

12. Risikofaktor Informationsmanagement?

RAINER KOCH, MARCO PLASS

12.1 EINFÜHRUNG

Bei der zivilen Gefahrenabwehr werden in wachsendem Maße IT-Systeme aus den Bereichen Informationsmanagement und Kommunikation verwendet. Ziel ist es, die Effektivität und Effizienz im Einsatzgeschehen durch die neu zur Verfügung stehenden technischen Möglichkeiten zu steigern und der durch die Technisierung von Einsatzobjekten¹ zunehmenden Komplexität des Einsatzgeschehens zu begegnen.

Dieses Ziel kann nur dann erreicht werden, wenn bei der Entwicklung der IT-Systeme die spezifischen Rahmenbedingungen der genannten Domäne Berücksichtigung finden, die im operativ-taktischen Bereich hohe Anforderungen hinsichtlich der schnellen Reaktion auf verschiedenste Ereignisse auch bei ungünstigen Bedingungen stellen.

12.2 RAHMENBEDINGUNGEN IN DER ZIVILEN GEFAHRENABWEHR

Zur Entwicklung adäquater Systeme gehören neben der konkreten Einbeziehung von Anforderungen der Endanwender die Beachtung der taktisch sinnvollen Organisationsstrukturen sowie die Kenntnis der ablaufenden Prozesse. Eine rein Endnutzer-getriebene Entwicklung hätte allerdings den Nachteil, neu aufkommende Technologien ggf. zu vernachlässigen. Daher führt nur eine offene Kooperation von beiden Seiten – Forschung und Endanwender – zu den gewünschten Ergebnissen.

1 | Einsatzobjekte sind in der Fachsprache der Feuerwehr z.B. Gebäude oder Fahrzeuge.

Weitere Erfolgsfaktoren stellen darüber hinaus die Analysen

- der während der IT-Nutzung anzutreffenden Bedingungen;
- des Informationsbedarfs der Nutzer und
- der verschiedenen Einsatzbereiche von IT dar.

Im Folgenden werden die genannten drei Bereiche kurz dargestellt.

Eine Einsatzkraft hat ihre Aufgaben unter Rahmenbedingungen zu bewältigen, die in anderen Berufsfeldern nicht oder nur einzeln und nicht in Kombination auftreten. Diese Tatsache macht die Arbeitssituation besonders:

12.2.1 Das Einsatzumfeld ist komplex

Es zeichnet sich dadurch aus, dass viele verschiedene Variablen zu berücksichtigen sind, die vollständig oder teilweise voneinander abhängen. Es liegt keine vollständige Kenntnis der aktuellen Situation vor. Zum einen sind nicht alle Informationen zeitnah zu erhalten, die zur Aufgabenbewältigung oder Entscheidungsfindung nötig wären. Die nicht verfügbaren Informationen müssen durch Annahmen ersetzt werden. Des Weiteren müssen gleichzeitig die relevanten von den irrelevanten Informationen unterschieden und fatal falsche Informationen erkannt werden. Darüber hinaus hat jeder Einsatz eine Dynamik, die kaum vorherzusehen ist.²

12.2.2 Auftretende Ereignisse sind äußerst verschieden

Am Beispiel von Feuerwehreinsätzen, die die ganze Bandbreite vom Dachstuhlbrand über verunglückte Chemikalien Transporte zu Rettungsaktionen bei Hochwasser abdecken, zeigt sich, welchen unterschiedlichen Herausforderungen begegnet werden muss. Dies erfordert für jeden Einsatz eine neue Strategie zur Problemlösung. Darüber hinaus sind Übungen für diese umfangreichen Bereiche schwer bzw. nur für einzelne Aufgaben- und Einsatztypen möglich.

12.2.3 Umweltbedingungen sind ungünstig

Ob bei verminderter Sicht wegen Rauch, ungenügender Beleuchtung, schlechten Wetterverhältnissen, Umgebungslärm oder hoher Verschmutzung von Gerät und Kleidung der Einsatzkraft: Die Aufgaben müssen durchgeführt werden, unabhängig davon, welche widrigen Bedingungen vorliegen. Daraus resultiert eine hohe physische Belastung für die Beteiligten.

2 | Vgl. Dietrich Dörner: Die Logik des Misslingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen. Erw. Neuauflage, 7. Auflage. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt-Taschenbuch-Verlag 2008, S. 58-59.

12.2.4 Gefährdung für eigenes Leben

Die Einsatzkräfte müssen ihre Aufgaben wahrnehmen, obwohl sie sich damit teilweise in Lebensgefahr begeben. Dem psychischen Druck in Unsicherheit müssen sie standhalten, ob bei Arbeiten in einsturzgefährdeten Gebäuden oder bei Explosionsgefahr eines mit Gefahrstoff beladenen Kesselwagens.

12.2.5 Entscheidungen und Tätigkeiten sind zeitkritisch

Typischerweise eskaliert eine Situation, für die Einsatzkräfte angefordert werden, ohne Eingriff von außen. Dabei ist ein Einsatz umso effektiver, je früher eingegriffen wird. Daher sind Entscheidungen trotz unzulänglicher Informationsbasis erforderlich und Tätigkeiten durchzuführen, obwohl deren Erfolg ungewiss ist.

12.2.6 Schwere Folgen von Fehlentscheidungen und Fehlverhalten

Da in der Gefahrenabwehr häufig Menschenleben gefährdet sind und teilweise erheblicher Schaden von materiellen Gütern abgewehrt werden soll, haben mögliche Fehlentscheidungen und falsches Vorgehen schwerwiegende Konsequenzen.

12.2.7 Die rechtliche Situation

Wegen der genannten schweren Folgen bergen Fehlentscheidungen und -verhalten erhebliche rechtliche Risiken für Einsatzkräfte. Um diese zu minimieren, ist die Beachtung von Gesetzen und Vorschriften in diesem Umfeld besonders wichtig. Darüber hinaus bringen es bestimmte Situationen mit sich, dass mit teilweise sehr sensiblen, persönlichen Daten umgegangen werden muss. Auch hier ist die Gesetzeslage besonders zu beachten.

Im Einsatzfall sind die Führungskräfte besonders auf Informationen, aber auch auf ein fundiertes Fachwissen angewiesen, um die Gefahrenabwehr zu koordinieren und Maßnahmen einzuleiten. Insbesondere bei akuten Gefahrenlagen sind das persönliche Wissen und die Erfahrung der Einsatzführung essentiell. Im Gegensatz dazu kann bei einer Gefahrensituation, bei der nach der ersten dynamischen Phase ein stationärer Zustand eingetreten ist, eine umfangreiche Recherche in Handbüchern und Datenbanken angemessen sein, wenn dadurch im Anschluss der Gesamtschaden minimierbar ist.³

3 | Vgl. Rainer Koch/Rüdiger Harnasch/Bo-Sik Lee: Mobilfunkgestützte Informationsbereitstellung zur Führungsunterstützung von Feuerwehr und Rettungs-

12.3.2 Mobile IT

In der Kategorie mobile IT finden sich die unterschiedlichsten Komponenten, um die Einsatzkräfte vor Ort zu unterstützen. Da deren Aufgaben sehr vielfältig sind, lassen sich hier auch verschiedenartigste Produktkategorien zusammenfassen. Exemplarisch sind Wärmebildkameras, Warneinheiten für Pressluftatmer, aber auch elektronische Gefahrstoffdetektoren, Messsysteme und Allzweck-PCs zu nennen. Darüber hinaus ist weitere IT in Form von PDAs und TabletPCs bei einigen Feuerwehren als Informationshilfsmittel, z.B. für Gefahrstoffdatenbanken, im Einsatz.

12.3.3 Einsatzleitrechner

Als Hilfsmittel der Ressourcenplanung und -verteilung für den Einsatz von Feuerwehr und Rettungsdienst haben sich Einsatzleitrechner etabliert. An einem verteilten System mit verschiedenen Arbeitsplätzen können mehrere Disponenten unterschiedliche Einsätze kommunikations- und ressourcenseitig unterstützen. Darüber hinaus können mehrere Disponenten, wenn es eine Situation erfordert (z.B. Großschadenslage), gemeinsam einen Einsatz bearbeiten.

12.3.4 Stabsunterstützungssysteme

Besonders bei umfangreichen Schadenslagen und wenn absehbar ist, dass ein Einsatz von längerer Dauer sein wird, werden Stäbe eingerichtet, um dieser Lage geeignet begegnen zu können. Die Aufgaben der Stäbe erstrecken sich von der operativ-taktischen zur administrativ organisatorischen Unterstützung der Entscheidungsträger. Damit die Informationsflut zur Bewältigung dieser Größe von Einsätzen beherrschbar bleibt, werden softwarebasierte Führungssysteme für Einsatzleitungen eingesetzt. Diese teilen sich auf in Feldsysteme, die vor Ort auf Einsatzleitwagen unterschiedlicher Größe installiert sind, und ortsfeste Systeme, die in dediziert zur Verfügung stehenden Stabsräumen genutzt werden.

12.4 ZIELGERICHTETE IT-ENTWICKLUNG

Bei Kenntnis der Rahmenbedingungen ist zu klären, wie IT entwickelt werden kann, um akzeptiert und nützlich zu sein.

Zum einen handelt es sich um IT-Entwicklung, die den gleichen Schwierigkeiten begegnen muss, wie sie in anderen Anwendungsdomänen auftreten. Werden IT-Entwicklungsprojekte analysiert, ist festzustellen, dass das Scheitern der Projekte zu ca. 24 Prozent auf unvollständige und geänderte Anforderungen und ca. 13 Prozent auf mangelnde Einbe-

ziehung der Benutzer zurückzuführen ist.⁶ Daraus ist abzuleiten, dass auch die Entwicklung von IT für die zivile Gefahrenabwehr einen besonderen Fokus auf die Anforderungsanalyse und die Einbeziehung von Endanwendern legen muss.

Abbildung 14: Informationsmanagement und Kommunikation in der zivilen Gefahrenabwehr



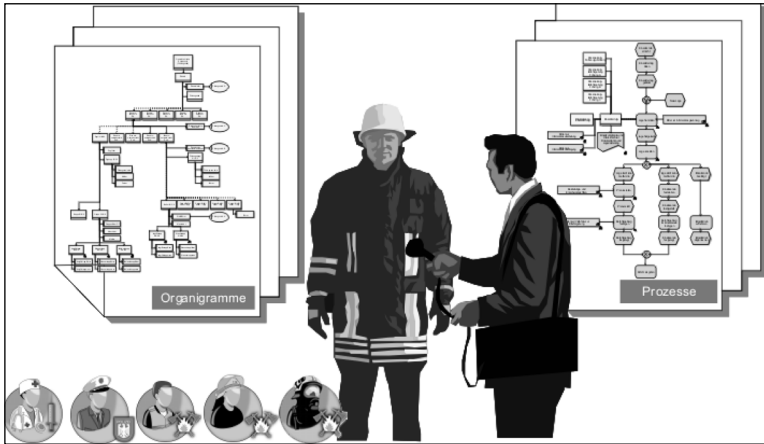
Zum anderen sind es gerade die eingangs genannten Rahmenbedingungen, die bei der IT-Entwicklung in dieser Anwendungsdomäne besonders beachtet werden müssen. Hieraus resultieren besondere Anforderungen an die IT,⁷ deren Nichterfüllung zum K.o.-Kriterium für die Nutzung wird. Auch hier kann eine strukturierte Anforderungsanalyse helfen, die jeweiligen Rahmenbedingungen vollständig und frühzeitig zu erfassen, sie in Anforderungen losgelöst von der Perspektive eines einzelnen Stakeholders zu überführen sowie deren Erfüllung durch die IT in definierten Systemgrenzen sicherzustellen. Der weitere Nutzen einer methodischen Vorgehensweise bei der Aufnahme von Anforderungen ist die Möglichkeit, eine größere Vollständigkeit zu erreichen sowie die Vermeidung von Mehrdeutigkeiten und redundanten oder sogar widersprüchlichen Anforderungen.⁸

6 | Vgl. www.standishgroup.com vom 10. November 2005.

7 | Vgl. Klaus Pohl: Requirements Engineering. Grundlagen, Prinzipien, Techniken. 2., korrigierte Auflage. Heidelberg: dpunkt-Verlag 2008, S. 60f.

8 | Vgl. Chris Rupp: Requirements-Engineering und -Management. Professionelle, iterative Anforderungsanalyse für die Praxis. 4., aktualisierte und erw. Auflage. München: Hanser 2007, S. 26.

Abbildung 15: Erfolgreiche IT-Entwicklung



Als Brücke zwischen Anwendern und Entwicklern kann die Modellierung von Organisationen und ablaufenden Prozessen dienen. Nach Allweyer erreicht eine graphisch orientierte Prozessmodellierung nach definierter Notation gegenüber einer schriftlich formulierten Beschreibung oder nicht standardisierter graphischer Modellierung bei den Entwicklern ein gutes Verständnis des Vorgehens der Endnutzer und der Abläufe in einer Anwendungsdomäne.⁹ Diese Aussage lässt sich auf Basis durchgeführter Forschungsprojekte in die Anwendungsdomäne der zivilen Gefahrenabwehr übertragen. Je nach Vorerfahrung sind aber auch gegenständlichere Darstellungen wie Demonstratoren eine nutzbringende Gesprächsgrundlage.

Sind anfängliche Akzeptanzprobleme der graphischen Modellierung ausgeräumt, kann sich das Ergebnis der gemeinsam mit der Führungsebene in der Anforderungsanalyse, z.B. durch Interviews oder begleitende Beobachtung, erhobenen Modelle als gute Entwicklungsgrundlage für in der Nutzungsphase akzeptierte IT erweisen. Die Prozessmodellierung kann somit als Hilfsmittel zur erfolgreichen IT-Entwicklung dienen.

12.5 BEISPIELE AUS LAUFENDEN UND ABGESCHLOSSENEN PROJEKTEN

Einige Beispiele aus verschiedenen Anwendungen und Forschungsprojekten verdeutlichen diese Thesen.

⁹ | Vgl. Thomas Allweyer: Geschäftsprozessmanagement. Strategie, Entwurf, Implementierung, Controlling. 2. Nachdruck. Herdecke: W3L-Verlag 2007, S. 133f.

Abbildung 16: Direkte Informationsversorgung

UN-Nummer: 1184 CAS-Nummer: 107-06-2 ID-Nummer: 602-012-00-7

Methylendichlorid
Flüssig, farblos, chloroformähnlicher Geruch.

Giftig, Explosionsgefahr!
Gesundheitsschäden möglich!
Brandgefahr bei allen Temperaturen.

Achtung!
Geringste Punktbildung führt zur Entzündung, bei Erhitzung oder Brand!
Bildung von Chlorwasserstoff und Phosgen.
Gefahr bei Kontakt, Einatmen und Verschlucken.
Bildet mit Wasser giftige Mischungen.

Gefahr-Nummer: 336 Gefahr-Klasse: 3, PT1
Verpackungsgruppe: II Massengefährdungskategorie: 3

Atmenschutz (ZA) und Chemikalienschutzanweisung:

Maßnahmen bei Leckage	Maßnahmen bei Feuer:
Absperrung in 50 m - Radius.	Absperrung im Umkreis von 100 m.
Personen, ärztlich behandeln.	Mit Schnee oder Pulver löschen.
Einatmen, Stoff auffangen.	Kühlen, auf Rückzündung achten!
Hilfsmittel benötigen, messen.	Kein Wasser in Stoff spritzen.
Sichere, Ex-Schutz, Resistenz.	Brandquers messen, eingrenzen.
Kanaleinläufe abdichten.	Wasser sammeln und entsorgen.
Boden und Wasser schützen.	Kanal sichern, Klärwerk warnen.

Stoff verdunstet, nicht binden. Wenig wasserlöslich.
Gas und Dämpfe des Stoffes sind schwerer als Luft.
Der Stoff selbst ist schwerer als Wasser.

Explosionsbereich: 6 bis 16 Volumprozent
Schmelzpunkt: -34 °C Siedepunkt: 84 °C
Flammpunkt: 13 °C Zündpunkt: 440 °C

MDA Mobile-System
UN 2029 Klasse: 8
UN 2359 Klasse: 3
UN 1545 Klasse: 6.1
UN 0081 Klasse: 1.1
UN 2814 Klasse: 6.2
Hauptgefahren: Giftig
Stoff: Methylendichlorid

Güter System

bereitstellen statt abholen

12.5.1 Das BMBF Projekt Güter¹⁰

In einem Gefahrgutunfall steht die eintreffende Feuerwehr vor der Herausforderung, ein geeignetes Vorgehen zum Eigenschutz, zur Rettung von Personen und zum Schutz der Umwelt zu wählen. Dazu wird eine exakte Lageeinschätzung benötigt. Die wichtigste Information dabei ist die Kenntnis der transportierten Gefahrgüter. Typischerweise wird bei Tankfahrzeugen die grobe Kategorie von der am Fahrzeug angebrachten Gefahrguttafel abgelesen (Gefahrnummer, früher »Kemler-Zahl«) und die genauere Stoffeinordnung der ebenfalls aufgeführten UN¹¹-Nummer entnommen. Auf Basis dieser Informationen werden Kennwerte und Maßnahmenvorschläge aus Gefahrstoffdatenbanken abgerufen und bewertet. Wesentlich schwieriger ist die Ermittlung der geeigneten Vorgehensweise bei Fahrzeugen, die nur pauschal als Gefahrguttransport (orangefarbene Tafel ohne Zusatzinformationen) gekennzeichnet sind und verschiedene Gefahrstoffe geladen haben. Hier ist die Ermittlung der Gefahrgüter fehleranfällig und augenscheinlich zeitaufwändig,¹² weil einzelne Ladungsstücke identifiziert werden müssen. Wird dieser Prozess durch die direkte Bereitstellung der wichtigsten benö-

10 | Das Güter-Projekt wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Projekts »Integrierter Umweltschutz in der Verpackungsindustrie« gefördert.

11 | Die UN-Nummer ist eine von einem Expertenkomitee der Vereinten Nationen für alle gefährlichen Stoffe und Güter festgelegte Kennnummer.

12 | Vgl. Rainer Koch/Bo-Sik Lee/Rolf Jansen/Martin Helmigh: Einsatz von RFID und Telematik in der Gefahrgutlogistik. 17. Münchener Gefahrguttage, Tagungsband P1, 2007.

tigten Informationen abgekürzt und sind die bereitgestellten Informationen verlässlich, ist ein entscheidender Mehrwert durch die IT geschaffen.

12.5.2 Das EU Projekt SHARE¹³

Bei Schadensereignissen werden die eingesetzten Einheiten in eine spezielle Führungsstruktur eingebunden. Diese werden durch die technische Einsatzleitung und vom Einsatzleiter mit Zuarbeit eines Stabes geführt. Zur Unterstützung der Tätigkeit haben sich Hilfsmittel wie Magnettafeln und Kartenmaterial zur Visualisierung sowie Formulare, Vordrucke und natürlich Sprechfunk zur Kommunikation etabliert. Ermöglicht durch verbesserte technische Ausstattung der Einsatzleitfahrzeuge werden in Großschadenlagen zunehmend Stabsunterstützungssysteme eingesetzt. Diese bieten umfangreiche Funktionalitäten, die es der Einsatzleitung ermöglicht, den Einsatz effektiv und effizient zu koordinieren. Sie lösen die oben genannten Hilfsmittel zur Visualisierung und Kommunikation ab, wodurch Schwächen der konventionellen Hilfsmittel, wie Verzögerungen oder Fehler in der Informationsübermittlung, ausgeräumt werden.

Wegen der besonderen Nutzungsbedingungen in den Fahrzeugen und teilweise ungünstigen Umgebungsbedingungen, die die Stabilität von IT-Systemen beeinträchtigen, ist ein Ausfall dieser Systeme nicht auszuschließen. Die Stabsarbeit ist bei einem Ausfall weiterhin möglich, da die oben beschriebenen, konventionellen Hilfsmittel als Rückfallebene weiterhin zur Verfügung stehen und genutzt werden können. Problematisch ist eher die Synchronisation des Informationsstands im IT-System vor dem Ausfall mit den konventionell darstellbaren Informationen. Ein problemloser Übergang von der Arbeit mit einem IT-System zur konventionellen Methode ist dabei essentiell, um die Gefahrenabwehr weiterzuführen. Eine ähnliche Problematik ist in Feuerwehrleitstellen gegeben, die in diesem Projekt mit betrachtet wurde.

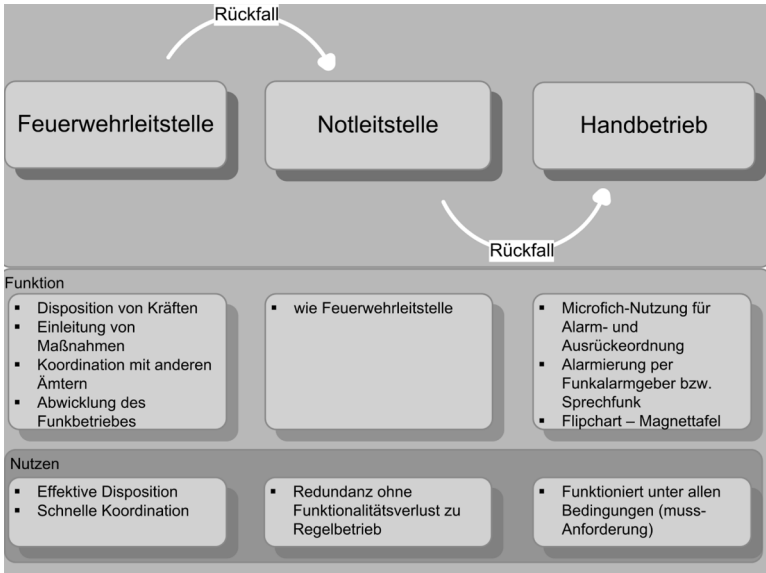
Aufgabe der Leitstellen in der zivilen Gefahrenabwehr ist die Steuerung und Überwachung des laufenden Einsatzgeschehens. Standort- und länderspezifisch werden dabei getrennt oder gemeinsam Feuerwehr, Rettungsdienst und auch die Polizei einbezogen.

Zu den Tätigkeiten der Leitstellen gehören z.B.

- Annahme von Notrufen;
- Interpretation des Anrufs und Umsetzung in Alarmstichworte;
- Alarmierung der räumlich und fachlich zuständigen Einheiten;
- Heranführen der Kräfte an die Einsatzstellen;
- Bearbeiten von Rückmeldungen und Nachforderungen;
- Disposition von Reservekräften.

13 | Das SHARE Projekt wurde von der Europäischen Union im 6. Rahmenprogramm mit der Themenpriorität Information, Society, Technologies gefördert.

Abbildung 17: Rückfallebenen



Speziell bei außergewöhnlichen Schadenslagen (Massenanfall von Verletzten, Austritte unbekannter Stoffe, Schäden in Großanlagen, Großbrände usw.) sind eine Vielzahl von Einheiten zu alarmieren und zu koordinieren. Der Einsatzleitreechner unterstützt dabei, indem die räumlich zuständigen Einheiten und zuständige Sondereinheiten zur Alarmierung vorgeschlagen und alarmiert werden.

Daraus ableitbare Anforderungen an Leitreechnersysteme sind z.B.

- Betriebssicherheit (Ausfallsicherheit, Redundanz, Lastverteilung, Stabilität),
- Funktionssicherheit (Benutzbarkeit, Angemessenheit) und
- Nachvollziehbarkeit

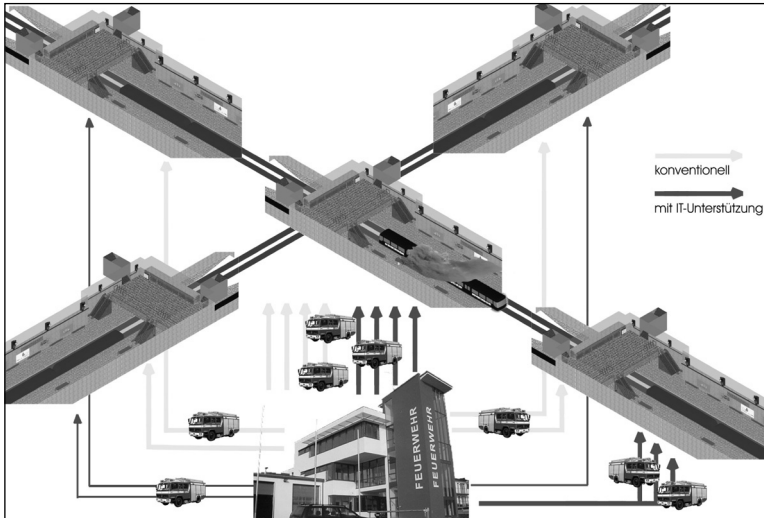
die entsprechende Soft- und Hardware erfordern.

Gleichzeitig sind Einsatzleitstellen auf eine Vielzahl von Kommunikationsverbindungen angewiesen (Funk, Wachalarmsystem, Telefon, Notrufleitungen, Datenkommunikation), die durch äußere Umstände gestört werden können. Aus diesen Gründen halten große Feuerwehren Notleitstellen vor, die in ihren Funktionen denen der regulären Leitstellen entsprechen, jedoch mit einer reduzierten Anzahl von Leitplätzen. Trotz dieser Redundanzen ist der Betrieb der Leitstelle nicht absolut sicherzustellen. Daher ist vorgegeben, den Leitstellenbetrieb regelmäßig ohne EDV-Unterstützung zu trainieren.

12.5.3 Das BMBF Projekt OrGaMIR¹⁴

Bei einem Feuer in U-Bahnhöfen stehen die Einsatzkräfte von Feuerwehr, Rettungsdienst und Betreibergesellschaft vor dem Problem, dass sich Rauchgas in einem vernetzten Röhrensystem beliebig ausbreiten kann. Weil somit alle Nachbarbahnhöfe einer betroffenen Station in unmittelbarer Zukunft mit Rauchgas kontaminiert sein könnten, müssen die vorhandenen Ressourcen zur Evakuierung und Bekämpfung verteilt werden.

Abbildung 18: Gezielter Kräfteinsatz



Hier kann IT helfen, Ressourcen zielgerichtet, schnell und effektiv einzusetzen. Durch Messung der Strömung und der daraus berechneten Ausbreitung eines Gefahrstoffes¹⁵ können gezielt verfügbare Kräfte auf die Bahnhöfe verteilt werden, die aktuell gefährdet sind oder es in Kürze sein werden. Dies vermeidet einen erheblichen, durch Kräfteverlegung hervorgerufenen Zeitverlust.

14 | Das OrGaMIR-Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Programm »Forschung für die zivile Sicherheit« auf Grundlage der High-tech-Strategie der Bundesregierung gefördert.

15 | Vgl. Andreas Pflitsch: Investigations on air currents in underground public transportation systems. In: Meteorologische Zeitschrift 10 (4), 2001, S. 239-246.

12.6 ABLEITUNG VON KRITERIEN FÜR DIE IT-ENTWICKLUNG

Mit den oben geschilderten Aspekten und Erfahrungen aus durchgeführten Forschungsprojekten im Bereich zivile Gefahrenabwehr kann IT die Gefahrenabwehr unterstützen, wenn sie z.B. folgende Kriterien berücksichtigt:

- Die IT-Nutzung darf nicht im Vordergrund stehen, sondern sollte vorhandene Prozesse weitgehend praxisgerecht unterstützen.
- Die IT muss einfach bedienbar sein, »ease of use« und direkte Bereitstellung statt Suchen nach Informationen sind wesentliche Merkmale.
- Die IT muss zuverlässig und angemessen sein.

Mit der Einführung von IT in der zivilen Gefahrenabwehr kann auch eine Abwandlung von etablierten Vorgehensweisen einhergehen, um das angestrebte Effektivitätsziel zu erreichen. Fällt allerdings die IT aus, muss auf alternative, heute vielfach noch übliche Vorgehensweisen zurückgegriffen werden, um das Endergebnis – im Sinne des Einsatzerfolges – nicht zu gefährden. Anforderungen, die hieraus resultieren, sind:

- Fertigkeiten, Ausbildung und Organisation dürfen nicht allein auf Einsatz der IT ausgerichtet sein.
- Prozessunterstützende IT muss den unmittelbaren Übergang auf andere Arbeitsweisen ermöglichen und sicherstellen.
- Alternative Arbeitsweisen müssen trainiert sein.
- Ressourcen und Hilfsmittel müssen für die Arbeit ohne IT-Unterstützung ausreichend vorhanden sein.

Insgesamt bedeutet dies, dass die IT im betrachteten Anwendungsbereich zu einer deutlichen Effizienzsteigerung führen kann. Die Nutzenaspekte liegen dabei nicht in unmittelbaren Einsparungen bei Personal oder Ausrüstungen, sondern indirekt im Bereich qualitativer Verbesserungen, die zur Minimierung von Personen-, Umwelt- und Sachschäden beitragen.

12.7 SCHLUSSFOLGERUNG

Durch die intensive Kooperation von Anwendern mit Forschung und Entwicklung lassen sich für den betrachteten Bereich vielfältige IT-gestützte Hilfsmittel entwickeln. Die aktuelle IT bietet aufgrund ihrer Leistungsmerkmale und der Mobilität eine adäquate Basis, um auch den besonderen Anordnungen in diesem Bereich weitgehend gerecht zu werden, wenn die besonderen Voraussetzungen und Randbedingungen bei der Nutzung berücksichtigt werden. In der Anwendung ist unbedingt zu berücksichtigen, dass die IT immer nur der Unterstützung und Optimierung der Prozesse dient. Die Ressourcen, Kenntnisse und Fähigkeiten der Einsatzkräfte

te müssen jedoch so aufrechterhalten bzw. ausgebildet werden, dass – im Unterschied zu anderen IT-Anwendungsbereichen – essentielle Aufgaben unbedingt weiterhin ohne IT-Unterstützung bewältigt werden können.

LITERATUR

- Allweyer, Thomas: Geschäftsprozessmanagement. Strategie, Entwurf, Implementierung, Controlling. 2. Nachdruck. Herdecke: W3L-Verlag 2007.
- Dörner, Dietrich: Die Logik des Misslingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen. Erw. Neuauflage, 7. Auflage. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt-Taschenbuch-Verlag 2008.
- Koch, Rainer/Harnasch, Rüdiger/Lee, Bo-Sik: Mobilfunkgestützte Informationsbereitstellung zur Führungsunterstützung von Feuerwehr und Rettungsdienst, Berlin: SEL Stiftung für Kommunikationsforschung 2005, Hochschulkolleg E-Government, Stiftungsreihe 70.
- Koch, Rainer/Lee, Bo-Sik/Jansen, Rolf/Helmigh, Martin: Einsatz von RFID und Telematik in der Gefahrgutlogistik. 17. Münchener Gefahrguttage, Tagungsband P1, 2007.
- Pflitsch, Andreas: Investigations on air currents in underground public transportation systems. In: Meteorologische Zeitschrift 10 (4), 2001, S. 239-246.
- Pohl, Klaus: Requirements Engineering. Grundlagen, Prinzipien, Techniken. 2., korrigierte Auflage. Heidelberg: dpunkt-Verlag 2008.
- Rupp, Chris: Requirements-Engineering und -Management. Professionelle, iterative Anforderungsanalyse für die Praxis. 4., aktualisierte und erw. Auflage. München: Hanser 2007.

