Richtlinie zum „Software-Sprint“ - boxtribute-api-plus Schlussbericht

Zuwendungsempfänger: Philipp Metzner

23. März 2022

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01IS21S47 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

Kurze Darstellung der Aufgabenstellung und Motivation

Aufgrund von Krieg und Verfolgung gibt es allein im Mittelmeerraum, in den Balkan-Staaten, im Nahen Osten, und aktuell in den Nachbarländern der Ukraine Millionen von Hilfsbedürftigen [0] in humanitären Notsituationen, die auf bei Unterkünfte, Ernährung und Wasser, sanitäre Einrichtungen und Hygiene angewiesen sind. In den Hotspots der europäischen Flüchtlingskrise füllen kleinere, oft lokale Organisationen Lücken in der Grundversorgung und Verteilung. Internationale Organisationen haben bereits einen Großteil der operativen Arbeit an lokale Organisationen übergeben, doch die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Akteuren wird oft durch mangelnde Stabilität vor Ort und fehlende gemeinsame Standards erschwert. Vor allem der Informationsaustausch zwischen den Organisationen ist ein Kernproblem in der humanitären Hilfe, welches die Wirksamkeit der Hilfe vor Ort einschränkt [1]. Auf Beschaffung, Transport, Lagerung und Verteilung von Hilfsgüter entfallen schätzungsweise 60 bis 80 Prozent der Gesamtkosten von humanitären Aktivitäten [2]. Bis zu 30 % geleisteten Hilfe kann in einigen Situationen als Verschwendung eingestuft werden [3].

Die Web-Anwendung boxtribute ermöglicht humanitären Organisationen, eine nachhaltige und würdevolle Versorgung von Bedürftigen in Notsituationen zu organisieren. Unser Team unterstützt bereits 11 lokale Organisationen in Geflüchteten-Camps und an Warensammelstellen in ganz Europa.

Wir wollen zusätzliche Features für boxtribute entwickeln, um die Koordinierung unserer Nutzer:innen und den Austausch von Informationen zu verbessern: Zwischen den Organisationen untereinander “im Feld”, zwischen denjenigen “im Feld” und in Spenderländern wie Deutschland und durch die Abfrage der Hilfsgüter-Datenbank. Hierzu gehört unter anderem die Entwicklung einer Schnittstelle im Backend unserer existierenden boxtribute Web-App. Somit werden indirekt als Zielgruppe Hilfsbedürftige unterstützt, da Hilfsgüter effizient und fair verteilt werden können, und die Krisensituation zumindest abgemildert werden kann.

Die aktuelle Version der Web-App ermöglicht es nur den Entwickler:innen, Hilfsgüter manuell zwischen Organisationen zu verschieben. Unser Ziel ist es aber, dass Organisationen selbständig Hilfsgüter untereinander transferieren und Informationen über ihre Bestände miteinander teilen können.

Hierzu bauen wir ein Python-Flask-Backend mit einer GraphQL API auf. Diese Schnittstelle ermöglicht es unseren Nutzer:innen außerdem auf ihre eigenen Daten in der MySQL-Datenbank zuzugreifen. Daten über Hilfsempfänger:innen und Warenbestand können nun von unseren Partner-Organisationen sicher, flexibel und selbständig ausgewertet werden.

Die Implementierung erfolgt TDD-gestützt. Für die Umsetzung von Sicherheitsfeatures bauen wir auf die Services und das Framework von Auth0 auf. Das zugehörige Frontend (React) wird separat ergänzt.

Meilensteine

Nach 1. Monat:

- Authorizationskonzept für die GraphQL API steht.
- Anforderungen für zukünftig abrufbare Daten und Funktionen sind mit einer Partnerorganisation erarbeitet.

Nach 3. Monat:

- GraphQL API ist bereit für einen ersten größeren beta-Test.
- Organisationen können über externe Tools, wie z.B. Google Data Studio, auf ihre Daten durch unsere API (in einer Testumgebung) zugreifen.

Nach 4. Monat:

- Transfer von Sachspenden von unserer Partnerorganisation in Deutschland nach Griechenland ist erfolgreich.

Nach 6. Monat:

- Die API ist bzgl. Sicherheit getestet und bereit für den deploy in unsere Production-Umgebung.

Ausführliche Darstellung der Ergebnisse

Das Gerüst des neuen Backends steht, inkl. ausgereifter Test-Umgebung. Mit einer strikten und genauen Authorisation stellen wir sicher, dass verschiedene Nutzergruppen nur im Rahmen ihrer jeweiligen Berechtigungen mit den Daten interagieren. Die GraphQL API ist auf api.boxtribute.org veröffentlicht (Dokumentation unter dem URL-Endpunkt `/docs`), und unsere Partner-Organisation Hermine e.V. aus Würzburg testet die Schnittstelle.

Die Erweiterung des Backends, und der bestehenden Datenbank für den Box-Transfer wurde geplant und umgesetzt. Die Entwicklung eines entsprechenden Frontends ist außerhalb des Projektrahmens. Leider fanden sich keine sonstigen Kapazitäten im Team, so dass das geplante Testen des Features durch eine Partner-Organisation noch nicht stattfinden konnte.

Die Begleitung durch die Open Knowledge Foundation verringert die Komplexität der Bürokratie beim Antragstellen und während der Förderphase. Im Netzwerk von Gleichgesinnten findet wertvoller Austausch statt, der sich durch das interne Forum ergeben hat. Die angebotenen Coachings haben unser Team angestoßen, über unsere Strukturen, Rollenverteilung, und Planungsmethoden zu reflektieren.

Technologie-Stack

Die momentan genutzte Version 1 der boxtribute-Webanwendung ist eine PHP-App mit einer MySQL-Datenbank.

Anforderungen Für die Datenschnittstelle, und Version 2, sind die Anforderungen an den Tech-Stack:

- Kompatibilität mit der bestehenden Datenbank
- Sicherheit: Nutzer:innen können nur auf authorisierte Ressourcen zugreifen. Dadurch ist maximaler Schutz von personenbezogenen Daten (der Hilfsempfänger:innen) gewährleistet
- Wartbarkeit und Skalierbarkeit: durch eine moderne, modulare Architektur, kompakte Dokumentation, sowie ausführliche Tests soll die Komplexität der Software gering gehalten und Erweiterungen (auch durch Neumitglieder) ermöglicht werden

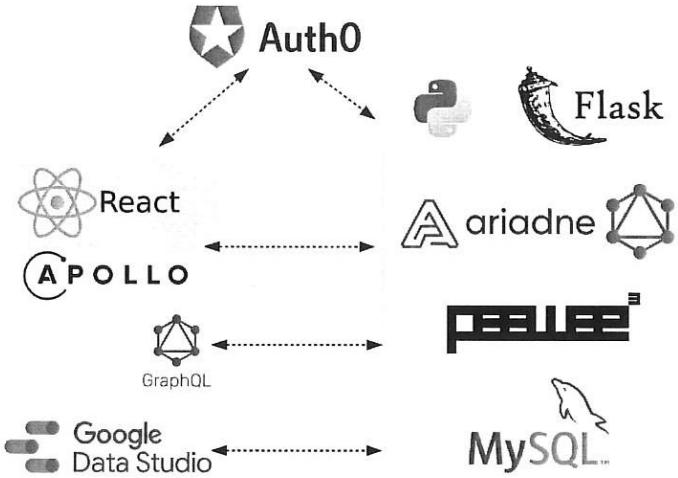


Figure 1: Tech-Stack

Technologien Wir verwenden `flask`, da es ein populäres Web-Framework für Projekte von der Größenordnung von boxtribute ist. Unser GraphQL-Server ist `ariadne`, was sich hervorragend mit `peewee` integriert, das wir zur Abstraktion von Datenmodellen verwenden. Das aktuelle GraphQL-Schema kann hier eingesehen werden.

Jede Anfrage von authentifizierten Nutzer:innen enthält Informationen über ihre Organisationszugehörigkeit und ihre Berechtigungen. Dieses JSON Web Token (JWT) wird beim Login in die App durch den Service `Auth0` bereitgestellt. Dank dieser Plattform müssen wir keine eigene Lösung zum Management von Nutzer:innen entwickeln.

Box-Transfer

Use Scenario Wir betrachten zwei fiktive Organisationen, Spenden ohne Grenzen und BoxAid, die bereits boxtribute nutzen.

Spenden ohne Grenzen (SoG) sammelt in Deutschland gespendete Hilfsgüter, wie z.B. Kleidung, Zelte, Medizin, oder andere Bedarfsgegenstände. In einem Warenlager sind diese Güter aufbewahrt. Über ein Netzwerk erfährt SoG, dass BoxAid in Griechenland großen Bedarf an Bekleidung und Unterkünften hat, da der Winter vor der Tür steht. Auf boxtribute stellt SoG eine Anfrage, um mit BoxAid eine Vereinbarung für den Transfer von Hilfsgütern zu schließen. Sie koordinieren sich, wie lange die Vereinbarung gültig ist (wobei Kündigung von beiden Seiten jederzeit möglich ist), und welche ihrer Standorte involviert sein können (es ist möglich, dass z.B. BoxAid an mehreren Standorten in Griechenland operiert, gleichzeitig jedoch nur ausgewählte Standorte Teil einer Kooperation werden sollen). Wenn BoxAid die Anfrage für die Vereinbarung angenommen hat, kann SoG damit beginnen, eine Sendung von Hilfsgütern vorzubereiten. Dazu werden alle benötigten Boxen gescannt und auf Paletten gesammelt. Falls eine Box digital versehentlich zu einer Sendung hinzugefügt wurde, kann sie einfach wieder in den Warenbestand zurückgeführt werden. Eine Spedition transportiert die Sendung nach Griechenland. BoxAid stellt beim Empfang zunächst fest, ob alle Boxen wie im System angegeben angekommen sind. Ggf. klären sie mit SoG, ob fehlende Boxen noch in Deutschland stehen, oder auf dem Transportweg verloren gegangen sind. Die Hauptaufgabe für BoxAid ist allerdings das Überführen der Waren in ihr eigenes Lager: weil jede Organisation ihre eigenen Produktbezeichnungen verwenden kann, muss BoxAid die Produkte aus der Sendung ihren eigenen zuordnen. Beispielsweise enthält

eine Box Mäntel mit der (von SoG zugeteilten) Produktbezeichnung 'Wintermäntel'. Da BoxAid auf Englisch operiert, und allgemeinere Bezeichnungen verwendet, ordnen die Mitarbeitenden die Box der Bezeichnung 'coats' zu (falls noch nicht vorhanden, wird die Bezeichnung zunächst erstellt). Sind alle Boxen auf die Lagerräume von BoxAid verteilt, ist die Sendung abgeschlossen.

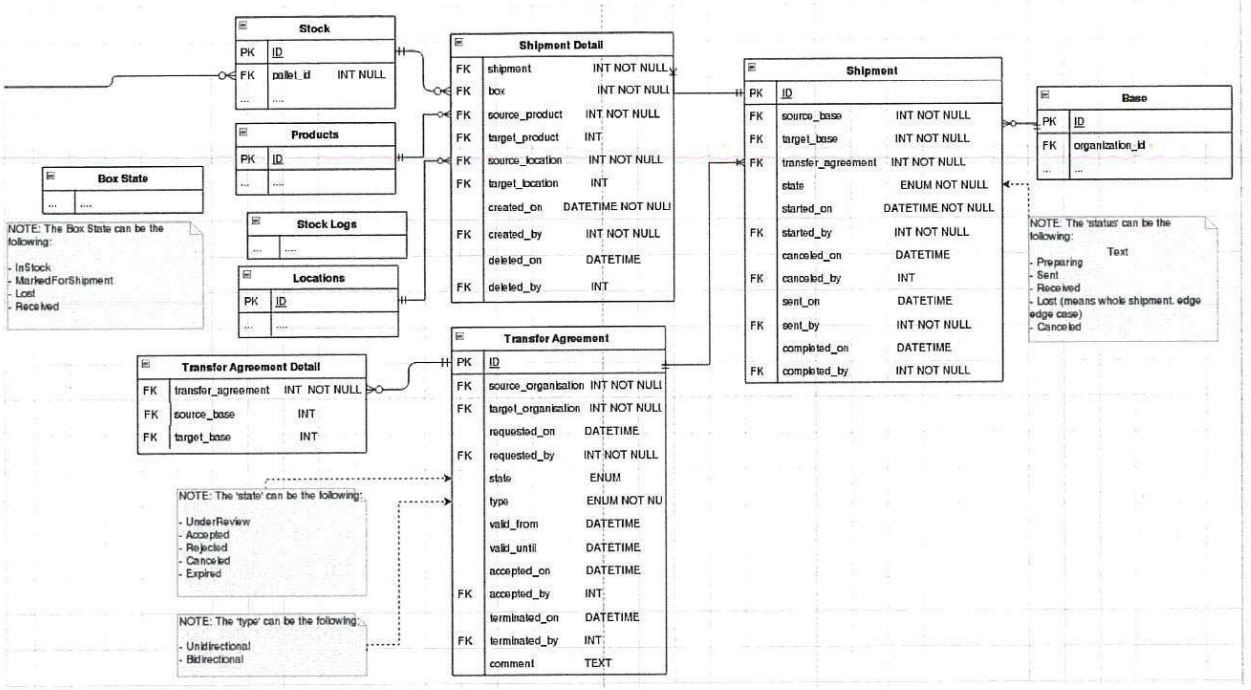


Figure 2: Datenbank-Erweiterung für Box-Transfer

Datenbank-Erweiterung Es werden vier neue Tabellen in die bestehende MySQL-Datenbank eingefügt.

1. In `TransferAgreement` werden die Vereinbarungen verwaltet: die jeweiligen Partnerorganisationen sowie zugehörige Attribute (Status, Gültigkeitsdauer, Zeitpunkt verschiedener Modifikationen).
2. Zu jeder Vereinbarung kann es mehrere Einträge in `TransferAgreementDetail` geben, um festzuhalten, zwischen welchen Standorten der Organisationen ein Transfer möglich ist.
3. Sendungen werden in `Shipment` verwaltet: Start- und Zielstandort, zugrundeliegende Vereinbarung, Status, Zeitpunkt verschiedener Modifikationen.
4. Für jede Box, die Teil einer Sendung ist, gibt es einen Eintrag in `ShipmentDetail`, um festzuhalten, welchem Produkt Sende- bzw. Zielorganisation den Inhalt zuordnen, bzw. welchem Lagerort.

Zielgruppe, Nutzen und mögliche Weiterentwicklungen

Direkte Zielgruppe der Web-Anwendung sind Mitarbeiter:innen von Hilfsorganisationen.

Mithilfe der neuen Datenschnittstelle können Partnerorganisationen direkt auf die Daten zugreifen, die von der Webanwendung boxtribute verwaltet werden. Es hilft den Organisationen, Daten wie z.B. den Warenbestand oder die Zahl der Hilfsempfänger sowie die Änderungen davon, auswerten und präzise Berichte erstellen zu können. Mit detaillierten, aussagekräftigen Zahlen wiederum wird die Anwerbung von Fördermitteln bzw. die Berichterstattung in laufenden Förderungen vereinfacht. Das Box-Transfer-Feature bildet einen häufigen Anwendungsfall in der boxtribute Software ab und erleichtert die Kooperation zwischen Hilfsorganisationen. Letztendlich wird so eine schnellere und gezielte Bereitstellung von Hilfsgütern und Versorgung von Hilfsbedürftigen ermöglicht.

Aus der Open-Source-Stellung der Ergebnisse ergibt sich eine Sicherheit für Partnerorganisationen, dass Daten nicht kommerzialisiert werden. An erster Stelle steht die Unterstützung von Menschen in Not und eine enge Zusammenarbeiten mit den Anwender:innen. Durch die Offenlegung des Quellcodes und der Software-Architektur kann nachgeprüft werden, dass die verwendeten Technologien modernen Standards entsprechen und gerade personenbezogene Daten geschützt sind. Für technische interessierte Nutzer:innen stehen Möglichkeiten offen, die Webanwendung auf eigener Infrastruktur zu hosten und stärkere Datenhoheit zu erlangen. Natürlich kann der originale Quellcode eingesehen werden und relevante Features beigetragen werden.

Im Laufe diesen Jahres (2022) ist ins Auge gefasst, große Teile der bestehenden ersten Version der Webanwendung in den neuen Stack (Python/Javascript/GraphQL) zu migrieren. Dazu wird zunächst ein minimales Frontend auf dem bereits entwickelten Flask/ariadne-Backend aufgebaut. Die Funktionalität der ersten Version wird Modul für Modul in den neuen Stack übertragen. Die Vorteile des neuen Stack sind verbesserte Skalierbarkeit und Wartbarkeit und im Allgemeinen moderne Web-Technologien, was ansprechender für neue Entwickler:innen ist.

Im Rahmen der aktuellen PTF-Förderrunde 11 führen zwei Team-Mitglieder ein Projekt zur Unterstützung von "transient refugees", Geflüchtete ohne festen Aufenthaltsort, durch. Dabei bauen sie auf dem in Runde 10 erstellten Back-End auf. [4]

Hat die Arbeit in dem Projekt Dich in Deiner persönlichen, fachlichen Weiterentwicklung unterstützt?

Das Projekt hat mir die großartige Gelegenheit gegeben, sowohl meine technischen Kenntnisse als auch meine planerischen Fähigkeiten zu erweitern. Ich konnte Erfahrungen mit modernen Web- (GraphQL), Sicherheits- (Auth0) und Datenbank-Technologien (MySQL, peewee) sammeln. Gerade das Integrieren von Authorisierung spielt eine zentrale Rolle, um zu gewährleisten das Nutzer:innen nur gemäß der ihr zugeteilten Rolle und Berechtigungen mit Daten interagieren können. Bei der Planung der Datenbank-Erweiterung lernte ich einiges über den Umgang mit Legacy-Elementen in unserer Software und über Datenbank-Design. Es galt außerdem, die Datenschnittstelle auf Performanz zu testen, was mir Einblicke in das Finden und Analysieren von Bottlenecks in der Anwendung und die Konfiguration von Server-Frameworks gab.

Kurze Darstellung der Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben

Im Voraus wurden einige Entscheidungen gefällt, welche Technologien im Python Back-End genutzt werden. So wurde z.B. peewee als ORM gewählt, da es stabil ist und simpler als SQLAlchemy, und Team-Mitglieder bereits Erfahrung damit hatten. Die Argumentationen für die jeweiligen Technologien sind in unserem Repository festgehalten [5].

Kurze Angabe von Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer

- Projekt-Website: boxtribute.org
- Source-Code Repository: github.com/boxwise/boxtribute
- API Dokumentation: api.boxtribute.org/docs
- Social Media: https://www.instagram.com/boxtribute_ngo/

Kurze Erläuterung zur Einhaltung der Arbeits- und Kostenplanung

Es gab keine gravierenden Ereignisse, die eine Anpassung der Planung erforderlich machten.

Kurze Darstellung von etwaigen Ergebnissen bei anderen Stellen

Gegen Ende des Förderzeitraums traten vereinzelt Partnerorganisationen an uns heran mit der Bitte, das Inventur-Konzept zu erweitern. Gerade in größeren Organisationen werden Waren auf Paletten gesammelt, und gebündelt verschickt. Dadurch wird in unserem Datenmodell eine weitere Ebene erforderlich, die im Frontend repräsentiert wird. In einer Planungssitzung haben wir die Erweiterung der Datenbank konkretisiert. Da das Frontend für das Box-Transfer-Feature noch nicht entwickelt wird, bestand hier kein Einfluss auf die ursprüngliche Zielsetzung des Projekts.

Referenzen

- [0] https://www.unhcr.org/refugee-statistics/, aufgerufen 23.03.2022
- [1] (T. Seybolt, 2009. Harmonizing the Humanitarian Aid Network)
- [2] (Van Wassenhove, 2006; Tatham und Pettit, 2010)
- [3] (Pettit und Beresford, 2009)
- [4] https://prototypefund.de/project/erweiterung-von-boxtribute-zur-unterstützung-von-transient-refugees/, aufgerufen 22.03.2022
- [5] https://github.com/boxwise/boxtribute/tree/master/docs/adr, aufgerufen 22.03.2022