

Routinedaten schaffen Transparenz – auch in der Pandemie

Ralf Kuhlen, Daniel Schmithausen und Claudia Winklmair

2.1 IQM Projekt zur monatlichen Auswertung und Veröffentlichung der Krankenhaus Versorgungsdaten während der Pandemie

2.1.1 Hintergrund

Die SARS-CoV-2 Pandemie stellte die weltweiten Gesundheitssysteme vor besondere und in dem Maße ungeahnte Herausforderungen. Neben der medizinischen Behandlung der in vielen Fällen schwer verlaufenden Erkrankungsfälle durch das neuartige Corona-Virus, war die Kontrolle der Ausbreitungsgeschwindigkeit von entscheidender Bedeutung, um zu viele gleichzeitige Infektionsfälle zu vermeiden, die Gesundheitssysteme vor Überlastung und die Wirtschaft vor dem Zusammenbruch durch Arbeitsausfälle zu bewahren. Zügig wurde klar, dass insbesondere ältere Menschen und solche mit Vorerkrankungen von schweren Krankheitsverläufen bedroht sind, sodass dem Schutz der Risikopopulation eine besondere Bedeutung zukam. Als COVID wird die von SARS-

CoV-2 hervorgerufene Erkrankung bezeichnet, die sich i.d.R. als Atemwegsinfektion unterschiedlicher Schweregrade manifestiert. Der schwere Verlauf ist von der Entwicklung einer Pneumonie mit konsekutivem Lungenversagen gekennzeichnet, die mit einer lebensbedrohlichen Einschränkung der Sauerstoffversorgung des Körpers einhergehen kann. Wichtiger Bestandteil der Therapie ist die Aufrechterhaltung der Sauerstoffversorgung durch intensivmedizinische Maßnahmen wie Sauerstoffgabe, maschinelle Beatmung oder sogar der Anwendung von „künstlichen Lungen“, also Membranen, in denen der Gasaustausch mit der Blutzirkulation außerhalb des Körpers sichergestellt wird (extracorporeal membran oxygenation; ECMO). Bei allen Maßnahmen zur Bekämpfung der Pandemie war die Verfügbarkeit der Intensivtherapie von entscheidender Bedeutung. In allen entwickelten Gesundheitssystemen wurden weitgehende staatliche Regulationen getroffen, die vor allem auf die drei kurz umrissenen Aspekte abzielten:

- Kontrolle der Ausbreitungsgeschwindigkeit
- Schutz der Risikopopulation

- Verhinderung der Überlastung des Gesundheitssystems, der Krankenhäuser und vor allem der Intensivstationen

Die weltweit hohe Zahl von schweren COVID-Fällen ebenso wie das Ausmaß der Regulationen führten zu weitreichenden Veränderungen der normalen Versorgung, mit Ausfällen von elektiven Interventionen, Verzögerungen von Arztbesuchen und diagnostischen Prozessen, aber eben auch verzögerter oder verminderter Behandlung von dringlichen oder akuten Notfällen. Für eine ganzheitliche Überwachung der Versorgungssituation in den Gesundheitssystemen war eine direkte Surveillance der Infektionslage ebenso wichtig, wie die verlässliche und zeitnahe Einschätzung zu den sonstigen Auswirkungen auf die medizinische Versorgung jenseits der SARS-CoV-2 Erkrankungen.

Die Surveillance der Infektionslage wurde seitens der öffentlichen Berichterstattung stark fokussiert und in Deutschland maßgeblich über das Robert Koch-Institut gesteuert, wo mittels eines täglichen Dashboards die Öffentlichkeit breit informiert wurde¹. Weltweit ähnliche Zahlen wurden von den jeweiligen Einrichtungen der Länder erhoben und an verschiedenen Stellen zusammengefasst, wobei der exzellenten und sehr zügig verfügbaren Website mit dem „Corona Dashboard“ der Johns Hopkins University eine besondere Bedeutung in der Berichterstattung zukam².

Zahlen zur Versorgungssituation im ambulanten Sektor, den Krankenhäusern und hier vor allem den Intensivstationen waren gerade am Anfang der Pandemie nicht einfach zu erhalten, da hierzu keine flächendeckende und gleichzeitig zeitnahe Datenbasis zur Verfügung stand. Zur intensivmedizinischen Auslastung erlangte in Deutschland das DIVI Intensivregister entscheidende Bedeutung, in dem schon ab April 2020 die Anzahl und Auslastung der Inten-

sivbetten qua eigens hierzu eingerichteter, händischer Meldung durch Krankenhäuser öffentlich berichtet wurde³.

Mit der Einführung des Codes U07.1! für die PCR gesicherte SARS-CoV-2 Erkrankung und U07.2! für den Verdacht ohne PCR war die Grundlage geschaffen, aus administrativen Routinedaten Analysen auf dem Boden eben dieser Daten durchzuführen. Mache Krankenhäuser haben diese Analysen der eignen Daten genutzt, um sie in einer täglichen Berichterstattung der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen und damit eine verlässliche Grundlage für die Einschätzung der Versorgungssituation in den Regionen der jeweiligen Krankenhäuser zu geben (Bsp.: COVID-19: Auslastung der Helios Kliniken⁴). In der Folge wurden mit derlei Datenanalysen aus Krankenkassendaten bspw. der AOK (Karagiannidis et al. 2020; Karagiannidis et al. 2021) oder auch aus den Daten einzelner Krankenhausgruppen wie etwa der Helios Kliniken in Deutschland (Bollmann et al. 2020a; Nachtigall et al. 2020; Bollmann et al. 2020b; Bollmann et al. 2021a; Bollmann et al. 2021b) zeitnah Beiträge publiziert, in denen der klinische Verlauf und das Outcome der COVID-Behandlungen in der Versorgungsrealität ebenso beschrieben werden konnte, wie die relevanten Effekte auf das gesamte Behandlungsgeschehen in den Krankenhäusern, also auch jenseits der fokussierten COVID-Erkrankungen.

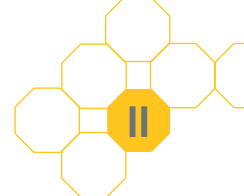
Die Initiative Qualitätsmedizin (IQM) entschied sich sehr schnell nach Beginn der Pandemie ihre Expertise in der Analyse von Routinedaten für das Qualitätsmanagement auch für eine breite und zeitnahe Überwachung der Versorgungsrealität in ihren Mitgliedskrankenhäusern zu nutzen. Diese geben mit einem guten Drittel aller deutschen Krankenhausfälle und ihrer trägerübergreifenden Mitgliederstruktur ein sehr repräsentatives Bild für die Versorgungsrealität in Deutschland ab. Kurz nach den ersten Lockdown-Maßnahmen zu

1 <https://experience.arcgis.com/experience/478220a4c454480e823b17327b2bf1d4>

2 <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>

3 <https://www.intensivregister.de/#/index>

4 <https://www.helios-gesundheit.de/qualitaet/auslastung/>



Beginn der Corona-Pandemie in Deutschland berichtete IQM mit einer Analyse der § 21 Routinedaten von damals 310 IQM Krankenhäusern eindrucklich, welchen Einfluss die Pandemie auf das gesamte stationäre Leistungsgeschehen hatte (Kuhlen et al. 2020).

In der Folge publizierte IQM die Halbjahresauswertung von 421 IQM Kliniken sowie die Gesamtjahresdaten des Jahres 2020 von 431 Krankenhäusern auf der IQM Website, was so viel Resonanz nach sich zog, dass viele IQM Kliniken die Entscheidung trafen, ihre § 21 Daten in einem monatlichen Intervall zur Verfügung zu stellen, um so den Verlauf der COVID-Situation in den Krankenhäusern möglichst zeitnah und ebenso transparent darzustellen wie die Effekte auf alle anderen Leistungsbereiche. Auch diese Datenanalysen wurden auf der IQM Website monatlich publiziert⁵.

Hiermit wurde eine repräsentative, zeitnahe, und verlässliche Quelle zur Überwachung des Leistungsgeschehens in den Krankenhäusern geschaffen, die nicht auf zusätzlicher, händischer und wenig kontrollierbarer Zusatzdokumentation beruht, sondern die lediglich die zeitnahe Zurverfügungstellung und Analyse des Abrechnungsdatensatz erforderte, den die Krankenhäuser ohnehin erstellen müssen. Der einzige Unterschied war für die IQM Mitgliedskrankenhäuser das Intervall der Datenanalyse, das vom normalen halbjährlichen Turnus auf monatlich geändert wurde.

Die von IQM genutzten DRG Daten stehen prinzipiell auch bundesweit zur Verfügung, wurden aber vor der Pandemie nur einmal jährlich publiziert. Mit dem zweiten Bevölkerungsschutzgesetz wurden die Krankenhäuser dann auch bundesweit verpflichtet, ihre § 21er Daten dem InEK in kürzeren Zeitabständen zu übermitteln, von wo sie im „DRG Browser“ der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden⁶.

In Anbetracht der schnellen Entwicklung von wirksamen Impfstoffen zur Verhinderung

schwerer Verläufe und der Änderung der SARS-CoV-2 Varianten zugunsten zwar ansteckenderer, aber oft weniger schwer verlaufender Krankheit, änderte sich das Bild in den saisonalen Wellen der Pandemie maßgeblich (Karağiannis et al. 2021; König et al. 2022a). Dem entsprechend änderten sich die staatlichen, oft Bundesland spezifischen Regulationen mit ihrer jeweiligen Bedeutung für die Patientinnenversorgung.

Weil sich in Anbetracht der Pandemie die Entwicklung der Situation in den Krankenhäusern zunehmend entspannte und nunmehr auch mehrere öffentliche Datenquellen zur Verfügung standen, beendete IQM Mitte 2021 die monatliche Berichterstattung auf ihrer Website. Die letzte Web Publikation umfasste 427 IQM Mitgliedskrankenhäusern, die ihre Daten bis Ende Juni 2021 zur Verfügung gestellt haben⁷.

Die mit den Pandemie-Analysen etablierten monatlichen Kennzahlen zu COVID hat IQM beibehalten und stellt sie ihren Mitgliedern weiterhin zur Verfügung. Hier werden die Anzahl der gesicherten SARS-CoV-2 Fälle, der Verdachtsdiagnosen, Daten zum klinischen Verlauf und dem Outcome der Krankenhausbehandlung berichtet. Auch wenn der Turnus von anfänglich monatlich auf dann quartalsweise und bald wieder auf den routinemäßigen halbjährlichen Turnus geändert wurde, bieten die Analysen weiterhin einen exzellenten Überblick über die Versorgung von COVID-Patient:innen sowie das gesamte Leistungsgeschehen in den IQM Krankenhäusern. Leider werden die Analysen des ganzen Jahres 2022 erst Ende Februar 2023 vorliegen, sodass wir in diesem Artikel die letzte Halbjahresanalyse mit dem Datenstand Juni 2022 darstellen. Auch wenn dieser Beitrag also nicht mehr tagesaktuell sein mag, bietet er einen guten und repräsentativen Überblick über die Krankenhausversorgung während der Pandemiejahre im Vergleich zum letzten präpandemischen Jahr 2019.

⁵ <https://www.initiative-qualitaetsmedizin.de/covid-19-pandemie>

⁶ <https://datenbrowser.inek.org/nutzungsbedingungen>

⁷ <https://www.initiative-qualitaetsmedizin.de/covid-19-pandemie>

Unser vorrangiges Anliegen ist es, mit diesem Beitrag ebenso wie mit der Serie der Publikationen auf der IQM Website zu zeigen, wie gut Routinedaten für verlässliche Information zur Versorgungslage in den Krankenhäusern ohne wesentlichen Zusatzaufwand genutzt werden können. Wir hoffen sehr, dass diese zeitnah verfügbare und verlässliche Datenquelle bei weiteren akuten, aber auch den vielen langfristigen Herausforderungen an das Gesundheitssystem mehr Nutzung und Sichtbarkeit erfahren wird.

2.1.2 Methoden

Es wurden die Abrechnungsdaten von 415 IQM Krankenhäusern aus Deutschland analysiert, die für diese Analyse freiwillig ihre Daten im Rahmen der IQM Methodik zur Verfügung stellten. Die Daten wurden entsprechend der bei IQM bestehenden Routine durch 3M HIS nach den Definitionen der „German Inpatient Quality Indicators“ (G-IQI) in der aktuellen Version 5.3 aus dem Abrechnungsdatensatz der Krankenhäuser nach § 21 Krankenhausentgeltgesetz (KHEntgG) aufgearbeitet. Der sog. § 21er-Datensatz beinhaltet fallbezogene Angaben zu ICD, OPS, Alter, Geschlecht, Beatmungstunden, Aufnahme- und Entlassungsgrund.

Zusätzlich wurden die Codes U07.1! für COVID mit Nachweis des SARS-CoV-2 als auch U07.2! für den klinischen COVID-Verdacht ohne Virusnachweis ausgewertet.

Zur Analyse der schweren Atemwegsinfektionen (Severe Acute Respiratory Infections, SARI) nutzte IQM die Fälle, in denen die ICD Codes J9 – J22 (ICD 10 GM) für die Haupt- oder Nebendiagnose verwendet wurden.

Für die Analyse der Intensivaufenthalte wurden die Codes der intensivmedizinischen Komplexbehandlungen (OPS 8.980/d/f) oder aber typischer intensivmedizinischer Prozeduren (OPS 8-701/4/6; 8-711/2/3/4/8; 8-721.1/2/3; OPS8-97a/b) ausgewertet. Ebenso wurden alle Fälle mit einer Beatmungsdauer > 0 h gewertet. Jeder Fall, der entweder mit einer intensiv-

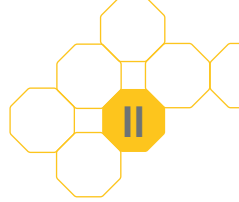
medizinischen OPS kodiert oder beatmet war, wurde als Intensivfall gezählt. Diese Definition repräsentiert nicht alle auf der Intensivstation liegenden Patient:innen, weil dort auch Patient:innen liegen, die weder beatmet noch in einer intensivmedizinischen Komplexbehandlung therapiert werden. Die gewählte Definition liefert aber eine vergleichbare Zählung der Intensivbehandlungen. Die Kodierung der Belegung eines Intensivbettes im § 21 Datensatz ist bereits seit 2019 vorgesehen, wird derzeit jedoch noch nicht durchgehend in allen Krankenhäusern verlässlich kodiert, wie dies auch bei anderen neu eingeführten Codes zu beobachten ist. Im Lauf der Pandemie wurden darüber hinaus Intensivbehandlungsmöglichkeiten über Krankenhausbetten geschaffen, die normalerweise nicht als Intensivbetten ausgewiesen sind. Hierdurch werden Vergleichsanalysen mit dem letzten Jahr anhand der kodierten Aufenthalte in ausgewiesenen Intensivbetten zwangsläufig erschwert.

Fälle, in denen eine Beatmungsdauer von > 0 h im Datensatz kodiert sind, wurden als Beatmungsfall unabhängig vom gewählten Beatmungsverfahren gewertet.

Statistische Vergleiche zur Sterblichkeit wurden mittels Chi Quadrat Test für die Anzahl der jeweils Verstorbenen und Überlebenden einer Gruppe durchgeführt, wobei ein $p < 0,05$ als signifikant bewertet wurde.

3M HIS agiert bei der standardmäßigen Auswertung der IQM Krankenhäuser als Datentreuhänder und Auswertungsstelle, sodass alle Datenschutzaspekte auch für die vorliegende Analyse durch 3M HIS gewährleistet waren und sind. Alle teilnehmenden IQM Krankenhäuser erhielten die sie betreffenden Ergebnisse zurück und haben der Analyse der aggregierten Daten zugestimmt.

In Deutschland galten in der Zeit vom 01.01.2020 bis 12.03.2020 (KW 01–11) keine Einschränkungen des öffentlichen Lebens, während vom 13.03.2020 bis 19.4.2020 (KW 12–16) durch vielfältige Regulationen das öffentliche Leben und der Routinebetrieb des Gesund-



Tab. 1 Anzahl der teilnehmenden Krankenhäuser und deren Fallzahlen für das jeweils erste Halbjahr der aufgeführten Jahre aufgeteilt nach IQM Trägergruppe.

Trägergruppe	Anzahl Standorte	Fallzahl 2022	Fallzahl 2021	Fallzahl 2020	Fallzahl 2019	22–21	21–20	20–19	22–19
freigemeinnützig	69	408.769	389.740	397.383	458.525	4,9%	-1,9%	-13,3%	-10,9%
öffentlich-rechtlich	173	1.196.745	1.147.819	1.201.531	1.441.645	4,3%	-4,5%	-16,7%	-17,0%
privat	154	850.036	792.998	850.052	1.004.055	7,2%	-6,7%	-15,3%	-15,3%
universitär	19	423.841	409.729	419.312	479.858	3,4%	-2,3%	-12,6%	-11,7%
Gesamt	415	2.879.391	2.740.286	2.868.278	3.384.083	5,1%	-4,5%	-15,2%	-14,9%

heitswesens zum Zweck der Pandemieeindämmung eingeschränkt waren. Ab dem 19.04.2020 (KW 17) kehrten auch die Krankenhäuser langsam wieder zu einem normalen Betrieb zurück. Wie in allen anderen öffentlichen Bereichen galten jedoch mannigfaltige Einschränkungen des direkten Kontaktes durch Abstandsregeln, Begrenzung von Besucherzahlen, definierte Wegführung und viele weitere Vorsichtsmaßnahmen.

Seit Anfang Oktober 2020 stiegen die Neuinfektionen in Deutschland wieder merklich an, sodass Anfang November (KW 45) ein erneuter Teil-Lockdown in Kraft trat. Bei dennoch weiter steigenden Zahlen wurden am 16.12.2020 (KW 51) die Lockdown-Maßnahmen weiter verschärft. Im weiteren Verlauf der Pandemie blieben unterschiedliche Regelungen, teilweise länderspezifisch in Kraft, die weiterhin direkten und indirekten Einfluss auf die Versorgungsrealität hatten.

Am 21.12. erteilte die EU dem ersten COVID-Impfstoff eine bedingte Zulassung⁸ und schon am 26.12. wurde in Deutschland die erste Impfung verabreicht. In der Folge wurde die Bevölkerung nach den einschlägigen Empfehlungen nach und nach geimpft, was insgesamt zu einer deutlichen Abnahme der schweren Verläufe beitrug.

2.1.3 Ergebnisse

Krankenhausfälle

Die Analyse ist trägerübergreifend und umfasst alle unterschiedlichen Versorgungsstufen der Krankenhäuser. Die Verteilung, Charakteristika und Patient:innenzahlen der teilnehmenden Krankenhäuser ergeben sich aus der Tabelle 1.

Im 1. HJ 2022 wurden 2.879.391 Fälle in den teilnehmenden Kliniken stationär behandelt, was über das gesamte Jahr 14,9% weniger als im letzten pandemiefreien Jahr 2019 war (3.384.083), auch wenn verglichen zu 2021 die Fallzahlen wieder um 5,1% in der Summe aller Häuser steigen.

Abbildung 1 zeigt den wöchentlichen Verlauf aus dem die verschiedenen Phasen der Pandemie ablesbar sind. Der erste Lockdown im Frühjahr 2020 hatte die größte Abnahme an Krankenhausfällen zur Folge, wobei dann auch im weiteren Verlauf der Pandemie zu jedem Zeitpunkt die Fallzahl unter dem Niveau von 2019 zurückblieb. Das gilt auch für die Sommermonate, wo die COVID-Ausbreitung saisonal bedingt deutlich geringer ausgeprägt war als in den Herbst- und Winterwellen, die sowohl Ende 2020 aus auch um den Jahreswechsel 2021/22 wieder zu einer deutlichen Abnahme aller Krankenhausfälle führte. Im Jahr 2022 steigen die Krankenhausfälle zwar wieder über das Niveau von 2021 bleiben aber dennoch deutlich unter dem Niveau vor der Pandemie zurück. Es wird inter-

⁸ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_20_2466

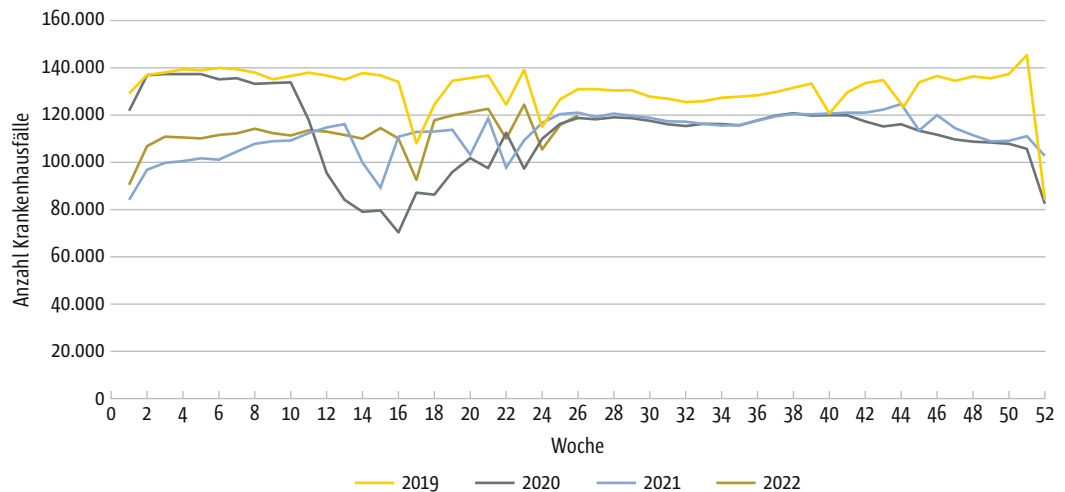


Abb. 1 Anzahl der wöchentlichen Krankenhausfälle in den teilnehmenden IQM Krankenhäusern für den Untersuchungszeitraum 2020/21

essant zu sehen, wie sich diese Entwicklung in der Zukunft fortsetzt. Die Annahme, dass während der akuten Phase der Pandemie viele Fälle nicht behandelt werden konnten, die dann in der Folge nachgeholt wurden oder werden müssen, hat sich bis heute nicht bewahrheitet.

Welche Bedeutung die Abnahme der Krankenhausbehandlungen für den Verlauf der verschiedenen Erkrankungen hatte, ist Gegenstand verschiedener Untersuchungen, die zeigen, dass sich die Krankenhauspopulation einmal durch schwer verlaufende COVID-Fälle aber auch das „Wegbleiben“ leichter Fälle in der Pandemiephase deutlich zugunsten höherer Risiken geändert hat (König et al. 2022b). Auch wenn in der gesamten Krankenhauspopulation die risikoadjustierte Sterblichkeit nicht angestiegen ist, zeigt sich aus der Analyse der Bundesweiten Sterbefälle doch auch in Deutschland eine Übersterblichkeit⁹, die nicht vollständig durch die hohe COVID-Sterblichkeit erklärt werden kann (König et al. 2022c). Hier werden weitere Untersuchungen zeigen müssen, welche

genauen Ursachen diese Übersterblichkeit bedingen, es kann aber spekuliert werden, dass die starke Veränderung der Versorgungssituation hierzu beigetragen haben könnte.

Klinischer Verlauf und Outcome COVID

In der Studienperiode wurden 368.165 Fälle mit einer nachgewiesenen Corona-Infektion stationär behandelt. Der wöchentliche Verlauf der COVID-Krankenhausfälle ist Abbildung 2 zu entnehmen. Um das Pandemiegeschehen einzuordnen, ist mit der grauen Fläche der Verlauf der gesamten schweren infektiösen Lungenerkrankungen (severe acute respiratory infections, SARI) für die Studienperiode 2020 bis 1. JH 2022, aber auch für das letzte pandemiefreie Jahr 2019 aufgezeigt. Hieran wird ersichtlich, dass die infektiösen Lungenerkrankungen auch im Krankenhaus saisonal wellenförmig verlaufen. Die Summe aller SARI Fälle (einschließlich COVID) war während und trotz der der SARS-CoV-2 Pandemie geringer als im letzten Jahr vor der Pandemie 2019, was den vielfachen Kontaktbeschränkungen und Schutzmaßnahmen geschuldet sein dürfte.

⁹ <https://www.destatis.de/DE/Themen/Querschnitt/Corona/Gesellschaft/bevoelkerung-sterbefaelle.html>

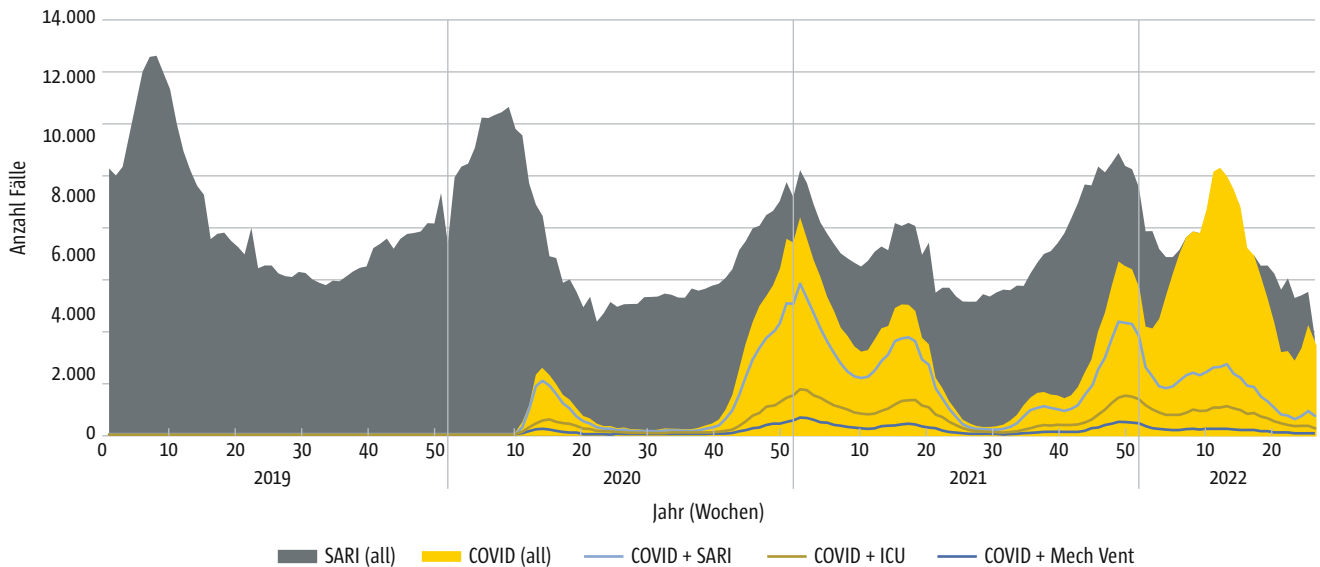
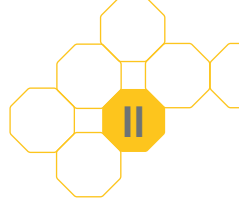


Abb. 2 Anzahl der wöchentlichen SARI Fälle, der wöchentlichen COVID-Fälle, der COVID-Krankenhausfälle mit SARI, der COVID-Krankenhausfälle mit Intensivaufenthalt (ICU) und Beatmungsfälle (Beatmung) für den Untersuchungszeitraum 2019 bis 1 HJ 2022

Die Krankenhaussterblichkeit der COVID-Fälle lag bei 13,7% über den gesamten Zeitraum (2020 bis 1. Halbjahr 2022). Bei insgesamt 52,5% aller COVID-Fälle führte die Erkrankung zu einem SARI, dessen Sterblichkeit mit 21,9% (s. Tab. 2) klar über der Sterblichkeit des nicht COVID-bedingten SARI lag (s. Tab. 3). 18,4% der COVID-Fälle wurden auf der Intensivstation behandelt und 12,5% wurden maschinell beatmet

Tab. 2 Anzahl der Krankenhausfälle und der im Krankenhaus Verstorbenen für PCR gesicherte COVID-Fälle (U07.1) und COVID-Verdachtsfälle (U07.2). In beiden Kategorien sind die Fallzahlen und die Sterblichkeit für alle Fälle, Fälle mit SARI, Fälle mit Intensivbehandlung (INT) und Fälle mit Beatmung angegeben.

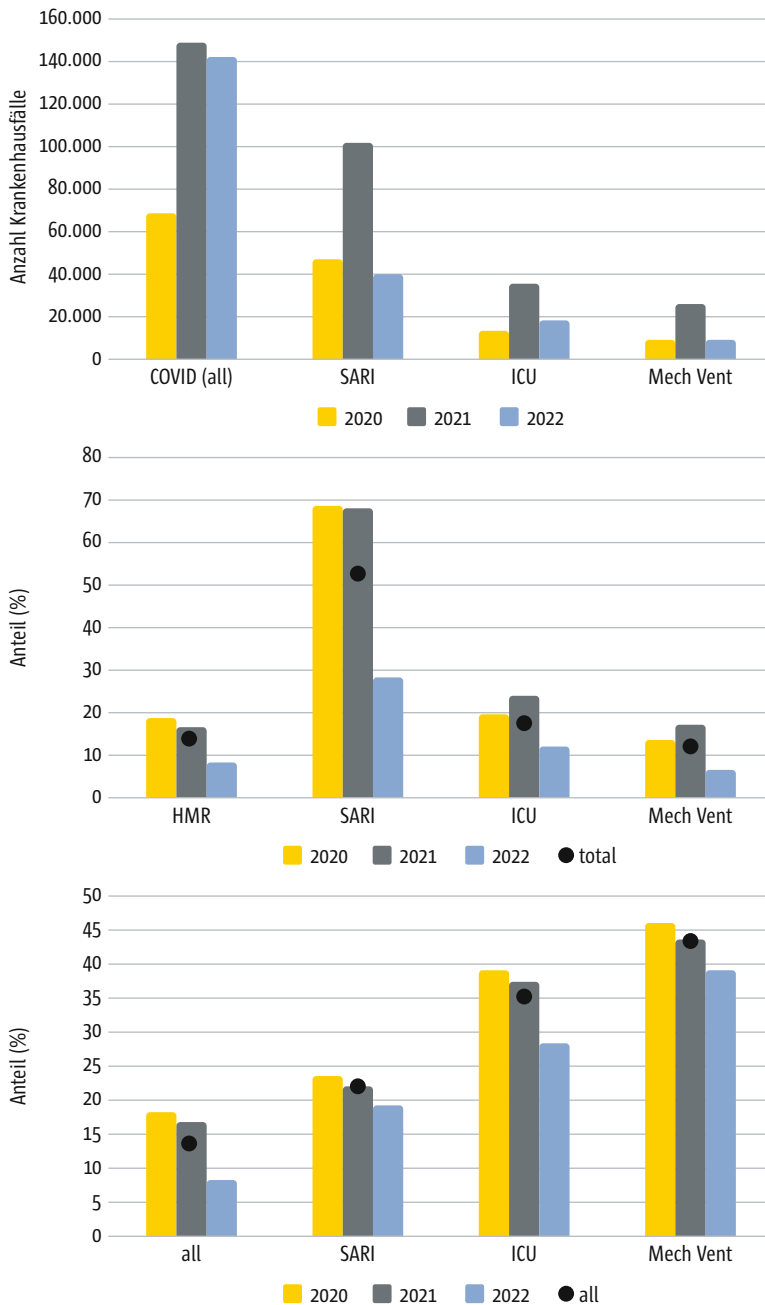
	Fälle (%)	Verstorbene (%)
COVID (U07.1)	358.165	49.205 (13,7%)
SARI	188.002 (52,5%)	41.141 (21,9%)
INT	65.954 (18,4%)	23.391 (35,5%)
Beatmung	44.664 (12,5%)	19.325 (43,3%)

(s. Tab. 2). Sowohl bei Intensiv- (35,5%) als auch bei Beatmungsfällen (43,3%) war die Sterblichkeit deutlich erhöht.

Ganz augenscheinlich ist die Zahl der Krankenhausfälle ebenso saisonal und wellenförmig über die Pandemiedauer verteilt, wie es von allen Formen des SARI bekannt ist, und wie es der täglich berichteten Zahl der COVID Neuinfektionen entspricht. Ebenso ist die Anzahl der resultierenden Intensiv-, Beatmungs-, und Todesfälle wellenförmig verteilt (s. Abb. 2), wobei sich im Laufe der Wellen deutliche Unterschiede zeigen, die u.a. durch den protektiven Effekt der Impfung insbesondere in der Risikopopulation und die geänderten Schweregrade bei den neu auftretenden SARS-CoV-2 Varianten bedingt sind (Bonsignore et al. 2022a; Leiner et al. 2022; Bonsignore et al. 2022b).

Da die Angabe von Kennzahlen über die gesamte Dauer der Pandemie dieser saisonal wellenförmigen Dynamik nicht ausreichend Rechnung trägt, haben wir die Daten für die einzelnen Jahre getrennt aufgearbeitet. Hierbei ist uns bewusst, dass innerhalb des jeweiligen Jah-

res mehrere Wellen unterschiedlicher Charakteristik aufgetreten sind, die allerdings in allen Details nur schwer voneinander abzugrenzen

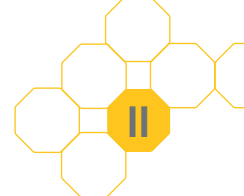


sind. Wesentliche Einflüsse, wie die Zulassung der Impfung (Ende 2020) oder die Vorherrschaft der Omikron-Variante (Anfang 2022) mit weniger schweren Verläufen korrespondieren allerdings ausreichend gut zur Jahresabgrenzung, sodass uns diese sinnvoll erschien (s. Abb. 3).

Die absoluten COVID-Fallzahlen waren in den Jahren 2021 und 2022 deutlich höher als im Jahr des Pandemiebeginns 2020. Der Anteil an SARI-Verläufen, Intensiv- und Beatmungsfällen waren in den Jahren 2020/21 vergleichbar, wurden im Jahr 2022 dann allerdings deutlich geringer. Verglichen zu 2020 waren allerdings schon in 2021 die Sterblichkeit beim schweren SARI und bei Intensiv- und Beatmungstherapie geringer im Vergleich zu 2020, was auf die schon erwähnten Faktoren wie geänderte Alterszusammensetzung mit besserem Schutz der Risikopopulation, zunehmende Impf- und infektionsbedingte Immunität, geänderte Behandlungsstrategien und sich ändernden Virusvarianten zurückzuführen sein dürfte.

Da wir bei der vorliegenden Analyse weder Medikationsdaten noch sonstige auf den Einzelfall bezogene Daten zur Verfügung hatten, können wir hierzu lediglich spekulieren. Mittlerweile liegen vielfältige Studien und Registeranalysen zu all den Fragen vor, deren detaillierte Diskussion an dieser Stelle allerdings zu weit führen würde.

Abb. 3 Oberes Panel: Anzahl der COVID-Krankenhaufälle, der COVID-SARI Fälle, der COVID-Intensiv- und Beatmungsfälle in den verschiedenen Jahren der Pandemie; Mittleres Panel Prozentualer Anteil der COVID-Todes-, SARI-, Intensiv- und Beatmungsfälle in den unterschiedlichen Pandemie Jahren; Unteres Panel: Krankenhaussterblichkeit, Sterblichkeit bei COVID-SARI, Intensiv- und Beatmungsfällen in den verschiedenen Pandemie Jahren. (ICU: Intensivfälle, Mech Vent: Beatmungsfälle; SARI: schwere infektiöse Lungenerkrankung, ICD J9–22). Die schwarzen Punkte sind die Mittelwerte über alle Jahre 2020–1 HJ 2022)



Intensiv- und Beatmungsfälle

Eine wesentliche Intention aller Maßnahmen zur Pandemiebekämpfung bestand darin zu verhindern, dass Patient:innen aufgrund mangelnder Kapazitäten nicht behandelt werden könnten. Hierbei kam insbesondere der intensivmedizinischen Behandlung und der Beatmungstherapie große Bedeutung zu, sodass die tägliche Meldung von Intensivbetten und auch die Zahl der durch COVID-Patient:innen belegten Intensivbetten im Laufe der Pandemie durch händische Meldung realisiert und öffentlich berichtet wurde. Ein wesentlicher Nachteil dieser Berichte ist allerdings die mangelnde, klare und eindeutige Definition, was ein Intensivbett ist, und zu welcher Nutzung dieses zur Verfügung steht. So änderte sich im Laufe der Pandemie die Zahl der Intensivbetten in Deutschland mehrfach relevant, weil etwa Betten umgewidmet und dann nachgemeldet wurden, oder auch Betten wieder abgemeldet wurden, weil hierfür etwa das Personal fehlte.

Darüber hinaus spiegeln Zahlen zur Auslastung eines Bettes immer nur die Belegung wider, geben aber keine Auskunft darüber, welche Therapie dort angewendet wird. Es ist also durchaus möglich, dass Patient:innen zwar in einem Intensivbett behandelt werden, dort aber keine dezidierte intensivmedizinische Therapie stattfindet. Diese unklare Abgrenzung zwischen Intensivtherapiestationen, Überwachungsbereichen oder auch den „intermediate Care“ Stationen wurde schon vor der Pandemie kontrovers diskutiert, weil Deutschland über eine deutlich überdurchschnittliche Zahl an Intensivbetten im internationalen Vergleich verfügt¹⁰. Möglicherweise führt die hohe Verfügbarkeit zu einer anderen, großzügigeren Belegung als in anderen Gesundheitssystemen, ohne dass hiermit ein besseres Behandlungsergebnis verbunden wäre.

Insofern entschieden wir bei den IQM Analysen nach der Anzahl der typischen intensivme-

dizinischen Fälle zu suchen, die sich nicht am Aufenthaltsort „Intensivmedizin“ definierten, sondern an typischen intensivmedizinischen Behandlungen, wie etwa der kodierten Komplexbehandlung oder der Beatmungstherapie, deren Kodierung im DRG System gut und klar definiert ist.

Der Verlauf der wöchentlichen Fallzahl der Intensiv- und Beatmungsfälle für die Jahre 2019 bis 1. HJ 2022 (s. Abb. 4) zeigt, dass für die Summe aller IQM Krankenhäuser die Intensiv- und Beatmungsfälle während der Pandemie zu keinem Zeitpunkt höher als im Jahr 2019 waren. Wir sehen also insgesamt keinen Anhalt dafür, dass es in der Summe aller Häuser zu Outcome-relevanten Engpässen gekommen ist.

Hierbei ist allerdings unbedingt zu berücksichtigen, dass der Anteil der COVID-Fälle an allen Intensiv- und Beatmungsfällen in den Wellen der Jahre 2020 und 2021 relevant anstieg und die kritisch erkrankten COVID-Patient:innen, entsprechend der regionalen Organisationsab-sprachen, nicht auf alle Krankenhäuser gleich verteilt waren. In einzelnen Krankenhäusern kann es also durchaus zu Überlastungen der Kapazität gekommen sein, auch wenn eine solche in der Summe aller Häuser nicht sichtbar war.

Fallzahlverläufe und Sterblichkeit

Auch wenn die aufsummierte, absolute Fallzahl weder für alle SARI, noch die Intensiv- oder Beatmungsfälle während der Pandemiejahre höher waren als vorher, war dennoch in der Öffentlichkeit, der ambulanten Medizin, den Krankenhäusern und hier insbesondere den Intensivstationen eine enorme Belastung zu verzeichnen. Neben dem hohen täglichen Organisationsaufwand, den die Pandemie für quasi alle Lebensbereiche nach sich zog, war die ansteigende Krankheitsschwere und die damit einhergehend deutlich angestiegene Sterblichkeit der Patient:innen wohl der wesentliche Grund dieser Belastung.

Die SARI-Fallzahl (s. Tab. 3) war in Summe für die ersten 26 Kalenderwochen 2019 höher als

¹⁰ https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/04/PD20_119_231.html

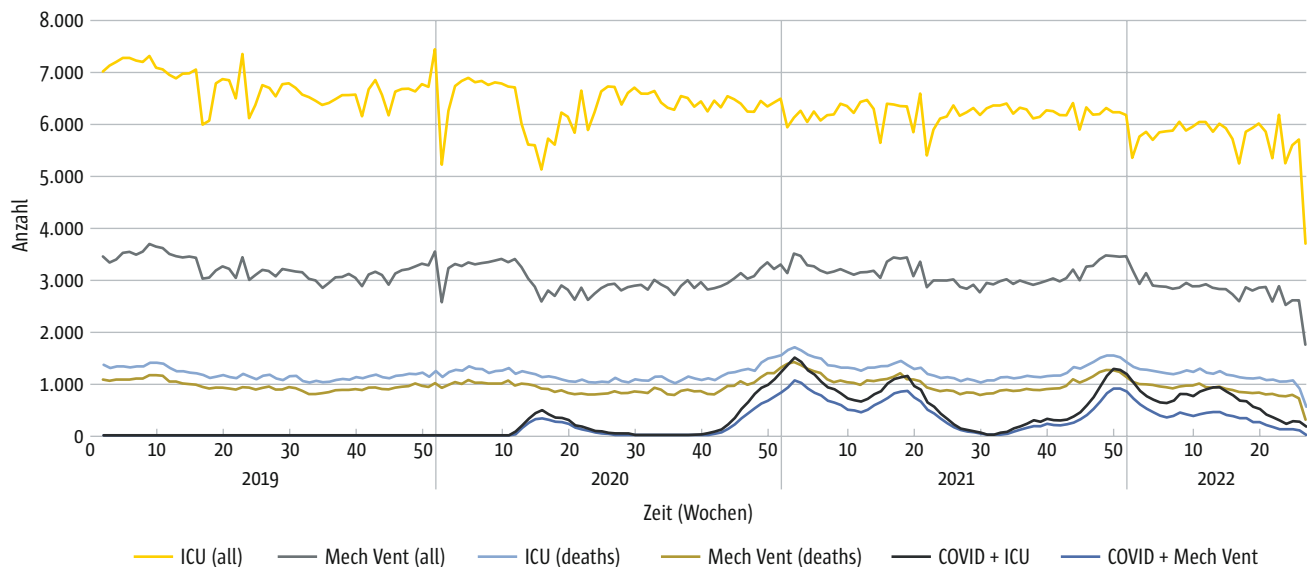


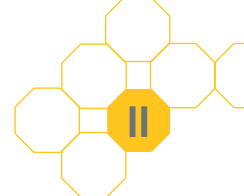
Abb. 4 Wöchentlicher Verlauf aller Intensivfälle (ICU all) sowie der COVID-bedingten Intensivfälle (COVID + ICU) und der Beatmungsfälle (Mech Vent all), sowie der COVID-bedingten Beatmungsfälle (COVID + Mech Vent) sowie der entsprechenden Intensiv- (ICU deaths) und Beatmungstodesfälle (Mech Vent death) für die Jahre 2019 bis 22.

Tab. 3 Anzahl aller Fälle mit SARI, Intensivbehandlung (INT) und Beatmung für die Jahre 2019 bis 22 (jeweils 1. Halbjahr). In Klammern ist im oberen Tabellenteil der %-Anteil an allen Krankenhausfällen dargestellt. Die Differenz beider Jahre ist angegeben, wobei hier in Klammern der %-Unterschied zum Bezugsjahr dargestellt ist. Im unteren Tabellenteil sind die Verstorbenen für alle Kategorien dargestellt, wobei in Klammern die %-Sterblichkeit angegeben ist. Auch sind die Differenzen der Jahre mit den % Änderungen zum Bezugsjahr dargestellt.

Alle Fälle	2019	2020	2021	2022	20-19	21-19	22-19
SARI	229.413 (6,5%)	195.767 (6,6%)	164.113 (5,9%)	152.130 (5,3%)	-33.646 (-14,7%)	-65.300 (-28,5%)	-77.283 (-33,7%)
INT	184.400 (5,2%)	168.695 (5,7%)	162.632 (5,8%)	149.782 (5,2%)	-15.705 (-8,5%)	-21.768 (-11,8%)	-34.618 (-18,8%)
Beatmung	89.934 (2,6%)	81.150 (2,7%)	84.024 (3%)	72.982 (2,5%)	-8.784 (-9,8%)	-5.910 (-6,6%)	-16.952 (-18,8%)
Todesfälle							
SARI	26.665 (11,6%)	26.435 (13,5%)	31.961 (19,5%)	24.913 (16,4%)	-230 (-0,9%)	5.296 (19,9%)	-1.752 (-6,6%)
Intensiv	33.842 (18,4%)	31.918 (18,9%)	35.888 (22,1%)	30.723 (20,5%)	-1.924 (-5,7%)	2.046 (6%)	-3.119 (-9,2%)
Beatmung	27.474 (30,5%)	25.187 (31%)	28.880 (34,4%)	23.569 (32,3%)	-2.287 (-8,3%)	1.406 (5,1%)	-3.905 (-14,2%)

in der Pandemiezeit 2020 bis 2022, wobei auch die COVID-bedingten SARI-Fälle eingeschlossen sind. Ebenso blieben die Intensiv- und Beatmungsfälle in den Jahren 2020 bis 2022 unter der Zahl im Vergleichszeitraum 2019. Auch wenn die Gesamtfallzahl in der Pandemiezeit sank,

waren sowohl der Anteil als auch die Sterblichkeit der SARI-, Intensiv- und Beatmungsfälle schon im Jahr 2020 signifikant höher als 2019 und stieg im Jahr 2021 weiter an. Das ist vermutlich auf den hohen Anteil der COVID-bedingten



Fälle mit einer signifikant höheren Sterblichkeit zurückzuführen.

Beim Jahresvergleich der SARI-Fälle muss berücksichtigt werden, dass die seit 2020 geltenden Abstands- und Hygieneregeln und die mehrwöchigen Lockdown Phasen in unterschiedlicher Ausprägung nicht nur die COVID-Ausbreitung, sondern eben auch die Ausbreitung anderer infektiöser Atemwegserkrankungen maßgeblich beeinflusst hat.

Auch wenn 2022 sowohl Anteil als auch Sterblichkeit der SARI, Intensiv- und Beatmungsfälle wieder rückläufig waren, blieben die Werte noch signifikant über dem Niveau vor der Pandemie. Sowohl die Zunahme der schweren Fälle als auch die deutlich höhere Sterblichkeit der COVID-Patient:innen war so ausgeprägt, dass die nicht adjustierte Gesamtsterblichkeit in den Krankenhäusern von 2,4% (2019) auf 2,7% (2020) und 3,1% (2021) signifikant stieg und dann noch mit 2,9% (2022) weiterhin signifikant erhöht war.

Die Annahme, dass die Verschiebung der Krankenhausfälle zu einer relativen Zunahme der schwereren Verläufe mit erhöhter Sterblichkeit geführt hat, da weniger schwer erkrankte Patient:innen seltener als sonst ins Krankenhaus gekommen sind, wurde mit an Daten der Helios Gruppe verifiziert (Konig et al. 2022b). Hier konnte auch gezeigt werden, dass Adjustierung für die höheren Schweregrade und für die höhere Sterblichkeit der COVID-Fälle zu einem unveränderten Sterblichkeitsrisiko verglichen mit der Zeit vor der Pandemie führte. Das ist insofern wichtig und gut zu wissen, als offensichtlich alle Zusatzaufgaben, der Organisationsaufwand und die andauernde Belastung des Gesundheitssystems und hier vor allem des Krankenhauspersonals nicht zu einer abnehmenden Behandlungsqualität geführt haben.

2.2 Schlussfolgerungen

Routinedaten bieten eine exzellente Basis zur Überwachung des Pandemiegeschehens in

unseren Krankenhäusern. Die zeitnahe, auf den Abrechnungsdaten basierende Überwachung der Krankenhausfälle, inklusive aller Intensiv- und Beatmungsfälle, ermöglichte gemeinsam mit den Zahlen zu den Infektionsraten eine umfassende Grundlage zur Steuerung der Pandemie.

Wir hoffen, mit den verschiedenen Beiträgen der IQM zeigen zu können, dass Routinedaten bei akuten aber auch den vielen andauernden Herausforderungen an das Gesundheitssystem eine verlässliche, zeitnahe und ohne weitere Zusatzdokumentation verfügbare Datenquelle sind, deren Nutzung zum Zwecke der deskriptiven Statistik ein wertvolles Werkzeug für das Verständnis der Versorgungsrealität ist. Es wäre schade, wenn derlei Analysen auf freiwillige Initiativen wie die IQM beschränkt bleiben und dieser Nutzen nicht oder nur mit langer zeitlicher Verzögerung aus den bundesweit vorliegenden Datensätzen gezogen würde.

Literatur

- Bollmann A, Hohenstein S, König S, Meier-Hellmann A, Kühlen R, Hindricks G (2020a) In-hospital mortality in heart failure in Germany during the Covid-19 pandemic. *ESC Heart Fail* 7 (6):4416–4419
- Bollmann A, Hohenstein S, Meier-Hellmann A, Kühlen R, Hindricks G (2020b) Emergency hospital admissions and interventional treatments for heart failure and cardiac arrhythmias in Germany during the Covid-19 outbreak: insights from the German-wide Helios hospital network. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes* 6 (3):221–222
- Bollmann A, Hohenstein S, Pellissier V, König S, Ueberham L, Hindricks G, Meier-Hellmann A, Kühlen R, Helios hospitals G (2021a) Hospitalisations for emergency-sensitive conditions in Germany during the COVID-19 pandemic: insights from the German-wide Helios hospital network. *Emerg Med J* 38 (11):846–850
- Bollmann A, Hohenstein S, Pellissier V, Stengler K, Reichardt P, Ritz JP, Thiele H, Borger MA, Hindricks G, Meier-Hellmann A, Kühlen R (2021b) Utilization of in- and outpatient hospital care in Germany during the Covid-19 pandemic insights from the German-wide Helios hospital network. *PLoS One* 16(3):e0249251
- Bonsignore M, Hohenstein S, Kodde C, Leiner J, Schwegmann K, Bollmann A, Möller R, Kühlen R, Nachtigall I (2022a) The Disease Course of Hospitalized COVID-19 Patients During the

- Delta and Omicron Periods in Consideration of Vaccination Status. *Dtsch Arztebl Int* 119(35–36):605–606
- Bonsignore M, Hohenstein S, Kodde C, Leiner J, Schwegmann K, Bollmann A, Moller R, Kuhlen R, Nachtigall I (2022b) Burden of hospital-acquired SARS-CoV-2 infections in Germany: occurrence and outcomes of different variants. *J Hosp Infect* 129:82–88
- Karagiannidis C, Mostert C, Hentschker C, Voshaar T, Malzahn J, Schillinger G, Klauber J, Janssens U, Marx G, Weber-Carstens S, Kluge S, Pfeifer M, Grabenhenrich L, Welte T, Busse R (2020) Case characteristics, resource use, and outcomes of 10,021 patients with COVID-19 admitted to 920 German hospitals: an observational study. *Lancet Respir Med* 8 (9):853–862
- Karagiannidis C, Windisch W, McAuley DF, Welte T, Busse R (2021) Major differences in ICU admissions during the first and second COVID-19 wave in Germany. *Lancet Respir Med* 9 (5):e47–e48
- König S, Hohenstein S, Leiner J, Hindricks G, Meier-Hellmann A, Kuhlen R, Bollmann A (2022c) National mortality data for Germany before and throughout the pandemic: There is an excess mortality exceeding COVID-19-attributed fatalities. *J Infect* 84 (6):834–872
- König S, Hohenstein S, Pellissier V, Leiner J, Hindricks G, Nachtigall I, Kuhlen R, Bollmann A (2022a) Changing trends of patient characteristics and treatment pathways during the COVID-19 pandemic: A cross-sectional analysis of 72,459 inpatient cases from the German Helios database. *Front Public Health* 10:1028062
- König S, Pellissier V, Hohenstein S, Leiner J, Hindricks G, Meier-Hellmann A, Kuhlen R, Bollmann A (2022b) A Comparative Analysis of In-Hospital Mortality per Disease Groups in Germany Before and During the COVID-19 Pandemic From 2016 to 2020. *JAMA Netw Open* 5 (2):e2148649
- Kuhlen R, Schmithausen D, Winklmaier C, Schick J, Scriba P (2020) The Effects of the COVID-19 Pandemic and Lockdown on Routine Hospital Care for Other Illnesses. *Dtsch Arztebl Int* 117 (27–28):488–489
- Leiner J, Pellissier V, Hohenstein S, König S, Schuler E, Moller R, Nachtigall I, Bonsignore M, Hindricks G, Kuhlen R, Bollmann A (2022) Characteristics and outcomes of COVID-19 patients during B.1.1.529 (Omicron) dominance compared to B.1.617.2 (Delta) in 89 German hospitals. *BMC Infect Dis* 22(1):802
- Nachtigall I, Lenga P, Jozwiak K, Thurmann P, Meier-Hellmann A, Kuhlen R, Brederlau J, Bauer T, Tebbenjohanns J, Schwegmann K, Hauptmann M, Dengler J (2020) Clinical course and factors associated with outcomes among 1904 patients hospitalized with COVID-19 in Germany: an observational study. *Clin Microbiol Infect* 26(12):1663–1669

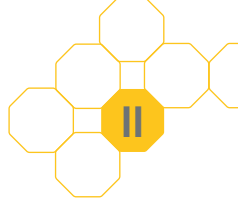


Prof. Dr. med. Ralf Kuhlen

Ralf Kuhlen ist der „Chief Medical Officer“ von Helios Health. Er ist für die strategische Leitung der Bereiche Medizin, Forschung und Entwicklung sowie Qualitätsmanagement zuständig. Helios Health wurde 2018 von Fresenius als Holding der Krankenhausgruppen in Deutschland (Helios) und Spanien (Quironsalud) gegründet. Ralf Kuhlen wurde in die internationale Holding berufen, nachdem er von 2010–2018 als Medizinischer Geschäftsführer für Helios Deutschland tätig war. Er ist ausgebildet als Facharzt für Anästhesie und Intensivmedizin und hatte verschiedene klinische und akademische Positionen inne, bevor er 2007 als Chefarzt der Intensivmedizin zu Helios kam und dann 2010 in die Geschäftsführung wechselte.

Seit der Gründung der Initiative Intensivmedizin (IQM) ist Ralf Kuhlen in verschiedenen Funktionen aktiv und hat als langjähriger Vorsitzender des wissenschaftlichen IQM Beirats viele ihrer Publikationen und Konferenzen verantwortlich mitgestaltet.

Er ist Herausgeber und Mitautor zahlreicher wissenschaftlicher Publikationen und Bücher.



Daniel Schmithausen, Dipl.-Kaufm.

Daniel Schmithausen studierte nach einer Ausbildung zum Bankkaufmann Wirtschaftswissenschaften an der Westfälischen-Wilhelms-Universität in Münster mit den Schwerpunkten Krankenhausbetriebslehre und Wirtschaftsprüfung. Während einer 5-jährigen Tätigkeit für DKI Krankenhausmanagement, Beratung und Forschung sowie PricewaterhouseCoopers begleitete er zahlreiche Krankenhäuser bei der Einführung des DRG-Systems. 2003 wechselte er zu 3M Health Information Systems und beschäftigt sich mit Krankenhausvergleichen in Bezug auf Leistungs- und Qualitätskennzahlen und der Entwicklung von Analysewerkzeugen für das Controlling von Einrichtungen des Gesundheitswesens. Seit 2018 ist er Segment Leader Analytics bei 3M Health Information Systems.



Dr. med. Claudia Winklmaier

Nach Medizinstudium in Bochum und Essen, Promotion und Facharztweiterbildung an der Neurologischen Universitätsklinik Essen, Mitwirkung am Netzwerk Schlaganfall. Nach Qualifikation Ärztliches Qualitätsmanagement der Ärztekammer Westfalen Lippe 1999–2000 langjährige Tätigkeit als Qualitäts- und Risikomanagerin in unterschiedlichen Positionen im Gesundheitswesen. 2010–2013 Projektleiterin bei 3M Health Information Systems für IQM und Umsetzung der German Inpatient Quality Indicators (G-IQI) in Zusammenarbeit mit Prof. Thomas Mansky, TU Berlin. Seit 01.01.2014 Geschäftsführerin des IQM Initiative Qualitätsmedizin e.V.

