

Bettenzahlplanung

Wie viele Betten braucht ein Spital?

„Kein Bett zu viel und keines zu wenig“ – pro Patient ist immer ein Bett verfügbar, unbelegte Betten gibt es nie! Der Wunschtraum von jedem Spital. In der Realität lässt sich für eine gegebene Betten-Verfügbarkeit die zugehörige Bettenzahl mittels einer Simulation bestimmen.

Die Bestimmung der „optimalen Bettenzahl“ ist aus folgenden Gründen eine Herausforderung:

- Nicht planbare Notfälle
- Variierende Kapazitäten im OP
- Unterschiedlich lange Verweildauern der Patienten
- Trennung der Patienten nach Geschlecht, Versicherungsklasse und Fachdisziplin

Fragestellung und Lösung

An einem zufälligen Zeitpunkt wird ein Bett für einen Patienten für eine (zufällige) Zeitspanne belegt. Nach der Aufbereitungszeit (Waschen/Desinfizieren, Beziehen) steht das Bett für den nächsten Patienten bereit. Bekannt sind also aus der Vergangenheit das Aufnahmedatum und Zeitpunkt und das Entlassungsdatum und Zeitpunkt der Patienten:

	A	B	C	D	E
		Aufnahmedatum TAG	Entlassungsdatum TAG	Aufnahmezeit MINUTEN	Entlassungszeit MINUTEN
1	Bedarfsort				
2	Station 1	17.03.2015	30.03.2015	21:22	00:29
3	Station 1	16.02.2015	17.02.2015	22:21	01:41
4	Station 1	18.02.2015	22.02.2015	23:05	03:27
5	Station 1	02.01.2015	03.01.2015	23:27	05:09
6	Station 1	27.02.2015	28.02.2015	18:33	00:58
7	Station 1	03.04.2015	04.04.2015	20:47	07:29

Stehen solche Daten über ein Jahr zur Verfügung (Historie) lassen sich daraus die Bettenzahlen für gegebene Verfügbarkeiten über eine Simulation berechnen.

In der Simulation sind die realen Bettenbelegungen bekannt. Zunächst wird angenommen, dass nur ein Bett verfügbar ist. Der erste Patient der Historie belegt dieses Bett während seiner Verweildauer von z.B. 2 Tagen. Nach 2 Tagen wird das Bett für den nächsten Patienten aufbereitet. Durch die Belegungszeit von 2 Tagen (1. Patienten) standen vielleicht für 5 Patienten der Historie kein Bett zur Verfügung. Erst der 6. Patient hat wieder ein Bett. Mit diesem Vorgehen wird die ganze Historie durchsimuliert. Das Resultat mit nur einem Bett: Für 97% der Patienten stand kein Bett zur Verfügung. Jetzt wird das Verfahren wiederholt mit 2, 3, 4 usw. Betten. Das gewünschte Ergebnis ist für jede Verfügbarkeit die zugehörige Anzahl Betten.

Warum simulieren?

Die Bestimmung der Bettenzahl lässt sich auch mittels statistischer Formeln lösen. Eine statische Formel benutzt immer Mittelwerte oder Verteilungen. Die Realität wird dadurch nur annähernd abgebildet. Statische Schwankungen trüben die Zuverlässigkeit.

Eine Simulation übernimmt für die Optimierung 1:1 die Realität. Allfällige statistische Ausreisser in den Belegungszeiten könnten vorher herausgefiltert werden.

Anwendung in der Realität

Für eine geriatrische und eine medizinische Station sind die Verweildauern der Patienten bzw. der Bettenbelegung aus der Vergangenheit bekannt. Bei gleicher Patientenzahl sind die Verteilungen (Anzahl belegte Betten in Abhängigkeit der Belegungstage) der beiden Stationen komplett unterschiedlich:

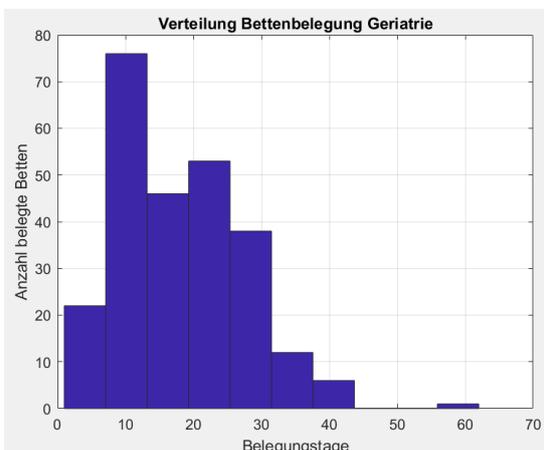


Abbildung 1: Verteilung der belegten Betten für 250 Patienten einer geriatrischen Station
Z.B. 5 Betten sind 23 Tage belegt

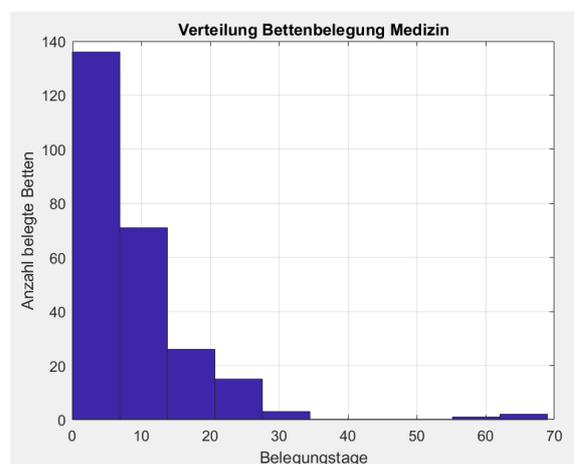


Abbildung 2: Verteilung der belegten Betten für 250 Patienten einer medizinischen Station.
Z.B. 137 Betten sind 5 Tage belegt

Die Simulation liefert für die beiden Stationen die Anzahl Betten in Abhängigkeit der nicht-erfüllbaren Bettenbedarfe:

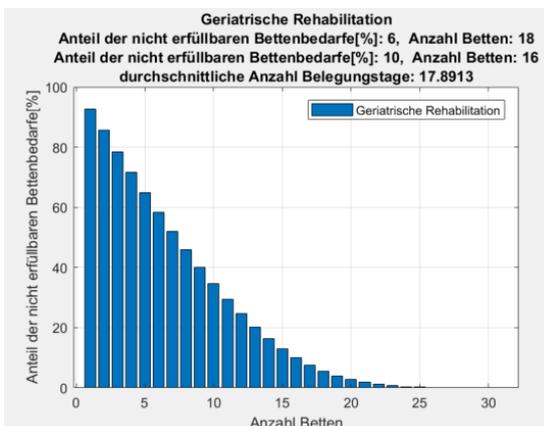


Abbildung 3: Nicht-Erfüllbare Bettenbedarfe in Abhängigkeit der Bettenzahl für eine geriatrische Rehabilitations-Station

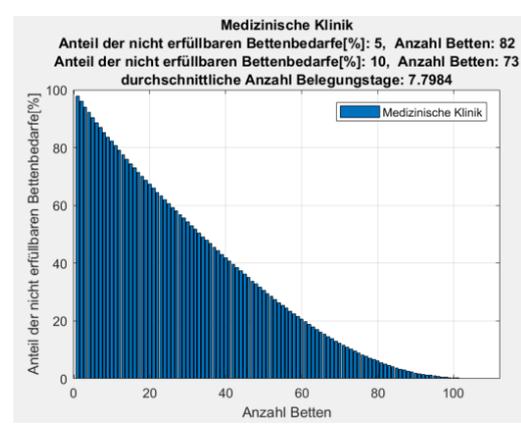


Abbildung 4: Nicht-Erfüllbare Bettenbedarfe in der Abhängigkeit der Bettenzahl für eine medizinische Station

Die wichtigsten Kennzahlen sind in den folgenden Grafiken tabellarisch festgehalten:

Klinik	Geriatrische I
Anzahl Patienten	254
Anteil Pflgetage[Tage]	4544
durchschnittliche Aufenthaltsdauer[Tage]	18
Anzahl Betten bei 2% nicht erfüllbarem Bettenbedarf	21
Anzahl Betten bei 5% nicht erfüllbarem Bettenbedarf	18
Anzahl Betten bei 10% nicht erfüllbarem Bettenbedarf	16
Anzahl Betten bei 15% nicht erfüllbarem Bettenbedarf	14
mittlere Belegungszeit[Tagen]	18
Standardabweichung Belegungszeit[Tagen]	9
maximale Belegungszeit[Tagen]	62

Klinik	Medizinische
Anzahl Patienten	254
Anteil Pflgetage[Tage]	1981
durchschnittliche Aufenthaltsdauer[Tage]	8
Anzahl Betten bei 2% nicht erfüllbarem Bettenbedarf	90
Anzahl Betten bei 5% nicht erfüllbarem Bettenbedarf	82
Anzahl Betten bei 10% nicht erfüllbarem Bettenbedarf	73
Anzahl Betten bei 15% nicht erfüllbarem Bettenbedarf	66
mittlere Belegungszeit[Tagen]	8
Standardabweichung Belegungszeit[Tagen]	9
maximale Belegungszeit[Tagen]	69

So braucht es auf der geriatrischen Rehabilitations-Station für 254 Patienten 21 Betten bei 2% Nicht-Erfüllbarkeit und auf der medizinischen Station für die gleiche Anzahl Patienten und Nicht-Erfüllbarkeit 90 Betten!

Die Gegenwart haben wir (meistens) im Griff!

Klar – aber folgende Fragen machen eine Neubeurteilung und Entscheidung notwendig

- Änderung der Bettenzahl aufgrund einer Änderung der Patientenzahl
z.B. Patientenzahl steigt von 2020 bis 2022 um 10%. Wie viele Betten müssen zusätzlich beschafft werden für eine gegebene Verfügbarkeit?
- Trends im Bettenbedarf prognostizieren aufgrund von Vergangenheitsdaten (Eintrittszeitpunkt, Austrittszeitpunkt). Wann muss man zusätzliche Betten besorgen oder die Bettenzahl reduzieren?
- Bettenbelegung bei Überlast: Falls auf einer Station alle Betten belegt sind, werden zusätzliche Patienten auf andere Stationen verlegt. Wie verteilt man solche Patienten optimal (ev. bezüglich Kosten). Es macht z.B. auch keinen Sinn einen Patienten auf eine andere Station zu verlegen, wenn auf dieser Station 2 Tage später ein Bett fehlt.
- Wann führt ein jährliches angenommenes Wachstum unter Berücksichtigung der Verschiebung von stationär nach ambulant zu einem Anpassungsbedarf
- Welche Stationen und Bereiche erzielen durch Betten-Poolung bessere Gesamtlösungen?
- Ist ein temporärer Bettenausbau der medizinischen Pflegeabteilung z.B. für die Monate Dezember bis April angezeigt. Falls ja, wie gross könnte dieser und die Reduktion in der verbleibenden Zeit ausfallen.

Fazit einer Bettenzahloptimierung

- kein Zusatzaufwand für organisatorische Notlösungen
- Pflegeschlüssel passt
- Patienten- Sicherheit und Zufriedenheit wird besser gewährleistet
- zusätzliche Belastung für Personal entfällt
- Pflegezeit pro Patient wird verbessert
- Qualität der persönlichen und professionellen Kommunikation leidet nicht
- ökonomisch besseres Ergebnis

Weitere Informationen und Kontakt:

FHS St.Gallen

Institut für Modellbildung und Simulation

Dr. Dominic Saladin

Rosenbergstrasse 59

CH-9000 St.Gallen

Tel. +41 79 273 29 22

E-Mail: dominic.saladin@ost.ch