



# Berufliche Gefährdungen schwangerer und stillender Ärztinnen und Präparatorinnen in der Rechtsmedizin

## Hinweise zur Gefährdungsbeurteilung

Clara-Sophie Schwarz<sup>1</sup> · Peter Kegel<sup>2</sup> · Lisa Küppers<sup>3</sup> · Stefanie Ritz-Timme<sup>3</sup> · Tanja Germerott<sup>1</sup> · Cleo Walz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Rechtsmedizin, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland

<sup>2</sup>Institut für Lehrgesundheit am Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland

<sup>3</sup>Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

### Zusammenfassung

**Hintergrund:** Die Rechtsmedizin ist ein Fachgebiet, in dem schwangere und stillende Frauen bei der Ausübung der beruflichen Tätigkeit gegenüber biologischen, chemischen, physikalischen und psychomentalen Gefährdungen exponiert sein können. Die Erfahrung zeigt, dass eine Beurteilung dieser Gefährdungen häufig Schwierigkeiten bereitet und zudem keine einheitliche Handlungsempfehlung existiert. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, Gefährdungen Schwangerer und Stillender und ihrer Kinder in der forensischen Pathologie, der klinischen Rechtsmedizin und der experimentellen Forschung zu identifizieren und Empfehlungen zum Umgang mit diesen Gefährdungen auszuarbeiten.

**Methoden:** Die im Berufsalltag von rechtsmedizinisch tätigen Ärztinnen und Präparatorinnen vorkommenden mutterschutzrelevanten Gefährdungen wurden systematisch erfasst und mithilfe der verfügbaren wissenschaftlichen Literatur in einem interdisziplinären Team (Rechtsmedizin, Arbeitsmedizin) beurteilt.

**Ergebnisse und Diskussion:** Die Übertragung von bakteriellen und viralen Infektionen bei Obduktionen oder körperlichen Untersuchungen kann durch Abstand von Tätigkeiten mit Verletzungspotenzial sowie konsequente Schutzmaßnahmen vermieden werden. Unter Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwerts ist auch der Umgang mit formalinfixiertem Gewebe und ggf. bestimmten anderen Chemikalien grundsätzlich möglich. Das Bewegen schwerer Lasten (regelmäßig > 5 kg), bewegungsarmes langes Stehen (> 4 h täglich) sowie Nachtarbeit darf Schwangeren gemäß Mutterschutzgesetz nicht zugemutet werden.

**Schlussfolgerung:** Aufgrund der Vielfalt der Tätigkeiten und der möglichen Einwirkungen auf Schwangere/Stillende ist als Basis für die Verfügung von Schutzmaßnahmen bis hin zu einem möglicherweise erforderlichen Beschäftigungsverbot eine strukturierte allgemeine und individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich. Generelle Tätigkeitsverbote wie ein Obduktions- oder Laborverbot oder ein pauschales Verbot körperlicher Untersuchungen lassen sich aus den gesetzlichen Vorgaben nicht ableiten.

### Schlüsselwörter

Mutterschutz · Arbeitsschutz · Schwangerschaft · Stillzeit · Berufliche Risiken

Weitergabe von Daten ist für diesen Artikel nicht relevant, da im Rahmen der aktuellen Studie keine Datensätze erstellt oder analysiert wurden.



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

### Einleitung

Rechtsmedizinisch tätige Ärztinnen und Präparatorinnen können im Rahmen ihrer Berufsausübung einer Reihe von Einwirkungen ausgesetzt sein, von denen einige ein besonderes Gefährdungspotenzial für Schwangere und Stillende beinhalten. Aus arbeitsmedizinischer Sicht hat der Schutz der schwangeren und stillenden Frau und ihres Kindes vor potenziell schädlichen Einwirkungen eine besondere Wichtigkeit. In Deutschland bildet das Mutterschutzgesetz (MuSchG) seit den 1950er-Jahren mit der letzten Novellierung 2018 hierfür die gesetzliche Grundlage. Das Gesetz soll der Frau ermöglichen, ihre Tätigkeit ohne Gefährdung ihrer Gesundheit oder der ihres Kindes fortzusetzen und Benachteiligungen entgegenwirken [15].

Nach dem Mutterschutzgesetz müssen berufliche Einwirkungen dahingehend beurteilt werden, ob sie für die Schwangere und das ungeborene und/oder das gestillte Kind eine Gefährdung beinhalten, die das allgemeine Lebensrisiko übersteigt. Mit der Novellierung des Mutterschutzgesetzes 2018 wurde der Begriff der unverantwortbaren Gefährdung eingeführt. Der Gesetzgeber definiert eine Gefährdung als unverantwortbar, „wenn die Eintrittswahrscheinlichkeit einer Gesundheitsbeeinträchtigung angesichts der zu erwartenden Schwere des möglichen Gesundheitsschadens nicht hinnehmbar ist. Eine unverantwortbare Gefährdung gilt als ausgeschlossen, wenn der Arbeitgeber alle Vorgaben einhält, die aller Wahrscheinlichkeit nach dazu führen, dass die Gesundheit einer schwangeren oder stillenden Frau oder ihres Kindes nicht beeinträchtigt wird“ (§ 9 MuSchG [15]). Der Ausschuss für Mutterschutz (AfMu) entwickelt und veröffentlicht praxisgerechte Regeln für die Umsetzung des Mutterschutzgesetzes, die jeweils den aktuellen Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene sowie sonstige gesicherte wissenschaftliche Erkenntnisse berücksichtigen sollen.

Wird eine berufliche Einwirkung als Gefahr für die Schwangere oder Stillende ermittelt, so müssen geeignete Schutzmaßnahmen abgeleitet werden. Zunächst muss geprüft werden, ob eine Substitution (S) der gefährdenden Tätigkeit möglich ist.

Nachfolgend sind technische (T) und organisatorische (O) Maßnahmen, schließlich die persönliche Schutzausrüstung (P) zu prüfen und ggf. anzuwenden (STOP-Prinzip). Gemäß Mutterschutzgesetz sind Tätigkeiten untersagt, bei denen die Schwangere eine persönliche Schutzausrüstung, die eine Belastung darstellt, tragen muss, wobei keine konkretisierenden Angaben gemacht werden, was als Belastung gilt. Das Tragen von partikelfiltrierenden FFP („filtering face piece“) 2-Masken z. B. stellt für Schwangere nicht grundsätzlich eine Gefahr oder unzumutbare Belastung dar [1].

Um zielgerichtete Schutzmaßnahmen ableiten zu können, ist eine Gefährdungsbeurteilung unerlässlich. Der Gesetzgeber fordert, bereits im Rahmen der *allgemeinen Gefährdungsbeurteilung* die Arbeitsplätze im Hinblick auf den potenziellen Einsatz Schwangerer zu bewerten. Darüber hinaus ist eine *individuelle Gefährdungsbeurteilung* nach Bekanntgabe einer Schwangerschaft erforderlich. Verantwortlich für die Durchführung der Gefährdungsbeurteilung ist der Arbeitgeber. Er kann sich durch den betriebsärztlichen Dienst und Fachkräfte für Arbeitssicherheit beraten lassen. Die individuelle Gefährdungsbeurteilung soll die konkrete Tätigkeit der Schwangeren und individuelle Faktoren (wie z. B. den aktuellen Immunstatus bei Tätigkeiten mit Infektionsgefährdung) berücksichtigen. Dabei sind die von den in den jeweiligen Bundesländern verantwortlichen Aufsichtsbehörden erlassenen Regeln und Vorgaben zu beachten. Es handelt sich um die Gewerbeaufsichtsämter, denen der Arbeitgeber eine Schwangerschaft melden muss.

Wie der Deutsche Ärztinnenbund 2021 in einem offenen Brief [18] darlegte, entscheiden die Behörden im Hinblick auf die Gefährdungsbeurteilungen regional ganz unterschiedlich. Diese Praxis erscheint angesichts der Folgen für die Karrierechancen von Müttern, aber auch für die Planungssicherheit in den einzelnen Abteilungen verbesserungsbedürftig. Der Deutsche Ärztinnenbund fordert daher u. a. die Ausarbeitung von Leitfäden für alle medizinischen Fachbereiche zur strukturierter Beurteilung von Gefährdungen beim

Schutz schwangerer und stillender Ärztinnen und ihrer Kinder.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, Gefährdungen schwangerer und stillender Ärztinnen und Präparatorinnen in der Rechtsmedizin zu identifizieren und Empfehlungen zum Umgang mit diesen Gefährdungen zu formulieren. Damit soll die sorgfältige Erstellung individueller Gefährdungsbeurteilungen in jedem Einzelfall unterstützt werden, sodass es weder zu Nachlässigkeiten beim erforderlichen Schutz der Gesundheit von Mutter und Kind kommt noch unkritisch pauschale Verbote ausgesprochen werden, durch die die Betroffenen benachteiligt werden.

### Methoden

In einem ersten Schritt wurden mögliche Gefährdungen für in der Rechtsmedizin (forensische Pathologie, klinische Rechtsmedizin und experimentelle Forschung) tätige Schwangere/Stillende eruiert und in einem zweiten Schritt beurteilt. Die Ermittlung der Gefährdungen basierte im Wesentlichen auf den Kenntnissen des speziellen Berufsalltags der in der Rechtsmedizin tätigen Autorinnen. Hierbei erfolgte eine enge Kooperation mit der Arbeitsmedizin. Zusätzlich wurde eine Literaturrecherche durchgeführt, um die eruierten Gefährdungen zu ergänzen und zu beurteilen.

### Ergebnisse und Diskussion

#### Biologische Gefährdungen

Der Arbeitgeber darf gemäß Mutterschutzgesetz eine schwangere/stillende Frau keine Tätigkeiten ausüben lassen, bei denen sie mit Biostoffen der Risikogruppe 2, 3 oder 4 im Sinne von § 3 Abs. 1 der Biostoffverordnung in Kontakt kommt, sodass diese eine unverantwortbare Gefährdung für sie oder ihr Kind darstellen (§§ 11 und 12 MuSchuG [15]). Relevant sind also Infektionserreger, die bei allen Infizierten oder speziell bei Schwangeren zu schweren Krankheitsverläufen führen können, Ungeborene besonders gefährden, muttermilchgängig sind oder die bei entsprechendem Kontakt eine Postexpositionsprophylaxe/Therapie mit wiederum

problematischen Medikamenten erforderlich machen.

Natives menschliches Material ist als potenziell infektiös zu betrachten. Obduzentinnen sind daher mannigfaltigen Infektionsrisiken ausgesetzt [16]. Eine Übertragung von Erregern ist bei Hautkontakt, Schleimhautkontakt (Augen, Mundschleimhaut) sowie aerogen durch Tröpfchen und Aerosole, die beim Arbeiten an der Leiche entstehen können, denkbar. Bei Stechen und Schneiden an scharfem Werkzeug oder an Leichenteilen (z. B. Frakturenden) ist außerdem eine Infektion auf dem Blutweg möglich.

Im Bereich der klinischen Rechtsmedizin ist v. a. die Exposition seronegativer Untersucherinnen gegenüber Parvovirus B19 (Ringelröteln) und dem Zytomegalievirus (CMV) von Bedeutung, da es sich um Infektionen handelt, gegen die keine Schutzimpfung zur Verfügung steht und die besonders ungünstig für Ungeborene verlaufen können.

Der Ausschuss für Mutterschutz veröffentlichte ein Hintergrundpapier, in dem schwangerschaftsrelevante Infektionserreger benannt sind [2]. Weitere Informationen zu schwangerschaftsrelevanten Erregern bietet auch die S2k-Leitlinie zur Labordiagnostik schwangerschaftsrelevanter Virusinfektionen [14].

Im Allgemeinen sind die Infektionsrisiken für den gestillten Säugling deutlich geringer als für ein ungeborenes Kind, da Infektionen seltener über die Muttermilch als diaplazentar übertragen werden und das gestillte Kind zudem von der mütterlichen Leihimmunität profitiert.

Nachfolgend werden exemplarisch einzelne Erreger, mit denen in der Rechtsmedizin tätige Personen konfrontiert sein können, vorgestellt, ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

## Bakterien

Die Übertragung von bakteriellen Infektionen bei Obduktionen und bei körperlichen Untersuchungen auf das rechtsmedizinische Personal kann durch konsequente Schutzmaßnahmen (Handschuhe, Schutzbrille, Atemschutz, Händedesinfektion) vermieden werden. Im Bedarfsfall stehen auch für Schwangere und Stillende geeignete Antibiotika zur Verfügung.

***Mycobacterium tuberculosis* (Risikogruppe: 3).** Beschäftigte in bestimmten Bereichen des Gesundheitssystems sind gegenüber der Allgemeinbevölkerung einem erhöhten Tuberkuloserisiko ausgesetzt. Dies gilt auch für Obduzentinnen [16]. Die Ansteckung erfolgt mit der Inhalation erregerehaltiger Aerosole, wobei das Risiko von der Erregerdichte und der Expositionsdauer abhängig ist [23, 35]. Betroffen sein können also alle im Obduktionssaal anwesenden Personen, auch wenn sie nicht aktiv an der Präparation beteiligt sind.

Sofern der Infektionsstatus einer Leiche bekannt ist, kann die Obduktionsplanung diesen Umständen angepasst werden. Empfohlene Schutzmaßnahmen umfassen neben der optimalen Raumbelüftung v. a. den persönlichen Atemschutz mindestens mit FFP2-Masken [23, 35]. Bei unbekanntem Infektionsstatus sollten FFP2-Masken auch vorsorglich getragen werden.

Sollte in der Schwangerschaft oder Stillzeit eine Tuberkulose ausbrechen, ist eine rasche Therapie mit den Chemotherapeutika erster Wahl anzustreben; ein engmaschiges Monitoring von Mutter und Kind hinsichtlich möglicher Nebenwirkungen ist essenziell [25].

***Neisseria meningitidis* (Risikogruppe: 2).** Meningokokken werden durch engen Schleimhautkontakt mit Infizierten übertragen [28]. Im Rahmen einer Obduktion ist auch ein Kontakt mit anderem kontaminierten Gewebe, z. B. aus dem Schädelinneren, denkbar.

Es ist davon auszugehen, dass Meningokokken aufgrund ihrer Temperaturempfindlichkeit [17] in gekühlten Leichen rasch an Infektiosität verlieren. Außerhalb des Körpers sterben die Erreger schnell ab [28].

Der für die Ansteckung erforderliche enge Schleimhautkontakt dürfte während einer Obduktion bei der Einhaltung üblicher Schutzmaßnahmen nahezu ausgeschlossen sein, sodass Obduzentinnen, die als Zufallsbefund eine eitrige Meningitis bei einem Verstorbenen feststellen, in der Regel auch keine Postexpositionsprophylaxe empfohlen wird [vgl. 28]. Im Bedarfsfall sind geeignete Antibiotika zur Postexpositionsprophylaxe jedoch auch für Schwangere und Stillende erhältlich [28].

**Streptokokken (Risikogruppe abhängig von Spezies).** Im rechtsmedizinischen Obduktionsgut stößt man regelmäßig auf Fälle, in denen der Verdacht auf eine Sepsis besteht. Relevante bakterielle Erreger in diesem Zusammenhang sind  $\beta$ -hämolisierende Streptokokken [16]. Eine Kontaktinfektion der Obduzentinnen durch orale Aufnahme verspritzter Partikel ist hier denkbar [20], kann aber mit konsequentem Bedecken von Mund und Nase während einer Obduktion und adäquater Händehygiene vermieden werden.

## Viren

Um zielgerichtete Präventionsmaßnahmen zur Vermeidung schwangerschaftsrelevanter viraler Infektionen ergreifen zu können, ist die Bestimmung des Immunstatus der Schwangeren v. a. hinsichtlich Röteln, Ringelröteln und CMV von großer Bedeutung. Da gegen Röteln ein zuverlässiger Impfschutz erhältlich ist, werden sie in den folgenden Ausführungen nicht mehr berücksichtigt.

**Parvovirus B19 (Risikogruppe: 2).** Parvovirus B19 ist der Erreger der Ringelröteln, einer mit Ausschlag einhergehenden sog. Kinderkrankheit, die durch Tröpfchen- und Schmierinfektion übertragen wird. Das Virus ist plazentagängig. Während die Infektion der Mutter symptomlos verlaufen kann, droht dem Ungeborenen der Tod [2]. Eine Impfung gegen Ringelröteln ist nicht möglich, sodass zur Immunitätsbestimmung der IgG-Titer herangezogen werden muss.

In der Kinderbetreuung arbeitende seronegative Schwangere, die keinen ausreichend hohen IgG-Antikörpertiter haben, werden häufig mit einem Beschäftigungsverbot belegt. Ein pauschales Beschäftigungsverbot für diese Gruppe Schwangerer könnte rechnerisch 1,4 fetale Todesfälle im Jahr verhindern [13]. Die tatsächliche Schutzrate ist jedoch wahrscheinlich noch niedriger, da 30% der infektionsbedingten Fehlgeburten in den ersten 8 Wochen auftreten, in denen eine Schwangerschaft häufig noch nicht bekannt ist oder bekannt gegeben wurde. Der Nutzen eines solchen Beschäftigungsverbot ist daher fraglich [13]. Rechtsmedizinerinnen, auch wenn sie häufig Kinder untersuchen, sind einem sehr viel geringeren

beruflichen Infektionsrisiko ausgesetzt als in der Kinderbetreuung tätige Personen. Bei den verhältnismäßig kurzen Kontakten im Rahmen körperlicher Untersuchungen können geeignete Schutzmaßnahmen ergriffen werden (Tragen von Handschuhen, Händehygiene, Bedeckung von Mund und Nase mit einer medizinischen Maske oder FFP2-Maske). Ein Verbot körperlicher Untersuchungen von Kindern in der Schwangerschaft lässt sich vor diesem Hintergrund nicht nachvollziehbar begründen.

Ein stillbezogenes erhöhtes Risiko durch Parvovirus B19 ist in der Literatur nicht bekannt.

### **Zytomegalievirus (Risikogruppe: 1).**

Das Zytomegalievirus (CMV) gehört zu den humanen Herpesviren, ist der häufigste Erreger einer konnatalen viralen Infektion und kann durch direkten (Schleimhaut-)Kontakt mit infektiösen Körperflüssigkeiten übertragen werden [27]. Eine Impfung gegen CMV ist nicht möglich, sodass auch hier zur Immunitätsbestimmung der IgG-Titer herangezogen werden muss. Besonders der Umgang mit Kleinkindern birgt ein Infektionsrisiko für seronegative Schwangere (*Cave*: Reinfektionen sind möglich, wenn auch mit geringem Risiko). Infizierte Schwangere zeigen häufig keine Symptome, die diaplazentare Übertragung v.a. im ersten Schwangerschaftsdrittel stellt jedoch ein beträchtliches Gesundheits- und Entwicklungsrisiko für das Ungeborene dar. Präventiv empfiehlt das Robert Koch-Institut Schwangeren, die beruflich exponiert sein könnten, eine sorgfältige Händehygiene [27].

Das CMV ist muttermilchgängig. Reifgeborene Kinder seropositiver Stillender sind nach derzeitigem Wissenstand nicht speziell gefährdet. Bei Frühgeborenen hingegen besteht durchaus ein Gesundheitsrisiko im Falle einer Infektion [27].

**Hepatitis-C-Virus (Risikogruppe: 3).** Bei den blutübertragbaren Leberentzündungen ist v.a. die Hepatitis Typ C relevant, da keine Impfung zur Verfügung steht und eine Behandlung mit Interferon in der Schwangerschaft und Stillzeit kontraindiziert ist. Eine Hepatitis Typ C kann durch Stich- oder Schnittverletzungen übertragen werden. Die perinatale Transmissions-

rate von HCV-RNA-positiven Müttern auf ihre Kinder beträgt ca. 5–7% [10, 36]. In der Regel wird HCV-RNA-positiven Müttern vorsichtshalber ein Stillverzicht nahegelegt [36]. Eine Ansteckung Schwangerer und Stillender mit Hepatitis C kann bei positivem oder unbekanntem Infektionsstatus von Leichen am sichersten durch das Unterlassen präparatorischer Tätigkeiten verhindert werden. Von Blutentnahmen bei Lebenden ist zumindest dann abzuraten, wenn Nadelstichverletzungen nicht mit ausreichender Sicherheit vermieden werden können.

### **Humanes Immundefizienzvirus (Risikogruppe: 3).**

Eine Übertragung des humanen Immundefizienzvirus (HIV) kann ebenfalls bei Stich- oder Schnittverletzungen während der Obduktion erfolgen [22] sowie bei Nadelstichverletzungen im Umgang mit Lebenden [33]. Eine Postexpositionsprophylaxe ist in der Schwangerschaft möglich. Durch Senken der Viruslast kann die Wahrscheinlichkeit der peripartalen Übertragung stark verringert werden. Die Entscheidung für oder gegen das Stillen ist individuell zu treffen.

### **Schweres-akutes-Atemwegssyndrom-Coronavirus Typ 2 (Risikogruppe: 3) und Influenzaviren (Risikogruppe abhängig von Spezies).**

Bei Schweres-akutes-Atemwegssyndrom-Coronavirus Typ 2 (SARS-CoV-2) und Influenzaviren handelt es sich um aerogen übertragbare Erreger, die bei Schwangeren schwere Krankheitsverläufe von COVID-19 bzw. einer Grippe hervorrufen können. Auch eine Kontaktinfektion über kontaminierte Oberflächen ist denkbar. Im Fall von SARS-CoV-2 ist eine diaplazentare Übertragung möglich; die Anzucht aus Muttermilch ist bisher nicht gelungen [11]. Eine Infektion in der Schwangerschaft erhöht das Risiko für Präeklampsie und Frühgeburt [19, 32] sowie die mütterliche Mortalität [3, 21], Hinweise auf virusspezifische embryo- oder fetotoxische Wirkungen liegen aber aktuell nicht vor. Schwere Verläufe sind grundsätzlich impfpräventabel. Impfungen werden Schwangeren aufgrund ihres eigenen Risikos und zum Schutz der Neugeborenen empfohlen [29]. Der Impfschutz ist dabei u.a. abhängig von der Virusvariante.

Fälle einer postmortalen Übertragung von Sars-CoV-2 oder Influenzaviren auf Obduktionspersonal sind bislang nicht bekannt geworden, allerdings wurden infektiöse SARS-CoV-2-Partikel an der persönlichen Schutzausrüstung von Obduzentinnen nachgewiesen [9], sodass die Möglichkeit einer Ansteckung unbedingt berücksichtigt werden muss. Präventiv sind das effektive Lüften, das Tragen von Schutzmasken (mindestens FFP2) und -brillen sowie die Händehygiene wirksam. Bei der Untersuchung Lebender sind ebenfalls die bekannten Hygienemaßnahmen zu ergreifen, auch hier kommt es besonders auf den Atemschutz an.

### **Pilze, Prionen und Parasiten**

Im Hinblick auf Pilze, Prionen und Parasiten erscheinen die berufsbedingten Risiken für Rechtsmedizinerinnen gering, und eine besondere Gefährdung für Schwangere oder Stillende und deren Kinder ist im Routinebetrieb bei Beachtung üblicher Schutzmaßnahmen aktuell nicht zu erkennen.

### **Chemische Einwirkungen**

Gemäß Mutterschutzgesetz besteht für Schwangere/Stillende ein Expositionsverbot gegenüber reproduktionstoxischen, keimzellmutagenen, karzinogenen und bestimmten akut und chronisch toxischen Stoffen (§§ 11 und 12 MuSchuG [15]).

Ein Expositionsverbot kann in der praktischen Auslegung durch die Verwendung geschlossener Apparaturen, Arbeiten im Abzug, Ausschluss von Hautkontakt und/oder die Benutzung persönlicher Schutzausrüstung umgesetzt werden. Weitere Informationen finden sich auch im Merkblatt „Fruchtschädigende Stoffe“ der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin [8] sowie in der Broschüre „Mutterschutz in der Pathologie“ der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege [6].

### **Formaldehyd**

Formaldehyd findet als Konservierungsmittel von Gewebeproben Anwendung. Bei fast jeder Obduktion werden Gewebeproben entnommen und in Formaldehydlösung gegeben. Später können der Zuschnitt des so fixierten Gewebes und

die Aufarbeitung zur histologischen Befundung erfolgen.

Formaldehyd ist in die Kategorie 2 der Keimzellmutagene eingeordnet (kann möglicherweise vererbare Mutationen in Keimzellen auslösen). Zu beachten ist, dass Formaldehyd auch in die Kategorie 1B (wahrscheinlich karzinogen) fällt und über die Haut aufgenommen wird. Der Umgang mit Formaldehyd in Schwangerschaft und Stillzeit ist bei Beachtung entsprechender Schutzmaßnahmen vertretbar. Dabei ist sicherzustellen, dass der Arbeitsplatzgrenzwert (AGW, 0,37 mg/m<sup>3</sup>) eingehalten wird [7]. Ist dies gewährleistet, kann vollständig durchfixiertes Gewebe auch von Schwangeren/Stillenden zugeschnitten werden.

### Weitere chemische Stoffe

Im rechtsmedizinischen Obduktionsgut können Vergiftungen u.a. mit Organophosphaten (z.B. Parathion), Lösungsmitteln und Zyaniden vorkommen. Als potenziell problematisch ist ein Kontakt von Obduzentinnen mit Zyaniden hervorzuheben. Nach Ingestion von Zyanidsalzen kommt es beim Kontakt mit der Magensäure zur Entstehung von Blausäure, die nach Eröffnung des Magens mit der Atemluft in toxischen Mengen aufgenommen werden kann [4]. Oft legen die Fallumstände bereits die Möglichkeit einer Zyanidvergiftung, die grundsätzlich selten ist, nahe, sodass Schwangere/Stillende den Saal vor Obduktionsbeginn verlassen können. Da eine Gefahr für Obduzentinnen v.a. beim Eröffnen des Magens besteht [30], sollten Schwangere/Stillende auf diese Tätigkeit verzichten, von Geruchsproben absehen und im Zweifelsfall den Raum verlassen. Der Mageninhalt sollte sofort in einem verschließbaren Gefäß gesichert werden.

Mit verschiedenen Reagenzien und Arbeitsstoffen wird außerdem in der experimentellen Forschung gearbeitet. Hier bedarf es einer eingehenden Beurteilung der konkreten Tätigkeiten und ggf. der Prüfung, ob und wie Expositionsverbote mit milderem Mitteln als einem Verzicht auf Laborarbeit umgesetzt werden können.

## Physikalische Gefährdungen

### Strahlenbelastung

Eine Strahlenbelastung rechtsmedizinisch tätiger Ärztinnen und Präparatorinnen ist v.a. bei der Anwendung forensisch-radiologischer Methoden denkbar.

Bei der Unterweisung nach § 63 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [34] sind Frauen darauf hinzuweisen, dass eine Schwangerschaft im Hinblick auf die Risiken einer Strahlenexposition für das ungeborene Kind so früh wie möglich mitzuteilen ist. Für das Ungeborene beträgt gemäß StrlSchV der Grenzwert der kumulativen Dosis vom Zeitpunkt der Mitteilung über die Schwangerschaft bis zu deren Ende 1 mSv. Das übliche Filmdosimeter ist nicht geeignet, die Einhaltung dieses Grenzwertes zu überprüfen, da man hiermit die Strahlenexposition nur retrospektiv feststellt, wenn das Gerät ausgelesen wird. Schwangeren ist also ein zweites, jederzeit ablesbares Dosimeter auszuhändigen.

Bezüglich des Schutzes gestillter Kinder sind Tätigkeiten mit Kontaminations- oder Inkorporationsgefahr (offene radioaktive Präparate) zu berücksichtigen.

### Sonstiges

Das Bewegen schwerer Lasten betrifft Präparatorinnen, die Leichen umlagern. Gemäß Mutterschutzgesetz darf eine Schwangere Lasten von mehr als 5 kg nicht regelmäßig heben, halten, bewegen oder befördern.

Langes Stehen kann sowohl Präparatorinnen als auch Ärztinnen betreffen. Pausen für Schwangere sollten deshalb fest eingeplant werden. Selbstverständlich muss auf das Schwangerschaftsstadium und den individuellen Schwangerschaftsverlauf Rücksicht genommen werden. Bewegungsarmes Stehen länger als 4 h am Tag darf Schwangeren nicht zugemutet werden. Unzulässig sind auch Zwangshaltungen, z.B. eine gebückte Haltung. Darüber hinaus sind Tätigkeiten, die mit erhöhter Unfallgefahr einhergehen, z.B. Obduzieren auf einem Tritt, nicht gestattet.

Aggressive Probandinnen und Probanden (insbesondere bei Gefahr von Tritten oder Schlägen, Bissverletzungen, Spucken) sollten nicht von Schwangeren untersucht werden.

Stillende sind, wenn die Rückbildung normal verläuft, nach Ablauf der gesetzlichen Schutzfrist wieder belastbar, z.B. im Hinblick auf Heben und Stehen.

### Psychomentele Belastungen: Arbeitszeit

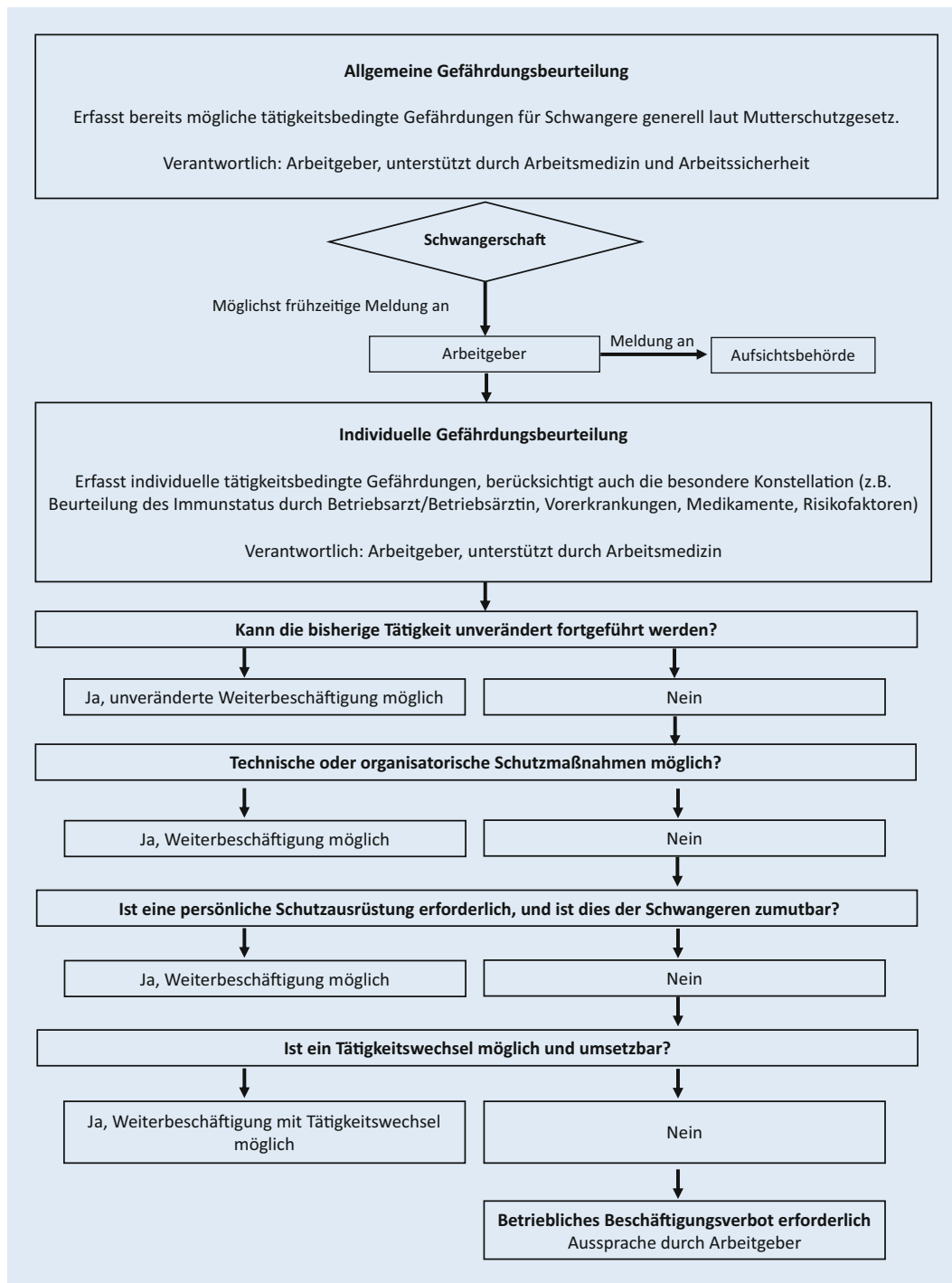
Nach dem Mutterschutzgesetz darf der Arbeitgeber eine schwangere oder stillende Frau grundsätzlich nicht zwischen 20 Uhr und 6 Uhr beschäftigen. Nur unter bestimmten Voraussetzungen ist eine Beschäftigung bis 22 Uhr erlaubt. Auch an Sonn- und Feiertagen ist eine Beschäftigung nur in gesetzlich geregelten Ausnahmefällen möglich. Die maximale Arbeitszeit beträgt 8,5 h am Tag oder 90 h in der Doppelwoche. Auch die Freistellung für Untersuchungen und zum Stillen ist im Mutterschutzgesetz geregelt.

Exemplarisch soll hier auf die Nachtarbeit als mögliches psychomenteles Gesundheitsrisiko für Schwangere und Stillende in der Rechtsmedizin eingegangen werden, da Nachtarbeit in vielen rechtsmedizinischen Instituten vorgesehen ist, häufig in Form von Rufbereitschaftsdiensten.

Die internationale Literatur enthält Hinweise auf eine zirkadiane Rhythmik der Plazenta. Hervorzuheben ist auch die antioxidative Wirkung des Melanins in der Plazenta [31]. Experimentelle Studien haben außerdem gezeigt, dass gestörte mütterliche Schlaf-Wach- und Hell-Dunkel-Rhythmen negative Auswirkungen auf die heranreifenden fetalen Rhythmusgeber haben, die quasi durch die mütterlichen Botenstoffe programmiert werden, was in der Folge zu Problemen beim Neugeborenen führen kann [26].

Die in der AWMF-Leitlinie zur Nacht- und Schichtarbeit [12] vorgenommene Bewertung der verfügbaren Literatur stellt als potenzielle Folgen für den Fetus bzw. Säugling eine Wachstumsretardierung *in utero*, die Frühgeburt und ein niedriges Geburtsgewicht heraus. Darüber hinaus finden sich in der Literatur Hinweise darauf, dass bereits 2 Nachtschichten pro Woche ein erhöhtes Fehlgeburtsrisiko mit sich bringen könnten [5].

Auch Stillende sind hinsichtlich der Arbeitszeit besonders schutzbedürftig. Einschlägigen Empfehlungen zufolge sollte



**Abb. 1** ◀ Prozessschritte bei der Umsetzung von Mutterschutz am Arbeitsplatz

Muttermilch im gesamten ersten Lebensjahr eine wesentliche Rolle in der Ernährung eines Kindes spielen (vgl. Stellungnahme „Stillen und Berufstätigkeit“ der Nationalen Stillkommission [24]). Stillenden dürfte Nacharbeit v.a. praktische Probleme bei der Versorgung ihres Kindes bereiten. Gerade wenn bereits tagsüber auf Abpumpen zurückgegriffen werden muss, ist ein zusätzliches Abpumpen für Dienst-

insätze in der Nacht logistisch schwierig und kann zudem zu einer verminderten Milchproduktion führen, wenn das Kind insgesamt nicht mehr oft genug angelegt werden kann.

### Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, potenzielle Gefährdungen Schwangerer und

Stillender und ihrer Kinder in rechtsmedizinischen Arbeitsabläufen (forensische Pathologie, klinische Rechtsmedizin und experimentelle Forschung) zu identifizieren und zu beurteilen, um Hinweise zur Umsetzung der Mutterschutzrichtlinien für Ärztinnen und Präparatorinnen zu erarbeiten. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

**Tab. 1** Typische Tätigkeiten von Ärztinnen und Präparatorinnen in der Rechtsmedizin und mögliche Konsequenzen auf deren Ausübung, die sich in Schwangerschaft und Stillzeit aus dem Mutterschutzgesetz ergeben können.

Tätigkeit	Schwangerschaft	Stillzeit
Nacht-/Wochenenddienste	Grundsätzlich nicht gestattet, Ausnahmen aber möglich (§ 28 und § 6 Abs. 1 MuSchG)	Grundsätzlich nicht gestattet, Ausnahmen aber möglich (§ 28 und § 6 Abs. 1 MuSchG)
Erstellung schriftlicher Gutachten	Unbedenklich unter Beachtung der in der allgemeinen und individuellen Gefährdungsbeurteilung eruierten Gefährdungen (z. B. bezüglich Arbeitsplatzgestaltung)	Unbedenklich unter Beachtung der in der allgemeinen und individuellen Gefährdungsbeurteilung eruierten Gefährdungen (z. B. bezüglich Arbeitsplatzgestaltung)
Sachverständigentätigkeit bei Gericht und Lehrtätigkeit	Unbedenklich unter Beachtung der in der allgemeinen und individuellen Gefährdungsbeurteilung eruierten Gefährdungen	Unbedenklich unter Beachtung der in der allgemeinen und individuellen Gefährdungsbeurteilung eruierten Gefährdungen
Körperliche Untersuchungen Erwachsene	Zu beachten: aggressive Probandinnen und Probanden, Immunstatus der Schwangeren, ggf. persönliche Schutzausrüstung zum Infektionsschutz	Zu beachten: evtl. Immunstatus der Stillenden (z. B. Varizella-zoster-Virus), ggf. persönliche Schutzausrüstung zum Infektionsschutz
Körperliche Untersuchungen Kinder	Zu beachten: Immunstatus der Schwangeren, ggf. persönliche Schutzausrüstung zum Infektionsschutz	Zu beachten: Immunstatus der Stillenden, ggf. persönliche Schutzausrüstung zum Infektionsschutz
Blutentnahmen	Unter optimalen Arbeitsschutzbedingungen (z. B. Verwendung von sicheren Instrumenten, Tragen von doppelten Handschuhen/Indikatorhandschuhen) möglich. Keine Blutentnahmen bei wehrhaften Personen. Ggf. Rücksprache mit Aufsichtsbehörde	Unter optimalen Arbeitsschutzbedingungen (z. B. Verwendung von sicheren Instrumenten, Tragen von doppelten Handschuhen/Indikatorhandschuhen) möglich. Keine Blutentnahmen bei wehrhaften Personen. Ggf. Rücksprache mit Aufsichtsbehörde
Obduktion ohne präparatorische Tätigkeit (z. B. als Erstobduzentin)	Zu beachten: Atemschutz, Pausen, kein bewegungsarmes Stehen > 4 h	Zu beachten: Atemschutz, (Still-)Pausen
Obduktion mit präparatorischer Tätigkeit	Zu beachten: Risiko blutübertragbarer Infektionen, insbesondere bei Leichen mit unbekanntem Infektionsstatus. Ggf. Erhöhung der persönlichen Schutzmaßnahmen durch Verwendung von sicheren Instrumenten, Tragen von doppelten Handschuhen/Indikatorhandschuhen prüfen	Zu beachten: Risiko blutübertragbarer Infektionen, insbesondere bei Leichen mit unbekanntem Infektionsstatus. Ggf. Erhöhung der persönlichen Schutzmaßnahmen durch Verwendung von sicheren Instrumenten, Tragen von doppelten Handschuhen/Indikatorhandschuhen prüfen
Sektionsassistenz	Zu beachten: Risiko blutübertragbarer Infektionen, insbesondere bei Leichen mit unbekanntem Infektionsstatus. Ggf. Erhöhung der persönlichen Schutzmaßnahmen durch Verwendung von sicheren Instrumenten, Tragen von doppelten Handschuhen/Indikatorhandschuhen prüfen; regelmäßiges Bewegen von Lasten > 5 kg nach MuSchuG nicht gestattet	Zu beachten: Risiko blutübertragbarer Infektionen, insbesondere bei Leichen mit unbekanntem Infektionsstatus. Ggf. Erhöhung der persönlichen Schutzmaßnahmen durch Verwendung von sicheren Instrumenten, Tragen von doppelten Handschuhen/Indikatorhandschuhen prüfen
Forensische Radiologie	Grenzwert der kumulativen Dosis für das Ungeborene: 1 mSv	Unbedenklich (sofern nicht mit offenen radioaktiven Substanzen hantiert wird). Die allgemeinen beruflichen Grenzwerte sind einzuhalten
Zuschnitt histologischer Präparate	Unbedenklich bei vollständig durchfixiertem Gewebe, Einhalten des Arbeitsplatzgrenzwerts von Formalin und Vermeiden von Hautkontakt	Unbedenklich bei vollständig durchfixiertem Gewebe, Einhalten des Arbeitsplatzgrenzwerts von Formalin und Vermeiden von Hautkontakt

Es handelt sich hier um Beispiele. Grundlage von Entscheidungen ist immer die individuelle Gefährdungsbeurteilung

- Die *allgemeine Gefährdungsbeurteilung* muss Aspekte der Beschäftigung Schwangerer/Stillender berücksichtigen.
- Die *individuelle Gefährdungsbeurteilung* muss vom Arbeitgeber nach Bekanntgabe der Schwangerschaft durchgeführt werden. Er sollte sich hierbei vom betriebsärztlichen Dienst und ggf. einer Fachkraft für Arbeitssicherheit beraten lassen. Der Arbeitgeber muss die Schwangerschaft der zuständigen Aufsichtsbehörde melden. **Abb. 1** gibt eine Übersicht über die einzuhaltenden Prozessschritte in Bezug auf die Umsetzung von Mutterschutz am Arbeitsplatz.
- In der forensischen Pathologie und in der klinischen Rechtsmedizin Tätige Frauen können verschiedenen biologischen, chemischen, physikalischen und psychomentalen Einwirkungen ausgesetzt sein, von denen einige ein besonderes Gefährdungspotenzial für Schwangere/Stillende und deren (ungeborene) Kinder beinhalten.
- **Tab. 1** zeigt ohne Anspruch auf Vollständigkeit Beispiele für relevante Tätigkeiten und die daraus resultierenden mutterschutzrechtlichen Bewertungen.
- Die von den für den Mutterschutz in den jeweiligen Bundesländern verantwortlichen Aufsichtsbehörden erlassenen Regeln und Vorgaben sind zu beachten.

## Korrespondenzadresse

Clara-Sophie Schwarz

Institut für Rechtsmedizin, Universitätsmedizin  
Mainz  
Am Pulverturm 3, 55131 Mainz, Deutschland  
c.schwarz@uni-mainz.de

**Funding.** Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** C.-S. Schwarz, P. Kegel, L. Küppers, S. Ritz-Timme, T. Germerott und C. Walz geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

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

**Open Access.** Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

## Literatur

1. AfMu (2022) Empfehlung zur mutterschutzrechtlichen Bewertung von Gefährdungen durch SARS-CoV-2. <https://www.ausschuss-fuer-mutterschutz.de/informationen-zum-mutterschutz-des-bmfsf/informationspapier-mutterschutz-und-sars-cov-2>. Zugegriffen: 20. Apr. 2023
2. AfMu (2022) Information zur Relevanz von Infektionserregern in Deutschland aus Sicht des Mutterschutzes. [https://www.ausschuss-fuer-mutterschutz.de/fileadmin/content/Dokumente/MuSchH\\_01-2022\\_Information\\_zur\\_Relevanz\\_von\\_Infektionserregern\\_in\\_Deutschland\\_aus\\_Sicht\\_des\\_Mutterschutzes.pdf](https://www.ausschuss-fuer-mutterschutz.de/fileadmin/content/Dokumente/MuSchH_01-2022_Information_zur_Relevanz_von_Infektionserregern_in_Deutschland_aus_Sicht_des_Mutterschutzes.pdf). Zugegriffen: 20. Apr. 2023
3. Allotey J, Fernandez S, Bonet M, Stallings E, Yap M, Kew T et al (2020) Clinical manifestations, risk factors, and maternal and perinatal outcomes

## Occupational hazards for pregnant and breastfeeding female physicians and dissection assistants working in forensic medicine. Remarks on the risk assessment

**Background:** Forensic medicine is a field in which pregnant and breastfeeding women may be exposed to biological, chemical, physical, and psychological hazards in the performance of professional duties. Experience shows that an assessment of these hazards often causes difficulties and, moreover that no uniform recommendations exist for this purpose. The aim of the present work is to identify hazards to pregnant and breastfeeding women and their children in forensic pathology, clinical forensic medicine and experimental research and to develop recommendations for dealing with these hazards.

**Methods:** The hazards relevant to maternity protection that occur in the everyday working lives of physicians and dissection technicians working in forensic medicine were systematically recorded and assessed with the aid of the available scientific literature in an interdisciplinary team (forensic medicine, occupational medicine).

**Results and discussion:** The transmission of bacterial and viral infections during autopsies or physical examinations can be avoided by abstaining from activities with the potential to cause injury and by taking consistent protective measures. If the occupational exposure limit is observed, handling of formalin-fixed tissue and, if necessary, certain other chemicals, is also possible in principle. According to the Maternity Protection Act, pregnant women must not be expected to move heavy loads (regularly > 5 kg), to stand for long periods with little movement (> 4 h daily), or to work at night.

**Conclusion:** Due to the variety of activities and the possible effects on pregnant women/nursing mothers, a structured general and individual risk assessment is required as a basis for the availability of protective measures up to a possibly necessary ban on employment. General prohibitions of activities such as a ban on autopsies or laboratory work or a blanket ban on physical examinations cannot be derived from the legal requirements.

## Keywords

Maternity protection · Occupational health and safety · Pregnancy · Lactation · Occupational risks

- of coronavirus disease 2019 in pregnancy: living systematic review and meta-analysis. *BMJ* 370:m3320
4. Andrews JM, Sweeney ES, Grey TC, Wetzel T (1989) The biohazard potential of cyanide poisoning during postmortem examination. *J Forensic Sci* 34(5):1280–1284
  5. Begtrup LM, Specht IO, Hammer PEC, Flachs EM, Garde AH, Hansen J et al (2019) Night work and miscarriage: a Danish nationwide register-based cohort study. *Occup Environ Med* 76(5):302–308
  6. Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (2006) Mutterschutz in der Pathologie
  7. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (2006) Technische Regel für Gefahrstoffe 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“
  8. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (2021) Merkblatt M 039 „Fruchtschädigende Stoffe – Informationen für Mitarbeiterinnen und betriebliche Führungskräfte“
  9. Brandner JM, Boor P, Borcharding L, Edler C, Gerber S, Heinemann A et al (2022) Contamination of personal protective equipment during COVID-19 autopsies. *Virchows Arch* 480(3):519–528
  10. Conte S, Fraquelli M, Prati D et al (2000) Prevalence and clinical course of chronic hepatitis C virus (HCV) infection and rate of HCV vertical transmission in a cohort of 15,250 pregnant women. *Hepatology* 31:751–755
  11. Deniz M, Tezer H (2020) Vertical transmission of SARS CoV-2: a systematic review. *J Matern Fetal Neonatal Med* 35(14):2655–2662
  12. Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (2020) S2k-Leitlinie Gesundheitliche Aspekte und Gestaltung von Nacht- und Schichtarbeit, Version 2.1. [https://register.awmf.org/assets/guidelines/002-0301\\_S2k\\_Gesundheitliche\\_Aspunkte\\_Gestaltung-Nacht-und-Schichtarbeit\\_2020-03.pdf](https://register.awmf.org/assets/guidelines/002-0301_S2k_Gesundheitliche_Aspunkte_Gestaltung-Nacht-und-Schichtarbeit_2020-03.pdf). Zugegriffen: 24. Apr. 2023
  13. Gärtner B, Enders M, Luft-Duchow C, Bocharov G, Modorow S (2007) Parvovirus-B19-Infektionen bei Schwangeren in der Kinderbetreuung. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 11(50):1369–1378
  14. Gesellschaft für Virologie e. V. (2021) S2k-Leitlinie Labordiagnostik schwangerschaftsrelevanter Virusinfektionen, Version 2.0. [https://register.awmf.org/assets/guidelines/093-0011\\_S2k\\_Labordiagnostik-schwangerschaftsrelevanter-Virusinfektionen\\_2022-02.pdf](https://register.awmf.org/assets/guidelines/093-0011_S2k_Labordiagnostik-schwangerschaftsrelevanter-Virusinfektionen_2022-02.pdf). Zugegriffen: 20. Apr. 2023
  15. Gesetz zum Schutz von Müttern bei der Arbeit, in der Ausbildung und im Studium. [https://www.gesetze-im-internet.de/muschg\\_2018/](https://www.gesetze-im-internet.de/muschg_2018/). Zugegriffen: 20. Apr. 2023



16. Gleich S, Kapffhammer W, Graw M, Schöpfer J, Kraus S (2017) Risikobasierte Infektionsprävention im Sektionssaal. *Rechtsmedizin* 3(27):207–228
17. Gray LD, Fedorko DP (1992) Laboratory diagnosis of bacterial meningitis. *Clin Microbiol Rev* 5(2):130–145
18. Groß C, Puhahn-Schmeiser B (2021) Offener Brief zur Umsetzung des Mutterschutzgesetzes im Gesundheitswesen. [https://www.aerztinnenbund.de/downloads/7/Scan\\_Offener\\_Brief.pdf](https://www.aerztinnenbund.de/downloads/7/Scan_Offener_Brief.pdf). Zugegriffen: 20. Apr. 2023
19. Guroi-Urganci I, Jardine JE, Carroll F, Draycott T, Dunn G, Fremeaux A et al (2021) Maternal and perinatal outcomes of pregnant women with SARS-CoV-2 infection at the time of birth in England: national cohort study. *Am J Obstet Gynecol* 225(5):522–e1
20. Hagemeyer L, Graf K, Chaberny IF, Madea B (2011) Aerogene Streptokokkeninfektion während der Obduktion? *Rechtsmedizin* 21(2):131–135
21. Ilter BP, Prasad S, Mutlu MA, Tekin AB, O'brien PVON, Von Dadelszen P et al (2022) Maternal and perinatal outcomes of SARS-CoV-2 infection in unvaccinated pregnancies during Delta and Omicron waves. *Ultrasound Obstet Gynecol* 60(1):96–102
22. Johnson MD, Schaffner W, Atkinson J, Pierce MA (1997) Autopsy risk and acquisition of human immunodeficiency virus infection. *Arch Pathol Lab Med* 121(1):64
23. Loddenkemper R, Schaberg T, Hauer B, Brendel A, Haas W, Just HM et al (2004) Empfehlungen zur Anwendung von Atemschutzmasken bei Tuberkulose. *Hyg Med* 29(5):171–181
24. Nationale Stillkommission (2019) Stillen und Berufstätigkeit. [https://www.mri.bund.de/fileadmin/MRI/Themen/Stillkommission/MRI-NSK\\_Stillen-und-Berufstaetigkeit.pdf](https://www.mri.bund.de/fileadmin/MRI/Themen/Stillkommission/MRI-NSK_Stillen-und-Berufstaetigkeit.pdf). Zugegriffen: 24. Apr. 2023
25. Peters C, Nienhaus A (2008) Fallbericht einer beruflich erworbenen Tuberkulose in der Schwangerschaft. *Pneumologie* 62(11):695–698
26. Reiter RJ, Tan DX, Korkmaz A, Rosales-Corral SA (2014) Melatonin and stable circadian rhythms optimize maternal, placental and fetal physiology. *Hum Reprod Update* 20(2):293–307
27. Robert Koch-Institut (2014) RKI Ratgeber Zytomegalievirus-Infektionen. Robert Koch-Institut, Berlin
28. Robert Koch-Institut (2021) RKI Ratgeber Meningokokken, invasive Erkrankungen (Neisseria meningitidis). Robert Koch-Institut, Berlin
29. STIKO (2023) Beschluss der STIKO zur 25. Aktualisierung der COVID-19-Impfempfehlung. *Epid Bull* 8/2023:3–21
30. Stimpfl T, Grassberger M, Andresen H (2007) Zyanidvergiftung. *Rechtsmedizin* 5(17):343–350
31. Valenzuela FJ, Vera J, Venegas C, Pino F, Lagunas C (2015) Circadian system and melatonin hormone: risk factors for complications during pregnancy. *Obstet Gynecol Int* 2015:825802
32. Wei SQ, Bilodeau-Bertrand M, Liu S, Auger N (2021) The impact of COVID-19 on pregnancy outcomes: a systematic review and meta-analysis. *CMAJ* 193(16):E540–E548
33. Wicker S, Rabenau HF, Haberl AE, Bühren A, Bechstein WO, Sarrazin CM (2012) Blutübertragbare Infektionen und die schwangere Mitarbeiterin im Gesundheitswesen. *Chirurg* 83(2):136–142
34. Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung. [https://www.gesetze-im-internet.de/strlrschv\\_2018/](https://www.gesetze-im-internet.de/strlrschv_2018/). Zugegriffen: 11. Sept. 2023
35. Ziegler R, Just HM, Castell S, Diel R, Gastmeier P, Haas W, Hauer B et al (2012) Infektionsprävention bei Tuberkulose – Empfehlungen des DZK. *Gesundheitswesen* 74(6):337–350
36. Zygmunt M (2003) Hepatitis und Schwangerschaft aus der Sicht des Perinatologen – eine kurze Übersicht. *Z Geburtshilfe Neonatol* 207(04):153–156