

# Seroprävalenz von Antikörpern gegen schwangerschaftsrelevante virale Infektionserreger bei Mitarbeiterinnen im Gesundheitswesen

## Hintergrund

In den vergangenen Jahren sind in Deutschland wiederholt behördliche Beschäftigungsverbote für schwangere Mitarbeiterinnen ausgesprochen worden, sofern diese in der Kinderbetreuung oder im Gesundheitswesen tätig und gegenüber schwangerschaftsrelevanten Infektionen (z. B. Mumps oder Parvovirus) nicht immun waren [1, 2, 3, 4, 5]. Die diesbezüglichen Regelungen in den einzelnen Bundesländern sind uneinheitlich und führten in den vergangenen Jahren zu kontroversen Diskussionen und Rechtsstreitigkeiten [2].

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Seroprävalenz von Antikörpern gegen schwangerschaftsrelevante virale Infektionserreger bei schwangeren medizinischen Beschäftigten zu erfassen und vor dem Hintergrund der gesetzlichen Grundlagen und der infektiologischen Relevanz aus arbeitsmedizinischer Sicht zu bewerten. Es sollte geklärt werden, ob sich die Seroprävalenzdaten beim medizinischen Personal von denen in der Allgemeinbevölkerung unterscheiden und ob unterschiedliche Berufsgruppen unter Umständen erhöhte Seroprävalenzen aufweisen.

## Gesetzliche Grundlagen

Das Gesetz zum Schutz der erwerbstätigen Mutter – Mutterschutzgesetz (MuSchG) – hat unter anderem das Ziel, die werdende Mutter und ihr Kind vor

gesundheitlichen Gefahren am Arbeitsplatz zu schützen. Die Verordnung zum Schutze der Mütter am Arbeitsplatz (MuSchArbV) konkretisiert die Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes schwangerer Arbeitnehmerinnen, Wöchnerinnen und stillender Arbeitnehmerinnen. Bemerkenswerterweise gelten sowohl das MuSchG als auch die MuSchArbV nur für Frauen, die in einem Arbeitsverhältnis stehen, nicht jedoch beispielsweise für Selbstständige oder für Studentinnen.

Im Hinblick auf eine potenzielle Infektionsgefährdung dürfen nach § 4 Abs. 2 Nr. 6 des MuSchG werdende Mütter nicht „mit Arbeiten, bei denen sie infolge ihrer Schwangerschaft in besonderem Maße der Gefahr, an einer Berufskrankheit zu erkranken, ausgesetzt sind oder bei denen durch das Risiko der Entstehung einer Berufskrankheit eine erhöhte Gefährdung für die werdende Mutter oder eine Gefahr für die Leibesfrucht besteht“ beschäftigt werden.

## Infektiologische Grundlagen

### Masern

Maserninfizierte Schwangere haben im Vergleich zu Nichtschwangeren unter Umständen ein erhöhtes Pneumonie-risiko und können vermehrt stationäre Aufenthalte aufweisen [6, 7]. Akute Maserninfektionen um den Geburtstermin können schwere neonatale Infektionen

bewirken. In Deutschland besitzen wahrscheinlich mehr als 80–90% der Frauen im gebärfähigen Alter eine ausreichende Masernimmunität [6, 8].

### Mumps

Mumpsinfektionen verlaufen bei Schwangeren nicht schwerer als bei Nichtschwangeren, es finden sich keine Hinweise auf eine erhöhte kongenitale Defektrate bzw. Frühgeburtsrate [1, 6]. Daten aus den alten Bundesländern belegen eine Seroprävalenz von Mumpsantikörpern von 77% bei Frauen in medizinischen und erzieherischen Berufen [6]. Daten aus den neuen Bundesländern zeigen hingegen eine Seroprävalenz von 96% bei schwangeren Frauen [8].

### Röteln

Das Rötelnvirus kann während der gesamten Schwangerschaft vertikal auf die Leibesfrucht übertragen werden. Häufigkeit und Schwere der kindlichen Fehlbildungen hängen vor allem vom Zeitpunkt der mütterlichen Infektion ab. Das Hauptrisiko für das Vollbild der Rötelnembryopathie (Herzfehlbildung, Katarakt, Innenohrschwerhörigkeit, ZNS-Schädigungen) ist primär auf die ersten 11 Schwangerschaftswochen (SSW) beschränkt [1, 6, 9]. Die Rötelnembryopathie ist nach Vorgaben des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) meldepflichtig. Seit 2001 wurden in Deutschland insgesamt 10 kongenitale Infektionen gemeldet [10].

Allerdings muss von einer Untererfassung der Rötelnembryopathiefälle ausgegangen werden, da einerseits Schwangerschaftsabbrüche aufgrund von Rötelninfektionen in Deutschland nicht erfasst werden und andererseits rötelnbedingte Hörstörungen oftmals erst im Kleinkindesalter klinisch manifest und zu diesem Zeitpunkt nicht mehr als rötelnbedingt erkannt werden. Nach Einführung der Rötelnimpfung sank der Anteil der Frauen im gebärfähigen Alter ohne Rötelnantikörper sukzessive ab und liegt zurzeit bei unter 3% [6].

## Varizellen

Das Varizella-Zoster-Virus (VZV) kann während der gesamten Schwangerschaft von einer infizierten Schwangeren auf das Ungeborene übertragen werden. Als Folge einer VZV-Infektion kann es bis zur 21. Schwangerschaftswoche (SSW) zum kongenitalen Varzellensyndrom kommen [11]. Erkrankt die Schwangere 5 Tage vor bis 2 Tage nach der Geburt an VZV kann dies zu lebensbedrohlichen disseminierten neonatalen Varizellen führen. Die wichtigste mütterliche Komplikation ist die VZV-Pneumonie, deren Letalität ohne kausale Therapie bei bis zu 45% liegt. Die Seroprävalenz von VZV-IgG bei Frauen im gebärfähigen Alter bewegt sich in Deutschland bei etwa 96–97% [8, 12].

## Zytomegalievirus

Zytomegalievirus (CMV)-Infektionen sind weltweit die häufigste Ursache für fetale Virusinfektionen und können zu angeborenen Defekten des ZNS mit Hör- und Sehstörungen sowie zu mentalen Retardierungen führen [13, 14, 15, 16, 17]. Bei einer Primärinfektion der Mutter liegt die Rate für fetale Infektionen bei ca. 40–50%, bei bereits vor Konzeption CMV-positiven Schwangeren bei 0,5–2%, nur wenige ihrer Neugeborenen sind jedoch symptomatisch infiziert [1, 18]. Die Seroprävalenz von CMV-IgG ist länderspezifisch und altersabhängig und steht im Zusammenhang mit dem sozioökonomischen Status. Sie liegt bei Frauen im gebärfähigen Alter in Deutschland bei ca. 45% [15, 19]. Die Serokonversionsrate bei Schwangeren liegt weltweit bei ungefähr 2% [20].

## Parvovirus

Werden Schwangere vor der 20. SSW mit Parvovirus B19 infiziert, kann es bei seronegativen Schwangeren zu Spontanaborten, Totgeburten und beim Feten unter anderem zum Hydrops kommen [21, 22]. Hinweise auf fetale Fehlbildungen als Folge der Parvovirus-B19-Infektion finden sich nicht [5]. Die Parvovirus-B19-Seroprävalenz liegt bei Frauen im gebärfähigen Alter in Deutschland bei ca. 70% [4, 23, 24].

## Methoden

Das Universitätsklinikum Frankfurt am Main ist ein Klinikum der unabdingbaren Notfallversorgung mit 1169 vollstationären Betten und etwa 4055 Beschäftigten (ca. 33,5% Männer; 66,5% Frauen). Hierzu zählen unter anderem 1050 Ärzte und Wissenschaftler sowie 1380 Beschäftigte im Pflege- und Funktionsdienst.

Die Mitarbeiter mit direktem Patientenkontakt bzw. Kontakt zu Patienteneinrichtungen werden gemäß der Biostoffverordnung (BioStoffV) und der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) vor Aufnahme der Tätigkeit und in regelmäßigen Abständen im Betriebsärztlichen Dienst des Universitätsklinikums untersucht. Bei der arbeitsmedizinischen Untersuchung wird der Impfausweis kontrolliert, und es finden serologische Kontrollen statt. Erforderliche Impfungen gemäß den STIKO-Empfehlungen [beispielsweise Influenza, Hepatitis A und B, Masern, Mumps, Röteln (MMR), Varizellen (VZV) und Pertussis] werden vom Betriebsärztlichen Dienst durchgeführt.

Dem Betriebsärztlichen Dienst des Universitätsklinikums werden jedes Jahr durchschnittlich 100 Schwangerschaften von Mitarbeiterinnen gemeldet. Bei allen Schwangeren findet eine Arbeitsplatzbegehung statt. Der § 1 der MuSchArbV sieht eine Beurteilung der Arbeitsbedingungen unter anderem auch mit Blick auf biologische Arbeitsstoffe vor. Zur Beurteilung der Seroprävalenz von IgG gegen schwangerschaftsrelevante impfpräventable virale Infektionserreger (MMR und VZV) sowie für nicht impfpräventable Infektionen (Parvovirus B19 und CMV)

wurde allen schwangeren Mitarbeiterinnen seit März 2007 eine entsprechende serologische Untersuchung angeboten. Die Proben wurden am Institut für Medizinische Virologie des Universitätsklinikums Frankfurt untersucht. Die Bestimmung der viruspezifischen IgG-Antikörper erfolgte mittels kommerziell erhältlicher Testkits, die entsprechend den Herstellerangaben bearbeitet wurden.

Das Vorliegen rötelnspezifischer IgG-Antikörper wurde mittels Liaison-Rubella-IgG getestet. Im Falle eines nicht eindeutig immunitätsbelegenden Testergebnisses wurde ergänzend der Hämagglutinations-Hemmtest (HHT) durchgeführt. Werte größer 1:≥32 (HHT) oder ELISA-Werte ≥15 IU/ml wurden als ausreichende Rötelnimmunität definiert, während ELISA-Werte zwischen 10 und 15 IU/ml oder ein HHT-Titer von 1:16 als Low-Level-Immunität klassifiziert wurden.

Anti-Masern-IgG, Anti-Mumps-IgG und Anti-VZV-IgG wurden mit Enzygnost-Test-Kits automatisiert mittels eines ELISA-Processors ermittelt. Zur Bewertung der Immunitätslage fand eine Einteilung in folgende Kategorien statt:

- eindeutig positives Testresultat: Immunität anzunehmen,
- grenzwertiges Testergebnis: Immunität fraglich,
- negatives Testergebnis: Immunität unwahrscheinlich.

Auch auf CMV-spezifische IgG-Antikörper wurde mit einem Enzygnost-Anti-CMV/IgG-Enzyme-Immunoassay unter Verwendung eines ELISA-Processors gescreent.

Parvovirus-B19-spezifische IgG-Antikörper wurden mittels Biotrin-International-ELISA bestimmt. Die Bewertung der Ergebnisse erfolgte als Index.

## Statistische Analysen

Die statistischen Analysen der Häufigkeitsverteilungen erfolgten mittels  $\chi^2$ -Test nach Pearson. Ein p-Wert <0,05 wurde als statistisch signifikant gewertet. Ferner wurde das 95%-Konfidenzintervall (95%-KI) ermittelt. Die Signifikanzberechnungen mittels  $\chi^2$ -Test sowie die Berechnung des 95%-KI erfolgten unter Verwendung des Programms BiAS für Windows 9.04.

## Ergebnisse

Vom 1. März 2007 bis zum 31. Juli 2011 wurden insgesamt 424 Arbeitsplatzbegehungen, einschließlich serologischer Untersuchungen, bei schwangeren Mitarbeiterinnen durchgeführt. Mehr als 95% der Schwangeren nahmen das freiwillige Testangebot wahr. Ihr durchschnittliches Alter lag bei 31,0 Jahre. Damit waren die schwangeren Mitarbeiterinnen des Universitätsklinikums geringfügig älter als Mütter im Bundesdurchschnitt (30,4 Jahre; <http://www.destatis.de>). Bei den schwangeren Mitarbeiterinnen handelte es sich zu 20,8% (88) um Ärztinnen, zu 45,5% (193) um Beschäftigte im Pflege- und Funktionsdienst sowie zu 33,7% (143) um sonstige Berufsgruppen (z. B. aus der Wissenschaft, dem medizinisch-technischen Dienst, der Verwaltung, der Reinigung). Von den Mitarbeiterinnen aus den „sonstigen Berufsgruppen“ hatten 57 Beschäftigte keinen Patientenkontakt.

Die Ergebnisse der serologischen Untersuchungen zu MMR, VZV, Parvovirus B19 und CMV sind in den **Tab. 1, 2, 3, 4, 5** dargestellt. Die Auswertung nach den unterschiedlichen Berufsgruppen zeigte, dass Ärztinnen im Vergleich zu Mitarbeiterinnen aus der Pflege mit Blick auf CMV signifikant häufiger seronegativ waren ( $p=0,0136$ ). Auch war bei ihnen am häufigsten von einer Masernimmunität (94,3%) auszugehen; der Unterschied zum Pflegepersonal (82,9%) war statistisch signifikant ( $p=0,009$ ).

Mitarbeiterinnen aus der Pädiatrie (**Tab. 2**) waren im Vergleich zum Gesamtkollektiv mit Blick auf alle 6 untersuchten Infektionen (MMR, VZV, Parvovirus B19, CMV) häufiger seropositiv; dieser Unterschied war statistisch jedoch nicht signifikant.

Beschäftigte ohne Patientenkontakt ( $n=57$ ) waren im Vergleich zu Mitarbeiterinnen mit Patientenkontakt ( $n=367$ ) bezüglich CMV und Parvovirus B19 häufiger seronegativ (**Tab. 5**), dieser Unterschied war jedoch nicht signifikant (CMV:  $p=0,15$ ; Parvovirus B19:  $p=0,44$ ).

Betrachtet man den individuellen Serostatus der schwangeren Beschäftigten, so zeigte sich, dass lediglich bei jeder fünften Mitarbeiterin von einer Immunität gegen alle 6 untersuchten schwanger-

Bundesgesundheitsbl 2012 · 55:923–931 DOI 10.1007/s00103-012-1509-0  
© Springer-Verlag 2012

S. Wicker · I. Friedrichs · H.F. Rabenau

## Seroprävalenz von Antikörpern gegen schwangerschaftsrelevante virale Infektionserreger bei Mitarbeiterinnen im Gesundheitswesen

### Zusammenfassung

Medizinisches Personal hat im Rahmen seiner Tätigkeit Kontakt mit infektiösen Patienten. Die Arbeitsplatzsituation schwangerer Mitarbeiterinnen bedarf besonderer Aufmerksamkeit, da normalerweise mild verlaufende Infektionen in der Schwangerschaft zu Schädigungen des Ungeborenen führen können. Zwischen März 2007 und Juli 2011 wurden 424 schwangere Beschäftigte am Universitätsklinikum Frankfurt untersucht. Es fanden serologische Testungen auf Antikörper gegen Varizellen (VZV), Masern, Mumps, Röteln (MMR), Zytomegalievirus (CMV) und Parvovirus B19 statt. Die erhobenen Seroprävalenzdaten unseres Gesamtkollektives bezüglich VZV, MMR, CMV und Parvovirus B19 entsprechen denen in der deutschen Allgemeinbevölkerung. Ärztinnen wiesen jedoch gegenüber den Erregern der beiden nicht impfpräventablen Infektionskrankheiten [CMV:

37,5% (KI 27,4–48,5); Parvovirus B19: 69,3% (KI 58,6–78,7)] niedrigere IgG-Seroprävalenzen auf als Mitarbeiterinnen aus der Pflege [CMV: 53,4% (KI 46,1–60,6), Parvovirus B19: 75,1% (KI 68,4–81,1)]. Bemerkenswerterweise fanden sich nur bei jeder fünften Mitarbeiterin IgG-Antikörper gegen alle 6 untersuchten viralen Erreger, bei den Ärztinnen sogar nur bei jeder sechsten. Pauschale Beschäftigungsverbote aufgrund fehlender Immunitäten würden dazu führen, dass die überwiegende Zahl der schwangeren Beschäftigten nicht im Gesundheitswesen bzw. in der Kinderbetreuung eingesetzt werden könnte.

### Schlüsselwörter

Beschäftigte im Gesundheitswesen · Mutterschutzgesetz · Schwangerschaft · Arbeitsbedingte Infektionen

## Seroprevalence of antibodies against infectious pathogens relevant to pregnancy among healthcare workers

### Abstract

Healthcare workers (HCWs) are exposed to infectious diseases throughout the course of their work. The concerns of pregnant HCWs are considerable because certain otherwise mild infections may affect fetal development. We studied 424 pregnant HCWs at the University Hospital Frankfurt between March 2007 and July 2011. Serological tests were carried out for varicella zoster virus (VZV), measles, mumps, rubella (MMR), cytomegalovirus (CMV) and parvovirus B19. Our overall seroprevalence data with regard to VZV, MMR, CMV and parvovirus B19 corresponded to the general population. However, physicians demonstrated lower seroprevalence towards the two non-vaccine-preventable diseases (CMV: 37.5% [KI 27.4–48.5]; parvovi-

rus B19: 69.3% [KI 58.6–78.7]) compared with nurses (CMV: 53.4% [KI 46.1–60.6], parvovirus B19: 75.1% [68.4–81.1]). It was striking that, only one in five of the study population showed IgG antibodies against all of the six pregnant-relevant viral diseases tested, of the physicians as few as one in six. A routine exclusion from the workplace due to non-immunity would mean that it would not be possible to employ the majority of pregnant staff in healthcare and childcare.

### Keywords

Healthcare workers · Maternity protection law · Pregnancy · Occupationally acquired infections

schaftsrelevanten Infektionserreger auszugehen war (**Tab. 6**). Eine solche Immunität war nur bei ungefähr jeder sechsten Ärztin anzunehmen. Bei insgesamt 57,1% der schwangeren Beschäftigten war von einer Immunität gegen alle 4 impfpräventablen Erreger (MMRV) auszugehen; für die nicht impfpräventablen Infek-

tionserreger (CMV und Parvovirus) fanden sich geringere Durchseuchungswerte (**Tab. 6**).

## Diskussion

Bei zahlreichen nosokomialen Infektionsausbrüchen konnte in der Vergangenheit

**Tab. 1** Ergebnisse (in Prozent) der serologischen Untersuchungen zu Masern, Mumps, Röteln, Varizellen, Zytomegalie und Parvovirus B19 (mit 95%-Konfidenzintervall) im Gesamtkollektiv (n=424) der schwangeren Mitarbeiterinnen der Universitätsklinik Frankfurt am Main

	IgG positiv, Immunität anzunehmen	IgG grenzwertig, Immunität fraglich	IgG negativ, Immunität unwahrscheinlich
Masern	84,9 (81,1–88,2)	6,6 (4,4–9,4)	8,5 (6,0–11,6)
Mumps	69,1 (64,5–73,5)	13,4 (10,3–17,1)	17,5 (14,0–21,4)
Röteln	95,5 (93,1–97,3)	3,8 (2,2–6,1)	0,7 (0,1–2,1)
Varizellen	97,9 (96,0–99,0)	0,5 (0,0–1,7)	1,7 (0,7–3,4)
Zytomegalie	43,9 (39,1–48,7)		56,1 (51,3–60,9)
Parvovirus B19	71,0 (66,4–75,3)		29,0 (24,7–33,6)

**Tab. 2** Ergebnisse (in Prozent) der serologischen Untersuchungen zu Masern, Mumps, Röteln, Varizellen, Zytomegalie und Parvovirus B19 (mit 95%-Konfidenzintervall) bei schwangeren Mitarbeiterinnen aus der Pädiatrie (n=57) in der Universitätsklinik Frankfurt am Main

	IgG positiv, Immunität anzunehmen	IgG grenzwertig, Immunität fraglich	IgG negativ, Immunität unwahrscheinlich
Masern	87,7 (76,3–94,9)	10,5 (4,0–21,5)	1,8 (0,0–9,4)
Mumps	82,5 (70,1–91,3)	8,8 (2,9–19,3)	8,8 (2,9–19,3)
Röteln	100 (94,9–100)	0,0 (0,0–5,1)	0,0 (0,0–5,1)
Varizellen	98,2 (90,6–100)	0,0 (0,0–5,1)	1,8 (0,0–9,4)
Zytomegalie	49,1 (35,6–62,7)		50,9 (37,3–64,4)
Parvovirus B19	75,4 (62,2–85,9)		24,6 (14,1–37,8)

**Tab. 3** Ergebnisse (in Prozent) der serologischen Untersuchungen zu Masern, Mumps, Röteln, Varizellen, Zytomegalie und Parvovirus B19 (mit 95%-Konfidenzintervall) bei schwangeren Ärztinnen (n=88) in der Universitätsklinik Frankfurt am Main

	IgG positiv, Immunität anzunehmen	IgG grenzwertig, Immunität fraglich	IgG negativ, Immunität unwahrscheinlich
Masern	94,3 (87,2–98,1)	2,3 (0,3–8,0)	3,4 (0,7–9,6)
Mumps	67,0 (56,2–76,7)	14,8 (8,1–23,9)	18,2 (10,8–27,8)
Röteln	94,3 (87,2–98,1)	5,7 (1,9–12,8)	0,0 (0,0–0,3)
Varizellen	98,9 (93,8–100)	0,0 (0,0–0,3)	1,1 (0,0–6,2)
Zytomegalie	37,5 (27,4–48,5)		62,5 (51,5–72,6)
Parvovirus B19	69,3 (58,6–78,7)		30,7 (21,3–41,4)

**Tab. 4** Ergebnisse (in Prozent) der serologischen Untersuchungen zu Masern, Mumps, Röteln, Varizellen, Zytomegalie und Parvovirus B19 (mit 95%-Konfidenzintervall) bei schwangeren Mitarbeiterinnen aus der Pflege (n=193) in der Universitätsklinik Frankfurt am Main

	IgG positiv, Immunität anzunehmen	IgG grenzwertig, Immunität fraglich	IgG negativ, Immunität unwahrscheinlich
Masern	82,9 (76,8–87,9)	7,8 (4,4–12,5)	9,3 (5,6–14,3)
Mumps	67,9 (60,8–74,4)	14,0 (9,4–19,7)	18,1 (13,0–24,3)
Röteln	97,9 (94,8–99,4)	1,0 (0,1–3,7)	1,0 (0,1–3,7)
Varizellen	97,4 (94,1–99,2)	0,5 (0,0–2,9)	2,1 (0,6–5,2)
Zytomegalie	53,4 (46,1–60,6)		46,6 (39,4–53,9)
Parvovirus B19	75,1 (68,4–81,1)		24,9 (18,9–31,6)

gezeigt werden, dass Patienten und medizinisches Personal sowohl Auslöser von Infektionsketten sein als auch an solchen Infektionen erkranken und versterben können [25]. So war z. B. das medizinische Personal während der SARS-Epidemie im Jahr 2003 im Vergleich zur Allge-

meinbevölkerung überproportional häufig betroffen; in manchen Ländern waren bis zu 57% der Infizierten medizinische Beschäftigte [26].

Schwangere haben zwar im Vergleich zu nichtschwangeren Beschäftigten kein höheres Infektionsrisiko, jedoch kann

eine Infektion während der Schwangerschaft unter Umständen zur Übertragung des Erregers auf das Ungeborene und konsekutiv zu Fehlbildungen, Schwangerschaftsverlusten und Frühgeburten führen [27, 28, 29].

In der „Danish National Birth Cohort“ wurden mehr als 100.000 Schwangerschaften mit Blick auf die berufliche Exposition der Mutter (z. B. Patientenkontakt, Kontakt mit Kindern, Kontakt mit Tieren) untersucht. Es zeigte sich, dass Frauen, die mit Patienten arbeiteten, häufiger Infektionen angaben als Frauen aus Berufsgruppen ohne Patientenkontakt. Es fanden sich jedoch keine Hinweise auf eine erhöhte Rate von Schwangerschaftsverlusten bzw. Frühgeburten [30].

In zahlreichen Studien wurde in den vergangenen Jahren versucht zu klären, ob das berufsbedingte Risiko, sich mit CMV bzw. Parvovirus zu infizieren, höher ist als das in der Allgemeinbevölkerung. Die überwiegende Zahl der Studien fand bei medizinischen Beschäftigten bzw. bei Erzieherinnen und Lehrerinnen kein erhöhtes Risiko für eine Infektion mit Parvovirus B19 [23, 31, 32, 33] und CMV [34, 35]. Auf der anderen Seite existieren aber auch Studien, die bei nosokomialen Ausbrüchen eine Übertragung der Erreger auf medizinisch Beschäftigte nachweisen konnten [36, 37].

Seroprävalenzstudien aus Deutschland belegten eine höhere Parvovirus-B19-Durchseuchung (88,9%) bei Frauen, die beruflich Kontakt mit Kindern im Alter von weniger als 6 Jahren hatten. Hingegen wiesen Frauen mit einem beruflichen Kontakt zu Kindern älter als 6 Jahre eine Seroprävalenz von IgG gegen Parvovirus B19 von 63,8% und medizinische Beschäftigte eine diesbezügliche Seroprävalenz von 69,9% auf [23]. Eine französische Studie konnte einerseits zeigen, dass die Seroprävalenz von Antikörpern gegen CMV bei medizinischem Personal (44,3%) der in der französischen Allgemeinbevölkerung entsprach. Andererseits wiesen Beschäftigte mit besonders engem Patientenkontakt eine erhöhte Seroprävalenz (57,3%) auf [38].

In den von uns erhobenen Daten zum Gesamtkollektiv (■ **Tab. 1**) fand sich keine erhöhte Seroprävalenz von Antikörpern gegen die 6 untersuchten Er-

**Tab. 5** Ergebnisse (in Prozent) der serologischen Untersuchungen zu Masern, Mumps, Röteln, Varizellen, Zytomegalie und Parvovirus B19 (mit 95%-Konfidenzintervall) bei Mitarbeiterinnen ohne Patientenkontakt (n=57) in der Universitätsklinik Frankfurt am Main

	IgG positiv, Immunität anzunehmen	IgG grenzwertig, Immunität fraglich	IgG negativ, Immunität unwahrscheinlich
Masern	77,2 (64,2–87,3)	8,8 (2,9–19,3)	14,0 (6,3–25,8)
Mumps	71,9 (58,5–83,0)	7,0 (1,9–17,0)	21,1 (11,4–33,9)
Röteln	93,0 (83,0–98,1)	7,0 (1,9–17,0)	0,0 (0,0–5,1)
Varizellen	98,2 (90,6–100,0)	1,8 (0,0–9,4)	0,0 (0,0–5,1)
Zytomegalie	35,1 (22,9–48,9)		64,9 (51,1–77,1)
Parvovirus B19	66,7 (52,9–78,6)		33,3 (21,4–47,1)

**Tab. 6** Serostatus zu Masern, Mumps, Röteln, Varizellen, Zytomegalie und Parvovirus B19 (mit 95%-Konfidenzintervall) bei schwangeren Mitarbeiterinnen des Universitätsklinikums Frankfurt am Main (n=424) nach Berufsgruppen

	Gesamt (%) (n=424)	Ärztinnen (%) (n=88)	Pflege (%) (n=193)	Sonstige (%) (n=143)
Beide nicht impfpräventablen Erkrankungen (CMV, Parvovirus)	32,8 (28,3–37,5)	29,5 (20,3–40,2)	38,3 (31,5–45,6)	27,3 (20,2–35,3)
Alle 4 impfpräventablen Erkrankungen (MMRV)	57,1 (52,2–61,8)	61,4 (50,4–71,6)	54,9 (47,6–62,1)	57,3 (48,8–65,6)
Sechs <sup>a</sup>	20,3 (16,6–24,4)	17,0 (9,9–26,6)	22,8 (17,1–29,4)	18,9 (12,8–26,3)
Fünf <sup>a</sup>	39,9 (35,2–44,7)	38,6 (28,4–49,6)	41,5 (34,4–48,7)	38,5 (30,5–47,0)
Vier <sup>a</sup>	26,9 (22,7–31,4)	34,1 (24,3–45,0)	23,3 (17,5–29,9)	27,3 (20,2–35,3)
Drei <sup>a</sup>	10,6 (7,8–13,9)	8,0 (3,3–15,7)	11,4 (7,5–17,5)	11,2 (6,5–17,5)
Zwei <sup>a</sup>	2,4 (1,1–4,3)	2,3 (0,3–8,0)	1,0 (0,1–3,7)	4,2 (1,6–8,9)

Für jede Schwangere wurde jeweils der einzelne Serostatus bestimmt und die Gesamtzahl der (schwangerschaftsrelevanten) viralen Erreger, gegen die eine Immunität anzunehmen ist, ermittelt. <sup>a</sup>Es ist von einer Immunität gegenüber x (schwangerschaftsrelevanten) viralen Erregern auszugehen.

reger im Vergleich zur deutschen Allgemeinbevölkerung [4, 6, 8, 19, 23, 24]. Es zeigte sich jedoch, dass Mitarbeiterinnen aus der Pflege (■ **Tab. 4**) mit Blick auf die beiden nicht impfpräventablen Infektionserreger (CMV und Parvovirus B19) höhere Durchseuchungsraten als Ärztinnen aufwiesen; für CMV war dieser Unterschied statistisch signifikant ( $p=0,0136$ ). Ursächlich hierfür könnte der häufigere und ggf. intensivere beruflich bedingte Kontakt mit Körperflüssigkeiten sein (unter anderem mit Urin, der auch bei klinisch unauffälligen Kleinkindern infektiöses CMV enthalten kann). Dies würde aber voraussetzen, dass CMV-haltiges Material in nennenswerten Mengen auf Schleimhäute gelangt, was aber im Krankenhaus in der Regel nicht der Fall ist (in der Kinderbetreuung könnte das unter Umständen anders sein). Zahlreiche prospektive Arbeiten konnten in keinem einzigen Fall zeigen, dass es im Pflegebereich zu

CMV-Übertragungen gekommen ist [34, 39, 40, 41, 42].

Die niedrigere Seroprävalenz von CMV-Antikörpern bei Ärztinnen könnte in sozioökonomischen Faktoren [19] sowie darin begründet sein, dass sie im statistischen Mittel weniger Kinder haben als Nicht-Akademikerinnen. Somit weisen sie ein niedrigeres außerberufliches Infektionsrisiko auf, da eigene Kinder oftmals als Infektionsquelle für CMV und auch für Parvovirus fungieren [5].

Bei Mitarbeiterinnen ohne Patientenkontakt fanden sich im Vergleich zu denen mit Patientenkontakt niedrigere Seroprävalenzen (■ **Tab. 5**) von CMV- und Parvovirus-B19-Antikörpern. Ob diese Daten unter Umständen auf ein erhöhtes Infektionsrisiko beim medizinischen Personal mit direkten Patientenkontakten hinweisen, kann aufgrund der kleinen Stichprobe des Kollektivs ohne Patientenkontakt ( $n=57$ ), der fehlenden statistischen Signifikanz, der fehlenden Analyse sozioöko-

nomischer Faktoren und der nicht nachgewiesenen Evidenz für CMV-Übertragungen im Krankenhaus nicht abschließend beantwortet werden.

In Deutschland sind jedoch in den vergangenen Jahren wiederholt Beschäftigungsverbote für Schwangere, die gegen schwangerschaftsrelevante Erreger nicht immun waren, ausgesprochen worden [2]. In unserem Kollektiv war nur bei jeder fünften Schwangeren von einer Immunität gegenüber den 6 untersuchten schwangerschaftsrelevanten Infektionserregern auszugehen – bei den Ärztinnen war es sogar nur bei ungefähr jeder sechsten der Fall. Damit erhält die Frage einer ggf. „überprotektiven“ Einschränkung durch das MuSchG und die MuSchArbV neben der individuellen Relevanz auch eine volkswirtschaftliche.

Anders als in Deutschland sehen die amerikanischen Gesundheitsbehörden und die anderer Staaten keine Notwendigkeit, bei Parvovirus-B19- oder CMV-negativen Schwangeren ein Beschäftigungsverbot auszusprechen [43, 44]. Das berufliche bedingte Infektionsrisiko wird in diesen Fällen nicht höher eingestuft als das Infektionsrisiko der Allgemeinbevölkerung.

Epidemiologische Daten zu nosokomialen Infektionsübertragungen zwischen dem medizinischen Personal, vom Personal zum Patienten und von Patient zu Patient werden in Deutschland nur unvollständig erhoben. Diese Daten sind jedoch wichtig, um letztendlich Aussagen über die Infektionsgefährdung am Arbeitsplatz treffen und in der Folge angemessene Schutzmaßnahmen (beispielsweise für schwangere Beschäftigte oder im Rahmen pandemischer Geschehen) implementieren zu können [45].

Es konnte gezeigt werden, dass sowohl krankenhaushygienische Maßnahmen (z. B. häufiges Händewaschen bzw. Händedesinfektion) als auch die Aufklärung über Infektionswege zu niedrigeren CMV-Serokonversionsraten führen [46, 47, 48]. Für die impfpräventablen schwangerschaftsrelevanten Erkrankungen (MMR, VZV) gilt es, das medizinische Personal bereits vor Eintritt einer Schwangerschaft gemäß den STIKO-Empfehlungen zu impfen, um mögliche Erregerübertragungen auf die Beschäf-

tigten und auf das Ungeborene zu verhindern. Vor dem Hintergrund, dass in dem von uns untersuchten Kollektiv nur bei 57,1% der Schwangeren von einer Immunität gegenüber allen 4 impfpräventablen Erregern ausgegangen werden kann, könnte mit einer konsequenten Durchimpfung vor einer Schwangerschaft der Schutz der Beschäftigten und des Ungeborenen signifikant verbessert werden.

Aus der epidemiologischen und wissenschaftlichen Bewertung des berufsbedingten Infektionsrisikos und durch die Einbeziehung der schwangeren Mitarbeiterin in den Entscheidungsprozess über ein etwaiges Beschäftigungsverbot, ergeben sich vielfältige Optionen, um sowohl dem Mutterschutz als auch der Berufsfreiheit (Art. 12 GG) gerecht zu werden. Die paternalistische Handhabung des Mutterschutzes bei Entscheidungen über Beschäftigungsverbote sollte vor dem Hintergrund der vorliegenden Daten und der gesellschaftlichen Rahmenbedingungen im Jahr 2012 überdacht werden.

## Fazit

- Das berufsbedingte Infektionsrisiko für medizinisches Personal und seine Rolle bei nosokomialen Infektionsausbrüchen sollte systematisch erfasst werden. Hierfür sind weitere Seroprävalenzstudien bei medizinischen Beschäftigten sowie Studien über die Ursachen nosokomialer Infektionsausbrüche erforderlich.
- Pauschale Beschäftigungsverbote aufgrund einer fehlenden Immunität gegenüber schwangerschaftsrelevanten Infektionserregern würden dazu führen, dass die überwiegende Zahl schwangerer Beschäftigter im Gesundheitswesen bzw. in der Kinderbetreuung nicht eingesetzt werden könnte.
- Eine Aktualisierung des MuSchG und der MuSchArbV ist wünschenswert. Eine Gefährdungsbeurteilung des Arbeitsplatzes schwangerer Mitarbeiterinnen sollte sicherstellen, dass sie und das ungeborene Kind nicht gefährdet werden.

– In der vorliegenden Studie fand sich für Mitarbeiterinnen im Gesundheitswesen mit Patientenkontakt – im Vergleich zu Beschäftigten ohne Patientenkontakt sowie zur deutschen Allgemeinbevölkerung – kein signifikant erhöhtes Infektionsrisiko.

## Korrespondenzadresse

**PD Dr. Dr. S. Wicker**

Betriebsärztlicher Dienst, Klinikum der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt  
Theodor-Stern-Kai 7, 60590 Frankfurt am Main  
Sabine.Wicker@kgu.de

**Danksagung.** Die Autoren danken der Betriebsärztin des Universitätsklinikums Frau Ute Plaschnick für zahlreiche Arbeitsplatzbegehungen und Unterstützung dieses Projektes.

Herrn Prof. Hans W. Doerr, dem ehemaligen Direktor des Institutes für Medizinische Virologie, sowie Frau PD Dr. Regina Allwinn, der Leiterin der Serologie des Institutes für Medizinische Virologie, gilt Dank für die labor diagnostischen Bestimmungen.

**Interessenkonflikt.** Der korrespondierende Autor weist für sich und seine Koautoren auf folgende Beziehungen hin: Die vertretenen Positionen entsprechen der persönlichen Einstellung der Autoren und repräsentieren nicht zwangsläufig die Position der medizinischen Organisationen oder Institutionen, denen sie angehören. Sabine Wicker ist Mitglied der Ständigen Impfkommision (STIKO) beim Robert Koch-Institut.

## Literatur

1. Deutsche Vereinigung zur Bekämpfung von Viruskrankheiten (DVV) (2006) Virale Infektionen und Infektionsschutz in der Schwangerschaft. [http://www.dvv-ev.de/konferenzberichte/de/DVV\\_Jahrestagung2005\\_060523.pdf](http://www.dvv-ev.de/konferenzberichte/de/DVV_Jahrestagung2005_060523.pdf)
2. Spickhoff A (2006) Rechtliche Rahmenbedingungen für den Schutz von Schwangeren und von Nasciturus vor Infektionsgefahren im Arbeitsleben – dargestellt anhand des Parvovirus B19 (Ringelröteln). [http://www.dvv-ev.de/fachausschuesse/de/virus\\_und\\_schwangerschaft/Rechtsgutachten.pdf](http://www.dvv-ev.de/fachausschuesse/de/virus_und_schwangerschaft/Rechtsgutachten.pdf)
3. Bundesverwaltungsgericht (2005) Urteil BVerwG 5 C 11.4. <http://www.bverwg.de/media/archiv/3030.pdf>
4. Enders M, Weidner A, Enders G (2007) Current epidemiological aspects of human parvovirus B19 infection during pregnancy and childhood in the western part of Germany. *Epidemiol Infect* 135:563–569
5. Modrow S, Gärtner B (2006) Parvovirus-B-19-Infektion in der Schwangerschaft. *Dtsch Arztebl* 103:A2869–2876
6. Enders M, Biber M, Exler S (2007) Masern, Mumps und Röteln in der Schwangerschaft. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheits-schutz* 50:1393–1398

7. Ali ME, Albar HM (1997) Measles in pregnancy: maternal morbidity and perinatal outcome. *Int J Gynaecol Obstet* 59:109–113
8. Sauerbrei A, Prager J, Bischoff A, Wutzler P (2004) Antikörper gegen impfpräventabler Erkrankungen bei Schwangeren und deren Neugeborenen. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheits-schutz* 47:10–15
9. World Health Organization (WHO) (2011) Rubella vaccines: WHO position paper. *Weekly Epidemiol Record* 86:301–306
10. Robert Koch-Institut (RKI) (2010) Infektiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2009. Röteln, konnatale Röteln. [http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuch\\_2009.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuch_2009.pdf?__blob=publicationFile), S 167
11. Sauerbrei A (2011) Prevention congenital varicella syndrome with immunization. *CMAJ* 183:E169–170
12. Wutzler P, Sauerbrei A (2007) Varizellen in der Schwangerschaft und bei Neugeborenen. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheits-schutz* 50:237–244
13. Brady MT (1986) Cytomegalovirus infections: occupational risk for health professionals. *Am J Infect Control* 14:197–203
14. Revello MG, Campanini G, Piralla A et al (2008) Molecular epidemiology of primary human cytomegalovirus infection in pregnant women and their families. *J Med Virol* 80:1415–1425
15. Lübeck PR, Doerr HW, Rabenau HF (2010) Epidemiology of human cytomegalovirus (HCMV) in an urban region of Germany: What has changed? *Med Microbiol Immunol* 199:53–60
16. Berger A, Reitter A, Harter PN et al (2011) Problems and challenges in the diagnosis of vertical infection with human cytomegalovirus (CMV): lessons from two accidental cases. *J Clin Virol* 51:285–288
17. Munro SC, Hall B, Whybin LR et al (2005) Diagnosis of and screening for cytomegalovirus infection in pregnant women. *J Clin Microbiol* 43:4713–4718
18. Nigro G, Adler SP, La Torre R, Best AM (2005) Passive immunization during pregnancy for congenital cytomegalovirus infection. *N Engl J Med* 353:1350–1362
19. Enders G, Bäcker U, Bartelt U, Daiminger A (2003) Zytomegalievirus-(CMV) Durchseuchung und Häufigkeit von CMV-Primärinfektionen bei schwangeren Frauen in Deutschland. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheits-schutz* 46:426–432
20. Hyde TB, Schmid DS, Cannon MJ (2010) Cytomegalovirus seroconversion rates and risk factors: implications for congenital CMV. *Rev Med Virol* 20:311–326
21. Enders M, Klingel K, Weidner A et al (2010) Risk of fetal hydrops and non-hydropsic late intrauterine fetal death after gestational parvovirus B19 infection. *J Clin Virol* 49(3):163–168
22. Gärtner B, Enders M, Luft-Duchow C et al (2007) Parvovirus-B-19-Infektionen bei Schwangeren in der Kinderbetreuung. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheits-schutz* 50:1369–1378
23. Röhrer C, Gärtner B, Sauerbrei A et al (2008) Seroprevalence of parvovirus B19 in the German population. *Epidemiol Infect* 136:1564–1575
24. Reinheimer C, Allwinn R, Doerr HW, Wittek M (2010) Seroepidemiology of parvovirus B19 in Frankfurt am Main area, Germany: evaluation of risk factors. *Infection* 38:381–385

25. Sepkowitz KA (1996) Occupationally acquired infections in health care workers. *Ann Intern Med* 125:826–834
26. Chiarello LA, Tapper ML (2004) Healthcare settings as amplifiers of infectious disease. *Emerg Infect Dis* 10:2048–2049
27. Alex MR (2011) Occupational hazards for pregnant nurses. *Am J Nurs* 111:28–37
28. Mirza A, Wyatt M, Begue RE (1999) Infection control practices and the pregnant health care worker. *Pediatr Infect Dis J* 18:18–22
29. Wicker S, Rabenau HF, Haberl AE et al (2012) Blutübertragbare Infektionen und die schwangere Mitarbeiterin im Gesundheitswesen: Risiko und Präventionsmaßnahmen. *Chirurg* 83:136–142
30. Morales-Suárez-Varela M, Kaerlev L, Zhu JI et al (2010) Risk of infection and adverse outcomes among pregnant working women in selected occupational groups: a study in the Danish National Birth Cohort. *Environ Health* 9:70
31. Ray SM, Erdmann DD, Berschling JD et al (1997) Nosocomial exposure to parvovirus B19: low risk of transmission to healthcare workers. *Infect Control Hosp Epidemiol* 18:109–114
32. Valeur-Jensen AK, Pedersen CB, Westergaard T et al (1999) Risk factors for parvovirus B19 infection in pregnancy. *JAMA* 281:1099–1105
33. Stelma FF, Smismans A, Goossens VJ et al (2009) Occupational risk of human cytomegalovirus and parvovirus B19 infection in female day care personnel in the Netherlands: a study based on seroprevalence. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 28:393–397
34. Dworsky ME, Welch K, Cassidy G, Stagno S (1983) Occupational risk for primary cytomegalovirus infection among pediatric health-care workers. *N Engl J Med* 309:950–953
35. Hatherley LI (1986) Is primary cytomegalovirus infection an occupational hazard for obstetric nurses? A serological study. *Infect Control* 7(9):452–455
36. Harrison J, Jones CE (1995) Human parvovirus B19 infection in healthcare workers. *Occup Med* 45(2):93–96
37. Pillay D, Patou G, Hurt S et al (1992) Parvovirus B19 outbreak in a children's ward. *Lancet* 339:107–109
38. Sobaszek A, Fantoni-Quinton S, Frimat P et al (2000) Prevalence of cytomegalovirus infection among health care workers in pediatric and immunocompromised adult units. *J Occup Environ Med* 42:1109–1114
39. Balfour CL, Balfour HH (1986) Cytomegalovirus is not an occupational risk for nurses in renal transplant and neonatal units. Results of a prospective surveillance study. *JAMA* 256:1909–1914
40. Balcarek KB, Bagley R, Cloud GA, Pass RF (1990) Cytomegalovirus infection among employees of a children's hospital. No evidence for increased risk associated with patient care. *JAMA* 263:840–844
41. Demmler GJ, Yow MD, Spector SA et al (1987) Nosocomial cytomegalovirus infections within two hospitals caring for infants and children. *J Infect Dis* 156:9–16
42. Adler SP, Baggett J, Wilson M et al (1986) Molecular epidemiology of cytomegalovirus in a nursery: lack of evidence for nosocomial transmission. *J Pediatr* 108:117–123
43. Centers for Disease Control (CDC) (2005) Parvovirus B19 infection and pregnancy. <http://www.cdc.gov/ncidod/dvrd/revb/respiratory/b19&preg.htm>
44. Centers for Disease Control (CDC) (2010) CMV: people who care for infants and children. <http://www.cdc.gov/cmvrisk/infants-children.html>
45. Drumright LN, Holmes AH (2011) Monitoring major illness in health care workers and hospital staff. *Clin Infect Dis* 53:284–286
46. Cannon MJ, Davis KF (2005) Washing our hands of the congenital cytomegalovirus disease epidemic. *BMC Public Health* 5:70
47. Adler SP, Finney JW, Manganello AM, Best AM (2004) Prevention of child-to-mother transmission of cytomegalovirus among pregnant women. *J Pediatr* 145:485–491
48. Vauloup-Fellous C, Picone O, Cordier AG et al (2009) Does hygiene counselling have an impact on the rate of CMV primary infection during pregnancy? Results of a 3-year prospective study in a French hospital. *J Clin Virol* 46(Suppl 4):49–53

## Preisregen für TV- und Kinospots der BZgA

Die Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) hat mit ihren aktuellen Aufklärungsspots bei internationalen Filmfestivals mehrere hohe Auszeichnungen gewonnen. Der Spot „Fischen“ (Aidsprävention) erhielt beim World Media Festival in Hamburg den „intermedia-globe Gold“. Die Auszeichnung erfolgte in der Kategorie Public Service Announcements. Der Spot „Hausparty“ (Alkoholprävention) gewann beim World Media Festival in der Kategorie „Cinema Commercials“ den „intermedia-globe Silber“. Bei den Internationalen Wirtschaftsfilmtagen in Wien wurde „Hausparty“ zudem mit der „Prix Victoria Gold“ in der Kategorie Gesundheit, Arbeitswelt und Unfallverhütung ausgezeichnet. Auch in Übersee waren die Spotproduktionen der BZgA erfolgreich: Beim World Fest in Houston (Texas) erhielt „Hausparty“ im April mit dem „Platin Remi Award“ die höchste Auszeichnung in der Kategorie Public Health. Der Spot „Fischen“ gewann in der gleichen Kategorie den „Gold Remi Award“. Beim CINE Festival in Washington D.C. hat „Fischen“ im Herbst 2011 zudem den Golden Eagle Award in der Kategorie Motivational erhalten. „Hausparty“ ist der zweite Spot der 2009 gestarteten Jugendkampagne „Alkohol? Kenn dein Limit.“ Mit eindringlichen Bildern und Texten verdeutlicht „Hausparty“, welche Folgen zu hoher Alkoholkonsum haben kann. Der Spot „Fischen“ ist Teil der bekannten Aidspräventionskampagne „Gib AIDS keine Chance“. Im Mittelpunkt steht die Botschaft: Kondome schützen. Auf humorvolle Art und Weise erzählt der Spot eine Geschichte, bei der neben einem verliebten jungen Paar auch ein Fisch eine tragende Rolle spielt. Beide Spots werden im Kino und im Fernsehen eingesetzt. Die BZgA-Kampagnen zur Alkohol- und Aidsprävention werden seit mehreren Jahren vom Verband der Privaten Krankenversicherung e.V. unterstützt.

Die Spots stehen auf [www.bzga-avmedien.de](http://www.bzga-avmedien.de) zur Verfügung.

*Quelle:*  
**Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung, Köln,**  
[www.bzga.de](http://www.bzga.de)

Hier steht eine Anzeige.





Hier steht eine Anzeige.

