Richtlinie zum „Software-Sprint“

OSD – OpenSpaceData demokratisiert Satellitendaten

Schlussbericht

Zuwendungsempfänger:

Niklas Jordan

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01IS21S24 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

Kurze Darstellung der Aufgabenstellung und Motivation

Pro Tag liefern allein die 12 Copernicus-Satelliten der ESA eine Datenmenge von 250 TB. Das Problem: Oft braucht es technisches und fachliches Wissen, um Daten abzurufen und zu nutzen. So benötigt es beispielsweise die Benutzung von Application Programming Interfaces (APIs), für die der Nutzer eine relevante Programmiersprache, wie Python, erlernen muss oder er muss wissen was es mit fachlichen Termini, wie Satellitenbänder oder spezifische Indizes, auf sich hat. So bleibt die Nutzung der Daten vor allem Fachleuten, Wissenschaftlern und Software-Entwicklern vorbehalten. Dabei bieten die Daten gerade auch für fachfremde Menschen ein riesiges Potenzial: So können NGOs oder Journalisten drohende Umweltkatastrophen schnell erkennen. Gleiches gilt für humanitäre Organisationen, die nach Katastrophen wie der Explosion in Beirut, handeln wollen.

Deshalb haben wir uns dazu entschieden eine Applikation zu entwickeln die Erstnutzern von Satellitendaten eine einfache Benutzeroberfläche zu Verfügung stellt und keinerlei fachliche oder technische Voraussetzung mit sich bringt. OpenSpaceData soll einen einfachen Zugang zu diesen gesellschaftsrelevanten Informationen ermöglichen.

Zielstellung ist dabei, dass man nach der Nutzung unserer Applikation das notwendige Fachwissen bzgl. Termini und Methodik erlangt hat um mit professioneller Software weiterzuarbeiten. Deshalb legen wir neben dem einfachen Interface auch großen Wert auf die Anleitung zur Verarbeitung der Daten.

In der anfänglichen Planung haben wir die im Folgenden aufgeführten Meilensteine definiert.

Meilenstein 1: Architektur

- Planung einer geeigneten Informationsarchitektur (mit nötigen Relationen, Abhängigkeiten etc.)

- Aufsetzen der Datenbankstruktur mit einem geeignetem Backend
- Anbindung der Schnittstelle der ESA

Meilenstein 2: Backend

- Such-Algorithmus entwickeln, der den Nutzenden auf Basis seiner Anforderungen die passenden Daten bei der ESA sucht und ausgibt

Meilenstein 3: Interface und Content

- Gestaltung und Entwicklung der Benutzeroberfläche
- Entwicklung der Anleitungen (Guides) und Inhalte, die es den Nutzenden erleichtern die Daten zu verarbeiten und grundlegende Methodiken der Satellitendatennutzung erläutern

Beitrag des Projektes zu den Zielen der Förderinitative „Software-Sprint“

In Deutschland besteht ein Recht auf Informationen. Öffentliche Institutionen sind, mit Einschränkungen, dazu verpflichtet Informationen, bspw. in Form von offenen Daten, herauszugeben. Offene Daten bieten Transparenz und ermöglichen die Chance zur Teilhabe an gesellschaftlichen Prozessen und Innovationen. Deshalb gilt: Daten müssen überhaupt erstmal verfügbar sein und vor allem müssen sie nutzbar sein – für alle.

Das World Economic Forum hat in seinem Global Risk Report 2021 die wachsende digitale Ungleichheit auf Platz 7 von insgesamt 35 Risiken gesetzt. Laut dem Report fördert das nicht nur die Schere zwischen Arm und Reich, sondern befeuert auch Missinformation. Heutzutage ist der Zugang zu Daten so groß wie noch nie in der Geschichte. Aber oftmals können diesen vor allem Privilegierte nutzen, also Menschen, die wissen, wie sie mit modernen Technologien arbeiten, wie sie Daten zu interpretieren haben und welchen Nutzen – aber auch welche Risiken – diese mit sich bringen.

Satellitendaten bieten unglaubliche Möglichkeiten und einen unerschöpflichen Wissensschatz über unsere Umwelt und deren Bewohner*innen. So kann man beispielsweise mit den Sentinel-Satelliten der Europäischen Weltraumagenturen Vegetationsveränderungen von Wäldern oder auch Agrarflächen beobachten. Was erstmal banal klingt, eröffnet uns unglaubliche Möglichkeiten. Diese Informationen bieten ein riesiges Archiv über das Ernteverhalten von Bauern und Bäuerinnen: Wie stark hat sich aufgrund von Witterung und klimatischen Veränderungen zum Beispiel der Erntezeitpunkt verschoben? Wir können aber auch urbane Entwicklungen beobachten oder sehen, an welchen Grenzen Militärbasen expandieren oder gar neue entstehen. All diese Informationen stehen nicht nur dem Militär oder einigen Wissenschaftler:innen zur Verfügung sondern allen.

Mit OpenSpaceData wollen wir dieses Problem lösen und die Welt der offenen Satellitendaten demokratisieren, indem wir einen Zugang bereitstellen, die es jede:m ermöglicht auf diese Daten zuzugreifen und sie zu verarbeiten – unabhängig vom fachlichen, technischen oder finanziellen Background.

Ausführliche Darstellung der Ergebnisse

Zentrales Ergebnis ist die Bereitstellung der Software unter MIT-Lizenz bei GitHub:

- https://github.com/OpenSpaceData

Die geplanten Meilensteine wurden erreicht und die Entwicklungsphasen abgeschlossen. Alle angestrebten Funktionen konnten umgesetzt werden.

Wie funktioniert OpenSpaceData im Detail?

OSD setzt keinerlei Programmierfähigkeiten oder Vorkenntnisse zu Erdbeobachtungsdaten voraus. Sprich, das Interface überfällt weder mit Fachbegriffen, noch benötigt es komplexe Eingaben. Lediglich drei Angaben sind notwendig:

1. Was möchte ich analysieren? Hier kann der Nutzende aus verschiedenen, vordefinierten Use Cases wählen. Beispielsweise ob die Gesundheit der Vegetation ermittelt werden soll oder auch die Auswirkungen der Dürre auf einen bestimmten See.

2. Für welchen Ort bzw. welches Gebiet interessiere ich mich? Der Nutzende hat die Möglichkeit, ein bestimmtes Gebiet über eine Sucheingabe, ähnlich wie bei bekannten Mapping-Diensten wie bspw. Google Maps, oder ein Gebiet auf der Karte auszuwählen.

3. Welcher Zeitraum soll analysiert werden? Die Erde verändert sich ständig. Deshalb müssen Veränderungen auf der Erdoberfläche immer in einem zeitlichen Kontext gesehen werden. Nutzer*innen können deshalb angeben, ob sie die aktuellsten Daten möchten oder die Daten aus einem bestimmten Zeitraum, beispielsweise aus einem bestimmten Monat eines bestimmten Jahres.

Unser Algorithmus sorgt nun dafür, dass Nutzer:innen das bestmögliche Satellitenbild bekommen und stellt ihnen eine Anleitung dafür bereit, wie sie die Daten verwenden, analysieren und anschließend die richten Erkenntnisse daraus ableiten können.

Die Begleitung der Open Knowledge Foundation und vor allem das Coaching durch Simply Secure hat sehr geholfen das Interface maximal Nutzerfreundlich zu entwickeln und die Bedürfnisse der Endnutzer durch Befragungen zu ermitteln.

Zielgruppe, Nutzen und mögliche Weiterentwicklungen

Für die Entwicklung haben wir uns im wesentlichen auf folgende Zielgruppen konzentriert:

- **Journalist:innen** haben mit OSD ein neues Tool an der Hand, welches bei der Recherche zu bspw. Umweltthemen unterstützt.

- **Lehrer:innen** können mit Schülern und/oder Studenten spielend leicht mit Erdbeobachtungsdaten arbeiten und so ihren Unterricht interaktiver gestalten.

- **NGOs und Aktivist:innen** können nun auf Daten zugreifen, die ihnen aufgrund fachlicher oder technischer Expertise nicht zur Verfügung standen.

Es gibt bereits viele Ideen sowohl das Interface noch leichter bedienbar zu machen, als auch weitere Daten zugänglich zu machen. Aktuell basiert das Interface auf der Suche von Sentinel-2 Daten. Wir

streben an auch Daten der Sentinel-1 und Sentinel-3 Satelliten über OpenSpaceData zugänglich zu machen. Ausserdem könnten weitere Satelliten anderer Weltraumorganisationen, wie der NASA oder auch EUMETSAT, eingebunden werden.

Ein weiteres Hauptaugenmerk liegt in der Zukunft auf die Weiterentwicklung der Guides und neuer Use Cases. So sind wir aktuell mit verschiedenen humanitären Organisationen im Gespräch spezielle Anwendungsfälle für deren Bereich abzudecken.

Kurze Darstellung der Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben

Die ursprüngliche Idee war die ESA-eigene OpenSearch API zu nutzen um die Satellitendaten zu filtern und die Produkte zu downloaden. Allerdings ist die Nutzung der API auf 2 parallele Downloads limitiert. Das heißt, würde unsere Software von 3 Menschen gleichzeitig genutzt werden, würde die Schnittstelle blockieren. Deshalb haben wir nach Alternativen gesucht und uns letztlich für die Sentinel-2 Open Data Registry auf AWS entschieden. Diese wird von Sinergise betrieben, einem ESA-nahen Startup. Ein weiterer Vorteil dieser Lösung war, das wir die Downloads für den Nutzer als GeoTiff bereitstellen konnten. Dies ist ein Dateiformat, welches sich mit den meisten Bildprogrammen öffnen lässt. Dies reduziert nochmals die Hürde bei der Nutzung der Daten.

Kurze Angabe von Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer

- Website: https://www.openspacedata.org/
- Fertige Applikation (Beta): https://openspacedata.netlify.app/
- GitHub: https://github.com/OpenSpaceData
- Twitter: https://twitter.com/openspacedata1
- Veröffentlichungen:
    - Interview: OpenSpaceData will Satellitendaten demokratisieren
    - Fachartikel: Warum Daten nicht nur offen sondern auch nutzbar sein müssen
    - Vortrag auf re:publica: Satelliten im Umwelt- und Klimaschutz: Sternstunden und Schattenseiten
    - Vortrag auf der Machine Learning Week Europe: Climate Expert Round: Space Data for Earth Observation
    - Podcast: Satelliten im Umwelt- und Klimaschutz
    - Fachartikel: Astronautenblick für alle: Wie offen sind die Erdbeobachtungsdaten der ESA?

Kurze Erläuterung zur Einhaltung der Arbeits- und Kostenplanung

Ein Faktor den wir bei der ursprünglichen Planung nicht berücksichtigt hatten, ist die Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit, die das Projekt begleitet haben. Steigendes Interesse für das Projekt und

das generelle Thema der Erdbeobachtung haben dafür gesorgt, dass wir einige male gefragt wurden Gastartikel zu schreiben, Interviews zu geben oder Vorträge zu dem Projekt halten. Diese Aktivitäten waren anfangs nicht eingeplant und führten dazu, dass wir Prioritäten im Projekt neu setzen mussten.

Ein weiterer Aspekt der Kommunikation waren die Gespräche mit Interessenten zur Beteiligung an dem Projekt. Wir haben viele Gespräche mit Personen geführt, die sich an dem Projekt nachhaltig beteiligen wollten, mussten die Personen “onboarden” und anleiten. Dies hat ebenfalls zu einer weiteren zeitlichen Verknappung geführt, die in der anfänglichen Planung nicht vorgesehen waren.

Kurze Darstellung von etwaigen Ergebnissen bei anderen Stellen

Es gab keine nennenswerten Einflüsse durch andere Institutionen, die den Verlauf des Projekts maßgeblich beeinflusst haben.