

Einführung softwaregestützter standardisierter Notrufabfrage: Erfahrungen bei der Durchführung einer Datenanalyse mittels KNIME

Benedikt Birkhäuser, Stefan Martini

Bevölkerungsschutz, Katastrophenhilfe und Objektsicherheit
Bergische Universität Wuppertal
Gaußstraße 20
42119 Wuppertal
birkhaeuser@uni-wuppertal.de
martini@uni-wuppertal.de

Abstract: Leitstellen sind ein wichtiges Bindeglied zwischen Hilfeersuchendem und Hilfeleistenden. Die vorliegende Untersuchung stellt exemplarisch einen Ansatz zur Analyse von Leitstellendaten vor dem Hintergrund der Einführung eines Systems zur standardisierten Notrufabfrage dar. Konzeptionell hergeleitet werden zwei Kenngrößen für die Analyse von Leitstellenprozessen. Die Untersuchung wird unter Nutzung der Software 'KNIME' durchgeführt und die Ergebnisse werden interpretiert.

1 Motivation und Forschungskontext

1.1 Historische Entwicklung der standardisierten Notrufabfrage

Die Leitstelle ist in der Gefahrenabwehr in unterschiedlichen Ausprägungen und Zusammenhängen das Bindeglied zwischen Hilfeersuchendem und Hilfeleistenden. In der medizinischen Gefahrenabwehr bildet sie einen zentralen Punkt der "chain of survival", d. h. sie nimmt eine wichtige Funktion wahr, um Leben zu retten oder Gesundheitsschäden abzuwenden (vgl. [AK10]). Erst durch eine reibungslos funktionierende Leitstelle kann eine schnelle professionelle Hilfeleistung ermöglicht werden. Ziel einer Notrufbearbeitung ist es, eine dem Hilfeersuchen entsprechende Systemreaktion auszulösen. Hierzu gilt es, die Notfallsituation möglichst gut zu erfassen. Das Abfrageergebnis des Leitstellendisponenten sollte möglichst genau der realen Situation entsprechen. Eine Unterstützung dieses Prozesses ist in der standardisierten Notrufabfrage zu sehen. Auch kann durch ein standardisiertes Verfahren die Dauer der Abfrage im Sinne einer Informationsgrenzwertbetrachtung optimiert werden.

Bereits in den frühen 70er Jahren ist in amerikanischer Fachliteratur ein erster Diskurs über eine Standardisierung der Notrufabfrage zu beobachten. Im Blickpunkt des Interesses lag die Rechtssicherheit und Vergleichbarkeit von Abfrageergebnissen durch Disponenten.

Historisch gesehen ist ein auslösender Moment für die Entwicklung von Systemen zur standardisierten Notrufabfrage eine Notrufbearbeitung im Jahre 1975. In diesem Jahr gibt der Leitstellendisponent Bill Tune in Phoenix, Arizona einer Mutter, die wegen ihres nicht mehr atmenden Babys den Notruf wählt, eine Anleitung zur erfolgreichen Wiederbelebung ihrer Säuglings. Aufgrund dieser Beobachtung weist der Fire Chief Allen Brunacini seine Disponenten an, bei jedem Notruf Hilfestellung zur Hilfeleistung anzubieten [ZP95, BM10]. Diese Hilfestellungen erfolgen jedoch noch ohne feste Vorgaben oder ein System. Zusammenfassend sind die Anfänge der standardisierten Notrufabfrage folglich zunächst in der strukturierten Anleitung zur Hilfeleistung zu sehen [ZP95].

Ein Aspekt der Anleitung zur Hilfeleistung ist das korrekte Erkennen der Notsituation. Nur wenn lebensbedrohliche Situationen oder Erkrankungen während der Notrufbearbeitung erkannt werden, kann zur adäquaten Hilfe angeleitet werden. Ein wichtiges Kriterium der Zuverlässigkeit der Verfahren bezüglich solcher lebensbedrohlicher Situationen ist die Erkennung von Kreislaufstillständen und Bewusstlosigkeit. Um die Erkennungsgenauigkeit von Kreislaufstillständen zu steigern wurde im Jahr 1977 ein standardisiertes Verfahren, genannt »Medical Priority Dispatching System (MPDS)«, durch Dr. Jeff Clawson in Salt Lake City eingeführt. Der Grundgedanke des vorgestellten MPDS war, dass mittels ausgewählten Schlüsselfragen die Genauigkeit zur Erkennung von bestimmten Notfallsituation gesteigert werden kann [ZP95]. Diese Schlüsselfragen zielten auf ausgewählte Aspekte der Notfallsituationserkennung ab. Das vorgestellte System prägte die Notrufabfragesysteme des »criteria based dispatch«, im Deutschen bekannt als »Leitfragesysteme«.

In den folgenden Jahren konnte durch Untersuchungen gezeigt werden, dass die Verwendung von Schlüsselfragen grundsätzlich geeignet ist um bestimmte Notfallbilder zu detektieren. Dieses System bot jedoch einen großen Nachteil: Der Prozess der Notrufabfrage war nicht vorgegeben und nicht alle Schlüsselfragen mussten abgefragt werden. Der Disponent konnte daher zu einer Dispositionsentscheidung auf Basis unvollständiger Information kommen [Cla97].

Dieser Erkenntnis wurde mit Protokollsystemen Rechnung getragen. Es erfolgte eine feste Vorgabe der zu stellenden Fragen und deren Reihenfolge. Mittels dieser Systeme wurde neben der Anleitung zur Hilfestellung auch die gezielte Priorisierung von Notrufen möglich. Diese Möglichkeit bekam besondere Bedeutung im Zusammenhang mit einem steigenden Missbrauch der notfallmedizinischen Einrichtungen in Amerika. In den folgenden Jahren erfuhren protokollbasierte Notrufabfragesysteme eine starke Verbreitung über ganz Amerika.

Im Jahr 1986 erfolgte eine erste Umsetzung des MPDS in eine EDV gestützte Version. Vor diesem Zeitpunkt erfolgte die Abfrage mittels Karten, auf welchen das Protokoll mit Fragen und Anweisungen abgedruckt waren. Das so ermittelte Abfrageergebnis wurde dann in Form eines Einsatzcodes händisch in die Leitstellensoftware eingetragen.

In Deutschland etablieren sich derzeit durch die Forderung nach Hilfestellungen zur Wiederbelebung (vgl. [KBB⁺10]) Konzepte zur Telefonreanimation. Systeme zur standardisierten Notrufabfrage sind bis dato nicht flächendeckend im Einsatz. Auf dem Markt verfügbar sind jedoch unterschiedliche Protokollsysteme:

SNAP Standardisiertes Notrufabfrageprotokoll¹

NOAS Notrufabfragesystem²

AMPDS Advanced Medical Priority Dispatch System³

1.2 Standardisierte Notrufabfrage als Gegenstand der Forschung

Die bereits Ende der 70er Jahre beginnende Forschung im Bereich der standardisierten Notrufabfrage richtete ihr Augenmerk zunächst auf die Spezifität und Sensitivität von standardisierten Verfahren zur Erkennung von lebensbedrohlichen Erkrankungen. Hierbei konnte durch Clawson und Sinclair [CS01] gezeigt werden, dass standardisierte Verfahren geeignet sind »Notfallpatienten« von »Nichtnotfallpatienten« zu unterscheiden. Ebenfalls wurde durch Clawson und Sinclair [CS01] gezeigt, dass Anrufer in der Lage sind adäquat auf durch Disponenten gestellt Fragestellungen zu antworten.

Die folgende Forschung verlagerte den Schwerpunkt ihres Interesses auf den Bereich der Priorisierung von Notrufen. Hier konnte gezeigt werden, dass die standardisierte Notrufabfrage geeignet ist Notrufe zu priorisieren. Diese Priorisierung erfolgt in den Kategorien »Entsendungsdruck« und »Schwere des Notfalls«.⁴

In internationalen Studien konnte nachgewiesen werden, dass die standardisierte Notrufabfrage geeignet ist Notfallpatienten zu kategorisieren und zu priorisieren (vgl. [WCM⁺02], [Rei06], [HHJS11], [NED00], [BOR00], [NNS00]). Ebenfalls wurde in der deutschsprachigen Literatur festgestellt, dass durch die standardisierte Notrufabfrage ein Anstieg an Notarzt-Einsätzen generiert wird (vgl. [HHA⁺11] und [TWV06]).

Die Forschung in Deutschland beschränkt sich derzeit zumeist auf die Beschreibung von Effekten und Beobachtungen im Zusammenhang mit der Implementierung einer standardisierten Notrufabfrage (vgl. [Kap10]).

2 Fragestellung und Forschungsansatz

Aus der oben beschriebenen allgemeinen Rolle von Leitstellen der nicht-polizeilichen Gefahrenabwehr lassen sich zwei konkrete Zielsetzung im Hinblick auf die bestmögliche rettungsdienstliche, d. h. präklinische Versorgung von Notfallpatienten herleiten: Zunächst ist im Hinblick auf den Faktor Zeit eine schnellstmögliche Versorgung sicherzustellen. Durch Studien [AK10] konnte gezeigt werden, dass die Zeit bis zum Eintreten der ersten (professionellen) Hilfeleistung und das Outcome des Notfallpatienten korrelieren. Die

¹Hierbei handelt es sich um eine ins deutsche übersetzte Version des AMPDS.

²www.noas-gmbh.com

³www.emergencydispatch.org

⁴Unter Entsendungsdruck ist die Verteilung der vorhandenen Ressourcen auf gleichzeitig auftretende Notrufbegehren zu verstehen.

Dauer der Einsatzentscheidung bedingt die frühest mögliche Reaktion des Rettungsdienstes und hiermit den ersten Kontakt zwischen professionellen Helfern und Patient und sollte entsprechend minimiert werden (vgl. [BK02][Hac10]). Die Leitstelle kann hierbei durch kurze Bearbeitungszeiten bis zur Alarmierung geeigneter Einheiten des Rettungsdienstes oder gegebenenfalls durch telefonische Anleitung von vor Ort anwesenden Laienhelfern Einfluss nehmen. Die zweite Zielsetzung bezieht sich auf die Art der Versorgung. Als Bindeglied zwischen Hilfesuchendem und professionellen Helfern und Koordinator des Rettungsdienstes ist die Leitstelle in dieser Hinsicht für eine angemessene Ressourcennutzung und zugleich angemessene Entsendung von Rettungsmitteln verantwortlich. Die genannten Ziele sind Ausgangspunkt für die vorliegende Untersuchung. Operationalisiert lauten sie:

(1) Minimierung der Einsatzentscheidungszeit

und

(2) Maximierung der Spezifität / Qualität der Notrufabfrage

Hinsichtlich des ersten Zieles soll in der vorliegenden Untersuchung die Dauer zwischen erstem Kontakt des Disponenten mit dem Hilfeersuchenden und der technischen Alarmierung der reagierenden Rettungsdienstkomponente durch die Leitstelle gemessen werden. Eventuell über die Alarmierung hinausgehende Telefonate und damit verbundene Hinweise auf telefonische Anleitungen zur Laienhilfe werden insofern bei der Auswertung nicht berücksichtigt. Evaluationsziel ist die Untersuchung des Einflusses der Systemumstellung zu einem System mit standardisierter Notrufabfrage auf die Dauer der Einsatzentscheidungszeit.

Hinsichtlich des zweiten Zieles ist aus entscheidungswissenschaftlicher Perspektive [Sch91] eine maßgebliche Einflussgröße auf den Zielerreichungsgrad die Qualität der erfragten und dem Disponenten bei seiner Einsatzentscheidung zur Verfügung stehenden Informationen. Es wird davon ausgegangen, dass der Disponent die benötigten Einsatzmittel zu einer Einsatzstelle entsenden will und so entsprechend reagiert. Der Grad der Übereinstimmung zwischen dem Bild der Lage und der realen Lage kann demzufolge an der Relation von benötigten und entsandten Einsatzmitteln abgeleitet werden. Kommt es zu einer Unterpriorisierung eines Einsatzes werden Einsatzmittel nachbestellt. Bei einer Überpriorisierung werden Einsatzmittel abbestellt. Sollte eine Differenz zwischen benötigten Einsatzmittel und entsandten Einsatzmitteln bestehen ist folglich davon auszugehen, dass die nicht oder zusätzlichen alarmierten Einsatzmittel nachgefordert oder abbestellt werden. Aus dieser Überlegung heraus eignet sich nach [BOR02] der Messwert der Abbestellungen oder Nachalarmierungen als Indikator für das Maß der Qualität der Abfrage.

Die untersuchte integrierte Leitstelle ist zuständig für die Entgegennahme der Notrufe und die Erstalarmierung sowie Koordinierung der Einsatzkräfte von Feuerwehr, Rettungsdienst und Katastrophenschutz. Zusätzlich nimmt sie die Aufgabe der Einsatzlenkung und der Führung des zentralen Bettennachweises wahr. Sie ist zuständig für rund 500.000 Bürger und eine Fläche von ca. 250 Quadratkilometern.

Die vorliegende Untersuchung basiert – um den Tagesbetrieb nicht zu stören – ausschließlich auf vorhandenen und aus dem Leitstellensystem gewonnenen Daten. Im Zuge der Untersuchungsvorbereitung konnten die vorhandenen Kenntnisse der Autoren⁵ über Abläufe in Leitstellen im Rahmen von Besuchen intensiviert werden. Eine empirische Datenerhebung innerhalb der Leitstelle oder bei weiteren Komponenten des Rettungsdienstes ist nicht durchgeführt worden.

3 Umsetzung des Forschungsvorhabens mittels KNIME

3.1 Einordnung des Umsetzungsvorhabens

Die zu untersuchenden, großen Datenmengen lassen sich nur mit Hilfe adäquater Software entsprechend analysieren. Vor dem Hintergrund der zu bearbeitenden Aufgabe bietet sich die Verwendung existierender (Software-)Lösungen an. Die Wahl fiel in diesem Kontext auf die Software ‚KNIME - Konstanz Information Miner‘⁶, die als freie Software verfügbar ist.

Die hier vorgenommene Untersuchung umfasst im Wesentlichen Aufgaben der Datenextraktion und Transformation (ET) sowie des (Standard-) Reportings. Text- und Dataming fallen als Kategorien aus, da diese im wesentlichen der Erkennung von (unbekannten) Mustern dienen.⁷ Im Vergleich zu OLAP (Online Analytical Processing) steht für den Betrachtungsbereich kein Live-Werkzeug zur Auswertung zur Verfügung. Die Analyse erfolgt getrennt vom laufenden Betrieb der Leitstelle.

Unabhängig von der vorgenommenen Einordnung lässt sich das in [IBM10, S. 6] und von [Düs06, S. 246] vorgeschlagene Vorgehensmodell auf die vorliegende Fragestellung anwenden. Die Schritten Domänenverständnis, Datenauswahl, Datenverständnis & Datenaufbereitung, Festlegung des Analysevorgehens, Analyse und Interpretation bilden daher die Grundlage für die in der Untersuchung durchgeführten Teilaufgaben.

3.2 Durchführung der Analyse

Die für die Untersuchung notwendigen Daten lagen anonymisiert in Form einer .csv-Datei vor. In den vorliegenden 33.511 Datensätzen sind 21.117 unterschiedliche Protokollnummern vergeben, d. h. die 33.511 Datensätze bilden 21.117 Einsätze ab.

Für die weitere Auswertung sind verschiedene Filter zur Eingrenzung der Gesamtdaten-

⁵Stefan Martini ist Lehrrettungsassistent und war in Leitstellen des Rettungsdienstes tätig. Benedikt Birkhäuser ist Rettungssanitäter und untersucht im Rahmen seiner Forschungstätigkeit Organisationsstrukturen und Prozesse im Bevölkerungsschutz.

⁶<http://www.knime.org>

⁷Vgl. hierzu die von [FPSS96, S. 41] stammende Definition: "Data mining is a step in the KDD process that consists of applying data analysis and discovery algorithms that, under acceptable computational efficiency limitations, produce a particular enumeration of patterns (or models) over the data."

menge eingesetzt worden. So ist eine erste Bereinigung der Daten auf Einsätze des Rettungsdienstes vorgenommen worden. Die genannte Eingrenzung der Datenmenge führt zu einer Zahl von 26.410 Datensätzen bzw. 18.964 eindeutigen Protokollnummern/Einsätzen.

Analyse der Einsatzentscheidungszeit

Zur Analyse der Einsatzentscheidungszeit ist das Vorhandensein einer Protokollnummer, eines Zeitstempels für die Annahme des Gespräches und eines Zeitstempels für die systemseitige Alarmierung notwendig. In einem nächsten Schritt sind daher die verbliebenen Datensätze hinsichtlich ihrer Vollständigkeit geprüft worden. Es wurden alle Datensätze aussortiert, in denen die genannten Felder nicht ausgefüllt waren. Es blieb eine Restmenge von 14.631 Datensätzen.

Die Zeitspanne zwischen den o. g. Zeitstempeln ist als Einsatzentscheidungszeit angenommen worden. In den genannten Datensätzen existieren einzelne Datensätze, die eine signifikant lange, oder sogar negative Einsatzentscheidungszeit haben. Dies ist aus Sicht der Autoren auf Testfälle, fehlerhafte Einträge oder Probearbeit zurückzuführen. Es wurden daher nur diejenigen Datensätze betrachtet, deren Zeitspanne zwischen 0 und 60 Minuten liegt. 39 Datensätze entsprechen nicht diesem Kriterium und sind dementsprechend nicht weiter einbezogen worden.

Die gefilterten Datensätze wurden anschließend nach Datensätzen, die unter Verwendung von standardisierter Notrufabfrage entstanden sind, und nach Datensätzen, die unter Verwendung erfahrungsbasierter Notrufabfrage entstanden sind, getrennt. Unter den o. g. Einschränkungen sind 1.409 Datensätze mit standardisierter Notrufabfrage und 13.183 ohne standardisierte Notrufabfrage in den Datensätzen vorhanden.

Zu einer Protokollnummer / zu einem Einsatz gehörende Datensätze wurden zusammengefasst. Dabei wurde jeweils nur die minimale Einsatzentscheidungszeit mit in die weitere Untersuchung mit einbezogen, d. h. wenn zu einem Einsatz mehrere Datensätze mit entsprechenden (unterschiedlichen) Zeiten existieren, wurde nur die kürzeste Zeitspanne für die weitere Untersuchung berücksichtigt.

Um die Datenmenge adäquat darstellen zu können ist in einem abschließenden Schritt für die ermittelten Zeiten der jeweilige Tagesdurchschnitt errechnet worden.

Analyse der Spezifität / Qualität der Notrufabfrage

Für die Analyse der Spezifität / Qualität der Notrufabfrage ist wie oben geschildert die Nachforderrate als Kriterium analysiert worden. Hierzu ist zunächst ebenfalls die für die Analyse der Abfragezeit geschilderte Eingrenzung auf die Datensätze mit Rettungsdienstbezug vorgenommen worden.

Da Nachforderungen in der zur Verfügung stehenden Datenbasis nicht explizit erfasst werden, wurde angenommen, dass genau dann eine Nachforderung existiert, wenn

- an einem Einsatz

- mindestens zwei unterschiedliche Fahrzeuge beteiligt waren und
- mindestens eine Alarmierung nach dem Eintreffen des ersten Fahrzeuges stattfand.

Zur Identifizierung der entsprechenden Datensätze wurden die Protokollnummern, der Zeitstempel für den FMS-Status 4 (Ankunft am Einsatzort) sowie der Zeitstempel für die systemseitige Alarmierung benötigt. Datensätze, bei denen die entsprechenden Felder nicht gefüllt waren, wurden dementsprechend nicht betrachtet. Die zu betrachtende Restmenge beträgt nach Anwendung der Filter 24.737 Datensätze.

Da die Auswertung auf Einsatzbasis erfolgt, wurden die Datensätze entsprechend ihrer Protokollnummer zusammengeführt. Es wurden drei Kategorien gebildet: (i) Einsätze deren Datensätze alle mit standardisierter Notrufabfrage bearbeitet wurden, (ii) Einsätze, die sowohl mit standardisierter Notrufabfrage als auch ohne standardisierte Notrufabfrage bearbeitet wurden und (iii) Einsätze die ausschließlich ohne standardisierte Notrufabfrage bearbeitet wurden.

Insgesamt existierten so auf Grundlage der Datenbasis keine Einsätze, die ausschließlich mit standardisierter Notrufabfrage bearbeitet wurden. 928 Einsätze sind sowohl mit als auch ohne standardisierte Notrufabfrage bearbeitet worden. 17.674 Einsätze sind ausschließlich erfahrungsbasiert bearbeitet worden.

3.3 Ergebnisse und Interpretation der Analyse

Die durchschnittliche Einsatzentscheidungszeit unter Verwendung von standardisierter Notrufabfrage ist im Vergleich zur bisherigen nicht-standardisierten Notrufabfrage ca. 30 Sekunden länger (vgl. Abbildung 1). Im Boxplot ist ebenfalls ersichtlich, dass die Streuung in Bezug auf die Einsatzentscheidungszeit bei standardisierten Abfragen größer ist als bei erfahrungsbasiert durchgeführten Abfragen. Auch ist in Teilen die durchschnittliche Verlängerung auf einzelne, deutliche Ausreißer zurückzuführen, deren Ursachen unter Umständen in Test- oder Trainingseinsätzen zu finden sind.

Betrachtet man den gleitenden Durchschnitt der Einsatzentscheidungszeiten⁸ (vgl. Abbildung 2), so ist bei abnehmenden Ausreißern eine deutliche Annäherung an die durchschnittliche Einsatzentscheidungszeit ohne standardisierte Notrufabfrage zu erkennen. Zu beachten ist, dass in den 155 untersuchten Tagen nur in 85 Tagen standardisierte Notrufabfragen durchgeführt wurden. Weiterhin ist die Menge der mittels standardisierter Notrufabfrage durchgeführten Abfragen bisher so gering, dass einzelne Ausreißer deutlich ins Gewicht fallen.

Unter Verwendung von standardisierter Notrufabfrage ist die Nachforderrate ca. 2 Prozent höher als ohne standardisierte Notrufabfrage. Unter Zuhilfenahme von standardisierter Notrufabfrage sind von 928 Einsätzen 51 Einsätze mit Nachforderungen disponiert worden. Erfahrungsbasiert sind von 17.674 Einsätzen 642 Einsätze mit Nachforderung disponiert worden (vgl. Abbildung 3).

⁸Ermittelt als gleitender Durchschnitt über 21 Tage mittels Gauss-Verfahren.

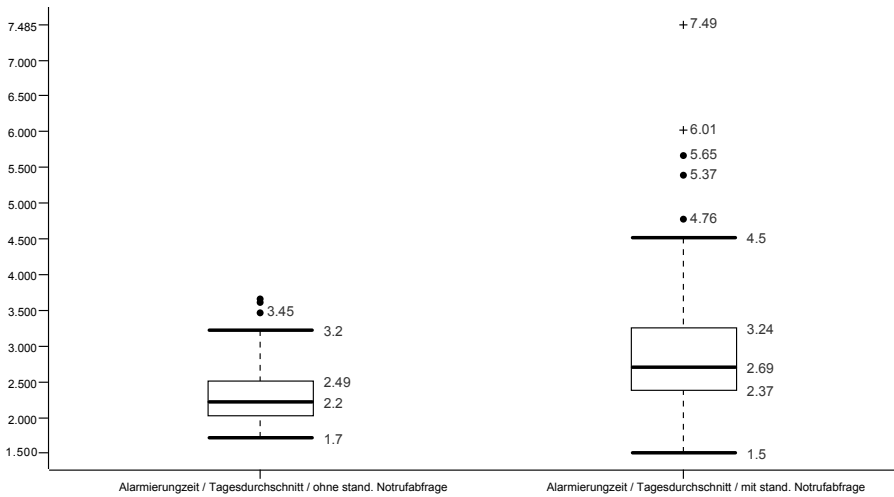


Abbildung 1: Statistische Daten zur Einsatzentscheidungszeit mit und ohne standardisierte Notrufabfrage. Darstellung als Boxplot: Grenzen der Box stellen obere und untere Quartils Grenzen dar. Linie innerhalb der Box entspricht dem Median. Einzelne Punkte sind potentielle Ausreißer

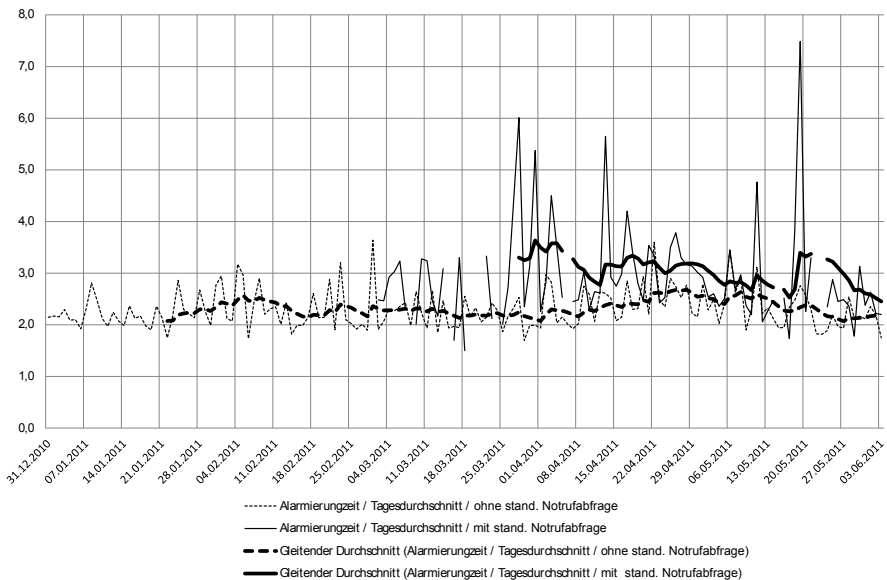
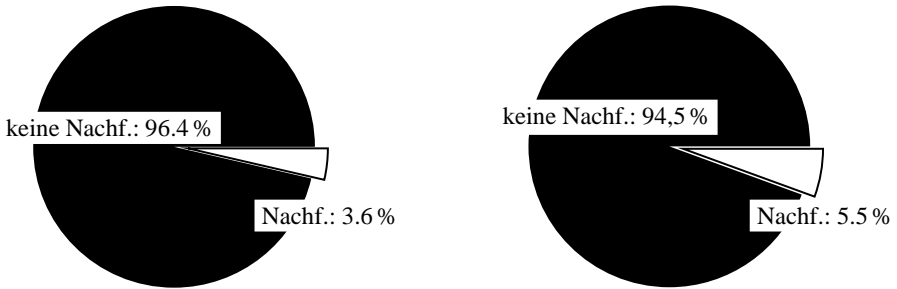


Abbildung 2: Gemittelte Einsatzentscheidungszeit mit und ohne standardisierte Notrufabfrage

Unter Berücksichtigung der geringen Fallzahl von mit standardisierter Notrufabfrage disponierten Einsätzen kann allerdings keine ausreichende, statistische Genauigkeit angenommen werden.



(a) Nachforderungen ohne stand. Notrufabfrag

(b) Nachforderungen mit stand. Notrufabfrage

Abbildung 3: Nachforderungen ohne und mit standardisierter Notrufabfrage

Blendet man die möglichen statistischen Ungenauigkeiten aus, so sind die Ergebnisse dennoch als uneinheitlich zu bewerten. Für beide Kenngrößen tritt zunächst durch die Einführung der standardisierten Notrufabfrage ein negativer Effekt ein. Die Verlängerung der Einsatzentscheidungszeiten ist hierbei – auch aus Sicht des Auftraggebers – erwartbar gewesen. Sie stellt die geplante Investition zur Erreichung höherer Abfragegenauigkeit dar. Die Erreichung dieses Ziels konnte allerdings auf Basis der vorliegenden Daten und der angewandten Methodik nicht nachgewiesen werden: Das zur Überprüfung gewählte Kriterium der Nachforderrate stieg ebenfalls. Wie lässt sich dieses Missverhältnis interpretieren? Clawson, einer der Pioniere der standardisierten Notrufabfrage, hat vier allgemeine Zielstellungen an Leitstellensysteme⁹ formuliert [Cla02]: (1) Disponenten müssen den allgemeinen Ansatz, den Gebrauch und die Protokollschritte des Leitstellensystems verstehen. (2) Disponenten müssen mit dem allgemeinen Ansatz, dem Gebrauch und den Protokollschritten des Leitstellensystems übereinstimmen. (3) Es muss sichergestellt sein, dass der allgemeine Ansatz, der Gebrauch und die Protokollschritte korrekt und effektiv sind. (4) Defizite im allgemeinen Ansatz, Gebrauch und den Protokollschritten des Leitstellensystems müssen korrigiert und verbessert werden. Bezugnehmend auf die durchgeführte Untersuchung wäre hinsichtlich (1) zu überprüfen, ob Fehler in der Anwendung des neu eingeführten Abfragesystems vorkommen und unter Umständen zusätzlicher Schulungsbedarf existiert. Hinsichtlich (2) wäre zu überprüfen, inwieweit das neu eingeführte System durch die Mitarbeiter getragen wird und das "change management" zur Einführung des neuen Systems funktioniert hat. Zielstellung (3) ist vage formuliert und potentielle Defizite können sowohl in der inhaltlichen wie technischen Umsetzung des Abfragesystems

⁹System hier als weitgreifendes sozio-technisches Konzept inklusive der beteiligten Personen und dessen Organisation verstanden.

als auch in der Implementierung in der vorhandenen Organisation existieren. Zielstellung (4) ist als allgemeine Zielstellung zu verstehen.

Die vorliegende Untersuchung lässt auf Grund des rein datenbasierten, nicht-qualitativen Ansatzes keine Rückschlüsse auf Ursachen entsprechend der oben genannten Zielstellungen zu. Prinzipiell können neben untersuchungsbedingtem Fehlern Defizite sowohl hinsichtlich der Ausbildung, der Identifizierung mit dem System und der Korrektheit und Effizienz des Systems allgemein auftreten. So war z. B. während der Untersuchung die Schulung noch nicht komplett abgeschlossen, eine Anpassung der Alarm- und Ausrückordnung und der Alarmstichworte an die standardisierte Notrufabfrage hat nicht stattgefunden und es wurde in Teilen Unmut über die Umstellung geäußert. Dies müsste in größerem Umfang qualitativ untersucht werden. Die vorliegende Untersuchung kann daher nur als ein erster, kleiner Schritt zur Nutzung der standardisierten Notrufabfrage im Kontext eines übergeordneten Qualitätsmanagements gesehen werden. Erst durch die standardisierte Notrufabfrage können Fehler in der Notrufabfrage mit möglicher Über- oder Unterpriorisierung korreliert werden und erst durch die standardisierte Notrufabfrage existiert eine Möglichkeit Änderungen zentral zu steuern.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Insgesamt steckt in der Analyse operativer Daten im Bereich der nicht-polizeilichen Gefahrenabwehr erhebliches Potential, welches durch die vorhandenen Datenstrukturen und die eher historisch gewachsenen Systeme derzeit nur schwer genutzt werden kann. Eine fundierte Anpassung der entsprechenden Systeme in diese Richtung würde die Daten zeitnahen und flexiblen Analysen zugänglich machen, die wiederum Potential für Qualitätserhöhungen in der Arbeit der Feuerwehr bieten.

Die kostenlos verfügbare Software KNIME hat sich hierbei als hilfreiches und geeignetes Werkzeug für die Analyse von großen Datenmengen erwiesen. Eine Adaptierung auf Fragestellungen des Bevölkerungsschutzes bzw. der Katastrophenhilfe war und ist problemlos möglich.

In Bezug auf die vorgenommene Untersuchung sollen in der Zukunft weitere Daten analysiert werden. Es ist anzunehmen, dass dann statistisch belastbarere Aussagen hinsichtlich den Effekten bei der Einführung eines standardisierten Notrufabfragesystems getroffen werden können.

Literatur

- [AK10] H.-R. Arntz und U. Kreimeier. Die Leitstelle als Zentrale der „chain of survival“. 13:101–103, 2010. feb.
- [BK02] T. H. Blackwell und J. S. Kaufman. Response time effectiveness: comparison of response time and survival in an urban emergency medical services system. 9:288–95, 2002.

- [BM10] R. Beebe und J. W. Myers. *Professional paramedic*. Delmar Cengage Learning, 2010.
- [BOR00] E. D. Bailey, R. E. O'Connor und R. W. Ross. The use of emergency medical dispatch protocols to reduce the number of inappropriate scene responses made by advanced life support personnel. 4:186–189, 2000.
- [BOR02] E. D. Bailey, R. E. O'Connor und R. W. Ross. The use of emergency medical dispatch protocols to reduce the number of inappropriate scene responses made by advanced life support personnel. 4:186–189, 2002.
- [Cla97] J. J. Clawson. The DNA of dispatch. The reasons for a unified medical dispatch protocol. 22:55–57, 1997.
- [Cla02] J. J. Clawson. Emergency Medical Dispatch. In Alexander Kuehl, Hrsg., *Prehospital systems and medical oversight*, Seiten 172–207. Kendall/Hunt, 3. Auflage, 2002.
- [CS01] J. J. Clawson und R. Sinclair. The Emotional Content and Cooperation Score in Emergency Medical Dispatching. 5:29–35, 2001.
- [Düs06] R. Düsing. Knowledge Discovery in Databases. In P. Chamoni, Hrsg., *Analytische Informationssysteme*, Seiten 241–262. Springer, 3. Auflage, 2006.
- [FPSS96] U. M. Fayyad, G. Piatetsky-Shapiro und P. Smyth. From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. 17:37–54, 1996.
- [Hac10] Handbuch Leitstelle, 2010.
- [HHA⁺11] U. Harding, G. Hammersen, A. Allroggen, R. Lukas, T. Weber, N. Osada und A. Bohn. Akuter Schlaganfall. 14:286–290, 2011.
- [HHJS11] M. Hagiwara, M. Henricson, A. Jonsson und B.-O. Suserud. Decision-Support Tool in Prehospital Care: A Systematic Review of Randomized Trials. 26:319–329, 2011.
- [IBM10] IBM Corporation. CRISP-DM 1.0, 2010.
- [Kap10] S. Kappus. SMAP – Standardisierte medizinische Notrufabfrage in der Rettungsleitstelle der Feuerwehr Hamburg. 13:789–794, 2010.
- [KBB⁺10] R. W. Koster, M. A. Baubin, L. L. Bossaert, A. Caballero, P. Cassan, M. Castrén, C. Granja, A. J. Handley, K. G. Monsieurs, G. D. Perkins, V. Raffay und C. Sandroni. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 2. Adult basic life support and use of automated external defibrillators. 81:1277–1292, 2010.
- [NED00] K. W. Neely, J. Eldurkar und M. E. Drake. Can current EMS dispatch protocols identify layperson-reported sentinel conditions? 4:238–244, 2000.
- [NNS00] K. W. Neely, R. L. Norton und T. A. Schmidt. The strength of specific EMS dispatcher questions for identifying patients with important clinical field findings. 4:322–326, 2000.
- [Rei06] M. J. Reilly. Accuracy of a Priority Medical Dispatch System in Dispatching Cardiac Emergencies in a Suburban Community. 21:77–81, 2006.
- [Sch91] C. Schneeweiß. *Systemanalytische und entscheidungstheoretische Grundlagen*. Springer-Lehrbuch. Springer, 1991.
- [TWV06] H. Trimmel, A. Wodak und W. Voelckel. Hubschrauberdisposition mit dem Advanced-Medical-Priority-Dispatch-System – Erwartungen erfüllt? 9:437–445, 2006.

- [WCM⁺02] S. Wilson, M. Cooke, R. Morrell, P. Bridge und T. Allan. A systematic review of the evidence supporting the use of priority dispatch of emergency ambulances. 6:42–49, 2002.
- [ZP95] B. S. Zachariah und Pepe P. E. The development of emergency medical dispatch in the USA: a historical perspective. 2:109–112, 1995.