

Projekt Lauffeuer

# Dezentrale Kommunikation nach Katastrophen

**Exposé**



# LAUFFEUER

## PROBLEMSTELLUNG

Wir sind es gewohnt immer und überall kommunizieren zu können. Was passiert jedoch, wenn wir schlagartig nicht mehr dazu in der Lage sind, weil weder das Telefon noch das Internet funktioniert. Im Alltag tritt diese Situation eher selten ein und verärgert uns höchstens für wenige Minuten.

Nach Umweltkatastrophen (z.B. Tsunamis, Vulkanausbrüche, Überschwemmungen) sieht das jedoch komplett anders aus. Gerade in solchen Situationen ist unser Bedürfnis mit anderen zu kommunizieren größer denn je! Wir wollen Hilfe, erfahren wie es der Familie geht oder Freunden schreiben.

Handynetze, Internetverbindungen und auch das Festnetz unterliegen in solchen Situationen schweren Störungen, sind überlastet oder komplett ausgefallen. Da Naturkatastrophen meist großflächig auftreten, geht der Wiederaufbau oft nur schleppend voran.

## LÖSUNG

Wir sind der Meinung, dass man mit Hilfe von technischen Mitteln Kommunikation ermöglichen kann, ohne dass die komplette Infrastruktur wiederhergestellt werden muss. Dafür sollen Geräte in Einsatz kommen, die heute fast alle bereits besitzen.

## PROMOVIDEO

Unter der Adresse <http://tinyurl.com/lauffeuer> finden Sie ein 3-minütiges Video, auf dem wir unsere Idee anhand eines kleinen Beispiels erläutern.

Zu sehen ist ein Einsatzszenario sowie der Prototyp den wir für „Windows Phone 7“ entwickelt haben.

Alternativ folgt auch eine textuelle Beschreibung.



## BESCHREIBUNG

Unsere Lösung Lauffeuer setzt genau hier an und ermöglicht es in Notsituationen mit mobilen Geräten wie Smartphones, Tablets oder Laptops ein sogenanntes dezentrales, spontanes Netzwerk zu bilden, über das man Nachrichten zustellen kann.



Konkret bedeutet das, dass ein Benutzer eine Nachricht auf seinem Lauffeuer-Gerät verfasst, diese wird auf dem Gerät gespeichert. Innerhalb des Krisengebiets werden sich Benutzer zufällig begegnen. Die Geräte der beiden Benutzer können sich miteinander via Bluetooth oder AdHoc-WiFi verbinden um Nachrichten austauschen.



## SUCH-NACHRICHTEN

Viele Menschen werden während Katastrophen getrennt und können sich erst nach mehreren Tagen wiederfinden. Da die Anzahl an Vermissten meist sehr hoch ist, sind herkömmliche Verfahren, wie das Aushängen von Steckbriefen oder das Motivieren von Mitsuchern eher aussichtslos.

Wir haben uns daher eine spezielle Form von Nachricht ausgedacht, die von dem Gerät eines suchenden Benutzers zu dem Gerät des Vermissten versendet wird. Diese Nachricht wird - wie oben beschrieben - im Netzwerk verteilt, bis sie den Empfänger erreicht. Das Gerät des Empfängers generiert beim Empfang eine automatische Antwort, die einen Ortsangabe (GPS) und die aktuelle Zeit enthält. Mit Hilfe dieser Antwort kann die Suche effizienter durchgeführt werden.

Natürlich muss dabei auch Datenschutz und Privatsphäre berücksichtigt werden: Man könnte z.B. im Gerät festlegen, auf wessen Such-Nachrichten eine solche automatische Antwort generiert werden soll (z.B. die engste Familie).

## KOMMUNIKATION AUßERHALB DES KRISENGEBIETS

Mit der oben beschriebenen Methode haben wir eine Kommunikationsmöglichkeit innerhalb des Krisengebietes hergestellt. Oftmals hat man jedoch Familie und Freunde, die weit entfernt leben. Es ist unwahrscheinlich, dass eine Nachricht in akzeptabler Zeit einen weiten (z.B. interkontinentalen) Weg zurücklegen wird. Wir haben daher in unserem System auch eine Server-Komponente entworfen, die Nachrichten via Email weiterleiten kann. Denkbar ist auch das Nutzen von Facebook-Nachrichten oder Twitter.

Die Chancen sind sehr hoch, dass ein Benutzer - zumindest für eine kurze Zeit - über einen Internetzugang verfügt. Sei es, weil die Netzwerkinfrastruktur stellenweise noch intakt ist, oder der Benutzer das Krisengebiet verlässt. Da jeder Benutzer eine Vielzahl von Nachrichten auf seinem Gerät mit sich trägt, können all diese Nachrichten auf den Server hochgeladen werden, der diese dann weiterleitet.

Genauso denkbar ist es, Nachrichten auf ähnliche Weise in das Krisengebiet zu befördern: Hilfsorganisationen schicken Hilfsgüter und Personal in das Krisengebiet. Nach Gesprächen mit dem THW haben wir erfahren, dass viele Mitarbeiter ihre privaten Laptops mitnehmen und vor Ort verwenden. Es wäre also kein Mehraufwand, Nachrichten vor dem Betreten des Krisengebietes auf diese Geräte vom Server herunterzuladen und dann dezentral im Krisengebiet zu verteilen.

## BERÜCKSICHTIGTE SCHWIERIGKEITEN

Bei der Planung und Entwicklung unseres Prototypen sind wir auf viele Probleme gestoßen. Die wichtigsten Lösungen wollen wir hier kurz vorstellen.

## NETZWERKAUSLASTUNG

Wie bereits beschrieben, wird jede Nachricht kopiert, wenn zwei Netzwerkteilnehmer (Geräte, auf denen die Lauffeuer-Software verwendet wird) untereinander Nachrichten austauschen. Obwohl heutige Geräte mehrere Gigabyte Speicher mit sich bringen und reine Textnachrichten sehr klein sind, werden die Speicherkapazitäten der Netzwerkteilnehmer an ihre Grenzen stoßen. Wir mussten also eine Möglichkeit finden, die Gesamtzahl der Nachrichten im Netzwerk zu reduzieren.

Zum einen verwenden wir dafür eine sog. Time-To-Live (TTL): Sobald eine Nachricht ein gewisses Alter überschritten hat (z.B. "2 Wochen nach Absenden"), wird sie als löschar markiert, auch wenn die Gefahr besteht, dass sie ihr Ziel noch nicht erreicht hat.

Darüber hinaus werden Empfangsbestätigungen vom Gerät versendet, sobald es eine Nachricht empfangen hat, die an ihn gerichtet war. Diese Bestätigung wird im Netzwerk wie eine "normale" Nachricht übertragen, ist jedoch sehr viel kleiner. Netzwerkteilnehmer können die Bestätigung der zugehörigen Nachricht zuordnen, diese löschen und die Bestätigung selbst weiter übertragen. Die Bestätigung hat ebenfalls eine TTL, die der Rest-TTL der originalen Nachricht entspricht. Zusätzlich benachrichtigen diese dem Absender, dass seine Nachricht angekommen ist.

Da die Benutzer meist viel in Bewegung sind und zwei Geräte sich nur für einen kurzen Zeitraum im gegenseitigen Empfangsradius befinden, ist wahrscheinlich nicht genug Zeit, um alle Nachrichten auszutauschen. Aus diesem Grund priorisieren wir Nachrichten auf jedem Gerät, sodass wichtige Nachrichten zuerst übertragen werden. Die Parameter, die beschreiben wie wichtig eine Nachricht ist, wollen wir noch anpassen, wenn wir die Gelegenheit haben, ein Netzwerk-Setup zu testen. Denkbar sind

- Alter der Nachricht
- zurückgelegte Distanz in km
- Anzahl bisherige Übertragungen

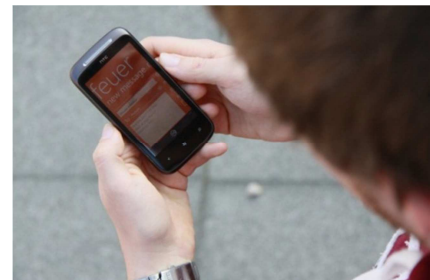
## SICHERHEIT

Da eine Nachricht von vielen Netzwerkteilnehmern übertragen wird, die nicht zwingend vertrauenswürdig sind, verschlüsseln wir Nachrichten mit Hilfe eines asymmetrischen Verschlüsselungsverfahrens (RSA). Das bedeutet, dass eine Nachricht verschlüsselt werden kann, sodass sie nur vom Empfänger geöffnet werden kann. Darüber hinaus kann der Empfänger überprüfen, von welchem Absender die Nachricht versendet wurde.

Dafür benötigen wir eine Public-Key-Infrastructure um alle notwendigen Informationen vor dem Ausbruch der Katastrophe auszutauschen. Diese Informationen werden auf einem zentralen Server abgelegt.

## STAND DER ENTWICKLUNG UND AUSBLICK

Wir haben einen Prototypen für "Windows Phone 7" und Laptops unter "Windows" entwickelt, der es ermöglicht zwischen diesen Nachrichten auszutauschen. Es ist denkbar, dass man Apps und Software für Plattformen wie iPhone, Android, Symbian, Mac OS, etc. entwickelt, sodass möglichst viele Benutzer dazu beitragen, Nachrichten zuzustellen.



## DAS TEAM



Das Team besteht aus Chau Nguyen, Philipp Serrer, Vitali Kaiser und Tobias Sturm. Das Projekt entstand im Rahmen der Veranstaltung „Praxis der Softwareentwicklung“ am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), bei dem studentische Teams eigenständig ein Softwareprojekt erarbeiten sollen.

Wir alle beginnen nun das 5. Semester am KIT.