



D-38105-2021

Das Management klinischer Kapazitäten im Krankenhaus ist eine tägliche Herausforderung. Zudem nimmt die Komplexität durch die notwendige Einbeziehung unterschiedlicher Komponenten zu. Das Dräger Hospital Capacity Board (HCB) ist eine cloudbasierte Softwarelösung, die Krankenhäuser dabei unterstützt, das klinische Kapazitätsmanagement neu zu gestalten. Gemeinsam mit klinischen Experten wurde am Beispiel eines deutschen Klinikums der Maximalversorgung der Mehrwert des HCB auf der Chest Pain Unit (CPU) untersucht und Anforderungen an eine digitale Kapazitätsmanagementlösung der Zukunft definiert.

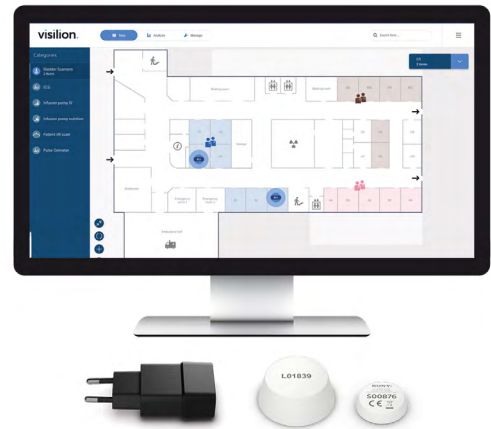
Das klinische Kapazitätsmanagement ist im Zuge der COVID-19 Krise verstärkt in den Fokus der breiten Öffentlichkeit geraten. Die Frage nach einem freien Intensivbett oder einem Beatmungsplatz wurde zum häufig diskutierten Thema in unterschiedlichsten Medien.

Dabei ist die Frage nach der kapazitiven Auslastung alles andere als neu. Sie ist vielmehr ein täglicher Begleiter im klinischen Alltag. Auch während der Grippewelle im Winter 2017/18, die im Vergleich zu den Grippewellen der Vorjahre außergewöhnlich schwer ausfiel, übertraf die Zahl der Patienten mit schweren akuten, respiratorischen Verläufen die Zahl der Patienten aus den Vorsaisons deutlich¹. Dies führte zu einer erheblichen Steigerung der Anzahl intensivpflichtiger Patienten und einer herausfordernden Planung der kapazitiven Auslastung.

TELEFON, E-MAIL, FACE-TO-FACE – KAPAZITÄTS-MANAGEMENT HEUTE

Ein Blick in die klinische Systemlandschaft

Die klinische IT-Systemlandschaft ist durch ihre heterogene, krankenhausspezifische Struktur geprägt. Das führende System ist hierbei meist das Krankenhausinformationssystem, in das alle klinischen Abteilungssysteme, wie das Laborinformationssystem, das Radiologie-Informationssystem und das Patientendatenmanagementsystem integriert sind. Das Kapazitätsmanagement des gesamten Krankenhauses im Sinne von Betten, Personal und Gerätschaften erfolgt in vielen Kliniken dennoch meist manuell mit Hilfe des Krankenhausinformationssystems. In der Akutversorgung verfügen die Patientendatenmanagementsysteme über wertvolle kapazitive Informationen, die durch die vollständige, übersichtliche und nachvollziehbare Dokumentation der Patientendaten generiert werden. Belegte und freie Betten inklusive der notwendigen Therapiemaßnahmen werden zudem transparent dargestellt. Um Geräte und Equipment krankenhaushübergreifend zu lokalisieren und Suchzeiten zu reduzieren, kommen in mehr und mehr Kliniken zudem Real Time Locating Systeme (RTLS) im Klinikalltag zum Einsatz. RTLS-Lösungen, wie das Ortungssystem Dräger Visilion, nutzen die BLE-Technologie, um Geräte und Equipment zu lokalisieren und darüber hinaus festzustellen, ob sich das Gerät in einem Lagerraum oder am Patienten und somit in Verwendung befindet. Damit könnte diese Ortungslösung zukünftig eine zentrale Rolle im klinischen Kapazitätsmanagement einnehmen.



D-389/44-2021

Ortungslösungen wie das Visilion-System liefern wertvolle Informationen für das kapazitive Management von klinischen Ressourcen.

Manuelle Datenaggregation und hohe Kommunikationsaufwände

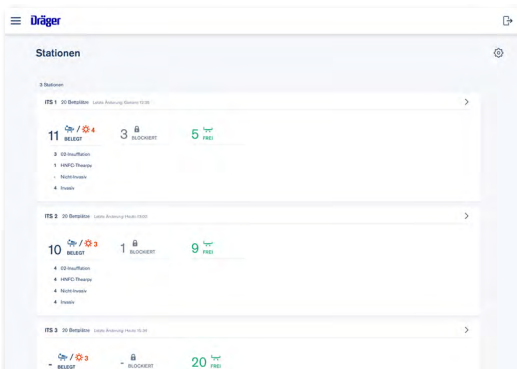
Im klinischen Kapazitätsmanagement nimmt der Bettenkoordinator oder Bettenmanager zudem häufig eine zentrale Rolle ein. Mittels telefonischer Rücksprachen mit den unterschiedlichen Stationen organisiert ein Bettenmanager auf der Basis des Krankenhausinformationssystems die Bettenbelegung des gesamten Krankenhauses. Dabei werden Patientenfragen häufig telefonisch bearbeitet und papierbasiert vorgemerkt. Informationen über ausreichende Personalverfügbarkeit oder Gerätekapazitäten werden in zusätzlichen Systemen geführt oder müssen von den jeweiligen Stationen vor Ort evaluiert und erfragt werden. Softwarelösungen zur Personalplanung unterstützen die prospektive Erstellung von Schichtplänen, weisen jedoch nur selten die aktuelle Auslastung und Verfügbarkeit des Personals durch beispielsweise schwerkranke und besonders pflegebedürftige Patienten aus. Dadurch kann es zu einer Personalüberlastung kommen, infolge derer Bettplätze gesperrt werden müssen und nicht belegt werden könnten. Um dies zu vermeiden, sind die leitenden Oberärzte und die Pflegedienstleitung häufig auf ihre individuellen Erfahrungswerte angewiesen. Diese Beurteilung fordert den ständigen persönlichen Austausch zwischen den unterschiedlichen klinischen Wissensträgern und führt zu einem erhöhten administrativen und koordinativen Aufwand auf Seiten des ärztlichen und pflegerischen Personals.

Erschwerend nimmt dabei die volatile Entwicklung des Patientenaufkommens zu. Insbesondere in den Fachbereichen der Akutversorgung führen die meist unvorhersehbaren Veränderungen im Patientenaufkommen zu einer zunehmenden Komplexität im kapazitiven Management.

DAS HOSPITAL CAPACITY BOARD – KLINISCHES KAPAZITÄTSMANAGEMENT IN ECHTZEIT

Die digitale Visualisierung der Kapazitäten für Transparenz und Zusammenarbeit

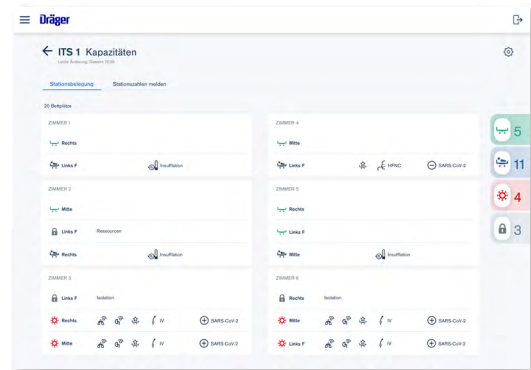
Mit dem Hospital Capacity Board wird die krankenhaushweite Belegungssituation der einzelnen Stationen zu einer umfassenden Übersicht gebündelt und ermöglicht die digitale, stations- oder krankenhaushübergreifende Zusammenarbeit. Basierend auf aktuellen Daten unterstützt das HCB Entscheidungen für ein optimales Kapazitätsmanagement. Im Dashboard der Softwarelösung werden die aktuelle Auslastung, freie und belegte Betten sowie die respiratorischen Maßnahmen transparent dargestellt, so dass neue Patienten und Patientenverlegungen einfacher zugewiesen werden können.



Die Stationsansicht bietet einen Überblick über die verschiedenen Stationen eines Krankenhauses und gibt Einblick in die Gesamtzahl der jeweiligen freien oder belegten Betten. Vermerkt werden kann auch, ob es sich bei den Patienten um infektiöse Patienten handelt und diese somit isoliert und weitere Betten blockiert werden müssen. Ebenfalls einsehbar ist die Anzahl der invasiv bzw. nicht-invasiv beatmeten Patienten.

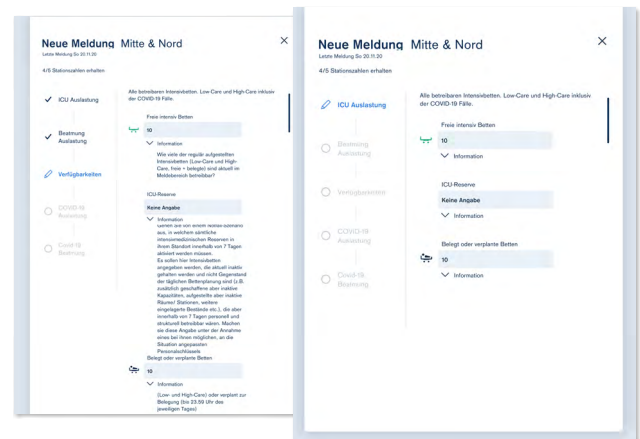
Auf Zimmer- und Bettplatzebene können, neben der Belegungssituation, auch die Art der respiratorischen Maßnahmen, mögliche Spezialtherapien und infektiöse Krankheiten der Patienten eingesehen werden. Die Anzahl der Betten pro Zimmer und deren Verfügbarkeit kann variieren und jederzeit der aktuellen klinischen

Situation angepasst werden. Die Filterfunktion ermöglicht das schnelle und einfache Filtern nach freien, belegten, isolierten oder blockierten Betten.



Automatisierte Meldung an das DIVI-Intensivregister

Die im HCB automatisch erfassten Daten zu der kapazitiven Auslastung eines Krankenhauses oder einer Station können in der Software systembasiert an das DIVI-Intensivregister übermittelt werden. Die klinikspezifischen Meldebereiche können individuell zugewiesen werden, so dass auch eine Aufgliederung der Stationen in unterschiedliche Meldebereiche, wie beispielsweise die Unterscheidung zwischen der Pediatric Intensive Care Unit (PICU) und Neonatal Intensive Care Unit (NICU), direkt im HCB möglich ist.



KLINISCHE EVALUIERUNG – CHANCEN FÜR DIE VERSORGUNG AUF AUF EINER CHEST PAIN UNIT

Im Rahmen einer von Dräger in Auftrag gegebenen wissenschaftlichen Arbeit wurde der Nutzen, den ein softwarebasiertes Kapazitätsmanagementsystem wie das HCB für eine schnellere Versorgung der Patienten auf der Chest Pain Unit (CPU) mit sich

bringen kann, untersucht. Die Ergebnisse dieser Arbeit werden in der Folge komprimiert wiedergegeben.

Versorgung von ACS-Patienten auf der Chest Pain Unit

Das akute Koronarsyndrom (ACS) ist ein häufig auftretendes Symptom in der zentralen Notaufnahme (ZNA) und stellt eine Hochrisikosituation dar. Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems waren im Jahr 2019 mit über einem Drittel aller Sterbefälle die häufigste Todesursache in Deutschland. Davon verstarben 13,4% an einem akuten Myokardinfarkt². Fehldiagnosen, Zeitverlust und Systemstörungen können die Mortalität und Letalität der betroffenen Patienten signifikant erhöhen. Die langfristige kumulative Mortalität bei Behandlungen mit Systemverzögerungen beträgt bereits in der ersten Stunde 15,4%. Jede weitere Stunde lässt die Mortalität weiter steigen³.

Auf einer Chest Pain Unit (CPU) zählt jede Minute. Die schnelle und zielgerichtete Behandlung von Patienten mit einem akuten oder neu aufgetretenen unklaren Thoraxschmerz ist das zentrale Ziel. Die erfolgreiche Behandlung der Patienten mit Verdacht auf ACS hängt von der zeitnahen Verfügbarkeit relevanter Kapazitäten wie beispielweise Katheterplätzen ab^{4,5,6}. Somit werden täglich Kapazitäten verschiedenster Art erfragt – per Telefon, per E-Mail, persönlich.

Der stetige Druck nach Prozessoptimierung und die sinkenden Investitionsfinanzierungen stehen dem Patientenwohl gegenüber. Dies steigert den Bedarf nach dem optimalen Einsatz aller Faktoren.

Ein softwaregestütztes Kapazitätsmanagementsystem mit den Anbindungen an präklinische Systeme könnte Zeit, manuellen Aufwand und Kosten sparen, die Ischämiezeit verkürzen und somit auch die Qualität der Patientenversorgung verbessern.

Beschreibung des klinischen Testumfelds

Die wissenschaftliche Studie wurde in einem Klinikum der Maximalversorgung (1.054 Betten; voll- und teilstationär) durchgeführt. Im Zuge der Analyse wurden unterschiedliche Bewertungskriterien ermittelt und von ausgewählten Experten des Klinikums bewertet.

Die Chest Pain Unit des Klinikums

Die CPU des Klinikums ist Teil der Kardiologie und gehört zur Fachabteilung der Inneren Medizin. Die Einheit wurde im Jahr 2017 gegründet und ist mit vier Betten ein Bestandteil der Intermediate Care Unit (IMC). Die CPU und das hauseigene Herzkatheter-Labor befinden sich unmittelbar neben dem OP-Bereich und der Intensivstation des Klinikums. Somit ist eine schnelle Intervention auch bei schwerkranken Patienten gesichert. Für die Diagnostik verwendet das Klinikum die nicht-invasiven Methoden Kardio-CT, Kardio-MRT und Myokardszintigraphie, um frühzeitig zu klären, ob ein Patient eine Herzkatheter-Untersuchung benötigt. Mögliche Eingriffe können mithilfe von Druckdrahtmessung (FFR, RFR), Bildgebung im Gefäß (OCT) und 3D-Echokardiographie zu jeder Uhrzeit gesteuert werden. Neben der Notfallbehandlung wird den Patienten das gesamte Spektrum von Koronareingriffen angeboten. Bei Herzrhythmusstörungen können bei Bedarf Herzschrittmacher und Defibrillatoren (ICD, CRT-D) implantiert werden⁷. In dem Klinikum gelangt ein Patient mit Verdacht auf ACS meistens über einen Rettungsdienst in die ZNA. Nach der Ersteinschätzung und der gegebenenfalls notwendigen Intervention wird der Patient mit Verdacht auf ACS intern auf die CPU verlegt. Dafür kontaktiert die zuständige Leitstelle die ZNA des Krankenhauses, um die Verfügbarkeit der benötigten Behandlungskapazitäten sicherzustellen. Anschließend werden die entsprechenden Prozesse im Krankenhaus eingeleitet: Darunter fällt die Benachrichtigung des zuständigen Kardiologen, des Bettenkoordinators der CPU (Pflegeleitung), ausgewählter Pflegekräfte und des leitenden Oberarztes der Intensivstation.

Klinische Bewertung des Kapazitätsmanagements

Um das Kapazitätsmanagement am Beispiel eines Patienten mit Verdacht auf ACS in dem ausgewählten Klinikum zu analysieren, wurde die Methodik der Nutzwertanalyse verwendet. In den Expertenkreis inbegriffen waren:

- der Chefarzt der zentralen Notaufnahme,
- die leitende Oberärztin der Intensivstation,
- ein Notarzt und Oberarzt der Anästhesie,
- ein Fachkrankenpfleger der Intensivstation,
- der Chefarzt der Inneren Medizin, Angiologie und Kardiologie/ Intensivmedizin und Notfallmedizin,
- der Chefarzt der Anästhesie und Intensivmedizin.

Im Rahmen eines umfassenden Workshops wurden 14 Kriterien festgelegt und gewichtet. Der entstandene Kriterienkatalog ermöglichte die Bewertung verschiedener Handlungsoptionen hinsichtlich des Kapazitätsmanagements in einem Krankenhaus (siehe Tabelle 1).

Kriterium	Gewicht in Prozent
Stationsübergreifende Kapazitätsübersicht	10,48 %
Klinikübergreifende Kapazitätsübersicht	9,56 %
Darstellung der Klinikauslastung	9,19 %
Patientenübersicht	8,82 %
Automatisierte Datenausleitung aus anderen Informationssystemen	8,64 %
Infektionsketten	8,27 %
Bettenmanagement	7,90 %
Graduierung des Patientenstatus	7,90 %
Infektionsverlauf	6,99 %
Datenübermittlung an Leitstellen	6,62 %
Bidirektionale Patientenfragen	6,07 %
Plausibilitätschecks	4,96 %
Hinweismeldungen	3,13 %
Automatisierte Erkennung des Bettplatzstatus	1,47 %

Tabelle 1 - Gewichtung der Kriterien

Die Experten priorisierten die nachfolgenden Kriterien am höchsten:

Stationsübergreifende Kapazitätsübersicht

Um dieses Kriterium zu erfüllen, sollte die Software sowohl die aktuellen Kapazitäten der einzelnen Stationen darstellen als auch den weiteren Stationen der Klinik eine Übersicht über die besagten Kapazitäten zur Verfügung stellen. Die relevanten Kapazitäten sind pflegerisches und ärztliches Personal, Bettplätze und Geräte.

Klinikübergreifende Kapazitätsübersicht

Um dieses Kriterium zu erfüllen, sollte die Software die aktuellen Kapazitäten der Kliniken auf Stationsebene einer Region darstellen. Die relevanten Kapazitäten sind pflegerisches und ärztliches Personal, Bettplätze und Geräte, um eine Transparenz über die Kapazitätsauslastung zu ermöglichen.

Darstellung der Klinikauslastung

Die Software sollte die gesamte Kapazitätsauslastung der Klinik erfassen und darstellen, um elektive Operationen anpassen zu können. Zu den relevanten Kapazitäten zählen neben pflegerischem und ärztlichem Personal, Bettplätze und Geräten auch verfügbare Operationssäle auf Klinikebene.

Ergebnisse der Bewertung

Auf Basis des definierten Kriterienkatalogs wurde im nächsten Schritt eine vergleichende Bewertung zur Verbesserung des Kapazitätsmanagements durch den Einsatz des Hospital Capacity Boards vorgenommen. Hierbei wurde zwischen zwei unterschiedlichen Szenarien unterschieden:

Die aktuelle Situation ohne Einsatz einer Kapazitätsmanagementsoftware (Handlungsoption Nr. 1)

Die aktuelle Situation mit Einsatz der Dräger Softwarelösung „Hospital Capacity Board“ (Handlungsoption Nr. 2)

Die Experten bewerteten nacheinander die Handlungsoptionen hinsichtlich ihrer Erfüllung oder Nicht-Erfüllung der Kriterien („In welchem Maße ist das jeweilige Kriterium bei der zu bewertenden Handlungsoption erfüllt?“ bzw. „In welchem Maße trifft das Kriterium bei der zu bewertenden Handlungsoption zu?“). Anschließend wurde eine Werteumkehr der Bewertungen anhand der Schulnotenskala vorgenommen (Schulnote „6“ entspricht Punktwert „1“) und mit den Gewichtungen der Kriterien multipliziert. Jedes der 14 Kriterien wurde in der Handlungsoption Nr. 2 besser bewertet, als in der Handlungsoption Nr. 1 und konnte somit gemäß der Nutzwertanalyse durch die Verwendung des HCB verbessert werden. Insbesondere die Kriterien mit einer hohen Gewichtung konnten durch die Verwendung des HCB verbessert werden:

- Stationsübergreifende Kapazitätsübersicht (+ 1,92)
- Klinikübergreifende Kapazitätsübersicht (+ 2,08)
- Darstellung der Klinikauslastung (+ 2,17)

Eine Sensibilitätsanalyse der Kriteriengewichte und der Bewertungen zeigte zudem, dass weder durch eine Gleichsetzung noch durch eine Nivellierung oder Spreizung der Kriteriengewichte und Bewertungen das Ranking der Handlungsoptionen beeinflussen konnte. Deshalb ist davon auszugehen, dass die Gewichtungen und Bewertungen der Experten zwar variieren, aber dennoch eine zu vernachlässigende Auswirkung auf das Endergebnis des Scorings haben.

Fazit

Auf Basis der Ergebnisse der Nutzwertanalyse und der Experteninterviews kann heute schon angenommen werden, dass mithilfe

des HCB Aufwand beispielsweise durch die Reduktion von Telefonaten eingespart werden kann. Die Übersicht über relevante belegte oder freie Kapazitäten auf Stationsebene, wie beispielweise für die Koordination der Bettplätze, stellt bereits einen Mehrwert dar.

Durch die Anbindung des Hospital Capacity Boards an präklinische Systeme könnte zukünftig der Aufnahmeprozess von Notfallpatienten durch eine Voranmeldung und interne Reservierung von Kapazitäten wie ein Katheterplatz optimiert und damit der klinische Verlauf der Patienten verbessert werden.

Außerdem könnte das Hospital Capacity Board eine klinikübergreifende Übersicht schaffen, um Kapazitäten über die Grenzen eines Klinikums hinaus planbar und effizient nutzbar zu machen. Dies könnte insbesondere bei Massenanfällen von Verletzten oder in der heutigen Pandemiesituation die ohnehin schon erschöpften Intensivkapazitäten entlasten, indem eine regionale Verteilung der Patienten nach kapazitiven Verfügbarkeiten der Krankenhäuser erfolgt.

EIN BLICK IN DIE ZUKUNFT – DAS KAPAZITÄTSMANAGEMENT VON MORGEN

Die Komplexität und Vielschichtigkeit des klinischen Kapazitätsmanagements stellt hohe Anforderungen an ein softwarebasiertes Kapazitätsmanagementsystem und bringt die bestehende IT-Systemlandschaft an ihre Grenzen.

Flexibilität, schlanke Integrationsmöglichkeiten und eine hohe, klinikspezifische Konfigurationsfähigkeit sind nur einige Anforderungen, die eine Softwarelösung zur Unterstützung des Kapazitätsmanagements im klinischen Alltag erfüllen muss. Essenziell ist zudem die Einbeziehung aller Faktoren, die Einfluss auf das kapazitive Management nehmen. Neben den Bettplätzen, Betten, Geräten und Equipment, zählen hierzu insbesondere kritische Ressourcen wie die Verfügbarkeit von qualifiziertem Personal.

Mit dem Hospital Capacity Board hat Dräger eine schlanke Softwarelösung entwickelt, die sich flexibel in die bestehende IT-Systemlandschaft integrieren lässt und hierbei auf den internationalen Kommunikationsstandard FHIR setzt. Durch den modularen Aufbau des HCB erfolgt eine iterative Erweiterung des Funktionsumfangs und die Einbeziehung unterschiedlichster kapazitiver Parameter.

UNSERE VISION:

eine modulare Softwarelösung für das vollautomatisierte klinische Kapazitätsmanagement der Zukunft.

QUELLEN

1. Robert Koch Institut 2020; https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2020/Ausgaben/41_20.pdf?__blob=publicationFile
2. Statistisches Bundesamt 2021; https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Todesursachen/_inhalt.html
3. C. J. Terkelsen et al 2010; <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20716739/>
4. B. Nowak et al, Deutsches Ärzteblatt 2007; <https://www.aerzteblatt.de/archiv/56267/Neue-Wege-in-der-kardiologischen-Notfallversorgung>
5. H. Thiele et al, Der Kardiologe 2021; <http://link.springer.com/10.1007/s12181-020-00442-9> [Stand 2021-02-10].
6. M. Christ et al, Notfall + Rettungsmedizin 2012; <http://link.springer.com/10.1007/s10049-012-1596-3>
7. Klinikum Mutterhaus der Borromäerinnen gGmbH 2020; <https://www.mutterhaus.de/klinikum-mutterhaus-mitte/med-fachabteilungen/innere-medizin-3-kardiologie-diabetologie-angiologie/kardiologie/#contentTop>

IMPRESSUM

DEUTSCHLAND
Drägerwerk AG & Co. KGaA
Moislinger Allee 53–55
23558 Lübeck, Deutschland

www.draeger.com

Erfahren Sie mehr auf unserer Webseite www.draeger.com/HCB