

Die Hautarztpraxis – oft komplexer als ein Produktionsbetrieb

Simulationen bieten Wege zu Effizienz und Excellence in Klinik und Praxis

Von Dr. Klaus Kühn

Stellen Sie sich vor, Sie wollen mit ihrer Hautarztpraxis neue Praxisräume beziehen und die optimale Raumaufteilung mit möglichst kurzen Wegen finden. Oder: Sie wollen sich ein neues Gerät anschaffen und wissen nicht genau, ob und wie sich dieses Gerät mit seinen Möglichkeiten effizient in den Praxisablauf einbringen lässt. Oder: Sie wollen einmal herausfinden, wie Sie die Bestellzeiten Ihrer hautkranken Patienten gestalten müssen, damit die Wartezeiten minimal bleiben. Natürlich wollen Sie hierzu möglichst genaue Informationen haben, bevor Sie eine Investition tätigen oder Änderungen vornehmen. In solchen und ähnlichen Fällen können Simulationen weiterhelfen.

Simulationen geben dem Anwender die Möglichkeit herauszufinden, wie in Zukunft bestehende und neue Ressourcen – Personal, Ausstattung und Einrichtungen – effizienter und produktiver als derzeit eingesetzt werden können. Der besondere Wert einer Simulation liegt darin, dass der Anwender sich sehr rasch ein vollständiges Bild über die Auswirkungen mehrerer Variablen in komplexen Systemen sowohl im Wechselspiel als auch mit deren Abhängigkeiten verschaffen kann.

Dazu baut er sich mit Hilfe einer Simulationssoftware ein naturgetreues Modell des zu untersuchenden Systems auf. Bei diesen Modellen kann es sich um ein "einfaches" Modell einer Tagesklinik oder einer Arztpraxis handeln oder um komplexere Modelle wie die Modellierung der Abläufe in einer großen Klinik – z.B. als Teil des Qualitätsmanagements.

Die Basis für Simulationen stellt ein Prozess dar, in dem alle Aktivitäten, Zufälligkeiten und Aktionen mit ausreichender Häufigkeit wiederholt werden, so

dass die Leistungsmerkmale des Systems den resultierenden Ergebnissen der Modell-Simulation in der Realität sehr nahe kommen.

Dieser Vorgang erfolgt im Computer des Anwenders in einem Bruchteil des tatsächlich modellierten, zu überprüfenden Zeitraumes. Die Zeitkompression erlaubt Aktionen zu überprüfen, die in der Realität zu beobachten normalerweise Monate oder gar Jahre dauern kann.

Das Experimentieren mit Modellparametern ist risikofrei und erlaubt die Berechnung von "was-wäre-wenn-Analysen", die - wenn sie in der Realität erfolgten - ein laufendes System erheblich stören und damit enorme Kosten verursachen könnten. In dieser Experimentierfähigkeit der Simulation liegt deren wesentlicher Nutzen für die Entscheidungsfindung, da keines der durchgespielten Modelle mit seinen Aktivitäten, Designs oder Abläufen wirklich implementiert werden muss.

So läßt sich z.B. im Vorhinein bestimmen, wie viele Vollzeitkräfte für ein bestimmtes Projekt erforderlich sind, oder schon bevor das Wartezimmer renoviert wird, ob die Größe optimal ist. Außerdem können die Auswirkungen neuer Investitionen, Strategien oder Restrukturierungen durchgespielt und überprüft werden, bevor sie endgültig in die Praxis eingeführt werden.

Gegenüber den "normalen" Modellen, die in der Industrie – z. B. in Produktion und Logistik - eingesetzt werden, gestalten sich die Modelle aus dem sich ständig ändernden Umfeld des Gesundheitsbereiches sehr komplex und umfangreich. Dies resultiert aus Reformen, den sehr stark differenzierten und spezifizierten Abläufen sowie aus den sehr verschiedenen Patienten mit ihren unterschiedlichen Diagnosen, Therapien und Wünschen.

Moderne (und erschwingliche) Simulations-Softwaresysteme, die mit für den Gesundheitsbereich vorprogrammierten Einheiten ausgestattet sind, laufen auf einem PC unter Windows, sind mit der "Drag and Drop"-Methode versehen und vereinfachen so die Bildung von Modellen erheblich. Programmierkenntnisse sind nicht erforderlich. Der Einsatz moderner Simulationssoftware nimmt den Anwendern - und das sollen die Kenner des zu untersuchenden Systems/Unternehmens sein - Simulationsängste und öffnet ihnen eine neue Welt der analytischen Möglichkeiten mit daraus resultierenden Optimierungsansätzen.

Simulationen als Analyse-Werkzeuge

Jede Analyse kann per Hand durchgeführt werden. Allerdings wächst mit steigender Komplexität der zu untersuchenden Systeme der Ruf nach dem Computer. So lassen sich per Tabellenkalkulation mit dem PC eine Vielzahl komplizierter Berechnungen zum operativen Status irgend eines Systems durchführen. Doch ein solches Vorgehen stößt rasch an seine Grenzen. Zufälligkeiten wie sie in der Wirklichkeit auftreten sowie Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Parametern eines Systems können nicht mit einbezogen werden.

Zwar sind "was-wäre-wenn-Analysen" mit Hilfe einer Tabellenkalkulation beliebig oft für einzelne dieser Parameter wiederholbar, statistische Wahrscheinlichkeits-Verteilungen (Zufälligkeiten) aber lassen sich nicht einbeziehen. Diese jedoch können zusammen mit Durchschnittswerten in Simulationsmodellen verarbeitet werden.

Simulationen bieten realistische Bilder der Wirklichkeit. Mit Hilfe von Simulationen lassen sich selbst Extremwerte berücksichtigen wie 20minütige Untersuchungszeiten. Auch lässt sich die Verfügbarkeit einer Sprechstundenhilfe an zwei Orten – ohne sie an beiden Orten zur gleichen Zeit einzusetzen - durch entsprechende Simulationsmodellierung darstellen.

Mit statischen Analysetechniken lassen sich im Wesentlichen Durchschnittswerte ermitteln. Maxima, Minima sind schon schwieriger zu bestimmen. Mit Hilfe der Simulation hingegen lassen sich zusätzlich zu derartigen Werten auch Histogramme der Datenverteilung sowie deren Abhängigkeiten von der Zeit erstellen, so dass z.B. detailliertere Aussagen möglich sind wie "in 15 Prozent der Arbeitszeit haben mehr als 10 Patienten im Wartezimmer gesessen" im Vergleich zu "im Schnitt haben zwei Patienten das Wartezimmer benutzt".

Optimierungstechniken wie lineare, Ziel- oder dynamische Programmierungen haben ihren Wert bei der Minimierung oder Maximierung eines einzigen Wertes/Zieles (z.B. geringste Kosten oder höchste Auslastung oder kürzeste Wartezeit). Das geht meist zu Lasten der Evaluierung anderer wichtiger Parameter. Hier bietet die Simulation die Möglichkeit, ein System nach mehreren Zielfaktoren gleichzeitig zu analysieren. So können alle beteiligten

Bereiche und Abteilungen mit den für sie relevanten Daten versorgt werden, um die anfallenden Entscheidungen auf eine breitere und solidere Basis zu stellen.

Für eine Simulationssoftware sollte ein spezifisches Optimierungstool zur Verfügung stehen, mit dem die in einem Setting vorgegebenen Parameter nach bestimmten Min-Max-Kriterien in einzelnen Szenarien durchsimuliert werden. Für das vorgegebene Setting steht so am Ende der Simulation das optimale Ergebnis sowohl in Berichtsform als auch als Grafik zur Verfügung.

Simulationstechniken zeigen auf, was in einer bestimmten Konfiguration eines Systems ablaufen würde. Die Konfiguration beinhaltet die Eingangsdaten für das System, den Einsatzplan und Qualifikation der Ressourcen, Gesetzmäßigkeiten der Abläufe sowie Schichtpläne und Ausfallzeiten. Welche Tätigkeiten in welcher Reihenfolge wie lange durchgeführt werden, kann im Detail festgelegt werden.

Simulation kann also als Planungshilfe genutzt werden – nicht aber zur Prozesssteuerung. Allerdings können alternative Pläne mit (Vergangenheits-) Daten aus Tabellenkalkulationen geladen werden, als Szenarios durchlaufen und die Einzelergebnisse der Alternativen direkt verglichen werden.

Überzeugen durch Anschaulichkeit

Animationen im Zusammenhang mit Simulationen sind besonders wertvoll. Erstens kann der Entwickler des Simulationsmodelles mit Hilfe der Animation die Validität seines Systems leichter überprüfen. Wenn ab einer bestimmten Tageszeit z.B. kein Patient mehr in der bildlichen Verlaufsdarstellung auftaucht, sind u.U. die Ankunftshäufigkeiten falsch oder nicht eingegeben.

Sobald der Prozessablauf per Animation validiert wurde, lassen sich Engpässe im System herausfinden. Durch Modifikation von (Modell)-Parametern können diese Engpässe aufgelöst werden. Außerdem stellen Animationen ein ideales Präsentationsmittel dar, um bestimmte Abläufe in anschaulicher Weise zu verdeutlichen und Argumente zu untermauern.

Und die Finanzierung?

Wie bei anderen Projekten auch, müssen sich die Ausgaben für Simulationsprojekte an dem erzielbaren Nutzen orientieren. Die Ausgaben für Simulationen umfassen Kosten für die Hardware, Simulations- und Optimierungssoftware, für das Training sowie die Arbeitszeit für die Analysten oder alternativ die Kosten für das Erstellen eines spezifischen Modells durch einen externen Partner.

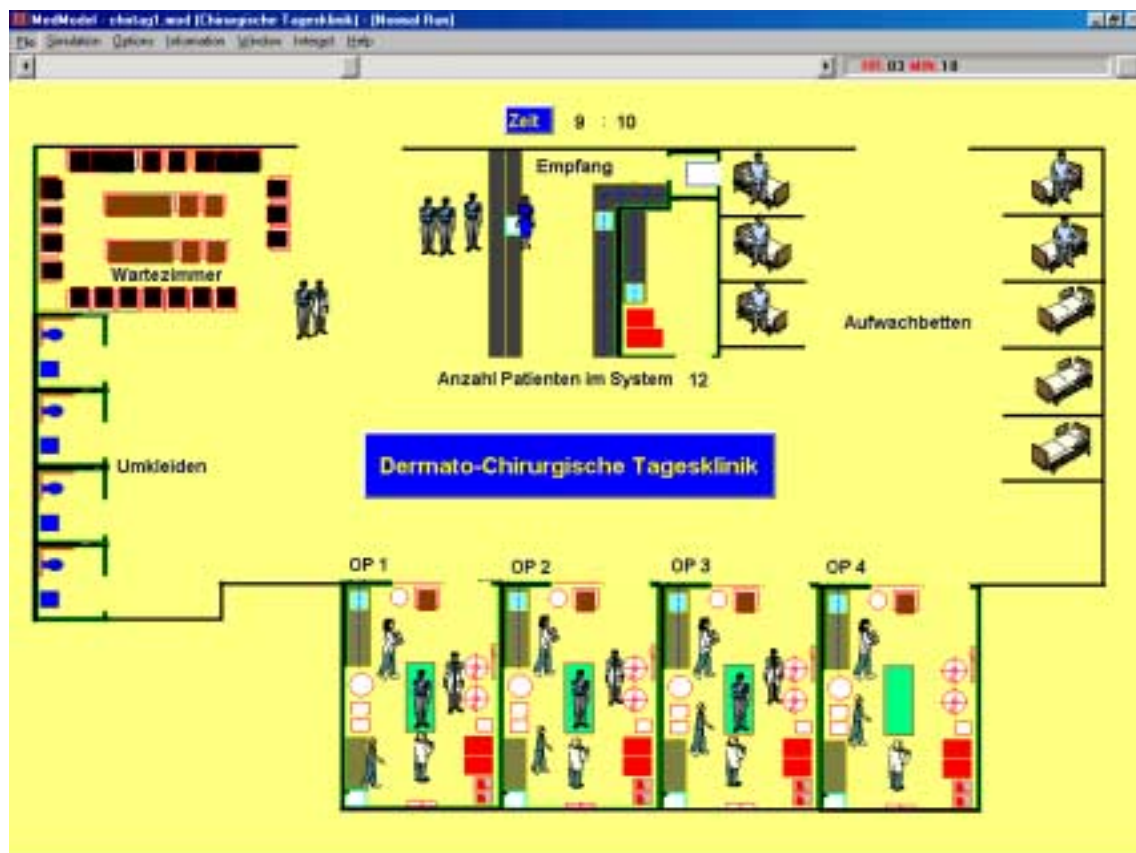
Die Kosten bewegen sich ja nach Aufgabenstellung ab DM 40.000.- aufwärts. Einzelne, individuell erstellte Simulationsmodelle kosten je nach Aufwand ab DM 10.000.-. Erfahrungsgemäß "rechnet" sich der Optimierungs-Aufwand durch die entsprechenden Einsparungen.

Effizienzen, Excellence und Einsparungen lassen sich mit Simulationen erzielen durch:

- Vermeiden unnötiger Investitionen beispielsweise wenn bestehende Einrichtungen besser ausgelastet werden oder bei einer Investitionsentscheidung die Alternative mit den geringsten Nettokosten gewählt wird
- Vermeiden unnötiger Bauplanänderungen, etwa wenn aus Simulation der bestehenden Pläne ein einziger flächenoptimierter Grundriss resultiert, der nicht mehr überarbeitet werden muss.
- Erhöhte Produktivität zum Beispiel durch Umstrukturieren einer Raumanordnung, um Wegezeiten zu verkürzen.
- Verbesserte Kundenzufriedenheit etwa durch kürzere Wartezeiten infolge von Prozess- und Ablaufoptimierung.
- Weniger aufwendiges Erarbeiten von fundierteren Entscheidungsgrundlagen durch mehr-parametrische Simulationen von realistischen Szenarien unter Einschluss von Zufälligkeiten und Wechselwirkungen.
- Intensivierte Teamarbeit und Kommunikation gestützt von Animationen, die die Vorstellungskraft anregen und die Bereitschaft zur prompten Umsetzung und Überprüfung von neuen Ideen im Team erhöhen.

Literatur beim Verfasser oder soll ich Ihnen einige Referenzen nennen ??

Dr. Klaus Kühn, Institut für Angewandte Simulation, 80636 München
Tel 089 121 640 19 Fax 089 12 77 91 18 email: medmodel@t-online.de



Dr. Klaus Kühn, Institut für Angewandte Simulation, 80636 München

Tel 089 121 640 19 Fax 089 12 77 91 18 email: medmodel@t-online.de