

FRAGESTELLUNG:

Das Vorhalten von Intensivbetten und Herunterfahren des Normalbetriebes durch Krankenhäuser zu Beginn der SARS-CoV-2 Pandemie hat erhebliche Kosten verursacht. Ein Ende der Pandemie ist nicht abzusehen. Krisenstäbe und Krankenhäuser benötigen ein Werkzeug zur regional zugeschnittenen passgenauen Ressourcenplanung für die Versorgung von COVID-19 Patienten. Wie ist eine solche vorausschauende Bedarfsplanung von Krankenhauskapazitäten möglich?

METHODIK:

Wir haben mit BuBSim ein Simulationsprogramm entwickelt, das die Bedarfe in Krankenhäusern für COVID-19 Patienten vorhersagt. Anhand der im Verlaufe der Pandemie in Deutschland bekannt gewordenen Daten bilden wir den Behandlungsverlauf von mit dem COVID-19-Erreger infizierten und daran erkrankten Patienten nach. Die TH Köln, das Gesundheitsamt des Oberbergischen Kreises (OBK) und die Bartz & Bartz GmbH haben unter Wahrung des Datenschutzes anhand der realiter aufgetretenen Behandlungsfälle die genauen Bedarfe nachgezeichnet. Diese Behandlungsverläufe wurden in eine ereignisbasierte Simulation überführt. Diese Simulation bildet den Bedarf an Betten auf einer Normalstation und Betten auf Intensivstationen mit und ohne Beatmung ab. Dabei wurden die für die ereignisbasierte Simulation nötigen Übergangswahrscheinlichkeiten und Verweildauern empirisch ermittelt, durch medizinisches Fachpersonal validiert und im Anschluss mit maschinellen Lernverfahren weiter optimiert.

ERGEBNIS:

Als Ergebnis sind zwei Fallstudien entstanden, mit denen wir unsere Simulation statistisch validieren. Etwa 500 Fälle vom Gesundheitsamt des OBK und mehr als 200.000 bundesweite Fälle aus den Daten des RKI und des DIVI-Registers. Hier beweist unsere Simulation eine hohe Aussagekraft und prognostiziert den Bedarf sehr genau. Eine weitere Verbesserung ist durch Optimierung möglich, z.B. durch Bildung von Alterskohorten, um die jeweils unterschiedlichen Bedarfe abzubilden.

SCHLUSSFOLGERUNG:

In der Schlussfolgerung stellen wir fest, dass in enger Abstimmung mit den Gesundheitsämtern und Krisenstäben eine Vorhersage unterschiedlicher Szenarien möglich ist. BuBSim kann einen wertvollen Beitrag zu Kapazitätsplanung von Personal, Materialien und anderen Ressourcen leisten. Langfristig kann eine „automatische“ Vorhersage mit der Veröffentlichung der Infektionszahlen des RKI verzahnt werden. Es ist ein gutes Instrument, um Ressourcen in Kliniken zu verwalten, Kapazitäten situationsentsprechend zu planen und potentielle Überlastungen der Kliniken frühstmöglich zu erkennen.

Autoren: Eva Bartz¹, Thomas Bartz-Beielstein², Frederik Rehbach², Olaf Mersmann¹, Kaija Elvermann³, Ralf Schmallenbach³, Friedhelm Ortlieb³, Sarah Leisner³, Nikola Hahn³, Ralf Mühlenhaus⁴

¹ Bartz & Bartz GmbH

² Institut IDE+A, TH Köln

³ Gesundheitsamt OBK

⁴ Amt für Rettungsdienst, Brand-und Bevölkerungsschutz OBK