



**Hochschule für Angewandte
Wissenschaften Hamburg**

Hamburg University of Applied Sciences

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Fakultät Life Sciences

Studiengang Gesundheitswissenschaften (B.Sc.)

Bachelorarbeit

**Trends der Inzidenzen von Influenza, Hepatitis B und Salmonellose
nach Einführung des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) in West- und
Ostdeutschland**

Vorgelegt von: Marin Stapic

Matrikelnummer: XXXXXXXXXX

Erstgutachter: Prof. Dr. med. Ralf Reintjes

Zweitgutachterin: M.Sc. Franziska von Mandelsloh

Tag der Abgabe: 06.08.2019

Inhaltsverzeichnis

I. Abbildungsverzeichnis	4
II. Tabellenverzeichnis	5
III. Formelverzeichnis	5
IV. Abkürzungsverzeichnis	5
1. Einleitung	1
2. Gesetzesgrundlagen der epidemiologischen Überwachung übertragbarer Krankheiten in Deutschland – Bundes-Seuchengesetz und Infektionsschutzgesetz	2
2.1 Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung übertragbarer Krankheiten beim Menschen (Bundes-Seuchengesetz – BSeuchG)	2
2.1.1 Meldepflicht und Vorschriften zur Verhütung übertragbarer Krankheiten nach dem BSeuchG	3
2.1.2 Allgemeines	4
2.1.3 Schutzimpfungen	4
2.1.4 Tätigkeits- und Beschäftigungsverbote	4
2.1.5 Arbeiten und Verkehr mit Krankheitserregern.....	5
2.1.6 Behandlung übertragbarer Krankheiten und Ermittlungen.....	5
2.1.7 Schutzmaßnahmen	6
2.1.8 Weitere Abschnitte des BSeuchG	6
2.2 Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz - IfSG)	6
2.2.1 Das Meldewesen	7
2.2.2 Meldepflichtige Krankheiten und Krankheitserreger nach dem IfSG	7
2.2.3 Zur Meldung verpflichtende Personen - namentliche und nicht namentliche Meldungen	8
2.2.4 Übermittlung der Daten von kommunal- auf Bundesebene	8
2.2.5 Sentinel-Erhebungen	10
2.2.6 Aufgaben der zuständigen Gesundheitsbehörden im Sinne des Infektionsschutzgesetzes.....	11
2.2.7 Aufgaben der zuständigen Landesbehörden Im Sinne des Infektionsschutzgesetzes	12
2.2.8 Aufgaben des Robert-Koch-Instituts im Sinne des Infektionsschutzgesetzes	13
3. Beschreibung der Influenza, Hepatitis B und Salmonellose	15
3.1 Influenza	15
3.1.1 Erreger der Influenza	16
3.1.2 Übertragungswege und Risikogruppen der Influenza	17
3.1.3 Therapie und präventive Maßnahmen	18
3.1.4 Impfung gegen Influenza	19
3.1.5 Influenza in Europa und in Deutschland.....	20
3.1.6 Geschichte und Struktur der Influenza-Surveillance in Deutschland	21
3.2 Hepatitis B	22
3.2.1 Erreger der Hepatitis B	23
3.2.2 Übertragungsweg und Risikogruppen der Hepatitis B	23
3.2.3 Therapie und präventive Maßnahmen	24
3.2.4 Impfung gegen Hepatitis B	25
3.2.5 Hepatitis B in Europa und in Deutschland	27
3.3 Salmonellose	29
3.3.1 Erreger der Salmonellose	31
3.3.2 Übertragungswege und Risikogruppen der Salmonellose.....	31
3.3.3 Therapie und präventive Maßnahmen	32
3.3.4 Impfung gegen Salmonellose.....	33
3.3.5 Salmonellen in Europa und Deutschland.....	34
4. Methodik	35

4.1 Datenerhebung	36
4.2 Datenanalyse	37
5. Ergebnisse	38
5.1 Ergebnisse zur Influenza	38
5.1.1 Ergebnisse zu den gemeldeten Fallzahlen der Influenza.....	38
5.1.2 Ergebnisse zu den Inzidenzen der Influenza.....	39
5.2 Ergebnisse zur Hepatitis B	40
5.2.1 Ergebnisse zu den gemeldeten Fallzahlen der Hepatitis B.....	40
5.2.2 Ergebnisse zu den Inzidenzen der Hepatitis B.....	42
5.3 Ergebnisse zur Salmonellose	43
5.3.1 Ergebnisse zu den gemeldeten Fallzahlen der Salmonellose	43
5.3.2 Ergebnisse zu den Inzidenzen der Salmonellose.....	44
6. Diskussion	45
6.1 Methodendiskussion	46
6.2 Ergebnisdiskussion	48
6.2.1 Influenza.....	48
6.2.2 Hepatitis B.....	50
6.2.3 Salmonellose.....	52
6.3 Ausblick auf das Deutsche Elektronische Melde- und Informationssystem für den Infektionsschutz (DEMIS)	53
6.4 Zusammenfassung und Schlussfolgerung	56
V. Literaturverzeichnis	57
VI. Anhang	64
VII. Eidesstattliche Erklärung	68

I. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Melde- und Übermittlungsweg gemäß IfSG	9
Abbildung 2: Zahl der geschätzten Influenza-bedingten Arztbesuche in den Saisons 2008/09 bis 2017/18 nach Influenzavirustyp bzw. -subtypen in Millionen	21
Abbildung 3: Übermittlungskategorien der Hepatitis B nach akuter und chronischer Infektion, EU/EEA, 2016	24
Abbildung 4: Melderate der akuten Hepatitis B pro 100.000 Einwohner nach Land, EU/EEA, 2016	28
Abbildung 5: Alle übermittelten HBV-Infektionen (klinisch-labordiagnostisch und labordiagnostisch bei nicht erfülltem oder unbekanntem klinischen Bild) nach Meldejahr, Deutschland, 2001 - 2016. FD = Falldefinition	29
Abbildung 6: Verteilung von bestätigten Salmonellose-Fällen pro 100.000 Einwohner nach Länder, EU/EEA, 2016	34
Abbildung 7: Visualisierung der Datenerhebung	37
Abbildung 8: Anzahl der gemeldeten Fälle der Influenza in Ost- und Westdeutschland, 1995 - 2017	39
Abbildung 9: Influenza-Inzidenz in Ost- und Westdeutschland, 2001 - 2017	40
Abbildung 10: Anzahl der gemeldeten Fälle der Hepatitis B in Ost- und Westdeutschland, 1995 - 2017	41
Abbildung 11: Hepatitis B-Inzidenz in Ost- und Westdeutschland, 1995 - 2017	42
Abbildung 12: Anzahl der gemeldeten Fälle der Salmonellose in Ost- und Westdeutschland, 1995 - 2017	44
Abbildung 13: Salmonellose-Inzidenz in Ost- und Westdeutschland, 1995 - 2017	45
Abbildung 14: Aufbau von DEMIS	54
Abbildung 15: Regionale Verteilung der Sentinelpraxen (AGI und ARE-Surveillance des LAGuS) in Deutschland, 2017/18 *LAGuS = Landesamt für Gesundheit und Soziales	64

II. Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: MELDEPFLICHTIGE Krankheiten UND ERREGERNACHWEIS GEMÄß IfSG (RKI 2017A)	67
---	----

III. Formelverzeichnis

Formel 1: Berechnung der Regionsspezifischen Inzidenz	38
---	----

IV. Abkürzungsverzeichnis

AGI	Arbeitsgemeinschaft Influenza
AOLG	Arbeitsgemeinschaft der obersten Landesgesundheitsbehörden
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BSeuchG	Bundes-Seuchengesetz
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CHB	Chronische Hepatitis B
DALY	Daily-Adjusted-Life-Years
DEMIS	Deutsches Elektronisches Melde- und Informationssystem für den Infektionsschutz
DESTATIS	Datenbank des statistischen Bundesamtes
ECDC	European Centre for Disease Prevention and Control
EU	Europäische Union
IfSG	Infektionsschutzgesetz
LZG NRW	Landeszentrum Gesundheit Nordrhein-Westfalen
NLGA	Niedersächsisches Landesgesundheitsamt
NTS	Nichttyphoidale Salmonellen
OD	Ostdeutschland
RKI	Robert-Koch-Institut
TS	Typhoidale Salmonellen
WD	Westdeutschland
WHO	Weltgesundheitsorganisation

1. Einleitung

Mit der Einführung des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) im Jahre 2001 wurde das bis dahin bestehende Melde- und Informationssystem übertragbarer Krankheiten modernisiert und erneuert. Vor dem Inkrafttreten jenes Gesetzes regelte das Bundes-Seuchengesetz (BSeuchG) die Meldestruktur Deutschlands, welches 1961 eingeführt wurde. Somit bilden das IfSG und das BSeuchG die Basis für infektionsepidemiologische Untersuchungen hinsichtlich gemeldeter Fallzahlen und der Inzidenzen meldepflichtiger Krankheiten. Die Erhebung dieser Zahlen ist für langfristige Trendbeschreibung essentiell, damit eine Bewertung abgegeben werden kann, wie sich die Public-Health Relevanz ausgewählter Infektionskrankheiten im Zuge eines vorher definierten Zeitraumes entwickelt hat. Dieses Vorgehen bildet daher die Grundlage infektionsepidemiologischer Interventionen zur Vorbeugung weiterer Infektionen, dient aber auch der Gesundheitsberichterstattung, die für die Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird. Solch eine jährliche Bewertung der derzeitigen infektionsepidemiologischen Lage führt das Robert-Koch-Institut (RKI) durch. Allerdings werden selten Trends über einen längeren Zeitraum beschrieben, die unter anderem Aufschluss darüber geben, ob die Anzahl der gemeldeten Infektionen und die Inzidenzen einer bestimmten Krankheit gesunken sind, was die langfristigen Auswirkungen von Veränderungen im Meldesystem sind und ob ein tatsächlicher Rückgang jener Zahlen zu verzeichnen ist. Zudem wird nur in vereinzelnden Veröffentlichungen auf Unterschiede der gemeldeten Fallzahlen sowie Inzidenzen zwischen Ost- und Westdeutschland eingegangen, obwohl hierbei große Disparitäten zu beobachten sind.

Das Ziel dieser Ausarbeitung ist daher die Beschreibung der Trends der Inzidenzen von Influenza, Hepatitis B und Salmonellose in West- und Ostdeutschland nach Einführung des Infektionsschutzgesetzes sowie die anschließende Bewertung der Trends und des Meldeverhaltens der genannten Regionen. Zudem sollen die in dieser Ausarbeitung beschriebenen Trends mit denen vor der Einführung des Infektionsschutzgesetzes verglichen werden, um Aussagen über die Entwicklung des Meldesystems und des Meldeverhaltens im Laufe der letzten Jahrzehnte treffen zu können. Grundlage für die Entscheidung dieser Infektionskrankheiten ist sowohl die nationale als auch globale Public-Health Relevanz, die die Influenza, Hepatitis B und

Salmonellose innehaben. So ist die höchste Anzahl an gemeldeten Fällen und die höchste Inzidenz aller meldepflichtigen Infektionskrankheiten in Deutschland im Jahre 2017 bei der Influenza (95.943 Fälle, 116,8/100.000 Personen) zu beobachten gewesen (RKI 2017a). Mit mehr als zwei Milliarden durchlebten HBV-Infektionen gehört Hepatitis B zu einer der am weitesten verbreiteten Infektionskrankheiten weltweit (WHO 2015, S.10). Zudem sind allein nichttyphoidale Salmonellen weltweit für mehr als 4,07 Milliarden DALY's (Daily-Adjusted-Life-Years) verantwortlich, sodass eine sehr hohe Krankheitslast mit der Salmonellose einhergeht (Kirk et al., 2015). Für die soeben genannte Zielstellung ist zunächst die Beschreibung des Infektionsschutz- und Bundes-Seuchengesetzes von Nöten. Hieran anknüpfend folgt eine Vertiefung in die hier gewählten Infektionskrankheiten. Im weiteren Verlauf dieser Ausarbeitung wird auf die Erhebung der infektionsepidemiologischen Daten sowie die Analyse eingegangen. Anschließend werden die Ergebnisse kritisch beleuchtet und interpretiert, sodass ein abschließendes Fazit gezogen werden kann.

2. Gesetzesgrundlagen der epidemiologischen Überwachung übertragbarer Krankheiten in Deutschland – Bundes-Seuchengesetz und Infektionsschutzgesetz

Das Melde- und Informationssystem zur Bekämpfung von Infektionskrankheiten in Deutschland unterlag im Zuge der letzten Dekaden zahlreichen Veränderungen und Modernisierungen, welche durch Gesetzestexte geregelt werden. Für das Verständnis der Struktur des aktuellen Meldesystems in Deutschland ist daher zunächst die Betrachtung zweier Gesetzestexte erforderlich – das Bundes-Seuchengesetz sowie das Infektionsschutzgesetz.

2.1 Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung übertragbarer Krankheiten beim Menschen (Bundes-Seuchengesetz – BSeuchG)

Das Gesetz zur „Verhütung und Bekämpfung übertragbarer Krankheiten beim Menschen (Bundes-Seuchengesetz)“ trat am 18.7.1961 in Kraft und regelte bis zur Einführung des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) die Seuchenbekämpfung durch Meldepflichten für bestimmte Krankheiten im Verdachts-, Erkrankungs- und Todesfall. Zwar wurde das BSeuchG durch das IfSG im Jahre 2001 abgelöst, jedoch ist die nähere Betrachtung jenes Gesetzes im Rahmen dieser Ausarbeitung von Nöten, da auf Surveillance-Daten zurückgegriffen wird, die vor der Einführung des IfSG erhoben wurden. Hierbei wird Bezug auf die Neufassung des BSeuchG vom 22. Dezember

1979 genommen, um den aktuellsten Stand des Gesetzes vor Einführung des IfSG widergeben zu können.

2.1.1 Meldepflicht und Vorschriften zur Verhütung übertragbarer Krankheiten nach dem BSeuchG

Von besonderer Bedeutung sind für diese Ausarbeitung die Abschnitte zwei bis fünf des BSeuchG. Im zweiten Abschnitt und damit der ersten Regelung zur Meldepflicht wird in §3 BSeuchG Stellung dazu genommen, in den Krankheiten aufgelistet werden, welche bei Krankheitsverdacht, Erkrankung oder Tod gemeldet werden müssen. Einige Krankheiten müssen ausschließlich bei Erkrankung und/oder Tod gemeldet werden, andere wiederum ausschließlich bei einem Todesfall. Zu jenen meldepflichtigen Krankheiten zählten bereits vor der Einführung des IfSG die Salmonellose, sämtliche virushepatitis Formen und die Influenza. Weiterhin wird in §8 BSeuchG des dritten Abschnittes auf besondere Fälle eingegangen, die die Meldepflicht bei Ausbrüchen in Einrichtungen wie Krankenhäusern und Säuglingsstätten regeln (BGBl.1 1979, BSeuchG, S. 2265f.).

Die zur Meldung verpflichtenden Personen werden in §4 BSeuchG des zweiten Abschnitts beschrieben, welche primär die behandelnden Ärzte und weitere berufsmäßig beschäftigte Personen betreffen, die für die Behandlung und Pflege der betroffenen Personen zuständig sind. Weitere Akteure, die der Meldepflicht unterliegen sind Hebammen, Kapitäne und Leiter von Gemeinschaftseinrichtungen, aber auch Leiter von Medizinaluntersuchungsämtern und sonstigen öffentlichen oder privaten Untersuchungsstellen. Sämtliche Meldungen müssen innerhalb von 24 Stunden beim zuständigen Gesundheitsamt eingehen, welche vierteljährlich Erhebungen als Bundesstatistik durchführen. Der Bundesminister für Jugend, Familie und Gesundheit ist ermächtigt, die Meldepflicht der in §3 BSeuchG beschrieben Krankheiten auszuweiten – wird von diesem kein Gebrauch gemacht, sind die Landesregierungen ebenfalls dazu ermächtigt, jene Meldepflicht auszudehnen (§§4 – 9 BGBl.1 1979, BSeuchG, S. 2265f.).

Der vierte Abschnitt, der sich hauptsächlich mit den Vorschriften zur Verhütung übertragbarer Krankheiten beschäftigt, ist in vier Bereichen aufgeschlüsselt: namentlich dem Allgemeinen, der Schutzimpfungen, den Tätigkeits- und Beschäftigungsverboten sowie dem Arbeiten und Verkehr mit Krankheitserregern. Diese werden im nächsten Abschnitt näher deskribiert.

2.1.2 Allgemeines

Im Allgemeinen wird auf die Pflichten der zuständigen Akteure und Gesundheitsämter im Falle der Erkenntnis eines Krankheitserregers eingegangen. So haben Beauftragte der zuständigen Behörde und des Gesundheitsamtes die Berechtigung, Einrichtungen jeglicher Art zu betreten. Personen, bei denen Tatsachen festgestellt werden, die zum Auftreten einer übertragbaren Krankheit führen können, sind verpflichtet, erforderliche Untersuchungen zu dulden. Somit werden bestimmte Grundrechte wie die körperliche Unversehrtheit (Artikel 2 Abs.2 Satz 1 Grundgesetz) und Freizügigkeit (Artikel 11 Abs.1 Grundgesetz) eingeschränkt. Weiterhin wird der Umgang mit Trinkwasser, Abwasser, Wasser für gewerblich hergestellte Lebensmittel und tierischen Schädlingen geregelt (§§10 – 13 BGBl.1 1979, BSeuchG, S. 2266 - 2268).

2.1.3 Schutzimpfungen

Der Bundesminister für Jugend, Familie und Gesundheit kann Schutzimpfungen für bedrohte Teile der Bevölkerung anordnen, wenn mit einer epidemischen Verbreitung der Krankheit zu rechnen ist. Hierbei ist ebenfalls die Einschränkung von Grundrechten gewährt. Analog zur Ausdehnung der Meldepflicht können bei fehlender Inanspruchnahme dieser Ermächtigung die Landesregierungen einen solchen Erlass durchführen. Impfende Ärzte sind dazu verpflichtet, Impfungen in einem bundeseinheitlichen Impfbuch einzutragen (§§14 – 16 BGBl.1 1979, BSeuchG, S.2268 – 2269).

2.1.4 Tätigkeits- und Beschäftigungsverbote

Personen, bei denen der Verdacht oder die Erkrankung einer der in §17 BSeuchG genannten Krankheiten festgestellt wird, dürfen ihre Tätigkeit beim Herstellen, Behandeln oder Inverkehrbringen von bestimmten Lebensmitteln nicht ausüben. Ausgewählte Krankheiten und Lebensmittel sind Typhus, Paratyphus und Virushepatitis, sowie Eierprodukte, Fleischprodukte und Erzeugnisse aus Milch. Ein Nachweis des Beschäftigten ist vor Inanspruchnahme einer solchen Tätigkeit in Form eines Zeugnisses erforderlich. Wiederholungsuntersuchungen können sowohl vom Bundesminister als auch von den Landesregierungen angeordnet werden, soweit der Bundesminister keinen Gebrauch von der Ermächtigung gemacht hat (§§17 – 18

BGBl.1 1979, BSeuchG, S.2269).

2.1.5 Arbeiten und Verkehr mit Krankheitserregern

Das Arbeiten mit vermehrungsfähigen Erregern bedarf einer Erlaubnis der zuständigen Behörde, um Versuche, Untersuchungen und Fortzuchtungen durchzuführen. Die zuständige Behörde kann ebenfalls eine solche Erlaubnis in besonderen Fällen untersagen bzw. zurücknehmen (§§19 – 29 BGBl.1 1979, BSeuchG, S.2270 – 2271).

2.1.6 Behandlung übertragbarer Krankheiten und Ermittlungen

Die Abschnitte zwei bis vier des BSeuchG beschreiben die Meldepflicht der beteiligten Akteure des deutschen Gesundheitssystems und wie eine angemessene Verhütung übertragbarer Krankheiten erfolgt, um das Eintreten einer Erkrankung möglichst zu verhindern. Im fünften Abschnitt wird hingegen auf bereits eingetretene Erkrankungsfälle eingegangen, die die Behandlung übertragbarer Krankheiten, Ermittlungen dieser und die Einführung notwendiger Schutzmaßnahmen zur Folge haben. Die Behandlung der im BSeuchG genannten meldepflichtigen Krankheiten darf ausschließlich von zugelassenen Ärzten bzw. Zahnärzten erfolgen; ausgenommen hierbei sind Heilpraktiker, die bis zur Übernahme der Behandlung durch den Arzt Maßnahmen zur Linderung einleiten dürfen. Dieselben Vorschriften gelten auch für übertragbare Krankheiten, die entweder durch den Bundesminister für Jugend, Familie und Gesundheit, oder der Landesregierung zusätzlich als meldepflichtig eingeführt worden sind. Das zuständige Gesundheitsamt leitet die erforderlichen Ermittlungen im Falle einer Erkrankung bzw. Ansteckungsfähigkeit ein, um Erkenntnis über Art, Ursache, Ansteckungsquelle und Ausbreitung der Krankheit zu erhalten. Bei bestimmten Krankheiten wie der Cholera oder der Pest muss umgehend das Bundesgesundheitsamt informiert werden. Auch hier greifen die im vierten Abschnitt genannten Rechte des Gesundheitsamtes, vollständigen Zugriff zu Räumlichkeiten und sämtlichen Untersuchungsmaterialien zu erhalten. Die Entnahme von Mageninhalt, Rückenmarks- oder Gehirnflüssigkeit betroffener Personen ist ebenfalls erlaubt, jedoch muss ein damit verbundener Eingriff von einem Arzt mit der Einwilligung der betroffenen Person durchgeführt werden (§§30 – 33 BGBl.1 1979, BSeuchG, S. 2272).

2.1.7 Schutzmaßnahmen

Die zuständige Behörde kann die in §§36 – 38 beschriebenen Schutzmaßnahmen einleiten, wenn es der Verhinderung der weiteren Übertragung von Krankheiten dient. Personen, von denen eine Ansteckungsgefahr ausgeht, können z. B. einer Beobachtung unterworfen werden. Diese Person hat diese Überwachung des Gesundheitsamtes zu dulden und muss zusätzlich sämtlichen Aufforderung Folge leisten, wie der Vorladung, Zutritt zur Wohnung und der Auskunft über den Krankheitsverlauf. Jene Personen können auch unter bestimmten Voraussetzungen in Quarantäne gesetzt werden, wodurch die Freiheit infektiöser Personen für eine bestimmte Zeit eingeschränkt wird. Wie bereits in den Tätigkeits- und Beschäftigungsverboten erwähnt kann die Ausübung bestimmter Tätigkeiten ganz oder teilweise untersagt werden (§§36 – 38 BGBl.1 1979, BSeuchG, S.2272 – 2273).

2.1.8 Weitere Abschnitte des BSeuchG

Die fünf letzten Abschnitte, auf die aufgrund der ungenügenden Relevanz für diese Ausarbeitung nicht näher eingegangen wird, befassen sich mit Vorschriften zu Schulen und weiteren Gemeinschaftseinrichtungen, den Kosten, Entschädigungen und Bußgeldvorschriften, sowie der Übergangs- und Schlussbestimmungen.

2.2 Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz - IfSG)

Das Infektionsschutzgesetz wurde am 01.01.2001 eingeführt und verfolgt den Zweck „übertragbare Krankheiten beim Menschen vorzubeugen, Infektionen frühzeitig zu erkennen und ihre Weiterverbreitung zu verhindern“ (§1 BGBl.1 2000, IfSG, S.1046). Mit der Einführung des IfSG traten mehrere Vorgängergesetze außer Kraft, welche im §77 „Übergangsvorschriften“ geregelt werden. Hierbei wird ebenfalls beschrieben, dass zahlreiche Regelungen des Vorgängergesetzes, wie die Erlaubnis für das Arbeiten und den Verkehr mit Krankheitserregern ebenfalls für das IfSG gelten (§77 BGBl.1 2000, IfSG, S.1071). Das BSeuchG trat am 18.07.1961 in Kraft und regelte bis zur Einführung des IfSG die Seuchenbekämpfung durch Meldepflichten für bestimmte Krankheiten im Verdachts-, Erkrankungs- und Todesfall. Neben der Information, welche Krankheiten in Deutschland meldepflichtig sind, regelt das IfSG darüber hinaus weitere Sachverhalte wie die Koordinierung und Früherkennung, die zur Meldung

verpflichtenden Personen sowie die Art der Meldung, Verhütung und Bekämpfung übertragbarer Krankheiten und die zuständigen Behörden (BGBl.1 2000, IfSG, S.1045 – 1064). Mit dem Gesetz wurden ebenfalls Falldefinitionen für meldepflichtigen Krankheiten eingeführt, was die epidemiologische Überwachung und damit das Surveillance-System Deutschlands durch die routinemäßige Erfassung jener Daten erheblich verbessert hat (RKI 2001).

2.2.1 Das Meldewesen

Mit dem Inkrafttreten des Infektionsschutzgesetzes hat sich die Struktur des Meldewesens Deutschlands substantiell geändert. Während sich Regelungen zu einzelnen meldepflichtigen Krankheiten in ihrer Substanz nicht gravierend von den Regelungen des BSeuchG unterscheiden, differenziert das IfSG nunmehr die zur Meldung verpflichtenden Personen und Institutionen, die Art der Meldung und die Aufgabenbereiche der Behörden von kommunal- auf Bundesebene. Entsprechend wird im Folgenden auf die Grundstruktur des IfSG eingegangen, die zu einer neuen Meldestruktur in Deutschland geführt hat.

2.2.2 Meldepflichtige Krankheiten und Krankheitserreger nach dem IfSG

Eines der zentralen Aspekte des Infektionsschutzgesetzes sind die zu meldenden Krankheiten sowie Krankheitserreger, die von verschiedenen Akteuren in der medizinischen Versorgung gemeldet werden müssen. Eine Liste der zu meldenden Krankheiten und Krankheitserreger wurde erstmals im Gesetzestext zum IfSG im Jahre 2001 angegeben, die seitdem ausgeweitet wurde und in den §§6 und 7 benannt werden. Gleichzeitig können bundeslandspezifische Meldeverpflichtungen für Ärzte und Praxen bestehen, die über die Verpflichtungen des IfSG hinausgehen. So bestand in den neuen Bundesländern traditionell eine Meldepflicht gegenüber impfpräventablen Krankheiten, wie Mumps und Röteln, welche erst seit 2013 bundesweit meldepflichtig sind. Grundlage für eine bundesspezifische Ausweitung der Meldepflicht ist §15 IfSG, der die Anpassung an die epidemische Lage regelt. §6 verpflichtet dabei nicht nur die Meldung der Krankheit bei einer erkrankten Person, sondern ebenfalls bei einem Krankheitsverdacht und Tod. Ausgewählte Krankheiten des §6 sind unter anderem Keuchhusten, Masern und Diphtherie. Ferner wird in §7 auf meldepflichtige Krankheitserreger eingegangen, die auf eine akute Infektion hinweisen. Diese betreffen unter anderem die Hepatitis-Viren, Influenzaviren,

Salmonella und HIV. Alle genannten Krankheiten und Krankheitserreger sind dabei namentlich zu melden, außer des HI-Virus, das nicht namentlich gemeldet werden muss (§§6 – 7 BGBI.1, IfSG, 2000, S.1048 – 1049). Die vollständige Liste der aktuell zu meldenden Krankheiten und Krankheitserregern von 2017 kann in Tabelle 1 eingesehen werden.

2.2.3 Zur Meldung verpflichtende Personen - namentliche und nicht namentliche Meldungen

Die zur Meldung verpflichtenden Personen werden in §8 IfSG aufgelistet und betreffen nicht nur den behandelnden Arzt, sondern auch leitende Ärzte, Abteilungsärzte und feststellende Ärzte. Darüber hinaus sind Laboratorien und Leiter verschiedener medizinischer Einrichtungen, aber auch Tierärzte, Luftfahrzeugführer und Kapitäne von Seeschiffen zur Meldung verpflichtet (§8 BGBI.1 2000, IfSG, S.1049). Weiterhin wird zwischen einer namentlichen und nicht namentlichen Meldung unterschieden, welche in den §§9 und 10 geregelt werden und einzelne Krankheiten bzw. Krankheitserreger der §§6 und 7 betreffen. Eine namentliche Meldung unterscheidet sich je nach meldendem Akteur, jedoch sind bestimmte Informationen bezüglich der erkrankten Person allen Akteuren gemein, wie die Angaben zum vollständigen Namen, Geschlecht, Geburtsdatum, Tätigkeit und Anschrift. Zusätzlich müssen Angaben zur meldenden Person bzw. der beauftragten Untersuchungsstelle gegeben werden (§9 BGBI.1 2000, IfSG, S.1050).

Eine nicht namentliche Meldung, wie sie im §10 IfSG geregelt wird, muss keine Angaben zum Vor- und Nachnamen der erkrankten Person enthalten, jedoch sind die zu meldenden Akteure unter anderem dazu verpflichtet das Geschlecht, den Monat und das Jahr der Geburt sowie die ersten drei Ziffern der Postleitzahl der Hauptwohnung der betroffenen Person anzugeben. Weiterhin erfolgt eine fallbezogene Verschlüsselung, die aus Buchstabenkombinationen des Vor- und Nachnamens erstellt wird. Wie bereits im §9 ausgeführt werden hier ebenfalls Angaben des Meldenden gefordert (§10 BGBI.1 2000, S.1050 – 1051).

2.2.4 Übermittlung der Daten von kommunal- auf Bundesebene

Im Meldesystem Deutschlands werden verschiedene Akteure bei der Meldung einer Krankheit bzw. eines Krankheitserregers miteinbezogen. Dieser Prozess unterliegt einer Hierarchie, in denen die beteiligten Einrichtungen ihre zugesprochenen Pflichten erfüllen. Die Meldung einer Krankheit bzw. eines Krankheitserregers muss zunächst

vom Arzt bzw. vom zuständigen Labor, die unabhängig voneinander agieren, an das für die betroffene Person zuständige Gesundheitsamt weitergeleitet werden. Dabei bezieht sich die Arztmeldung auf das Gesundheitsamt, welches für den Bezirk, in dem sich der Hauptwohnsitz des Betroffenen befindet, zuständig ist. Die Labormeldung hingegen bezieht sich auf das Gesundheitsamt der Person, das für die Einsendung des Untersuchungsmaterials verantwortlich ist. In der Regel ist der behandelnde Arzt jene verantwortliche Person (Infektionsjahresbericht LZG NRW, 2011). Die namentliche Meldung muss laut §9 IfSG innerhalb von 24 Stunden nach Erkenntnis dem zuständigen Gesundheitsamt übermittelt werden. Eine ähnliche Regelung besteht für die nicht namentliche Meldung – hierbei muss innerhalb von zwei Wochen die Meldung gegenüber dem Robert-Koch-Institut statt dem zuständigen Gesundheitsamt erfolgen (§§9 -10 BGBl.1 2000, IfSG, S.1049 - 1051).

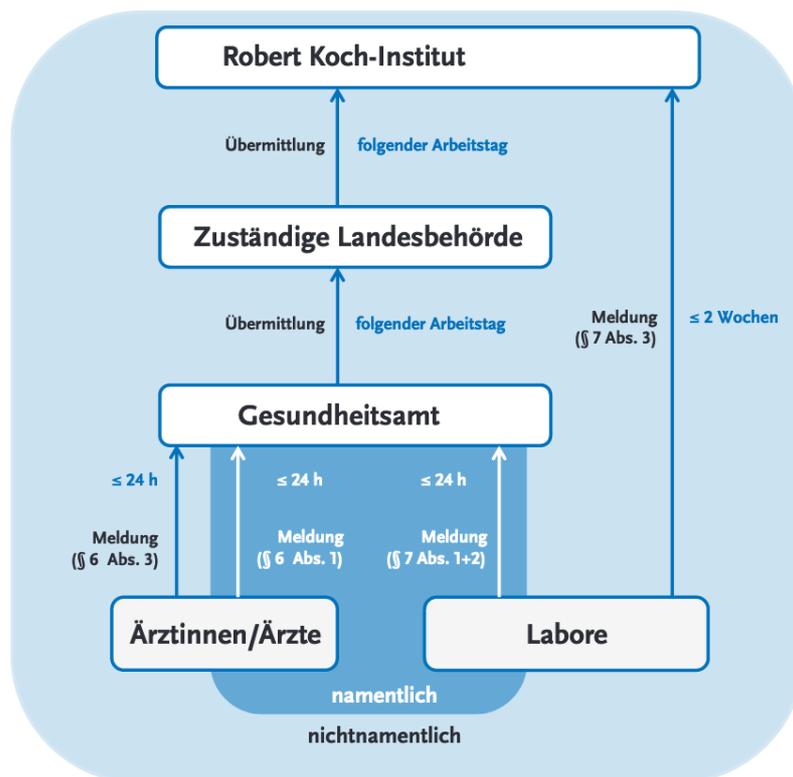


Abbildung 1: Melde- und Übermittlungsweg gemäß IfSG (RKI 2017a)

Hierzu werden die aggregierten Daten vom Gesundheitsamt spätestens am folgenden Arbeitstag an die zuständige Landesbehörde übermittelt, wobei die Landesbehörde wiederum für die Übermittlung der Daten an das Robert-Koch-Institut innerhalb einer Woche verantwortlich ist (§11 BGBl.1 2000, IfSG, S.1051).

2.2.5 Sentinel-Erhebungen

Sowohl das Bundesministerium für Gesundheit als auch das Robert-Koch-Institut können in Kooperation mit ausgewählten Einrichtungen zur Gesundheitsvorsorge- und Versorgung weitere Formen der epidemiologischen Überwachung durchführen, insbesondere die der Sentinel-Surveillance. Ziel dabei ist die Ermittlung der Verbreitung übertragbarer Krankheiten und der Anteil an Personen unter Risiko aufgrund einer ungenügenden Immunisierung (§13 BGG.1 2000, IfSG, S.1051 - 1052). Hierbei werden Meldestellen („Sentinels“), die der Funktion einer Stichprobe dienen, ausgewählt, die gesundheitsrelevante Informationen erheben und weitertragen. Solch Sentinels sind Akteure bzw. Institutionen des Gesundheitssystems, wie z. B. Praxen niedergelassene Ärzte, die ihre Beobachtungen an die Sentinel-Meldestelle weitergeben. Man differenziert hierbei zwischen der institutionsbezogenen Ebene der Sentinel-Surveillance, in der Untersuchungen in Einrichtungen durchgeführt werden (z. B. Gesundheitsamt, Arztpraxen) und der bevölkerungsbezogenen Ebene, in der Untersuchungen bestimmter Personengruppen im Fokus stehen (z. B. Schulanfänger, Schwangere). Somit steht diese Form der Überwachung der umfassenden Surveillance gegenüber, da hierbei nicht die Ereignisse eines gesamten Beobachtungsbereiches gemeldet werden, sondern die der begrenzten Anzahl an ausgewählten Sentinel-Praxen. In den meisten Fällen spezialisieren sich jene Sentinel-Praxen auf eine bestimmte Krankheit oder auf einen Risikofaktor. Ein Vorteil dieses Surveillance-Systems ist die zeitnahe Erfassung von Veränderungen in der Erkrankungsichte eines vorher festgelegten Raumes, sodass sofortige Maßnahmen ergriffen werden können. Ein Beispiel für ein gelungenes Sentinel-System stellen die AGI-Influenza-Sentinels dar, die Informationen über akute Atemwegserkrankungen erheben (Bornemann, 2007, S.105ff.).

Zu welchen Krankheiten bzw. Krankheitserregern Sentinel-Erhebungen durchgeführt werden legt das Bundesministerium für Gesundheit gemeinsam mit den obersten Landesgesundheitsbehörden fest, allerdings können die Landesbehörden unabhängig vom Bundesministerium zusätzliche Sentinel-Erhebungen durchführen. Die teilnehmenden Ärzte erstatten dem Robert-Koch-Institut Bericht und geben zusätzlich Auskunft über Gesamtzahl und statistischen Zusammensetzung der im gleichen Zeitraum betreuten Personen (§13 BGG.1 2000, IfSG, S.1051 – 1052).

2.2.6 Aufgaben der zuständigen Gesundheitsbehörden im Sinne des Infektionsschutzgesetzes

Neben der Übermittlung der Daten haben die Gesundheitsbehörden weitere Aufgaben inne, die der Übermittlung vorhergehen. Diese dienen unter anderem zur Sicherstellung des Datenschutzes, der Qualitätssicherung, des Ausbruchsmanagements sowie der Generierung von zusätzlichen Informationen zu bestimmten Krankheiten und der Infektionsquelle.

Ob eine eingegangene Meldung an das zuständige Gesundheitsamt auch tatsächlich der vorgegebenen Falldefinition entspricht, ist vor der weiteren Bearbeitung der Daten zu prüfen. Die Gesundheitsämter beziehen sich dafür auf die vom Robert-Koch-Institut erstellten Falldefinitionen für alle meldepflichtigen Krankheiten. Die Daten werden im Anschluss nur im Falle einer positiven Übereinstimmung mit der entsprechenden Falldefinition weiterbearbeitet (§11 BGI.1 2000, IfSG, S.1051).

Zudem sind die Gesundheitsämter stark in dem Ausbruchsmanagement involviert, welches das Ziel verfolgt, die weitere Verbreitung der Infektionskrankheit zeitnah und effektiv zu unterbinden. Ein Ausbruch ist demnach unter einer „Anzahl von Personen mit einer bestimmten Infektionskrankheit in einer bestimmten Region und/oder einem bestimmten Zeitraum“ zu verstehen, welche die zuvor erwartete Anzahl übersteigt (RKI 2018b). Im IfSG ist sowohl namentlich als auch nicht namentlich in §6 vorgesehen, dass das Auftreten von Infektionen bei denen zwei oder mehr Personen betroffen sind und in denen ein epidemischer Zusammenhang wahrscheinlich ist oder vermutet wird, dem zuständigen Gesundheitsamt gemeldet werden müssen (§6 BGI.1 2000, IfSG, S.1048). Das Gesundheitsamt nimmt anschließend eine beratende und kooperative Rolle ein, um mithilfe deskriptiver und analytischer Untersuchungen die Ausbruchsquelle zu identifizieren und angemessene Maßnahmen einzuleiten zu können. Dazu gehören Umgebungsuntersuchungen, Ermittlungen hinsichtlich der Quelle, ihr Verbreitungsweg und Empfehlungen für das Vorbeugen weiterer Infektionen (RKI, 2016b). Dem Robert-Koch-Institut werden jährlich ca. 10.000 Ausbrüche gemeldet, in denen die Mehrheit der Ausbrüche weniger als fünf Personen betreffen (RKI, 2018b).

Wie in §10 IfSG beschrieben muss das zuständige Gesundheitsamt, bevor es die Daten bestimmter Personen weiterleitet, eine fallbezogene Pseudonymisierung durchführen. Für solch eine Pseudonymisierung gibt es ebenfalls Standards, die

eingehalten werden müssen – es wird der dritte Buchstabe des Vornamens mit der Anzahl der Buchstaben des Vornamens und der dritte Buchstabe des Nachnamens mit der Anzahl der Buchstaben des Nachnamens kombiniert. Für Abweichungen von diesem System – z. B. bei Doppelnamen oder bei Namen mit geringer Buchstabenzahl - werden spezifische Regelungen aufgeführt (§10 BGBl.1 2000, IfSG, S.1050 - 1051).

2.2.7 Aufgaben der zuständigen Landesbehörden Im Sinne des Infektionsschutzgesetzes

Einer der relevantesten Aufgaben der Landesbehörden beschäftigt sich mit der im Infektionsschutzgesetz beschriebenen Weiterleitung der Daten an das Robert-Koch-Institut, die zuvor von den zuständigen Gesundheitsämtern bearbeitet, zusammengetragen und weitergeleitet wurden (§11 BGBl.1 2000, IfSG, S.1051). Bei bestimmten Krankheiten ist nach internationalen Verpflichtungen eine Übermittlung der Daten an die WHO und an die Kommission der Europäischen Union erforderlich (Oppermann, 2007, S.171ff.). Bevor die Landesbehörden die Daten jedoch weiterleiten ist die Vollständigkeit und Plausibilität der Datensätze zu prüfen, um die Qualität der übermittelten Daten sicherzustellen. Ebenfalls wird geprüft, ob die Übermittlungskriterien zuvor erfüllt worden sind, wobei es zu Einzelfallkontrollen kommen kann, in der die Landesämter mit den Gesundheitsämtern zur Klärung direkt in Kontakt treten. Hierbei nehmen die Landesbehörden eine wichtige Rolle in der Gesundheitsberichterstattung ein, indem sie mithilfe der Daten Informationsverarbeitung betreiben und diese dann in Form von Jahresberichten, Gesundheitsberichten und Infektionsberichten öffentlich zur Verfügung stellen (LZG.NRW 2016). Nach einer Auswertung und Bewertung der Daten erfolgt eine wöchentliche Rückinformation an die Gesundheits- und Veterinärämter, die anschließend gegebenenfalls Interventionen einleiten können um der Verbreitung übertragbarer Krankheiten vorzubeugen. Um landesübergreifende Krankheitsausbrüche zu erkennen und zu verhindern ist eine enge Kooperation zwischen den Ländern erforderlich (Oppermann, 2007, S.171ff.).

Ferner werden nicht nur Gesundheitsämter und Akteure der Bezirksebene über die Ergebnisse der Landesbehörden unterrichtet, sondern auch Zielgruppen, die im Fokus von bestimmten Krankheiten stehen, sodass gezielt auf Problemlagen zeitnah reagiert werden kann (LZG.NRW 2011).

Allen Bundesländern gemein ist die Berichterstattung sogenannter „Kernindikatoren“,

welche im Indikatorenansatz der Länder beschrieben werden. Dieser Indikatorenansatz beruht auf den Versuch der Arbeitsgemeinschaft der Obersten Landesgesundheitsbehörden (AOLG), die Datenbasis für BürgerInnen transparenter zu gestalten, eine höhere Vergleichbarkeit sicherzustellen und die Kommunikation zwischen kommunalen-, Landes-, Bundes- und Europaebene zu verbessern (AOLG 2003). Als Kernindikatoren werden hierbei Indikatoren verstanden, die ein höheres Bedeutungsgewicht zu Grunde legen als Länderindikatoren und zudem von allen Bundesländern vorgehalten werden sollen, sodass eine Vergleichbarkeit von ca. 300 Indikatoren gewährleistet werden kann. Ausgewählte Kernindikatoren betreffen die Themenfelder des allgemeinen Gesundheitszustands der Bevölkerung, der Inanspruchnahme von Gesundheitsleistungen sowie Ausgaben und Finanzierung. Länderindikatoren unterscheiden sich von Kernindikatoren in der Bestimmungsgewalt der Länder, sodass je nach gesundheitspolitischer Lage die Länder selber entscheiden können, welche Daten für spezifische Indikatoren erhoben werden sollen. (AOLG 2003). Die Erfassung jener beschriebenen Indikatoren hat sich mit dem European Core Health Indicators-Projekt (ECHI) der Europäischen Union erweitert, um die Vergleichbarkeit von bestimmten Gesundheitsindikatoren verschiedener Länder innerhalb der Europäischen Union zu verbessern. Themenfelder des ECHI-Projektes sind mit insgesamt 88 Indikatoren unter anderem demografische und sozioökonomische Situation, Determinanten der Gesundheit sowie Umsetzung von Interventionen (Europäische Kommission 2013).

Im Rahmen des Ausbruchsmangements hat die zuständige Landesbehörde darüber hinaus die Aufgabe, Gesundheitsämter auf Ersuchen ihrer Hilfe bei der Ermittlung der Infektionsquelle zu unterstützen. Die Landesbehörde wiederum ist dazu in der Lage eine Anfrage an das Robert-Koch-Institut zu stellen, sodass zusätzliche Ressourcen bei der Untersuchung der Ausbruchsquelle miteinbezogen werden können (RKI 2014b, 2016b).

2.2.8 Aufgaben des Robert-Koch-Instituts im Sinne des Infektionsschutzgesetzes

Von der kommunal- und Landesebene aus werden die Daten zu meldepflichtigen Krankheiten und Krankheitserregern schließlich an die Bundesebene geleitet, für welches das Robert-Koch-Institut verantwortlich ist. Die anschließende infektionsepidemiologische Auswertung findet ebenfalls an genannter Stelle statt (§4 BGI.1 2000, IfSG, S.1047). Ähnlich wie die zuständigen Landesbehörden erstellt das

Robert-Koch-Institut regelmäßig Themenhefte, Infektions- und Jahresberichte, in denen bestimmte gesundheitliche Parameter, die jährlich ausgewertet werden, beschrieben werden. Additiv hierzu werden aktuelle gesundheitspolitisch relevante Sachverhalte aufgegriffen. Besonders im Vordergrund stehen hier das infektionsepidemiologische Jahrbuch, das die Berichterstattung der erhobenen Meldedaten nach dem Infektionsschutzgesetz deckt und das epidemiologische Bulletin, das die Meldedaten wöchentlich veröffentlicht und somit einen Jahresverlauf abbildet (RKI 2017b). Informationen zu meldepflichtigen Krankheiten können jederzeit auf dem Online-Portal „SurvStat@RKI“ eingesehen werden.

Die Berichterstattung der Ergebnisse beschränkt sich dabei nicht nur auf die regelmäßige Veröffentlichung der genannten Berichte, sondern äußert sich auch in der Unterrichtung von verschiedenen Ämtern und Behörden. So werden die verschiedenen Akteure des hier beschriebenen Meldesystems, wie die Bundes- und Landes- und Bundesbehörden, aber auch unter anderem die Kassenärztliche Bundesvereinigung, dem Spitzenverband Bund der Krankenkassen und die Landesärztekammern über die Ergebnisse der infektionsepidemiologischen Auswertung informiert (§4 BGGI.1 2000, IfSG, S.1047).

Wichtig für die zuständigen Gesundheits- und Landesämter sind hierbei die Falldefinitionen für Erkrankungen, Krankheitserreger und Todesfälle, deren Erstellung nach §11 IfSG dem Robert-Koch-Institut zugewiesen wurde. Die Übermittlungsstandards, nach dem sich die zuständigen Landesstellen bei der Weiterleitung der Daten richten müssen, werden ebenfalls vom Robert-Koch-Institut bestimmt (§11 BGGI.1 2000, IfSG, S.1051). Das Robert-Koch-Institut hat jedoch weitere Aufgaben, die über das Datenmanagement hinausgehen und in §4 IfSG beschrieben werden.

Zentrale Rolle des Robert-Koch-Instituts ist dabei die Konzeptionierung und Entwicklung von präventiven Maßnahmen zur Vorbeugung übertragbarer Krankheiten und die Erstellung und Evaluierung von geeigneten Interventionen um eine Weiterverbreitung von Infektionen zu verhindern. Dieses Ziel soll mithilfe der Entwicklung und Durchführung von wissenschaftlichen Prozessen erreicht werden, in dem die Ursache, Diagnostik und Prävention von übertragbareren Krankheiten im Fokus stehen. Wie bereits in den Aufgaben der Landesgesundheitsämter beschrieben hat das Robert-Koch-Institut ebenfalls mit den jeweiligen Ämtern auf Ersuchen zu kooperieren, um eine beratende Rolle bei der Erstellung von geeigneten Maßnahmen

einzunehmen. Die Kooperation beschränkt sich jedoch nicht nur auf die zuständigen Landesbehörden, sondern umfasst auch die Zusammenarbeit mit Bundesbehörden, nationalen Referenzzentren, wissenschaftlichen Einrichtungen sowie internationalen Organisationen und Behörden (§4 BGB.1 2000, IfSG, S. 1047).

3. Beschreibung der Influenza, Hepatitis B und Salmonellose

Die für diese Ausarbeitung relevanten Infektionskrankheiten stellen wie bereits erwähnt die Influenza, die Hepatitis B und die Salmonellose dar. Eine Beschreibung dieser Krankheiten, welche den Fokus auf Erreger, Übertragungswege, Therapie, präventive Maßnahmen, und der Impfmöglichkeit legt, ist notwendig, um die Public Health-Relevanz, das Meldeverhalten und Interventionen nachvollziehen zu können.

3.1 Influenza

Die Influenza ist eine in Deutschland nach dem Infektionsschutzgesetz namentlich meldepflichtige Infektionserkrankung, die durch das Influenzavirus übertragen wird, welches hauptsächlich die Bereiche des Atemtraktes betrifft. Sie gehört mit vier Gattungen, namentlich der Alpha-, Beta-, Gamma- und Deltainfluenzaviren, zu der Familie der Orthomyxoviridae. Die für den Menschen relevantesten Spezies sind hierbei die Influenzaviren A und B, die weiter in Subtypen aufgeteilt werden können. Während die Influenza A-Subtypen nach den Eigenschaften des Oberflächenproteins Hemagglutinin (HA) und Neuraminidase (NA) eingeteilt werden, wird beim Influenza-B-Virus nach Stamm-Linien unterschieden; die Victoria-Linie und die Yamagata-Linie (Neumann & Kawaoka, 2015). Übertragen wird die Influenza durch respiratorische Sekrete in Tröpfchenform und die am häufigsten zu beobachtenden Symptome sind das plötzliche Auftreten von Fieber, Husten und Kopfschmerzen, sowie generelle Übelkeit und Schwäche. Dabei kann es ebenfalls zu schweren Verlaufsformen kommen, die sich jedoch meist auf ältere Personengruppen beschränken (RKI 2017a, 129 – 130). Zusätzlich wird zwischen der saisonalen und der pandemischen Influenza unterschieden, die maßgeblich für die Differenzierung von Präventionsansätzen, Übertragungswegen und Risikogruppen ist. Die saisonale Influenza tritt jährlich auf und beginnt meist in den Monaten Januar und Februar, welche ungefähr 8 – 12 Wochen andauern kann. Eine antivirale Behandlung der Influenza-Infektion ist möglich, jedoch kann es je nach Stärke der Grippewelle zur Knappheit verfügbarer Medikamente kommen. Außerdem ist gegen die saisonale Influenza eine Impfung

möglich, dessen Impfkomponten auf Grund der hohen Mutationsrate ständig aktualisiert werden müssen. Im Gegensatz dazu handelt es sich bei der pandemischen Influenza um einen neu zirkulierenden Subtyp, gegen den keine Immunisierung in der Bevölkerung vorliegt. Zudem ist in frühen Stadien der Pandemie oftmals kein Impfstoff verfügbar, welches das höhere Auftreten von Fallzahlen begünstigt (CDC 2018a & RKI 2018a, S.129-130).

Die Weltgesundheitsorganisation schätzt, dass jährliche Influenza-Epidemien für drei bis fünf Millionen schwere Erkrankungen und zwischen 290.000 und 650.000 Tode weltweit verantwortlich sind (WHO, 2018a). Hierbei sind die meisten Tode bei Personen über 75 Jahre und in Ländern mit einem mittleren Einkommen im geringen bis unteren Bereich zu verzeichnen. Zudem werden die direkten und indirekten medizinischen Kosten der Influenza in Deutschland auf 1 – 2,5 Milliarden Euro geschätzt (Allwinn & Doerr, 2002).

3.1.1 Erreger der Influenza

Da es mehrere Gattungen der Influenza gibt, müssen die Übertragungswege und die ausgehende Gefahr jener Gattungen zuvor genauestens differenziert werden. Die Influenza A- (IAV) und Influenza B-Viren (IBV) sind verantwortlich für die saisonale Influenza, die jährlich auf globaler Ebene zu beobachten ist und stellen die größte Relevanz für den Menschen dar. Während das Influenza C-Virus (ICV) ebenfalls beim Menschen auftritt, sind die gemeldeten Fälle der ICV-Infektionen und die dadurch entstehenden Komplikationen deutlich geringer im Vergleich zu den Fällen der IAV und IBV. Das Influenza D-Virus (IDV) ist nach derzeitigem Forschungsstand primär bei Rindern aufzufinden. Es ist noch kein Fall einer Erkrankung beim Menschen verzeichnet worden (Mostafa et al., 2018).

Kennzeichnend für den IA-Virus - und die damit einhergehende Public Health Relevanz - sind der Antigendrift sowie der Antigen shift. Bei dem Antigendrift des IA-Virus handelt es sich um eine kontinuierliche Veränderung der Oberflächenproteine Hemagglutinin und Neuraminidase die zufällig bei der Replikation des Virus auftritt, sodass bei einer erneuten Infektion mit dem Virus das Immunsystem nicht angemessen reagieren kann. Hinzu kommt der Antigen shift, der maßgeblich für das Auftreten von Pandemien verantwortlich ist. Hierbei erfolgt ein Austausch von bestimmten Gensegmenten zweier Viren, wodurch neue Hemagglutinin- und Neuraminidaseproteine entstehen können. Ein solcher Fall kann bei bestimmten

Tiergruppen auftreten wie beispielsweise bei Schweinen, die sowohl mit der aviären Influenza als auch mit der menschlichen Influenza infiziert sind. Da dadurch eine völlig neue Influenza-Variante eines Subtyps entstehen kann, gegen die die meisten Menschen keine Immunität besitzen, ist die Gefahr einer Pandemie hoch (Mostafa et al., 2018, Su et al., 2017., CDC 2017).

Im Gegensatz dazu ist der primäre Wirt der IBV der Mensch. Der zuvor beschriebene Antigendrift der IAV ist ebenfalls beim IBV zu verzeichnen, jedoch ist dieser im Vergleich von langsamer Natur. Anders als bei der IAV wird hier nicht zwischen Subtypen unterschieden, sondern zwischen genetisch unterschiedlichen Strängen, nämlich der Yamagata-Linie und der Victoria-Linie. Es wird angenommen, dass die Beschränkung auf den Menschen das Resultat der geringen Diversität der Subtypen sowie der geringen Anzahl von Antigenshifts ist. Nichtsdestotrotz sind die Symptome der IBV der Symptome der IAV sehr ähnlich (Su et al., 2017).

3.1.2 Übertragungswege und Risikogruppen der Influenza

Der häufigste Übertragungsweg erfolgt durch die Tröpfcheninfektion, die vor allem beim Niesen und Husten auftritt. Die Tröpfchen werden durch die Schleimhäute der Atemwege anderer Personen aufgenommen, sodass eine mögliche Infektion die Folge ist. Ein weiterer Übertragungsweg ist der direkte physische Kontakt mit kontaminierten Oberflächen, wie z. B. mit dem Mund oder der Hand (RKI, 2018c). Die Symptomatik beginnt zwischen ein und vier Tagen nach der Infektion und endet in der Regel nach sieben bis vierzehn Tagen. Personen sind nach drei bis vier Tagen nach der Infektion höchst ansteckend, allerdings kann eine Übertragung auch Tage vor dem Auftreten der Symptomatik erfolgen. Das bedeutet, dass Personen, die nicht wissen, dass sie krank sind, den Virus auf andere Menschen übertragen können (CDC, 2018b).

Personen, die einer besonderen Gefahr der Infektion ausgesetzt sind, sind primär sehr junge (6 – 59 Monate) und alte Menschen (65 und älter), schwangere Mütter und Individuen mit chronischen Erkrankungen. Allen Personengruppen gemein ist ein geschwächtes Immunsystem, welches nicht angemessen auf eine Infektion reagiert. Individuen, die beruflich bedingt regelmäßigen Kontakt mit kranken Menschen haben, haben ebenfalls eine höhere Wahrscheinlichkeit eine Infektion zu erleiden, weshalb die WHO ausdrücklich für die genannten Personengruppen eine Impfung empfiehlt (ECDC 2019a, Remschmidt et al., 2016).

3.1.3 Therapie und präventive Maßnahmen

Um angemessen auf eine Infektion der Influenza reagieren zu können, ist die Therapie auf antiviraler und symptomatischer von Nöten. Bei der antiviralen Behandlung werden primär Neuraminidasehemmer angewandt, um die Freisetzung neugebildeter Viren zu unterbinden. Hierbei kann es zu Resistenzentwicklungen kommen, die jedoch bisher selten aufgetreten sind. Die Neuraminidasehemmer sind sowohl bei einer Influenza A- als auch bei einer Influenza B-Infektion effektiv.

Zuvor angewandte Arzneimittel der M2-Membranproteinhemmer, die nur für eine Infektion der Influenza A eingesetzt werden können, sind spätestens seit der Pandemie von 2009 unwirksam, da die Subtypen A(H1N1)pdm09 und A(H3N2) eine Resistenz entwickelt haben. Die symptomatische Therapie legt den Fokus auf Linderung der einhergehenden Krankheitszeichen, wie z. B. Fieber, Kopfschmerzen und Beschwerden im Bereich des Atemtraktes (RKI, 2018c).

Die präventiven Maßnahmen, die ergriffen werden, können in verschiedenen Ebenen aufgeteilt werden. Je nach Art der Influenza (saisonal oder pandemisch) können Interventionen der verschiedenen Ebenen implementiert werden.

Effektive Interventionen, die nicht auf die antivirale Behandlung der Influenza beruhen, nennt man non-pharmazeutische Interventionen. Diese werden wiederum unterteilt in *persönliche-, öffentliche- und umgebungsbedingte Interventionen*. Bei Interventionen der Individualebene handelt es sich um die Reduktion der Wahrscheinlichkeit, selber andere Menschen zu infizieren, wie z. B. durch das Verdecken der Nase und des Mundes beim Niesen. Gesichtsmasken können ebenfalls hilfreich sein, da sie die genannten Bereiche verdecken. Die Handhygiene spielt ebenfalls eine wichtige Rolle, da kontaminierte Oberflächen wie die Hand einen potenziellen Übertragungsweg darstellen. Zudem ist die Selbstisolation für die Dauer der Erkrankung in Erwägung zu ziehen, um den Kontakt zu anderen Menschen zu verringern und damit die Übertragung zu unterbinden.

Die umgebungsbedingten Interventionen bestehen primär aus dem Reinigen von Oberflächen, die oft von mehreren Menschen genutzt werden, wie z. B. Tische, Türklinken, Spielzeuge und Besteck. Da die hier angeführten Interventionen niedrighwelliger Natur sind und schnell durchgeführt werden können, sind diese sowohl bei einer saisonalen als auch bei der pandemischen Influenza zu empfehlen. Öffentliche Maßnahmen werden auf Grund der Verhältnismäßigkeit in der Regel bei Pandemien umgesetzt, da eine erhöhte Wahrscheinlichkeit der Übertragung und die

damit einhergehenden Komplikationen bestehen. So können im Falle einer Pandemie Schulen für eine bestimmte Zeit geschlossen oder Veranstaltungen mit größerer Menschenmenge abgesagt werden (Qualls et al., 2017).

3.1.4 Impfung gegen Influenza

Als effektivste präventive Maßnahme gilt die Impfung gegen die Influenza. Dabei bezieht diese sich meist auf die saisonale Influenza, da auf die pandemische auf Grund des Auftretens eines neuen Subtyps nur verzögert reagiert werden kann. Der *Global Action Plan for Influenza Vaccines (GAP)*, welches von der WHO ins Leben gerufen wurde, gibt an, dass mit der hohen Krankheitslast und dem globalen Auftreten der Influenza die Immunisierung der effektivste Weg sei, das Risiko einer Infektion zu verringern. Allerdings ist nicht nur die Produktion des Impfstoffs von Relevanz, sondern auch die Verfügbarkeit für die Allgemeinheit und für bestimmte Risikogruppen. Daneben stehen der tatsächliche Gebrauch des Impfstoffs und die Förderung von Forschung im Bereich der Immunisierung gegen Influenza im Vordergrund (WHO, 2011).

Kennzeichnend für die zirkulierenden Influenzaviren ist die kontinuierliche Mutation, wodurch die Impfeffektivität regelmäßig überprüft werden muss (Buda et al., 2018, S.69 - 70). Die Ständige Impfkommission (STIKO) erstellt daher Empfehlungen für Schutzimpfungen zur Prophylaxe von Influenzainfektionen und übertragbarer Krankheiten im Allgemeinen (STIKO 2017, S.333). Ungefähr ein Jahr vor der zu erwartenden Grippewelle werden die Impfstoffkomponenten schließlich von der WHO festgelegt, jedoch besteht die Möglichkeit, dass jene Kombination der Impfstoffkomponenten nicht vollständig für die auftretende Grippewelle geeignet ist (AGI, 2019).

In Deutschland sind mehrere Arten von Grippeimpfstoffen erhältlich. Grundsätzlich wird die trivalente inaktive Vakzine (TIV) und die quadrivalente inaktivierte Influenzavakzine (QIV) verwendet. Bei der TIV handelt es sich um eine Impfung die Antigene gegen die beiden Influenza A-Subtypen A(H1N1) und A(H3N2) enthält, sowie eine der zwei Influenza B-Linien. Die QIV enthält zusätzlich zu den genannten Virus-Subtypen Antigene sowohl gegen die Yamagata- als auch die Victorialinie. Seit 2013 spricht die WHO eine Empfehlung für den quadrivalenten Impfstoff aus, überlässt jedoch nationalen Entscheidungsträgern, welche der beiden genannten Impfstoffe bevorzugt werden soll. Begründet wird die Verwendung eines quadrivalenten

Impfstoffs mit einem besseren Schutz vor einer Influenzaerkrankung. So wurde berechnet, dass durch die Impfung mit QIV statt TIV zwischen 182.000 und 388.000 Arztkonsultationen verhindert werden können (AGI 2018, S.2).

Zu einem ähnlichen Ergebnis kommen auch Dolk et al. (2016), in der von 112.200 verhinderten Arztkonsultationen in Deutschland berichtet wird.

Grundsätzlich wird eine QIV-Impfung ab 6 Monaten empfohlen, Kinder und Jugendliche im Alter von 2 – 17 Jahren können auch einen quadrivalenten attenuierten Influenzalebendimpfstoff (LAIV4) in Anspruch nehmen, um sich impfen zu lassen (STIKO 2018, S.338).

Die Zahlen der Influenzaerkrankungen nach Impfstatus zeigen jedoch, dass diese Leistung in der Bevölkerung nicht oft in Anspruch genommen wird. Von den 75.566 gemeldeten Influenza-Erkrankungen war der Impfstatus bei 58.667 Personen (78%) zwischen der 1. und 22. Kalenderwoche im Jahre 2017 bekannt. Von diesen Personen waren 53.020 (90%) nicht geimpft (RKI 2017a). Dieser Trend ist ebenfalls in den vorangegangenen Jahren zu beobachten (2015: 91%, 2012: 94%) (RKI, 2015, 2012).

3.1.5 Influenza in Europa und in Deutschland

Die Influenza nimmt einen großen Teil der Krankheitslast von Infektionskrankheiten ein; Cassini et al. (2018) schätzen, dass zwischen 2009 und 2013 von insgesamt 1,38 Millionen DALYs 30% allein durch die Influenza verursacht wurde, gefolgt von Tuberkulose und HIV. Zudem schätzt das ECDC, dass in Europa jährlich bis zu 38.500 Tode zu verzeichnen sind, die der Influenza zugeschrieben werden können (Nicoll et al., 2012). In dem jährlichen Report des ECDC für 2017-2018 wird berichtet, dass der Großteil der zirkulierenden Influenzaviren, die von Sentinel-Praxen gemeldet wurden, der Influenza B zugeschrieben werden können (64%), gefolgt von der Influenza A (36%). Ungefähr 62% der zirkulierenden Influenza A-Subtypen konnte der A(H1N1)pdm09 und 38% der A(H3N2) zugeschrieben werden. Die Yamagata-Linie war verantwortlich für 97% und die Victoria-Linie für 3% der gemeldeten Influenza B-Infektionen. Dieser Befund unterscheidet sich von den vorangegangenen Jahren, in der die beiden Linien der Influenza B nur einen geringen Teil der zirkulierenden Influenzaviren ausmachten. Hierbei unterscheidet sich die Intensität der saisonalen Influenza innerhalb der EU-Zone; besonders hoch lag sie in den Ländern Luxemburg, Finnland und Italien, eine niedrigere Intensität war in Portugal, Belgien und Zypern zu beobachten (ECDC 2018).

Im Jahre 2009 war auf Grund der Pandemie des Subtyps A(H1N1)pdm09 die höchste Zahl an gemeldeten Fällen (175.630) in Deutschland zu verzeichnen, gefolgt von 95.943 Fällen im Jahre 2017. Die niedrigste Zahl an gemeldeten Fällen liegt bei 3468 Fällen in 2010 und 7509 und in 2014. Ähnlich schwanken die Inzidenzen; 2014 war eine Inzidenz von 9,3/100.000 Personen zu verzeichnen, im darauffolgenden Jahr bereits eine Inzidenz von 94,7/100.000 Personen. Dies unterstreicht die Unvorhersehbarkeit der Intensität während einer Influenza-Saison, was mit der vorherigen Unsicherheit zusammenhängt, welche Subtypen der Influenza-Viren vermehrt auftreten werden (RKI 2015, 2017a).

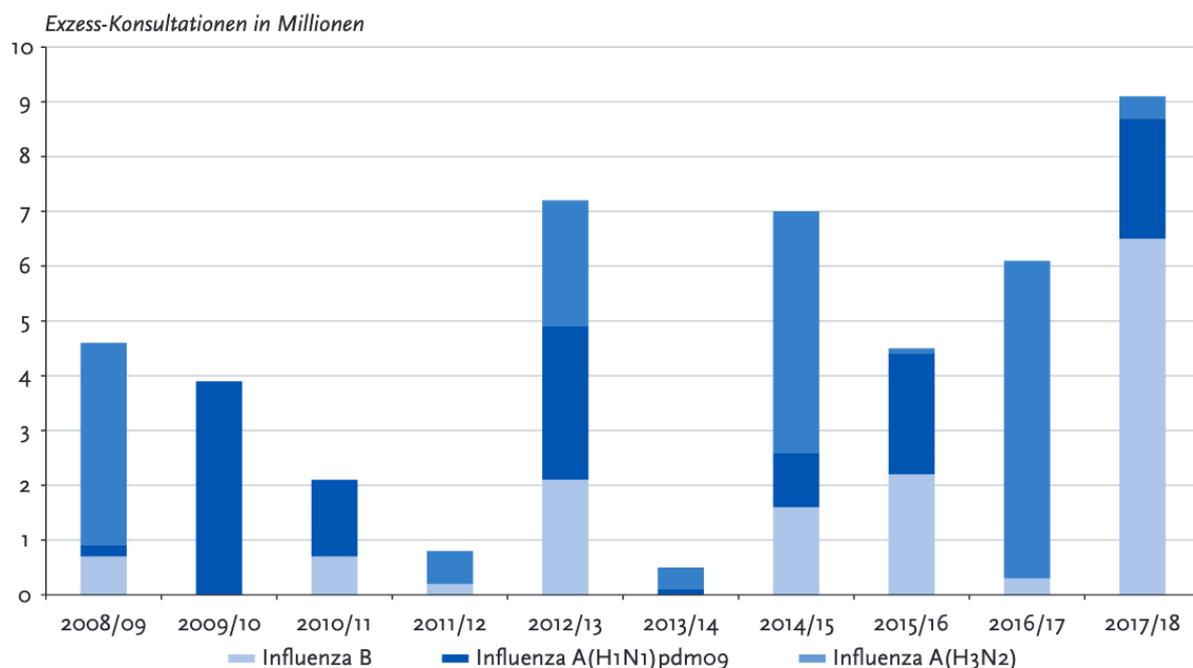


Abbildung 2: Zahl der geschätzten Influenza-bedingten Arztbesuche in den Saisons 2008/09 bis 2017/18 nach Influenzavirustyp bzw. -subtypen in Millionen (RKI Bericht zur Epidemiologie der Influenza in Deutschland, Saison 2017/18)

3.1.6 Geschichte und Struktur der Influenza-Surveillance in Deutschland

Primär für die Influenza-Surveillance in Deutschland ist die Arbeitsgemeinschaft Influenza (AGI) verantwortlich, die seit 2005 ausschließlich am Robert-Koch-Institut angesiedelt ist. Gegründet wurde die AGI 1992 durch das Deutsche Grüne Kreuz (DKG) und vier pharmazeutischen Unternehmen (AGI, 2019). Das DKG hat seit ihrer Gründung 1948 als unabhängige Organisation die Förderung der gesundheitlichen Vorsorge in Deutschland als Ziel (DKG, 2019) und übernahm die Koordination und Durchführung der Arbeitsgemeinschaft (AGI, 2019). Um dieser Aufgabe nachzukommen werden akute Atemwegserkrankungen durch die syndromische und

virologische Surveillance erfasst, die im Rahmen eines Sentinelsystems von aktiven und freiwilligen Akteuren in der medizinischen Versorgung ermöglicht werden (RKI, 2017c).

Die syndromische Surveillance stützt sich auf die beteiligten Sentinel-Praxen, in denen die Praxen Symptomkombinationen melden, die für akute Atemwegserkrankungen typisch sind. Somit können verschiedene Parameter entwickelt werden, um einen Rückschluss auf die aktuelle epidemiologische Situation in einem bestimmten Bereich zu ziehen (AGI, 2019).

Zudem wird die virologische Surveillance hinzugezogen, in denen eine Labordiagnostik Erreger virusbedingter Atemwegserkrankungen differenzieren und typisieren kann (LAV Sachsen-Anhalt, 2007). Das Niedersächsische Landesgesundheitsamt (NLGA) hat zu Beginn die virologische Surveillance vollständig unterstützt, indem Rachenabstriche von Patienten entnommen werden und anschließend analysiert werden (NLGA 2010). Dies wurde anschließend vom NLGA und dem RKI und später ausschließlich vom RKI durchgeführt (RKI, 2010b).

3.2 Hepatitis B

Das Hepatitis-B-Virus (HBV), welches für das Auftreten der Infektionskrankheit Hepatitis B verantwortlich ist, ist eine der infektiösen Formen der Virushepatitiden, zu denen ebenfalls die Hepatitis A-, C-, D-, und E-Viren gehören. Bei der Hepatitis B handelt es sich um eine Infektion der Leber, welche sowohl akut als auch chronisch verlaufen kann. Für die Feststellung einer akuten und chronischen Infektion ist das Hepatitis-B-Oberflächenantigen (HBsAg) von Bedeutung, aus der die Virushülle besteht, das das DNA-Virus in sich trägt. Mit mehreren Genotypen, Subgenotypen und HBsAg-Subtypen sind Genotypen A2 und D die für den europäischen Raum am relevantesten (RKI, 2016c). Ist das HBsAg in einem Zeitraum von mindestens 6 Monaten dauerhaft nachweisbar, handelt es sich um eine chronische Hepatitis B-Erkrankung (CHB) (WHO 2018b). Besonders im Falle eines chronischen Verlaufs kann es zu weiteren Komplikationen, wie der Leberzirrhose und des Leberkarzinoms kommen, die eine lebensbedrohliche Gefahr darstellen.

Laut WHO sind zurzeit ungefähr 257 Millionen Personen weltweit an Hepatitis B erkrankt und daher HBsAg-positiv, wobei die Prävalenz in der WHO Western Pacific Region (6,2%) und der WHO African Region (6,1%) am höchsten ist. In der WHO Region Europa sind ca. 1,6% der Gesamtbevölkerung betroffen (WHO 2018b).

Weiterhin gibt es Schätzungen, dass mehr als 2 Milliarden Menschen weltweit bereits an eine HBV-Infektion durchlebt haben bzw. aktuell durchleben und mindestens 240 Millionen Menschen an einer chronischen Hepatitis-B-Erkrankung leiden (WHO 2015, S.10). Bei einer Bevölkerung von 7,53 Milliarden Menschen im Jahre 2017 würde dies bedeuten, dass bei mehr als 25% der Weltbevölkerung eine Infektion mit dem HB-Virus vorlag. Damit ist die Hepatitis B eine der weit verbreitetsten Infektionserkrankungen der Welt.

Dies äußert sich ebenfalls in den Todeszahlen: die WHO konnte im Jahre 2015 insgesamt 887.000 Tode weltweit verzeichnen, die auf eine Infektion von Hepatitis B zurückzuführen sind, wobei die meisten Tode durch die CHB verursacht wurden (WHO 2015, 2018b).

3.2.1 Erreger der Hepatitis B

Um expliziter auf den Übertragungsweg und auf die Diagnose eingehen zu können, ist zuvor eine nähere Erläuterung des Erregers von Nöten. Wie bereits erwähnt ist vor allem für die Diagnose einer HBV-Infektion das Hepatitis-B-Oberflächenantigen (HBsAg) relevant, da die Virushülle aus jenem Antigen besteht. Diese Hülle wiederum beinhaltet das Viruskapsid, welches eine proteinbasierte Struktur ist und aus dem sogenannten Core-Antigen (HBcAg) besteht. Bei infizierten Personen liegt meist zu Beginn der Infektion ein seropositiver Nachweis des HBe-Antigens (HBeAg) vor, welches ein Indiz für eine hohe Replikation des Virus ist. Daraus folgt eine hohe Infektionsgefahr ausgehend von Personen, bei denen ein solcher Nachweis festgestellt werden kann. (WHO 2018b, RKI 2016c). Die Inkubationszeit beträgt ungefähr 90 Tage, kann aber zwischen 60 – 150 Tagen variieren. Typische Symptome sind generelles Unbehagen, Erschöpfung, Übelkeit, Erbrechen und Abdominalschmerzen (CDC, 2019).

3.2.2 Übertragungsweg und Risikogruppen der Hepatitis B

Eine HBV-Infektion ist auf verschiedenen Wegen möglich, die Häufigkeit bestimmter Infektionswege unterscheidet sich jedoch je nach Region. Im europäischen Raum erfolgt eine Infektion oft auf parenteralem Wege durch Geschlechtsverkehr und Kontakt mit infiziertem Blut oder anderen Körperflüssigkeiten. Besonders gefährdet sind bestimmte Risikogruppen bei denen die Wahrscheinlichkeit, mit Blut bzw. Wunden in Kontakt zu kommen, hoch ist. Dazu gehören unter anderem Männer, die

Geschlechtsverkehr mit anderen Männern haben (MSM), Sexarbeiter, Menschen die Drogen injizieren und medizinisches Personal (RKI 2016c, Deutsche Aidshilfe 2019). In hoch endemischen Gebieten ist der vorherrschende Übertragungsweg meist perinatal, wobei eine mit dem HB-Virus infizierte Mutter den Virus während der Geburt und des Stillens überträgt (Deutsche Aidshilfe, 2019). Die Gefahr eines chronischen Verlaufs ist dabei sehr hoch: ungefähr 90% der Säuglinge die infiziert werden, entwickeln eine chronische Infektion (ECDC, 2017). Weitere Personen mit besonderer gesundheitlicher Gefährdung sind Patienten und Arbeiter in Gemeinschaftseinrichtungen wie Kindergärten, Pflege- und Altenheime, Schulen etc. (Techniker Krankenkasse, 2018).



Source: Country reports from Austria, Denmark, Estonia, Finland, France**, Germany, Hungary, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Spain and Sweden.

* Cases where transmission status is known.

** Underreporting of acute hepatitis B in France was estimated at 76.5% in 2013.

Abbildung 3: Übermittlungskategorien der Hepatitis B nach akuter und chronischer Infektion, EU/EEA, 2016 (ECDC Annual Epidemiological Report for 2016, Hepatitis B)

3.2.3 Therapie und präventive Maßnahmen

Für einen akuten Verlauf der Hepatitis B-Infektion gibt es bislang noch keine Behandlungsmöglichkeit. Daher liegt der Fokus bei solch einer Infektion auf der Minderung der Symptome. Die chronische Hepatitis B ist hingegen behandelbar.

Hierzu werden antivirale Medikamente eingesetzt, die oral eingenommen werden können, um der Weiterentwicklung der Infektion vorzubeugen (ECDC, 2017). Damit einher geht ein verringertes Risiko an einer Leberzirrhose zu erkranken und ein Leberkarzinom zu entwickeln. Die von der WHO empfohlenen Medikamente sind Tenofovir oder Entecavir, wobei ersteres ebenfalls für die Behandlung einer HIV-Infektion eingesetzt wird. Ähnlich wie bei der Infektion mit dem HI-Virus verhindern die angeführten Medikamente lediglich die weitere Replikation des Virus, sodass sie lebenslang eingenommen werden müssen (WHO, 2018b).

Da die Infektion auch einen asymptomatischen Verlauf annehmen kann, wissen viele Betroffene nicht, dass sie infiziert sind. So wussten von den weltweit 257 Millionen infizierten Menschen im Jahre 2015 lediglich 22 Millionen Menschen, dass sie infiziert waren, welches einer Rate von 9% entspricht. Von den 22 Millionen wurden weitere 1,7 Millionen Betroffene behandelt, sodass mit 0,6% nur ein geringer Bruchteil aller infizierten Menschen eine Behandlung in Anspruch genommen hat (WHO, 2018b). Die jedoch bislang erfolgreichste und effektivste Maßnahme gegen eine HBV-Infektion ist eine Impfung.

3.2.4 Impfung gegen Hepatitis B

Die Impfung gegen Hepatitis B ist bislang die beste präventive Maßnahme, die zur Verfügung gestellt wird. In vielen europäischen Ländern ist die Impfung gegen Hepatitis B bereits Bestandteil der nationalen Impfstrategie, jedoch unterscheiden sich die Durchimpfungsraten von Land zu Land (ECDC, 2017). Die Grundimmunisierung besteht aus drei Impfungen die 10 Jahre anhält und ca. 95% aller Geimpften schützt (Techniker Krankenkasse, 2018). Der Zeitrahmen, in dem eine vollständige Immunisierung erreicht werden sollte unterscheidet sich jedoch je nach Alter. So sollten Säuglinge erst ab dem zweiten Monat eine erste Dosis für die Grundimmunisierung erhalten, die zweite Dosis in im dritten Monat, die dritte Dosis im vierten Monat und eine letzte Dosis zwischen dem elften und vierzehnten Monat. Für Kinder, Jugendliche und Erwachsene ab dem 15 Monat ist eine Nachholimpfung vorgesehen, welches dem 0-1-6 Monatsschema folgt. (STIKO, 2018). Der Totimpfstoff besteht aus Teilen aus dem Hepatitis-Virus, welche nicht ansteckend sind. Zudem gibt es keine Belege für Nebenwirkungen, die die Mutter oder den Fetus bei einer Impfung während einer Schwangerschaft betreffen könnten. Da die Folgen einer HBV-Infektion während der Schwangerschaft schwerwiegende Folgen nach sich ziehen könnte, wird

vom Centers for Disease Control and Prevention (CDC) ausdrücklich die Impfung empfohlen (CDC, 2019).

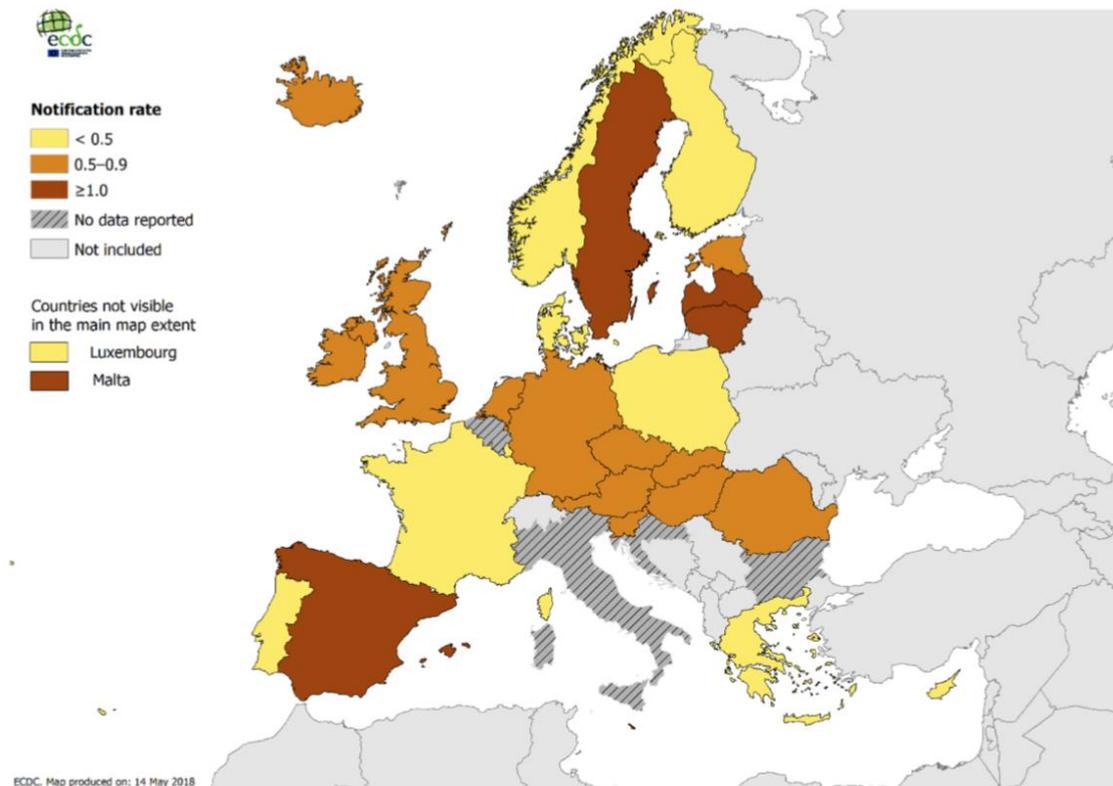
Bereits seit dem Jahre 1982 wird in Deutschland die Schutzimpfung gegen Hepatitis B empfohlen, allerdings lag der Schwerpunkt hierbei auf den genannten Personengruppen, die ein erhöhtes Risiko aufweisen, an einer HBV-Infektion zu erkranken. Diese Impfempfehlung änderte sich mit der Stellungnahme der WHO 1992, wonach nicht alle Personen, die gefährdet sind, eine Infektion zu erleiden, mit der genannten Impfstrategie ausreichend geschützt werden. Somit erweiterte sich die Impfstrategie über den Fokus auf bestimmte Zielgruppen hinaus (RKI, 2016c).

Die aktuelle Empfehlung der Ständigen Impfkommission sieht vor, dass Personen mit einem erhöhten nichtberuflichen Expositionsrisiko (z. B. HBsAg-Träger in Familie), Personen mit erhöhtem beruflichen Expositionsrisiko (z. B. medizinisches Personal), Personen mit einer Immundefizienz bzw. -suppression (z. B. HIV-Infizierte) sowie Reisende eine Impfung erhalten sollten. Ein vor der Impfung durchgeführter serologischer Test zur Bestimmung einer vorbestehenden HBV-Infektion ist dabei nicht unbedingt notwendig, die Impfung kann jedoch für bereits HBV-Infizierte Personen wirkungslos ausfallen und damit unnötige Kosten verursachen. Nach erfolgreicher Verabreichung der dritten Impfdosis sollte 4 – 8 Wochen später der Impferfolg kontrolliert werden. Das oben aufgeführte Impfschema der Hepatitis B (siehe Anhang) soll dabei genauestens eingehalten und weder unter- noch überschritten werden (STIKO 2018, S.341).

Obwohl es eine effektive Impfung in Deutschland gibt, hat nur ein kleiner Teil der Betroffenen tatsächlich diese Leistung auch in Anspruch genommen. Von den insgesamt 3582 gemeldeten Hepatitis B Fällen im Jahre 2017 war der Impfstatus bei 1725 Personen (48%) bekannt. Von diesen 1725 Personen waren 1618 Personen nicht geimpft (94%). Dieser Sachverhalt ist mit 95% im Jahre 2016 und 96% im Jahre 2015 kein Einzelfall. Insgesamt 20 Personen, die eine ausreichende Angabe zur Impfung machen konnten, waren vollständig und zeitgerecht geimpft worden. Dies zeigt auf, dass es ebenfalls zu Impfdurchbrüchen kommen kann; der Abstand zwischen der letzten Impfung und des Erkrankungsbeginns lag bei 16 Personen zwischen 2 Monaten und 15 Jahren, für 4 Personen lagen mehr als 15 Jahre zwischen genannten Ereignissen (RKI 2017a).

3.2.5 Hepatitis B in Europa und in Deutschland

Schätzungsweise 15 Millionen Menschen sind in Europa mit dem Hepatitis B-Virus infiziert, wobei 56.000 Menschen jährlich an den Folgen der Infektion sterben. Somit ist im Schnitt jede fünfzigste Person von Hepatitis B betroffen (WHO, 2018b). Im Jahre 2016 wurden insgesamt 29.307 Neuerkrankungen in 30 Staaten der EU-Zone gemeldet, welche einer rohen Inzidenz von 5,5 Fällen pro 100.000 Personen entspricht. Der Großteil der gemeldeten Fälle waren chronische Hepatitis B Erkrankungen mit 60,3% (17.662 Fälle), gefolgt von akuten Erkrankungen mit 8,6% (2529 Fälle). Annähernd 30% der gemeldeten Fälle wurde als „Unbekannt“ eingestuft, und 1,1% der Fälle konnten keiner der genannten Kategorien zugeordnet werden. Somit ergibt sich eine Inzidenz von 0,6 pro 100.000 Personen für die akute Form der Hepatitis B Erkrankung und 8,7 pro 100.000 Personen für den chronischen Verlauf der Erkrankung. Dabei sind klare regionale Unterschiede zu verzeichnen; während in Luxemburg kein einziger akuter Fall gemeldet wurde, liegt Lettland mit einer Inzidenz von 3,7 pro 100.000 über den europäischen Durchschnitt. Die Inzidenz der chronischen Fälle reicht von 0 pro 100.000 Personen in Zypern und Rumänien bis hin zu 14,2 pro 100.000 in Norwegen und 18,7 pro 100.000 in Schweden (ECDC, 2016). Insgesamt ist die Inzidenz der akuten Hepatitis B in Ländern mit kontinuierlicher Berichterstattung seit 2007 rückläufig, die der chronischen Hepatitis B hat jedoch zugenommen.



Source: Country reports from Austria, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France**, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, and the United Kingdom***.

* Countries were included if they were able to present data by disease status or used a case definition that includes only acute cases (e.g. EU 2008) or were known to only report acute cases, and had national coverage.

** Underreporting of acute hepatitis B in France was estimated at 76.5% in 2013.

*** UK data exclude Scotland.

Abbildung 4: Melderate der akuten Hepatitis B pro 100.000 Einwohner nach Land, EU/EEA, 2016 (ECDC Annual Epidemiological Report for 2016, Hepatitis B)

Unterschiede in den Raten der genannten Übertragungswege sind ebenfalls zu verzeichnen: mit über 30% ist die heterosexuelle Übertragung der häufigste Übertragungsweg der akuten Hepatitis B, gefolgt von der nosokomialen Übertragung (16,6%) und der sexuellen Übertragung von Mann zu Mann (12,4%). Die am häufigsten genannten Übertragungswege der chronischen Hepatitis B hingegen sind nosokomial (32,6%), gefolgt von der Übertragung von Mutter zu Kind bei der Geburt (31,6%) (ECDC, 2016).

In der „Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1)“, die eine Erhebungswelle von 2008 bis 2011 durchführte und Teil des Gesundheitmonitorings des Robert-Koch-Instituts ist, wird ein positiver Trend in akuter und chronischer Hepatitis-B -Erkrankungen beschrieben, in dem die HBsAg-Prävalenz in der Bevölkerung von 0,8%, wie sie im Bundesgesundheitsurvey 1998 (BGS98)

beschrieben wurde, auf 0,3% gesunken ist (Poethko-Müller et al., 2013). Allerdings konnten bei 5,1% der deutschen Bevölkerung Antikörper gegen HBcAg festgestellt werden, was für eine aktive oder klinisch ausgeheilten HBV-Infektion spricht (RKI 2016c).

Die Daten der infektionsepidemiologischen Jahrbücher geben ebenfalls Aufschluss darüber, wie sich die Anzahl der gemeldeten Fälle und die Inzidenz in den vergangenen 10 Jahren in Deutschland entwickelt hat. Von 2009 bis 2014 blieb die Inzidenz stabil bei 0,8 – 1,0 pro 100.000 Personen, analog dazu schwankte die Zahl der gemeldeten Fälle nur geringfügig zwischen 600 und 800 Fällen. Ab 2015 ist jedoch ein Anstieg sowohl in der Inzidenz als auch in der Zahl der gemeldeten Fälle zu verzeichnen, sodass im Jahre 2016 die Inzidenz bei 3,6 pro 100.000 Personen lag und mehr als 3000 Fälle gemeldet wurden (RKI 2010a, 2011, 2012, 2014a, 2016a). Zurückzuführen ist dieser Anstieg auf die im Jahre 2015 veränderte Falldefinition in Deutschland, die der Falldefinition der ECDC von 2012 folgt. Nach der neu eingeführten Falldefinition reichen labordiagnostische Nachweise, welche keine zusätzliche Nennung von klinischen Symptomen verlangt, für eine Meldung. Hintergrund dieser Änderung war die Absicht, nicht nur der Symptomatik der Infektion nachgehen zu können, sondern ebenfalls potenziell infektiöse Personen und damit übertragbare HBV-Infektionen erfassen zu können (von Laer et al., 2017).

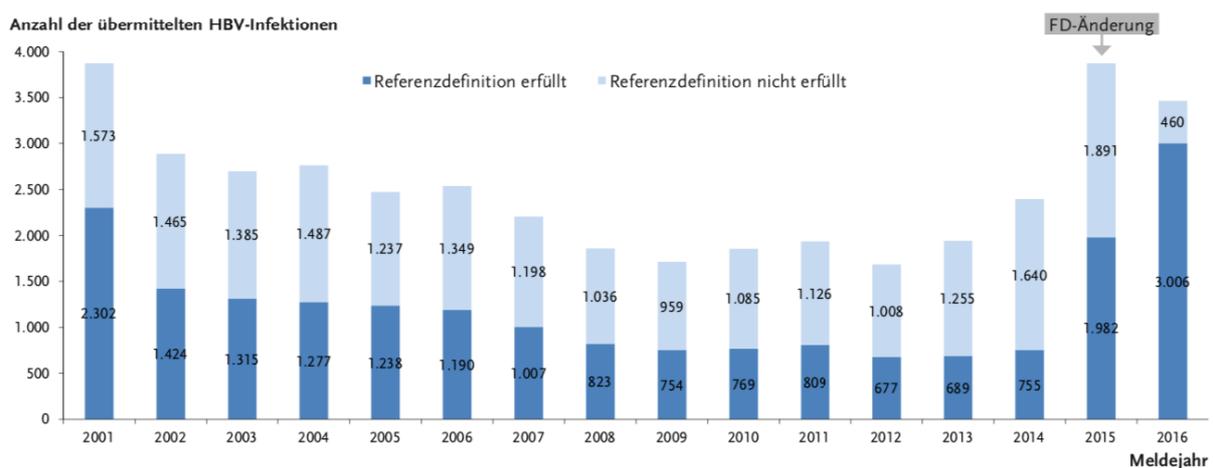


Abbildung 5: Alle übermittelten HBV-Infektionen (klinisch-labordiagnostisch und labordiagnostisch bei nicht erfülltem oder unbekanntem klinischen Bild) nach Meldejahr, Deutschland, 2001 - 2016. FD = Falldefinition (von Laer et al., Epid.Bull. 2017)

3.3 Salmonellose

Die Salmonellose ist eine nach dem Infektionsschutzgesetz meldepflichtige Infektionskrankheit, bei der sowohl der direkte Nachweis als auch der Verdacht auf

einer akuten Infektion namentlich gemeldet werden muss. Der Verdacht auf eine Infektion muss vor allem dann gemeldet werden, wenn die betroffene Person Umgang mit Lebensmitteln in bestimmten Einrichtungen hat (z. B. Küche in Gemeinschaftseinrichtungen), oder wenn ein epidemischer Zusammenhang bei gleichartigen Erkrankungen angenommen wird (z. B. gleichzeitige Erkrankung in der Familie). Im Gegensatz zur Influenza und der Hepatitis handelt es sich bei der Salmonellose nicht um einen viralen, sondern um einen bakteriellen Erreger (RKI, 2019b). Dabei werden die Serovare in typhoidale (TS) und nichttyphoidale Salmonellen (NTS) unterteilt. Während zu den typhoidalen Salmonellen die Serovare *Salmonella Typhi*, *Salmonella Paratyphi A*, *B* und *C* gehören, deren Wirt ausschließlich der Mensch ist, treten die Serovare der nichttyphoidalen Salmonellen bei einer Vielzahl von Tieren auf. Kennzeichnend für die *S. Typhi* und *S. Paratyphi* ist eine systemische Erkrankung, die auch als Typhus oder Paratyphus bezeichnet wird. Hierbei handelt es sich um eine fieberhafte Erkrankung, die in abgeschwächter Form ebenfalls beim Paratyphus zu verzeichnen ist. Nichttyphoidale Salmonellen, zu denen die Serovare *Salmonella Enteritidis* und *Salmonella Typhimurium* gehören, sind verantwortlich für das Auftreten der Gastroenteritis. Typische Symptome hierbei sind Erbrechen und Durchfall (Crump et al., 2015). Da sich das Krankheitsbild der nichttyphoidalen Salmonellen deutlich von der typhoidalen unterscheidet, wird im Verlauf dieser Ausarbeitung der Fokus auf die nichttyphoidalen Salmonellen gelegt. Weiterhin unterstreicht eine Meta-Analyse der WHO, welche erstmals die globale und regionale Krankheitslast von Infektionen beschreibt, die durch Lebensmittel übertragen wurden, die Relevanz der nichttyphoidalen Salmonellen. In jener Studie wird beschrieben, dass von allen Krankheiten nichttyphoidale *S. enterica*-Infektionen und die damit einhergehenden Folgen, die höchste Krankheitslast weltweit mit insgesamt 4,07 Millionen DALY's verursachten (Kirk et al., 2015). Daher wird im Folgenden die Infektion mit nichttyphoidalen Salmonellen als *Salmonellose* bezeichnet.

Der primäre Übertragungsweg der Salmonellose ist der Verzehr von kontaminierten Lebensmitteln, wie z. B. bei Geflügel und Eiern. Sowohl eine nosokomiale Infektion bei hygienisch mangelhaften Bedingungen als auch die Infektion durch direkten Kontakt mit Salmonellen ausscheidenden Tieren ist möglich. In Deutschland wurden im Jahre 2017 insgesamt 14.269 Fälle gemeldet, sodass die Salmonellose die zweithäufigste meldepflichtige bakterielle gastrointestinale Krankheit darstellt. Zudem wurden 265

Ausbrüche übermittelt und 20 Personen sind krankheitsbedingt verstorben (RKI 2017a).

3.3.1 Erreger der Salmonellose

Allgemein wird die Gattung der Salmonellen in zwei Spezies eingeteilt: *Salmonella enterica* und *Salmonella bongori*. Die Spezies der *Salmonella enterica* wird wiederum in sechs weitere Subspezies gruppiert: Der *S. enterica subsp. enterica (subsp. I)*, *S. enterica subsp. salamae (subsp. II)*, *S. enterica subsp. arizonae (subsp. IIIa)*, *S. enterica subsp. diarizonae (subsp. IIIb)*, *S. enterica subsp. houtenae (subsp. IV)* und *S. enterica subsp. indica (subsp. VI)*. Weiterhin werden die Serovare dieser Subspezies in ca. 50 weitere Gruppen eingeteilt, die durch die Differenzierung der Oberflächen-(O)- und Geißel-(H)-Antigene erfolgt. Von den insgesamt 2500 bekannten Serovaren gehören 1500 der *S. enterica subsp. enterica (subsp. I)* an, wobei nicht alle Serovare humanpathogen sind. Die Serovare der Spezies *Salmonella bongori* betrifft beispielsweise größtenteils Reptilien, als weitere Wirte anderer Serovare können aber auch Vögel und Insekten fungieren. Von den 2500 bekannten Serovaren sind 500 humanpathogen. Seit der Einführung des Infektionsschutzgesetzes wurden allerdings lediglich 24 Serovare gemeldet. Mit einem Anteil von 20% aller gemeldeten Salmonellose Fälle werden am häufigsten die Serovare *S. Enteritidis* und *S. Typhimurium* übermittelt (RKI, 2019b).

3.3.2 Übertragungswege und Risikogruppen der Salmonellose

Der häufigste Übertragungsweg von Salmonellen erfolgt durch den Verzehr von kontaminierten Nahrungsmitteln wie Eier, Milch und Geflügel. Die Wahrscheinlichkeit, an einer Magen-Darm-Erkrankung durch Folge der Salmonellen zu erkranken, ist besonders hoch, wenn es sich um rohe Produkte handelt. Es wird angenommen, dass ungefähr 20% aller Geflügelprodukte der Welt kontaminiert sind. In den Großteil der Fälle, in denen kontaminiertes Geflügelfleisch verantwortlich für einen Ausbruch der Krankheit waren, konnten *S. Enteritidis* und *S. Typhimurium* Serovare isoliert werden (Afshari et al, 2018). Eine besondere Gefahr stellt die Kreuzkontamination dar, in der zuvor nicht kontaminierte Flächen durch Berührung mit bereits kontaminierten Menschen oder anderen Lebensmitteln ebenfalls zur Infektionsquelle werden kann (RKI, 2019b).

Risikogruppen bilden hierbei immungeschwächte Personen bzw. Menschen mit Immundefekten, Säuglinge sowie Menschen höheren Alters (Uche et al., 2017, Kurtz et al., 2017).

3.3.3 Therapie und präventive Maßnahmen

Die wirksamste Therapie bei einer infektiösen Gastroenteritis ist die orale Rehydratationslösung, bei der man auf ausreichende Flüssigkeits- und Elektrolytsubstitution achtet. Die WHO empfiehlt hierbei eine bestimmte Salz- und Glukosetrinklösung, welche das Verhältnis von Natrium und Glukose und die damit einhergehende Natriumresorption optimiert. Bei einem normalen gastroenteritischen Verlauf wird keine Antibiotikatherapie durchgeführt, da diese die Bakterienausscheidung verlängern kann. Einzig bei schweren Verlaufsformen wird eine Antibiotikatherapie in Erwägung gezogen, jedoch werden aufgrund potenzieller Nebenwirkungen und durch Zunahme von Resistenzen Antibiotika restriktiv eingesetzt. Besondere Risikofaktoren, die hierbei eine Rolle spielen, sind eine ausgeprägte Immunsuppression, systemische Infektionen und Dysenterien. So wird beispielsweise bei einer Sepsis eine Antibiotikatherapie empfohlen, im Vorgang ist jedoch eine Resistenzentwicklung des Erregers zu bestimmen (Stallmach et al., 2015, RKI, 2019b).

Eine geeignete Prävention gegen die Salmonellose findet auf mehreren Ebenen gleichzeitig statt. Auf individueller Ebene wird empfohlen, Lebensmittel an kühlen Orten aufzubewahren, jedoch werden die Salmonellen allein hierdurch nicht abgetötet. Dies erfolgt durch das Erhitzen der Lebensmittel vor dem Verzehr auf über 70° Celsius. Weitere Empfehlungen werden für vorgekochte und aufgetaute Speisen ausgesprochen, da Flüssigkeiten ebenfalls Salmonellen enthalten können. Gründliches Waschen der Hände sowie jeglicher Oberflächen, die mit den Lebensmitteln in Kontakt kommen, ist essentiell, um Kreuzkontaminationen zu verhindern (RKI, 2019b). Darüber hinaus regelt das Infektionsschutzgesetz, dass prophylaktischen Maßnahmen in bestimmten Einrichtungen ergriffen werden müssen, um Infektionen vorzubeugen. So werden in §42 IfSG und §43 IfSG Tätigkeits- und Beschäftigungsverbote für Personen ausgesprochen, die unter anderem an Salmonellose erkrankt oder dessen verdächtig sind. Außerdem wird die Bescheinigung des eines vom Gesundheitsamt beauftragen Arztes geregelt, dass die

Abwesenheit der genannten Krankheiten nachweist (§§42 43 BGBl.1 2000, IfSG, S.1061 - 1062). Allerdings sind Vorschriften und Regelungen zur Salmonellose-Bekämpfung nicht nur auf nationaler Ebene, sondern auch auf europäischer Ebene zu finden. So wird in der Verordnung (EG) Nr. 2160/2003 des europäischen Parlaments und des Rates auf bestimmte Bekämpfungsmaßnahmen und Richtlinien eingegangen, die der Bekämpfung gegen Zoonosen im Allgemeinen, aber auch speziell Salmonellen dienen sollen. Hierbei werden verschiedene Handlungsfelder und Akteure genannt, die bei der Erreichung der Gemeinschaftsziele eine zentrale Rolle spielen, wie z. B. Lebens- und Futtermittelunternehmen, der innergemeinschaftliche Handel und bereits bestehende nationale Bekämpfungsprogramme (ABl., 2160/2003 EU).

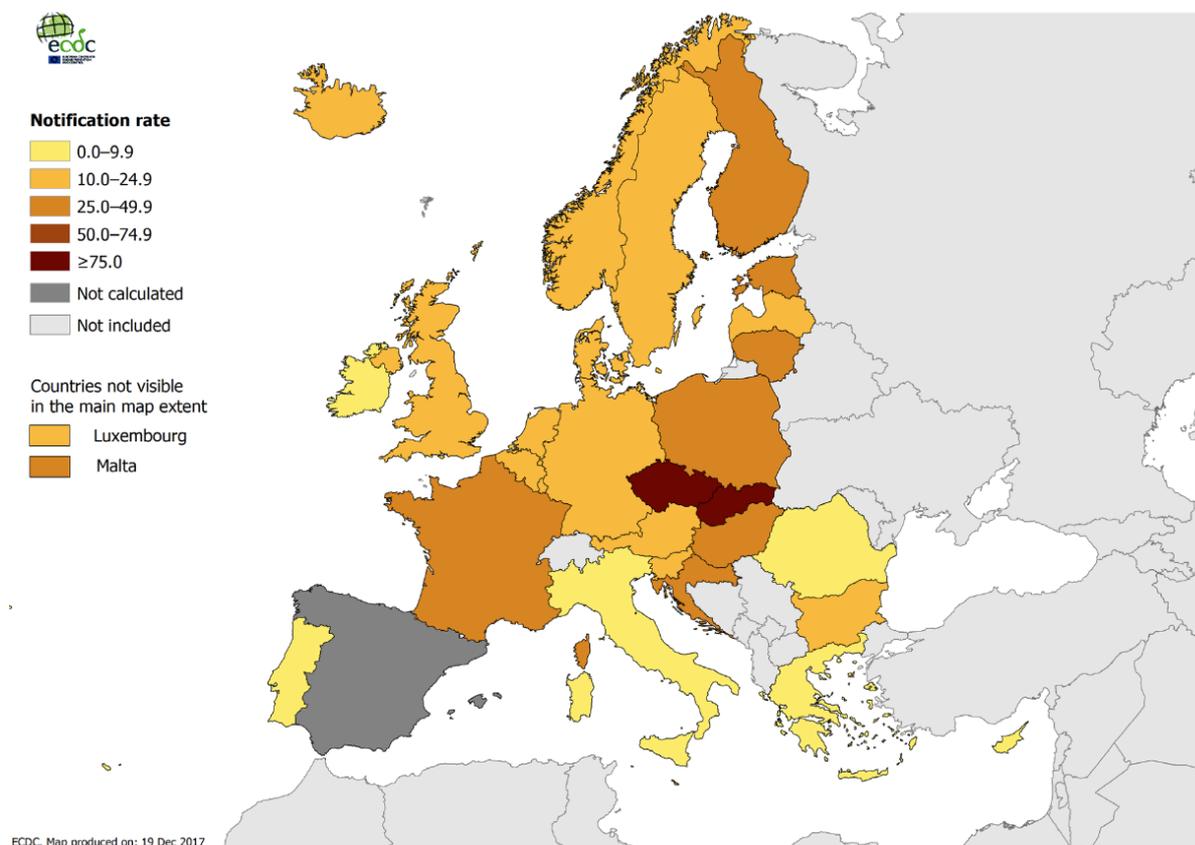
Einer der wichtigsten Präventivmaßnahmen gegen die Zoonose- und Erregerprävalenz ist die Immunisierung gegen Salmonellen bei Zuchtieren. Ein vom European Food Safety Authority (EFSA) veröffentlichter Bericht über Salmonellen bei Legehennen im Jahre 2006 veranlasste die Europäische Union dazu, eine Pflichtimpfung ab 2008 in Mitgliedstaaten mit einer Salmonellenprävalenz von 10% oder mehr einzuführen (Europäische Kommission, 2006). In Folge dessen wurde in Deutschland die Pflichtimmunisierung bei Legehennen, Zuchtgeflügel, Masthähnchen sowie Puten implementiert (RKI, 2019b).

3.3.4 Impfung gegen Salmonellose

Eine Immunisierung gegen Salmonellen beim Menschen ist zurzeit nur beschränkt möglich. Zwar gibt es zwei frei verfügbare Impfungen gegen Salmonellen, nämlich die Ty21a zur oralen Einnahme, und die Vi capsular polysaccharide (Vi CPS), die als Injektion verabreicht wird, jedoch weisen diese noch erhebliche Mängel auf. Zum einen sind beide Impfungen für Kinder unter 2 Jahre nicht zugelassen, wobei hier die größte Krankheitslast entsteht. Zum anderen adressieren die Impfungen nur die *S. Typhi* und nicht weitere relevante Serovare wie *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium* und *S. Paratyphi A*, *B* und *C* (MacLennan et al., 2014). Aktuell werden neue Impfungen entwickelt, welche auf die vorangegangenen basieren, wie z. B. Vi rEPA und Vi TT und weitere, die sich noch in der vorklinischen Phase befinden. Während sich die genannten Impfungen auf die typhoidalen Salmonellen beziehen, gibt es noch keine Impfung gegen nichttyphoidale Salmonellen (Gayet et al., 2017).

3.3.5 Salmonellen in Europa und Deutschland

Die Salmonellose ist die zweithäufigste gemeldete Zoonose beim Menschen im europäischen Raum, allerdings ist der Trend der gemeldeten Fälle zwischen 2004 und 2013 rückläufig gewesen. Dieser Trend hat sich in den Jahren darauf nicht fortgesetzt. Im Jahre 2016 wurden insgesamt 96.835 Fälle in der EU gemeldet, welches einer Inzidenz von 20,4/100.000 Personen entspricht. Altersstandardisierte Raten unterschieden sich dabei nicht wesentlich von den rohen Werten. Die Letalitätsrate beläuft sich für das Jahr 2016 auf 0,25%. Wie in den vorangegangenen beschriebenen Infektionskrankheiten sind hierbei regionale Unterschiede zu verzeichnen. Die höchste Inzidenz an Salmonellose weist die Tschechische Republik mit 110 Fällen pro 100.000 Personen auf, die niedrigste Inzidenz liegt bei 3,6 Fällen pro 100.000 Personen in Portugal (ECDC, 2019b).



Source: Country reports from Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, the Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Sweden and the United Kingdom.

Abbildung 6: Verteilung von bestätigten Salmonellose-Fällen pro 100.000 Einwohner nach Länder, EU/EEA, 2016 (Annual Epidemiological Report for 2016, Salmonellosis)

Altersspezifische Inzidenzen zeigen auf, dass die Inzidenz in der Gruppe der 0 – 4-jährigen am höchsten ist (90 pro 100.000 Personen), die mit steigendem Alter sinkt. Betrachtet man den gesamten europäischen Raum, so ist die Rate dieser Altersgruppe 7-mal höher als jene der 25 – 64-jährigen (ECDC, 2019b).

Auf europäischer Ebene ist die in Deutschland häufigste gemeldete gastrointestinale Krankheit die *Campylobacter-Enteritidis*, gefolgt von der Salmonellose. Zwischen 2001 und 2016 war der Trend der gemeldeten Salmonellose-Fälle in Deutschland rückläufig. Während 2001 noch mit 77.001 gemeldeten Fällen die Inzidenz bei 93,9 pro 100.000 Personen lag, wurden 2016 12.858 Fälle gemeldet, welches einer altersstandardisierten Rate von 16,8 und einer Reduktion von ungefähr 82% entspricht. Dieser Trend setzte sich 2017 jedoch nicht mehr fort, da die Zahl der gemeldeten Fälle in jenem Jahr um 10% anstieg. Weiterhin spiegelt sich die altersspezifische Verteilung auf europäischer Ebene in Deutschland wider – die niedrigste Inzidenz war in den Altersgruppen zwischen 30 und 59 Jahren zu verzeichnen, die höchste bei Kleinkindern. Von allen angegebenen Serovaren war *S. Enteritidis* die Häufigste (45%), gefolgt von der *S. Typhimurium* (34%). In den Jahren zuvor war ein höherer Anteil an *S. Typhimurium* zu verzeichnen, jedoch gingen die Zahlen der gemeldeten *S. Typhimurium*-Ekrankungen stärker zurück als jener der *S. Enteritidis* (RKI 2017a, ECDC 2019b).

4. Methodik

Für die Auswertung der infektionsepidemiologischen Daten ist eine Erhebung und eine anschließende Analyse jener Daten von Nöten. So handelt es sich hierbei um eine Sekundärdatenanalyse, die die Daten des Informationssystems der Gesundheitsberichterstattung des Bundes sowie der vom Robert Koch-Institut bereitgestellten infektionsepidemiologischen Jahrbücher in dem festgelegten Zeitraum vom 01.01.1995 bis 31.12.2017 heranzieht. Jegliche die in dieser Ausarbeitung erhobenen Daten stehen öffentlich auf den Seiten der Gesundheitsberichterstattung des Bundes und des Robert-Koch-Instituts zur Verfügung, sodass die Reproduzierbarkeit gewährleistet ist. Die Methodik besteht aus der Datenerhebung, der Dateneingabe, der Plausibilitätsprüfung, der Datenbereinigung und der hieran anschließenden deskriptiven Datenanalyse. Auf die hier genannten Punkte dieser quantitativen Sekundärdatenanalyse wird im Folgenden genauer eingegangen.

4.1 Datenerhebung

Die für diese Sekundärdatenanalyse erforderliche Erhebung erfolgte mithilfe der Datenbank der Gesundheitsberichterstattung des Bundes und der infektionsepidemiologischen Jahrbücher des RKI.

Die Datenbank der Gesundheitsberichterstattung des Bundes unterliegt der ständigen Aktualisierung und deckt verschiedenste Themenbereiche ab, wie z. B. Krankheiten, Gesundheitsversorgung und -Gefährdungen. Die GBE des Bundes hat außerdem die Funktion inne, als Referenz für die Gesundheitsberichterstattung der Länder zu dienen und bestehende Interventionen sowie deren Entwicklung zu evaluieren. Auf diese Datenbank wird zurückgegriffen, da die infektionsepidemiologischen Jahrbücher des RKI die Jahre 1995 – 2000 nicht abdecken und somit kein Bild vor der Einführung des IfSG abgeben. Benutzt wurden die Zahlen der nach dem Bundes-Seuchengesetz (BSeuchG) gemeldeten Erkrankungen absolut und je 100.000 Einwohner. Die Gliederungsmerkmale sind Jahre, Bundesland, und meldepflichtige Krankheit. Da die Datenbank des GBE-Bundes keine Zahlen zu den gemeldeten Fällen und der Inzidenz der Influenza von 1995 – 2000 angibt, konnte nur eine Erhebung der Daten für die Salmonellose und der Hepatitis B durchgeführt werden.

Für die anschließende Berechnung der Inzidenzen war die Erhebung der Bevölkerungszahlen aller Bundesländer von 1995 – 2000 von Nöten. Hierbei wurde auf die Datenbank des statistischen Bundesamtes (DESTATIS) zurückgegriffen, welches statistische Informationen aufbereitet und anschließend online bereitstellt.

Für die Jahre nach der Einführung des IfSG wurden die infektionsepidemiologischen Jahrbücher hinzugezogen. Neben den gemeldeten Fallzahlen und der Inzidenzen der einzelnen Bundesländer führen die Jahrbücher ebenfalls Informationen zu den meldepflichtigen Krankheiten, der aktuellen Situation, der demografischen sowie der geografischen Verteilung und der Inanspruchnahme von Impfungen an.

Die Bevölkerungszahlen der Bundesländer für die Jahre 2001 – 2017 wurden ebenfalls den Jahrbüchern entnommen. Dadurch, dass die infektionsepidemiologischen Jahrbücher die Zahlen des aktuellen Jahres und die des Vorjahres auflisten, werden Zahlen für ein Jahr doppelt angeführt. Allerdings unterscheiden sich die Zahlen des gleichen Jahres in den Jahrbüchern aufgrund von Korrekturen und Datenbereinigungen im Verlauf desselben Jahres. Um ein genaueres Bild für die einzelnen Jahre abgeben zu können, wurden daher die Zahlen eines Jahres im Jahresbericht des nächsten Jahres erhoben. Analog dazu wurden die

Bevölkerungszahlen aller Bundesländer für die Jahre 2001 – 2017 auf gleiche Weise erhoben.

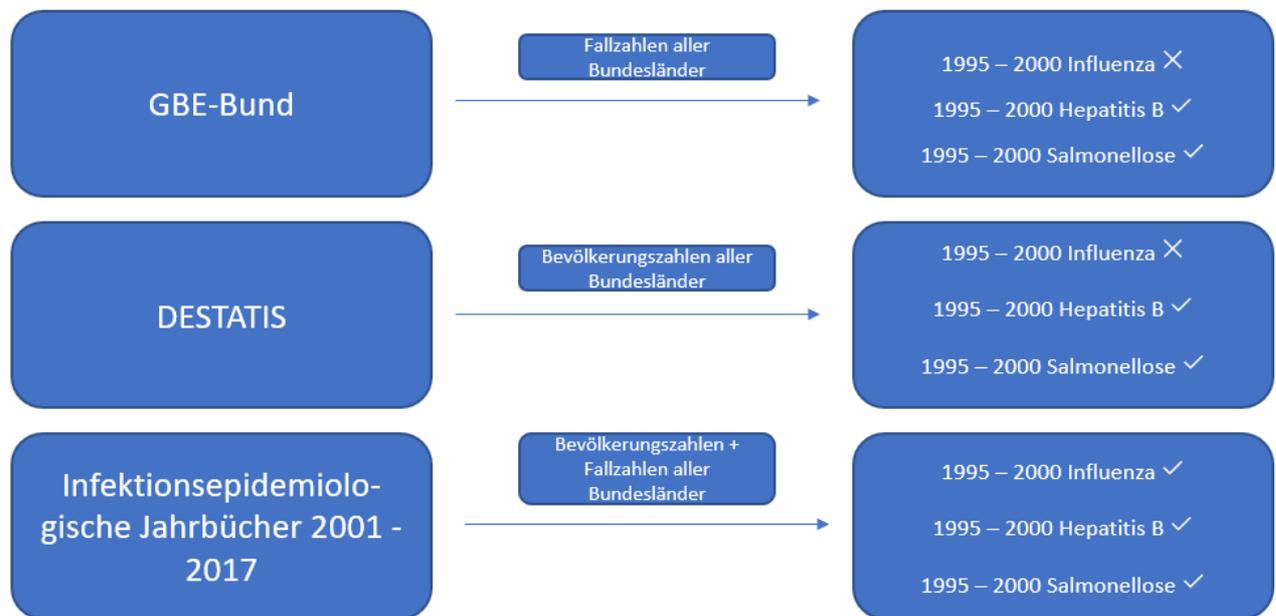


Abbildung 7: Visualisierung der Datenerhebung (Quelle: Eigene Darstellung)

4.2 Datenanalyse

Die Datenanalyse beinhaltet die Dateneingabe, die Plausibilitätsprüfung, die Datenbereinigung und die anschließende deskriptive Analyse. Sämtliche Schritte der Datenanalyse wurden mithilfe von Microsoft Excel Version 2018 durchgeführt.

Die Plausibilitätsprüfung erfolgte durch mehrfache Eingabe der gleichen Daten, nach der ein Vergleich stattfand. Bei ungenügender Überlappung der Daten wurden einzelne Fehler bereinigt, sodass nach erfolgreicher Fehlerbehebung die Datensätze identisch waren. Die eingegebenen Daten beinhalten Informationen zu der Bevölkerungsanzahl aller Bundesländer für alle Jahre, die absolute Anzahl der gemeldeten Fälle und die Inzidenz pro 100.000 Personen. Grafische Darstellungen in Form von Liniendiagrammen dienen der Visualisierung der beschriebenen Trends. Um eine Inzidenz für die Regionen West- und Ostdeutschland zu berechnen, wurden die Zahlen der Bevölkerung und der gemeldeten Fälle für das Jahr und der Region jeweils addiert und anschließend miteinander dividiert. Darüber hinaus wurde jener Wert mit dem Faktor 100.000 multipliziert, um eine Inzidenz pro 100.000 für die beiden Regionen angeben zu können. Eine Veranschaulichung der Formel wird anhand eines Beispiels für die Inzidenzberechnung Westdeutschlands gezeigt:

$$\frac{\sum \text{Bevölkerungszahlen Bundesländer WD}}{\sum \text{Fallzahlen Bundesländer WD}} \times 100.000$$

Formel 1: Berechnung der Regionsspezifischen Inzidenz

5. Ergebnisse

Untersucht wurden die Bevölkerungszahlen, Fallzahlen und Inzidenzen aller Bundesländer zur Salmonellose und Hepatitis B von 01.01.1995 bis 31.12.2017. Der Untersuchungszeitraum der Influenza erstreckt sich zwischen dem 01.01.2001 und 31.12.2017. An dieser Stelle wird nun auf die Ergebnisse der einzelnen Infektionskrankheiten eingegangen.

5.1 Ergebnisse zur Influenza

Im Folgenden werden auf die Ergebnisse der Influenza eingegangen. Diese beinhalten die gemeldeten Fallzahlen, sowie die Inzidenzen der Influenza von 2001 bis 2017.

5.1.1 Ergebnisse zu den gemeldeten Fallzahlen der Influenza

Die absoluten Fallzahlen der Influenza unterliegen sowohl in West- als auch in Ostdeutschland einer Saisonalität, in der die gemeldeten Fälle zu einem Jahr erst ansteigen, im darauffolgenden jedoch wieder zurückgehen. Dieses Phänomen ist kontinuierlich zu beobachten.

Die niedrigsten Fallzahlen belaufen sich auf 757 Fälle (2006) in Ost- und 1294 (2001) gemeldeten Fällen in Westdeutschland. Die höchste Anzahl an gemeldeten Fällen ist mit 35.968 Fällen im Jahre 2017 für Ostdeutschland zu verzeichnen, für Westdeutschland im Jahre 2009 mit 142.900 Fällen. Im Mittel wurde in Westdeutschland jährlich 11.294 Fälle gemeldet, in Ostdeutschland 25.112 Fälle.

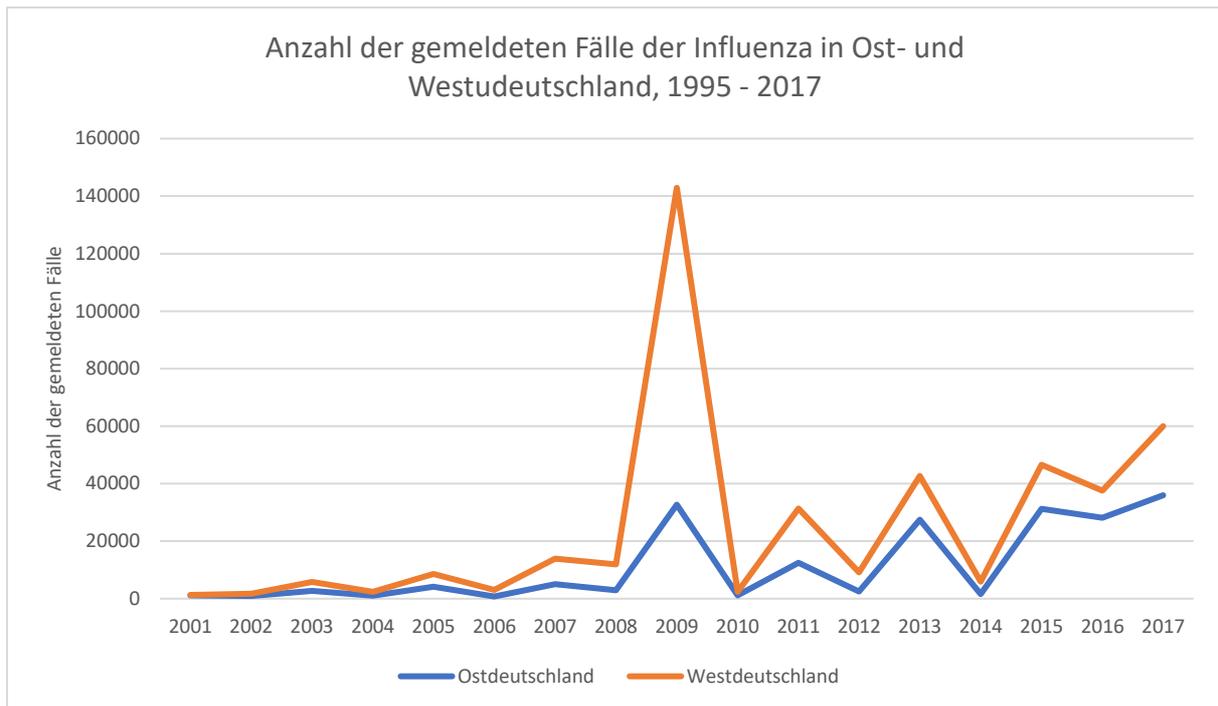


Abbildung 8: Anzahl der gemeldeten Fälle der Influenza in Ost- und Westdeutschland, 1995 - 2017 (Quelle: Eigene Darstellung)

Von 2001 bis 2017 gab es kein Jahr, in dem die gemeldeten Fallzahlen Westdeutschlands geringer waren als die Ostdeutschlands. Der größte relative Unterschied zwischen den gemeldeten Fallzahlen beider Regionen kann im Jahre 2009 beobachtet werden, in dem die Fallzahl Westdeutschlands 4,3-mal höher ist als jene Ostdeutschlands. Insgesamt sind die Fallzahlen in beiden Regionen im Zeitraum von 2001 bis 2017 gestiegen.

5.1.2 Ergebnisse zu den Inzidenzen der Influenza

Die zu Beginn genannte Saisonalität der Influenza spiegelt sich auch in den Inzidenzen Ost- und Westdeutschlands teilweise wider. Im Gegensatz zu den absoluten Fallzahlen, in denen die Zahlen Ostdeutschlands nie die Westdeutschlands übertrafen, sind die Inzidenzen Ostdeutschlands zu keinem Zeitpunkt geringer als die Westdeutschlands.

Die höchsten Inzidenzen belaufen sich auf 285 (OD) und 86 (WD), welche für das Jahr 2017 zu beobachten sind. Die niedrigste Inzidenz in Ostdeutschland liegt bei 5,7 (2006), in Westdeutschland liegt diese bei 1,8 (2001). Im Mittel betrug die jährliche Inzidenz 88,5 für Ostdeutschland und 36,5 für Westdeutschland.

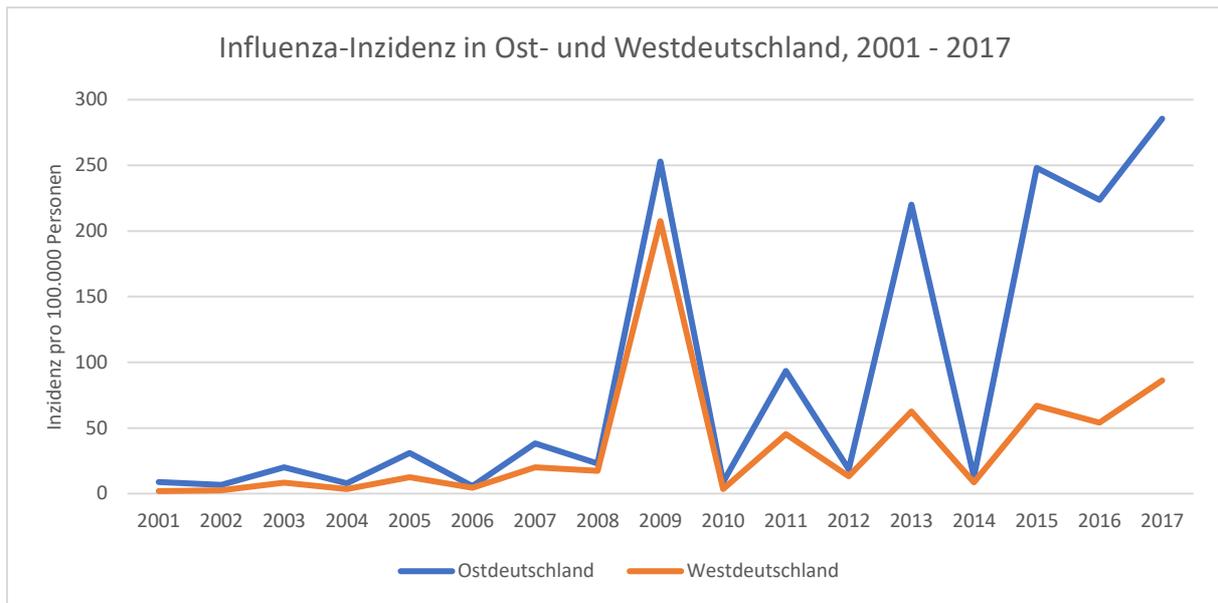


Abbildung 9: Influenza-Inzidenz in Ost- und Westdeutschland, 2001 - 2017 (Quelle: Eigene Darstellung)

Der größte relative Unterschied der gemeldeten Fallzahlen aus dem Jahre 2009 spiegelt sich nicht in den Inzidenzen wider – diese Beobachtung erschließt sich aus den Inzidenzen des Jahres 2001. Hierbei sind die Zahlen Ostdeutschlands 4,6-mal höher als die Westdeutschlands. Ein ähnlich großer Unterschied wird 2016 dokumentiert mit einer Inzidenzratio von 4,1.

Die Inzidenzen des Jahres 2016 folgen nicht der Saisonalität und bleiben annähernd konstant auf einem Level mit den Inzidenzen von 2015.

Analog zum Unterschied zwischen den Inzidenzen und den absoluten Fallzahlen sind ebenfalls die Inzidenzen selbst im Zeitraum zwischen 2001 und 2017 gestiegen.

5.2 Ergebnisse zur Hepatitis B

Im Folgenden werden auf die Ergebnisse der der Hepatitis B eingegangen. Diese beinhalten die gemeldeten Fallzahlen, sowie die Inzidenzen der Hepatitis B von 1995 bis 2017.

5.2.1 Ergebnisse zu den gemeldeten Fallzahlen der Hepatitis B

Das Merkmal der Saisonalität ist in den gemeldeten Fällen der Hepatitis B, im Gegensatz zur Influenza, nicht aufzufinden. Jedoch ist auch hier zu erkennen, dass in keinem Jahr die Zahl der gemeldeten Fälle in Westdeutschland kleiner war als in Ostdeutschland.

Die höchsten gemeldeten Fallzahlen der Hepatitis B sind in Westdeutschland vor der Einführung des IfSG zu verzeichnen (1995: 5830 Fälle, 1997: 5848 Fälle), in Ostdeutschland mit Ausnahme von 2016 (525 Fälle) und 2017 (492 Fälle) ist dies ebenfalls zu beobachten (1995: 322 Fälle, 1997: 285 Fälle). Im Jahre 2001 kam es im Zuge der Einführung des IfSG sowohl in Ost- (2237 Fälle) als auch Westdeutschland (190 Fälle) zu einem Rückgang der gemeldeten Fälle.

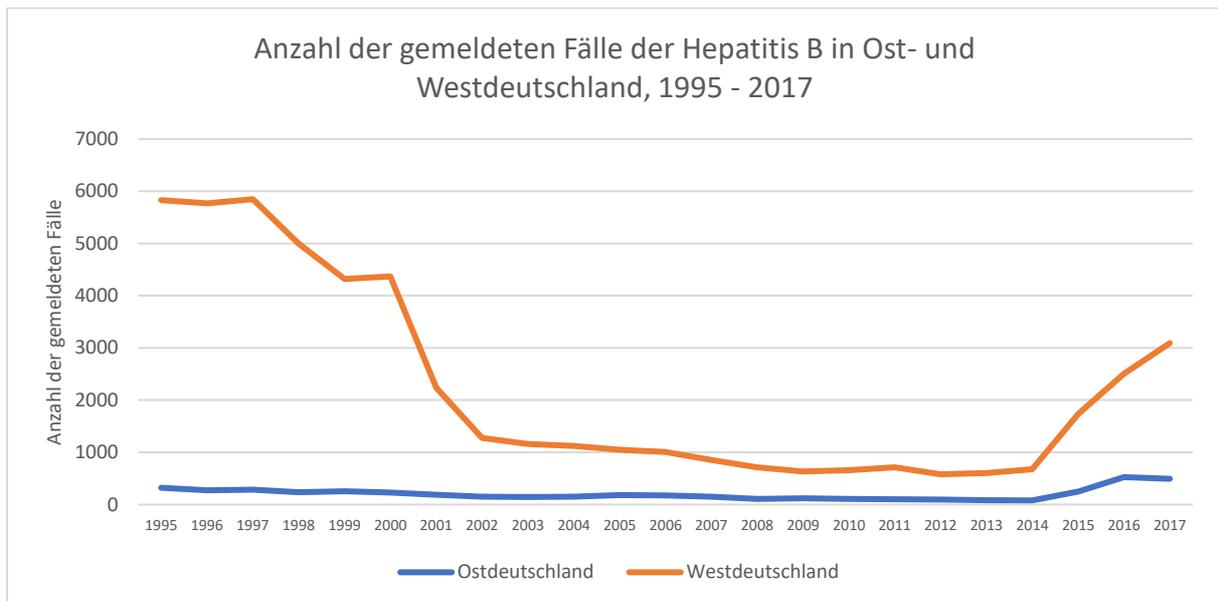


Abbildung 10: Anzahl der gemeldeten Fälle der Hepatitis B in Ost- und Westdeutschland, 1995 - 2017 (Quelle: Eigene Darstellung)

Ein Rückgang jener Zahlen kann bis 2014 in beiden Regionen beobachtet werden (OD: 79 Fälle, WD: 676 Fälle). Ab 2015 ist wieder ein Zuwachs zu verzeichnen (OD: 248 Fälle, WD: 1734 Fälle). Im Mittel ergibt sich somit für Ostdeutschland eine gemeldete Fallzahl von 205 pro Jahr und für Westdeutschland 2250 pro Jahr.

Der größte relative Unterschied zwischen den gemeldeten Fallzahlen beider Regionen ist im Jahre 1998 zu verzeichnen, in dem die gemeldeten Fälle Westdeutschlands 21,2-mal höher sind als jene Ostdeutschlands. Insgesamt sind die gemeldeten Fallzahlen in beiden Regionen stetig bis zum Jahre 2014 gesunken mit einer höheren Rückgangsrate in Westdeutschland im Jahre 2001, seit 2015 steigen jedoch jene Fallzahlen.

5.2.2 Ergebnisse zu den Inzidenzen der Hepatitis B

In den Inzidenzen der Hepatitis B der beiden Regionen ist ein Verlauf zu beobachten, der den der gemeldeten Fallzahlen gleicht. Allerdings sind zu verschiedenen Zeitpunkten die Inzidenzen Ostdeutschlands höher als die Westdeutschlands.

Die höchsten Inzidenzen sind für Westdeutschland im Jahre 1995 zu verzeichnen (8,6/100.000 Personen), für Ostdeutschland ist dies mit Ausnahme von 2016 (4,1/100.000 Personen) und 2017 (3,9/100.000 Personen) ebenfalls der Fall (1995: 2,2/100.000). Die niedrigste Inzidenz der alten Bundesländer beläuft sich auf 0,6/100.000 Personen und auf 0,8/100.000 Personen in Ostdeutschland. Analog zu den gemeldeten Fallzahlen sind somit die höchsten Inzidenzen vor der Einführung des IfSG zu beobachten. Im Jahre 2001 kam es schließlich zu einem Rückgang der Inzidenzen beider Regionen (AB: 3,2/100.000 Personen, NB: 1,4/100.000 Personen), welcher bis 2014 andauerte. Ab 2015 stiegen wieder die Inzidenzen, wobei der Zuwachs in Ostdeutschland hierbei stärker war als in Westdeutschland. Somit übersteigt die Zahl der Inzidenz Ostdeutschlands die Westdeutschlands im Jahre 2016 (OD: 4,1/100.000, WD: 3,6/100.000). Ein solcher Fall ist im gesamten Untersuchungszeitraum nur im Jahre 2009 wiederholt aufgetreten. Weiterhin lässt sich somit im gesamten Untersuchungszeitraum von 1995 bis 2017 eine mittlere Inzidenz von 1,5/100.000 in Ostdeutschland und 3,3/100.000 Personen in Westdeutschland dokumentieren.

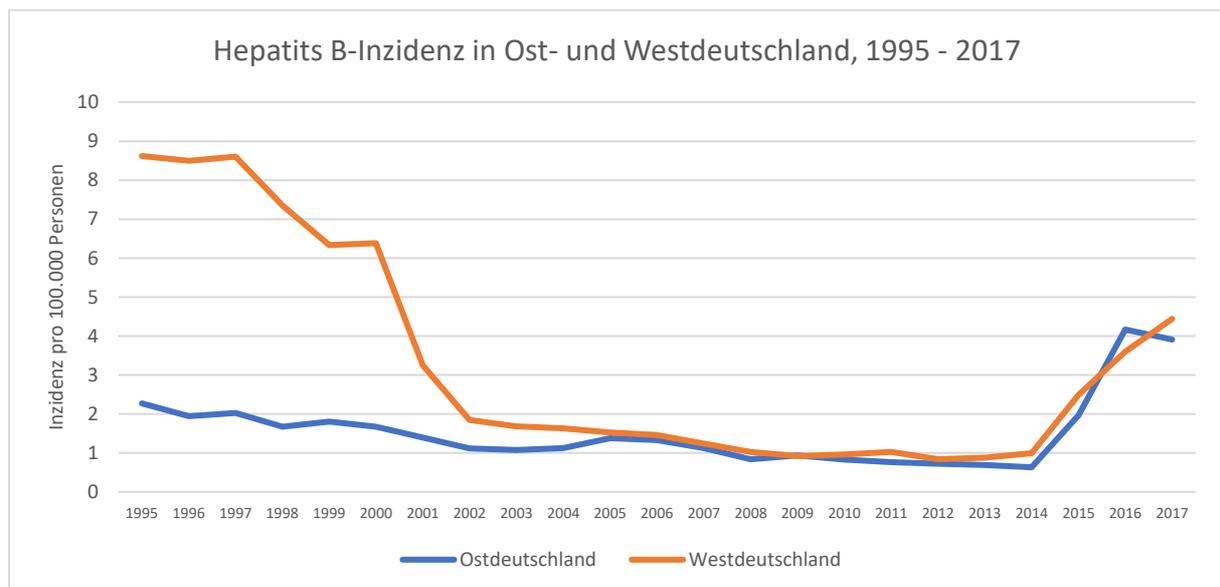


Abbildung 11: Hepatitis B-Inzidenz in Ost- und Westdeutschland, 1995 - 2017 (Quelle: Eigene Darstellung)

Auch hier ist der größte relative Unterschied der Inzidenzen beider Regionen im Jahre 1998 zu verzeichnen; das Inzidenzratio beträgt 4,38, sodass die Inzidenz Westdeutschlands 4,38-mal höher ist als die Ostdeutschlands. In den Jahren zwischen 2005 und 2014 waren die Inzidenzen beider Regionen annähernd identisch. Zusammenfassend lässt sich somit sagen, dass die Inzidenzen der Hepatitis B sowohl in Ost- als auch Westdeutschland stetig gesunken sind, mit einem stärkeren Rückgang im Jahre 2001 und einem anschließenden Anstieg ab 2015.

5.3 Ergebnisse zur Salmonellose

Im Folgenden werden auf die Ergebnisse der Salmonellose eingegangen. Diese beinhalten die gemeldeten Fallzahlen, sowie die Inzidenzen der Salmonellose von 1995 bis 2017.

5.3.1 Ergebnisse zu den gemeldeten Fallzahlen der Salmonellose

Ähnlich wie in den vorangegangenen Beschreibungen der Influenza und Hepatitis B ist auch bei den gemeldeten Fällen der Salmonellose zu keinem Zeitpunkt eine höhere Fallzahl in Ostdeutschland als Westdeutschland zu verzeichnen.

Die höchste Anzahl an gemeldeten Fällen sind für beide Regionen zu Beginn des Untersuchungszeitraumes im Jahre 1995 zu beobachten (OD: 27.976 Fälle, WD: 87.812 Fälle). Die niedrigsten Fallzahlen lassen sich zum Ende des Untersuchungszeitraumes auffinden, wie im Jahre 2016 (OD: 3039 Fälle, WD: 9931 Fälle) und 2017 (OD: 3337 Fälle, WD: 10.930 Fälle).

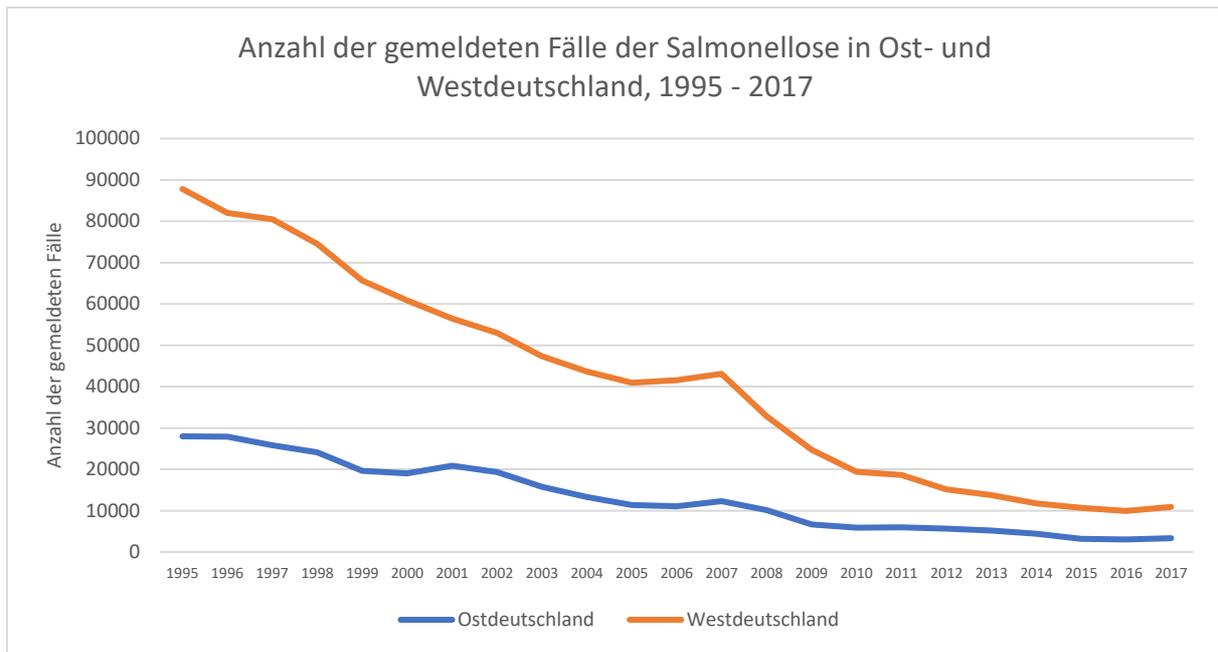


Abbildung 12: Anzahl der gemeldeten Fälle der Salmonellose in Ost- und Westdeutschland, 1995 - 2017 (Quelle: Eigene Darstellung)

Im Mittel wurden pro Jahr in Ostdeutschland 13.130 Salmonellose-Fälle gemeldet, in Westdeutschland war dies mit 41.094 Fällen zu verzeichnen. In den Jahren von 1995 bis 2017 ist die Anzahl der gemeldeten Fälle in beiden Regionen insgesamt gesunken. Hierbei sind auch Ausnahmen aufgetreten, in denen die Fallzahlen kurzzeitig gestiegen sind. Für Westdeutschland lässt sich diese Erkenntnis im Jahre 2007 dokumentieren, in Ostdeutschland traten solche Ereignisse 2001 und 2007 auf. Im Jahre 2006 waren die gemeldeten Fallzahlen Westdeutschlands 3,7-mal höher als die Ostdeutschlands und stellt somit das Jahr dar, in dem der größte relative Unterschied zu verzeichnen ist.

5.3.2 Ergebnisse zu den Inzidenzen der Salmonellose

Während die Anzahl der gemeldeten Fälle der Salmonellose in Ostdeutschland nie die Westdeutschlands übersteigt, so ist nun hinsichtlich der Inzidenzen das Gegenteil der Fall. Zu keinem Zeitpunkt unterschreitet die Inzidenz Ostdeutschland die Inzidenz Westdeutschlands.

Entsprechend den gemeldeten Fallzahlen sind auch hier die höchsten Inzidenzen zu Beginn des Untersuchungszeitraums zu verzeichnen, namentlich den Jahren 1995 (OD: 197,3/100.000 Personen, WD: 130/100.000 Personen) und 1996 (OD: 197,4/100.000 Personen, WD: 121/100.000 Personen). Ebenso lassen sich die

geringsten Inzidenzen in den Jahren 2015 (OD: 25,4/100.000, WD: 15,3/100.000) und 2016 (OD: 24,1/100.000 Personen, WD: 14,2/100.000 Personen) auffinden. Im Mittel betrug die jährliche Inzidenz zwischen 1995 und 2017 in Ostdeutschland 96,3/100.000 Personen, in Westdeutschland lag diese bei 60/100.000 Personen. Der größte relative Unterschied ist im Jahre 2014 zu beobachten, in dem die Inzidenzratio 2,06 betrug. Die Inzidenz Ostdeutschlands war somit im Jahre 2014 2,06-mal höher als jene Westdeutschlands.

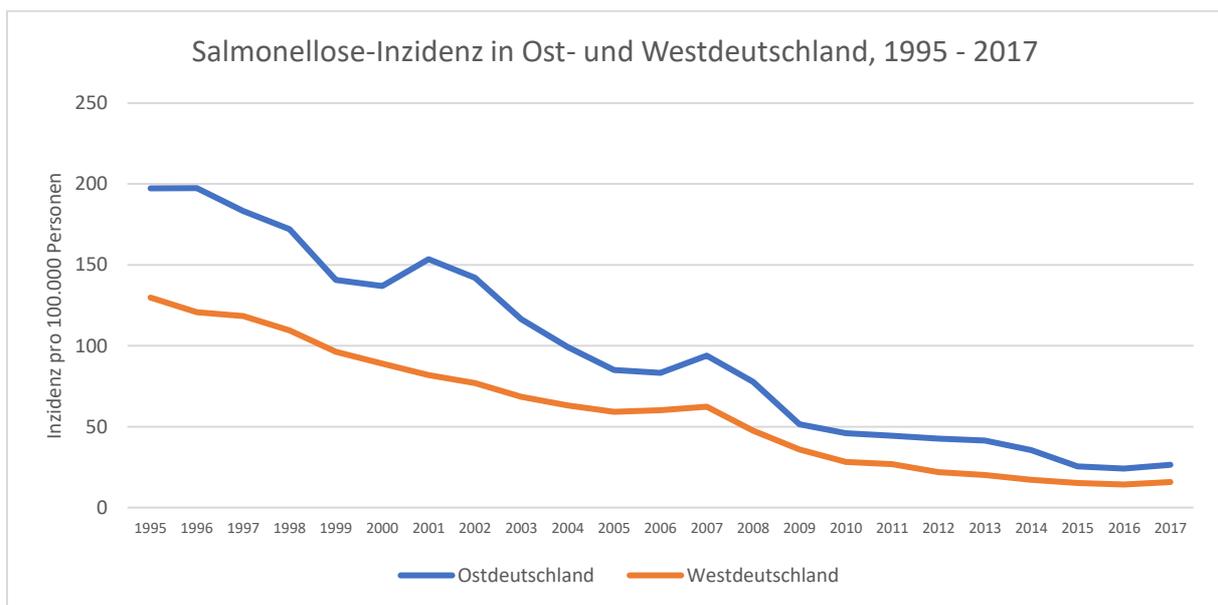


Abbildung 13: Salmonellose-Inzidenz in Ost- und Westdeutschland, 1995 - 2017 (Quelle: Eigene Darstellung)

In einigen Jahren kam es zum zwischenzeitlichen Anstieg der Inzidenzen. Während im Jahre 2001 die Inzidenz Ostdeutschlands anstieg (154/100.000 Personen), ist die Inzidenz Westdeutschlands weiter gesunken (82/100.000 Personen). Im Jahre 2007 kam es zu einem Anstieg der Inzidenzen beider Regionen, wonach eine konstante Abnahme folgte. Abschließend lässt sich festhalten, dass die Inzidenz der Salmonellose im gesamtdeutschen Bereich zwischen 1995 und 2017 gesunken ist, wobei zwischenzeitlich in einigen Jahren die Inzidenz gestiegen ist. Dieses Phänomen ist in Ostdeutschland öfter als in Westdeutschland zu beobachten.

6. Diskussion

Die in Rahmen dieser Ausarbeitung beschriebenen Methoden und Ergebnisse sollen im Sinne der Zielstellung nun genauer beleuchtet und kritisch diskutiert werden,

sodass eine Interpretation und Beschreibung der Limitationen gewährleistet werden kann. Anschließend werden ein Ausblick auf das Melde- und Informationssystem Deutschlands sowie Empfehlungen ausgesprochen, die die Verbesserung des Meldesystems als Ziel innehaben. Abschließend wird ein Fazit dieser quantitativen Sekundärdatenanalyse abgegeben.

6.1 Methodendiskussion

Im Rahmen der Datenerhebung wurden Informationen zu Bevölkerungszahlen, gemeldeten Fallzahlen und Inzidenzen auf Basis verschiedener Datenquellen erhoben. So wurden die Bevölkerungszahlen der einzelnen Bundesländer von 1995 – 2000 der Datenbank des statistischen Bundesamtes entnommen, die Bevölkerungszahlen von 2001 – 2017 hingegen aus den infektionsepidemiologischen Jahrbüchern. Da das Robert-Koch-Institut nicht beschreibt wie die Bevölkerungszahlen für die infektionsepidemiologischen Jahrbücher erhoben wurden, kann es im Falle verschiedener Datenerhebungsformen zur Bevölkerungszahl zu Abweichungen in den Ergebnissen führen. Nach Abgleich der Bevölkerungszahlen der infektionsepidemiologischen Jahrbücher von 2001 – 2017 und jene des statistischen Bundesamtes ist zwar ein Unterschied in den Zahlen zu beobachten, jedoch sind die Abweichungen so gering, dass ein signifikanter Einfluss auf die Ergebnisse unwahrscheinlich ist. Nichtsdestotrotz leidet hierunter die Güte der berechneten Inzidenzen.

Weiterhin wurden sowohl gemeldete Fallzahlen als auch Inzidenzen aller Bundesländer durch zwei verschiedene Datenquellen erhoben. Für den Untersuchungszeitraum von 1995 – 2000 wurde die Datenbank der Gesundheitsberichterstattung des Bundes verwendet, für die nachfolgenden Jahre bis 2017 die infektionsepidemiologischen Jahrbücher. Hierbei konnten keine Informationen zur Influenza zwischen 1995 und 2000 generiert werden, sodass nur eine Beschreibung des Trends seit 2001 an dieser Stelle möglich ist. Eine Beschreibung des Trends vor der Einführung des IfSG und der anschließende Vergleich mit dem nach der Einführung des IfSG ist daher nicht möglich.

An dieser Stelle ist es ebenfalls von zentraler Bedeutung, den Begriff der *Fälle* nicht mit dem der *gemeldeten Fälle* gleichzusetzen. Während man bei einer Beschreibung der „Fälle“ sich auf die Gesamtheit in einem örtlich und zeitlich begrenztem Raum der Fälle – sowohl gemeldet als auch nicht gemeldet – bezieht, gibt die Zahl der

„gemeldeten Fälle“ Aufschluss darüber, wie viele Erkrankungen erkannt und anschließend durch Akteure des Gesundheitssystems gemeldet wurden. Somit ergibt sich stets eine Dunkelziffer, welche durch verschiedene Methoden, wie z. B. der Rückfangmethode (Capture-Recapture-Methode), ermittelt werden kann. Da sich nicht alle Erkrankten stets ihrer Erkrankung bewusst sind, oder trotz Erkrankung nicht immer einen Arzt aufsuchen, ist die tatsächliche Anzahl der Fälle meist höher als die der gemeldeten Fälle. Im Rahmen dieser Ausarbeitung wurden die Zahlen von gemeldeten Fällen benutzt, welche der anschließenden Berechnung der Inzidenzen diene. Daher basieren alle hier beschriebenen Inzidenzen lediglich auf die gemeldeten Fälle und der beschriebenen Bevölkerungszahlen. Sowohl die tatsächliche Anzahl an Fällen in ihrer Gesamtheit als auch die daraus resultierende tatsächliche Inzidenz ist in der Praxis nicht möglich. Daher erhebt auch diese Ausarbeitung nicht den Anspruch auf realitätsgetreuer Beschreibung des tatsächlichen Trends, sondern den der gemeldeten Daten der letzten zwei Jahrzehnte.

Dieser Sachverhalt ist für diese Sekundärdatenanalyse von hoher Relevanz, da sich die Meldepflichten im BSeuchG und IfSG unterscheiden.

Weiterhin wurde während der Erhebung der Daten der infektionsepidemiologischen Jahrbücher die doppelte Aufführung von Bevölkerungs- und Fallzahlen sowie Inzidenzen erkannt. Da es zwei verschiedene Informationsquellen für das gleiche Jahr gab, wurde festgelegt, sich stets auf das Jahrbuch des Folgejahres zu beziehen. Auch hier geht das Robert-Koch-Institut nicht näher auf die fehlende Kongruenz ein, sodass nur der Rückschluss gezogen werden konnte, dass Fehler der Daten im Jahrbuch des Folgejahres behoben wurden. Im Falle einer falschen Interpretation dieser Inkonsistenz kann es ebenfalls zu fehlerhaften Ergebnissen kommen. Ähnlich wie bei der Beschreibung der Bevölkerungszahl ist jedoch ein signifikanter Unterschied in den Ergebnissen hierdurch unwahrscheinlich.

Zuletzt wurde die Inzidenz auf Basis jener Daten für die Regionen West- und Ostdeutschland berechnet. Hierbei handelt es sich um Inzidenzen, die aufgrund ihrer Berechnung lediglich eine Aussage über die Region treffen, nicht über einzelne Bundesländer. Einen Rückschluss von der Inzidenz der Region auf einzelne Bundesländer der jeweils beschriebenen Region zu ziehen, würde daher einem Trugschluss gleichen.

6.2 Ergebnisdiskussion

Die beschriebenen Ergebnisse der gewählten Infektionskrankheiten werden nun unter Berücksichtigung spezifischer Ereignisse im Untersuchungszeitraum interpretiert und diskutiert. Zudem wird eine Bewertung des Trends der Inzidenzen abgegeben, welcher mit den Daten vor der Einführung des IfSG verglichen wird.

6.2.1 Influenza

Die bereits ausgeführte Saisonalität der Influenza spiegelt sich ebenfalls in den Fallzahlen sowie Inzidenzen beider Regionen wider. Es sind deutliche Unterschiede in der Schwere der Influenzasaison zu beobachten, welche auf der Natur der Influenza beruhen. Zirkuliert nämlich in einem Jahr ein bestimmter Subtyp der Influenza, der keiner maßgebenden Antigendrift bzw. Antigen shift unterliegt, bestehen dementsprechend höhere Immunisierungsraten in der Bevölkerung aufgrund einer bereits durchgemachten Infektion. Dies wirkt sich nachweislich in den gemeldeten Fallzahlen und den berechneten Inzidenzen aus.

Während die Impfung die wichtigste Schutzmaßnahme gegen die Influenza darstellt, ist deren Einflussnahme auf den Schweregrad begrenzt. So lag beispielsweise die Inanspruchnahme der Gripeschutzimpfung bei Frauen im Jahre 2013/2014 bei 25,6%, bei Männern bei 24,5%. Somit wird die von der Europäischen Kommission empfohlene Impfquote von 75% deutlich unterschritten. Hierbei sind auch starke regionale Unterschiede zu verzeichnen: die Impfquote bei Frauen und Männern ab 60 Jahren ist in Ostdeutschland deutlich höher als in Westdeutschland. Die Bundesländer Brandenburg (M: 64,3%, F: 72,2%), Sachsen (M: 60,7%, F: 66,9%), Sachsen-Anhalt (M: 69,3%, F: 68,2%) und Mecklenburg-Vorpommern (M: 61,8%, F: 66,1%) wiesen 2013/2014 die höchsten Impfquoten auf, während Bayern (M: 41,9%, F: 35,4%) und Schleswig-Holstein (M: 46,7%, F: 33,5%) die niedrigsten aufwiesen. Grund für eine niedrigere Inanspruchnahme der Impfung kann die subjektive Gefahreinschätzung sein, welche meist als niedrig angesehen wird (Poethko-Müller & Bödeker, 2017). Da jedoch die Inzidenzen der Influenza in Ostdeutschland stets höher waren als jene in Westdeutschland, ist es nicht möglich genau zu beschreiben, wie groß die tatsächliche Einflussnahme auf den Schweregrad der Grippewelle ist.

Die hohe Dunkelziffer an erkrankten Personen trägt zur erschwerten Abschätzung der Wirkung der Impfung bei. So werden laut Berechnungen der AGI die tatsächlichen Zahlen der erkrankten Personen an Influenza um den Faktor 100 im ambulanten

Bereich unterschätzt (Buda, S., 2015, S.262). Da hierbei nicht explizit darauf eingegangen wird, ob sich diese Ungenauigkeit sich regional unterscheidet, kann es auch sein, dass die tatsächlichen Fallzahlen der westdeutschen Bundesländer und damit auch die Inzidenzen größer ausfallen als die der ostdeutschen Bundesländer. Wird jedoch angenommen, dass dieser Fehler über alle Bundesländer hinweg ungefähr gleichverteilt ist, so ist ein Vergleich der Trends beider Regionen möglich. Besonders auffällig ist das Jahr 2009, in dem es zu einer Influenza-Pandemie kam, welche durch den neuen Influenzavirus A(H1N1)pdm09 hervorgerufen wurde. Da diese Entwicklung nicht vorhersehbar war und daher auch keine geeigneten Impfungen zur Verfügung standen, erkrankten entsprechend viele Personen. Die nicht vorhandene Immunisierung gegen das neue Influenzavirus begünstigte eine Infektion maßgeblich. Daher ist in beiden Regionen Deutschlands ein starker Anstieg der Inzidenz (OD: 253/100.000 Personen, WD: 207/100.000 Personen) zu verzeichnen. Zwar gingen die Inzidenzen unmittelbar nach 2009 deutlich zurück, allerdings ist zu beobachten, dass die Inzidenzen der post-pandemischen Phase deutlich höher sind als die der prä-pandemischen Phase.

Dies hängt auch mit der Tatsache zusammen, dass das in dem Jahr zirkulierende Influenzavirus A(H1N1)pdm09 nicht bereits zirkulierende Influenzaviren verdrängte (RKI 2011). Zwar stieg die Inzidenz im Jahre 2013 in beiden Regionen, jedoch deutlich stärker in Ost- als in Westdeutschland. Insgesamt 88% der in diesem Jahr gemeldeten Erkrankungen wurden durch den Subtyp A(H1N1)pdm09 hervorgerufen, die restlichen 12% durch den Subtyp A(H3N2). Allerdings betont das infektionsepidemiologische Jahrbuch die Auswertungen des AGI, die eine ungefähr gleiche Zirkulation beider Subtypen ergab (RKI, 2013). Im Jahre 2015 ist ein ähnlicher Verlauf zu verzeichnen, in dem die Inzidenz Ostdeutschlands (248/100.000 Personen) deutlich über die Westdeutschlands liegt (67/100.000 Personen). Nennenswert ist hierbei die Veränderung der Falldefinitionen im Jahre 2015 für die humane saisonale und zoonotische Influenza. Beide werden seit 2015 unter der gleichen Melde- und Übermittlungskategorie zusammengefasst. Die hohe Inzidenz im Jahre 2016 ist auf die Grippesaison 2015/2016 zurückzuführen, da die meisten Meldungen in der zehnten und elften Meldewoche stattfanden. Somit lässt sich zusammenfassen, dass ein Trend zu höheren Inzidenzen in Ost- und Westdeutschland seit 2001 besteht. Der Trend hin zu einer höheren Inzidenz ist in Ostdeutschland seit 2009 deutlich stärker ausgeprägt als in Westdeutschland.

Allerdings muss an dieser Stelle zusätzlich auf den regionalen Unterschied eingegangen werden. Zwar bestehen wie bereits beschrieben Unterschiede in den Impfquoten, jedoch kann der maßgebliche Unterschied nicht allein dadurch erklärt werden, obgleich die Impfquote in den ostdeutschen Bundesländern höher ist als in westdeutschen Bundesländern. Die meisten Erkrankungen werden nicht labordiagnostisch erfasst, sondern klinisch diagnostiziert. Entsprechend hoch ist die Unterschätzung der tatsächlichen Fälle. Hinzu kommt, dass aufgrund fehlender Angaben zum klinischen Bild der Anteil an Fällen, die die Referenzdefinition erfüllen, stetig sinkt. Außerdem hängt die Zahl der gemeldeten Fälle ebenfalls davon ab, wie viele Ärzte bzw. Labore sich im Rahmen bundesspezifischer Initiativen beteiligen und ihre Pflichten gemäß IfSG erfüllen. All diese Parameter, die einen Einfluss auf die Anzahl der gemeldeten Fälle nehmen, führen dazu, dass geografische Vergleiche der Inzidenzen mithilfe der gemäß IfSG gemeldeten Fälle erschwert werden und zu fehlerhaften Interpretationen führen können.

Wenngleich der Vergleich der Inzidenzen mit Fehlinterpretationen einhergehen könnte, sind regionale Unterschiede aus den eben genannten Gründen deutlich zu erkennen. Auf Basis dessen könnte daher der Schluss gezogen werden, dass der maßgebliche Unterschied zwischen den Regionen West- und Ostdeutschland nicht auf die tatsächliche Erkrankungsrate zurückgeführt werden kann, sondern systematische Hintergründe zu solch großen Diskrepanzen in den Inzidenzen führen. Da die tatsächlichen Fallzahlen laut RKI und AGI deutlich unterschätzt werden, ist es naheliegend, dass das Melde- und Informationssystem Ostdeutschlands eine weitaus präzisere Einschätzung der tatsächlichen Fallzahlen gewährleistet.

6.2.2 Hepatitis B

Bei der Beurteilung der Trendentwicklung der Hepatitis B müssen besonders die Jahre 2001, 2015 und 2017 berücksichtigt werden, da diese maßgeblich für Änderungen der Falldefinition und meldepflichtigen Nachweise verantwortlich waren. Mit der Einführung des IfSG im Jahre 2001 ist ein besonders starker Rückgang der Inzidenz in Westdeutschland zu verzeichnen. Ein Rückgang der tatsächlichen Infektionen ist jedoch unwahrscheinlich, da vor der Einführung des IfSG keine einheitliche Falldefinition vorhanden war (RKI 2001). Im Zuge dessen wurden nicht nur akute Fälle, sondern auch chronische Verläufe mitberücksichtigt. Ein Rückgang ist ebenfalls in Ostdeutschland zu beobachten, wenngleich dieser nicht so stark ausgeprägt ist wie in

Westdeutschland. Der Trend bis zum Jahre 2014 war gekennzeichnet durch eine stetig absteigende Inzidenz in beiden Regionen mit zwischenzeitlichen Fluktuationen.

Im Jahre 2015 kam es zu einer Änderung der Falldefinition, wonach ausschließlich ein direkter Nachweis des Hepatitis-B-Virus die Kriterien des labordiagnostischen Nachweises erfüllen. Dadurch, dass seitdem sowohl klinisch-labordiagnostisch bestätigte Fälle als auch labordiagnostisch bestätigte Infektionen bei nicht erfülltem und unbekanntem klinischen Bild miterfasst werden, stiegen die gemeldeten Fallzahlen und die Inzidenzen (RKI 2015). Hinzu kommt eine im Juli 2017 Novellierung des IfSG, die die Meldepflicht für die Hepatitis B um die chronischen Verlaufsformen erweitert hat.

Unter Berücksichtigung der Änderungen der Jahre 2015 und 2017 ist ein Anstieg der gemeldeten Fallzahlen und Inzidenzen in beiden Regionen zu verzeichnen. Während die Fallzahlen Westdeutschlands über dem gesamten Untersuchungszeitraum hinweg höher sind als jene in Ostdeutschland, ist 2016 eine höhere Inzidenz in Ostdeutschland zu verzeichnen. Der Anstieg nach der Änderung der Falldefinition fiel in Ostdeutschland höher aus als in Westdeutschland. Jedoch ist der absolute Unterschied der Inzidenzen zwischen 2014 und 2017 mit 0,5/100.000 Personen gering. Welchen Einfluss die Novellierung des IfSG von 2017 auf die gemeldeten Fallzahlen hatte, ist mit den hier verfügbaren Daten nur schwer zu quantifizieren. Auch hier fällt die Inanspruchnahme der Impfung gegen Hepatitis B gering aus. In den Impfquoten der Schuleingangsuntersuchungen kann seit 2014 ein kontinuierlicher Anstieg des Anteils an Kindern verzeichnet werden, welche noch keinen einzigen Eintrag einer verabreichten Impfdosis gegen Hepatitis B hatten. Mit einer Impfquote von 86,2% in West- und 90,5% in Ostdeutschland ist auch hier ein Unterschied im Impfverhalten zu erkennen. Jedoch liegen beide Impfquoten noch unter der gewünschten Impfquote von 95% (RKI 2019a, S.151). Dieser Sachverhalt ist auch in den Impfquoten aus den Schuleingangsuntersuchungen im Jahre 2015 erkennbar; in Ostdeutschland lag die Impfquote bei 92,1%, in Westdeutschland bei 86,8% (von Laer et al., 2017).

Eine weitere Erkenntnis in den Unterschieden zwischen West- und Ostdeutschland könnte durch die Veränderungen in den Jahren 2001 und 2015 eine wichtige Rolle spielen. Vor der Einführung des IfSG war sowohl die Anzahl der gemeldeten Fälle als auch die Inzidenz der Hepatitis B in Westdeutschland deutlich höher als in Ostdeutschland. Es ist daher wahrscheinlich, dass, obwohl keine einheitliche

Falldefinition bestand, insgesamt ein anderes Meldeverhalten in Ostdeutschland vorhanden war als in Westdeutschland. Das Meldeverhalten Ostdeutschlands unterschied sich jedoch anscheinend nicht maßgeblich von dem Meldeverhalten nach der neu eingeführten Falldefinition Im Jahre 2015. Zugleich war im Jahre 2015 ein stärkerer Anstieg der Inzidenz in Ostdeutschland zu beobachten. So kann man feststellen, dass Ostdeutschland im Vergleich zu Westdeutschland eine niedrigere Sensitivität gegenüber Veränderungen aufweist, die auf eine Einschränkung der Meldepflicht basieren, jedoch eine höhere gegenüber Veränderungen, die eine Ausweitung der Falldefinition nach sich ziehen. Dadurch könnte der Schluss gezogen werden, dass das Melde- und Informationssystem Ostdeutschlands seit 2015 ein vollständigeres Bild der tatsächlichen Hepatitis B Infektionen abgibt, da zu keinem anderen Zeitpunkt die Inzidenz in Ostdeutschland höher war. Die Inzidenz Westdeutschlands liegt hingegen noch in einem Bereich, der niedriger ist als in den Jahren zwischen 1995 und 2000. Allerdings ist diese Interpretation nur unter Vorbehalt zu betrachten, da im Untersuchungszeitraum ein tatsächlicher Rückgang der Fallzahlen in Westdeutschland ebenfalls möglich ist. Insgesamt ist zwischen den Jahren 1995 und 2014 somit ein deutlicher Trend hin zu sinkenden Inzidenzen zu verzeichnen, welcher jedoch nicht unbedingt mit einem tatsächlichen Rückgang der Fälle einhergehen muss. Seit 2015 steigt die Inzidenz der Hepatitis B, sodass der Schluss zugelassen wird, dass zuvor nicht berücksichtigte Fälle im Zuge der neuen Falldefinition nun durch das Meldesystem miterfasst werden.

6.2.3 Salmonellose

Die Entwicklung der Inzidenzen beider Regionen bezüglich der Salmonellose kann insgesamt als positiv angesehen werden. Die Inzidenz ist seit 1995 stark gesunken; während sie 1995 in Ostdeutschland bei 197/100.000 Personen und in Westdeutschland bei 129/100.000 lag, kann eine Inzidenz von 26/100.000 in Ost- und 16/100.000 in Westdeutschland beobachtet werden. Dabei ist die Inzidenz während des gesamten Untersuchungszeitraums in Ostdeutschland höher als in Westdeutschland. Deutlich zu erkennen ist auch die Annäherung der Inzidenz Ostdeutschlands an die Westdeutschlands; während der absolute Unterschied im Schnitt bei 61/100.000 Personen in den Jahren zwischen 1995 und 2000 liegt, liegt dieser seit Einführung des IfSG bei 27/100.000. Ob die höhere Inzidenz in Ostdeutschland auf eine tatsächlich höhere Erkrankungsrate zurückzuführen ist bleibt

jedoch unklar. Einflussfaktoren, wie eine höhere Aufmerksamkeit gegenüber Lebensmittelinfektionen unter Ärzten, Laboren und Gesundheitsämtern in ostdeutschen Bundesländern tragen zur erschwerten Beurteilung bei. Hinzu kommt, dass die Zahl der tatsächlichen Salmonellose Infektionen deutlich unterschätzt wird, da sich Betroffene bei einer Durchfallerkrankung oft nicht bewusst sind, dass eine Infektion vorliegen könnte. Daher werden auch seltener Ärzte konsultiert, die eine Infektion der Salmonellose melden könnten.

Da vor der Einführung des IfSG keine Falldefinition angewendet wurde, ist ein Vergleich der Inzidenzen der Jahre 1995 bis 2000 nur bedingt möglich. Allerdings sind bereits in dem genannten Zeitraum sowohl die Anzahl der gemeldeten Fälle als auch die Inzidenz gesunken, sodass hier ein Rückgang der tatsächlichen Fälle wahrscheinlich ist. Auffällig sind die Jahre 2001 und 2007, in denen die Inzidenz in Ostdeutschland gestiegen ist. In Westdeutschland war ein Anstieg lediglich im Jahre 2007 zu verzeichnen. Worauf diese Veränderungen jedoch beruhen, lässt sich nur schwer beurteilen. Die Trendentwicklung hin zu einer sinkenden Inzidenz wurde nur im Jahre 2017 unterbrochen, jedoch sind die absoluten Unterschiede zu den Inzidenzen der Vorjahre so gering, dass mit hoher Wahrscheinlichkeit zufällige Fluktuationen dafür verantwortlich sind. Zusammenfassend ist ein deutlicher Rücklauf der Inzidenzen seit 1995 zu verzeichnen, der wahrscheinlich einen tatsächlichen Rückgang in den Fallzahlen dokumentiert. Ob eine Zunahme der Inzidenz im Jahre 2018 ebenfalls zu verzeichnen ist, bleibt abzuwarten.

6.3 Ausblick auf das Deutsche Elektronische Melde- und Informationssystem für den Infektionsschutz (DEMIS)

Das durch das im Juli 2017 in Kraft getretene Gesetz zur Modernisierung der epidemiologischen Überwachung übertragbarer Krankheiten ist der Weg für eine Überarbeitung des derzeitigen Melde- und Informationssystems in Deutschland geebnet worden. Bis 2020 soll durch eine Vielzahl an Änderungen des IfSG eine Modernisierung des Meldesystems stattfinden, welche als „Deutsches Elektronisches Melde- und Informationssystem für den Infektionsschutz (DEMIS)“ beschrieben wird. Zentraler Aspekt dieser Modernisierung ist die Ausweitung der digitalen Meldung, Übermittlung verschiedenster Informationen und Datenaufbereitung sowie Analyse und der anschließenden Veröffentlichung. Durch diese digitale Modernisierung soll ein bundesweit einheitliches System erschaffen werden, welches die manuelle und

papierbasierte Bearbeitung von Meldungen hin zu einer elektronischen überführt. Dies soll eine schnellere, einfachere und effizientere Bearbeitung gewährleisten. DEMIS ist somit eine Erweiterung der bereits vorhandenen Softwares der Arztpraxen und Labore, welche verschiedene Funktionen enthält, die als „Module“ bezeichnet werden. In der Praxis kommen die Akteure, die der Meldepflicht unterliegen, ihrer Aufgabe nach indem sie ihre Meldungen entweder automatisch über Schnittstellen oder über ein kostenloses Meldeportal an DEMIS weitertragen. An dieser Stelle gibt es zugewiesene Zugriffsrechte für Gesundheitsämter, Landesbehörden und für das RKI, welche im Rahmen ihrer Zugriffrechte ihren Pflichten nachkommen können. Beispielsweise kann nur das Gesundheitsamt im Falle eines Umzuges einer Person die Daten jener Person an das neue zuständige Gesundheitsamt weiterleiten, die Falldefinitionen können wiederum nur vom RKI geändert werden.

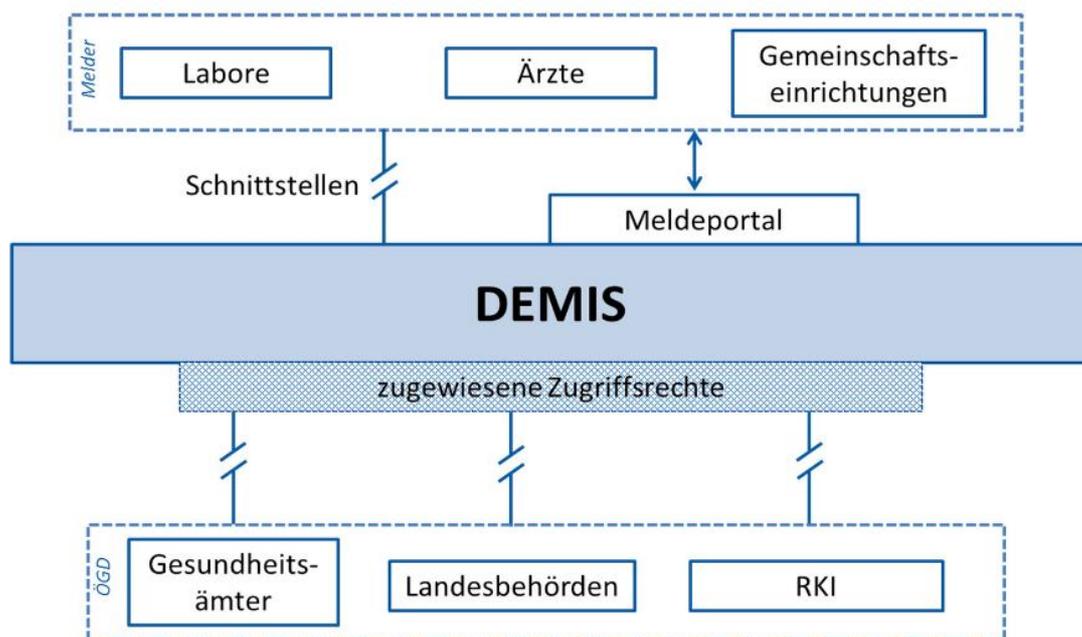


Abbildung 14: Aufbau von DEMIS (Quelle: Diercke, M., Epid.Bull 2017)

Die eben genannten Module sind ausgerichtet für die einzelnen Akteure des Meldewesens. So erstellt das Verteilungsmodul Quittierungen der Meldungen von Ärzten und Laboren, erkennt das zuständige Gesundheitsamt von Personen und führt mehrere Meldungen zu einer Krankheit zusammen, welche anschließend weitergeleitet werden. In dem Modul für die Gesundheitsämter können jedoch unter anderem Meldungen ergänzt und dokumentiert werden. Hinzu kommt die Vereinfachung der Kommunikation zwischen Gesundheitsämtern, die dadurch

gemeinsam Falldaten austauschen können, aber auch Informationen zu Ausbrüchen und deren Bearbeitung sowie Nachverfolgungen koordinieren können. Im Informationsmodul werden die gewonnenen Daten zusammengeführt und ausgewertet, anschließend erfolgt eine zeitnahe Rückmeldung an Akteure des Gesundheitsdienstes. Regelmäßig gibt es länderübergreifende Veranstaltungen, in denen sich Personen der eben genannten Stellen zusammenfinden und Erfahrungsberichte austauschen, sodass Verbesserungen diskutiert und anschließend implementiert werden können (Diercke, M., 2017, S.291 - 293)

Da DEMIS bis 2020 bundesweit implementiert werden soll, wurden seit 2016 Teilschritte hin zu einer vollständigen Umsetzung durchgeführt. Während 2016 mit dem Projekt begonnen wurde, wurde im Juli 2017 eine Novellierung des IfSG durchgeführt, sodass der rechtliche Rahmen für DEMIS geschaffen werden konnte. Zudem wurden technische Vorarbeiten geleistet, auf der 2018 Jahr die technische Entwicklung folgte. In diesem Jahr sollen die Schnittstellen bereitgestellt werden, in den nächsten zwei Jahren soll die Einführung von DEMIS und die elektronische Meldung für alle Melder erfolgen (Diercke, M., 2018, S.227 - 228). Die Modernisierung des vorhandenen Melde- und Informationssystem birgt viele Chancen für ein umfassenderes Bild der tatsächlichen Erkrankungslage von meldepflichtigen Infektionskrankheiten. Zum einen ist die Meldung durch die elektronische Überarbeitung niedrigschwelliger als zuvor, da keine papierbasierte Arbeit mehr durchgeführt werden muss, welche erst verschickt werden müssen. Zudem werden seltener Fehler begangen, da bei lückenhaften und inkorrekten Einträgen Warnungen angezeigt werden, sodass damit für eine höhere Vollständigkeit gewährleistet wird. Damit einher geht auch die Reduzierung des Ermittlungsaufwandes von Gesundheitsämtern, die bei fehlerhaften Einträgen Kontakt mit den meldenden Ärzten und Laboren aufnehmen müssen. All die Vorzüge dieses Systems könnten zu einem vollständigeren Bericht der tatsächlichen Fallzahlen und damit auch der Inzidenzen führen. Eine Trendbeschreibung der Inzidenzen über die Infektionskrankheiten dieser Ausarbeitung hinaus sollten daher nach der Einführung von DEMIS stattfinden, jedoch sollten auch die Ergebnisse zukünftiger Trendbeschreibungen nur mit Vorbehalt betrachtet werden, da man stets einen tatsächlichen Anstieg bzw. Rückgang von einem beobachteten unterscheiden muss, welche durch Änderungen im Melde- und Informationssystem fehlinterpretiert werden können.

6.4 Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Ziel dieser Ausarbeitung war die Trendbeschreibung der Inzidenzen von Influenza, Hepatitis B und Salmonellose in West- und Ostdeutschland nach Einführung des Infektionsschutzgesetzes. Weiterhin sollten die Trends mit den Zahlen der Jahre 1995 bis 2000 verglichen werden, um das Melde- und Informationssystem des Bundes-Seuchengesetzes miteinzubeziehen. Durch die Erhebung von Daten mehrerer Datenbanken und der anschließenden Analyse sowie kritischen Auseinandersetzungen konnte dieses Ziel erreicht werden. Seit 2001 steigt insgesamt die Inzidenz der Influenza sowohl in West- als auch in Ostdeutschland, jedoch ist besonders ein hoher Anstieg zu verzeichnen. Somit lässt sich ein Trend hin zu höheren Inzidenzen für die Influenza festhalten. In den Jahren zwischen 1995 und 2000 sanken die Inzidenzen West- und Ostdeutschland bezüglich der Hepatitis B, ein besonderer Rückgang war mit der Einführung des Infektionsschutzgesetzes 2001 in Westdeutschland zu verzeichnen. Bis 2014 war ein Trend hin zu sinkenden Inzidenzen zu beobachten, welcher erstmals mit der Einführung der neuen Falldefinition 2015 in beiden Regionen unterbrochen wurde. Seitdem ist der Trend gekennzeichnet von einer steigenden Inzidenz. Auch bei der Inzidenz der Salmonellose ist ein deutlicher Rückgang der Inzidenzen sowohl in West- als auch in Ostdeutschlands zu verzeichnen. Der Trend wurde nur zwischenzeitlich an zwei Jahren in Ostdeutschland und in einem Jahr in Westdeutschland unterbrochen. Insgesamt ist ein deutlicher Trend hin zu sinkenden Inzidenzen zu erkennen. Unterschiede zwischen West- und Ostdeutschland, die primär das Meldeverhalten betreffen, sind multifaktoriell. Eine wichtige Rolle spielt aber auch das Gesundheitsverhalten einzelner Personen, was unter anderem an den höheren Impfquoten in Ostdeutschland veranschaulicht wird.

Auch an dieser Stelle muss der Sachverhalt beschrieben werden, dass die hier dargestellten Trendbeschreibungen auf die gemeldeten Fallzahlen beruhen. Da die Meldung einer Krankheit von vielen verschiedenen Faktoren abhängig ist, können sich die tatsächlichen Trends von den hier beschriebenen Trends unterscheiden.

V. Literaturverzeichnis

Afshari, A., Baratpour, A., Khanzade, S., Jamshidi, A. (2018): Salmonella Enteritidis and Typhimorium identification in poultry carcasses. Iran Journal of Microbiology, 2018; 10(1):45 – 50. PMID: 29922418.

Allwinn, R., Doerr, H. (2002): The „influenza vaccine“ – benefit, risk, costs. In: Medical Microbiology and Immunology, 191(3-4), S.183 – 185. doi: 10.1007/s00430-002-0143-0.

Amtsblatt der Europäischen Union (ABl.) (2003): Verordnung (EG) Nr.2160/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates vom November 2003 zur Bekämpfung von Salmonellen und bestimmten anderen durch Lebensmittel übertragbare Zoonoseerregern. Zugang unter: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:325:0001:0015:DE:PDF> (Letzter Zugriff: 05.07.2019).

Arbeitsgemeinschaft der Obersten Landesgesundheitsbehörden (AOLG) (2003): Indikatorenatz für die Gesundheitsberichterstattung der Länder. Ministerium für Gesundheit, Soziales, Frauen und Familie des Landes Nordrhein-Westfalen (MGSFF) (Hrsg.). Zugang unter: http://www.gbe-bund.de/pdf/Indikatorenatz_der_Laender_2003.pdf (Letzter Zugriff: 09.07.2019).

Arbeitsgemeinschaft Influenza der Ständigen Impfkommision (STIKO) (2018): Wissenschaftliche Begründung für die Empfehlung des quadrivalenten saisonalen Influenzaimpfstoffs. Epidemiologisches Bulletin 2018; 2:19 – 28. doi: 10.17886/EpiBull-2018-002.

Arbeitsgemeinschaft Influenza (2019): Arbeitsgemeinschaft Influenza. Zugang unter: <https://influenza.rki.de/Arbeitsgemeinschaft.aspx> (Letzter Zugriff: 11.07.2019).

Bornemann, R. (2007): Sentinel-Surveillance. In: Reintjes, R. & Klein, S. (Hrsg.). Gesundheitsberichterstattung und Surveillance – Messen, Entscheiden und Handeln. S.105 – 113. Bern 2007: Verlag Hans Huber, Hogrefe AG.

Buda, S. (2015): Influenzameldungen gemäß IfSG in der Saison 2014/2015 unterer besonderer Berücksichtigung von Ausbruchsgeschehen in Altenheimen/Pflegeeinrichtungen. Epidemiologisches Bulletin 2015; 28: 261 – 265.

Buda S, Preuß U, Biere B, Wedde M, Dürrwald R (2018): Vorläufige Ergebnisse zur Wirksamkeit der saisonalen Influenzaimpfung bei ambulant behandelten Patienten in der Saison 2017/18 in Deutschland. Epidemiologisches Bulletin 2018; 6:69 – 70. doi: 10.17886/EpiBull-2018-007.

Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz: Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland. Zugang unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/gg/BJNR000010949.html> (Letzter Zugriff: 02.07.2019).

Bundes-Seuchengesetz 1979 (BSeuchG). In: Bundesgesetzblatt Teil 1 75/1979. Zugang unter: https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav#__bgbl__%2F%2F*%5B%40attr_id%3D%27bgbl179s2262.pdf%27%5D__1564846923404. (Letzter Zugriff: 02.07.2019).

Cassini, A., Colzani, E., Pini, A., Mangen, M.J., Plass, D., McDonald, S.A., Maringhini, G., Van Lier, A., Haagsma, J.A., Havelaar, A.H., Kramarz, P., Kretzschmar, M.E. (2018): Impact of infectious diseases on population health using incidence-based disability-adjusted life years (DALYs): results from the Burden of Communicable Diseases in Europe study, European Union and European Economic Area countries, 2009 to 2013. Euro Surveillance 2018;23(16). doi: 10.2807/1560-7917.ES.2018.23.16.17-00454.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2017): Fact sheet Influenza (Flu): How Flu Viruses Can Change. Zugang unter: <https://www.cdc.gov/flu/about/viruses/change.htm> (Letzter Zugriff: 08.07.2019).

Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2018a): Seasonal Flu vs. Pandemic Flu. Zugang unter: <https://www.cdc.gov/flu/pandemic-resources/basics/about.html> (Letzter Zugriff: 08.07.2019).

Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2018b): How Flu Spreads. Zugang unter: <https://www.cdc.gov/flu/about/disease/spread.htm> (Letzter Zugriff: 08.07.2019).

Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2019): Travelers' Health – Hepatitis B. Zugang unter: <https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/hepatitis-b> (Letzter Zugriff: 27.07.2019).

Crump, J.A., Sjölund-Karlsson, M., Gordon, M.A., Parry, C.M. (2015): Epidemiology, Clinical Presentation, Laboratory Diagnosis, Antimicrobial Resistance, and Antimicrobial Management of Invasive Salmonella Infections. *Clinical Microbiology Reviews* 2015; 28(4): 901 – 937. doi: 10.1128/CMR.00002-15.

Deutsche Aidshilfe (2019): Hepatitis B. Zugang unter: <https://www.aidshilfe.de/hepatitis-b> (Letzter Zugriff: 28.07.2019).

Deutsches Grünes Kreuz e.V. (2019): Das Deutsche Grüne Kreuz e.V. Zugang unter: <https://dgk.de/das-dgk.html> (Letzter Zugriff: 12.07.2019).

Diercke, M. (2017): Deutsches Elektronisches Melde- und Informationssystem für den Infektionsschutz (DEMIS). *Epidemiologisches Bulletin* 2017; 30:291 – 293. doi: 10.17886/EpiBull-2017-039.

Diercke, M. (2018): Deutsches Elektronisches Melde- und Informationssystem für den Infektionsschutz (DEMIS) – Entwicklungsschritte. *Epidemiologisches Bulletin* 2018; 25:227 – 228. doi: 10.17886/EpiBull-2018-031.

Dolk, C. Eichner, M., Welte, R., Anastassopoulou, A., Van Bellinghen, L.A., Poulsen Nautrup, B., Van Vlaenderen, I., Schmidt-Ott, R., Schwehm, M., Postma, M. (2016): Cost-Utility of Quadrivalent Versus Trivalent Influenza Vaccine in Germany, Using an Individual-Based Dynamic Transmission Model. *Pharmacoeconomics* 2016;34: 1299 – 1308. doi: 10.1007/s40273-016-0443-7.

European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) (2016): Annual Epidemiological Report for 2016 – Hepatitis B. Stockholm: ECDC. Zugang unter: https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/documents/AER_for_2016-hepatitis-B-rev1.PDF (Letzter Zugriff 19.07.2019).

European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) (2017): Facts about hepatitis B. Zugang unter: <https://ecdc.europa.eu/en/hepatitis-b/facts> (Letzter Zugriff: 19.07.2019).

European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) (2018): Annual Epidemiological Report for 2017 – Seasonal influenza, 2017 – 2018. Stockholm: ECDC. Zugang unter: https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/documents/AER_for_2017-seasonal-influenza.pdf (letzter Zugriff: 11.07.2019).

European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) (2019a): Factsheet about seasonal influenza. Stockholm: ECDC. Zugang unter: <https://ecdc.europa.eu/en/seasonal-influenza/facts/factsheet> (Letzter Zugriff: 11.07.2019).

European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) (2019b): Annual Epidemiological Report for 2016 – Salmonellosis. Stockholm: ECDC. Zugang unter: https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/documents/AER_for_2016-salmonellosis.pdf (Letzter Zugriff: 13.07.2019).

Europäische Kommission (2006): Reducing Salmonella: Commission sets EU targets for laying hens and adopts new control rules. Zugang unter: https://europa.eu/rapid/press-release_IP-06-1082_en.htm#fn1 (Letzter Zugriff: 05.07.2019).

Europäische Kommission (2013): Evaluation of the use and impact of the European Community Health Indicators ECHI by Member States. Zugang unter: https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/indicators/docs/echi_report_v20131031.pdf (Letzter Zugriff: 09.07.2019).

Infektionsschutzgesetz 2000 (IfSG). In: Bundesgesetzblatt Teil 1 33/2000. Zugang unter: https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBI&jumpTo=bgbl100s1045.pdf#__bgbl__%2F%2F%5B%40attr_id%3D%27bgbl100s1045.pdf%27%5D__1551270372978. (Letzter Zugriff: 03.07.2019).

Gayet, R., Bioley, G., Rochereau, N., Paul, S., Corthésy, B. (2017): Vaccination against Salmonella Infection: the Mucosal Way. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 2017; 81(3). Doi: 10.1128/MMBR.00007-17.

Gesundheitsberichterstattung des Bundes (GBE-Bund): Nach dem Bundes-Seuchengesetz (BSeuchG) gemeldete Erkrankungen absolut und je 100.000 Einwohner (1981 – 2000). Zugang unter: http://www.gbe-bund.de/gbe10/abrechnung.prc_abr_test_logon?p_uid=gast&p_aid=63544955&p_knoten=VR&p_sprache=D&p_suchstring=bundesseuchengesetz (Letzter Zugriff: 19.07.2019).

Kirk, M.D., Pires, S.M., Black, R.E., Caipo, M., Crump, J.A., Devleeschauwer, B., Döpfer, D., Fazil, A., Fischer-Walker, C.L., Hald, T., Hall, A.J., Keddy, K.H., Lake, R.J., Lanata, C.F., Togerson, P.R., Havelaar, A.H., Angulo, F.J. (2015): World Health Organization Estimates of the Global and Regional Disease Burden of 22 Foodborne Bacterial, Protozoal, and Viral Diseases, 2010: A Data Synthesis. *PLoS Med* 12(12): e1001921. Pmid:26633831.

Kurtz, J.R., Alan Goggins, J., McLachlan, J.B. (2017): Salmonella infection: interplay between the bacteria and host immune system. *Immunology Letters* 2017; 190:42 – 50. Doi: 10.1016/j.imlet.2017.07.006.

Landesamt für Verbraucherschutz (LAV) Sachsen-Anhalt (2007): Virologische ARE-Surveillance in Sachsen-Anhalt. Zugang unter: https://verbraucherschutz.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MS/LAV_Verbraucherschutz/hygiene/are/are2007.pdf (Letzter Zugriff: 12.07.2019).

Landeszentrum Gesundheit Nordrhein-Westfalen (LZG NRW, 2011): Infektionsjahresbericht 2011 – Grundlage des Meldesystems, Datenmanagement und Qualitätssicherung. Zugang unter: https://www.lzg.nrw.de/4aim-berichte/texte/Grundlagen_Meldesystem_JB.pdf (Letzter Zugriff: 03.07.2019).

Landeszentrum Gesundheit Nordrhein-Westfalen (LZG NRW, 2016): Aufgaben und Ziele der Gesundheitsberichterstattung in NRW. Zugang unter: https://www.lzg.nrw.de/ges_bericht/aufgaben/index.html (Letzter Zugriff: 07.07.2019).

MacLennan, C., Martin, L.B., Micoli, F. (2014): Vaccines against Salmonella disease – Current status and future directions. *Human Vaccines & Immunotherapeutics* 2014; 10(6). Doi: 10.4161/hv.29054.

Mostafa, A., Abdelwhab, E.M., Mettenleiter, T.C., Pleschka, S. (2018): Zoonotic Potential of Influenza A Viruses: A Comprehensive Overview. In: *Viruses*, 10(9): 497. doi: 10.3390/v10090497.

Neumann, G., Kawaoka, Y. (2015): Transmission of influenza A viruses. *Virology*. 2015; 479: 234 – 246. Doi: 10.1016/j.virol.2015.03.009.

Niedersächsisches Landesgesundheitsamt (NLGA) (2010): Surveillance für Influenza und andere respiratorische Erkrankungen in Niedersachsen. Jahresbericht Saison 2007/2008. Zugang unter: https://www.nlga.niedersachsen.de/startseite/infektionsschutz/akute_respiratorische_erkrankungen_are/are-19408.html (Letzter Zugriff: 22.07.2019).

Nicoll, A., Ciancio, B.C., Lopez Chavarrias, V., Mølbak, K., Pebody, R., Pedzinski, B., Penttinen, P., Van der Sande, M., Snacken, R., Van Kerkhove, M.D (2012): Influenza-related death – available methods for estimating numbers and detecting patterns for seasonal and pandemic influenza in Europe. *Euro Surveillance* 2012;17(18). doi: 10.2807/ese.17.18.20162-en.

Oppermann, H. (2007): Das Meldesystem für Infektionskrankheiten in Deutschland. In: Reintjes, R. & Klein, S. (Hrsg.) Gesundheitsberichterstattung und Surveillance – Messen, Entscheiden und Handeln. S.171 – 179. Bern 2007: Verlag Hans Huber, Hogrefe AG.

Poethko-Müller, C., Zimmermann, R., Hamouda, O., Faber, M., Stark, K., Ross, R.S., Thamm, M. (2013): Die Seroepidemiologie der Hepatitis A, B und C in Deutschland – Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). In: Bundesgesundheitsblatt 2013; 56: 7070 – 715. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Poethko-Müller C, Bödeker B (2017) Inanspruchnahme der Grippe-schutzimpfung 2013/2014 in Deutschland. In: Journal of Health Monitoring 2(4):66–73. doi: 10.17886/RKI-GBE-2017-113.

Qualls, N., Levitt, A., Kanade, N., Wright-Jegede, N., Dopson, S., Biggerstaff, M., Reed, C., Uzicanin, A. (2017): Community Mitigation Guidelines to Prevent Pandemic Influenza – United States, 2017. MMWR Recommendations and Reports. 2017; 66(1):1-32. Doi: 10.15585/mmwr.rr6601a1.

Remschmidt, C., Harder, T., Wichmann, O., Garbe, E., Ledig, T., Terhardt, M., Wicker, S., Zepp, F., Mertens, T. (2016): Hintergrundpapier der STIKO: Evaluation der bestehenden Influenzaempfehlungen für Indikationsgruppen und für Senioren (Standardimpfung ab 60 Jahren). Bundesgesundheitsblatt 2016;59: S. 1606 – 1622. doi: 10.1007/s00103-016-2467-8.

Robert Koch-Institut (RKI, 2002): Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2001, Berlin 2002. Zugriff unter: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuch_2001.pdf?__blob=publicationFile (Letzter Zugriff: 10.07.2019).

Robert Koch-Institut (RKI, 2003): Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2002, Berlin 2003. Zugriff unter: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuch_2002.pdf?__blob=publicationFile (Letzter Zugriff: 10.07.2019).

Robert Koch-Institut (RKI, 2004): Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2003, Berlin 2004. Zugriff unter: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuch_2003.pdf?__blob=publicationFile (Letzter Zugriff: 10.07.2019).

Robert Koch-Institut (RKI, 2005): Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2004, Berlin 2005. Zugriff unter: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuch_2004.pdf?__blob=publicationFile (Letzter Zugriff: 10.07.2019).

Robert Koch-Institut (RKI, 2006): Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2005, Berlin 2006. Zugriff unter: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuch_2005.pdf?__blob=publicationFile (Letzter Zugriff: 10.07.2019).

Robert Koch-Institut (RKI, 2007): Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2006, Berlin 2007. Zugriff unter: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuch_2006.pdf?__blob=publicationFile (Letzter Zugriff: 10.07.2019).

Robert Koch-Institut (RKI, 2008): Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2007, Berlin 2008. Zugriff unter: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuch_2007.pdf?__blob=publicationFile (Letzter Zugriff: 10.07.2019).

Robert Koch-Institut (RKI, 2009): Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2008, Berlin 2009. Zugriff unter: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuch_2008.pdf?__blob=publicationFile (Letzter Zugriff: 10.07.2019).

Robert Koch-Institut (RKI, 2010a): Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2009, Berlin 2010. Zugriff unter: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuch_2009.pdf?__blob=publicationFile (Letzter Zugriff: 10.07.2019).

Robert Koch-Institut (RKI, 2010b): Infektionsschutz – Arbeitsgemeinschaft Influenza. Zugang unter: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Sentinel/Influenza/Influenza_node.html (Letzter Zugriff: 18.07.2019).

Robert Koch-Institut (RKI, 2011): Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2010, Berlin 2011. Zugriff unter: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuch_2010.pdf?__blob=publicationFile (Letzter Zugriff: 10.07.2019).

Robert Koch-Institut (RKI, 2012): Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2011, Berlin 2012. Zugriff unter: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuch_2011.pdf?__blob=publicationFile (Letzter Zugriff: 10.07.2019).

Robert Koch-Institut (RKI, 2013): Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2012, Berlin 2013. Zugriff unter: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuch_2012.pdf?__blob=publicationFile (Letzter Zugriff: 10.07.2019).

Robert Koch-Institut (RKI, 2014a): Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2013, Berlin 2014. Zugriff unter: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuch_2013.pdf?__blob=publicationFile (Letzter Zugriff: 10.07.2019).

Robert Koch-Institut (RKI, 2014b): Infektionsschutz – Ausbruchsuntersuchungen. Zugang unter: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Ausbrueche/Ausbruchsuntersuchungen/Ausbruchsuntersuchungen_node.html#doc5224908bodyText3 (Letzter Zugriff 09.07.2019).

Robert Koch-Institut (RKI, 2015): Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2014, Berlin 2015. Zugriff unter: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuch_2014.pdf?__blob=publicationFile (Letzter Zugriff: 10.07.2019).

Robert Koch-Institut (RKI, 2016a): Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2015, Berlin 2016. Zugriff unter: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuch_2015.pdf?__blob=publicationFile (Letzter Zugriff: 10.07.2019).

Robert Koch-Institut (RKI 2016b): Infektionsschutz – Nosokomiale Ausbrüche. Zugang unter: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Ausbrueche/nosokomial/nosokomiale_Ausbrueche_node.html (Letzter Zugriff: 05.07.2019).

Robert Koch-Institut (RKI 2016c): RKI-Ratgeber Hepatitis B und D. Zugang unter: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_HepatitisB.html (Letzter Zugriff: 25.07.2019).

Robert Koch-Institut (RKI, 2017a): Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2016, Berlin 2017. Zugriff unter: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuch_2016.pdf?__blob=publicationFile (Letzter Zugriff: 10.07.2019).

Robert Koch-Institut (RKI, 2017b): Infektionsschutz – Infektionsschutzgesetz. Zugang unter: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/IfSG/ifsg_node.html (Letzter Zugriff: 05.07.2019).

Robert Koch-Institut (RKI, 2017c): Infektionsschutz – Nationales Referenzzentrum für Influenza (NRZ Influenza). Zugang unter: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/NRZ/Influenza/influenza_node.html (Letzter Zugriff: 15.07.2019).

Robert Koch-Institut (RKI, 2018a): Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2017, Berlin 2018. Zugriff unter: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuch_2017.pdf?__blob=publicationFile (Letzter Zugriff: 10.07.2019).

Robert Koch-Institut (RKI, 2018b): Infektionsschutz – Ausbrüche von Infektionskrankheiten. Zugang unter: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Ausbrueche/Ausbrueche_node.html (Letzter Zugriff: 05.07.2019).

Robert Koch-Institut (RKI, 2018c): RKI-Ratgeber – Influenza (Teil 1): Erkrankungen durch saisonale Influenzaviren. Zugang unter: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Influenza_saisonal.html (Letzter Zugriff: 10.07.2019).

Robert Koch-Institut (RKI, 2019a): Impfquoten bei der Schuleingangsuntersuchung in Deutschland 2017. Epidemiologisches Bulletin 2019; 18:147 – 153. doi: 10.25646/6120.

Robert Koch-Institut (RKI, 2019b): RKI-Ratgeber – Salmonellose. Zugang unter: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Salmonellose.html (Letzter Zugriff: 21.07.2019).

Stallmach, A., Hagel, S., Lohse, A.W. (2015): Diagnostik und Therapie infektiöser Durchfallerkrankungen. Der Internist 2015, 56(12), 1353 – 1360. Doi: 10.1007/s00108-015-3756-2.

Ständige Impfkommission (2017): Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert-Koch-Institut. Epidemiologisches Bulletin 2017; 34:333 – 380. doi: 10.17886/EpiBull-2017-044.1.

Ständige Impfkommission (2018): Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert-Koch-Institut. Epidemiologisches Bulletin 2018; 34:355-382. doi: 10.17886/EpiBull-2018-042.5.

Su, S., Fu, X., Li, G., Kerlin, F., Veit, M. (2017): Novel Influenza D virus. Epidemiology, pathology, evolution and biological characteristics. In: Virulence, 8(8): S. 1580 – 1591. doi: 10.1080/21505594.2017.1365216.

Techniker Krankenkasse (TK) (2018): Impfung gegen Hepatitis B. Zugang unter: <https://www.tk.de/techniker/gesundheits-und-medizin/praevention-und-frueherkennung/impfungen-medizinische-hintergruende/impfung-hepatitis-b-2010090> (Letzter Zugriff: 20.07.2019).

Uche, IV., MacLennan, CA., Saul, A. (2017): A Systematic Review of the Incidence, Risk Factors and Case Fatality Rates of Invasive Nontyphoidal Salmonella (iNTS) Disease in Africa (1966 to 2014). PLOS Neglected Tropical Diseases, 2017; 5;11(1). Doi: 10.1371/journal.pntd.0005118.

von Laer A, Simeonova Y, Harder T, Zimmermann R, Dudareva-Vizule S. (2017): Virushepatitis B und D im Jahr 2016 Epidemiologisches Bulletin 2017; 31:297 – 308. doi: 10.17886/EpiBull-2017-040.

World Health Organization (WHO) (2011): Report of the Second WHO Consultation on the Global Action Plan for Influenza Vaccines (GAP). Geneva, Switzerland, 12-14 July 2011. Zugang unter: https://www.who.int/influenza_vaccines_plan/resources/gap2consultationreport.pdf (Letzter Zugriff: 15.07.2019).

World Health Organization (WHO) (2015): Guidelines for the Prevention, Care and Treatment of Persons with chronic Hepatitis B Infection. Zugang unter: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/154590/9789241549059_eng.pdf?sequence=1 (Letzter Zugriff: 12.07.2019).

World Health Organization (WHO) (2018a): Fact sheet: Influenza (seasonal). Zugang unter: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-\(seasonal\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-(seasonal)) (Letzter Zugriff: 13.07.2019).

World Health Organization (WHO 2018b): World Health Organization – Regional Office in Europe. Hepatitis B in the WHO European Region, Fact Sheet. July 2018. Zugang unter: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-b> (Letzter Zugriff: 22.07.2019).

VI. Anhang

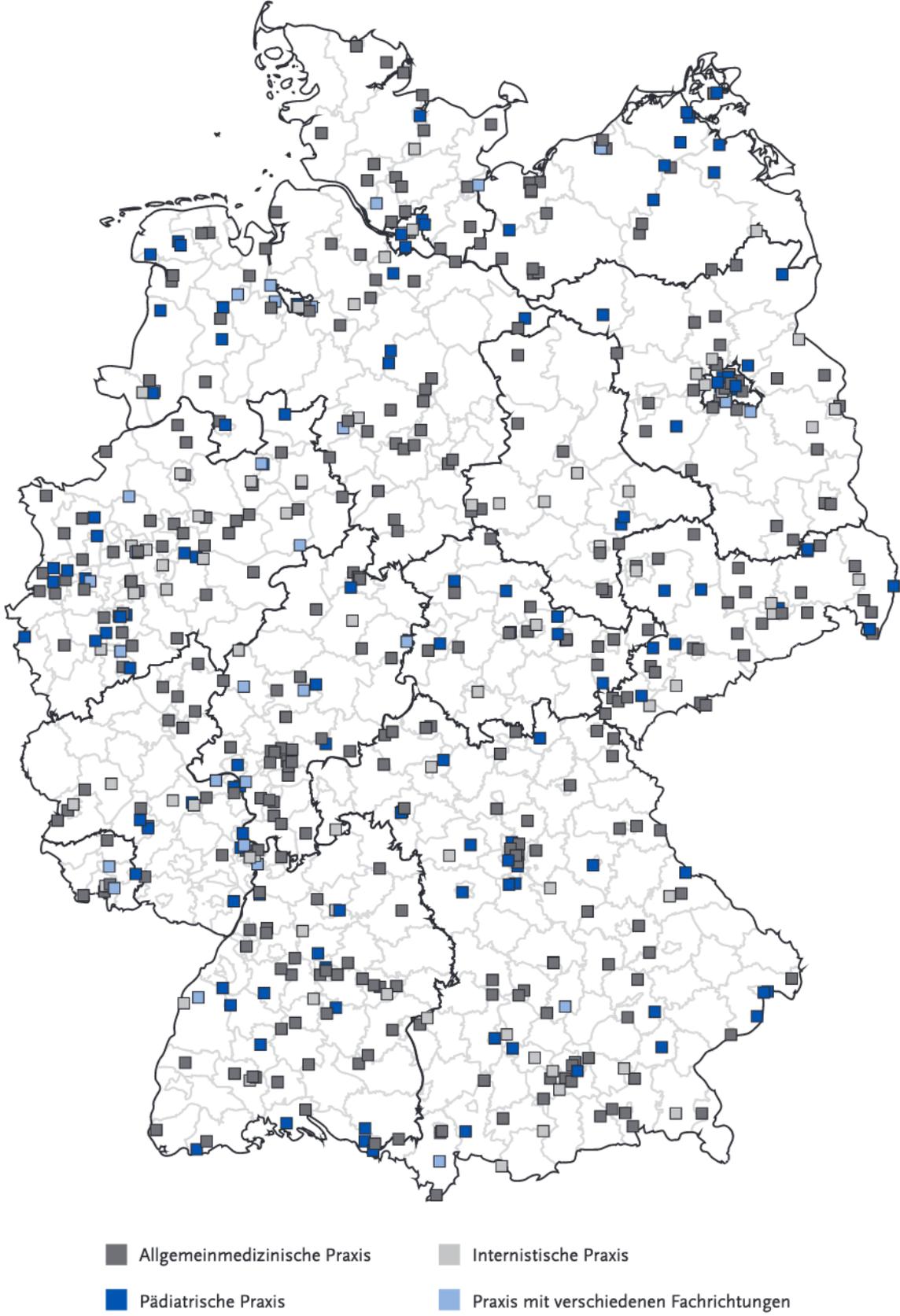


Abbildung 15: Regionale Verteilung der Sentinelpraxen (AGI und ARE-Surveillance des LAGuS) in Deutschland, 2017/18 *LAGuS = Landesamt für Gesundheit und Soziales (Quelle: RKI Bericht zur Epidemiologie der Influenza in Deutschland, Saison 2017/18)

	Namentliche Meldung an das Gesundheitsamt		Nichtnamentliche Meldung an das RKI	Einzelfall- kontrolle am RKI ³
	Arzt- meldung ¹	Labor- meldung ²	Labor- meldung ²	
6.1 <i>Acinetobacter</i> -Infektion oder -Kolonisation (<i>Acinetobacter</i> spp. mit Carbapenem-Nichtemp- findlichkeit oder bei Nachweis einer Carbapene- mase-Determinante) ⁴		■		
6.2 Adenovirus-Konjunktivitis		■		■
6.3 Arbovirus-Erkrankung ⁴		■		■
6.4 Botulismus	■	■		■
6.5 Brucellose		■		■
6.6 <i>Campylobacter</i> -Enteritis		■		
6.7 Chikungunyavirus-Erkrankung ⁴		■		■
6.8 Cholera	■	■		■
6.9 CJK (Creutzfeldt-Jakob-Krankheit)/ vCJK (variante CJK)	■			■
6.10 <i>Clostridium-difficile</i> -Erkrankung, schwerer Verlauf ⁴	■			■
6.11 Denguefieber	■ ⁵	■ ⁴		
6.12 Diphtherie	■	■		■
6.13 Echinokokkose			■	
6.14 EHEC-Erkrankung (außer HUS)		■		
6.15 Enterobacteriaceae-Infektion oder -Kolonisation (Enterobacteriaceae mit Carbapenem-Nichtemp- findlichkeit oder bei Nachweis einer Carbapene- mase-Determinante) ⁴		■		
6.16 Fleckfieber		■		■
6.17 FSME (Frühsommer-Meningoenzephalitis)		■		■
6.18 Giardiasis		■		
6.19 <i>Haemophilus influenzae</i> , invasive Infektion		■		■
6.20 Hantavirus-Erkrankung	■ ⁵	■		■
6.21 Hepatitis A	■	■		
6.22 Hepatitis B	■	■		
6.23 Hepatitis C	■	■		
6.24 Hepatitis D	■	■		■
6.25 Hepatitis E	■	■		

	Namentliche Meldung an das Gesundheitsamt		Nichtnamentliche Meldung an das RKI	Einzelfall- kontrolle am RKI ³
	Arzt- meldung ¹	Labor- meldung ²	Labor- meldung ²	
6.26 HIV-Infektion			■	
6.27 HUS (Hämolytisch-urämisches Syndrom), enteropathisch	■	■ ⁶		■
6.28 Influenza	■ ⁷	■		
6.29 Keuchhusten ⁸	■	■		■ ⁹
6.30 Kryptosporidiose		■		
6.31 Läuserückfallfieber		■		■
6.32 Legionellose		■		
6.33 Lepra		■		■
6.34 Leptospirose		■		■
6.35 Listeriose		■		
6.36 Malaria			■	
6.37 Masern	■	■		
6.38 Meningokokken, invasive Infektion	■	■		
6.39 Milzbrand	■	■		■
6.40 Methicillin-resistenter <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA), invasive Infektion ⁴		■		
6.41 Mumps ⁸	■	■		
6.42 Norovirus-Gastroenteritis		■		
6.43 Ornithose		■		■
6.44 Paratyphus	■	■		■
6.45 Pest	■	■		■
6.46 Poliomyelitis	■	■		■
6.47 Q-Fieber		■		■
6.48 Rotavirus-Gastroenteritis		■		
6.49 Röteln, konnatale Infektion ¹¹ Röteln, postnatale Infektion ⁸	■ ■	■ ■		■
6.50 Salmonellose		■		
6.51 Shigellose		■		
6.52 Syphilis			■	
6.53 Tollwut	■	■		■
6.54 Toxoplasmose, konnatale Infektion			■	
6.55 Trichinellose		■		■
6.56 Tuberkulose	■ ¹⁰	■		
6.57 Tularämie		■		■
6.58 Typhus abdominalis	■	■		■
6.59 Virale hämorrhagische Fieber, sonstige ¹²	■	■		■
6.60 Windpocken ⁸	■	■		

	Namentliche Meldung an das Gesundheitsamt		Nichtnamentliche Meldung an das RKI	Einzelfall- kontrolle am RKI ³
	Arzt meldung ¹	Labor meldung ²	Labor- meldung ²	
6.61 Yersiniose		■		
6.62 Zikavirus-Erkrankung ⁴		■		■
6.63 Middle East Respiratory Syndrome (MERS) ¹³	■			

1 Meldung des Verdachts, der Erkrankung und des Todes gemäß § 6 IfSG (in der Regel durch Ärzte)

2 Labordiagnostischer Nachweis meldepflichtig gemäß § 7 IfSG (in der Regel durch das Labor)

3 Einzelfallkontrolle (s. Kap. 3.2)

4 Gemäß IfSG-Meldepflicht-Anpassungsverordnung

5 Nur bei hämorrhagischem Verlauf

6 Betrifft Nachweise meldepflichtiger Erreger

7 Nur bei zoonotischer Influenza (gemäß IfSG-Meldepflicht-Anpassungsverordnung)

8 Bundesweite Meldepflicht seit 29.03.2013

9 Bei unter 1-jährigen

10 Nur bei behandlungsbedürftiger Tuberkulose. Der Verdacht ist nicht meldepflichtig.

11 Seit 29.03.2013 namentliche Meldung an das Gesundheitsamt, davor nichtnamentliche Meldung an das RKI

12 Gilt auch für Ebolafieber, Gelbfieber, Lassafieber und Marburgfieber

13 Meldung gemäß § 6 Abs. 1 Nr. 5 IfSG

Tabelle 1: Meldepflichtige Krankheiten und Erregernachweis gemäß IfSG (RKI 2017a)

VII. Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere, dass ich die Vorliegende Arbeit „Trends der Inzidenzen von Influenza, Hepatitis B und Salmonellose nach Einführung des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) in West- und Ostdeutschland“ ohne fremde Hilfe selbstständig verfasst und nur die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht.

Hamburg, den 06.08.2019

Marin Stapic