

## 1 Zum Einstieg

Die Höhe der Müttersterblichkeit eines Landes ist ein wesentliches Kriterium geburtshilflicher Leistungsfähigkeit. In der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts konnte die materne Mortalität in den Industrienationen – im Gegensatz zu den Entwicklungsländern – auf einen noch vor wenigen Jahrzehnten nicht für möglich gehaltenen Tiefstand gesenkt werden. Unter optimalen Bedingungen erscheint heute eine reale direkte und indirekte Müttersterblichkeit von 6–12/100.000 Lebendgeborene erreichbar. Tiefere Zahlen sind bezüglich Vollständigkeit und Signierkriterien kritisch zu hinterfragen. Die amtlichen Müttersterblichkeitsstatistiken aller Länder weisen unterschiedlich große Fehlerquoten auf; Ländervergleiche sind auf dieser Basis wenig aussagekräftig.

Landesweite Einzelfalluntersuchungen durch ärztliche oder wissenschaftliche Gremien führen unter Benutzung zusätzlicher Datenquellen zur Optimierung der Datenerfassung, Erkennung regionaler Besonderheiten und Realisierung möglicher Behandlungsdefizite, sie gestatten Aussagen zum Sterblichkeitsrisiko einzelner Entbindungsverfahren (Vaginalgeburt, Sectio), ermöglichen realistische Ländervergleiche und die Herausgabe von Leitlinien und Empfehlungen zur weiteren Minimierung des mütterlichen Risikos.

Haupttodesursachen bei direkten Müttersterbefällen sind in länderunterschiedlicher Reihenfolge Thromboembolien

inkl. Fruchtwasserembolien, Hämorrhagien, hypertensive Erkrankungen und Genitalsepsis. Bei den bisher vielerorts noch nicht registrierten indirekten Müttersterbefällen sind Herz-Kreislauf-Erkrankungen die Haupttodesursache.

## 2 Definitionen und Terminologie

### 2.1 Sterbefall während der Schwangerschaft, der Geburt und dem Wochenbett (ICD-10-WHO, Version 2013)

► **Sterbefall während der Schwangerschaft, der Geburt und dem Wochenbett** Als Sterbefall während Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett gilt der Tod einer Frau unabhängig von der Todesursache, der während der Schwangerschaft oder innerhalb von 42 Tagen nach dem Schwangerschaftsende eintritt (geburtshilflich oder nicht geburtshilflich). Sterbefälle während Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett werden unterteilt in:

- gestationsbedingte Sterbefälle = Müttersterbefälle („maternal deaths“),
- nicht gestationsbedingte Sterbefälle (NGSTF).

Für NGSTF, in den CEMD in England and Wales bzw. ab 1985 im United Kingdom als „fortuitous deaths“ bezeichnet, wurde 2001 die Bezeichnung „coincidental deaths“ eingeführt (National Institute of Clinical Excellence et al. 2001).

### 2.2 Müttersterbefall

► **Gestationsbedingter Sterbefall: Müttersterbefall** Als Müttersterbefall („maternal death“) gilt der Tod einer Frau während der Schwangerschaft oder innerhalb von 42 Tagen

H. Welsch (✉)

Kommission „Mütterliche Mortalität“ der Bayerischen Gesellschaft für Geburtshilfe und Frauenheilkunde (BGGF), München, Deutschland  
E-Mail: [hmwelsch@hotmail.com](mailto:hmwelsch@hotmail.com)

A. Wischnik

Zentralklinikum Augsburg, Frauenklinik, Augsburg, Deutschland  
E-Mail: [wischnik.gyn@klinikum-augsburg.de](mailto:wischnik.gyn@klinikum-augsburg.de); [sekretariat.frauenklinik@klinikum-augsburg.de](mailto:sekretariat.frauenklinik@klinikum-augsburg.de)

R. Lehner

Universitätsklinik für Frauenheilkunde, Wien, Österreich  
E-Mail: [rainer.lehner@meduniwien.ac.at](mailto:rainer.lehner@meduniwien.ac.at)

nach dem Schwangerschaftsende, unabhängig von Dauer und Sitz der Schwangerschaft. Es gilt jede Ursache, die zur Schwangerschaft oder deren Behandlung in Beziehung steht oder durch diese verschlechtert wird, nicht aber Unfall und zufällige Ereignisse.

Internationale Bezugsgröße ist die Zahl der direkten und indirekten Müttersterbefälle (MSTF) pro Zahl der Lebendgeborene (Lgb), die „maternal mortality rate“ (MMR), in der Regel pro 100 000 Lgb.

MSTF werden weiter unterteilt in:

- direkte Müttersterbefälle
- indirekte Müttersterbefälle

### 2.2.1 Direkte Müttersterbefälle (O00–O92, ICD-10)

► **Direkter Müttersterbefall** Direkte MSTF („direct obstetric deaths“) sind solche, die eintreten infolge von Komplikationen der Schwangerschaft, der Geburt und des Wochenbetts sowie infolge von Eingriffen, Unterlassungen oder unsachgemäßer Behandlung oder einer Reihe von Ereignissen, die von den erwähnten Zuständen ausgehen.

### 2.2.2 Indirekte Müttersterbefälle (O98–O99, ICD-10)

► **Indirekter Müttersterbefall** Indirekte MSTF („indirect obstetric deaths“) sind solche, die sich aus einer vor der Schwangerschaft bestehenden Krankheit ergeben oder aus einer Krankheit, die sich während der Schwangerschaft entwickelt hat und nicht auf direkte Ursachen in der Schwangerschaft zurückgeht, die aber durch physiologische Auswirkungen der Schwangerschaft verschlechtert wurde.

## 2.3 Nicht gestationsbedingter Sterbefall

► **Nicht gestationsbedingter Müttersterbefall** Zu den nicht gestationsbedingten Sterbefällen gehören Sterbefälle im Verlauf von Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett durch äußere Gewalt („accidental causes“) und zufällige Ereignisse („incidental causes“) sowie Sterbefälle ohne Angaben zur Todesursache (O95, ICD-10). Im englischen Originaltext der ICD-10 haben NGSTF keine eigene Bezeichnung.

Während die europäische Arbeitsgruppe MOMS u. a. Todesfälle durch Suizide, Drogen und Malignome bis auf wenige Ausnahmen (Chorion-, Genital- und Mammakarzinom) den NGSTF zuordnete (Salanave et al. 1999), wurden in den Confidential Enquiries into Maternal Deaths in the United Kingdom (CEMD) schon seit Jahren Suizide, Drogentodesfälle, die oben aufgeführten Karzinome, Malignome von

Gehirn, Haut und Blut sowie alle während der Gestation erstdiagnostizierten bösartigen Tumore als indirekte MSTF klassifiziert.

## 2.4 Später Müttersterbefall (O96, ICD-10)

Bei den Möglichkeiten moderner Intensivtherapie können Frauen mit Komplikationen post partum und post abortum u. U. mehr als 42 Tage überleben und wurden daher früher bei späterem Tod nicht als amtliche MSTF erfasst. In der ICD-10 wurde deshalb die Registrierung „später Müttersterbefälle“ für nationale Auswertungszwecke empfohlen.

► **Später Müttersterbefall** Als später Müttersterbefall („late maternal death“) ist der Tod einer Frau anzusehen, der später als 42 Tage nach dem Ende der Schwangerschaft, aber noch vor Ablauf eines Jahres nach dem Ende der Schwangerschaft eintritt. Es gilt jede Ursache, die zur Schwangerschaft oder deren Behandlung in Beziehung steht oder durch diese verschlechtert wird nicht aber Unfall und zufällige Ereignisse.

## 2.5 Von der ICD-10 abweichende Definitionen

► **Pregnancy-associated death, Pregnancy-related death, Not-pregnancy-related death** Eine gemeinsame Definition der Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Atlanta, des American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG), des American College of Nurse-Midwives und der Association of Maternal und Child Health Programs verwendet in den USA anstelle von „death occurring during pregnancy, childbirth or puerperium“ (ICD-10) den Terminus „pregnancy-associated death“, beschreibt einen MSTF als „pregnancy-related death“ und einen NGSTF als „not-pregnancy-related death“ (Berg et al. 2001).

## 3 Erfassung mütterlicher Sterbefälle während Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett

### 3.1 Ärztliche Todesbescheinigungen

In Staaten mit „vital registration“, weltweit erst 36,1 % (WHO 2012), ist die ärztliche Todesbescheinigung meist der einzige Weg zur Erfassung und amtlichen Registrierung von MSTF. Obwohl die WHO bereits 1990 bei ihrer 43. Vollversammlung empfohlen hatte, in Todesbescheinigungen Angaben über eine vorliegende Schwangerschaft oder eine

<b>Blatt 1: Gesundheitsamt</b>	<b>Todesbescheinigung</b> – Vertraulicher Teil 1 –	(geib)
<b>Personalangaben</b>		
<b>bei Frauen:</b>		
Liegt eine Schwangerschaft vor?	<input type="checkbox"/> ja, im	<input type="checkbox"/> -ten Monat <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> unbekannt
Erfolgte in den letzten 42 Tagen eine Entbindung, eine Interruptio, ein Abort oder eine Extrauterin gravidität?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> unbekannt
Erfolgte zwischen dem 43. Tag und dem Beginn des letzten Jahres vor Todeseintritt eine Entbindung, eine Interruptio, ein Abort oder eine Extrauterin gravidität?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> unbekannt

**Abb. 1** Zusatzfrage „bei Frauen“ in der amtlichen ärztlichen Todesbescheinigung für Bayern (Neufassung seit 01.07.2001)

Gravidität, die innerhalb eines Jahres vor Eintritt des Todes bestand, aufzunehmen, wurde diese Anregung bisher noch nicht überall realisiert. In Deutschland gibt es in den Todesbescheinigungen der einzelnen Bundesländer seit Jahrzehnten die Zusatzfrage „bei Frauen“.

Die dabei in fast allen Bundesländern immer noch gebrauchte Formulierung „Entbindung in den letzten 3 Monaten?“ entspricht nicht den Vorgaben von WHO und ICD-10. Bei der in Bayern am 01.07.2001 eingeführten Neufassung der ärztlichen Todesbescheinigung wurde diese Zusatzfrage entsprechend den Vorgaben der ICD-10 aktualisiert (Abb. 1). Die in Österreich 2002 eingeführte Neufassung der Todesbescheinigung entspricht ebenfalls den Vorgaben der WHO, in der Schweiz fehlt in der Todesbescheinigung die Zusatzfrage „bei Frauen“ noch immer.

### 3.2 Perinatalerhebungen/Qualitätssicherung Geburtshilfe

Obwohl in Deutschland die früheren Perinatalerhebungen, seit 1998 „Qualitätssicherung Geburtshilfe“ (QSG), mütterliche Todesfälle während des stationären Aufenthaltes in der Geburtshilfe ausweisen, sind diese Daten zur Ermittlung der Müttersterblichkeit einer Region nicht ausreichend. MSTF intra graviditatem und post abortum werden dabei generell nicht erfasst. Auch ist eine Differenzierung in MSTF und NGSTF ohne zusätzliche Angaben nicht möglich. Schließlich sind in diesen Erhebungen mütterliche Sterbefälle während und nach Entbindungen meist unvollständig ausgewiesen, da Todesfälle nach Verlegung von Wöchnerinnen in andere Abteilungen des eigenen Hauses oder auswärtiger Krankenhäuser bzw. nach Entlassung der Mutter erfahrungsgemäß nur ausnahmsweise dokumentiert werden. Dennoch sind die Daten der QSG für landesweite Einzelfalluntersuchungen von MSTF und NGSTF wertvoll. Sie gestatten einen anonymen Datenvergleich mit amtlich erfassten

MSTF und ermöglichen – aufgrund vorhandener Angaben zum Geburtsmodus – für den Einzelfall Aussagen zu Mortalität und Letalität unterschiedlicher Entbindungsvorfahren (Abschn. 7.3).

- ▶ Da landesweite Einzelfalluntersuchungen von Müttersterbefällen in der Bundesrepublik bisher nur in Bayern durchgeführt werden, hat die Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung (BQS) auf unsere Anregung 2009 als Zwischenlösung mit der bundesweiten Datenauswertung bei allen mütterlichen Sterbefällen in der BQS begonnen (Schwarze 2014). Später wurden diese Untersuchungen vom AQUA-Institut Göttingen, fortgeführt.

### 3.3 Ursachen unvollständiger Datenerfassung

Erfahrungsgemäß bleibt in der Bundesrepublik die Zusatzfrage „bei Frauen“ in der ärztlichen Todesbescheinigung teilweise unbeantwortet, und es erfolgen diesbezüglich meist keine Rückfragen durch die dafür zuständigen staatlichen Gesundheitsämter. Fehlen in einer Todesbescheinigung bzw. bei der Zusatzfrage „bei Frauen“ Angaben zur Gestation, entgeht ein MSTF oder NGSTF der amtlichen Statistik. Niemand kann derzeit sagen, wie groß diese mit Sicherheit existierende Fehlerquote („underreporting“) in der Bundesrepublik und den einzelnen deutschen Bundesländern tatsächlich ist. Ein weiterer Grund für eine vielerorts mangelhafte Erfassung von MSTF ist die unvollständige oder fehlende Registrierung indirekter MSTF.

Die Höhe der amtlich festgestellten Müttersterblichkeit eines Landes wird auch nachhaltig beeinflusst von der vielerorts unterschiedlich gehandhabten Abgrenzung zwischen indirekten MSTF und NGSTF. Bei alleiniger Auswertung ärztlicher Todesbescheinigungen – ohne zusätzliche Rückfragen

oder Recherchen – wird eine lückenlose Erfassung von MSTF und NGSTF in der amtlichen Todesursachenstatistik derzeit in keinem Land der Welt erreicht.

### 3.4 Wege zur Datenkomplettierung

Eine Möglichkeit zur Datenkomplettierung wäre eine generelle Meldepflicht bei Todesfällen im Verlauf der Gestation wie sie in der früheren DDR bestanden hatte. Dies ist derzeit weder in der Bundesrepublik noch in Österreich oder der Schweiz realisierbar. Deshalb sollten bei unvollständig ausgefüllten Todesbescheinigungen Rückfragen durch die staatlichen Gesundheitsämter und/oder Statistischen Landesämter erfolgen. In der Schweiz erfolgt seit 1995 bei allen Todesfällen von Frauen zwischen 15 und 49 Jahren eine schriftliche Kontaktaufnahme des Statistischen Bundesamtes mit dem behandelnden Arzt zur Klärung der Frage, ob „die Todesursache eine Beziehung zu Schwangerschaft, Geburt, Wochenbett bzw. geburtshilflichen Behandlungen aufweist“ (Wüest, pers. Mitteilung 2005).

Methode der Wahl für eine möglichst vollständige landesweite Erfassung von MSTF und NGSTF sind unter den Gegebenheiten in Deutschland den regionalen Verhältnissen angepasste, vertrauliche ärztliche Einzelfalluntersuchungen auf freiwilliger Basis, z. B. im Auftrag regionaler wissenschaftlicher Fachgesellschaften, unter Verwendung auch bei uns möglicher Datenabgleiche. Da heute Geburtshelfer im Gegensatz zu früher nur noch extrem selten mit einem MSTF konfrontiert werden, geht es bei derartigen Einzelfalluntersuchungen nicht um die Sammlung statistischer Zahlen, sondern um die epidemiologische Abklärung und Bearbeitung der realen landesweiten Situation zum Auffinden von Risikofaktoren, um mögliche prophylaktische und therapeutische Konsequenzen sowie um das Einbringen der gewonnenen Erkenntnisse in die ärztliche Fort- und Weiterbildung.

## 4 Amtliche Müttersterblichkeitsstatistiken

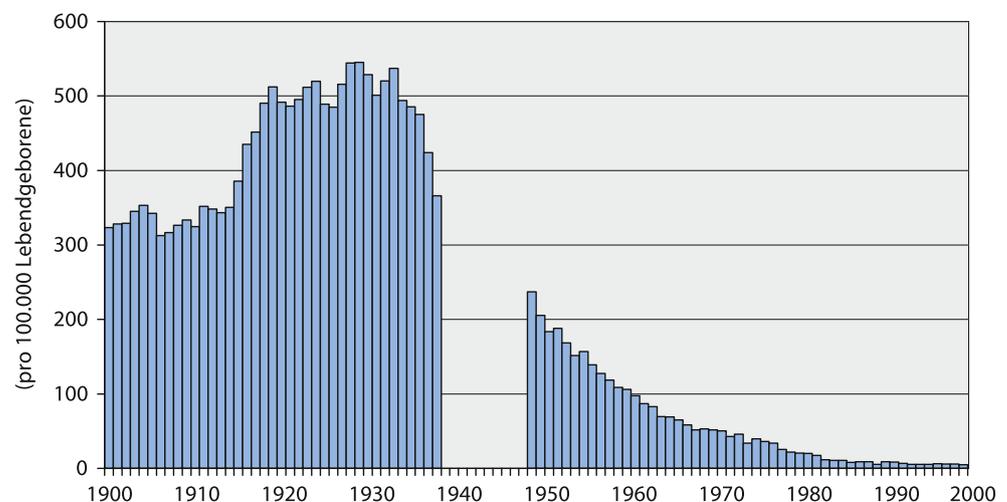
### 4.1 Deutschland, Bayern, Österreich, Schweiz

Das Säulendiagramm (Abb. 2) zeigt die amtliche Müttersterblichkeit pro 100.000 Lgb im Deutschen Reich von 1900–1938, in der Bundesrepublik Deutschland von 1949–1989 und ab 1990 im wiedervereinten Deutschland. Obwohl es sich dabei um amtliche Zahlen handelt, geben wechselnde Definitionen im Verlauf des letzten Jahrhunderts, differierende Signierkriterien und eine regional unterschiedlich exakte Datenerfassung nicht reale Zahlen, sondern lediglich einen Trend wieder. Aus den Kriegsjahren 1939–1945 liegen keine, aus der ersten Nachkriegszeit nur Zahlen auf Länderebene vor. So betrug 1946 die amtliche Müttersterblichkeit in Bayern noch 315/100.000 Lgb, was einem MSTF auf 317 Lgb entsprach. In der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts kam es in beiden Teilen Deutschlands zu einem starken Rückgang der mütterlichen Mortalität.

Seit 1990 liegen die amtlichen Zahlen für die Bundesrepublik im einstelligen Bereich (Tab. 1). Die amtlichen Daten für Bayern überschritten immer mehr oder weniger deutlich den Bundesdurchschnitt. Dies ist nicht Ausdruck eines medizinischen Leistungsdefizits, sondern Folge einer vollständigeren Erfassung, insbesondere im Bereich der indirekten MSTF.

In Österreich waren die amtlichen Zahlen in den letzten Jahrzehnten ebenfalls stark rückläufig. 1946 lag die MMR noch bei 328/100.000 Lgb, seit 1986 liegt sie kontinuierlich im einstelligen Bereich. Allerdings weisen die amtlichen Zahlen in Österreich keine indirekten MSTF aus. Seit 2002 werden in Österreich in vorbildlicher Weise alle mütterlichen Sterbefälle während der Gestation – einzeln aufgeschlüssert nach ICD-10-Nr., Todeszeitpunkt im Verlauf der Gestation und Lebensalter – jährlich publiziert, seit 2004 auch die Anzahl der bei MSTF durchgeführten Obduktionen. Unter

**Abb. 2** Historischer Rückblick: Amtliche Müttersterblichkeit im 20. Jahrhundert (Deutsches Reich 1900–1938 und Bundesrepublik Deutschland 1949–2000)



**Tab. 1** Amtliche Müttersterblichkeit in der Bundesrepublik Deutschland, Bayern, Österreich und Schweiz

Jahr	Bundesrepublik Deutschland			Bayern			Österreich			Schweiz		
	Lgb	Mortalität		Lgb	Mortalität		Lgb	Mortalität		Lgb	Mortalität	
		n	MMR		n	MMR		n	MMR		n	MMR
2000	766.999	43	5,6	120.765	8	6,6	78.268	2	2,6	78.458	5	6,4
2005	685.795	28	4,1	107.308	7	6,5	78.190	3	3,8	72.903	4	5,5
2006	672.724	41	6,1	104.822	8	7,6	77.914	2	2,6	73.371	6	8,2
2007	684.862	28	4,1	106.870	10	9,4	76.250	3	3,9	74.494	1	1,3
2008	682.514	36	5,3	106.298	8	7,5	77.752	2	2,6	76.691	8	10,4
2009	665.126	34	5,1	103.710	7	6,7	76.344	2	2,6	78.286	3	3,8
2010	677.947	35	5,2	105.251	10	9,5	78.742	1	1,3	80.290	3	3,7
2011	662.685	31	4,7	103.668	5	4,8	78.109	2	2,6	80.808	3	3,7
2012	673.544	31	4,6	107.039	5	4,7	78.952	1	1,3	82.164	7	8,5

Hinzurechnung der indirekten MSTF beträgt die Müttersterblichkeit in Österreich 2005: 5,5; 2006: 2,6; 2007: 7,9; 2008: 2,6; 2009: 7,9; 2010: 5,1; 2011: 5,1; 2012: 6,3/100.000 Lgb (Statistik Austria 2013).

In der Schweiz werden indirekte MSTF in der amtlichen Statistik seit 2000 ausgewiesen.

#### 4.2 Internationale Statistiken – Länderranking

Aussagekraft und Vergleichbarkeit amtlicher Statistiken zur Müttersterblichkeit sind sowohl abhängig vom Grad der Erfassung als auch einer weitgehend deckungsgleichen ICD-Signierung möglichst aller MSTF. Da beide Voraussetzungen bisher in keinem Land der Welt voll realisiert werden konnten, ist ohne detaillierte Kenntnis der Registrierungsverfahren und der im Einzelfall angewandten Signierkriterien eine Vergleichbarkeit und Reihung einzelner Länder im Sinn einer Bewertungs- oder Leistungsskala der jeweiligen Gesundheitssysteme („ranking“) bis heute weder auf nationaler noch auf internationaler Ebene möglich.

Ländervergleiche ohne einheitliche Erfassungs- und Zuordnungskriterien ergeben keinen Sinn. Aus diesem Grund wird auf die Wiedergabe internationaler Vergleichsstatistiken [www.who.int](http://www.who.int). (2015) verzichtet.

#### 4.3 Fehlerquoten amtlicher Statistiken

In Großbritannien wurde die amtliche Müttersterblichkeit der Jahre 2006–2008 vom Office for National Statistics (ONS) bei 2.291.492 Geburten (Lgb + Totgeburten ab 24. SSW) mit 155 Frauen = 7,1/100.000 Lgb. angegeben. Das Centre for Maternal and Child Enquiries (CMACE) erfasste für 2006–2008 261 MSTF = 11,39/100.000 Lgb.: 107 direkte (4,67/100.000) und 154 indirekte MSTF (6,72/100.000); dies

entspricht einem „underreporting“ von 40,6 % (CMACE 2011).

## 5 Müttersterblichkeit in Entwicklungsländern

Nach Schätzungen von WHO, UNICEF, UNFPA and The World Bank starben 2010 weltweit ca. 287.000 Frauen an Komplikationen von Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett (Tab. 2; WHO 2012). 99 % aller MSTF ereignen sich in Entwicklungsländern. Die weltweit höchste MMR findet sich in der Subsahelzone.

- ▶ Die Bekämpfung der Müttersterblichkeit ist nach wie vor das größte geburtshilfliche Problem in den Entwicklungsländern.

## 6 Einzelfalluntersuchungen bei Sterbefällen während Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett

### 6.1 Großbritannien

In England wurde bereits Mitte des letzten Jahrhunderts mit landesweit intensivierten Einzelfalluntersuchungen bei mütterlichen Sterbefällen im Verlauf der Gestation begonnen. 1958 erschien erstmals ein „Report on Confidential Enquiries into Maternal Deaths in England and Wales, 1952–1954“ (CEMD), weitere Bände folgten in 3-jährlichen Abständen. Ab 1985 wurden die Untersuchungen auf ganz Großbritannien einschließlich Schottland und Nordirland ausgedehnt. Die Erfassung erfolgt durch direkte Meldung aller im Gesundheitswesen Tätigen (Ärzte, Hebammen, Sozialdienst u. a.) an das lokale Office of Public Health (Chamberlain 2001).

Das Studium der im deutschsprachigen Raum wenig bekannten Schriftenreihe mit instruktiven kasuistischen Dar-

stellungen, Überprüfung der ärztlichen Therapie hinsichtlich „substandard care“ (2006–2008 bei 70 % der direkten und 55 % der indirekten MSTF „mayor or minor degree of substandard care“ CMACE 2011) und zahlreichen praxisrelevanten Empfehlungen („key recommendations“) ist sehr empfehlenswert. Die bisher erschienenen CEMD bieten bei direkten MSTF angesichts der bekannt hohen Datenerhebungsqualität und identischer Signierkriterien eine realistische Vergleichsmöglichkeit mit den Daten aus Bayern (Abschn. 7).

## 6.2 Nationale und regionale Untersuchungen in Deutschland, Österreich und der Schweiz

1972 empfahlen die für das Gesundheitswesen zuständigen Minister und Senatoren des Bundes und der Länder in Anbe-

**Tab. 2** Weltweite Müttersterblichkeit 2010 nach Schätzungen von WHO, UNICEF, UNFPA und The World Bank. (WHO 2012)

Region	MMR	Anzahl der MSTF
<b>Weltweit</b>	210	287.000
<b>Entwickelte Länder:</b> Australien, Kanada, Europa, Israel, Neuseeland, Russland, Ukraine, USA	16	2.200
<b>Entwicklungsländer</b>	240	284.000
Nordafrika	78	2.800
Südliches Afrika (Länder südlich der Sahara)	500	162.000
Ostasien	37	6.400
– Ostasien ohne China	45	400
Südostasien	220	83.000
– Südostasien ohne Indien	240	28.000
Südostasien	150	17.000
Westasien	71	3.500
Kaukasus and Zentralasien	46	750
Lateinamerika und Karibik	80	8.800
– Lateinamerika	72	7.400
– Karibik	190	1.400
– Ozeanien	200	510

tracht einer gegenüber nord- und westeuropäischen Staaten überhöhten Müttersterblichkeit auch für die Bundesrepublik die Durchführung von Einzelfalluntersuchungen bei MSTF auf freiwilliger Basis. Diese später wiederholt ausgesprochene Empfehlung wurde bisher nur in Bayern ab 1983 realisiert (Abschn. 7).

In Österreich hatte die Arbeitsgruppe um Beck und Vutuc bereits 1975 ihre republikweiten Einzelfallanalysen bei MSTF begonnen (Beck und Vutuc 2008). Der Anlass für genauere Untersuchungen waren unterschiedliche materne Mortalitätszahlen in verschiedenen Statistiken. Jedes Jahr werden alle geburtshilflichen Abteilungen um Mitteilung mütterlicher Sterbefälle gebeten, zusätzlich werden pathologische und gerichtsmedizinische Institute abgefragt. In den Jahren 2000–2006 wurden 28 MSTF (23 direkte und 5 indirekte) registriert, zusätzlich 5 späte MSTF und 8 NGSTF. Die direkten 23 MSTF 2000–2006 gliedern sich in:

- Embolien (Fruchtwasser- und pulmonale Thromboembolien): 7;
- Hämorrhagien: 6;
- Genital- und Urosepsis: 5;
- hypertensive Erkrankungen: 3;
- ektopre Gravidität: 2.

Die direkte Müttersterblichkeit 2000–2006 lag in Österreich bei 4,2/100.000 Lgb (Beck und Vutuc 2008).

In der Schweiz analysierten Meili et al. (2003) im Rahmen einer Dissertation die gesamtschweizerische mütterliche Mortalität der Jahre 1985–1994.

## 7 Einzelfalluntersuchungen in Bayern

**Datenüberblick 1983–2012** Vom 01.01.1983–31.12.2012 wurden im Auftrag der Bayerischen Gesellschaft für Geburtshilfe und Frauenheilkunde (BGGF) von uns 324 MSTF erfasst (Tab. 3 und 4). In Anbetracht relativ kleiner Jahresfallzahlen wurden zum Ausgleich jährlicher Schwankungen

**Tab. 3** Müttersterbefälle in Bayern 1983–2012 (n = 324). Todeszeitpunkt im Verlauf der Gestation. (Daten der Bayerischen Gesellschaft für Geburtshilfe und Frauenheilkunde – BGGF)

	1983–1988	1989–1994	1995–2000	2001–2006	2007–2012
Schwangerschaft	20	19	15	20	15
Geburt	10	2	3	–	–
Wochenbett	66	42	54	28	30
Gesamt	96	63	72	48	45
Lebendgeborene	699.663	793.222	756.426	664.612	632.836
Müttersterblichkeit	<b>13,7</b> pro 100.000 Lgb.	<b>7,9</b> pro 100.000 Lgb.	<b>9,5</b> pro 100.000 Lgb.	<b>7,2</b> pro 100.000 Lgb.	<b>7,1</b> pro 100.000 Lgb.

**Tab. 4** Müttersterbefälle in Bayern 1983–2012 (BGGF): Direkte und indirekte Todesursachen, MMR und Anteil der indirekten Mortalität an der Gesamtmortalität. (Zuordnung nach „output table“ der European Association of Perinatal Medicine Dunn 1996)

	1983–1988		1989–1994		1995–2000		2001–2006		2007–2012	
	n	MMR								
<b>Direkte Todesursachen</b>										
Thromboembolien	24	3,4	13	1,6	20	2,6	13	2,0	17	2,7
– davon Fruchtwasserembolien	(6)	(0,9)	(3)	(0,4)	(9)	(1,2)	(5)	(0,8)	(7)	(1,1)
Hämorrhagien	16	2,3	10	1,3	8	1,1	7	1,1	3	0,5
Hypertensive Erkrankungen	10	1,4	8	1,0	4	0,5	7	1,1	3	0,5
Genital- und Urosepsis	12	1,7	7	0,9	5	0,7	–	–	3	0,5
Aborte	8	1,1	–	–	3	0,4	4	0,6	1	0,2
Extrauterin graviditäten	4	0,6	2	0,3	–	–	2	0,3	–	–
Anästhesiekomplikationen	4	0,6	3	0,4	1	0,1	1	0,1	–	–
Andere direkte Ursachen	1	0,1	1	0,1	–	–	–	–	–	–
<b>Total (n = 225)</b>	79		44		41		34		27	
<b>Direkte Mortalität</b>		11,3		5,5		5,4		5,2		4,3
<b>Indirekte Todesursachen</b>										
Krankheiten des Kreislaufsystems	9	1,3	13	1,6	16	2,1	11	1,7	13	2,1
Extragenitale Infektionen	4	0,6	1	0,1	3	0,4	–	–	1	0,2
Krankheiten des Atmungssystems	2	0,3	–	–	2	0,3	–	–	1	0,2
Krankheiten des ZNS	1	0,1	4	0,5	4	0,5	2	0,3	–	–
Krankheiten des Verdauungssystems	–	–	1	0,1	1	0,1	1	0,1	1	0,2
Sonstige Erkrankungen	1	0,1	–	–	5	0,7	–	–	2	0,3
<b>Gesamt (n = 99)</b>	17		19		31		14		18	
<b>Indirekte Mortalität</b>		2,4		2,4		4,1		2,1		2,8
<b>Anteil der indirekten Mortalität</b>		17,7 %		30,2 %		43,1 %		29,2 %		40,0 %
<b>Gesamtmortalität</b>		13,7		7,9		9,5		7,2		7,1

fünf 6-Jahres-Kollektive gebildet und darüber wiederholt berichtet (Welsch et al. 1987–2010).

Der Todeszeitpunkt im Verlauf der Gestation variierte: 21–42 % aller MSTF ereigneten sich im Verlauf der Schwangerschaft bzw. post abortum, die Mehrzahl der Frauen starb im Wochenbett. MSTF sub partu, d. h. vor Ausstoßung der Nachgeburt oder Ende der Sectionarkose wurden seit Beginn der Untersuchungen immer seltener und in den letzten 12 Jahren nicht beobachtet.

Die Obduktionsrate bei MSTF in Bayern, im ersten 6-Jahres Kollektiv bei 60 % und zwischenzeitlich auf 73 % angestiegen, ist 2007–2012 auf 53 % abgesunken bei eindeutigem Rückgang klinischer zugunsten gerichtsmedizinischer Autopsien. Derzeit stützen sich bei knapp 47 % der MSTF die Todesursachen allein auf klinische Angaben. In den CEMD 2006–2008 betrug die Obduktionsrate bei direkten und indirekten MSTF 85 %. Dabei wurde die Autopsiequalität bei direkten MSTF in 24 % der Fälle als „mangelhaft“ bis „ungenügend“ eingestuft (CEMACH 2011).

In allen 6-Jahres-Kollektiven gab es bei direkten MSTF 4 Haupttodesursachen (Tab. 4): An der Spitze lagen stets thromboembolische Erkrankungen inklusive Fruchtwasserembolien, gefolgt von Hämorrhagien; die Plätze 3 und 4 wurden abwechselnd von Genitalsepsis und hypertensiven Erkrankungen belegt.

Die Bezugswerte pro 100.000 Lgb (Tab. 4, Spalte 2 in den jeweiligen Mehrjahreskollektiven) erlauben erneut einen Vergleich der Müttersterblichkeitszahlen aus Bayern (2007–2012) mit den aktuellen direkten Mortalitätsdaten in Großbritannien 2006–2008 (CMACE 2011): Direkte Müttersterblichkeit Großbritannien 4,67 vs. Bayern 4,27, MSTF infolge Lungenembolie (0,97 vs. 1,58), Fruchtwasserembolie-MSTF (0,57 vs. 1,10), Hämorrhagie (0,39 vs. 0,47)s, hypertensiver Erkrankung (0,83 vs. 0,47); Genitalsepsis (1,13 vs. 0,47); Aborte + Abruption (0,22 vs. 0,0), Extrauterin gravidität (0,26 vs. 0,0); Anästhesie (0,31 vs. 0,0); sonstige direkte Ursachen (0,17 vs 0,0).

Der Anteil indirekter MSTF in Bayern lag in den Jahren 2007–2012 bei 40,0 %, im UK bei 55,25 % (CMACE 2011). Infolge anderer Zuordnungskriterien (Abschn. 2.3) sind bei indirekten MSTF Vergleiche zwischen Bayern und Großbritannien nicht möglich. In Abschn. 7.2 und 7.3 werden die MSTF in Bayern der Jahre 2007–2012 getrennt nach Todeszeitpunkt und Entbindungsverfahren, detailliert kurz aufgeführt. Ein Teil der MSTF waren seltene Kasuistiken, daneben gab es mehr oder weniger typische, teilweise identische Krankheitsverläufe, aus denen prophylaktische und therapeutische Konsequenzen ableitbar sind und realisiert werden sollten (Abschn. 8).

## 7.1 Todesursachen intra graviditatem und post abortum 2007–2012

Vom 01.01.2007–31.12.2012 wurden 15 MSTF intra graviditatem oder post abortum erfasst, 8 direkte und 7 indirekte. Die Auflistung der MSTF erfolgt in Anlehnung an Tab. 4 (R. Obd. = rechtsmedizinische Obduktion; Kli. Obd. = klinische Obduktion; K. Obd. = keine Obduktion).

### 8 direkte MST

- 36. SSW. Seit 3 Tagen Dyspnoe, zu Hause Verdacht auf Lungenembolie, Klinikeinweisung unter Reanimationsbedingungen. Bei Aufnahme keine fetale Herzaktion nachweisbar. Lungenembolie durch TEE gesichert. Exitus am Aufnahmetag. K. Obd.
- 39. SSW. Adipositas permagna. Vor 4 Wochen Thrombose linker Unterschenkel, seither täglich Clexane (Dosis unbekannt). Zu Hause tot aufgefunden. R. Obd.: beidseitige zentrale Lungenembolie bei teils wandständig organisierter Oberschenkelvenenthrombose.
- Abort vor 2 Wochen. Akutes Rechts- und Linksherzversagen, Verdacht auf Lungenembolie. K. Obd.
- 12. SSW. Verdacht auf Lungenembolie. K. Obd.
- M. VIII. Zu Hause Verdacht auf Lungenembolie, Kammerflimmern. Klinikeinweisung unter Reanimationsbedingungen. Bei Aufnahme keine fetale Herzaktion nachweisbar. Exitus am folgenden Tag. Todesursache nicht gesichert. K. Obd.
- M. IX. Zu Hause kollabiert, Klinikeinweisung unter Reanimationsbedingungen. Tot bei Klinikaufnahme. R. Obd.: histologisch nachgewiesene umfangreiche Fruchtwasserembolie.
- 41. SSW. Adipositas permagna. Zustand nach 6 epileptischen Anfällen intra graviditatem. Zu Hause zyanotisch und leblos aufgefunden, Klinikeinweisung unter Reanimationsbedingungen. Tot bei Klinikaufnahme. Todesursache unklar (Differenzialdiagnose Lungen- oder Fruchtwasserembolie? Aspiration nach epileptischem Anfall?). K. Obd.
- 19. SSW. Zustand nach Cerclage vor 3 Wochen. Fieber, Schüttelfrost, Spontanausstoßung eines toten Fetus. Sepsischer Schock. Asystolie bei operativer Plazentaentfernung. R. Obd.

### 7 indirekte MSTF

- M. VII. Zu Hause Herzstillstand nach Kammerflimmern bei seit Kindheit bekanntem Vitium cordis. K. Obd.
- 22. SSW. Rechtsherzdekompensation bei primärer pulmonaler Hypertonie. Spontanabort. Multiorganversagen. Exitus 1 Tag nach Klinikaufnahme. K. Obd.
- 27. SSW. Zu Hause kollabiert, Klinikeinweisung unter Reanimationsbedingungen. Bei Klinikaufnahme wegen

Erfolglosigkeit eingestellt. Kli. Obd.: floride granulozytäreitrige Myokarditis.

- 8. SSW. „Missed abortion“. Kardiomyopathie, Kammerflimmern, Hirnödem. K. Obd.
- M. II. Während stationärer Behandlung wegen Hyperemesis akutes Herzversagen bei dilatativer Kardiomyopathie. Erfolgreiche Reanimation. R. Obd.
- M. II–III. Vom Ehemann nachts „röchelnd“ vorgefunden. Laienreanimation, durch Notarzt fortgesetzt, später erfolglos abgebrochen. R. Obd.: massive Aspiration von Erbrochenem bei beginnendem paralytischem Ileus.
- 14. SSW. Zu Hause tot aufgefunden. Seit 20 Jahren Epilepsie. Medikamente wegen Schwangerschaft von der Patientin eigenmächtig abgesetzt. R. Obd.: massive Aspiration (nach epileptischem Anfall?).

## 7.2 Todesursachen post partum 2007–2012

Alle postpartal gestorbenen Mütter wurden in präpartal bzw. präoperativ gesunde und präpartal durch geburtshilfliche und/oder andere Komplikationen bzw. erhebliche Risikofaktoren belastete Schwangere unterteilt. Aus dieser Differenzierung kann aber nicht gefolgert werden, dass eine erst postpartal manifest gewordene Komplikation stets dem jeweiligen Entbindungsverfahren anzulasten ist.

### 7.2.1 Nach Vaginalgeburten

In den Jahren 2007–2012 starben 11 Mütter nach Vaginalgeburten. Bei 2 weiteren, aus anderen Bundesländern mitgeteilten MSTF (beide Frauen waren in Bayern wohnsitzgemeldet) ist uns der Gestationszeitpunkt bei Todeseintritt nicht bekannt ( $1 \times O41.1$  = „Infektion der Fruchtblase und der Eihäute“;  $1 \times O99.4$  „Herz-Kreislauf-Erkrankungen“).

### 5 direkte MSTF bei präpartal gesunder, risikofreier Schwangerer

- Verstärkte Nachblutung nach Vakuumextraktion, sekundäre Hysterektomie, intraoperativ Asystolie, Reanimation. Exitus im therapieresistenten hämorrhagischen Schock bei hypoxischem Zerebralschaden 1 Tg. post partum. R. Obd.: Fruchtwasserembolie histologisch gesichert.
- Vakuumextraktion, massive postpartale Blutung. Massentransfusion. Sekundäre Hysterektomie, intrazerebrale Blutung. Exitus 1 Tag post partum. R. Obd.: Fruchtwasserembolie histologisch gesichert.
- Akuter Krampfanfall mit Atemstillstand in der Austreibungsperiode. Spontangeburt. Unstillbare postpartale Blutung. Exitus in tabula bei sekundärer Hysterektomie. R. Obd.: Fruchtwasserembolie histologisch gesichert.
- Vakuumextraktion vom Beckenboden wegen protrahierter Austreibungsperiode. Verstärkte Nachgeburtsblutung,

unstillbare postpartale Hämorrhagie. Keine Hysterektomie wegen schlechten Allgemeinzustands. Todesursache unklar (postpartale Atonie?, Fruchtwasserembolie?) R. Obd. ohne histologische Abklärung.

- Einweisung durch Hebamme nach komplikationsloser Hausgeburt und unauffälliger Schwangerschaft. Postpartales HELLP-Syndrom mit intrazerebraler Massenblutung. Exitus am folgenden Tag. K. Obd. (nicht BAQ).

## 2 direkte MSTF mit präpartaler Komplikation

- Lupus erythematoses (Remissionsphase). 2 Tage nach Entlassung (Spontangeburt und postpartaler Verlauf komplikationslos, stationär Heparinisierung) morgens vom Ehemann leblos aufgefunden. „Verdacht auf Lungenembolie“ (Hausarzt). K. Obd. Trotz ungeklärter Diagnose muss dieser Todesfall als direkter MSTF geführt werden.
- 14 Tage nach Spontangeburt mit Blutdruckwerten am Schwangerschaftsende bis systolisch 190 mm Hg schwerstes, therapieresistentes posteriores Leukoencephalopathiesyndrom mit generalisiertem Hirnödem. K. Obd.

## 4 indirekte MSTF

- Zustand nach Spontanpartus mit manueller Plazentalösung. 8 Tage später zu Hause kollabiert. Stationäre Aufnahme, Pneumonie, Peri- und Myokarditis, Sepsis, Asystolie. Kli. Obd.: idiopathische nichtobstruktive Kardiomyopathie.
- 3 Wochen nach Spontangeburt nach 2-tägiger Symptomatik (1 × kurzdauernde Ohnmacht, Schwindel, Unwohlsein; EKG ohne Befund). Zu Hause Asystolie, erfolglose Reanimation. R. Obd.: histologisch ausgedehnte chronische Virusmyokarditis.
- 13 Tage post partum zu Hause leblos aufgefunden. Kammerflimmern mit Übergang in Asystolie (Notarzt), erfolglose Reanimation. R. Obd.: histologisch Myokardfibrose.
- 28. SSW. Asystolie bei Zustand nach Status asthmaticus. Nach Krankenhausaufnahme weiter kardiopulmonale Reanimation. Keine fetale Herzfrequenz nachweisbar. 2 Tage später Spontanausstoßung eines toten Fetus. Generalisiertes Hirnödem. Exitus am nächsten Tag. K. Obd.

### 7.2.2 Nach Sectio caesarea

In den Jahren 2007–2012 ereigneten sich in Bayern 16 MSTF nach Sectio caesarea (Tab. 3); dazu kamen 5 NGSTF im Zustand nach Schnittbindung und einmal Sectio in mortua nach Verkehrsunfall.

## 2 direkte MSTF infolge operationsbedingter oder anästhesiologischer Komplikationen

- Therapieresistenter postoperativer hämorrhagischer Schock nach sekundärer Sectio wegen hypertensiver Erkrankung, sekundäre Gerinnungsstörung, sekundäre Hysterektomie. Herz-Kreislauf-Versagen. Todesursache unklar (Differenzialdiagnose atonische Nachblutung?

Fruchtwasserembolie?) R. Obd. ohne histologische Abklärung.

- Elektive Sectio auf dringenden Wunsch der Schwangeren wegen drei traumatisch erlebter Vaginalgeburten. Entlassung am 3. postoperativen Tag auf Wunsch der Patientin. Im weiteren Verlauf wegen Bauchschmerzen mehrfach Hausarzt aufgesucht. 1 Tag vor Exitus wegen erhöhter Entzündungswerte und Bauchschmerzen Vorstellung im Krankenhaus (stationäre Aufnahme nicht für notwendig erachtet). Am nächsten Tag stationäre Aufnahme. Bis zum plötzlichen Exitus am selben Abend (Erbrechen, Atemstillstand) richtige Diagnose nicht gestellt. R. Obd.: mechanischer Ileus mit Darmperforation und 4-Quadranten-Peritonitis.

## 8 direkte MSTF mit präoperativen und/oder geburtshilflichen Komplikationen und/oder erheblichen Risikofaktoren

Anmerkung: perimortem Sectio: Eingriff nach präoperativer Reanimation bzw. unter Reanimationsbedingungen (CEMD).

- 27. SSW. HELLP-Syndrom, Faktor-V-Leiden-Mutation, drohende fetale Asphyxie. Notsectio. Thromboseprophylaxe mit tgl. 60 mg Clexane. Klinikentlassung am 6. postoperativen Tag mit weiterer Clexane-Medikation. Am 7. postoperativen Tag zu Hause fulminante Lungenembolie. Klinikeinweisung unter Reanimationsbedingungen. Reanimation nach 2 h erfolglos abgebrochen. R. Obd.: zentrale Lungenarterienthromboembolien beidseitig.
- 36. SSW. Zu Hause leblos aufgefunden. Reanimation durch Notarzt, Klinikeinweisung unter Reanimationsbedingungen. IUFT, Pulmonalisembolie beidseitig mit extrakorporaler Zirkulation, perimortem Sectio, Multiorganversagen. Exitus am 3. postoperativen Tag. K. Obd.
- 40. SSW. Am Beginn der Austreibungsperiode plötzlich kardiopulmonale Dekompensation. Sofortige Reanimation, Perimortem Sectio. Abbruch der Reanimation nach 2 h wegen fortbestehender Asystolie. R. Obd.: histologisch gesicherte Fruchtwasserembolie.
- Notsectio wegen Verdacht auf Fruchtwasserembolie in der Eröffnungsperiode, sekundäre Hysterektomie mit Asystolie, Massentransfusion, Hirnödem. Exitus am 5. postoperativen Tag. Todesursache nicht geklärt. R. Obd.: keine histologische Abklärung.
- Verdacht auf Fruchtwasserembolie sub partu. Kardiopulmonale Reanimation. Perimortem Sectio. Zerebrale Hypoxie. Exitus am 40. postoperativen Tag. K. Obd.
- 33. SSW. HELLP-Syndrom, eklamptischer Anfall. Notsectio. Intrazerebrale Blutung mit Ventrikelriss. Exitus am 15. postoperativen Tag. K. Obd.
- 27. SSW. Verdacht auf Plazentarinsuffizienz, pathologisches Dopplermuster, pathologisches CTG. Primäre Sectio. Postoperativ HELLP-Syndrom. Relaparotomie wegen

Nachblutung. Massentransfusion. Intraoperativ Asystolie. Erfolgreiche Reanimation am offenen Herzen. R. Obd.

- 32. SSW. Sekundäre Re-Re-Re-Sectio wegen stärkerer Blutung bei Placenta praevia totalis et percreta. Belassung der Placenta in utero. Postoperative Embolisation der Aa. uterinae beidseitig, Hysterektomie 20 Tage postoperativ bei beginnender Sepsis. Hirnmassenblutung mit Hirnödemen. R. Obd.

### 6 indirekte MSTF nach Sectio caesarea

- M. IX. Zu Hause zusammengebrochen. Perimortem Sectio im RTW. Herz-Kreislauf-Versagen. R. Obd.: Aneurysmaruptur der A. lienalis (nicht BAQ).
- 33. SSW. Zu Hause akuter Schockzustand unklarer Genese, Einweisung durch Notarzt. Perimortem Sectio. Großes retroperitoneales Hämatom links, Herz-Kreislauf-Versagen. Kli. Obd.: Ehlers-Danlos-Syndrom.
- 39. SSW. Chronisch myeloproliferative Erkrankung, Thrombozytose. Zustand nach Splenektomie, tiefer Beinvenenthrombose, Lungenembolie, Sectio. Primäre Re-Sectio. Intraoperativ Asystolie als Folge rechtskardialer Embolie. Lysetherapie, EMCO Anlage. Nachblutung. Sekundäre Hysterektomie. Massentransfusionen, Hirnödemen. Exitus am 3. postoperativen Tag. K. Obd.
- 33. SSW. Exsudative Pankreatitis intra graviditatem. Notsectio wegen silentem CTG. Abdominales Kompartmentsyndrom am 3. postoperativen Tag. Relaparotomien, Multiorganversagen. Exitus 17. postoperativer Tag. K. Obd.
- 40 SSW. Mäßige Präeklampsie, Adipositas. Primäre Sectio, glatter Verlauf, Entlassung auf eigenen Wunsch am 3. postoperativen Tag. Nach wenigen Stunden akute respiratorische Insuffizienz, zu Hause erfolglose Reanimation durch Notarzt. Exitus am Tag der Klinikentlassung. R. Obd.: Schocklungen unklarer Genese.
- 37. SSW. Notsectio wegen Pumpversagen bei voroperiertem hypoplastischem Rechtsherz. Intraoperativ wiederholte Asystolie mit Kammerflimmern. Wegen Atonie sekundäre Hysterektomie. Intrazerebrale Blutung, Sepsis, Multiorganversagen. Exitus 26. postoperativen Tag. K. Obd.

### 7.3 Mortalitäts- und Letalitätsrisiko Vaginalgeburt vs. Sectio caesarea 1983–2012

Die Tatsache, dass auch 2007–2012 bei ca. 55 % aller MSTF post partum in Bayern eine Schnittentbindung dem Tod vorausgegangen war, impliziert erneut die Frage nach dem mütterlichen Sterblichkeitsrisiko bei Sectio caesarea im Vergleich zur vaginalen Entbindung. Bei MSTF während oder nach Schnittentbindung muss zur Eruiierung des eingriffsbedingten Risikos stets differenziert werden:

- **Sectiomortalität:** Anzahl der **in zeitlichem Zusammenhang mit einer Sectio caesarea** während oder innerhalb von 42 Tagen nach dem Eingriff eingetretenen direkten und indirekten MSTF, bezogen auf 1.000 Schnittentbindungen, angegeben in Promille.
- **Sectioletalität:** Anzahl der **in ursächlichem Zusammenhang mit einer Sectio caesarea** während oder innerhalb von 42 Tagen an operations- und/oder anästhesiebedingten Komplikationen erfolgten direkten MSTF, bezogen auf 1.000 Schnittentbindungen, angegeben in Promille.

Nicht zur Sectiomortalität gerechnet werden NGSTF während und nach Sectio und eine Sectio in mortua.

Nur die Sectioletalität kann dem operativen Eingriff beim Vergleich mit der Vaginalgeburt zur Last gelegt werden. Angaben zur Sectioletalität sind weder aus amtlichen Todesursachenstatistiken noch aus den Daten von Perinatalerhebungen oder der QSG, sondern nur mit Hilfe von Einzelfalluntersuchungen möglich.

Durch Zusammenführen der Sectiozahlen der BPE/BAQ mit den Daten unserer Einzelfalluntersuchungen (BGGF) sind gesicherte Aussagen zum landesweiten aktuellen mütterlichen Mortalitäts- und Letalitätsrisiko bei der Schnittentbindung in Bayern möglich (Tab. 5). In Zeile 1 ist die Anzahl der von 1983–2012 durch die BPE/BAQ erfassten Entbindungen genannt (früher ca. 85–90 %, im Jahr 2012

**Tab. 5** Mütterliches Sectiomortalitäts- und -letalitätsrisiko in der Bayerischen Perinatalerhebung (BPE) und der Qualitätssicherung Geburtshilfe (BAQ) unter Verwendung von MSTF-Daten der Einzelfalluntersuchungen in Bayern der BGGF (1983–2012)

	1983–1988	1989–1994	1995–2000	2001–2006	2007–2012
<b>Schwangere</b> (BPE/BAQ)	570.950	655.765	670.059	621.238	610.381
– Sectio	82.897	107.803	129.515	172.014	200.632
<b>Sectiomortalität</b> (BGGF)	0,48‰ (n = 40)	0,24‰ (n = 26)	0,27‰ (n = 35)	0,12‰ (n = 21)	0,07‰ (n = 15)
– MSTF in zeitlichem Zusammenhang	1:2.000	1:4.100	1:3.700	1:8.200	1:13.400
– NGSTF nach Sectio	4	4	2	3	4
<b>Sectioletalität</b> (BGGF)	0,23‰ (n = 19)	0,13‰ (n = 14)	0,039‰ (n = 5)	0,017‰ (n = 3)	0,010‰ (n = 2)
– MSTF in ursächlichem Zusammenhang	1:4.400	1:7.700	1:25.900	1:57.300	100.300

**Tab. 6** Mütterliches Mortalitäts- und Letalitätsrisiko bei Vaginalgeburt in der Bayerischen Perinatalerhebung (BPE) und der Qualitätssicherung Geburtshilfe (BAQ) unter Verwendung der MSTF-Daten der Einzelfalluntersuchungen der BGGF (1983–2012)

	1983–1988	1989–1994	1995–2000	2001–2006	2007–2012
<b>Schwangere (BPE/BAQ)</b>	570.950	655.765	670.059	621.238	610.381
– Vaginalgeburten	488.053	547.962	540.544	449.224	409.749
<b>Mortalität bei Vaginalgeburt (BGGF)</b>	0,053‰ (n = 26)	0,028‰ (n = 15)	0,037‰ (n = 20)	0,019‰ (n = 11)	0,024‰ (n = 10)
– MSTF in zeitlichem Zusammenhang	1:18.800	1:36.500	1:27.000	1:53.500	1:41.000
<b>Letalität bei Vaginalgeburt (BGGF)</b>	0,033‰ (n = 16)	0,024‰ (n = 13)	0,017‰ (n = 9)	0,010‰ (n = 6)	0,010‰ (n = 4)
– MSTF in kausalem Zusammenhang	1:30.500	1:42.200	1:60.100	1:98.000	1:102.400

über 99 % aller Geburten in Bayern), in Zeile 2 die Anzahl der dokumentierten Schnittentbindungen (n = 692.861). Dies ist die bisher größte, numerisch erfasste (und nicht nur geschätzte) Sectiomortalitäts- und -letalitätsstatistik im deutschsprachigen Raum. 1983 lag die landesweite Sectiofrequenz in der BPE bei 13,5 %, 2012 in der BAQ bei 33,6 %; besonders gravierend war die Steigerung der Sectiofrequenz zwischen 2000 und 2006 von 20,5 % auf 31,0 %.

Da nicht alle gestorbenen Mütter in BPE/BAQ-Kliniken entbunden wurden, sind die Daten in Tab. 5 und 6 nicht völlig deckungsgleich mit den in Abschn. 7.2.1, 7.2.2 und 7.3 genannten Zahlen. Die Sectiomortalität sank in der BPE/BAQ in der Berichtszeit von 0,48‰ (1983–1988) auf 0,07‰ (2007–2012).

Unter Benützung der Hospital Episode Statistics (HES) hielt Lewis eine Schätzung der in Großbritannien durchgeführten Schnittentbindungen für möglich und berechnet für die Jahre 2000–2002 bei 426.000 Schnittentbindungen eine geschätzte Sectiomortalität – ohne Mitrechnung von „coincidental deaths“ – von 0,22‰ (CEMACH 2004).

Zum Vergleich: Dietel und Keding ermittelten 1963–1967 in Hamburg eine Sectiomortalität von 6,2‰, 10 Jahre später war sie auf 1,7‰ zurückgegangen (Dietel und Keding 1980). Nach Heynemann hatte zwischen 1933 und 1935 die Sectiomortalität in Hamburg noch bei 5,27 % gelegen, d. h. vor 80 Jahren starb noch jede 20. Mutter während oder nach einer Schnittentbindung!

Die Sectioletalität ging in der BPE/BAQ von 0,23‰ im Zeitraum 1983–1988 auf 0,010‰ in den Jahren 2007–2012 zurück, d. h. es kommt derzeit 1 sectiobedingter MSTF auf rund 100.000 Schnittentbindungen. Die aktuellen Daten der Jahre 2007–2012 zeigen, dass der erstmalige Tiefstand der Sectioletalität in den Jahren 1995–2000 (0,04‰) kein einmaliger Zufallswert war und damit die inzwischen gegenüber früheren Jahrzehnten extrem niedrige Sectioletalität bereits seit 17 Jahren Bestand hat.

Auf gleiche Weise lässt sich das mütterliche Sterblichkeitsrisiko bei Vaginalgeburten in der BPE/BAQ berechnen (Tab. 6). Hier reduzierte sich die Mortalität von 0,053‰

(1983–1988) auf 0,024‰ (2007–2012), die Letalität nach Vaginalgeburt nahm von 0,033‰ auf 0,010‰ ab (1 zu ca. 102.400 Vaginalgeburten).

Aus diesen Daten ergibt sich in der BPE/BAQ für gesunde Schwangere ein mütterliches Letalitätsrisiko „Vaginalgeburt vs. Sectio caesarea“

- 1983–1988 Relation 1:7,0;
- 1989–1994 Relation 1:5,5;
- 1995–2000 Relation 1:2,3;
- 2001–2006 Relation 1:1,7;
- 2007–2012 Relation 1:1,0.

Damit hatte die Sectio caesarea in den letzten 6 Jahren in der BAQ erstmals kein höheres Letalitätsrisiko als die Vaginalgeburt! In den Jahren 1995–2012 betrug in der BPE/BAQ der Anteil der primären Schnittentbindungen am Gesamtsectiokollektiv zwischen 45 und 50 %. 2007–2012 befand sich unter den 2 Sectioletalitäts-MSTF eine Frau mit elektiver Wunschsectio.

Für wirklich gesicherte Aussagen sind jedoch noch wesentlich größere Sectiokollektive, z. B. aus weiteren Bundesländern, erforderlich. Es lässt sich derzeit nicht sicher ausschließen, dass das reale mütterliche Letalitätsrisiko bei Sectio caesarea infolge „underreporting“ und/oder bisher nicht erfasster „später MSTF nach Schnittentbindung“ möglicherweise etwas höher als angegeben liegen könnte. So könnte sich auch, je nach künftiger Entwicklung des Letalitätsrisikos bei Sectio und Vaginalgeburt, die Relation zugunsten des einen oder anderen Entbindungsverfahrens erneut verschieben.

2000–2006 starben in Österreich bei 118.677 Schnittentbindungen 15 Frauen während oder innerhalb von 42 Tagen nach dem Eingriff (Beck und Vutuc 2008). Die Sectiofrequenz stieg in Österreich von 17,2 % (2000) auf 25,8 % und lag 2008 bereits bei 28 % (Statistik Austria 2009, 2013). Trotz dieser Zunahme blieb 2003–2006 die Zahl der Sectio-MSTF mit 2 Frauen pro Jahr konstant. Die Sectiomortalität betrug in Österreich 2000–2006 0,11‰ (1 NGSTF infolge

Polytrauma und 1 Sectio in mortua nicht mitgezählt) und entsprach damit einem MSTF auf 9.100 Kaiserschnitte (Bayern 2001–2006 0,12‰). 3 der Sectio-MSTF waren durch operations- oder anästhesiebedingte Komplikationen verursacht. Dies ergibt eine Sectioletalität von 0,025‰ (Bayern 2001–2006 0,017‰) oder einem MSTF in kausalem Zusammenhang mit einer Sectio auf 40.000 Schnittentbindungen (Beck und Vutuc 2008). Damit ist zum ersten Mal hier ein externer Leistungsvergleich zwischen Bayern und Österreich möglich. Beide Länder weisen hervorragende, praktisch identische klinische Resultate aus.

In den CEMD 1997–1999 errechnete Hall aus der geschätzten Zahl der Schnittentbindungen und Vaginalgeburten in Großbritannien und der Anzahl der direkten MSTF bei den beiden Entbindungsverfahren das Sterblichkeitsrisiko Vaginalgeburt vs. Sectio caesarea (Hall 2001). Gegen diese Art der Berechnung des mütterlichen Sterblichkeitsrisikos bei Sectio caesarea im Vergleich zur Vaginalgeburt wurde von uns eingewandt, dass keinesfalls alle direkten MSTF bei und nach Sectio dem Eingriff zur Last gelegt werden können und dürfen (Abschn. 7.3) und dass das von Hall angegebene Sterblichkeitsrisiko bei der Schnittentbindung damit nicht der realen mütterlichen Gefährdung entspricht (Welsch et al. 2011).

Entgegen langjähriger Praxis fehlte in den CEMD ab 2000–2002 ein eigenes Kapitel „Caesarean section“ wie der 2001 von Hall verfasste Beitrag. Lewis weist im Einführungsreferat ausdrücklich und fettgedruckt darauf hin, dass „the simple mortality rates calculated according to method of delivery, shown in Tab. 1.11 (wie bei Hall), should be interpreted with caution and require further study and interpretation before any meaningful conclusion can be drawn“ (CEMACH 2004). Auch für 2006–2008 gibt es weder Angaben zur Anzahl der im United Kingdom durchgeführten Schnittentbindungen noch zum aktuellen mütterlichen Sterblichkeitsrisiko bei der Sectio (CEMACH 2011). Für die BPE/BGGF liegt die erwähnte Aufschlüsselung nach Mortalität und Letalität bei Vaginalgeburt und Sectio caesarea bereits seit 1983 vor ([www.bggf.de](http://www.bggf.de)).

#### 7.4 Nicht gestationsbedingte Sterbefälle 2007–2012

Nicht gestationsbedingte Sterbefälle (NGSTF) werden in der Bundesrepublik bisher in der amtlichen Todesursachenstatistik nicht ausgewiesen. Seit 1987 werden in Bayern NGSTF durch das Bayerische Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung manuell erfasst, soweit dies den ärztlichen Todesbescheinigungen zu entnehmen ist. 17 NGSTF der Jahre 2007–2012 lagen folgende Todesursachen zugrunde (Tab. 7).

**Tab. 7** Todesursachen nicht gestationsbedingter Sterbefälle (NGSTF) in Bayern 2007–2012

Anzahl (n)	Todesart	
4	Suizide	1 × intra graviditatem; 3 × post partum, davon 1 × Zustand nach Sectio
5	Verkehrsunfälle	alle Frauen schwanger, 2 × Zustand nach Notsectio
1	Intoxikation durch Drogen	intra graviditatem
2	Malignome	2 × post partum, davon 1 × Zustand nach Sectio
5	Mord	Alle intra graviditatem

#### 7.5 Späte Müttersterbefälle 2007–2012

In den Jahren 2007–2012 enthielten in Bayern 9 Todesbescheinigungen einen Hinweis auf eine Gestation zwischen 43 Tagen und 1 Jahr vor Todeseintritt (1 direkter und 8 indirekte späte MSTF).

##### Todesursachen im Einzelnen

- Tiefe Beinvenenthrombose links, hereditärer Protein-C-Mangel, Verdacht auf Lungenembolie (n = 1). K. Obd.
- Akutes Herz-Kreislauf-Versagen (n = 4). 4 × R. Obd.: Myokarditis; erhebliche Myokardfibrose, Myokarditis; chronische Myokarditis und Myokardfibrose.
- Chron. Meningitis bei Shuntanlage seit 6. Lebensmonat wegen Hydrocephalus (n = 1). R. Obd.
- CMV-Pneumonie, Colitis ulcerosa (n = 1). K. Obd.
- Thrombotisch-thrombozytopenische Purpura (TTP) mit Multiorganversagen (n = 1). Kli. Obd.
- Lymphozytäre Enzephalitis bei Trypanosomiasis, lymphozytärer Myokarditis, Leishmaniose, Aids (n = 1). R. Obd.

#### 8 Ärztliche und organisatorische Empfehlungen

Bei allen mütterlichen Sterbefällen intra graviditatem, innerhalb von 42 Tagen sowie bis zu einem Jahr nach Ende der Schwangerschaft („late maternal deaths“) ist in ärztlichen Todesbescheinigungen eine exakte Dokumentation bezüglich stattgehabter Gestation dringend notwendig.

- Falls irgend möglich, sollte die Zustimmung der Angehörigen für eine klinische Obduktion eingeholt werden. Bei ungeklärter Todesursache oder Verdacht auf unnatürlichen Tod ist eine gerichtsmedizinische Obduktion zu beantragen.

Zur Vermeidung von MSTF sind insbesondere die AWMF-Leitlinien Nr. 015–063 „Peripartale Blutungen, Diagnostik und Therapie“ (2008), Nr. 015–056 „Postoperative Überwachung von Kaiserschnittpatientinnen“ (2007) sowie Nr. 003–001 „Prophylaxe der venösen Thromboembolien (VTE)“ (2010a) und Nr. 065–002 „Venenthrombose und Lungenembolie: Diagnostik und Therapie“ (2010b) zu beachten.

Stärkere Dyspnoe intra graviditatem ist möglicherweise das einzige Symptom einer abgelaufenen kleineren Lungenembolie; dann sind eine Doppler-Venendiagnostik im Bereich der unteren Extremitäten und Kontrolle der Fibrinogenspaltprodukte erforderlich. Bei positiven Befunden ggf. radiologische Ausschlussdiagnostik mit Mehrzeilenspiral-CT.

Ein interdisziplinäres Protokoll zur Therapie intra- und postpartaler Blutungen sollte in jeder Abteilung verfügbar sein und in Zusammenarbeit mit Blutbank und Labor regelmäßig aktualisiert und diskutiert werden (CEMACH 2004).

Eine Plazentationsstörung im Zustand nach Sectio, insbesondere eine Placenta praevia in Kombination mit Placenta accreta/increta/percreta und nicht die Uterusruptur – in Bayern seit 25 Jahren kein MSTF infolge Uterusruptur! – ist die quoad vitam gefährlichste Spätkomplikation nach vorausgegangenem Schnittentbindung. In Einzelfalluntersuchungen finden sich immer wieder MSTF bei Placenta praevia im Zustand nach Sectio (CMACE 2006–2008: n = 2; eigene Daten 2007–2012: n = 1; siehe dazu die Leitlinie „Plazentationsstörungen bei Status nach Sectio caesarea. Risk-Management zur Vermeidung vom Müttersterbefällen“ der DGGG [2010]).

Bei entsprechender Kreislaufsymptomatik (Hypotonie, Tachykardie), bei Unruhe, Schmerzen, schwerem Krankheitsgefühl, hohem CRP, insbesondere post partum, muss auch bei fehlendem Fieber und fehlender Leukozytose frühzeitig differentialdiagnostisch an eine beginnende Sepsis gedacht werden. Umgehende Verlegung auf die Intensivstation.

- ▶ Die sofortige Antibiotikagabe nach Materialgewinnung für mikrobiologische Abklärung ist zwingend geboten.

Kasuistischer Hinweis zur Sichelzellanämie aus gegebenem Anlass: Interdisziplinäre Kooperation mit kompetenten Hämatologen ist zwingend erforderlich! Erhöhtes Sepsisrisiko. Bei der im deutschsprachigen Raum bisher extrem seltenen Kombination Sichelzellanämie + Gravidität unbedingt auf US-amerikanischen Behandlungsstrategien zurückgreifen (Samuels 2002). In den USA kommt auf ca. 500 Entbindungen schwarzer Mütter 1 Fall von Sichelzellanämie. Die Letalitätszahlen differieren erheblich in Abhängigkeit von der Therapiequalität.

## Literatur

- AWMF – Arbeitsgemeinschaft Wissenschaftlich-Medizinischer Fachgesellschaften (2007) AWMF-Leitlinie Nr. 015–056 „Postoperative Überwachung von Kaiserschnittpatientinnen“. <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/015-056.html>. Zugegriffen im 2015
- AWMF – Arbeitsgemeinschaft Wissenschaftlich-Medizinischer Fachgesellschaften (2008) AWMF-Leitlinie Nr. 015–063 „Peripartale Blutungen, Diagnostik und Therapie“. <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/015-063.html>. Zugegriffen im 2015
- AWMF – Arbeitsgemeinschaft Wissenschaftlich-Medizinischer Fachgesellschaften (2010) AWMF-Leitlinie Nr. 003–001 „Prophylaxe der venösen Thromboembolien (VTE)“. <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/003-001.html>. Zugegriffen im 2015
- AWMF – Arbeitsgemeinschaft Wissenschaftlich-Medizinischer Fachgesellschaften (2010) AWMF-Leitlinie Nr. 065–002 „Venenthrombose und Lungenembolie: Diagnostik und Therapie“. <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/065-002.html>. Zugegriffen im 2015
- Beck A, Vutuc C (2008) Die Entwicklung der mütterlichen Mortalität in Österreich. *Frauenarzt* 49:21–26
- Berg C, Danel I, Atrash H, Zane S, Barlett L (2001) Strategies to reduce pregnancy-related deaths: from identification and review to action. Centers of Disease Control and Prevention, Atlanta
- Centre for Maternal and Child Enquiries – CMACE (2011) Saving mothers' lives: reviewing maternal deaths to make motherhood safer 2006–2008: the eighth report of the CEMD in the UK. *BJOG* 118 (Suppl.1):1–203. [www.vte.prevention.nhs.uk](http://www.vte.prevention.nhs.uk). Zugegriffen im 2015
- Chamberlain G (2001) Maternal mortality. In: Chamberlain G, Steer P (Hrsg) *Turbull's obstetrics*. 3. Aufl. Churchill Livingstone, London, S 741–752
- DGGG – Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (2010) Leitlinien der Gynäkologie und Geburtshilfe: Plazentationsstörungen bei Status nach Sectio. Risk-Management zur Vermeidung von Müttersterbefällen, Bd IV. 2. Aufl. Kramarz, Berlin, S 167–171
- Dietel H, Keding G (1980) Müttersterblichkeit – Was brachte uns die Senkung? Ergebnisse der Hamburger Landesstatistik 1973–1977. *Geburtsh Frauenheilkd* 40:487–495
- Dunn PM, McIlwaine G (1996) Perinatal audit. *Prenat Neonatal Med* 1:160–194
- Hall HM (2001) Caesarean section. In: National Institute of Clinical Excellence, Scottish Executive Health Department, Department of Health, Social Services and Public Safety Northern Ireland: why mothers die 1997–1999 the fifth report of the confidential enquiries into maternal deaths in the United Kingdom. RCOG Press, London, S 317–322
- ICD-10-WHO (2013) Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, Bd 2 Regelwerk [www.dimdi.de](http://www.dimdi.de). Zugegriffen im 2015
- Lewis G (2004) Introduction and key findings 2000–2002 in CEMACH – Confidential Enquiry into Maternal and Child Health. Why mothers die 2000–2002. The sixth report of the CEMD in the UK. 38–40. RCOG Press London. [www.hqip.org.uk](http://www.hqip.org.uk). Zugegriffen im 2015
- Meili G, Huch R, Huch A, Zimmermann R (2003) Mütterliche Mortalität in der Schweiz 1985–1996. *Gynäkol Geburtshilf Rundsch* 43:158–165
- National Institute of Clinical Excellence, Scottish Executive Health Department, Department of Health, Social Services and Public Safety Northern Ireland (2001). Why mothers die 1997–1999. The fifth report of the confidential enquiries into maternal deaths in the United Kingdom (CEMD). RCOG Press, London
- Salanave B, Bouvier-Colle MH, Varnoux N, Alexander S, Macfarlane A, the MOMS group (1999) Classification differences and maternal mortality: a European study. *Int J Epidemiol* 28:64–69

- Samuels P (2002) Hematologic complications of pregnancy. In: Gabbe SG, Niebyl JR, Simpson JL (Hrsg) *Obstetrics*. 4. Aufl. Churchill Livingstone, New York/Edinburgh/London, S 1180–1182
- Schwarze H (2014) Erste bundesweite Einzelfallanalyse mütterlicher Todesfälle im stationären Bereich der Geburtshilfe des Jahres 2008 im Rahmen der externen vergleichenden Qualitätssicherung nach § 137 SGB V – ein Erkenntnisgewinn? Masterarbeit. Univ Düsseldorf
- Statistik Austria (2009, 2013) *Jahrbuch der Gesundheitsstatistik 2008, 2012*. Verlag Österreich, Wien. [www.statistik.at](http://www.statistik.at). Zugegriffen im 2015
- Welsch H, Wischnik A, Lehner R (2011) Müttersterblichkeit. In: Schneider H, Husslein P, Schneider KTM (Hrsg) *Die Geburtshilfe*. 4. Aufl. Springer, Berlin/Heidelberg/New York, S 1207–1224
- Welsch H et al. (2010). [www.bggf.de/muetterlicheMortalitaet](http://www.bggf.de/muetterlicheMortalitaet). Zugegriffen im 2015
- WHO (World Health Organization) (2012) Trends in maternal mortality 1990–2010. WHO, UNICEF, UNFPA and the World Bank estimates. WHO, Geneva
- Wüest E K (2005) Bundesamt für Statistik, Bern, Sektion Gesundheit: pers. Mitteilung