

## Scientific evidence regarding employment of pregnant health care workers in times of SARS-CoV-2

M. Krone<sup>1</sup> · P. Kranke<sup>2</sup> · S. Wicker<sup>3</sup> · P. Meybohm<sup>2</sup> · A. Wöckel<sup>4</sup> · U. Vogel<sup>1</sup>

► **Zitierweise:** Krone M, Kranke P, Wicker S, Meybohm P, Wöckel A, Vogel U: Wissenschaftliche Evidenz zur Beschäftigung von Schwangeren in der Patientenversorgung in Zeiten von SARS-CoV-2. *Anästh Intensivmed* 2020;61:S159–S163. DOI: 10.19224/ai2020.S159

- 1 Stabsstelle Krankenhaushygiene, Universitätsklinikum Würzburg (Leitung: Prof. Dr. U. Vogel)
- 2 Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Würzburg (Direktor: Prof. Dr. P. Meybohm)
- 3 Betriebsärztlicher Dienst, Universitätsklinikum Frankfurt
- 4 Direktor der Universitäts-Frauenklinik, Universitätsklinikum Würzburg

### Interessenkonflikt

Die Autoren geben an, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

### Schlüsselwörter

COVID-19 – SARS-CoV-2 – Schwangerschaft – Beschäftigungsverbot

### Keywords

COVID-19 – SARS-CoV-2 – pregnancy – employment ban

### Zusammenfassung

Im Rahmen von COVID-19 stellt sich die Frage, ob schwangere Beschäftigte im Gesundheitswesen weiterarbeiten können oder Beschäftigungsverbote erteilt werden sollten. Mithilfe einer strukturierten Literaturrecherche wurde wissenschaftliche Evidenz für einen rationalen Umgang mit dieser Frage zusammengetragen.

In der Zusammenschau von 14 Artikeln zum Thema COVID-19 und Schwangerschaft wurden Verläufe von 34 Schwangeren zusammengetragen, wobei eine besondere Gefährdung von Schwangeren gegenüber Nicht-Schwangeren durch COVID-19 nicht gezeigt werden konnte.

Ein generelles Beschäftigungsverbot für Schwangere ist zum jetzigen Zeitpunkt aus klinisch-wissenschaftlicher Sicht nicht erforderlich. Schwangere Mitarbeiterinnen dürfen allerdings nicht im direkten Kontakt zu COVID-19-Patienten eingesetzt werden.

### Summary

An important question in the discussion about COVID-19 is if pregnant health care workers can safely continue working or if it is necessary to enact an employment ban for pregnant health care workers. Via structured literature research, scientific evidence regarding a rational handling of this question was collected.

Information out of 14 articles regarding COVID-19 and pregnancy describing the course of pregnancy of 34 COVID-

## Wissenschaftliche Evidenz zur Beschäftigung von Schwangeren in der Patientenversorgung in Zeiten von SARS-CoV-2

19 infected pregnant women were analysed. Currently, there is no evidence about an additional hazard for pregnant women due to COVID-19 compared to non-pregnant women. A general employment ban for pregnant health care workers does not seem science-based. However, pregnant health care workers must not work in direct contact to COVID-19 patients.

### Hintergrund

Das Coronavirus SARS-CoV-2 verursacht eine virale Atemwegserkrankung, COVID-19, welche sich von nahezu asymptomatischen Verläufen bis hin zu einer schweren viralen Lungenentzündung darstellen kann. Während andere bei uns zirkulierende Coronavirustämme (HKU1, NL63, OC43, 229E) milde respiratorische Infektionen verursachen, wurden bei SARS-CoV und MERS Letalitäten von 9,6% [1] bzw. 34,4% [2] beobachtet. Die Sterblichkeit durch SARS-CoV-2 liegt bisher (Stand 25.04.2020) weltweit bei 7,0% [3], allerdings ist hier aufgrund einer Untererfassung insbesondere leichter Verläufe sicher von einer Überschätzung auszugehen.

Während Schwangere bei Influenza zu den besonders gefährdeten Gruppen gehören und eine Impfung empfohlen wird [4], scheinen nach dem Bericht der „WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019“ Schwangere kein erhöhtes Risiko für schwere Verläufe zu haben [5]. Auch das European Centre

for Disease Prevention and Control äußert sich klar dahingehend, dass für Schwangere und deren ungeborene Kinder keine besondere Gefahr durch COVID-19 ausgeht [6]. Daten zu schwangeren Beschäftigten in der Versorgung von COVID-19-Patienten konnten in der Literatur nicht gefunden werden.

Der Einsatz von schwangerem Personal im Gesundheitswesen wird in verschiedenen Bundesländern unterschiedlich gehandhabt: Während beispielsweise in Bayern [7] und Hessen [8] Schwangere aktuell mit der Begründung einer erhöhten Gefährdung durch COVID-19 in Beschäftigungsverboten geschickt werden, sieht die Niedersächsische Gewerbeaufsicht eine Tätigkeit auf „Infektionsstationen, Notaufnahmen ohne vollständig abgetrennte Zugänge für Infektionspatienten, interdisziplinäre Intensivstationen, Stationen der inneren Medizin“ als unzulässig, einen Einsatz in anderen Bereichen der Krankenversorgung als vertretbar an [9]. Wie auch von Michels et al. [10] diskutiert, dürfen Schwangere schon bisher gemäß Mutterschutzgesetz keinen Kontakt zu infektiösen Patienten und damit auch COVID-19-Patienten haben.

Ziel dieses Reviews ist, durch eine systematische Analyse aktueller Studien die Gefährdung Schwangerer durch SARS-CoV-2 zu evaluieren.

## Methode

Es wurde am 13.03.2020 eine strukturierte PubMed-Recherche mit den Suchbegriffen „(pregnant OR pregnancy) AND (coronavirus OR COVID OR SARS OR 2019-nCoV)“ durchgeführt. Berücksichtigt wurden nur Artikel, die seit 01.01.2020 erschienen sind, nachdem am 31.12.2019 erste Hinweise auf die Existenz von COVID-19 veröffentlicht worden waren. Artikel wurden nur berücksichtigt, wenn sie in Englisch geschrieben waren.

## Ergebnisse

Die PubMed-Recherche zu dem gewählten Suchterm ergab im Suchzeitraum 19 Treffer. Drei Artikel [11–13] wurden ausgeschlossen, da diese in Chinesisch verfasst worden waren. Zwei Artikel [14, 15] wurden ausgeschlossen, da sie die Suchtermini erfüllten, aber keinen inhaltlichen Zusammenhang mit COVID-19 hatten. Im Folgenden sind die verbleibenden 14 Artikel, 3 Fallserien [16–18], 3 Case reports [19–21], 2 Reviews [22, 23] und 6 Artikel mit Empfehlungen zum Umgang mit COVID-19 in der Schwangerschaft [24–29] zusammengefasst.

### Fallserien

Chen et al. [16] werteten retrospektiv die Patientenakten von neun im dritten Trimenon an COVID-19-erkrankten Schwangeren aus und fanden bezüglich maternalem und kindlichem Outcome keine Unterschiede zu an COVID-19-nicht-erkrankten Schwangeren. Alle Patientinnen erhielten ein CT Thorax, in dem sich bei acht Patientinnen das typische Bild einer viralen Pneumonie zeigte. Alle Patientinnen wurden antibiotisch behandelt, sechs auch antiviral. Keine der Patientinnen hatte eine schwere Pneumonie oder verstarb. Alle neun Frauen wurden per Sectio caesarea entbunden, wobei COVID-19 in allen Fällen als eine der Indikationen zur Sectio angegeben wurde, in einem Fall als einzige Indikation. Auffälligkeiten bei den Kindern ergaben sich nicht. Bei sechs der Patientinnen wurde Amnionflüssigkeit, Nabelschnurblut, Muttermilch sowie ein Rachenabstrich des Neugeborenen per PCR auf SARS-CoV-2 getestet, welches in keiner der Proben nachgewiesen werden konnte.

Zhu et al. [17] analysierten den klinischen Verlauf von neun COVID-19-erkrankten Schwangeren. Die Mütter zeigten wie bei Chen et al. keine im Vergleich zu Nicht-Schwangeren auffälligen klinischen Befunde, acht der neun Schwangeren wurden per Sectio caesarea entbunden. Eine Schwangere gebar ihre Zwillinge vaginal. Fünf der Mütter erhielten postpartal eine antivirale Thera-

pie mit Oseltamivir. Sechs der zehn Kinder zeigten fetale Stresssymptome, wobei unklar ist, ob diese mit einer klinisch nicht apparenten durch COVID-19 ausgelösten potenziellen Hypoxämie der Mutter zusammenhängen. In keinem der bei neun von zehn Neugeborenen getesteten Rachenabstriche konnte SARS-CoV-2 nachgewiesen werden. Dennoch zeigten sechs Kinder Atemnot und sieben Kinder Auffälligkeiten im Röntgen Thorax (Verschattungen, verringerte Opazität, Pneumothorax). Ein Frühgeborenes (34+5 SSW) verstarb 8 Tage postpartal im Multiorganversagen mit disseminierter intravasaler Gerinnung, wobei der Zusammenhang mit der COVID-19-Erkrankung der Mutter unklar bleibt. Insgesamt wird gefolgert, dass eine COVID-19-Erkrankung potenziell negative Auswirkungen auf das Neugeborene haben kann. Eine vertikale Transmission wurde jedoch nicht nachgewiesen.

Liu et al. [18] beschreiben die Verläufe aller 13 stationär aufgenommenen schwangeren COVID-19-Patientinnen in China außerhalb Wuhans bis zum 25. Februar. Zehn der Patientinnen stellten sich mit Fieber, drei mit Dyspnoe vor, eine Patientin war asymptomatische Kontaktperson einer positiv auf SARS-CoV-2 getesteten Person. Drei der 13 Patientinnen wurden nach Genesung mit unkomplizierter Schwangerschaft entlassen, die übrigen zehn per Sectio caesarea entbunden, drei davon notfallmäßig bei fetalem Stress, eine bei vorzeitigem Blasensprung und eine bei intrauterinem Kindstod in der 34. SSW. Letztere Patientin lag auch am Ende der Studie noch mit extrakorporaler Membranoxygenierung bei Multiorganversagen auf Intensivstation, was ungefähr der Rate von schweren Verläufen in der chinesischen Allgemeinbevölkerung (5%) entspricht. Alle anderen Patientinnen sowie Kinder wurden bei komplikationslosem postpartalem Verlauf nach Hause entlassen.

### Case reports

Wang et al. [19] berichten von einer an COVID-19-erkrankten 34-jährigen Schwangeren aus der Nähe des Huanan

Seafood Wholesale Market in Wuhan, welche in der 40. SSW mit leichten vaginalen Blutungen, Bauchschmerzen und einer Temperatur von 37,8 °C aufgenommen wurde. In einer CT Thorax-Aufnahme wurde eine virale Pneumonie diagnostiziert und das Kind per Sectio caesarea geboren. Obwohl das Kind zehn Minuten nach Geburt von der Mutter isoliert wurde, wurde in einem 36 Stunden nach Geburt entnommenen Rachenabstrich beim klinisch unauffälligen Kind SARS-CoV-2 nachgewiesen. Weder in der Muttermilch noch in Placenta und Nabelschnurblut konnte SARS-CoV-2 nachgewiesen werden. Unklar bleibt, ob die Übertragung intrauterin, unter Geburt oder trotz strikter Isolationsmaßnahmen durch Externe auf der neonatologischen Station erfolgte.

Wang et al. [20] berichten von einer schwer an COVID-19 erkrankten 28-jährigen Schwangeren ohne Vorerkrankungen. Bei fehlenden Kindsbewegungen und eingeschränkter Variabilität im CTG, welche sich auch unter vierstündiger Beatmung der Mutter nicht besserte, wurde das Kind in der 30. SSW per Sectio caesarea geboren. Der postpartale Verlauf von Mutter und Kind wird als unauffällig beschrieben. Die SARS-CoV-2-Testung des Kindes blieb negativ.

Li et al. [21] berichten von einer in der 35. SSW an COVID-19 erkrankten 30-jährigen. Bei erhöhter Temperatur (37,2 °C) und Herzfrequenz (110 pro Minute) wurde die Indikation zur Sectio caesarea gestellt. Weder in Serum, Faeces, Amnionflüssigkeit, Nabelschnurblut und Plazenta, noch in siebenmalig entnommenen Rachenabstrichen, Blut, Faeces und Urin des Neugeborenen konnte SARS-CoV-2 nachgewiesen werden.

## Reviews

Rasmussen et al. [22] fassen die Ergebnisse von Chen et al. [16] und Zhu et al. [17] zusammen. Sie folgern dabei, dass Schwangere vermutlich nicht häufiger von COVID-19 betroffen sind und vermutlich ähnliche Symptome zeigen. Schwangere sollten daher wie Nicht-Schwangere in Hinblick auf SARS-CoV-2-

Screening und Isolationsmaßnahmen behandelt werden. Diskutiert wird, inwiefern eine Entbindung per Sectio caesarea präferiert werden sollte, da SARS-CoV-2 im Stuhl nachweisbar ist und unter vaginaler Geburt potenziell auf das Kind übergehen kann.

Yang et al. [23] fassen ebenso die Ergebnisse von Chen et al. [16] und Zhu et al. [17] zusammen und folgern, dass es keine Hinweise gibt, dass Schwangere besonders von COVID-19 betroffen sind.

## Artikel mit Empfehlungen zum Umgang mit COVID-19 in der Schwangerschaft

Liang et al. [24] beschäftigen sich mit der Prävention, Diagnose und Behandlung von COVID-19 in der Schwangerschaft. Schwangere sollten wie Nicht-Schwangere auf gute persönliche und soziale Hygiene achten sowie auf überflüssige Reisen, Menschenansammlungen und Kontakt zu Kranken verzichten. Bei Verdacht auf COVID-19 sollte eine SARS-CoV-2-PCR aus einem Rachenabstrich durchgeführt werden sowie eine CT Thorax-Untersuchung, welche eine größere Sensitivität für COVID-19 habe. Die Autoren empfehlen, dass an COVID-19 erkrankte Schwangere neben einer supportiven Therapie routinemäßig mit Lopinavir/Ritonavir p.o. sowie  $\alpha$ -Interferon inhalativ sowie Kortikosteroiden behandelt werden sollten. Bei Verdacht auf bakterielle Superinfektion sollte antibiotisch behandelt werden. Eine Lungenreifeung des Neugeborenen sollte erwogen werden. Eine vorzeitige Entbindung sollte bei kritischem Zustand der Mutter erwogen werden, wobei keine Präferenz bezüglich des Geburtsmodus geäußert wird. Neugeborene sollten sofort nach Geburt für zwei Wochen von der Mutter isoliert werden.

Favre et al. [25] fassen die Evidenz zu 12 SARS- und 11 MERS-erkrankten Schwangeren zusammen, von denen jeweils drei verstarben, und empfehlen [26] eine großzügige Testung auch asymptomatischer Schwangerer auf SARS-CoV-2, eine intensiviertere Überwachung erkrankter Schwangerer sowie eine 14-tägige postpartale Isolation von Mutter und

Kind. Diesen Empfehlungen schließen sich Qiao et al. [27] an und verweisen auch auf die bisher eingeschränkte Studienlage.

Schwartz et al. [28] berichten zusätzlich zu einer Analyse der SARS- und MERS-Erfahrungen und dem von Wang et al. [19] beschriebenen Fall von einem von einer an COVID-19 erkrankten Mutter geborenen Kind aus Wuhan, welches 16 Tage nach der Geburt eine COVID-19-Erkrankung entwickelte, wobei am ehesten von einer postnatalen Übertragung des Virus durch andere COVID-19-Infizierte ausgegangen wird.

Poon et al. [29] empfehlen eine COVID-19-Diagnostik wie bei Nicht-Schwangeren mittels qRT-PCR, bei hochgradigem Verdacht auch ein CT Thorax. COVID-19-erkrankte Schwangere sollten zur Schweregradeinschätzung ein CT Thorax erhalten. Vitalzeichen inklusive Messung der Sauerstoffsättigung sollten kontrolliert werden. Auf Zeichen einer bakteriellen Superinfektion muss geachtet werden und diese entsprechend antibiotisch behandelt werden. Eine antivirale Therapie sollte erwogen werden. Ab der 26.–28. SSW sollte ein Kardiotokogramm des Kindes erstellt sowie das kindliche Wachstum im Ultraschall beurteilt werden. In schweren Fällen ist eine intensivmedizinische Therapie notwendig, eine vorzeitige Entbindung sollte durch ein multidisziplinäres Team evaluiert werden. Isolationsmaßnahmen müssen wie bei Nicht-Schwangeren sichergestellt werden, optimalerweise in Räumen mit Unterdruck. Eine Isolation von Mutter und Kind wird bei leicht erkrankten Müttern eher kritisch gesehen, allerdings sollte die Mutter beim Umgang mit dem Kind auf gute Händehygiene achten und Mund-Nasen-Schutz tragen. Das Kinderbett sollte mindestens zwei Meter von der Mutter entfernt stehen.

## Schlussfolgerung

Insgesamt wurden die Krankheitsverläufe von 34 an COVID-19-erkrankten Schwangeren beschrieben, davon zwei im zweiten Trimenon und 32 im dritten Trimenon. Alle Patientinnen wurden stationär behandelt. Während sich 33

Patientinnen wieder erholten, wurde eine Patientin aus der Fallserie von Liu et al. [18] zum Zeitpunkt der Publikation am 25. Februar weiter intensivmedizinisch behandelt. Der Fetus verstarb intrauterin.

Drei Erkrankte wurden nach Genesung und bei unauffälliger Schwangerschaft wieder nach Hause entlassen, darunter die beiden Patientinnen im zweiten Trimenon. 26 Schwangere wurden per Sectio caesarea entbunden (darunter der tote Fetus), eine Zwillingschwangere vaginal.

Während die postpartalen Verläufe von allen 21 lebendgeborenen Kindern aus den Arbeiten von Chen et al. [16], Liu et al. [18], Wang et al. [19], Wang et al. [20] und Li et al. [21] als unkompliziert dargestellt werden, zeigten sechs von zehn Kindern aus der Studie von Zhu et al. [17] Atemnot und sieben Auffälligkeiten im Röntgen Thorax. Ein Kind verstarb nach 8 Tagen, wobei der Zusammenhang mit SARS-CoV-2 nicht geklärt werden konnte.

SARS-CoV-2 wurde ausschließlich bei einem Neugeborenen 36 Stunden nach Geburt im Rachenabstrich nachgewiesen, obwohl bei allen Kindern ein Rachenabstrich mit PCR-Untersuchung auf SARS-CoV-2 erfolgte. In den betrachteten Daten wurde keine vertikale Transmission beobachtet. Inwiefern die in einer Studie von Dong et al. [30] beim Neugeborenen gemessenen IgM-Antikörper tatsächlich auf vertikale Infektionen hindeuten oder eine Kreuzreaktivität in der nicht detaillierter beschriebenen serologischen Testung darstellt, kann erst nach detaillierteren Fallbeschreibungen beurteilt werden.

Im deutschen Setting ist die konsequente Durchführung von Thorax-CTs in den beschriebenen chinesischen Studien in Hinblick auf die Strahlenbelastung deutlich zu hinterfragen, ebenso die große Anzahl an medikamentösen Heilversuchen ohne bestehende Evidenz. Diese Fakten sind wie die auffällig hohe Sectorate sicher zum einen einer unterschiedlichen Risikofreude in verschiedenen Kulturräumen zuzuschreiben, zum anderen der Tatsache, dass zu den

Zeitpunkten der beschriebenen Fälle noch weitaus weniger zu COVID-19 bekannt war als es zum jetzigen Zeitpunkt der Fall ist. Die Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe empfiehlt, Kaiserschnitte bei COVID-19-Patientinnen nur dann durchzuführen, wenn dies medizinisch gerechtfertigt ist [31].

Die vorhandene Literatur deutet am ehesten darauf hin, dass schwangere COVID-19-Patientinnen ähnliche Krankheitsverläufe zeigen wie nicht-schwangere. Allerdings ist die Aussagekraft durch die bisher geringe untersuchte Anzahl an Patientinnen beschränkt. Zu beachten ist auch, dass die Letalität in der Altersgruppe 20–49 Jahre unter den ersten insgesamt 44.672 COVID-19-Patienten in China bei 0,3% lag und in dieser Gruppe erfreulicherweise unter den 416 COVID-19-Patienten unter zehn Jahren kein Todesfall zu verzeichnen war [32]. Inwiefern der Todesfall aus der Studie von Zhu et al. [17] mit SARS-CoV-2 assoziiert ist, konnte nicht geklärt werden; insgesamt scheinen Säuglinge und Kleinkinder aber unter allen Altersgruppen am wenigsten durch COVID-19 gefährdet. Ein gehäuftes Auftreten von COVID-19 in der Schwangerschaft wurde in der Literatur nicht beschrieben, wobei auch hier die bisherigen Fallzahlen keine sicheren Schlussfolgerungen erlauben.

Basierend auf diesen Daten erscheint ein generelles betriebliches Beschäftigungsverbot für Schwangere in der Patientenversorgung, aber auch in anderen Berufen zum jetzigen Zeitpunkt aus klinisch-wissenschaftlicher Sicht nicht erforderlich. Insbesondere müssen abgesehen von den vertretbaren Arbeitskraftverlusten auch die negativen Auswirkungen eines Beschäftigungsverbots in Hinblick auf die Psyche der Schwangeren und ihre beruflichen Entwicklungsmöglichkeiten beachtet werden, insbesondere da unklar bleibt, ob und wenn ja wann mit einem Ende von COVID-19-Infektionen gerechnet werden kann. Schwangere Mitarbeiterinnen dürfen allerdings nicht im direkten Kontakt zu COVID-

19-Patienten sowie begründeten Verdachtsfällen eingesetzt werden. Durch organisatorische Maßnahmen wie einer Trennung von symptomatischen von asymptomatischen Patienten und einem allgemeinen Eingangsscreening von stationär aufgenommenen Patienten sowie einem präoperativen Screening kann die Gefahr von Kontakten in anderen Bereichen zwar nicht ausgeschlossen, aber massiv reduziert werden. Vor dem Hintergrund der steigenden Fallzahlen und der erwartbaren weiteren wissenschaftlichen Literatur zu Schwangerschaftsverläufen von SARS-CoV-2 positiven Schwangeren muss diese Literatur weiterhin konsequent evaluiert werden. Aufgrund der bisher dünnen Datenlage erscheint es gerechtfertigt, Schwangere aus dem direkten Patientenkontakt in Bereichen herauszunehmen, in denen ein erhöhtes Aufkommen von COVID-19-Patienten, beispielsweise Notaufnahmen, Bereichen für Patienten mit Atemwegssymptomatik, besteht, und in anderen Bereichen wie Stationen mit Patienten ohne Atemwegssymptomatik, OPs oder auch in Bereichen ohne Patientenkontakt einzusetzen. Dies ist auch ein weiteres Argument dafür, eine verstärkte Trennung von infektiösen und nicht-infektiösen Bereichen in Krankenhäusern zu realisieren.

## Literatur

1. World Health Organization: Summary of probable SARS cases with onset of illness from 1 November 2002 to 31 July 2003. 2004 [https://www.who.int/csr/sars/country/table2004\\_04\\_21/en/](https://www.who.int/csr/sars/country/table2004_04_21/en/) (Zugriffsdatum: 13.03.2020)
2. World Health Organization: Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) – The Kingdom of Saudi Arabia. <https://www.who.int/csr/don/24-february-2020-mers-saudi-arabia/en/> (Zugriffsdatum: 13.03.2020)
3. John Hopkins University: Coronavirus COVID-19 Global Cases by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University (JHU). <https://gisanddata.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6> (Zugriffsdatum: 25.04.2020)

4. Ständige Impfkommission (STIKO) beim Robert Koch-Institut (RKI): Empfehlungen der Ständigen Impfkommission beim Robert Koch-Institut – 2019/2020. *Epidemiologisches Bulletin* 2019;34:313–364
5. World Health Organization: Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/who-china-joint-mission-on-covid-19-final-report.pdf> (Zugriffsdatum: 15.04.2020)
6. European Centre for Disease Prevention and Control: KNOW, PREPARE, PROTECT Information on COVID-19 for pregnant women. [https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Leaflet-Covid-19\\_pregnant-women.pdf](https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Leaflet-Covid-19_pregnant-women.pdf) (Zugriffsdatum: 25.04.2020)
7. Bayerisches Staatsministerium für Familie, Arbeit und Soziales: Informationen zum Mutterschutz im Zusammenhang mit dem Coronavirus SARS-CoV-2. 2020.
8. Hessisches Ministerium für Soziales und Integration: Betriebliches Beschäftigungsverbot bei schwangere Frauen aufgrund der Coronavirus-Pandemie. [http://www.arbeitswelt.hessen.de/sites/awh/files/dateien/muschg\\_-\\_betriebliches\\_beschaeftigungsverbot\\_bei\\_corona-epidemie.pdf](http://www.arbeitswelt.hessen.de/sites/awh/files/dateien/muschg_-_betriebliches_beschaeftigungsverbot_bei_corona-epidemie.pdf) (Zugriffsdatum: 25.04.2020)
9. Niedersächsische Gewerbeaufsicht, Informationen zum Mutterschutz im Zusammenhang mit dem Coronavirus (SARS-CoV-2), Stand 24.03.2020. [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjkg6Hw4YPpAhWR6qQKHfykDyAQFjAAegQIARAB&url=https%3A%2F%2Fwww.gewerbeaufsicht.niedersachsen.de%2Fdownload%2F153226%2FInformationnsblatt\\_Mutterschutz\\_und\\_Coronavirus\\_Stand\\_03\\_2020.pdf&usg=AOvVaw1vnx8sHKHd8IGiplbNTqN](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjkg6Hw4YPpAhWR6qQKHfykDyAQFjAAegQIARAB&url=https%3A%2F%2Fwww.gewerbeaufsicht.niedersachsen.de%2Fdownload%2F153226%2FInformationnsblatt_Mutterschutz_und_Coronavirus_Stand_03_2020.pdf&usg=AOvVaw1vnx8sHKHd8IGiplbNTqN) (Zugriffsdatum: 25.04.2020)
10. Michels G, Ochmann U, Cranen R: Maternity protection-also during the corona crisis. *Med Klin Intensivmed Notfmed* 2020.
11. Zhang L, et al: Analysis of the pregnancy outcomes in pregnant women with COVID-19 in Hubei Province. *Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi* 2020;55:E009
12. Chen S, et al: Pregnant women with new coronavirus infection: a clinical characteristics and placental pathological analysis of three cases. *Zhonghua Bing Li Xue Za Zhi* 2020;49:E005
13. Working Group for the, P. and V.I.i.t.P.P.o.t.E.C.o.C.J.o.C.P. Control of Neonatal -nCo: Perinatal and neonatal management plan for prevention and control of 2019 novel coronavirus infection (1st Edition). *Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi* 2020;22:87–90
14. Park J, Ahn YS, Kim MG: Pregnancy, childbirth, and puerperium outcomes in female firefighters in Korea. *Ann Occup Environ Med* 2020;32:e8
15. Langel SN, et al: Host Factors Affecting Generation of Immunity Against Porcine Epidemic Diarrhea Virus in Pregnant and Lactating Swine and Passive Protection of Neonates. *Pathogens* 2020;9(2)
16. Chen H, et al: Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. *Lancet* 2020;395:809–815
17. Zhu H, et al: Clinical analysis of 10 neonates born to mothers with 2019-nCoV pneumonia. *Transl Pediatr* 2020;9:51–60
18. Liu Y, et al: Clinical manifestations and outcome of SARS-CoV-2 infection during pregnancy. *J Infect Dis* 2020
19. Wang S, et al: A case report of neonatal COVID-19 infection in China. *Clin Infect Dis* 2020
20. Wang X, et al: A case of 2019 Novel Coronavirus in a pregnant woman with preterm delivery. *Clin Infect Dis* 2020
21. Li Y, et al: Lack of Vertical Transmission of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2, China. *Emerg Infect Dis* 2020;26(6)
22. Rasmussen SA, et al: Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) and Pregnancy: What obstetricians need to know. *Am J Obstet Gynecol* 2020
23. Yang H, Wang C, Poon LC: Novel coronavirus infection and pregnancy. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2020
24. Liang H, Acharya G: Novel corona virus disease (COVID-19) in pregnancy: What clinical recommendations to follow? *Acta Obstet Gynecol Scand* 2020
25. Favre G, et al: 2019-nCoV epidemic: what about pregnancies? *Lancet* 2020;395:e40
26. Favre G, et al: Guidelines for pregnant women with suspected SARS-CoV-2 infection. *Lancet Infect Dis* 2020
27. Qiao J: What are the risks of COVID-19 infection in pregnant women? *Lancet* 2020;395:760–762
28. Schwartz DA; Graham AL: Potential Maternal and Infant Outcomes from (Wuhan) Coronavirus 2019-nCoV Infecting Pregnant Women: Lessons from SARS, MERS, and Other Human Coronavirus Infections. *Viruses* 2020;12(2)
29. Poon LC, et al: ISUOG Interim Guidance on 2019 novel coronavirus infection during pregnancy and puerperium: information for healthcare professionals. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2020
30. Dong L, et al: Possible Vertical Transmission of SARS-CoV-2 From an Infected Mother to Her Newborn. *JAMA* 2020
31. Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe: Empfohlene Präventionsmaßnahmen für die geburtshilfliche Versorgung in deutschen Krankenhäusern und Kliniken im Zusammenhang mit dem Coronavirus. [https://www.dggg.de/fileadmin/documents/Weitere\\_Nachrichten/2020/COVID-19\\_DGGG-Empfehlungen\\_fuer\\_Kreissaele\\_20200319\\_f.pdf](https://www.dggg.de/fileadmin/documents/Weitere_Nachrichten/2020/COVID-19_DGGG-Empfehlungen_fuer_Kreissaele_20200319_f.pdf) (Zugriffsdatum: 02.04.2020)
32. Novel Coronavirus Pneumonia Emergency Response Epidemiology Team: The epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel coronavirus diseases (COVID-19) in China. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi* 2020;41:145–151.

### Korrespondenz- adresse

**Dr. med.  
Manuel Krone,  
M.Sc.P.H.**



Institut für Hygiene und Mikrobiologie, Universität Würzburg  
Stabsstelle Krankenhaushygiene, Universitätsklinikum Würzburg  
Josef-Schneider-Str. 2, E1  
97080 Würzburg, Deutschland  
Tel.: 0931 31-88040  
E-Mail: [krone\\_m@ukw.de](mailto:krone_m@ukw.de)  
ORCID-ID: 000-0002-1020-6454