
21. Workshop in Karlsruhe 22.-23.5.2014

AK Umweltinformationssysteme – UIS 2014

Online-Zugriff auf INSENSUM Umwelt-Sensordaten
unter Nutzung von OGC SWE Standards

Dr.-Ing. Siegbert Kunz

cand. inf. Fabian Günter

Fraunhofer IOSB, Fraunhoferstr.1, 76131 Karlsruhe

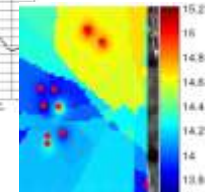
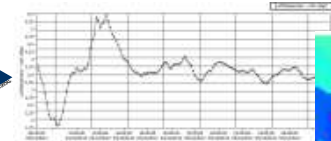
siegbert.kunz@iosb.fraunhofer.de

fabian.guenter@iosb.fraunhofer.de

INSENSUM – Integriertes SENSornetz für die UMwelt

• Ziele

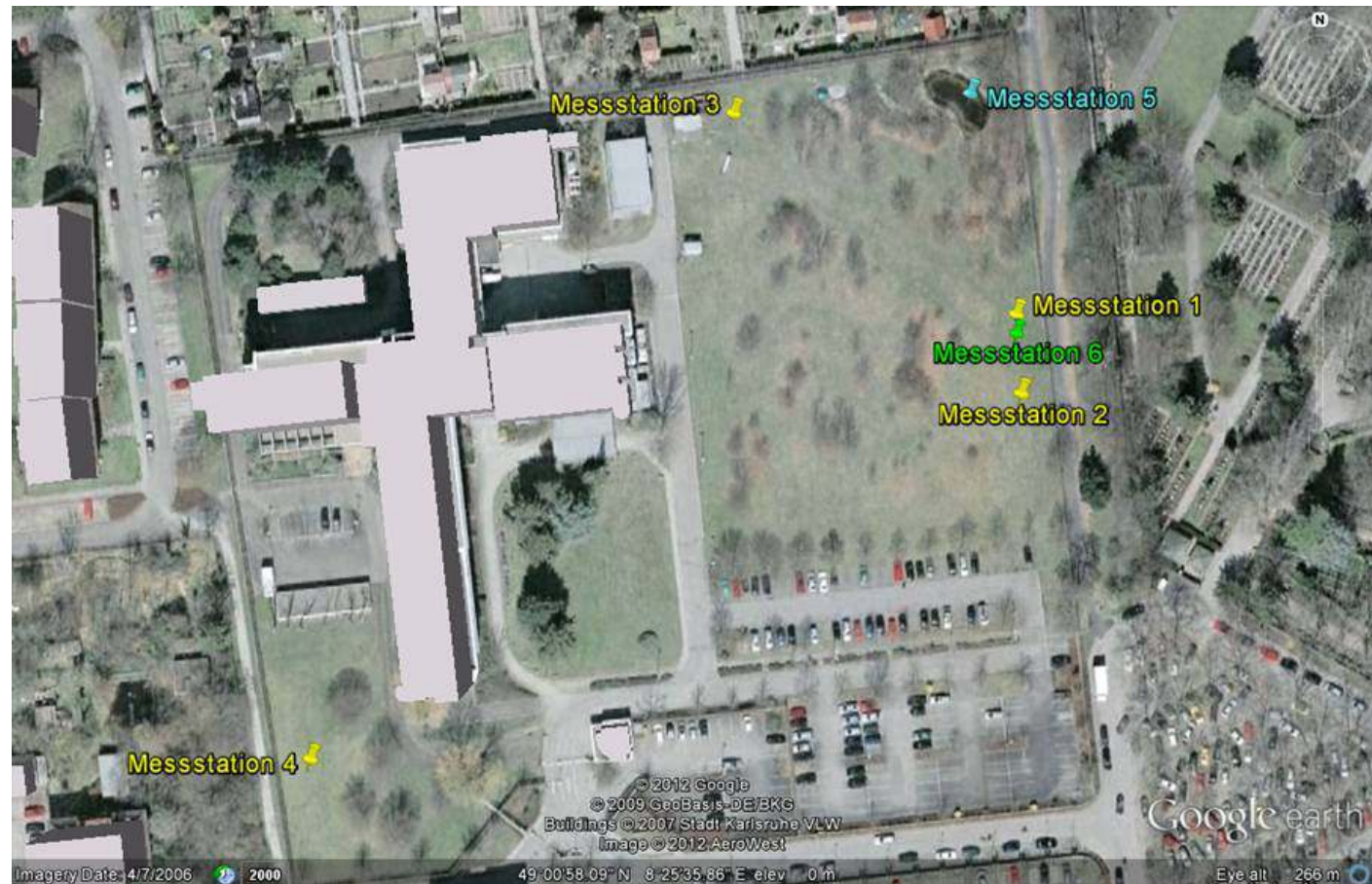
- Konzeption und Realisierung eines durchgehenden, integrierten Sensor-systems beginnend vom Sensor bis zur Benutzerschnittstelle
- Praxiserfahrungen mit Sensor Web Enablement (SWE) des Open Geospatial Consortiums (OGC) sammeln
- Bereitstellung einer Integrations- und Testplattform für Kooperationspartner
- Experimental-Testbed für unsere FP7 EU Projekte
 - Verarbeitung und Visualisierung der Unsicherheit von Daten
 - Algorithmen für die Sensor Daten Fusion („Fusion4Decision“)
 - Mobiler Zugriff auf Umwelt- und Wetterdaten
 - Entwicklung offener Geo-Service Architekturen und integrierter Systeme



INSENSUM – Testbed und Integrationsplattform auf dem IOSB Gelände

Ortsfeste
Sensoren für

- **Wasser**
 - pH-Wert
 - Temperatur
 - Wasserstand
 - Sauerstoffkonzentration
 - Trübung
- **Boden**
 - Feuchte
 - Temperatur
- **Luft**
 - Wetterdaten



INSENSUM Überblick

- **Vier Wetterstationen**
- **unterschiedliche Hersteller**
- **Sensoren für Wetterdaten**
 - Temperatur
 - Luftdruck/-feuchtigkeit
 - Windstärke und -richtung
 - Regenmenge
 - Sonneneinstrahlung
 - UVA
 - UVB
 - Energieeinstrahlung
- **Mobilfunkdatenübertragung (GPRS)**
 - Solarstromversorgung
- **Datenaufbereitung gemäß OGC SWE Standards**

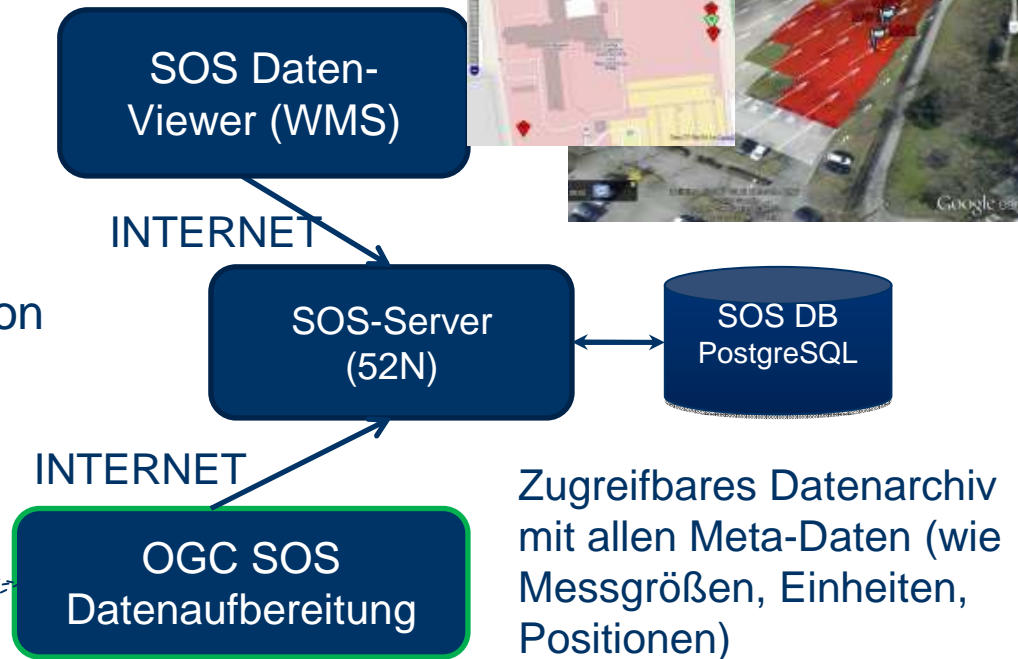


INSENSUM Architektur - SOS Datenzugriff

- **Via Sensor Observation Service**
- **Aktionen bei der Datenaufbereitung**
 - Drahtloser Zugriff auf Datenlogger (.csv)
 - Generierung einer SensorML (.xml) und Start von RegisterSensor Operation
 - Datenaufbereitung nach OGC Standards (O&M)
 - Senden der O&M formatierten Daten zum SOS Server via InsertObservation
 - Pufferung bei fehlender Verbindung

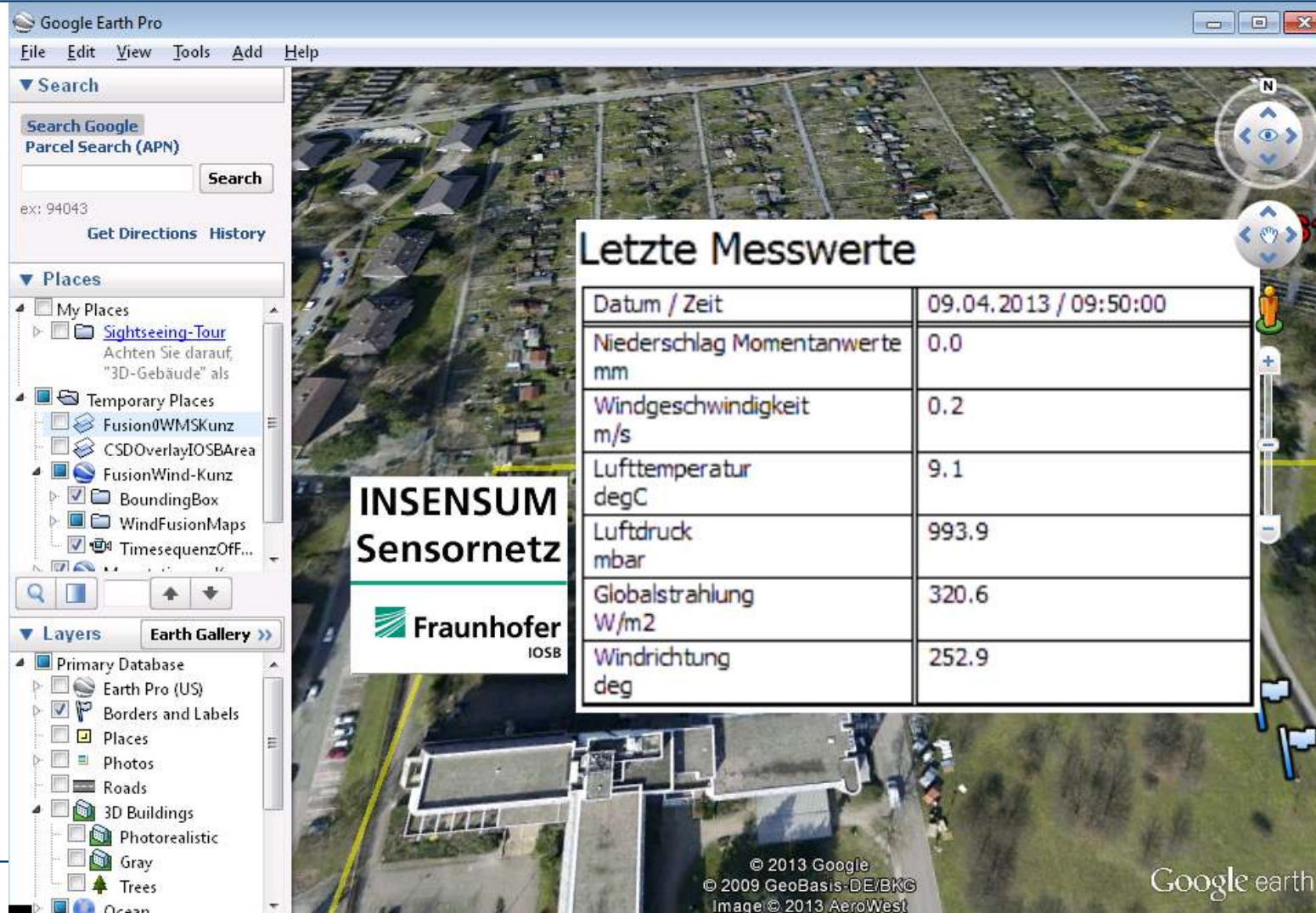


via GPRS



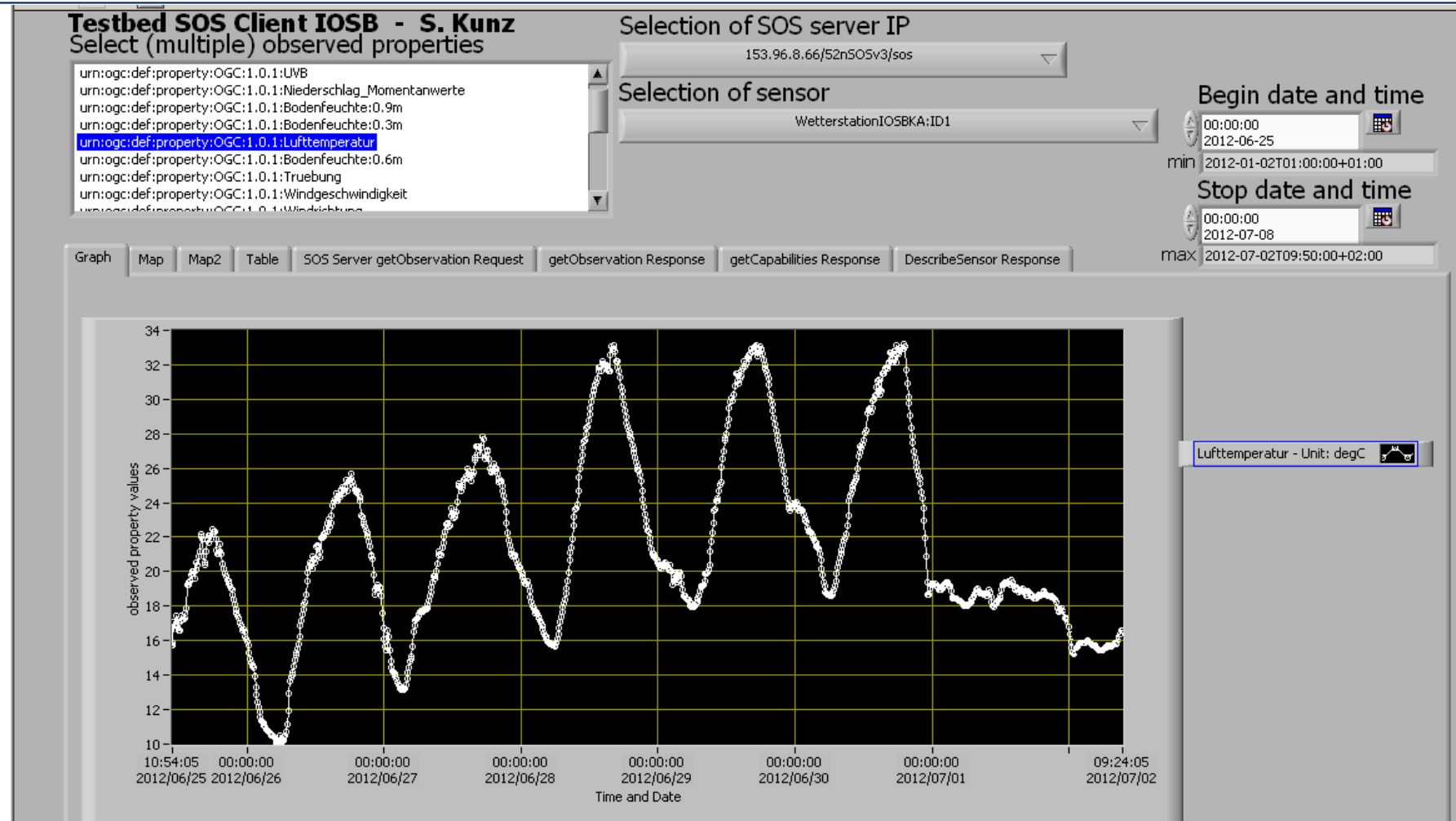
Zugreifbares Datenarchiv mit allen Meta-Daten (wie Messgrößen, Einheiten, Positionen)

Sensor-Daten Visualisierung: In Tabellenform



Sensor-Daten Visualisierung: Zeitreihen-Diagramme

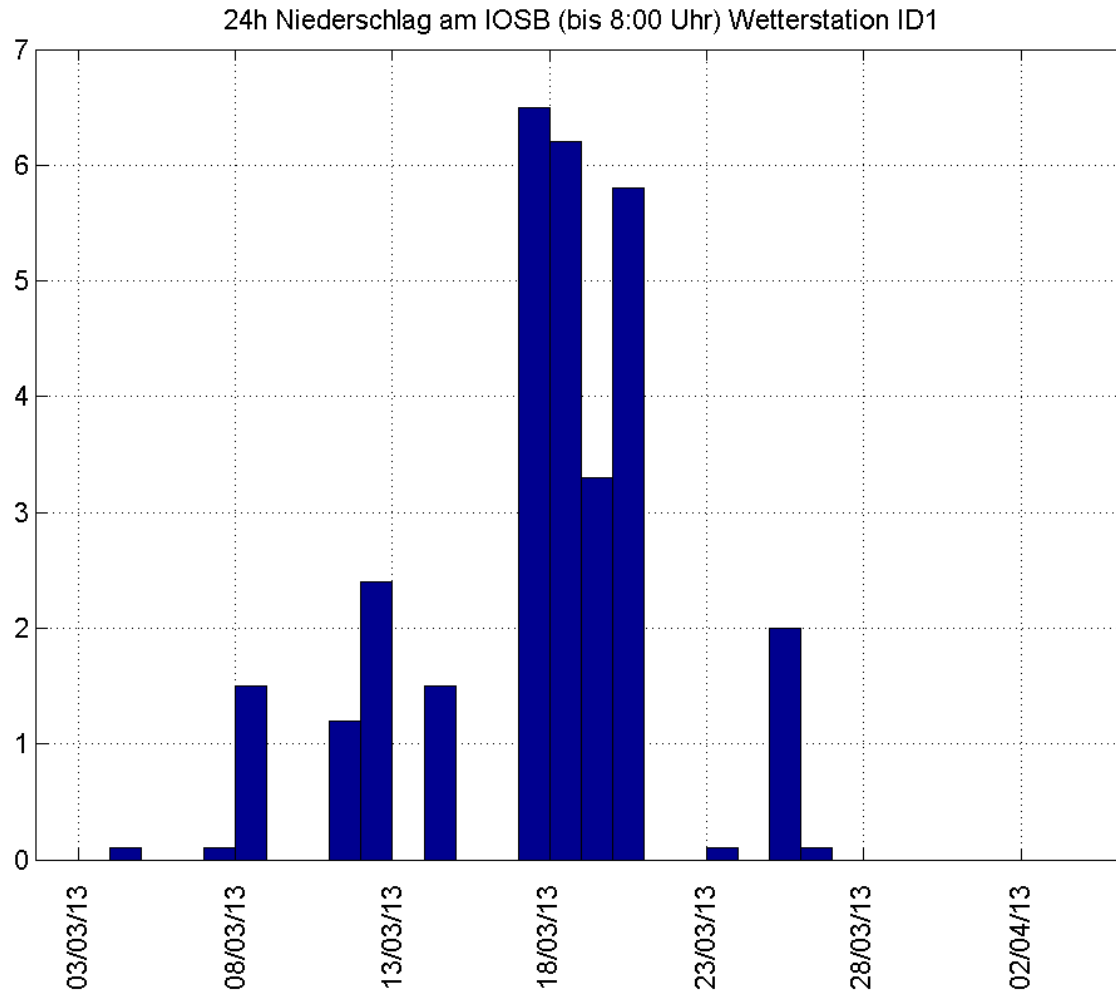
Beispiel: Hitzeperiode im Sommer



Sensor-Daten Visualisierung: via HTML5 im Browser



Sensor-Daten Visualisierung: z.B. aggregierte Tagesniederschläge während eines Monats

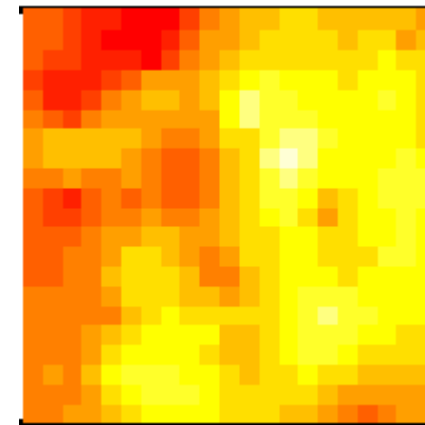
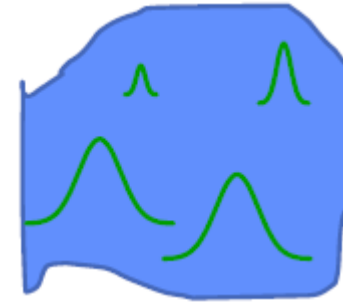


Sensor-Daten Visualisierung: z.B. als Windrose

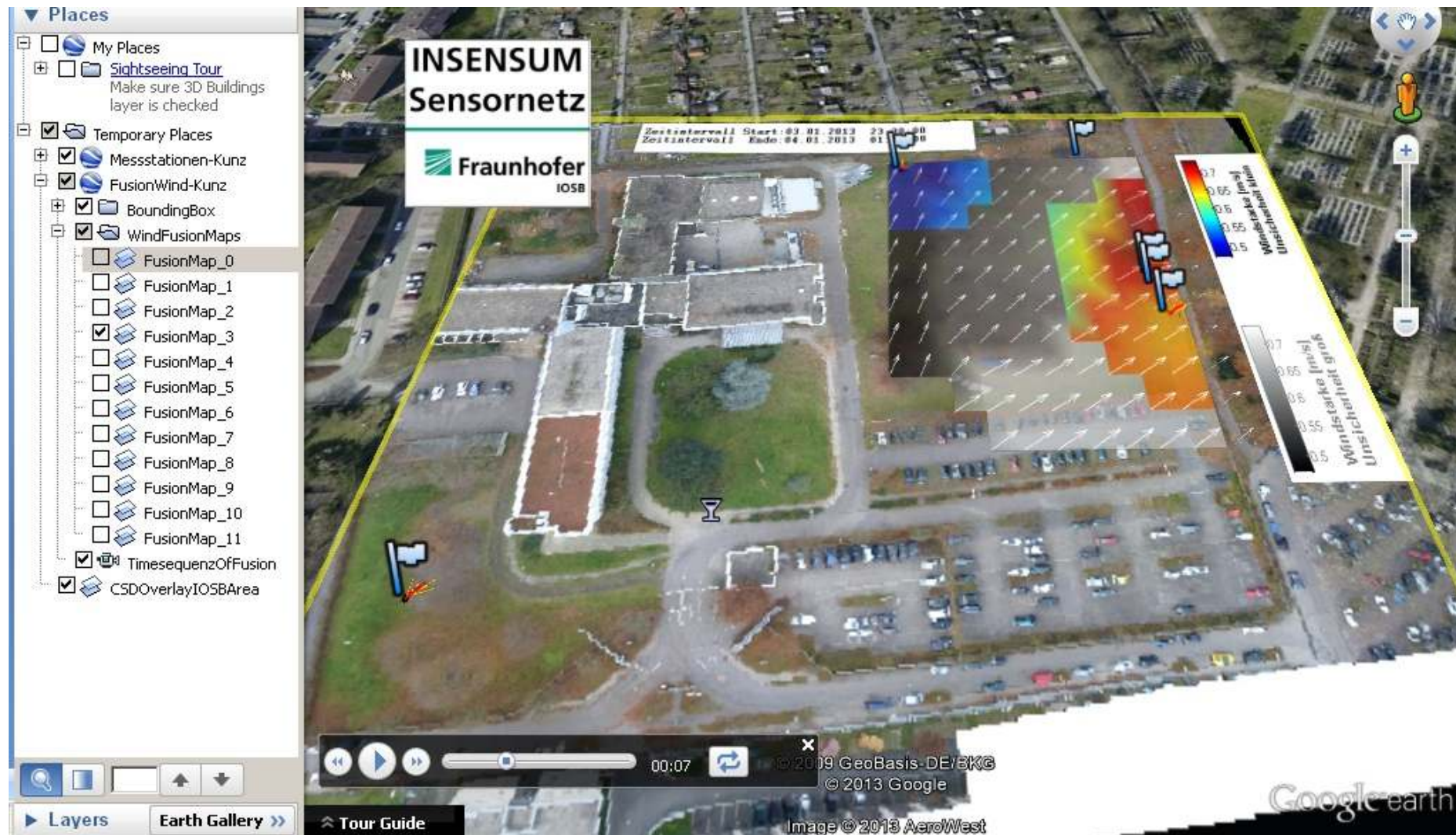


OGC-basierte Sensordatenfusion unter Berücksichtigung von Unsicherheiten

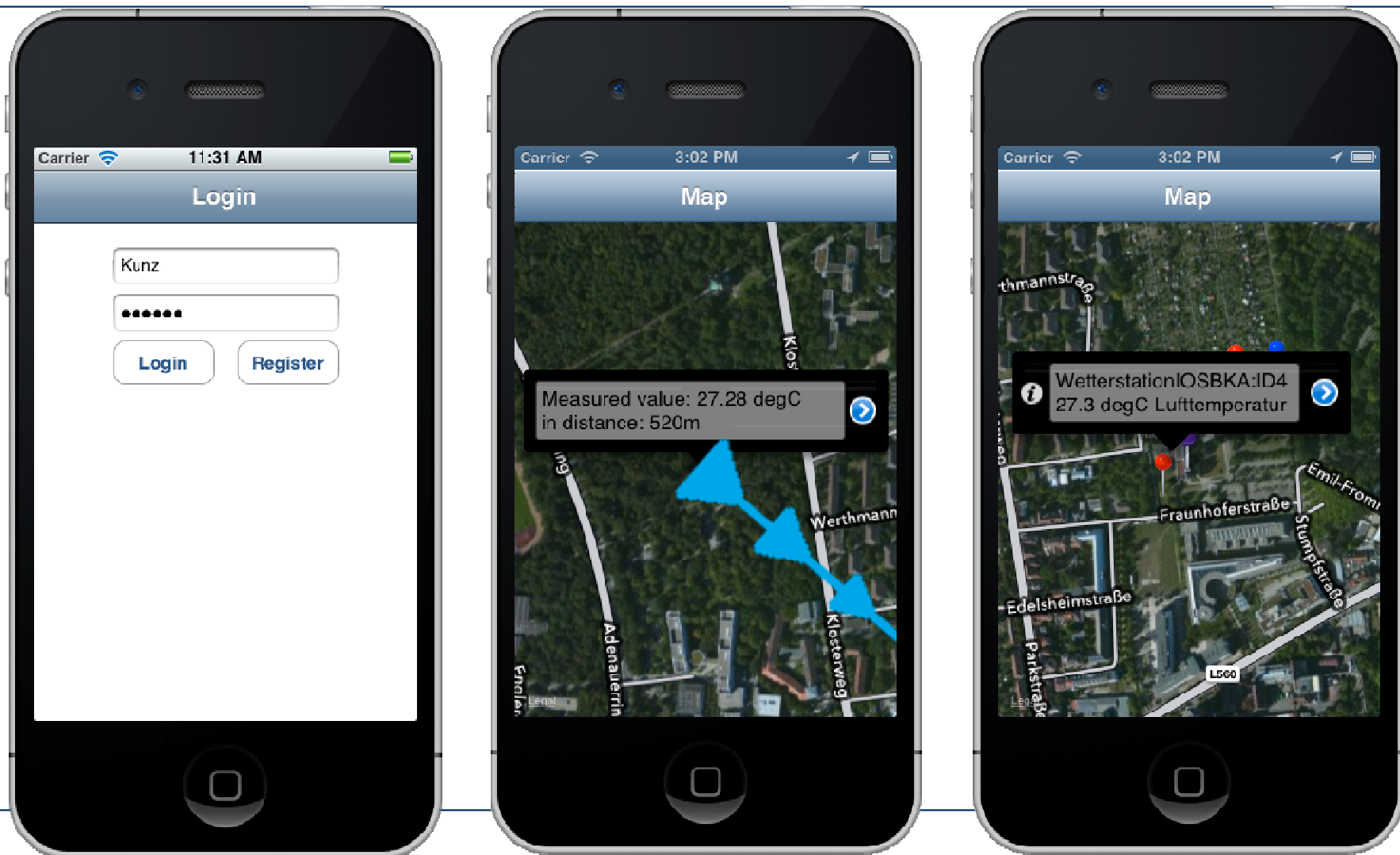
- Ableitung neuer Informationen
- Schließen von Lücken in Zeit und Raum
- Kombination von Daten aus verschiedenen unsicherheitsbehafteten Quellen (Sensoren, Modelle, ...)
- Unsicherheiten in uncertML ausgedrückt
 - benutzt OGC Geography Markup Language (GML)
 - benutzt OGC Sensor Web Enablement Common (SWE)
- Visualisierung von Unsicherheiten
- Fusionsmethoden (Punkt → Fläche):
 - Bayesian Maximum Entropy (BME)
 - Kriging, Kalman Filter, ...



Beispiel Fusionsergebnis Windstärke/-richtung



Mobiler Zugriff auf Sensordaten via iPhone (1)



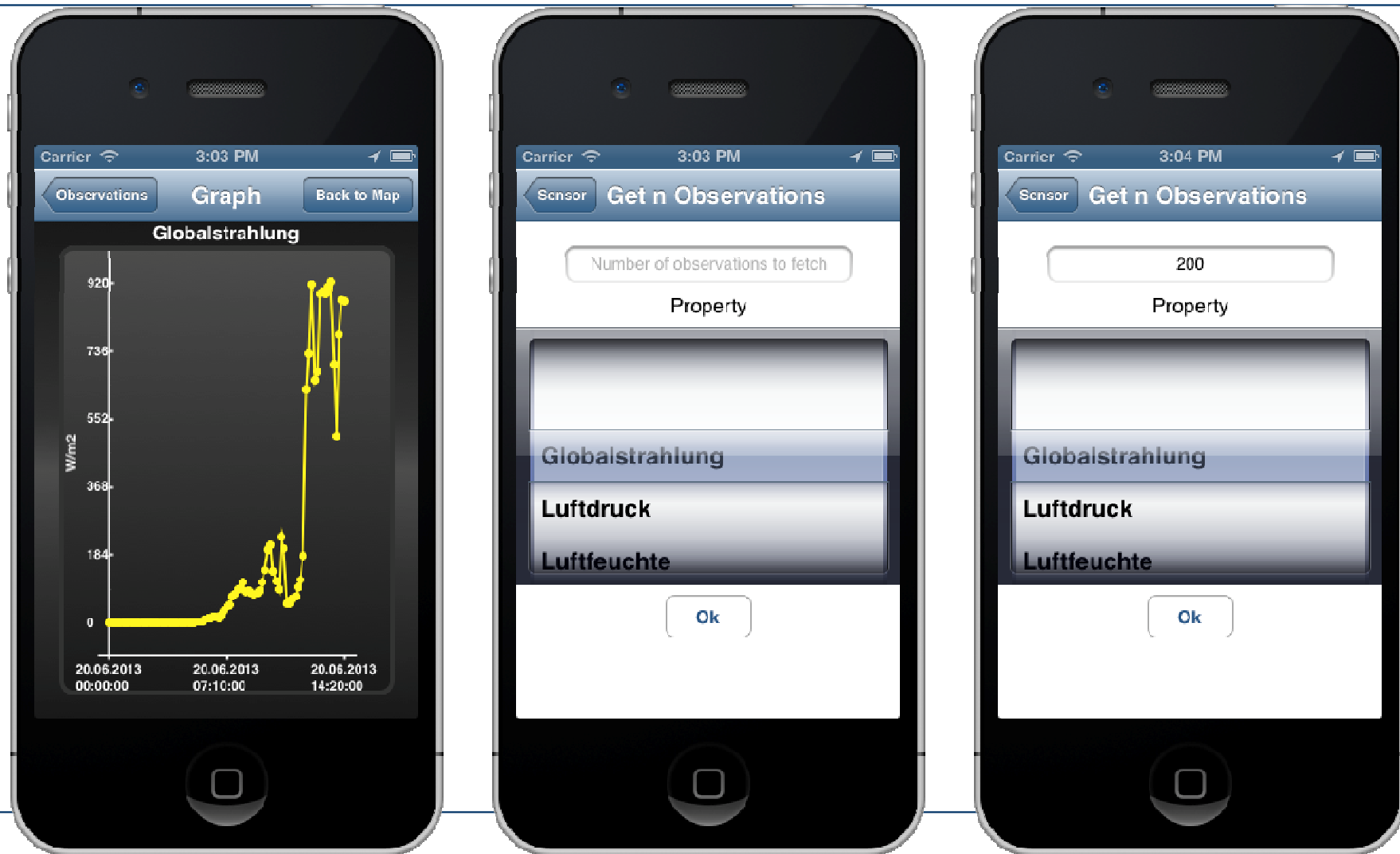
Mobiler Zugriff auf Sensordaten via iPhone (2)



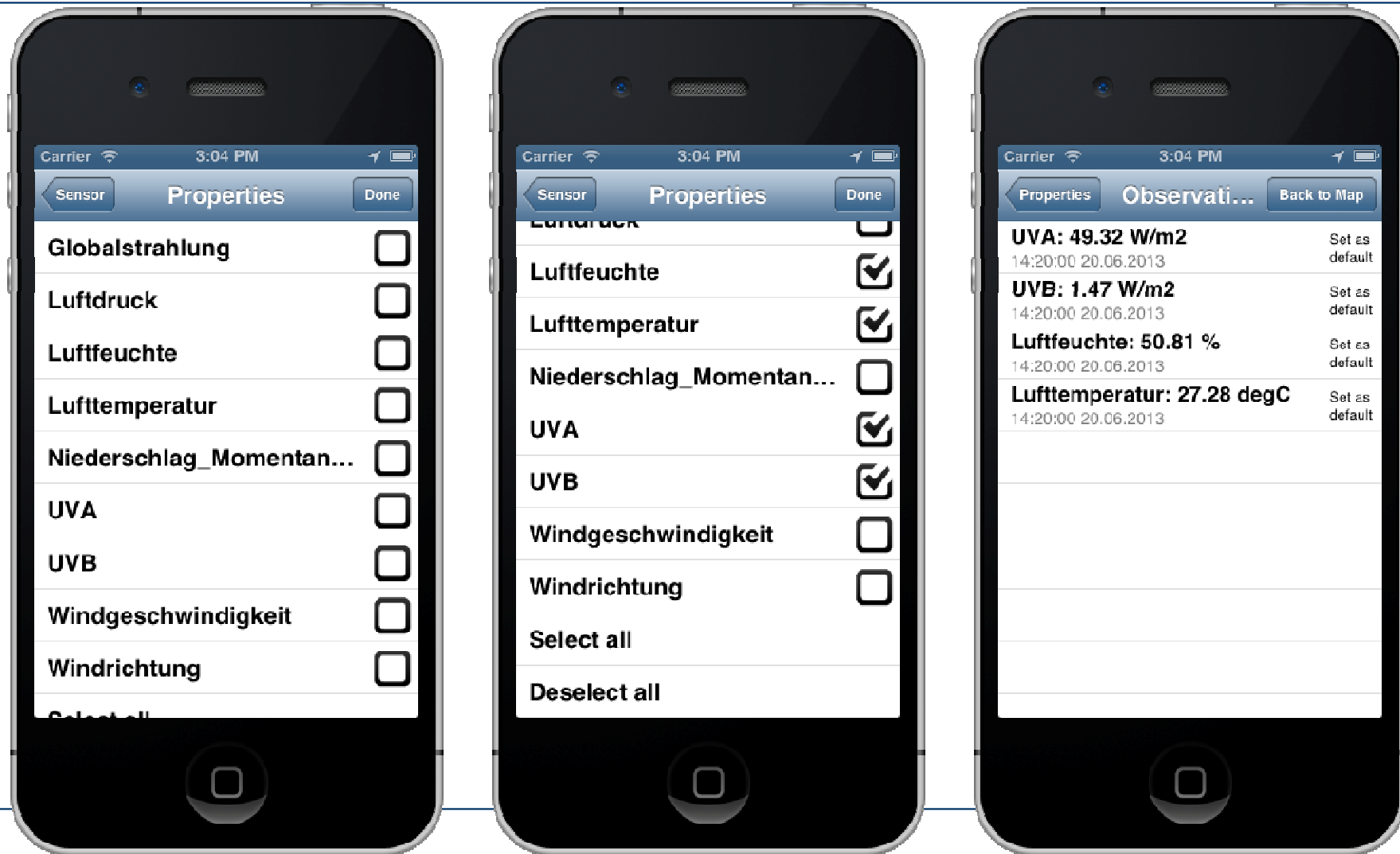
Mobiler Zugriff auf Sensordaten via iPhone (3)



Mobiler Zugriff auf Sensordaten via iPhone (4)



Mobiler Zugriff auf Sensordaten via iPhone (5)



Zusammenfassung

- INSENSUM ist eine wertvolle Experimentalplattform für integrierte Systeme
- Die entwickelten INSENSUM Applikationen „bringen Sensoren ins Web“ über OGC Sensor Web Enablement
- Mobiler Zugriff auf die Messdaten über OGC-Schnittstellen
 - derzeit Apple iPhone
 - in Entwicklung Android/HTML5
 - eingeschränkte Performanz / Datenübertragungsleistung der Mobilendgeräte wird durch serverseitige Vorverarbeitung und Datenkompression (z.B. via JSON) gut kompensiert
- Die Ergebnisse können leicht in bekannte Werkzeuge wie Open Street Map oder Google Earth eingefügt werden
- Weitgehende Verwendung von SensorML mit zusätzlicher Kodierung von Unsicherheiten über uncertML