Richtlinie zum „Software-Sprint“

Real_MHD_App –
Vertrauen in Lebensmittel über das MHD hinaus

Schlussbericht

Zuwendungsempfänger und Autor:

Matthias Ansorg

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01IS19S28 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

Diese Veröffentlichung wird vom Autor unter einer Creative Commons Attribution 4.0 International Lizenz zur Verfügung gestellt.

Kurze Darstellung der Aufgabenstellung und Motivation

Hintergrund des Vorhabens ist die Lebensmittel-Verschwendung in Haushalten, hier insbesondere in industriell geprägten Gesellschaften. In der Bundesrepublik Deutschland etwa werden jährlich 6 Mio. t Lebensmittel in Haushalten weggeworfen, was mehr als der Hälfte aller Lebensmittelabfälle entspricht.[1] Lebensmittel-Verschwendung schadet der Umwelt, dem Klima und der Ernährungssicherheit und ist daher ein gesamtgesellschaftliches Problem. Lebensmittelverschwendung im weitesten Sinn trägt weltweit mindestens 20% zu den jährlichen Treibhausgasemissionen bei.[2]
Ein wesentlicher Aspekt der Lebensmittel-Verschwendung in Haushalten ist das Mindesthaltbarkeitsdatum (MHD). Wird es überschritten, werfen viele aus Unsicherheit auch unverdorbene Lebensmittel weg. Die Idee dieses Vorhabens ist, Nutzenden so komfortabel wie möglich detaillierte Informationen anzubieten, mit denen sie die Essbarkeit eines Lebensmittels selbständig bewerten können. Dazu sollte eine Mobilanwendung entwickelt werden, die nach dem Einlesen von Strichcodes auf Produktverpackungen die relevanten Informationen anzeigt.

Die ursprünglich geplante Vorgehensweise war wie folgt. Zu Beginn sollten die Anforderungen an die zu entwickelnde Mobilanwendung präzisiert und definiert werden (Meilenstein M1) und eine technische Schnittstelle zur Datenquelle „Open Food Facts“ vereinbart werden (M2). Die Anwendung sollte dann basierend auf der offiziellen Mobilanwendung von Open Food Facts umgesetzt werden (M3) während parallel Inhalte zur Lebensmittel-Haltbarkeit entwickelt werden (M4). In der letzten Phase

1 Zahlen von 2015 gemäß einer Studie der Universität Stuttgart. Siehe u.a.: https://www.zeit.de/wissen/2019-05/lebensmittelverschwendung-haushalte-essen-muell-deutschland

2 Zahlen entspr. eigener Berechnungen im Rahmen der Prototype Fund Demo Week zur Vorstellung des Projektes. Details unter https://demoweek.prototypefund.de/projects/10-food-rescue-app.html

sollte dann die entwickelte Funktionalität in die offizielle Android-Anwendung von Open Food Facts integriert werden (M5) und entsprechend auch die Inhalt in deren Datenbank (M6). Optional war zum Projektabschluss noch eine Umsetzung für iOS geplant (M7).

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

Dieses Vorhaben realisiert Ziele der Förderinitiative „Software-Sprint“ insbesondere in zwei Bereichen. Einerseits im Schwerpunkt „Data Literacy“, denn die Mobilanwendung hilft Nutzenden bei der Interpretation der Angaben auf Lebensmitteln mit Bezug zur Haltbarkeit (Mindesthaltbarkeitsdatum, Verbrauchsdatum, Konservierungsstoffe, Art der Verarbeitung usw.). Andererseits geht es bei diesem Vorhaben um das Schwerpunktthema von Runde 7 des Software-Sprints: Vertrauen bauen. Denn das Ergebnis ist eine Software-Anwendung, die Vertrauen in Lebensmittel und in den eigenen Umgang mit Lebensmitteln stärkt.

Ausführliche Darstellung der Ergebnisse

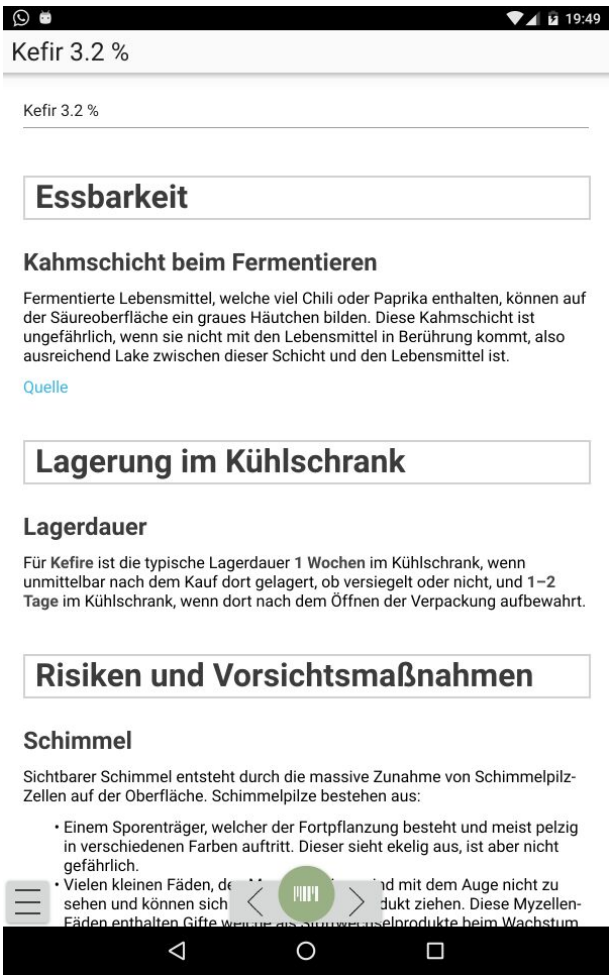
Hauptergebnis des Vorhabens ist eine Mobilanwendung für Android, die kostenfrei im Google Play Store unter dem Namen „My Food Rescue“ zur Verfügung steht[3] und so weltweit einsetzbar ist:

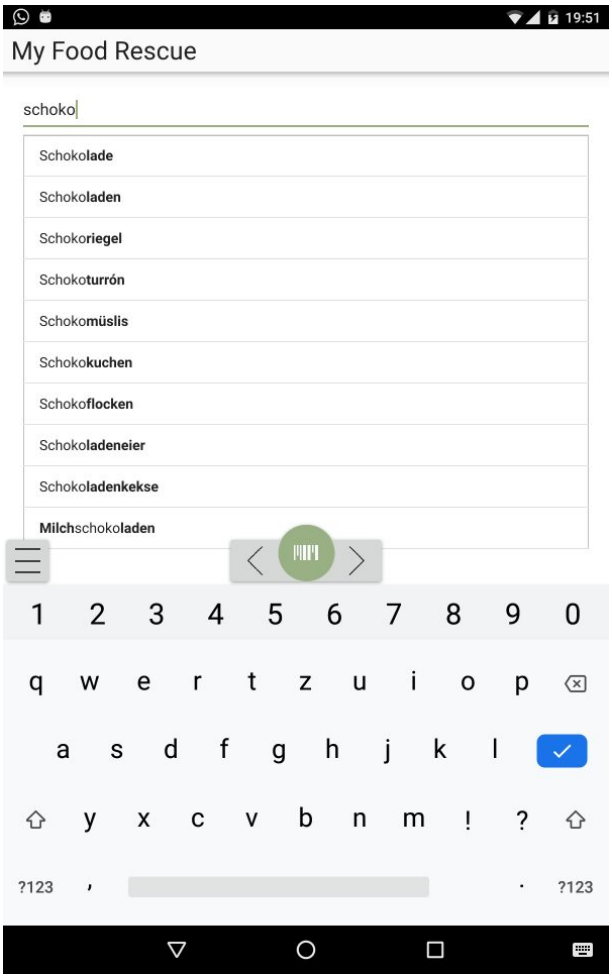




3 URL des Eintrags im Google Play Store: https://play.google.com/store/apps/details?id=org.fairdirect.foodrescue . Dies ist die schnellste und komfortabelste Möglichkeit für Lesende, die entwickelte Lösung selbst zu testen.

Die Hauptfunktion und Hauptinnovation dieser Anwendung ist die Kombination eines Strichcode-Lesers mit Informationen zur Haltbarkeit und Essbarkeit von Lebensmitteln. Wenn Nutzende mit Hilfe der Kamera ihres mobilen Endgerätes den Strichcode auf einer Lebensmittel-Verpackung einlesen, zeigt die Anwendung alles an, was in der Datenbank zur Haltbarkeit und Bewertung dieses Lebensmittels hinterlegt ist. Diese Funktion basiert auf Zuordnungen von Produkten zu Kategorien und von Kategorien zu den hinterlegten Inhalten. Die relevanten Informationen zur „Rettung“ eines Lebensmittels sind so üblicherweise innerhalb von 2 Sekunden verfügbar, gemessen ab Klick auf den Knopf „Strichcode einlesen“. Bei ungünstigen Lichtverhältnissen kann das Einlesen eines Strichcodes auch einige Sekunden länger benötigen. Der praktische Nutzwert dieser Anwendung ist in Deutschland leider durch die Unvollständigkeit der genutzten Datenbasis eingeschränkt; dies wird im Abschnitt „Zielgruppe, Nutzen und mögliche Weiterentwicklungen“ näher erläutert.





Für Fälle, in denen es keine Treffer für einen Strichode in der Datenbasis gibt, können Nutzende die relevanten Informationen auch durch Eingabe einer Lebensmittelkategorie nachschlagen. Dazu stehen bereits 3900 deutsche und 8100 englische Kategorienamen zur Verfügung, und Nutzende werden bei der Eingabe durch automatische Vervollständigung unterstützt.

Im Vergleich mit allen bisherigen Alternativen beschleunigt und vereinfacht diese Anwendung den Zugriff auf die angebotenen Informationen erheblich. Erklärtes Ziel davon ist, die Bereitschaft von Nutzenden zu erhöhen, etwas zur Rettung von Lebensmitteln zu unternehmen; denn der erste Schritt ist nun nahezu mühelos.

Im Vorhaben wurde besonderes Augenmerk auf eine Software-Architektur gelegt, die eine breite und globale Nutzung der Anwendung möglich macht. Konkret ermöglicht die gewählte Architektur die folgenden Funktionen und Anwendungsfälle:

- **Offline-Nutzung.** Die Anwendung enthält alle Daten in einer SQLite3-Datenbank, die auf dem Endgerät installiert wird. Sie ist daher an jedem Ort und unabhängig vom Internet nutzbar, sei es in einem Supermarkt ohne nutzbares Mobilfunksignal oder in einem dünn besiedelten Gebiet irgendwo auf der Welt. Aus der Offline-Nutzung ergibt sich auch ein hervorragender Datenschutz – die aktuelle Version 0.3 der Anwendung kommuniziert im installierten Zustand absolut nichts über das Internet.

  Zur Zeit enthält die mitgelieferte Datenbank 448 224 Lebensmittelprodukte, 9818 Lebensmittelkategorien, 674 021 Zuordnungen von Kategorien zu Produkten und 882 Artikel zur Lebensmittel-Rettung. Das beinhaltet alle relevanten Inhalte aus dem Open-Data-Projekt Open Food Facts, das hier als Datenquelle dient. Die Downloadgröße der Datenbank beträgt trotzdem nur 10,6 MiB – etwa so viel wie 3-4 Fotos.

- **Mehrsprachiger Gebrauch.** Benutzeroberfläche und alle Inhalte der Anwendung sind auf Deutsch und Englisch verfügbar. Weitere Übersetzungen können hinzugefügt werden, ohne dass Anpassungen am Quellcode notwendig sind.

- **Mobile und Desktop-Nutzung.** Die Anwendung ist gleichzeitig sowohl echte Desktop-Anwendung als auch echte Mobilanwendung. Ermöglicht wird dies durch das quelloffene Framework KDE Kirigami,[4] das wiederum auf dem plattformübergreifenden Framework Qt basiert.

- **Plattformübergreifender Einsatz.** Bisher wurde die Anwendung sowohl unter Android als auch unter Linux eingesetzt. Es werden aber prinzipiell alle Plattformen unterstützt, auf denen Qt verfügbar ist. Dazu gehören die offiziell unterstützten Plattformen Linux, macOS, Windows, Android, iOS und UWP („Windows Mobile“). Darüber hinaus ist es ohne größeren Aufwand möglich, auch die kleineren mobilen Plattformen Ubuntu Touch, Sailfish OS und LineageOS zu unterstützen.

- **Einsatz auf alter oder langsamer Hardware.** Die Anwendung ist so konzipiert, dass sie auch auf ressourcenschwacher Hardware verwendet werden kann. Dies können ältere Geräte sein oder auch besonders preisgünstige Android-Geräte, wie sie etwa in Indien verbreitet sind. Ermöglicht wird dies durch kompilierten C++-Code. Die resultierende Ausführungsgeschwindigkeit ist insbesondere für den integrierten Strichcode-Leser relevant.

Bei der gewählten Architektur mussten zwei Kompromisse eingegangen werden. So enthält die Anwendung aufgrund von Qt QML auch etwas JavaScript-Bytecode und eine zugehörige virtuelle Maschine mit entsprechendem Speicherverbrauch und geringerer Performance. Dieser Kompromiss besteht bis zum Erscheinen von Qt 6; ab dann wird es möglich sein, QML zu echtem C++-Code umzuwandeln.[5] Ein weiterer Kompromiss musste bei der Installationsgröße auf Plattformen ohne Paketverwaltung gemacht werden. Hier müssen die Qt-Bibliotheken bei der Verteilung der Anwendung stets mitgeliefert werden, was die installierte Größe des Binärcodes von ca. 400 KiB (unter Linux) auf ca. 37 MiB (unter Android) erhöht. Zukünftig erscheint eine Größe von ca. 10 MiB realistisch, unter anderem durch Einsatz des quelloffenen Binärcode-Kompressors UPX.[6]

4 Projekt-Website: https://kde.org/products/kirigami/

5 Quellennachweis: https://www.qt.io/blog/2019/08/07/technical-vision-qt-6

6 Projekt-Website: https://upx.github.io/

Auf umfangreiche Dokumentation der Anwendung und des Quellcodes für zukünftige Entwickler wurde Wert gelegt. Alle nicht offensichtlichen Eigenschaften des Quellcodes wurden dokumentiert, so dass die Anwendung als Basis für weitere Entwicklungen gut geeignet sein sollte.

Zusammenfassend: Ergebnis des Vorhabens ist eine solide technische Basis für Anwendungen, die auf Basis von Strichcodes Auskunft über Lebensmittel oder andere Produkte geben. Die realisierte Anwendung besitzt zwei Alleinstellungsmerkmale: (1) einen Strichcode-Scanners, anders als alle anderen Anwendungen zur Lebensmittel-Rettung; und (2) Offline-Funktionalität, anders als alle anderen Anwendungen für Produktinformationen auf Basis von Strichcodes. Vor einem breiten Einsatz in Deutschland sind weitere Arbeiten zur Vervollständigung der Datenbasis notwendig.

Zielgruppe, Nutzen und mögliche Weiterentwicklungen

Die Zielgruppe der entwickelten Anwendung umfasst alle, die ein mobiles Endgerät auch bei der Zubereitung von Lebensmitteln einsetzen würden. Aktuell müssen Nutzende außerdem Deutsch oder Englisch zumindest als Zweitsprache beherrschen – immerhin etwa 1,5 Milliarden Menschen weltweit. Weitere Übersetzungen sollen folgen.

In Tests ergab sich ein moderater Nutzen der Anwendung im Alltagseinsatz, der leider hinter den Erwartungen der Nutzenden zurückblieb. Bemängelt wurde, dass nach Einlesen des Strichcodes bisher nur für etwa jedes dritte bis vierte typische Supermarkt-Produkt in Deutschland relevante Informationen angezeigt werden. Als weitere Nutzungsmöglichkeit steht für diese Fälle die Suche nach Lebensmittel-Kategorien zur Verfügung. Die angezeigten Inhalte erfüllten jedoch zu oft noch nicht die Erwartung, möglichst spezifisch zum jeweiligen Lebensmittel zu informieren.

Bisher demonstriert die entwickelte Anwendung also erfolgreich aber prototypisch eine technische Lösung, um Informationen zur Vermeidung von Lebensmittel-Verschwendung komfortabel und schnell via Strichcodes verfügbar zu machen. Für einen breiten Einsatz in Deutschland sind jedoch noch umfangreiche Arbeiten zur Vervollständigung der Datenbasis notwendig. Dies betrifft sowohl die Texte zur Haltbarkeit und Rettung von Lebensmitteln als auch die Datensätze im Projekt Open Food Facts. Die Open Food Facts Datenbasis kennt bisher 63 400 in Deutschland verkaufte Lebensmittel, davon besitzen 41 700 die hier benötigten Kategoriedaten.[7] In Frankreich ist die Datenbasis bereits umfangreich genug für einen breiten Einsatz: Open Food Facts kennt 719 000 in Frankreich verkaufte Lebensmittel, darunter 312 000 mit Kategoriedaten.[8] Es zeigt sich deutlich, dass Open Food Facts ein Projekt mit Ursprung in Frankreich ist.

Zur weiteren Entwicklung ist daher zunächst geplant, die Anwendung auch auf Französisch verfügbar zu machen um so Erfahrungen im breiten Einsatz sammeln zu können. Es ist zu erwarten, dass sich die Produktdaten-Situation für Deutschland durch die Arbeit der Freiwilligen im Projekt Open Food Facts fortlaufend verbessert. Im Rahmen der Fortentwicklung dieser Lösung soll aber auch bezahlte Arbeit zur Unterstützung von Open Food Facts eingesetzt werden, insbesondere um die 21 700 deutschen Produkte ohne Kategoriedaten zu vervollständigen; dies entspricht ca. 4,5 Monaten Vollzeit-Arbeit.

---

7 Quelle sind folgende Abfragen an die Open Food Facts Webanwendung:
https://world.openfoodfacts.org/country/germany
https://world.openfoodfacts.org/state/categories-to-be-completed/country/germany

8 Quelle sind folgende Abfragen an die Open Food Facts Webanwendung:
https://world.openfoodfacts.org/country/france
https://world.openfoodfacts.org/state/categories-to-be-completed/country/france

Der Plan zur weiteren Entwicklung sieht vor, diese Arbeiten zusammen mit Erweiterungen der Funktionalität und anschließender Öffentlichkeitsarbeit auf Basis einer Anschlussförderung umzusetzen. Aktuell wird dazu u.a. eine Bewerbung für den Innovation Accelerator des Welternährungsprogramms UN WFP vorbereitet. Sobald die Anwendung für den breiten Einsatz geeignet ist, kommen nachhaltigere Finanzierungsmodelle in Betracht.

Aus der Veröffentlichung des Quellcodes der Anwendung ergab sich als weiterer Nutzen eine deutlich verbesserte Dokumentation[9] für Kirigami, was hoffentlich zur weiteren Verbreitung dieses vielversprechenden Frameworks mit europäischem Ursprung beiträgt. Kirigami ist ein junges, quelloffenes Framework des KDE-Projektes; bisher erst acht in Google Play veröffentlichte Anwendungen verwenden Kirigami. Die Einarbeitung war durch fehlende Anleitungen problematisch, jedoch erwies sich das Framework dann als hervorragend geeignet für plattformübergreifende Mobilanwendungen.

Kurze Darstellung der Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben

Nutzung der Mindesthaltbarkeitsdaten in Open Food Facts. Zu Beginn des Vorhabens wurden die in der Open Food Facts Datenbasis enthaltenen Mindesthaltbarkeitsdaten analysiert, um ggf. auch auf dieser Grundlage abgelaufene Lebensmittel bewerten zu können. Diese Daten waren bei ca. 113 000 Produkten (7,6% aller Produkte) vorhanden, jedoch mit gravierenden Datenqualitäts-Problemen. Von einer Nutzung wurde schließlich aufgrund einer Kosten-Nutzen-Abwägung abgesehen.

Nutzung der Open Food Facts Android-Anwendung als Basis. Die offizielle Android-Mobilanwendung von Open Food Facts[10] sollte ursprünglich als Basis-Software in diesem Vorhaben dienen. Einige explorative Arbeiten auf Basis dieser Software wurden unternommen. Im April 2020 begann jedoch bei Open Food Facts die Entwicklung an der nächsten Generation der offiziellen Open Food Facts Mobilanwendung, basierend auf Google Flutter.[11] Im Sinne einer langen Nutzbarkeit der geförderten Lösung erschien es nicht sinnvoll, die Lösung als Erweiterung einer Mobilanwendung umzusetzen, die in absehbarer Zukunft ersetzt und nicht mehr weiterentwickelt wird. Es wurde daher eine unabhängige Anwendung geschaffen, die lediglich Daten von Open Food Facts verwendet. Weiterer ausschlaggebender Grund für diese Entscheidung war, dass eine eigenständige Anwendung unabhängig von einer Internetverbindung funktionieren kann, etwa in einem Supermarkt ohne Mobilfunknetzabdeckung.

Spendenmöglichkeit für überschüssige Lebensmittel. Während der Umsetzung des Vorhabens kam die Idee auf, innerhalb der entwickelten Mobilanwendung auch eine Spendenmöglichkeit für überschüssige Lebensmittel anzubieten und damit eine weitere Möglichkeit zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen in Haushalten zu schaffen. Es wurde dazu versucht, eine existierende quelloffene Software (Open Food Network) als Online-Plattform zum Anbieten dieser Spenden einzusetzen. Diese Software erwies sich jedoch als ungeeignet, so dass eine Spendenmöglickeit im Rahmen des Vorhabens nicht realisiert wurde. Ein separates Team entwickelte die Idee unter dem Namen „OpenFoodBank“ jedoch im Rahmen des #WirVsVirus-Hackathons der Bundesregierung[12] weiter und gelangte als eines von 147 Projekten ins Finale.[13] Eine Spendenmöglichkeit kann nun in der Zukunft durch API-Anbindung an diese Plattform realisiert werden.

9 Siehe README des Projektes, Abschnitt „Development Guide“: https://github.com/fairdirect/foodrescue-app#readme

10 Bisher die offizielle Android-Anwendung von Open Food Facts, mit Quellcode unter https://github.com/openfoodfacts/openfoodfacts-androidapp

11 Link zum Projekt und Quellcode: https://github.com/openfoodfacts/smooth-app

12 Vgl. den Artikel „Finale des #WirVsVirus Hackathons – Digitaler Lichtblick in der Krise“ unter https://www.bundesregierung.de/-1792462

13 Vgl. die Liste der Finalisten unter https://wirvsvirus.org/finale/

Kurze Angabe von Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer

- **Google Play Store:** Um die entwickelte Mobilanwendung zu installieren und zu testen.
  https://play.google.com/store/apps/details?id=org.fairdirect.foodrescue

- **Projekt-Website:**
  https://fairdirect.org/realmhd-app

- **Artikel mit Präsentation der Ergebnisse und weiteren Pläne:**
  https://demoweek.prototypefund.de/projects/10-food-rescue-app.html

- **Quellcode und Dokumentation für Entwickelnde:**
  https://github.com/fairdirect/foodrescue-app und
  https://github.com/fairdirect/foodrescue-content

Kurze Erläuterung zur Einhaltung der Arbeits- und Kostenplanung

Alle geplanten Meilensteine mit Ausnahme des in der Antragstellung als optional markierten Meilenstein 7 „Umsetzung für iOS“ konnten im Rahmen des geförderten Vorhabens erreicht werden. Meilenstein 7 wurde zu etwa 80% erreicht, da die Anwendung durch die Wahl von KDE Kirigami als Framework bereits plattformübergreifend funktioniert. Zur Fertigstellung der iOS-Version sind jedoch noch ca. 5 Tage Entwicklungsarbeit für Optimierungen, Tests und Veröffentlichung erforderlich.

Mehraufwand ergab sich durch Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben (siehe oben) und durch folgende weitere Punkte:

- Fehlende Dokumentation zum eingesetzten Framework KDE Kirigami. Für Details vergleiche den Abschnitt „Zielgruppe, Nutzen und mögliche Weiterentwicklungen“.

- Ambitionierte Ausgestaltung von Meilenstein 3 „Umsetzung der Software“, wo zusätzlich zu grundlegenden Funktionen auch bereits die Internationalisierung der Anwendung umgesetzt werden konnte. Alle Funktionen und Inhalte stehen damit neben Deutsch auch auf Englisch zur Verfügung, was eine 10-15 mal größere potentielle Nutzerbasis bedeutet.

Kurze Darstellung von etwaigen Ergebnissen bei anderen Stellen

Während des Vorhabens sind keine Ergebnisse oder Planungen anderer Stellen bekannt geworden, die sich mit der Kerninnovation des Vorhabens überschneiden; das heißt mit der Idee, Informationen zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen auf Basis von Strichcodes bereitzustellen.

Allerdings ergaben sich im Projekt Open Food Facts während des Vorhabens Änderungen, die eine Anpassung der Projektplanung erforderlich machten. Details wurden im Abschnitt zu „Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben“ dargestellt.