# Kartographische Konzeption eines Echtzeit-Geomonitoringsystems für Hilfsorganisationen in Katastrophengebieten

Bachelorarbeit 2014 – Carolin Bauer

BEUTH HOCHSCHULE FÜR TECHNIK BERLIN
University of Applied Sciences

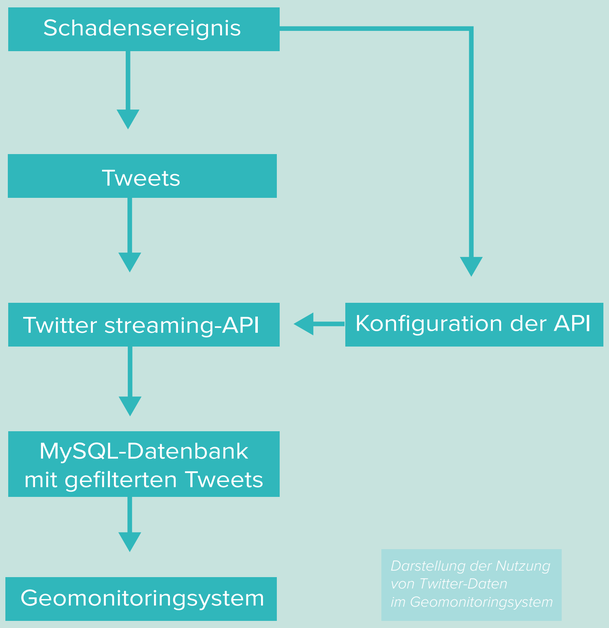
Betreuung:
Prof. Dr. Ursula Ripke

FB III Bauingenieur- und Geoinformationswesen

Studiengang Kartographie und Geomedien

## Problemstellung

Im Krisenmanagement besteht eine der dringendsten Herausforderungen darin, Zugang zu Informationen aus betroffenen Gebieten zu bekommen. Herkömmliche Quellen, wie Satellitenaufnahmen, können im Krisenfall entweder schwer zu beschaffen sein, oder auf Grund der Wetterlage nicht zur Verfügung stehen. Amtliches Kartenmaterial kann veraltet sein, oder nach großen Zerstörungen nicht mehr der aktuellen Topologie entsprechen. Besonders in dicht besiedelten Gebieten erschließen sich jedoch durch die verbreitete Nutzung von Web 2.0-Diensten und mobilen Endgeräten mit Standorterfassung neue Möglichkeiten der Datengenerierung. So kann die direkt betroffene Bevölkerung als wertvolle Informationsquelle im Krisenfall genutzt werden. Um diese Informationen für Hilfsorganisationen nutzbar zu machen, ist die Entwicklung eines Echtzeit-Geomonitoringsystems geplant. Eine grundlegende und wichtige Herausforderung liegt hierbei in der kartographischen Visualisierung dieser dynamischen Datenquellen. Sie soll es ermöglichen, Informationen schnell und differenziert zu erfassen, um daraus im Krisenstab konkrete Handlungsempfehlungen ableiten zu können.



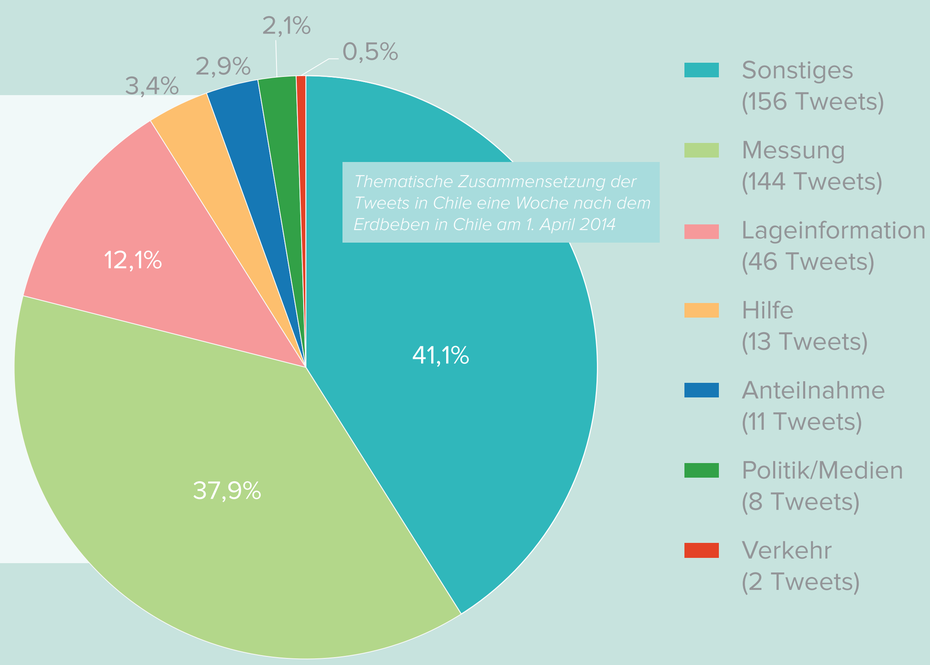

*Darstellung der Nutzung von Twitter-Daten im Geomonitoringsystem*

*Tweet der Kategorie Lageinformation („Die Regierung informiert, dass ca. 12 Mio. Wohnungen durch das Erdbeben von Arica in Parinacota und Tarapaca beschädigt wurden") Tweet von diarioelamerica. – Online in Internet: https://twitter.com/diarioelamerica/status/453636371874197504*

## Twitter als Datenquelle

Zur Visualisierung im Geomonitoringsystem wurden exemplarisch Twitter-Daten ausgewählt, da sie im Gegensatz zu freizugänglichen Daten von Facebook oder Google Plus zu etwa 8% über eine Geokodierung verfügen. Twitter kommt im Krisenfall eine große Bedeutung zu, bei Ereignissen wie Erdbeben, Tsunamis oder Wirbelstürmen steigt die Nutzung deutlich an. Um diese Informationen nutzen zu können, muss die Twitter-API mit passenden Schlüsselwörtern zur Filterung konfiguriert werden. Sind diese Suchbegriffe definiert, können Schadensereignisse in Echtzeit erfasst und Tweets in die Datenbank gespeichert werden.

Die Auswertung von Twitter-Daten kann sowohl quantitative Aussagen ermöglichen (z.B. über die Ausdehnung betroffener Gebiete) oder qualitative Einzelaussagen (etwa konkrete Hilfsgesuche oder Fotos der Lage vor Ort).




*Thematische Zusammensetzung der Tweets in Chile eine Woche nach dem Erdbeben in Chile am 1. April 2014*

## Wie können Tweets helfen?

Mögliche Anwendungsszenarien für die Nutzung von Social-Media-Daten im Geomonitoringsystem:

### Monitoring von Erdbebenereignissen

*z.B. Rämliche Verortung von Hotspots betroffener Personen oder Vergleich der Schadensausprägung durch Visualisierungen, die mit dem üblichen Twitteraufkommen normalisiert sind*

### Hilfe, Bewertung und Verifizierung von Einzelereignissen

*z.B. Erfassung von konkreten Hilfsgesuchen oder Erweiterung des Lagebildes mit Fotos aus dem betroffenen Gebiet*

### Entwicklung einer Schadensausbreitung

*z.B. das Fehlen von Tweets als Hinweis auf den Zusammenbruch der Kommunikation, oder rämliche Verlagerung der Twitter-Aktivität als Folge der Bewgung von Flutscheitelpunkten oder Stürmen*

### Lagebild bzgl. Sicherheit und humanitärer Situation

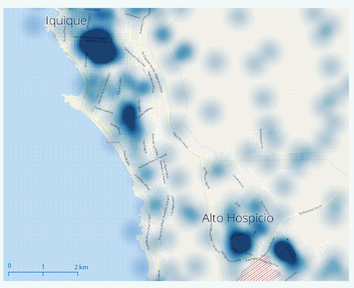
*z.B. Auswertung der Sicherheitslage durch Mitteilungen über Plünderungen und Protesten, ohne direkt vor Ort sein zu müssen*

### Überblick über inoffizielle Hifsmaßnahmen

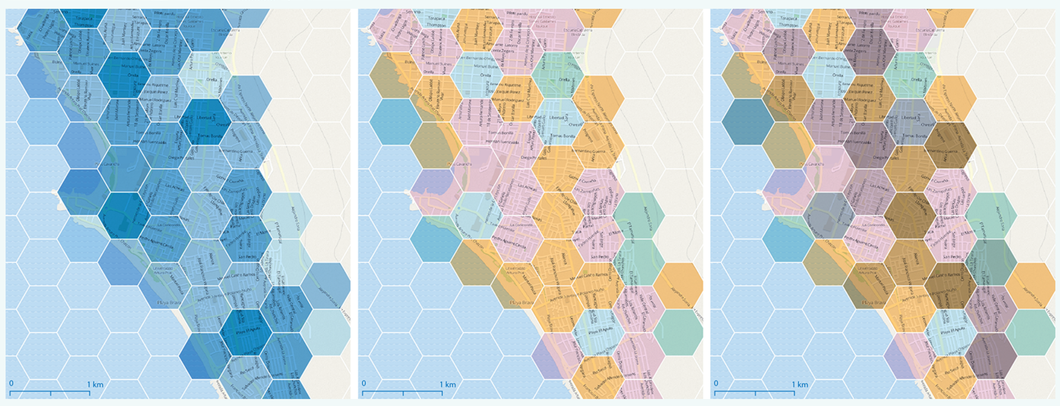
*z.B. Kontrolle über von Bürgern organisierte Hilfsmaßnahmen wie Sandsackbarrieren, die in die Planung der Krisenstäbe einbezogen werden können*

## Kartographische Umsetzung

Für die Visualisierung der Twitter-Daten wurden zwei Kartenansichten konzipiert: Eine kleinmaßstäbige Übersichtsdarstellung zur quantitativen Analyse bzw. zur schnellen Identifikation von Brennpunkten und eine großmaßstäbige Darstellung zur Analyse der qualitativen Aussagen der einzelnen Nachrichten. Die quantitative Darstellung kann entweder über eine Heatmap, oder über eine Hexagondarstellung erfolgen. Zur qualitativen Visualisierung wurde eine multivariate Einzelsignatur entwickelt.

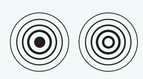


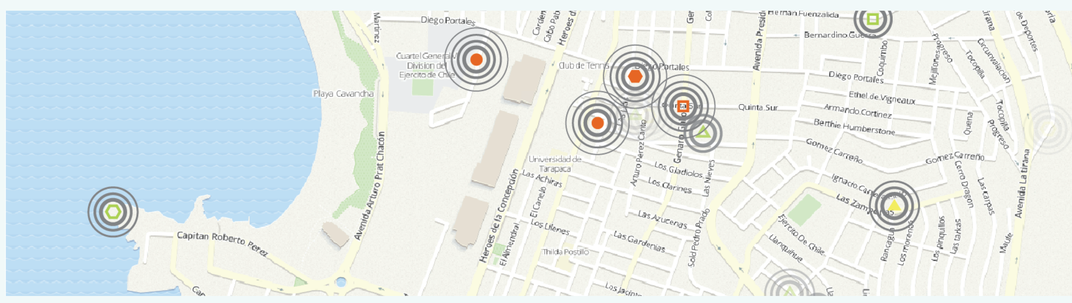

Die Heatmap ist mit dem üblichen Twitteraufkommen normalisiert. Dadurch werden nicht zuerst die Regionen mit den meisten Nachrichten wahrgenommen, sondern die mit den meisten themenbezogenen Tweets. Die Flächenfarbe der Hexagone kann zur Kodierung der Anzahl der Tweets, der am häufigsten vorkommenden Kategorie oder für eine Kombination beider Informationen genutzt werden:



*Visualisierung des Twitter-Aufkommens mit Hilfe von normalisierter Heatmap und Hexagonflächen*

Abwandlungen der multivariaten Einzelsignatur, die bereits ohne zusätzliche Nutzer-Interaktion bis zu sechs unterschiedliche Variablen kodieren und visuell erfassbar machen kann:

| | |
|---|---|
| **Relevanz oder Verifizierung**<br>*beschreibt entweder, wie oft ein einzelner Tweet retweetet worden ist, oder wie glaubwürdig er ist* | |
| **Kategorie**<br>*Zuordnung zu einer vorher definierten thematischen Kategorie, z.B. Lagebild oder Infrastuktur* | |
| **Dringlichkeit**<br>*Notwendigkeit einer schnellen Bearbeitung durch den Nutzer, etwa bei Hilfsgesuchen* | |
| **Geolokalisierung**<br>*Tweets sind entweder über die übermittelte Geokoordinate (genauer) oder eine nachträgliche Geokodierung anhand des Wohnortes des Nutzers (ungenauer) lokalisiert* |  |
| **Zeit / Echtzeit**<br>*Darstellung von weiter zurückliegenden Tweets mit erhöhter Transparenz und Aufblinken von Nachrichten, die in Echtzeit in die Karte kommen* | |




*Exemplarische Anwendung unterschiedlicher Abwandlungen der Einzelsignatur*