

Hydranten Finder App

Wie kann eine Smartphone App bei Löscheinsätzen helfen, die richtigen Hydranten schnell zu finden?

MAS HCID Master-Thesis 2019/20

Tom Scharfenberg, Alexander Gyger, Yves Gross
HSR Hochschule für Technik Rapperswil

Coach

Mirjam Seckler

Co-Betreuer

Urs Unternährer

Praxispartner

GVZ, ti&m AG

Abstract

In dieser Arbeit zeigen die Autoren auf, wie eine Problemstellung aus der Praxis nach einem nutzerzentrierten Vorgehen effektiv evaluiert und ein vielversprechender Lösungsansatz mit Lean UX validiert werden kann. Durch dieses Vorgehen stand dem Auftraggeber bereits zum Schluss dieser Arbeit ein validiertes, lauffähiges Produkt «MVP» als Mobile App zur Verfügung.

Konkret wurde mit umfangreichen Contextual Inquiries untersucht, ob es tatsächlich Probleme bei der Sicherstellung der Wasserversorgung bei einem Löscheinsatz der Feuerwehr gibt und wie häufig diese vorkommen. Nach einer Evaluation möglicher Lösungsansätze basierend auf den Erkenntnissen aus Recherche und Beobachtung wurde in einem Lean UX Vorgehen der Lösungsansatz einer Mobilen App ausgearbeitet und mit Nutzern im Sinne dieses Vorgehensmodells validiert.

Die Autoren empfehlen das MVP entsprechend den Erkenntnissen aus den Tests zu optimieren und darauf eine Pilot-Version einer Gruppe von Feuerwehrleuten zur Nutzung bei realen Einsätzen zur Verfügung zu stellen. Im Anschluss kann die App um die weiteren, in dieser Arbeit definierten Features erweitert werden.

Inhalt

1	Einleitung.....	4
1.1	Ausgangslage	4
1.2	Ziele	5
1.3	Fragestellungen	5
1.4	Domäne	6
1.5	Lernziele	8
1.6	Herausforderungen	8
2	Vorgehen	10
2.1	Übersicht Projektablauf und Methoden	12
2.2	Stakeholder	15
2.3	Projektrisiken.....	16
3	User Research.....	19
3.1	Fragestellung	19
3.2	Vorbereitung und Planung.....	20
3.3	Contextual Inquiry bei Feuerwehrrübungen.....	22
3.4	Auswertung	23
3.5	Reflexion.....	26
4	Desk Research	27
4.1	Einleitung.....	27
4.2	Domänen- und kontextspezifische Recherche	27
4.3	Konkurrenzanalyse	29
4.4	Ergebnisse Desk Research	32
4.5	Reflexion.....	34
5	MVP Mobile App	35
5.1	MVP Definition Workshop mit Stakeholdern	36
5.2	MVP – Feature Hypothesis Statements (FHS).....	38
5.3	MVP Prototyping	39
5.4	Programmiertes MVP und Weiterentwicklung.....	49
5.5	Testing	53
5.6	Ansätze zur Weiterentwicklung.....	64
5.7	Sachreflexion	68
6	Ergebnisse und Diskussion	69
6.1	Zur Problemanalyse	69
6.2	Zur Validierung des Lösungsansatzes «Mobile App»	70
6.3	Zur Validierung des MVP	72
6.4	Empfehlungen zur Weiterentwicklung der App	74
7	Reflexion.....	75
7.1	Sachreflexion	75
7.2	Leistungsreflexion.....	76
7.3	Teamreflexion.....	77
8	Literaturverzeichnis.....	79
9	Abbildungsverzeichnis.....	81
10	Glossar	83

1 Einleitung

Die Digitalisierung bietet auch bei der Feuerwehr viele Chancen, um bestehende Prozesse hinsichtlich Effizienz und Effektivität zu verbessern. Der Auftraggeber, die *Gebäudeversicherung Zürich* im Nachfolgenden GVZ genannt, ist diesbezüglich ein wichtiger Partner und Förderer für die Feuerwehren im Kanton Zürich.

Die GVZ möchte unter anderem die Vorteile mobiler Endgeräte der Feuerwehrleute dazu nutzen, um **bei Brandeinsätzen die Löschwasserversorgung noch schneller und zuverlässiger sicherzustellen**. Hierzu hat sie sich bereits im Vorfeld zu dieser Masterarbeit mit ihrem Software-Entwicklungspartner, der *ti&m AG*, zu möglichen Lösungen und deren technischer Umsetzung ausgetauscht. Es entstand die **Idee einer mobilen Hydranten-Finder-App**, welche den Feuerwehrleuten bei Löscheinsätzen hilft, Hydranten schneller zu finden. Die *ti&m* sieht in diesem Projekt zudem einen konkreten Augmented Reality Anwendungsfall, anhand dessen sie Erfahrungen mit dieser Technologie sammeln möchten.

Diese Projektidee soll in dieser Arbeit anhand geeigneter HCID-Methoden bewertet, mit einem benutzerzentrierten Ansatz umgesetzt und hinsichtlich ihres Nutzens validiert werden.

1.1 Ausgangslage

Wie alle öffentlichen Rettungs- und Sicherheitsdienste verlässt sich auch die Feuerwehr auf das sichere nationale Datenfunknetz *Polycom*, welches unabhängig von privaten Mobilfunkanbietern betrieben wird. Über dieses Netz kommuniziert die Feuerwehr vor allem mit ihren Pägern und Funkgeräten. Die *Polycom* Infrastruktur besteht in der jetzigen Form schon seit Beginn der 2000er Jahre. Seither gab es bei der Mobilfunktechnik im privaten Bereich bekanntlich enorme Fortschritte. Diese haben unter anderem dazu geführt, dass praktisch jedermann zu jeder Zeit mit einem höchst leistungsfähigen Kommunikations-Endgerät, dem Smartphone oder dem Tablet ausgerüstet ist. Es drängt sich auf, diese moderne Datenfunktechnik ergänzend zu *Polycom* auch bei Einsätzen zu nutzen.

Die GVZ ist dabei, Möglichkeiten und Chancen von mobilen Anwendungen zu eruieren, welche der Feuerwehr bei deren Einsätzen helfen sollen, Abläufe noch effektiver und effizienter zu gestalten. Um herauszufinden, bei welchen Prozessen eine Optimierung den grössten Hebel hat, lohnt sich ein Blick in die Statistiken. Die Infografik «Abbildung 1» zeigt, dass dies besonders auf Löscheinsätze bei der Freiwilligen-Feuerwehr zutrifft.

Der Entwicklungspartner *ti&m* seinerseits möchte im Rahmen dieses Projektes herausfinden, ob Augmented Reality, kurz AR, eine geeignete Technologie für diesen konkreten, praktischen Anwendungsfall sein kann. Für die daraus gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen, unterstützen sie dieses Vorhaben mit einem konkreten Entwicklungsbudget.

1.2 Ziele

Diese Masterarbeit verfolgt grundsätzlich zwei übergeordnete, voneinander unabhängige Ziele. Das eine ist das Projektziel, in welchem die fachlichen Fragestellungen behandelt werden. Das andere sind die Lernziele des Projektteams. Bei vielen Entscheidungen mussten diese beiden Ziele gegeneinander abgewogen werden. Gegenüber dem Auftraggeber und dem Entwicklungspartner hat das Projektteam von Beginn an klar kommuniziert, dass sie sich in diesem Spannungsfeld bewegen und dass Entscheidungen teilweise aufgrund der Lernziele gefällt werden, selbst wenn sich aus Projektsicht auch andere Entscheidungen anbieten würden.

1.3 Fragestellungen

Die inhaltlichen Ziele dieser Arbeit unterliegen dem übergeordneten Anspruch, Brandschäden zu minimieren. Der Auftraggeber GVZ widmet sich diesem Anspruch seit jeher und investiert einen wesentlichen Teil ihrer Aufwände dafür. Aus Versicherungssicht geht es darum, die Schadenssumme zu minimieren, während für die Feuerwehr das Retten von Menschenleben im Zentrum steht. Ein sehr entscheidender Anteil für eine erfolgreiche Brandbekämpfung entfällt auf die zuverlässige und schnelle Löschwasserversorgung bei den Einsätzen.

Die Annahme, dass eine mobile Hydranten-Finder-App der Feuerwehr helfen kann, die richtigen Hydranten schneller zu finden, beruht auf fundiertem Expertenwissen und viel Erfahrung. Sie beruht aber auch auf der Annahme, dass Hydranten noch nicht in jedem Fall schnell genug gefunden werden und dass dadurch Brandschäden entstehen, welche reduziert werden könnten. Diese Annahmen wurden bisher jedoch noch nicht validiert.

In dieser Arbeit sollen darum **drei grundsätzliche Fragestellungen** behandelt werden:

Was sind die Probleme bei der Sicherstellung einer effizienten Löschwasserversorgung und gehört das Hydranten-Finden dazu?

Es sollen geeignete Untersuchungsmethoden eingesetzt werden, um diese Frage zu beantworten. Bei der Frage, ob das schnelle Finden von Hydranten ein Problem ist, geht es nicht nur um eine Ja-/Nein-Antwort. Es soll auch bestimmt werden, wie häufig und unter welchen Umständen dieses auftritt.

Was sind geeignete Lösungsansätze, um Hydranten schneller zu finden? Ist eine mobile Hydranten-Finder-App einer davon?

Diese Fragestellung hängt fundamental vom Ergebnis der vorangegangenen Frage ab. Wenn sich ergibt, dass das schnelle Finden von Hydranten gar kein Problem ist, lohnt es sich auch nicht, nach geeigneten Lösungsansätzen zu suchen. Dieser Umstand wird als Projektrisiko (siehe Kapitel «2.3 Projektrisiken») aufgenommen. Das Projektteam würde zusammen mit dem Auftraggeber andere Prozesse mit Optimierungspotenzial identifizieren.

Wie müsste eine Hydranten-Finder-App aussehen, damit sie bei der Brandbekämpfung tatsächlich einen Nutzen bringt?

Auch diese Fragestellung erübrigt sich, wenn in den Untersuchungen zuvor herauskommt, dass eine mobile App gar keinen Nutzen bringt. In diesem Fall würde das Projektteam alternative, wirksamere Lösungsansätze aufzeigen und, in Absprache mit der GVZ, einen davon entwerfen oder umsetzen.

1.4 Domäne

Die in dieser Masterarbeit betrachtete Domäne ist die der Feuerwehr, genauer die der Löschesätze der Feuerwehr. Die Feuerwehr in der Schweiz ist in verschiedene Organisationen unterteilt: Die Berufsfeuerwehr, die Betriebsfeuerwehr und die Freiwilligen-Feuerwehr. Letztere bildet hierbei mit fast 84% den mit Abstand grössten Teil der Schweizer Feuerwehr.

Die Aufgaben-Bandbreite der Feuerwehrleute ist gross: Brandbekämpfung, Elementarereignisse, Strassenrettung und viele weitere Bereiche. Die Brandbekämpfung ist, wie der Name schon sagt, eine der elementarsten Aufgaben der Feuerwehr und machte in den Jahren 2017/2018 mit über 18% den jeweils grössten Anteil der tatsächlichen Einsätze aus (ausgenommen sind Fehlalarme mit 21%). Die Infografik «Abbildung 1» soll hierzu einen kurzen Überblick geben.

Bei Löschesätzen kommt immer mindestens ein Tanklöschfahrzeug, das sogenannte TLF zum Einsatz. Dieses führt jeweils eine bestimmte Menge an Löschwasser mit sich, um vor Ort unmittelbar nach dem Eintreffen mit einem Spezielschlauch, dem sogenannten «Schnellangriff», mit dem Löschen beginnen zu können. Abhängig von der Tankgrösse und der Pumpleistung ist das mitgeführte Wasser innerhalb von maximal 5 Minuten aufgebraucht.

In diesem kurzen Zeitraum muss ein passender zugänglicher Hydrant gefunden und per Zubringerleitung an das Tanklöschfahrzeug angeschlossen werden. Die Feuerwehrleute, für welche dies in der Regel relevant ist, sind die sogenannten Maschinisten. Diese sind für die Bedienung der Tanklöschfahrzeuge und oftmals auch für die Sicherstellung der Wasserversorgung des Fahrzeugs zuständig.

Statistiken Feuerwehr Schweiz und Kanton Zürich

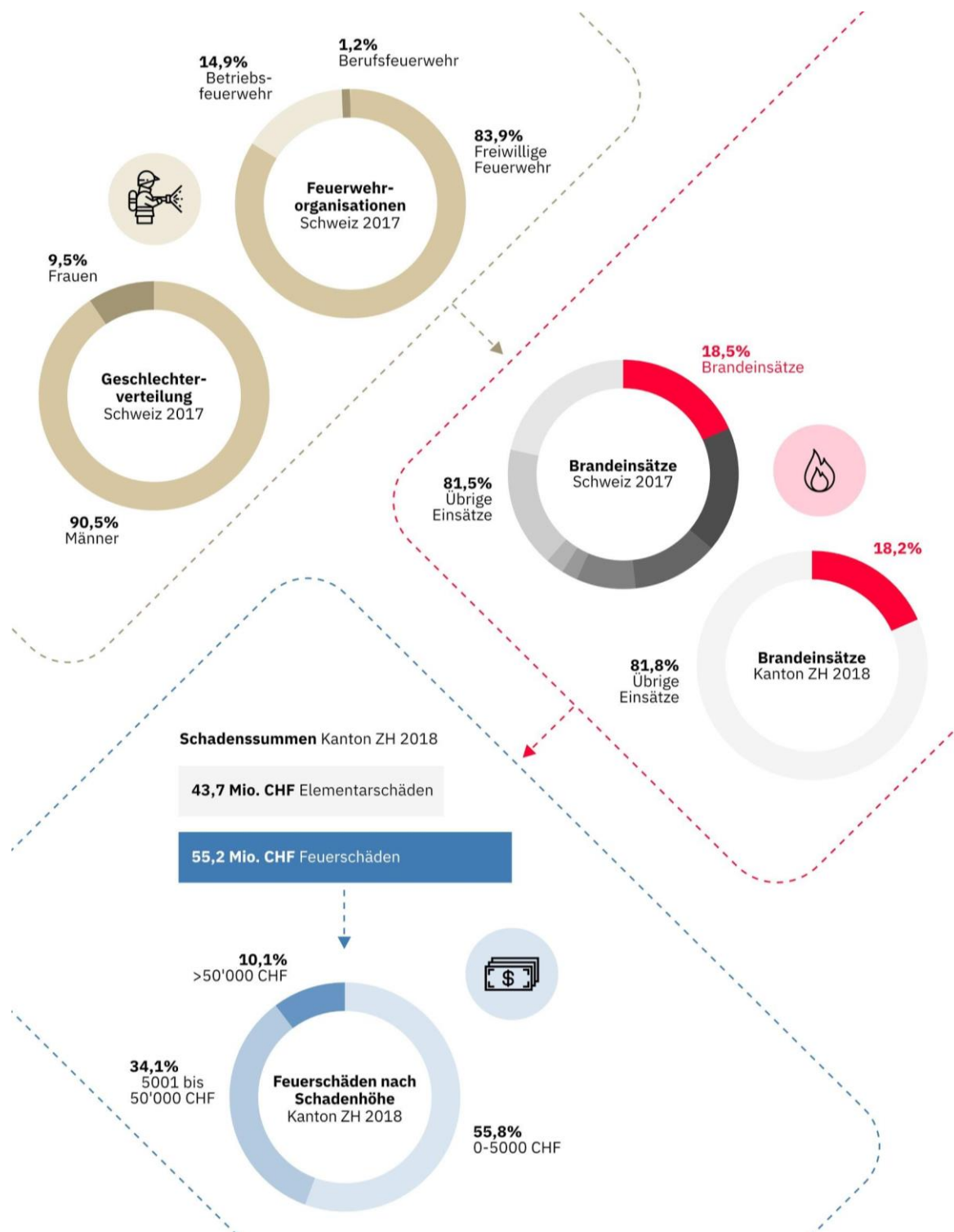


Abbildung 1 : Quelle: Geschäftsbericht GVZ 2018, Feuerwehrstatistik 2017 FKS CSSP CSP

1.5 Lernziele

User Centered Design mit agilen Prinzipien einsetzen

Diese Arbeit beinhaltet das Erstellen eines nutzbaren Produktes. Im Gegensatz zu vielen im UCD etablierten Vorgehensmodellen will das Projektteam die Arbeit nicht dabei belassen, Deliverables wie z.B. HiFi-Prototypen zu erstellen, welche dann der Entwicklung übergeben werden. Vielmehr strebt es eine enge Kollaboration mit dem Entwicklungspartner an, um ein gemeinsames programmiertes und einsetzbares Produkt englisch «*Minimum Viable Product*» (kurz MVP) in Iterationen zu entwickeln. Es will lernen, wie sich User Centered Design mit den Prinzipien des *Lean/Agile Product Development* in einem realen Projekt umsetzen lässt.

Neues Vorgehensmodell kennen lernen

Das Projektteam möchte die Voraussetzungen und Zielsetzungen dieser Arbeit nutzen, um neue Vorgehensmodelle kennen zu lernen. Dazu will es sich unter anderem mit *Lean UX* [6] detaillierter auseinandersetzen.

Von A bis Z

Das Projektteam möchte in diese Arbeit die gesamte Spannweite von der Idee über die Benutzeranalyse, die Anforderungserhebung, das Prototyping, das Visual- und Interaction-Design, das Usability Testing bis hin zu einem einsatzfähigen Produkt (MVP) abdecken.

Hypothesenbasiertes Vorgehen anwenden

Einhergehend mit einem Lean-Agile-Ansatz will das Projektteam lernen, wie praktikabel und hilfreich es für diese Arbeit ist, wenn zu den jeweils aktuellen Fragestellungen klare Hypothesen erstellt werden, welche dann mit den geeigneten Methoden validiert werden.

Chancen von Augmented Reality erkennen

Getrieben durch den Entwicklungspartner wird das Projektteam die Hydrantensuche optional auch mit Augmented Reality-Funktion entwerfen. Sowohl der Entwicklungspartner als auch das Projektteam selbst wollen lernen, inwieweit diese Technologie für eine solche Anwendung Vorteile bringt.

1.6 Herausforderungen

Zum Kontext

Die Aufgabenstellung gibt im Wesentlichen bereits eine Lösung zu einem Problem vor, welches bisher noch nicht genau untersucht wurde. Die Lösung dabei ist eine Mobile App mit integrierter AR-Funktionalität. Das Problem ist das schnelle Auffinden von geeigneten Hydranten bei Löscheinsätzen. Es ist jedoch noch nicht klar, wie akut dieses Problem ist und wie oft und unter welchen Bedingungen es vorkommt. Es ist zudem unklar, ob eine Mobile App mit oder ohne Augmented Reality-Funktion die richtige oder optimale Lösung für dieses Problem darstellt. Diese Arbeit soll darum untersuchen, ob das Problem wirklich eines ist und wie häufig und in welchen

Fällen es vorkommt. Sie soll ferner aufzeigen, ob eine Mobile App bei diesem Problem hilft und inwiefern Augmented Reality die Lösung unterstützen kann.

Zum Umfang

Diese Arbeit hat zum Ziel, die ganze Spannweite von der Idee über die Benutzeranalyse, die Anforderungserhebung, das Prototyping, das Visual- und Interactiondesign, Usability Testing bis hin zu einem einsatzfähigen Produkt abzudecken. Dementsprechend muss sich das Projektteam beim Funktionsumfang fokussieren. Es richtet sich darum nach dem Prinzip des *Minimum Viable Product* (kurz MVP).

Zur parallelen Implementierung des MVP

Das Hauptziel dieser Arbeit, ein einsatzfähiges MVP zu erstellen, setzt eine enge Kollaboration mit dem Entwicklungspartner voraus. Genau wie bei den Projektteam-Mitgliedern, steht auch seitens *ti&m* lediglich ein beschränktes Teilzeitpensum zur Verfügung. Idealerweise würde der Fortschritt parallel und im Gleichtakt erfolgen. Es handelt sich schlussendlich um ein und dasselbe Produkt. Dennoch müssen sich die Parteien vor einer zu starken gegenseitigen Abhängigkeit bewahren, um die anderen Projektziele nicht zu gefährden.

2 Vorgehen

Der Auftrag der GVZ an diese Arbeit ist es, eine mobile Anwendung nach einem benutzerzentrierten Ansatz zu entwerfen, mit welcher die Feuerwehr im Einsatz die Hydranten schneller findet. Diese konkrete Idee stellt dem Projektteam in Aussicht, ein komplett neues Produkt «auf der grünen Wiese» zu entwerfen und zusammen mit dem Entwicklungspartner umzusetzen. Basierend auf dieser Ausgangslage wurde ein Vorgehensmodell gesucht, welches sich besonders gut eignet, um mit grossen Erfolgchancen in kurzer Zeit ein produktiv einsatzfähiges, nutzbringendes Produkt zu entwickeln. Das Projektteam hat dazu verschiedene Vorgehensmodelle genauer evaluiert und eine Entscheidungsmatrix dazu erstellt (siehe «Tabelle 1»)

Aspekt	Goal-Directed Design	5S-Modell	Lean UX
Nutzerzentriert	✓	✓	✓
Iterativ	✓	✗	✓
Agil (Schnelle Reaktion, Kleine Teams)	✗	✗	✓
Effizient (Zeit, Kosten)	✗	✓	✓
Einfach verständlich und erlernbar	✗	✓	✓
Flexibel bei Methodenwahl	✓	✓	✓
Fehler vermeidend	✓	✗	✓
Fokus auf Produktentwicklung	✓	✓	✓

Tabelle 1: Gegenüberstellung Vorgehensmodelle

Hinsichtlich des Ziels, ein lauffähiges Produkt von minimalem Umfang zu erstellen hat sich das Projektteam genauer mit *Lean UX* [6] auseinandergesetzt.

Lean UX fokussiert vor allem aufs Experimentieren und ständige Verbessern, um die Produkte zu entwickeln, die User tatsächlich wollen («lean» = schlank). In Lean UX geht es vor allem darum, User-Experiences zu designen und umzusetzen. Im Grunde wird dies erreicht, indem man Hypothesen, die man von den Benutzern und vom Produkt hat, validiert.

Vorteile

- Fokus auf den User und schnelle Lösungen
- Iterativ: User Research und Design werden schnell vorangetrieben
- Annahmen durch User Research validiert, Entscheidungen aufgrund von Daten
- kleine, agile, interdisziplinäre Teams
- Schlank: Hypothesen, die validiert werden
- Prototyping (auch programmiertes MVP) enorm wichtig, da somit schnell getestet und somit validiert werden kann.
- Fokus auf Testing/User Feedback, um schnell zu validieren

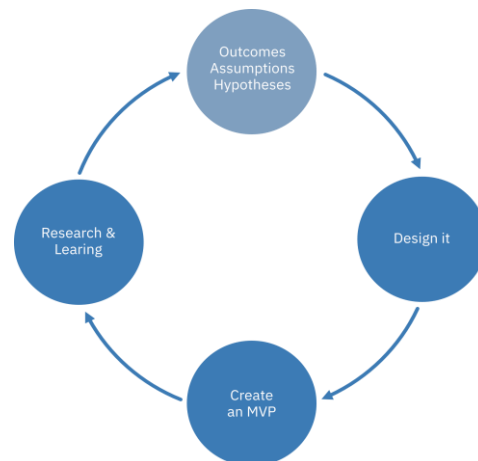


Abbildung 2: Lean-UX Iteration Cycle

Nachteile

- Alternative Lösungsansätze möglicherweise zu wenig beachtet
- Lean UX bedingt, dass das ganze Entwicklungsteam keine grossen personellen Veränderungen hat und es konstant an der Entwicklung weiterarbeiten kann

Lean UX eignet sich allerdings nur für den eigentlichen Auftrag, eine App zu entwerfen. Dieser wird aber erst mit der dritten Fragestellung **«Wie müsste eine Hydranten-Finder-App aussehen, damit sie bei der Brandbekämpfung tatsächlich einen Nutzen bringt?»** angegangen. Das Projektteam hat sich jedoch zum Ziel gesetzt, zuvor das eigentliche Problem und den Lösungsansatz dazu zu validieren. Hierzu braucht es ein weniger exploratives, sondern eher ein forschungslastiges Vorgehen.

Um die erste Fragestellung **«Was sind die Probleme bei der Sicherstellung einer effizienten Löschwasserversorgung und gehört das Hydranten-Finden dazu?»** zu beantworten, hat sich das Projektteam für eine ausführliche, qualitative User Research mit Contextual Inquiries [8] und User-Interviews entschieden. Als branchenfremde Beobachter sind sie in der Lage, die Abläufe aus einem unbefangenen, neutralen Blickwinkel, in einem realitätsnahen Umfeld zu erfassen und zu analysieren. Hieraus verspricht sich das Team, die bestmöglichen Erkenntnisse für die Beantwortung dieser Fragen zu erhalten. Wie das konkret gemacht wurde, ist im Kapitel «3 User Research» beschrieben.

Die darauffolgende zweite Fragestellung «**Was sind geeignete Lösungsansätze, um Hydranten schneller zu finden? Und ist eine mobile Hydranten-Finder-App einer davon?**» wurde mit einer ausführlichen Desk Research angegangen. Dazu wurde zum Beispiel untersucht, welche Ansätze es in anderen Ländern und Kantonen gibt und ob sich diese auch in der Schweiz oder im Kanton Zürich anwenden liessen. Zudem wurde in einer Konkurrenzanalyse untersucht, ob es ähnliche Anwendungen schon im Einsatz gibt und inwieweit sich diese bewährt haben. Die Ausführungen hierzu sind im Kapitel «4 Desk Research» beschrieben.

2.1 Übersicht Projektablauf und Methoden

Der in «Abbildung 3» gezeigte **Projektablauf** soll als an dieser Stelle lediglich als Übersicht dienen, welche Methoden grundsätzlich in welcher Phase zum Einsatz gekommen sind und welche Artefakte damit erarbeitet wurden. Die hier eingezeichneten Pfeile sollen schematisch aufzeigen, welche Artefakte hauptsächlich als Input für das weitere Vorgehen gedient haben und sind ebenfalls nicht als lineares Vorgehen im Sinne vom Wasserfall-Modell zu verstehen.

Das hier gezeigte Vorgehen erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Kapitel «5 MVP Mobile App» zeigt hierzu detailliert das Projektvorgehen der Phasen Prototyping & MVP auf und gilt als Referenz.

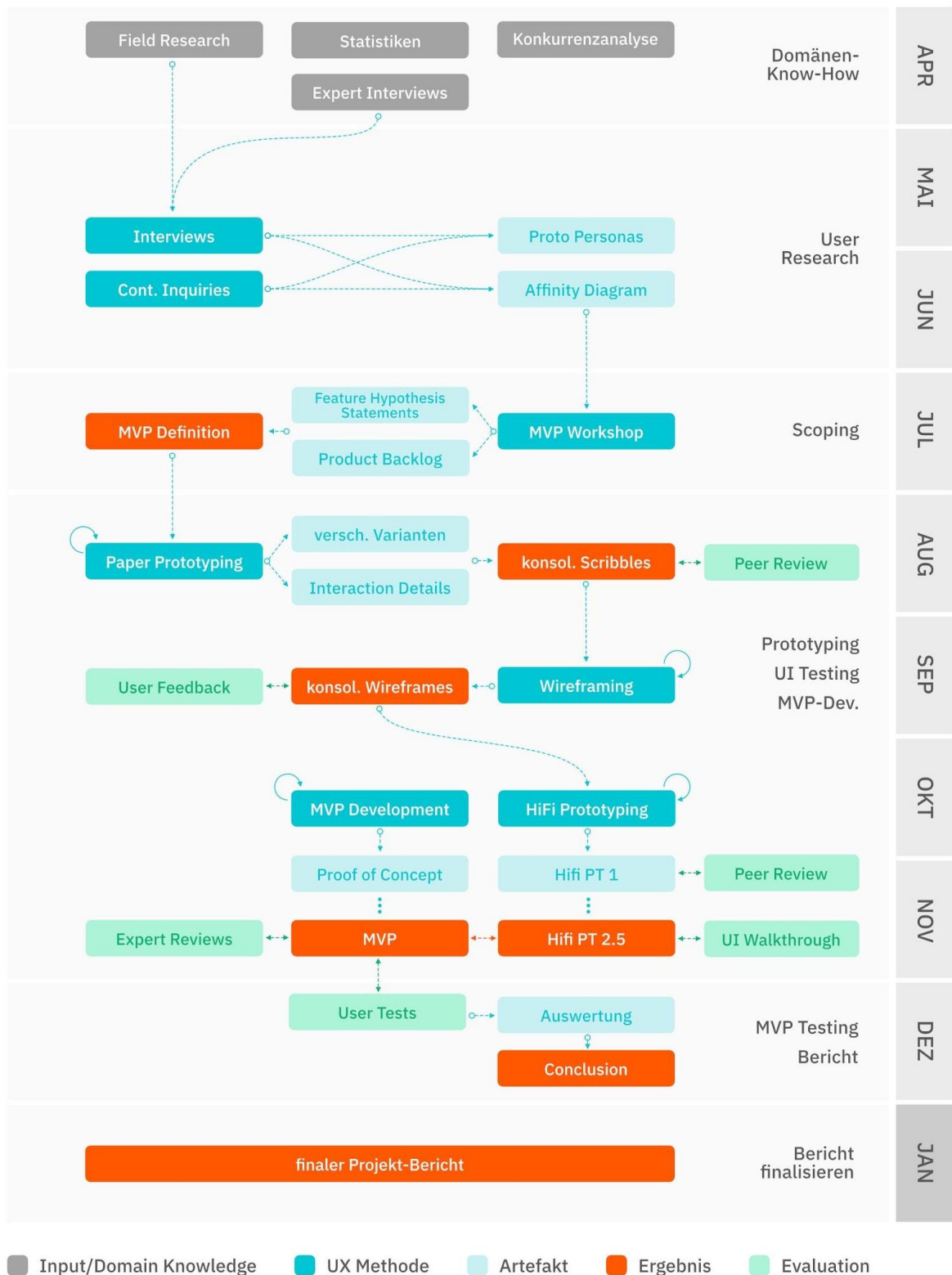


Abbildung 3: Übersicht Projektablauf und Methoden

Angewandte Methoden

Phase	Methode
Analyse Nutzungskontext	Desk Research zu Domain Wissen Contextual Inquiries bei Feuerwehrrübungen (6 CIs bei verschiedenen Feuerwehren in Kanton ZH) Qualitative Interviews nach Feuerwehrrübungen (12 Feuerwehrleute)
Requirements und Scoping	Stakeholder Workshops Team-Sessions Coaching
Design	Collaborative Design Workshops [16] Scribbles/Paper Prototypes (3 Varianten) Wireframes (2 Iterationen) Interaktiver, animierter HiFi-Prototyp (7 Iterationen)
MVP	Reviews und Iteration des programmierten MVPs (14 Iterationen)
Evaluation & Testing	Hallway-Testing (3 User, 1 domänenfremder User) Usability Walkthrough mit HiFi-Prototyp (5 User) MVP User Testing mit Feuerwehrleuten im Übungseinsatz (4 User)

Tabelle 2: Angewandte Methoden

2.2 Stakeholder

Stakeholder	Rolle gegenüber Projektteam	Einfluss	Betroffenheit der Lösung	Zusatz Info
Gebäudeversicherung Zürich (im Bericht als GVZ abgekürzt) Vasco Avanzini, William Ihde	Auftraggeber	stark	mässig	Beide Auftraggeber sind aktive Angehörige der Feuerwehr (kurz AdF) in Regensdorf
ti&m AG Marius Matter, Andreas Abgottspon, Oliver Huber	Initiator, Dienstleister, Entwickler	mittel (Abhängigkeit MVP, AR)	indirekt	M. Matter ist auch aktiver AdF, App-Entwickler hat Hintergrund als Feuerwehrmann
Feuerwehren im Kanton Zürich	User	indirekt	stark	

Tabelle 3: Stakeholderliste

Abstimmung mit Stakeholdern

Die regelmässige Abstimmung mit allen Stakeholdern des Projektes ist wichtig für das gesamte Vorgehen und soll sicherstellen, dass alle Beteiligten jederzeit eine Übersicht über das Projekt haben und jeweils wissen, wie der aktuelle Stand ist. Es ist ausserdem essentiell, dass wichtige Entscheidungen gemeinsam getroffen werden und alle Stakeholder dahinterstehen.

Für die Zusammenarbeit mit Stakeholdern wurden deshalb folgende Massnahmen vorgesehen: Workshops, Sync-Meetings, Interviews, Contextual Inquiries, Feedback-Runden. Kommuniziert wird per E-Mail, Slack und Telefon. Zur Abstimmung von wichtigen Terminen wird Doodle eingesetzt. Am Schluss erhalten sie den Projektbericht.

2.3 Projektrisiken

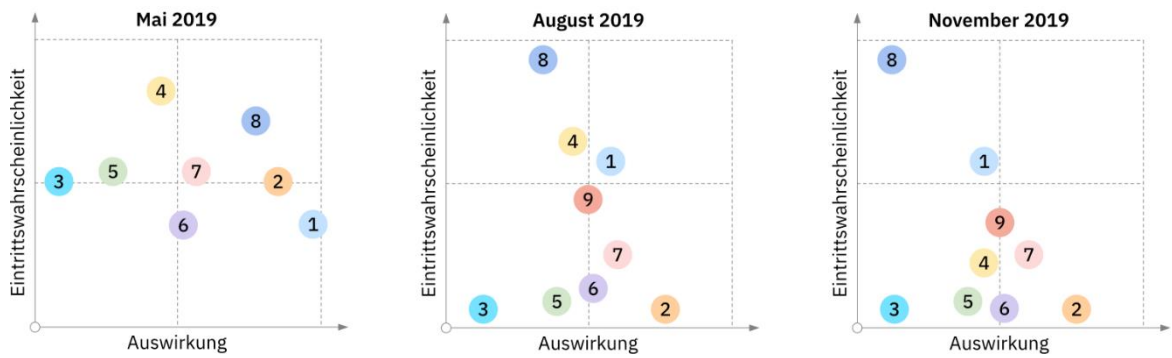
Initiale Risikobewertung

Nr	Risiko	Auswirkung	Eintrittswahrscheinlichkeit	Massnahmen
1	Eine Mobile App bringt keinen Vorteil beim Auffinden von Hydranten	sehr gross Wir müssten uns von der App-Idee abwenden und alternative Ansätze in Betracht ziehen.	niedrig - mittel Die Initiative wurde von und mit Feuerwehr - Experten bei der GVZ und ti&m lanciert. Sie kennen die Arbeitsweise bei Löscheinsätzen sehr gut.	Bei der User Research legen wir besonderen Fokus auf die Praxistauglichkeit eines Mobile-Devices.
2	Die Benutzer (Feuerwehrleute) sind schlecht verfügbar für User Research, User Feedback und Usability Testing	gross Zu wenige Daten aus der User Research führen zu Lösungen, welche auf reinen Hypothesen beruhen. Mit zu wenigen Daten aus dem Usability Testing liessen sich unsere Lösungen nicht validieren.	mittel Mit der GVZ haben wir einen wertvollen Praxispartner, welcher uns gute Kontakte zu den Feuerwehren im Kt. Zürich beschaffen kann.	Wir nutzen möglichst viele Kanäle, um an kooperative Feuerwehren zu kommen. GVZ ti&m, private Kontakte, Info-Veranstaltungen, ...
3	Brauchen zu viel Zeit für die Wahl des Vorgehensmodells und der Theorie	klein Die Arbeit für die Evaluation des Vorgehensmodells wäre nicht umsonst. Wir könnten den Fokus unserer Arbeit danach ausrichten.	mittel Der Fokus liegt nicht auf dem Vorgehensmodell, sondern der eigentlichen Projektarbeit.	Time-Boxing: Wir setzen uns einen beschränkten Zeitrahmen mit einer fixen Deadline.
4	Wir öffnen den Projektumfang zu weit und verlieren dabei den Fokus	mittel Wir würden wichtige Elemente unserer Arbeit nicht fertig machen können und somit unsere Projekt- und Lernziele gefährden.	gross Wir wollen mit dieser Arbeit eine grosse Spannbreite abdecken: User Research, Prototyping, Validation, Usability Testing mit lauffähigem MVP.	Wir wollen mit einem iterativen Vorgehensmodell die «Think-Make-Check» Iterationen klein halten.
5	Unsere individuellen Lernziele lassen sich nicht unter einen Hut bringen	klein-mittel Wir würden einzelne Lernziele nicht erreichen. Es ist aber wahrscheinlich, dass wir andere wertvolle learnings hätten.	mittel Mit unseren verschiedenen beruflichen Hintergründen haben wir auch unterschiedliche Lernziele. Unsere Arbeit deckt aber auch ein breites Spektrum unseres Lehrgangs ab.	Wir werden die jeweiligen Projektphasen auch auf unsere persönlichen Lernziele ausrichten.

6	Die Praxispartner GVZ und/oder ti&m beendet vorzeitig diese Initiative	mittel Mit Wegfall der GVZ geht gut verfügbares Domänenwissen sowie Zugriff auf die Feuerwehren verloren. Mit Wegfall der ti&m geht Möglichkeit eines lauffähigen MVP verloren.	gering Sowohl die GVZ wie auch die ti&m haben ein grosses Interesse an diesem Vorhaben.	Die Arbeit ist nicht von einem implementierten Produkt (MVP) abhängig. Stattdessen wird mit HiFi-Prototypen getestet und weiter designed.
7	Persönliche Differenzen im Team	mittel Solche sind bis zu einem gewissen Mass normal und können meist geklärt werden. Eine nachhaltige Uneinigkeit könnte zu einer inkonsistenten oder teilweise widersprüchlichen Arbeit führen.	mittel Das Team kennt sich noch kaum. Es besteht daher ein Risiko, dass es zu Differenzen kommen kann.	Wir werden zu Beginn der Arbeit Kennenlern-Sessions vereinbaren und unsere Erwartungen klären. Wir wollen uns möglichst wöchentlich treffen.
8	Es gibt bereits eine Lösung, welche den Funktionsumfang mehrheitlich abdeckt.	mittel Wir können diese Arbeit auch machen, wenn es schon eine Lösung gibt. Unsere Lernziele wären davon nicht betroffen. Evtl. würde die GVZ als Praxispartner dann wegfallen.	gross Es ist eine recht naheliegende Problemstellung. Es ist wahrscheinlich, dass es bereits elektronische Lösungen dazu gibt.	Wir werden Desk Research betreiben, um herauszufinden, ob es so etwas schon gibt.
9	Die Implementation des MVP dauert zu lange	gross Wir könnten unsere Lösungen nicht oder nur mit mit einer lauffähigen Applikation validieren. Projektverzögerungen und/oder ungenügendes Testing wären die Folge.	mittel Die Softwareentwicklung läuft bei unserem Praxispartner, mit dem wir in enger Zusammenarbeit stehen.	Wir richten unsere Arbeit so aus, dass wir auch mit einem HiFi-Mockup sinnvolle Tests machen könnten. Wir planen für den MVP einen sehr beschränkten Funktionsumfang.

Tabelle 4: Risikoliste

Risikoentwicklung



- | | | | |
|---|-----------------------------|---|-----------------------------------|
| 1 | App bringt keinen Benefit | 5 | Konflikt individuelle Lernziele |
| 2 | Benutzer schlecht verfügbar | 6 | Absprung Praxispartner |
| 3 | Evaluation Vorgehensmodell | 7 | Uneinigkeiten im Team |
| 4 | Scope zu gross | 8 | Es gibt bereits eine Lösung |
| | | 9 | MVP Implementation verzögert sich |

Abbildung 4: Risikoentwicklung

3 User Research

3.1 Fragestellung

Entsprechend der Aufgabenstellung war bekannt, dass die Aufgabe der Feuerwehr nicht nur, aber insbesondere die Brandbekämpfung und dementsprechend die Schadensminimierung an Mensch, Tier und Sachwerten ist. Im Bestreben, bei jedem Einsatz unabhängig des Ortes eine schnelle Löschwasserversorgung ohne Störungen oder Verzögerungen sicherzustellen, hat die für Brandschäden verantwortliche GVZ zusammen mit ti&m die Annahme formuliert, dass eine Hydranten-Finder-App den Feuerwehren bei der Sicherstellung einer effizienten Löschwasserversorgung hilft.

Aufgrund des Expertenwissens und der Praxiserfahrung bei der Feuerwehr, der involvierten Personen von GVZ und ti&m ist davon auszugehen, dass es grundsätzlich Optimierungspotenzial bei der Sicherstellung der Löschwasserversorgung gibt. Ihre Annahme, dass der konkrete Lösungsansatz mit einer App ein Mehrwert bietet, wurde vom Projektteam als «educated guess» eingeschätzt. Die Aufgabe ist es, diesen mit geeigneten UCD Methoden zu evaluieren und validieren. Unklar war zu Beginn, welche konkreten Probleme zu lösen sind.

Untersucht wird in dieser Arbeit, was für Probleme es bei der Wasserversorgung im Feuereinsatz gibt. Sofern Probleme validieren werden können, ist es auch Gegenstand dieser Arbeit herauszufinden, ob eine Mobile App ein zielführender Ansatz für diese Probleme ist.

3.2 Vorbereitung und Planung

Bestehende Vorarbeiten

Im Vorfeld dieser Arbeit wurden durch den Entwicklungspartner ti&m bereits Artefakte erarbeitet, auf welchen aufgebaut werden konnten. Namentlich sind dies:

- Erste Konzepte zum Inhalt, Umfang und zur Umsetzbarkeit aus internen Workshops bei ti&m
- Erstes UX/UI Mockup
- Erster programmierter Proof of Concept
- Zugriff auf Daten der Hydranten über unseren Projektpartner (GVZ) ist sichergestellt

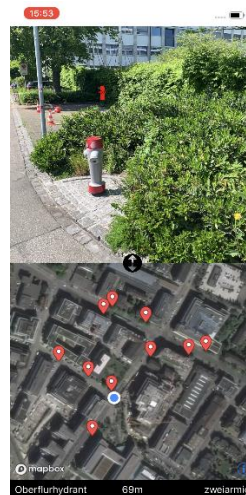


Abbildung 5: Proof of Concept Abbildung 6: UX/UI Mockup

Proto-Personas

Für erste Einblicke in die Feuerwehrdomäne wurden Expert-Interviews mit den Auftraggebern durchgeführt. Daraus ergab sich ein erstes Bild über die Feuerleute, welche für die Löschwasserversorgung des Tankfahrzeugs bei einem Einsatz verantwortlich sind.

Daraus wurde eine Proto-Persona modelliert, welche als Grundlage für die Nutzerforschung diene.

Persona Daniel Winiger

Name, Alter	Daniel Winiger, 25 Jahre
Kontext	- Seit 4 Jahren Angehöriger der Freiwilligen Feuerwehr - Regelmässige Teilnahme an Übungen - Hat ein gutes Domänenwissen der Feuerwehr (z.B. Wörter wie «TLF» sind bekannt)
Aufgabe	- Steigt am Einsatzort aus dem Tanklöschfahrzeug aus und sucht nach Löschwasserquellen
Anforderungen	- So einfach wie möglich, Einsatz bei Brand kommt ca. zweimal pro Monat vor

Tabelle 5: Persona

Forschungsdesign

Im Team wurde diskutiert, inwiefern User Research bei einem Löscheinsatz der Feuerwehr durchgeführt werden konnte, um den Kontext besser zu verstehen und Probleme bei der Wasserversorgung ausfindig zu machen. Es war wichtig, vor allem den Beginn eines Einsatzes mit dem Aufbau der Wasserversorgung zu beobachten. Die Eintrittswahrscheinlichkeit eines tatsächlichen Brandes in einem bestimmten Gebiet war gering, zudem sollten keine echten Löscharbeiten behindert werden. Somit war eine direkte Beobachtung eines realen Einsatzes bei der Feuerwehr im Rahmen der Masterthesis nicht möglich.

Bei allen Feuerwehren finden jedoch regelmässige Übungen zum Training von Abläufen und Einsatz der Ausrüstung in realitätsnahen Situationen statt. Um den Kontext so realistisch wie möglich zu beobachten, wurden Contextual Inquiries nach Holtzblatt & Beyer [8] in Kombination mit ergänzenden Interviews durchgeführt. Ziel war es, Probleme bei personellen Abläufen und weitere Einflussfaktoren im Kontext zu betrachten und den beobachteten Ablauf aus Sicht der Angehörigen der Feuerwehr einzuordnen.

Mit einem gewichtigen Partner wie der GVZ sollte ein einfacher Zugang zu möglichst vielen Feuerwehren im Kanton Zürich möglich sein. Allerdings war zunächst unklar, wie viele Feuerwehren tatsächlich zur Teilnahme bereit wären.

3.3 Contextual Inquiry bei Feuerwehrrübungen

Nach Bereitstellung des Interviewleitfadens (siehe Anhang Kapitel A3) wurden verschiedene Feuerwehren kontaktiert. Ein Contextual Inquiry wurde bei insgesamt sechs Einsatzübungen der Feuerwehren in Dietikon, Dübendorf, Maur, Regensdorf, Mutschellen, Wetzikon durchgeführt, dabei konnte zusätzlich mit zwölf an den Übungen beteiligten Feuerwehrleuten ein Interview durchgeführt werden.



Abbildung 7: Physische Hydranten- und Wassernetz-Karte bei einem Übungseinsatz



Abbildung 8: Inbetriebnahme eines Hydranten mit Anschluss beider Arme.



Abbildung 9: Gesichertes und an Hydranten angeschlossenes Tanklöschfahrzeug in Betrieb.

Die aufgrund der Anzahl Erwähnungen in den Interviews fünf relevantesten, gewünschten Features waren:

- «Satellitenkarte mit Hydranten & eigenem Standort» mit 7 Erwähnungen
- «Wassernetz (Leitung)» mit 7 Erwähnungen
- «Fördermenge (Druck)» mit 6 Erwähnungen
- «Gebäudepläne: Pläne, Zugänge, Ansprechpartner, ...» mit 5 Erwähnungen
- «Einsatzplan» mit 5 Erwähnungen

Die komplette Liste mit allen Problem Statements und gewünschten Features befindet sich im Anhang Kapitel A3.

Erkenntnisse – beim Finden von Hydranten

Aufgrund der Findings lassen sich personenbezogene sowie umweltbezogene Probleme bei der Sicherstellung der Wasserversorgung mit Hydranten feststellen.

Personenbezogene Probleme

- Feuerwehrleute werden oftmals nicht nur in ihrer Heimatgemeinde eingesetzt, in welcher sie sich gut auskennen und somit auch die Positionen der Hydranten kennen, sondern auch in anderen Gemeinden zur Unterstützung.
- Oft sind zu Beginn eines Einsatzes zu wenige Leute vor Ort, welche ausschwärmen und Hydranten auf Sicht suchen gehen können. Diese sind dann in erster Linie z.B. mit der Rettung von Personen beschäftigt.
- Insbesondere bei der Milizfeuerwehr gibt auch Leute, welche im Umgang mit Kartenmaterial nicht so geübt sind.
- Innerhalb repetitiv gebauter Siedlungen ist es auch für geübte Feuerwehrleute schwierig, anhand der physischen Wassernetz-/Hydranten-Karte den eigenen Standort, zum Beispiel die richtige Häuserzeile, korrekt bestimmen zu können.

Umweltbezogene Probleme von einem Baucontainer verdeckt war

- Die Sichtbarkeit der Hydranten kann durch schlechte Witterung oder durch Dunkelheit eingeschränkt sein.
- Es kann vorkommen, dass ein Hydrant verdeckt, verschneit oder zugewachsen ist, oder sich hinter unzugänglichen, privaten Mauern befindet.
- Hydranten können auch durch Autos verstellt werden oder sich innerhalb von Baustellen befinden.

Erkenntnisse – beim Identifizieren geeigneter Hydranten

Die nächstgelegenen Hydranten sind oftmals nicht die geeignetsten für die optimale Wasserversorgung bei Brandeinsätzen. Beeinflussende Faktoren beim Bestimmen von geeigneten Hydranten sind:

- Wie kompliziert ist der Leitungsbau? Gibt es Hindernisse, wie zum Beispiel Strassenübergänge?
- Existieren Höhenunterschiede zwischen Hydranten und TLF? Entsteht dadurch ein zu grosser Druckabfall?
- Was sind die Kennzahlen eines Hydranten? Welche Wasserleistung [l/min], welche Anschlussart [Durchmesser in mm] hat der Hydrant?
- Wie sieht die Wassernetztopologie aus? Ist der Hydrant an eine Ring- oder Stichleitung angeschlossen?

Dies alles sind ebenso wichtige Faktoren für die Bestimmung geeigneter Hydranten wie die eigentliche Distanz.

Erkenntnisse – zu Personas

Die CI Auswertung hat gezeigt, dass verschiedene Feuerwehren die Sicherstellung der Wasserversorgung im Einsatz nicht immer gleich handhaben, jedoch konnten keine grundlegenden Unterschiede bei potenziellen Usern beobachtet werden, was sich auf eine mögliche digitale Lösung auswirken würde. Deshalb kann von einer einzigen Nutzergruppe ausgegangen werden.

3.5 Reflexion

Für diesen Kontext wurde auf Contextual Inquiries bei Feuerwehrrübungen gesetzt, da die Beobachtung bei einem richtigen Feuerwehreinsatz nicht möglich war. Der Fokus auf diese Methode brachte allerdings gewisse Einschränkungen mit sich. So war es lediglich möglich, konstruierte Situationen (Übungseinsätze) an Orten zu sehen, an welchen die Wasserversorgung kaum ein Problem darstellt und welche den Teilnehmenden bekannt waren. Dennoch kam es bereits im ersten Übungseinsatz dazu, dass der gewünschte und wohl bekannte Hydrant nicht gleich gesehen wurde, da er von einem Baucontainer verdeckt war. Um das Auftreten derartiger Vorfälle zu verifizieren, wurden zusätzlich qualitative Interviews geführt, welche ausserdem weitere Informationen zum Kontext bei realen Brandeinsätzen lieferten.

Rückblickend ist der Aufwand von vorgelagerten CIs nicht unerheblich. Gründe dafür waren in diesem Fall eine teils aufwändige Organisation und auch Durchführung. Zudem spiegeln derartige Übungen nur bedingt einen Ernstfall wieder und sind daher auch nur eingeschränkt aussagekräftig.

Die Fragestellung, ob es Probleme bei der Löschwasserversorgung gibt, konnte aber definitiv mit «Ja» beantwortet werden. Zudem ist nun bekannt, dass es nicht nur umweltbezogene, sondern auch personenbezogene Probleme gibt. Eine wichtige Erkenntnis ist ausserdem, dass dieser Fall häufiger eintritt, als von uns zu Beginn der Arbeit angenommen. Dennoch muss hier insgesamt eher von «Edge Cases» gesprochen werden. Auch wenn es selten vorkommt, dass Hydranten nicht gleich gefunden werden können, ist es dennoch sinnvoll, diese Probleme anzugehen, weil Brandfälle insgesamt häufig vorkommen. Nach den Statistiken von GVZ [4] gab es im Jahr 2018 im Kanton Zürich 1'167 Brandfälle mit Schäden, d.h. mehr als drei pro Tag. Schlussendlich ist es die Aufgabe der Feuerwehr, Personen zu retten und Sachschäden zu minimieren, weshalb es in jedem Fall Sinn macht, Störungen ihrer Arbeit möglichst zu vermeiden.

4 Desk Research

4.1 Einleitung

Bei der Desk Research kam heraus, dass es in der Schweiz, aber auch weltweit mehrere analoge Ansätze gibt, welche zum Ziel haben, die Erkennbarkeit und Sichtbarkeit von Hydranten selbst zu optimieren. Auf der anderen Seite gibt es mehrere digitale Lösungen, auch für Smartphones, um Hydranten anhand von Karten zu finden. Der Grossteil der digitalen Lösungen, welche auch in der Schweiz nutzbar sind, scheint für die Informationen zu Hydranten auf öffentliche, durch die OpenStreetMap-Community gesammelte Daten zurückzugreifen. Bei Beschreibungen der Konkurrenz zu ihren Produkten wird vorgehoben, dass das rechtzeitige Finden von Hydranten ein kritischer Punkt ist, um einen Unterbruch der Löscharbeiten und damit das Entstehen von zusätzlichem Schaden zu verhindern.

Während die Recherche im Netz zur Domäne und zur Konkurrenz in der Breite sehr ergiebig war, konnte auf einschlägigen Portalen für Interaktionsdesign von HSR ePrints, ACM und IEEE keine Arbeiten gefunden werden, welche eine vergleichbare Problemstellung bei der Feuerwehr behandeln.

4.2 Domänen- und kontextspezifische Recherche

Bei der Desk Research hat sich schnell abgezeichnet, dass viele Bereiche betreffend der Feuerwehr weitgehend reglementiert sind. Dies trifft auch auf Hydranten zu. Es sind jedoch nicht alle Aspekte auf der gleichrangigen Ebene reglementiert: während es von der GVZ her strenge Richtlinien zur Spezifikation und Positionierung der Hydranten gibt [4], gibt es keine übergemeindlichen Bestimmungen zu deren Farbgebung.

Die Hydranten werden von den Tiefbauämtern [19] der jeweiligen Gemeinde unterhalten und von deren Wasserversorgungsämtern mit Wasser beliefert [20]. Bei dem Leitungsnetz ist es für die Feuerwehr wichtig zu wissen, wie die Hydranten an das Netz angeschlossen sind. Unterschieden wird zwischen Stich- und Ringleitungen, welche bei Benutzung des Hydranten unterschiedliche Auswirkungen haben. Eine Ringleitung hat eine robustere und höhere Leistung, da der Hydrant von zwei Seiten mit Wasser gespeist wird. Sie wird bevorzugt, da der Betrieb über eine Stichleitung Störungen bei nachgeschalteten Wasserentnahmestellen verursacht [3].

Hydrantentypen

Es gibt mehrere Aspekte, in denen sich Hydranten unterscheiden. In erster Linie wird von Oberflur- und Unterflurhydranten gesprochen. Die ersteren sind oberhalb des Bodens angebracht und sind die im Stadtbild bekannten Gusseisen-Türme mit grauer oder mehrfarbiger Lackierung. Die anderen sind im Boden unter einem Gusseisendeckel installiert. Wegen der schlechten Sichtbarkeit der Unterflurhydranten und dem Problem, dass deren Deckel einfrieren können, wird von der GVZ empfohlen, diese durch Oberflurhydranten zu ersetzen. Es gibt bereits Gemeinden, welche deswegen nur noch Oberflurhydranten einsetzen. Weiter gibt es im Kanton Zürich einarmige oder

zweiarmige Hydranten, die jeweils sogenannte Storz-Anschlüsse mit den zwei unterschiedlichen Durchmessern 75mm oder 55mm besitzen.



Abbildung 11: Zweiarmiger Oberflurhydrant in Altstetten Stadt Zürich



Abbildung 12: Deckel eines Unterflurhydranten in Altstetten Stadt Zürich



Abbildung 13: Einarmiger Oberflurhydrant beim Bahnhof in Thun BE

Erkennbarkeit von Hydranten im öffentlichen Raum

Bei mehreren privaten Reisen der Teammitglieder in verschiedenen Zürcher Gemeinden während der Projektdauer ist aufgefallen, dass es in den Gemeinden unterschiedliche Bestimmungen zur Farbgebung von Hydranten hat. Dies hat unter anderem der Brunnenmeister von Dietlikon in einem Interview bestätigt. Zudem gibt es auch in Gemeinden selbst Inkonsistenzen bei der Farbgebung.

Die Stadt Zürich nutzt eine Farbgebung für neue Hydranten mit Grau und Rot, was teilweise auch in anderen Zürcher Gemeinden vorkommt. Historische Hydranten in der Altstadt sind jedoch nur Grau [19]. In Dietlikon haben Hydranten entweder eine Rot-Blaue oder Rot-Neongelbe Lackierung, während es in Schlieren ZH auch bemalte Hydranten gibt. Aktionen durch die Feuerwehren oder durch Gemeinden zur Bemalung von einer jeweils kleinen Anzahl von Hydranten durch Einwohner scheinen verbreitet zu sein [18].



Abbildung 14: Blau-roter Oberflurhydrant in Dietlikon ZH



Abbildung 15: Gelb-roter Oberflurhydrant in Dietlikon ZH



Abbildung 16: Bemalter Hydrant in Schlieren ZH

4.3 Konkurrenzanalyse

Um die Recherche ausreichend offen zu halten, wurde zusätzlich zu digitaler Konkurrenz auch zu analogen Lösungsansätzen recherchiert, welche die Verbesserung der Sichtbarkeit von Hydranten anstreben, um diese besser finden zu können.

Analoge Ansätze in der Schweiz

Wie bereits in Kapitel «4.2 Domänen- und kontextspezifische Recherche» erkannt, werden heute bestimmte Farbgebungen der Hydranten eingesetzt, mit dem Ziel, die Sichtbarkeit zu erhöhen. Dies wurde bereits in mehreren Gemeinden wie zum Beispiel in Dietlikon ZH so umgesetzt. Zur Verbesserung der Erkennbarkeit der Hydranten hat die Feuerwehr in Schlieren ZH 2017 beschlossen, bei schwierigen Stellen signalrote Kippstangen einzusetzen [15].

Analoge Ansätze im Ausland

Im englischsprachigen Raum gibt es mehrere Ansätze. Zur Verbesserung der Sichtbarkeit von Hydranten werden einzeln oder in Kombination Reflektoren und Farben auf den Hydranten selbst oder Reflektoren und Markierungen auf der Strasse in unmittelbarer Nähe der Hydranten angewandt. Es kommen auch spezielle reflektive Farben zum Einsatz.

In den USA scheint es geläufig zu sein, dass die Hydranten entsprechend ihrer Wasserleistung mit bestimmten Farben codiert werden. Dies geht aus einem Google Patent zur Sichtbarmachung eines Hydranten durch ein spezielles Reflektor-Band hervor [5].

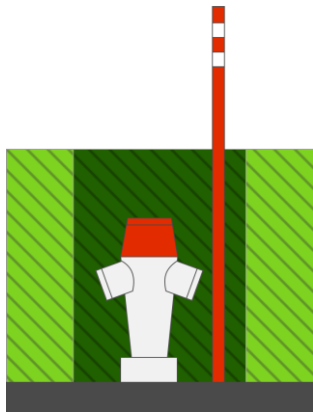


Abbildung 17: Schematische Darstellung einer Kippstange, wie sie bei einem Hydranten hinter einer Hecke in Schlieren eingesetzt wird.

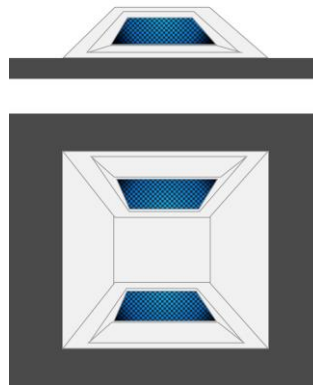


Abbildung 18: Schematische Darstellung eines blauen Reflektors, welche in Australien neben der Mittellinie auf Strassen eingesetzt werden [10].

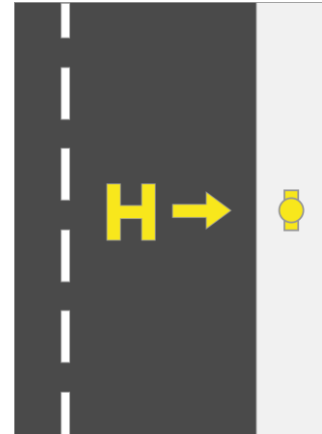


Abbildung 19: Schematische Darstellung einer Strassenmarkierung, welche in Australien in Mitte der Fahrbahn eingesetzt werden [10].

Feuerwehr Apps

Die Konkurrenz-Recherche für Apps wurde anhand folgender Kriterien durchgeführt:

- entwickelt für Feuerwehrleute
- läuft auf einem Tablet oder Smartphone
- Anzeige von Hydranten
- Offline-Tauglichkeit
- nutzbar in der Schweiz

Die Recherche zeigte, dass bereits mehrere solche Apps existieren. Erwähnenswert ist insbesondere das Informationssystem FIRETAB® by azurito [1], welches sowohl auf Tablets und auch auf Desktops läuft und von einer Schweizer Firma für iOS und Android entwickelt wurde. Die grosse Menge an Funktionen mit Übersichts-Charakter weisen darauf hin, dass es sich um eine modular aufgebaute Gesamtlösung für einen gesamten Einsatz für Offiziere und Einsatzleiter handelt. Aufgrund des grossen Funktionsumfangs und der Komplexität scheint die Nutzung nur durch geschultes Personal möglich. Die Hydranten werden auf einem Screen mit dem Wassernetz und weiteren einsatzrelevanten Daten angezeigt. Dieses System scheint kostenpflichtig zu sein, allerdings geht die Webseite des Herstellers nicht auf das Preismodell ein.

Weitere Apps sind FireYak und OsmAnd (OpenStreetMap als App), welche beide auf öffentliche Daten des OpenStreetMap-Projektes zugreifen. Mehr dazu im Anhang Kapitel A4.

Relevante AR-Apps mit Routenführung oder Infos zu Objekten im öffentlichen Raum

Dieses Projekt ist entstanden, weil der Auftraggeber GVZ die Annahme hatte, dass AR hilft, die Hydranten am Einsatzort schneller zu lokalisieren. Deshalb wurde auch dieses Themenfeld beleuchtet. Zum Zeitpunkt dieses Projekts waren gerade zwei spannende AR-Produkte in einer öffentlichen Beta verfügbar, welche durch uns evaluiert wurden: SBB AR (Beta) und Google Live View (Beta, ab 08.08.2019).

Google Live View ist eine Funktion, welche dem Nutzer anhand von Pfeilen und Richtungen auf dem Kamera-Live-Feed des öffentlichen Raumes kombiniert mit einer minimierten Navigationskarte eine Routenführung für Fussgänger anzeigt [13]. Sie wurde ab Herbst 2019 in mehreren Stufen für immer mehr Nutzer freigeschaltet. Seit Ende 2019 ist sie komplett in die Google Maps App integriert. Hält der Nutzer das Gerät aufrecht, wird die AR Sicht mit der Karte eingeblendet, hält er es waagerecht, wird nur die Karte angezeigt. Beginnt der Nutzer mit aktiver AR Sicht zu gehen, wird der Screen aus Sicherheitsgründen schwarz überblendet.

Die **SBB AR Preview App** ist eine Zusammenarbeit zwischen SBB und Google und zeigt im Raum der Stadt Zürich dynamische Informationen zu Haltestellen an [14]. Ähnlich wie bei Google Live View wird auch bei dieser App der Screen schwarz überblendet, wenn der Nutzer mit der aktiven AR Sicht zu gehen beginnt.

Beide Apps funktionieren nur in Gebieten, in welchen Google Street View Aufnahmen gemacht worden sind. Der technische Grund dafür ist, dass sie diese Daten verwenden, um die Position des Gerätes genauer bestimmen zu können, als es nur mit GPS allein machbar wäre.



Abbildung 20: Google Live View Beta zur Routenführung für Fussgänger

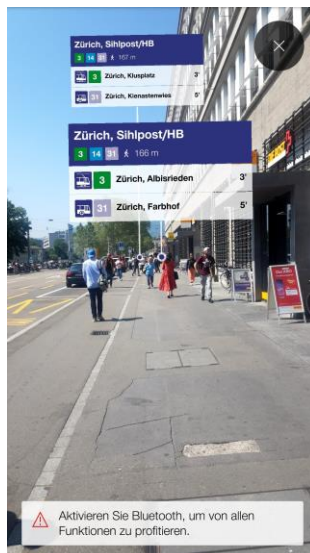


Abbildung 21: SBB AR Preview App mit Infos zu Haltestellen

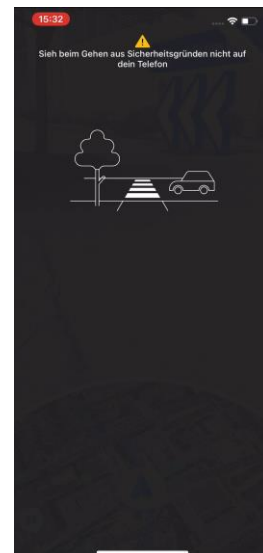


Abbildung 22: Blockierter Screen bei Google Live View

4.4 Ergebnisse Desk Research

Bei der Desk Research stellte sich heraus, dass weltweit diverse Lösungsansätze zur Verbesserung der Erkennbarkeit von Hydranten existieren. Zusätzlich wurden weitere Probleme beim User Research erkannt, welche zeigten, dass sich nicht alle Probleme nur auf die Sichtbarkeit oder Auffindbarkeit von Hydranten beziehen. Solche Probleme sind zum Beispiel fehlende Übung mit der physischen Karte, fehlende Ortskenntnisse der Feuerwehrleute und fehlende Ressourcen vor Ort. Resultierende Ansätze werden hier kurz diskutiert.

Digitale Ansätze

Es gibt mehrere Feuerwehr-Apps, welche Hydranten auf unterschiedliche Arten von geographischen Karten anzeigen. Ein Schwachpunkt der öffentlich verfügbaren Apps ist die Qualität der Daten, welche grösstenteils aus Community-Projekten stammen, was bei einer Nutzung in einem ernstem Einsatz nicht zuverlässig genug ist.

Analoge Ansätze zur Verbesserung der Sichtbarkeit von Hydranten

Einsatz von Stangen neben Hydranten

Empfehlenswerter Ansatz, insbesondere an unübersichtlichen Stellen. Wenn möglich in Kombination mit reflektiver Folie. Einschränkung: nur sinnvoll, solange die Stange mögliche Hindernisse wie Schnee oder Bepflanzungen überragt.

Reflektoren oder Markierungen auf Strasse

Könnte ein Ansatz sein. Einschränkung: Fraglich ist, ob dies in Städten mit vielen bestehenden Markierungen und denkmalgeschützten Orten angewendet werden kann. Darf andere Verkehrsteilnehmer nicht stören. Umsetzbarkeit möglicherweise sehr aufwändig, da Tiefbauämter, Polizei usw. mitmachen müssten. Anwendungsbeispiele: verdeckter Hydrant in einer Einbuchtung z.B. Hecke oder Mauer.

Reflektoren auf Hydranten

Limitierter Ansatz. Besser sichtbar in der Nacht bei der Anfahrt mit TLF oder einem anderen Einsatzwagen. Einschränkung: Es dürfen keine Hindernisse davorstehen. Darf andere Verkehrsteilnehmer nicht stören.

Lackierung von Hydranten mit bestimmter Farbgebung

Kein zielführender Ansatz. Einschränkung: Jede Gemeinde hat betreffend der Farbe der Hydranten andere Bestimmungen. Auch gibt es in den Gemeinden unterschiedliche Lackierungen aufgrund des Alters oder auch wegen Denkmalschutz der Hydranten. Es scheint keinen weltweiten oder auch schweizweiten Konsens zu geben, welche Farbgebung für Hydranten am geeignetsten ist. Deshalb ist es fraglich, ob sich unsere Problemstellung allein durch eine optimale Farbgebung lösen lässt.

Ansätze zur Sensibilisierung der Feuerwehrleute

- *Einbezug schwieriger Situationen mit Hydranten in Übungseinsätzen*
Empfehlenswerter Ansatz, sofern dies nicht schon zum Übungsrepertoire gehört.
- *Schulungen in Kartenlesen (physische Karte)*
Fraglich, ob noch zeitgemäss und zumutbar bei der Freiwilligen-Feuerwehr.
- *Auswendig lernen aller Hydrantenpositionen in einem Gebiet*
Weder sinnvoll noch zumutbar für Angehörige der Freiwilligen-Feuerwehr.

Ansatz zu fehlenden Ressourcen vor Ort

Es liegt an unterschiedlichen langen Anfahrtswegen, dass jeweils zu Beginn des Einsatzes nur wenige Leute am Einsatzort sind, welche die ersten Befehle des Einsatzleiters ausführen können. Hier kann aus unserer Sicht nichts verbessert werden.

4.5 Reflexion

Mittels Desk Research zu Informationen der Feuerwehr-Verbände und Publikationen der Gebäudeversicherungen in der Schweiz konnte die Relevanz der Brandbekämpfung für die Feuerwehr eingeordnet und Grundlagenwissen zum Thema rund um die Löschwasserversorgung und Hydranten aufgebaut werden. Entsprechend baute die User Research darauf auf.

Es scheint weltweit viele Ansätze zu geben, welche die Erkennbarkeit von Hydranten verbessern wollen. Interessant ist, dass auch die analoge Konkurrenz Gründe nennt, dass es das oberste Ziel ist, potenzielle Störungen von Löscharbeiten möglichst zu eliminieren, um Schäden gering zu halten [5]. Ein verbreiteter Ansatz ist der Einsatz von Farbe an den Hydranten selbst. Die weltweit vielen unterschiedlichen Farbgebungen von Hydranten lassen darauf schliessen, dass flächendeckende Anforderungen dafür entweder nicht klar definierbar sind oder die Erkennbarkeit von Hydranten nicht nur auf dessen Farbgebung reduziert werden kann. Es ist deshalb fraglich, ob die Sichtbarkeit eines Hydranten allein durch dessen Farbgebung verbessert werden kann. Schliesslich kann ein Hydrant auch physisch, zum Beispiel durch eine Hecke, verdeckt sein. In einem solchen Fall würde sich der Einsatz von einem Stab, von einer Markierung oder eines Reflektors auf der Strasse besser eignen. Hier zeigt sich, dass der Einsatz von analogen Lösungen nur spezifische Problemfälle löst und deshalb nur eingeschränkt zielführend ist.

Viele der digitalen Konkurrenten arbeiten mit Luftbildkarten und nutzen öffentliche, von einer freiwilligen Community gesammelten Daten. Fraglich ist, ob diese Daten akkurat sind und Feuerwehren sich rechtlich auf solche inoffiziellen Daten überhaupt verlassen dürfen. Hier hat die GVZ in ihrem Wirkungsbereich einen entscheidenden Vorteil, denn sie sind Besitzer aller auch nicht-öffentlichen Daten, welche für die Feuerwehr relevant sind. Der GVZ ist die einschlägige Applikation FIRETAB® bekannt.

Die Suche in Journals für Interaktionsdesign ergab für die Recherche kein Ergebnis. Durchsucht wurden die Interaktionsdesign-Portale von HSR ePrints, ACM und IEEE zu anderen Arbeiten zum Themenbereich Löschwasserversorgung der Feuerwehr, welche eine vergleichbare Problemstellung behandeln.

5 MVP Mobile App

Die Annahme der GVZ, dass eine App beim Finden von Hydranten einen Mehrwert bietet, wurde in einem Team Workshop in einem ersten Versuch in ein allgemeines «Hypothesen-Statement» nach Lean UX überführt und entsprechend den Ergebnissen aus der Recherche ergänzt.

Outcomes (gewünschte Ergebnisse)

Die Feuerwehr kann im Einsatz

- die Wasserversorgung schneller sicherstellen.
- schneller und situationsabhängig funktionstüchtige Hydranten am Einsatzort finden als jetzt. (Lösung ist offen)

Assumptions (Annahmen zum IST-Prozess)

Unter gewissen Umständen dauert das Auffinden von funktionstüchtigen Hydranten zu lange.

(Product) Hypothesis Statement

Wir nehmen an, dass **Brandschäden reduziert werden können** [business outcome], wenn **Feuerwehrleute** [these users] **zuverlässiger die Löschwasserversorgung sicherstellen** [this user outcome], indem sie unsere **App einsetzen um Hydranten zu finden** [this feature]. Problem Statements

5.1 MVP Definition Workshop mit Stakeholdern

Teilnehmende

2 Mitarbeiter GVZ (Auftraggeber), 1 Entwickler + 1 PM ti&m, 3 UX Designer (Studenten)

Agenda

- Bisherige Erkenntnisse aufzeigen, wichtigste Funktionen lt. User-Input aus Interviews & Contextual Inquiries
- Einschätzung Umsetzbarkeit und Zeithorizont durch Entwickler
- Abgleich mit Auftraggeber (GVZ) und gemeinsame Priorisierung der Features für das programmierte MVP. Ausreichend für Akzeptanztest der App
- Priorisierung nach User Needs, Business Requirements & technische Machbarkeit

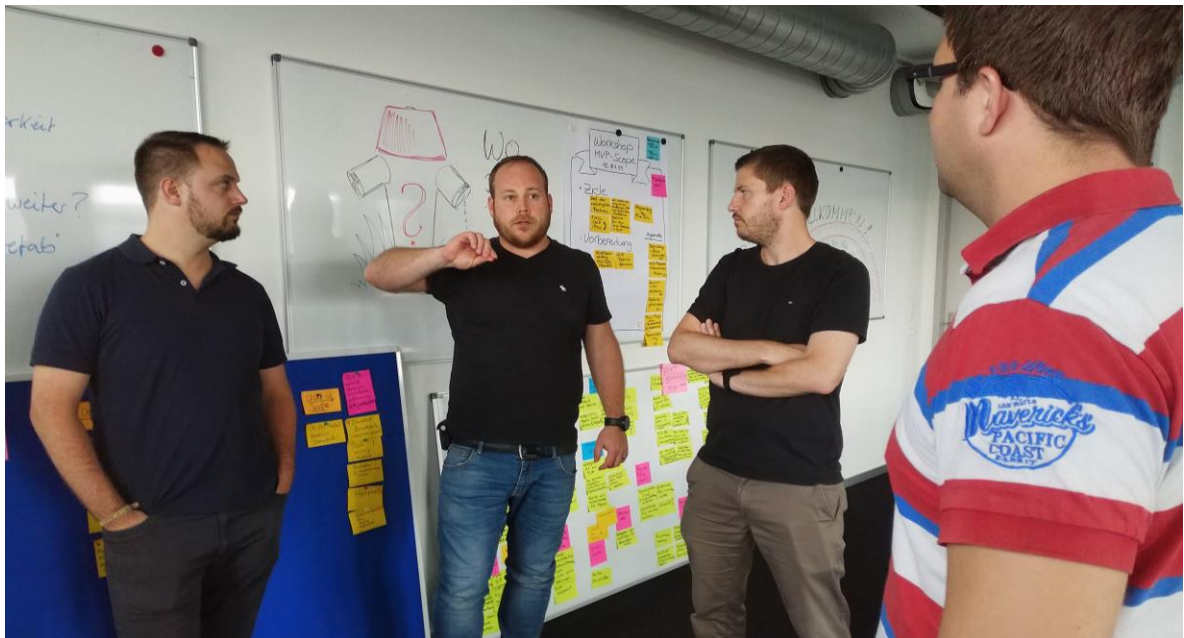


Abbildung 23: Laufende Diskussion beim MVP Workshop mit unseren Auftraggebern und dem Entwickler

Beim Workshop wurden zunächst die bisher gewonnenen Erkenntnisse aus der User Research präsentiert. Anschliessend erfolgte ein **Abgleich** zwischen der **Erwartungshaltung der User** (interviewte Feuerwehrleute) und den tatsächlich **beobachteten User Needs** (Contextual Inquiries bei Löschübungen). Der Abgleich zeigte eine weitgehende Übereinstimmung zwischen dem, was sich die User wünschen und tatsächlich brauchen. Auf Basis seiner bisherigen Arbeiten am **Proof of Concept** wurden Umsetzbarkeit und Zeithorizont durch den Entwickler eingeschätzt.

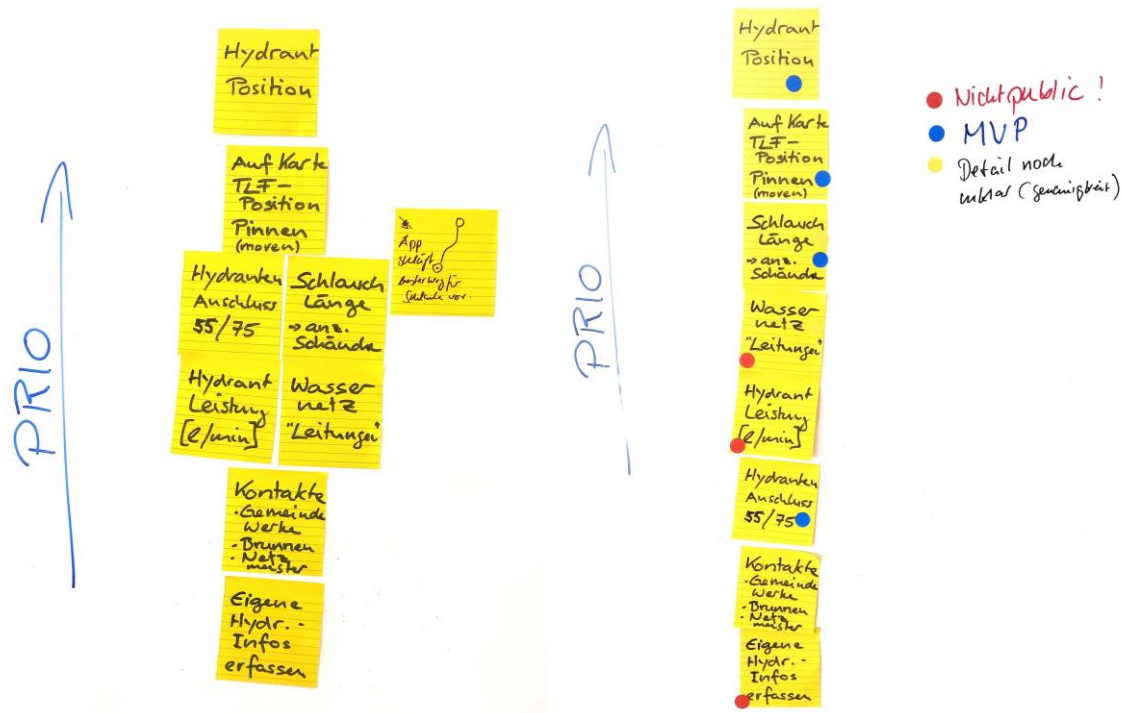


Abbildung 24: Feature Priorisierung mit Post-Its

Gemeinsam erfolgte nun eine **Priorisierung** von Inhalt und Umfang des zu entwickelnden MVP durch alle beteiligten Stakeholder. Man entschied sich, in das MVP lediglich Features zu integrieren, die auf öffentlich zugänglichen Daten basieren, da gewisse andere Features aufgrund sensibler Daten ein Login erfordern würden. Ein solches Login wird erst zu einem späteren Zeitpunkt implementiert.

MVP Scope / Product Backlog

- Position Hydranten auf Karte
- Position TLF setzen
- Benötigte Schlauchlänge anzeigen
- Hydrantenanschluss (55/75mm) anzeigen

5.2 MVP – Feature Hypothesis Statements (FHS)

Feature oder Benefit Hypothesis Statements dienen dazu, aufzuzeigen, welches Produktfeature welchen *Benefit* (Vorteil) für den User und damit schlussendlich auch für das Business bringen soll.

Feature Hypothesis Statements, kurz FHS, auszuformulieren hilft ausserdem dabei, die für das MVP gewählten Features zu testen und damit zu beurteilen, ob ein Feature (in der implementierten Form) tatsächlich für den Benutzer nützlich ist oder nicht.

FHS folgen laut Lean UX dem folgenden Schema:

We believe this **[business outcome]** will be achieved
if **[these users]** successfully achieve **[this user outcome]**
with **[this feature]**

Feature Hypothesis Statement Template [6]

MVP Scope / Product Backlog

- Position Hydranten auf Karte
- Position TLF setzen
- Benötigte Schlauchlänge anzeigen
- Hydrantenanschluss (55/75mm) anzeigen

FHS 1 – Position Hydranten auf Karte

Wir nehmen an, dass **Brandschäden minimiert werden** können, wenn **Feuerwehrleute** die nahegelegenen, zur Löschwasserversorgung notwendigen **Hydranten schneller lokalisieren**, indem diese auf einer **digitalen Luftbildkarte auf ihren Smartphones** angezeigt werden. Hydrant nicht sichtbar (verdeckt, ...)

FHS 2 – Position TLF setzen

Wir nehmen an, dass **Brandschäden minimiert werden** können, wenn **Feuerwehrleute zuverlässige Distanzangaben vom TLF zu den** zur Löschwasserversorgung notwendigen **Hydranten haben**, indem auf der digitalen Karte das **TLF explizit gesetzt** werden kann.

FHS 3 – Schlauchlänge

Wir nehmen an, dass **Brandschäden minimiert werden können**, wenn **Feuerwehrleute** sofort eine **zuverlässige Angabe** sehen, **wie viele Schläuche für die Versorgungsleitungen zum TLF benötigt werden**, indem die **benötigte Anzahl Schläuche angezeigt** wird.

FHS 4 – Hydrantenanschluss

Wir nehmen an, dass **Brandschäden minimiert werden können**, wenn **Feuerwehrleute** wissen, **welchen Anschlussdurchmesser der gewählte Hydrant besitzt** (da ggf. ein Adapter verwendet werden muss), indem dieser **Anschlussdurchmesser direkt angezeigt** wird.

Bemerkung

Alle im Product Backlog / MVP Scope beschriebenen Features dienen ultimativ dazu, im Löscheinsatz Zeit bei der Sicherstellung der Wasserversorgung mittels Hydranten zu sparen.

5.3 MVP Prototyping

Die Prototyping Phase hatte das Ziel, Erkenntnisse aus der User Research sowie die Hypothesen (FHS) in testbare Produkte/Artefakte zu übersetzen. Zunächst wurde mit einfachen Skizzen («Scribbles») begonnen, um grundlegende Flows zu definieren, dann die Artefakte über Wireframes zu hoch definierten HiFi-Prototypen weiterentwickelt. Parallel erfolgte die Entwicklung eines lauffähigen Software Inkrements (MVP), welches im Einsatz testbar sein sollte. User Feedbacks wurden in allen Phasen so oft wie möglich /nötig eingeholt.

Treiber für Prototyping

- Domänenwissen
- User Research nach UCD
- Technologie Stack von ti&m mit AR (dieser Teil ist nicht nach UCD entstanden)

Constraints für Prototypes

- Selbsterklärend – «Don't make me think.»
- Gut lesbar und kontrastreich bei verschiedenen (Licht-) Bedingungen
- Hohe Verständlichkeit -Symbolik, Farbigkeit und Begriffe aus der Domäne Feuerwehr

Neben übergeordneten Treibern und Constraints wurden für die einzelnen Phasen des Prototyping-Prozesses Artefakte und Daten aus vorangegangenen Phasen als Input verwendet, um das Produkt weiterzuentwickeln. Zudem wurden für jede Phase spezifische Ziele definiert, die es zu erreichen galt.

Sketching / Paper Prototyping

Input

- MVP Scope / Product Backlog aus MVP Workshop
- UI Inspiration aus Online-Designer-Foren (Muzzli, Dribbble, Medium etc.)
- Erkenntnisse aus dem POC

Ziele

- Definition des grundsätzlichen App Flows
- Ausarbeitung der wichtigsten Details
- Verifizierung mit Usern

Vorgehen

Auf Basis von Domänenwissen, der gewonnenen Erkenntnisse aus dem User Research und dem entwickelten POC wurden entsprechend des MVP Scope Paper Prototyping Sessions durchgeführt. Somit konnten schnell und unkompliziert verschiedene Flows und Umsetzungsmöglichkeiten des zukünftigen App Flows sowie der Benutzerführung ausprobiert, verglichen und diskutiert werden.

Insbesondere das Feature «TLF setzen» bedurfte aufgrund seiner Wichtigkeit hohe Aufmerksamkeit, zumal sich dieses als komplexes Problem herausstellte: Zum Setzen des TLF sind mehrere Schritte notwendig (Abbildung 28), die jeweils auf verschiedene Art und Weise umgesetzt werden können.

Allgemeine Verständlichkeit, eine **niedrige Lernkurve** sowie **Fehlervermeidung beim Gebrauch** waren hier oberstes Gebot. Der Einsatz allgemein bekannter/gewohnter Navigationsschemata à la Google Maps sowie von Begriffen aus der Domäne führten hier letztlich zur Entwicklung eines grundlegenden Flows.



Abbildung 25: Variante 01 -Karte mit pers. Standort und eingezeichneten Hydranten

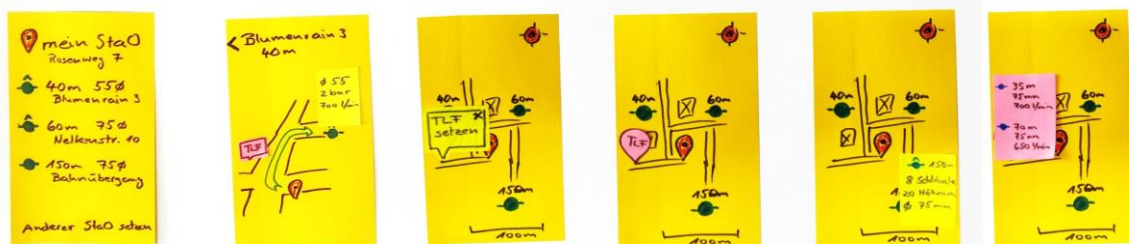


Abbildung 26: Variante 02 -Liste als Ausgangspunkt, dann Karte mit pers. Standort und eingezeichneten Hydranten

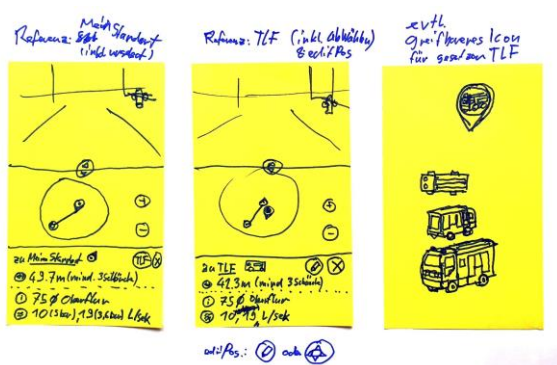


Abbildung 27: Details -«Meine Position» & «Position TLF» relativ zum gewählten Hydranten

Pin (TLF):

Lösen



Verschieben



fixieren



Abbildung 28: Optionen & Interaktionen «TLF pinnen»

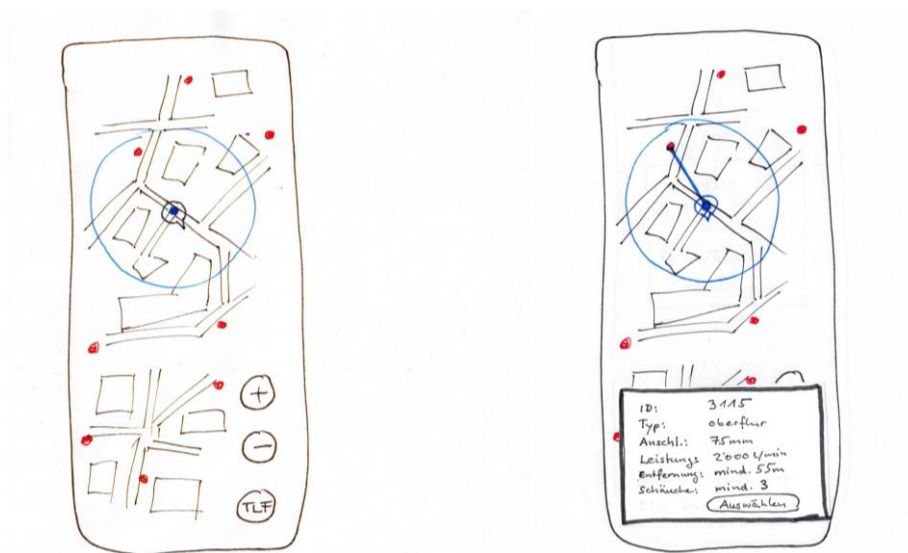


Abbildung 29: Paper Prototype mit Hydranten-Details

Outcome & User Feedback

Aufgrund der Erkenntnisse und Bedürfnisse aus dem User Research war bereits deutlich, dass von den Feuerwehrleuten eine Lösung mit Karte (Abbildung 25) als zentrales Element klar bevorzugt und erwartet wird. Dennoch wurde eine mögliche zweite Variante (Abbildung 26) entwickelt, um die offensichtliche Lösung noch einmal zu hinterfragen.

Beide Varianten wurden per **Peer Review** diskutiert und schnelle **User Feedbacks** (Mitarbeiter von ti&m, welche selber Feuerwehrleute sind) eingeholt, worauf letzten Endes eine Entscheidung zugunsten der Kartenlösung (Variante 1) getroffen wurde. Hauptargument war, dass die Kartenlösung eine sofortige Orientierung des Users am Einsatzort ermöglicht und zudem die relative Position der umliegenden Hydranten direkt sichtbar ist.

Reflexion

Aufgrund der umfangreichen Inputs aus Interviews und CIs waren die Grundstruktur des App Flows sowie wichtige Details, wie das TLF setzen, bereits im Vorfeld weitgehend definiert.

Scribbles und Paper Prototypes halfen dabei, die grundsätzliche App Vision und auch bereits die Umsetzung einiger wichtiger Details schnell und unkompliziert zu visualisieren und somit eine solide Grundlage für die weitere Design-Entwicklung zu bilden.

In Peer Reviews wurden Varianten und Details diskutiert und eine präferierte Version ausgewählt. Das User Feedback erfolgte mittels Hallway-Tests – in diesem Fall allerdings mit «echten» Feuerwehrleuten aus dem ti&m Büro in Zürich. Das Feedback war durchweg positiv und deutete an, dass die gewählte Variante von den Usern verstanden und goutiert wurde.

Rückblickend kann man allerdings festhalten, dass es besser gewesen wäre, **den Usern alle Varianten zu zeigen**, um eine Vergleichbarkeit zu ermöglichen und nicht nur die vom Team bevorzugte. Zudem sollte von Anfang an **mit Szenarien getestet** werden, um einen möglichst nachvollziehbaren sowie duplizierbaren Testablauf zu gewährleisten. Da die Präferenzen und Bedürfnisse der Nutzer schon nach den Interviews und CIs sehr deutlich waren, wurde hier auf das Testen aller Varianten verzichtet.

Wireframes / Low Fidelity Prototypes

Input

- Paper Prototypes / Scribbles
- Inputs aus Peer Reviews
- Erkenntnisse aus dem POC

Ziele

- Erstellung eines interaktiven digitalen Prototypen
- Genauere Ausarbeitung wichtiger Details & Features
- User Feedback zur Verifikation

Vorgehen

Bereits während der Sketching / Paper Prototyping Phase konnte eine bevorzugte Variante hinsichtlich des App-Flows sowie wichtiger Interaktions-Details definiert werden. Dies machte den Übergang zu digitalen Wireframes einfacher, da die Basics der App bereits feststanden.

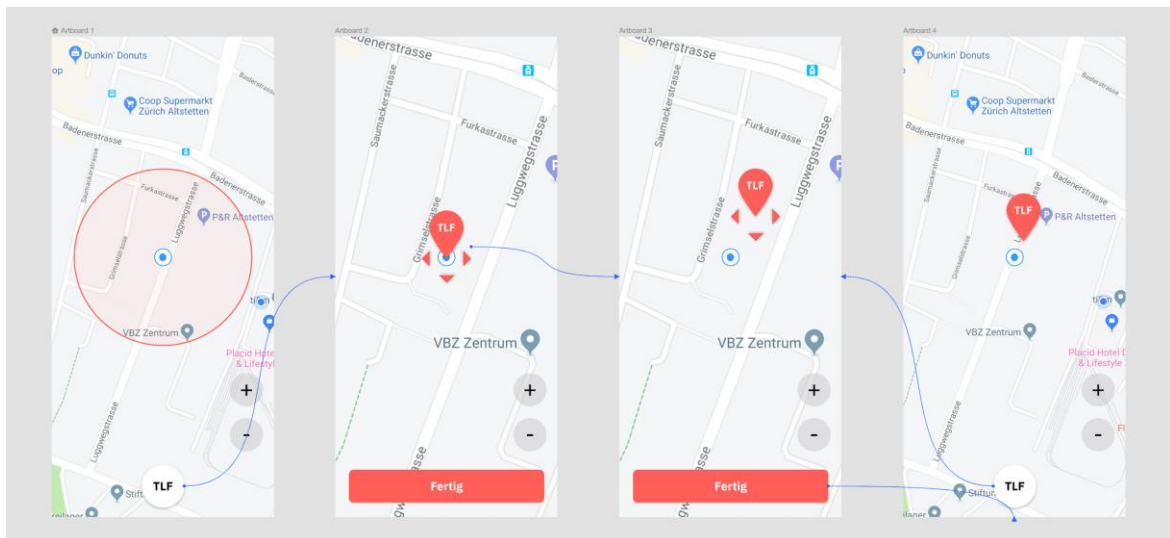


Abbildung 30: Wireframes mit Detail «Pin TLF».

Dennoch brachte auch dieser Schritt neue Herausforderungen und potenzielle Usability-Issues ans Tageslicht. Für das bessere User-Verständnis der Funktionsweise des Prototypen wurde entschieden, statt klassischer Wireframes bereits einen Schritt weiter zu gehen und grafische Elemente wie eine schematische Karte und eine Auszeichnungsfarbe für Call-to-actions einzuführen.

So wurde unter anderem beim Testen deutlich, dass beim Verschieben des TLF-Pins mit der gewählten Methode der Finger der User die exakte Position auf der Karte verdeckt und somit eine genaue Positionierung unmöglich wäre (Abbildung 31). Die Lösung war es, die Karte statt des Pins zu verschieben.

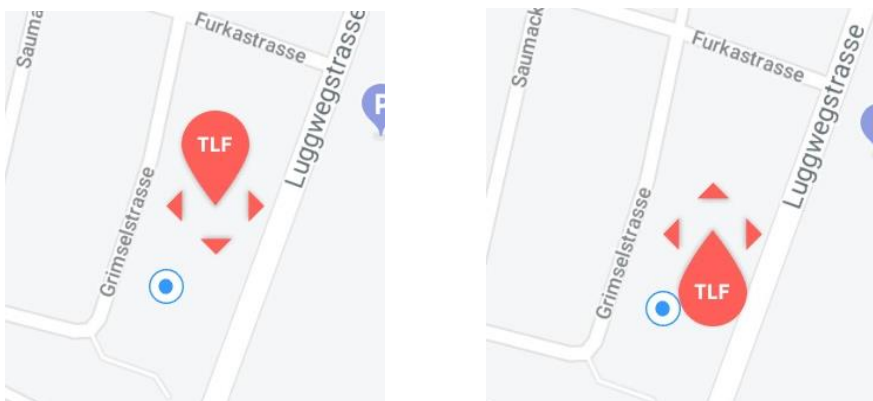


Abbildung 31: Zwei Varianten, um den TLF-Pin zu verschieben

Outcome & User Feedback

Die Wireframes-Phase fokussierte vor allem auf eine Überarbeitung des zentralen Features «Pin-TLF». Zudem wurde die Grundstruktur des User Interfaces weiter ausdefiniert und ein interaktiver, testbarer Invision-Prototyp erstellt.

Der interaktive Invision-Prototyp wurde zusammen mit einem zuvor definierten und durch Benutzer validierten Testszenario zwecks User-Feedback an die Auftraggeber (GVZ, selber Feuerwehrleute) gesendet. Diese testeten den Prototypen und leiteten ihn auch an Feuerwehrleute ihrer eigenen Feuerwache Regensburg zum Testen weiter. Aus diesen User Feedbacks resultierte auch die notwendige Überarbeitung des Pin-TLF Features (wie zuvor beschrieben).

Reflexion

Die kurze Wireframing Phase brachte weitere Usability-Erkenntnisse und ermöglichte erstmals das schnelle und unkomplizierte Self-Testing durch externe Benutzer, die wertvolles Feedback lieferten. Die Verwendung von interaktiven Invision-Prototypen, welche von den Usern sogar auf dem Endgerät (Smartphone) getestet werden konnten, erhöhte zudem den Realismus beim Testen. Entscheidende Nachteile dieser Methode waren lange Antwortzeiten seitens der Auftraggeber (ergo langsames User-Feedback) sowie die Unmöglichkeit, beim Testen den Benutzern direkt Fragen stellen zu können. Das Feedback erfolgte per E-Mail und später auch mündlich. Ein Testing in persönlicher Anwesenheit der Benutzer wäre hier die bessere Alternative gewesen, war aber aufgrund zeitlicher und koordinativer Schwierigkeiten leider nicht möglich.

HiFi-Prototypen

Input

- Wireframes
- Erkenntnisse aus Entwicklung programmiertes MVP

Ziele

- Erstellung eines interaktiven HiFi-Prototyps
- Weitere Ausarbeitung wichtiger Details & Features
- Verifikation: UI-Testing / UI-Walkthrough mit Usern
- Grundlage für UI und Funktionalität des MVP

Vorgehen

In dieser Phase sollte ein User Interface ausgearbeitet werden, welches auch im programmierten MVP zum Einsatz kommt. Es wurden insgesamt sieben Iterationen des HiFi-Prototypen erstellt, User Feedback eingeholt sowie mit Version 2.5 des UI ein User-Test bzw. UI Walkthrough unter Einsatz von zwei Haupt-Szenarien durchgeführt.

Eine Besonderheit entsprechend **Lean UX** war die **parallele Entwicklung des MVP**: Bei Lean UX geht es laut Jeff Gotthelf darum, User Experience und Design in den agilen Entwicklungsprozess zu integrieren, Dinge schnell auszuprobieren (Hypothesen) und gemeinsam im laufenden Prozess zu lernen. Statt zu debattieren, was funktioniert und was nicht, probiert man es im Zweifelsfall einfach aus. So flossen Erkenntnisse aus Tests / Reviews mit dem POC bereits früh in die Designphase mit ein. Erkenntnisse aus der Designentwicklung wurden wiederum ins MVP integriert und getestet, bis letzten Endes ein MVP mit UI Design entstand, welches bereit für den (Übungs-) Einsatz war.

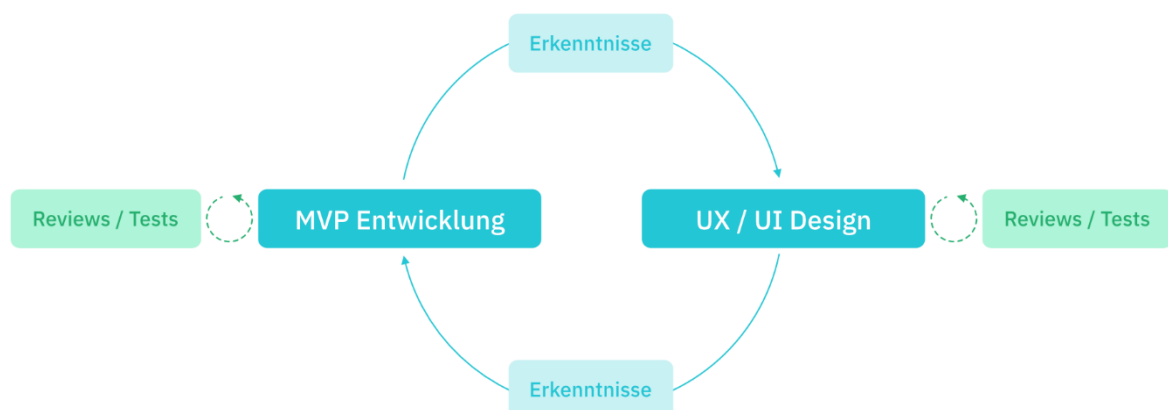


Abbildung 32: Parallele Entwicklung von UX/UI Design und programmierten MVP

Beim HiFi-Prototyping konnten nochmals verschiedene Usability Probleme gefunden und beseitigt werden:

1. Die Position, der anfangs am oberen Bildschirmrand platzierten «**Hydranten-Infobox**» kollidierte mit der auf iOS und Android nativen «Swipe-Down» Geste, welche die Systemeinstellungen aufruft. Die Infobox wurde in der Folge am unteren Bildschirmrand platziert, was auch hinsichtlich der Zuordnung mit dem TLF-Button Sinn ergibt (Abbildung 33). User Feedback bestätigte dies.
2. Am «**50m-Umkreis**» um den Benutzer bzw. das TLF wurde der Radius angeschrieben, damit dessen Bedeutung sofort allen Benutzern klar wird. (Eine Regel der GVZ lautet, dass sich in 50m um Feuerwehrmann/ -frau Hydranten befinden sollten: Wo ist der nächste Hydrant?) (Abbildung 30)
3. Der Flow für die Funktion «**Pin TLF**» wurde nochmals verfeinert, indem nun Anweisungen zu den einzelnen Schritten angezeigt werden. User Feedbacks hatten hier auf Unklarheiten hingewiesen. Der abschliessende User-Test bestätigte, dass den Benutzern nun absolut klar war, wie sie das TLF pinnen müssen. (Bemerkung: Der abschliessende User-Test bzw. das UI Walkthrough wurde mit Feuerwehrleuten durchgeführt, die noch nie einen Prototypen der App gesehen hatten.) (Abbildung 33)
4. Der User-Test ergab, dass das eingesetzte Symbol «roter Kreis» für Hydranten nicht dem offiziellen Symbol für Hydranten entspricht (www.feukos.ch). Das offizielle Symbol ist ein blauer Outline-Kreis. Dennoch wurde der rote Kreis in der App sofort von allen Benutzern als Hydranten verstanden und auch auf Nachfrage nicht als Problem eingestuft. Da zudem Blau auf einer Satelliten-bzw. Luftbildkarte eine eher wenig kontrastreiche Farbe ist und auch bereits von «Meine Position» besetzt war, wurde entschieden, bei Rot für Hydranten zu bleiben. (Bemerkung: Das blaue «Meine Position» Symbol war allen Benutzern auch bereits von Google Maps bekannt und vertraut.)

-  Hydrant (App)
-  Oberflurhydrant (www.feukos.ch)
-  Unterflurhydrant (www.feukos.ch)



Abbildung 33: HiFi-Prototype 1.0 vs. 2.5: Schnelle Iteration vieler wichtiger Details aufgrund von Peer Reviews, User Feedbacks und User-Tests



Abbildung 34: Interaktiver HiFi-Prototype 2.5

Outcome & User Feedback

Der finale HiFi-Prototyp ist ein fürs Projekt sehr wichtiges Artefakt, bildet er doch die Grundlage für das im MVP implementierte User Interface sowie die Basis zukünftiger Ausbaustufen der App. In dieser Phase wurde schnell User Feedback eingeholt (Feuerwehrleute aus dem ti&m-Büro und GVZ) und dieses in neue Iterationen eingearbeitet. Der finale User-Test (UI Walkthrough), welcher bei der Feuerwehr Dübendorf mit insgesamt fünf Testern anhand von zwei Testszenarien durchgeführt wurde, bestätigte die Verständlichkeit und Usability des User Interfaces des Prototypen.

Reflexion

HiFi-Prototypen sind ein wichtiges Mittel, um die grundsätzliche Verständlichkeit und Usability von User Interfaces zu testen. Im Falle der Hydranten-App umso wichtiger war ein Design, welches Domänen-Symbolik, -Farben und -Sprache einsetzt, um die Verständlichkeit zu maximieren und die Lernkurve so niedrig wie möglich zu halten. Dies ist hier, bestätigt durch User-Tests und -Feedbacks, gelungen.

Dennoch reichte im Fall der Hydranten-App ein Testing mit HiFi-Prototypen allein nicht aus. Zur Evaluation des Nutzens der App (siehe Feature Hypothesis) war es unerlässlich, diese als funktionsfähiges MVP zu testen. Als sehr hilfreich erwies sich hier das Vorgehen nach Lean UX – die parallele Entwicklung des MVP: Änderungen am Design konnten schnell in das programmierte Produkt übernommen und dort getestet werden. Erkenntnisse flossen wiederum zurück ins Design und wurden dann wieder ans MVP weitergegeben.

Theoretisch kann man mit diesem Vorgehen lange Diskussionen über Design-Details vermeiden – man implementiert die jeweilige (Design-) Hypothese ins programmierte Inkrement und probiert sie einfach aus. Praktisch lassen sich Diskussionen allerdings kaum vermeiden. In einem multidisziplinären Team mit diversen Erfahrungen und nicht zuletzt verschiedenen Charakteren gibt es auch verschiedene Meinungen. Und das ist gut so. Wichtig ist es, die Diskussionen im Rahmen zu halten und sich zügig gemeinsam für einen Weg zu entscheiden. Dies gelang im Projekt einmal mehr, einmal weniger gut. Positiv: Es kam letztlich immer zu einer Einigung unter den Projektteilnehmern.

5.4 Programmiertes MVP und Weiterentwicklung

Treiber

- Domänenwissen
- User Research nach UCD
- POC als technische Grundlage (Machbarkeitsstudie)

Constraints

- Zum Zeitpunkt der Entwicklung verfügbare Technologie (vor allem Software)
- Zeitliche Beschränkungen
- Budgetbeschränkungen
- exklusive Plattform iOS

Input

- POC
- Product Backlog aus MVP Workshop
- UX / UI Design aus HiFi-Prototypen

Ziele

- Erstellung eines funktionsfähigen und testbaren MVP
- MVP User Testing zur Verifikation

Vorgehen

Bereits vor dem eigentlichen Projektstart existierte eine Machbarkeitsstudie in Form eines technischen Proof of Concept (POC). Diese bildete zusammen mit dem beim MVP Workshop definierten Product Backlog und dem UX / UI Design (HiFi-Prototypen) die Basis für die (Weiter-) Entwicklung zum MVP. Die Möglichkeit, in der Entwicklung befindliche UX / UI-Features mit einem voll funktionierenden Software-Inkrement testen zu können, ermöglichte schnelle Erkenntnisse darüber, wie gut ein Design-Feature in der realen Welt funktioniert, aber auch wie gut die Funktionalität laut Product Backlog bereits implementiert ist.

Insgesamt wurden **14 Iterationen** der App vom Entwickler erstellt, davon wurden sieben (der POC und die letzten sechs des MVP) Peer-Reviews und User-Tests unterzogen. Die ersten Iterationen wurden vom Entwickler selbstständig technisch weiterentwickelt.

Ab Version 1.0 (6), erfolgte die parallele Implementierung und Iteration des UX / UI Designs, wie bereits in Kapitel «5.4 Programmiertes MVP und Weiterentwicklung» beschrieben (siehe auch Abbildung 33).

Outcome & User Feedback

Die MVP Entwicklung warf weitere Usability-Fragen auf, die es zu klären galt. Ein wichtiges Feature betrifft die für die App so zentrale **Satellitenkarte**: Es gibt **verschiedene Möglichkeiten, diese Karte zu implementieren**:

1. Fixe Karte mit Nordausrichtung + Richtungsindikator
2. Karte dreht dynamisch analog eigener Blickrichtung

Da Google Maps die Basis für die Karten-Implementation im MVP bildete, konnte sehr einfach ein Selbsttest durchgeführt werden: Jeder der drei Master-Studierenden legte drei markante Zielpunkte in einem sinnvoll definierten Umkreis fest, die jeweils einer der Anderen finden musste. Hierzu wurde die entsprechenden Koordinaten an die anderen Probanden geschickt und abwechselnd die fixe und die rotierende Karte auf dem eigenen Smartphone eingesetzt.

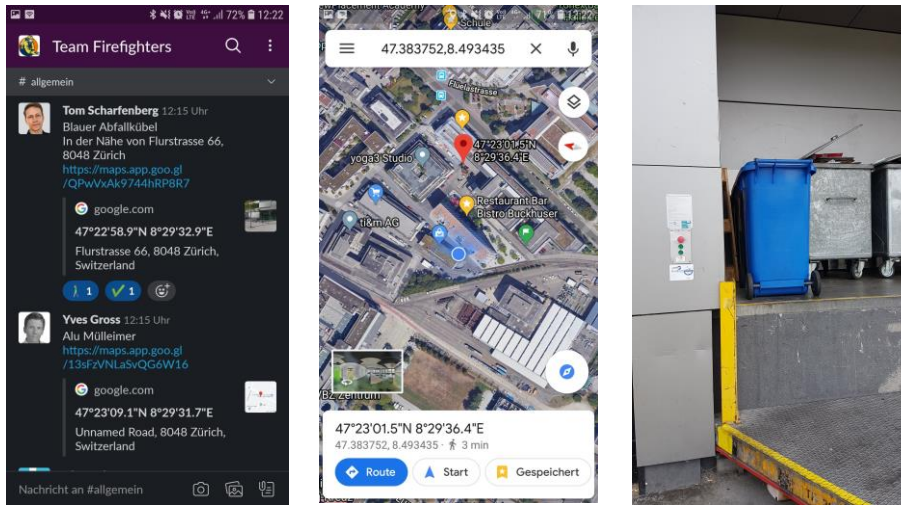


Abbildung 35: Selbsttest mit Google Maps

Der Test ergab, dass die Ziele etwa gleich schnell gefunden wurden und die Wahl der Karte vor allem von persönlichen Präferenzen abhing. Dennoch wurde entschieden, dass beim programmierten MVP zunächst die fixe Karte zum Einsatz kommen würde, da die Befürchtung bestand, dass die rotierende Karte im hektischen Löscheinsatz irritierend sein könnte.

Eine weitere Herausforderung wurde ebenfalls im Verlaufe dieses Selbsttests deutlich: Die **GPS-Genauigkeit und Zuverlässigkeit lässt** je nach Situation sehr **zu wünschen übrig**. Einmal konnte der Standort des gesuchten Objekts sehr genau mittels GPS bestimmt werden,

ein andermal wich dieser um 20-30m ab. Es kam sogar vor, dass die Position «wanderte», ohne dass sich der Proband bewegte.

Generell ist die GPS-Genauigkeit von diversen Faktoren abhängig:

- Das genutzte GPS-Satellitennetz (NAVSTAR, GLONASS, Galileo, Beidou)
- Die Anzahl der momentan sichtbaren Satelliten
- Die Genauigkeit der in den Satelliten verbauten Atomuhren
- Atmosphärischen Störungen
- Abschattungen durch Tunnel, Bäume, hohe Gebäude etc.
- Das Empfangsgerät (verbaute GPS-Hardware des Smartphones)

Dies brachte uns auf **eine der wichtigsten Funktionen der App**, welche zuvor bereits mehrfach besprochen wurde: **das Pinnen des Tanklöschfahrzeugs (TLF)**. Nur auf diese Weise kann die maximale Genauigkeit der Entfernung des gewählten Hydranten vom TLF garantiert werden (menschliche Fehler nicht eingeschlossen).

Die **eigene Position des Benutzers** unterliegt somit auch dieser Ungenauigkeit, ist jedoch manuell nicht korrigierbar wie beim TLF, da sich der Benutzer stetig bewegt. Daher der Entscheid zum

Einsatz einer Satellitenkarte: Die Feuerwehrleute können sich anhand von geografischen und lokalen Gegebenheiten einfacher orientieren und somit ihre eigene Position überprüfen.

Ein weiteres implementiertes Feature, welches nicht Bestandteil des Product Backlog ist und daher an dieser Stelle gesondert behandelt wird, ist die Implementation eines «**AR Live Views**». Diese bereits im POC experimentell integrierte Funktion basiert auf der **Hypothese, dass das Finden eines schlecht sichtbaren Hydranten für die Benutzer mit einer durch Augmented Reality unterstützten Navigation einfacher und schneller ist, als wenn nur eine Karte zur Verfügung steht.** Der «AR Live View» kann entweder alleine oder im Split-Screen mit der Karte verwendet werden.

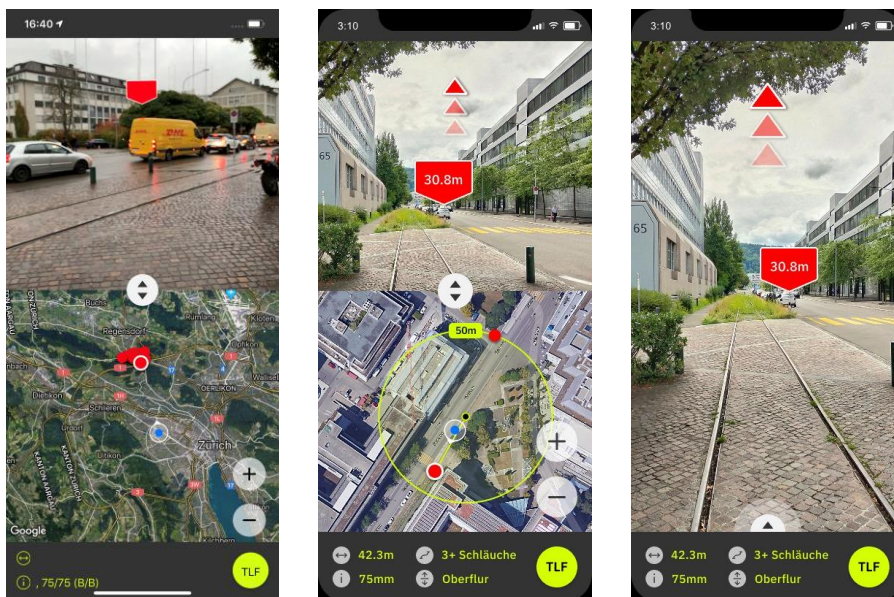


Abbildung 36: AR Live View
MVP 1.0 (9) HiFi PT 2.5

Alle App-Versionen von v1.0 (6) bis v1.0 (13) wurden vom Master-Team internen Tests unterzogen. Die Tests erfolgten anhand von zu Beginn der Prototyping Phase festgelegten Test-Szenarien (siehe Kapitel «5.5 Testing») und dienten vor allem dazu, herauszufinden, wie gut die im Product Backlog definierten Features funktionieren, wie weit das User Interface aus dem HiFi-Prototyping implementiert ist und nicht zuletzt der Beurteilung der grundsätzlichen Usability der App. Testgebiet war Zürich Oerlikon, da hier die entsprechenden Hydranten-Daten vorhanden waren.

Nach jedem internen Test wurden die Findings festgehalten und ein Bug-Report bzw. eine To-Do-Liste an den Entwickler übergeben. Die Entwicklung der App wurde so lange weitergeführt, bis sichergestellt war, dass die Testszenarien mit der App problemlos funktionierten, dass das UI weitgehend implementiert war und es keine Bugs gab, die einen Einsatz im «echten» User-Test verhindern könnten.

Version 1.0 (13) wurde für «**ready-to-test**» befunden und der finale User-Test im Übungseinsatz mit dieser Version durchgeführt (siehe Kapitel «5.5 Testing»).

Reflexion

Die Entwicklung des MVP parallel zum HiFi-Prototyping erlaubte es grundsätzlich, schnell Probleme und Bugs aufzuspüren, Lösungen zu finden und diese zurück in die App fliessen zu lassen – ein laut Lean UX übliches und bewährtes Vorgehen. Da der Entwickler aufgrund des Projekt-Budgets nur einen Tag pro Woche zur Verfügung stand und auch das Master-Team vor allem Freitags am Projekt schaffen konnte, ging die Entwicklung nicht so schnell vonstatten, wie sie es in einem realen beruflichen Umfeld möglich wäre.

Aufgrund der zeitlichen und örtlichen Trennung des Teams erfolgte die Kommunikation meist per E-Mail oder Slack. Selten gab es die Möglichkeit, sich persönlich mit dem Entwickler zu treffen und auszutauschen. Üblicherweise schafft ein interdisziplinäres Projektteam zur gleichen Zeit am gleichen Ort. Dadurch sind die Feedback-Zyklen sehr viel kürzer und die gesamte MVP-Entwicklung kann innert weniger Wochen oder allenfalls sogar Tagen vonstatten gehen. Dies war, wie schon erwähnt, im Rahmen dieser Masterarbeit nicht möglich.

Eine weitere Einschränkung war die grundsätzliche Entscheidung des Auftraggebers GVZ, als MVP-**Plattform iOS (iPhone) statt Android** zu wählen. Eine insofern unglückliche Entscheidung, da sich während des User Research herausstellte, dass nur zwei von 19 Befragten ein iPhone verwenden, der Rest Android-Smartphones. Somit mussten (einige wenige) Testgeräte von der GVZ bzw. ti&m bereitgestellt werden, zudem auch nur für den finalen Feldtest. Im Falle von Android hätte man das jeweils aktuelle Software-Inkrement an eine sehr grosse Anzahl interessierter Tester als OTA Update (bestimmte Art um Software auf Geräte von Nutzern auszurollen) verteilen können, was in permanentem User-Feedback resultiert hätte. Ein Glücksfall jedoch war Oliver, der Entwickler: Selber Feuerwehrmann, brachte er das nötige Domain-Wissen und vor allem die nötige Passion mit.

5.5 Testing

Testmethodik und Testaufbau

Das Testing erfolgte mehrstufig (UI, Funktionalität, Einsatz in der Praxis) und entsprechend Lean UX in möglichst kurzen Feedback-Zyklen, um schnelle Anpassungen/Iterationen sowohl des HiFi-Prototypen als auch des programmierten MVP durch den Developer zu ermöglichen. Als Basis dienten jeweils 2 zuvor definierte Test-Szenarien, welche Test-Konstanz und Nachvollziehbarkeit gewährleisten sollten.

Es wurde ausschliesslich mit «echten» Feuerwehrleuten getestet. Ein klassisches Hallway-Testing mit beliebigen Probanden wäre nicht aussagekräftig gewesen, da die Bewertung von Szenarien und Usability der Hydranten-App umfassendes Domänenwissen voraussetzt.

Es wurden drei Arten von User Tests durchgeführt:

- User Feedback (mit Feuerwehrleuten aus Büro ti&m und GVZ)
- UI Walkthrough (Feuerwehr Dübendorf)
- MVP User-Test (Feldtest Feuerwehr Regensdorf)

Zusätzlich zu den Tests und Feedback-Runden mit Usern wurden durch das Master-Team Selbsttests und Peer Reviews durchgeführt, um beispielsweise Ideen im Prototyping zu challengen oder bei der MVP Entwicklung Bugs und unzureichende Usability aufzudecken.

Nicht immer sind User für Feedback verfügbar, zudem können UX / UI Experten grundsätzliche Usability Probleme mit dem nötigen Domänenwissen häufig selber finden. Die Selbsttests und Peer Reviews sind bereits im Kapitel «5.3 MVP Prototyping» genauer beschrieben, daher soll an dieser Stelle nicht nochmal darauf eingegangen werden.

Testszenarien

Die beschriebenen Testszenarien basieren auf den Beobachtungen, welche im Rahmen der Contextual Inquiries durchgeführt wurden sowie auf den User-Interviews. Die Szenarien wurden durch den Auftraggeber (Mitarbeiter der GVZ) sowie unabhängige Feuerwehrleute verifiziert.

Szenario 1

Der/die AdF kommt beim Einsatzort an, öffnet die App und sieht als erstes eine Satellitenkarte mit seinem/ihrem Standort. Zusätzlich wird ein Umkreis mit einem Radius von 50m um seine/ihre Position angezeigt sowie die in der Nähe befindlichen Hydranten. Da das TLF etwas neben seiner/ihrer eigenen Position geparkt ist, setzt er/sie den TLF Pin auf der Karte an den entsprechenden Ort.

Nun wird der zum TLF nächste Hydrant ausgewählt, der sich ganz in der Nähe befindet. Es wird nun angezeigt, wie weit das TLF vom Hydranten entfernt ist sowie die notwendige Mindestschlauchlänge. Zusätzlich werden Informationen zum Hydranten, wie Anschlüsse (75/55mm) und Art des Hydranten (Oberflur/Unterflur), angezeigt.

Der/die AdF sieht den Hydranten nicht auf Anhieb, er wird von einem Verkehrsschild verdeckt und ist mit Gras zugewachsen. Der Splitscreen mit Karte und Kamerasicht mit AR Overlay ermöglichen ihm/ihr, den gewählten Hydranten schnell zu finden bzw. zum Hydranten zu navigieren. Bei Bedarf kann der AdF auch zwischen nur Karte oder nur Kamera wählen.

Szenario 2

Der/die AdF kommt beim Einsatzort an, öffnet die App und sieht als erstes eine Satellitenkarte und darauf seinen/ihren Standort. Zusätzlich wird ein Umkreis mit einem Radius von 50m um seine/ihre Position angezeigt sowie die in der Nähe befindlichen Hydranten.

Er/sie wählt den nächstgelegenen Hydranten an und bekommt angezeigt, wie weit er/sie jeweils vom Hydranten entfernt ist sowie die notwendige Mindestschlauchlänge. Zusätzlich werden Informationen zum Hydranten, wie Anschlüsse (75/55mm) und Art des Hydranten (Oberflur/Unterflur), angezeigt. Der/die AdF kann nun auch andere Hydranten auswählen und die entsprechenden Informationen anzeigen lassen.

Ist der geeignete Hydrant gefunden, pinnt der/die AdF das TLF, um die Entfernung zum TLF sowie die notwendige Schlauchlänge anzeigen zu lassen.

User Feedback

Input

- alle Artefakte aus dem Prototyping
- MVP-Inkremente

Ziele

- schnelle Verifikation bzw. Beurteilung der Usability von Artefakten

Vorgehen

User Feedback wurde an verschiedenen Stellen im Projekt und so oft wie möglich eingeholt, um zu garantieren, dass sich das Projekt sozusagen «immer auf dem richtigen Weg» befindet.

Da etliche Mitarbeiter im ti&m Büro Zürich selber Feuerwehrleute sind, war es einfach, während der dort stattfindenden Team-Sessions persönliches Feedback von «echten» Usern einzuholen. Zudem gibt es im Bekanntenkreis des Master-Teams ebenfalls Feuerwehrleute, die an einigen Stellen unterstützten.

Die Mitarbeiter des Auftraggebers GVZ sind ebenfalls Feuerwehrleute. Sie testeten und beurteilten gesendete Artefakte wie Prototypen, Szenarien etc. entweder per Telefon, E-Mail oder persönlich bei Meetings mit dem Projektteam. Zusätzlich holten sie proaktiv Feedback von Kollegen der Feuerwehr Regensdorf ein.

Outcome

Durch regelmässiges User Feedback war sichergestellt, dass neben den eigentlichen User-Tests auch Zwischenstände verifiziert werden und nötige Anpassungen rechtzeitig gemacht werden konnten. Feedback seitens des Auftraggebers GVZ benötigte aufgrund hoher Antwortzeiten vor allem via E-Mail relativ lange und war daher unter Umständen nicht rechtzeitig verfügbar. Glücklicherweise fand sich im ti&m Büro immer der eine oder andere Proband, um zu unterstützen und wichtige Fragen zu beantworten.

Reflexion

User Feedback ist essenziell, vor allem in einem Projekt wie diesem, das Domänen-bzw. Expertenwissen voraussetzt. Aufgrund der guten Verfügbarkeit von Feuerwehrleuten im Umfeld mangelte es nie an «echten» Usern. Feedback war da, wenn es gebraucht wurde.

UI Walkthrough

Input

- Animierter HiFi-Prototyp Version 2.5 (Invision)
- verifizierte Testszenarien

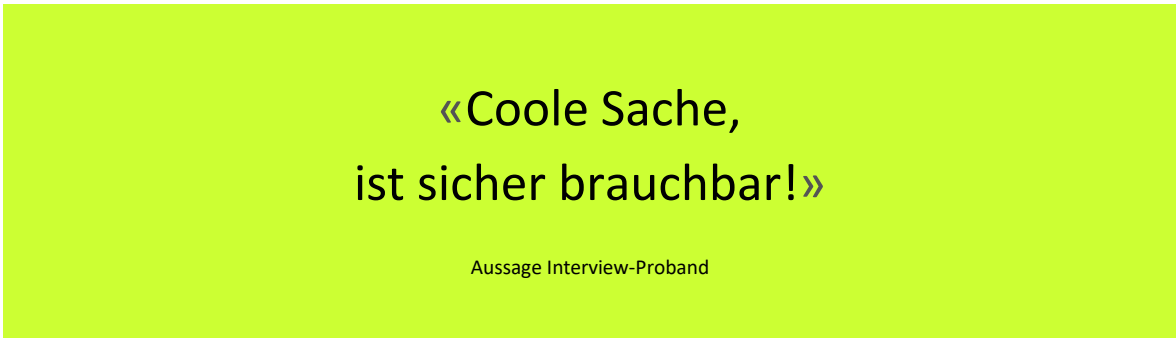
Ziele

- Verifikation des User-Flows
- Verifikation der Verständlichkeit & Usability des User Interfaces

Vorgehen

Der UI Prototyp wurde mit fünf Angehörigen der Feuerwehr Regensdorf vor Ort getestet. Die Probanden erhielten die Aufgabe, anhand vorgelesener Testszenarien durch den zur Verfügung gestellten HiFi-Prototypen zu navigieren und ihre Erfahrungen und Eindrücke hierbei zu schildern. Sie wurden hierzu von jeweils einem UX Experten des Master-Teams begleitet und beobachtet. An wichtigen Stellen wurde nachgefragt. Am Ende des Walkthroughs gab es jeweils eine kurze offene Feedbackrunde, um allenfalls Fragen zu beantworten oder Anregungen und Wünsche entgegen zu nehmen.

Outcome



«Coole Sache,
ist sicher brauchbar!»

Aussage Interview-Proband

Bei den UI Walkthroughs mit Feuerwehrleuten wurde dem HiFi-Prototypen attestiert, dass das User Interface einfach und gut verständlich aufgebaut ist. Alle Aufgaben konnten von den Probanden gelöst werden. [Der Link zu den Rohdaten der Auswertung befindet sich im Anhang A5]

Auch der Split-Screen mit Karte & AR Live View wurde von den meisten Probanden sehr positiv aufgenommen. Es wurde einige Anregungen gemacht bzw. Wünsche geäußert, die durchaus in zukünftige Releases Einzug finden könnten.

So wurde beispielsweise der angezeigte Radius um das TLF bzw. den User von 50m auf 40m geändert. Da eine Schlauchlänge 20m beträgt, macht es Sinn, ein Vielfaches dieser Länge anzuzeigen.

Reflexion

Ein UI Testing bzw. Walkthrough ist ein guter Weg, die Verständlichkeit und Usability einer zu entwickelnden App vor der Implementation in das eigentliche Produkt zu testen. Obwohl auch für Zwischenstände immer wieder On-the-fly Feedback von Usern und Nicht-Usern eingeholt wurde, war das finale UI Walkthrough wichtig, konnten so doch noch einmal sehr detailliert Feedbacks zu jedem einzelnen Screen-Element, zu jedem einzelnen Schritt im Flow abgeholt werden.

Leider verhinderte hier der Entscheid für iOS bzw. iPhone einen Test auf dem eigentlichen Endgerät, da den Testern des Master-Teams zu diesem Zeitpunkt keine iPhones zur Verfügung standen. Somit wurden die Walkthroughs auf Touchscreen-Laptops im Browser durchgeführt.

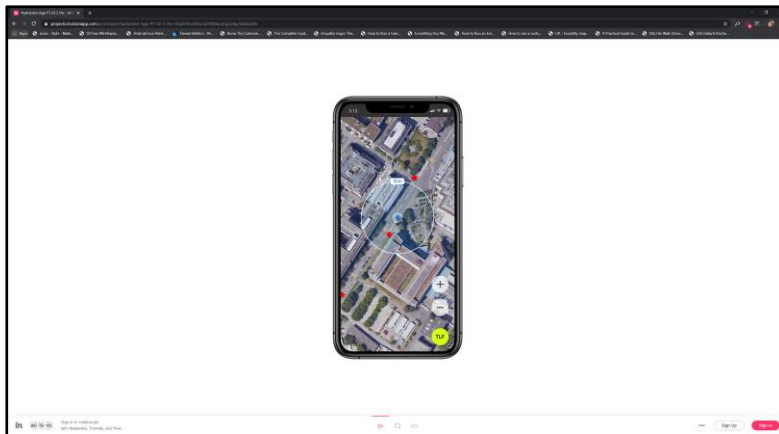


Abbildung 37: UI Walkthrough mit Touchscreen-Laptop statt iPhone

Obwohl das Testing grundsätzlich gut funktionierte, sollte nach Möglichkeit **immer auf dem tatsächlichen Ziel-Device getestet werden**. Für den User macht dies unter Umständen einen entscheidenden Unterschied bei der Beurteilung der Usability.

User-Tests im Übungseinsatz (Feldtest)

Input

- Programmierter MVP Version 1.0 (13) auf iOS (iPhone XR)
- Testszenarien (siehe 7.5.2)

Ziele

- Herausfinden, wie Feuerwehreute die programmierte App in einem Übungseinsatz nutzen würden (Mehrwert, Haltung, Verständnis, Erwartungen)
- Anwendung der Testszenarien in einem räumlichen Test-Setup im Feld

Vorgehen

Für den Feldtest wurde ein Übungseinsatz mit vier Nutzern (bei Tageslicht) im realen Umfeld und unter möglichst realistischen Einsatzbedingungen konzipiert, welche die definierten Testszenarien abdecken. Bedingung war zudem, dass die Probanden volle Einsatz-Montur tragen und in einem Gebiet getestet wird, welches den Probanden weitgehend unbekannt ist. Ausserdem sollten die Hydranten je nach Aufgabe nicht oder nicht direkt sichtbar sein.

Fragestellungen

- Szenario 1+2: Kann der Hydrant mittels Karte und/oder Live View schnell und einfach gefunden werden?
- Szenario 3+4: Wie genau bzw. zuverlässig ist die Anzeige der Schlauchlänge und Distanz zum TLF in der App im Vergleich zur Schätzung?

Die **Testaufgaben** für die Probanden waren wie folgt:

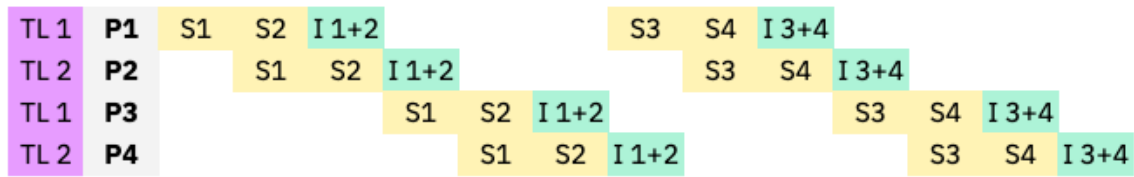
Aufgabe 1	Aufgabe 2
«Hydrant finden mit Karte, ohne AR Live View»	«Hydrant finden mit AR Live View»
Bedingungen - Hydrant ist weiter weg und nicht sichtbar - Startpunkt ist egal	Bedingungen - Hydrant ist weiter weg und nicht sichtbar - Startpunkt ist egal
Tasks - Hydrant auswählen - Loslaufen - Hydrant finden nur anhand Karte	Tasks - Hydrant auswählen - Loslaufen - Hydrant finden mit Karte und AR Live View
Task erfüllt, wenn - Proband neben Hydranten steht und bestätigt hat, ob dieser zugänglich ist. (Kann an Schlauch-Bauer und Maschinist Auskunft über Besonderheiten geben)	Task erfüllt, wenn - Proband neben Hydranten steht und bestätigt hat, ob dieser zugänglich ist. (Kann an Schlauch-Bauer und Maschinist Auskunft über Besonderheiten geben)

Aufgabe 3	Aufgabe 4
«Schätzung Schlauchlänge Luftlinie»	«Schätzung Schlauchlänge über Häuserecke»
Bedingung - Designierter Hydrant ist gut sichtbar, aber mind. 100 Meter entfernt (Nähere Hydranten sind defekt) Tasks - Schätzung Distanz/Schlauchlänge nach Bauchgefühl/Erfahrung - TLF in App pinnen, entsprechend Standort TLF Hydrant auswählen - Anzahl Schläuche verwenden, die die App vorschlägt (z.B. «3+ Schläuche») - Versorgungsleitung grob auslegen (muss nicht angeschlossen werden) Task erfüllt, wenn - die Anzahl der benötigten Schläuche aufgrund App Angaben stimmt	Bedingung - Designierter Hydrant liegt um eine Häuserecke und ist mind. 100m entfernt (Nähere Hydranten sind defekt) Tasks - Schätzung Distanz/Schlauchlänge nach Bauchgefühl/Erfahrung - TLF in App pinnen, entsprechend Standort TLF Hydrant auswählen - Anzahl Schläuche verwenden, die die App vorschlägt (z.B. «3+ Schläuche») - Versorgungsleitung grob auslegen (muss nicht angeschlossen werden) Task erfüllt, wenn - die Anzahl der benötigten Schläuche aufgrund App Angaben stimmt

Durchführung

Der Feldtest wurde gemeinsam mit der Feuerwehr Regensdorf in Adlikon/Regensdorf ZH am 9. Dezember 2019 durchgeführt. Hierzu wurden mehrere Gebiete sondiert, welche sich dafür eignen würden. Schliesslich wurde ein Gebiet ausgewählt, welches die Anforderungen für den User-Test optimal abdeckte.

Beim Test selbst konnten nur zwei Masterstudierende als Tester vor Ort sein, daher wurde der Test mit je zwei Probanden pro Testleiter gestaffelt durchgeführt. Die Szenarien 1+2 und Szenarien 3+4 wurden dabei zusammengefasst.



TL Testleiter
 P Proband
 S Szenario
 I Interview

Besonderheiten

- Regen: Vor Ort konnten keine Notizen auf Papier gemacht werden, da die Feedbackbögen nass wurden
- Notizen wurden am gleichen Abend in einem Google Sheet nachgeholt und konsolidiert
- Vorzeitiger Abbruch wegen eines realen Feuerwehreinsatzes (Szenarien 3+4 wurden nur mit einem Probanden ganz durchgeführt und mit zwei Probanden angefangen)

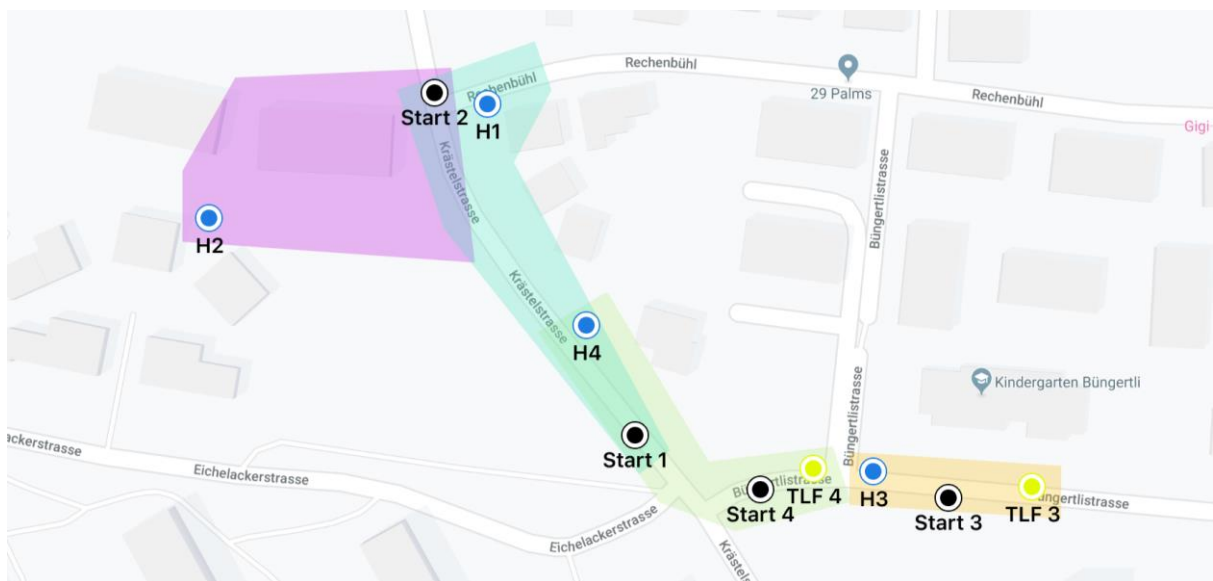


Abbildung 38: Testaufbau in Adlikon, Karte © Google Maps



Abbildung 39: Erklärung der Aufgabe für Szenario 2



Abbildung 40: Screenshot aus der App (MVP) bei der Inspektion des Testorts



Abbildung 41: Beim Feldtest genutzter Hydrant, welcher durch eine Hecke teilweise verdeckt wird

«Ohne diese App hätte ich den zweiten Hydranten nicht gefunden»

Aussage eines Nutzers beim Test

Aufgrund der Erkenntnisse aus den Usertests kann man zusammenfassen, dass alle Probanden in der App die Karte mit den Hydranten als sehr hilfreich empfanden und bestätigten, dass sie mit der App schneller einen Hydranten finden würden als mit der in solchen Fällen bisher verwendeten physischen Karte. Drei Probanden empfanden die eingesetzte Luftbildkarte als nützlich, ein Proband hätte eine schematische Vektorkarte bevorzugt. Weiterhin haben die Nutzer offensichtlich erwartet, dass sie die Karte mit zwei Fingern drehen sowie hinein- respektive herauszoomen können (Pinch-to-zoom). Zur Vermeidung von ungewollten Interaktionen haben wir dies bei der App bewusst deaktiviert. Aufgrund des neuen Feedbacks müsste diese Entscheidung nochmals revidiert und erneut getestet werden.

Die Mehrheit der Nutzer haben das AR Live View Feature so, wie es für das MVP (unvollständig) implementiert war, nicht verstanden. Bis auf einen Nutzer versuchten sie, sich trotz eingeblendetem AR Live View anhand der durch den Split-View verkleinerten Karte zu orientieren und zum Hydranten zu kommen. Interessant war, dass sie das Smartphone mit der Karte waagerecht hielten und es drehten, bis die Ausrichtung der Karte der Umgebung entsprach. Dies kollidierte mit der Nutzung der AR Live View bei welcher das Gerät aufrecht gehalten werden muss. Auch wenn der AR Teil noch nicht vollständig für den Test umgesetzt wurde, müsste man nochmals hinterfragen, ob die AR Funktion nicht stärker von der Karte getrennt werden müsste.

Wegen plötzlichen Abbruch des Test aufgrund eines realen Einsatzes, an welchem auch 2 der Probanden ausrücken mussten, lassen sich nur eingeschränkte Aussagen zur Anzeige der Schlauchlängen in Szenario 3 und 4 machen. Für den Fall, dass Schläuche über eine Häusercke hinweg ausgelegt werden müssen, wäre die Anzeige der Luftliniendistanz laut den testenden Probanden keine Hilfe. Dazu müsste als nächstes geklärt werden, ob dies für die Feuerwehrleute wichtig genug ist, um hierfür eine spezifische Lösung zu entwickeln.

Einer von vier Probanden gab an, dass er sein Smartphone bei einem Einsatz im Depot lässt, um es vor Schaden zu schützen. Dies ist ein wichtiges Feedback, welches nicht übersehen werden darf. Bisher wurde angenommen, dass alle Feuerwehrleute ihre Smartphones zum Einsatz mitnehmen. Dies sollte in einem nächsten Schritt geklärt werden.

Weiter gab es einzelne Feedbacks, welche Aspekte betrafen, die nicht sauber implementiert waren: Der Richtungspfeil und die Aktualisierung der Distanzangabe.

«Ich würde diese App vor allem in der Nacht einsetzen, weil dann die Hydranten schlechter sichtbar sind.»

Aussage eines Nutzers beim Test

Reflexion

Das Testen einer Smartphone App im Übungseinsatz «outdoor» war für das Master-Team etwas Neues und eine besondere Herausforderung. Vor allem der einsetzende Regen am Test-Tag bereitete zusätzliche Mühe: Aufgrund der Nässe konnte nichts mehr auf den Papier- Notizblättern festgehalten werden. Beobachtungen und mentale Notizen wurden unmittelbar nach dem Testing zu Hause per Google Sheet schriftlich festgehalten und konsolidiert.

Das Finden eines geeigneten Testgebietes im öffentlichen Raum hat viel mehr Zeit beansprucht als geplant. Mit Elektrovelos wurden während eines ganzen Nachmittages insgesamt drei Gebiete im Raum Regensburg erkundet, wobei sich erst das letzte Gebiet als geeignet herausstellte. Da es bereits dunkel wurde, musste auf einen Dry-Run des Tests leider verzichtet werden. Dies war jedoch nicht entscheidend, fehlte doch lediglich eine genauere Schätzung, wie lange ein Szenario beim Feldtest jeweils dauern würde. Daher wurden am Testtag die beteiligten Feuerwehrleute vorab darüber informiert, dass der Test allenfalls länger dauern könnte. In Zukunft sollte mehr Zeit für die Testvorbereitung reserviert und widrige Witterungsverhältnisse einkalkuliert werden.

Einige Schwierigkeiten gab es bei der Terminabstimmung mit der Feuerwehr. Trotz Einsatz von Doodle wurde irrtümlicherweise seitens der GVZ bzw. Feuerwehr Regensburg ein Termin an einem Montagnachmittag gewählt, obwohl kommuniziert worden war, dass dies nicht möglich sein würde. Zudem bedeutete das, den Feldtest ca. fünf Tage früher durchführen zu müssen.

Es gelang dennoch mit viel persönlichem Einsatz und Aufwand in dieser kurzen Zeit ein geeignetes Testgebiet zu finden, die Szenarien darauf anzuwenden und den Test an einem Arbeitstag durchzuführen. Derartige Abstimmungen müssen in zukünftigen Projekten besser und klarer kommuniziert werden: Nach Möglichkeit sollte nicht nur per Doodle oder E-Mail, sondern bei wichtigen Dingen auch persönlich (telefonisch) Rücksprache gehalten werden.

Die User-Tests mussten leider vorzeitig aufgrund eines realen Einsatzes abgebrochen werden. Eine spezielle Situation als plötzlich 2 Probanden während des Tests zum TLF eilten und mit Blaulicht losfuhren. Glücklicherweise waren die Hauptfunktionen der App bereits mit den beiden ersten Szenarien sowie allen Probanden vollständig getestet worden.

Szenarien 3+4 konnten lediglich mit einem Probanden vollständig durchlaufen und mit zwei Probanden begonnen werden. Somit sind die Findings hier weniger aussagekräftig. Niemand hatte mit einem realen Einsatz genau während der Testings gerechnet und dennoch ist genau das die Realität der Feuerwehr. In Zukunft sollte daher in derartigen Domänen immer mindestens ein Ersatztermin vorab definiert werden, um dennoch vollständig testen zu können.

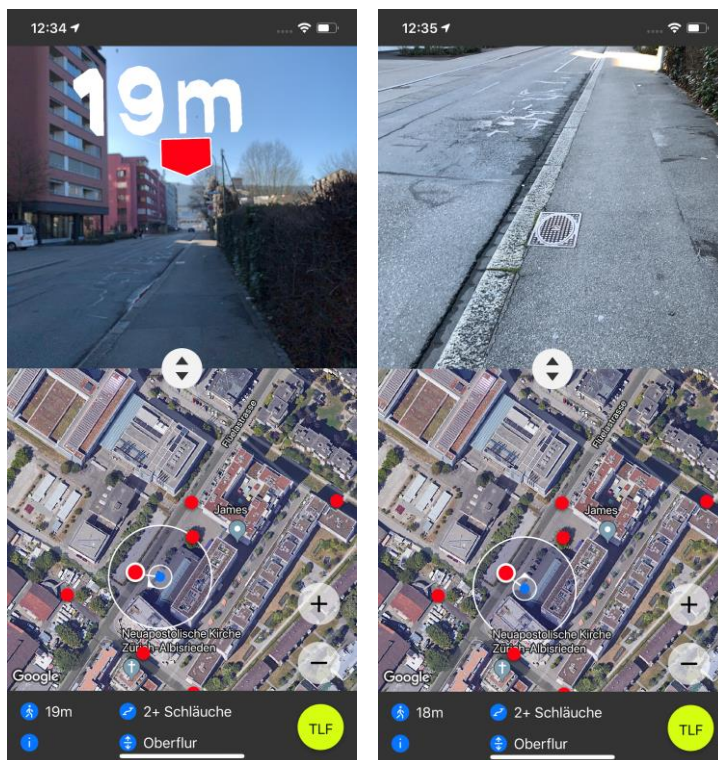


Abbildung 42: Finden eines Unterflur-hydranten mit der Hydranten-Finder-App Version 1.0 (14) auf einem iPhone XS max (eine Iteration nach dem MVP Feldtest Stand Anfang Januar 2020)

5.6 Ansätze zur Weiterentwicklung

Die Entwicklung der Hydranten-App ist natürlich auch nach dem Testing noch lange nicht abgeschlossen. Der nächste Schritt wäre eine Überarbeitung bzw. Optimierung des MVP aufgrund von User Feedback aus dem Feldtest sowie erneute User Tests. Nachfolgende Releases sollten die weiteren im MVP Backlog definierten Features implementieren. Die App bzw. das Thema bietet darüber hinaus noch sehr viel Potenzial für zukünftige Weiterentwicklungen bzw. Ausbaustufen. Das folgende Kapitel soll entsprechende spannende Ansätze und eine mögliche Zukunftsvision aufzeigen.

Überarbeitung aufgrund von User Feedback

- **Karte:** Andere Erwartungen der Bedienung der Karte hinterfragen: Drehung der Karte mit zwei Fingern sowie «Pinch to zoom» aktuell im MVP deaktiviert, eventuell wieder aktivieren und erneut testen
- **AR Live View:** Im MVP unvollständig implementiert und daher beim Feldtest von den Probanden schlecht verstanden. Bei UI Walkthrough hingegen war das Feedback sehr positiv. Empfehlung: vollständig implementieren und nochmals testen.
- **Distanzangabe per Luftlinie:** Nicht praxisingerecht (laut Feldtest). Allenfalls eine weitere Möglichkeit finden, die tatsächliche Entfernung zu Hydranten mit App zu berechnen

Weitere Features aus MVP Workshop

Implementierung weiterer priorisierter Features aus dem MVP Workshop:

- **Netzanschluss:** Angaben zum Leitungsnetz (Stich-oder Ringleitung)
- **Hydrantenleistung** in l/min
- **Eigene Informationen zu Hydranten** erfassen (z.B. Besonderheiten, Lage, Zugänglichkeit, Defekte etc.)
- **Login** (obligatorisch, da benötigte Informationen nicht öffentlich zugänglich)
- **Kontaktinfos** zu Gemeinde, Brunnenmeister etc.
- **Personalisierung** (Settings zu Karte, Features ein-oder ausschalten, Links- / Rechtshänder etc.)

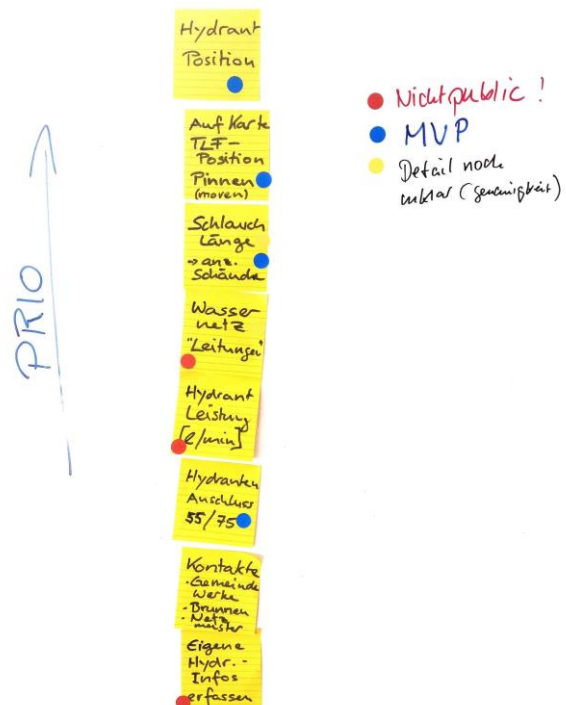


Abbildung 43: Priorisierte Features aus MVP-Workshop

Potenzielle Ausbaustufen

Neben den aus User Research und MVP Workshop hervorgegangenen und priorisierten Features und Funktionen sind weitere Einsatzmöglichkeiten der Hydranten-App denkbar. Diese beschränken sich nicht nur auf Smartphones, sondern könnten auch auf zukünftiger Augmented Reality-bzw. Mixed Reality Hardware eingesetzt werden.

Potenzial, Sinnhaftigkeit und Machbarkeit sollten auch hier anhand von POCs, Testings und allenfalls einer weiteren spezifischen User Research-Phase verifiziert werden, sind aber nicht Bestandteil dieser Masterarbeit.

Im Folgenden seien einige denkbare, erweiterte Funktionalitäten und Einsatzgebiete aufgeführt:

- **Meldungen/Markierungen:** Schäden oder Unzugänglichkeit von Hydranten könnten von der Feuerwehr nach dem Einsatz an den Brunnenmeister weitergegeben werden, um schnellere Wartung/Reparaturen zu ermöglichen. Brunnenmeister/Gemeinde könnten wichtige Informationen ihrerseits in der App hinterlegen, damit die Feuerwehr im Einsatz keine unangenehmen Überraschungen erlebt.
- **Zusatzinformationen:** Gebäudepläne, Angaben über weitere wichtige Installationen vor Ort wie Gasschieber etc. könnten in der App bei Bedarf sofort abrufbar sein. Gebäudepläne des Einsatzgebietes müssen z.B. heute entweder physisch mitgeführt oder per Tablet vor Ort gesucht und heruntergeladen werden.
- **Tagging:** Wichtige Informationen und Hinweise zu lokalen Besonderheiten könnten nach dem Einsatz in der App hinterlegt werden, um den Kollegen von der Feuerwehr zukünftige Einsätze im jeweiligen Gebiet zu erleichtern.
- **Hydrantenwartung, Dokumentation und Reporting:** Ergebnisse von Inspektionen der Hydranten durch den Brunnenmeister etc. werden vor Ort notiert und nachträglich im Büro in einer Liste digital erfasst. Das könnte direkt in der App (ermöglicht Fotos, Bericht vor Ort) erfolgen und somit helfen, Zeit und Geld zu sparen.

Sicherlich gibt es eine Vielzahl weiterer möglicher Features und Einsatzmöglichkeiten in der Hydranten-App. Das Potenzial ist gross. Dennoch sollte man den Fokus der aktuellen App nicht aus den Augen verlieren: den Feuerwehrleuten helfen, Hydranten zu finden und somit die Löschwasserversorgung möglichst schnell sicherzustellen.

Eine Möglichkeit, dennoch mehr Funktionalität in die App zu bringen und diese einer breiteren Nutzergruppe zugänglich zu machen wäre, mittels unterschiedlicher, tasks-spezifischer Logins unterschiedliche Funktionalitäten zur Verfügung zu stellen. Z.B. Login für Feuerwehrleute, die nur die Hydranten finden müssen;

Login für Einsatzleiter mit Zusatzinfos bzw. -funktionalität; Login für Brunnenmeister. Somit lässt sich sicherstellen, dass jedem User nur genau die Funktionen zur Verfügung stehen, die er oder sie wirklich benötigt (Fokus).

Die Feuerwehr der Zukunft

Das Aufkommen neuer Technologien und deren immer breitere Verfügbarkeit bieten für die Feuerwehr und auch die Hydranten-App viel Potenzial für die Zukunft. **Augmented Reality (AR)** ist schon jetzt für viele Menschen via Smartphone nutzbar (über 2.5 Milliarden Smartphones weltweit). Unsere Hydranten-App enthält bereits eine (noch nicht vollständig implementierte) AR Funktion, welche den Nutzern den Weg zu schlecht sichtbaren Hydranten mittels Navigations-Overlay erleichtern soll. In Zukunft könnte diese AR Implementierung durch Googles AR Funktion in Google Maps ersetzt werden, die schon heute auf einer begrenzten Anzahl verifizierter Smartphones einsetzbar ist.

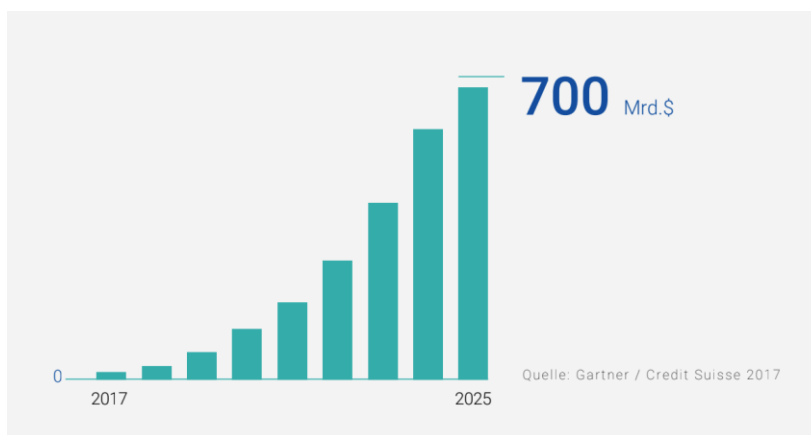
Alle grossen Technologie-Unternehmen wie Microsoft, Google und Apple arbeiten mit Hochdruck daran, **AR sinnvoll und einfach im täglichen Leben nutzbar zu machen**. Noch weiter geht **MR oder Mixed Reality**. Die Idee ist es hier, mit einem «Head-mounted-device», also Brille oder Helm, eine ständige Erweiterung der Realität mit Zusatzinformationen zu bieten, die sich in die natürliche Umgebung einfügen. Der grösste Vorteil hierbei: Die Benutzer haben ihre Hände frei und sind somit bei ihren Tätigkeiten weniger eingeschränkt. Die Technologie bietet zudem eine sehr viel grössere «Immersion», da sich virtuelle Objekte nahtlos in die Umgebung integrieren und die Nutzer diese mit «natürlichen» Handgesten manipulieren können.

Die Technologie wird aktuell vor allem von Microsoft mit ihrer **Hololens**, welche in der zweiten Generation existiert, vorangetrieben. Obwohl Hololens für die breite Masse aufgrund des noch hohen Preises nicht attraktiv ist, wird sie schon seit einigen Jahren erfolgreich in Industrie, Raumfahrt, Architektur und Medizin eingesetzt. Hololens 2 bietet zusätzlich die Möglichkeit einer Integration in Helme, da Gewicht und Grösse im Vergleich zur ersten Generation stark gesunken sind, die Leistungsfähigkeit aber stark gestiegen ist.



Schon heute nutzt die Architekturfirma Trimble einen Bauhelm mit integrierter Hololens 2, um vor Ort zukünftige Architektur zu simulieren. Das amerikanische Militär hat neue Helme mit Hololens 2 im Umfang von 1 Mrd. Dollar bestellt.

Abbildung 44: Bauhelm von Trimble mit Hololens 2



Die Technologie wird günstiger und besser und damit auch von Consumer adaptiert werden.

Gartner prognostiziert in den nächsten 5 Jahren ein enormes Marktpotenzial: 700 Mrd. Dollar weltweit.



Abbildung 45: Links: Hololens 2 von Microsoft, z.v.g. <https://news.microsoft.com> (press kit); Rechts: Helm MSA Gallet F1 XF, z.v.g. <https://msa.webdamdb.com> (global digital asset library)

Warum also nicht irgendwann ein solches MR Device in einen Feuerwehrhelm integrieren?

Die Vorteile liegen auf der Hand:

- Funktioniert autark ohne Smartphone/Computer und enthält alle wichtigen Sensoren
- Hands-free!
- Die Informationen werden mit der realen Welt überlagert und erweitern diese
- Unsichtbares kann sichtbar gemacht werden (Hydranten, unterirdische Leitungen etc.) wenn die notwendigen (3D) Informationen verfügbar sind
- Es erschliessen sich völlig neue Einsatzmöglichkeiten

5.7 Sachreflexion

Die Bewertung der App hinsichtlich ihres Nutzens, beruht auf rein qualitativen Aussagen. Was fehlt, sind quantitative Aussagen dazu. In Diskussion stand, dass die App während einer mehrwöchigen Laufzeit einer grösseren Anzahl von Feuerwehrleuten zur Verfügung gestellt werden würde, damit sie diese bei Übungen oder sogar während Einsätzen selbständig testen können. Anschliessend wären diese Nutzer interviewt worden. Ein Hindernis für eine breite Distribution der App war jedoch, dass die GVZ schon vor Projektbeginn beschlossen hatte, auf iOS zu setzen und der MVP daher nur für iOS Geräten verfügbar war. Offenbar scheint jedoch nur eine Minderheit der Feuerwehrleute privat ein iPhone zu besitzen, wie die User Research ergab.

6 Ergebnisse und Diskussion

In diesem Kapitel sind die Ergebnisse der Untersuchungen jeweils in Form neutraler Aussagen aufgeführt. Diese werden anschliessend einzeln in einem Diskussionsabschnitt bewertet und interpretiert.

6.1 Zur Problemanalyse

Die umfangreiche User Research hatte in erster Linie zum Ziel, das vom Auftraggeber formulierte Problem zu verifizieren. Dieses besagt, dass bei Löscheinsätzen die geeigneten Hydranten nicht in allen Fällen schnell genug gefunden werden und eine effiziente Löschwasserversorgung damit gefährdet ist. Die Auswertungen aus der User Research Phase zeigen grundsätzlich zwei Fälle:

Der gute Fall

Bei den meisten Löscheinsätzen werden die richtigen Hydranten schnell und zuverlässig gefunden und angeschlossen. Die Löschwasserversorgung ist dann kein Problem. Dies liegt zum einen daran, dass die Feuerwehrleute sich an den Einsatzorten oft sehr gut auskennen und die meisten Hydranten aus unzähligen Übungen schon kennen. Zum anderen sind die Hydranten in besiedeltem Gebiet zahlreich und gut sichtbar positioniert. Die zuständigen Feuerwehrleute identifizieren oft schon bei der Anfahrt zum Einsatzort die richtigen Hydranten.

Der Problemfall

In seltenen Fällen werden die richtigen Hydranten aber nicht sofort gefunden. Die Gründe dafür sind:

- Die Feuerwehrleute sind nicht ortskundig, zum Beispiel wenn sie an einem anderen Ort zur Unterstützung eingesetzt werden.
- Die Sicht ist unzureichend wegen Dunkelheit, Rauch oder schlechter Witterung.
- Der Hydrant ist durch Schnee oder Bepflanzungen verdeckt.
- Der Hydrant ist unzugänglich und zum Beispiel durch einen Gartenzaun, ein Fahrzeug oder eine Bauinstallationen versperrt.
- Der Hydrant ist unbrauchbar, zum Beispiel weil er sich nicht öffnen lässt.
- Der Hydrant ist ungeeignet, weil er zu wenig Wasserleistung hat oder weil er mit einem anderen Hydranten, der im Einsatz ist, um den Wasserzufluss konkurriert.

Der Problemfall ist nicht neu, und daher auch nicht überraschend. Die Feuerwehr ist darauf vorbereitet. So nutzt sie in diesen Fällen oft eine grosse, wetterfeste Wassernetz-Karte, welche schnell zugänglich in jedem TLF bereitliegt. Zusätzlich existiert eine Notfallkontaktliste, um zuständige Amtsstellen wie die Polizei oder die Gas- und Wasserwerke zu kontaktieren. Diese Abläufe sind in jedem Fall zeitraubend und äusserst stressig. Und dies in besonderem Ausmass, da ja der «gute Fall» schon eine stressige Situation darstellt.

Zusammenfassend ergibt sich aus der Analyse, dass das Finden geeigneter Hydranten während eines Löscheinsatzes in den meisten Fällen kein Problem ist. Falls dabei aber dennoch Probleme auftauchen und ein «Plan B» zur Anwendung kommt, gibt es durchaus Optimierungspotenzial.

Diskussion

Diese Arbeit hat ergeben, dass dieses Problem zwar nur in Ausnahmefällen eintritt, dann aber durchaus Potenzial zur Effizienzoptimierungen offenbart.

Eine Lösung wird demnach bei ernstesten Einsätzen nur selten zum Einsatz kommen. Aus der Praxis heraus wird aber ein selten eingesetztes Werkzeug nie in «Fleisch und Blut» übergehen können. Umso wichtiger ist es, dass es sehr einfach und intuitiv anzuwenden ist. Es sollten bei der Anwendung keine Fragen auftauchen, an denen sich der Benutzer aufhalten würde.

Die Feuerwehr könnte diesem Umstand etwas entgegen, indem sie die Lösung fix in ihr Übungsdispositiv einbauen würde.

6.2 Zur Validierung des Lösungsansatzes «Mobile App»

Mit der User Research sollte auch herausgefunden werden, ob eine Mobile App ein geeigneter Lösungsansatz für das Problem «geeignete Hydranten schneller finden» ist. Die Beobachtungen, die Experten-Interviews (siehe Kapitel «3.3 Contextual Inquiry bei Feuerwehrübungen») und die Usability-Tests (siehe Kapitel «5.5 Testing») haben ergeben, dass eine Mobile App durchaus einen sehr grossen Mehrwert haben kann.

Dies aus folgenden Gründen:

- **Sofortige und individuelle Verfügbarkeit:** Fast alle Feuerwehrleute haben ihre Smartphones jederzeit griffbereit. Mehrere Feuerwehrleute können gleichzeitig auf die Hydrantensuche und haben ihre eigene Suchhilfe, das Smartphone bei sich.
- **Fokussierter Kartenausschnitt:** Im Gegensatz zur bestehenden Lösung, der A2-grossen Wassernetz-Landkarte, welche das ganze Verantwortungsgebiet abdeckt, zeigt die Mobile App direkt den für diesen Einsatz relevanten Kartenausschnitt an.
- **Mobile Karte:** Im Gegensatz zur A2-grossen, unflexiblen Wassernetz-Landkarte, welche direkt beim TLF konsultiert und nicht umhergetragen wird, trägt man sein Smartphone stets bei sich.
- **Beleuchtete Karte:** Die Navigation auf dem Smartphone ist im Gegensatz zur physischen Karte auch bei Dunkelheit oder schlechter Sicht gut lesbar.
- **Schnelle Orientierung durch eigene Position:** Dank GPS erkennt man auf der Mobile App direkt seinen eigenen Standort und kann sich somit sehr schnell orientieren.
- **Zusatzinformationen zu Hydranten:** In einer Mobile App können den Feuerwehrleuten wichtige Zusatzinformationen, wie zum Beispiel Druck, Leistung und Anschlussart leicht zugänglich gemacht werden.

Die Kontextanalyse hat zudem ergeben, dass die zuständigen Feuerwehrleute beim Hydranten Suchen problemlos mit einem Mobile Device umgehen können. Sie tragen zu diesem Zeitpunkt keine hinderliche Kleidung, wie zum Beispiel Schutzhandschuhe.

Vorbehalte und Bedingungen

Dass eine Mobile App tatsächlich einen Nutzen bringt, setzt allerdings einige Bedingungen voraus. So muss die App unter anderem die nachfolgend aufgeführten Funktionen beinhalten:

- Eine Kartenansicht mit gut ersichtlichen Positionen der Hydranten.
- Die Karte soll automatisch auf das Einsatzgebiet fokussiert werden.
- Die eigene Position soll ersichtlich sein.
- Zusatzinformationen zu den Hydranten sollen leicht zugänglich sein.

Zudem soll die Mobile App auf Smartphones ausgerichtet sein. Die App ist vor allem dann hilfreich, wenn sie die Feuerwehrleute stets bei sich tragen. Auf ein Tablet trifft dies zu wenig zu. Die App muss sowohl für Android wie auch iOS verfügbar sein, obwohl die überwiegende Mehrheit der Feuerwehrleute Android-Geräte verwenden.

Diskussion

Wie den Ergebnissen zu entnehmen ist, kann eine passende Mobile App durchaus ein sehr geeignetes Mittel sein, um in Ausnahmesituationen Hydranten schneller zu finden. Die Erkenntnisse beruhen allerdings auf rein qualitativen Erhebungen. Eine quantitative Erhebung mit Kontrollgruppen oder einem A/B-Testing wäre aber schwierig und sehr aufwendig gewesen und hätten den Rahmen dieser Arbeit gesprengt.

Brände bergen ein hohes Risiko für grosse, teils irreversible Schäden. Dies sowohl an Personen wie auch an Sachwerten. Es ist daher wichtig, auch Probleme anzugehen, die nur in seltenen Fällen in Erscheinung treten.

Im Rahmen dieser Validierung wurden auch andere Lösungsansätze analysiert und dem Ansatz mit einer App gegenübergestellt. So wurde zum Beispiel eruiert, wie in anderen Ländern vorgegangen wird, was im Kapitel «3

User Research» beschrieben ist. Gute Lösungen wie spezielle richtungsweisende Bodenmarkierungen oder besonders auffällige Hydranten setzten allerdings reglementarische Massnahmen und politischen Willen voraus, was jenseits unseres Einflussbereichs liegt. Dazu kommt, dass es eine Lösung sein muss, welche auch in unseren Breitengraden funktioniert, zum Beispiel bei schneebedeckten Strassen.

Eine ebenfalls wichtige Erkenntnis ist, dass eine Mobile App per se noch keine Vorteile verspricht. Es ist entscheidend, dass sie optimal auf ihre Nutzer, den Kontext und die spezifischen Einsatzfälle ausgelegt ist. Es gibt für diesen Lösungsansatz besonders hohe Ansprüche bezüglich Effizienz und Verständlichkeit (Affordance). Können diese nicht erfüllt werden, wird eine Mobile App das Problem «Hydranten finden» eher verschärfen.

6.3 Zur Validierung des MVP

Die Ergebnisse aus der Validierung des MVP entstammen primär aus den Resultaten des Feldtests in Regensdorf. Diese sind einerseits sehr aufschlussreich, da sie qualitativ wertvolle Erkenntnisse beinhalten, andererseits aber aus zwei Gründen mit Vorbehalt zu geniessen. Erstens waren es zu wenige Tests, um statistisch relevante Aussagen zu machen. Zweitens war es nicht möglich, die App in einem realen Kontext, sprich einem richtigen Löscheinsatz mit hohem Stresslevel zu testen.

Das hat gut funktioniert

Erster Screen mit lokaler Luftbildkarte: Sämtliche Probanden waren sehr zufrieden, dass die erste Ansicht nach dem Öffnen der App direkt die Luftbildkarte in einer optimalen Zoomstufe angezeigt. Es war allen sofort klar, welches die eigene Position ist und welches die Hydranten sind. Sie waren so in der Lage, sich sehr schnell zu orientieren.

Schlechtwetter-Tauglichkeit: Während der Feldtests hat es stark geregnet und es waren düstere Wetterbedingungen. Die Probanden sind bei diesen widrigen Bedingungen mit der App problemlos zurechtgekommen.

Funktion TLF setzen: Die Funktion «TLF setzen», um die Schlauchlängenangabe zu berechnen, ist nicht selbsterklärend. Eine kurze Einführung reichte aber, um diese ohne weitere Schwierigkeiten zu bedienen. Die errechnete Distanzangabe ist bei gerader Linienführung tatsächlich nützlich. Die Tests haben bestätigt, dass es bei grenzwertigen Entscheidungen hilfreich ist, wenn man die tatsächliche Distanz sofort sieht. Zudem erachten die Feuerwehrleute diese Funktion als gutes Mittel, um in Übungen ihre Distanzschätz-Skills zu trainieren.

Das hat nicht gut funktioniert

Zoom-Funktion: Die Probanden wollten die Kartenansicht mit Pinch-To-Zoom vergrössern oder verkleinern. Die dafür vorgesehenen Zoom-Buttons hatten sie nicht als solche wahrgenommen.

Distanzberechnung bei indirekter Linienführung: Die Distanzangabe zwischen Hydrant und TLF in Luftlinie war für die Probanden nicht hilfreich, wenn die Gegebenheiten keinen geradlinigen Leitungsbau zulassen.

Die Augmented Reality Funktion: Einige Probanden waren von der AR-Ansicht zwar begeistert, es hatte allerdings in keinem Fall dazu geführt, dass sie deswegen die Hydranten schneller gefunden hätten. Es gab dabei folgende Probleme:

- Die AR Funktionalität war beim Feldtest noch unvollständig implementiert
- Die Positionierungsgenauigkeit mit der verwendeten GPS-Technologie ist noch zu ungenau. In den wenigsten Fällen zeigt deswegen der Positionspfeil in der AR-Funktion punktgenau auf das Zielobjekt. Oft wird er mehrere Meter bis zu einige Dutzend Metern daneben angezeigt.
- Für die AR-Ansicht müsste man das Smartphone senkrecht halten, für die Kartenansicht aber horizontal. Es ist unklar, wie man es halten soll, wenn man beide Ansichten gleichzeitig sieht.
- Die Hydranten-Positionspfeile haben meist an einen Ort gezeigt, an dem kein Hydrant in der Nähe stand. Dieses Problem verstärkt sich, je mehr man sich dem Ziel nähert.
- Wenn das Gerät so gehalten wird, dass man den Positionspfeil gerade nicht angezeigt bekommt, ist es unklar, was zu tun ist.

Diskussion

Es hat sich mehrfach bestätigt, dass der MVP mit seiner ersten Ansicht nach dem Öffnen schon die entscheidende Hilfe zur schnellen Orientierung und dem schnellen Finden der Ziel-Hydranten bietet. Dies auch ohne dass eine zusätzliche Interaktion durch den Benutzer notwendig wäre. Die entscheidenden Aspekte hierfür sind die passende voreingestellte Zoomstufe, die Luftbildansicht und die verständlichen Positionsangaben von Hydranten und Standort des Benutzers. Dies unterstreicht, dass bei einer Lösung, bei der es in erster Linie um Effizienz geht, sehr wichtig ist, dass dem Anwender alle wichtigen Informationen sofort zur Verfügung stehen, aber nicht mehr.

Zusatzfunktionen wie das «TLF setzen» funktionieren nur dann gut, wenn der Anwender das Problem dahinter erkennt. In diesem Fall ist das Problem, dass die Leitungslänge nur dann genau berechnet werden kann, wenn die Positionen des TLF und des Hydranten genau sind. GPS-Positionen sind dafür aber unzureichend. Das war den Feuerwehrleuten aber erst nach einer Erklärung verständlich. Wenn also das einer Funktion zugrunde liegende Problem nicht offensichtlich ist, bedarf es einer genaueren Beschreibung.

Die Zoom-Funktion wurde so konzipiert, dass sie sich einfach und robust mit nur einer Hand bedienen lässt, was aufgrund der User Research auch gerechtfertigt ist. Diese gut durchdachte Interaction-Lösung hat aber die Macht der Gewohnheiten und der Erwartungen zu wenig mit einbezogen. Feuerwehrleute sind in erster Linie auch privat Menschen, welche in anderen Situationen schon oft auf ihrem Smartphone Karten zur Orientierung verwendet haben. Sie haben eine klare Erwartung, wie sich diese zoomen lassen, nämlich mit «pinch-to-zoom». Die Einhand-Lösung mit den «+» und «-» Buttons scheint den Benutzern daher nicht intuitiv zu sein.

Beim Testing mit den Feuerwehrleuten ist die AR-Funktion auf grosses Interesse gestossen. Es könnte sein, dass es sich dabei jedoch in erster Linie um einen Wow-Effekt handelt. Im Rahmen einer Übung ohne stressiges Umfeld eines realen Einsatzes bleibt etwas mehr Zeit, um sich mit spannenden Funktionen auseinander zu setzen. Aus den «5Es» [12] steht bei dieser Anwendung aber nicht «Engaging», sondern klar die «Efficiency» im Zentrum. Mit der heutigen GPS-Genauigkeit erweist sich die AR-Funktion, wie sie in diesem MVP umgesetzt wurde, noch nicht als hilfreich.

Die Ergebnisse aus der MVP-Validierung sind aus zwei Gründen mit Vorbehalt zu geniessen. Erstens sind es vom Mengengerüst her zu wenige Tests, um statistisch relevante Aussagen zu machen. Und zweitens war es nicht möglich die App in einem realen Kontext, sprich einem echten Löscheinsatz mit einem hohen Stresslevel zu testen. Ein Ansatz dafür wäre, die App einer grösseren Gruppe von Feuerwehrleuten für eine längere Periode zur Verfügung zu stellen und dann zu bewerten wie oft sie eingesetzt wurde und wie effizient und effektiv sie war. Eine solche Untersuchung war im Rahmen dieser Arbeit aber nicht möglich.

6.4 Empfehlungen zur Weiterentwicklung der App

Mit der Ausgangslage einer lauffähigen, bereits produktiv einsetzbaren App empfiehlt das Projektteam die Weiterentwicklung mit einem agilen Vorgehen voranzutreiben, z.B. nach «Lean UX». Die wichtigsten Voraussetzungen hierzu sind jedoch, den bestehenden MVP **auf Android zu portieren** und an die Feuerwehrleute auszurollen. Diese können dann die App in ihren **Übungen und** bestenfalls auch in **echten Löscheinsätzen auf ihren eigenen Geräten einsetzen**.

Inhaltlich sollte die App, getrieben von Feature- und Benefit-Hypothesen, in kleinen Inkrementen weiterentwickelt und das Outcome der jeweiligen Inkremente im produktiven Einsatz validiert werden. Die Ergebnisse aus dem MVP-Workshop (siehe Kapitel «5.1 MVP Definition Workshop mit Stakeholdern») dienen dabei als gute Quelle für die nächsten Feature-Hypothesen.

Mehr dazu in Kapitel «5.6 Ansätze zur Weiterentwicklung».

7 Reflexion

In diesem abschliessenden Abschnitt beurteilt das Team rückblickend diese Arbeit und hinterfragt die grundlegenden Aspekte. In der **Sachreflexion** wird bewertet ob das Problem verstanden wurde, ob ein geeignetes Vorgehen gewählt und ob methodisch richtig vorgegangen wurde. In der **Leistungsreflexion** werden die Resultate betrachtet. Wurden die Ziele erreicht? Und in der **Teamreflexion** wird diskutiert, wie das Team zusammengearbeitet hat.

7.1 Sachreflexion

In dieser Arbeit wurden unterschiedliche Ziele verfolgt, welche mit unterschiedlichen Methoden aus unterschiedlichen Vorgehensmodellen angegangen wurden.

Zur Validierung der Problem- und Lösungs-Hypothese wurde User Research nach klassischem UCD-Vorgehen durchgeführt. Dieses lehnt sich an das «ISO 9241-210» Modell [9] an. Die Interviews halfen dabei, das Domänenwissen aufzubauen und zu verstehen, wie die Prozesse bei der Erstellung der Löschwasserversorgung bei den unterschiedlichen Feuerwehren aussehen. Die Contextual Inquiries waren wichtig, um diese Abläufe in einem realitätsnahen Kontext zu beobachten und die Aussagen aus den Interviews zu verifizieren. Dank der User Research war es möglich, sowohl das vermutete Problem wie auch den vorgeschlagenen Lösungsansatz zu bewerten.

Die CIs wurden zwar zahlreich durchgeführt, jedoch immer in einem Übungskontext. Hierbei ist der Stresslevel in keiner Weise mit einem realen Löscheinsatz zu vergleichen. Es ist denkbar, dass eine Lösung im Übungskontext gut funktioniert, im realen Einsatz aber versagt oder gar nicht erst eingesetzt wird. Der Entscheid, die Lösung mit dem Lean UX-Ansatz und einem MVP iterativ zu entwickeln, adressiert diese Ungewissheit sehr gut. Dazu wäre es aber wichtig gewesen, mehrere kürzere Iterationen mit einer jeweils produktiv verwendbaren Anwendung zu erstellen, welche in echten Löscheinsätzen hätte getestet werden sollen.

Für die Entwicklung der Lösung hat sich das Team an das Lean UX Vorgehensmodell angelehnt. Für das Ziel, schon früh eine produktiv einsetzbare Anwendung zu haben und zu testen, ist dieses Modell perfekt geeignet. Der Einsatz von «Feature Hypothesis Statements» hat geholfen, die wichtigsten Funktionen und deren Zweck inhaltlich zu erfassen und so zu formulieren, dass deren hypothetischer Nutzen klar erkennbar ist. Dank unseres Softwareentwicklungspartners ti&m, war es möglich einzelne Features sofort umzusetzen und zu testen.

Problematisch daran war, dass die Anwendung auf dem Betriebssystem iOS X entwickelt wurde, welches unter den Feuerwehrleuten kaum verbreitet ist. Sie hätten für die Tests mit separaten Apple-Testgeräten ausgestattet werden müssen. Und auch das wäre nicht optimal gewesen, denn das Ziel-Setup sieht vor, dass die App auf den gewohnten, privaten Geräten der Nutzer läuft. Eine Android-App hätte direkt auf die privaten Geräte der Nutzer ausgerollt und in echten Einsätzen getestet werden können.

Da sowohl das Projektteam wie auch der Softwareentwicklungspartner in einem beschränkten Teilzeitpensum (20%) an diesem Produkt gearbeitet haben, waren keine kurze Release-Zyklen möglich. Lean UX ist darauf ausgelegt, dass sich das Entwicklungsteam zu 100% dem Produkt widmen kann.

Die Zusammenarbeit mit den Entwicklungspartner erfolgte nicht parallel, wie von «Lean UX» vorgesehen, sondern leicht zeitversetzt, weil das Projekt- und Entwicklungs-Team weder zeitlich noch geographisch zusammenarbeiten konnte. Diese Konstellation ist allerdings nicht unüblich und wird zum Beispiel im «Dual Track Agile» Modell [11] adressiert.

Das Testing des MVPs wurde auf die Validierung der «Feature Hypothesis Statements» ausgerichtet. Dies ist einerseits sehr zielgerichtet und entspricht dem «Lean UX» Vorgehen, lässt andererseits aber kein umfassendes Gesamturteil des Inkrements zu. Da man üblicherweise eine solche Validierung alle paar Wochen durchführt, ergibt sich über die Zeit und mehrere Iterationen ein komplettes Bild. In dieser Arbeit gab es hierfür allerdings zu wenige Iterationen mit produktivem Testing.

Das qualitative Usability Testing mittels Beobachtungen und Interviews hat sich in dieser Arbeit als sehr effektiv herausgestellt. So konnten mit wenigen Probanden die entscheidenden Fragen beantwortet werden. Allerdings eignet sich diese Methode nur für Übungseinsätze. Für reale Lösungsansätze ist sie nicht anwendbar. Fragebögen, Interviews oder quantitative Testmethoden wie zum Beispiel eine digitale Interaktionsanalyse wären geeignete Methoden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich ein klassisches UCD-Vorgehen bestens eignet, wenn es um die Frage geht, ob das vermutete Problem wirklich eines ist und ob der hypothetische Lösungsansatz ein nützlicher ist. Um die Frage nach der besten Umsetzung dieser Lösung zu beantworten, eignet sich «Lean UX» sehr gut. Hierzu liesse sich allerdings auf umfangreichen User Research zu verzichten. Beides zu vereinen war in dieser Arbeit zwar sehr lehrreich, hat aber auch dazu geführt, dass keines der Vorgehensmodelle seine volle Wirkung entfalten konnte.

7.2 Leistungsreflexion

Die drei Hauptziele wurden in einer sehr guten Qualität erreicht. Die Resultate zeigen deutlich,

- dass das vermutete **Problem** eins ist, und vor allem wie oft und unter welchen Umständen es eintritt. Diese Erkenntnisse waren massgebend für die Entwicklung der Lösung.
- dass der vermutete **Lösungsansatz** ein wirksames Mittel sein kann, um das Problem zu lösen, sofern dies anhand eines benutzerzentrierten Ansatzes umgesetzt wird.
- dass das im Rahmen dieser Arbeit erstellte **Produkt** schon in seinem ersten, minimalen Ausbau (**MVP**) produktiv eingesetzt werden kann und den Benutzern tatsächlich einen Mehrwert bringt.

Einen Vorbehalt gibt es zur Validierung des MVPs. Dieser beruht auf einer rein qualitativen Erhebung einer kleinen Testgruppe. Zudem wurde nicht im echten Einsatz getestet, sondern in einer realitätsnahen Übung. Eine quantitative Messmethode könnte die Validierung noch besser

abstützen. Dazu hätte das Team gerne das MVP an eine grosse Gruppe von Probanden verteilt und eine über mehrere Monate Daten gesammelt und ausgewertet. Dies konnte aber aus zeitlichen und technischen Gründen nicht so durchgeführt werden.

7.3 Teamreflexion

Das Team hatte in zwei Aspekten eine erschwerte Ausgangslage.

Die drei Teammitglieder stammen aus drei verschiedenen Studien-Jahrgängen und haben sich zuvor nicht gekannt. Bei der Teamentwicklung nach dem «Forming-Storming-Norming-Performing» Modell [17] entfiel daher ein erhöhter Anteil auf die «Forming»-Phase. Die Teammitglieder haben sich aus diesem Grund vorgängig einige Male getroffen, um sich kennen zu lernen und ihre Erwartungen und Wünsche auszutauschen. Diese Massnahme hat den Weg zu einem guten Start geebnet.

Alle drei Teammitglieder waren während der neun Monate dieser Arbeit zu 80% – 90% berufstätig, Väter von kleinen Kindern und Partner ihrer ebenfalls berufstätigen Ehepartnerinnen. Diese Arbeit führte daher zu einer Dreifachbelastung über die gesamte Dauer hinweg. Dies war nur durch eine realistische Planung, fokussiertem Arbeiten, einer über die Projektlaufzeit gleichmässig verteilten Arbeitslast, aber vor allem dank grosser Entbehrungen durch deren Familien zu stemmen.

Für die erfolgreiche Zusammenarbeit hat das Team in regelmässigen Abständen in Team-Sessions gleichenorts zusammengearbeitet. Zuerst alle zwei Wochen, und ab ca. der Hälfte wöchentlich für jeweils einen Arbeitstag. Dazu kam einmal pro Monat ein Coaching-Termin und viele Gruppen-Calls und Chats.



Abbildung 46: Retrospektive, Sailboat Methode [7]

Ferner setzte das Team bewährte elektronische Kollaborations-Tools ein. So wurden die Aufgaben in Form von kleinen Arbeitspaketen in einem *Trello Board* gemanaged. Die Kommunikation fand verbal meist über *Skype* sowie schriftlich über *Slack* statt. Der Datenablage sämtlicher Artefakte sowie der schriftlichen Arbeit diente *Google Drive*. Dank diesen Hilfsmitteln konnte Doppelspurigkeit und Datenverlust verhindert werden. Zudem profitierten die Teammitglieder von der hohen Verfügbarkeit dieser etablierten Online-Tools.

Die «Storming»-Phasen, welche sich in einem absolut erträglichen Rahmen hielten, haben die Teammitglieder mit frühzeitigen Aussprachen einvernehmlich geklärt. Auch wenn die Meinungen manchmal auseinandergingen, wurden die diesbezüglichen Diskussionen stets mit Respekt, Einsicht und grosser Konsensbereitschaft geführt. Der Fokus wurde jeweils schnell wieder auf das gemeinsame Ziel gerichtet.

Das Team hat seine Zusammenarbeit sowohl auf persönlicher wie auch auf fachlicher Ebene beurteilt, reflektiert und daraus Verbesserungen implementiert. Dazu hat es eine agile Methode angewendet, welche auch integraler Bestandteil von «Lean UX» ist: die Retrospektive. Diese wurde in vier Schritte durchgeführt: «Set the Stage», «Gathering Data», «Generating Insights» und «Decide what to do». Für diese vier Schritte hat das Team die «Sailboat» Methode [7] angewendet.

Die Retrospektive brachte folgende Verbesserungs-Initiativen hervor:

Improvement	Status
Kurzes Stand-Up zu Beginn jeder Team-Session 15min: - was hatte ich mir vorgenommen - was davon habe ich gemacht - welche Probleme gabs dabei	Nicht umgesetzt! Es wurde vergessen. Ein Scrum Master hätte geholfen.
Team-Session jede Woche statt alle zwei Wochen	Umgesetzt
Kurze Planung der nächsten Team-Session jeweils am Ende der vorherigen Team-Session 15min	Teilweise umgesetzt
Verbindliche Aufgaben in Trello definieren: - was - wer - bis wann	Teilweise umgesetzt

Tabelle 6: Findings aus der Team Retrospektive

8 Literaturverzeichnis

- [1] Azurito AG. Einsatzinformationssystem FIRETAB. *Einsatzinformationssystem FIRETAB*. Retrieved July 4, 2019 from <https://firetab.ch/de>
- [2] Catherine Courage, Kathy Baxter, and Kelly Caine. 2015. *Understanding your users: a practical guide to user research methods* (Second edition ed.). Elsevier, Morgan Kaufmann, Amsterdam ; Boston.
- [3] Feuerwehr Koordination Schweiz FKS. 2013. Reglement_Basiswissen_DE_.pdf. Retrieved June 11, 2019 from <http://docs.feukos.ch/Basiswissen/ReglementBasiswissenDE/#/>
- [4] Gebäudeversicherung Zürich. 2018. 2018-Löschwasser-Richtlinien inkl. Anhänge_V9.1_2018.pdf. Retrieved May 23, 2019 from https://www.gvz.ch/_file/989/2018-loeschwasser-richtlinien-inkl-anhaenge-v9-1-2018.pdf
- [5] Google Patent US20120261002A1. 2012. Multi-Purpose Collar Attachment for Fire Hydrants. Retrieved June 11, 2019 from <https://patentimages.storage.googleapis.com/78/a5/fc/1d89cfa0a1dc92/US20120261002A1.pdf>
- [6] Jeff Gothelf and Josh Seiden. 2016. *Lean UX: designing great products with agile teams* (Second edition ed.). O'Reilly Media, Sebastopol, CA.
- [7] Luke Hohmann. 2007. *Innovation games: creating breakthrough products through collaborative play*. Addison-Wesley, Upper Saddle River, NJ.
- [8] Karen Holtzblatt. 2016. *Contextual design: design for life* (2nd edn ed.). Elsevier, Cambridge, MA.
- [9] International Organization for Standardization. 2010. ISO 9241-210: Ergonomics of human–system interaction - Human-centred design for interactive systems. DOI:<https://doi.org/10.1039/c0dt90114h>
- [10] Sydney NSW Rural Fire Service Australien. Hydrant Markers.
- [11] Cecile Peraire. 2019. Dual-Track Agile in Software Engineering Education. In *2019 IEEE/ACM 41st International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training (ICSE-SEET)*, IEEE, Montreal, QC, Canada, 38–49. DOI:<https://doi.org/10.1109/ICSE-SEET.2019.00013>
- [12] Whitney Quesenbery. 2004. *Balancing the 5Es of Usability*.
- [13] I Rachel. 2019. Introducing Live View, the new augmented reality feature in. *Introducing Live View, the new augmented reality feature in Google Maps*. Retrieved January 12, 2020 from <https://support.google.com/maps/thread/11554255?hl=en>
- [14] SBB. 2019. SBB AR Preview App im Google Play Store erhältlich | SBB News. *SBB AR Preview App im Google Play Store erhältlich | SBB News*. Retrieved January 6, 2020 from <https://news.sbb.ch/artikel/88620/sbb-ar-preview-app-im-google-play-store-erhaeltlich>

- [15] Stadt Schlieren. 2017. Hydrantenerkennung.pdf. Retrieved June 11, 2019 from <https://www.feuerweherschlieren.ch/118/download/hydrantenerkennung/#>
- [16] Toni Steimle and Dieter Wallach. 2018. *Collaborative UX Design: Lean UX und Design Thinking: teambasierte Entwicklung menschenzentrierter Produkte* (1. Auflage ed.). dpunkt.verlag, Heidelberg.
- [17] Bruce Tuckman. 1965. Developmental Sequence in Small Groups: Tuckman's Forming Storming Norming Performing Overview. *Psychological Bulletin* (1965).
- [18] 1984. 703_B_Bemalen_Hydranten.pdf. Retrieved June 11, 2019 from http://www.horw.ch/dl.php/de/4ab8c209adca7/703_B_Bemalen_Hydranten.pdf
- [19] Hydranten - Stadt Zürich. Retrieved May 25, 2019 from https://www.stadt-zuerich.ch/ted/de/index/taz/erhalten/standards_stadtraeume_zuerich/elementkatalog_auswahl/baenke_brunnen_beleuchtung/brunnen/hydranten.html
- [20] Wasserverteilung - Stadt Zürich. Retrieved May 22, 2019 from <https://www.stadt-zuerich.ch/dib/de/index/wasserversorgung/wasserverteilung.html>

9 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 : Quelle: Geschäftsbericht GVZ 2018, Feuerwehrstatistik 2017 FKS CSSP CSP	7
Abbildung 2: Lean-UX Iteration Cycle.....	11
Abbildung 3: Übersicht Projektablauf und Methoden	13
Abbildung 4: Risikoentwicklung	18
Abbildung 5: Proof of Concept	20
Abbildung 6: UX/UI Mockup.....	20
Abbildung 7: Physische Hydranten- und Wassernetz-Karte bei einem Übungseinsatz	22
Abbildung 8: Inbetriebnahme eines Hydranten mit Anschluss beider Arme.....	22
Abbildung 9: Gesichertes und an Hydranten angeschlossenes Tanklöschfahrzeug in Betrieb.....	22
Abbildung 10: Affinty Diagram mit kategorisierten Factoids (Blau) und Problem Statements (Pink). In lesbarer abgebildet im Anhang unter A2 User Research.	23
Abbildung 11: Zweiarmiger Oberflur-hydrant in Altstetten Stadt Zürich	28
Abbildung 12: Deckel eines Unterflur- hydranten in Altstetten Stadt Zürich	28
Abbildung 13: Einarmiger Oberflur-hydrant beim Bahnhof in Thun BE.....	28
Abbildung 14: Blau-roter Oberflur-hydrant in Dietlikon ZH.....	29
Abbildung 15: Gelb-roter Oberflur-hydrant in Dietlikon ZH	29
Abbildung 16: Bemalter Hydrant in Schlieren ZH.....	29
Abbildung 17: Schematische Darstellung einer Kippstange, wie sie bei einem Hydranten hinter einer Hecke in Schlieren eingesetzt wird.....	30
Abbildung 18: Schematische Darstellung eines blauen Reflektors, welche in Australien neben der Mittellinie auf Strassen eingesetzt werden [10].	30
Abbildung 19: Schematische Darstellung einer Strassenmarkierung, welche in Australien in Mitte der Fahrbahn eingesetzt werden [10].....	30
Abbildung 20: Google Live View Beta zur Routenführung für Fussgänger	31
Abbildung 21: SBB AR Preview App mit Infos zu Haltestellen.....	31
Abbildung 22: Blockierter Screen bei Google Live View	31
Abbildung 23: Laufende Diskussion beim MVP Workshop mit unseren Auftraggebern und dem Entwickler	36
Abbildung 24: Feature Priorisierung mit Post-Its.....	37
Abbildung 25: Variante 01 -Karte mit pers. Standort und eingezeichneten Hydranten.....	41
Abbildung 26: Variante 02 -Liste als Ausgangspunkt, dann Karte mit pers. Standort und eingezeichneten Hydranten	41

Abbildung 27: Details -«Meine Position» & «Position TLF» relativ zum gewählten Hydranten.....	41
Abbildung 28: Optionen & Interaktionen «TLF pinnen»	42
Abbildung 29: Paper Prototype mit Hydranten-Details	42
Abbildung 30: Wireframes mit Detail «Pin TLF».	44
Abbildung 31: Zwei Varianten, um den TLF-Pin zu verschieben	44
Abbildung 32: Parallele Entwicklung von UX/UI Design und programmierten MVP	46
Abbildung 33: HiFi-Prototype 1.0 vs. 2.5: Schnelle Iteration vieler wichtiger Details aufgrund von Peer Reviews, User Feedbacks und User-Tests.....	48
Abbildung 34: Interaktiver HiFi-Prototype 2.5	48
Abbildung 35: Selbsttest mit Google Maps.....	51
Abbildung 36: AR Live View MVP 1.0 (9) HiFi PT 2.5	52
Abbildung 37: UI Walkthrough mit Touchscreen-Laptop statt iPhone	57
Abbildung 38: Testaufbau in Adlikon, Karte © Google Maps	60
Abbildung 39: Erklärung der Aufgabe für Szenario 2	61
Abbildung 40: Screenshot aus der App (MVP) bei der Inspektion des Testorts	61
Abbildung 41: Beim Feldtest genutzter Hydrant, welcher durch eine Hecke teilweise verdeckt wird	61
Abbildung 42: Finden eines Unterflur-hydranten mit der Hydranten-Finder-App Version 1.0 (14) auf einem iPhone XS max (eine Iteration nach dem MVP Feldtest Stand Anfang Januar 2020)	64
Abbildung 43: Priorisierte Features aus MVP-Workshop	65
Abbildung 44: Bauhelm von Trimble mit Hololens 2	67
Abbildung 45: Links: Hololens 2 von Microsoft, z.v.g. https://news.microsoft.com (press kit); Rechts: Helm MSA Gallet F1 XF, z.v.g. https://msa.webdamdb.com (global digital asset library)	68
Abbildung 46: Retrospektive, Sailboat Methode [7].....	77

10 Glossar

Begriff	Bedeutung
AdF	Angehörige(r) der Feuerwehr
Brunnenmeister	Verantwortliche Person für Wasserquellen in einer Gemeinde
Einsatzleiter	Erfahrener Feuerwehrmann mit Verantwortung für einen Einsatz
Fördermenge	Menge an Löschwasser, welche mit einer Pumpe über Schläuche an ein bestimmtes Ort befördert werden kann. Abhängig von Leistung der Pumpe, Schlauchdicke und Schlauchlänge, Druck und Höhenunterschied
GVZ	Gebäudeversicherung Zürich
Hydrant	Löschwasserquelle im öffentlichen Raum (Ober-/Unterflur)
Maschinist	Zuständiger Feuerwehrmann für das jeweilige Fahrzeug. In unserem Kontext der Zuständige für das Tanklöschfahrzeug.
Ringleitung	Bei dieser Netzart strömt das Wasser zu jedem Hydranten von zwei Seiten zu
Schlauchlänge (Einheit)	Einheit: im Normalfall 20m, kann bei einzelnen Schweizer Gemeinden abweichen, wenn
Schnellangriff	schwarzer, dünner Schlauch auf Rolle am TLF, Löschen mit mitgebrachtem Wasser aus dem Tank
Stichleitung (Verästelungsnetz)	Bei dieser Netzart wird ein Hydrant nur von einer einzigen Wasserleitung gespiesen
Storz-Kupplung	Anschluss-Art, welche bei Hydranten und Feuerwehrschräuchen eingesetzt wird. Häufigste Grössen sind 55mm, 75mm und 100mm.
TLF	Tanklöschfahrzeug (klein bis 1500l, mittel bis 2500l, gross bis 5000l Tankvolumen für Löschwasser)

MT Hydranten Finder App – Anhang

Übersicht

A2 – Zu Kapitel «2 Vorgehen»	2
Wahl des Vorgehensmodell	2
Diskussion möglicher Vorgehensmodelle	2
Vergleich Vorgehensmodelle im Detail	4
Initialer Projektplan	9
Projektrisiken im Detail	11
A3 – Zu Kapitel «3 User Research»	13
Auswertung CIs und Interviews	13
Foto Affinity Diagram in lesbarer Darstellung	13
Problem Statements zur Wasserversorgung	15
Gewünschte Features der Feuerwehr (gesammelt)	16
A4 – Zu Kapitel «4 Desk Research»	17
Konkurrenzanalyse Feuerwehr-Apps	17
A5 – Zu Kapitel «5 MVP Mobile App»	21
Entwicklung programmiertes MVP	21
Vorbedingungen für MVP Feldtest	21
Setup UX mit Entwickler	22
Review Protokolle während Entwicklung	23
A_I – Digitale Rohdaten	26
Ergebnisse Interviews (CIs)	26
Ergebnisse Usability Walkthrough	26
Ergebnisse MVP Feldtest	26
A_II – Angehängte PDFs	26
Leitfaden Interviews (CIs)	26
Leitfaden Usability Walkthrough	26
Leitfaden MVP Feldtest	26

A2 – Zu Kapitel «2 Vorgehen»

Wahl des Vorgehensmodell

Auf der Suche nach dem «optimalen» Vorgehen für die vorliegende Masterarbeit wurden zunächst verschiedene Vorgehensmodelle verglichen, die gut für das gewählte Thema und den gegebenen Ablauf und Zeitrahmen geeignet schienen.

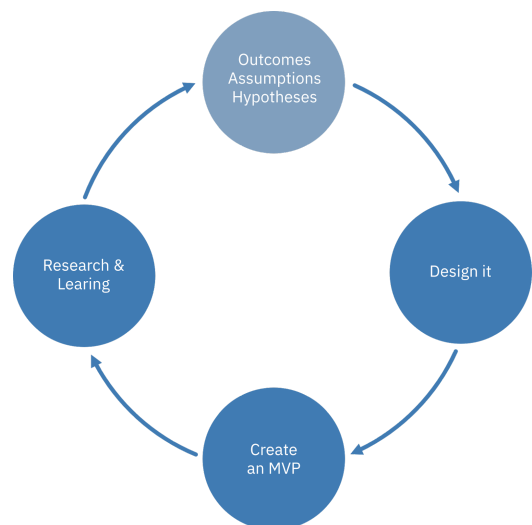
Oberste Priorität hatten Verständnis von und Fokus auf die User-Needs. Wichtig war aber auch eine flexible, iterative Vorgehensweise, die es erlaubt, auf Veränderungen im Projekt schnell zu reagieren, ohne, dass im schlimmsten Fall nochmal von vorne angefangen werden muss. Zudem sollte das Vorgehensmodell möglichst einfach und ohne vorherige Erfahrungen für alle Beteiligten verständlich und leicht anwendbar sein.

Diskussion möglicher Vorgehensmodelle

Lean UX fokussiert vor allem aufs Experimentieren und ständige Verbessern, um die Produkte zu entwickeln, die User tatsächlich wollen (Lean=Schlank). In Lean UX geht es vor allem darum, User-Experiences zu designen und umzusetzen. Im Grunde wird dies erreicht, indem man Hypothesen, die man von den Benutzern und vom Produkt hat, validiert.

Vorteile

- Fokus auf den User und schnelle Lösungen
- Iterativ: User Research und Design werden schnell vorangetrieben
- Annahmen durch User Research validiert, Entscheidungen aufgrund von Daten
- kleine, agile, interdisziplinäre Teams
- Schlank: Hypothesen die validiert werden
- Prototyping (auch programmiertes MVP) enorm wichtig, da somit schnell getestet und somit validiert werden kann.
- Fokus auf Testing/User Feedback, um schnell zu validieren



Nachteile

- Alternative Lösungsansätze möglicherweise zu wenig beachtet
- Lean UX bedingt, dass das ganze Entwicklungsteam keine grossen personellen Veränderungen hat und es konstant an der Entwicklung weiterarbeiten kann

Goal-Directed Design (GDD) ist dem grundsätzlichen UCD Prozess sehr ähnlich und hinterfragt Aufgaben und Aktivitäten der Benutzer, um Wert und Sinn dieser Aufgaben/Aktivitäten zu verstehen. Die zu entwickelnden digitalen Produkte werden als Mittel zum Zweck angesehen, eine höhere Aufgabe zu erfüllen bzw. ein bestimmtes Ziel zu erreichen. GDD fokussiert somit auf die Ziele der User.



Vorteile

- fördert Verständnis der User und ihrer Ziele
- hoher Fokus auf Customer Experience
- Designer begleitet gesamtes Projekt

Nachteile

- Komplexer, langatmiger Prozess
- Sehr prozesslastige Designphase
- Visual Design hat wenig Aufmerksamkeit, obwohl es die UX nachhaltig unterstützen kann

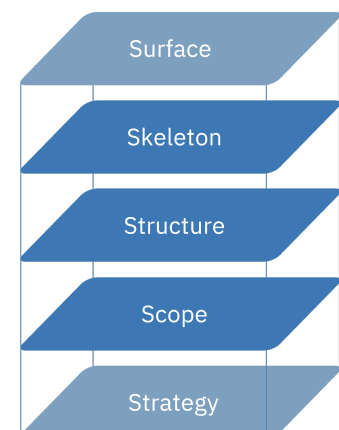
Das 5S-Modell von Garrett besteht grundsätzlich aus 5 voneinander abhängigen Schichten, die quasi nacheinander von unten nach oben abgearbeitet werden. Der Konkretisierungsgrad bzw. Detaillierungsgrad nimmt mit der jeweiligen Schicht nach oben hin zu. Zu Beginn geht es eher um strategische Entscheidungen während die oberste Schicht das finale visuelle Design beinhaltet.

Vorteile

- logischer, schrittweiser Aufbau des UX-Prozesses
- Einfach verständliche und anwendbar
- User Needs & Business Goals klar im Fokus

Nachteile

- Schichten abhängig voneinander (siehe Wasserfall)
- Prozess nicht als explizit iterativer Prozess gedacht
- Visual Design («Surface») wird pauschal mit 10% gewichtet, obwohl es je nach Projekt die UX nachhaltig unterstützen kann



Vergleich Vorgehensmodelle im Detail

Kim Goodwin: Goal-Directed Design (GDD)

Projektplanung:	Gewünschtes Ergebnis und Struktur des Projektes, Input der Key-Stakeholders, Schätzung des Designers über Dauer und Aufwand sowie Abstimmung mit den Stakeholders.
Research:	Problem/Business Goals/Nutzerbedürfnisse verstehen
Modeling:	Analyse bestehender Workflows, Konkurrenzanalyse, Umfeldanalyse, Personas modellieren,
Requirements Definition: Funktionalität	Was sagen die gesammelten Analysedaten über die und das Design des gewünschten Produktes aus?
Personas	Szenarios vervollständigen bzw. ergänzen die mittels definierten User Needs. Business-Ziele und Einschränkungen werden ebenfalls berücksichtigt. Konsens durch Stakeholder Meeting.
Framework Definition:	Exploration diverser Lösungen, dann Eingrenzung. Interaction Framework - Interaktionsstruktur, Wie erfüllen die Personas die wichtigsten Aufgaben? Visual Framework - Designsprache für Marke entwickeln Industrial Design Framework - Form Faktor und Komponentenarchitektur, Physischer Ausdruck der Designsprache und Marke, Diskussion und Abstimmung mit den wichtigsten Stakeholdern
Detailed Design:	Verfeinerung des Designs in Kollaboration mit Experten und Entwicklern, Ausarbeitung von Edge-Cases etc. Entwicklung eines Design Systems, wo alle Elemente des UI definiert sind, macht Entwicklern die Umsetzung leichter. Review aller Elemente durch die Entwickler. Nach Möglichkeit Usability Testing.

Implementation Support: Begleitung der Entwicklung durch die Designer.

Zusammenfassung GDD

Der GDD Prozess ist dem grundlegenden UCD Prozess recht ähnlich. GDD fragt, warum der User Aufgaben und Aktivitäten ausführt, um Wert und Sinn dieser Aufgaben/Aktivitäten zu verstehen. Die zu entwickelnden digitalen Produkte werden als Mittel zum Zweck angesehen, eine höhere Aufgabe zu erfüllen bzw. ein bestimmtes Ziel zu erreichen. GDD fokussiert somit auf die Ziele der User. Personas sind unter anderem die wichtigsten Deliverables des GDD Prozesses.

Vorteile

- fördert Verständnis der User und ihrer Ziele
- hoher Fokus auf Customer Experience
- Designer begleitet Projekt auch in der Development-Phase: Konstantes Monitoring der Design-Qualität möglich
- anwendbar auch auf Gebiete ausserhalb des Software Developments

Nachteile

- Komplexer, langatmiger Prozess, der selbst für erfahrene Designer viel Zeit zum Erlernen allein der grundlegenden Techniken in Anspruch nimmt. (über ein Jahr lt. Goodwin) Das komplette Verständnis des Prozesses benötigt lt. Goodwin über 2 Jahre Übung
- Sehr prozesslastige Designphase, Visual Design hat wenig Aufmerksamkeit, obwohl ein gutes Visual-Design die User Experience nachhaltig unterstützt und die Akzeptanz eines Produktes fördern kann - daher möglicherweise heute nicht mehr ganz up-to-date

Jesse James Garrett: 5s-Modell

Surface: Visual Design (Text, Bedienelemente, Farbgestaltung, «look and feel»)

Skeleton: Navigationsdesign - Wie bewegen sich die User durch die Webseite/App?

Interface-Design - Verbindet Interaktionen der User mit Funktionalitäten

Informationsdesign - Wie werden

Informationen präsentiert, so dass die User sie möglichst einfach verstehen

Structure: Informationsarchitektur - Strukturelles Design der Informationen/Daten, um sie für die User einfach erreichbar zu machen

Interaction Design - User Flows: Wie interagieren die User mit der Funktionalität der Seite? User bei der Erfüllung ihrer Aufgaben unterstützen

Scope: Funktionelle Anforderungen - Welche Funktionen und Features muss die Webseite/App besitzen, um die Nutzeranforderungen zu erfüllen?

Inhaltliche Anforderungen - Welchen Inhalt braucht es, um die Nutzeranforderungen zu erfüllen?

Strategy: User Needs - Was sind die Ziele/Anforderungen der User an die Webseite/App, um ihre Ziele zu erreichen?

Business Needs - Welche Business Goals (oder sonstigen Ziele) sollen mit der Webseite/App erreicht werden?

Zusammenfassung 5s-Modell

Das 5s-Modell von Garrett besteht grundsätzlich aus 5 voneinander abhängigen Schichten, die quasi nacheinander von unten nach oben abgearbeitet werden. Der Konkretisierungsgrad bzw. Detaillierungsgrad nimmt mit der jeweiligen Schicht nach oben hin zu. Zu Beginn geht es eher um strategische Entscheidungen während die oberste Schicht das finale visuelle Design beinhaltet.

Vorteile

- Beginn mit Strategie als Fundament für einen erfolgreichen UX-Prozess
- logischer, schrittweiser Aufbau des UX-Prozesses
- Einfach verständlicher und einfach anwendbarer Prozess
- User Needs & Business Goals klar im Fokus

Nachteile

- Schichten sind abhängig voneinander, d.h. wenn in den unteren Schichten falsche Entscheidungen getroffen oder wichtige User-/Business Needs vergessen werden, wirkt sich dies unter Umständen negativ auf das gesamte Projekt aus (siehe Wasserfall)

- Der Prozess war ursprünglich nicht als explizit iterativer Prozess gedacht, dennoch sind durchaus Iterationen möglich
- Die oberste Schicht «Surface» bzw. das Visual Design des Produktes wird mit ca. 10% des gesamten Projektes gewichtet - dies hängt natürlich immer vom jeweiligen Produkt ab und kann in heutigen Produkten in der Regel erheblich wichtiger sein, da ein gutes Visual-Design die User Experience nachhaltig unterstützt und die Akzeptanz eines Produktes fördern kann

Jeff Gotthelf, Josh Seiden - Lean UX

Outcomes/Assumptions/Hypotheses:	Research Ideation Mentale Modelle Storyboards
Design it:	Sketches Prototypes Wireframes Hypothesen Value Proposition
MVP:	Developed Code
Research & Learning:	Analytics Usability Testing Signups Usage Metrics Customer Meetings

Zusammenfassung Lean UX

Die «Lean-Methode» wurde ursprünglich von Toyota begründet und half dabei, die japanische Wirtschaft nach dem 2. Weltkrieg zu revolutionieren. Die Methode hat sich weiterentwickelt und wird heute unter anderem auch in der Software-Entwicklung eingesetzt, um Kosten zu minimieren und Gewinne zu maximieren.

Lean-UX fokussiert vor allem aufs Experimentieren und ständige Verbessern, um die Produkte zu entwickeln, die User tatsächlich wollen. (Lean=Schlank)

In Lean-UX geht es vor allem darum, User-Experiences zu designen und umzusetzen. Im Grunde wird dies erreicht, indem man Hypothesen, die man von den Benutzern und vom Produkt hat, validiert:

«Instead of thinking of a product as a series of features to be built, Lean UX looks at a product as a set of hypotheses to be validated. In other words, we don't assume that we know what the user wants.» (Laura Klein: «Lean UX for Startups»)

Vorteile

- Nutzerzentriert: Fokus auf den User in jeder Phase
- Zeitsparend: Fokus auf schnelle Lösungen ohne ausschweifende Dokumentation
- Iterativ: User Research und Design werden schnell vorangetrieben
- Datengetrieben: Annahmen werden durch User Research validiert. Alle Entscheidungen werden aufgrund von Daten getroffen - dadurch soll vermieden werden, etwas völlig falsches zu entwickeln
- Kollaborativ: Entwicklung mit kleinen, agilen, interdisziplinären Teams
- Kosteneffizient: «Schlanke» Vorgehensweise durch Hypothesen die validiert werden
- Prototyping (auch programmiertes MVP) ist enorm wichtig, da somit schnell getestet und somit validiert werden kann.
- Fokus auf Testing/User Feedback, um schnell zu validieren und zu iterieren

Nachteile

- Alternative Lösungsansätze werden möglicherweise zu wenig beachtet
- Die kontinuierliche Produktentwicklung bringt mehr bei einem internen UX Team der Firma selbst, weil sie das Produkt beim seinem ganzen Lifecycle weiter begleiten können
- Lean UX bedingt, dass das ganze Entwicklungsteam keine grossen personellen Veränderungen hat und es konstant an der Entwicklung weiterarbeiten kann

Initialer Projektplan

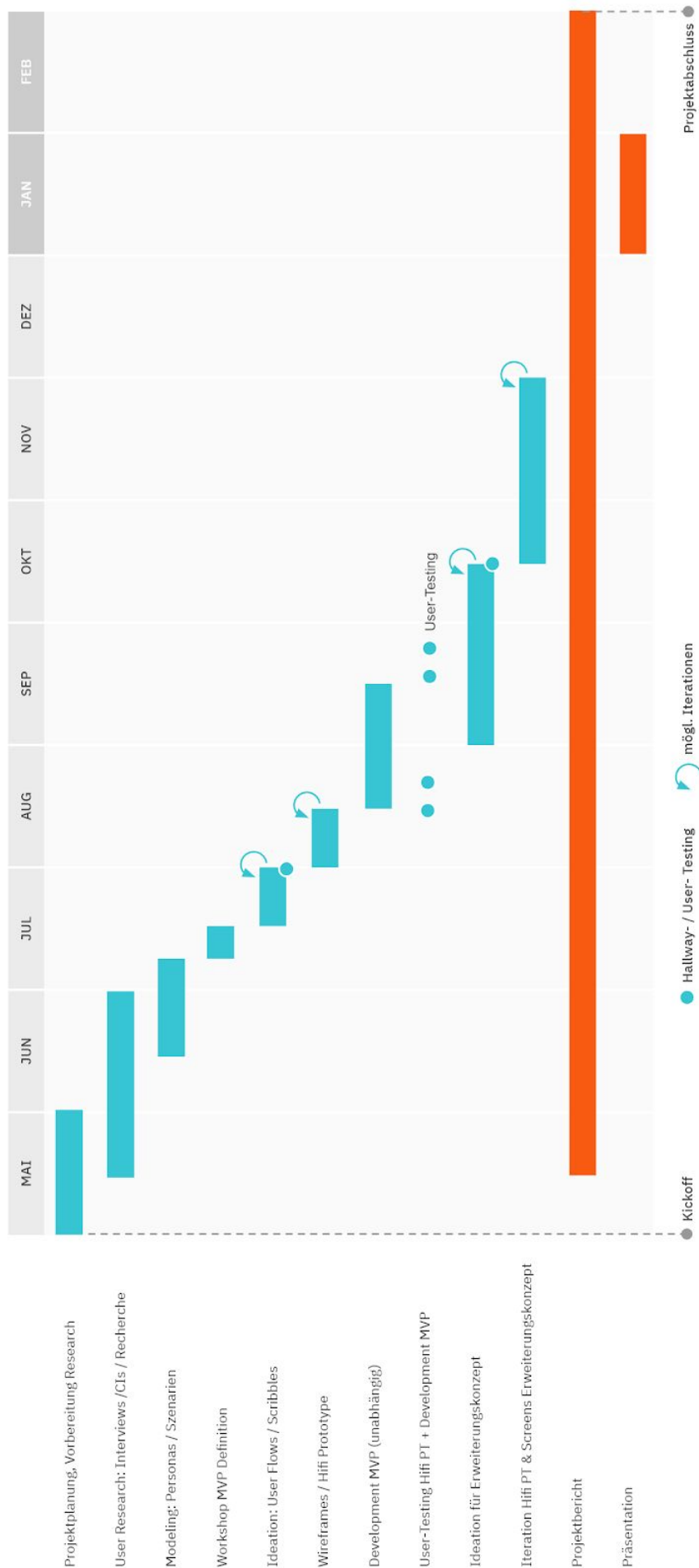
Die Projektplanung hat nicht das Ziel, das Projekt von Anfang bis Ende durchzuplanen und dann stur danach vorzugehen – das wäre ein Wasserfall.

Sie soll lediglich eine grobe Übersicht und Einschätzung bieten, zu welcher Zeit welches Inkrement/Artefakt vorliegen sollte, da dem Projekt ein enger zeitlicher Rahmen gesetzt ist.

Der auf der nächsten Seite gezeigte **geplante Projektablauf** beschreibt lediglich den «Schönwetterfall» und berücksichtigt keine unvorhersehbaren Ereignisse wie personelle Ausfälle oder die mögliche Notwendigkeit, Projektphasen (z.B. User Research) wiederholen oder nachträglich erweitern zu müssen.

Der **tatsächliche Projektablauf** soll als Übersicht dienen, welche Methoden in welcher Phase zum Einsatz gekommen sind und welche Artefakte damit erarbeitet wurden. Die hier eingezeichneten Pfeile sollen schematisch aufzeigen, welche Artefakte hauptsächlich als Input für das weitere Vorgehen gedient haben und sind ebenfalls nicht als lineares Vorgehen im Sinne vom Wasserfall-Modell zu verstehen.

Das hier gezeigte Vorgehen erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Kapitel 5 zeigt hierzu detailliert das Projektvorgehen der Phasen Prototyping & MVP auf und gilt als Referenz.



Projektrisiken im Detail

1 – Eine Mobile App bringt keinen Vorteil beim Auffinden von Hydranten

Dass eine Mobile-App den Einsatzkräften dabei hilft, wertvolle Informationen wie Hydrantenstandorte schneller und zuverlässiger zu erhalten, beruht bisher auf Annahmen. Wir müssen damit rechnen, dass unsere User-Research ergibt, dass sich andere Hilfsmittel besser dafür eignen.

Die Initiative wurde von und mit Feuerwehr-Experten bei der GVZ und ti&m lanciert. Sie kennen die Arbeitsweise bei Löscheinsätzen sehr gut.

2 – Die Benutzer (Feuerwehrleute) sind schlecht Verfügbar für User-Research und Usability-Testing

Eine User-Research bei einem realen Einsatz halten wir für unrealistisch, da im Ernstfall auch die kleinsten Störfaktoren wohl nicht zu rechtfertigen sind. Wir haben aber die Hoffnung, dass wir bei realitätsnahen Übungen dabei sein können. Allerdings wissen wir nicht, wie offen die Feuerwehren unserem Vorhaben gegenüber stehen. Wir wissen auch noch nicht, wie oft und wann solche Übungen durchgeführt werden, und ob es eine spezielle Planung (Mehraufwand) braucht, um uns für eine qualitative Untersuchung dabei zu haben.

Falls wir nur sehr wenige Untersuchungen durchführen könnten, hätten wir auch nicht genügend Daten um qualifizierte Aussagen zu unseren Hypothesen zu machen.

3 – Wir verlieren zu viel Zeit mit der Auswahl des Vorgehensmodells und der Theorie

Wir wollen uns bei unserer Recherche unter anderem auch vertieft mit unterschiedlichen UCD-Vorgehensmodellen auseinandersetzen, um unsere Wahl mit rational, nachvollziehbaren Argumenten zu begründen.

Dabei müssen wir jedoch aufpassen, dass wir uns nicht zu sehr in der Materie verlieren und zu viel Zeit dafür investieren, welche wir andernorts effektiver einsetzen können.

4 – Wir öffnen den Projektumfang zu weit und verlieren dabei den Fokus

Grundsätzlich haben wir vor, diese Masterarbeit einem Praxisprojekt zu widmen, welches die ganze Spannbreite unseres Studiums abdeckt. D.h. von einer hypothesenbasierten User-Research, bis zum Validieren eines iterativ erarbeiteten HiFi-MVP's. Dieses Vorhaben an sich erachten wir schon als ehrgeizig. Umso wichtiger ist es, dass wir uns im Funktionsumfang stark auf eine MVP-Ausprägung fokussieren.

Ansonsten laufen wir Gefahr, dass wir unsere Lernziele nicht erreichen.

5 – Unsere individuellen Lernziele lassen sich nicht unter einen Hut bringen

Wir sind drei Teammitglieder mit unterschiedlichen Hintergründen, Motivationen und individuellen Lernzielen. Um eine konsistente Arbeit abzuliefern, werden wir zu einigen Fragen Kompromisse eingehen müssen und die Arbeit als Ganzes über unsere persönlichen Ziele stellen.

6 – Die Praxispartner GVZ und/oder ti&m beendet vorzeitig diese Initiative

Obwohl die Idee dieser Arbeit aus der Zusammenarbeit der GVZ und ti&m entstand, besteht immer ein Risiko dass eine oder beide dieser Parteien sich neu ausrichtet und dabei dieses Vorhaben nicht weiter verfolgt und unterstützt.

7 – Persönliche Differenzen im Team

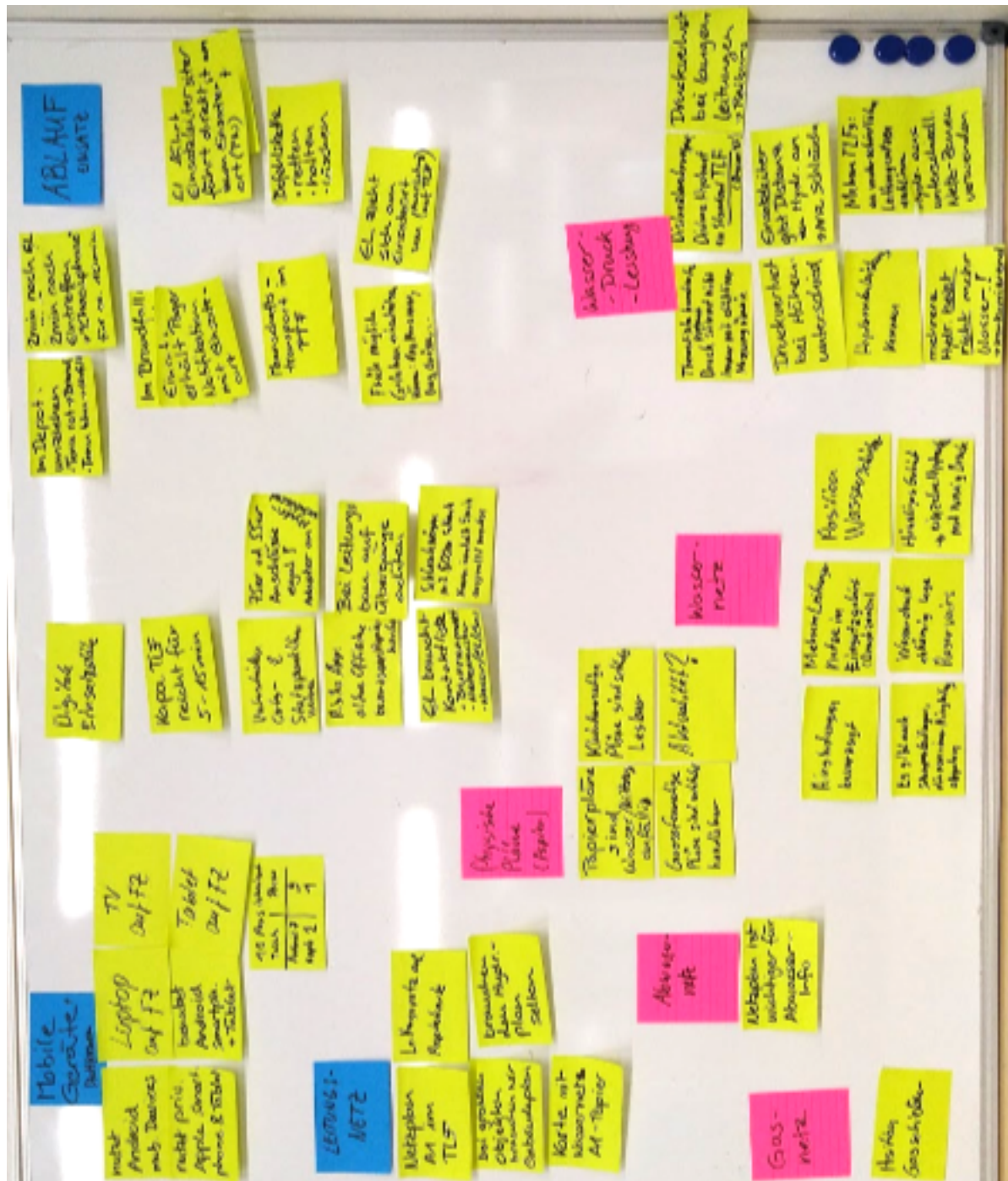
Wir sind drei Masterstudenten aus drei verschiedenen Studienjahrgängen. Das heisst, die zwei ersten Studienjahre haben wir nicht gemeinsam verbracht. Deswegen mussten wir uns zuerst kennen lernen. Wir erachteten es sehr wohl als Risiko, ob und wie gut wir kollaborieren, und wir versuchten diese so früh wie möglich zu entschärfen.

8 – Es gibt bereits eine Lösung welche den Funktionsumfang mehrheitlich abdeckt

Es wäre möglich, dass es auf dem Markt bereits Lösungen gibt, welche die Feuerwehrleute beim Auffinden von Hydranten unterstützen.

In diesem Fall müssten wir herausfinden, wieso diese von der GVZ nicht eingesetzt werden. Unsere Fragestellung müssten wir dann dementsprechend anpassen.

Foto Affinity Diagram in lesbarer Darstellung



Rechter Teil, linker Teil auf nächster Seite...



Problem Statements zur Wasserversorgung

Priorisiert nach Anzahl Zettel

Wasserdruck & -leistung (9 Zettel)	• Theoretischer Druck Hydrant stimmt nicht immer mit effektiver Messung überein • Druckverlust bei Höhenunterschied • Hydrantenleistung kennen • Mehrere Hydranten heisst nicht mehr Wasser! Konkurrierend (wenn am selben Leitungsnetz) • Distanzberechnungen Hydrant zu Standort TLF • Druckverlust bei langen Leitungen, da Reibung • Einsatzleiter gibt Distanz zu Hydrant an, Anzahl Schlauchlängen • Hydranten aus mehreren Netz-Zonen resp. Leitungsnetzen beziehen, wenn mehrere TLFs (2x)
Finden -Sichtbarkeit (8 Zettel)	• Hydrant nicht sichtbar – verdeckt durch Hecke, Baustelle, Container,... (2x) • Verdeckte Hydranten müssen in der Nacht gesucht werden, mit Taschenlampe • Hydranten nicht gut markiert, da Graue Farbe • Hydranten nachts nicht leicht zu finden • Wissen oft nicht auswendig, wo Hydranten sind • Hydrant im Stress übersehen • Hydrant von Schnee begraben
Wassernetz (6)	• Ringleitungen bevorzugt • Es gibt auch Stumpenleitungen, die von einer Ringleitung abgehen • Mehrere Leitungsnetze im Einsatzgebiet (Druckzonen) • Position Wasserschieber • Wasserdruck abhängig von Lage der Reservoirs • Hügeliges Gebiet, einzelne Hydranten mit wenig Druck
Physische Papier-Pläne (4)	• Papierpläne sind wasser- /witterungs-anfällig • Kleinformatige Pläne sind schlecht lesbar • Grossformatige Pläne sind schwierig zu Handhaben • Aktualität? (Müssen regelmässig manuell ersetzt werden)
Finden – Zugänglichkeit (3)	• Schlechte Erreichbarkeit Hydrant (da keine Alternative) • Hydrant hinter privaten Zäunen • Hydrant versperrt
Defekte Hydranten/Leitungen (2)	• Bei Unterflurhydranten kann der Deckel kaputt sein • Ein Hydrant ist defekt, passiert aber selten
Abwassernetz (1)	• Netzplan ist wichtiger für Abwasserinfo (im Vergleich zu Wasser-& Gasnetzplänen)
Gasnetz (1)	• Position Gasschieber

Gewünschte Features der Feuerwehr (gesammelt)

Priorisiert nach Anzahl Erwähnungen

- Satellitenkarte mit Hydranten & eigenem Standort - 7
- Wassernetz (Leitung) - 7
- Fördermenge (Druck) - 6
- Gebäudepläne: Pläne, Zugänge, Ansprechpartner,... - 5
- Einsatzplan - 5
- Schneller & besser Hydranten finden - 5
- Einsatzort: Besonderheiten (Zugänglichkeit, Gas, etc.) - 3
- Schlauchlänge - 3
- Anschluss - 3
- Schieber: Wasser, Gas - 2
- Markierungen (analog): auf Boden, Reflektoren auf Hydranten - 2
- Wichtige Kontaktdaten: Brunnenmeister, Netzmeister, Gemeinde,... - 2
- Abwasserpläne - 1
- Eigene Infos erfassen - 1
- aktuelle Infos Gemeinde: Änderung Hydranten, Baustellen,... - 1
- Pushmeldung: Einsatz, etc. - 1
- Höhenunterschied: Steigung, Gefälle - 1
- Übungen: Hydranten finden - 1
- Routenplaner für Einsatzfahrzeuge (TLF, etc.) - 1
- 3D Karte inkl Höhendifferenz - 1
- Druckberechnung - 1

A4 – Zu Kapitel «4 Desk Research»

Konkurrenzanalyse Feuerwehr-Apps

FIReTAB® by azurito

Quelle <https://www.firetab.ch/de/Feuerwehr-Einsatz-Informationssystem>

Zeigt Alarmmeldung, Ereignisstandort in Entfernung zum Magazin und alle einsatzrelevanten Daten inklusive Wassernetz und Hydranten an. Dient auch der Anfertigung von Lageskizzen. Funktioniert on-und offline auf iOS und Android.

Weitere Features

- Ausfahrordnung der Fahrzeuge.
- Positionen von Personen und Fahrzeugen an.
- Routenführung für Einsatzfahrzeuge bis zum Einsatzort.
- Führung eines Einsatzjournals mit Zeitstempeln.



Karte mit Wassernetz und Hydranten in FIReTAB®, Bild von www.firetab.ch

Fazit

Begründung GVZ

GVZ möchte nicht mit denen zusammenarbeiten, sie werden eine Ausschreibung machen für eine Vergleichbare Tablet Applikation für Offiziere bzw. Einsatzleiter

FireYak-Wasserentnahmestellen

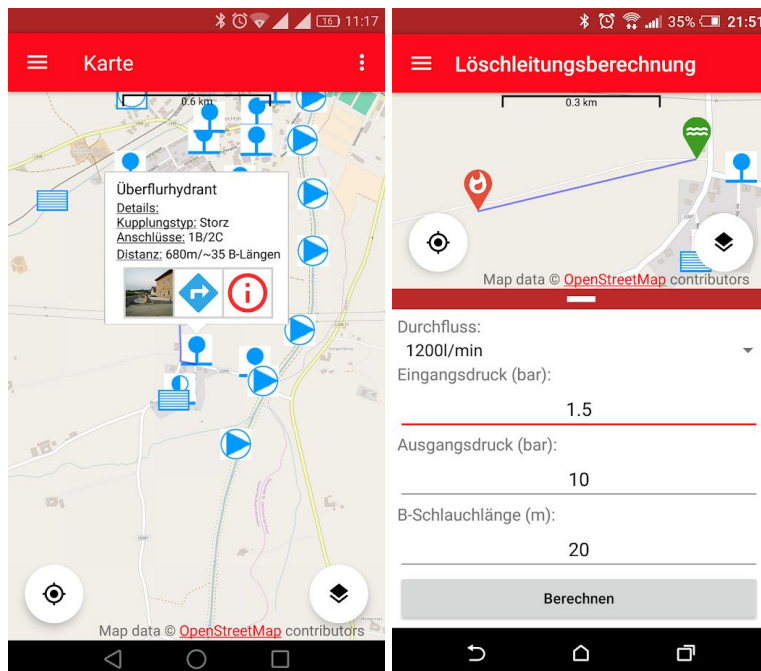
Frei nach dem Motto der Freiwilligen Feuerwehr »Retten -Löschen -Bergen -Schützen«, ist diese App kostenlos und dient zur Unterstützung der Feuerwehr um dieses Motto umsetzen zu können.

Durch die GPS-Positionierung können Wasserentnahmestellen in der Nähe rasch gefunden werden.

Funktionen:

- Anzeige der Wasserentnahmestellen von OpenFireMap
- Kartendaten stehen nach einmaligem Laden offline zur Verfügung
- Navigation zu einer Wasserentnahmestelle
- Berechnung einer Löschleitung zur Wasserversorgung
- Wasserentnahmestellen können direkt über die App hinzugefügt werden
- Einsatzanzeige durch Infoscreen von WASTL (Warn- und Alarmstufenliste NÖ – Feuerwehr Krems, Österreich)
- Standortbasierte Wetterdaten

<https://play.google.com/store/apps/details?id=at.jst.fireyak&hl=de>



Open-Source App OsmAnd

Beschreibung

«OsmAnd ist eine Landkarten- und Navigations-Applikation basierend auf dem kostenlosen, globalen, qualitativ hochwertigen OpenStreetMap (OSM) Kartenmaterial. Alle Karten können zur Offline-Verwendung auf dem Handy oder Tablet PC gespeichert werden. Mittels GPS kann OsmAnd auch navigieren (optische Richtungsanzeige und Sprachansagen), mit Auto-, Fahrrad- oder Fußgängermodus. Alle Grundfunktionen funktionieren sowohl online wie auch offline (ohne Internetzugang).»

Quelle: Beschreibung der App im Google Play Store, aufgerufen 31.05.2019,

<https://play.google.com/store/apps/details?id=net.osmand.plus&hl=de>

Hintergrund zum Projekt

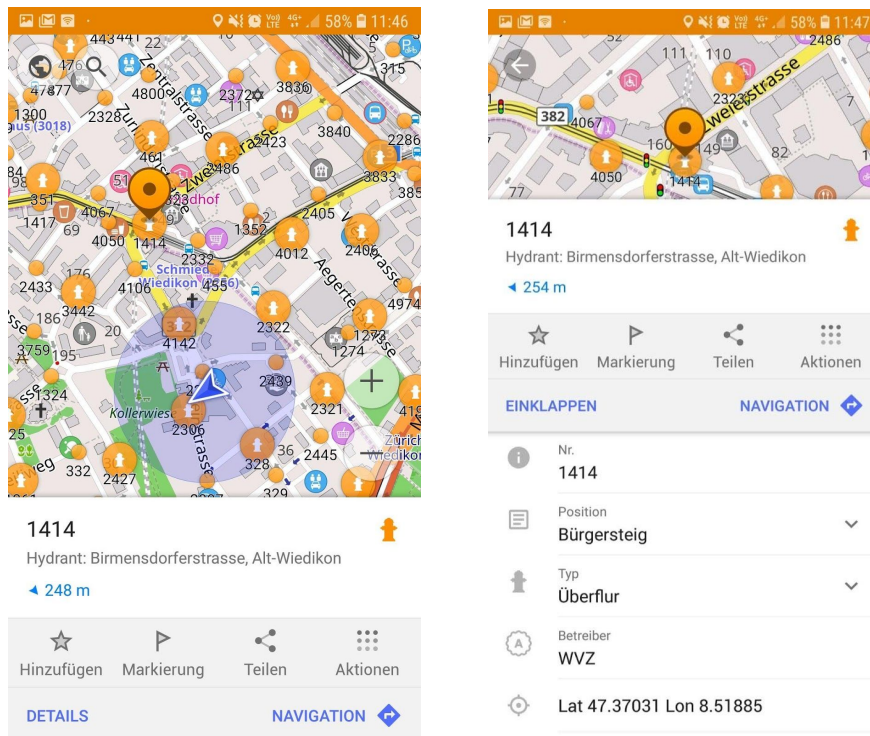
<https://wiki.openstreetmap.org/wiki/DE:OsmAnd>

Darstellung von Hydranten in OsmAnd

In OsmAnd können Hydranten angezeigt werden, sofern diese von der Open Street Map Community erfasst wurden. Anleitung zur Anzeige der Hydranten unter

<https://wiki.openstreetmap.org/wiki/DE:OpenFireMap>, aufgerufen am 31.05.2019

Screenshots



Positiv

- Zeigt oft Anschlussdurchmesser an
- Offline Karte ist ein zentraler Teil der App
- Bei der Hydranten-Liste wird die relative Distanz und Richtung vom Hydranten zum eigenen Standort standardmässig angezeigt
- Es werden auch alternative Wasserquellen angezeigt (wie Teiche, Wasserläufe und Zisternen)
- Daraus konnten wir sehen, welche Daten von Hydranten von der Open-Fire-Map erfasst sind (--> evtl. Hinweis, welche Daten relevant sind)

Negativ

- Hydranten sind ein Edge Case in der App
- Mühsame Konfiguration
- Unklare Verantwortlichkeit über die Daten
- Unklar ob Karte vollständig und korrekt -Dies hat sich bestätigt:
Zum Zeitpunkt der CI bei der Feuerwehr Dübendorf-Brüttisellen kannten wir die App schon und haben sie vor Ort beim Übungseinsatz ausprobiert. Dabei bemerkten

wir, dass für Brüttisellen keine Hydranten in der App erfasst waren, obwohl wir einige Hydranten von Auge erkannt haben.

- Keine Satellitensicht

NYC Hydrant Finder

<https://apps.apple.com/us/app/nyc-hydrant-finder/id1463209403>

A5 – Zu Kapitel «5 MVP Mobile App»

Entwicklung programmiertes MVP

Vorbedingungen für MVP Feldtest

Bedingungen, dass lauffähiger MVP bereit für Test:

- Das MVP ist «Ready-for-testing»
- Das bedeutet, alle beim MVP Workshop definierten Features sind eingebaut und funktionsfähig
- Das User-Interface ist einfach, übersichtlich und für Feuerwehrleute verständlich aufgebaut (Siehe UI-Testing Hifi-Prototyp)
- Bugs, welche die Funktionsfähigkeit und Usability beeinträchtigen könnten wurden bereinigt

Ziel:

- **Akzeptanz der Nutzer**
- **Validieren unserer Feature Hypothesis Statements (FHS1-3)**

*FHS1: mit **digitalen Luftbildkarte auf deren Smartphones, Hydranten schnell lokalisieren** können:*

Ziel: Wir wollen nur testen, ob die Hydranten schnell gefunden werden (...was heist schnell?)

Voraussetzungen:

TLF ist für diesen Test ist schon positioniert.

Situationen:

- 1: Test mit defekten Hydranten
- 2: Test mit schlecht sichtbaren/verdeckten Hydranten
- 3: Test mit schlecht zugänglichen Hydranten

Setup: Umgebung für Brandlösch-Übung bestimmen, wo wir Hydranten auf der App verfügbar haben.

Sich der Proband nicht gut auskennt.

Der erstbeste Hydrant defekt wäre (Markierung)

Aufgabe:

Finde die 3 nächstgelegenen Hydranten.

*FHS2: **Distanzangaben vom TLF zu den Hydranten haben, wenn TLF explizit gesetzt***

Ziel:

Herausfinden, ob die Distanzangabe in der App für die Einsatzleute hilfreich ist. Mehrwert?

Herausfinden, ob wir einen Unterschied machen, ob die Distanz des Hydranten zum TLF oder zum eigenen StaO machen.

Voraussetzungen:

TLF ist in APP bereits gesetzt. Hydrant ist in App ausgewählt. Distanzangabe TLF-Hydrant wird in App angezeigt.

FHS3: zuverlässige Angabe sehen, wie viele Schläuche für die Versorgungsleitungen zum TLF benötigt werden, indem die benötigte Anzahl Schläuche angezeigt

Weitere Fragestellungen

- Bringt die Nutzung einer mobilen App auf Smartphone tatsächlich einen (potenziellen) Mehrwert?
- Würden sie so etwas im Ernstfall nutzen?
- Was funktioniert grundsätzlich gut, was weniger gut und warum?
- Was müsste getan werden, damit die Hydranten-App einen Mehrwert im Einsatz bietet?
- Wie nutzen sie das Smartphone effektiv beim Test?

Test Ablauf:

Mit 3 FW-Leuten an 3 verschiedenen Übungsorten alle FHS-Tests durchführen lassen.

Requirements Probanden

Probanden sollen diese App inkl. Vorversionen noch nie gesehen haben.

Setup UX mit Entwickler

Vorgehen

Reviews des jeweils aktuellen MVP-Inkrementes aus dem Development durch uns selber in Perioden von 1-2 Wochen

Aufbau:

- Aktuelles Software-Inkrement auf Ziel-Device (iPhone X) mit lokalem Testdatensatz (Hydranten)
- Überprüfung der definierten User-Flows sowie der gewünschten MVP-Funktionalität durch Master-Gruppe
- Vergleich mit Hifi-Prototyp

Ziel:

- Fortschritt überprüfen (Status «Ready-for-testing» erreicht?)
- Bugs auffinden
- Usability einzelner Features challengen
- To-Do Liste für Developer
- Allenfalls Anpassungen am Hifi-PT, um Änderungen zu visualisieren und testen zu können

Review Protokolle während Entwicklung

Review des MVP Version 1.0 (6) vom 27.09.2019

TestFlight auf iPhone XS max, iOS 13

Issues

- Distanz TLF/eigener Standort zu Hydrant neu nur Luftlinien-Distanz: soll auch grafisch sichtbar sein (Grund: Abstand TLF<->Hydrant mit Google-Routing taugt in vielen Fällen nicht)
- Karte in der App soll nicht kipp-oder drehbar sein (Grund: Das sind sonst zu viele Interaktionsmöglichkeiten, die dem «Error Tolerance»-Prinzip von Quesenberry widersprechen)
- Beim «TLF setzen» bleibt neu der TLF Indikator immer in der Mitte des Screens. Mit dem Finger kann man die Karte darunter verschieben bis das Fadenkreuz genau an der richtigen Position liegt (ähnlich wie bei der Entfernungsmessung in Mobile Google Maps) —> vgl. neue Screens HiFi Prototyp von Tom

Bugs

- Selektion Hydrant: Neuselektion updated nicht immer den zuvor selektierten Hydranten.
- Horizontaler Slider zw. AR u. Map: Das aktive Nutzen des Sliders bringt die App oft zum Abstürzen, wenn man ihn mehrmals gemässigt bis schnell hoch und runter schiebt. Passiert manchmal auch, wenn man dies langsam macht.

Frage

- Wieso werden nur wenige Hydranten in der Nähe des StaO (ti&m) angezeigt?

Review des MVP Version 1.0 (7) vom 18.10.19

Findings

Testgerät: iPhone Xs Max (iOS 13.1.3)

Change

- Karte: Anzeige Luftlinie als Linie (anstatt der Routenführungslinie), damit klar ist dass die Distanzangabe bei den Infos der gezeichneten Linie entspricht.
- Beim Start der App näher in die Karte hineinzoomen (wie wenn man jetzt 1x auf «Hineinzoomen» gedrückt hat)
- Bei Auswahl eines Hydrants auch Anzeige der Infos unten, wenn TLF noch nicht gesetzt wurde.
- Bei der aktuellen AR Lösung (die ja nicht auf Google Live View zurückgreift) keine Linie anzeigen (weder Routenführung noch Luftlinie).
- Austausch Hydranten Icon

Fragen

- Abstürze beim Slider passieren noch immer (iPhone XS max) – Könnten wir dies verhindern, wenn der Slider nur 3 fixe, eingerastete Positionen einnehmen könnte («Zu oberst» «Mitte» und «unten») und die Übergänge zwischen den eingerasteten Positionen animiert wären (z.B. Ease-In)?
- Wäre es möglich für den Test die AR-Funktion ohne viel Aufwand kurzzeitig ausgeblendet zu lassen? (bearbeitet)

Review des MVP Version 1.0 (11) vom 15.11.2019

Findings

- Distanzangabe für Radius (weisser Kreis)
- Slide-Element im Snap-Modus
 - In der Mitte: Sliden zieht Bild nicht mit
 - Oben: das Kontrollelement(Slider) wird im oberen Teil vom OS Kontrollzentrum überdeckt (i.e. nur 20px aktiv)! Pfeil nach oben nicht nötig!
 - Unten: Pfeil nach unten nicht nötig!
 - Nach dem Sliden nach oben freezed das Hintergrundbild hinter der Statusbar (letztes Kamerabild)
- AR-View:
 - Hydrantenmarker zeigt keine Distanz
 - Idee wenn der Hydrantenmarker nicht im Bild erscheint: Richtungspfeile (links/rechts) die anzeigen wo der Marker zu suchen ist.
 - Hydrantenmarker ist weit oben im Bild, sodass man die Kamera noch oben richten muss, um den Marker zu sehen.
 - Überraschend! Der Marker ist wie eine 3D Strassentafel und wird perspektivisch dargestellt (rel. zu meiner Position), was die Suche vereinfacht.
- Map-view: Luftlinie-Markierung bei Distanzangabe zu meiner Position wird nicht aktualisiert, wenn ich mich fortbewege.
- Reihenfolge: Wenn man zuerst den Hydranten selektiert und dann das TLF setzt, wird der Hydrant wieder deselektiert. Das passiert auch wenn man zwar die richtige Reihenfolge eingehalten hat, aber dann das TLF nochmals umpositionieren möchte.
- TLF gesetzt kann nicht rückgängig gemacht werden. Es kann nur umpositioniert werden, aber nicht entfernt (Error-Tolerance!)

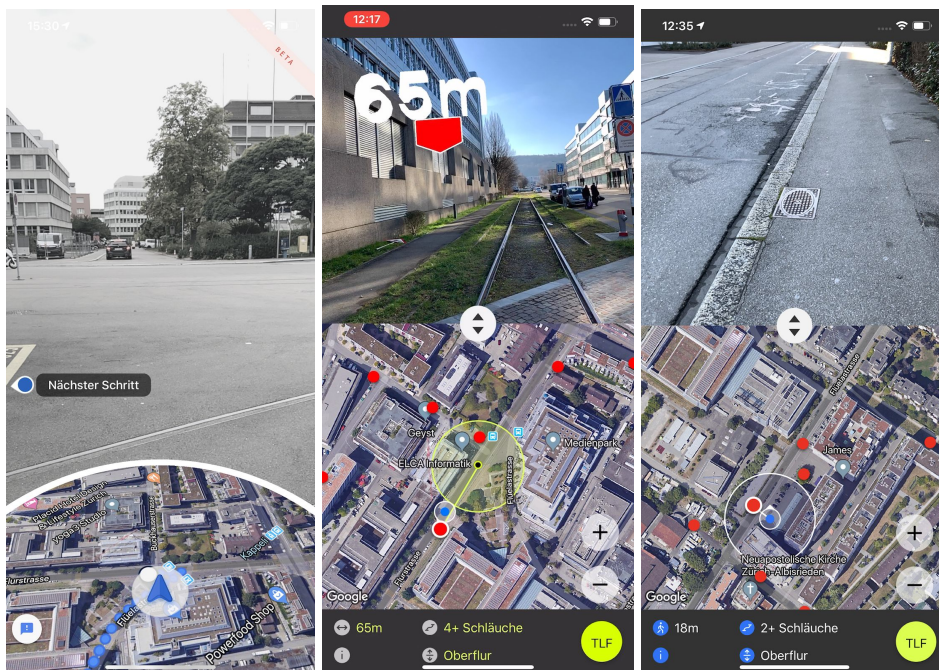
Review des MVP Version 1.0 (14) vom 05.01.2020

Findings

- Der Richtungsindikator verhält sich recht seltsam. Er zeigt zuerst nach oben, dann dreht er sich sichtbar aber schnell nach links oder rechts auf eine bestimmte Richtung und dann springt er sofort wieder in die Position, die nach oben zeigt und fängt wieder an zu drehen und springt wieder zurück usw. Dieses Zurücksetzen nach oben scheint jedesmal (ca. jede 1/2 Sekunde) zu passieren, wenn die Blickrichtung aktualisiert wird.
- Wenn ein Hydrant ausgewählt und TLF gesetzt ist wird auch in der AR View die Distanz zum TLF angezeigt, was keinen Sinn macht wenn der Nutzer zum Hydranten

läuft. Im AR Teil ist es wichtig, dass immer die Distanz zum eigenen Standort angezeigt wird.

- Die Entfernungsangabe im AR Teil wird nicht auf der Ebene des Markers angezeigt wenn man in der Nähe des Hydranten ist, sondern scheint um ca. 5 Meter oder mehr davor platziert zu sein. (Screenshot unten)
- (TBD: Wenn Hydrantenmarker nicht im AR-Feed sichtbar: Hinweis auf dem AR in welcher relativen Richtung sich der Hydrantenmarker befindet. Z.B. Pfeil am entsprechenden Rand, wohin man sich drehen muss. Vgl. Google Live View)
- Unterflurhydranten werden unten in der Info nicht als solche gekennzeichnet (Einstellung: Daten Zürich)



Stand 05.01.2020, MVP Version 1.0 (14)

A_I – Digitale Rohdaten

Link Public Ordner (shortened)

<https://tinyurl.com/MT201920-HydrFind>

(Original Link: <https://drive.google.com/open?id=1EQaF-qt7YkJ-R-VIRhKUD-5V7EaAb7Wk>)

Verfügbar ab 31.01.2020.

Ergebnisse Interviews (CIs)

300419_Interviews_Auswertung_anonymisiert (Google Spreadsheet)

Ergebnisse Usability Walkthrough

131119_Usability_Walkthrough_Auswertung_anonymisiert (Google Spreadsheet)

Ergebnisse MVP Feldtest

MVP-Feldtest_Resultate_2019-12-09_anonymisiert (Google Spreadsheet)

A_II – Angehängte PDFs

Leitfaden Interviews (CIs)

180419_GVZ_Hydranten-Finder_Interview_ths.pdf

Leitfaden Usability Walkthrough

Leitfaden Usability Walkthrough Hi-Fi Prototype Hydranten App.pdf

Leitfaden MVP Feldtest

Leitfaden für den MVP-Feldtest in Regensburg.pdf

«Hydranten-Finder App»



Interviews

Interviews mit Feuerwehrleuten: Erwartungen und Bedürfnisse in Bezug auf die Anforderungen an die zu entwickelnde «Hydranten-Finder App»

Stand: 18. April 2019

Einführung

Ti&m AG entwickelt in Kooperation mit Studierenden der HSR Rapperswil im Auftrag der GVZ eine App, welche Feuerwehrleute beim Finden und Identifizieren von Hydranten & Brunnen im Einsatz unterstützen soll.

Hierzu möchten wir Ihnen gerne einige Fragen stellen. Jede zusätzliche Information ist hilfreich. Wir möchten das Interview mit Ihrem Einverständnis als Audio/Video aufzeichnen, um es später genauer auswerten zu können.

Alles, was beim Interview gesagt wird, wird streng vertraulich behandelt und ausschliesslich zur Erhebung der Benutzer-Bedürfnisse im Rahmen des Projekts innerhalb der **ti&m AG/Masterarbeit** verwendet.

Wir möchten Sie daher nach dem Interview um Ihr schriftliches Einverständnis zur Verwendung der beim Interview gemachten Aufzeichnungen bitten. Falls sie ihr Einverständnis verweigern werden wir diesem selbstverständlich nachkommen und keine Audio aufzeichnen.

Interview

Allgemein und Ablauf:	1. Fragen zur Person 2. Fragen zum bestehenden Prozess 3. Fragen zur geplanten App 4. Offene Fragen Dauer: ca. 15-20 Minuten
Ziel:	Die Befragung dient der Erhebung und Analyse der Bedürfnisse und Erwartungen bezüglich Anforderungen an das neue Berater-Tool
Erwartungen, Wünsche:	Offen, ehrlich und uneingeschränkt berichten. Gesagtes kann auch jederzeit zurückgezogen werden. Es gibt kein richtig oder falsch.

Datum und Uhrzeit:	
Ort:	
ti&m Moderation (Interviewer):	
Benutzer (Interview-Partner):	

01 Fragen zur Person / Allgemeines:

1. Darf ich fragen, wie alt Sie sind?

2. Geschlecht:
 - a. Mann
 - b. Frau

3. Welche Funktion/Position haben Sie bei der Feuerwehr?

4. Wie lange sind Sie schon Feuerwehrmann/frau?

5. Warum sind Sie Feuerwehrmann/frau geworden?

6. Nutzen Sie privat ein Smartphone/Tablet?
 - ☐

02 Fragen zum bestehenden Prozess/Ablauf

7. Beschreiben Sie bitte mit Ihren eigenen Worten den Ablauf eines typischen Feuerwehreinsatzes. Bitte gehen Sie dabei auf die Punkte Vorbereitung, Einsatz und Nachbereitung ein.

-
8. Wie finden Sie normalerweise Hydranten/Brunnen für das Löschwasser?

 9. Was tun Sie, wenn sie die Gegend um den Einsatzort nicht kennen?

 10. Was funktioniert dabei gut/was weniger gut? (Gains/Pains)

 11. Was könnte aus Ihrer Sicht verbessert werden?

 12. Welche Informationen würden Ihnen im Einsatz bzw. im Vorfeld des Einsatzes helfen, um schneller/effizienter zu sein?

03 Fragen zur neuen «Hydranten-Finder» App

13. Denken Sie, es wäre grundsätzlich möglich und sinnvoll ein Smartphone/Tablet einzusetzen, um Hydranten/Brunnen beim Einsatz schneller zu finden?
14. Welche Funktionen muss das neue Tool besitzen?
15. Was wären mögliche Vorteile der Nutzung von digitalen Geräten?
16. Was wären aus Ihrer Sicht Nachteile bzw. was würde die Nutzung von digitalen Geräten einschränken oder sogar unmöglich machen?

04 Offene Fragen / Ergänzungen

Vielen Dank für die Teilnahme am Interview und Ihren wertvollen Input für die neue App!

Einverständniserklärung

Das Interview wird von Mitarbeitern der **ti&m AG & Studierenden der HSR Rapperswil Master-Studiengang HCID** mit Feuerwehrleuten durchgeführt, um Nutzer-Bedürfnisse für die zu entwickelnde neue App zu erheben. Hierzu werden dem Interviewten Fragen gestellt und die Antworten in Form von **Notizen und Audio-/Video-Daten** festgehalten.

Die **Teilnahme** an diesem Interview **ist freiwillig**. Es entstehen für beide Interview-Parteien **keinerlei Verpflichtungen** aus dem Interview.

Die aus dem Interview gewonnenen Daten werden **ausschliesslich im Rahmen des Projektes** zur Verbesserung der User Experience der zu entwickelnden Applikation genutzt.

Die Daten werden **vertraulich** behandelt und **nicht an Dritte weitergegeben**.

Ich habe die o.g. Beschreibung gelesen und erkläre mich einverstanden mit der Verwendung der aus dem Interview gewonnenen Daten/Aufzeichnungen.

Name

Datum/Unterschrift

UI Usability Walkthrough

Fokus: Verständnis und UI

Prototyp:

Ort / Zeit:

Proband:

1 Einleitung

Du bist Feuerwehrmann/frau im Löscheinsatz und zuständig für die Wasserversorgung des TLF. Dazu möchtest du den/die nächsten Hydranten finden und wissen, wie viel Schläuche es braucht, um ihn/sie am TLF anzuschliessen.

Erstmals soll die neue Hydranten-Finder App zum Einsatz kommen und dich bei deiner Aufgabe unterstützen.

2 Testablauf

Du öffnest die App.

- *Was siehst du hier?*

- *Was denkst du, kannst du hier alles machen?*

- *Was bedeutet der weisse Kreis?*
- *Was bedeutet der blaue Punkt?*
- *Was bedeuten die roten Punkte?*
- *Was bedeutet der gelbe Button*
- *Was bedeuten die Buttons +/-?*

Aufgabe

Screen 1

Du stehst in der Nähe des TLF, aber nicht genau dort. Damit dir die App die genaue Entfernung von Hydranten zum TLF angeben kann, musst du zunächst die genaue Position des Wasserzulaufs des TLF auf der Karte festlegen bzw. das TLF "pinnen" (Bemerkung:GPS ist nicht immer genau genug bzw. unzuverlässig).

Wie würdest du das in der App machen?

Screens 2&3

DU wählst das TLF aus und verschiebst die Karte an den Punkt, wo sich der Wasseranschluss des TLF befindet. Nun bestätigst du die gewählte Position. Das TLF ist jetzt gepinnt.

- *Was siehst du auf dem Screen (Screen 4)?*

Screen 4

Nun wählst du den zum TLF nächstgelegenen Hydranten aus.

- *Was siehst du auf dem Screen (Screen 5)?*

Screen 5

Du kannst jetzt bei Bedarf entweder Hilfe der Karte und einer Kamera- Ansicht zum gewählten Hydranten navigieren. Dies soll dich unterstützen, den Hydranten einfacher zu finden, wenn er z.B. von deiner Position aus nicht sichtbar ist. (verdeckt, kenne Hydranten nicht, zugewachsen etc.)

Du kannst aber auch nur eine der Ansichten separat nutzen.

- *Wie würdest du das machen?*

Feedback zum Szenario / zur Benutzeroberfläche der App

- *Ist die Benutzung der App für dich nachvollziehbar? Wenn nicht, warum?*

- *Was funktioniert für dich gut?*

- *Was funktioniert für dich nicht gut?*

- *Was fehlt bzw. könnte verbessert werden?*

Leitfaden für den MVP-Feldtest in Regensdorf

29.11.2019

Yves, Alex

Die vier Testszenarien sind aufbauend. Darum ist es wichtig, dass die Probanden die vier Tests der Reihe nach machen.

Auf eine Einführung der App, mind. für die ersten beiden Tests verzichten wir.

Setup

- Geplanter Dryrun in Regensdorf: provisorisch Freitag, 6.12.2019 (Abstimmung via Skyp am Mittwoch Abend, 4.12.2019) -> DONE!
- Termin für zwei Stunden bei Tageslicht mit drei Probanden (wird von Vasco organisiert) -> DONE: 09.12.19 F
- Gebiet in Regensdorf (wird von Vasco definiert) -> DONE! -> KiGa Büngertli Regensdorf
- Gemeinsamer Start/Warte-Platz nicht in Sichtweite von Test1&2 -> Ende Büngertli-Strasse
- 2-3 Testleiter aus unserm Team
- Drei iPhones XR/S mit IOS13 und des Hydranten-Finder-App-MVP installiert.
 - Einstellungen in der App: Snappable:true, Datenquelle:GVZ, Distance Calc:linear, AR-View:Off / On nur für Test2
 - Autom. Sperre ausschalten: "Einstellungen / Helligkeit & Anzeige / Automatische Sperre" auf "Nie"
- Mitbringsel: Bier?, öppis kuuls! Für vier Personen.
- Rayons: [GIS Link von GVZ](#)

ToDo's (vor dem Testing):

- Feedbackliste erstellen (pro Test u. Proband) und ausdrucken.
- Vasco anrufen (Fr. Nachmittag)
 - Kurzes briefing u. "Common sense" für setup: welche Orte, wieviele Teststandorte, welche Art der Verschiebung, Fahrzeuge, FW-Übungskontext, ...)
 - Anz. Probanden bestätigen
 - Time-Mgmt: wir werden mit einzelnen Probanden überziehen
 - Probanden: Rolf Hürlim, Markus Schürch, Markus Lutz, Pascal Meier
- Feedback- & Beobachtungs-Bögen erstellen und ausdrucken.

Rollen

Leiter: Erklärt die Aufgabe. Führt durch den Test. Unterstützt wo nötig.

Beobachter: Beobachtet den Test. Macht Fotos, Notizen und Videos

Proband: Macht den Test gemäss Anleitung

Testablauf

Aufgrund unserer Verfügbarkeit gehen wir davon aus, dass wir die Tests zu zweit machen. Das heisst wir nehmen jeweils die Rolle des Leiters und des Beobachters gleichzeitig ein.

Kurzes Briefing vor dem eigentlichen Testing

- Oli wird uns unterstützen bei der Beobachtung (Kamera) und bei techn. Problemen.
- Vasco & Will: Sollten möglichst wenig Einfluss nehmen. Sie kennen die App schon.
 - Während den Feedbacks die genaue Schlauchlängen bestimmen [m], realistisch!
- Jeweils zwei Probanden sind idle!
- Probanden: Einführung: Wie läuft grob der Test ab? Wer muss wann und wo bereit sein?
- Pascal, Markus L, Markus S., Laurent, Rolf
 -

TestszENARIO 1

- Leiter schaltet AR in der App aus (Einstellungen->ganz unten->Hydr.App). Wichtig: **App muss neu gestartet werden.**
- Leiter und Proband gehen an einen vordefinierten Standort
- Der zu findende Hydrant ist ebenfalls schon vorher definiert (wird vom Leiter während der Aufgabenstellung kommuniziert). Der Leiter begründet (z.B. defekt, bereits benutzt, falscher Anschluss, versperrt), warum die näheren Hydranten nicht verwendet werden sollen.
- Der Leiter erklärt die Aufgabe:
 - Leiter übergibt dem Probanden das iPhone
 - Proband öffnet die Hydranten-Finder-App
 - L: "Du sollst mit Hilfe der App den vorgegeben Hydranten finden, hingehen und beurteilen ob und wie dieser angeschlossen werden kann."
 - Der Proband sucht den vorgegebenen Hydranten und beschreibt Besonderheiten.
- Der Leiter/Beobachter beobachtet
 - Wie hält der Proband sein Phone?
 - Wie oft und wie lange schaut er drauf?
 - Lässt er sich durch das iPhone von der Suche ablenken?
 - Wählt er dazu den Hydrant auf der App an?
 -
- Feedback direkt nach dem Test
 - "Was fandest du gut/hilfreich?"
 - "Wie hättest du diesen Hydranten im echten Einsatz **ohne** App gesucht und gefunden?"
 - "Denkst du, ohne App wäre es schneller gegangen?"
 - "In welchen Situationen würdest du die App einsetzen und wann eher nicht?"
 -

Testszenario 2

- Leiter schaltet AR in der App ein (Einstellungen->ganz unten->Hydr.App). Wichtig: **App muss neu gestartet werden.**
- Leiter und Proband gehen an den vordefinierten Standort
- Der zu findende Hydrant ist ebenfalls schon vorher definiert (wird vom Leiter während der Aufgabenstellung kommuniziert). Der Leiter begründet (z.B. defekt, bereits benutzt, falscher Anschluss, versperrt), warum die näheren Hydranten nicht verwendet werden sollen.
- Der Leiter erklärt die Aufgabe:
 - Leiter übergibt dem Probanden das iPhone
 - Proband öffnet die Hydranten-Finder-App
 - Der Proband muss diesen Hydranten in der App auswählen (evtl. Hilfe nötig)
 - L: "Du sollst mit Hilfe der App den vorgegeben Hydranten finden, hingehen und beurteilen ob und wie dieser angeschlossen werden kann."
 - Der Proband sucht den vorgegebenen Hydranten und beschreibt Besonderheiten.
- Der Leiter/Beobachter beobachtet
 - Wie hält der Proband sein Phone?
 - Wie oft und wie lange schaut er drauf?
 - Lässt er sich durch das iPhone von der Suche ablenken?
- Feedback direkt nach dem Test
 - "Was fandest du gut/hilfreich?"
 - "In welchen Situationen würdest du die AR-Funktion einsetzen und wann eher nicht?"
 - (Geschlossene Frage!! ~~"Denkst du, die AR-Funktion hilft dir zusätzlich, um einen Hydranten schneller zu finden?"~~)

Testszenario 3

- Leiter schaltet AR in der App aus.

Ohne App:

- Leiter und Proband gehen an den vordefinierten Standort.
- Leiter sagt wo das TLF stehen würde.
- Leiter sagt zu welchem Hydranten, dass die Leitung gelegt werden soll.
- Proband muss beurteilen (schätzen), wie viele Schläuche es dafür braucht.
- Leiter notiert sich die Schätzung (Meter und Anz. 20m-Schläuche)

Mit App:

- Leiter erklärt, wie man das TLF in der App positioniert und warum man das tun kann (GPS des eigenen Standorts kann ungenau sein, TLF ist nicht am gleichen ort wie ich)
- Proband muss in der App das TLF setzen (evtl. mit Hilfe)
- Proband muss in der App den Hydranten auswählen
- Leiter notiert sich die angezeigte Entfernung (Meter und Anz. 20m-Schläuche)

- Feedback direkt nach dem Test
 - “Was fandest du gut/hilfreich?”
 - Hilft dir die Angabe der Schläuche und Distanz der Luftlinie auf der App?
 - “In welchen Situationen würdest du die TLF-Funktion einsetzen? Wann eher nicht?”
 -

Testszenario 4

- Leiter schaltet AR in der App aus.

Ohne App:

- Leiter und Proband gehen an den vordefinierten Standort.
- Leiter sagt wo das TLF stehen würde.
- Leiter sagt zu welchem Hydranten, dass die Leitung gelegt werden soll. Hydrant ist vom Startpunkt nicht sichtbar und befindet sich um eine Häusercke.
- Proband muss beurteilen (schätzen), wie viele Schläuche es dafür braucht.
- Leiter notiert sich die Schätzung (Meter und Anz. 20m-Schläuche)

Mit App:

- Proband muss in der App das TLF setzen (evtl. mit Hilfe)
- Proband muss in der App den Hydranten auswählen
- Leiter notiert sich die angezeigte Entfernung (Meter und Anz. 20m-Schläuche)
- Proband schätzt die benötigte Schlauchlänge anhand der Luftlinie der App.
- Feedback direkt nach dem Test
 - "Was fandest du gut/hilfreich?"
 - "Hast du deine erste Schätzung für die Schlauchlänge um die Ecke präzisieren können, indem du die Luftliniendistanz auf der App gesehen hast?"
 - Hilft dir die Angabe der Schläuche und Distanz der Luftlinie auf der App?
 - "In welchen Situationen würdest du die TLF-Funktion einsetzen? Wann eher nicht?"

Abschluss: Auslegung reale Schlauchlänge für Test 3 + 4

- Reale benötigte Schlauchlänge: am Schluss evtl. Probanden legen Schläuche für Szenario 3 und Szenario 4 gemeinsam aus oder jemand von uns schreitet es ab (evtl. Gerät mit Rolle zur Distanzmessung z.B. Kurvimeter, damit S-Kurven der Schläuche abgebildet werden können).