



FHO Fachhochschule Ostschweiz

Institut für Modellbildung und Simulation IMS-FHS

# sim911 – ein Simulator für das Rettungswesen



Die Schweizer Sanitätsnotrufzentralen bearbeiten jährlich mehr als 580'000 medizinische Notrufe, aus welchen ca. 450'000 Einsätze für die Rettungsdienste entstehen. Die effiziente Disposition der Einsatzfahrzeuge und des Rettungskorps ist eine grosse Herausforderung. Die Simulationssoftware sim911 der Fachhochschule simuliert die Hilfsfristerreichung und die Auslastung der Rettungsfahrzeuge, wodurch geplante Massnahmen zur Optimierung des Rettungswesens im Simulator (Abb. 1) getestet werden können, bevor sie in der Realität umgesetzt werden.



Abbildung 1

## Funktion sim911

Als Eingaben dienen historische Einsatzdaten und eine Dispositionsstrategie, die beide als unveränderliche externe Gegebenheiten ins Modell einfließen. Stützpunkte und Dienstpläne andererseits fließen als veränderliche Stellhebel ein. Für jede Kombination von Eingaben berechnet der Simulator sim911 mithilfe einer Diskreten-Ereignis-Simula-

tion relevante Kennzahlen und Grafiken und stellt diese in verschiedenen räumlich und zeitlich expliziten Auswertungen dar. Damit können Massnahmen wie die Verschiebung von Stützpunkten, die Einführung von temporären Stützpunkten oder die Veränderung der Dienstpläne und deren Einfluss auf die Hilfsfristerreichung und weitere relevante Kennzahlen simuliert und bewertet werden.

## Anwendungsfälle

Aus Sichtweise der Rettungsdienste können folgende Anwendungsfälle untersucht werden:

### Stützpunkte optimieren

sim911 simuliert die Hilfsfristerreichung für eine gewählte Liste von Stützpunkten unter Berücksichtigung von Dienstplänen, Einsatzdaten und Dispositionsstrategie. (Abb. 2) Zusätzlich kann sim911 eine obere Schranke für die Hilfsfristerreichung angeben. (Abb.3)

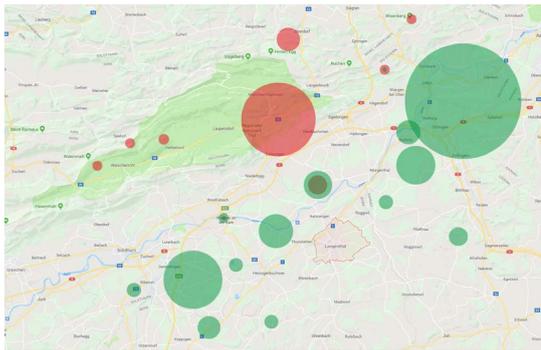


Abbildung 2

### Temporäre Stützpunkte

Temporäre Stützpunkte sind alternative Standorte für Einsatzmittel und verfügen über eine verringerte Infrastruktur. Temporäre Stützpunkte können die Hilfsfristerreichung steigern, indem das Gebiet, das die temporären Einsatzmittel innerhalb der geforderten Hilfsfrist erreichen können, maximal erweitert wird. (Abb. 2)

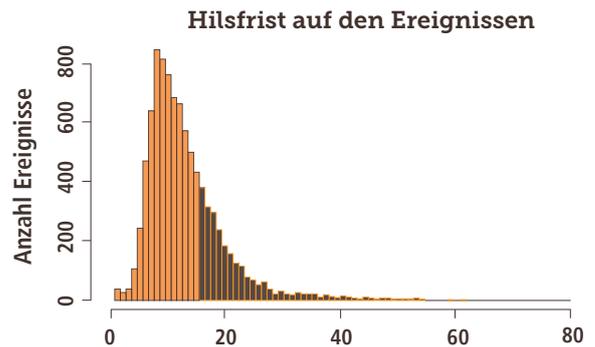


Abbildung 3

### Dienstpläne optimieren

Durch verbesserte Dienstpläne lassen sich in geringem Masse die Hilfsfristerreichung und in grösserem Masse die Auslastung und die Überzeit beeinflussen. sim911 simuliert, wie sich die Veränderung der Dienstpläne auf die Überzeit und die Auslastung der einzelnen Dienste auswirkt. (Abb. 4)

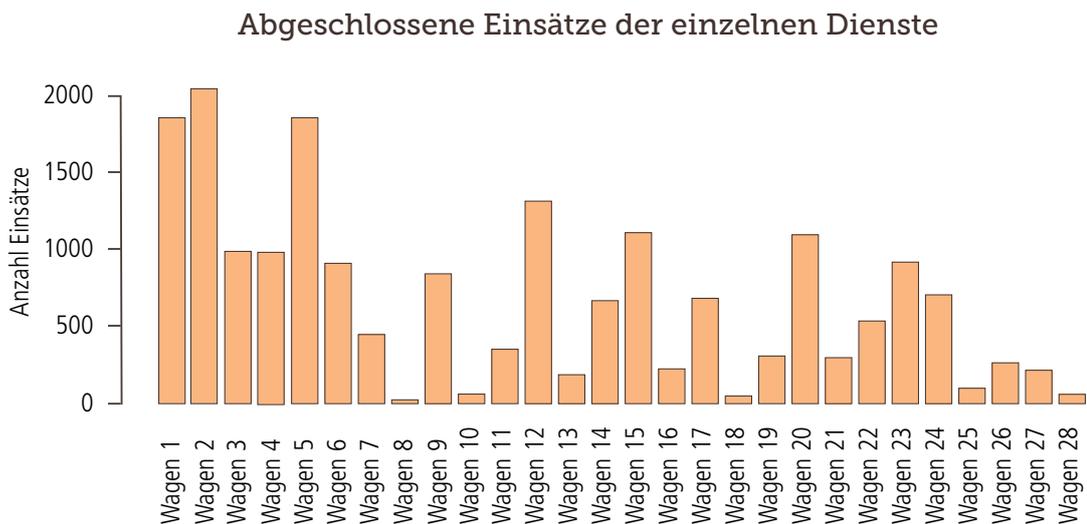
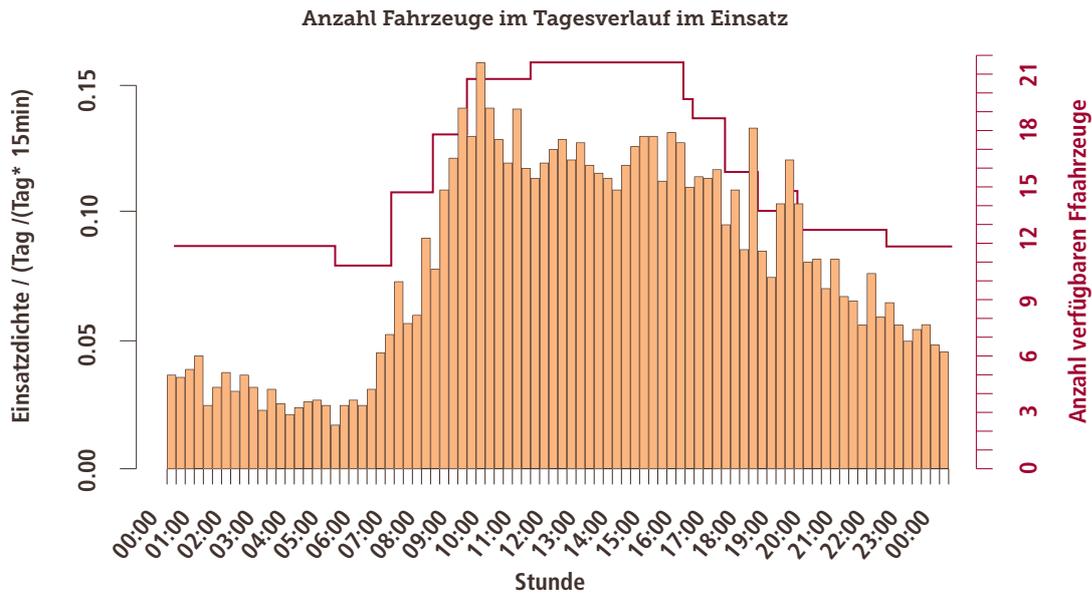


Abbildung 4

Dienstpläne sind einfacher zu verändern als Stützpunkte und für viele Rettungsdienste daher ein interessanter Hebel. Der Vergleich der Einsatzdichte (Abb. 5) mit den bestehenden Dienstplänen zeigt, ob die Dienstpläne gut gewählt sind.



### Rettung St.Gallen

Die Rettung St.Gallen ist eine der grössten rettungsdienstlichen Organisationen der Schweiz und deckt mit insgesamt 125 Rettungssanitätern, 15 Notärzten, 5 Transporthelfern und 30 Auszubildenden ein Gebiet von 1'780 Quadratkilometern ab. Als gemeinsame Organisation der drei Spitalverbände Kantonsspital St.Gallen, Rheintal Werdenberg Sarganserland und Fürstenland Toggenburg, nimmt die Rettung St.Gallen diesen Auftrag in deren Versorgungsgebiet wahr.

durch die Simulationssoftware sim911 der Fachhochschule zuerst am Computer simuliert. Zusammen mit dem Institut IMS der Fachhochschule St.Gallen und deren Software, konnten so die besten Lösungen getestet und gewählt werden. Mit dieser Art Routenplaner zur Simulation der Rettungseinsätze gelang es, den Verbunds-Rettungsdienst St.Gallen ohne neue Fahrzeuge und ohne zusätzliche Mitarbeiter zu optimieren. Jährlich leistet die Rettung St.Gallen rund 15'000 Primäreinsätze, 7'500 Sekundäreinsätze wie Verlegungsfahrten und 2'600 Notarzteinsätze.



«Wir müssen wir in lebensbedrohlichen Situationen in 90 Prozent der Fälle innerhalb einer Viertelstunde am Unfallort sein», sagt Günter Bildstein, Leiter der Rettung St.Gallen. In städtischen Ballungsgebieten ist das gut zu erreichen, in wenig bewohnten Landgebieten schwieriger. Um diese Vorgabe (90/15) zu erfüllen, mussten einzelne Rettungsfahrzeuge um platziert und an strategisch bessere Standorte verlegt werden.

Damit die beste Standortwahl für diese Fahrzeuge lokalisiert werden konnte, wurden die Verschiebungen und Varianten

### Zürcher Rettungsdienst

Für die Gesundheitsdirektion des Kantons Zürich und die Einsatzleitzentrale von Schutz & Rettung Zürich analysierte das IMS mit Hilfe von sim911 die Rettungseinsätze im Grossraum Zürich.



Der Rettungsdienst Zürich stellt die medizinische Notfallversorgung in der Stadt Zürich, auf dem Flughafen Zürich und in 17 Vertragsgemeinden sicher. Im Einsatz steht ein Korps mit 160 Personen, bestehend aus diplomierten Rettungssanitätern, Notfallärzten und First Responder. Im vergangenen Jahr leisteten sie insgesamt 37'082 Einsätze, davon 27'520 in und 9562 ausserhalb der Stadt Zürich.

Als erstes untersuchte das IMS-FHS den Ist-Zustand der zeitlichen und räumlichen Verteilung der Rettungseinsätze und verglich das Resultat mit der Leistungsfähigkeit der einzelnen Dienste. Dies mit dem Ziel, eine allfällige Unterdeckung oder Überdeckung zu erkennen. Weiter musste das IMS-FHS herausfinden, wie stark sich der Verkehr zu Stosszeiten auf die Erreichung der Hilfsfrist auswirkt.

Nach der Analyse des Ist-Zustandes wurden mithilfe von Simulationen verschiedene Optimierungsszenarien durchgespielt. Es sollten die Hilfsfristerreichung verbessert, sowie die Dispositionsstrategie und die Gebietsaufteilung überprüft werden. Dazu wurden insbesondere Standortverschiebungen der Stützpunkte geprüft, sowie veränderte Einsatzpläne und Zuständigkeitsgebiete ausprobiert. So konnten potentielle Massnahmen zur Zielerreichung durch den Auftraggeber zusammen mit IMS-FHS vor der Umsetzung risikolos validiert werden.

## Auftraggebende und Kooperationspartner



## Kontakt

### FHS St. Gallen

Institut für Modellbildung und Simulation IMS-FHS  
Rosenbergstrasse 59, Postfach  
9001 St. Gallen, Switzerland  
Tel. +41 71 226 12 20

[ims@fhsg.ch](mailto:ims@fhsg.ch)  
[www.fhsg.ch/ims](http://www.fhsg.ch/ims)

