



Abb. 1: Um trotz eines steigenden Bedarfs eine adäquate Versorgung der Bevölkerung zu gewährleisten, ist eine effiziente Nutzung der knappen Ressourcen erforderlich

Bedarfsplanung für kommunale Rettungsdienste: Wo sollte welches Fahrzeug stehen?

In dem von der Stiftung Zukunft NRW geförderten Projekt „Optimale Versorgungsqualität im Rettungswesen“ wird am Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Unternehmensforschung und Rechnungswesen an der Ruhr-Universität Bochum (RUB) ein Optimierungssystem zur Unterstützung der strategischen und taktischen Planung für kommunale Rettungsdienste entwickelt. Das Projekt ist am Institut für Unternehmensführung der RUB angesiedelt und startete zum 1. Oktober 2012. Im Rahmen der zweijährigen Projektlaufzeit erstellen die Mitarbeiter der RUB in Kooperation mit Feuerwehr und Rettungsdienst der Stadt Bochum ein anwendungsorientiertes Tool, um kommunale Rettungsdienste in der nachhaltigen Sicherung und Verbesserung der Versorgungsinfrastrukturen zu unterstützen.

Autoren:

Prof. Dr. Brigitte Werners
Dirk Degel
Sebastian Rachuba
Lara Wiesche
 Fakultät fuer
 Wirtschaftswissenschaft
 Ruhr-Universität
 Bochum
 44780 Bochum
 or@ruhr-uni-bochum.de

Simon Heußen
 Feuerwehr und
 Rettungsdienst
 Stadt Bochum

Trotz eines leichten Bevölkerungsrückgangs in den letzten Jahren ist ein starker Anstieg der Einsatzzahlen zu verzeichnen. Insbesondere ein hoher Anteil von rund 50% bei Einsätzen in der Altersgruppe der über 70-Jährigen lastet die verfügbaren Kapazitäten sehr stark aus. Um trotz dieses steigenden Bedarfs eine

adäquate Versorgung der Bevölkerung zu gewährleisten, ist eine effiziente Nutzung der knappen Ressourcen erforderlich. Dies stellt vor dem Hintergrund der Haushaltsprobleme in vielen Städten und Kommunen eine besondere Herausforderung dar. Das Optimierungssystem kann die effiziente Ressourcennutzung

kommunaler Rettungsdienste im Rahmen des demografischen Wandels sicherstellen. Das Tool soll in enger Zusammenarbeit mit mehreren kommunalen Rettungsdiensten in Nordrhein-Westfalen getestet und mit umfangreichen Daten evaluiert werden.

INTERAKTIVE PLANUNGSUNTERSTÜTZUNG

Das in der Entwicklung befindliche Tool wird eine nachhaltige Verbesserung der rettungsdienstlichen Infrastrukturen u.a. durch die zeit- und nachfrageabhängige Positionierung von Einsatzfahrzeugen oder mobilen Wachen und die räumliche Verteilung der Ressourcen in urbanen Regionen unterstützen. Hierfür werden in grundlegenden Strukturanalysen dynamische Entwicklungen und unsichere Planungsparameter erfasst, die in innovativen mathematischen Optimierungsmodellen berücksichtigt werden. Mit dem interaktiven Tool können Entscheidungen über Positionierung von Einsatzfahrzeugen und auch die Wahl von Standorten für feste und mobile Rettungswachen vorbereitet, bewertet und optimiert werden. Dazu werden durch ein umfangreiches Risikomanagement die Unsicherheiten in der Einsatznachfrage und den Verkehrssituationen modelliert und robuste Ergebnisse für RTW-Standorte ermittelt. Durch die entsprechende Positionierung der Einsatzfahrzeuge kann unabhängig von der realisierenden Nachfrage eine bestmögliche Versorgung der Bevölkerung gewährleistet werden. Eine besondere Herausforderung besteht darin, die abstrakten mathematischen Modelle und Methoden in ein System zu integrieren, das für den Anwender transparent und einfach nutzbar ist. Von dem Tool werden vor allem kommunale Rettungsdienste im Rahmen ihrer Rettungsdienstbedarfsplanung profitieren.

LANGJÄHRIGE KOOPERATION MIT DER FEUERWEHR

Mit Feuerwehr und Rettungsdienst der Stadt Bochum unter Leitung von Dr. Dirk Hageböling sind im Rahmen von gemeinsamen Forschungs- und Studienprojekten bereits unterschiedliche Fragestellungen diskutiert und evaluiert worden, so dass bei den Projektbeteiligten eine breite Anwendungserfahrung vorhanden ist. Durch regelmäßige Abstimmungstreffen werden die Interessen der Anwender bestmöglich in die Forschungskonzepte integriert. Die Verfügbarkeit von umfangreichen anonymisierten Datensätzen ermöglicht es, die entwickelten Konzepte in verschiedenen Studien ausführlich zu evaluieren und zu testen. Wissenschaftliche Beiträge im Rahmen dieser Forschungsarbeiten werden regelmäßig auf nationalen und internationalen Konferenzen sowie Work-

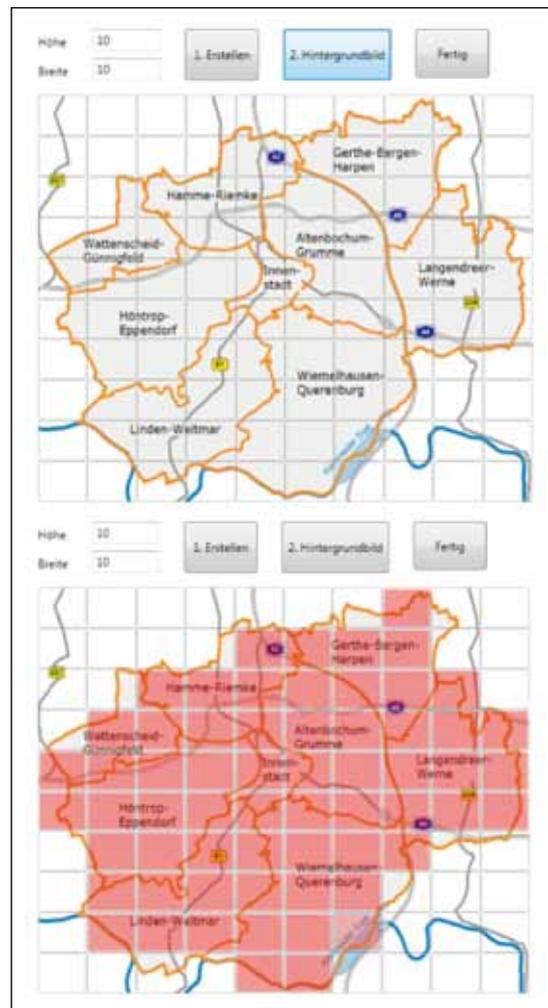


Abb. 2: Exemplarische Benutzeroberflächen am Beispiel Bochum

shops mit Beteiligung von Wissenschaftlern und Anwendern vorgestellt. Ergebnisse aus mathematischen Modellen fanden in jüngerer Vergangenheit bereits bei der Errichtung neuer Standorte der Freiwilligen Feuerwehr Bochum Berücksichtigung (1, 2). Besonderen Wert legen alle Projektpartner darauf, dass die theoretischen Ergebnisse einen direkten praktischen und positiven Effekt auf die Versorgungsqualität und damit für alle Einwohner haben.

DEMOGRAFISCHE VERÄNDERUNGEN

Veränderte Rahmenbedingungen wie Budgetkürzungen oder Personalknappheit und die Konsequenzen eines demografischen Wandels werden erfasst und abgebildet. Die Entscheidungsträger können für beliebige Konstellationen mithilfe des Tools die Konsequenzen für Rettungsdienste und Patienten veranschaulichen, die aus veränderten Rahmenbedingungen resultieren. So können z.B. Rettungseinheiten innerhalb eines regionalen Versorgungsnetzwerkes unter Berücksichtigung von sich verändernden Bevöl-

Abb. 3: Mit dem interaktiven Tool können Entscheidungen über Positionierung von Einsatzfahrzeugen und auch die Wahl von Standorten für feste und mobile Rettungswachen vorbereitet, bewertet und optimiert werden



kerungsstrukturen optimal positioniert werden. Die Ergebnisse werden grafisch aufbereitet und dadurch intuitiv verständlich veranschaulicht. Darauf aufbauend wird untersucht, zu welchem Zeitpunkt und in welchem Umfang Anpassungen des bestehenden Rettungsdienstnetzwerkes z.B. durch eine Neupositionierung von Ressourcen innerhalb des Planungszeitraums erforderlich sind. Das übergeordnete Ziel besteht darin, eine langfristige und gleichmäßig gute Versorgungsqualität für kommunale Rettungsdienste zu gewährleisten.

MESSUNG VON VERSORGUNGSQUALITÄT

Die Bewertung einer verfügbaren Infrastruktur zur Unterstützung der Rettungsdienste geschieht auf Grundlage verschiedener objektiver Kriterien, die sich gegenseitig beeinflussen. Ein wesentliches Gütekriterium ist der Erreichungsgrad, über den ermittelt werden kann, wie häufig ein Rettungsdienstfahrzeug den Ort des Notrufes innerhalb einer vorgegebenen zeitlichen (Hilfs-)Frist erreicht. Ferner kann für ein festgelegtes städtisches oder ländliches Gebiet evaluiert werden, ob und von wie vielen Rettungswachen Planquadrate unter üblichen Verkehrsbedingungen innerhalb einer Hilfsfrist erreicht werden können. Über den Erreichungsgrad hinaus ist die Abdeckungshäufigkeit jedes Einsatzgebietes ein wichtiges Qualitätskriterium des Rettungsdienstes. Durch mehrfache Abdeckung wird der Erreichungsgrad positiv beeinflusst, jedoch ist die dazu notwendige Anzahl von Standorten durch Budgetvorgaben der jeweiligen Kommune stark begrenzt. Eine Steigerung der Qualität ist in der Regel durch zusätzliche Mittel oder durch Umverteilung von Mitteln und somit effiziente Nutzung erreichbar. Mit Hilfe des Analysetools kann gewährleistet werden, dass die Interessen von unterschiedlichen Anspruchsgruppen wie z.B. Rettungsdienstpersonal, Patienten

und Kommune gleichzeitig berücksichtigt und möglichst gut erfüllt werden. Das Entscheidungsunterstützungssystem wird zu den vorhandenen Ressourcen (Personal und insbesondere Rettungsdienstfahrzeuge) eine bestmögliche Zuordnung finden und so Verbesserungsmöglichkeiten aufzeigen.

PRAXISANFORDERUNGEN

Das Optimierungstool wird dem Entscheider ermöglichen, Kosten und Nutzen von z.B. Beschaffungsmaßnahmen zu vergleichen und abzuwägen, ob und wie eine zusätzliche Investition den gewünschten Nutzen erzielt. Insbesondere für die Erstellung von Rettungsdienstbedarfsplänen unterstützt das Tool den Anwender darin, etwa die Konsequenzen von einer Verlagerung oder Reduktion der verfügbaren Ressourcen in Qualitätsveränderungen direkt für das betrachtete Gebiet aufzuzeigen. Das interaktive Tool zur Entscheidungsunterstützung wird in regelmäßig stattfindenden Abstimmungstreffen mit den Anwendern erprobt und weiterentwickelt. Gemeinsam mit kommunalen Rettungsdiensten erfolgt eine sukzessive Anpassung der Software an die Bedürfnisse der Entscheidungsträger. Grundlegende Basis des Tools ist eine detaillierte Datensammlung über Einsätze der vergangenen Jahre. Anhand dieser Daten können Informationen über räumliche und zeitliche Nachfrage innerhalb des zu analysierenden regionalen Gebietes gewonnen werden, die durch Expertenangaben hinsichtlich absehbarer Strukturveränderungen modifiziert werden. Die umfangreich aufgearbeiteten Einsatzdaten werden schließlich in das System integriert. In regelmäßigen Abständen erfolgt eine Aktualisierung, um eine hohe Qualität der Datengrundlage für die Planung zu gewährleisten. Im Verlauf des Projektes ist die Integration zusätzlicher Handlungsoptionen wie z.B. mobile Wachstandorte und dynamische Umplatzierung von

Rettungseinheiten innerhalb eines Tages geplant. Darauf aufbauend soll ermittelt werden, welches Personal und wie viele Fahrzeuge unterschiedlichen Typs (RTW, KTW, NAW) bereitgestellt werden müssen, um so den Strukturwandel optimal zu begleiten.

FORSCHUNGSSCHWERPUNKT RISIKOMANAGEMENT UND KOMPLEXITÄTBEWÄLTIGUNG

Neben dem Forschungsschwerpunkt der Unterstützung von Entscheidungen im Gesundheitswesen beschäftigt sich der Lehrstuhl für Unternehmensforschung schwerpunktmäßig mit Methoden und Modellen im Bereich Risikomanagement und Komplexitätsbewältigung. In unterschiedlichen Anwendungsgebieten sind Entscheidungsträger häufig mit der Herausforderung konfrontiert, dass für die notwendige Entscheidung nur vergangenheitsbezogene Daten vorliegen. Je nach Ausprägung der unsicheren Planungsparameter können unterschiedliche Lösungen als beste Alternative vorgeschlagen werden. In der Regel müssen Entscheidungen kurzfristig und ohne Kenntnis der tatsächlichen Ausprägung der Planungsparameter getroffen werden. Daher ist die Berücksichtigung solcher Aspekte in der Planungsunterstützung von zentraler Bedeutung. Am Lehrstuhl werden Konzepte erarbeitet, die z.B. ohne exakte Kenntnis der zukünftigen Bedarfe direkt umgesetzt und bei Bekanntwerden der Bedarfe flexibel an die jeweilige Situation angepasst werden können. Zudem sind in realitätsnahen Fragestellungen die Zusammenhänge häufig sehr komplex und für den Anwender schwierig nachvollziehbar. Durch die Abbildung der Sachverhalte in speziell formulierten Modellen können Interdependenzen und Effekte strukturiert erfasst und grundlegend analysiert werden. Auf Basis dieser Modelle werden Schlussfolgerungen und optimale Handlungsempfehlungen mit den Entscheidungsträgern diskutiert und anschließend umgesetzt.

Innerhalb des Gesundheitswesens wird über die Standortplanung im Rettungsdienst hinaus auch die Schnittstelle zum Krankenhaus näher betrachtet und Entscheidungsprozesse mit innovativen Konzepten unterstützt. Anhand von mathematischen Modellen können bestmögliche Belegungspläne für Operationssäle ermittelt werden (3). Ein besonderer Schwerpunkt bei Fragestellungen im Gesundheitswesen ist der adäquate Umgang mit unsicheren oder unbekannten Planungsparametern. Zum Zeitpunkt der Planung sind in der Regel nur ungenaue Prognosen über z.B. Einsatzzahlen, Einsatzdauern oder Behandlungsdauern von Patienten bekannt. Zumeist liegen umfangreiche Daten aus der Vergangenheit vor, die

die Basis für Planungsvorschläge bilden. Da sich Rahmenbedingungen der Planung häufig ändern und auch die unsicheren Planungsparameter unerwartete Ausprägungen annehmen können, müssen Planungen regelmäßig angepasst werden. Ziel der am Lehrstuhl entwickelten Vorgehensweisen ist es, diese notwendigen Veränderungen durch zu hohe oder zu geringe Nachfrage, gesetzliche Vorgaben, Personalknappheit etc. zu antizipieren. Durch die so entstehende Flexibilität können kurzfristig Anpassungen vorgenommen werden, um Versorgungslücken zu schließen und Engpässe zu umgehen. ©

Literatur:

1. Werners B, Thorn J, Hageböling D (2003) Standortplanung in Bochum: Wohin mit den Rettungswachen? Rettungsdienst 26: 237-241
2. Werners B, Drawe M, Thorn J (2001) Standortplanung für das Rettungswesen. WiSt Wirtschaftswissenschaftliches Studium 30: 653-658
3. Werners B, Rachuba S (2012) Robust Appointments in Healthcare - A Two-Stage Multicriteria Approach. In: Suhl L, Mitra G et al. (Ed.) Applied Mathematical Optimization and Modelling, APMOD 2012 Extended Abstracts, DS&OR Lab, University of Paderborn, Germany: 416-421

Messehighlight

Medical Pad®
... kann einfach mehr!

Ihre Sicherheit bei der Dokumentation zum medizinischen QM!

Besuchen Sie uns auf der RETTMobil vom 15.-17.05.2013 in Fulda - Halle C Stand 901

TECH2GO MOBILE SYSTEMS GMBH
JarrestraBe 44 • D-22303 Hamburg
Tel. +49 (040) 229 471-0 • Fax +49 (040) 229 471-12
info@tech2go.eu • www.tech2go.eu