

THOT

Trouble Handling Operations Terminal

März 2025

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert.

Förderkennzeichen 01IS24S48

Zuwendungsempfängerin: Sara Klinkmann

Projektteam / Autor*innen: Lars Forcke, Tobias Gies, Jacqueline Hammer, Timo Harder, Sara Klinkmann und Ingo Sieverdingbeck

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor*innen.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Kurze Darstellung der Aufgabenstellung und Motivation | 4 |
| 1.1 | Grundlegende Idee | 4 |
| 1.2 | Geplante Meilensteine | 5 |
| 1.2.1 | Grafische Konfigurationsmöglichkeiten für System & User | 5 |
| 1.2.2 | Einführung der (medizinischen) Fall-Akten | 5 |
| 1.2.3 | Entwicklung & Automatisierung von Tests | 5 |
| 1.2.4 | Erweiterung der Notizfunktion & Drucker-Integration | 5 |
| 2 | Beitrag des Projektes zu den Zielen der Förderinitiative „Software-Sprint“ | 6 |
| 2.1 | Beitrag zur Civic Tech | 6 |
| 2.2 | Data Literacy | 6 |
| 2.3 | Weiterer gesellschaftlicher Beitrag | 7 |
| 3 | Ausführliche Darstellung der Ergebnisse | 8 |
| 3.1 | Technologische Übersicht | 8 |
| 3.2 | Ergebnisse des Förderzeitraums | 8 |
| 3.3 | Übersicht der Meilensteine | 9 |
| 3.3.1 | Umgesetzte geplante Meilensteine | 9 |
| 3.3.2 | Umgesetzte nicht geplante Meilensteine | 9 |
| 3.4 | Fazit | 10 |
| 4 | Zielgruppe, Nutzen und mögliche Weiterentwicklungen | 11 |
| 4.1 | Verbreitung | 11 |
| 4.2 | Weiterentwicklung | 11 |
| 4.3 | Persönliche Weiterentwicklung | 12 |
| 5 | Kurze Darstellung der Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben | 13 |
| 5.1 | User-Backend in der Datenbank | 13 |
| 5.2 | MFA via PrivacyIDEA | 13 |
| 5.3 | uffd | 13 |
| 5.4 | Chipkarten als zweiter Faktor | 14 |
| 5.5 | Verschlüsselung mit GPG & Nitrokeys | 14 |
| 6 | Kurze Angaben von Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer | 15 |
| 6.1 | Website | 15 |
| 6.2 | Demo | 15 |
| 6.3 | Kontakt zum Projektteam | 15 |
| 6.4 | Repository | 15 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 6.5 | Lizenz | 16 |
| 6.6 | Dokumentation | 16 |
| 6.7 | Vortrag | 16 |
| 7 | Kurze Erläuterung zur Einhaltung der Arbeits- und Kostenplanung | 17 |
| 7.1 | Auflage des Prototypfund | 17 |
| 7.2 | Anpassungen durch User-Feedback | 18 |
| 7.3 | Anpassung an den Prototypfund | 18 |
| 7.4 | Nicht erreichte Meilensteine | 18 |
| 8 | Kurze Darstellung von etwaigen Ergebnissen bei anderen Stellen | 19 |
| 8.1 | Engelsystem | 19 |
| 8.2 | c3nav | 19 |
| 8.3 | Weitere Projekte | 20 |
| 8.4 | Medizinproduktegesetz | 20 |

1 Kurze Darstellung der Aufgabenstellung und Motivation

THOT - Trouble Handling Operations Terminal - ist ein Werkzeug zur Koordination von ehrenamtlichen Sanitäts- und Brandschutzdiensten auf mittleren und großen Veranstaltungen. Es besitzt Potenzial, von Hilfsorganisationen, Awareness- oder Accessibility-Teams genutzt zu werden.

1.1 Grundlegende Idee

THOT ermöglicht die Disposition von mobilen und ortsgebundenen Einheiten, teilautomatisiertes Führen eines Einsatztagebuchs und Bearbeitung von Patient*innen/Fällen in Behandlungs- oder Besprechungsräumen. Zudem erzeugt es digitale Fallakten und unterstützt bei Verwaltungsaufgaben.

Das Projekt entstand im CERT, dem Sanitätsdienst des Chaos Computer Clubs. Es ist nach unserem Kenntnisstand die einzige Open-Source-Lösung in diesem Bereich und integriert sich mit anderen FOSS-Lösungen aus dem CCC-Umfeld, z.B. zur Schichtplanung.

Aus einer Idee im April 2023 wurde bis zum Chaos Communication Camp im August ein PoC, welcher jedoch mangels Stabilität nicht durchgehend nutzbar war. Bis zum 37C3 im Dezember stabilisierten wir das System, sodass es erfolgreich zur Disposition und zum Führen des Einsatztagebuchs eingesetzt wurde. Funktionen zur Verwaltung von Behandlungsplätzen hatten ohne digitale Fallakten jedoch noch kein Mehrwert für das Behandlungspersonal. Seitdem ist das Team deutlich gewachsen und hat das Projekt professionalisiert.

1.2 Geplante Meilensteine

Die Folgenden Meilensteine waren von uns ursprünglich für die Förderperiode geplant:

1.2.1 Grafische Konfigurationsmöglichkeiten für System & User

- Einführung von Konfigurations-Datenbanken statt -Dateien
- Übertragung der Konfiguration ins Frontend (grafische System & User Settings)
- Accessibility: Einführung verschiedener Oberflächen-Themes als User-Setting

1.2.2 Einführung der (medizinischen) Fall-Akten

- Absicherung durch Zwei-Faktor-Authentifizierung
- Einführung einer separaten medizinischen Datenbank
- Verschlüsselung und Zugriffsstruktur Fall-Daten

1.2.3 Entwicklung & Automatisierung von Tests

- Entwicklung der Unit-Tests für die bestehenden Funktionen
- Entwicklung Integrationstests für die wichtigsten Use-Cases

1.2.4 Erweiterung der Notizfunktion & Drucker-Integration

- Einführung von Tags zur Kategorisierung von Notizen
- Einführung einer Wiedervorlage-Funktion
- Einführung eines Handlings für Aufgaben ohne Einsatzbezug
- Drucker-Integration für Übergabeprotokolle, Verordnungen, u.a.

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

2.1 Beitrag zur Civic Tech

Da es eine Basis für die Arbeit von Sanitäts-, Brandschutz-, Awareness- oder Accessibility-Kräften bildet, leistet es einen Beitrag zur Civic Tech. Erst durch deren Arbeit wird die sichere Teilnahme von Bürger*innen aller Alters- und Ability-Gruppen an mittleren und großen Veranstaltungen ermöglicht, die der politischen Meinungsbildung und digitalen Souveränität der Bürger*innen dienen.

Existierende Leitstellensysteme sind speziell auf die Bedürfnisse großer (z.B. kommunaler) integrierter Leitstellen ausgelegt und außerdem extrem teuer. Kleinere Leitstellensysteme sind auf das reine Management von Einheiten begrenzt und klammern die anschließende Betreuung der Patient*innen komplett aus. Eine kleine, schlanke und vor allem frei verfügbare Software für ehrenamtliche Organisationen und kurzfristige lokale Anwendungen, wie den Veranstaltungsbetrieb, existiert auf dem Markt bislang nicht. Damit sind Sanitätsdienste auch im Jahr 2024 meist weiterhin auf den Betrieb mit Zettel, Stift und Durchschlagpapier angewiesen.

Eine Dispositionsoftware, die Einsätze mit minimalem Aufwand für alle Beteiligten verwalten und rechtssicher dokumentieren kann, spart eine erhebliche Menge Arbeit und schafft Übersicht über die aktuelle Lage. Sie erleichtert saubere Übergaben bei Schichtwechsel und gibt nicht zuletzt Sanitätskräften mehr Zeit, sich den Bedürfnissen von Patient*innen zu widmen.

2.2 Data Literacy

Das Projekt hat einen starken Fokus auf Datensicherheit, da Teile des Systems hoch schützenswerte personenbezogene Daten - Gesundheitsdaten - verarbeiten. Das Projekt setzt hier einen klaren Fokus auf Datensparsamkeit, Datenschutz, Datensicherheit, Privacy by Design und Default.

Damit unterstützen wir insbesondere Care-Dienstleistende dabei, die Daten ihrer Patient*innen oder anderweitigen Leistungsempfänger*innen sicher und sparsam zu speichern und entlasten sie damit dabei, sich selbst Konzepte zum Datenschutz und zur

Datensicherheit überlegen zu müssen, die für gewöhnlich außerhalb ihrer Expertise liegen. Sie können sich stattdessen auf ihre medizinischen, psychologischen und weitere Kernkompetenzen konzentrieren.

Den Teilnehmer*innen, welche von mit unserem System aufgestellten Sanitäts- und Care-Dienstleistungen in Anspruch nehmen, geben wir durch ein Open-Source-System die Möglichkeit, genauen Einblick darin zu erhalten, wie ihre Daten gespeichert und verarbeitet werden, und sich so ein eigenes Bild zu machen. Bauchschmerzen wegen schlecht gesicherter proprietärer Software, die die eigenen Daten verarbeiten, weil man im medizinischen Notfall keine andere Wahl hat, gehören damit ebenfalls der Vergangenheit an.

2.3 Weiterer gesellschaftlicher Beitrag

Für die Organisation von Veranstaltungen, Kongressen, Kunstaktionen usw. ist eine sanitätsdienstliche Betreuung ab einer gewissen Größe zwingende Auflage. Dies gilt ganz besonders, wenn Veranstalter*innen damit rechnen oder es sogar gezielt ermöglichen wollen, dass Menschen aller Alters- und Ability-Gruppen an diesen Veranstaltungen teilnehmen.

Durch unsere Bereitstellung eines kostenlosen und offen verfügbaren Dispositionssystems leisten wir einen wertvollen Beitrag dazu, sowohl die Ausrichtung als auch die Teilnahme an Veranstaltungen jedweder Art inklusiver und leichter zu gestalten.

3 Ausführliche Darstellung der Ergebnisse

3.1 Technologische Übersicht

THOT ist eine Web-Anwendung für gängige Desktop-Browser. Der erste Prototyp des Frontends wurde initial in PHP umgesetzt, wurde aber im Rahmen der Förderung zugunsten einer React-Anwendung zurückgebaut.

Eine REST-API bildet den serverseitigen Anwendungskern, welcher das Python3 FastAPI Framework sowie PostgreSQL nutzt. Das Identitätsmanagement wurde mittels Keycloak abgebildet, um auch eine Zwei-Faktor-Authentifizierung umsetzen zu können. Der Bereich der medizinischen Daten wird mittels AES verschlüsselt. Als Transportverschlüsselung zwischen allen Komponenten kommt flächendeckend TLS1.3 zum Einsatz.

Die Komponenten sind als Microservices verzahnt, um eine optimale Erweiterbarkeit zu erreichen - z.B. durch Tablets für Behandlungsplätze, Anbindung anderer FOSS-Komponenten, Schnittstelle zum Engelsystem (FOSS-Lösung des CCC zur Schichtverwaltung). Zur Entwicklung setzen wir auf Docker-Container. Diese bieten auch für sehr kleine Veranstaltungen ein schnelles Deployment beispielsweise auf einem Notebook, aber auch Möglichkeiten zur Skalierung.

Für größere Events setzen wir auf ein stabiles Flight Case mit einzelnen consumer-grade mini Linux-PCs, eigenem Netzwerk und separat abgesicherter Stromversorgung. Die Anschlüsse sind mit Notstromaggregaten von THW, Feuerwehr und Bundeswehr kompatibel (DIN 49443).

3.2 Ergebnisse des Förderzeitraums

Im Förderungszeitraum wurde das medizinische Backend entwickelt, welches eine datenschutzkonforme Erfassung der rechtlich vorgeschriebenen Falldokumentation ermöglicht.

Zusätzlich mussten wir stärker und länger als gedacht an der Umsetzung des Frontends von PHP nach React arbeiten, da sich bei diversen Tests herausstellte, dass die Live-Updates von Daten über mehrere Sitzungen hinweg und die reaktiven Möglichkeiten insbesondere bei der Nutzung durch mehrere User gleichzeitig deutlich dringender benötigte Features waren.

Durch diese Erkenntnisse haben wir uns entschieden, die Themen der verbesserten Notizfunktion und Drucker-Integration hinten an zu stellen, da hier seitens der Key-User für den laufenden Betrieb kritischere Schwerpunkte gelegt wurden. Für dieses Feedback sind wir sehr dankbar und dadurch konnten wir unsere Energien dorthin bündeln, wo sie für unsere Zielgruppe den größten Mehrwert bot.

Am Ende konnten wir die Dynamik des Interface so weit ausbauen, dass wir sogar Tablets in unsere Infrastruktur integrieren konnten, die von den behandelnden Sanitäter*innen genutzt werden konnten, um - sich frei im Raum bewegend - Patient*innen aufnehmen, bearbeiten und abschließen zu können. Damit konnten viele kleine Themen, wie Heftpflaster oder kalte Kompressen, mit wenigen Klicks auf einem Touchscreen abgehandelt werden. Eine ausführliche Dokumentation von komplexen Fällen war dennoch weiterhin durch einen Arbeitsplatz mit Tastatur genauso möglich.

3.3 Übersicht der Meilensteine

Die folgenden Meilensteine konnten von uns innerhalb der Förderperiode erreicht werden:

3.3.1 Umgesetzte geplante Meilensteine

Aus den ursprünglich für den Förderzeitraum geplanten Meilensteinen wurden die folgenden umgesetzt:

- Konfigurationsmöglichkeiten
 - Einführung von Konfigurations-Datenbanken statt -Dateien
 - Übertragung der Konfiguration ins Frontend (grafische System & User Settings)
 - Accessibility: Einführung verschiedener Oberflächen-Themes
- Einführung der Fall-Akten
 - Absicherung durch Zwei-Faktor-Authentifizierung
 - Einführung einer separaten medizinischen Datenbank
 - Verschlüsselung und Zugriffsstruktur Fall-Daten

3.3.2 Umgesetzte nicht geplante Meilensteine

Die folgenden Meilensteine wurden in der Förderperiode umgesetzt, obwohl sie initial nicht geplant waren.

Dafür mussten natürlich andere Meilensteine aus dem Zeitraum weichen, siehe dazu weiter unten das Kapitel zur Einhaltung der Arbeits- und Kostenplanung.

- Ersetzung OpenLDAP & Re-Design Authentifizierung (**Auflage PTF**)
- User Interface & Accessibility
 - Vollständige Umstellung auf inklusive Schriftarten
 - Optimierung des User Interface auf Farb- und Kontrastchwächen
 - Migration des kompletten Frontends auf React
 - Optimierung auf Multi-Nutzer-Fähigkeiten und Live-Updates der Inhalte
 - Einführung einer Schnell-Bearbeitungs-Oberfläche für Behandlungsfälle
 - Tablet-Kompatibilität und Einbindung für die Fallbearbeitung
- Einführung von Info-Einsätzen als Ersatz für Notiz-Wiedervorlage
- Einführung von Einsatzorten mit der Einbindung des auf dem Chaos Communication Congress verwendeten Indoor-Navigationssystems (c3nav)
- Einführung eines umfangreichen Monitorings für funktionale und technische Metriken

3.4 Fazit

Alles in allem haben wir einen großen Teil unserer Meilensteine erreicht. Die nicht erreichten Meilensteine waren zum größten Teil eine bewusste Entscheidung, da unsere Key-User unsere Aufmerksamkeit auf wichtigere und drängendere Themen gelenkt haben. Zusätzlich kam die Auflage des Prototypenfunds hinzu, die uns auch noch einmal viel Zeit gekostet hat.

Rein funktional gesehen, hat das Projekt in den Monaten der Förderung technisch mehr umgesetzt als ursprünglich geplant, auch wenn es zum Teil andere Themen waren. Unsere Nutzer*innen sind zufrieden mit dem Ergebnis, und das ist es doch, was am Ende zählt.

Die wichtigste Erkenntnis aus der Projektarbeit war aber vor allem diese: Ohne unsere Key-User, die uns immer wieder die Probleme der Alltagsarbeit in Sanitäts- und Care-Teams nähergebracht und sich viel Zeit zum Erklären und Testen genommen haben, wären wir niemals so weit gekommen. Dafür haben sie unseren größtmöglichen Dank. Ebenso geht unser Dank an die vielen Menschen aus der Community, die sich immer wieder die Zeit genommen haben um die Software zu testen und uns Listen mit Fehlern, Problemen und Wünschen geschrieben haben.

4 Zielgruppe, Nutzen und mögliche Weiterentwicklungen

Unsere Zielgruppe sind Freiwilligenteams und Ehrenamtler*innen, die Care-Dienstleistungen in konkret zeitlich und räumlich begrenztem Rahmen anbieten.

Diese Zielgruppe profitiert dabei von einer kostenlosen, auf Datensparsamkeit und -sicherheit ausgelegten Lösung, welche selbst-gehostet und auch autark (d.h. ohne Internetzugang) betrieben werden kann.

4.1 Verbreitung

Das Projekt entstand für ein Sanitäts- und Brandschutz-Team mit über 300 Helfenden aus Deutschland, Österreich und der Schweiz, die sich ihrerseits in Rotem Kreuz, Feuerwehren, THW, u.v.m. engagieren. Innerhalb dieser Communities sind wir hervorragend vernetzt und setzen zur Verbreitung auf dieses Netzwerk.

Auf dem 38C3 wurde ein Vortrag zum offiziellen Launch des Projekts gehalten. Auch im Nachgang dazu haben sich einige Menschen bei uns gemeldet und ihr Interesse an dem Projekt bekundet.

Auf dem 37C3 haben wir zudem Kontakt zum CADUS e.V. geknüpft und im Rahmen des 38C3 weiter ausbauen können. Diese humanitäre NGO hat Interesse, das System auch bei Einsätzen in Krisenfällen zu verwenden - z.B. für temporäre medizinische Versorgungsstellen in Kriegs- oder Katastrophengebieten.

Zusätzlich bekamen wir über private Kontakte bereits Anfragen, das System für Großveranstaltungen auf Landesebene in Schleswig-Holstein einzusetzen.

4.2 Weiterentwicklung

Durch die nicht erfüllten Meilensteine aus der ursprünglich geplanten Förderperiode haben wir erst einmal noch genug zu tun. Diese wurden von uns schließlich nur mit einer geringeren Priorität versehen, sind aber prinzipiell immer noch Teil des Backlog.

Zusätzlich hat die Nutzung auf dem 38C3 natürlich weiter Ideen und Wünsche der Nutzer*innen zutage gefördert, die wir bis zum nächsten Congress im Dezember unbedingt umsetzen wollen.

4.3 Persönliche Weiterentwicklung

Nicht nur die geförderte Person, das ganze Projektteam hat in dieser Zeit viel dazugelernt.

Insbesondere die langen Sitzungen zum Refinement von Tickets, Diskussionen zu Architektur und Umsetzung, Beratung und Erklärungen unserer Key-User und die Zusammenarbeit unter stressigen Bedingungen und extremen Deadlines (vor allem der Chaos Communication Congress) hat uns alle an und über unsere Grenzen gebracht.

Dabei haben wir, vor allem die geförderte Entwicklerin, viel über Softwareentwicklung gelernt, aber noch viel mehr über Projektmanagement, Priorisierung und Kommunikation.

Insbesondere die nicht geförderten, in Vollzeit berufstätigen, Teammitglieder konnten von diesen Erfahrungen in den letzten Monaten bereits immer wieder in ihrem beruflichen Alltag profitieren.

Auch und insbesondere dafür gilt dem Prototypefund unser Dank, ohne dessen Förderung die massive Weiterentwicklung und das immense Wachstum des Projektes in diesem kurzen Zeitraum nicht möglich gewesen wäre.

5 Kurze Darstellung der Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben

Die ursprüngliche Implementierung der Nutzer*innen- und Einsatzkräfteverwaltung wurde mittels OpenLDAP realisiert, weil es das im Sanitätsdienst des Chaos Computer Clubs etablierte und gepflegte System ist.

Durch die vom Prototypenfund an uns weitergegebene Auflage, die Nutzer*innenverwaltung auf eine einfache Art und Weise ins System zu integrieren haben wir verschiedene Methoden eruiert und teilweise erprobt:

5.1 User-Backend in der Datenbank

Eine Eigenimplementierung des User-Backends kam für uns nicht infrage. Zu groß der Aufwand und noch viel größer das Risiko, durch Flüchtigkeitsfehler und wenig Erfahrung grobe Sicherheitsmängel zu verursachen.

5.2 MFA via PrivacyIDEA

Da Multi-Faktor-Authentifizierung wegen sensiblen Daten alternativlos war, versuchten wir zunächst, diese via PrivacyIDEA umzusetzen, da es ein gut dokumentiertes und ausgereiftes Open-Source-Tool ist, welches mit OpenLDAP gut integriert ist.

Dazu gab es einen gut funktionierenden Prototypen. Da es jedoch kein eigenes User-Backend mitbringt, war dieser Ansatz nach der Auflage, nicht OpenLDAP zu verwenden leider für uns nutzlos.

5.3 uffd

Uffd ist ein Open-Source-Projekt, welches ebenfalls dem Chaos Computer Club entstammt. Da die Entwickler*innen jedoch in der aktuellen Version jedwede Kompatibilität und Interoperabilität mit OpenLDAP gestrichen haben und das User-Backend ausschließlich auf MySQL basiert, kam diese Lösung für uns ebenfalls nicht infrage.

5.4 Chipkarten als zweiter Faktor

Es gab die Überlegung für berechnigte Personen handelsübliche Chipkarten als zweiten Faktor zu nutzen, da diese preiswert sind und von uns hätten einfach verwaltet werden können. Die Verfügbarkeit und Einbindung von Bibliotheken, unterschiedliche Standards und die allgemeine Aufwand-Nutzen-Kalkulation haben jedoch dazu geführt, dass wir diesen Ansatz verworfen haben.

5.5 Verschlüsselung mit GPG & Nitrokeys

Ursprünglich hatten wir den Wunsch die hoch schützenswerten Daten direkt gegen GPG Keys von etwa 20 bis 30 Nutzer*innen mit den entsprechenden Berechtigungen zu verschlüsseln. Dazu wollten wir diese mit Nitrokeys (MFA-Dongles ähnlich wie Yubikeys, jedoch Open-Source-Hardware und ein deutsches Projekt) ausstatten, die wir im Vorfeld mit geeigneten Keys einer eigenen Authority versehen hätten.

Leider stellten sich dabei verschiedene Probleme heraus:

- Verschlüsselung gegen ca. 30 Keys ist aufwändig hinsichtlich der Rechenleistung
- Die Integration von entsprechenden Bibliotheken in Browsern ist kompliziert
- Durch eine eigene Authority würde dies auf keinen Fall mit Bring-your-own-Device Szenarien funktionieren
- Das hinzufügen eines neuen oder entfernen eines möglicherweise kompromittierten oder verloren gegangenen Keys ist schwierig bis unmöglich, da es eine Neuverschlüsselung sämtlicher Daten im laufenden Betrieb erfordern würde

Aufgrund dieser Erkenntnisse haben wir uns dann entschieden den Key zur Verschlüsselung der schützenswerten Daten entsprechend gesichert an das Fall-Backend zu übergeben. Auf diese Art und Weise sind Schlüssel und verschlüsselte Daten auf zwei getrennten Systemen, aber die Interoperabilität und Fehlertoleranz wesentlich größer. Dieser Trade-off zwischen einem eher geringen Sicherheitsverlust (sämtliche Kommunikation ist ohnehin mittels TLS 1.3 Ende-zu-Ende abgesichert) und einem großen Performance- und Usability-Gewinn erschien uns am Ende die beste Lösung.

6 Kurze Angaben von Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer

6.1 Website

Auf unserer Website finden sich sowohl eine Erklärung, was THOT ist und wozu es gemacht ist, als auch Screenshots und weitere Informationen:

<https://thot-rescue.com/>

6.2 Demo

Über die Webseite erreicht man zusätzlich eine Demo, welche über verschiedene Testnutzer mit unterschiedlichen Berechtigungen verfügt und Interessent*innen die Möglichkeit bietet, das Werkzeug auszuprobieren ohne es erst aufwändig selbst herunterzuladen und installieren zu müssen.

<https://demo.thot-rescue.com>

Diese Instanz ist zum freien Experimentieren geeignet, der Code- und Datenbestand kann sich allerdings jederzeit ändern oder gelöscht werden. Längere Tests sollten also über die Kontaktadresse angemeldet werden, damit in der Zwischenzeit die Instanz eingefroren werden kann. Eine Einführung ins System durch uns ist ebenfalls auf Anfrage jederzeit möglich.

6.3 Kontakt zum Projektteam

Das Projektteam ist unter folgender Kontakt-E-Mail-Adresse erreichbar:

<mailto:thot@cert.ccc.de>

Auch diese findet sich auf unserer Website.

6.4 Repository

THOT liegt in einem Codeberg-Repository unter:

<https://codeberg.org/CERT/THOT>

Ein Verweis auf das entsprechende Repository gibt es ebenfalls auf unserer Website.

6.5 Lizenz

THOT steht unter der GNU General Public License Version 3

<https://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.de.html>

Das Projekt unterliegt damit dem sogenannten *Strong Copyleft*. Abgeleitete Projekte müssen damit ihren Code ebenfalls öffentlich verfügbar machen, wenn sie das System als Bestandteil weiterer Entwicklung nutzen. Dies kommt im Ermessen des Projektteams am Ehesten der Tatsache zugute, dass das Projekt mit öffentlichen Mitteln gefördert wurde. Wir sind der Meinung, dass dadurch auch abgeleitete Projekte einem Open-Source-Zwang unterliegen sollten.

6.6 Dokumentation

Eine Anwender*innen-Dokumentation in deutscher Sprache ist unter folgendem Link abrufbar:

<https://demo.thot-rescue.com/doc/>

Diese ist ebenfalls über die Website erreichbar.

Eine Dokumentation in englischer Sprache befindet sich derzeit noch in der Erstellung.

6.7 Vortrag

Auf dem 38. Chaos Communication Congress gab es einen Vortrag über das System. Eine Aufzeichnung davon findet sich unter folgender Adresse:

<https://media.ccc.de/v/38c3-k-ein-beinbruch-datenverarbeitung-im-cert>

7 Kurze Erläuterung zur Einhaltung der Arbeits- und Kostenplanung

7.1 Auflage des Prototypfund

Zur Annahme unseres Förderantrages bekamen wir vom Prototypfund folgende Auflage für unser Projekt, die zu den ursprünglich geplanten Meilensteinen hinzukam:

Zur Steigerung der Wiederverwendbarkeit ist die Authentifizierung einzubauen und darf nicht nur über OpenLDAP laufen.

Hier lag vor allem die Annahme im Vordergrund, dass OpenLDAP eine komplexe und schwer zu erlernende Technologie ist, die es möglichen Nutzer*innen außerhalb der Hacker-Community schwer machen würde, unsere Software erfolgreich zu nutzen.

Im Zuge der Detailplanung der Umsetzung der Fallakten hat sich herausgestellt, dass zur Umsetzung des notwendigen Schutzniveaus der besonders sensiblen Informationen eine Zwei-Faktor-Authentifizierung zwingend erforderlich ist, welche daher sowohl für OpenLDAP als auch die zu schaffende interne Nutzerverwaltung hätte implementiert werden müssen. Zusätzlich befürchteten wir, eine erhöhte Komplexität für Wartung und Betrieb des Gesamtsystems, wenn THOT zwei verschiedene Authentifizierungsbackends unterstützt. Eine absolut sichere Zwei-Faktor-Lösung selbst zu implementieren - egal auf welche der beiden Arten - trauten wir uns außerdem nicht zu.

Ziel unserer weiteren Planung war daher, ein einheitliches User-Verwaltungs-Backend zu finden und in der Folge zu nutzen, welches sowohl die in der Auflage intendierte Usability durch nicht-technische Nutzer*innen als auch die Anforderungen an das Schutzniveau erfüllen kann und darüber hinaus ebenfalls Open Source und mit unserer Lizenz kompatibel ist.

Unsere Wahl fiel dabei auf Keycloak (<https://www.keycloak.org/>), welches die aufgestellten Anforderungen erfüllt und neben einer breiten Nutzerbasis auch über eine aktive Community verfügt. Durch die Nutzung etablierter Standards ist außerdem im Bedarfsfall ein Austausch der Authentifizierungslösung einfacher möglich als bei einer Custom-Implementierung, was der Wartbarkeit des Gesamtsystems zugutekommt.

7.2 Anpassungen durch User-Feedback

Aus den Erkenntnissen zur Fallbearbeitung ergab sich der Wunsch der Sanitätsdienstleitung, Fallstatistiken für die Personal- und Materialplanung direkt aus dem System abrufen zu können.

Dazu haben wir dann relativ kurzfristig nicht nur das gewünschte funktionale Monitoring eingeführt sondern im selben Zuge auch ein technisches Monitoring des Systems. Dadurch konnten wir im Rahmen eines Last- und Integrationstests mit über 20 freiwilligen Nutzer*innen des Sanitätsdienstes Erkenntnisse über Fehler, Schwächen und Engpässe im System erkennen, deren Behebung uns in der Vorbereitung des Chaos Communication Congress noch einmal erheblich Zeit gekostet hat.

7.3 Anpassung an den Prototypfund

Durch unsere Förderung im Rahmen des Prototypfund mussten wir insbesondere darauf achten, dass das System auch ohne technischen und inhaltlichen Bezug zum Chaos Computer Club nutzbar wird. Daher haben wir, vor allem nach dem 38C3 noch einmal erheblich Arbeit investiert, um zusätzliche Felder, Texte und Elemente konfigurierbar zu machen.

Außerdem haben wir noch die Möglichkeit geschaffen, Helfer*innen und Einsatzstandorte ohne die Integrationen in das Schichtplanungssystem (Engelsystem) oder die Indoor-Navigation (c3nav) verwalten und speichern zu können.

7.4 Nicht erreichte Meilensteine

Durch die Ergänzung und Verlagerung der Prioritäten, durch die oben beschriebenen Umstände, wurden am Ende folgende Meilensteine von uns mit einer niedrigeren Priorität versehen und konnten dadurch nicht mehr innerhalb der Förderperiode umgesetzt werden:

- Entwicklung & Automatisierung von Unit-Tests
 - Entwicklung der Unit-Tests für die bestehenden Funktionen
 - Entwicklung Integrationstests für die wichtigsten Use-Cases
- Erweiterungen der Notizfunktion
 - Einführung von Tags zur Kategorisierung von Notizen
 - Einführung einer Wiedervorlage-Funktion
 - Einführung eines Handlings für Aufgaben ohne Einsatzbezug
- Drucker-Integration für Übergabeprotokolle, Verordnungen, u.a.

8 Kurze Darstellung von etwaigen Ergebnissen bei anderen Stellen

8.1 Engelsystem

Das Engelsystem als Werkzeug zur Verwaltung von Freiwilligen und zur Schichtplanung

<https://engelsystem.de>

Open-Source-Repository:

<https://github.com/engelsystem/engelsystem/>

hatte maßgeblichen Einfluss auf die Umsetzung und Strukturierung der Verwaltung von Einsatzkräften und deren Qualifikationen. Außerdem hat sich während unserer Entwicklungszeit mehrfach die Struktur der API des Engelsystems geändert, was zu weiteren Arbeiten und Anpassungen auf unserer Seite geführt hat.

Ebenso wurden durch die Maintainer*innen des Engelsystems mehrere Anpassungen gemacht, die uns ermöglichten unsere Anforderungen (besser) umzusetzen. Dafür sprechen wir den Entwickler*innen des Systems unseren ausdrücklichen Dank aus!

8.2 c3nav

Das System "c3nav" ist ein umfangreiches Indoor-Navigationssystem (unter anderem) für die Veranstaltungen des Chaos Computer Clubs.

Ihre Open-Source-Software findet sich unter:

<https://github.com/c3nav/c3nav/>

Ihre ausführliche und gut Dokumentierte API hat uns die Inspiration geliefert, ein Lokalisierungs- und Routing-Feature in THOT einzubauen, das auf ihren Daten basiert. Die Entwickler*innen haben uns bei der Nutzung ihrer API tatkräftig unterstützt und vor allem mit ihrem Rat zur Seite gestanden.

Außerdem haben sie für uns die Möglichkeiten zum Routing in Nicht-Besucher-Bereichen ausgebaut und die Option implementiert, einer Suche direkt Parameter mitzugeben, die auf die Nutzung oder den Ausschluss von Treppen und Rolltreppen einfluss nehmen. Dadurch konnten wir für die Disponent*innen ein Feature entwickeln, mit dessen Hilfe

sie nicht nur einen Einsatzort lokalisieren konnten, sondern auch sowohl eine Routing-Anzeige für Fußtrupps (Kürzester Weg, Besucherbereiche gestattet, Treppen können genutzt werden) als auch für Liegend-Transporte auf einer Trage (Weg meidet wo immer möglich Besucherbereiche, keine Treppen oder Rolltreppen, Weg darf dafür aber auch länger sein) bekamen.

Vielen Dank auch an die Entwickler*innen von c3nav für ihre Unterstützung!

8.3 Weitere Projekte

Durch den Prototypfund konnten wir das ebenfalls in unserer Runde geförderte Projekt Kordis kennenlernen.

Dieses entwickelt ebenfalls eine Software für Einsatzkräfte, jedoch mit erheblich anderem Schwerpunkt.

Dennoch konnten wir bereits mit ihnen Ideen austauschen und feststellen, dass wir z.B. ähnliche Verschlüsselungsprobleme hatten und auch unabhängig voneinander auf die gleiche Weise gelöst haben. Diesen Austausch wollen wir auch nach Abschluss der Förderung weiter aufrecht erhalten.

8.4 Medizinproduktegesetz

In einigen Bereichen mussten wir bewusst Entscheidungen für oder gegen bestimmte Features treffen, um zu vermeiden, dass das System Gefahr läuft, unter das Medizinproduktegesetz zu fallen.

Dieses Thema wird uns sicherlich in der Entwicklung weiter beschäftigen, da wir als Team von Freiwilligen nicht die notwendigen Ressourcen haben, um eine Zertifizierung nach diesem Gesetz durchzuführen oder aufrecht zu erhalten. Dieser Umstand wird auch in Zukunft den größten beschränkenden Faktor hinsichtlich der Erweiterung medizinischer Funktionen sein, die von den Nutzer*innen zwar gewünscht werden, aber aus diesem Grund für uns nicht umsetzbar sind.