

Spitalbettenplanung

Eine optimale Auslastung mit weniger Betten

Die Bettenbedarfsplanung mittels einer Simulation zeigt, wie durch eine Reorganisation der Stationen der Gesamtbedarf an Betten reduziert und die Auslastung erhöht werden kann. – Von Beat Kunz und Marcel Loher

Im Zeitraum von 1992 bis 2011 ist die Zahl der Spitalbetten im Akutbereich in der Schweiz um 45 % gesunken und die Hospitalisierungen sind um 18 % gestiegen. Gründe dafür sind eine sinkende Verweildauer der Patienten und die Verlagerung von Behandlungen aus dem stationären in den ambulanten Bereich. Für die Spitalleitung eines Kantonsspitals lag die Frage nahe, zu untersuchen, ob der Bettenbestand und die Zuteilung der Betten zu den einzelnen Kliniken die Bedürfnisse noch optimal abdeckt. Weiter sollte untersucht werden, mit welchen Stationsmodellen – allenfalls auch mit weniger

Betten – eine höhere Auslastung der Betten und damit der Personalressourcen erzielt werden könnte.

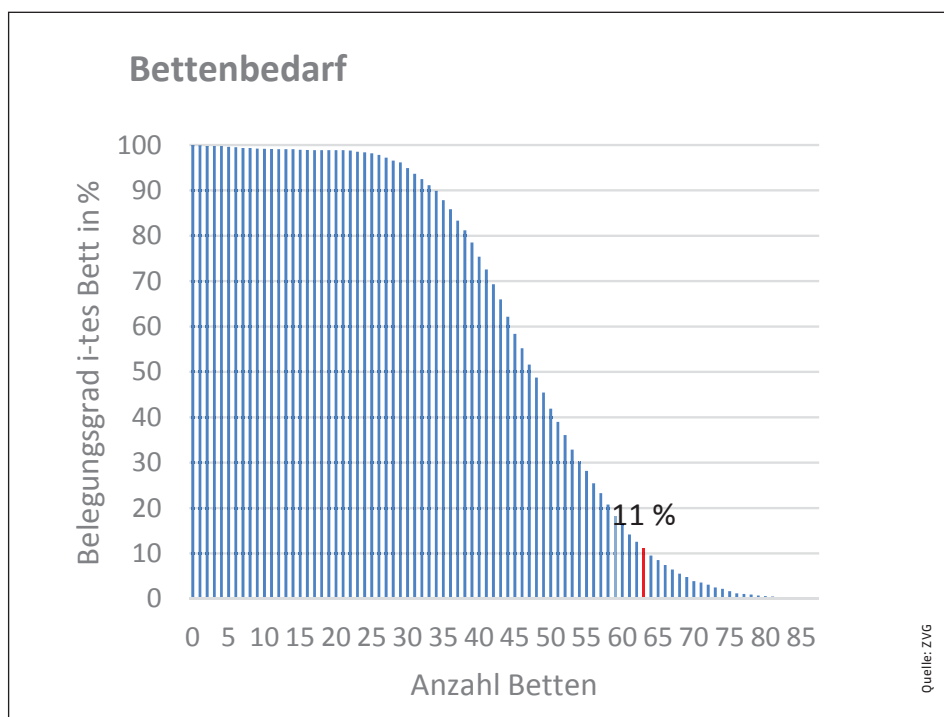
Patientengenerator mit Daten

Bei einem Patientengut auf historischer Datenbasis mit Notfallanteilen bis zu 70 % und mehr ist eine konstant hohe Auslastung schwierig zu erreichen, wenn für (nahezu) jeden Notfall ein Stationsbett bereit sein soll. Sowohl zufällige Schwankungen als auch systematische Veränderungen (zum Beispiel zwischen den Wochentagen) müssen abgedeckt werden. Das Modell kann deshalb auf

den Daten der Patientenein- und -austritte der vergangenen zwei Jahre aufgebaut werden. Aus den Patientendaten wurden die Häufigkeitsverteilungen für die Eintritte, die Verweildauer, die Versicherungsklasse, das Geschlecht und die Klinikzugehörigkeit abgeleitet. Mit diesen Informationen konnte ein Patientengenerator programmiert werden, welcher Patienteneintritte auf Basis der historischen Daten generiert und über eine Schnittstelle parametrisiert werden kann.

Damit kann für jede Klinik separat eine frei wählbare Zunahme von Patienteneintritten oder eine Abnahme der Aufenthaltsdauer vordefiniert werden. Die virtuell erzeugten Patienten werden im Simulator in den richtigen Betten unter Einhaltung von definierten Regeln platziert. Wenn eine vorgegebene Simulationsdauer abgearbeitet ist (meist zehn Jahre), kann für jedes Bett die Auslastung ermittelt werden. Die Simulation kann für ganz unterschiedliche Bettenzahlen durchgeführt werden. Klar ist: Bei gleichem Patientengenerator führen weniger Betten zu höheren Auslastungen, aber auch zu mehr Engpässen, indem weniger Betten als erforderlich verfügbar sind.

Dieser Zielkonflikt kann nicht vom Simulator entschieden werden. Wie viele Bettenengpässe pro Jahr auf einer Station zu Gunsten einer höheren Auslastung «gerade noch tolerierbar sind», ist eine strategische Frage, die nur das Spitalmanagement entscheiden kann. Der Bedarf des Gesamtsitals setzt sich aus den einzelnen Kliniken zusammen, wobei die optimale Verteilung der Betten auf die einzelnen Kliniken nicht automatisch vorausgesetzt werden kann. Die Betrachtung erfolgt somit mindestens auf drei Stufen: 1. Gesamtsital, 2. Klinik,



Summenhäufigkeit des Bettenbedarfs: In diesem Beispiel mit 63 Betten (roter Strich) fehlt in 11 Prozent aller Tage mindestens ein Bett.

3. Privat- und Halbprivat-/Allgemeinstation. Die richtige Zuteilung auf jeder Stufe führt zum besten Ergebnis für das Gesamtspital.

Belegungsgrad sinkt bei mehr Betten

Die Simulation der Bettenbelegung über mehrere Jahren generiert sehr viele Daten. Damit diese Daten einfach interpretiert und für die Vergleiche verwendet werden können, hat sich die Darstellungsform der kumulierten Summenhäufigkeit als praktikabel herausgestellt. Im Bettenbedarf-Simulator werden die Betten durchnummeriert. Für jeden virtuellen Patienten wird jenes regelkonforme Bett mit der tiefsten Nummer belegt, auch wenn in der Praxis eine abweichende Belegungsstrategie benutzt wird. Dies führt dazu, dass der Belegungsgrad mit der Bettennummer sinkt. Wie auf einer Notfallstation sind Vorhalteleistungen zu erbringen, damit immer ein Bett zur Verfügung steht. Dies drückt sich unmittelbar in der Steilheit der abfallenden Kurve aus und wird beeinflusst durch den Anteil der nicht elektiven Fälle, die Anzahl der Patienten, die Verweildauer, die Dichteverteilung der Eintrittswahrscheinlichkeit und die Stationsgrösse.

Je grösser die Bettenzahl, desto geringer der Einfluss des Zufalls

Das Gesetz der grossen Zahl besagt, dass sich die relative Häufigkeit eines Zufallsergebnisses in der Regel um die theoretische Wahrscheinlichkeit eines Zufallsergebnisses stabilisiert und umso enger wird, je mehr Ereignisse betrachtet werden. Mit anderen Worten heisst dies: Je grösser die Zahl der Patienten oder Betten, desto geringer ist der Einfluss des Zufalls. Diese Gesetzmässigkeit erklärt, wieso grössere Einheiten besser ausgelastet werden können. «Je grösser desto besser» gilt immer nur bis zu einer bestimmten Grenze, da es neben der economy of scale auch eine economy of focus (z.B. sinnvolle Stationsgrösse) gibt. Da die Nachfrage beschränkt ist und nicht beliebig gesteigert werden kann, gilt es die optimalen Stationsgrössen zu bestimmen.

Anstelle des Auslastungsgrads, welcher einen reinen Mittelwert abbildet und damit die zu Grunde liegende Dynamik negiert, tritt die prozentuale Verfügbarkeit in der Form der Summenhäufigkeitskurve (siehe Grafik). Diese zeigt die Dynamik auf der Nachfrageseite und die Auswirkung jedes einzelnen Bettes, welches zusätzlich zur Verfügung steht oder eben nicht.

Überblick dank Szenarienvergleichen

Unabhängig davon, ob ein Bett belegt ist oder nicht, entstehen für das Spital Kosten. Demgegenüber verbessert ein belegtes Bett den Deckungsbeitrag. Ein nicht verfügbares Bett bedeutet einen entgangenen Umsatz und führt allenfalls zur Abwanderung des Patienten in ein anderes Spital. Insbesondere der letzte Aspekt dürfte im Wettbewerb zwischen den Spitälern um die Patienten vermehrt an Bedeutung gewinnen. Falls verlässliche Prozesskosten zur Verfügung stehen, das heisst wenn klar ist, wie viel Ertrag ein belegtes Bett generiert, welche Kosten ein nicht belegtes Bett erzeugt und welche Kosten eine nicht erfüllte Bettenanfrage nach sich zieht, kann die optimale ökonomische Bettenzahl mit dem Simulator berechnet werden.

Kliniken können sich ganz unterschiedlich entwickeln und damit ihr Bettenbedarf. Niemand sieht die Zukunft voraus. Skaleneffekte einzelner Kliniken oder Stationen mit steigenden oder sinkenden Patientenzahlen können mittels Simulation ermittelt werden. Dieser Effekt geht bei einer Mittelwertbetrachtung (Auslastungsgrad) verloren. Szenarienvergleiche helfen aus einer Vielzahl von Entwicklungssträngen schnell eine Übersicht zu gewinnen und die wichtigen Trends abzuleiten.

Interdisziplinäre Bettenstation erzeugt mehr Spielraum

Die eingangs untersuchte Aufgabenstellung hat mit der Einführung einer interdisziplinären Bettenstation (IBS) folgende Verbesserungen aufgezeigt. Als erstes wurde für die einzelnen Kliniken die optimale Anzahl Betten zur Abdeckung der elektiven und nicht elektiven Fälle ermittelt. Die einzelne Klinik wird dabei relativ knapp ausgestattet, das heisst die Bettenauslastung ist hoch. Der Überhang – nicht erfüllbare Bettennachfragen – der einzelnen Kliniken wird in der interdisziplinären Bettenstation gepoolt. Die nötige Grösse der interdisziplinären Bettenstation wurde mittels Simulation ermittelt.

Wie vermutet, konnte durch das Ausnutzen des Gesetzes der grossen Zahl die Auslastung der einzelnen Station wie auch der IBS erhöht werden. Das bedeutet eine Reduktion der Gesamtzahl der Spitalbetten ohne Einschränkung der Qualität oder längeren Wartezeiten für Patienteneintritte. Es ergeben sich demnach folgende Vorteile:



Beat Kunz, Dipl. Ing. FH, Senior Project Manager, Lead Consultants AG, Zürich; 044 445 22 99, b.kunz@leadcons.ch,

Marcel Loher, Prof., Institut für Modellbildung und Simulation, FHS St. Gallen; 071 226 12 24, marcel.loher@fhsg.ch

Comment calculer le bon nombre de lits

Quand la part des urgences atteint jusqu'à 70% ou plus de la patientèle, il est difficile de maintenir constamment un taux élevé d'occupation des lits. La planification du besoin par simulation a été élaborée sur la base de données d'entrées et de sorties recueillies sur plus de deux ans et elle tient compte des scénarios les plus divers. Le travail avec le simulateur montre qu'une réorganisation de l'unité permet de réduire le besoin en lits et d'en augmenter le taux d'occupation. Le simulateur peut ainsi calculer la taille optimale du service, permettant un gain de productivité bénéfique aussi bien pour les patients que pour le personnel. ■

- Eine Einsparung von 20 Betten ohne Wartezeitverlängerung und ohne Risiko fehlender Betten.
- Eine garantierte Bettenauslastung von mindestens 85 Prozent für jede Klinik.
- Die kurz-, mittel- und langfristige Planung lässt sich nach dem Initialaufwand für die Erstellung des Modells jederzeit mit geringem Aufwand überprüfen und aktualisieren.
- Gegenläufige Trends in der Nachfrage können – sofern sie absehbar sind und erkannt werden – durch eine rechtzeitige Anpassung im Angebot die Verfügbarkeit des Bettenangebots verbessern. ■