.1.0**
 - OGC KML
 - geoRSS



RTGA GIS/NIS Geointegration - ArcGIS Plugin

- Custom plugin - datasource zur Visualisierung und Analyse in ArcGIS
 - Verarbeitung von SOS 1.0 Daten über Konfigurationsdatei
 - Darstellung von ‚live‘ Daten mit ESRI Dynamic Display Technologie



Standardisierte Embedded Sensormessnetze

■ Zusammenfassung

- OGC Sensor Web Enablement Initiative zur raum-zeitlichen Standardisierung von Messwerten und der direkten Integration in GIS/NIS Systeme
 - PULL - OGC SOS - Sensor Observation Service
 - PUSH - OGC SAS - Sensor Alert Service
 - PLANUNG - OGC Sensor Planning Service
- Direkte Integration
 - Interaktive Web 2.0 Clients / Google Earth
 - Direkte Integration in GIS/NIS über OGC WFS

