

Erfüllung von INSPIRE-Verpflichtungen zu Anhang II und III-Themen mit Hilfe von Sensor Web-Technologie

SIMON JIRKA¹, ALBERT REMKE², ARNE BRÖRING³ & MATTHES RIEKE⁴

Zusammenfassung: Bei vielen der in Anhang II und III der INSPIRE-Richtlinie genannten Themen (ozeanographische und hydrologische Messdaten, Gesundheitsdaten, Umweltdaten, meteorologische Daten sowie Daten über die Biodiversität) ist in den nächsten Jahren eine INSPIRE-konforme Bereitstellung umzusetzen. Während vielfach bereits Regeln zur Anwendung der ISO/OGC Observations and Measurements-Spezifikation als Datenmodell-format vorliegen, ist die Schnittstelle über welche diese Daten bestmöglich bereitgestellt werden können noch offen. Dieser Beitrag stellt vor, wie der OGC Sensor Observation Service (SOS) für diese Zwecke genutzt werden kann, in dem er zu einem INSPIRE Download Service erweitert wird. Weiterhin wird anhand der Open Source-Implementierung des 52°North SOS erläutert, welche Schritte auf Seiten der zuständigen Stellen zur Datenbereitstellung erforderlich sind.

1 Einleitung

Während die Bereitstellung von INSPIRE-relevanten Daten im Bereich der klassischen Geodaten bereits relativ weit vorangeschritten ist, besteht bei vielen weiteren INSPIRE-Themen, insbesondere bei einigen in Anhang II und III der INSPIRE-Richtlinie genannten Themen, noch Arbeitsbedarf. So ist ab Oktober 2015 für die ersten Datensätze aus den Anhängen II und III eine INSPIRE-konforme Bereitstellung sicherzustellen (JRC, 2014). Allerdings existieren für viele der betroffenen Institutionen noch keine Lösungsansätze zur Bewältigung dieser Verpflichtung. Relevante Datensätze in diesem Zusammenhang umfassen beispielsweise ozeanographische und hydrologische Messdaten, Gesundheitsdaten, Umweltmessdaten (u.a. Emissionen), meteorologische Daten sowie Daten über die Biodiversität.

Zur Modellierung bzw. Kodierung der geforderten Messdaten wurde im INSPIRE-Kontext bereits definiert, wie der ISO/OGC-Standard „Observations and Measurements“ (O&M) anzuwenden ist. Zu diesem Zweck wurde im INSPIRE-Rahmen das Dokument „Guidelines for the use of Observations and Measurements and Sensor Web Enablement-related standards in INSPIRE Annex II and III data specification development“ veröffentlicht (INSPIRE CROSS THEMATIC WORKING GROUP ON OBSERVATIONS & MEASUREMENTS, 2011). Allerdings liefert das Dokument nur eine Leitlinie für die Datenmodellierung und -kodierung. Eine optimierte Schnittstellen-Spezifikation, welche festlegt, wie diese Daten in geeigneter Weise angeboten werden können, ist in diesen Dokumenten jedoch nicht enthalten. Allerdings enthält dieses

1) Simon Jirka, 52°North GmbH, Martin-Luther-King-Weg 24, 48155 Münster, jirka@52north.org

2) Albert Remke, 52°North GmbH, Martin-Luther-King-Weg 24, 48155 Münster, remke@52north.org

3) Arne Bröring, Esri Suisse, Josefsstrasse 218, 8005 Zürich, a.broering@esri.ch

4) Matthes Rieke, 52°North GmbH, Martin-Luther-King-Weg 24, 48155 Münster, m.rieke@52north.org

Dokument eine Empfehlung, zukünftig die OGC Sensor Observation Service (SOS) 2.0-Spezifikation für diesen Zweck zu nutzen.

Ziel dieses Beitrags ist es, betroffenen Datenanbietern aber auch zukünftigen Nutzern der jeweiligen Daten einen Einblick zu geben, wie die SOS-Schnittstelle zur interoperablen Messdatenbereitstellung genutzt werden kann. Es wird ein Überblick gegeben, wie die Spezifikation eines INSPIRE-Download-Services auf Basis des OGC Sensor Observation Service erfolgen könnte. Ein solcher Dienst würde es Anbietern der in den INSPIRE-Anhängen II und III genannten Daten erlauben, ihren Verpflichtungen in möglichst effizienter Weise nachzukommen. Ebenso würden sich für Datennutzer neue Vorteile ergeben, da sie mit Hilfe dieser Sensor Web-basierten Spezifikationen Beobachtungsdaten aus verschiedensten Quellen auf einfache Weise nutzen und zusammenführen könnten.

2 OGC Sensor Observation Service

In diesem Abschnitt wird ein kurzer Überblick über den OGC Sensor Observation Service-Standard gegeben. Die OGC SOS-Schnittstelle ermöglicht den interoperablen (pull-basierten) Zugriff auf Mess- und Beobachtungsdaten. Analog zur Funktionsweise anderer OGC-Dienste, bietet er Operationen zum Abrufen (und ggf. auch veröffentlichen) von raumbezogenen Messdaten sowie zugehörigen Metadaten.

Der OGC SOS-Standard liegt bereits in der Version 2.0 vor (BRÖRING ET AL., 2012). Im Folgenden werden die wesentlichen Operationen der SOS-Schnittstelle kurz vorgestellt.

- **GetCapabilities:** Mit Hilfe der GetCapabilities-Operation können die Metadaten eines SOS-Servers abgerufen werden. Dies umfasst z.B. Informationen über den Betreiber des Servers, sowie über verfügbare Sensoren, Beobachtungsgrößen und Beobachtungsstandorte. Somit erhalten SOS-Clients die notwendigen Informationen um in nachfolgenden Schritten die eigentlichen Messdaten abzurufen.
- **DescribeSensor:** Über die DescribeSensor-Operation können die Metadaten zu einzelnen Sensoren bzw. Messprozessen abgerufen werden. Nutzer erhalten hierdurch u.a. detailliertere Informationen, wie die bereitgestellten Messwerte erzeugt wurden und welche Messtechnik zur Datengewinnung eingesetzt wurde.
- **GetFeatureOfInterest:** Über die GetFeatureOfInterest-Operation können Informationen zu sogenannten Features abgefragt werden. Unter Feature werden hierbei die Geobjekte verstanden, auf welche sich die im SOS bereitgehaltenen Messdaten beziehen. Beispiele für Features können Wetterstationen oder Pegel sein.
- **GetObservation:** Die GetObservation-Operation ermöglicht den Zugriff auf die eigentlichen Messdaten. Um zu beschreiben, welche Daten ein Client anfragt, bietet diese Operation zahlreiche Filteroptionen (z.B. Zeitraum, Raumausschnitt, gewünschte Messgrößen, Standorte).

Neben diesen grundlegenden Operationen bietet der SOS-Standard noch weitere Funktionalität. Dies betrifft beispielsweise sogenannte transaktionale Operationen, welche zusätzlich auch das Veröffentlichen von Messdaten auf einem SOS-Server ermöglichen. Im folgenden werden diese erweiterten Funktionen jedoch nicht mehr betrachtet, da die vier vorgestellten Kern-Operationen zur Erfüllung der INSPIRE-Anforderungen ausreichen.

3 Der SOS als INSPIRE Download Service

In der „INSPIRE Network Services Regulation“ (EU, 2009) wird in abstrakter Form die Funktionalität von INSPIRE Download Services beschrieben. Hierbei werden zwei Klassen von Download-Service-Funktionalität definiert:

- 1) Pre-defined Dataset Download (verpflichtend): Download kompletter, vordefinierter Datensätze
- 2) Direct Access Download (zusätzliche optionale Operationen): Download von Teilmengen der verfügbaren Daten über flexible Filter-Optionen

In der „INSPIRE Technical Guidance for the Implementation of INSPIRE Download Services“ (EU, 2012) wird beschrieben, wie diese abstrakten Operationen mit Hilfe des OGC WFS 2.0-Standards sowie Atom umgesetzt werden können.

Um den sogenannten Pre-defined Dataset Download zu realisieren, werden folgende Operationen gefordert:

- Get Download Service Metadata: Bereitstellung von Metadaten über die jeweilige Web Service-Instanz
- Get Spatial Data Set: Abruf der über den Dienst angebotenen Datensätze
- Describe Spatial Data Set: Abruf von Beschreibungen der über den Dienst angebotenen Datensätze
- Link Download Service

Die „Get Download Service Metadata“-Operation entspricht im Wesentlichen der GetCapabilities-Operation, wie sie auch in der SOS 2.0-Spezifikation definiert ist. Allerdings sind im Rahmen von INSPIRE zusätzliche Anforderungen zur Unterstützung von Mehrsprachigkeit zu beachten. Daher muss die GetCapabilities-Operation dahingehend erweitert werden, dass ein Abfrageparameter angeboten wird, in welcher Sprache die SOS-Metadaten zu liefern sind. Weiterhin sind einige INSPIRE-spezifische Metadaten-Elemente zu ergänzen (z.B. über Konformität zu Daten-Spezifikationen und über Kontaktpersonen). Abschließend ist festzulegen, wie der Begriff „Datensatz“ im SOS aufzufassen ist. Hier bietet sich die Verwendung des Offering-Konzepts aus der SOS-Spezifikation an, über welches zusammengehörige Messdaten zusammengefasst werden können.

Basierend auf dieser Definition des Begriffs „Datensatz“ im SOS, lässt sich die „Get Spatial Data Set“-Operation auf die GetObservation-Operation aus der SOS-Spezifikation abbilden. Um den Download kompletter Datensätze zu ermöglichen, genügen lediglich GetObservation-Aufrufe, welche mit dem Identifier des jeweiligen Datensatzes (d.h. Offerings) parametrisiert werden. Gleichzeitig sind darüber hinaus noch Erweiterungen vorzunehmen, um festzulegen, in welcher Sprache und in welchem Koordinatensystem der Datensatz geliefert werden soll.

Da die Beschreibung der über einen SOS angebotenen Datensätze bereits über die GetCapabilities-Operation verfügbar ist, kann diese Operation genutzt werden um die geforderte „Describe Spatial Dataset“-Funktionalität abzudecken. Hierin finden sich zu jedem Datensatz (Offering) detaillierte Metadaten, welche die Anforderungen der INSPIRE-Richtlinie erfüllen.

Die „Link Download Service“-Operation, kann analog zu bereits bestehenden INSPIRE Download Services (z.B. WFS) dadurch abgedeckt werden, dass entsprechende Metadaten über einen INSPIRE Discovery Service veröffentlicht werden.

Sofern die zusätzliche „Direct Access Download“-Funktionalität umgesetzt werden soll, bietet der SOS auch hierfür entsprechende Lösungsmöglichkeiten. Die „Get Spatial Object“-Operation zum Download einzelner Geoobjekte, im Falle des SOS wären das einzelne Beobachtungen, kann über die GetObservation-Operation des SOS umgesetzt werden. Diese Operation bietet bereits zahlreiche Filtermöglichkeiten zur Auswahl der gewünschten Daten und müsste lediglich um zusätzliche Parameter zur Auswahl des Koordinatensystems und der Rückgabesprache erweitert werden. Zur Beschreibung des Objekttyps, der über die GetObservation-Operation zurückgegeben wird, wird die sogenannte „Describe Spatial Object Type“-Operation gefordert. Auch diese Anforderung kann über die GetCapabilities-Operation des SOS abgedeckt werden, da hierüber die nötigen Metadaten geliefert werden können.

Nachdem dieser Abschnitt einen Überblick gegeben hat, wie die verschiedenen Anforderungen der INSPIRE-Richtlinien an einen INSPIRE Download Service über den SOS-Standard abgedeckt werden können, folgt nun ein kurzer Einblick, wie solche SOS-Dienste in der Praxis bereitgestellt werden können.

4 Praktischer Einsatz des SOS

Dieser Abschnitt verdeutlicht, wie der SOS-Standard in der Praxis angewendet werden kann. Abb. 1 zeigt ein typisches Setup zum Einsatz eines SOS-Servers. Wesentliche Komponenten sind eine Datenbank, welche die bereitzustellenden Messdaten enthält, ein Web-Server/Servlet-Container (z.B. Apache Tomcat) und die eigentliche SOS-Implementierung.

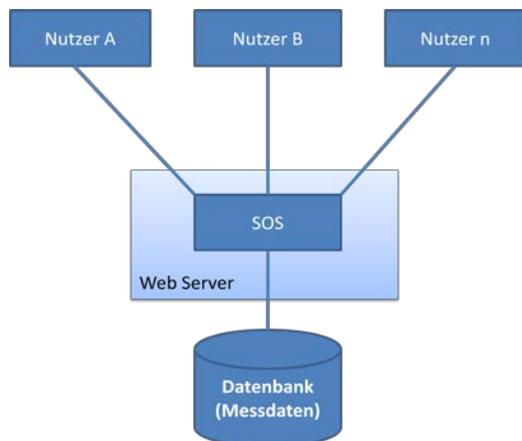


Abb. 1: Typisches SOS-Setup

In den meisten Fällen liegen die bereitzustellenden Daten bereits in Datenbanken vor, welche durch die jeweils zuständigen Organisationen betrieben werden. Um eine möglichst einfache Datenbereitstellung zu ermöglichen, bieten aktuelle SOS-Implementierungen, wie der 52°North SOS 4.x¹, Mechanismen zur flexiblen Kopplung an bestehende Datenbanken. Hierdurch ist es möglich, die 52°North SOS-Implementierung mit verschiedenen Datenbank Management

¹ <http://52north.org/sos>

Systemen (z.B. Oracle, PostgreSQL, MySQL) ohne weitere Anpassungen zu nutzen. Gleichzeitig wird eine Abstraktionsschicht bereitgestellt, durch welche die Unabhängigkeit von spezifischen Datenbankmodellen gewährleistet wird. Insbesondere ist hier das Hibernate-Framework zu nennen, welches einen Ansatz zur Definition von Mappings zwischen dem Default-Datenbankmodell des 52°North SOS und dem anzubindenden Datenbankmodell bietet. Somit erfordert die Bereitstellung eines SOS-Servers keine Anpassungen an der bestehenden Datenbank-Infrastruktur bzw. den vorhandenen Datenmodellen.

Zusätzlich sind jedoch auch alternative Varianten zur Anbindung des 52°North SOS an eine Datenbank möglich (z.B. über die Definition von Datenbank-Views oder die Nutzung eines Default-Datenbankmodells, welches zusammen mit dem SOS ausgeliefert wird).

Nachdem ein SOS-Server installiert wurde, stehen die Messdaten zum Abruf bereit. Somit können SOS-Clients die Daten abrufen und entsprechend visualisieren. Abb. 2 zeigt einen solchen Web-basierten SOS-Client.

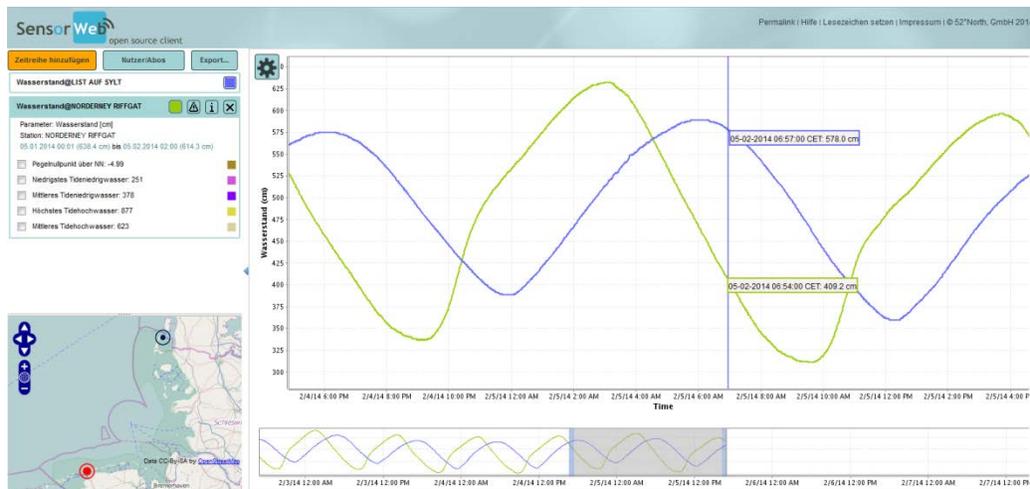


Abb. 2: SOS-Client

5 Zusammenfassung und Ausblick

Um die Nutzung des SOS im Kontext von INSPIRE als Download-Service zu ermöglichen werden zur Zeit entsprechende Vorschläge erarbeitet, wie Anforderungen wie Mehrsprachigkeit oder Koordinatentransformationen als Erweiterungen des SOS-Standards definiert werden können. Hierüber würde ein Weg geschaffen, wie betroffene Organisationen und Behörden ihren Aufgaben zur INSPIRE-konformen Bereitstellung von Messdaten auf einfache Weise nachkommen können. Gleichzeitig bieten aktuelle SOS-Implementierungen leistungsfähige Mechanismen, welche die Anbindung an bestehende Datenbanken und die Integration in vorhandene IT-Infrastrukturen mit geringem Aufwand ermöglichen. Somit stellen Implementierungen des OGC SOS 2.0-Standards einen effizienten Ansatz zur Integration von Messdaten in Geodateninfrastrukturen dar, welcher zukünftig auch bei der Erfüllung von Anforderungen aus der INSPIRE-Direktive helfen kann.

6 Literaturverzeichnis

- BRÖRING, A.; STASCH, C. & ECHTERHOFF, J., 2012: OGC Implementation Standard: OGC Sensor Observation Service, Version 2.0 (OGC 12-006)
- EU, 2009: INSPIRE Network Services Regulation, Commission Regulation No 976/2009
- EU, 2012: INSPIRE Technical Guidance for the implementation of INSPIRE Download Services. Version 3.0
- INSPIRE CROSS THEMATIC WORKING GROUP ON OBSERVATIONS & MEASUREMENTS, 2011: D2.9 Guidelines for the use of Observations & Measurements and Sensor Web Enablement-related standards in INSPIRE Annex II and III data specification development, Online: http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/D2.9_O&M_Guidelines_V1.0.pdf
- JRC, 2014: INSPIRE Roadmap, Online: <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/44>