

Ein Web-GIS zur Unterstützung kollaborativer Standardisierungsprozesse – Best-Practice-Lösungen von der Internationalen Arbeitsgruppe für satellitengestützte Notfallkartierung (IWG-SEM)

A WebGIS in Support of Collaborative Specification Processes – Best Practices from the International Working Group on Satellite Based Emergency Mapping (IWG-SEM)

Fabian Selg

Geographisches Institut, Universität Bonn · fabian.selg@outlook.com

Zusammenfassung: Heterogenität in Datenformaten, Metadatenstrukturen und Informationsinhalten schränkt die Interoperabilität, und somit den Informationsaustausch, bei der operativen Notfallkartierung ein. Ein entscheidender Schritt zur Verbesserung der Effektivität ist die Harmonisierung von Geoinformationen. In diesem Zusammenhang untersucht der Autor die Frage, wie webbasierte GIS-Tools so konzipiert werden können, dass sie einen kollaborativen Metadaten-Spezifikationsprozess effektiv unterstützen können und präsentiert Erfahrungen aus der Internationalen Arbeitsgruppe für Notfallkartierung (IWG-SEM).

Schlüsselwörter: Interoperabilität, Metadatenstandardisierung, Satellitengestützte Notfallkartierung, kollaboratives Web-GIS

Abstract: *Heterogeneity in data formats, metadata structures and information contents limits interoperability and information exchange in operational satellite-based Emergency Mapping. A key step in improving response effectiveness is the harmonization of geoinformation and its Metadata structures. In this context the author demonstrates how web based GIS tools can be designed to effectively support a collaborative metadata specification process and presents best practices from the International Working Group on Satellite Based Emergency Mapping (IWG-SEM).*

Keywords: *Interoperability, metadata standardization, satellite based emergency mapping, collaborative WebGIS*

1 Motivation und Kontext

Bei großen Katastrophen benötigen Response-Organisationen – von lokalen Ersthelfern bis hin zu internationalen Koordinatoren – zeitnahe, validierte Informationen um eine effiziente Kommunikation, ein besseres Verständnis der Situation und letztendlich eine bessere Entscheidungsfindung zu ermöglichen. Im Laufe des letzten Jahrzehnts wurden satellitengestützte Karten und geographische Informationen zunehmend eingesetzt und fanden Akzeptanz als Mittel zur Bewertung betroffener Gebiete (IWG-SEM, 2015; Voigt et al., 2016). Heterogenität in Datenformaten, Metadatenstrukturen und Informationsinhalten schränkt jedoch die operative Nutzung ein. Die satellitengestützte Notfallkartierung mit ihren zeitkritischen und komplexen kollaborativen Strukturen ist in dieser Hinsicht besonders herausfor-

dernd. Der schnelle Informationsaustausch über Kartierungsanforderungen, Kartierungsaktivitäten und verfügbaren Satellitendaten ist in allen Phasen unerlässlich, von der ersten Planung über die Kartenproduktion bis hin zur Bereitstellung und Verbreitung von Informationen. Defizite in diesem Prozess erzeugen Kommunikationslücken, die zur Redundanz bei den Bemühungen, ineffizienter Nutzung verfügbarer Ressourcen und allgemein zu einem Verlust an wertvoller Zeit führen.

Ein entscheidender Schritt zur Verbesserung der Effektivität ist die Harmonisierung notfallkartierungsbezogener Geoinformationen, etwa über Untersuchungsgebiete, Kartenprodukte und Satellitendaten (Voigt et al., 2016). Die den Geoinformationen zugrunde liegenden Metadaten erweitern die Möglichkeiten der Interoperabilität und bieten, als standardisierte Repräsentation von Informationen, besondere Chancen bei der Entwicklung von Konventionen für Datenaustausch und -integration (Nogueras-Iso et al., 2004). Neben der geographischen Lage und räumlichen Ausdehnung können weiterführende Informationen als Metadaten bereitgestellt werden. Dies ist besonders nützlich, wenn Informationen über Aktivitäten unter Akteuren ausgetauscht und möglichst schnell verarbeitet werden müssen. Wichtig sind vor allem diejenigen Metadaten in einem Datensatz, die erkennen lassen, um welchen Datentyp es sich handelt (z. B. Untersuchungsgebiet oder Satellitenbild), welche Organisation verantwortlich ist und welchen Zweck und Status der vorliegende Arbeitsschritt hat. Eine geordnete Bereitstellung solcher Informationen sollte dazu führen, dass Beteiligte ihre Vorgehensweise entsprechend schneller kommunizieren und anpassen können und vorhandene Kapazitäten insgesamt besser genutzt werden.

In diesem Zusammenhang ist die Entwicklung, Einführung und zunehmende Verbreitung offener Geodatenstandards und Technologien ein Schlüsselfaktor zur Behebung von Mängeln und zur Verbesserung der Zusammenarbeit. Trotz einer insgesamt positiven Entwicklung im Rahmen der Notfallkartierung (Miyazaki et al., 2015) scheinen bestimmte Herausforderungen bei der Metadaten-Spezifizierung weiterhin zu bestehen, etwa die wirksame Steigerung der Teilnahme am Entwicklungsprozess und der Adoptionsraten, sowie eine eher fragmentierte technologische Landschaft. Letzteres ist vor allem darauf zurückzuführen, dass, je nach Akteur und Anwendungsfall, die unterschiedlichen Standards und Spezifikationen Vorteile und Einschränkungen mit sich bringen. Aus organisatorischer Sicht ist die Wahl für einen standardisierten Vorgang nicht trivial und in der Regel eine längerfristige Entscheidung. Wenn demnach eine neue Spezifikation auf nur einem bestimmten Geostandard basiert bzw. entwickelt wird, ergeben sich zwangsläufig technische Hindernisse und partizipative Ausgrenzungseffekte die sich negativ auf die aktive Beteiligung und Adoptionsrate auswirken können.

Ein volontärer, gemeinschaftsbasierter Prozess erfordert Rahmenbedingungen, in denen eine Bottom-up-Entwicklung und ein offener Zugang am Prozess gefördert werden. Im Kontext der Internationalen Arbeitsgruppe für satellitengestützte Notfallkartierung (International Working Group on Satellite-based Emergency Mapping, IWG-SEM) und der angestrebten Harmonisierung von Informationen auf Metadatenebene, verlangt dies zusätzlich ein Konzept für einen effektiven, transparenten und interaktiven Umgang mit Metadaten und deren Spezifizierungen. In einer praxisbezogenen Untersuchung, durchgeführt in Kooperation mit der IWG-SEM, werden die Anforderungen an ein solches Konzept definiert und in einer modernen webbasierten Plattform unter Einbeziehung offener Geotechnologien implementiert.

2 Konzept und Anforderungen

Das Konzept baut insgesamt auf einem gestaltungsorientierten Forschungsansatz (design science) auf; das System wird iterativ durch Entwicklung und Evaluierung optimiert, mit dem Ziel, die Problemstellung bestmöglich adressieren, und einen effektiven Prozess nachhaltig unterstützen zu können (Hevner et al., 2004). Ausgehend von den Herausforderungen gemeinschaftsbasierter Standardisierungsprozesse im Allgemeinen, sowie kollaborativer Entscheidungsfindung über Metadaten und deren erforderlichen Attributen im Speziellen, gibt es verschiedene Voraussetzungen, die in einem gemeinsamen Ansatz effektiv zur Unterstützung des gesamten Prozesses beitragen können. Insgesamt ist entscheidend in welcher Form eine Teilnahme gefördert und gestaltet wird. Dabei gilt es eine Beteiligung nicht nur nachhaltig zu erhöhen, sondern auch praktischer und effektiver zu machen.

In erster Linie müssen für einen Bottom-up-Standardisierungsprozess technische Barrieren abgebaut bzw. soweit möglich minimiert werden, damit Organisationen die Beteiligung am Prozess erleichtert wird und folglich die Partizipation steigen kann. Grundlegende Aspekte der Barrierefreiheit sind Erreichbarkeit und Zugänglichkeit, etwa minimale Systemanforderungen mit Verzicht auf zusätzliche Abhängigkeiten (z. B. Software oder Registrierung), Einfachheit und Geradlinigkeit der Benutzeroberfläche, und größtmögliche Transparenz bei Vorgehensweise und Betrachtung der Daten. Eine der größten Barrieren in den hier betrachteten kollaborativen Entwicklungen sind Standard-abhängige Spezifikationen, also Definitionen die auf die Datenstruktur eines bestimmten Standards aufbauen und deren Nutzung voraussetzen. Vor dem Hintergrund einer heterogenen Gemeinschaft baut das Konzept dieser Arbeit konsequenterweise nicht auf einen spezifisch gewählten Geo-Standard auf, sondern versucht vielmehr die Interoperabilität zwischen den verschiedenen Standards zu nutzen und zu fördern. Eine grundlegende, Standard-unabhängige Interoperabilität erschafft einen Gesamtkontext, der den Fokus und die Aufmerksamkeit automatisch auf die Geoinformationinhalte (Metadaten) lenkt. Diese Situation sollte mit einer sinnvollen Gestaltung der Benutzeroberfläche zusätzlich verstärkt werden, sodass eine transparente Sicht auf, und ein offener Umgang mit, Metadaten ermöglicht wird.

Neben einer breiten Interoperabilität und dem offenen Umgang mit Metadaten gilt es Rahmenbedingungen zur Unterstützung eines kollaborativen Spezifikationsprozess zu schaffen. Entscheidend ist, den Nutzern die praktische Arbeit mit Metadaten-Spezifikationen zu ermöglichen, etwa Vorschläge erstellen, editieren, teilen und testen zu können. Die Vorschläge sollten dabei als greifbare Referenz in einer sinnvollen Form gespeichert werden. Unter solchen Voraussetzungen können sich Nutzer schrittweise und sukzessiv komplexer werdenden Schritten nähern und dabei die Diskussion über erforderliche Attribute konkretisieren.

3 Umsetzung

Im Rahmen einer effektiven Unterstützung kollaborativer Spezifikationsprozesse in der Notfallkartierung implementiert der Autor das beschriebene Konzept in einer webbasierten Plattform mit GIS-Funktionalitäten. Die Anwendung wird als Teil der offiziellen Internetseite der IWG-SEM veröffentlicht und ist für alle interessierten Nutzer zugänglich (<http://validator.iwg-sem.org>, Beta-Release). Lokale Dateien können durch „drag&drop“ hinzugefügt werden, externe Quellen über Bereitstellung der jeweiligen URL. Dabei spielt das jeweilige

Dateiformat eine untergeordnete Rolle, das System bietet eine weitläufige Interoperabilität und akzeptiert die gebräuchlichsten Geostandards. Als zentrales Element wird der Fokus verstärkt auf die Informationsinhalte (Metadaten) der Dateien gelenkt. Metadaten können unmittelbar nach Hinzufügen, und unabhängig vom Dateiformat, tabellarisch dargestellt und mit weiteren grundlegenden Funktionalitäten untersucht werden. Diese Tabellenansicht ist synchronisiert mit einer Kartenansicht, die die jeweiligen Geometrien visualisiert. Damit wird zugleich für eine hohe Transparenz gesorgt.

Im Kontext von modernen Web Mapping Anwendungen sind Javascript-basierte Bibliotheken äußerst beliebte Technologien, da sie einige der wichtigsten Anforderungen auf Anwenderseite erfüllen, etwa Kompatibilität (cross-browser und cross-platform), geringe Software-Abhängigkeit und ein hohes Maß an Interaktivität (Roth et al., 2015). Die hier vorgestellte Implementierung versucht dies technisch konsequent weiterzuführen, in dem auch weitere zentrale Funktionalitäten auf Javascript bzw. der JavaScript Object Notation (JSON) basieren. Dateien werden anwendungsintern grundsätzlich in das GeoJSON Format umgewandelt und in dieser Form weiterverarbeitet. Für die Speicherung, Bearbeitung und Verwendung von Metadaten-Spezifikationen wird das JSON-Schema (Pezoa et al., 2016) genutzt.

Das Arbeiten mit den Metadaten-Spezifikationen stellt den Kern der Plattform dar. Der „Schema Editor“ wurde speziell für diesen Zweck entwickelt und erlaubt es dem Nutzer sich, befreit von der üblichen Komplexität, vollkommen auf die Metadaten (Attributnamen) zu konzentrieren. Sobald eine Auswahl getroffen wurde, wird ein regelkonformes Schema generiert. Dieses Schema kann getestet werden, indem bereits hochgeladene Dateien (GeoJSON) den definierten Attributen (JSON-Schema) entsprechend validiert werden. An unterschiedlichen Stellen der Anwendung wird der Nutzer so auf nicht valide Datenstrukturen aufmerksam gemacht. Die Plattform ist folglich so entwickelt, dass sie flexibel und on-the-fly auf inhaltliche Veränderungen der Spezifikationen reagieren kann. Die aktuell gewählte Datei fungiert dabei als zentrale Referenz für das gesamte Tool. Diese Fähigkeit erzeugt folglich ein dynamisches System, dass für iterative Prozesse geeignet ist. Da das jeweilige Schema in einer Datei exportiert und erneut importiert werden kann, eignet sich dieser Ansatz auch hervorragend um Spezifikationen unter verschiedenen Akteuren auszutauschen.

4 Diskussion

Die Plattform bietet eine neue Art von Komfort und Interaktivität für das Erstellen, Vorschlagen, Teilen und Testen von Metadaten-Spezifikationen. Sie folgt dem Vorsatz überschaubar, einfach und effektiv bedienbar und für den größtmöglichen Anwenderkreis verfügbar zu sein. Der IWG-SEM wird ermöglicht, Metadaten Definitionen praktisch zu bearbeiten und sie anschließend für Echtzeitvalidierung zu verwenden. Anhand diesen Konzeptes wird untersucht, wie man einen kollaborativen Standardisierungsprozess effektiv unterstützen bzw. verbessern kann und, ob die technische Implementierung in Form eines interaktiven Web-GIS und Standard-unabhängiger Interoperabilität als Testumgebung wirksam ist.

Entscheidend ist auch, dass diese Entwicklungen als Grundlage für zukünftige Erweiterungen dienen können. Im Sinne der Interoperabilität sollten neu aufkommende Standards einfach integriert werden können, sodass ein nachhaltiger Ansatz entsteht. Eine Manipulation der Datenstrukturen aufgrund von Validierungsergebnissen (fehlende Attribute hinzufügen und überflüssige entfernen) ist schon jetzt implementiert, darüber hinaus ist eine automatisierte

Anpassung größerer Datenmengen eine viel versprechende Perspektive in einer langfristigen und flächendeckenden Harmonisierung von Datenstrukturen. Auch die Übertragbarkeit des Ansatzes auf verwandte Themenfelder mit ähnlichen Herausforderungen und Problembereichen ist ein entscheidender Punkt. Dort sollte vermehrt ein Austausch entstehen. Die Veröffentlichung dieser Anwendung ist auch in dieser Hinsicht ein wichtiger Schritt.

Literatur

- Hevner, A., March, S., Park, J., & Ram, S. (2004). Design science in information systems research. *MIS Quarterly* 28(1), 75–105.
- IWG-SEM, Int. Working Group on Satellite-based Emergency Mapping (2015). *Emergency Mapping Guidelines – v1.0*. Retrieved from http://www.unspider.org/sites/default/files/IWG_SEM_EmergencyMappingGuidelines_v1_Final.pdf.
- Miyazaki, H., Nagai, M., & Shibasaki, R. (2015). Reviews of Geospatial Information Technology and Collaborative Data Delivery for Disaster Risk Management. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 4(4), 1936–1964.
- Nogueras-Iso, J., Zarazaga-Soriam, F. J., Lacasta, J., Béjar, R., & Muro-Medrano, P. R. (2004). Metadata standard interoperability: application in the geographic information domain. *Computers, Environment and Urban Systems*, 28, 611–634.
- Pezoa F., Reutter, J. L., Suarez, F., Ugarte, M., & Vrgoč, D. (2016). Foundations of JSON Schema. *Proceedings of the 25th International Conference on World Wide Web* (pp. 263–273). Retrieved Februar 2017, from doi: 10.1145/2872427.2883029.
- Roth, R., Donohue, R., Sack, C., Wallace, T., & Buckingham, T. (2015). A Process for Keeping Pace with Evolving Web Mapping Technologies. *Cartographic Perspectives*, 0(78), 25–52.
- Voigt, S., Giulio-Tonolo, F., Lyons, J., Kucera, J., Jones, B., Schneiderhan, T., Platzcek, G., Kaku, K., Hazarika, M., Czarán, L., Li, S., Pederson, W., James, G., Proy, C., Muthike, D., Bequignon, J., & Guha-Sapir, D. (2016). Global trends in satellite-based emergency mapping. *Science*, 353, 247–252.