

# **SIMULATIONSGESTÜTZTE UNTERSUCHUNG VON PROZESSABLÄUFEN IM KRANKENHAUS-OPERATIONSBEREICH**

von Dipl.-Ing. Jürgen Mauch und Jörg Küttemeyer

## **Simulation - Erfahrungen aus der Zukunft nutzen**

von Dipl.-Ing. Jürgen Mauch

Gesellschaft für Betriebsorganisation und Unternehmensplanung mbH, Böblingen

Die Simulation von Geschäftsprozessen ist eine sehr leistungsfähige Methode zur zeit-dynamischen Analyse von komplexen Systemen und Abläufen. Die modellhafte Abbildung von realen Zusammenhängen reduziert die Komplexität und veranschaulicht die system-inhärenten Wechselwirkungen und Abhängigkeiten.

Die eingesetzten Simulationstools ermöglichen die genaue Protokollierung von Ereignissen, das Messen von system-relevanten Kenngrößen und erlauben so den Vergleich von unterschiedlichen Szenarien.

Beim konkreten Einsatz der Simulationstechnik in der betrieblichen Praxis ergeben sich aber oft vielfältige Fragestellungen für den Simulationsanwender:

- Wie läuft ein effizientes Simulationsprojekt ab?
- Welche Ergebnisse können erwartet werden?
- Welche Daten werden für die Durchführung benötigt?
- Welcher Aufwand steckt in einem Simulationsprojekt?

Diesen Fragestellungen geht der Vortrag nach und erläutert anhand von Praxisbeispielen den Ablauf einer Simulationsstudie von der Konzeption über die Implementierung des Simulationsmodells bis zur Interpretation der Ergebnisse und den daraus abzuleitenden Maßnahmenempfehlungen.

Der Vortrag hat das Ziel die Vorgehens- und Denkweise einer Simulationsstudie anschaulich zu machen und die Potenziale der Simulation aufzuzeigen, um so den Blick für die Simulation von Geschäftsprozessen zu schärfen.



---

## **Simulationsgestützte Untersuchung von Prozessabläufen im Krankenhaus-Operationsbereich**

von Jörg Küttemeyer  
Student Biomedizinische Technik, Fachhochschule Münster

Diese Studie entstand an der Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin der Ernst-Moritz-Arndt-Universität in Greifswald in Zusammenarbeit mit dem Klinikdirektor Prof. Dr. M. Wendt.

Die OP-Bereiche gehören auch aufgrund ihrer Personalintensität zu den teuersten Abteilungen im Krankenhaus. Mängel in Struktur und Ablauforganisation der OP's wirken sich dementsprechend intensiv auf das Kostenmanagement des Krankenhauses aus. Wurde bisher hauptsächlich auf die reinen Personal- und Materialkosten als Sparquelle geschaut, so treten heute Betrachtungsweisen in den Vordergrund, die bis dato nur aus industriellen Bereichen bekannt waren. Die Optimierung der Verfahrensabläufe wird bei der Reduzierung der Kosten im gesamten Krankenhausbereich an Stellenwert gewinnen. Die bauliche Gestaltung von Operationstrakten beeinflusst maßgeblich die möglichen und nötigen Prozessabläufe während des Betriebes.

Diese verschiedenen Prozesse wurden analysiert, um die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen architektonischen Lösungen beurteilen zu können. Es wurden Modellprozesse erarbeitet, die so einfach wie möglich aber so exakt wie nötig sein sollten. Dabei wurden die Personengruppen der Patienten, Anästhesisten, Operateure, Anästhesieschwestern, OP-Schwestern, Zivildienstleistenden und des Reinigungspersonals berücksichtigt und deren Zusammenspiel untersucht. Bauseitig wurden Operationstrakte mit unterschiedlicher Nutzung von Einleitungen, Ausleitungen, einem Aufwachraum und einem zentralen Patientenvorbereitungsraum analysiert. Aus der Kombination dieser Möglichkeiten ergaben sich 24 unterschiedliche Gesamtabläufe. Die behandelten Konzepte berücksichtigen nur solche Tätigkeiten, die direkt mit der Behandlung und Pflege des Patienten und der Vor- und Nachbereitung der Operation in Verbindung stehen. Arbeiten der Material- und Gerätewirtschaft wurden nicht mit aufgenommen. Diese bieten sicherlich im Rahmen einer Gesamtheitlichen Rationalisierung noch Reserven, beeinflussen die Abläufe der Operationen aber nur indirekt.

Um eine Beurteilung der verschiedenen Varianten vornehmen zu können, wurden diese Abläufe mit Hilfe des Simulationstools MedModel dargestellt. Die Genauigkeit und die Verwendbarkeit von MedModel als Simulationstool wurde vor der Umsetzung der eigentlichen Prozessketten validiert. Die Ergebnisse, die diese Testläufe ergaben, wurden ausgewertet und mit der hausinternen Dokumentation von Anästhesie und Chirurgie verglichen. Das Programm MedModel lieferte eine hohe Präzision und gute Vergleichbarkeit, wodurch es als Software problemlos verwendbar und zur Umsetzung der Studie geeignet war.

Um die nötigen Daten für die Simulation zu bekommen, wurde eine Zeiterfassung im Zentral-OP der Universitätsklinik Greifswald durchgeführt. Mit diesen Daten wurden die verschiedenen Varianten durchgespielt. Die bei diesen Experimenten gewonnenen Daten sollten insbesondere Auskunft über die Einsatzzeiten der unterschiedlichen an einer Operation beteiligten Berufsgruppen geben. Explizit wurden die folgenden Resultate statistisch ermittelt.

Zunächst wurden die Anteile der Schnitt-Nahtzeiten an der Anästhesiepräsenzzeit betrachtet. Die Ergebnisse unterscheiden sich hier bei allen untersuchten Varianten nur im Bereich von etwa ein bis zwei Prozent. So liegt das Augenmerk auf den Verschiebungen der prozentualen Anteile der operationsgebundenen Arbeitszeit an der gesamten Präsenzzeit der Berufsgruppen der Anästhesisten, Anästhesieschwestern, Zivildienstleistenden, Operateuren und OP-Schwestern.

Die Analyse der Arbeitszeiten der unterschiedlichen Berufsgruppen ergab, daß die Verlagerung der Narkoseausleitung aus dem Operationssaal in eine separate Ausleitung einen höheren Arbeitsaufwand bei gleicher Patientenverweildauer bedeutet. Auch die vollständige Narkoseeinleitung in einer separaten Einleitung ist im Vergleich zu einer Durchführung im Operationssaal arbeitszeitintensiver. Bei einer separaten Narkosevorbereitung sind im jeweils näher zu untersuchenden Einzelfall jedoch leichte Vorteile möglich. Die Einrichtung eines zentralen Patientenvorbereitungsraumes ist zwar nur teilweise von Vorteil, hat sich aber im Verlauf der Arbeit als sehr interessante Variationsmöglichkeit zur weiteren Untersuchung ergeben.

Die hier ermittelten Ergebnisse sind aufgrund der verwendeten standardisierten Prozessabläufe sicher nicht auf jede Einrichtung zu übertragen, können aber doch als modellhafte Grundlage für Planungen und weitere Überlegungen dienen. Die Studie bietet nur einen ersten Schritt in eine mögliche Reihe von Untersuchungen, die weitere Varianten sowohl baulicher als auch prozessbedingter Art sein könnten. Die möglichen Untersuchungen müssen sich hierbei keinesfalls auf den OP-Bereich beschränken. Denkbar sind Darstellungen aller Abteilungen und Funktionsbereiche in einem Krankenhaus. Es können Personalbedarf, Materialverbrauch und Geräteauslastungen geplant und analysiert werden.

Jürgen Mauch

GBU Gesellschaft für Betriebsorganisation und Unternehmensplanung mbH

Otto-Lilienthal-Str. 36

D-71034 Böblingen

Jörg Küttemeyer

Thölstedter Weg 5

D-28816 Stuhr