

Simulationsday 2016 – der Digitale Crashtest

Virtuell gegen die Wand fahren – unter diesem Motto stand die diesjährige Informationsveranstaltung des Instituts für Modellbildung und Simulation der Fachhochschule St.Gallen (IMS-FHS). Anhand von aktuellen Projekten zeigten Forscher und Forscherinnen der FHS, dass Computersimulationen heute nicht mehr der NASA oder der Grundlagenforschung vorbehalten sind, sondern dass sie Einzug in die angewandte Forschung halten. Überrascht hat dabei sowohl die Breite der Anwendungsgebiete als auch die unterschiedlichen Formen der Ergebnisse, mit denen Simulationen Entscheidungsträger unterstützen können. Drei der Kurzreferate setzten sich direkt mit Fragestellungen aus der Logistik auseinander.

Intelligente Ressourcenplanung

Elham Khojasteh, Projektleiterin am IMS, präsentierte das Potential einer „*Intelligenten Ressourcenplanung*“. Die gezeigten Ergebnisse stammen aus einem schweizerischen Spital, ähnliche Fragestellungen trifft man aber auch in der Produktion oder bei anderen Dienstleistern an. Konkret ging es um den Vergleich verschiedener Planungsstrategien für die Belegung von Operationssälen. Historisch gewachsen ist es in Spitälern häufig so, dass die verschiedenen Abteilungen "Ihre" OP-Säle resp. feste Zeitblöcke in der OP-Planung beanspruchen. Abteilungsübergreifende Planungsansätze haben Schwierigkeiten, sich dagegen durchzusetzen. Das IMS-FHS hat ein Simulationsmodell entwickelt, mit dem die Belegung der OPs bei Einsatz unterschiedlicher Planungsstrategien verglichen werden kann.

Das Ziel dabei ist, bei gegebenen Ressourcen die Anzahl OP-Verschiebungen sowie die Durchlaufzeit der Patienten zu minimieren. Terminverschiebungen entstehen dann, wenn mehr dringliche „ungeplante“ Notfall-OPs anfallen als üblich und die verbleibende Kapazität nicht mehr ausreicht, um die ursprünglich geplanten OPs durchzuführen. Mit Hilfe der Simulation konnte zweierlei gezeigt werden: Einerseits, dass Optimierungspotential darin liegt, die reservierten Kapazitäten für die beiden „Kundengruppen“ dringliche und nicht dringliche Operationen anzupassen. Hier wird häufig zu konservativ geplant, d.h. man reserviert zu viel Zeit für dringliche Operationen, um Verschiebungen zu vermeiden. Letztendlich führt das aber dazu, dass geplante (nicht dringliche) Patienten unnötig lange warten müssen und die Kapazitäten nicht vollständig genutzt werden. Andererseits konnte gezeigt werden, dass eine hybride Planungsstrategie im untersuchten Betrieb die besten Ergebnisse liefert. Bei diesem Vorgehen wird nur ein Teil der OP-Zeit den Abteilungen jeweils exklusiv zur Verfügung gestellt. Die übrigen Zeitfenster werden nach definierten Regeln von allen Abteilungen gemeinsam genutzt. Für das untersuchte Spital konnte mit der Simulation ein Planungsansatz entwickelt werden, bei dem deutlich weniger OPs verschoben werden müssen und gleichzeitig die Durchlaufzeit der Patienten sinkt, ohne dass zusätzliche Ressourcen benötigt werden.

Das Problem des Handelsreisenden

Im nächsten Vortrag entführte Harold Tiemessen, Institutsleiter IMS-FHS, das Publikum in die Welt der Heuristiken. Am Beispiel des „*Handelsreisenden-Problems*“ zeigte er anschaulich auf, dass es einfach erscheinende Fragestellungen gibt, für die keine optimale Lösung mit heute verfügbaren Mitteln berechnet werden kann. Versucht man zum Beispiel die kürzeste Strecke zwischen nur 26 Städten mit „brutaler Gewalt“ zu ermitteln, indem man einfach alle denkbaren Streckenführungen durchrechnet, so würde auch ein Hochleistungscomputer daran länger rechnen, als das Universum alt ist. Für diese Probleme gibt es aber pragmatische Lösungsansätze – sogenannte Heuristiken. Mit der richtigen Heuristik kann man in Sekunden eine Lösung ermitteln, die nur wenige Prozent vom Optimum entfernt ist. Die Erfahrung zeigt, dass diese Ansätze auch in der Praxis verbreitete „Handrechnungen“ deutlich schlagen. Je komplexer das Problem ist, desto grösser ist dabei das Einspar-Poten-

tial. Das IMS-FHS sieht seine Rolle darin, solche heuristischen Ansätze für die Praxis verfügbar zu machen: durch die Ausbildung von Studierenden, aber auch durch direkte Unterstützung der Praxis in Dienstleistungs- und Forschungsprojekten.

Simulation rettet Leben

Unter dem Titel „*Simulation rettet Leben*“ demonstrierten Christoph Strauss, Projektleiter IMS, wie Simulationen helfen, Rettungsdienste zu optimieren. Auch Rettungsdienste sind steigenden Anforderungen ausgesetzt: der Kostendruck nimmt zu, wie überall im Gesundheitsbereich. Gleichzeitig steigt die Zahl der Einsätze und die Öffentlichkeit erwartet, im Notfall auch im „hintersten Krachen“ innert kürzester Zeit versorgt zu werden. Die sogenannte Hilfsfrist ist darum eine der Schlüsselgrößen für den Erfolg eines Rettungsdienstes. Sie misst die Dauer vom Eingang des Notrufs bis das Rettungsfahrzeug den Unfallort erreicht. In 90% der Einsätze muss die Hilfsfrist kleiner als 15 min sein. Den Rettungsdienst stellt das an einigen Orten vor fast unlösbare Probleme, insbesondere wenn die Wagen aus historischen Gründen an den Spitälern stationiert sind, die - wie in Luzern - mitten in der Stadt liegen. Verkehrschaos ist da zu gewissen Zeiten vorprogrammiert. Eine Verschiebung der Standorte erfordert aber erhebliche Investitionen und auch für die betroffenen Mitarbeitenden verändert sich viel, wenn sie neu z.B. bei einem verkehrsgünstiger gelegenen Feuerwehrstützpunkt einquartiert werden. Da möchte man vorher schon genau wissen, ob die Massnahme wirklich zu einer besseren Performance führt. Die Experten vom IMS-FHS haben dafür ein Simulationsmodell entwickelt, mit dem man verschiedene Massnahmen auf dem Computer ausprobieren kann. Im Modell kann man die Rettungswagen an anderen Orten stationieren, mehr oder weniger Wagen zur Verfügung stellen und innerhalb weniger Minuten berechnen, was das bringt. Dafür werden die tatsächlich eingetroffenen Notrufe der letzten Jahre einfach unter den veränderten Bedingungen nochmals durchgespielt. Dabei ergeben sich auch echte Aha-Effekte. In Luzern zeigte sich z.B., dass der Einfluss der Reuss nicht unterschätzt werden darf: die begrenzte Anzahl der Brücken führt dazu, dass es eine grosse Rolle spielt, auf welcher Seite ein Fahrzeug stationiert wird.

Weitere Ideen für die Optimierung sind schon in der Pipeline: Koordinierte Einsatzpläne benachbarter Rettungsdienste, Echtzeit-Unterstützung der Disponenten beim Entscheid, welches Fahrzeug losgeschickt werden soll, oder eine Risiko-basierte Disposition, bei der Rettungsfahrzeuge prophylaktisch bereits in die Gegend geschickt werden, in der Datenanalysen aktuell ein erhöhtes Unfallrisiko prognostizieren.

Den Ausklang der Veranstaltung bildete ein Apèro, an dem die Gäste die Gelegenheit nutzten, mit den Experten ihre individuellen Fragen im Detail zu diskutieren.