Richtlinie zum „Software-Sprint“ - boxtribute2-0 Schlussbericht

Zuwendungsempfänger: Philipp Metzner Hans Peter Gürtner GbR

29. März 2023

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01IS22S46 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

Kurze Darstellung der Aufgabenstellung und Motivation

Weltweit sind mehr als 103 Mio. Menschen aus ihrer Heimat vertrieben [0], und insgesamt 350 Mio. auf humanitäre Hilfe angewiesen (davon 42% Kinder, [1]). Viele Geflüchtete leben in Lagern oder losen Siedlungen ohne angemessenen Zugang zu Nahrung, Wärme, Hygieneartikeln und anderen Grundbedürfnissen. In den Hotspots der europäischen Flüchtlingskrise füllen kleinere, oft lokale Organisationen Lücken in der Grundversorgung und Verteilung.

Mit der einzigen nicht-kommerziellen Open-Source-Software im Feld verändert unser Team die Art, wie Organisationen Hilfsgüter verteilen. Ein Netzwerk mit 17 Partnern in 7 Ländern nutzt unsere Lösung bereits, um Zehntausende mit Hilfsgütern zu versorgen und die richtige Hilfe zur richtigen Zeit zielgerichtet auf würdevolle Weise zu bereitzustellen (1,8 Mio. Artikel in 2021).

Um den individuellen Bedürfnissen der Geflüchteten gerecht zu werden, ist es wichtig, Hilfsorganisationen mit Innovation zu unterstützen. Dank Boxtribute ist es möglich, die Grundbedürfnisse von Individuen in Notsituationen zu erfüllen und gleichzeitig die persönliche Würde, Respekt und Entscheidungsfreiheit zu wahren. Boxtribute wurde aus direkten Erfahrungen vor Ort von unseren Mitarbeiter:innen und dem Feedback von Partnern wie #leavenoonebehind und Europe Cares entwickelt. Es bestätigt sich, dass Hilfsorganisationen und NGOs Innovationen benötigen, die Effizienz und Zusammenarbeit fördern [2].

Das vorliegende Projekt treibt die Weiterentwicklung von Boxtribute entscheidend voran. Unsere Software bietet humanitären Organisationen vereinfachte Prozesse für Verwaltung, Lagerung, Verteilung und Austausch von Kleidung, Medizin und Lebensmitteln. Boxtribute 2.0 integriert bestehende internationale Hilfsstandards (z. B. die des UNHCR), um humanitären Gruppen die Einhaltung offener Standards zu vereinfachen. Unsere momentane Softwarearchitektur muss grundlegend überarbeitet werden, um ein Ökosystem für Organisationen zu schaffen, das individuellen Bedürfnissen von Zielgruppen besser gerecht wird und somit enorme Fortschritte am Schnittpunkt von Technologie und humanitärer Hilfe bringt.

Hintergrund und Anforderungen

`boxtribute` ist eine Software, die kleine humanitäre Organisationen dabei unterstützt, ihre Lagerbestände zu verwalten sowie eine faire und effiziente Ausgabe von Hilfsgütern an Bedürftige zu ermöglichen.

Die erste Version (v1) der Anwendung `boxtribute` existiert seit etwa sechs Jahren (php-Anwendung mit MySQL-Datenbank) und wird aktuell von 17 Partner-Organisationen mit insgesamt etwa 100 jährlichen Nutzer:innen verwendet. Die Entwicklung der zweiten Version (v2) erfordert deshalb insbesondere

1. Kompatibilität auf der Datenbank-Ebene: beide Versionen teilen sich eine Datenbank. Die jeweiligen programmatischen Zugriffe dürfen keine Inkonsistenzen hervorrufen

2. schrittweise, möglichst nahtlose Integration von v2-Funktionalität in v1: die Nutzung von v2 soll für die User ohne übermäßige Reibung möglich sein (kein zusätzlicher Login, keine unbequemen Ladezeiten, keine Überforderung mit einer drastisch veränderten UI)
3. Berücksichtigung der Anwendungs- und Datensicherheit: während der Entwicklung von v2 und einer neuen Datenschnittstelle muss gewährleistet sein, dass kein unberechtigter Datenzugriff möglich ist
4. Wartbarkeit und Skalierbarkeit: durch eine moderne, modulare Architektur, kompakte Dokumentation, sowie ausführliche Tests soll die Komplexität der Software gering gehalten und Erweiterungen ermöglicht werden

Meilensteine

In der Antragstellung wurden folgende Meilensteine definiert:

Nach 1. Monat

- relevante Features und Übertragbarkeit aus Version 1 evaluiert, basierend auf Nutzerdaten
- gegenwärtige Beschränkungen bzgl. Skalierung bestimmt und alternative Implementierungen recherchiert
- Aufwand von Datenmigrationen ermittelt

Nach 2. Monat

- technische Anforderungen definiert

Nach 3. Monat

- detaillierte Module entworfen
- Erweiterung für Hilfsstandards geplant

Nach 5. Monat

- Funktionalität von Version 2 test-getrieben und in mehreren Iterationen implementiert
- Leistungsfähigkeit des Systems geprüft

Nach 6. Monat

- Beta-Version für Test-Nutzer:innen veröffentlicht

Fortlaufend: Dokumentation des Systems angefertigt, um Wissen im Team zu teilen

Ausführliche Darstellung der Ergebnisse

Als zentrale Ergebnisse lassen sich festhalten:

1. das Front-End für boxtribute 2.0 ist aufgebaut, dazu tragen insbesondere ein stabiles Test-Framework sowie die Konfiguration und Anwendung von Code-Style-Tools bei
2. die zentrale Box-Inventar-Funktionalität von Version 1 ist nach Version 2 portiert und für alle User verfügbar
3. das User-Interface für das Box-Transfer-Feature ist vollständig entworfen [3] und zum Großteil abgeschlossen

Meilenstein 1: Evaluation

Aus Nutzerdaten wurde ermittelt, dass die Inventar-Funktionen wie das Anlegen und Abändern von Box-Inhalten sehr häufig verwendet werden. Gleichzeitig ist das bestehende User Interface (UI) etwas unhandlich. Datenmigrationen mit relativ geringem Aufwand sind notwendig, allerdings nicht zu unterschätzen: destruktive Änderungen an bestehenden Daten können, da möglicherweise nicht ausreichend in v1 abgetestet, zum Ausfall bestehender Funktionalität führen.

Als zweites Feature wurde Box-Transfer für die Implementation in v2 ausgewählt. Die entsprechende Funktionalität im Back-End wurde bereits in Runde 10 entwickelt, seitdem hatten User wiederholt gewünscht, simpel und effizient Güter von einer Organisation zu einer anderen senden zu können.

Meilenstein 2: technischer Entwurf

Es konnte auf einem Technologie-Stack aufgebaut werden, der im Zuge der vorherigen PTF-Förderrunden enstanden ist (s. Figure 1). Im Front-End wird dabei React als mächtiges und Industrie-erprobtes Framework eingesetzt. Chakra-UI liefert einen Baukasten von UI-Elementen. Als Datenschnittstelle mit dem Back-End existiert eine GraphQL-API, die von Apollo Client angesprochen wird. Mit Informationen aus vergangenen User-Interviews konnte das Design der UI für die zwei Features Box-Inventur und Box-Transfer vollständig als sog. Wireframes erstellt werden, die dann als Vorlage für die eigentliche Front-End-Implementierung dienen.

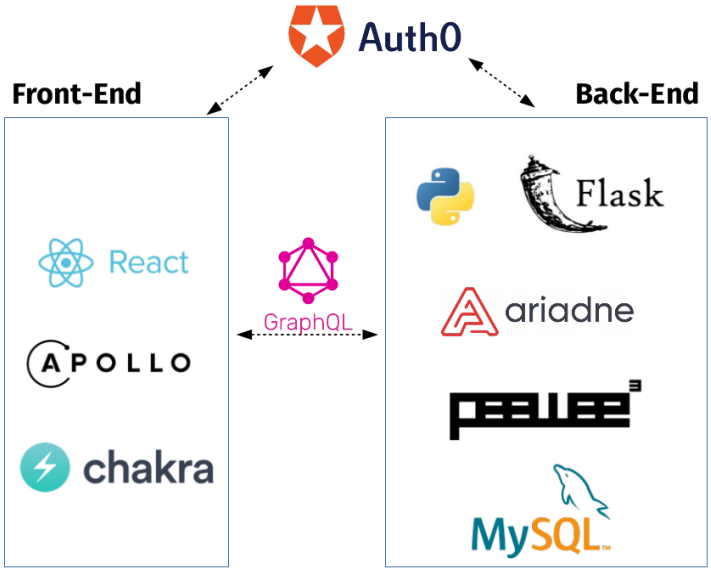


Figure 1: Tech-Stack

Zwei Dinge erwiesen sich als Herausforderungen:

- die Übergabe der bestehenden Front-End-Codebase konnte aus Kapazitätsgründen nur zeitlich knapp ausgeführt werden. Dies bedeutete ein Mehraufwand an Recherche und Debuggen für das gegenwärtige Team. So befand sich auch das Test-Framework in einem Zustand, der Nachbesserungen erforderte, um das Zusammenspiel aller Komponenten möglichst realistisch verifizieren zu können.
- es gab im Team keine Person mit ausreichender Erfahrung in User Experience (UX) und UI Design. Dadurch verzögerte sich der Beginn dieser Teilaufgabe und somit die Implementierung des Box-Transfer-Features.

Meilenstein 3: Implementation

Es konnte eine test-getriebene Entwicklung eingesetzt werden. Dazu wurden zunächst Testszenarien definiert, die das Verhalten von neuen Komponenten festlegen. Mit Hilfe des Test-Frameworks wurde der Code für die Komponenten erstellt. Dabei wurde auf eine robuste Fehlerhandhabung (inkl. Benachrichtigungen an User) und Validierung von User-Input wert gelegt. Die Struktur der Front-End-Codebase unterscheidet zwischen funktionalen und optischen Komponenten, was empfohlene Praxis ist.

Parallel zum Front-End mussten andere Teile der `boxtribute`-Software erweitert werden:

- die GraphQL-API und damit das Back-End wurden vereinzelt erweitert, um die für die Darstellung im Front-End notwendingen Daten zur Verfügung stellen zu können
- Dateninput von Userseite wird im Back-End validiert, um irreguläre Einträge in die Datenbank auszuschließen
- der Zugriff auf verschiedene Funktionalitäten im Back-End wird anhand von User-Attribute gesteuert. Damit konnten Funktionen bereits veröffentlicht, aber für reguläre User unsichtbar vom Entwicklungsteam oder ausgewählten Usern getestet werden
- die Leistungsfähigkeit des Back-Ends wurde optimiert. Durch die verschachtelte Natur von GraphQL-Anfragen ergab sich eine ineffiziente Ausführung von Datenbankabfragen, welche durch stapelweises Sammeln und Abarbeiten ("load-batching") der Anfragen vermieden wird
- um Analyse von Bugs durchzuführen, werden GraphQL-Anfragen auf dem `boxtribute` Server gespeichert, und zudem der Monitoring-Service Sentry eingebunden
- die Box-Inventar-Funktionen in v1 werden durch Verlinkungen zu v2 ersetzt. Durch den User-Management-Service Auth0 sind alle eingeloggten User in v1 authorisiert, auf die entsprechenden Funktionen in v2 zuzugreifen, und umgekehrt

Die Implementierung des Box-Transfer-Features, welches deutlich umfangreicher als Box-Inventar ist (etwa zehn verschiedene Unterseiten statt drei) und auch vergleichsweise komplexe Szenarien abbildet, ist zu etwa 75% abgeschlossen. Finalisiert sind:

- alle Seiten zum Auflisten, Anzeigen und Erstellen der initialen Vereinbarungen zwischen zwei Organisationen, die Güter austauschen wollen
- alle Seiten zum Auflisten und Anzeigen von (aktiven und inaktiven) Sendungen sowie zum Initiieren selbiger. Außerdem die Seiten zum Vorbereiten einer Sendung, indem Boxen über ihren QR-Code ausgewählt werden können
- die Menu-Einträge in v1, die auf die Box-Transfer-Seiten in v2 weiterleiten

Meilenstein 4: Testen und Veröffentlichen

Ende November konnte das Box-Inventar-Feature veröffentlicht werden, und ist seitdem täglich in Benutzung. Das User-Feedback ist positiv. Aus zeitlichen Gründen konnte das Box-Transfer-Feature nicht mehr im Förderzeitraum veröffentlicht werden.

Dokumentation

Die Architektur von Front- und Back-End wurde mithilfe von C4-Diagrammen [3] dokumentiert (s. Figure 2).

Begleitung durch Open Knowledge Foundation

Die Unterstützung der OKF bzw. des Prototype Fund-Teams vereinfacht die Bürokratie beim Antragstellen und während der Förderphase. Das Online-Netzwerk von anderen Entwickler:innen und Designer:innen bietet viele Möglichkeiten zum Austausch und zum Einholen von Informationen (technische Themen, weitere Förder- und Präsentationsmöglichkeiten etc.) Unser Team profitierte insbesondere von der angebotenen Design-UX-Beratung der Firma Superbloom. In mehreren Sitzungen konnten wir Grundlagen für erfolgreiche UX-Entwicklung erlernen und unsere eigenen Entwürfe iterativ weiterentwickeln und fertig stellen. Damit ist ein wesentliches Fundament für die weitere UI-Implementierung gelegt.

Zielgruppe, Nutzen und mögliche Weiterentwicklungen

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

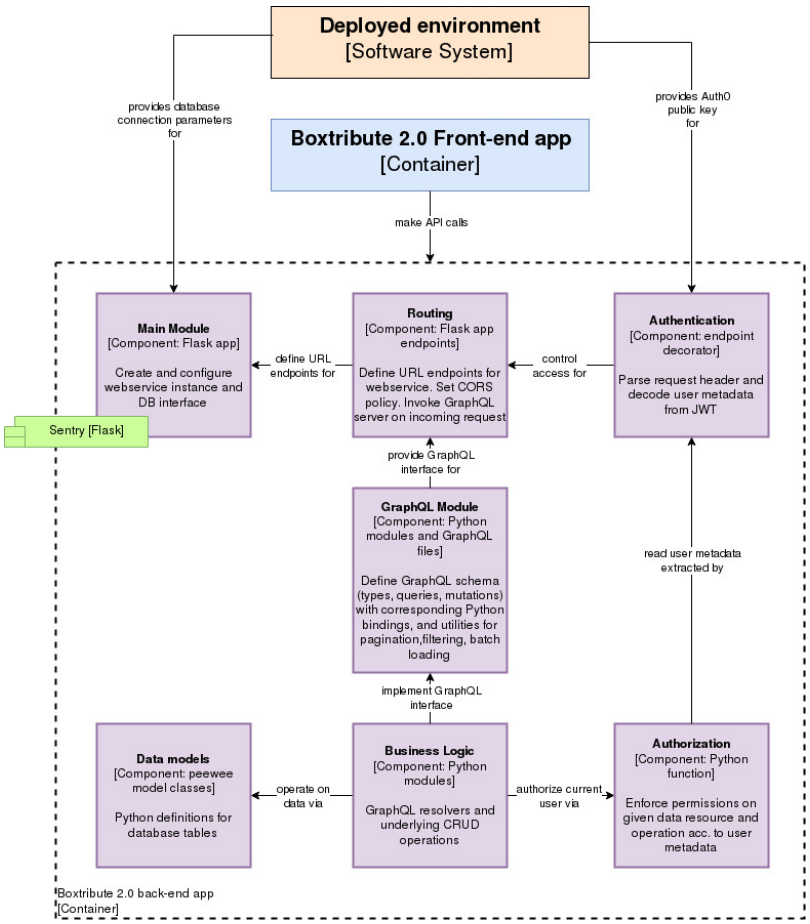


Figure 2: C4 Component-Diagramm: Back-End

Die veröffentlichten v2-Features haben eine klare UI, die einen intuitiven Zugriff auf relevante Funktionen bietet. Bei der Entwicklung wurde die Nutzung der Anwendung auf mobilen Endgeräten priorisiert, da dies der Wirklichkeit in den Lagerhäusern entspricht.

Mit dem Box-Transfer-Feature wird die Koordination unserer Nutzer:innen und der Austausch von Informationen verbessert, vor allem zwischen Organisationen "im Feld" und Organisation in Spenderländern wie Deutschland. Erstere können Hilfsgüterbedarf kommunizieren, worauf letztere entsprechende Sendungen mit vorsortierten Gütern versenden, die am Zielort rasch aufgenommen und ausgegeben werden. Somit werden indirekt als Zielgruppe Hilfsbedürftige unterstützt, da Hilfsgüter effizient und fair verteilt werden, und die Krisensituation abgemildert wird. Um die Entwicklung an diesem Feature abschließen zu können, muss die noch fehlende Funktionalität (Einpflegen der Inhalte einer Sendung beim Empfang am Ziel-Lagerhaus) implementiert werden und das gesamte Feature zusammen mit ausgewählten Partner-Organisationen im Feld getestet werden.

Um die bestehenden Nutzer:innen weiter zu unterstützen, wird die Software in den nächsten Jahren ehrenamtlich zumindest in einem solchen Maße gepflegt werden, dass kritische Bugs und Sicherheitslücken in Software-Abhängigkeiten behoben werden. Die Entwicklung von größeren zusätzlichen Funktionalitäten wie beispielsweise Visualisierung von Inventar (Bestand und Bewegungen) und abgeleiteten Statistiken hängt von der Verfügbarkeit von Fördermitteln ab.

Die Verwendung moderner Web-Technologien in v2 zielt auch darauf ab, eine größere Gruppe von Entwickler:innen zu motivieren, sich an einem ansprechenden Projekt zu beteiligen.

Eine erfolgreiche Weiterentwicklung aus einer vorangegangenen Förderrunde ist der Aufbau einer Web-Anwendung durch das Tech-Team unserer Partner-Organisation Hermine e.V. Sie verwenden die von box-tribute angebotene GraphQL-API, um die eigenen Bestände von Hilfsgütern aufzulisten, wovon dann andere Organisationen gezielte Bestellungen über ein Formular aufgeben können.

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.

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

Insgesamt hat die Arbeit im Projekt dazu beigetragen, dass wir uns sowohl fachlich als auch persönlich weiterentwickeln konnten. Wir sind dankbar für die wertvollen Erfahrungen während der Projektzeit und werden die gewonnenen Kenntnisse und Fähigkeiten in unsere zukünftige Arbeit einbringen.

Philipp: Meine Aufgaben lagen im Projekt-Management und in gezielten Erweiterungen des Back-Ends. Gerade das Koordinieren der Aufgaben der anderen Entwickler:innen und Designer:innen mit unterschiedlichen Kapazitäten und das Vorausplanen sowie Abschätzen von Arbeitsaufwand stellte ein Herausforderung für mich da. Dennoch denke ich, dass die Arbeitsplanung und das Moderieren von Besprechungen meine bisherigen beruflichen Erfahrungen in der Software-Entwicklung, die sich bislang hauptsächlich auf Coden, Testen, Dokumentation, und Recherche erstreckt haben, erweitern.

Hans: Ich konnte eine langwierige Lernkurve durchlaufen und meine Kenntnisse im Bereich modernes Frontend Development mit React erweitern. Insbesondere konnte ich meine Fähigkeiten in Frontend Testing, (global) State Management und Authorization verbessern. Darüber hinaus habe ich auch persönliche Erkenntnisse gewonnen. Ich konnte feststellen, dass meine analytischen Fähigkeiten, insbesondere beim Debugging und

dem Finden von Fehlern, sehr hilfreich sind. Durch diese Erfahrung habe ich auch meine Teamfähigkeit gestärkt und gelernt, wie wichtig es ist, im Team zusammenzuarbeiten und sich gegenseitig zu unterstützen.

Kurze Darstellung der Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben

Nicht vorhanden.

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

Das bewilligte Budget für die Personalkosten wurde um ca. 5% überschritten, während gleichzeitig nicht alle geplanten Arbeiten abgeschlossen werden konnten. Folgende Faktoren sind dafür verantwortlich:

- der Aufwand, die bestehende Front-End-Codebase zu übernehmen und test-getriebene Entwicklung mit dem React-Framework fortzusetzen, wurde unterschätzt
- es gab keine:n UI/UX-Expert:in im Team
- die Erarbeitung der UI erforderte Anpassungen im Back-End, die bei der Entwicklung vor einem Jahr noch nicht berücksichtigt werden konnten
- da kaum Freiwillige im Team zur Verfügung standen, war es nicht möglich, kleinere Aufgaben zu delegieren und das Hauptteam zu entlasten

Kurze Darstellung von etwaigen Ergebnissen bei anderen Stellen

Nicht vorhanden.

Referenzen

- [0] https://www.unhcr.org/refugee-statistics/, aufgerufen 23.03.2023
- [1] https://humanitarianaction.info/, aufgerufen 27.03.2023
- [2] (Van Wassenhove, 2006; Tatham und Pettit, 2010)
- [3] https://kurzelinks.de/boxtribute-shipment-ui
- [4] https://c4model.com, aufgerufen 27.03.2023