

Anaesthesist 2021 · 70:951–961  
<https://doi.org/10.1007/s00101-021-00961-4>  
 Angenommen: 6. April 2021  
 Online publiziert: 28. April 2021  
 © Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2021



Ernst G. Pfenninger<sup>1</sup> · J. Naser<sup>2</sup> · K. Träger<sup>3</sup> · U. Dennler<sup>4</sup> · B. Jungwirth<sup>3</sup> · S. Schindler<sup>5</sup> · A. Henn-Beilharz<sup>6</sup> · G. Geldner<sup>2</sup> · H. Bürkle<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Stabsstelle Katastrophenschutz, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland

<sup>2</sup> Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, RKH-Klinikum Ludwigsburg, Ludwigsburg, Deutschland

<sup>3</sup> Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland

<sup>4</sup> Stabsstelle Strategisches Medizincontrolling, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland

<sup>5</sup> Ministerium für Soziales und Integration Baden-Württemberg, Stuttgart, Deutschland

<sup>6</sup> LNA-Gruppe Stuttgart, Oberleitstelle Baden-Württemberg, Stuttgart, Deutschland

<sup>7</sup> Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Freiburg, Medizinische Fakultät, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland

## Die Pandemie bewältigen – Verlegungskonzept von COVID-19-Intensivpatienten und Non-COVID-19-Intensivpatienten in Baden-Württemberg

### Hintergrund

Die weltweite Ausbreitung des „severe acute respiratory syndrome coronavirus type 2“ (SARS-CoV-2) und der dadurch verursachten Erkrankung „coronavirus disease 2019“ (COVID-19) wurde am 11.03.2020 durch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) zur Pandemie erklärt [1]. Bis Mitte März 2021 wurden weltweit über 120 Mio. Infizierte und über 2,7 Mio. Tode bei der WHO gemeldet [2]. Bedingt durch die rasche Belegung von Intensivbetten mit COVID-19-Patienten kam es deutschlandweit zur Reduzierung regulärer Operationen in den Kliniken [3]. Nach einem Rückgang der Infektionen im Sommer 2020 [4] stiegen die Infektionszahlen von Oktober bis Dezember 2020 wieder stark an [5]. Der rasche Anstieg an COVID-19-Fällen in Wuhan hat aufgezeigt, wie schnell ein Gesundheitssystem an seine Grenzen stoßen kann [6]. Nachdem bundesweit auf Intensivstationen zunehmend mehr

COVID-19-Patienten behandelt werden mussten [7, 8], drohte in einzelnen Kliniken, eine Versorgungsproblematik einzutreten [9].

### Fragestellung

Basierend auf den im Internet vom Robert Koch-Institut (RKI) und von der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) verfügbaren Daten sollte für das Infektionsgeschehen in Baden-Württemberg bei Stand Ende November 2020 ein Verlegungskonzept von COVID-19-Intensivpatienten und Non-COVID-19-Intensivpatienten erarbeitet werden, das innerhalb Baden-Württembergs eine Überlastung einzelner Kliniken verhindern kann. Zugleich sollte damit auch eine landesweite Organisation geschaffen werden, die auch bei ab- und zunehmenden COVID-19-Fallzahlen ein flexibles Reagieren auf das Infektionsgeschehen erlaubt.

### Methode

Am Ministerium für Soziales und Integration Baden-Württemberg wurde im März 2020 eine Arbeitsgruppe „Unter-Arbeitsgruppe Notfall“ (UAG-Notfall) installiert, die die Landesregierung in medizinischen Belangen zum landesweiten Pandemiemanagement berät. Der UAG-Notfall gehören Vertreter des Ministeriums für Soziales und Integration, des Ministeriums für Inneres, Digitalisierung und Migration, des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst, der Baden-Württembergischen Krankenhausgesellschaft e.V. (BWKG), der Universitätsklinika Baden-Württemberg, der Landesärztekammer, der kassenärztlichen Vereinigung, des Landkreistages, des Städtetages und des Landesgesundheitsamts an. Die Autoren E.P., S.S. und G.G. sind Mitglieder der UAG-Notfall. Die UAG-Notfall hatte die Aufgabe, Ende November 2020 ein Konzept zur flexiblen Verlegung von COVID-19-Patienten innerhalb der Landesgrenzen zu erarbeiten. Für die Erstellung des Konzepts wurden Zahlen aus folgenden Quellen verwendet:

Die Autoren G. Geldner und H. Bürkle teilen sich die Letztautorenschaft.

**Tab. 1** Demografische Daten und Kennzahlen für COVID-19-Patienten in Deutschland und Baden-Württemberg (BaWü) [15]

	17.06.2020 25 KW	15.07.2020 29 KW	14.08.2020 33 KW	17.09.2020 37 KW	16.10.2020 42 KW	14.11.2020 46 KW	16.12.2020 51 KW	15.01.2021 KW2	12.02.2021 KW6
7-Tage-Inzidenz/ 100.000 <sup>a</sup>	1,3	2,0	4,7	11,5	37,2	141,3	174	146	62
7-Tage-Inzidenz/ 1000.000 BaWü <sup>a</sup>	2,5	2,7	7,8	16,9	38,1	134,8	191,2	131	51,2
Patienten, intensiv- pflichtig mit COVID- 19 <sup>a</sup>	406	248	230	238	690	3325	4836	5074	3552
Patienten, „high- care“(HC)-intensiv- pflichtig mit COVID- 19 in BaWü <sup>b</sup>	64	47	42	32	60	245	327	323	165
Prozent positiv Getesteter, intensivpflichtig <sup>c</sup>	8,4%	4,2%	1,8%	1,2%	1,4%	1,5%	1,5%	2,0%	2,7%
Prozent positiv Getesteter, HC- intensivpflichtig in BaWü <sup>c</sup>	10,0%	5,2%	3,7%	1,0%	0,9%	0,8%	0,8%	1,2%	1,2%
Intensivbetten in Deutschland <sup>d</sup>	31.711	32.361	30.479	30.785	30.203	28.184	27.135	26.968	26.980
Intensivbetten in BaWü <sup>d</sup>	2667	2622	2554	2548	2962	2783	2479 <sup>f</sup>	2452 <sup>f</sup>	2452 <sup>f</sup>
Intensivbetten, frei (DIVI) <sup>d</sup>	10.998	11.031	8517	8421	8657	6553 <sup>e</sup>	4546	4394	4627
Intensivbetten in Reserve, innerhalb 7 Tage aufstellbar	–	–	–	12.241	12.344	12.254	11.251 <sup>e</sup>	10.687	10.757
Intensivbetten, frei <sup>d</sup>	35 %	34 %	28 %	28 %	29 %	23 %	16,8 %	16,0 %	17,0 %

KW Kalenderwoche

<sup>a</sup>Zahlen aus dem täglichen RKI-Lagebericht<sup>b</sup>Zahlen aus dem Resource-Board Baden-Württemberg<sup>c</sup>Die prozentuale Intensivpflichtigkeit wurde aus der Summe der Neuinfektionen der zurückliegenden 14 Tage in Relation zu den belegten Intensivbetten berechnet<sup>d</sup>Zahlen aus dem DIVI-Register<sup>e</sup>Seit 16.11.2020 neues Reporting im DIVI Register<sup>f</sup>Betreibbare Intensivbetten**Tab. 2** Durchschnittliche Anzahl der zur Verfügung stehenden Intensivbetten bezogen auf die Einwohnerzahl je Versorgungsregion (Cluster)<sup>a</sup>

Stadt-/Landkreis	Anzahl der Intensivbetten	Anzahl der Einwohner	Intensivbetten je 100.000 Einwohner
Cluster Heidelberg	585	1.293.385	45,2
Cluster Stuttgart/Ludwigsburg	767	3.314.268	23,2
Cluster Karlsruhe	333	1.527.878	21,8
Cluster Ulm	381	1.513.688	25,1
Cluster Freiburg	584	1.982.297	29,4
Cluster Tübingen	386	1.455.898	26,5
Summe	3036	11.087.414	27,3

<sup>a</sup>Zahlen von der BWKG zur Verfügung gestellt

COVID-19-Resource-Board des Landes Baden-Württemberg [10, 11], täglicher Lagebericht des RKI zu COVID-19 [12], Situationsbericht des RKI zu COVID-19 [13] und Erfassung der an COVID-19 erkrankten intensivpflichtigen Patienten

anhand des DIVI-Intensiv-Registers [14]. Die aus den Quellen entnommenen Daten sind in **Tab. 1** zusammengefasst. In Zusammenarbeit mit der BWKG wurde, basierend auf diesen so ermittelten Zahlen, ein „Vorschlag zur Organisation

der Versorgung von COVID-19-Intensivpatienten und Non-COVID-19-Intensivpatienten in Baden-Württemberg“ entwickelt. Sechs Versorgungsregionen (Cluster) wurden anhand der Anzahl der Intensivbetten pro 100.000 Einwoh-

Anaesthesist 2021 · 70:951–961 <https://doi.org/10.1007/s00101-021-00961-4>  
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2021

E. G. Pfenninger · J. Naser · K. Träger · U. Dennler · B. Jungwirth · S. Schindler · A. Henn-Beilharz · G. Geldner · H. Bürkle

## Die Pandemie bewältigen – Verlegungskonzept von COVID-19-Intensivpatienten und Non-COVID-19-Intensivpatienten in Baden-Württemberg

### Zusammenfassung

**Hintergrund.** Stark ansteigende COVID-19-Erkrankungen drohten im Herbst 2020 zu einer bedrohlichen lokalen Überlastung von Intensivstationen zu führen. Um dies zu verhindern, wurde in Baden-Württemberg ein landesweites Verlegungskonzept entwickelt. **Methoden.** Basierend auf von Robert Koch-Institut (RKI) und Deutscher Interdisziplinärer Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) veröffentlichten Zahlen zum Infektionsgeschehens wurde das Verlegungskonzept entwickelt. Es sind 6 Versorgungsregionen (Cluster) definiert, die anhand der Anzahl der Intensivbetten pro 100.000 Einwohner um ein Zentrum der maximalen Intensivversorgung (ECMO-Möglichkeit) zur Darstellung kommen. Führungsstruktur, strukturelles Organigramm, Aufgaben- und Organisationsbeschreibung sowie die Clusterzuordnung der jeweiligen Kliniken wurden definiert. Die Intensivverlegungen innerhalb und zwischen den Clustern

wurden vom 11.12.2020 bis 07.02.2021 erfasst.

**Ergebnisse.** In Deutschland und Baden-Württemberg benötigten Mitte Dezember 2020 1,5 % der mit SARS-CoV-2 neu infizierten Patienten eine intensivmedizinische Behandlung. Bei einer deutschlandweiten 7-Tage-Inzidenz von 191 Neuinfektionen betrug die Hospitalisierungsrate 10 %, und es waren 28–35 % der Intensivbetten in Deutschland mit COVID-19-Patienten belegt. Nur noch 16,8 % der Intensivbetten waren frei. Zwischen den Clustern wurden im Median  $12,5 \pm 1/14$  Patienten verlegt. In andere Bundesländer wurden 21 Intensivpatienten verlegt und 21 Intensivpatienten aus anderen Bundesländern aufgenommen. Insgesamt betrug die Zahl der transferierten Intensivpatienten 261.

**Schlussfolgerung.** Bei steigenden Infektionszahlen mit SARS-CoV-2 soll frühzeitig

ein landesweites Verlegungskonzept für COVID-19-Intensivpatienten und Non-COVID-19-Intensivpatienten installiert werden, um die Kapazitäten besonders stark betroffener Kliniken nicht zu überfordern. Versorgungsregionen um eine führende Klinik mit maximaler Intensivmöglichkeit sind zu definieren, die in Zusammenarbeit mit regionalen und überregionalen rettungsdienstlichen Leitstellen notwendige Verlegungen organisiert. Mit diesem Konzept und den durchgeführten Intensivtransporten konnte in Baden-Württemberg effektiv die Überlastung einzelner Kliniken durch COVID-19-Patienten verhindert werden.

### Schlüsselwörter

SARS-CoV-2 · Intensivbetten · Überregionale Verteilung · Infektionszahlen · Intensivtransporte

## Managing the pandemic—relocation concept for COVID-19 intensive care patients and non-COVID-19 intensive care patients in Baden-Württemberg

### Abstract

**Background.** A sharp rise in COVID-19 infections threatened to lead to a local overload of intensive care units in autumn 2020. To prevent this scenario a nationwide relocation concept was developed. **Methods.** For the development of the concept publicly available infection rates of the leading infection authority in Germany were used. Within this concept six medical care regions (clusters) were designed around a center of maximum intensive care (ECMO option) based on the number of intensive care beds per 100,000 inhabitants. The concept describes the management structure including a structural chart, the individual tasks, the organization and the cluster assignment of the clinics. The transfers of intensive care patients within and between the clusters were recorded from 11 December 2020 to 31 January 2021. **Result.** In Germany and Baden-Württemberg, 1.5% of patients newly infected with SARS-CoV-2 required intensive care treatment in

mid-December 2020. With a 7-day incidence of 192 new infections in Germany, the hospitalization rate was 10% and 28–35% of the intensive care beds were occupied by COVID-19 patients. Only 16.8% of the intensive care beds were still available, in contrast to 35% in June 2020. The developed relocation concept has been in use in Baden-Württemberg starting from 10 December 2020. From then until 7 February 2021, a median of  $24 \pm 5/54$  intensive care patients were transferred within the individual clusters, in total 154 intensive care patients. Between the clusters, a minimum of 1 and a maximum of 15 (median 12.5) patients were transferred, 21 intensive care patients were transferred to other federal states and 21 intensive care patients were admitted from these states. The total number of intensive care patients transferred was 261.

**Conclusion.** If the number of infections with SARS-CoV-2 increases, a nationwide relocation concept for COVID-19 intensive care

patients and non-COVID-19 intensive care patients should be installed at an early stage in order not to overwhelm the capacities of hospitals. Supply regions around a leading clinic with maximum intensive care options are to be defined with a central management that organizes the necessary relocations in cooperation with regional and superregional rescue service control centers. With this concept and the intensive care transports carried out, it was possible to effectively prevent the overload of individual clinics with COVID-19 patients in Baden-Württemberg. Due to that an almost unchanged number of patients requiring regular intensive care could be treated.

### Keywords

SARS-CoV-2 · UCU beds · Number of infections · Distribution concept · Intensive care transports

**Tab. 3** Aufgabenbeschreibung der funktionellen Organe des Verteilungskonzepts zur Intensivversorgung von COVID-19-Patienten in Baden-Württemberg

Ressource-Board	Erfassung belegter und freier Intensivbetten
	Erfassung betreibbarer Intensivbetten
	Statistische Auswertung und Zurverfügungstellung der Daten
Oberleitstelle	Kooperation mit gewähltem Koordinator
	Kooperation mit den Leitern der Versorgungsregionen
	Organisation der Verlegung von COVID-19-Patienten
	Organisation der Verlegung von Non-COVID-19-Patienten
Gewählter Koordinator (kann in definierten Zeitabständen wechseln)	Sprecher der Versorgungsregion
	Überregionale Koordinierung der Versorgungsregion
	Abstimmung mit Ressource-Board und Oberleitstelle
	Bideglied zu Landesministerien
Versorgungszentrum	Wahl eines Koordinators (wird aus den Leitern der Versorgungsregion gewählt)
	Sicherstellung der Versorgung von COVID-19-Patienten in der Versorgungsregion
	Sicherstellung der Versorgung von Non-COVID-19-Patienten in der Versorgungsregion
	Abstimmung mit Krankenhäusern in der Versorgungsregion

ner um je ein Zentrum der maximalen Intensivversorgung konzipiert; die dafür notwendigen Zahlen wurden von der BWKG zur Verfügung gestellt (Tab. 2). Das Konzept wurde am 27.11.2020 in der UAG-Notfall am Sozialministerium Baden-Württemberg einstimmig konsentiert und verabschiedet und am 28.11.2020 den Kliniken in Baden-Württemberg per Schreiben durch die BWKG übermittelt. Die 6 Clusterverantwortlichen (Koordinatoren) traten am 02.12.2020 zu einer vom Ministerium für Soziales und Integration Baden-Württemberg geleiteten ersten Videokonferenzsitzung zusammen und wählten einen Gesamtkoordinator sowie eine Stellvertreterin. Seither findet mindestens eine wöchentliche Videokonferenz der Clusterverantwortlichen statt. Im gleichen Zeitraum wurde das Resource Board Baden-Württemberg (Resource Board, rescuetrack GmbH, Reutlingen) überarbeitet, das neben dem DIVI-Register die Grundlage zur täglichen Steuerung der regionalen und überregionalen Patientenverlegungen darstellt. Ab dem 10.12.2020 war die volle Funktionsfähigkeit des Verlegungskonzepts gewährleistet. Die innerhalb und zwischen den Versorgungsregionen durchgeführten Intensivverlegungen werden in der Zentralen Koordinierungsstelle für den Intensivtransport in Baden-

Württemberg (ZKS) dokumentiert. Für das landesweite Projekt Intensivtransport Baden-Württemberg werden seit dem 02.05.2008 die 5 Spezialfahrzeuge im Südwesten von der ZKS disponiert. Die Intensivtransportwagen sind neben Stuttgart in Ulm, Freiburg, Mannheim und Konstanz stationiert. Damit soll mit einem Einsatzradius von ca. 60 km eine flächendeckende Versorgung des Landes Baden-Württemberg erreicht werden. Die ZKS, die die Intensivtransporte in der Luft disponiert, übernimmt auch die Disposition der ITW.

### Ergebnisse

Die Entwicklung des Pandemiegeschehens in Deutschland und Baden-Württemberg ist in Tab. 1 dargestellt. Die geschätzte mittlere Behandlungsdauer eines Patienten mit COVID-19 auf der Intensivstation beträgt 12 Tage [16] bis 16,7 Tage [17]. Bei einer auf im Mittel 14 Intensivtage adaptierten „14-Tage-Inzidenz“ waren somit Stand Mitte Dezember 2020 für Deutschland in 2 Wochen ca. 350 Neuinfektionen/100.000 Einwohner und für Baden-Württemberg 380 Neuinfektionen/100.000 Einwohner zu verzeichnen. Hochgerechnet auf eine Bevölkerung von 83 Mio. waren dies in 14 Tagen ca. 290.500 Neuinfektionen und in Baden-Württemberg bei 11,1 Mio.

Einwohner 42.400 Neuinfektionen. Laut DIVI-Register wurden am 16.12.2020 in Deutschland 4836 Patienten auf Intensivstationen behandelt, davon 57% beatmet [18]. Damit benötigen deutschlandweit Mitte Dezember 2020 ca. 1,5% der mit SARS-CoV-2 neu infizierten Patienten eine intensivmedizinische Behandlung. Mit Stand 17.06.2020 vermeldete das COVID-19-DIVI-Register in Baden-Württemberg 2667 Intensivbetten [11], bis Mitte Oktober 2020 erhöhte sich die Intensivbettenzahl laut DIVI-Register auf 2962 Betten (Tab. 1) und wurde Mitte Dezember bei neuer Definition als betreibbare Intensivbetten mit 2479 angegeben. Bei 1,5%iger Intensivpflichtigkeit (Tab. 1) waren Mitte Dezember 2020 im Durchschnitt in Baden-Württemberg über 25% der betreibbaren Intensivbetten mit COVID-19-Patienten belegt (Abb. 1).

Unter den rechnerischen Annahmen sowie aus den daraus berechneten Zahlen (Tab. 1 und 2) wurde das Verlegungskonzept „COVID-19-Intensivpatienten und Non-COVID-19-Intensivpatienten in Baden-Württemberg“ entwickelt. Es besteht aus dem Organigramm (Abb. 2), der Aufgabenbeschreibung (Tab. 3), der Organisationsbeschreibung (Infobox 1) sowie der grafischen Darstellung der Versorgungsregionen (Abb. 3). Die vom 11.12.2020 bis zum 31.01.2021 im Cluster „Ost-Württemberg“ und vom 11.12.2020 bis 07.02.2021 in ganz Baden-Württemberg vorgenommenen Verlegungen von COVID-19-Patienten sind in Abb. 4 und Tab. 4 dargestellt.

### Diskussion

Bei unterschiedlichen Infektionsraten mit SARS-CoV-2 in Landkreisen und Städten oder einer generell hohen Infektionsrate können Kliniken sehr schnell mit ihrer Intensivbettenkapazität an Grenzen stoßen oder nicht mehr aufnahmefähig sein. Um in diesem Falle Triage und Unterversorgung zu vermeiden, soll eine frühzeitige Verlegung infizierter Patienten in weniger betroffene Kliniken angestrebt werden [19]. Für Baden-Württemberg wurde deshalb ein Verlegungskonzept für COVID-19-

**Tab. 4** Summarische Verlegungen von COVID-19-Patienten innerhalb der Versorgungsregionen (Cluster) und zwischen den Clustern Baden-Württembergs vom 11.12.2020 bis 07.02.2021<sup>a</sup>

**Verlegungsbewegungen innerhalb und zwischen den Clustern Baden-Württemberg**

		Nach							Σ zwischen Cluster	Innerhalb Cluster	Anderes Bundesland
		Freiburg	Heidelberg	Karlsruhe	Stuttgart/Ludwigsburg	Tübingen	Ulm	Anderes Bundesland			
Von	Freiburg	–	0	0	1	0	0	0	1	36	0
	Heidelberg	2	–	2	3	2	4	11	13	30	12
	Karlsruhe	3	5	–	2	3	0	0	13	11	0
	Stuttgart/Ludwigsburg	0	0	2	–	7	3	3	12	54	3
	Tübingen	9	0	2	0	–	3	0	14	5	0
	Ulm	0	0	1	5	6	–	7	12	18	27
	Anderes Bundesland	0	1	0	0	0	20	–	–	–	–
–	Σ	14	6	7	11	18	30	21	65	154	42
–	Median ± Min/Max	0–14 + 30							1–12,5 + 14	5–24 + 54	0–1,5 + 27
–	–	–							Σ 261		

<sup>a</sup>Rohdaten wurden von der Zentralen Koordinierungsstelle Baden-Württemberg für Intensivtransporte (ZKS) zur Verfügung gestellt. Im selben Zeitraum wurden bei der Oberleitstelle Baden-Württemberg in weiteren 151 Fällen Intensivtransporte angemeldet, die aber wegen fehlender Transportmöglichkeiten nicht durchgeführt werden konnten. Inwieweit diese anderweitig erfolgten, ist nicht bekannt

Intensivpatienten und Non-COVID-19-Intensivpatienten erstellt, das sowohl eine adäquate Reaktion auf ansteigende wie auf fallende Zahlen intensivpflichtiger Patienten erlaubt.

Die weltweite COVID-19-Pandemie präsentiert sich als ein dynamisches Geschehen, das zur optimalen Patientenversorgung einerseits die variierenden lokalen Infektionszahlen und andererseits die Verhinderung einer möglichen Überlastung der medizinischen Behandlungsmöglichkeiten berücksichtigen muss. Hierbei ist besonders das Augenmerk zu richten, auf ansteigende Infektionszahlen und die beobachteten, unbeabsichtigten medizinischen Konsequenzen der 1. Phase. So soll die kritische Unterversorgung u. a. bei Myokardinfarkt, „stroke“, Tumorerkrankungen unbedingt vermieden werden. Hierfür müssen die Vernetzungsstrukturen in lokalen Klinikverbänden einerseits sowie notwendige Verlegungskonzepte andererseits deshalb weiter ausgebaut werden.

*„If increasing numbers of patients with COVID-19 develop severe illness, plans should be made at local and regional levels for how to best manage the potential*

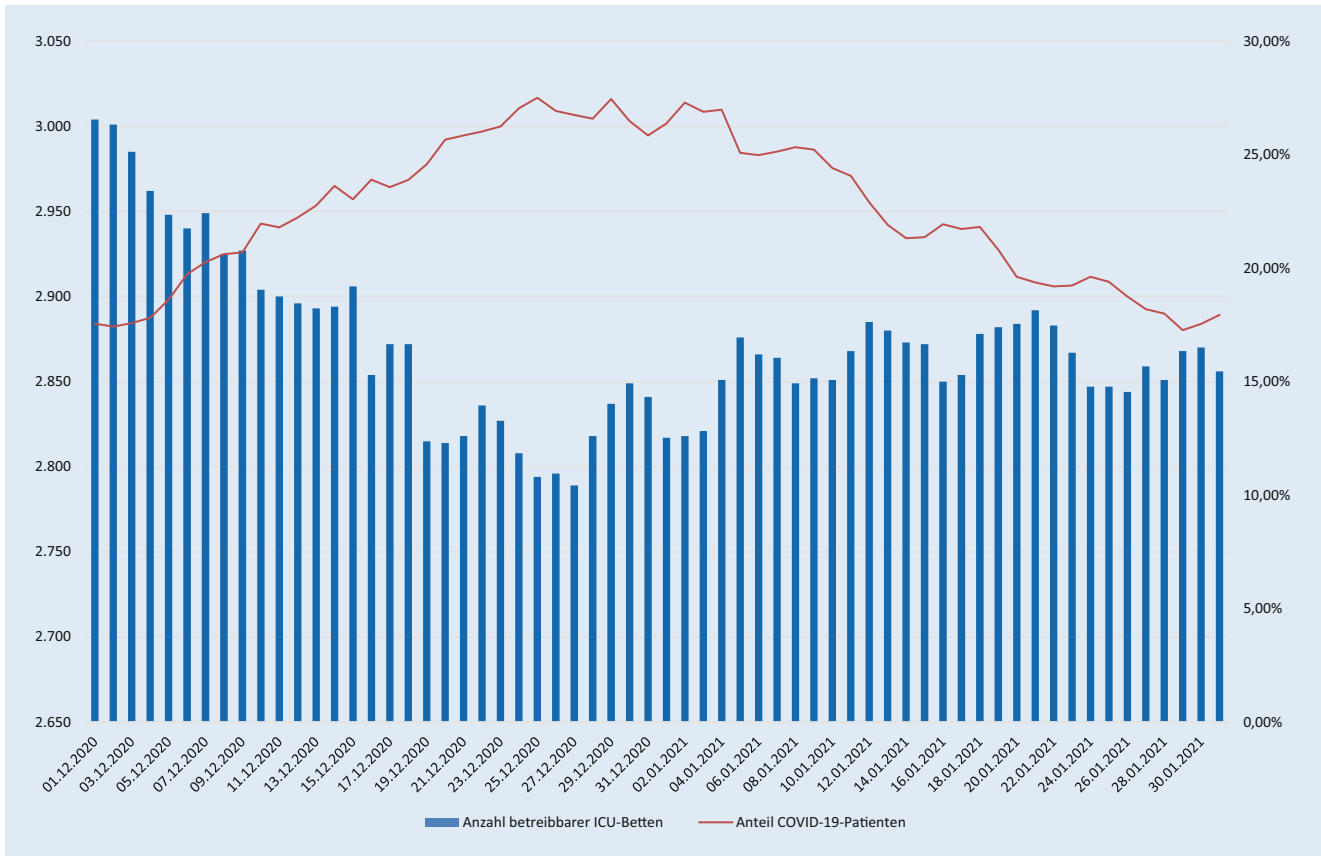
*surge in the need for critical care resources“.* (Murthy et al. [20])

Die Gesundheitssysteme vieler Länder konnten in der ersten Welle der SARS-CoV-2-Pandemie die notwendige intensivmedizinische Versorgung der erkrankten Patienten nicht gewährleisten [6, 21, 22], da viele Patienten gleichzeitig beatmungspflichtig wurden. In Deutschland wurden in Anbetracht des sich ausweitenden Infektionsgeschehens erhebliche Anstrengungen unternommen, um die Intensivbettenkapazitäten deutlich zu erhöhen. Bei einem überproportionalen starken Anwachsen der Infektionslage ist eine Überforderung der Krankenhauskapazitäten bezüglich der aktiv betreibbaren Beatmungsplätze ebenfalls eine Möglichkeit. Es war damit angezeigt, dass die Erarbeitung eines abgestimmten Konzepts zur adäquaten Versorgung coronavirusinfizierter Patienten notwendig war [20]. Dabei zeigte sich schon frühzeitig, dass eine regionale und überregionale Abstimmung und Verlegungsstrategie innerhalb bestimmter lokaler Strukturen sowie überregionaler Bereiche unumgänglich sind [19]. Kürzlich hat die Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivme-

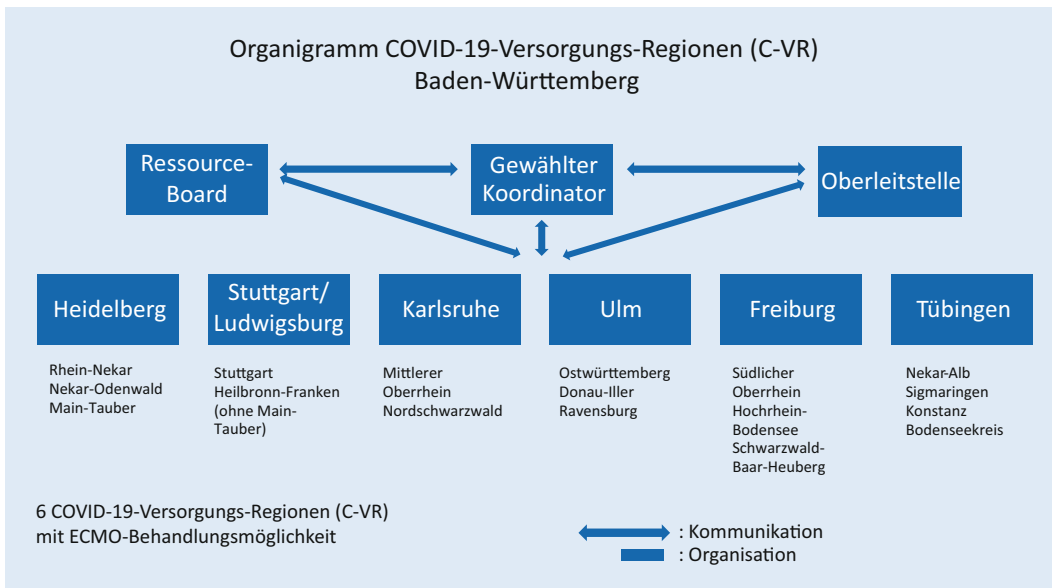
dizin in einem Konzeptvorschlag zu regionaler und überregionaler Verteilung von COVID-19-Intensivpatienten angemerkt:

*„Die sich aktuell verschärfende Situation macht eine neue Verteilungsstrategie bezüglich der für die Versorgung von COVID-19-Patienten essenziellen Intensiv- und IMC-Kapazitäten notwendig. Zwar kam es auch in der Vergangenheit immer wieder zu Engpässen bei der Verfügbarkeit von Intensivbetten. Aber diese Engpässe traten in der Regel nur räumlich begrenzt und zeitlich befristet auf, sodass die Suche nach freien Intensivkapazitäten ohne etablierte Struktur lokal geregelt werden konnte. Es ist zu erwarten, dass die Coronapandemie die Kliniken vor vollkommen neue Herausforderungen bezüglich der Verteilung von Intensiv- und IMC-Kapazitäten stellen wird“* (Präsidien von BDA und DGAI [19]).

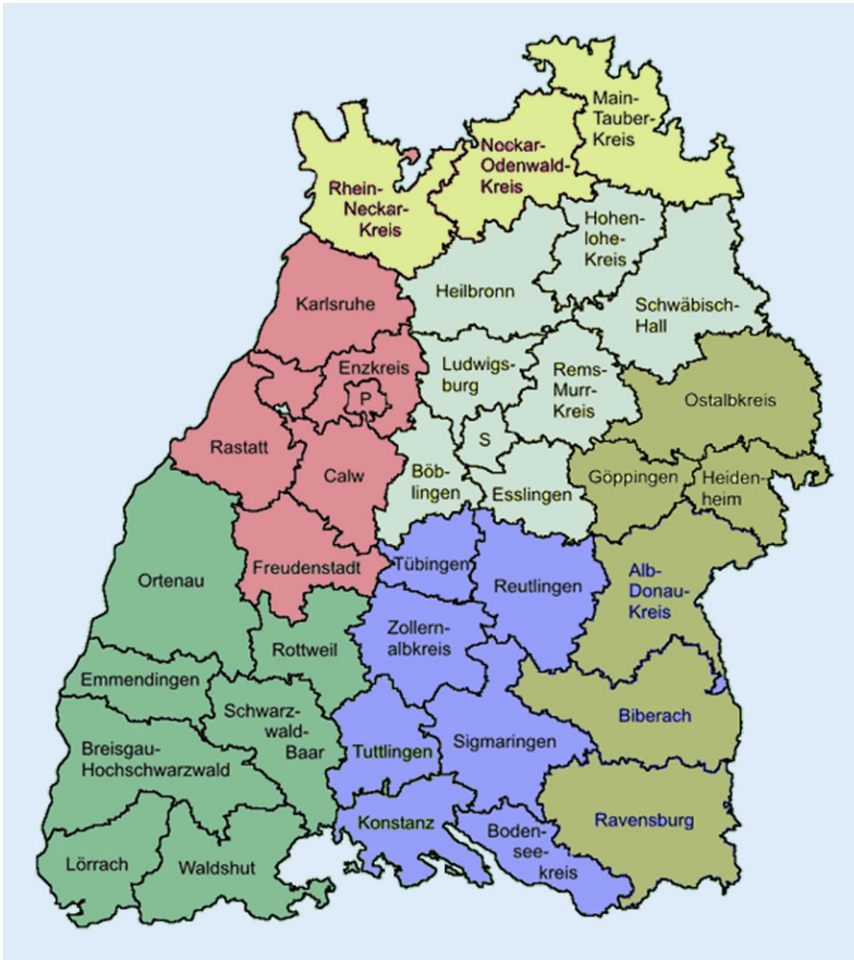
Die Kliniken in Baden-Württemberg versorgen über 11,1 Mio. Einwohner in 44 Landkreisen und kreisfreien Städten. Abhängig von der Bevölkerungsdichte liegt das grob geschätzte Einzugsgebiet einer Klinik bei 100.000–250.000 Einwohnern. Bund und Landesregierungen haben sich auf einen kritischen Grenz-



**Abb. 1** ▲ Intensivbetten und prozentualer Anteil der mit COVID-19-Patienten belegten Intensivbetten in Baden-Württemberg im Zeitraum vom 01.12.2020 bis 31.01.2021. Zahlen aus dem Resource-Board Baden-Württemberg und dem DIVI-Register



**Abb. 2** ◀ Organigramm der COVID-19-Versorgungsregionen (Cluster) in Baden-Württemberg



**Abb. 3** ▲ Sechs COVID-19-Versorgungsregionen (Cluster) in Baden-Württemberg mit ECMO-Therapiemöglichkeit

wert von 50/100.000 Neuinfektionen geneigt, ab dem erweiterte Maßnahmen zur Verhinderung einer weiteren Ausbreitung ergriffen werden sollen. Die epidemiologische Lage wird als „kontrollierbar“ bei einer Fallzahl unter 25 Neuinfektionen/100.000 Einwohner innerhalb von 7 Tagen, als „bedrohlich“ bei einer 7-Tage-Inzidenz unter 50 Neuinfektionen/100.000 und als „abzeichnende“ Überlastungssituation (ROT) bei einer 7-Tage-Inzidenz von mehr als 50/100.000 betrachtet [23]. Ausgehend von ca. 1,5 % Intensivbedürftigkeit müssen somit in BW bei einer Vorwarnstufe von 25/100.000 Infizierten 0,4 Patienten und bei einer kritischen Infektionsrate von 50/100.000 Infizierten 0,75 Patienten über 14 Tage intensivmedizinisch behandelt werden. Wenn man von einer Intensivbettenzahl von ca. 10–15 Betten für eine mittlere Klinik ausgeht, waren

im Dezember 2020 in BW bei einem Einzugsgebiet von 100.000 Einwohnern im Mittel 28–35 % einer Intensivstation mit COVID-19-Patienten belegt. Bei einem Einzugsgebiet von 250.000 Einwohnern ergibt sich etwas mehr als eine Verdopplung dieser prozentualen Belegung.

Zwischen dem 19.12.2020 und dem 09.01.2021 waren laut RKI mehr als 25 % der Patienten auf den Intensivstationen in Baden-Württemberg an COVID-19 erkrankt. Dabei waren erhebliche regionale Unterschiede zu verzeichnen. Zum Zeitpunkt der maximalen Belastung der Intensivstationen in der ersten Januarwoche 2021 sank die Zahl freier Intensivbetten auf 4657. Von den freien Betten entfallen aber etwa 1000 Betten auf die neonatologische und kinderintensivmedizinische Versorgung und stehen so faktisch nicht für die Behandlung von

erwachsenen COVID-19-Patienten zur Verfügung [14].

Das vorgestellte Konzept, innerhalb der einzelnen Cluster Verlegungen an Intensivpatienten durchzuführen, gewährleistet trotz unterschiedlicher Inzidenzzahlen an COVID-19-Patienten eine annähernd gleichmäßige Auslastung der Intensivstationen. Dabei zeigt sich, dass überprozentual mehr Patienten an die im Cluster führende Zentralklinik verlegt werden als umgekehrt. Hauptsächlich wird dies begründet durch das Angebot der maximalen Therapieoptionen mittels ECMO-Therapie. Besondere Situationen lagen im Cluster Ulm und im Cluster Heidelberg vor, da deren Randlage und die damit verbundenen Einzugsgebiete in die benachbarten Bundesländer Bayern, Hessen und Rheinland-Pfalz viele Zu- und Abverlegungen über die Landesgrenze bewirkten. Auch lagen hier in den benachbarten Bundesländern die Infektionszahlen teilweise deutlich höher als im eigenen Clusterbereich.

Die Funktionsfähigkeit des beschriebenen, in praktischer Anwendung befindlichen Konzepts steht und fällt mit der Befolgung fester Regeln, quasi einer Geschäftsordnung. So wurde vereinbart, dass Intensivpatienten nicht erst beim „Überlaufen“ einer Intensivstation verlegt werden sollen, dies v.a. nicht an Wochenenden und Feiertagen, sondern eine vorausschauende Planung zu betreiben sei. Hierzu gehört, dass die Kliniken mindestens täglich ihre belegten sowie noch freien Bettenkapazitäten an das landesweite Resource-Board melden, das jederzeit vom Clusterkoordinator und auch von allen Kliniken einsehbar ist. Enorm wichtig ist dabei, dass nicht die „freien Bettenkapazitäten“ erfasst werden, sondern nur die tatsächlich betreibbaren Intensivbetten [19]. In den einzelnen dem Cluster zugeordneten Kliniken ist ein jeweils Verantwortlicher 24 h an 7 Tagen erreichbar, ebenso die im Cluster führende Klinik. Einer gerechten Verteilung der COVID-19-Patienten innerhalb eines Clusters dient die ein- bis zweimalige wöchentliche Clusterkonferenz, die durch eine wöchentliche Videokonferenz der 6 Clusterverantwortlichen unter Leitung des gewählten Clusterkoordinators supervidiert wird.

Zeitraum 11.12.2020 bis 31.01.2021

Lfd. Nr.	Datum	Abverlegende Klinik	Aufnehmende Klinik
1	16.12.2020	Mannheim	UK Ulm
2	18.12.2020	Heidelberg	UK Ulm
3	18.12.2020	Göppingen	UK Ulm
4	20.12.2020	Göppingen	UK Ulm
5	21.12.2020	Ehingen	UK Ulm
6	21.12.2020	Mutlangen	UK Ulm
7	21.12.2020	Mannheim	UK Ulm
8	22.12.2020	Biberach	UK Ulm
9	23.12.2020	Biberach	UK Ulm
10	24.12.2020	Göppingen	UK Ulm
11	27.12.2020	Göppingen	UK Ulm
12	27.12.2020	Biberach	UK Ulm
13	27.12.2020	Biberach	UK Ulm
14	27.12.2020	UK Ulm	Baden-Baden
14	28.12.2020	Göppingen	UK Ulm
15	29.12.2020	Nürtingen	UK Ulm
16	30.12.2020	Nürtingen	UK Ulm
17	03.01.2021	UK Ulm	FK Wangen
17	04.01.2021	Göppingen	UK Ulm
18	04.01.2021	Ehingen	UK Ulm
19	04.01.2021	Geislingen	UK Ulm
20	04.01.2021	UK Ulm	Ehingen
21	05.01.2021	UK Ulm	Stuttgart
22	08.01.2021	Aalen	UK Ulm
23	08.01.2021	Biberach	UK Ulm
24	08.01.2021	UK Ulm	Göppingen
25	10.01.2021	HDH	UK Ulm
26	11.01.2021	Geislingen	UK Ulm
27	11.01.2021	Biberach	UK Ulm
28	11.01.2021	Mutlangen	UK Ulm
29	13.01.2021	Ehingen	UK Ulm
30	14.01.2021	Biberach	UK Ulm
31	14.01.2021	Geislingen	UK Ulm
32	15.01.2021	UK Ulm	BWK Ulm
33	18.01.2021	Aalen	UK Ulm
34	23.01.2021	Wangen	UK Ulm
35	27.01.2021	Biberach	UK Ulm
36	29.01.2021	Biberach	UK Ulm
37	29.01.2021	UK Ulm	FK Wangen

**Abb. 4** ◀ Intensivpatientenverlegung innerhalb des COVID-Clusters Ost-Württemberg und clusterübergreifend in Baden-Württemberg vom 11.12.2020 bis 31.01.2021. Blau markiert Verlegungen innerhalb des Clusters Ost-Württemberg, gelb markiert clusterübergreifend

Diese wöchentliche Videokonferenz soll laut Beschluss der Clusterverantwortlichen auch bei sinkenden Infektionszahlen vorerst weitergeführt werden.

Intensivpatienten sollen primär innerhalb eines Clusters verlegt werden, bei ungleicher Belegung zwischen den Clustern auch ausgleichend über die Clustergrenzen. Verlegungen werden primär zwischen den beteiligten Klini-

ken abgesprochen; ist dies nicht möglich, oder handelt es sich um Verlegungen über Clustergrenzen hinweg, sind die Clusterverantwortlichen einzuschalten. Die Verlegungen erfolgen durch den regionalen Rettungsdienst, bei clusterübergreifender Verlegung oder Verlegungen bei nichtausreichender örtlicher Kapazität ist die ZKS Baden-Württemberg einzuschalten.

„Ziel ist es, alle intensivmedizinisch zu versorgenden Patienten in gleicher Weise zu betreuen, unabhängig davon, welche Ursache zur Intensivpflichtigkeit geführt hat. Zugleich müssen alle Krankenhäuser weitgehend funktionstüchtig bleiben, damit auch die übrige, nicht-COVID bezogene Patientenversorgung möglichst optimal durchgeführt werden kann“ (Präsidien von BDA und DGAI [19]).



### Infobox 1 „Geschäftsordnung“ des Clusterkonzepts Baden-Württemberg zur Versorgung von COVID-19-Patienten

- Exponentiell steigende Infektionszahlen und eine sinkende Zahl an freien Intensivbetten erfordern Handeln ohne zeitliche Verzögerung
- Die vorgeschlagene Struktur orientiert sich an der Maximalversorgung mit je einem Zentrum mit der Möglichkeit der ECMO-Therapie. Die ECMO-Möglichkeit verhindert den Transport schwerstkranker Patienten, die evtl. so schwer krank sind, dass ein Transport eine hohe Gefährdung darstellen würde
- Die Zuteilung von nachgeordneten Krankenhäusern an ein Zentrum muss dem Verhältnis der Einwohner zu vorhandenen Intensivbetten gerecht werden. Die BWKG möchte überprüfen, ob zwischen den einzelnen Versorgungsregionen ein ausgewogenes Einwohner-Betten-Verhältnis gegeben ist und ggf. die Zuteilung anpassen
- Die Wahl eines übergeordneten Koordinators aus der Mitte der Versorgungszentren gewährleistet die für diese Position absolut notwendige Akzeptanz gegenüber den einzelnen Versorgungszentren
- Die Position des übergeordneten Koordinators soll turnusmäßig zwischen den einzelnen Versorgungszentren wechseln; eine Bevorzugung eines bestimmten Versorgungszentrums wird dadurch vermieden
- In der Versorgungsregion koordiniert das Versorgungszentrum die Bettenbelegung; dazu ist eine regionale Bettenübersicht (regionales Resource-Board) zu führen. Die Bettenerhebung und Verteilung sollen täglich erfolgen
- Die Koordinatoren der einzelnen Versorgungszentren sollen unter Leitung des übergeordneten Koordinators in regelmäßigen Abständen tagen, um eine überregionale Verteilung der Patienten zu gewährleisten

Bundesländerübergreifend haben die Innenministerkonferenz und die Gesundheitsministerkonferenz das „Kleeblattkonzept“ verabschiedet, das in einem konzeptionellen Ansatz die Krankenhauskapazitäten und insbesondere Beatmungsplätze in Regionen mit starkem Infektionsgeschehen entlasten soll [23]. Das Kleeblattkonzept, welches federführend vonseiten der Gesundheitsministerien und Innenministerien unter Beteiligung des Bundesinnenministeriums, des Bundesgesundheitsministeriums und unter

Beteiligung einer Expertengruppe des RKI entwickelt und verabschiedet wurde, basiert auf der Aufteilung Deutschlands in 5 Großbereiche (Kleeblätter) (Norden, Osten, Nordrhein-Westfalen, Südwesten, Bayern). Innerhalb dieser Kleeblätter erfolgt stufenweise die zunächst regionale, dann überregionale und letztlich bundeslandübergreifende Verlegung. Allerdings haben die Erfahrungen der ersten Welle im Frühjahr 2020 gezeigt, dass die Großregionen, die sich nach dem Kleeblattkonzept gegenseitig unterstützen sollen, in ähnlich hohem Maße von COVID-19-Fällen betroffen waren.

Während der ersten Welle der SARS-CoV-2-Pandemie wurde in einzelnen Bundesländern versucht, regionale Steuerungsmechanismen für ein klinikübergreifendes Patientenmanagement für COVID-19-Patienten zu schaffen. Zu nennen ist hier das Projekt EViPan Unimed, in dem verschiedene Universitätskliniken Empfehlungen für ein regionales Pandemiemanagement formulieren [21]. Das Bundesland Hessen hingegen versucht, durch eine Einteilung in 6 Versorgungsgebiete mit einer zentralen Koordination eine regionale Steuerung und überregionale Verteilung von infizierten Patienten zu gewährleisten. Ähnliche Konzepte sind auch aus anderen Bundesländern bekannt [23–25]. Allerdings liegen über Funktionsfähigkeit, Erfolg oder Misserfolg bisher keine Zahlen oder Publikationen vor.

Schon frühzeitig nach Ausbruch der SARS-CoV-2-Pandemie in Deutschland wurde auch versucht, anhand von Simulationsmodellen eine Vorhersage zur benötigten Bettenkapazität auf Intensivstationen zu treffen [26–28]. Bei der retrospektiven Betrachtung der Vorhersagen in der ersten Jahreshälfte 2020 zeigt sich allerdings, dass der prognostizierte Bedarf an Intensivbetten nur ungenau zu ermitteln war. So lag z. B. der prognostizierte Intensivbettenbedarf für Mai 2020 für das Universitätsklinikum Ulm um fast 300 % über dem dann tatsächlichen Aufkommen. Dies war mitursächlich dem von der Politik ausgesprochene Lockdown geschuldet. Ein kürzlich von Röme-

le et al. [28] publiziertes Prognose-Tool wurde aus einer relativ geringen Fallzahl hergeleitet, und zudem lag die 7-Tage-Indizenz zum gewählten Erstellungszeitraum bei einer sehr niedrigen Inzidenz und ist somit relativ reliabel. Dass Prognosen unsicher sind, liegt zum einem am unklaren Verlauf der Pandemie, an lokalen Hotspots und am veränderten Verhalten von Bevölkerungsgruppen, zum anderen aber auch an rasch sich ändernden Vorgaben aus der Politik und deren bundesweiten uneinheitlichen Umsetzung. Die Simulationsmodelle werden zwar nach Darstellung der betreffenden Autoren fortlaufend an das aktuelle Infektionsgeschehen angepasst, allerdings finden sie, nach einer stichpunktartigen Umfrage des Erstautors, in den befragten Kliniken kaum Anwendung.

*Eine präzise Abschätzung des mittelfristigen Bettenbedarfs oder gar der Klinikauslastungen auf einer deutschlandweiten Skala ist aktuell durch keine Modellierung möglich, da sie vielen Fluktuationen und externen Stellgrößen unterliegt. (Polotzek et al. [21])*

Hingegen glauben die Autoren, dass mit dem vorgestellten Clusterkonzept in Verbindung mit den bisher getroffenen Maßnahmen Krankenhäuser in der Lage sind flexibel auf die Entwicklung des Infektionsgeschehens zu reagieren und so die medizinisch gebotene Intensivversorgung von COVID-19-Patienten zu ermöglichen. Das vorgestellte Verlegungskonzept ermöglicht sowohl ein regional adaptiertes intensivmedizinisches Reagieren auf rasch sich ändernde Infektionszahlen und gestattet auch bei einer drohenden Überforderung einzelner Kliniken durch eine frühzeitige Verlegung von Intensivpatienten eine optimale Ausnutzung der benötigten Intensivbetten.

### Limitationen

Einschränkungen zu den gemachten Berechnungen und Aussagen ergeben sich daraus, dass die Angaben zur Belegung von Intensivbetten teilweise wenig belastbar sind. Zum einen beteiligen sich nicht alle Kliniken an der Meldung von mit COVID-19-Patienten belegten oder

der Anzahl der zur Verfügung stehenden Intensivbetten, oder die Zahlen werden nicht regelmäßig weitergegeben. Die Angaben können deshalb täglich schwanken. Dies trifft besonders auch auf die dem RKI gemeldeten Infektionszahlen zu, die am Wochenende nur von einem Teil der Gesundheitsämter weitergegeben werden. Auch sind hier immer wieder nachträgliche Korrekturen zu verzeichnen. Zum anderen unterscheidet sich in den beiden verwendeten Registern die Erfassung von Patienten. Das Resource-Board Baden-Württemberg unterscheidet zwischen „high care“, „low care“ und ECMO-Intensivbetten, während das DIVI-Register dies erst seit einiger Zeit vornimmt. Die Meldungen im Resource-Board ist gebunden an im aktiven Tagesbetrieb belegbare und betreibbare Intensivbetten. Nicht tagesaktuell betreibbare Betten oder deren Nichtbelegung aufgrund von ärztlicher oder pflegerischer Mangelsituation werden somit bewusst nicht aufgeführt. Zudem sind die Daten im Resource-Board nur bestimmten Personen zugänglich und verfügbar und dienen bewusst keiner Abrechnungsgrundlage für z. B. Bereithaltungen von Intensivbetten, um keine unrealistischen Planungsgrunddaten zu erhalten.

**Fazit**

- Um bei lokalen Ausbrüchen die Krankenhauskapazitäten nicht zu überfordern, sollte frühzeitig ein landesweites Verlegungskonzept für COVID-19-Intensivpatienten und Non-COVID-19-Intensivpatienten installiert werden.
- Die Bundesländer sollten innerhalb ihrer Grenzen in verschiedenen Versorgungsregionen um eine führende Klinik mit maximaler Intensivmöglichkeit gruppiert werden. Um eine landesweit weitestgehend gleichmäßige Belastung der Intensivstationen zu ermöglichen, soll den einzelnen Versorgungsregionen eine zentrale Führung vorgeschaltet sein, die in Zusammenarbeit mit regionalen und überregionalen rettungsdienstlichen Leitstellen die notwendigen Verlegungen organisiert.

- Durch die innerhalb und zwischen den definierten Versorgungsregionen durchgeführten Intensivverlegungen wurde in Baden-Württemberg Ende 2020 und Anfang 2021 effektiv die Überlastung einzelner Kliniken durch COVID-19-Patienten verhindert. Es konnten somit auch eine fast unverminderte Anzahl an regulär intensivpflichtigen Patienten behandelt werden.
- Das von uns vorgestellte Konzept ermöglicht nicht nur ein lokal flexibles Reagieren auf ansteigende Infektionszahlen, sondern gestattet auch beim Abflauen der Pandemie durch eine landesweite Steuerung eine optimale Ausnutzung der benötigten Intensivbetten.

**Korrespondenzadresse**



**Prof. Dr. Ernst G. Pfenninger**  
 Stabsstelle Katastrophenschutz, Universitätsklinikum Ulm  
 Albert-Einstein-Allee 29,  
 89081 Ulm, Deutschland  
 ernst.pfenninger@uniklinik-ulm.de

**Danksagung.** Die Autoren danken den Clusterverantwortlichen Herrn Prof. Dr. Rosenberger, Tübingen, Herrn Prof. Dr. Kehl, Karlsruhe, und Herrn Prof. Dr. Popp, Heidelberg, für die Bereitstellung von Daten. Frau Dr. C. Pfenninger, Berlin, danken wir für die Unterstützung beim Abstract.

**Einhaltung ethischer Richtlinien**

**Interessenkonflikt.** E.G. Pfenninger, J. Naser, K. Träger, U. Dennler, B. Jungwirth, S. Schindler, A. Henn-Beilharz, G. Geldner und H. Bürkle geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

**Literatur**

1. WHO Director-General’s opening remarks at the media briefing on COVID-19— March 11, 2020. Geneva: World Health Organization (2020) [www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-](https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020)

[covid-19---11-march-2020](https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020). Zugegriffen: 22. März 2021

2. World Health Organization (COVID-19) Dashboard. <https://covid19.who.int/>. Zugegriffen: 22. März 2021

3. Bialas E, Schleppers A, Auhuber T (2021) COVID-19: Auswirkungen des Lockdowns auf die operative Patientenversorgung in Deutschland im April 2020. *Anästh Intensivmed* 62:54–62. <https://doi.org/10.19224/ai2021.054>

4. COVID-19-Pandemie: Kliniken sollen Zahl der Operationen wieder erhöhen. <https://www.aerzteblatt.de/archiv/213891/COVID-19-Pandemie-Kliniken-sollen-Zahl-der-Operationen-wieder-erhoehen>. Zugegriffen: 22. März 2021

5. Corona-Zahlen aus den Orten im Erzgebirge: So bedrohlich ist die Lage aktuell. <https://www.freipresse.de/erzgebirge/annaberg/corona-zahlen-aus-den-orten-im-erzgebirge-so-bedrohlich-ist-die-lage-aktuelle-artikel11258426>. Zugegriffen: 22. März 2021

6. Wu Z, McGoogan JM (2020) Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China. *JAMA* 323:1239–1242. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2648>

7. Robert Koch-Institut (2001) Täglicher Lagebericht des RKI zur Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19). [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Situationsberichte/Dez\\_2020/2020-12-01-de.pdf?\\_\\_blob=publicationFile#:~:text=Am%2001.12.2020%20wurden%20im,und%20388%20neue%20Todesf%C3%A4lle%20C3%BCbermittelt.&text=COVID%2D19%2DVerdachtsf%C3%A4lle%20und%20COVID,IFSG%20an%20das%20Gesundheitsamt%20gemeldet](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/Dez_2020/2020-12-01-de.pdf?__blob=publicationFile#:~:text=Am%2001.12.2020%20wurden%20im,und%20388%20neue%20Todesf%C3%A4lle%20C3%BCbermittelt.&text=COVID%2D19%2DVerdachtsf%C3%A4lle%20und%20COVID,IFSG%20an%20das%20Gesundheitsamt%20gemeldet). Zugegriffen: 22. März 2021

8. Zweite Corona-Welle: Warum Intensivmediziner die nächsten Wochen fürchten. <https://www.aerztezeitung.de/Podcasts/Zweite-Corona-Welle-Warum-Intensivmediziner-die-naechsten-Wochen-fuerchten-414240.html>. Zugegriffen: 22. März 2021

9. Charité sucht wegen Überlastung Hilfe bei anderen Kliniken. *ÄrzteZeitung* 30.10.2020. [https://www.rbb24.de/politik/thema/2020/coronavirus/beitraege\\_neu/2020/12/berlin-charite-krankenhaus-ueberlastung-impfung-kalayci.html](https://www.rbb24.de/politik/thema/2020/coronavirus/beitraege_neu/2020/12/berlin-charite-krankenhaus-ueberlastung-impfung-kalayci.html). Zugegriffen: 22. März 2021

10. Staatsanzeiger. Land führt Ressource-Board zur Übersicht von Krankenhauskapazitäten ein. <https://www.staatsanzeiger.de/staatsanzeiger/corona/nachricht/artikel/land-fuehrt-ressource-board-zur-uebersicht-von-krankenhauskapazitaeten-ein/>. Zugegriffen: 22. März 2021

11. Baden-Württemberg. Tagesbericht COVID-19. [https://www.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/dateien/PDF/Coronainfos/201216\\_COVID\\_Tagesbericht\\_LGA.pdf](https://www.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/dateien/PDF/Coronainfos/201216_COVID_Tagesbericht_LGA.pdf). Zugegriffen: 22. März 2021

12. Robert Koch-Institut Aktueller Lage-/Situationsbericht des RKI zu COVID-19. [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Situationsberichte/Gesamt.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/Gesamt.html). Zugegriffen: 22. März 2021

13. Robert Koch-Institut Situationsbericht des Robert Koch-Instituts vom 16.12.2020 zu COVID-19. [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Situationsberichte/Dez\\_2020/2020-12-16-de.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/Dez_2020/2020-12-16-de.html). Zugegriffen: 22. März 2021

14. DIVI Intensiv Register Webseite zur deutschlandweiten Abfrage freier Beatmungspätze. [https://www.divi.de/joomlatoools-files/docman-files/divi-intensivregister-tagesreports/DIVI-Intensivregister\\_Tagesreport\\_2021\\_01\\_27.pdf](https://www.divi.de/joomlatoools-files/docman-files/divi-intensivregister-tagesreports/DIVI-Intensivregister_Tagesreport_2021_01_27.pdf). Zugegriffen: 22. März 2021
15. Tagesdaten aus dem Intensivregister. <https://www.intensivregister.de/#/aktuelle-lage/reports>. Zugegriffen: 28.04.2020 bis 31.01.2021
16. Rieg S, Busch HJ, Hans F, Grundmann H, Biever P, Bürkle H, Hammer T, Thimme R, Kern W (2020) COVID-19-Response—Strategies of the Task-Force Coronavirus and experiences upon implementation in the management of 115 cases at the University Medical Center Freiburg. Dtsch Med Wochenschr 145:657–664. <https://doi.org/10.1055/a-1147-6244>
17. Zwei Monate intensivmedizinische Versorgung von COVID-19-Patienten am LMU Klinikum München. <https://www.lmu-klinikum.de/aktuelles/pressemitteilungen/zwei-monate-intensivmedizinische-versorgung-von-covid-19-patienten-am-lmu-klinikum-muenchen/6d110376bd43f995>. Zugegriffen: 22. März 2021
18. DIVI Intensivregister [https://www.divi.de/joomlatoools-files/docman-files/divi-intensivregister-tagesreports/DIVI-Intensivregister\\_Tagesreport\\_2020\\_12\\_16.pdf](https://www.divi.de/joomlatoools-files/docman-files/divi-intensivregister-tagesreports/DIVI-Intensivregister_Tagesreport_2020_12_16.pdf). Zugegriffen: 22. März 2021
19. Konzeptvorschlag für eine regionale und überregionale Verteilung von COVID-19 Intensivpatienten. Positionspapier der Präsidien von BDA und DGAI. <https://www.dgai.de/aktuelles-2/1461-konzeptvorschlag-fuer-eine-regionale-und-ueberregionale-verteilung-von-covid-19-intensivpatienten-10-11-2020/file.html>. Zugegriffen: 22. März 2021
20. Murthy S, Gomersall CD, Fowler RA (2020) Care for critically ill patients with COVID-19. JAMA 323:1499–1500. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.3633>
21. Polotzek K, Karschau J, Lünsmann B, Römmele Ch, Karch A, von Wagner M, Menk M, Schmitt J (2021) Regionale Steuerung der Patienten. Dt Ärzteblatt 118:A84–92
22. Orfali K (2021) Getting to the truth: ethics, trust, and triage in the United States versus Europe during the Covid-19 pandemic. Hastings Cent Rep 202(0):1–6. <https://doi.org/10.1002/hast.1206>
23. Gräsner J-T, Hannappel L, Zill M, Alpers B, Weber-Carstens S, Karagiannidis C (2020) Innerdeutsche Verlegungen. Dtsch Arztebl 117:A2321–2323
24. Feistaat Thüringen COVID-19-Versorgungskonzept Thüringen. [https://www.tmasgff.de/fileadmin/user\\_upload/Gesundheit/COVID-19/20200407\\_Versorgungskonzept.pdf](https://www.tmasgff.de/fileadmin/user_upload/Gesundheit/COVID-19/20200407_Versorgungskonzept.pdf). Zugegriffen: 22. März 2021
25. Dittmar MS, Altmeyen J, Bigalke MU et al (2021) Der Ärztliche Leiter Führungsgruppe Katastrophenschutz als zentrale Entscheidungsinstanz bei der Steuerung regionaler Krankenhauskapazitäten in der Pandemie. Anaesthesist. <https://doi.org/10.1007/s00101-020-00911-6>
26. Der ZEQ-Szenariorechner zum Strukturbedarf im Rahmen der COVID-19-Pandemie. <https://www.zeq.de/covid-19/covid-19-szenariorechner.html>. Zugegriffen: 22. März 2021
27. COVID-19 Simulator. <https://covid-simulator.com>. Zugegriffen: 22. März 2021
28. Römmele C, Neidel T, Heins J, Heider S, Otten V, Ebigbo A et al (2020) Bettenkapazitätssteuerung in Zeiten der COVID-19-Pandemie. Anaesthesist 69:717–725. <https://doi.org/10.1007/s00101-020-00830-6>

W. Armbruster, R. Eichholz, T. Notheisen  
**Ultraschall in der Intensiv- und Notfallmedizin**  
**Grundlagen, Nadelnavigation, Gefäße, Echokardiografie, Atemnotdiagnostik, FAST, Abdomen, Nervus opticus**

**AEN Sono GbR 2021, 1. Auflage, 412 S., 408 Abb., (ISBN: 978-3-9819-7270-2), 64,90 EUR, 208 Videos**

Die Kollegen Armbruster, Eichholz und Notheisen haben auf 408 Seiten ein neues Buch herausgebracht. Wer sie kennt, weiß, dass man ein praxisnahes und handlungsorientiertes Werk erwarten darf. Also weniger Text, mehr Bilder.



Auf 44 Seiten widmen sich die Autoren Gefäßen. Punktionen werden ausgiebig bebildert und didaktisch hervorragend aufgebaut. Tipps und Tricks sind in jedes Kapitel immer wieder eingestreut. Die Beurteilung der Bauchorta und der Vena cava, das Erkennen von Thombosen bis zur Beurteilung der EC-MO-Kanülenlage darf mittlerweile natürlich nicht fehlen. Die fokussierte Kardiosonografie nimmt starke 92 Seiten ein und lässt keinen Blickwinkel offen. 61 Seiten für die Atemnotsymptomatik sind vorhanden. Die FAST und eFAST-Konzepte werden auf 41 Seiten anschaulich vermittelt. In der Abdomensonographie wird egehender die Beurteilung des Magens, der Abdominalgefäße, der Leber, der Galle, des Pankreas, des Aszites, der Niere und der Harnblase dargestellt. Man erkennt hier exemplarisch nicht nur ein schulbuchartiges Abarbeiten von Themen, sondern die so wichtige anwendungsorien-

tierte Herangehensweise für z.B. die Anlage eines suprapubischen Blasenkatheters oder die Beurteilung der Transplantatniere. Das Buch endet mit der Nervus opticus Sonographie zur Mitbeurteilung des Hirndrucks. Poster zum Ausdrucken, Tabellen mit Normwerten, ein Glossar und ein Inhaltsverzeichnis runden diesen Praxisleitfaden ab.

Das Spannendste aber aus meiner Sicht ist, dass dieses Buch lebendig geworden ist. Es gibt nämlich neben den zahlreichen Sonographiebildern kleine QR-Codes. Hält man sein Mobilgerät darüber stehen **208 Videos** online zur Verfügung. Und diese sind schlicht hervorragend.

**Kurzum:** ein wirklich gutes Erlebnisbuch das Freude macht. Und wer mit Freude lernt, lernt bekanntlich besser.

**Prof. Thomas Volk**

**- Präsident der Europäischen Gesellschaft für Regionalanästhesie & Schmerztherapie (ESRA)**  
**- Sprecher des Wissenschaftlichen Registers der DGAI net-ra (Netzwerk zur Sicherheit in der Regionalanästhesie & Akutschmerztherapie)**