

Aus dem Bereich Humangenetik
Theoretische Medizin und Biowissenschaften
der Medizinischen Fakultät
der Universität des Saarlandes
Homburg (Saar)

**Ethik des Impfens: Ziele und Strategien nationaler und globaler Impfkampagnen
am Beispiel der Masernimpfung**

*Ethics of vaccination: Goals and strategies of national and global vaccination campaigns
using the example of measles vaccination*

**Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät
der Universität des Saarlandes**

2024

vorgelegt von: Lea Atzinger

geb. am 15.05.1993 in Deggendorf

Inhalt

1. Abbildungsverzeichnis.....	3
2. Tabellenverzeichnis	3
3. Abkürzungsverzeichnis.....	4
4. Zusammenfassung	7
5. Einleitung.....	9
5.1 Aufbau der Arbeit.....	9
5.2 Historie der Impfpflicht in Deutschland (1807-2023).....	9
5.3 Relevante epidemiologische Begriffe für impfpolitische Maßnahmen	12
5.3.1 Elimination und Eradikation.....	12
5.3.2 Reproduktionszahl	12
5.3.3 Kontagions- und Manifestationsindex.....	13
5.3.4 Nebenwirkungen von Impfungen.....	19
5.3.5 Number Needed To Harm, UAWs der Masernimpfung und Impfkontraindikationen.....	20
5.3.6 Effektivität der Masernimpfung.....	25
5.3.7 QALYs (lost) bei Masern	26
5.4 Masern als Beispielerkrankung	27
5.4.1 Limitationen der Datenlage	31
5.4.2 Aktueller Status der Masernelimination	33
5.4.3 Masernausbrüche in Europa 2016-2020.....	34
5.5 Aktuelle Herausforderungen in Deutschland und Europa: Gründe für Impflücken.....	41
5.6 Wesentliche Fragestellungen und Ziele der Arbeit	44
6. Material und Methoden.....	45
7. Ergebnisse.....	47
7.1 Ethische Klassifikation der Ziele von Impfungen (Publikation Atzinger & Henn im Journal of Global Health).....	47
7.2 Giubilinis Eskalationsmodell	51
7.3 Impfstrategien im internationalen Vergleich	55
7.3.1 Europäische Länder ohne Impfpflicht (alphabetisch)	55
7.3.2 Europäische Länder mit Impfpflicht (alphabetisch).....	60
7.3.3 Außereuropäische Fallstudie: Australien.....	68
7.4 Stellungnahmen europäischer Ethikgremien zu rechtlichen und ethischen Aspekten einer Impfpflicht	68
8. Diskussion.....	80

8.1 Strategien europäischer Länder bei der Masernelimination.....	80
8.2 Ethische Aspekte auf individueller und gesamtgesellschaftlicher Ebene	81
8.3 Handlungsempfehlungen	84
8.3.1 Fließschema zur Entscheidung der Invasivität von Maßnahmen in der Impfpolitik.....	87
8.3.2 Empfehlung von Maßnahmen zur Erhöhung der nationalen und internationalen Impfcompliance	88
9. Literaturverzeichnis	90
10. Publikation im Journal of Global Health “A classification of the aims of vaccination and its relevance to transgenerational justice”	115
11. Danksagung.....	121
12. Lebenslauf.....	122

1. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Transmissionselektronenmikroskopische Aufnahme des Masernvirus, Ultradünnschnitt. Maßstab = 200 nm (Gelderblom, H.R., Kaulbars. F., Kolorierung: Schnartendorff A., 2023)	28
Abbildung 2 Makulopapulöses Masernexanthem (Kumar, D., Sabella, C., 2016).....	29
Abbildung 3 Koplik Flecken (Jain et al., 2022a)	30
Abbildung 4 Europäische Masernfälle 2016 (European Centre for Disease Prevention and Control, 2017b). 35	
Abbildung 5 Europäische Masernfälle 2017 (European Centre for Disease Prevention and Control, 2018)....	36
Abbildung 6 Europäische Masernfälle 2018 (European Centre for Disease Prevention and Control, 2019b)..	37
Abbildung 7 Europäische Masernfälle 2019 (European Centre for Disease Prevention and Control, 2020a) ..	38
Abbildung 8 Europäische Masernfälle 2020 (European Centre for Disease Prevention and Control, 2021)....	39
Abbildung 9 Masernfallzahlen in Europa 2016-2020 (European Centre for Disease Prevention and Control, 2017b; European Centre for Disease Prevention and Control, 2018; European Centre for Disease Prevention and Control, 2019a; European Centre for Disease Prevention and Control, 2020c).....	40
Abbildung 10 Europäische Länder mit Impfpflicht (rot) und ohne Impfpflicht (grün), Stand 2022	55

2. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Basisreproduktionszahl R_0 , Kontagions- und Manifestationsindices ausgewählter impfpräventabler Erkrankungen.....	14
Tabelle 2 Impfpräventable Erreger in Bezug auf ihr Fremdgefährdungspotenzial, ihr Reservoir und ihren Infektionsweg	19
Tabelle 3 Masernfallzahlen in Europa 2016 - 2020.....	40
Tabelle 4 Maserntodesfälle in Europa und weltweit 2016 bis 2020, die der ECDC gemeldet wurden oder im Falle der globalen Zahlen durch die WHO kalkuliert wurden	41

3. Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Vollständiger Begriff	Erklärungszusatz
AIDS	Acquired Immunodeficiency Syndrome	
APDS	Activated PI3 Kinase Delta Syndrome	
BEK	Österreichische Bioethikkommission	„Österreichischer Ethikrat“
BRD	Bundesrepublik Deutschland	
BSeuchG	Bundeseseuchengesetz	
BZgA	Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung	
CCHF	Krim-Kongo Hämorrhagisches Fieber	
CCNE	Comité Consultatif National d’Ethique	„Französischer Ethikrat“
CDC	Centers for Disease Control and Prevention	
C. diphtheriae	Corynebacterium diphtheriae	
CD	Cluster of Differentiation	
CID	Combined Immunodeficiency	
C. pseudotuberculosis	Corynebacterium pseudotuberculosis	
C. ulcerans	Corynebacterium ulcerans	
DDR	Deutsche Demokratische Republik	
DTP	Diphtherie-Tetanus-Pertussis	
ebd.	eben da	
EU	Europäische Union	
EWR	Europäischer Wirtschaftsraum	
ECDC	European Centre for Disease Prevention and Control	
HAV	Hepatitis A Virus	

HBV	Hepatitis B Virus	
HIV	Humanes Immundefizienz-Virus	
HPV	Humane Papillomaviren	
IfSG	Infektionsschutzgesetz	
IgA	Immunoglobulin A	
IHR	International Health Regulations	
MERS	Middle Eastern Respiratory Syndrome	
MMR	Mumps-Masern-Röteln-Impfung	
MMR-V	Mumps-Masern-Röteln-Varizellen-Impfung	
NCB	Nuffield Council on Bioethics	„Großbritanniens Ethikrat“
NEK	Nationale Ethikkommission im Bereich der Humanmedizin	„Schweizer Ethikrat“
NEMO	NF- κ B essential modulators Defekt	Kombinierter Immundefekt
NNH	Number Needed To Harm	
NNTH	Number Needed To Treat To Harm	
ÖGD	Öffentlicher Gesundheitsdienst	
PEI	Paul-Ehrlich-Institut	
PLRA	Principle of Least Restrictive Alternative	
QALY	Quality Adjusted Life Years	
R ₀	Basisreproduktionszahl R ₀	
RKI	Robert Koch-Institut	
RNS	Ribonukleinsäure	
SCID	Severe Combined Immunodeficiency	
STIKO	Ständige Impfkommission	

SSPE	Subakute sklerosierende Panenzephalitis	
SZT	Stammzelltransplantation	
TESSy	The European Surveillance System	„Ausbruchüberwachungstool des ECDCs“
TNF	Tumornekrosefaktor	
UAW	Unerwünschte Arzneimittelwirkung	„Nebenwirkung“
WHO	World Health Organization	Weltgesundheitsorganisation
ZNS	Zentrales Nervensystem	

4. Zusammenfassung

Impfungen haben die durchschnittliche Lebenserwartung stark erhöht und gehören weltweit zu den potentesten Verfahren präventiver Medizin. In Deutschland galt zwischen 1874 und 1983 eine Impfpflicht gegen die Pocken, welche dadurch im Rahmen einer globalen Kampagne eradiziert werden konnten. Diesem Erfolgsbeispiel folgend könnten weitere impfpräventable Krankheiten mit exklusiv-humanem Erregerreservoir durch flächendeckende globale Impfprogramme ausgerottet werden. Da jedoch die für die Masernelimination nötige Impfquote in den letzten Jahren nicht erreicht wurde und es daraufhin mehrmals zu größeren Masernausbrüchen kam, entschlossen sich die Bundesregierung und der Bundestag dazu, dem Beispiel einiger europäischer Nachbarländer folgend, im März 2020 das Masernschutzgesetz einzuführen. Es umfasst vor allem eine Masern-Impfpflicht für nach 1970 Geborene, die sich regelmäßig in Gemeinschaftseinrichtungen aufhalten. Hiermit sollen hauptsächlich aus medizinischen Gründen nichtimpfbare Individuen vor einer hochkontagiösen Erkrankung mit potenziell gravierenden Folgen geschützt werden.

Die Ursachen für die mangelhafte Impfquote sind vielfältig. Einige wichtige Faktoren können durch das „5C-Modell“ von Betsch et al. (2019) beschrieben werden, welches folgende Gründe anführt: Mangelndes Vertrauen in staatliche Institutionen und das Gesundheitswesen, Nichtanerkennung der Wichtigkeit von Impfungen, Barrieren in der Durchführung von Impfungen wie etwa Alltagshindernisse und Versäumnis, Entscheidung gegen Impfungen durch eigene negative Risiko-Nutzenabwägung und mangelndes Solidaritätsempfinden gegenüber Dritten. Die ethischen Ziele von Impfungen können in vier Stufen beschrieben werden: Individualprävention, Populationsprävention, Globale Prävention und Generationenübergreifende Prävention. Die Invasivität in Bezug auf die Einschränkung persönlicher Freiheit der verschiedenen europäischen Impfstrategien kann mit Hilfe von Giubilinis Eskalationsmodell (2019) kategorisiert werden.

Aus dem Vergleich europäischer Impfstrategien lässt sich schließen, dass eine Impfpflicht nicht zwangsläufig zu einer höheren Impfquote führt. Sie ist ethisch nur gerechtfertigt, wenn weniger invasive Maßnahmen wie beispielsweise Aufklärungskampagnen, Schulimpfungen und andere Anreize scheitern. Bevor restriktive Maßnahmen erwogen werden können, muss in allen Ländern der Zugang zu sicheren und effektiven Impfungen so einfach wie möglich gestaltet und adäquate finanzielle Kompensationsschemata für Impfkompensationen eingeführt werden. Die gewählten Maßnahmen müssen, an den jeweiligen epidemiologischen Kontext angepasst, die spezifischen Gründe für die niedrige Impfquote adressieren.

Summary

Vaccines have greatly increased the average life expectancy and are one of the most potent measures of preventive medicine worldwide. In Germany, vaccination against smallpox was compulsory between 1874 and 1983, and it was thus possible to eradicate the disease as part of a global campaign. Following this success story, other vaccine-preventable diseases with exclusively human pathogen reservoirs have the potential to be eradicated through comprehensive global immunization programs. However, since the vaccination quota required for measles elimination was not achieved in recent years leading to several major measles outbreaks, the German government and parliament decided to follow suit with some neighbouring European countries introducing the Measles Protection Act (“Masernschutzgesetz”) in March 2020. It mainly includes a measles vaccination obligation for people born after 1970 who regularly frequent community facilities. This is primarily intended to protect individuals who cannot be vaccinated for medical reasons in order to safeguard them from an infection with a highly contagious disease with potentially serious health consequences.

There are many reasons for poor vaccine uptake. Some important factors are described by Betsch et al.'s (2019) 5C antecedents to vaccination who cites the following reasons: Lack of trust in government institutions and the health care system, non-recognition of the importance of vaccines, concrete barriers in the implementation of vaccines such as constraints of everyday life, a decision against vaccination due to a personal negative risk-benefit assessment and a lack of solidarity towards third parties. The ethical goals of vaccination can be described through four levels: Individual Prevention, Population Prevention, Global Prevention and Intergenerational Prevention. The invasiveness in terms of restriction of personal freedom of the different European vaccination strategies can be categorized using Giubilini's escalation model (2019).

From a European comparison of vaccination strategies, it can be concluded that compulsory vaccination does not necessarily lead to higher vaccination rates. Compulsory measures can only be ethically justified if less invasive measures such as education campaigns, school vaccination and other incentives fail. Before restrictive measures are considered, access to safe and effective vaccination should be made as easy as possible in all countries and adequate financial compensation schemes for vaccine complications should be implemented. The measures chosen must address the specific reasons for the low vaccination rate, adapted to the respective epidemiological context.

5. Einleitung

Impfungen zählen zu den effektivsten und kosteneffizientesten Instrumenten zum Schutz öffentlicher Gesundheit. Durch den Einsatz von Impfungen konnte, beginnend mit der vom englischen Landarzt Edward Jenner im Jahre 1796 entwickelten Pockenschutzimpfung, die Kinder- und Erwachsenenmortalität weltweit massiv gesenkt werden. (Greenwood, 2014; Plotkin, 2005) Vor allem gegen viele virale, selbst mit Hilfe modernster Medizin nur symptomatisch therapierbare Erkrankungen sind Impfungen immer noch die einzige Möglichkeit potenziell schwerwiegende gesundheitliche Schäden, die durch eine Erkrankung hervorgerufen werden können, zu verhindern. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) schätzt, dass internationale Masernimpfprogramme in den Jahren zwischen 2000 und 2018 über 23,2 Millionen Sterbefälle verhindert haben sollen. (World Health Organization, 2019c) Dennoch gehören Masern weiterhin zu den relevanten Ursachen globaler Kindermortalität. (ebd.)

5.1 Aufbau der Arbeit

In dieser Arbeit wird im europäischen Vergleich beleuchtet, wie mit verschiedenen Impfstrategien versucht wird, die Impfquote zu erhöhen. Hierbei wird untersucht, welche Methoden erfolgreich beziehungsweise ethisch gerechtfertigt sind und ob sich diese Ergebnisse auf Deutschland übertragen lassen.

Zuerst wird die Historie der Impfpflicht in Deutschland skizziert, relevante epidemiologische Begriffe für impfpolitische Maßnahmen definiert und schließlich Masern als Beispielerkrankung herangezogen. Im Anschluss erfolgt eine Analyse der bisherigen Erfolge und aktuellen Herausforderungen von Impfmaßnahmen, besonders bezüglich mangelnder Impfcompliance. Danach wird eine Aufschlüsselung der Ziele von Impfungen vorgenommen und ein internationaler Vergleich von Masern-Impfstrategien gezogen, gefolgt von einer Analyse der möglichen impfpolitischen Maßnahmen in Bezug auf sie bewertende Stellungnahmen von europäischen Ethikgremien. Im Diskussionsteil erfolgt die ethische und gesundheitspolitische Bewertung von Impfstrategien, insbesondere die der Impfpflicht. Abschließend werden Empfehlungen zu Impfstrategien im individuellen, nationalen und globalen Kontext gegeben.

5.2 Historie der Impfpflicht in Deutschland (1807-2023)

Impfpflicht ist in Deutschland keineswegs ein neuartiges Konzept. Bereits im Jahre 1807 wurde im Königreich Bayern und im Großherzogtum Hessen die Pockenschutzimpfung verpflichtend eingeführt. (Deutsche Apotheker Zeitung, 2003; Gassner, 2013) Fast 70 Jahre später, 1874, wurde das Reichsimpfgesetz unter Otto von Bismarck verabschiedet, womit die Pockenimpfung auch für den Rest Deutschlands obligatorisch wurde.

(Salz, 2022) Die allgemeine Pockenimpfpflicht wurde in Deutschland als Reaktion auf die Pockenepidemie von 1870/1871 eingeführt, welche etwa 125 000 Tote forderte. (Deutsche Apotheker Zeitung, 2003) Im 19. Jahrhundert starb noch etwa jedes fünfte Kind in Deutschland an den Pocken. (Schulze-Röbbecke, 1987) Das damalige Impfschema stützte sich auf die Verabreichung von zwei Dosen, die erste im Kleinkindalter und die zweite ab dem zwölften Lebensjahr. (Gassner, 2013) Bei Impfverweigerung drohten Geld -und Haftstrafen; als zusätzliches Druckmittel wurde die Schulzulassung vom Impfschein abhängig gemacht. (Deutsche Apotheker Zeitung, 2003; Gassner, 2013) Die Impfpflicht wurde vom im Jahre 1900 erlassenen „Reichsseuchengesetz zur Bekämpfung gemeingefährlicher Krankheiten“ untermauert. (Seligmann, 1928)

Bereits damals befanden sich unter Medizinern, Juristen und in der Zivilbevölkerung Impfskeptiker, beispielsweise bereits im 18. Jahrhundert der Philosoph Immanuel Kant. (Deutsche Apotheker Zeitung, 2003, Gassner, 2013) Im Jahre 1876 erfolgte die Herausgabe der Zeitschrift „Der Impfgegner“ und 1908 entstand sogar ein „Verein impfgegnerischer Ärzte“. (Deutsche Apotheker Zeitung, 2003) Eine häufige Befürchtung unter den Skeptikern war, dass Impfungen in die Selbstheilungskräfte des Körpers eingreifen würden und das „Tierische“ in den Menschen bringen könnten. (ebd.) Des Weiteren wurde ein Verlust des Selbstbestimmungsrechtes über den eigenen Körper durch die Impfpflicht beklagt; eine Kritik, die auch heutzutage noch sehr präsent ist. (Gassner, 2013; Kowalik, 2021) Die initiale Missbilligung der Pockenimpfpflicht wegen der Möglichkeit einer Transmission von Infektionskrankheiten wie Syphilis durch die „humanisierte Kuhpockenlymphe“ war jedoch gerechtfertigt. (Deutsche Apotheker Zeitung, 2003) Dieses Problem wurde 1885 durch den Umstieg auf von Kälbern gewonnenem Impfstoff reduziert. (ebd.) Trotz widersprüchlicher Gerichtsurteile behielt die Regierung die Impfpflicht bei, was schließlich mit dem letzten offiziellen deutschen Fall im Jahre 1972 zur Ausrottung der Pocken führte. (Gassner, 2013) Da die Pocken seit 1980 als international eradiziert gelten, wurde die Pockenimpfpflicht folglich 1983 in der BRD abgeschafft. (Gassner, 2013; Jütte, 2020) Bei der Eradikation der Pocken hat zweifelsfrei die konsequente Anwendung der Impfung eine entscheidende Rolle gespielt. Dennoch argumentieren Impfskeptiker, dass nicht die Impfung zur Ausrottung beziehungsweise zur Reduktion vieler Infektionskrankheiten, wie etwa der Pocken, geführt habe, sondern primär die rapide Verbesserung des sozialen Lebensraums, der Hygienebedingungen und der Trinkwassersicherheit im 20. Jahrhundert. (Meyer et al., 2004)

Im Gegensatz zur BRD galt in der DDR Impfpflicht neben Pocken, auch für Tuberkulose, Diphtherie, Pertussis, Tetanus und Poliomyelitis sowie zwischen 1970 und 1989 auch für Masern. (Thießen, 2013; Leupold, 1977, Mitteldeutscher Rundfunk, 2021) Die Masernimpfung wurde in der BRD ab 1974 von der Ständigen Impfkommission (STIKO) empfohlen, war allerdings nie verpflichtend. (Ständige Impfkommission, 1974)

Das 1961 eingeführte Bundesseuchengesetz (BSeuchG), abgelöst durch das im Jahr 2001 in Kraft getretene Infektionsschutzgesetz (IfSG), räumt die Möglichkeit einer Impfpflicht zum Bevölkerungsschutz im Falle eines Notstandes ein. Doch in der konkreten Umsetzung bleiben beispielsweise folgende Fragen offen: Wie

sollte die Verhältnismäßigkeit einer Impfpflicht im Rahmen eines ausgerufenen Notstandes definiert werden? Welche epidemiologischen Kriterien rechtfertigen eine partielle oder absolute Impfpflicht? Die aktuelle Gesetzeslage erlaubt hierbei erheblichen Interpretationsspielraum.

In Deutschland kommen die offiziellen Impfempfehlungen von der im Jahre 1972 gegründeten Ständigen Impfkommission (STIKO) mit Sitz am Robert Koch-Institut (RKI) in Berlin, welche jedes Jahr einen aktualisierten offiziellen Impfkalender publiziert.

Nach § 8 IfSG ist der feststellende und in der Regel auch leitende Arzt beziehungsweise die leitende Ärztin der Abteilung laut § 6 IfSG zur namentlichen Meldung folgender impfpräventabler Krankheiten verpflichtet: Cholera, Diphtherie, Masern, Meningokokken-Meningitis oder -Sepsis, Mumps, Pertussis, Poliomyelitis, Röteln, Tollwut, Varizellen, Covid-19, Tuberkulose, Influenza und Rotavirusinfektion. Namentlich meldepflichtig ist auch der Verdacht gesundheitlicher Schädigung infolge einer Impfung, die über das übliche Ausmaß einer Impfreaktion hinausgeht. Potenzielle Impfkomplicationen und -schäden werden vom Paul-Ehrlich-Institut (PEI) registriert, untersucht und bei einer Bestätigung der Schädigung erfolgt eine finanzielle Kompensation.

Die gesetzliche Meldepflicht für Masern gilt seit 2001. In den Jahren 2001 bis 2005 konnte ein Rückgang der ans RKI gemeldeten Ausbruchszahlen verzeichnet werden, seit 2005 jedoch schwanken die Masernfallzahlen erheblich und es kommt immer wieder zu Ausbrüchen. (Robert Koch-Institut, 2021a; Matysiak- Klose, 2013) Die Zahl der übermittelten Masernfälle bewegt sich nach wie vor deutlich über dem Eliminationsziel der WHO, das heißt über einem Fall pro eine Million Einwohnern pro Jahr. (ebd.)

Bis März 2020 galt bei der Anmeldung für viele staatliche Kinderbetreuungsstellen bei ungeimpften Kindern die Pflicht der Durchführung einer Masernimpfberatung. Impfverweigernde Eltern waren zum schriftlichen Nachweis dieser Beratung verpflichtet, jedoch nicht zum Nachweis der tatsächlich erfolgten Impfung.

Am 1. März 2020 trat schließlich das Masernschutzgesetz in Kraft. Durch dieses sind alle nach 1970 geborenen Personen, die keine medizinische Kontraindikation aufweisen und sich regelmäßig in einer Gemeinschaftseinrichtung aufhalten, verpflichtet einen Impfschutz nachzuweisen. (Bundesministerium für Gesundheit, 2021) Folglich müssen Kinder ab dem ersten Lebensjahr nun beim Eintritt in den Kindergarten, einer Kindertagespflege oder bei der Einschulung den durch die STIKO empfohlenen Masernimpfschutz vorweisen können. (Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung, 2021a) Dies gilt auch für nach 1970 geborene Betreuer, Erzieher, Lehrkräfte, medizinisches Personal, und für Asylbewerber in Gemeinschaftsunterkünften. (ebd.) Flüchtlinge und Asylbewerber müssen den Masernimpfschutz spätestens vier Wochen nach Ankunft in einer Gemeinschaftseinrichtung vorweisen. Der Impfschutz kann durch den Impfausweis, das Kinderuntersuchungsheft, durch Bestätigung des Impfschutzes einer vorherigen Gemeinschaftseinrichtung nachgewiesen werden, oder durch ein ärztliches Attest bei durchgemachter

Krankheit kann eine anzunehmende natürliche Immunität bestätigt werden. (ebd.) Kinder, die bereits vor März 2020 in einer Gemeinschaftseinrichtung betreut oder unterrichtet wurden und immer noch werden, mussten bis spätestens 31. Juli 2021 den Masernimpfschutz bei der Gemeinschaftseinrichtung vorweisen. (ebd.) Bei Verstößen handelt es sich um eine Ordnungswidrigkeit und es droht ein Bußgeld von bis zu 2500 Euro für ungeimpfte Personen und Gemeinschaftseinrichtungen wie Kindergärten. (ebd.) Außer für Masern gilt für andere impfpräventable Erkrankungen in Deutschland jedoch bisher keine Impfpflicht.

5.3 Relevante epidemiologische Begriffe für impfpolitische Maßnahmen

Im folgenden Teil wird auf bedeutsame epidemiologische Begriffe für impfpolitische Maßnahmen eingegangen. Diese werden grundsätzlich definiert und, falls darauf anwendbar, auf die Masern bezogen.

5.3.1 Elimination und Eradikation

Aus epidemiologischer Sicht ist es entscheidend, zwischen den Begriffen „Elimination“ und „Eradikation“ zu unterscheiden. „Elimination“ bezeichnet die Extinktion einer spezifischen Erkrankung in einer definierten geographischen Gegend mit keinen neuen endemischen Infektionsfällen während eines definierten Zeitraumes, wohingegen „Eradikation“ die permanente globale Ausrottung bezeichnet, also die Reduktion der Inzidenz auf null für alle weltweit auftretenden Fälle. (Robert Koch-Institut, 2019) Somit bestünde bei einer Eradikation nicht nur die Möglichkeit, eine Erkrankung aktuell global zu beseitigen, sondern auch auf unbestimmte Zeit künftige Generationen davor zu bewahren und auf Impfungen dagegen dauerhaft zu verzichten. Beispielsweise konnte die Weltgesundheitsorganisation, dank einer jahrelangen konsequent ausgeführten Impfstrategie, die Pocken 1980 für weltweit eradiziert erklären. Bis auf wenige Herde, aktuell vor allem in Afghanistan und Pakistan, konnte auch Poliomyelitis, wenn auch noch nicht eradiziert, zumindest stark zurückgedrängt werden. Die Poliowildvirus-Typen 2 und 3 konnten bereits eradiziert werden, Typ 1 zirkuliert noch. (World Health Organization, 2021a). Um für die Masern einen Eliminationsstatus erreichen zu können, wird wegen der hohen Infektiosität des Masernvirus eine gesellschaftliche Durchimpfungsrate von 95% für die erste und zweite Impfung angestrebt. Diese wird bisher noch nicht erreicht.

5.3.2 Reproduktionszahl

In diesem Zusammenhang ist es auch von Bedeutung, eine Kategorisierung impfpräventabler Krankheiten bezüglich Eigen- und Fremdgefährdung vorzunehmen. Ob eine Krankheit infektiös, also auf andere Menschen

übertragbar ist oder nicht, hat signifikante ethische Implikationen für die Bekämpfung der Krankheit und in diesem Rahmen auch für die Rechtfertigung bestimmter Maßnahmen wie etwa einer Impfpflicht. Beispielsweise sind Masern im Gegensatz zu Tetanus eine hochansteckende Erkrankung. Somit gefährdet jedes erkrankte Individuum nicht nur die eigene Gesundheit, sondern auch die seiner Mitmenschen, insbesondere solcher, die aus medizinischen Gründen nicht geimpft werden können. Hierbei ist der Begriff der Reproduktionszahl hilfreich.

„Die Reproduktionszahl beschreibt, wie viele Menschen eine infizierte Person im Mittel ansteckt.“ (Robert Koch-Institut, 2022b). Die Basisreproduktionszahl R_0 besagt wie viele Individuen eine infizierte Person durchschnittlich ansteckt, insofern die gesamte Bevölkerung für eine Infektion empfänglich ist. (ebd.)

5.3.3 Kontagions- und Manifestationsindex

Der Kontagionsindex (engl.: contagion index), Durchseuchungsquotient oder Infektionsindex bezeichnet die „Anzahl der Personen, die bei Erregerkontakt infiziert werden in Prozent“. (Kiehl, 2015) Er beschreibt die erregerspezifische Infektionswahrscheinlichkeit nach Exposition. „Der Kontagionsindex ist ein Maß für die Infektiosität eines Erregers bei Erstkontakt. Zum Beispiel bedeutet ein Kontagionsindex von 0,9, dass neun von zehn exponierten empfänglichen Personen nach Erregerkontakt infiziert sind.“ (ebd.)

Der Manifestationsindex bezeichnet die „Zahl der erkrankten Personen bezogen auf infizierte Personen in Prozent (= Krankheitsbereitschaft).“ (ebd.) „Der Begriff Manifestationsindex bezeichnet in diesem Zusammenhang eine Größe zur Quantifizierung der Wahrscheinlichkeit, bei Erstinfektion klinisch manifest zu erkranken, definiert als Anzahl der manifest Erkrankten bezogen auf 100 mit einem bestimmten Erreger infizierte Personen. Je kleiner der Manifestationsindex ist, desto häufiger sind abortive und stumme Verlaufsformen.“ (ebd., Müller, 2016)

In Tabelle 1 findet sich nun beispielhaft eine vergleichende Auflistung der Basisreproduktionszahl R_0 , des Kontagions- und des Manifestationsindex verschiedener impfpräventabler Erkrankungen. Je höher die Basisreproduktionszahl R_0 und der Kontagionsindex, umso höher ist die Infektiosität eines Erregers. Je höher der Manifestationsindex, desto höher ist die klinische Relevanz einer Erkrankung. Diese epidemiologischen Größen sind folglich ethisch relevant bei der Entscheidung für oder gegen Maßnahmen zur Förderung von Impfungen und bei der Erwägung der Einführung möglicher autonomielimitierender invasiver Maßnahmen zur Erhöhung der Impfraten. Aus der folgenden Tabelle lässt sich durch diese drei epidemiologischen Größen schließen, dass die Masern äußerst ansteckend sind und sehr häufig mit klinisch symptomatischen Verläufen vergesellschaftet sind.

Krankheitserreger	R ₀	Kontagionsindex	Manifestationsindex
Tetanus	0	variabel, abhängig von Verletzungsart, Keimmenge und Toxinbildung (Wissenschaftliche Akademie für Vorsorgemedizin, 2022)	hoch (Wissenschaftliche Akademie für Vorsorgemedizin, 2022)
Poliomyelitis	5 - 7 (CDC, 2014)	0,1 (Kiehl, 2015), (Müller, 2016)	0,01 - 0,05 (Zündorf et al., 2020)
Diphtherie	1,7 - 4,3 (Truelove et al., 2019)	0,1-0,2 (Müller, 2016)	0,1- 0,2 (Zündorf et al., 2020)
Röteln	5 - 7 (CDC, 2014)	0,15- 0,2 (Müller, 2016)	0,3 - 0,5 (Zündorf et al., 2020)
Mumps	4 -7 (CDC, 2014)	0,4 (Müller, 2016), ca. 0,5 (Deutsches Grünes Kreuz, 2002)	0,5 (Zündorf et al., 2020), 0,8 (Deutsches Grünes Kreuz, 2002)
Pertussis	5,5 (Kretzschmar et al., 2010); 12 - 17 (STIKO, 2021)	0,8-0,9 (Müller, 2016)	0,6 - 0,8 (Zündorf et al., 2020)
Masern	12 - 18 (Guerra et al., 2017)	0,95 (Kiehl, 2015)	0,98 (Deutsches Grünes Kreuz, 2002; Doerr et al., 2010)
Varizellen	10 - 12 (STIKO, 2021)	ca. 1 (Müller, 2016)	> 0,9 (Zündorf et al., 2020)
Influenza	0,9 - 2,1 (Coburn et al., 2009)	sehr variabel	0,5 (Suerbaum et al., 2012)
Variola (Pocken)	3,5 - 6 (Gani et al., 2001)	0,95 (Müller, 2016)	ca. 1 (Knuf, 2019)

Tabelle 1 Basisreproduktionszahl R₀, Kontagions- und Manifestationsindices ausgewählter impfpräventabler Erkrankungen

Krankheiten, die nur von Mensch zu Mensch übertragen werden können, sind leichter eradizierbar, weil keine extrahumanen Erregerreservoirs existieren. Dies hat entscheidende Implikationen für die Zielsetzung von Impfkampagnen. In Tabelle 2 folgt nun eine Kategorisierung aller hierzulande prävalenten impfpräventablen Erreger in Bezug auf ihr Fremdgefährdungspotenzial, ihr Reservoir und ihren Infektionsweg. Alle Informationen in folgender Tabelle entstammen dem RKI-Ratgeber „Infektionskrankheiten A-Z“. (Robert Koch-Institut, 2022a)

Erreger	Fremd-gefährdung	Reservoir	Infektionsweg
Rotaviren	Ja	Hauptreservoir = Mensch	Fäkal-oral (v.a. Schmierinfektion) Kontaminiertes Wasser bzw. kontaminierte Lebensmittel
Tetanus	nein	<i>Clostridium tetani</i> : Erdreich, Fäzes von Pferden, Rindern und anderen Tieren	Voraussetzung = Verletzung Sporen kommen oft zusammen mit Fremdkörpern (z.B. Holzsplitter, Nägel, Dornen) unter die Haut.
Diphtherie	ja	Mensch = einziges Reservoir für <i>Corynebacterium diphtheriae</i> Infektionen v.a. durch Auslandsaufenthalte/Kontakt mit Personen aus Endemiegebieten Infektionen mit nicht-toxigenen Stämmen (Wundinfektionen, Sepsis) in Deutschland v.a. bei Drogenabhängigen und Obdachlosen <i>C. ulcerans</i> : breites Wirtsspektrum (Zootiere, Wildtiere, Nutz- und Haustiere, Mensch). <i>C. pseudotuberculosis</i> : natürliches	Übertragung von <i>C. diphtheriae</i> bei respiratorischem Befall meist über Tröpfcheninfektion; alternativ: direkter Kontakt mit Haut-Läsionen/infektiösen Ausscheidungen Indirekte Übertragungen durch kontaminiertes Material bei schlechten Hygienestandards möglich, auch Laborinfektionen durch Aerosolbildung <i>C. ulcerans</i> Übertragung fast ausschließlich durch Kontakt mit infizierten Tieren (v.a. Haustiere) und Verzehr von nicht pasteurisierten Milchprodukten

		Reservoir: Schafe und Ziegen, humane Infektionen sehr selten und meist durch berufliche Exposition bedingt	Mensch-zu-Mensch-Übertragungen von <i>C. ulcerans</i> extrem selten Asymptomatisches Trägertum mit toxigenen Corynebakterien möglich. (Sanierung durch antibiotische Behandlung)
Pertussis	ja	Mensch = einziges Reservoir (<i>Bordetella pertussis</i> und <i>Bordetella holmesii</i>) Mensch und Schafe als Erregerreservoir (<i>Bordetella parapertussis</i>)	Pertussis = hoch kontagiös Tröpfcheninfektion über bis zu 1m Jugendliche/Erwachsene häufig Überträger auf Säuglinge
Haemophilus influenzae Typ b	ja	Mensch = einziges Erregerreservoir	Tröpfcheninfektion
Poliomyelitis	ja	Mensch = einziges Erregerreservoir	Hauptübertragungsweg: fäkal-oral Auch aerogene Übertragung durch Rachenepithelien möglich Rasche Virusreproduktion in Darmepithelien Schlechte hygienische Verhältnisse begünstigen die Ausbreitung.
Hepatitis B	ja	Mensch = einziges Erregerreservoir Wichtiger Übertragungsweg: Chronisch HBV-infizierte Personen und neu infizierte Personen (v.a. während der Inkubationszeit und bei asymptomatischen/symptomarmen chronifizierten Verläufen)	Übertragung über Verletzungen der Haut oder Schleimhaut, Speichel, Tränenflüssigkeit, Sperma, Vaginalsekret, Menstrualblut und Kolostrum Neuinfektionen: oft sexuelle Übertragungen Übertragungsrisiko durch Blutprodukte

			<p>heute durch Testung gering</p> <p>Risikogruppen: Gesundheitswesen + Personen mit injizierendem Drogenabusus, unhygienisches Tätowieren oder Piercen</p> <p>Nosokomiale Übertragungen, z.B. Diabetiker in Pflegeheimen durch unhygienische Blutzuckermessungen (Seiz et al., 2015).</p> <p>Vertikale (perinatale) Übertragung: Neugeborenen-Hepatitis</p>
Pneumokokken	ja	Mensch = Hauptreservoir	Tröpfcheninfektion
Meningokokken-C	ja	Mensch = einziges Erregerreservoir für <i>Neisseria meningitidis</i>	<p>Ansteckung nur durch Kontakt mit oropharyngealen Sekreten</p> <p>Erreger sterben außerhalb des Körpers schnell ab.</p>
Masern	ja	Mensch = einziges Erregerreservoir Erreger antigenisch weitgehend stabil	<p>Tröpfchen- und Aerosolinfektion</p> <p>Masernviren wurden nach Kontamination noch nach zwei Stunden in der Luft als infektiös nachgewiesen.</p> <p>Direkter Kontakt mit Maserninfizierten ist nicht nötig für eine Infektion.</p>
Mumps	ja	Mensch = einziges Erregerreservoir	<p>Tröpfcheninfektion und direkter Speichelkontakt, seltener Schmierinfektion</p> <p>Virusausscheidung im Urin und in der Muttermilch hat meist keine infektiologische Relevanz.</p>

Röteln	ja	Mensch = einziges Erregerreservoir	Tröpfcheninfektion oder diaplazentare Übertragung möglich Vermehrung im lymphatischen Gewebe
Varizellen	ja	Mensch = einziges Erregerreservoir für <i>Varicella zoster</i>	Tröpfchen- und Schmierinfektion (Speichel, Bläscheninhalt und Konjunktivalflüssigkeit) Diaplazentare Übertragung selten, kann aber zum fetalen Varzellensyndrom führen, sofern die Erkrankung zwischen der 5. und 24. Schwangerschaftswoche aufgetreten ist. Mütterliche Erkrankung 5 Tage vor bis 2 Tage nach der Geburt = erhebliche gesundheitliche Bedrohung für das Neugeborene. sehr kontagiös
Herpes zoster	ja	Mensch = einziges Erregerreservoir für <i>Varicella zoster</i>	Geringe Kontagiosität, nur virushaltige Bläschenflüssigkeit ist infektiös. Von einem Herpes zoster der Mutter geht keine Gefahr für das ungeborene Kind aus.
Humane Papillomaviren	ja	Mensch = einziges Erregerreservoir	Übertragung meist sexuell (anogenital, oral, vaginal) Schmierinfektion (selten) Perinatale Übertragung möglich
Influenza	ja	Infektion mit nicht-humanen Influenza-A-Viren möglich durch Wasservogel Spezies-spezifische Influenza-A-Viren auch bei Schweinen, Hunden	Überwiegend Tröpfcheninfektion, möglicherweise auch aerogene Übertragung oder Oberflächen/Schmierinfektion.

		<p>und Pferden</p> <p>Neuartige humane Influenzaviren können durch Adaptation eines zoonotischen Influenzavirus an den Menschen oder durch Mischung zoonotischer und humaner Influenzaviren entstehen (Gefahr einer Influenzapandemie).</p>	
--	--	---	--

Tabelle 2 Impfpräventable Erreger in Bezug auf ihr Fremdgefährdungspotenzial, ihr Reservoir und ihren Infektionsweg

5.3.4 Nebenwirkungen von Impfungen

Um sich mit der Güterabwägung auseinanderzusetzen, ob man Menschen dazu verpflichten kann, sich impfen zu lassen, müssen unbedingt zunächst die möglichen Nebenwirkungen von Impfungen analysiert werden. Das Robert Koch-Institut unterscheidet hierbei zwischen Impfreaktion, Impfkomplication und Impfschaden:

Impfreaktion

Zu einer Impfreaktion zählen typisch postvakzinale Beschwerden wie „Schwellungen und Schmerzen an der Impfstelle, sowie Fieber, Kopf- und Gliederschmerzen (...). Diese Reaktionen sind Ausdruck der erwünschten Auseinandersetzung des Immunsystems mit dem Impfstoff und klingen in der Regel nach wenigen Tagen komplett ab.“ (Robert Koch-Institut, 2021b)

Impfkomplication

Impfkomplicationen sind schwerwiegende unerwünschte Arzneimittelwirkungen. „Nach § 6 Abs. 1 Infektionsschutzgesetz (IfSG) ist der Verdacht einer über das übliche Maß einer Impfreaktion hinausgehenden gesundheitlichen Schädigung namentlich meldepflichtig. Die Meldung erfolgt vom Arzt, beziehungsweise der Ärztin, an das Gesundheitsamt. Die Gesundheitsämter sind nach § 11 Abs. 4 IfSG verpflichtet, die gemeldeten Verdachtsfälle der zuständigen Landesbehörde und der zuständigen Bundesoberbehörde, dem Paul-Ehrlich-Institut (PEI), (...) in pseudonymisierter Form zu melden. (...) Unabhängig davon besteht die Möglichkeit, direkt an den Hersteller oder online direkt an das PEI zu melden. (...) Das PEI unterhält eine Datenbank, die sowohl Verdachtsmeldungen als auch bestätigte Fälle von Nebenwirkungen im Zusammenhang mit Impfungen umfasst.“ (ebd.; siehe Paul-Ehrlich-Institut, 2022)

Impfschaden

„Unter einem Impfschaden versteht man laut § 2 IfSG „die gesundheitliche und wirtschaftliche Folge einer über das übliche Ausmaß einer Impfreaktion hinausgehenden gesundheitlichen Schädigung durch die Schutzimpfung; ein Impfschaden liegt auch vor, wenn mit vermehrungsfähigen Erregern geimpft wurde und eine andere als die geimpfte Person geschädigt wurde. (...) Für Impfschäden gelten die Regelungen des sozialen Entschädigungsrechts (Bundesversorgungsgesetz). Wer durch eine öffentlich empfohlene Schutzimpfung einen Impfschaden erlitten hat, erhält auf Antrag Versorgung nach dem Bundesversorgungsgesetz.“ (ebd.)

5.3.5 Number Needed To Harm, UAWs der Masernimpfung und Impfkontraindikationen

Die Number Needed To Harm (NNH), manchmal auch als Number Needed To Treat To Harm (NNTH) bezeichnet, ist ein Maß für den durch eine medizinische Intervention verursachten möglichen Schaden. (Sedgwick, 2013) Sie wird in der Regel dazu verwendet, das Ausmaß der Nebenwirkungen einer Behandlung oder medizinischen Intervention, wie einer Impfung zu beschreiben. (ebd.) Sie definiert die Anzahl von Impfungen die erfolgen müssen, bis eine unerwünschte Nebenwirkung eintritt. Je höher die NNH, desto unwahrscheinlicher ist eine Unerwünschte Arzneimittelwirkung (UAW). Eine exakte NNH für die Masernimpfung konnte nicht ermittelt werden, weil beispielsweise unklar ist, ob eine Impfreaktion (z.B. lokale Schwellung) schon als „Harm“ gewertet werden kann. Da ein Monoimpfstoff ausschließlich für Masern fast nicht mehr vertrieben und meist mit einem Masern-Mumps-Röteln (MMR) oder Masern-Mumps-Röteln-Varizellen (MMRV) Kombinationsimpfstoff geimpft wird, ist es diesbezüglich auch schwer zu unterscheiden ob die gemeldeten UAWs am Masernimpfstoff oder an den anderen Bestandteilen des Kombinationsimpfstoffes liegen. Aus diesen Gründen ist es hierbei sinnvoller, die Wahrscheinlichkeit der spezifischen UAWs zu beleuchten.

Folgende UAWs sind bei der Masernimpfung bekannt: 5% der Geimpften erleben lokale Schwellungen an der Einstichstelle oder kurzfristige Symptome wie Kopfschmerzen oder Mattigkeit. (BzGA, 2019) 10-25% der Geimpften bekommen Fieber oder „Impfmasern“, einen schwachen masernähnlichen Hautausschlag, von dem keine Eigen- oder Fremdgefährdung ausgeht. (BzGA, 2019; Mentzer et al., 2013) Ferner kann die Masernimpfung durch eine Impfreaktion mit Fieber zu einem erhöhten Risiko für Fieberkrämpfe führen, da Fieber unabhängig von der Ursache bei Kleinkindern die Krampfschwelle senkt. Hierbei führt die MMRV Impfung im Vergleich zur MMR Impfung etwa doppelt so häufig zu Fieberkrämpfen (Mentzer et al., 2013) Dem aktuellen medizinischen Kenntnisstand zufolge kommt es bei unkomplizierten Fieberkrämpfen nicht zu Langzeitschäden. (ebd.) Ferner besteht laut Studienlage bei Fieberkrämpfen nach MMR-Impfung kein erhöhtes Risiko an Epilepsie zu erkranken. 1:25 000 bis 1:50 000 der Geimpften entwickelt außerdem eine idiopathische

Thrombozytopenie, eine Erkrankung, die meist einen unkomplizierten Verlauf nimmt und bei ca. 93% der Betroffenen innerhalb von einem halben Jahr ausheilt. (ebd.) Zu einer anaphylaktischen Reaktion kommt es nur in ein bis zwei Fällen pro einer Million Impfungen (BzGA, 2019, Mentzer et al., 2013) Das Risiko einer Enzephalitis nach Masernimpfung ist extrem gering, es beträgt 0,4:1 Million Impfdosen, wobei das Risiko nach Wildvirusinfektion hierfür 1:1000 beträgt. (Mentzer et al., 2013)

Das Paul-Ehrlich-Institut beobachtet und bewertet in 12-Jahreszeiträumen die gemeldeten vermeintlichen Komplikationen und Schäden nach Masernimpfung. Somit ist die Analyse vom 01.01.2001 bis zum 31.12.2012 die aktuellste Auswertung, die für die vorliegende Arbeit herangezogen werden konnte.

In diesem Zeitraum wurden 1696 Verdachtsfälle von Impfnebenwirkungen mit 5297 Reaktionen nach Masernimpfung mit monovalenten oder kombinierten Impfstoffen an das Paul-Erlich-Institut gemeldet. (Paul-Ehrlich-Institut, 2013) Somit ergibt sich für den Masernimpfstoff, monovalent oder kombiniert, eine errechnete durchschnittliche Melderate von 5,7 Fallmeldungen auf 100.000 freigegebene Impfdosen. (Mentzer et al., 2013) In 14% der Fälle wurden den Individuen zusätzlich zum masernhaltigen Impfstoff zum Impfzeitpunkt auch noch andere Impfstoffe verabreicht. Falls die gemeldete Reaktion tatsächlich auf eine Impfung zurückzuführen ist, ist somit nicht klar eruierbar, ob der masernhaltige Impfstoff dafür ursächlich ist. (Paul-Ehrlich-Institut, 2013)

Die Meldungen beinhalten am häufigsten bekannte, oben genannte, auch in der Fachinformation beschriebene Impfreaktionen und Impfkomplicationen, wie etwa Fieber, Fieberkrampf, idiopathische Thrombozytopenie, Exanthem, Impfmasern und Lokalreaktion. (Mentzer et al., 2013) Bei 3,4 Prozent der Meldungen handelt es sich um einen bleibenden Schaden und bei 0,9 Prozent um einen tödlichen Ausgang. (Paul-Ehrlich-Institut, 2013; Mentzer et al., 2013)

Im Beobachtungszeitraum 2001-2012 wurde dem PEI von insgesamt 15 Verdachtsfällen mit Todesfolge nach Masernimpfung berichtet. (Mentzer et al., 2013) Allerdings konnte nach unabhängiger Prüfung in keinem Fall ein kausaler Zusammenhang als „gesichert“, „wahrscheinlich“ oder „möglich“ beschrieben werden. (Paul-Ehrlich-Institut, 2013) Somit sind die Todesfälle offenbar als koinzidentes Geschehen ohne Zusammenhang zur Masernimpfung zu werten. (Mentzer et al., 2013)

In einer von der Cochrane Collaboration veröffentlichten Metaanalyse wurde gezeigt, dass keine Assoziation zwischen masernhaltigen Impfstoffen und Erkrankungen wie Autismus, Asthma, Leukämie, Diabetes mellitus Typ I, Gangstörungen, Heuschnupfen, Morbus Crohn, demyelinisierenden Erkrankungen sowie bakteriellen und viralen Infektionen besteht (Demicheli et al. 2012)

An dieser Stelle soll angeführt werden, dass folgende wesentliche Kontraindikationen für die Masernimpfung existieren: Infekte mit Fieber ($> 38,5^{\circ}\text{C}$), akute schwere Erkrankungen, Schwangerschaft, bestimmte schwere Einschränkungen des Immunsystems und bekannte Allergien gegen Bestandteile des Impfstoffes, wie etwa

eine Hühnereiweißallergie. (RKI, 2020) Die individuelle Risikoabwägung einer Masernimpfung für im Wesentlichen gesunde Individuen ohne Immundefizienz begrenzt sich auf eben genannte Aspekte. Zudem wird empfohlen, vier Wochen nach erfolgter Masernimpfung nicht schwanger zu werden. (ebd.)

Im Gegensatz dazu ist es durch die Komplexität und die Heterogenität in der Ausprägung verschiedener medizinischer Konstitutionen und Erkrankungen, die zu einer eingeschränkten Funktion des Immunsystems führen, nicht trivial allgemeingültige Impfleitlinien aufzustellen. Deshalb müssen oft im Sinne einer individuellen Nutzen-Risiko-Abwägung, vor allem bei der Verabreichung von Lebendimpfstoffen Einzelfallentscheidungen in Rücksprache mit medizinischen Experten getroffen werden. Handelt es sich um eine solche, muss gegebenenfalls der Patient/die Patientin beziehungsweise die Sorgeberechtigten über potentielle Risiken des Off-label Gebrauchs schriftlich aufgeklärt werden. (Ehl et al., 2018)

Zur Impfscheidungsfindung bei Immundefizienz muss der genaue Wirkmechanismus der betroffenen Impfung bekannt sein, sowie die Pathophysiologie der immunologischen Grunderkrankung/Konstitution. Je nach Immundefekt sind gewisse Individuen anfälliger für bestimmte Pathogene als andere und ihr Immunsystem reagiert verschieden auf unterschiedliche Impfstoffe. Somit ergeben sich Immundefekt-spezifische Indikationen und Kontraindikationen für verschiedene Tot- und Lebendimpfstoffe. So sind beispielsweise bei bestimmten Immundefekten wie bei Hypo- und Asplenie Lebendimpfungen empfohlen, bei anderen streng kontraindiziert. (Bonanni et al., 2017) Totimpfstoffe können bei vielen Immundefekten angewendet werden, allerdings ist der daraus resultierende Impfschutz je nach zu Grunde liegender Krankheit und Ausprägung variabel. Des Weiteren ist bedauerlicherweise die Datenlage zur Impfsicherheit von (Lebend-)impfstoffen bei Immunsuppression begrenzt, da Immunsupprimierte bei Impfstoff-Zulassungsstudien oft exkludiert werden (Niehues et al., 2017). In Zusammenarbeit von STIKO, Fachgesellschaften und weiteren Expertengremien wurden deshalb detaillierte Impfinformationen und Handlungsempfehlungen zu verschiedenen Patientengruppen herausgegeben (z.B. primäre Immundefekte, autoimmune- und autoinflammatorische Erkrankungen, HIV, hämatoonkologische Erkrankungen, Zustand nach Organtransplantation, Asplenie, Zustand vor und nach Stammzelltherapie und immunmodulatorischer Therapie). (ebd.) Nun folgt zur Illustration der Komplexität der individuellen Nutzen-Risiken Abwägung bei Impfungen von Patienten mit Immundefekt und ihrer Angehörigen eine Aufschlüsselung der spezifischen Handlungsempfehlungen.

Bei Immundefizienz muss aufgrund einer fehlerhaften Immunantwort sowohl mit dem Risiko, dass eine Impfung keinen Schutz hervorruft, als auch, dass eine Lebendimpfung zu Schäden im Sinne einer symptomatischen Infektion führt, gerechnet werden. Hierbei könnte es sogar zu einer akuten Verschlechterung des Allgemeinzustandes kommen und/oder zu einer Exazerbation der Grunderkrankung. Dies ist äußerst selten. (Rubin et al., 2014; Stratton et al., 2011) Es sind jedoch bei Lebendimpfstoffen sogar schon Todesfälle nach Impfung beschrieben, als der ursächliche Immundefekt noch nicht diagnostiziert war. (Niehues et al., 2017). So

entwickelte beispielsweise 1993 ein 21-jähriger unbehandelter AIDS (Acquired Immunodeficiency Syndrome) Patient nach Masernimpfung eine Pneumonie mit Todesfolge. (CDC, 1996)

Internationale Studien zeigten, dass es in seltenen Fällen bei primären Immundefekten zu Impfnebenwirkungen nach MMR-Impfung kam. So kam es nach MMR-Impfung beim Activated PI3 Kinase Delta Syndrome (APDS) in drei Fällen, beim Simpson-Golabi-Syndrom in zwei Fällen und beim Behmel-Syndrom in einem Fall zu Hautgranulomen und viszerale Granulomen (Neven et al., 2017). Beim kombinierten Immundefekt und beim NF- κ B essential modulators Defekt (NEMO) kam es jeweils in einem Fall zu Hautgranulomen. (Perelygina et al., 2016).

Eine erhöhte Infektanfälligkeit bezüglich bestimmter Erregergruppen (Mykobakterien, Salmonellen, Viren) besteht oft bei Defekten der Pathogenerkennung, der Zytokinproduktion oder Signaltransduktion. (Ehl et al., 2018) Es besteht jedoch aufgrund des Pathomechanismus der Grunderkrankung eine absolute Kontraindikation für Lebendimpfungen. (De Beaucoudrey et al., 2010) Gesunde Kontaktpersonen von Patienten mit primären Immundefekten können problemlos mit Lebendimpfstoffen geimpft werden. (STIKO, 2018)

Patienten mit Agammaglobulinämie werden im Regelfall keine Impfungen verabreicht. (Niehues et al., 2017; Ehl et al., 2018) Patienten, die am Antikörpermangelsyndrom leiden können meist Totimpfstoffe erhalten. (Shaghghi et al., 2014) Patienten mit spezifischen Immunglobulinsubklassen-Mangel (z.B. IgA-Defizienz) können überwiegend alle STIKO empfohlenen Impfungen empfangen. (Rubin et al., 2014; STIKO, 2018)

Aufgrund der Schwere des Verlaufs der seltenen SCID-Erkrankungen (Severe Combined Immunodeficiency) sind hier Impfungen grundsätzlich kontraindiziert. (Morillo-Gutierrez et al., 2015; Bayer et al. 2014, Wagner et al., 2018) Bei mildereren CID-Erkrankungen (Combined Immunodeficiency; kombinierter Immundefekt) hingegen müssen Einzelfallentscheidungen erfolgen, bei Lebendimpfungen im Besonderen besteht aber das Risiko von lebensbedrohlichen Komplikationen. (Shaghghi et al., 2014) Beim kombinierten Immundefekt und beim ZAP-70 Defekt kam es jeweils einmalig zu einer Masernenzephalitis nach Impfung. (Bitnun et al., 1999)

Bei Autoinflammatorischen Erkrankungen (z.B. Familiäres Mittelmeerfieber) kann in einer individuellen Risiko-Nutzen Abwägung über Impfungen außerhalb von akuten Erkrankungsschüben diskutiert werden. (Ehl et al., 2018) Bei der familiären idiopathischen Arthritis kam es in einem Fall unter TNF-Blocker Therapie zu einer Konjunktivitis, einem Masern-Impfvirus-Exanthem und leichter Lymphknotenschwellung. (Iroh, 2014)

HIV-exponierte Kinder und HIV-infizierte Kinder sollen ohne Verzögerungen mit dem attenuierten MMR-Lebendimpfstoff gemäß STIKO Empfehlung geimpft werden, solange sich die Erkrankung nicht in einem fortgeschrittenen Stadium befindet (z.B. AIDS-definierende Erkrankung, altersspezifische niedrige CD4+ T-Zellzahl entsprechend HIV-Stadium 3). (Ehl et al., 2018) Da es bei HIV-infizierten Kindern zu einer abgeschwächten und nicht dauerhaft anhaltenden Immunantwort nach Impfung kommen könnte, sollte der Impferfolg jährlich oder alle zwei Jahre kontrolliert werden und gegebenenfalls Boosterimpfungen verabreicht

werden. (Bekker et al., 2006; Ghosh et al., 2009) Bei HIV-infizierten Erwachsenen, die bisher nur eine oder keine MMR-Dosis erhalten haben, sollte eine oder zwei Nachholimpfungen stattfinden, allerdings nur wenn die CD 4+ T-Zellzahl größer als 200/µl ist. (Rubin et al., 2014; Wiedermann et al., 2016; Geretti et al., 2016; Kim et al., 2017) Zusätzlich sollten alle Kontaktpersonen von HIV-infizierten sich jedes Jahr um einen STIKO-konformen aktualisierten Impfstatus bemühen. (Ehl et al., 2018)

Um die volle Wirksamkeit des MMR(V) Impfstoffs gewährleisten zu können, müssen gewisse Mindestabstände zur Verabreichung von Blutprodukten und Immunglobulinen eingehalten werden. (Laws et al., 2020) Lebendimpfungen sollten spätestens zwei Wochen vor Beginn einer immunmodulatorischen Therapie erfolgen, falls dies im Rahmen der Grunderkrankung möglich und akzeptabel scheint. (Rubin et al., 2014)

Nach antineoplastischer Therapie sollte, falls nicht bereits erfolgt, eine Grundimmunisierung mit zwei MMR Impfstoffdosen vorgenommen werden. (Mikulska et al., 2019) Dies sollte sechs Monate nach Abschluss der antineoplastischen Therapie im Abstand von vier Wochen durchgeführt werden. (ebd.) Falls eine Grundimmunisierung vor antineoplastischer Therapie stattgefunden hat, reicht eine Auffrischungsdosis aus. (Mikulska et al., 2019; Rieger et al. 2018) Alternativ kann eine Antikörperkonzentration bestimmt werden und falls diese für alle drei Impfstoffkomponenten ausreicht, die Impfung ausgelassen werden. (Rieger et al. 2018)

Innerhalb von drei Monaten vor geplanter Stammzelltransplantation (SZT) sind weder die Verabreichung von Lebend- noch von Totimpfstoffen indiziert. Nach autologer oder allogener SZT sollte einer MMR Grundimmunisierung mit zwei Impfstoffdosen im Abstand von vier Wochen frühestens zwei Jahre nach erfolgter SZT durchgeführt werden. (Rieger et al., 2018) Bei allogener SZT ist zusätzlich zu beachten, dass eine immunsuppressive Therapie mindestens drei Monate vor Impfung beendet werden muss und dass seit drei Monaten keine aktive Graft vs. Host Disease vorliegt bevor geimpft werden kann. (Cordonnier et al., 2019; Ljungman et al., 2009; Ullmann et al., 2016)

Organtransplantierte sind besonders gefährdet, einerseits da sie unter Immunsuppression anfälliger für impfpräventable Erreger sind, andererseits zudem durch die Immunschwäche ein schwerer Erkrankungsverlauf wahrscheinlicher ist als bei Gesunden. (Baas et al., 2009; Kidd et al., 2003) Des Weiteren sind Abstoßungen von Lebertransplantaten nach Maserninfektion beschrieben (Sternfeld et al., 2010). Studien nach Lebertransplantationen zeigen deutlich, dass MMR-geimpfte Kinder weniger Organabstoßungen hatten, als ungeimpfte Kinder. (Miyairi et al., 2016; Pittet et al., 2019; Kidd et al., 2003) Gegensätzlich sind aber kaum Hinweise auf Organabstoßungsreaktionen oder Bildung von Alloantikörpern nach Impfung bekannt. (Croce et al., 2017; Mulley et al., 2018) Diesbezüglich gab es einen Fall, bei dem ein Kind drei Wochen nach Masernimpfung eine Abstoßungsreaktion erlitt. (Miyairi et al., 2016) Ob ein Kausalzusammenhang zwischen der Impfung und der Abstoßung besteht, ist unklar. Die häufigsten UAWs bei organtransplantierten Kindern nach Masernimpfung beschränken sich auf Fieber und lokale Entzündungsreaktionen an der Einstichstelle.

Immunsuppressiva nach Transplantation führen zu der Ausbildung einer geringeren und kürzer andauernden Immunantwort nach Impfung. (Eckerle et al., 2013) Vor Organtransplantation sollte falls noch keine MMR-Grundimmunisierung besteht, diese vervollständigt werden und mindestens vier Wochen vor Transplantation abgeschlossen sein. Säuglinge können vor geplanter Transplantation ab dem Alter von sechs Monaten gegen MMR geimpft werden. Nach der Organtransplantation ist eine MMR Impfung nach individueller Risikoabwägung möglich. Die Serokonversionsrate, also der prozentuale Anteil an Menschen, der nach einer aktiven Impfung eine ausreichende Immunität ausbildet, liegt hierbei bei etwa 70%. (Miyairi et al., 2016; Pittet et al., 2019)

Falls möglich sollte die Grundimmunisierung vor Einleitung einer immunsuppressiven Therapie bereits erfolgt sein. Falls die Impfung nicht möglich ist oder der Impfstatus nicht eruiert werden kann, besteht die Möglichkeit einer serologischen Titerkontrolle. (ebd.) Eine niedrigdosierte Glukokortikoidtherapie ist keine Kontraindikation für die MMR Impfung. (Van Assen et al., 2011; Wiedermann et al., 2016; Buehler et al., 2015; Heijstek et al., 2011; Rubin et al., 2014) Bei einer geringgradigen Immunsuppression durch andere Medikamente gibt es Unterschiede bei den verschiedenen MMR-Impfstoffen. Laut Expertenkonsens kann die Verabreichung von Priorix® (MMR-Impfung) bzw. PriorixTetra® (MMR-V Impfung) als Off-Label-Gebrauch erfolgen, allerdings ist von M-M-RVaxPro® bzw. ProQuad® in diesem Fall abzuraten. (Wiedermann et al., 2016; Buehler et al., 2015)

Die Studienlage zeigt, dass die Durchführung einer MMR-Impfung unter Erhaltungstherapie mit Immunmodulatoren (z.B. Lenalidomid) sicher ist und nur in 1,5% der Fälle zu Fieber als einziger beschriebener Nebenwirkung geführt hat. (Pandit et al., 2018)

Da Immunsupprimierte besonders gefährdet sind, einen komplikationsreichen Verlauf einer Maserninfektion zu erleiden, sollte, falls ein entsprechender Immunschutz nicht vorliegt, im Falle eines Masernkontaktes eine Post-Expositionsprophylaxe mit Standardimmunglobulin innerhalb von sechs Tagen nach Exposition erfolgen. (STIKO, 2017; STIKO, 2018)

5.3.6 Effektivität der Masernimpfung

Für welches Ziel werden eventuelle Nebenwirkungen in Kauf genommen? Um eine ethische oder rechtliche Pflicht zur Impfung zu rechtfertigen, spielt auch die Effektivität der Impfung eine wesentliche Rolle. Sie wird oft durch Vaccine Efficacy, Vaccine Effectiveness und Number Needed to Treat/Vaccinate beschrieben. Diese besagt wie gut eine Impfung vor einer Erkrankung schützt, also die prozentuale Verringerung der Krankheitsmanifestation in der geimpften Gruppe im Vergleich zu einer nicht geimpften Gruppe. Die Mumps-Masern-Röteln-Impfung (MMR) ist laut WHO sehr effektiv. Nach der Erstimpfung besteht in Deutschland bei 92 Prozent der Individuen ein permanenter Impfschutz, nach der Zweitimpfung bei ca. 99 Prozent. (Wichmann

et al., 2013). Ein komplettes MMR-Impfschema kann bei 94% bis 99% der Geimpften einen Krankheitsausbruch verhindern und führt meist zu einer lebenslangen Immunität. (Deutscher Ethikrat, 2019) Auch eine einmalige Impfung ist bereits sehr effektiv und die Zweitimpfung dient hauptsächlich dazu die Non-Responder der Erstimpfung abzufangen. Laut einer weltweiten Metaanalyse führt eine einmalige Masernimpfung, die zwischen dem neunten und elften Lebensmonat erfolgt durchschnittlich bei 77 Prozent zu einem Immunschutz. (ebd.) Falls eine einmalige Masernimpfung nach dem ersten Lebensjahr durchgeführt wird, führt sie sogar bei etwa 92 Prozent zu einem Schutz vor einer Maserninfektion. (ebd.) Somit wäre grundsätzlich die globale Eradikation der Masern, ähnlich wie es 1980 mit den Pocken geschah, möglich.

5.3.7 QALYs (lost) bei Masern

Um die Verhältnismäßigkeit der Invasivität von Masernimpfkampagnen und die Sinnhaftigkeit der Ressourcenverwendung hierfür zu evaluieren ist es unabdingbar, die Quality Adjusted Life Years (QALYs) zu erwähnen. Die QALYs sind ein Tool um Lebensqualität und -dauer zu beurteilen. Hiermit können die Auswirkungen von Krankheiten in Bezug auf Morbidität und Mortalität gemessen und verglichen werden. Ebenfalls kann somit das Ausmaß der Verbesserung der Lebensqualität durch mögliche medizinische Interventionen wie Impfungen evaluiert werden. Um die Lebensqualität zu beurteilen wird ein Nutzwertfaktor berechnet, der zwischen null und eins liegt. (Schlander et al., 2022) Hierbei steht null für die schlechtmöglichste und eins für die bestmöglichste Lebensqualität. (ebd.) Die QALY ergibt sich dann aus dem Produkt aus verbleibender Lebenszeit und dem Nutzwertfaktor. (ebd.)

Als QALYs lost bezeichnet man die der Lebensqualität angepasste verlorene Lebensdauer durch ein bestimmtes Ereignis. (Kaplan et al., 2022) Hiermit kann beispielsweise der Schweregrad der potenziellen Einschränkungen, die durch eine Maserninfektion entstehen können, mit derjenigen anderer Krankheiten verglichen werden. In die QALYs werden sowohl der Parameter Lebensqualität als auch Lebensdauer miteinbezogen. Durch eine komplikationsreiche Maserninfektion können beispielsweise Enzephalitis-bedingte neurologische Schäden zurückbleiben, die die Lebensqualität erheblich einschränken und die Lebensdauer verkürzen. Für eine detaillierte Aufschlüsselung der möglichen Komplikationen einer Maserninfektion siehe Folgekapitel (Kapitel 5.4).

In Großbritannien wurde im Jahr 2014 eine Studie bezüglich der QALYs lost bei Masern publiziert. Hierbei wurden 203 QALY Fragebögen von Masererkrankten am Höhepunkt der Erkrankung sowie zwei Wochen danach ausgewertet. (Thorrington et al., 2014) Die Mehrheit der Befragten war ungeimpft. (ebd.) Der durchschnittliche Arbeits- oder Schulausfall bei Masererkrankung betrug 9,6 Tage. (ebd.) Die durchschnittlich wahrgenommene Krankheitsdauer betrug 13,8 Tage. (ebd.) Im Mittel betrug die verlorenen QALYs 0,019 (entsprechend 6,9 Tagen). (ebd.) Auf der Grundlage der Gesamtzahl der bestätigten Fälle im

Zwölfmonatszeitraum ab dem 1. Juni 2012 wurde die Gesamtbelastung durch die Krankheit in Form von verlorenen QALYs in Großbritannien auf 44,2 QALYs geschätzt. (ebd.)

Laut einer QALY Modellstudie aus dem Jahr 1995 stellt die Masernimpfung die kosteneffizienteste Impfung dar. (Shepard et al., 1995) Des Weiteren sind sowohl die DTP (Diphtherie-Tetanus-Pertussis) als auch die Hepatitis B Impfung sehr kosteneffizient. (ebd.) Ferner bestätigt eine US-amerikanische Studie aus dem Jahr 2022, dass es sich QALY-bezogen lohnt, pädiatrische Masernimpfungen vor Reisen in Hochrisikogebiete vorzunehmen. (Bangs et al., 2022)

5.4 Masern als Beispielkrankung

Masern sind eine hochinfektiöse impfpräventable Viruserkrankung, die durch Tröpfcheninfektion übertragen wird. Das Masernvirus ist ein Virus aus der Familie der Paramyxoviridae aus der Gattung Morbillivirus. (Amurri et al., 2022; Ito et al., 2013). Es handelt sich bei diesem Erreger um ein behülltes Virus mit einer Einzelstrang-RNS. Die Länge des RNS-Genoms beträgt etwa 16.000 Nukleotide, welche für sechs unterschiedliche Strukturproteine kodieren. (Ito et al., 2013; Laksono et al., 2016). Es ist lediglich ein Antigen des Masernvirus bekannt. (WHO Positionspapier 2017). Allerdings existiert eine durchaus beachtliche genetische Variabilität. Die WHO unterscheidet zwischen acht verschiedenen Virusklassen, welche in der Terminologie die Großbuchstaben A-H erhalten. (Rota et al., 2003). Diese Virusklassen können wiederum in 24 verschiedene Genotypen unterteilt werden. (Rota et al., 2003, WHO Positionspapier 2017). Diese Einteilung hat nicht nur akademische Bedeutung, sondern ist teilweise auch von epidemiologischer Relevanz, um Ausbruchherde zu identifizieren (Dallaire et al., 2009). So wurden beispielweise im Jahre 2009 Masern von Deutschland nach Bulgarien verschleppt, was einen Masernausbruch mit über 24 000 Fällen und 24 Todesfällen sowie eine 27-monatige europäische Zirkulation des Virus zur Folge hatte. (Seedat, 2014; Mankertz et al., 2011)

Die hohe Kontagiosität des Virus kommt unter anderem dadurch zum Ausdruck, dass über 90% der nicht immunen Personen, die sich mit einem Infizierten den Lebensraum teilen, im Verlauf ebenfalls erkranken. (Naim et al., 2015) Üblicherweise finden aus diesem Grund viele Ansteckungen an Orten statt, wo Menschen auf engen Raum zusammenkommen, also beispielsweise in Haushalten, Kindergärten oder Gesundheitseinrichtungen. (Rota et al., 2016) So lässt sich im Allgemeinen festhalten, dass die Erkrankung vermehrt im urbanen Setting auftritt (ebd.). Da der Mensch der einzige bekannte Wirt des Virus ist, wird es nicht als Zoonose klassifiziert. (WHO Positionspapier 2017) Das Masernvirus kann im Ultradünnschnitt mittels der Transmissionselektronenmikroskopie visualisiert werden, wie Abbildung 1 zu entnehmen ist.

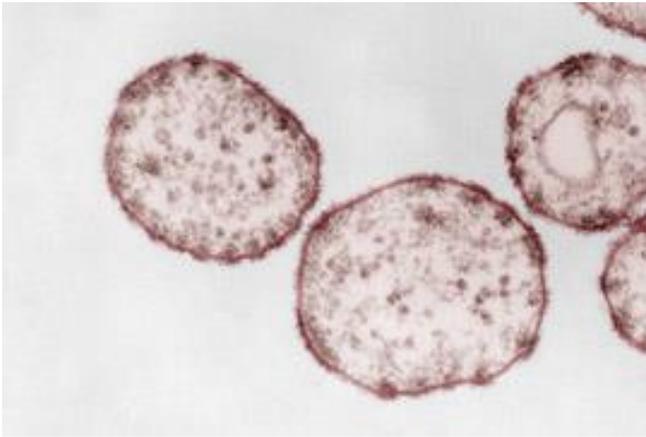


Abbildung 1 Transmissionselektronenmikroskopische Aufnahme des Masernvirus, Ultradünnschnitt. Maßstab = 200 nm (Gelderblom, H.R., Kaulbars. F., Kolorierung: Schnartendorff A., 2023)

Das Masernvirus wird entweder über infiziertes Sekret, hauptsächlich aber aerogen übertragen und verbreitet sich nach Infektion der Zielzelle schnell systemisch im gesamten Organismus. (Nguyen et al., 2022, Laksono et al., 2016, WHO Positionspapier 2017). Das Eindringen des Erregers über andere Infektionswege erscheint sehr unwahrscheinlich, da eine Exposition mit ultraviolettem Licht oder hohen Temperaturen das Virus inaktivieren können (Albrecht et al., 1972, Rota et al., 2016). Nach Eindringen des Virus über die Atemwege kommt das Virus als erstes mit respiratorischem Epithel in Kontakt. Da diesen Zellen allerdings die entscheidenden CD 46 und CD 150 Rezeptoren fehlen, ist davon auszugehen, dass das Virus vor allem über dendritische Zellen und Lymphozyten in den Körper eindringt. (Amurri et al., 2022, Colf et al., 2007). Im Verlauf kommt es anschließend zu einer Lymphozytopenie mit begleitender Virämie, da die infizierten Immunzellen in die lokoregionären Lymphknoten wandern und es anschließend zu einer systemischen Ausbreitung kommt (Laksono et al., 2016, Amurri et al., 2022). Andererseits kann es durch vorangegangene Infektionen bereits zu einer Verletzung des respiratorischen Epithels kommen, was unter anderem zur Präsentation des Nectin-4 Rezeptors an der Zelloberfläche führt, woran sich das Virus anschließend anheften kann. Dies stellt einen zweiten möglichen Infektionsweg dar (Laksono et al., 2016, Singh et al., 2015). Nach Verteilung des Virus in den primären Lymphkolektoren über CD 150 positive Lymphozyten kommt es zu einer systemischen Ausbreitung im gesamten Körper. (Laksono et al., 2016). Auch spezifische Epithelzellen werden anschließend über den Nectin-4 Rezeptor infiziert und im Verlauf von spezifischen T-Zellen abgeräumt, was zu den pathognomonischen weißen Koplik Flecken in der Mundschleimhaut führt, die etwa zwei Drittel der Infizierten im Laufe der Erkrankung aufweisen. (Laksono et al., 2016, Takahashi et al., 1996) In Abbildung 3 sind, mit schwarz gestrichelten Kreisen umrandet, typische Koplik Flecken in der Mundschleimhaut eines Patienten abgebildet.

Klinisch manifestiert sich die Erkrankung durch ein klassisches makulopapulöses Exanthem sowie durch Fieber über 38,5° Celsius, welches in Verbindung mit der Trias aus Husten, Schnupfen und einer Konjunktivitis auftritt (Rota et al., 2016). Die Inkubationszeit des Virus ist mit ca. 10 Tagen vor dem ersten Einsetzen des Fiebers und ca. 14 Tage vor dem Einsetzen eines Exanthems verhältnismäßig lang. (Misin et al., 2020). Nach dem Verschwinden der Koplik Flecken kommt es üblicherweise zur Entstehung eines makulopapulösem Exanthems, welches sich typischerweise initial am Kopf und Nacken befindet, sich anschließend aber über den gesamten Körper ausbreitet, um dort ca. 3 bis 7 Tage zu persistieren. (Husada 2020). Der Patient ist ungefähr 4 Tage vor Beginn des Exanthems bis ca. 4 Tage nach Ende des Exanthems infektiös. (Kumar et al., 2016) In Abbildung 2 ist das für die Masernerkrankung pathognomonische makulopapulöse Exanthem dargestellt.



Abbildung 2 Makulopapulöses Masernexanthem (Kumar, D., Sabella, C., 2016)



Abbildung 3 Koplik Flecken (Jain et al., 2022a)

Die Infektion führt anschließend in den meisten Fällen zu einem milden Verlauf mit lebenslanger Immunität in immunkompetenten Wirten, wobei es häufig zu einer temporären, jedoch lang andauernden Immunschwäche kommen kann (Amurri et al. 2022, Kondamundi et al. 2022). Unmittelbare Komplikationen stellen im Wesentlichen Hepatitis, Diarrhoe, Otitis media, Bronchitis und Pneumonie dar. Aufgrund der Immunsuppression werden häufig sekundäre bakterielle Infektionen beobachtet (Ben-Chetrit et al., 2020). In einer israelischen Studie aus dem Jahr 2020, in welcher 161 hospitalisierte Infizierte, vorwiegend Kinder, untersucht wurden, konnte in knapp 60% der Fälle eine sekundäre Komplikation aufgrund der Masernerkrankung diagnostiziert werden (Ben-Chetrit et al., 2020). 85% des untersuchten Kollektivs wies keinen Impfschutz auf, etwa 13% hatten eine begleitende Schwäche des Immunsystems vorzuweisen (Ben-Chetrit et al., 2020). Zwei der 12 Individuen mit Immunschwäche und begleitender Maserninfektion verstarben im Beobachtungszeitraum. Folgende nicht-tödliche Masern-assoziierte Komplikationen wurden dokumentiert:

- 1) Hepatitis in knapp 60% der Fälle (vorwiegend bei älteren Patienten)
- 2) Pneumonie in knapp 40% der Fälle (vorwiegend bei Kleinkindern)
- 3) Diarrhoe in knapp 10% der Fälle
- 4) Otitis media in knapp 10% der Fälle

Zudem kam es in nahezu 4% der Fälle zu neurologischen Komplikationen im Verlauf (Ben-Chetrit et al., 2020). Ein Befall des zentralen Nervensystems (ZNS) im Krankheitsverlauf ist als schwerwiegende

Komplikation einzuordnen, wobei zwischen mehreren verschiedenen Krankheitsbildern unterschieden werden kann, welche sich allesamt durch eine hohe Morbidität und Mortalität auszeichnen (Jain et al., 2022b).

Zwischen folgenden Krankheitsbildern kann im Speziellen differenziert werden:

- 1) Primäre Masern Enzephalitis
- 2) Akute Post-Infektiöse Masern Enzephalopathie
- 3) Masern-Einschlusskörperchen-Enzephalitis
- 4) Subakute Sklerosierende Panenzephalitis (SSPE) (Spätfolge mit tödlichem Ausgang)

Der genaue Pfad, über welchen die Viren ins ZNS gelangen ist bisher nicht gesichert. Es werden hierzu verschiedene Hypothesen diskutiert (Jain et al., 2022b).

Laborchemisch kann die Diagnose über den Nachweis von IgM Serumantikörpern gegen das Masernvirus beziehungsweise über den direkten Nachweis des Virus in der RT-PCR Diagnostik mittels Rachenabstrich gesichert werden. (Rota et al., 2016) Neugeborene sind nach Kontakt der Mutter mit dem Virus oder nach Impfung der Mutter noch für mehrere Monate über plazentar übertragene IgG Antikörper geschützt. (ebd.). Allerdings baut sich dieser maternale Schutz zügig ab, weshalb eine Impfung gegen Ende des ersten Lebensjahres für eine sichere Schutzwirkung notwendig ist (ebd.). Als krankheitsmitigierendes therapeutisches Vorgehen hat sich bei nachgewiesener Maserninfektion die Gabe von Vitamin A zur Reduktion der Mortalität als hilfreich erwiesen. (Huiming et al., 2005)

5.4.1 Limitationen der Datenlage

Bedauerlicherweise wird nur ein Bruchteil der Masernfälle weltweit offiziell registriert. Eine infizierte Person muss hierfür zunächst die Möglichkeit haben, einen Arzt oder eine Ärztin aufzusuchen. Dieser muss dann die korrekte Diagnose stellen, welche von einem Labor im diagnostisch nachweisbaren Zeitfenster des Erregers bestätigt werden muss. Im weiteren Verlauf ist dies der lokalen Gesundheitsbehörde zu melden, welche den Fall im Anschluss an die nationale Gesundheitsinstitution weiterleiten muss, welche wiederum erst eine Erfassung des Falls durch die ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control) beziehungsweise die WHO ermöglichen soll. In dieser Kette gehen häufig Informationen verloren, beziehungsweise werden gar nicht erst erhoben oder weitergeleitet. Um die hohe Dunkelziffer der Maserninfektionen miteinzukalkulieren, basieren somit die Maserninfektions- und Mortalitätszahlen der Weltgesundheitsorganisation auf komplexen mathematischen Modellen. Des Weiteren zählt die WHO 53 Länder zur europäischen Region, die ECDC lediglich 30 Länder. Diesen Umstand gilt es bei der Betrachtung und Auswertung von Daten der ECDC und der Weltgesundheitsorganisation zu berücksichtigen.

An dieser Stelle soll außerdem angemerkt werden, dass einige Länder (politisches) Interesse daran haben, der internationalen Konkurrenz ihr Gesundheitswesen als fortschrittlich zu präsentieren. Sie wollen folglich nur ungern auf Schwachstellen hinweisen, wie etwa den Ausbruch von Epidemien impfpräventabler Infektionskrankheiten. Zudem ist vielerorts die Infrastruktur der Meldesysteme kaum entwickelt. Sogar in Deutschland, wo die namentliche Meldepflicht für Masern laut Infektionsschutzgesetz vorgeschrieben ist, leiten Ärzte nur einen Teil der diagnostizierten Masernfälle an das zuständige Gesundheitsamt weiter. (Mette et al., 2011) Ferner werden oft weitere Familienmitglieder, wie etwa Geschwister, die sich ebenfalls anstecken, statistisch nicht erfasst. Auch in Rumänien wurde beispielsweise nur ein Bruchteil der Masernfälle der ECDC weitergemeldet. (European Centre for Disease Prevention and Control, 2017a) Daher ist davon auszugehen, dass die Meldedaten nur einen kleinen Teil der tatsächlichen Masernfälle abbilden und demzufolge in ihrer Validität deutlich eingeschränkt sind.

Durch die Corona-Pandemie sind seit Ende 2019 zusätzliche Hindernisse für die Weiterleitung von Informationen bezüglich Masernfallzahlen hinzugekommen, hauptsächlich durch eine Mobilisierung der Kapazitäten von Gesundheitsämtern und Behörden weltweit zur Bewältigung und Nachverfolgung von Covid-19-Fällen. Somit wurde unter Umständen die Aufzeichnung und Nachverfolgung anderer Infektionskrankheiten, wie etwa der Masern, vernachlässigt.

Laut der Weltgesundheitsorganisation und der US-Gesundheitsbehörde „Centers for Disease Control and Prevention“ (CDC) wurden im Jahr 2020 weltweit drei Millionen Kleinkinder weniger gegen Masern geimpft als im Vorjahr. (World Health Organization, 2021b) Somit wurden insgesamt 22 Millionen Kinder nicht gegen Masern geimpft. (ebd.) Gab es durch dieses Impfdéfizit mehr Masernausbrüche? Dies ist zumindest laut Statistik der offiziell gemeldeten Masernerkrankungen nicht nachweisbar. Obwohl Masernfälle in Europa 2020 auch weiterhin bei Kindern und Erwachsenen auftraten, wurden deutlich weniger Masernfälle als bisher gemeldet. (European Centre for Disease Prevention and Control, 2020d) Zwei Masern Todesfälle wurden der ECDC 2020 in Bulgarien gemeldet. (ebd.)

Auch in Deutschland wurden 2020 wesentlich weniger Masernfälle verzeichnet als in den Vorjahren. 2015 wurden 2442 Fälle dem RKI gemeldet, 2016: 326 Fälle, 2017: 924 Fälle, 2018: 545 Fälle, 2019: 515 Fälle, aber 2020 lediglich 76 Fälle. (Robert Koch-Institut, 2021a). Gab es tatsächlich weniger Masernfälle oder wurden nur weniger gemeldet, weil die Gesundheitsämter mit der Bewältigung der Covid-Pandemie ausgelastet waren? Weniger Masernfälle könnten durch weniger Ansteckungsmöglichkeiten durch Maßnahmen wie Kontaktbeschränkungen, Maskenpflicht, Home-Schooling, Home-Office und Lockdown begründet sein oder auch durch die seit März 2020 geltende Masern-Impfpflicht. Allerdings wäre es wohl zu kurz gegriffen, den Rückgang der Masernfallzahlen allein mit der erst kürzlich eingeführten Masern-Impfpflicht zu begründen.

Analog zu Europa wurden in den USA in den Jahren 2020 und 2021 der Corona-Pandemie weniger Masernfälle gemeldet und registriert. 2019 hatte das CDC 1282 bestätigte Masernfälle in den USA registriert,

die höchste Zahl seit 1992 (Centers for Disease Control and Prevention, 2021), allerdings wurden im Jahr 2020 nur 13 und im Jahr 2021 nur 47 Masernfälle gemeldet (Stand November 2021). (ebd.)

Die Weltgesundheitsorganisation warnt jedoch ausdrücklich davor, sich in falscher Sicherheit zu wiegen. (World Health Organization, 2021b) Drei Millionen weniger verabreichte Zweitimpfungen gegen die Masern weltweit im Jahr 2020 werden wahrscheinlich in der Zukunft Auswirkungen haben, da sie zu erneuten globalen Masernausbrüchen mit vielen Spätfolgen und Todesfällen beitragen könnten; eine Tatsache, die durch die hohe Kontagiosität des Masernvirus befeuert wird. (ebd.)

5.4.2 Aktueller Status der Masernelimination

Laut der Weltgesundheitsorganisation wurden 2019 über 869 770 Masernfälle weltweit gemeldet und die Todesfälle auf 207 500 geschätzt, ein 50%-iger Anstieg seit 2016. (World Health Organization, 2020) Wie bei vielen anderen Infektionskrankheiten, waren Niedrigeinkommensländer am stärksten betroffen. (ebd.)

Masernelimination wird von der Weltgesundheitsorganisation als in einer Region nachweisbarer 36-monatiger Zeitraum ohne endemische Masernausbrüche definiert. (Robert Koch-Institut, 2021a) 2017 konnten 37 von 53 Mitgliedsstaaten des Europäischen Raums diesen Status vorweisen, die Anzahl der europäischen Länder mit erfolgreicher Masernelimination ist seither aber wieder gesunken. (World Health Organization, 2019b) In den letzten Jahren gehäuft auftretende Masernausbrüche mit erheblichem Potenzial für Fremdgefährdung haben in ganz Europa große Schwächen im Infektionsschutz gegen impfpräventable Erkrankungen offengelegt und in einigen Ländern zur Einführung einer Impfpflicht geführt. (World Health Organization, 2018; World Health Organization, 2019b; World Health Organization, 2020; World Health Organization, 2021b)

Stetig erneuert Deutschland sein Versprechen gegenüber der Weltgesundheitsorganisation, die Masernelimination intensiver in Angriff zu nehmen und sich um das Erreichen des WHO-Impfziels, nämlich einer Impfquote von über 95% für die erste und zweite Impfdosis und weniger als einen Maserninfizierten pro eine Million Einwohner und Jahr, zu bemühen. (Robert Koch-Institut, 2021a) Aufgrund der hohen Infektiosität liegt die Herdenimmunitätsschwelle für Masern bei 95% der Bevölkerung. (Deutscher Ethikrat, 2019)

Im Jahr 2011 wurde 2015 als Deadline für die Masernelimination in Deutschland bestimmt. Dieses Ziel wurde verfehlt. (Geissel, 2018) Danach folgte der Nationale Aktionsplan Masern-Röteln 2015-2020, in welchem folgende Bevölkerungsgruppen mit besonderem Handlungsbedarf identifiziert wurden: Erwachsene im Allgemeinen und Individuen mit einer potenziellen Unterversorgung oder die im Ausland geboren wurden (z.B.: Roma, Flüchtlinge, Asylsuchende). (Bundesministerium für Gesundheit, 2015) Laut einer Studie der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung aus dem Jahr 2017 waren zu diesem Zeitpunkt die Impfeinstellungen in Deutschland überwiegend positiv. 77 Prozent der Deutschen waren Impfbefürworter, 18 Prozent hatten teilweise Vorbehalte, 3 Prozent standen Impfungen eher ablehnend gegenüber und 2 Prozent

ablehnend. Im Vergleich zu Vorgängerstudien zeigte sich 2017 sogar ein deutlicher Rückgang der Impfgegner. (Rückle et al., 2018) Dieser Trend der Impfkzeptanz setzt sich in den folgenden Jahren in der Studienlage fort. Im Jahr 2021 konnten 81 Prozent der Befragten als Impfbefürworter bezeichnet werden und 2023 sogar 83 Prozent. (Seefeld et al., 2021; BzGA, 2023). Im Jahr 2021 hatten nur noch 15 Prozent der Befragten Vorbehalte gegenüber Impfungen. (Seefeld et al., 2021) Studienteilnehmer ab 60 Jahren hatten häufiger eine positive Einstellung zu Impfungen als jüngere Individuen. (ebd.) Ferner waren mehr Impfbefürworter unter den Befragten mit formal höherer Schulbildung. (ebd.)

Trotz aller Bemühungen kommt es immer wieder zu lokalen Ausbrüchen. Die Ziele des Nationalen Aktionsplans Masern-Röteln 2015-2020 konnten somit ebenfalls nicht eingehalten werden. (Höhl, 2020) Vor allem in wohlhabenden Landkreisen in Süddeutschland existieren größere Impflücken, im Englischen als „pockets of low herd immunity“ bezeichnet. (Deutscher Ethikrat, 2019)

Seit 2006 sind über die Hälfte der Maserninfizierten über zehn Jahre alt. (BZgA, 2021a; European Centre for Disease Prevention and Control, 2020b) Betroffen sind auch Immunsupprimierte und viele Kinder im ersten Lebensjahr, die noch nicht geimpft werden konnten. Bei einer erfolgreichen Masernimpfkampagne in Deutschland muss berücksichtigt werden, dass Impflücken nicht nur im Kindesalter bestehen, sondern vor allem auch bei Erwachsenen. (ebd.) Des Weiteren ist das Potenzial des Gemeinschaftsschutzes in Deutschland durch die Tatsache limitiert, dass einige Eltern es bevorzugen, ihre Kinder später als von der STIKO empfohlen, impfen zu lassen.

5.4.3 Masernausbrüche in Europa 2016-2020

Die folgenden Grafiken entstammen dem TESSy-Programm der ECDC, die Masernfallzahlen den von den der ECDC veröffentlichten Exceltabellen und die Todesfallzahlen den „Annual Reports for Measles“.

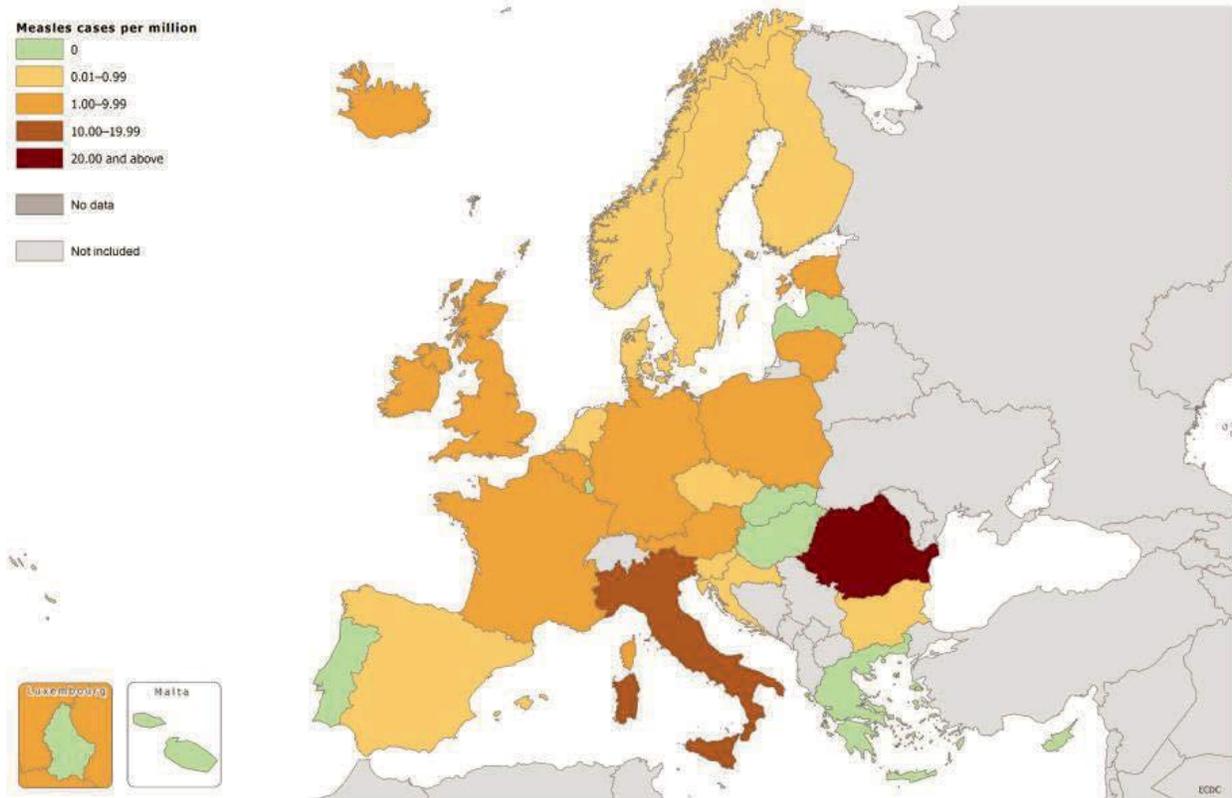


Abbildung 4 Europäische Masernfälle 2016 (European Centre for Disease Prevention and Control, 2017b)

Im Jahre 2016 (siehe Abbildung 4) wurden insgesamt 3767 Masernfälle der ECDC gemeldet, 2589 (69%) davon im Labor bestätigt. Die meisten Fälle, 1576 (42%), traten in Rumänien auf, gefolgt von Italien (843 Fälle), Großbritannien (571 Fälle), Deutschland (323 Fälle) und Polen (131 Fälle). Es kam zu neun Todesfällen. (European Centre for Disease Prevention and Control, 2017b)

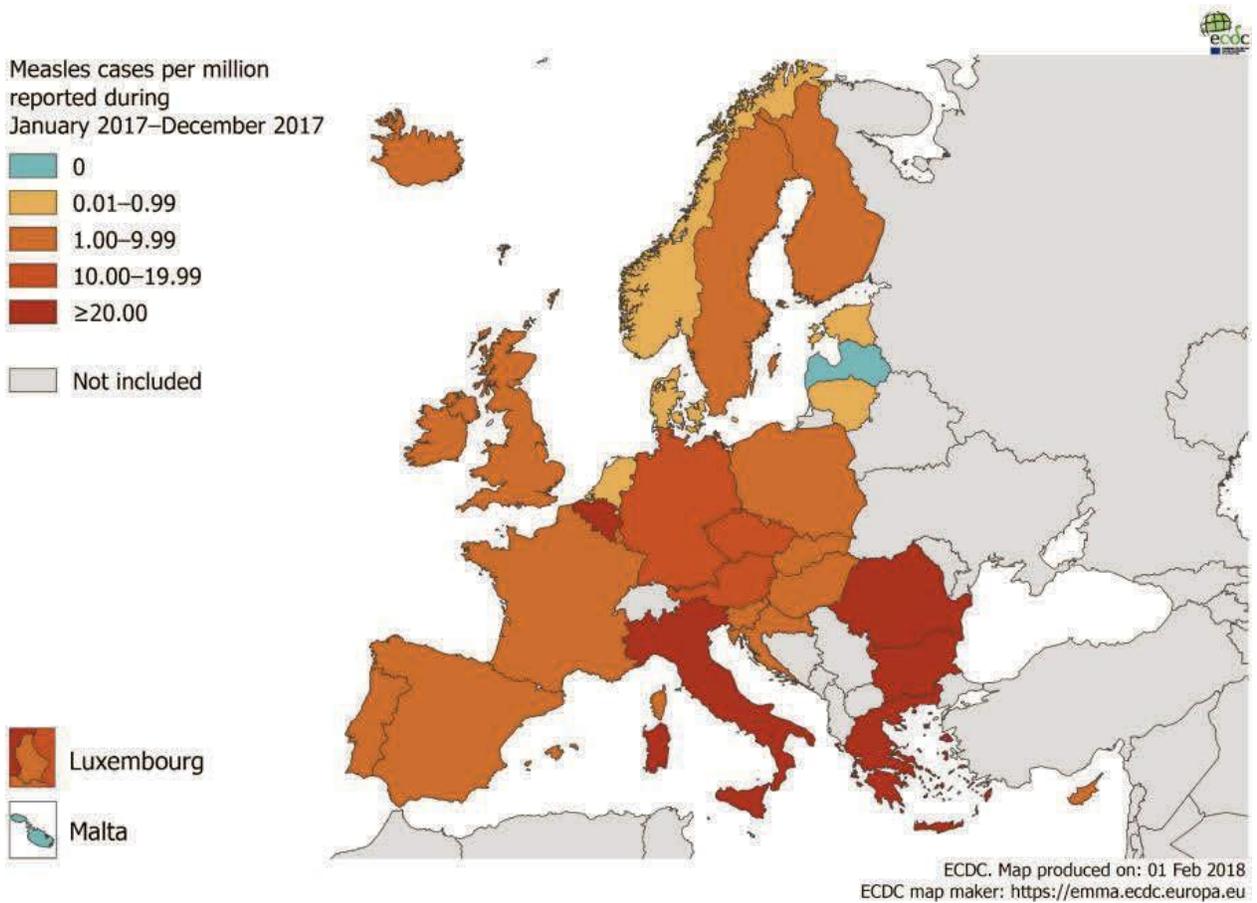


Abbildung 5 Europäische Masernfälle 2017 (European Centre for Disease Prevention and Control, 2018)

Im Jahre 2017 (siehe Abbildung 5) wurden insgesamt 14 451 Masernfälle der ECDC gemeldet, 8786 (61%) davon im Labor bestätigt. Die meisten Fälle, 5560 (38%), traten in Rumänien auf, gefolgt von Italien (5004 Fälle), Griechenland (967 Fälle), Deutschland (929 Fälle) und Frankreich (518 Fälle). Es kam zu insgesamt 37 Todesfällen. (European Centre for Disease Prevention and Control, 2018)

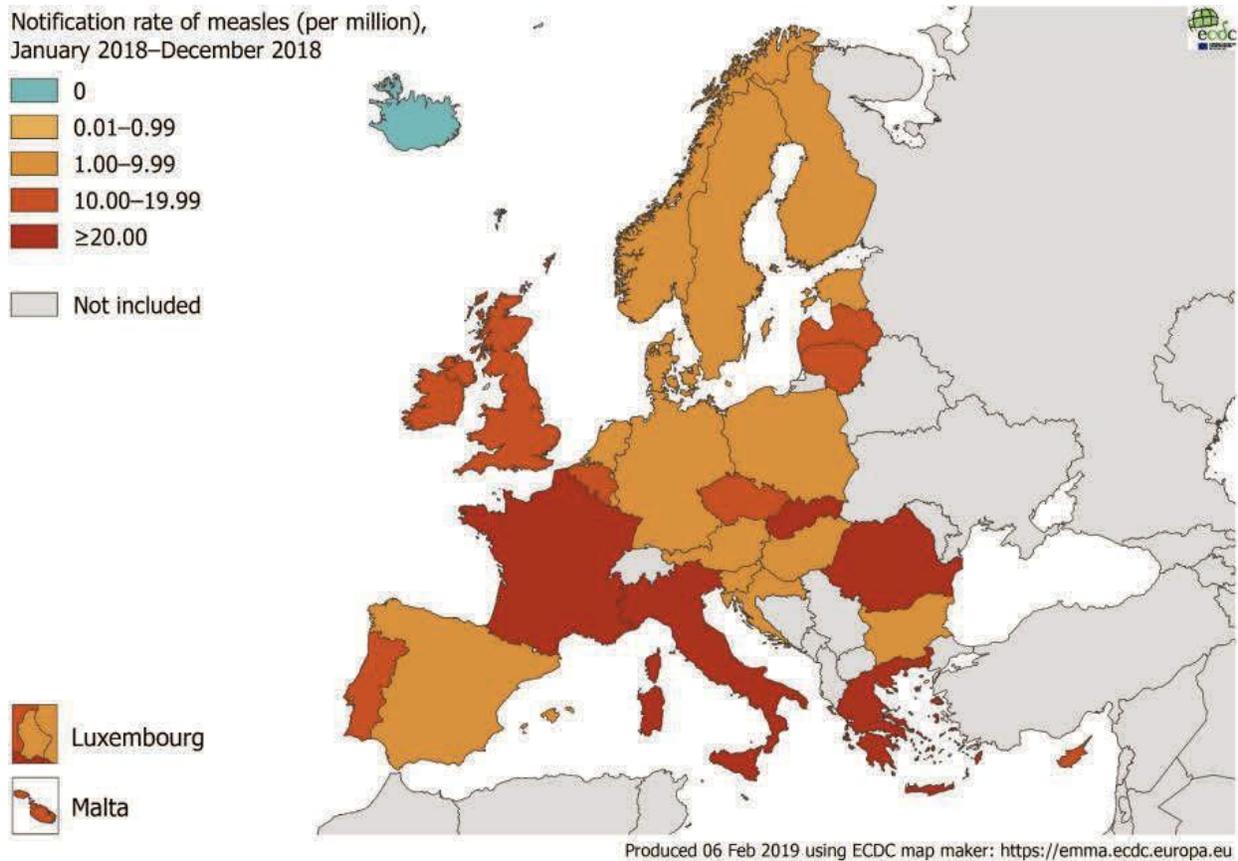
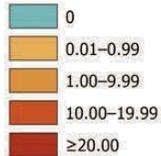


Abbildung 6 Europäische Masernfälle 2018 (European Centre for Disease Prevention and Control, 2019b)

Im Jahre 2018 (siehe Abbildung 6) wurden insgesamt 12 352 Masernfälle der ECDC gemeldet, 8596 (70%) davon im Labor bestätigt. Die meisten Fälle, 2913 (24%), traten in Frankreich auf, gefolgt von Italien (2517 Fälle), Griechenland (2293 Fälle), Rumänien (1087 Fälle) und Großbritannien (953 Fälle). Es kam ebenfalls zu 37 Todesfällen. (European Centre for Disease Prevention and Control, 2019b)

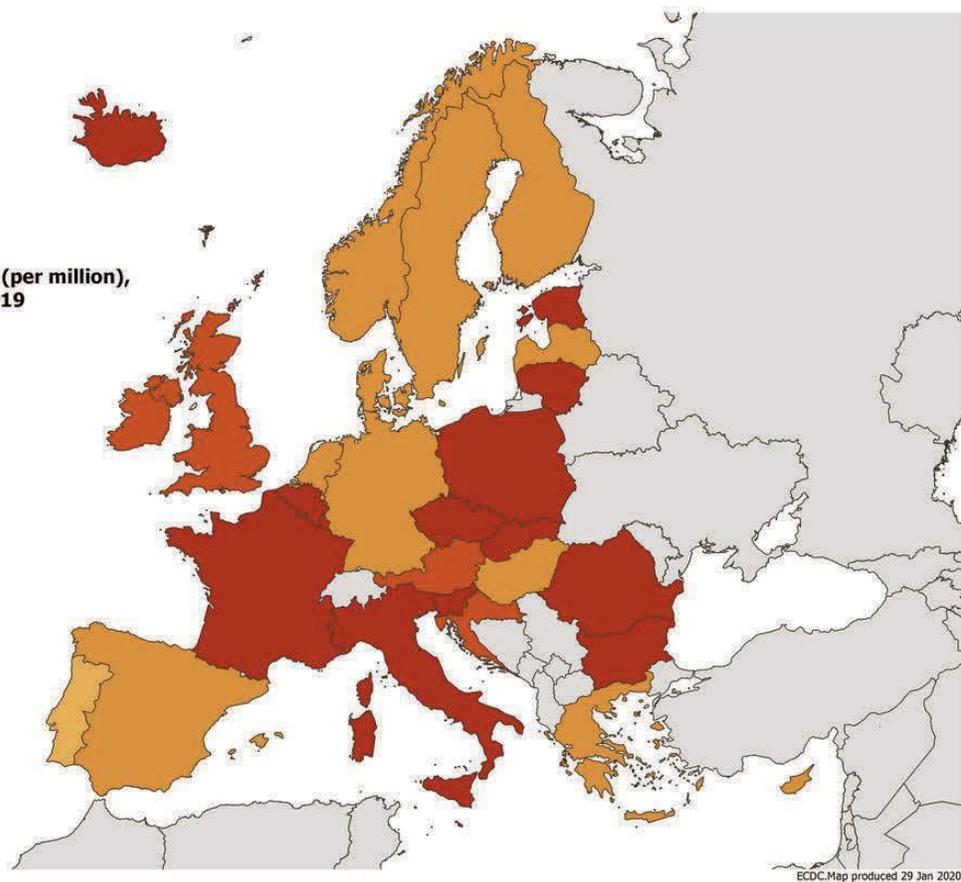


**Notification rate of measles (per million),
January 2019–December 2019**



Not included

Countries not visible
in the main map extent



ECDC.Map produced 29 Jan 2020

Abbildung 7 Europäische Masernfälle 2019 (European Centre for Disease Prevention and Control, 2020a)

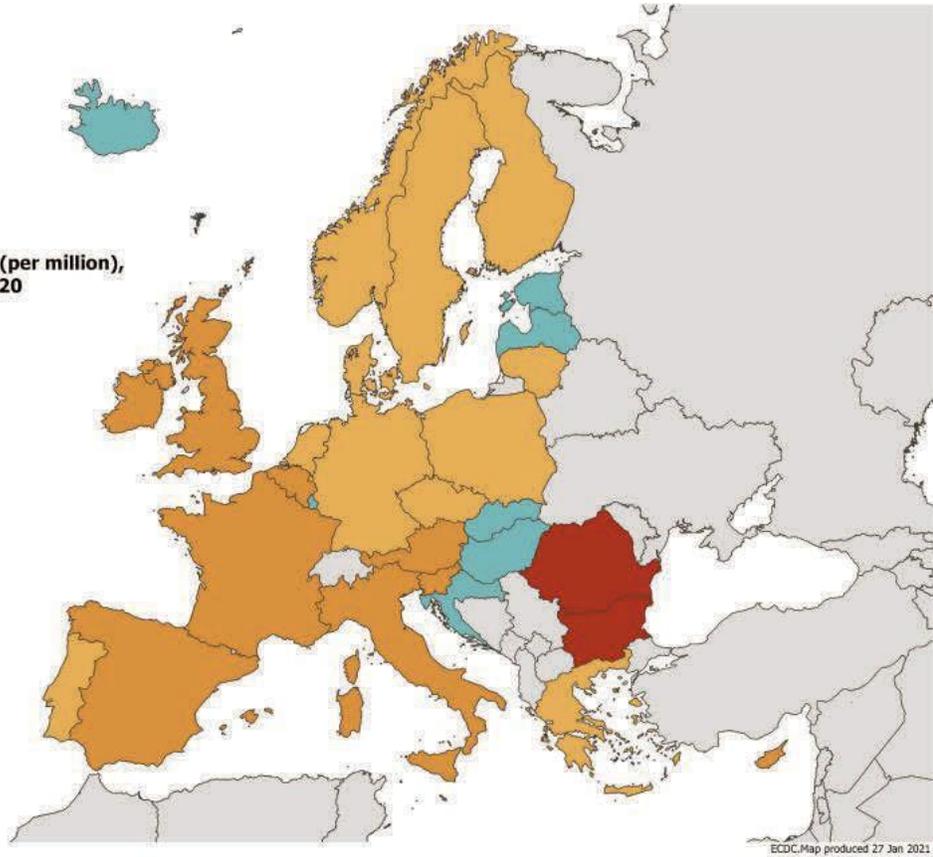
Im Jahre 2019 (siehe Abbildung 7) wurden insgesamt 13 207 Masernfälle der ECDC gemeldet, 10 534 (80%) davon im Labor bestätigt. Die meisten Fälle, 2636 (20%), traten in Frankreich auf, gefolgt von Rumänien (1706 Fälle), Italien (1626 Fälle), Polen (1423 Fälle) und Bulgarien (1235 Fälle). Im Vergleich zu den beiden Vorjahren gingen die Todesfälle auf zehn zurück. (European Centre for Disease Prevention and Control, 2020a)



**Notification rate of measles (per million),
January 2020–December 2020**



Countries not visible
in the main map extent



ECDC, Map produced 27 Jan 2021

Abbildung 8 Europäische Masernfälle 2020 (European Centre for Disease Prevention and Control, 2021)

Im Jahre 2020 (siehe Abbildung 8) wurden insgesamt 2 040 Masernfälle (inklusive Großbritannien) der ECDC gemeldet, 1477 (72%) davon im Labor bestätigt. Die meisten Fälle, 1004 (49%), traten in Rumänien auf, gefolgt von Bulgarien (257 Fälle), Frankreich (240 Fälle), Italien (102 Fälle) und Spanien (93 Fälle). Es kam lediglich zu zwei der ECDC gemeldeten Todesfällen in Bulgarien. (European Centre for Disease Prevention and Control, 2021)

Jahr	Gemeldete Masernfallzahlen in Europa
2016	3767
2017	14 451
2018	12 352
2019	13 207
2020	2040

Tabelle 3 Masernfallzahlen in Europa 2016 - 2020

Wie in Tabelle 3 und Abbildung 9 ersichtlich kam es nach einem temporären Tief im Jahre 2016 zwischen 2017 und 2019 zu hohen Masernfallzahlen in Europa, also zwischen etwa 12 000 und 15 000 Fällen jährlich. Im Gegensatz dazu wurden 2020 nur sehr wenige Masernfälle gemeldet. (European Centre for Disease Prevention and Control, 2021)

Masernfallzahlen 2016-2020

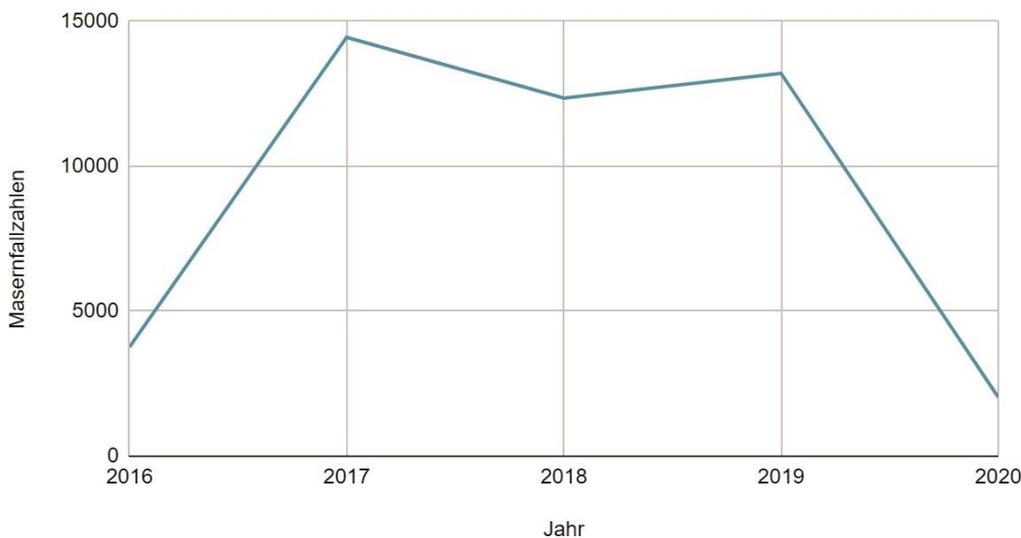


Abbildung 9 Masernfallzahlen in Europa 2016-2020 (European Centre for Disease Prevention and Control, 2017b; European Centre for Disease Prevention and Control, 2018; European Centre for Disease Prevention and Control, 2019a; European Centre for Disease Prevention and Control, 2020c)

Jahr	Maserntodesfälle in Europa (ECDC)	Maserntodesfälle weltweit (WHO)
2016	9	89 780
2017	37	124 000
2018	37	140 000
2019	10	207 500
2020	2	60 700

Tabelle 4 Maserntodesfälle in Europa und weltweit 2016 bis 2020, die der ECDC gemeldet wurden oder im Falle der globalen Zahlen durch die WHO kalkuliert wurden (World Health Organization, 2020)

Wie in Tabelle 4 ersichtlich sind die weltweiten Maserntodesfälle zwischen 2016 und 2019 stetig angestiegen. Dabei ereignet sich nur ein minimaler Bruchteil der Todesfälle in Europa.

5.5 Aktuelle Herausforderungen in Deutschland und Europa: Gründe für Impflücken

Wo liegen die Gründe für das Verfehlen des WHO-Eliminationsziels in Deutschland und vielen anderen europäischen Ländern? Gründe für das Nichtimpfen können beispielsweise durch das psychologische „5C-Modell“ analysiert werden. (Betsch et al., 2019)

Im „5C-Modell“ steht (1) **Confidence** für das Ausmaß an Vertrauen, das Bürger Gesundheitsinformationen von offizieller beziehungsweise staatlicher Stelle entgegenbringen und für das Vertrauen in die Sicherheit und Effektivität von Impfungen. (ebd.)

Bei dieser Gelegenheit stellt sich die Frage: Wie lässt sich erreichen, dass sich Eltern beziehungsweise Erwachsene ohne ausreichenden Masernimpfschutz mit ihren Sorgen ernst genommen und sich sowohl von medizinischer als auch staatlicher Seite gut beraten fühlen? Zielgruppenspezifische Impfkampagnen und unabhängige Informationsangebote könnten sich hierbei als hilfreich erweisen. Dies wird im später vorgestellten Eskalationsmodell von Giubilini (2019) als „Persuasion“ bezeichnet. Eine allgemeine Impfpflicht wäre hier eher kontraproduktiv. Somit würde jedes Impfberatungsgespräch zur Farce werden, weil der Ausgang der Impfentscheidung bereits im Vorhinein klar und vom Staat vorgegeben wäre. Hierbei hätten die Bürger letztendlich keine Wahl und würden sich zur Impfung gezwungen fühlen. Meist wird eine Impfpflicht nur von Experten empfohlen, wenn andere, weniger einschränkende Maßnahmen voll ausgeschöpft wurden. (Giubilini,

2019) Dies wird auch als „Principle of Least Restrictive Alternative“ (PLRA) bezeichnet. Es entspricht der Forderung nach möglichst geringer Eingriffstiefe staatlicher Maßnahmen zur Erreichung des Ziels. (ebd.)

- (2) **Complacency** (Risikowahrnehmung) beschreibt, ob die Bürger Impfungen als notwendig erachten, um vor echten medizinischen Bedrohungen geschützt zu werden oder ob sie Impfungen als überflüssig empfinden. (Betsch et al., 2019)

Hierbei ist das Dilemma, dass Impfungen sozusagen zum Opfer Ihres eigenen Erfolgs geworden sind, relevant. Diese Idee wird im Abschnitt 7.1 vertieft. Denn wenn dank guter Herdenimmunität die Wahrscheinlichkeit einer Ansteckung für den Einzelnen relativ gering ist, würde eine opportunistische Kalkulation der Impfscheidung wahrscheinlich eher zu vermehrtem Trittbrettfahren, auch als Free Riding bezeichnet, führen. Dieser Begriff bezieht sich im Kontext des Impfens auf das Verhalten ungeimpfter Personen, sich darauf zu verlassen, dass andere sich impfen lassen, um nicht selbst eventuelle Impfrisiken in Kauf nehmen zu müssen und somit potenzielle Impfreaktionen, -schäden und -komplikationen zu vermeiden.

- (3) **Constraints** (beziehungsweise Convenience) steht für die logistischen, sozialen oder finanziellen Barrieren (zum Beispiel: Alltagsstress, Vergesslichkeit oder schwieriger Zugang zu medizinischer Versorgung durch Sprachbarrieren), die Menschen davon abhalten, sich impfen zu lassen. (ebd.)

Ein vermutlich großer Teil der Impflücken ist auf unbeabsichtigtes Versäumnis zurückzuführen. (Deutscher Ethikrat, 2019) Auch in Gemeinschaften mit Migrationshintergrund sind teilweise geringere Impfraten zu verzeichnen, trotz mit anderen Bevölkerungsgruppen vergleichbarer allgemeiner Impfakzeptanz. (ebd.) Dies ist unter Umständen mit Sprachbarrieren, Informationsmangel und limitiertem Zugang zu medizinischer Versorgung zu begründen. Vor allem in sogenannten Communities ohne dauerhaft festen Wohnsitz (zum Beispiel Roma) oder in Großfamilien osteuropäischer Wanderarbeiter haben sich Impflücken mit erheblichem Potenzial für Masernausbruchsherde gezeigt. (Bundesministerium für Gesundheit, 2015)

- (4) **Calculation** (Berechnung) bezieht sich auf die bewusste individuelle Risiko-Nutzen-Abwägung von Bürgern, nachdem sie sich über Impfungen informiert haben. (Betsch et al., 2019)

Überzeugte Impfgegner machen eher einen kleinen Teil der Nichtgeimpften aus. (Rückle et al., 2018) Professionell aufbereitete Falschinformationen, die vor allem im Internet verbreitet werden, sind in dieser Gruppe sehr relevant. Beispielsweise basiert der Glaube, dass Impfungen zu Autismus führen könnten, auf einer 1998 in der medizinischen Fachzeitschrift „The Lancet“ veröffentlichten Studie des ehemaligen britischen Arztes Andrew Wakefield. Sie versuchte eine Kausalverbindung zwischen der MMR-Impfung und Autismus herzustellen. Auch ein italienisches Gerichtsurteil im Jahr 2012 bestätigte vorerst diesen angeblichen Zusammenhang. (Willingham, 2013) Allerdings wurden mittlerweile sowohl die Studie aufgrund nachgewiesener Datenfälschungen des Hauptautors zurückgezogen als auch das Gerichtsurteil revidiert. (Motta

et al., 2021) Ferner wurde Andrew Wakefield in Großbritannien seine Approbation entzogen. Jedoch wurde durch die mangelhafte Studie der Ruf des Impfens bleibend geschädigt. (ebd.) Die hieraus entstandenen Falschinformationen wurden vielseitig für Anti-Impfkampagnen genutzt, um neue Sympathisanten zu rekrutieren und kursieren weiterhin im Internet.

Des Weiteren erwarten viele Eltern von Impfungen einen risikofreien Eingriff. Auch wenn die Risiken einer Impfung sehr gering sind, besonders im Vergleich mit einer potentiellen Infektion, ist die Erwartung einer völlig risikofreien Impfung unrealistisch. Denn egal wie klein das Impfrisiko sein mag, kein medizinischer Eingriff ist risikofrei. Im Vergleich zu den zu tolerierenden Risiken bei therapeutisch eingesetzten Medikamenten, müssen strengere ethische Standards potenziellen Impfnebenwirkungen entgegengebracht werden. Schließlich werden Impfungen gesunden Menschen verabreicht mit der Hoffnung eines Vorteils im Falle einer Infektion. Im Gegensatz dazu werden bei der medikamentösen Bekämpfung einer bereits bestehenden Krankheit verständlicherweise mehr Nebenwirkungen in Kauf genommen.

Bei der Einschätzung der Nebenwirkungen von Impfungen besteht auch das Risiko eines falschen Denkmusters, vor allem wenn eine Korrelation mit einer Kausalität gleichgesetzt wird. So suchen Eltern bei einer plötzlich neu aufgetretenen Erkrankung eines Kindes meist dringend nach einer Erklärung für das Geschehen. Naheliegenderweise wird oft eine unlängst verabreichte Impfung verdächtigt. Bereits nach kurzer Online-Recherche stoßen manche Eltern bei ihrer Vermutung auf viel Zustimmung und fühlen sich in ihren Befürchtungen bestätigt.

- (5) **Collective Responsibility** bezieht sich auf das kollektive Verantwortungsgefühl von Bürgern, ihre Mitmenschen durch die eigene Impfbereitschaft zu schützen und die Transmission von Infektionskrankheiten in der Gesellschaft zu unterbrechen. (Betsch et al., 2019)

Das Empfinden eines Solidaritätsgefühls war interessanterweise größer, wenn die Impflinge wussten, dass es sich bei den Nichtgeimpften um unfreiwillig Ungeimpfte handelt (bei Masern beispielsweise um Unter-Einjährige oder Immungeschwächte mit medizinischer Kontraindikation). (Böhm et al., 2019) Die Bereitschaft, für die Allgemeinheit einzustehen, nahm allerdings ab, wenn die Impflinge nicht wussten, warum die Nichtgeimpften ungeimpft waren beziehungsweise es sich um willentlich Ungeimpfte handelte. (ebd.) Wenn der Grund des Nichtimpfens unbekannt war, wurde eher angenommen, dass dieser nicht moralisch legitim sei. (ebd.)

Weitere Gründe für das Impfdefizit:

Des Weiteren werden viele Medizinstudierende nicht genügend über Impfungen und ihre Wichtigkeit informiert. (Sanftenberg et al., 2017) Impfskeptische Ärzte befinden sich teilweise sogar unter den Mitarbeitenden der Gesundheitsämter. (Meyer et al., 2004) Außerdem werden (Haus-)Ärzte finanziell nur

gering für Präventionsmaßnahmen und Impfberatung kompensiert. Vergütungspauschalen für Impfungen sind verhältnismäßig niedrig, wobei außerdem die Dauer und der Aufwand für das Beratungsgespräch nicht mit einkalkuliert werden. Schon aus Zeitgründen, sowie durch den Ärztemangel bedingt, kommt das Thema Impfberatung in vielen Praxen zu kurz.

Nachdem im gesamten bisherigen Kapitel 5 die theoretischen Grundlagen für die vorliegende Arbeit dargelegt wurden, soll im Folgenden auf die wesentlichen Fragestellungen und Ziele der Arbeit eingegangen werden.

5.6 Wesentliche Fragestellungen und Ziele der Arbeit

Die zentrale Aufgabe der Arbeit besteht darin, Schlüsse aus dem internationalen Vergleich der verschiedenen Impfstrategien zu ziehen, bezüglich der Effektivität und Verhältnismäßigkeit der Maßnahmen. Dieses Urteil wird komplementiert durch die Bezugnahme auf Stellungnahmen verschiedener europäischer Ethikgremien zu rechtlichen und ethischen Aspekten einer Impfpflicht beziehungsweise zu Maßnahmen zur Steigerung der Impfcompliance.

Darüber hinaus werden ethische Aspekte nicht nur auf dem Makrolevel, das heißt auf nationaler und internationaler Ebene beleuchtet, sondern auch auf individueller Ebene, sprich in Bezug auf Fragen wie: Stellt eine Impfpflicht eine unverhältnismäßige Einschränkung des Grundrechts auf körperliche Unversehrtheit und Patientenautonomie dar, oder hat die Möglichkeit, mit einfachen, risikoarmen Mitteln große gesundheitliche Gefahren von der Allgemeinheit abzuwenden, ethische Priorität? Welche Rolle spielt die Fürsorgepflicht der Eltern, vor allem bezüglich ihrer Verantwortung, ihre eigenen und indirekt auch andere Kinder vor impfpräventablen Infektionskrankheiten zu schützen, wie verankert im Artikel 24 der UN-Kinderrechtskommission und dem darin festgeschriebenen Recht auf Gesundheitsvorsorge? Sollte eine Impfverantwortung nicht nur für Kinder, sondern auch für Erwachsene gelten, insbesondere hinsichtlich der Tatsache, dass Erwachsene als Überträger und Erkrankte vieler Infektionskrankheiten, nicht nur der Masern, eine bedeutende Rolle spielen? Schlussendlich werden Empfehlungen zur Masernprävention im nationalen und globalen Kontext ausgesprochen, die diese Fragen adressieren und ein Fließschema bezüglich der Invasivität von Impfmaßnahmen auf individueller Ebene präsentiert.

6. Material und Methoden

Aus gegebenem Aktualitätsbezug entwickelte sich 2018 der Entschluss des Deutschen Ethikrates zur Stellungnahme bezüglich der möglichen Einführung einer Masernimpfpflicht seitens der damaligen Bundesregierung. Somit ergab sich Recherchebedarf und das Thema der Doktorarbeit. Im Herbst 2018 konnte ich im Rahmen eines zweimonatigen Praktikums beim Deutschen Ethikrat intensiv mit strukturierten Recherchetätigkeiten beginnen und an Planungssitzungen verschiedener Arbeitsgruppen teilnehmen. Des Weiteren entschloss ich mich dazu, die Literaturrecherche mit der Führung von Experteninterviews zu ergänzen. Die Gespräche zum Thema Masern, Impfungen, Impfpflicht und Präventionsmaßnahmen erfolgten hauptsächlich am Robert Koch-Institut in Berlin.

Aufgrund des informellen Charakters der genannten Interviewsituationen mit den Gesprächspartnern zugesicherter Vertraulichkeit dürfen diese nicht näher für die vorliegende Arbeit herangezogen werden. Allerdings erwiesen sich die gewonnenen Erkenntnisse aus den Interviews als wertvoll für den weiteren Rechercheablauf der Doktorarbeit.

Die Literaturrecherche fand sowohl durch Heranziehung von Online-Publikationen als auch von Printmedien statt. Eine Pubmed, Google Scholar und UpToDate Recherche erfolgte unter anderem zu folgenden Suchbegriffen: „Impfpflicht“ („mandatory vaccination“, „mandatory immunization“), „Impfkampagnen“ („vaccination campaigns“) und Impfcompliance („vaccine compliance“). Außerdem wurden die Webseiten des Robert Koch-Institutes, des Paul-Ehrlich-Institutes, der CDC (Centers for Disease Prevention and Control) und der WHO (World Health Organization) zum Informationsgewinn herangezogen. Die wesentlichen Recherchearbeiten wurden in den Jahren 2019 und 2022 durchgeführt.

Außerdem wurde, wie in Kapitel 5.4.3 bereits dargelegt, die Webseite des European Centres for Disease Prevention and Control (ECDC) und dessen Plattform „The European Surveillance System“ (TESSy) konsultiert. Das European Centre for Disease Prevention and Control publiziert monatlich Daten zur Entwicklung von Masernausbrüchen und überwacht somit 30 EU- und EWR-Staaten (seit Brexit nur noch 29 Länder). Die internationale Monitoring-Plattform, an die europäische Länder Masernausbrüche melden können, nennt sich „The European Surveillance System“ (TESSy). Aus TESSy wurden besonders die Daten bezüglich der jährlichen Masernausbruchszahlen zwischen 2016 und 2020 pro Land extrahiert und systematisiert. Dies geschah bereits im Vorgriff, um später Rückschlüsse zwischen den jeweiligen spezifischen nationalen Masernausbruchszahlen und dem Erfolg verschiedener Impfmaßnahmen zu ermöglichen. Weiterhin wurde die Anzahl europäischer Masern Todesfälle der Zahl globaler Masern Todesfälle in den Jahren 2016 bis 2020 gegenübergestellt.

Zum internationalen Vergleich der zeitlichen Abfolge der staatlichen empfohlenen Impfungen, der Kosten für Impfungen, Pflichtimpfungen und Maßnahmen zur Erhöhung der Impfcompliance wurden die Webseiten der Regierungen, vor allem der Gesundheitsministerien, aller europäischen Länder konsultiert und übersetzt. Zusätzlich wurde das ECDC Programm „Vaccine Scheduler“ zu Rate gezogen. Es erfolgte daraufhin eine systematische Trennung zwischen Ländern mit und ohne Impfpflicht. Somit konnte ein europäischer Vergleich der verschiedenen impfpolitischen Strategien - und Rückschlüsse auf ihren jeweiligen Erfolg in Bezug auf die Masernausbruchszahlen gezogen werden. Australien wird schließlich als außereuropäische Fallstudie herangezogen.

Anhand dieser Struktur wird im Rahmen der folgenden Arbeit eine systematische Beleuchtung der ethischen Rechtfertigung impfpolitischer Maßnahmen vorgenommen. Zur ethischen Einordnung der Impfziele flossen die Resultate der Publikation Atzinger & Henn (2020), die die vier Dimensionen der Impfziele (Stufe 1: Individualprävention, Stufe 2: Populationsprävention, Stufe 3: Globale Prävention und Stufe 4: Generationenübergreifende Prävention) systematisiert, in den Ergebnisteil mit ein. Danach wird Giubilinis Eskalationsmodell herangezogen um die abgestufte Invasivität im Spektrum der möglichen Maßnahmen zur Steigerung der Impfcompliance bis hin zu einer Impfpflicht zu veranschaulichen.

Abschließend wurde ein Vergleich der Stellungnahmen verschiedener europäischer Ethikräte beziehungsweise Ethikgremien zur Impfpflicht aufgeführt nämlich des Deutschen Ethikrates, des Französischen Ethikrates (Comité Consultatif National d’Ethique), des Ethikrates der Schweiz (Nationale Ethikkommission im Bereich der Humanmedizin), der Österreichischen Bioethikkommission sowie Großbritanniens Ethikrat (Nuffield Council on Bioethics).

Die qualitative und quantitative Zusammentragung der oben genannten Informationen erlaubte mir so Rückschlüsse bezüglich der Effizienz und ethischen Verhältnismäßigkeit verschieden invasiver Maßnahmen zur Erhöhung der Impfcompliance zu treffen und Empfehlungen zur Masernprävention im nationalen und globalen Kontext zu formulieren. Als Hilfe bei der Impfscheidung auf individueller Ebene entwickelte ich ein Fließschema.

7. Ergebnisse

Im nachfolgenden Ergebnisteil wird zunächst eine ethische Klassifikation der Ziele von Impfungen vorgenommen sowie auf Giubilinis Eskalationsmodell vertieft eingegangen. Im Anschluss daran werden Impfstrategien im internationalen Vergleich eruiert und bewertet sowie abschließend auf Stellungnahmen europäischer Ethikgremien hinsichtlich einer Impfpflicht eingegangen.

7.1 Ethische Klassifikation der Ziele von Impfungen (Publikation Atzinger & Henn im Journal of Global Health)

Die Bedeutsamkeit von Impfungen liegt vor allem in ihrer Multifunktionalität. Einerseits dienen sie mit der durch den Impfstoff aktiv oder passiv erworbenen Immunität dem Eigenschutz, andererseits auch dem Allgemeinwohl. Dies geschieht durch die Entfaltung eines Gemeinschaftsschutzes, auch bekannt als Herdenimmunität. Davon profitieren vor allem nicht geimpfte Individuen, die noch zu jung sind, um geimpft werden zu können oder aufgrund von medizinischen Kontraindikationen, wie etwa einer angeborenen, erworbenen oder medikamentös hervorgerufenen Immundefizienz, nicht geimpft werden können. Denn je mehr Personen durch Impfungen Immunität erwerben, desto wahrscheinlicher wird ein Infektionstransmissionsweg unterbrochen und somit eine Epidemie- oder sogar Pandemie abgewehrt.

Sofern dies logistisch, politisch, sozial und im Rahmen der pathogenetischen Eigenschaften des Erregers möglich ist, können Impfungen Erkrankungen sogar komplett eradizieren, also dauerhaft ausrotten. (Atzinger & Henn, 2020) Falls Erreger in anderen Reservoirs wie etwa in Wildtierpopulationen weiterleben können, kann man Pathogene nicht eradizieren, ohne erheblich ins Ökosystem einzugreifen. (ebd.)

Besonders in Industrienationen scheinen Impfungen „Opfer ihres eigenen Erfolgs“ hinsichtlich der Impfabzeptanz geworden zu sein. (ebd.) Durch regional erfolgreiche Impfprogramme wird die durch Impfungen geschützte Gruppe immer weniger mit den möglicherweise gravierenden Manifestationen impfpräventabler Erkrankungen konfrontiert. (Deutscher Ethikrat, 2019) Somit werden die Konsequenzen einer Ansteckung mit impfpräventablen Erkrankungen von der Allgemeinheit oft unterschätzt. Infolgedessen sinkt die Impfcompliance, was dazu geführt hat, dass die Weltgesundheitsorganisation 2019 Impfskepsis als eine der Top 10 Bedrohungen für Globale Gesundheit eingestuft hat. (World Health Organization, 2019a)

Dahingegen werden berechtigterweise in Niedrigeinkommensländern Masernausbrüche immer noch als ernsthafte Bedrohung empfunden. (Atzinger & Henn, 2020) Jenes globale Ungleichgewicht ist ethisch besonders relevant, da impfpräventable Infektionskrankheiten von finanziell wohlhabenden Ländern mit guten medizinischen Versorgungsstrukturen über Tourismus, Migration und Handel in Länder verschleppt werden

können, die aufgrund mangelnder Infrastruktur, insuffizienter Impfstoffversorgung und limitierter Behandlungsmöglichkeiten für Infektionskrankheiten deutlich weniger auf Ausbrüche vorbereitet sind. (ebd.) Besonders erwähnenswert ist, dass Masern die wichtigste Ursache für die Erblindung von Kindern in Bevölkerungsgruppen mit grenzwertigem Vitamin-A-Status sind. (Stock, 2009) Unter anderem deshalb sind Niedrigeinkommensländer oft disproportional stärker von Ausbrüchen betroffen. (ebd.) Wie die Covid-19-Pandemie gezeigt hat, ist es außerdem in vielen dicht besiedelten Schwellen- und Niedrigeinkommensländern, in denen einen Großteil der Bevölkerung unter der Armutsgrenze lebt und viele ein Dasein als Tagelöhner in Slums führen, gar nicht möglich epidemiologische Maßnahmen wie Kontaktbeschränkungen oder Home-Office durchzuführen. (ebd.) Des Weiteren ist diese vulnerable Bevölkerungsgruppe ohne Zugang zu öffentlichen Hilfsmitteln wie etwa Krankenversicherung, Arbeitslosengeld oder sonstiger staatlicher Unterstützungen zumeist auch wirtschaftlich von Pandemien betroffen. (ebd.) Diese Situation verkompliziert sich durch einen oft schwerwiegenderen Krankheitsverlauf bei Bestehen chronischer Vorerkrankungen wie etwa Tuberkulose, Hepatitis, HIV und Mangelernährung. (ebd.) Deshalb ist Impfunterlassung aus nichtmedizinischen Gründen in Ländern, in denen sichere und effiziente Impfstoffe leicht verfügbar sind, nicht nur eine Bedrohung für den Gemeinschaftsschutz lokal, sondern offenbart mangelnde Solidarität mit vulnerablen Populationen weltweit. (ebd.)

Über die Verantwortung einer jeden einzelnen impfbaren Person hinaus ist der systematische und koordinierte Gebrauch von Impfungen gegen ausschließlich von Mensch zu Mensch übertragbare Pathogene nicht nur in der Lage, eine Krankheit hier und heute zu eliminieren, sondern gibt auch der gegenwärtigen Generation die Möglichkeit, zukünftige Generationen für immer vor einer spezifischen Schadensquelle durch permanente globale Eradikation einer Erkrankung zu bewahren. (ebd.)

Dieser Zusammenhang kann durch die folgende abgestufte Klassifikation der individuellen und kollektiven Impfziele, mit ihrer Implikation für generationenübergreifende Gerechtigkeit, illustriert werden. (ebd.)

Stufe 1: Individualprävention

Stufe 2: Populationsprävention

Stufe 3: Globale Prävention

Stufe 4: Generationenübergreifende Prävention

Impfungen als Instrumente individueller Prävention (Stufe 1) fungieren als persönlicher Schutz des beziehungsweise der Geimpften vor unerwünschten kurz- und langfristigen Konsequenzen, die aus einer Infektion mit einem spezifischen Pathogen resultieren können. (ebd.) Voraussetzung hierfür sind kostengünstige, effektive, leicht verfügbare und sichere Impfungen, deren Vorteile ihre potenziellen Nebenwirkungen überwiegen, was für die meisten Impfungen der Fall ist. (ebd.) Bei manchen

Infektionskrankheiten, die nicht von Mensch zu Mensch, sondern durch andere Vektoren, übertragen werden, steht der Individualschutz im Vordergrund einer Impfung (zum Beispiel: Tetanus oder FSME). (ebd.)

Allerdings dienen Impfungen gegen viele Infektionskrankheiten nicht nur dem Individualschutz, sondern auch dem Gemeinschaftsschutz (Stufe 2). (ebd.) Somit sind nicht nur Impf-Non-Responder, sondern auch Individuen, die aufgrund von Altersbeschränkungen oder medizinischen Kontraindikationen nicht geimpft werden dürfen, durch eine erfolgreich durchgeimpfte Allgemeinbevölkerung geschützt. Das vordergründige Ziel hierbei ist, potenzielle Infektionsketten frühzeitig zu unterbrechen und somit eine anhaltende Pathogenzirkulation zu verhindern. (ebd.)

Globale Prävention (Stufe 3) dient dazu, den Export von Pathogenen nach Regionen zu verhindern, in denen diese nicht endemisch sind. (ebd.) Infektionen, die in solche Gebiete importiert werden, können, wie initial erwähnt, zu schwereren Krankheitsverläufen und dem beschleunigten Ausbruch von Epidemien führen. (ebd.) Dies wird verstärkt durch Faktoren wie eine verspätete Reaktion von Gesundheitsbehörden, einen Mangel lokalen Gemeinschaftsschutzes und eine insuffiziente Gesundheitsinfrastruktur. (ebd.)

Somit können erfolgreiche Impfprogramme gegen exklusiv von Mensch zu Mensch übertragbare Infektionskrankheiten nicht nur die jetzt lebende Weltbevölkerung vor bestimmten Krankheiten durch Elimination derselben schützen, sondern auch auf unbestimmte Zeit zukünftige Generationen durch eine Krankheitseradikation (Stufe 4). (ebd.) Falls eine impfpräventable Erkrankung erfolgreich eradiziert werden kann, sind zukünftige Generationen nicht nur vor den Gefahren der Ansteckung mit dieser Krankheit bewahrt, sondern auch von den finanziellen und logistischen Hürden der Durchführung von Präventionsprogrammen und den potenziellen Nebenwirkungen solcher Interventionen befreit. (ebd.)

Um diesen Prozess zu unterstützen, ist die WHO damit beauftragt, internationale Public Health Strategien zu entwerfen und die Zuordnung von Verantwortungsbereichen für die anfallenden Aufgaben an das regionale und nationale Level mit Hilfe von Institutionen wie dem European Centre for Disease Prevention and Control zu koordinieren. (ebd.) In diesem Zusammenhang kann die 1980 deklarierte Eradikation der Pocken nicht nur als internationaler medizinhistorischer Erfolg, sondern auch als langfristiger Beitrag zur generationenübergreifenden Gerechtigkeit verstanden werden. (ebd.)

Wann immer möglich im Rahmen der biologischen Eigenschaften des Erregers, der logistischen Möglichkeiten und der Patientensicherheit, sollte diese Strategie reproduziert werden, selbstverständlich unter Anpassung an die gegebenen spezifischen epidemiologischen Herausforderungen. (ebd.)

Eine Evaluation der Verantwortung und Machbarkeit das Beispiel der Pockeneradikation zu imitieren, muss sicherlich eine individuelle Chancen-Risiko-Analyse für jede Impfung beinhalten, was heißt, dass Menschen

nicht einem unangemessenen Risiko ausgesetzt sind, zum Beispiel einem inakzeptablen Risiko relevanter Nebenwirkungen oder untragbarer Kosten, gemäß dem Aspekt „Calculation“ des „5C-Modells“.

Wenn also ein Individuum oder eine Gesellschaft als Ganzes die Möglichkeit hat, sich, andere und zukünftige Generationen vor einer schweren, möglicherweise tödlichen Krankheit zu schützen, haben sie folglich nicht nur eine pragmatische, sondern auch eine ethische Verpflichtung, dies zu tun im Sinne der generationenübergreifenden Gerechtigkeit. (ebd.)

Diese Idee überträgt das viel diskutierte politische Konzept der Nachhaltigkeit in die Medizin und fordert die aktive Abwendung möglicher Schäden für zukünftige Generationen durch verantwortungsbewusstes Handeln in der Gegenwart. „Unter Nachhaltigkeit versteht man die Entwicklung der globalen menschlichen Gesellschaft hin zu einem Gleichgewicht (...) zwischen menschlichen Bedürfnissen und dem Schutz stabiler, lebenserhaltender Ökosysteme. (...) Es geht im Wesentlichen um die Gerechtigkeit zwischen den Generationen, welche die Rücksichtnahme auf aktuell und zukünftig lebende Menschen unter Wahrung der Integrität des planetarischen Ökosystems beinhaltet.“ (Voigt, 2009 in ebd.)

Bezüglich der Klimakrise ist die Rhetorik der Notwendigkeit, heute zu handeln, um zukünftige Generationen zu schützen, weit verbreitet. Dieser Nachhaltigkeitsgedanke findet sich beispielsweise auch im Namen der Fridays-For-Future-Bewegung wieder. Breiter wissenschaftlicher Konsens über das Ausmaß des anthropogenen Klimawandels verdeutlicht, dass radikale Maßnahmen zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen unabdingbar sind, um die Erde als einen von Menschen bewohnbaren Planeten zu erhalten. Obwohl die Ausrottung von impfpräventablen Krankheiten auf den ersten Blick vielleicht weniger dringlich erscheinen mag, gilt das gleiche Prinzip wie bei der Klimakrise, weshalb auch dieselbe ethische Stringenz eingefordert werden kann. Somit sind nicht nur dringend nachhaltige Maßnahmen erforderlich, um zukünftige Generationen vor den Folgen steigender globaler Temperaturen zu schützen, sondern auch vor der Übertragung potenziell tödlicher, impfpräventabler Erkrankungen. Diese Problematik äußert sich, wie vorab erwähnt, in besonderem Ausmaß bei Ausbrüchen von nicht endemischen Infektionskrankheiten in Niedrigeinkommensländern. Eine konsequente Impfpraxis, wo immer möglich und sinnvoll, könnte viele Leben retten und zugleich zukünftige Generationen schützen.

Analog zur Abschwächung globaler Erwärmung ist beim Impfen zu beachten, dass Krankheitseradikation nur durch globale Zusammenarbeit lokaler Gesundheitsdienstleister mit nationalen und internationalen Institutionen und Gesetzgebern erzielt werden kann. Gleichzeitig ist jede Person mit der Entscheidung zur Impfung in der Lage einen kleinen, aber in der Summe unverzichtbaren individuellen Beitrag zu leisten. Alle Gesundheitsbehörden sollten, falls nötig mit supranationaler Unterstützung, die Mittel hierfür bereitstellen. In diesem Zusammenhang sollte die Umsetzung der dauerhaften weltweiten Ausrottung bestimmter impfpräventabler Krankheiten den Anforderungen der Generationengerechtigkeit entsprechen und durch faire

internationale Lastenverteilung erfolgen, wobei einkommensstarke Länder demzufolge proportional höhere finanzielle und logistische Beiträge leisten müssten.

Offenkundig kann die Entwicklung und Ausbreitung neuer Krankheitserreger weder verlässlich vorhergesagt noch verhindert, sondern nur etwas gesteuert werden, wie die jüngsten Epi- und Pandemien (zum Beispiel Zika, Ebola, MERS, COVID-19) gezeigt haben. Letztlich haben wir die Verantwortung, auch zukünftige Mitmenschen vor einer gegenwärtig bestehenden Krankheit zu schützen, sobald sich die Möglichkeit dazu bietet.

7.2 Giubilinis Eskalationsmodell

Alberto Giubilini (2019) stellt in seinem Werk „The Ethics of Vaccination“ eine fünfstufige Systematik der Methoden zur Erhöhung der Impfquote von geringer Einschränkung bis hin zu starken Einschnitten der persönlichen Freiheit und Autonomie in Bezug auf Gesundheitsentscheidungen vor. Die erste Stufe ist „Persuasion“, gefolgt von „Nudging“, „Financial incentives“, „Financial disincentives“ und „Compulsion“. Giubilinis Abstufung der Invasivität der Maßnahmen wird im Folgenden bei der Analyse der impfpolitischen Maßnahmen verschiedener Länder herangezogen. Bereits 2007 stellte die „Nuffield Council on Bioethics“ eine ähnliche „intervention ladder“ für Public Health Maßnahmen vor. (The Nuffield Council on Bioethics, 2007) Im Folgenden wird allerdings Giubilinis Eskalationsmodell bevorzugt verwendet, da dies spezifischer auf Impfungen zugeschnitten ist.

„**Persuasion**“ ist die am wenigsten restriktive Form der Einflussnahme auf die Impfcompliance. Hierzu zählen beispielsweise Aufklärungskampagnen, die die Bevölkerung zur Aktualisierung ihres Impfschutzes motivieren sollen. Hierbei wird kein Druck und keine Manipulation auf die Bevölkerung ausgeübt, sondern es sollten gesellschaftliche Ansichten und allgemeines Verhalten durch den Zugang zu Gesundheitsinformationen mit rationalen Argumenten beeinflusst werden. „Persuasion“ schränkt die Autonomie des freien Handelns und Treffens von Gesundheitsentscheidungen für Individuen und ihre Familien nicht ein. Ob „Persuasion“ aber tatsächlich effektiv ist, wird unter anderem von Nyhan et al. (2014) angezweifelt. Zusätzlich wirft Brewer et al. (2017) die Frage auf, ob sich geänderte Attitüden zum Impfen auch tatsächlich in einer Veränderung des Impfverhaltens materialisieren würden. Ultimativ ist der Erfolg von „Persuasion“ abhängig davon, aus welchen Gründen eine geringe Impfcompliance besteht. Bei überzeugten Impfgegnern oder Personen, die Gesundheitsinformationen von öffentlichen Stellen, Ärzten und der Pharmaindustrie misstrauen, also niedrige „Confidence“ im „5C-Modell“ haben, ist „Persuasion“ als alleinige Strategie nicht zielführend. Besonders im Fall von ideologisch, philosophisch oder religiös begründeter Impfablehnung haben Aufklärungskampagnen keine große Aussicht auf Erfolg. Allerdings können mit Aufklärungskampagnen Menschen erreicht werden, die

grundsätzlich impfwillig sind, aber im Alltagsstress versäumt haben, sich um einen aktualisierten Impfschutz zu bemühen, indem sie daran erinnert werden, dies zu tun. Des Weiteren könnten gesellschaftlich verbreitete Ängste reduziert werden, indem über die Inhaltsstoffe und Funktionsweise von Impfungen kompetent und auf verständliche Art und Weise aufgeklärt wird.

„**Nudging**“ ist eine geringfügige Eskalation von „Persuasion“. „Nudging“ profitiert von einer psychologischen Präferenz für die „Default Option“, sprich der vorgegebenen allgemeinen Norm in einer Gesellschaft. (Giubilini, 2019) Ein Beispiel für „Nudging“ wäre die Durchführung von Impfungen in Gemeinschaftseinrichtungen wie etwa Schulen, wobei die Eltern aktiv widersprechen müssten, falls sie die Impfung für ihr Kind ablehnen. (ebd.) Mit „Nudging“ bleibt Individuen die Möglichkeit erhalten, Impfungen zu verweigern, falls sie dies bevorzugen. (ebd.) Jedoch können mit „Nudging“ beispielsweise Eltern erreicht werden, die Termine beim Kinderarzt oder der Kinderärztin aufgrund von Versäumnis oder Alltagshindernissen bisher nicht wahrnehmen konnten. Des Weiteren wird der soziale Druck erhöht, indem im Fall einer Ablehnung aktiv gegen die Impfung Stellung genommen und sich somit gegebenenfalls gegen die Mehrheit gestellt werden muss. Die hierzu analoge Widerspruchslösung bei der Organspende hat auch in vielen Ländern zu einer Erhöhung der zur Verfügung stehenden Spenderorgane geführt. Gegebenenfalls könnte ein ähnlicher Erfolg bei Impfungen mit der Einführung einer „Widerspruchslösung“ beobachtet werden.

Opel et al. (2013) fand außerdem heraus, dass wie direktiv die Aufforderung zum Impfen in Kinderarztpraxen geschieht, einen unmittelbaren Einfluss darauf hat, wie viele Kinder letztendlich geimpft werden. Hierbei ist es entscheidend, ob der Arzt, beziehungsweise die Ärztin, ein partizipatives und non-direktives Entscheidungsmodell mit den Eltern zum Thema Impfungen erstrebt durch offene Fragen wie etwa: „Wie wollen Sie in Bezug auf Impfungen vorgehen?“ oder mehr direktive Aufforderungen tätigt wie etwa: „Sollen wir Ihr Kind heute impfen?“. Die Direktivität geht hin bis zum bewusst keine Option zum Hinterfragen einräumenden paternalistischen Vorgehen: „Heute stehen die noch fehlenden Impfungen für Ihr Kind an.“ (ebd.) Eine erhöhte Direktivität beim Thema Impfen in Kinderarztpraxen korreliert mit einer erhöhten Impfquote. Vermutlich würde eine erhöhte Direktivität auch in Hausarztpraxen zu höheren Impfquoten führen. Eine direktive Impfaufforderung durch Ärzte kann auch als Form des „Nudgings“ verstanden werden und zur Erhöhung der Impfcompliance beitragen.

„**Incentives**“ sind (in erster Linie finanzielle) Anreize, die Bürger dazu bewegen sollten, sich und ihre Kinder impfen zu lassen. (Giubilini, 2019) Hierbei ist die Höhe der Zahlungen relevant. Auf niedrige sozioökonomische Schichten üben finanzielle Anreize wesentlich mehr Effekt aus als auf wohlhabende Mitbürger. Weiterhin ist es relevant, wie genau der finanzielle Anreiz gesetzt wird, zum Beispiel als konstante einkommensunabhängige Einmalzahlung, oder etwa als eine abgestufte, den Einkünften angepasste Steuererleichterung. Eine Einmalzahlung als Anreiz zum Impfen hätte für verschiedene sozioökonomische

Gesellschaftsschichten sicherlich eine unterschiedliche Potenz. Der Nachteil an finanziellen Stimuli ist, dass manche zum Rückschluss verleitet werden könnten, dass die Bevölkerung „bezahlt“ werden müsse, um eine „unangenehme“ Verordnung durchsetzen zu können. Denn, wenn die Regelung zum Wohl der Bevölkerung wäre, würden sich die Menschen freiwillig impfen lassen und bräuchten dazu keine finanziellen Anreize. (Gneezy et al., 2011; Grill, 2017) In Niedrigeinkommensländern wie Pakistan zeigte sich, dass die Verteilung von Essensmarken zur Erhöhung der DTP-Impfquote geführt hat. (Chandir et al., 2010) Dies bestätigt, dass ein materieller Anreiz bei einer bestehenden finanziellen Notlage zur Erhöhung der Impfcompliance führen kann.

Giubilini unterteilt „**Disincentives**“ in drei Eskalationsstufen: Einbehalt von staatlichen finanziellen Leistungen, gefolgt von Besteuerung und schließlich Verweigerung des Zugangs zu Kinderbetreuungsstätten und Schulen ohne Impfung.

Im Allgemeinen wird eine finanzielle Bestrafung, in Form einer Bezahlung, die man leisten muss, als schwerwiegender wahrgenommen als die Nicht-Gewährung einer finanziellen Belohnung für ein gewisses Verhalten, wie zum Beispiel sich impfen zu lassen. (Giubilini, 2019) Ein Verlust von Eigentum oder Kapital, das man bereits hat, wird als einschneidender wahrgenommen als das Nichterreichen finanzieller Boni. (ebd.) Dieses Phänomen wird im englischsprachigen Raum durch die Konzepte „Endowment Effect“ und „Loss Aversion“ beschrieben.

Bestrafungen sind in der Öffentlichkeit oft negativ konnotiert, wobei finanzielle Boni für vorbildliches Verhalten eher positiv wahrgenommen werden. (Hetherington, 1999) Weiterhin wird im Allgemeinen angenommen, dass Bestrafungen einer Begründung bedürfen, Belohnungen aber nicht. (Frankfurt, 1973)

Einbehalt von finanziellen Leistungen des Staates oder Besteuerung der Impfverweigerung

Hierbei werden finanzielle Zuwendungen wie etwa Kinderbetreuungsgeld nicht mehr an Familien ausgezahlt, die ihre Kinder nicht impfen lassen. Australien ist dafür ein Beispiel mit der „No Jab, No Pay“ Regelung. (Giubilini, 2019) Somit würden aber indirekt auch die Kinder für das Verhalten ihrer Eltern bestraft und hätten wegen des Fehlverhaltens ihrer Eltern finanzielle Einbußen im Alltag zu erleiden, vorausgesetzt natürlich, die Eltern hatten bisher das Kinderbetreuungsgeld nicht zweckentfremdet und es wäre tatsächlich dem Kindeswohl zu Gute gekommen.

Verweigerung des Zugangs zu Kinderbetreuungsstätten und Schulen

Durch die Einschränkung des Zugangs zu Kinderbetreuungsstätten und Schulen ohne Impfung wird die Entscheidungsfreiheit der Menschen erheblich stärker eingeschränkt als mit finanziellen Anreizen zum Impfen oder Bußgeldern bei Impfverweigerung. Denn somit müssten die Eltern auf Kinderbetreuung ihrer Kinder verzichten und eventuell auch auf die Schulbildung (an öffentlichen Schulen). Hierbei handelt es sich nicht um eine monetäre Einschränkung, von der man sich „freikaufen“ könnte, sondern um eine Restriktion der Teilhabe

am öffentlichen Leben. Da in Deutschland aber Schulpflicht herrscht und Home-Schooling durch die Eltern illegal ist, wäre dies in Deutschland nicht durchführbar. Dieses Beispiel illustriert die Tatsache, dass impfpolitische Maßnahmen an das jeweilige Land und dessen rechtliche und soziale Gegebenheiten angepasst werden müssen.

„Compulsion“ (allgemeine Impfpflicht)

Eine allgemeine Impfpflicht wäre zwar „gleiches Recht für alle“, allerdings wäre die Einschränkung individueller Freiheit nach dem Prinzip der Verhältnismäßigkeit nur im Falle eines Notstandes angemessen beziehungsweise, gemäß dem PLRA, nur wenn weniger invasive Maßnahmen scheitern würden, den gleichen Effekt zu erzielen. (Giubilini, 2019)

Ausnahmen zur Impfpflicht

Falls eine Impfpflicht nötig sein sollte, welche Ausnahmen sollten dann erlaubt werden? Nur strenge medizinische Kontraindikationen oder auch Ablehnung der Impfung aus anderen Gründen, wie etwa ideologischer oder religiöser Opposition? Diesbezüglich stellten Vaz et al. (2020) heraus, dass Impfpflicht und die Höhe der Bußgelder mit einer höheren Durchimpfungsrate korrelierten. Außerdem war die Impfpflicht in Ländern mit strenger Impfpflicht ohne nichtmedizinische Ausnahmen mit einer geringeren Maserninzidenz verbunden. (ebd.) In Kalifornien wurde beispielsweise nach einem größeren Masernausbruch die Impfpflicht verschärft. Seit 2016 sind mit der Senate Bill 277 nur noch medizinische Kontraindikationen erlaubt, was allerdings dazu geführt hat, dass sich die Anzahl der medizinischen Impfkonsultationsatteste stark erhöht hat. (Duff-Brown, 2019) Dies erzeugt die Herausforderung, strenge Kriterien für medizinische Impfausnahmen aufzustellen, um zu vermeiden, dass eine Impfpflicht zu einer Pseudoimpfpflicht würde. Es muss verhindert werden, dass Ärzte, die impfskeptische Einstellungen haben oder unterstützen, sich überreden oder bestechen lassen, falsche medizinische Atteste auszustellen.

7.3 Impfstrategien im internationalen Vergleich

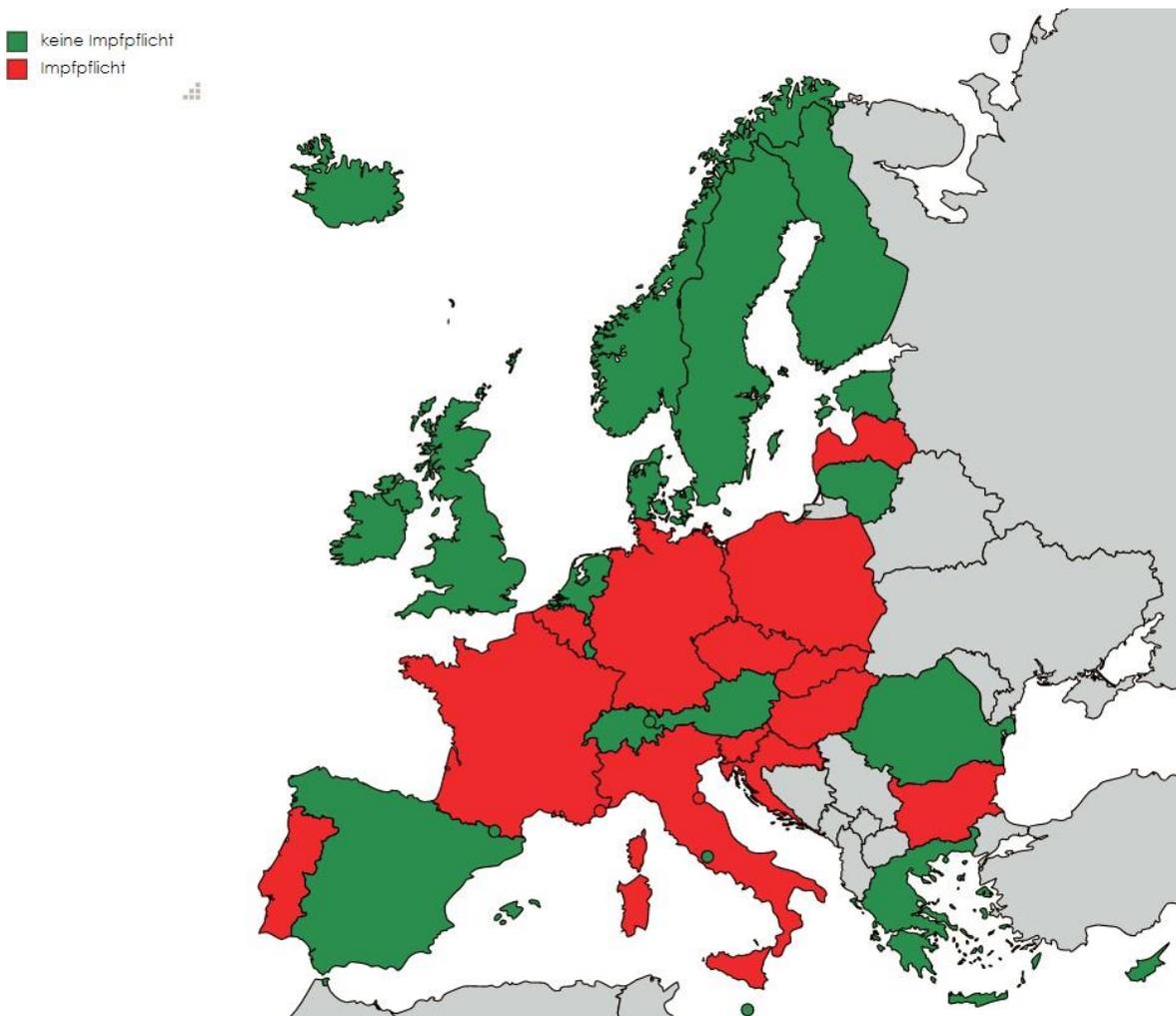


Abbildung 10 Europäische Länder mit Impfpflicht (rot) und ohne Impfpflicht (grün), Stand 2022

In Abbildung 10 werden europäische Länder hinsichtlich einer vorhandenen Impfpflicht dargestellt. Im weiteren Verlauf des Kapitels soll eine Kategorisierung der europäischen Länder in Länder mit und ohne Impfpflicht erfolgen.

7.3.1 Europäische Länder ohne Impfpflicht (alphabetisch)

In **Andorra** gibt es keine Impfpflicht. Die Einverständniserklärung der Erziehungsberechtigten für Impfungen ist erforderlich. (Gesundheitsministerium Andorras, 2022) Der erste offizielle Impfplan wurde 1988 veröffentlicht und wird seitdem regelmäßig, ähnlich wie in Deutschland durch die STIKO, geprüft und im Fall von neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen aktualisiert. (ebd.) Die Masern-Impfempfehlung für die

Erstimpfung ist der zwölfte Lebensmonat, für die Zweitimpfung das dritte Lebensjahr. (ebd.) Kostenlose Impfungen sind Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, MMR, Varizellen, HPV, Meningokokken-C, Meningokokken-ACWY und Meningokokken-B. (ebd.) Im Jahre 2016 wurden die Masern und Röteln eliminiert. (ebd.) Es erfolgen Impfungen an Schulen, beim Kinderarzt/bei der Kinderärztin, beim Hausarzt/bei der Hausärztin und in Gesundheitszentren mit Primärversorgung. (ebd.) Die Schulimpfungen sind ein Beispiel von „Nudging“, wobei gleichzeitig die „Constraints“-Barriere so niedrig wie möglich gehalten wird.

In **Dänemark** herrscht keine Impfpflicht. Im Vergleich zu anderen skandinavischen Ländern stehen weniger Impfungen im Impfkalendar, zum Beispiel fehlen Rotavirus und Hepatitis B in den Standard-Impfempfehlungen. (Dänisches Gesundheitsministerium, 2022) Impfungen werden im Regelfall vom Hausarzt/von der Hausärztin verabreicht. (ebd.) Die Regierung befürwortet Impfungen und die Impfcompliance ist hoch. (ebd.) Die Masern-Impfempfehlung ist für die erste Dosis der 15. Lebensmonat und die zweite Dosis das vierte Lebensjahr. (ebd.) Kostenlos sind bis zum zweiten Lebensjahr die Pneumokokken-Impfung und bis zum 18. Lebensjahr Pertussis, Diphtherie, Tetanus, Poliomyelitis, MMR, Haemophilus influenzae B, HPV für Mädchen ab zwölf Jahren, Röteln für Frauen ab 18 Jahren, Hepatitis B und Influenza für Risikogruppen. (ebd.) In Dänemark wird nicht geimpft, wenn sich die Eltern über die Impfung uneinig sind. (ebd.) Im Gegensatz zu Deutschland, wo dies aus Datenschutzgründen nicht möglich ist, hat Dänemark ein nationales Impfreister, was die individuelle Nachverfolgung von Impflücken ermöglicht und spezifische epidemiologische Maßnahmen wesentlich erleichtert. (ebd.) Potentielle Impfkomplicationen und -schäden können gemeldet werden. (ebd.) Dies soll durch Betroffene oder durch Gesundheitspersonal an die nationale medizinische Agentur „Lægemiddelstyrelsen“ erfolgen. (ebd.)

In **Estland** gibt es ebenso keine Impfpflicht. Die Masern-Impfempfehlung für die Erstimpfung ist der zwölfte Lebensmonat und für die Zweitimpfung das 13. Lebensjahr. (Gesundheitsministerium Estlands, 2022) Kostenlose Impfungen sind Tuberkulose, Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Rotavirus, MMR und HPV. (ebd.) Des Weiteren ist die Influenzaimpfung seit Dezember 2009 für Risikogruppen kostenfrei. (ebd.) Es gibt einen elektronischen Impfpass, was die Impfnachverfolgung wesentlich erleichtert. (ebd.)

Finnland hat keine Impfpflicht. Die Masern-Impfempfehlung für die Erstimpfung ist der zwölfte bis 18. Lebensmonat und für die Zweitimpfung das sechste Lebensjahr. (Finnisches Gesundheitsministerium, 2022) Kostenlose Impfungen gibt es für Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, Rotavirus, MMR, Varizellen, HPV und Influenza. (ebd.)

In **Griechenland** gibt es auch keine Impfpflicht. Die Masernerstimpfung ist im zwölften bis 15. Lebensmonat und die Zweitimpfung im zweiten bis dritten Lebensjahr empfohlen. (European Centre for Disease Prevention

and Control, Griechenland, 2022d) Kostenlose Impfungen sind Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, Rotavirus, MMR, Hepatitis A, Varizellen, HPV, Meningokokken-C und Meningokokken-ACWY. (ebd.)

In **Irland** gibt es ebenfalls keine Impfpflicht. Die Erstimpfung ist im zwölften Lebensmonat empfohlen und die Zweitimpfung im vierten bis fünften Lebensjahr. (European Centre for Disease Prevention and Control, Irland, 2022e) Kostenlose Impfungen sind Rotavirus, Tuberkulose, Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, Rotavirus, MMR, HPV, Meningokokken-C, Meningokokken-B und Influenza ab 65 Jahren. (ebd.)

Island hat auch keine Impfpflicht. Die Masernerstimpfung wird laut Impfpflicht im 18. Lebensmonat und die Zweitimpfung im zwölften Lebensjahr durchgeführt. (Isländische Regierung, 2022) Kostenlose Impfungen sind Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, MMR, HPV für Mädchen, Meningokokken-C und Influenza. (ebd.)

In **Liechtenstein** herrscht ebenso keine Impfpflicht. Abhängig von der Risikobewertung des Masernrisikos ist die Verabreichung der ersten Impfdosis bereits zwischen sechs und acht Monaten möglich, die zweite MMR-Dosis zwischen dem zwölften und 15. Lebensmonat. (European Centre for Disease Prevention and Control, Liechtenstein, 2022i) Bei Ausbruch, Kontakt mit einem Masernfall oder Reisen in Endemiegebiete wird eine Impfung ab einem Alter von sechs Monaten empfohlen. (ebd.) Falls die erste MMR-Dosis im Alter zwischen sechs und acht Monaten verabreicht wird, sind drei MMR-Dosen erforderlich, um den Impfzyklus abzuschließen. (ebd.) Kostenlose Impfungen sind Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, MMR, Varizellen, HPV, Meningokokken-C, Influenza ab 65 Jahren und Tuberkulose für Risikogruppen. (ebd.)

In **Litauen** existiert wiederum keine Impfpflicht. Die Masernerstimpfung sollte im 15. bis 16. Lebensmonat und die Zweitimpfung im sechsten bis siebten Lebensjahr erfolgen. (European Centre for Disease Prevention and Control, Litauen, 2022j) Kostenlose Impfungen sind Tuberkulose, Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, MMR, HPV, und Influenza ab 65 Jahren. (ebd.)

In **Luxemburg** gibt es auch keine Impfpflicht. Die erste Masernimpfdosis wird im zwölften Lebensmonat verabreicht und die zweite im 15. bis 23. Lebensmonat. (Gesundheitsministerium Luxemburgs, 2022) Kostenlose Impfungen sind Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, Rotavirus, MMR, Varizellen, HPV, Meningokokken-C und Influenza für über 65-jährige. (ebd.)

Die **Niederlande** haben auch keine Impfpflicht. Die Erstimpfung gegen Masern wird im 14. Lebensmonat empfohlen, die Zweitimpfung im neunten Lebensjahr. (Niederländisches Gesundheitsministerium, 2022)

Kostenlose Impfungen sind Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, MMR, HPV, Meningokokken-C und Influenza ab 60 Jahren. (ebd.)

In **Norwegen** gibt es keine Impfpflicht. Die Erstimpfung gegen Masern erfolgt im 15. Lebensmonat und die zweite Dosis im elften Lebensjahr. (European Centre for Disease Prevention and Control, Norwegen, 2022k) Kostenlose Impfungen sind Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, Rotavirus, MMR, HPV (geschlechtsunabhängig), Influenza ab 65 Jahren und Tuberkulose für Risikogruppen. (ebd.) Im Gegensatz zu Dänemark wird in Norwegen allerdings geimpft, wenn sich die Eltern uneinig sind. (ebd.) Auch in Deutschland wird beim Familiengericht regelhaft die Entscheidung des Elternteils, der sich für die STIKO-Empfehlung ausspricht, befolgt, also wird das Impfen über das Nichtimpfen bevorzugt. (Bundesgerichtshof, 2017)

In **Österreich** herrscht keine Impfpflicht. Die Masernerstimpfung erfolgt im neunten bis 14. Lebensmonat. Bei Erstimpfung im ersten Lebensjahr (ab dem vollendeten neunten Lebensmonat) ist die zweite Impfung nach drei Monaten empfohlen. Bei Erstimpfung nach dem ersten Lebensjahr sollte die zweite Impfung frühestmöglich, mit einem Mindestabstand von vier Wochen, verabreicht werden. (Gesundheitsministerium Österreichs, 2022) Kostenlose Impfungen sind Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, Rotavirus, MMR, HPV und Meningokokken-ACWY. (ebd.) Die Impfungen gegen FSME und Varizellen sind kostenpflichtig. (ebd.)

Rumänien ist eines der am stärksten von Masern betroffenen Länder Europas. Es gibt keine Impfpflicht. Die Masernimpfungen sind für den zwölften Lebensmonat und das fünfte Lebensjahr empfohlen. (European Centre for Disease Prevention and Control, Rumänien, 2022m) Bis auf die HPV- und die Influenzaimpfung werden die Impfkosten für die staatlich empfohlenen Impfungen übernommen. (ebd.) Im Jahr 2017 sind in Rumänien die meisten Masern Todesfälle aufgetreten. (European Centre for Disease Prevention and Control, 2018) Masernfälle sind verstärkt in Roma-Vierteln zu verzeichnen. (Süddeutsche Zeitung, 2018) Das hat mehrere Gründe: Zum einen sind nicht alle Roma offiziell registriert, fallen somit durchs öffentliche Gesundheitserfassungsraster und werden nur selten von Impfkampagnen erreicht. (ebd.) Zum anderen sind viele Roma durch häufige Wohnortwechsel stärker verschiedenen Infektionskrankheiten ausgesetzt. Des Weiteren befinden sich Roma-Kinder zum Impfzeitpunkt oft im Ausland. Zusätzlich spielt die Diskriminierung der Roma durch die öffentlichen Institutionen und das Gesundheitspersonal eine wesentliche Rolle für das Misstrauen der Roma gegenüber medizinischen Maßnahmen und Eingriffen. (ebd.) Interessant in diesem Zusammenhang zu vermerken ist auch, dass die italienische Masernkrise in engem Zusammenhang mit der rumänischen steht. Zwei Roma-Kinder haben sich bei der jährlichen Migration nach Italien mit den Masern angesteckt und einen neuen Masernstamm (B3) nach Rumänien importiert, wo bisher nur der Stamm D4 für Masernausbrüche verantwortlich war. (ebd.)

Das rumänische Gesundheitsministerium berichtet, dass Ende Juli 2017 über 224 000 Kinder im Alter von neun Monaten bis neun Jahren nicht gegen die Masern geimpft waren. (European Centre for Disease Prevention and Control, 2017a) Jedoch lag die Impfcompliance 2007 für die MMR-Impfung noch bei 97% für die erste Dosis und bei 96% für die zweite; ein Ergebnis über dem Zielwert der Weltgesundheitsorganisation für die Elimination von Masern. (ebd.)

Einige Ärzte geben die Schuld für die Epidemie der Regierung, welche es nicht schaffe, die zur Verfügung stehenden Impfstoffe schnell und effizient genug an die Ärzte und Gesundheitszentren weiterzuleiten. (Süddeutsche Zeitung, 2018) In Rumänien wird über die Einführung der Impfpflicht nachgedacht, doch auch dort gibt es Skeptiker. (ebd.)

Dem ECDC zufolge wurden in den zwölf Monaten bis Februar 2017 in Österreich, Tschechien, Frankreich, Deutschland, Irland, Italien, Spanien, Großbritannien und Belgien viele Fälle dokumentiert, die wahrscheinlich in Verbindung zu Masernausbrüchen in Rumänien stehen. (European Centre for Disease Prevention and Control, 2017) Dies illustriert, dass weitere Masernepidemien nur durch internationale politische und medizinische Kooperation verhindert werden können.

In **Schweden** gibt es auch keine Impfpflicht. Die Masernerstimpfung ist für den 18. Lebensmonat und die Zweitimpfung für das sechste bis achte Lebensjahr vorgesehen. (Schwedisches Gesundheitsministerium, 2022) Kostenlose Impfungen sind Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, MMR und HPV (geschlechtsunabhängig). (ebd.)

In der **Schweiz** herrscht keine Impfpflicht. 2019 wurde dort die Masern-Impfempfehlung nach vorne verschoben. Seitdem ist die Masern-Impfempfehlung für die Erstimpfung der neunte Lebensmonat und für die Zweitimpfung der zwölfte Lebensmonat. Davor war die Empfehlung für die Masernerstimpfung der zwölfte Lebensmonat und die Zweitimpfung der 15. bis 24. Lebensmonat. (Schweizer Gesundheitsministerium, 2021) Kostenlose Impfungen sind Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, MMR, Varizellen, HPV und Meningokokken-C. (ebd.)

In **Spanien** gibt es keine Impfpflicht. Die Masernerstimpfung ist im zwölften Lebensmonat empfohlen und die Zweitimpfung im dritten bis vierten Lebensjahr. (Spanisches Gesundheitsministerium, 2022) Kostenlose Impfungen sind Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, MMR, HPV, Meningokokken-C und Influenza ab 65 Jahren. (ebd.)

Der **Vatikan** hat keine Impfpflicht. Er befürwortet Impfungen und sieht sie als notwendig zur Ausrottung von Infektionskrankheiten an. Dies ist ersichtlich durch die zahlreichen impfbefürwortenden Aussagen von Papst Franziskus. Im Jahr 2017 erfolgte ein Impfaufruf in der „Charta der im Gesundheitsdienst tätigen Personen“ (Deutsches Ärzteblatt, 2017b; Deutsches Ärzteblatt, 2021) Der Direktor des Bioethik-Instituts der katholischen

Mailänder Universität Vom Heiligen Herzen, Antonio Sagnolo argumentiert des Weiteren, dass die Impfung eine soziale Pflicht gegenüber Immunsupprimierten und (noch) nicht impfbaren Personen sei. (ebd.)

Im **Vereinigten Königreich** gibt es keine Impfpflicht. Die Masern-Impfempfehlung für die erste Dosis ist der zwölfte Lebensmonat und für die zweite Dosis das dritte Lebensjahr. (Britisches Gesundheitsministerium, 2022) Kostenlose Impfungen sind Tuberkulose für Risikogruppen, Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, Rotavirus, MMR, Varizellen für Risikogruppen, HPV, Meningokokken-C, Meningokokken-ACWY, Meningokokken-B und Influenza. (ebd.) Großbritannien setzt auf „Persuasion“ und „Nudging“ zur Erhöhung der Impfquote. Es gibt ein transparentes Melde- und Kompensationsschema für Impfschäden, das „Vaccine Damage Payment Scheme“. (The Nuffield Council on Bioethics, 2021)

In **Zypern** herrscht keine Impfpflicht. Die erste Masernimpfung sollte im 12. bis 15. Lebensmonat erfolgen, die zweite im vierten bis sechsten Lebensjahr. (European Centre for Disease Prevention and Control, Zypern, 2022q) Kostenlose Impfungen sind Tuberkulose für Risikogruppen, Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, Rotavirus, MMR, HPV und Influenza ab 65 Jahren. (ebd.) Die Impfung gegen Varizellen ist kostenpflichtig.

7.3.2 Europäische Länder mit Impfpflicht (alphabetisch)

In **Belgien** ist die Impfpflicht auf Poliomyelitis beschränkt. Sie gilt seit 1976 und wurde nach vielen Poliofällen in den 1950er Jahren eingeführt (Deutscher Bundestag, 2019) Eltern werden dazu angehalten, alle empfohlenen Impfungen durchführen zu lassen. Die Maßnahmen konzentrieren sich im Wesentlichen auf „Persuasion“. Im französischsprachigen Teil Belgiens müssen Kinder vor Aufnahme an Bildungseinrichtungen mehrere Impfungen nachweisen. (ebd.) Dies entspricht Giubilinis Konzept von „Disincentives“. Die Masern-Impfempfehlung ist für die Erstimpfung der zwölfte Lebensmonat und für die Zweitimpfung das siebte bis neunte Lebensjahr. (European Centre for Disease Prevention and Control, Belgien, 2022a) Kostenlose Impfungen sind Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, MMR, HPV (geschlechtsunabhängig) und Meningokokken. (ebd.) Eine Zuzahlung muss bei der Impfung gegen das Rotavirus und gegen die Varizellen geleistet werden. (ebd.) Eine Ausnahme hierbei stellen enge varizellenempfindliche Angehörige von Patienten mit Immunschwäche dar.

In **Bulgarien** herrscht Impfpflicht für die folgenden elf Erreger: Tuberkulose, Hepatitis B, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Poliomyelitis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, Masern, Mumps und Röteln. (European Centre for Disease Prevention and Control, Bulgarien, 2022b) Für Risikogruppen besteht zusätzlich

Impfpflicht für Tollwut, CCHF (Krim-Kongo Hämorrhagisches Fieber) und Typhus. (Radosveta, 2011) Seit 1903 besteht eine Impfpflicht, seit 1975 ist Hepatitis B in der Impfpflicht inkludiert. (ebd.) Die Masernerstimpfung ist im 13. Lebensmonat und die Zweitimpfung im zwölften Lebensjahr vorgesehen. (European Centre for Disease Prevention and Control, Bulgarien, 2022b) Alle empfohlenen Impfungen bis zu 16. Lebensjahr sind gratis, nicht empfohlene Impfungen sind kostenpflichtig (Radosveta, 2011) Influenza wird empfohlen, ist aber nicht kostenlos. (European Centre for Disease Prevention and Control, Bulgarien, 2022b) Die HPV Impfung ist nicht verpflichtend, aber kostenlos für Mädchen. (ebd.) Allen Neugeborenen wird innerhalb der ersten 48 Stunden nach der Geburt ein Hepatitis B und ein Tuberkulose Impfstoff verabreicht. (Bulgarische Regierung, 2022; European Centre for Disease Prevention and Control, Bulgarien, 2022b) Allerdings werden Impfungen und vor allem Auffrischimpfungen in Gegenden mit hoher Zahl ethnischer Minderheiten nicht genügend wahrgenommen, weil die Reise zum nächsten Gesundheitszentrum oft aufwendig und kostspielig ist. (Deutscher Bundestag, 2019) Des Weiteren wurde in einem EU-Bericht anlässlich des Welt- Polio-Tages-2018 festgestellt, dass Bulgarien eines der EU-Länder mit den kritischsten Einstellungen der Bevölkerung zu Impfungen ist. (ebd.) 2010 war ein großer Masernausbruch zu verzeichnen. (World Health Organization, 2012) Bei Impfverweigerung muss eine obligatorische schriftliche Stellungnahme dazu verfasst werden. (Bogdanov et al., 2017) Dies ist ein Beispiel von „Nudging“. Es erfolgt möglicherweise eine Kürzung der Sozialhilfe, ein Ausschluss vom Kindergarten, ein Bußgeld (umgerechnet zwischen 25 und 100 Euro) und eine Bestrafung der Haus- und Kinderärzte, die nicht impfen. (ebd.) Hierbei nutzt Bulgarien „Disincentives“ zur Durchsetzung der Impfpflicht. Die Masern-Impfpflicht in Bulgarien zeigt, dass eine Impfpflicht nicht zu einer Erhöhung der Durchimpfungsrate führen muss, wenn sie nicht konsequent umgesetzt wird und Verstöße nicht konsequent geahndet werden, beziehungsweise wenn der Zugang zu Impfungen aus finanziellen oder logistischen Gründen im Sinne von „Constraints“ erschwert ist.

Wie bereits eingangs erwähnt, gilt in **Deutschland** seit März 2020 das Masernschutzgesetz mit einer Masern-Impfpflicht für Gemeinschaftseinrichtungen wie Kindergärten und Kindertagespflegestätten. (Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung, 2021b) Der Impfnachweis muss aber nicht nur von Kindern ab dem ersten Lebensjahr, sondern auch von Betreuern, Erziehern, Lehrern, medizinischem Personal und Asylbewerbern erbracht werden. (ebd.) Die Verabreichung der ersten Dosis der Masernimpfung wird von der STIKO ab dem 11. Lebensmonat empfohlen und die zweite Dosis im Alter von 15 bis 23 Monaten. Alle von der STIKO empfohlenen Impfungen werden in der Regel von den gesetzlichen Krankenkassen finanziert.

Des Weiteren setzt die Bundesregierung in Zukunft wieder verstärkt auf Reihenimpfungen in Schulen durch den Öffentlichen Gesundheitsdienst, was lange alleinige Aufgabe der niedergelassenen Ärzte war (ebd.) Dies ist ein Beispiel für „Nudging“. Krankenkassen müssen mit dem Öffentlichen Gesundheitsdienst (ÖGD) die Vergütung und Kostenerstattung dieser Tätigkeit verhandeln. (ebd.) Somit soll die „Constraints“-Schwelle erniedrigt werden und Zugang zu Impfungen erleichtert werden. Außerdem wird hierbei die Kontrolle und

Aktualisierung des Impfstatus‘ der Kinder wesentlich vereinfacht. Wenn man nur darauf setzen würde, dass Eltern freiwillig mit ihren Kindern regelmäßig zum Kinderarzt beziehungsweise zur Kinderärztin gehen und alle Impftermine fristgemäß einhalten, würde es vermutlich zu größeren Impflücken kommen.

Masern-ungeimpfte Kinder können von Kinderbetreuungseinrichtungen ausgeschlossen werden und ungeimpft Personal darf nicht eingestellt werden. (ebd.) Diese Maßnahmen zeigen, dass die Regierung hier nicht nur auf finanzielle „Disincentives“ setzt wie eine Strafzahlung von bis zu 2500 Euro, sondern auch auf nicht-monetäre „Disincentives“ wie den Ausschluss von Einrichtungen des öffentlichen Lebens.

In Zukunft sind alle Ärzte verstärkt dazu aufgefordert Präventionsmaßnahmen wie Schutzimpfungen durchzuführen, ein weiteres Beispiel für Nudging und eine Senkung der „Constraints“-Barriere. (ebd.)

Im Rahmen der Digitalisierung wird empfohlen, elektronische Impferinnerungen an Patienten zu verschicken, um so die Impfcompliance weiter zu erhöhen. (ebd.) Des Weiteren ermöglicht ein elektronisches Impfreister die epidemiologische Nachverfolgung des Erreichens der infektiologischen Ziele. (ebd.)

Außerdem haben pädiatrische Studien gezeigt, dass die Impfcompliance für Auffrisch- und Folgeimpfungen steigt, wenn beim Arztbesuch schon der nächste Impftermin vereinbart wird und die Eltern nicht nur darauf hingewiesen werden, dass die nächste Impfung zu einem gewissen Zeitpunkt in der Zukunft fällig ist. (Jacobson Vann et al., 2018; Amirthalingam et al., 2012)

Einige Kreißsaal-Management-Programme ermöglichen zum Beispiel nach Eingabe des Geburtstermins den Ausdruck eines einseitigen Stickers mit den berechneten Terminen für alle U-Untersuchungen und pädiatrischen Impftermine. Diese Informationen können dann in das Untersuchungsheft der Kinder vor der ersten Seite in den Umschlag eingeklebt werden. Somit haben die Eltern eine praktische Erinnerung an die bevorstehenden Termine. Dies ist eine weitere Möglichkeit, „Constraints“-Barrieren wie etwa Versäumnis abzubauen.

Der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung sollten laut Aussage der Bundesregierung jährlich Mittel in Höhe von zwei Millionen Euro zur Verfügung gestellt werden für Impfkampagnen und Impfaufklärung mit dem Ziel, die Impfcompliance zu maximieren. (ebd.)

Seit 1. Januar 2018 ist in **Frankreich** die Impfung gegen elf Erreger gesetzlich vorgeschrieben. Zusätzlich zu den drei Impfungen Diphtherie, Tetanus und Poliomyelitis, die bereits davor gesetzlich verankert waren, kamen folgende Impfungen ab Januar 2018 hinzu: Haemophilus influenzae B, Pertussis, Hepatitis B, Masern, Mumps, Röteln, Meningokokken-C und Pneumokokken. Diese Regel ist verpflichtend für alle Kinder, die ab dem 01.01.2018 geboren wurden. (Französisches Gesundheitsministerium, 2021) Die Masernerstimpfung ist im zwölften Lebensmonat und die Zweitimpfung im 16. bis 18. Lebensmonat empfohlen. (European Centre for Disease Prevention and Control, Frankreich, 2022c) Eine Zuzahlung muss bei folgenden Impfungen geleistet

werden: Tuberkulose, Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, MMR, HPV und Meningokokken-C und Influenza. Die Kosten werden allerdings von der Krankenkasse rückerstattet. (ebd.)

In **Italien** erfolgte im Juli 2017 die Einführung der Impfpflicht durch die Demokratische Partei (Partito Democratico) als Reaktion auf einen laufenden Masernausbruch mit über 5000 gemeldeten Fällen, die zweithöchste Zahl von gemeldeten Fällen nach Rumänien (European Centre for Disease Prevention and Control, 2017a). Eine Impfpflicht wurde ausgesprochen für Diphtherie, Hepatitis B, Haemophilus influenzae B, Keuchhusten, Poliomyelitis, Tetanus, Masern, Mumps, Röteln und Windpocken (für ab 2017 Geborene). (Italienisches Gesundheitsministerium, 2023) Die Impfung gegen Meningokokken wurde jedoch nicht, wie vorerst geplant, verpflichtend. (ebd.)

Die Masern-Impfempfehlung für die Erstimpfung in Italien ist der 13. bis 15. Lebensmonat und für die Zweitimpfung das 6. Lebensjahr. (European Centre for Disease Prevention and Control, Italien, 2022f)

Kostenlose Impfungen sind Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, Rotavirus, MMR, Varizellen, HPV, Meningokokken-C, Meningokokken- ACWY und Meningokokken-B. (ebd.)

Bei Impfverweigerung konnte das Kind vom Kindergarten ausgeschlossen werden und die Eltern mussten ein Bußgeld von bis zu 1000 Euro bezahlen. (Italienisches Gesundheitsministerium, 2023) Dies ist ein Beispiel für „Disincentives“. Ausnahmen bei Impfunfähigkeit mussten von einem Arzt oder einer Ärztin explizit attestiert werden. (ebd.)

Im August 2018 hat die italienische Regierung allerdings das Gesetz zum verpflichtenden Nachweis von zehn Impfungen vor der Einschreibung von Kindern in Kindertagesstätten und Kindergärten vorerst für ein Jahr zurückgezogen. (Der Standard, 2018) Diese Initiative stammte von der rechten Regierungskoalition. Begründet wurde diese Maßnahme mit dem Argument, dass eine Impfpflicht sich gegen die Inklusion von Kindern an Schulen auswirken würde. (ebd.) Weiterhin verkündete der damalige Innenminister Matteo Salvini im Juni 2018, dass die obligatorischen Impfungen sinnlos und in vielen Fällen gefährlich seien. (ebd.)

Wie bereits erwähnt, liegt die italienische Impfskepsis zum Teil in einem Gerichtsurteil begründet, welches 2012 in Rimini gefällt wurde. Basierend auf der im „The Lancet“ veröffentlichten, allerdings bereits zurückgezogenen Autismus Studie von Andrew Wakefield, wurde eine angebliche Verbindung zwischen Autismus und der MMR-Impfung initial bestätigt. (Willingham, 2013) Auch wenn das Urteil 2015 zurückgezogen wurde, ist der dadurch entstandene Schaden für die Erhöhung der globalen Impfcompliance schwer reversibel. Tausende von Impfgegnern haben 2017 in Italien gegen die Einführung der Impfpflicht demonstriert. (Bocci, 2015)

Laut Roberto Burioni, Professor für Mikrobiologie und Virologie an der San Raffaele Universität in Mailand, hatte Italien in den letzten Jahren niedrigere Masern-Impfquoten als einige afrikanische Länder wie etwa Ghana. (Mezzofiore, 2018) Im Jahre 2015 betrug die Impfquote in Italien für die erste Impfdosis 85%, für die zweite 83%. Durch die Impfpflicht konnte diese Rate in wenigen Monaten auf 92% für die erste Impfdosis und auf 86% für die zweite Impfdosis gesteigert werden. (ebd.)

Eine Reversion der Impfpflicht wäre problematisch, weil damit der positive Trend rückgängig gemacht werden könnte, welcher die Annäherung an die 95% Impfquote, die laut der Weltgesundheitsorganisation nötig ist, um Herdenschutz zu erreichen, ermöglicht hat. So wären auch Immunsupprimierte und Kinder, die zu jung für die Masernimpfung sind, wieder in Gefahr.

Laut dem italienischen Gesundheitsministerium gilt aktuell die Impfpflicht gegen die oben genannten zehn Erreger wieder. (Italienisches Gesundheitsministerium, 2023)

In **Kroatien** herrscht Impfpflicht für die folgenden elf Erreger: Tuberkulose, Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Pneumokokken, Haemophilus influenzae B und MMR. (European Centre for Disease Prevention and Control, Kroatien, 2022g) Seit 1968 gilt die Masern-Impfpflicht und seit 1975 die MMR-Impfpflicht. (Deutscher Bundestag, 2019) Wegen sinkender Impfquote wurde die Pneumokokken-Impfung 2019 verpflichtend. (European Centre for Disease Prevention and Control, Kroatien, 2022g) Wie in Bulgarien wird die Tuberkuloseimpfung meist direkt nach Geburt verabreicht. (ebd.) Die HPV Impfung ist freiwillig und wird für Jungen und Mädchen angeboten. (ebd.) Es gibt nur wenige medizinische Ausnahmen zur Impfpflicht, die streng überprüft werden. (Deutscher Bundestag, 2019) Die Masernerstimpfung wird im zwölften Lebensmonat und die Zweitimpfung im sechsten bis siebten Lebensjahr empfohlen. (European Centre for Disease Prevention and Control, Kroatien, 2022g) Kostenlos sind die Impfungen gegen Tuberkulose, Hepatitis B, Poliomyelitis, Pneumokokken, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, MMR, HPV und Influenza. (ebd.) Impfverweigerern droht eine Geldstrafe von ehemals 2000 kuna (ca. 250 Euro) oder sogar eine Gefängnisstrafe. (Deutscher Bundestag, 2019) Wiederum wurden hier „Disincentives“, also finanzielle Strafen, gewählt, um die Impfpflicht durchzusetzen. Allerdings war Kroatien 2015 das Land mit den meisten Maserninfektionen in Europa, eine Tatsache, die sich seither aber fast in das Gegenteil umgewandelt hat. (ebd.)

In **Lettland** herrscht eine Impfpflicht für 15 Erreger: Tuberkulose, Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, Rotavirus, MMR, Varizellen, HPV und Influenza für Risikogruppen. (European Centre for Disease Prevention and Control, Lettland, 2022h) Die Impfpflicht wurde erstmals 1968 eingeführt. (ebd.) Das Masernimpfschema sieht die Erstimpfung im zwölften bis 15. Lebensmonat und die Zweitimpfung im siebten Lebensjahr vor. (ebd.) Impfungen gegen Tuberkulose, Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken,

Rotavirus, MMR, Varizellen, HPV, Influenza und FSME sind kostenlos. (ebd.) Obwohl die oben genannten Impfungen gesetzlich vorgeschrieben sind, ist eine Verweigerung der Impfungen nach ausführlicher Aufklärung der Risiken dieser Entscheidung möglich. Die Ablehnung muss schriftlich dokumentiert werden. (Deutscher Bundestag, 2019)

In **Malta** sind folgende drei Impfungen verpflichtend: Diphtherie, Poliomyelitis und Tetanus. Die Erstimpfung gegen Masern erfolgt standardmäßig im 13. Lebensmonat und die zweite im dritten bis vierten Lebensjahr. (Gesundheitsministerium Maltas, 2022) Kostenlose Impfungen sind Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken ab 65 Jahren, MMR, HPV, Influenza ab 55 Jahren und Tuberkulose für Risikogruppen. (ebd.)

Wie in Malta und ehemals in Frankreich gilt in **Monaco** die Impfpflicht für die drei Erreger Diphtherie, Poliomyelitis und Tetanus. Die Masern-Impfempfehlung für die Erstimpfung ist der zwölfte Lebensmonat, für die Zweitimpfung der 16. bis 18. Lebensmonat. (Regierung Monacos, 2018) Kostenlose Impfungen sind Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, MMR, HPV und Meningokokken-C. (ebd.) Es gibt weitere kostenfreie Impfungen für Risikogruppen. (ebd.) In Monaco gab es eine Impfkampagne mit Flyer „Je protège mon enfant, je le vaccine.“, übersetzt: „Ich schütze mein Kind, ich impfe es.“ (ebd.) Dies ist ein Beispiel für „Persuasion“.

Polen hat seit der Zeit des Eisernen Vorhangs eine Impfpflicht für elf Erreger: Tuberkulose, Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken und MMR. (European Centre for Disease Prevention and Control, Polen, 2022) Die Erstimpfung gegen Masern ist im 13. bis 15. Lebensmonat empfohlen und die Zweitimpfung im zehnten Lebensjahr. (ebd.) Kostenlose Impfungen sind Tuberkulose, Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, MMR, HPV (geschlechtsunabhängig seit 2020) und Varizellen für Risikogruppen. (ebd.)

Portugal hat keine allgemeine Impfpflicht, jedoch eine Diphtherie- und Tetanus-Impfpflicht zur Schuleinschreibung oder vor Anmeldung zu einer staatlichen Prüfung. (Portugiesisches Gesundheitsministerium, 2022) Das ist ein Beispiel von nicht-monetären „Disincentives“. Die Masernerstimpfung erfolgt im zwölften Lebensmonat; die Zweitimpfung im fünften Lebensjahr. (ebd.) Kostenlose Impfungen sind Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, MMR, HPV, Meningokokken-C, Influenza für Menschen ab 65 Jahren und Tuberkulose für Risikogruppen. (ebd.)

In **San Marino** gilt Impfpflicht für neun Erreger: Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B und MMR. (Regierung San Marinos, 2022.) Die Regierung von San Marino sieht Impfungen als Grundrecht jedes Kindes an, wie in der UN-Kinderrechtskonvention verankert. (ebd.) Die erste Impfdosis gegen Masern wird im zwölften Lebensmonat verabreicht, die zweite im 16. bis 18. Lebensmonat.

(ebd.) Kostenlose Impfungen sind Tuberkulose für Risikogruppen, Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, MMR, Meningokokken-C, HPV für Mädchen zwischen elf und 19 Jahren und Influenza ab 65 Jahren. (ebd.) Ungeimpfte können gegebenenfalls von Gemeinschaftseinrichtungen ausgeschlossen werden. (ebd.) Dies ist ein Beispiel von nicht-monetären „Disincentives“. In San Marino gibt es eine Online-Plattform namens „ALERT“, in der alle Ärzte Einsicht auf Impfstatus und -reaktionen haben. (ebd.) Die Kinder werden durch das Impfamt zur Impfung einberufen. Dies ist ein Beispiel für „Nudging“ (ebd.) Es finden regelmäßige Infoveranstaltungen für Eltern zum Thema Impfen statt. Das ist ein Beispiel für „Persuasion“. Eltern müssen schriftlich beantragen ihre Kinder nicht impfen zu lassen, was wiederum ein Beispiel für „Nudging“ ist. (ebd.)

Die **Slowakei** hat seit Sowjetzeiten eine Impfpflicht für die folgenden zehn Erreger: Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken und MMR. (European Centre for Disease Prevention and Control, Slowakei, 2022n; Slowakisches Gesundheitsministerium, 2009) Die Masernerstimpfung wird zwischen dem 14. und 17. Lebensmonat und die Zweitimpfung im vierten Lebensjahr verabreicht. Kostenlose Impfungen sind Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, MMR, HPV und Influenza. Eltern ungeimpfter Kinder droht ein Bußgeld von 331 Euro. (Deutscher Bundestag, 2019) Hier wurden auch finanzielle „Disincentives“ gewählt, um die Impfpflicht durchzusetzen. Ausschließlich medizinische Ausnahmen werden akzeptiert. (ebd.) Aufgrund sinkender Impfquoten in den letzten Jahren werden strengere Sanktionen diskutiert. (ebd.) Die slowakische Regierung argumentiert auf der Website des Gesundheitsministeriums, dass die Verbreitung von Falschinformation und Kritik der Impfungen sehr gefährlich für die öffentliche Gesundheit des Landes sein könnte. (Slowakisches Gesundheitsministerium, 2009) Die Impfpflicht gegen die zehn Erreger wird mit einem Schutz der Kinder und ihrem Recht auf Gesundheitsvorsorge begründet.

In **Slowenien** existiert eine Impfpflicht für neun Erreger: Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B und MMR. (European Centre for Disease Prevention and Control, Slowenien, 2022o) Eine Tuberkuloseimpfpflicht, die bis 2005 allgemein gesetzlich vorgeschrieben war, gilt jetzt nur noch für Neugeborene von Einwandererfamilien, die in den letzten 5 Jahren aus Ländern mit hoher Tuberkuloseinzidenz nach Slowenien gezogen sind. (ebd.) Die Masernerstimpfung wird im elften bis 18. Lebensmonat und die Zweitimpfung im fünften bis sechsten Lebensjahr durchgeführt. (ebd.) Kostenlose Impfungen sind Tuberkulose, Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, MMR und HPV. (ebd.) Bei Impfverweigerung droht je Kind ein Bußgeld von 417 Euro, ein weiteres Beispiel für finanzielle „Disincentives“. (Deutscher Bundestag, 2019)

In **Tschechien** herrscht seit der Sowjetzeit Impfpflicht für die folgenden zwölf Erreger: Tuberkulose für Risikogruppen, Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B,

Pneumokokken, MMR und Hepatitis A Virus (HAV) für Risikogruppen. (European Centre for Disease Prevention and Control, Tschechien, 2022p) Die erste Dosis der Masernimpfung wird laut nationalen Empfehlungen im 13. bis 18. Lebensmonat verabreicht, die zweite im fünften bis sechsten Lebensjahr. (ebd.) Kostenlose Impfungen sind Tuberkulose, Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, MMR, Influenza und HPV zwischen dem 13. und 14. Lebensjahr. (ebd.) Impfungen gegen Rotavirus, Hepatitis A, Varizellen und Tollwut sind kostenpflichtig. (ebd.) In Tschechien droht ein Bußgeld bei Impfverweigerung von 10 000 Kronen für jede abgelehnte Dosis (entspricht ca. 370 Euro). (Šiška, 2016) Hier werden auch finanzielle „Disincentives“ gewählt, um die Impfpflicht durchzusetzen. Des Weiteren kann ein Ausschluss von Kindergärten und Jugendfreizeitreisen erfolgen. (ebd.) Dies ist ein Beispiel von nicht-monetären „Disincentives“. In Tschechien gibt es keine Entschädigung für eventuelle Impfschäden. (ebd.) Im Jahre 2014 urteilte das tschechische Verfassungsgericht, dass die Impfpflicht bestehen bleibt und eine Erhöhung der Strafzahlungen bei Impfverweigerung erfolgt. (ebd.) Allerdings werde Impfverweigerung aufgrund weltanschaulich oder religiös begründeter Ablehnung geduldet. (Deutscher Bundestag, 2019) Es gibt die allgemeine Diskussion, ob die Impfpflicht eine moderne Präventionsmaßnahme oder ein Relikt des Eisernen Vorhangs darstellt. (Šiška, 2016) Dies zeigt, dass die gesellschaftliche Reaktion auf eine Impfpflicht historische, politische und kulturelle Dimensionen beinhalten kann.

In **Ungarn** gilt seit 1998 Impfpflicht für die folgenden zwölf Erreger: Tuberkulose, Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, Varizellen und MMR. (Deutscher Bundestag, 2019) Ausnahmen gibt es keine, auch keine medizinischen. (ebd.) Ebenfalls existiert kein transparentes Meldesystem oder Kompensationsschema für Impfnebenwirkungen. Die Masernerstimpfung ist für den 15. Lebensmonat und die Zweitimpfung für das elfte bis zwölfte Lebensjahr in Ungarn empfohlen. (ebd.) Kostenfreie Impfungen sind Tuberkulose, Hepatitis B, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Haemophilus influenzae B, Pneumokokken, Varizellen, MMR, HPV und Influenza für Patienten ab 60 Jahren. In Ungarn gibt es ein Bußgeld bei Impfverweigerung. (ebd.) Hier wurden auch finanzielle „Disincentives“ gewählt, um die Impfpflicht durchzusetzen. Manchmal wird von Eltern versucht dies durch gefälschte Bescheinigungen oder korrupte Ärzte zu umgehen. Insgesamt hat Ungarn aber eine der höchsten europäischen Impfraten (ca. 99% für die meisten Impfungen). (ebd.) Laut einer Studie vom Februar 2019 ist die Akzeptanz der Keuchhustenimpfung in der ungarischen Bevölkerung sehr gut. (ebd.)

7.3.3 Außereuropäische Fallstudie: Australien

Australiens Regierung hat bereits 2007 den humanen Papillomaviren den Kampf angesagt. (Canfell, 2022) Die freiwillige Schutzimpfung wurde sowohl für Mädchen ab 2007 als auch für Jungen ab 2013 ermöglicht. Die STIKO-Empfehlung, die HPV-Impfung auch für Jungen zugänglich zu machen, erfolgte in Deutschland im Vergleich dazu allerdings erst 2018. (Robert Koch-Institut, 2018) Australiens intensive Aufklärungskampagnen zur HPV- Bekämpfung, die Impfung und das regelmäßige Screening-Programm scheinen bereits Früchte getragen zu haben. Es werden deutlich weniger HPV-assoziierte Zellneoplasien diagnostiziert und es ist absehbar, dass mit der Impfung und dem Screening-Programm langfristig das Zervixkarzinom sogar fast ganz ausgerottet werden kann. (Canfell, 2022)

Des Weiteren hat Australien 2014 die Richtlinie „No Jab, No Play“, eine Impfpflicht für alle bis dahin staatlich empfohlenen Schutzimpfungen für Vorschulkinder eingeführt. In Folge dessen wurde auch 2016 „No Jab, No Pay“ zum Gesetz. Hierbei gibt es finanzielle Vorteile bei staatlichen Sozialleistungen für Familien, die ihre Kinder regelmäßig, den australischen Empfehlungen entsprechend, impfen lassen. Seit dem 1. Januar 2016 werden nur noch medizinische Ausnahmen für das Nichtimpfen akzeptiert. (Atwell et al., 2016) Atwell et al. argumentieren, dass diese Maßnahmen außer in New South Wales nicht zu einer signifikanten Erhöhung der allgemeinen Impfquote geführt haben. (ebd.) Dies könnte daran liegen, dass die Impfcompliance bereits relativ hoch war, beziehungsweise den bereits bestehenden Impfmaßnahmen zuzuschreiben ist, welche durch die neuen Maßnahmen aber zusätzlich gestärkt wurden. (ebd.)

7.4 Stellungnahmen europäischer Ethikgremien zu rechtlichen und ethischen Aspekten einer Impfpflicht

Ziel der 2019 publizierte Stellungnahme des **Deutschen Ethikrates** war die Entwicklung ethischer Maßstäbe für die Impfpolitik, die nicht nur für die Masern gelten sollen, sondern auch auf andere impfpräventable Krankheiten anwendbar sind. (Deutscher Ethikrat, 2019) Der Deutsche Ethikrat deutet die Ausrottung der Pocken als Beweis der Möglichkeit einer Eradikation weiterer viraler Infektionskrankheiten mit ausschließlich humanem Erregerreservoir. (ebd.) Er bezeichnet die Masern als Musterbeispiel einer Infektionskrankheit, deren Eradikation im globalen Maßstab möglich wäre und schätzt sie als gefährliche Erkrankung ein, die mit einem leicht zugänglichen, kostenlosen, gut verträglichen und nebenwirkungsarmen Impfstoff vermeidbar sei. (ebd.) Ursachen für den ausgebliebenen dauerhaften Erfolg von Maserneliminationskampagnen lägen laut Deutschem Ethikrat hauptsächlich bei nicht ausreichenden Zweitimpfquoten und verspäteten Erst- und Zweitimpfungen, sowie bei großen Lücken in der Masernimmunität von Erwachsenen. (ebd.) Somit sieht der Deutsche Ethikrat deutlichen Handlungsbedarf und plädiert für eine Intensivierung der bisherigen Maßnahmen. (ebd.)

Im Sinne der Verhältnismäßigkeit fordert der Deutsche Ethikrat das Augenmerk zuerst auf folgende epidemiologische Faktoren zu lenken bevor Impfempfehlungen ausgesprochen werden, beziehungsweise invasivere Schritte eingeleitet werden, um die Impfcompliance zu steigern: Vaccine Efficacy (Impfwirksamkeit), Inzidenz, Prävalenz, Kontagions- und Manifestationsindex und R-Wert einer impfpräventablen Erkrankung. Außerdem gilt es die Komplikationsrate von Impfungen, gemessen unter anderem an der Number Needed to Harm (NNH), im Vergleich zur Komplikationsrate der Erkrankung, gemessen an Morbidität und Mortalität, zu beachten. Der Deutsche Ethikrat argumentiert, dass ein gutes Chancen-Risiko Verhältnis und eine hohe Vaccine Efficacy die Grundlage für eine Impfempfehlung sein müssen. (ebd.) Er bekräftigt, dass die Impfeffektivität bei der Masernimpfung sehr gut sei und Impfnebenwirkungen selten seien. Impfungen würden meist unkompliziert verlaufen, wobei eine Infektion mit einer impfpräventablen Erkrankung schwere Folgen nach sich ziehen könne. (siehe Kapitel 3.3) Der Deutsche Ethikrat konstatiert, dass es beispielsweise keine Evidenz für einen Zusammenhang von Enzephalitis oder Autismus mit der Masernimpfung gäbe und dass diese Annahme mitunter von der vorsätzlich gefälschten Andrew Wakefield Studie stamme.

Er sieht die präventionsmedizinischen Ziele von Impfungen bei der Individualprävention inklusive der Vertikalen Prävention (z.B. Schutz vor Übertragung von Mutter auf Kind), der Populationsprävention (Förderung des Gemeinschaftsschutzes, um vulnerable Individuen zu schützen), Globalen Prävention (Vermeidung des Imports von nicht-endemischen Erregern vor allem in Niedrigeinkommensländern) und bei der Generationenübergreifenden Prävention durch Eradikation. Er betont vor allem die Wichtigkeit von Gemeinschaftsschutz (Herdenimmunität) durch Impfung oder durchgemachte Infektion, um vulnerable Populationen zu schützen wie etwa Non-Responder, Immunsupprimierte und aus medizinischen Gründen nicht impfbare Individuen, zum Beispiel Säuglinge ohne ausreichenden Nestschutz, die noch zu jung sind, um geimpft zu werden. Gemeinschaftsschutz sei allerdings ausschließlich relevant für Erkrankungen mit humanem Erregerreservoir, nicht zum Beispiel für Tetanus oder FSME. Solidarisches Handeln, Individual- und Gemeinwohl sind laut Deutschem Ethikrat eng miteinander verknüpft. (ebd.) Impfungen gegen von Mensch-zu-Mensch übertragbare Erkrankungen dienen gleichermaßen dem Herden- sowie dem Individualschutz, da auch Non-Responder besser geschützt sind. (ebd.) Eine Impfung gegen eine hochansteckende Infektionskrankheit wie die Masern ist deshalb keine reine Privatangelegenheit, weil ein nicht geimpftes Individuum vor allem vulnerable Personen in der Gesellschaft gefährdet. (ebd.) „Wer es unterlässt, sich (oder diejenigen Menschen, für die er oder sie verantwortlich ist) einer Masernimpfung zu unterziehen, fügt (..) (gegebenenfalls anonymen) anderen einen Schaden zu. Die Glaubens- und Gewissensfreiheit kann daher nicht zur Rechtfertigung einer vermeidbaren Gefährdung Dritter in Anspruch genommen werden.“ (Deutscher Ethikrat, 2019, Seite 79) Außerdem müsse die Solidargemeinschaft im Erkrankungsfall Behandlungskosten und Arbeitsausfall stemmen. (Deutscher Ethikrat, 2019)

Der Deutsche Ethikrat merkt ferner an, dass Menschen mit Migrationshintergrund laut Studienlage nicht weniger impfwillig seien. So wurde 2014 bis 2017 die wünschenswerte Masern-Zweitimpfquote von mindestens 95% sogar nur bei Menschen mit Migrationshintergrund überschritten. Nur in Ausnahmefällen würde eine Ablehnung von Impfungen aufgrund kulturspezifischer Einwände erfolgen, wie etwa bei der HPV Impfung. Der Deutsche Ethikrat äußert allerdings, dass Menschen mit prekärem Aufenthaltsstatus mit größeren Impfbarrieren zu kämpfen hätten.

Des Weiteren bedauert der Deutsche Ethikrat, dass die Datenlage zum Masernimpfstatus Erwachsener in Deutschland mangelhaft sei, da es bis dato kein Impfregister gäbe und die Impferfassung bei Erwachsenen lückenhaft sei. Allerdings seien etwa die Hälfte der Masernerkrankten Erwachsene. Daraus lasse sich schließen, dass ein erheblicher Anteil ungeimpft sei. Eine 2013 durchgeführte Studie stellte fest, dass unter den damals 40 bis 49-jährigen nur 25,1% mindestens eine Impfdosis gegen Masern erhalten hatten. Hierbei wäre die Gründung eines nationalen Impfregisters wie in Dänemark zur Verbesserung der Impfnachverfolgung enorm hilfreich. Der Deutsche Ethikrat plädiert daher für die Implementierung eines Solchen. (Deutscher Ethikrat, 2019)

In der Stellungnahme des Deutschen Ethikrates wird der Ausbau von Informationskampagnen, niedrigschwelligen Aufklärungs- und Impfangeboten mit intensivierten Kontroll- und Beratungsregimes empfohlen. (ebd.) Auf sprachliche und kulturelle Barrieren sollte dabei besonders geachtet werden. (ebd.) Wichtig bei Aufklärungskampagnen sei es auch den Bumerangeffekt zu beachten (ebd.). Denn explizite Bilder und Schilderung der Gefahren impfpräventabler Erkrankungen, können zu einem Abschreckungseffekt führen und somit die Impfquote potenziell sogar senken. (ebd.) Problematisch sieht der Deutsche Ethikrat, dass im Internet seriöse und wissenschaftlich fundierte Informationsquellen zum Impfen mit professionell aufgezogenen Seiten, die Fehlinformationen über das Impfen verbreiten, konkurrieren. Trotz besseren Wissens gäbe es auch in der Ärzteschaft Mitglieder, die bewusst eine Impfung ablehnen und somit ihrer Vorbildfunktion diesbezüglich nicht gerecht werden würden. (ebd.) Fahrlässig verursache ein kleiner Teil der Ärzteschaft sogar aktiv Schaden, indem er vom Impfen abrate und Fehlinformationen in sozialen Medien verbreite. (ebd.) Solches Verhalten sollte laut Deutschem Ethikrat berufsständisch geahndet werden.

Sämtliche Ärztinnen und Ärzte sollten fachübergreifend jede Gelegenheit für Impfungen ergreifen und niederschwellige Impfangebote ausbauen, um im öffentlichem Raum Barrieren im Zugang zu Impfungen möglichst abzubauen. (ebd.) Haus- und Kinderarztpraxen sollten zu elektronischen Impferinnerungssystemen verpflichtet werden, die auch zur direkten Kontaktaufnahme mit Patienten dienen. Die Kosten und der Mehraufwand hierfür sollten angemessen erstattet werden. (ebd.) Impfwissen sollte im Medizinstudium und in der Aus-, Weiter-, und Fortbildung von medizinischem Personal besonderen Fokus erlangen, einschließlich der Bedeutung des eigenen Geimpftseins. (ebd.) Um das Vertrauen in die Impfsicherheit zu stärken, müsse sich auf

die epidemiologisch erhobenen Daten aus Metastudien verlassen werden, denn nur durch die Analyse der Daten von Millionen von Impfdosen und der daraus resultierenden potenziellen Nebenwirkungen können seriöse Chancen-Risiken-Abwägungen zur Impfscheidung abgeleitet werden (ebd.) Mit Ausnahme eines Mitglieds befürwortet der Deutsche Ethikrat eine mit Tätigkeitsverboten sanktionierbare Impfpflicht für Berufsgruppen in besonderer Verantwortung. Gefordert wird insbesondere eine Impfpflicht für Lehrpersonal und Individuen, die in Medizin, Pflege und Hebammenwesen tätig sind. (ebd.) Dies sei gerechtfertigt durch die freiwillige Wahl eines Berufes mit erhöhter Verantwortung gegenüber vulnerablen Bevölkerungsgruppen. (ebd.)

Des Weiteren gilt es zu beachten, Dritte in die Pflicht zu nehmen für ausreichenden Impfschutz gewisser Personengruppen zu sorgen. (ebd.) Somit sollen beispielsweise Leiter von Gemeinschaftseinrichtungen ausreichenden Immunschutz in der Einrichtung sicherstellen, um keine Infektionsherde ausbrechen zu lassen. Laut Deutschem Ethikrat sollten Träger von Gemeinschaftseinrichtungen Kenntnis über den Impfstatus ihrer Mitglieder erlangen und auf die Wichtigkeit des Impfens hinweisen beziehungsweise niedrigschwellige Angebote hierfür machen. (ebd.) Dies stellt ein Beispiel für „Nudging“ dar.

Menschen ohne gesicherten Aufenthaltsstatus sollten Zugang zu geschützten Impfmöglichkeiten erhalten und die ausführenden Akteure (zum Beispiel im Rahmen von Initiativen wie „Praxis ohne Grenzen“) sollten Rechtssicherheit für ihre Tätigkeit genießen. (ebd.)

Der Deutsche Ethikrat sieht keine ethische Rechtfertigung für die Zwangsimpfung. (ebd.) Schutzimpfungen oder andere Präventionsmaßnahmen können als Ultima Ratio im Falle eines gefährlichen Ausbruchs angeordnet werden, um bedrohte Bevölkerungsteile zu schützen, nicht aber als Präventionsmittel. (ebd.) Der Deutsche Ethikrat fordert eine Impfpflicht eher im Sinne einer Tugendpflicht als im Sinne einer Rechtspflicht. (ebd.) Eine Impfpflicht sieht der Deutsche Ethikrat nur als gerechtfertigt, falls eine akute Gefährdung der Gesundheit großer Teile der Bevölkerung eine rigide Intervention erfordert. (ebd.) Bereits die Androhung von Zwang kann das Vertrauen in Impfungen und die Bereitschaft zur freiwilligen Impfung senken. (ebd.) Die geringste Stufe der Invasivität der Maßnahmen sollte gewählt werden um die Herdenimmunitätsschwelle zu erreichen. (ebd.) Außerdem unterscheiden sich laut einer Untersuchung des Sabin Vaccine Institutes europäische Länder mit und ohne Impfpflicht für Kinder nicht signifikant in den tatsächlichen Impfquoten. (ebd.)

Bei Kindern müsse sowohl auf ihr Grundrecht auf Gesundheit und körperliche Unversehrtheit (Art. 2 Abs. 2 GG) als auch auf das Elternrecht (Art 6. Abs 2 Satz 1 GG) geachtet werden. (ebd.) Das Elternrecht ist ein vom Bundesverfassungsgericht gegebenes treuhänderisches Grundrecht, die Pflege und Erziehung der Eltern am Wohl des Kindes auszurichten. (Deutscher Ethikrat, 2019) Eltern haben allerdings das Deutungsprimat was dies genau bedeutet und sind für die Primärversorgung ihrer Kinder zuständig. Ein Eingriff in das Elternrecht

könne durch das staatliche Wächteramt (Art. 6. Abs. 2 Satz 2 GG) gerechtfertigt werden. (Deutscher Ethikrat, 2019) Allerdings müsse dies „geeignet, erforderlich und angemessen sein im Hinblick auf die (..) Ziele des Gesundheitsschutzes der Kinder und Gesamtbevölkerung beziehungsweise besonders vulnerabler Bevölkerungsgruppen.“ (Deutscher Ethikrat, 2019, Seite 77) Diese sozialstaatlich fundierte Schutzpflicht gilt also nur im Rahmen der Verhältnismäßigkeit. Zur Wahrung des Kindeswohls durch den Impfschutz sieht der Deutsche Ethikrat starke Argumente für das Bestehen einer moralischen Verpflichtung seitens der Eltern, ihre minderjährigen Kinder impfen zu lassen. (Deutscher Ethikrat, 2019) Diese Pflicht könne auch gesetzlich verankert werden. (ebd.) Der Deutsche Ethikrat fordert außerdem eine mögliche strafrechtliche Verfolgung von sogenannten „Masernparties“, sprich die mutwillige und vorsätzliche Aussetzung von Kindern mit Masernwildviren, zu prüfen. (ebd.) Er verlangt aber im Sinne der gerechten Lastenverteilung keine Bußgelder oder sonstige finanzielle Sanktionen zur Erhöhung der Impfquoten. (ebd.) Er merkt zudem an, dass an den Folgen eines Kita-Ausschlusses oder von Geldbußen sozial oder finanziell schlechter gestellte Eltern wesentlich stärker zu leiden hätten. (ebd.) Eine generelle Verknüpfung von Schulbesuch und Impfstatus sei abzulehnen, aber nicht ein temporärer Ausschluss, wie im Infektionsschutzgesetz bereits vorgesehen, allerdings stets anlassbezogen und kurzfristig. (ebd.) Die ungerechtfertigte Benachteiligung von Kindern durch einen Schulausschluss durch das Nicht-Geimpft-Sein würde zu einer Missachtung des Grundrechts auf Bildung und dem Erlernen normaler sozialer Interaktion führen. Im Falle einer spezifischen staatlichen Impfpflicht sieht der Deutsche Ethikrat die Herstellung von Monopräparaten als notwendig an. (ebd.)

Der **Französische Ethikrat**, das Comité Consultatif National d’Ethique (CCNE), ruft sowohl zur Solidarität gegenüber anderen Ländern bei der Verteilung von Impfstoffen, als auch zur Solidarität in der Gesellschaft gegenüber vulnerablen Bevölkerungsgruppen auf. (Comité Consultatif National d’Ethique, 2020) Die Solidarität innerhalb der Gesellschaft könne sich durch Impfbereitschaft äußern, wobei Geimpfte sich selbst und vulnerable Bevölkerungsgruppen schützen. (ebd.) Ähnlich wie der Deutsche Ethikrat sieht das CCNE das Impfen als moralische, nicht unbedingt als rechtliche Pflicht an. (ebd.) In einer globalisierten Welt diene die Solidarität mit ärmeren Ländern durch die Ermöglichung des weltweiten Zugangs zu Impfstoffen allerdings auch dem Eigenschutz reicherer Länder. (Comité Consultatif National d’Ethique, 2009)

Die Forderung nach Solidarität mit Mitmenschen würde von Individuen oft als zwanghafte Einschränkung der persönlichen Freiheit empfunden, allerdings stünden Autonomiebestreben nicht unbedingt im Gegensatz zu Solidarität, sondern oft gingen diese beiden Werte langfristig miteinander einher. (ebd.) Denn Solidarität beim Impfen ermögliche der größtmöglichen Zahl von Individuen die Ausübung ihrer persönlichen Freiheit und Autonomie im Alltag. (ebd.)

Im Fall einer signifikanten Gefährdung anderer durch die Ablehnung einer Impfung gegen eine übertragbare Infektionskrankheit hat laut CCNE, vor allem bei einer Pandemie, das Prinzip der Solidarität Vorrang

gegenüber dem Anrecht auf persönliche Autonomie. (ebd.) Falls bei einer Krankheit Fremdgefährdung besteht, könne eine Regierung Druck auf die Bevölkerung ausüben, sich impfen zu lassen, indem beispielsweise die Poliomyelitis-Impfung verpflichtend für den Schulbesuch wird. (Comité Consultatif National d’Ethique, 2005) Dieser Vorschlag fällt unter Giubilinis Kategorie von nicht monetären „Disincentives“ (Giubilini, 2019) Die Sicherheit der Allgemeinheit habe somit Vorrang gegenüber der Ausübung individueller Freiheitsrechte. (Comité Consultatif National d’Ethique, 2005)

Der Ethikrat Frankreichs betont auch das Prinzip der Verhältnismäßigkeit in Bezug auf epidemiologische Maßnahmen. (Comité Consultatif National d’Ethique, 2020) Jegliche Einschränkung individueller Freiheit müsse wissenschaftlich fundiert sein bezüglich ihrer Effektivität, im Einklang mit dem Gesetz, im öffentlichen Interesse und vor allem verhältnismäßig zur Erreichung eines bestimmten Ziels ohne Diskriminierung gewisser Bevölkerungsgruppen. (ebd.) Das CCNE warnt vor allem vor exzessiven Maßnahmen im Sinne einer unangemessenen Auffassung des Vorsorgeprinzips, wobei ungerechtfertigterweise persönliche Freiheiten disproportional zum Erfolg der Maßnahmen eingeschränkt werden würden. (ebd.)

Der **Ethikrat der Schweiz (Nationale Ethikkommission im Bereich der Humanmedizin - NEK)** thematisiert ebenfalls Solidarität in Bezug auf Impfungen, besonders im Falle einer Pandemie. Die NEK definiert Solidarität als „Zusammenhalt, Verbundenheit, Unterstützung der Hilfsbedürftigen und gemeinsame Anstrengungen, um die Bedrohung abzuwenden.“ (Nationale Ethikkommission im Bereich der Humanmedizin, 2006)

Der Schweizer Ethikrat erinnert gleichzeitig daran, dass das Impfen eine Aufgabe internationaler Solidarität sei, da sozial, wirtschaftlich und gesundheitlich vulnerable Personen weltweit am meisten unter den Konsequenzen von Impflücken zu leiden hätten (Nationale Ethikkommission im Bereich der Humanmedizin, 2021) Des Weiteren argumentiert der Ethikrat der Schweiz, wie der Französische Ethikrat, dass globale Impfsolidarität auch im wirtschaftlichen und politischen Eigeninteresse wohlhabender Staaten sei. (ebd.)

Ebenso befürwortet der Schweizer Ethikrat das PLRA der Verhältnismäßigkeit bei Maßnahmen, die zur Einschränkung individueller Freiheit führen. (ebd.) Hierbei argumentiert er, dass eine freiheitseinschränkende Maßnahme nur dann gerechtfertigt sei, falls der gleiche Effekt nicht durch eine weniger einschränkende Maßnahme erzielt werden könne. (ebd.) Im Sinne der Verhältnismäßigkeit sollten die gewählten Maßnahmen in Bezug auf das Risiko für die öffentliche Gesundheit und den erhofften Nutzen angebracht sein. (ebd.)

Zudem unterstreicht der Schweizer Ethikrat vor allem die Bedeutung einer offenen und ehrlichen Kommunikation der Nutzen und Risiken von epidemiologischen Maßnahmen wie Impfungen. (ebd.) In diesem Zusammenhang erkennt die NEK das destruktive Potenzial von Fehlinformationen zum Thema Impfungen an. (ebd.) Diese Falschinformationen könnten die Punkte „Confidence“ und „Calculation“ im „5C-Modell“ negativ beeinflussen. Hierbei bestünde das Risiko, dass das Vertrauensverhältnis bezüglich der

wissenschaftlichen Kommunikation eines Staates mit seinen Bürgern nachhaltig gestört wäre und die Bürger Impfungen als unnötig, überflüssig oder gar gefährlich erachten würden. (ebd.) Des Weiteren könne es durch ein gestörtes Vertrauensverhältnis zu erheblichen sozialen Spannungen kommen. (ebd.) Die Ablehnung von Impfungen könne auch als politischer Akt fungieren zum „Ausdruck sozialer Frustration und Misstrauen gegenüber der Gesundheitspolitik einer Regierung“. (Nationale Ethikkommission im Bereich der Humanmedizin, 2021) Sie könne aber auch die Einforderung persönlicher Freiheitsrechte wie körperliche Integrität darstellen. (ebd.)

Wie im deutschen Infektionsschutzgesetz besteht bei einem Notstand die Möglichkeit, eine temporäre Impfpflicht bestimmter Bevölkerungsgruppen zu verhängen. (Nationale Ethikkommission im Bereich der Humanmedizin, 2006; 2021) Der Schweizer Ethikrat unterscheidet hierbei zwischen einem Impfblogatorium und einem Impfwang. (Nationale Ethikkommission im Bereich der Humanmedizin, 2021) Ein Impfwang wird so definiert, dass die Verpflichtung entweder mit physischem Zwang oder mit Sanktionen bei Nichtbefolgung durchgesetzt wird. (ebd.) Die NEK schließt basierend auf dem Schweizer Grundgesetz einen Impfwang als Eingriff in die körperliche Integrität per se aus und betont die Wichtigkeit der freien und informierten Zustimmung der betroffenen urteilsfähigen Personen. (ebd.) Des Weiteren thematisiert sie die in der Schweiz kulturell stark verankerten Freiheitsrechte und die Wichtigkeit individueller Autonomie. (ebd.) Der Ethikrat der Schweiz betont, dass aus diesen Gründen eine Masern-Impfpflicht im Vergleich zu Nachbarländern bisher abgelehnt wurde, sich dies allerdings ändern könne im Lichte jüngerer Gerichtsurteile. (ebd.)

Ein allgemeines Impfblogatorium sieht die NEK nicht als gerechtfertigt. (ebd.) Ein Eingriff in die persönlichen Freiheitsrechte, wie ein Impfblogatorium für bestimmte Bevölkerungsgruppen, müsse strenge Kriterien erfüllen: Es müsse im allgemeinen öffentlichen Interesse sein und dem Schutz Dritter dienen. (ebd.) Grundsätzlich müsse eine Verhältnismäßigkeit gegeben sein, sodass das Impfblogatorium dem „Schutz hochrangiger Güter“ diene und „geeignet, erforderlich und zumutbar“ sei. (Nationale Ethikkommission im Bereich der Humanmedizin, 2020; 2021).

Der Schweizer Ethikrat befürchtet, dass ein allgemeines Impfblogatorium unpopulär wäre. (Nationale Ethikkommission im Bereich der Humanmedizin, 2021) Es könne dazu führen, Ablehnung und Reaktanzverhalten zu provozieren und das Vertrauen in den Staat zu erodieren. (ebd.) Wie der Französische und der Deutsche Ethikrat spricht sich der Ethikrat der Schweiz eher für eine moralische Pflicht der Impfung als für eine Rechtspflicht aus. (ebd.)

Er lehnt ein Impfblogatorium zum Zweck des Selbstschutzes ab, da dies trotz des positiven Fürsorgewillens als paternalistisch einzustufen wäre. (ebd.) Besonders eine Impfpflicht vulnerabler Bevölkerungsgruppen ist laut NEK moralisch als kritisch zu bewerten, da behinderte und kranke Menschen, die durch ihre

Lebensbedingungen schon in ihrer persönlichen Entscheidungsautonomie eingeschränkt sind, durch ein Impfblogatorium in ihrer Selbstbestimmung zusätzlich limitiert werden würden. (ebd.) Des Weiteren würden Palliativpatienten in ihrer Möglichkeit lebensverlängernde Maßnahmen abzulehnen eingeschränkt. (ebd.)

Zum Schutz anderer appelliert der Schweizer Ethikrat besonders an die berufsethische Pflicht, sich impfen zu lassen, vor allem im Gesundheitssektor, wie sie etwa in der Genfer Deklaration des Weltärztebundes verankert sei. (ebd.) Patientenkontakt solle für ungeimpfte potenzielle Gefährder in Gesundheitsberufen möglichst verhindert werden. (ebd.)

Die NEK argumentiert, dass Barrieren zum Impfen abgebaut werden und Impfungen möglichst einfach zugänglich sein sollen. Dies könne zum Beispiel durch niederschwellige „Nudging“-Techniken passieren, wie etwa kostenlose Impfungen, Impfmöglichkeit durch alle approbierten Ärzte, Impfungen am Arbeitsplatz oder zu Hause, Impfungen in Apotheken, etc. (ebd.) Somit sollen es Personen, die sich noch nicht ganz sicher bezüglich einer Impfung sind oder aus Versäumnis noch nicht geimpft worden sind, erleichtert werden, sich impfen zu lassen. (ebd.)

Außerdem thematisiert die NEK die Möglichkeit eines Landes, eine Impfung als Einreisebestimmung vorzusetzen, wie dies etwa in einigen Ländern mit der Gelbfieberimpfung der Fall ist. (ebd.) Die NEK warnt allerdings davor, Aktivitäten zur Ausübung der Grundbedürfnisse, wie etwa den Zugang zu Bildung, Gesundheit, öffentlichen Verkehrsmitteln oder Lebensmittelgeschäften, vom Impfstatus abhängig zu machen. (ebd.)

Auch die **Österreichische Bioethikkommission (BEK)** ruft zu Solidarität beim Thema Impfen auf. (Bioethikkommission, 2021) Sie plädiert ebenfalls für deren Priorisierung über dem Recht auf Ausleben persönlicher Freiheiten, vor allem während einer Pandemie. (ebd.) Es wird dazu animiert, Einschränkungen der Selbstbestimmung in Kauf zu nehmen, um Dritte zu schützen. (ebd.) Mit der durch die Impfung hervorgerufenen Senkung des Transmissionsrisikos impfpräventabler Erkrankungen schütze der oder die Geimpfte nicht nur sich selbst, sondern auch sein, beziehungsweise ihr, Umfeld. (ebd.) Diese moralische Verantwortung sei besonders groß, wenn es sich hierbei um schutzbedürftige und vulnerable Populationen handelt, wie etwa Individuen, die aus medizinischen Gründen nicht geimpft werden können oder besonders gravierend unter einer möglichen Infektion zu leiden hätten. (ebd.) Sich nicht impfen zu lassen, sei mit Trittbrettfahren gleichzusetzen, also sich einem solidarischen Akt zu entziehen, obwohl man durch andere Geimpfte geschützt wird. (ebd.)

Darüber hinaus wird das Argument aufgeführt, dass Impfungen einer Überlastung des Gesundheitssystems beziehungsweise der Intensivkapazitäten der Krankenhäuser entgegenwirken könnten. (ebd.) Durch die Verhinderung impfpräventabler Erkrankungen blieben somit mehr Kapazitäten und Ressourcen für die Bekämpfung nicht impfpräventabler Pathologien übrig. (ebd.)

Bei signifikanten Impflücken könne der Ausbruch von Pandemien impfpräventabler Erkrankungen zu erheblichen Einschränkungen des öffentlichen Lebens führen, inklusiver großer finanzieller Einbußen und Limitierung der persönlichen Freiheit wie etwa der Versammlungsfreiheit. (ebd.)

Die Bioethikkommission erkennt auch das Risiko der Verbreitung von Falschinformationen zum Thema Impfungen an. (ebd.) Damit sinke nicht nur die Impfquote, sondern es würde Individuen auch signifikant erschwert, qualifizierte Impfscheidungen zu treffen. (ebd.) Hierbei fordert die BEK eine offene und ehrliche Kommunikation wissenschaftlicher Erkenntnisse, unter anderem auch der Ursachenforschung für Impfdurchbrüche. (ebd.)

Die Bioethikkommission befürwortet allerdings, dass die Ablehnung einer Impfung zu respektieren sei, auch wenn die Entscheidung aus der Perspektive anderer oder aus medizinischer Sicht nicht nachvollziehbar ist. (ebd.)

Wie der Deutsche Ethikrat befürwortet die BEK eine berufsgruppenspezifische Impfpflicht als Zugangsvoraussetzung zur Ausübung von Berufen im Bildungs- und Gesundheitswesen und in Gemeinschaftseinrichtungen, in denen viele Menschen auf engem Raum aufeinandertreffen und somit das Transmissionsrisiko von Infektionskrankheiten erhöht ist, beziehungsweise wo Schutzbedürftige besonders gravierenden Konsequenzen einer Infektion ausgesetzt wären. (Bioethikkommission, 2020, Deutscher Ethikrat, 2019) So sieht es die Bioethikkommission als gerechtfertigt an, beispielsweise die Masernimpfung für die Ausübung eines Gesundheitsberufes vorauszusetzen. (Bioethikkommission, 2020) Oberste Priorität von Gesundheitspersonal müsse es sein, Patienten zu schützen. (ebd.) In diesem Zusammenhang sieht es die Bioethikkommission als falsch an, von einer „Zwangsimpfung“ zu sprechen, da man ja auch nicht von einem „Zwangsführerschein“ spreche um Autofahren zu dürfen. (ebd.) Sie verweist hierbei auf die Schutz- und Organisationspflichten von Trägereinrichtungen, die sicherstellen müssen, dass ihre Bewohner keinen unnötigen Gesundheitsrisiken durch das Personal ausgesetzt sind. (ebd.)

Die BEK lehnt eine allgemeine Impfpflicht allerdings ab, da sie es als zielführender ansieht, den Impfung durch niedrighschwellige, kostenlose Impfangbote zu erleichtern. (Bioethikkommission, 2020) Sie betont ebenfalls die Bedeutung der Verhältnismäßigkeit impfpolitischer Maßnahmen. In der Stellungnahme „Impfen – ethische Aspekte“ (2015) der BEK wird dies genauer erläutert. Je gefährlicher eine Krankheit für die Allgemeinheit, je harmloser die Maßnahme für den Einzelnen und umso größer der Nutzen einer Impfung sei, desto gerechtfertigter sei ein Eingriff in die individuellen Persönlichkeitsrechte. (BEK, 2015)

Großbritanniens Ethikrat, der Nuffield Council on Bioethics (NCB)

Die Idee einer abgestuften Rechtfertigung der Verhältnismäßigkeit freiheitseinschränkender medizinischer Maßnahmen spiegelt sich auch in der 2007 publizierten „intervention ladder“ zum Schutz der Öffentlichen

Gesundheit der Nuffield Council on Bioethics wider. (The Nuffield Council on Bioethics, 2007) Der erste Schritt hierbei ist lediglich die aktuelle Situation zu überwachen. (ebd.) Der zweite Schritt sind öffentliche Informationskampagnen. (ebd.) Der dritte Schritt ist den Menschen Auswahlmöglichkeiten zu bieten, beispielsweise an Präventionsprogrammen teilzunehmen. (ebd.) Schritt vier ist die „Default Option“ zu ändern, um die Möglichkeit gesund zu leben zu stärken. (ebd.) Schritt fünf sind „Incentives“, Schritt sechs sind „Disincentives“, Schritt sieben ist die Auswahlmöglichkeiten einzuschränken und Schritt acht ist es, die Auswahlmöglichkeiten im Sinne einer Pflicht zu eliminieren. (ebd.)

Der Nuffield Council on Bioethics betont die Wichtigkeit von Impfungen, um regionalen Gemeinschaftsschutz zu erzeugen. (The Nuffield Council on Bioethics, 2021) Hierbei wird das Beispiel der Einführung der Meningokokken-C-Impfung im Jahr 1999 herangezogen. (ebd.) Seit der Einführung der Impfung kam es in der geimpften Gruppe zu etwa 90 Prozent weniger Fällen und in der ungeimpften Gruppe durch Herdenimmunität zu 66 Prozent weniger Fällen. (ebd.)

Der NCB empfiehlt den Zugang zu Impfungen zu erleichtern und Alltagshürden abzubauen. (ebd.) Er schlägt die folgenden Maßnahmen vor, um die Impfcompliance zu erhöhen:

1. Impferinnerungsanrufe beziehungsweise Versand von elektronischen Impferinnerungen (ebd.)
2. IT-Systeme in niedergelassenen Praxen, die Impflücken deutlich anzeigen (ebd.)
3. Reduktion des „Constraints“-Faktors als Impfbarriere durch Feierabendimpftermine oder spontane Impfmöglichkeiten ohne vorherige Terminvereinbarung; mobile Impfeinheiten auf Schulhöfen und Supermarktparkplätzen, Erlaubnis und Ermutigung aller Fachkräfte über Impfungen zu informieren und diese durchzuführen. (ebd.)
4. Gezielte Impfwerbung an öffentlichen Stellen (zum Beispiel: fleckiger Bus bei Masernausbruch in London) (ebd.)
5. Gute Ausbildung von Fachkräften um ausreichend und kompetent auf Fragen und Bedenken eingehen zu können. (ebd.) Mitarbeiter des Gesundheitswesens sollten hierbei eine Schlüsselrolle in der Impfberatung einnehmen. (ebd.) Jedoch müssten zuerst die Bedenken und Zweifel des Gesundheitspersonals adressiert werden, damit sie kompetent beratend der Gesellschaft zur Verfügung stehen könnten und auch auf impfkritische Aussagen adäquat reagieren könnten. (ebd.) Strukturelle Hindernisse einer qualitativ hochwertigen Impfberatung wie etwa Zeitmangel, hohe Arbeitsbelastung und Bildungslücken der Mitarbeiter des Gesundheitswesens müssten aus dem Weg geräumt werden, um Vertrauen aufbauen zu können. (ebd.)

Der Nuffield Council on Bioethics argumentiert, dass sowohl private als auch öffentliche Akteure eine entscheidende Rolle bei der Verbesserung der Impfcompliance spielen können. (ebd.) Wichtige Werkzeuge könnten hierbei Aufklärungs- und Informationskampagnen sein sowie Maßnahmen, die Anreize schaffen, sich impfen zu lassen oder Impfabkehrung zu „bestrafen“. (ebd.) Solche Aktionen sollten die Möglichkeit einer kompetenten Impfscheidung fördern, mit Missverständnissen und Fehlinformationen aufräumen und ein positives Bild von Impfungen in der Gesellschaft stärken. (ebd.)

Der NCB spricht sich für bürgernahe Lokalinitiativen aus, um die Impfquote in spezifischen Regionen und Stadtvierteln zu erhöhen. (ebd.) Außerdem befürwortet er maximale Transparenz und die Einbeziehung der Bevölkerung in das Zulassungsverfahren und die Forschungsprioritäten der Impfstoffindustrie, um das Vertrauen der Bevölkerung zu gewinnen. (ebd.)

Auch religiöse Vereine könnten miteingebunden werden, um die Impfcompliance zu erhöhen. (ebd.) Die Britisch-Islamische Medizinische Vereinigung habe sich beispielsweise darum bemüht, die Influenza-Impfung in religiösen Gemeinden populärer zu machen. (ebd.) Prominente Persönlichkeiten, die sich öffentlich für das Impfen aussprechen, könnten die Impfquote ebenfalls positiv beeinflussen. (ebd.)

Monetäre Anreize zur Impfung sieht der Nuffield Council on Bioethics als angebracht, solange diese nicht zu hoch sind und Menschen dazu bringen, Entscheidungen gegen ihre Überzeugungen zu fällen aufgrund von finanzieller Bedrängnis. (ebd.) Des Weiteren befürwortet er die Möglichkeit der Forderung bestimmter Impfungen als Einreisebedingung. (ebd.)

Der NCB bestätigt, dass freiheitseinschränkende Impfmaßnahmen die Abwägung diverser öffentlicher und privater Interessen erfordern. (ebd.) Er erkennt an, dass Impfungen und Maßnahmen, die Impfcompliance zu erhöhen eine komplexe Abwägung von individuellen Interessen und Autonomie, auch der von Minderjährigen, und Solidarität mit der Allgemeinheit beinhalten. (ebd.) Diese Interessen müssten nicht unbedingt in Konkurrenz zueinander stehen, da eine Impfung sowohl dem Eigeninteresse im Sinne des persönlichen Impfschutzes dienen könne, als auch dem Schutz der Gemeinschaft. (ebd.)

Der Nuffield Council on Bioethics betont die Wichtigkeit von Impfungen als Mittel gegen Krankheiten, die oft nur symptomatisch behandelbar sind und zu Behinderungen oder sogar zum Tod führen können. (ebd.) Impfungen verringern die Ausgaben des Gesundheitssystems und verhindern die Störung des öffentlichen Lebens, Bildung und Wirtschaft im Falle einer Pandemie. (ebd.) Somit trügen im erweiterten Sinne Impfungen auch zur Stabilität der Wirtschaft bei. (ebd.) In Ländern, in denen die Struktur des Gesundheitssystems sehr mangelhaft ausgebaut ist, könnten Impfstoffe helfen, arme Familien zu schützen, die sich die Behandlungskosten einer impfpräventablen Erkrankung nicht leisten können, beziehungsweise nicht die Möglichkeit haben, medizinische Hilfe aufzusuchen. (ebd.) Ungerechtigkeiten im Zugang zu Impfungen und niedrige Impfquoten könnten vorbestehende soziale Ungerechtigkeiten exazerbieren. (ebd.)

Der NCB erkennt an, dass eine allgemeine Impfpflicht bei einer signifikanten Bedrohung der Bevölkerung durch eine impfpräventable Infektionskrankheit gerechtfertigt sein könne. (ebd.) Allerdings müsse eine potenzielle Impfpflicht exakt mit den möglichen Risiken der jeweiligen Impfung abgewogen werden, unter Einbezug der Schwere der Erkrankung und der Möglichkeit einer Eradikation selbiger. (ebd.) Des Weiteren müsse es starke Hinweise darauf geben, dass eine Impfpflicht wirksamer wäre als andere weniger freiheitsinvasive Maßnahmen zur Erhöhung der Impfcompliance, entsprechend der von der Nuffield Council on Bioethics im Jahr 2007 verfassten „intervention ladder“. (The Nuffield Council on Bioethics, 2007; ebd.) Außerdem sei hierbei genauestens auf eine faire und wirtschaftliche Verwendung staatlicher Ressourcen zu achten. (The Nuffield Council on Bioethics, 2021)

Darüber hinaus ruft der Nuffield Council on Bioethics zur internationalen Solidarität bei der Verteilung von Impfstoffen auf, die, wie andere Ethikräte bereits ebenfalls erwähnt haben, auch dem Eigeninteresse des Vereinigten Königreichs diene. (ebd.) Hierbei beruft sich der Nuffield Council on Bioethics auf die International Health Regulations (IHR) von 2005, einer rechtskräftigen Vereinbarung zwischen 196 Ländern. (ebd.) Somit sieht er Großbritannien dazu verpflichtet, sich auch finanziell und logistisch an der Erhöhung der Impfquote weltweit zu beteiligen, besonders in Niedrigeinkommensländern. (ebd.)

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass der NCB die Beteiligung vieler Akteure zur Erhöhung der Impfquote als wichtig erachtet, um Eradikationsziele von impfpräventablen Erkrankungen einzuhalten und die Bevölkerung zu schützen. (ebd.) Somit müssten vor allem Barrieren abgebaut werden, um das Impfen so einfach und verständlich wie möglich für die Allgemeinheit zu gestalten und das Vertrauen ins präventive Gesundheitssystem zu stärken. (ebd.) Hierbei müssten Minderheiten Zielgruppen kontextspezifischer Impfkampagnen sein. (ebd.) Die Regierung sei dafür verantwortlich, gerechten und einfachen Zugang zu Impfstoffen national und international herzustellen. (ebd.)

8. Diskussion

Im abschließenden Diskussionsteil der Arbeit werden zunächst die Strategien in der Masernelimination erfolgreicher europäischer Länder evaluiert und anschließend ethische Aspekte auf individueller und gesamtgesellschaftlicher Ebene diskutiert. Schlussendlich werden Empfehlungen zur Masernprävention auf individueller, nationaler sowie globaler Ebene ausgesprochen.

8.1 Strategien europäischer Länder bei der Masernelimination

Das WHO-Impfziel einer 95%-igen Durchimpfungsrate bei der ersten und zweiten Masernimpfdosis wurde in Europa dauerhaft in den Jahren 2016 bis 2019 nur in der Slowakei, Ungarn, Portugal und Schweden erreicht. 2018 und 2019 war auch Malta unter den Ländern mit einer über 95%-igen Impfquote für die erste und zweite Dosis. (European Centre for Disease Prevention and Control, 2022) Durch die Ausnahmesituation der Covid-Pandemie sind die Jahre 2020-2022 hier bewusst ausgeschlossen, da die epidemiologischen Verhältnisse mit starken Kontaktbeschränkungsmaßnahmen nicht der Norm entsprechen, das Potenzial der Ausbreitung von Infektionskrankheiten wie Masern dadurch stark eingeschränkt ist und pandemiebedingt weniger Impfungen durchgeführt wurden. Warum schaffen es nur die oben genannten Länder über mehrere Jahre das Impfziel einzuhalten? Was machen diese Länder richtig?

Eine Gemeinsamkeit, die sie teilen ist, dass in allen Ländern die MMR-Impfung kostenfrei ist. Dies ermöglicht zumindest die Ausmerzung finanzieller Hindernisse als Barriere im Zugang zur Masernimpfung. Die osteuropäischen Nationen Slowakei und Ungarn, haben eine Impfpflicht, die Slowakei für zehn und Ungarn für zwölf Erreger, inklusive jeweils der Masernimpflicht. In Malta besteht eine gesetzliche Impfpflicht für Tetanus, Diphtherie- und Poliomyelitis. Portugal hat eine de-facto-Impfpflicht für Diphtherie und Tetanus, da zur Schuleinschreibung und für staatliche Prüfungen der Nachweis eines entsprechenden Impfschutzes erforderlich ist. Nur Schweden hat keine Impfpflicht.

Die Slowakei und Ungarn setzen auf finanzielle Strafen als „Disincentives“ gegen Impfverweigerung, wobei Ungarn im Vergleich zur Slowakei kaum medizinische Ausnahmen genehmigt. Portugal nutzt auch „Disincentives“, aber in Form von Einschränkungen der Teilhabe am öffentlichen Leben und Beschränkungen der Bildungsmöglichkeiten, durch die Tatsache, dass sowohl für die Schulanmeldung als auch zur Ablegung staatlicher Prüfungen Impfungen erforderlich sind. Im Gegensatz dazu setzt Schweden auf Freiwilligkeit und Überzeugung der Bürger durch Aufklärungskampagnen und Beratungsgespräche. Der Erfolg dieser Länder trotz unterschiedlicher Impfpolitik lässt den Rückschluss zu, dass eine Impfpflicht nicht unbedingt notwendig ist, um die Masernelimination zu erreichen.

Es ist allerdings ethisch fragwürdig, dass Ungarn kaum medizinische Ausnahmen zur Impfpflicht akzeptiert. Auch Portugals Ausschluss von ungeimpften Bürgern vom Zugang zu Bildungsmöglichkeiten ist als ethisch problematisch zu werten.

Ferner haben Studien (z.B. Betsch et al., 2016) gezeigt, dass die Impfcompliance von Menschen, die zur Durchführung gewisser Impfungen gesetzlich verpflichtet werden, für andere nicht gesetzlich vorgeschriebene Impfungen sinkt. Diese Tatsache muss kritisch abgewogen werden mit der möglichen Erhöhung der Impfquote durch eine Impfpflicht. Eine Impfpflicht würde wahrscheinlich auf viel Widerstand stoßen, möglicherweise die Gesellschaft polarisieren und oppositionelles Verhalten hervorrufen, was eher kontraproduktiv für die Ausrottung von Infektionskrankheiten wie der Masern wäre. Im Gegensatz dazu würde für die Einführung der Impfpflicht sprechen, dass sich Impfgegner und ihre Familien oft im Kreis Gleichgesinnter mit geringer Außenkommunikation bewegen (zum Beispiel Waldorf-/Montessori-Kinderbetreuungsstätten und -schulen, religiöse Gemeinden, gleiche Wohngegend) und somit das Infektionsrisiko lokal sehr hoch sein kann („pockets of low herd immunity“). Trotz einer nationalen Durchschnitts-Durchimpfungsrate von über 95% könnte es somit zu weiteren Masernausbrüchen kommen, besonders falls die Durchimpfungsrate nicht flächendeckend ist. Dieses Phänomen wurde beispielsweise auch in Israel beobachtet, vor allem in ultraorthodoxen Gemeinden. (Anis et al., 2021)

8.2 Ethische Aspekte auf individueller und gesamtgesellschaftlicher Ebene

Tabelle 4 illustriert, dass sich die meisten Maserntodesfälle außerhalb Europas ereignen, was ethisch relevant ist durch eine mögliche Verbreitung des Masernvirus von reichen Industrienationen nach Niedrigeinkommensländer. In Regionen mit schlechter Gesundheitsinfrastruktur, weniger geimpften Menschen, limitierten Möglichkeiten Kranke zu behandeln und somit höheren Ausbruchszahlen kommt es zu einer rascheren Ausbreitung von Epidemien, fulminanteren Verläufen und somit mehr Toten. 95% der Maserntodesfälle ereignen sich laut der Weltgesundheitsorganisation in Niedrigeinkommensländern. (World Health Organization, 2022) Wie in Abschnitt 7.1 ausgeführt, besteht bei Möglichkeit der globalen Ausrottung von impfpräventablen Erkrankungen, bei verhältnismäßigem Aufwand und geringem Risiko, die ethische Verantwortung im Sinne der generationenübergreifenden Gerechtigkeit, dies zu tun.

Laut den Informationen in Tabelle 2 wäre es zumindest theoretisch wegen eines exklusiv-humanen Erregerreservoirs möglich folgende Erreger zu eradizieren: Corynebacterium diphtheriae, Bordetella pertussis, Bordetella holmesii, Haemophilus influenzae Typ b, Polioviren, Hepatitis-B-Virus, Neisseria meningitidis, Masernvirus, Mumpsvirus, Rötelnvirus, Varicella-zoster-Virus und humane Papillomaviren. Der dauerhafte Erfolg einer möglichen Eradikation wäre jedoch limitiert durch die Dauer des Impfschutzes, die Rate der Impf-

Non-Responder und die Mindestimmunitätsquote um Gemeinschaftsschutz zu erreichen (bei Masern zum Beispiel 95% bei Erst- und Zweitdosis).

Die Invasivität der Impfaufforderungsmaßnahmen an die Bürger ließe sich anhand des Fremdgefährdungspotenzials des Erregers für Mitmenschen abstufen, gemessen durch epidemiologische Parameter wie die Reproduktionszahl, den Kontagions- und Manifestationsindex eines Erregers, sowie durch das Ausmaß der Komplikationen, sprich Morbidität und Mortalität einer kontagiösen impfpräventablen Erkrankung. Des Weiteren sollte auch die Impfsicherheit (Number Needed to Harm) und die Impfeffizienz (Vaccine Efficacy und Vaccine Efficiency) in die Entscheidung miteinfließen. Beispielsweise bei einer Infektion mit hohem Kontagions- und Manifestationsindex und hoher Reproduktionszahl, die mit großer Wahrscheinlichkeit tödlich endet, ist eine Impfpflicht zum Gemeinschaftsschutz bei Bestehen einer sicheren und effizienten Impfung, also einem geringen Risiko bei hohem Nutzen, ethisch besser rechtfertigbar.

Dass es sich hierbei eher um eine moralische, als um eine Rechtspflicht im Sinne eines Impfzwangs handelt, ist zunächst dadurch bedingt, dass jede unerwünschte medizinische Maßnahme rechtlich gesehen Körperverletzung ist. Eine Impfpflicht widerspricht dem medizinethischen Grundprinzip der Patientenautonomie und unterliegt daher einer besonders hohen ethischen Begründungslast. Allerdings ließe sich eine Impfpflicht dadurch rechtfertigen, dass Impfverweigerung zu Fremdgefährdung führen kann. Eine Impfpflicht, die sich auf diese Überlegung stützt, hätte jedoch zur Folge, dass nur eine Impfpflicht für Krankheiten mit Ansteckungsgefahr von Mensch zu Mensch eingeführt werden könnte, also beispielsweise für Masern, nicht aber für Tetanus. Denn bei Masern besteht hohe Ansteckungs- und gegebenenfalls sogar Todesgefahr für Nichtgeimpfte.

Bei erwachsenen, einwilligungsfähigen Personen kann bei impfpräventablen Erkrankungen ohne Fremdgefährdung eine Impfpflicht ethisch nicht gerechtfertigt werden, da diesen Individuen im Sinne der Patientenautonomie zugestanden werden muss, eigene medizinische Entscheidungen zu treffen, auch wenn diese für sie selbst gesundheitsschädigend oder gefährlich sind. Dies wird analog dazu auch bei gesundheitsgefährdendem Verhalten ohne direkte Auswirkung auf Dritte wie zum Beispiel bei Risikosportarten, Alkoholkonsum oder ungesunder Ernährung von der Gesellschaft toleriert. Wie die Nationale Bioethikkommission der Schweiz argumentiert, wäre hier eine Impfpflicht als paternalistisch einzustufen und somit abzulehnen. Zur Rechtfertigung einer Impfpflicht ist die Belastung der Solidargemeinschaft und der Angehörigen der betroffenen Person bei einer Infektion mit einer ausschließlich selbstgefährdenden Erkrankung zweifelhaft stichhaltig, da ja auch ein gesundheitsgefährdender Lebensstil hinsichtlich Genussmitteln oder Freizeitgestaltung toleriert wird. Selbiger kann staatlich nur schwer eingeschränkt werden, ohne grundlegende demokratisch-freiheitliche Prinzipien zu verletzen.

Wenn es sich aber um ein Kind handelt oder eine nicht einwilligungsfähige erwachsene Person, ist die ethische Entscheidung, wer die Impfentscheidung treffen sollte, wesentlich komplexer als bei einwilligungsfähigen Erwachsenen. Bei Kindern muss das Elternrecht gegen die Fürsorgepflicht der Eltern im Sinne des Kindeswohls verankert im Artikel 24 der UN-Kinderrechtskommission, dem Recht auf Gesundheitsvorsorge, abgewogen werden. Falls ein ungeimpftes Kind in Folge einer impfpräventablen kontagiösen oder auch einer nicht kontagiösen Erkrankung stirbt, ist sogar darüber nachzudenken, ob eine Vernachlässigung der elterlichen Fürsorgepflicht durch Unterlassung oder sogar fahrlässige Tötung vorliegt. Im Sinne des Elternrechts sollten Erziehungsberechtigte zum Wohl ihrer Kinder Entscheidungen treffen. Aber sind medizinische Entscheidungen in den Händen von Eltern ohne medizinische Grundkenntnisse wirklich gerechtfertigt? Wie mehrere Gerichtsprozesse gegen Eltern, die sich gegen ärztlichen Rat dazu entschlossen haben, die Krebserkrankung ihres Kindes zu dessen Schaden statt mit leitliniengerechter Therapie mit Homöopathie zu behandeln, illustrieren, sind Eltern nicht immer kompetent genug, komplexe Gesundheitsentscheidungen für ihr Kind treffen zu können. Fehlentscheidungen können Kinder stark gefährden. Meist geschieht dies nicht vorsätzlich, sondern sind die Eltern davon überzeugt im Sinne des Kindeswohls zu handeln. Die Entscheidung, potenziell lebensrettende, präventive und therapeutische medizinische Maßnahmen, wie eine Impfung oder etwa eine Chemotherapie oder antibiotische Behandlung abzulehnen, basiert oft auf Fehlinformationen und Irrglauben. Dies kann unter Umständen aber tödlich für das Kind enden. (Deutsches Ärzteblatt, 2017a)

Daher wäre es vielleicht gerechtfertigt, dass wichtige und komplexe medizinische Entscheidungen nicht allein von Erziehungsberechtigten ohne medizinische Vorkenntnisse getroffen werden, sondern mit Hilfe unabhängiger Spezialisten, die in der Lage sind, medizinische Entscheidungen, basierend auf dem neuesten Stand der Wissenschaft, zu fällen. Bei Unstimmigkeit über Impfungen von Kindern mit geteilten Sorgerecht entscheidet sich das Familiengericht regelhaft für die Ansicht desjenigen Elternteils, welcher der STIKO-Empfehlung folgen möchte. (Bundesgerichtshof, 2017) Ob die staatlichen Möglichkeiten, in Gesundheitsentscheidungen für Minderjährige eine aktivere Rolle einzunehmen ausgeweitet werden sollen, um das Kindeswohl gewährleisten zu können, ist eine komplexe Frage, die einer sorgfältigen Abwägung zwischen Elternrecht und UN-Kinderrecht auf Gesundheitsvorsorge bedarf und im Rahmen dieser Arbeit nicht detailliert ausgeführt werden kann.

Wie ist bei Jugendlichen in Bezug auf Impfentscheidungen zu verfahren? Jugendliche sollten in der Kinderheilkunde altersgerecht in den Entscheidungsprozess miteingebunden werden. Sie dürfen teilweise bei ihrer medizinischen Behandlung mitentscheiden. Ab 14 Jahren dürfen Mädchen sich auch ohne das Wissen und Einverständnis der Eltern orale Antikontrazeptiva verschreiben lassen. Demnach zu urteilen sollte sich zum Beispiel auch eine Jugendliche gegen HPV impfen lassen können, wenn sie das wünscht, auch wenn die Impfung von ihren Eltern abgelehnt wird. Außerdem wird die teure Impfung von den meisten Krankenkassen nach dem 18. Lebensjahr nicht mehr übernommen und muss selbst bezahlt werden. Also würde diese junge

Frau, falls ihr die Impfung ohne das Einverständnis ihrer Eltern verwehrt bleiben würde, ungerechterweise für das Verhalten ihrer Eltern bestraft werden und wäre nicht vor einer Infektion mit humanen Papillomaviren geschützt. Die rechtliche Lage bezüglich der Impfung von Jugendlichen gestaltet sich etwas vage. Grundsätzlich darf ein Arzt oder eine Ärztin einem Jugendlichen auf seinen Willen hin, eine STIKO empfohlene Impfung verabreichen, wenn dieser als „einwilligungsfähig“ gilt, sprich die Konsequenzen der Entscheidung nachvollziehen kann. Ein Jugendlicher/eine Jugendliche wird je nach Komplexität des Sachverhaltes ca. zwischen dem 14. und 16. Lebensjahr als „einwilligungsfähig“ erachtet. Die genaue Abschätzung der Einwilligungsfähigkeit obliegt aber dem behandelnden Arzt beziehungsweise der behandelnden Ärztin.

Wie sollte mit volljährigen nicht einwilligungsfähigen Individuen, z.B. mit kognitiven Einschränkungen umgegangen werden, wenn der Betreuer, beziehungsweise die Betreuerin, eine Impfung ablehnt? Besonders falls sich diese Individuen in Gemeinschaftseinrichtungen wie Pflegeheimen und Behindertenwerkstätten aufhalten, können durch das Fremdgefährdungspotential unter Umständen freiheitsinvasivere Impfmaßnahmen gerechtfertigt sein, wie dies bereits durch das im Jahre 2020 in Kraft getretene Masernschutzgesetz geschah. Bei ausschließlicher Eigengefährdung durch Impfverweigerung verhält es sich ähnlich wie mit der Fürsorgepflicht bei Kindern. Bei Streitfällen kann das Betreuungsgericht eingeschaltet werden.

8.3 Handlungsempfehlungen

Gemäß dem „Principle of Least Restrictive Alternative“ und dem Gesetz der Verhältnismäßigkeit entsprechend sollte das Ziel sein, die am wenigsten freiheitsbegrenzende erfolgreiche Möglichkeit zu finden, um die Impfcompliance ausreichend zu erhöhen, um den Gemeinschaftsschutz sicherzustellen und wenn möglich, die Erkrankung sogar auszurotten. Hierbei müssen die spezifischen Probleme adressiert werden, warum die Impfquote zu niedrig ist. Daraus lässt sich schließen, dass eine allgemeine europäische oder internationale Impfpflicht nicht unbedingt sinnvoll ist, vor allem wenn die Probleme sich im „Constraints“-Bereich befinden und es finanzielle oder logistische Hürden sind, die das Erreichen der nationalen Impfziele verhindern. Des Weiteren würde eine allgemeine Impfpflicht, auch eventuell Reaktanzverhalten hervorrufen, was dazu führen könnte, dass die Impfquote für andere Impfungen sinkt und Menschen sich allgemein impfkritischer zeigen würden, da es sich plötzlich nicht mehr um eine freiwillige Impfentscheidung handeln würde, sondern um eine gesetzlich vorgeschriebene Pflicht. (Betsch et al., 2016) Viele würden dieser wahrscheinlich skeptisch gegenüberstehen, denn sie könnten sich durch eine Impfpflicht im Selbstbestimmungsrecht über ihren eigenen Körper eingeschränkt fühlen.

Voraussetzungen vor Einführung jeglicher freiheitsbeschränkender impfpolitischer Maßnahmen:

1. Einfacher und kostenloser Zugang zu Impfungen
2. Impfregister mit integrierter Erinnerungsfunktion für Nichtgeimpfte
3. Hoher Sicherheitsstandard für Impfungen
4. Transparentes und effizientes Melde- und Kompensationssystem für potenzielle Impfkomplicationen und -schäden

Die Invasivität der Maßnahmen sollte langsam nach dem „Principle of Least Restrictive Alternative“ gesteigert werden bis der gewünschte Impfcompliance Effekt erzielt ist. Als Eskalationsstufen kann Giubilinis Modell oder die „intervention ladder“ des Nuffield Council on Bioethics (2007) herangezogen werden.

Laut Giubilinis Modell käme zuerst „Persuasion“ (Informationskampagnen und Aufklärungsgespräche), dann „Nudging“ (zum Beispiel Schulimpfungen mit formeller Widerspruchspflicht bei Verweigerung seitens der Eltern, direktive Impfanforderungen in Praxen), gefolgt von „Incentives“ (meist finanzielle Benefits bei Impfung) und „Disincentives“ (finanzielle Sanktionen oder Verweigerung des Zutritts zu Kinderbetreuungs- und Gemeinschaftseinrichtungen).

Besteuerung könnte auch als „Disincentive“ fungieren. Impfverweigerung könnte beispielsweise analog zum Tabakkonsum besteuert beziehungsweise gebührenpflichtig werden. Hierbei würde Verhalten finanziell bestraft, welches die Gesellschaft gefährdet oder belastet. Rauchen und Impfverweigerung stellen gesellschaftsschädliche Verhaltensweisen dar, die potenziell jeweils folgende Doppelbelastung mit sich bringen können: Passivrauchen führt einerseits zu einer gesundheitlichen Gefährdung der Mitmenschen und außerdem kommen sehr wahrscheinlich gesundheitliche Konsequenzen auf den Raucher im Verlauf zu (COPD, Lungenkrebs, periphere arterielle Verschlusskrankheit, Myokardinfarkt, Schlaganfall, etc.), was zu einer voraussichtlichen finanziellen Belastung der Versicherungsgemeinschaft führt, die diese zusätzlichen Gesundheitskosten dann stemmen muss.

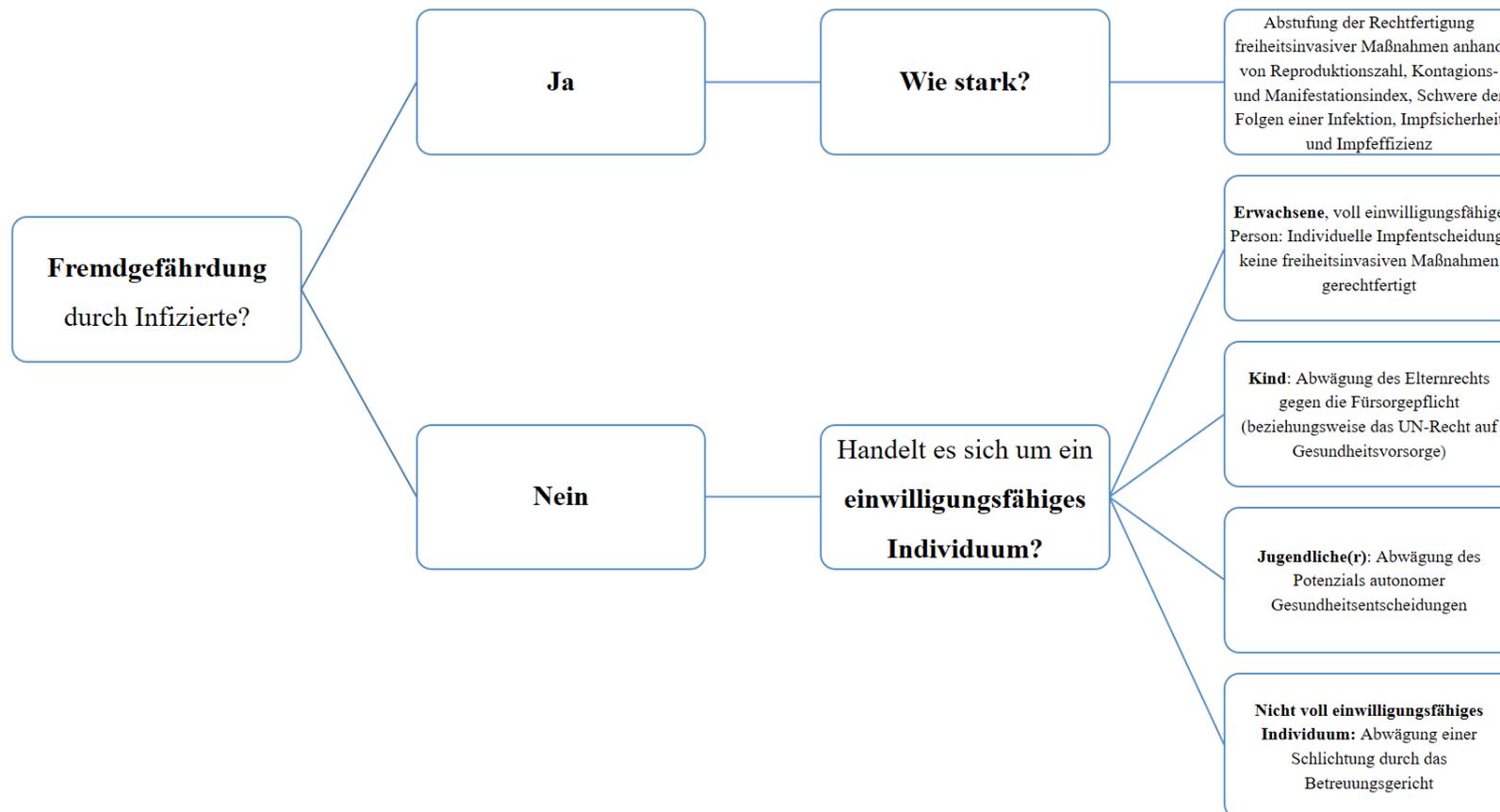
Analog dazu kann das Argument angeführt werden, dass Impfverweigerung, gegenüber von Mensch zu Mensch übertragbaren impfpräventablen Erkrankungen, auch zur Gefährdung Dritter führen kann, die unfreiwillig keinen Impfschutz haben. Zusätzlich kann bei Impfverweigerung die Infektion mit impfpräventablen Erkrankungen zu erhöhten Kosten für die Versicherungsgemeinschaft führen. Diese entstehen beispielweise durch Hospitalisierungen und gesundheitliche Einschränkungen, die unter Umständen zu einer Erwerbsunfähigkeit führen können, wie etwa bei Langzeitfolgen einer Masernenzephalitis oder einer Ganzkörperparalyse durch Poliomyelitis.

Der Vorteil von Besteuerung wäre, dass formell keine Impfpflicht herrschen würde und dass man Impfverweigerer „gerecht“, also proportional zu ihrem Einkommen, besteuern könnte. Somit würden ungeimpfte Geringverdiener nicht disproportional benachteiligt werden.

Eine weitere Möglichkeit wäre, dass Impfverweigerer einen höheren Mitgliedsbeitrag bei Krankenkassen bezahlen müssten, da sie die Gesellschaft mehr als Geimpfte gefährden. Alternativ zur finanziellen Sanktionierung könnte man einen finanziellen Anreiz setzen, um die Wahrnehmung der Regelung als weniger restriktiv zu gestalten. Dieses Grundkonzept existiert bereits bei einigen Krankenkassen. Mitglieder bekommen hierbei spezielle Boni, wenn sie nachweisen können, dass sie sich gesundheitsfördernd verhalten haben, zum Beispiel durch regelmäßige Wahrnehmung von Vorsorgeuntersuchungen.

8.3.1 Fließschema zur Entscheidung der Invasivität von Maßnahmen in der Impfpolitik

Folgende Darstellung illustriert ein selbstentwickeltes Fließschema zur Impfscheidungsfindung und der Rechtfertigbarkeit möglicher freiheitsinvasiver Maßnahmen:



Anmerkung: Bei Individuen mit Immundefizienz immer individuelle Impfscheidung nach Beratung durch Experten empfohlen.

8.3.2 Empfehlung von Maßnahmen zur Erhöhung der nationalen und internationalen Impfcompliance

Die folgenden acht Punkte stellen abschließend Empfehlungen zur Verbesserung der nationalen und internationalen Impfcompliance im Hinblick auf eine Erregerelimination bzw. wo möglich Eradikation heraus.

1. Unzureichende Impfaufklärung aufgrund von nicht ausreichendem Impfwissen seitens der Ärzteschaft sollte dadurch bekämpft werden, dass ein größerer Fokus auf das Impfen in der medizinischen Ausbildung gelegt wird. Zusätzlich sollte auch das Thema Impfen auf dem Schullehrplan stehen. Eine eventuelle Präventionsmöglichkeit bestünde darin, Gesundheitsunterricht an Schulen in einem eigenen Fach oder integriert in den Lehrplan anderer Fächer zu erteilen. Hierbei soll den Kindern und Jugendlichen die Wichtigkeit und Funktion von Impfungen und Vorsorgeuntersuchungen vermittelt werden. Solche Informationsveranstaltungen könnten auch für Eltern an Schulen oder im zuständigen Gesundheitsamt abgehalten werden.
2. Ärztliche Präventionsmaßnahmen und Impfberatung sollten besser vergütet werden und mehr Zeit für Aufklärungsgespräche geschaffen werden.
3. Um Versäumnis als Hindernis zur Erreichung der maximalen Impfquote aus dem Weg zu räumen und Impfbarrieren zu minimieren, sollten bereits bestehende Initiativen der Gesundheits- und Jugendämter gefördert und ausgebaut werden. Impfangebote in Gemeinschaftseinrichtungen, wie Kindergärten, Schulen, Alters- und Pflegeheimen sollten expandiert werden.
4. Des Weiteren könnten, um Versäumnis zu minimieren, Apps (weiter-)entwickelt und optimiert werden, die den Impfkalender der STIKO und persönliche Impfdaten integrieren und eine Benachrichtigung senden, wenn die nächste Impfung fällig ist. Besonders Impflücken im Erwachsenenalter, wie bei den Masern, sollten geschlossen werden.
5. Leidenschaftliche Impfgegner von der Wichtigkeit von Impfungen zu überzeugen, gestaltet sich wahrscheinlich schwierig bis nahezu unmöglich. Wenn diese Gruppe allerdings klein bleibt, ist es voraussichtlich möglich, Gemeinschaftsschutz auch ohne ihre Impfbereitschaft zu realisieren. Viele der Impfskeptiker sind allerdings Befürworter von selbstbestimmten Gesundheitsentscheidungen und individueller Impfwahl; zum Beispiel die Anwendung der Mumpsimpfung für Jungen und der Rötelnimpfung für Mädchen. Sie haben das Bedürfnis als Erziehungsberechtigte in die Impfentscheidung miteingebunden zu werden. Dieses Potential einer möglichen Impfwilligkeit kann durch gute Aufklärung maximiert werden. Oft beruht Impfskepsis auf vorgefertigten Meinungen über Impfungen basierend auf Fehlinformationen aus dem Internet. Impfkritische Eltern sind hauptsächlich besorgt über Inhaltsstoffe von Impfungen, Mehrfachimpfstoffe und befürchtete Impfnebenwirkungen. (Meyer et al., 2004) Ihre Sorgen und Bedürfnisse sollten ernst genommen

und in kompetenten Impfberatungsgesprächen diskutiert werden. In diesem Zusammenhang sollte der Prozess der Impfstoffentwicklung und -herstellung transparenter gemacht werden. Der Kontakt zu Impfexperten und Zugang zu unabhängigen wissenschaftlichen Studien zur Wirkung und Sicherheit von Impfstoffen sollte erleichtert werden. Durch Vorträge, Informationsschreiben und Zugang zu wissenschaftlichen Artikeln für interessierte Erwachsene könnte das Vertrauen eines Teils der Impfskeptiker gewonnen werden.

6. Eine verpflichtende Vorlage eines vollständigen Impfpasses als Aufnahmekriterium für Kinderbetreuungsstätten und Gemeinschaftseinrichtungen wie etwa Kindertagesstätten, Kindergärten, Ferienlager, Jugendfreizeiten, Behinderteneinrichtungen und Seniorenheime ist kritisch auf individueller Basis zu evaluieren. Allerdings ist ein temporärer Ausschluss von Kindern und Erwachsenen von Gemeinschaftseinrichtungen zum Bevölkerungs- und zum Eigenschutz im Fall einer Infektionskrankheit, wie bereits von Gesundheitsämtern durch das Infektionsschutzgesetz praktiziert, definitiv gerechtfertigt. Aber ein dauerhafter Ausschluss von Kindern aus Betreuungseinrichtungen wegen Impfverweigerung, bei ausreichendem Gemeinschaftsschutz, ohne spezifischen Krankheitsherd, ist eine unfaire Bestrafung des Kindes für eine Entscheidung seiner Eltern und würde dem verfassungsrechtlich geschützten Anspruch auf Bildung zuwiderlaufen.
7. Eine obligatorische Impfung für bestimmte Berufsgruppen mit erhöhtem Risiko für impfpräventable Infektionskrankheiten ist sinnvoll. Die Nichteinhaltung könnte mit dem Entzug der Arbeitserlaubnis sanktioniert werden. Dies bezieht sich in erster Linie auf das Gesundheits-, Kinderbetreuungs- und Bildungspersonal, was ethisch gerechtfertigt werden kann durch die frei gewählte berufliche Verantwortung gegenüber vulnerablen Dritten.
8. Regulatorische Maßnahmen als Antwort auf Impfincompliance müssen regionen-, länder- und bevölkerungssubgruppenspezifisch und auf die gegebenen epidemiologischen Herausforderungen zugeschnitten sein. Hierbei sollten auch Minderheiten und sozial Benachteiligte adäquat adressiert und miteingebunden werden. In erster Linie müssen Hindernisse für den Zugriff auf einzelne Impfstoffe durch Investitionen in medizinische Infrastruktur beseitigt werden. Gesundheitsaufklärung muss priorisiert werden, bevor Strafen für Impfverweigerung in Betracht gezogen werden können. Ob Sanktionen gegen Impfgegner oder gegen impfkritische Ärzte verhängt werden sollen, wie in einigen osteuropäischen Ländern, oder ob die Impfcompliance durch finanzielle Anreize gesteigert werden soll, wie in Australien durch die Gewährung von Steuervorteilen, oder die Entscheidung, nicht geimpfte Personen, insbesondere Kinder, von öffentlichen Einrichtungen auszuschließen, wie in Italien, Frankreich und Deutschland, kann nur unter Berücksichtigung der individuellen rechtlichen, kulturellen und sozialen Umstände der jeweiligen Situation getroffen werden. Allerdings müssen die Bemühungen international gut koordiniert werden, um den Ansprüchen globaler und intergenerationeller Gerechtigkeit nachzukommen und impfpräventable Erkrankungen eradizieren zu können.

9. Literaturverzeichnis

1. Albrecht P, Schumacher HP (1972) Markers for measles virus. *Archiv für die gesamte Virusforschung* 36: 23–35
2. Amirthalingam G, White J, Ramsay M (2012) Measuring childhood vaccine coverage in England: The role of Child Health Information Systems. *Euro surveillance* 17(16): 20149
3. Amurri L, Reynard O, Gerlier D, Horvat B, Iampietro M (2022) Measles Virus-Induced Host Immunity and Mechanisms of Viral Evasion. *Viruses* 14(12): 2641
4. Anis E, Haas E, Indenbaum V, Singer S, Warshavsky B, Rishpon S, Green M, Mendelson E, Grotto I, Kaliner E, Sadetzki S (2021) A prolonged, nationwide measles outbreak despite very high vaccination coverage in Israel, 2018-19. *Journal Of Infection* 83(6): 678-685
5. Attwell K, Seth R, Beard F, Hendry A, Lawrence D (2020) Financial Interventions to Increase Vaccine Coverage. *Pediatrics* 146(6): e20200724
6. Atzinger L, Henn W (2020) A classification of the aims of vaccination and its relevance to transgenerational justice. *Journal of Global Health* 10(1): 010341
7. Baas MC, van Donselaar KA, Florquin S, van Binnendijk RS, ten Berge IJ, Bemelman FJ (2009) Mumps: not an innocent bystander in solid organ transplantation. *American Journal of Transplant* 9: 2186–2189
8. Bangs AC, Gastañaduy P, Neilan AM, Fiebelkorn AP, Walker AT, Rao SR, Ryan ET, LaRocque RC, Walensky RP, Hyle EP (2022) The Clinical and Economic Impact of Measles-Mumps-Rubella Vaccinations to Prevent Measles Importations From US Pediatric Travelers Returning From Abroad. *Journal of the Pediatric Infectious Diseases Society* 11(6): 257–266
9. Banovic T, Yanilla M, Simmons R, Robertson I, Schroder WA, Raffelt N, Wilson YA, Hill GR, Hogan P, Nourse CB (2011) Disseminated varicella infection caused by varicella vaccine strain in a child with low invariant natural killer T cells and diminished CD1d expression. *Journal of Infectious Disease* 204(12): 1893–1901
10. Bayer DK, Martinez CA, Sorte HS, Forbes LR, Demmler-Harrison GJ, Hanson IC, Pearson NM, Noroski LM, Zaki SR, Bellini WJ, Leduc MS, Yang Y, Eng CM, Patel A, Rodningen OK, Muzny DM, Gibbs RA, Campbell IM, Shaw CA, Baker MW, Zhang V, Lupski JR, Orange JS, Seeborg FO, Stray-Pedersen A (2014) Vaccine-associated varicella and rubella infections in severe combined immunodeficiency with isolated CD4 lymphocytopenia and mutations in IL7R detected by tandem

whole exome sequencing and chromosomal microarray. *Clinical and experimental immunology* 178(3): 459–469

11. Bekker V, Scherpbier H, Pajkrt D, Jurriaans S, Zaaijer H, Kuijpers TW (2006) Persistent humoral immune defect in highly active antiretroviral therapy-treated children with HIV-1 infection: loss of specific antibodies against attenuated vaccine strains and natural viral infection. *Pediatrics* 118(2): 315–332
12. Ben-Chetrit E, Oster Y, Jarjou'i A, Megged O, Lachish T, Cohen MJ, Stein-Zamir C, Ivgi H, Rivkin M, Milgrom Y, Averbuch D, Korem M, Wolf DG, Wiener-Well Y (2020) Measles-related hospitalizations and associated complications in Jerusalem, 2018-2019. *Clinical microbiology and infection* 26(5): 637-642
13. Betsch C, Böhm R (2016) Detrimental effects of introducing partial compulsory vaccination: experimental evidence. *European journal of public health* 26: 378-381
14. Betsch C, Schmid P, Korn L, Steinmeyer L, Heinemeier D, Eitze S, Küpke NK, Böhm R (2019) Impfverhalten psychologisch erklären, messen und verändern. *Bundesgesundheitsblatt* 62: 400–409
15. Bioethikkommission (2015) Bundeskanzleramt.gv.at. Impfen - ethische Aspekte. [online] Available at: <https://www.bundeskanzleramt.gv.at/themen/bioethikkommission/publikationen-bioethik.html>[Accessed 25 January 2022].
16. Bioethikkommission (2020) Bundeskanzleramt.gv.at. Ethische Fragen einer Impfung gegen COVID-19 – Stellungnahme der Bioethikkommission. [online] Available at: <https://www.bundeskanzleramt.gv.at/themen/bioethikkommission/publikationen-bioethik.html> [Accessed 25 January 2022].
17. Bioethikkommission (2021) Bundeskanzleramt.gv.at. Eine Pandemie ist keine Privatsache Stellungnahme der Bioethikkommission – 27. Oktober 2021. [online] Available at: <https://www.bundeskanzleramt.gv.at/themen/bioethikkommission/publikationen-bioethik.html> [Accessed 25 January 2022].
18. Bitnun A, Shannon P, Durward A, Rota PA, Bellini WJ, Graham C, Wang E, Ford-Jones EL, Cox P, Becker L, Fearon M, Petric M, Tellier R (1999) Measles inclusion-body encephalitis caused by the vaccine strain of measles virus. *Clinical infectious diseases* 29(4): 855–861
19. Block SL, Yogev R, Hayden FG, Ambrose CS, Zeng W, Walker RE (2008) Shedding and immunogenicity of live attenuated influenza vaccine virus in subjects 5–49 years of age. *Vaccine* 26(38): 4940–4946

20. Bocci M (2015) Autismo, i giudici assolvono il vaccino (“Autism, the judges acquit the vaccine”). *La Repubblica* [online] Available at: https://www.repubblica.it/salute/medicina/2015/03/01/news/autismo_i_giudici_assolvono_il_vaccino-108441541/ [Accessed 1 February 2022].
21. Bogdanov G, Zahariev B (2017) Anti-Vax Movement, Vulnerable Communities And Measles Immunity In Bulgaria. European Commission [online] Available at: [http://file:///D:/ESPN%20-%20Flash%20Report%202017-27%20-%20BG%20-%20May%202017%20\(1\).pdf](http://file:///D:/ESPN%20-%20Flash%20Report%202017-27%20-%20BG%20-%20May%202017%20(1).pdf). [Accessed 25 January 2022].
22. Böhm R, Meier NW, Groß M, Korn L, Betsch C (2019) The willingness to vaccinate increases when vaccination protects others who have low responsibility for not being vaccinated. *Journal of behavioral Medicine* 42: 381–391
23. Bonanni P, Grazzini M, Niccolai G, Paolini D, Varone O, Bartoloni A, Bartalesi F, Santini MG, Baretta S, Bonito C, Zini P, Mechi MT, Niccolini F, Magistri L, Pulci MB, Boccalini S, Bechini A (2017) Recommended vaccinations for asplenic and hyposplenic adult patients. *Human Vaccines and Immunotherapeutics* 13: 359–368
24. Breuer R (2021) Dritte Wahl in Bulgarien - Eine endlose Hängepartie. [online] Deutschlandfunk Kultur Available at: <https://www.deutschlandfunkkultur.de/dritte-wahl-in-bulgarien-eine-endlose-haengepartie-100.html> [Accessed 1 February 2022]
25. Brewer NT, Chapman GB, Rothman AJ, Leask J, Kempe A (2017) Increasing Vaccination: Putting Psychological Science into Action. *Psychological Science in the Public Interest: A Journal of the American Psychological Society* 18(3): 149–207
26. Britisches Gesundheitsministerium (2022) Complete routine immunisation schedule. [online] Available at: <https://www.gov.uk/government/publications/the-complete-routine-immunisation-schedule> [Accessed 17 January 2022].
27. Buehler S, Eperon G, Ribic C, Kyburz D, van Gompel F, Visser LG, Siegrist CA, Hatz C (2015) Vaccination recommendations for adult patients with autoimmune inflammatory rheumatic diseases. *Swiss Medical Weekly* 145: w14159
28. Buelow BJ, Verbsky JW, Routes JM (2016) Newborn screening for SCID: lessons learned. *Expert Review Hematology* 9(6): 579–584
29. Bulgarische Regierung (2022) Задължителни и препоръчителни имунизации. [online] Available at: <https://www.mh.government.bg/bg/informaciya-za-grazhdani/imunizacii/> [Accessed 1 February 2022].

30. Bundesgerichtshof (2017) Beschluss des XII. Zivilsenats vom 3.5.2017 - XII ZB 157/16 - [online] Available at: <<http://juris.bundesgerichtshof.de/cgi-bin/rechtsprechung/document.py?Gericht=bgh&Art=en&nr=78386&pos=0&anz=1>> [Accessed 5 May 2022].
31. Bundesministerium für Gesundheit (2015) Nationaler Aktionsplan 2015–2020 zur Elimination der Masern und Röteln in Deutschland. Berlin: Bundesministerium für Gesundheit.
32. Bundesministerium für Gesundheit (2021) Impfpflicht soll Kinder vor Masern schützen. [online] Available at: <<https://www.bundesgesundheitsministerium.de/impfpflicht.html>> [Accessed 5 January 2022].
33. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (2021a) Masern-Impfung bei Jugendlichen. [online] Available at: <<https://www.impfen-info.de/impfempfehlungen/fuer-jugendliche-12-17-jahre/masern/>> [Accessed 5 January 2022].
34. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (2021b) Rechtliche Aspekte. [online] Available at: <<https://www.masernschutz.de/themen/rechtliche-aspekte/>> [Accessed 5 January 2022].
35. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (2023) Infoblatt BZgA Impfsurvey 2022, Einstellungen der Allgemeinbevölkerung zu Schutzimpfungen generell und zur Corona-Schutzimpfung - Ausgewählte Ergebnisse der BZgA-Repräsentativbefragung 2022 zum Infektionsschutz. Available at: <https://www.bzga.de/fileadmin/user_upload/PDF/pressemitteilungen/daten_und_fakten/Infoblatt_BZgA_Impfsurvey-2022.pdf> [Accessed 3 January 2024].
36. Canessa C, Romano F, Lippi F, Bianchi L, Kashef S, Rezaei N, Moriondo M, Nieddu F, Martini M, Azzari C (2013) Bcgitis and vaccine-derived poliovirus infection in a patient with a novel deletion in RAG1 binding site. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology* 26(2): 511–515
37. Canfell K (2022) Australia on-track to be the first country to achieve cervical cancer elimination. [online] *Hpvworld.com*. Available at: <<https://www.hpvworld.com/articles/australia-on-track-to-be-the-first-country-to-achieve-cervical-cancer-elimination/>> [Accessed 2 February 2022].
38. Centers for Disease Control and Prevention (1996) Measles pneumonitis following measles-mumps-rubella vaccination of a patient with HIV infection, 1993. *Morbidity and mortality weekly report* 45(28): 603–606
39. Centers for Disease Control and Prevention (2014) History and epidemiology of global smallpox eradication. [online] *Stacks.cdc.gov*. Available at: <<https://stacks.cdc.gov/view/cdc/27929>> [Accessed 15 June 2022].

40. Centers for Disease Control and Prevention (2021) Measles Cases and Outbreaks. [online] Available at:<<https://www.cdc.gov/measles/cases-outbreaks.html>> [Accessed 7 January 2022].
41. Chandir S, Khan AJ, Hussain H, Usman HR, Khowaja S, Halsey NA, Omer SB (2010) Effect of Food Coupon Incentives on Timely Completion of DTP Immunization Series in Children from a low-Income Area in Karachi, Pakistan: A Longitudinal Intervention Study. *Vaccine* 28(19): 3473–3478
42. Coburn BJ, Wagner BG, Blower S (2009) Modeling influenza epidemics and pandemics: insights into the future of swine flu (H1N1). *BMC Medicine* 7(30): 19545404
43. Colf L, Juo Z, Garcia K (2007) Structure of the measles virus hemagglutinin. *Nature structural and molecular biology* 14: 1227–1228
44. Comité Consultatif National d’Ethique (2005) Treatment refusal and personal autonomy. [online] Available at: <<https://www.ccne-ethique.fr/sites/default/files/publications/avis087en.pdf>> [Accessed 24 January 2022].
45. Comité Consultatif National d’Ethique (2009) OPINION N°106 Ethical issues raised by a possible influenza pandemic. [online] Available at: <https://www.ccne-ethique.fr/sites/default/files/publications/avis_106_anglais.pdf> [Accessed 24 January 2022].
46. Comité Consultatif National d’Ethique (2020) Contribution from the French National Consultative Ethics Committee Ethical issues in the face of a pandemic. [online] Available at:<https://www.ccne-ethique.fr/sites/default/files/publications/ccne_contribution_march_13_2020.pdf> [Accessed 24 January 2022].
47. Cordonnier C, Einarsdottir S, Cesaro S, Di Blasi R, Mikulska M, Rieger C, de Lavallade H, Gallo G, Lehrnbecher T, Engelhard D, Ljungman P, European Conference on Infections in Leukaemia group (2019) Vaccination of haemopoietic stem cell transplant recipients: guidelines of the 2017 European Conference on Infections in Leukaemia (ECIL 7). *Lancet Infectious Disease* 19: 200–212
48. Croce E, Hatz C, Jonker EF, Visser LG, Jaeger VK, Bühler S (2017) Safety of live vaccinations on immunosuppressive therapy in patients with immune-mediated inflammatory diseases, solid organ transplantation or after bone-marrow transplantation - A systematic review of randomized trials, observational studies and case reports. *Vaccine* 35: 1216–1226
49. Dallaire F, De Serres G, Tremblay FW, Markowski F, Tipples G (2009) Long-Lasting Measles Outbreak Affecting Several Unrelated Networks of Unvaccinated Persons, *The Journal of Infectious Diseases*, 200 (10): 1602–1605

50. Dänisches Gesundheitsministerium (2022) The Danish childhood vaccination program. [online] Available at: <[https:// pwww.sst.dk/-/media/Udgivelser/2018/B%C3%B8rnevaccinationsprogrammet-%C3%A5rsrap-ort-2017/The-Danish-childhood-vaccination-program,-d,-,-Summary-in-English.ashx](https://pwww.sst.dk/-/media/Udgivelser/2018/B%C3%B8rnevaccinationsprogrammet-%C3%A5rsrap-ort-2017/The-Danish-childhood-vaccination-program,-d,-,-Summary-in-English.ashx)> [Accessed 17 January 2022].
51. De Beaucoudrey L, Samarina A, Bustamante J, Cobat A, Boisson-Dupuis S, Feinberg J, Al-Muhsen S, Jannièrè L, Rose Y, de Suremain M, Kong XF, Filipe-Santos O, Chapgier A, Picard C, Fischer A, Dogu F, Ikinçiogullari A, Tanir G, Al-Hajjar S, Al-Jumaah S, Frayha HH, AlSum Z, Al-Ajaji S, Alangari A, Al-Ghonaïum A, Adimi P, Mansouri D, Ben-Mustapha I, Yancoski J, Garty BZ, Rodriguez-Gallego C, Caragol I, Kutukçuler N, Kumararatne DS, Patel S, Doffinger R, Exley A, Jeppsson O, Reichenbach J, Nadal D, Boyko Y, Pietrucha B, Anderson S, Levin M, Schandené L, Schepers K, Efira A, Mascart F, Matsuoka M, Sakai T, Siegrist CA, Frečerova K, Blüetters-Sawatzki R, Bernhöft J, Freihorst J, Baumann U, Richter D, Haerynck F, De Baets F, Novelli V, Lammas D, Vermylen C, Tuerlinckx D, Nieuwhof C, Pac M, Haas WH, Müller-Fleckenstein I, Fleckenstein B, Levy J, Raj R, Cohen AC, Lewis DB, Holland SM, Yang KD, Wang X, Wang X, Jiang L, Yang X, Zhu C, Xie Y, Lee PPW, Chan KW, Chen TX, Castro G, Natera I, Codoceo A, King A, Bezrodnik L, Di Giovanni D, Gaillard MI, de Moraes-Vasconcelos D, Grumach AS, da Silva Duarte AJ, Aldana R, Espinosa-Rosales FJ, Bejaoui M, Bousfiha AA, Baghdadi JE, Özbek N, Aksu G, Keser M, Somer A, Hatipoglu N, Aydogmus Ç, Asilsoy S, Camcioglu Y, Gülle S, Ozgur TT, Ozen M, Oleastro M, Bernasconi A, Mamishi S, Parvaneh N, Rosenzweig S, Barbouche R, Pedraza S, Lau YL, Ehlayel MS, Fieschi C, Abel L, Sanal O, Casanova JL (2010) Revisiting human IL-12Rbeta1 deficiency: a survey of 141 patients from 30 countries. *Medicine (Baltimore)* 89(6): 381–402
52. Demicheli V, Rivetti A, Debalini MG, Di Pietrantonj C (2012) Vaccines for measles, mumps and rubella in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2
53. De Swart RL, Wertheim-van Dillen PME, Van Binnendijk RS, Muller CP, Frenkel J, Osterhaus ADME (2000) Measles in a Dutch hospital introduced by an immunocompromised infant from Indonesia infected with a new virus genotype, *The Lancet* 355 (9199): 201-202
54. Der Standard (2018) Salvini will Impfpflicht in Italien aufheben und sorgt für Polemik. [online] Available at: <<https://www.derstandard.de/story/2000082116037/salvini-will-impfpflicht-in-italien-aufheben-und-sorgt-fuer-polemik>> [Accessed 1 February 2022]
55. Deutsche Apotheker Zeitung - DAZ.online (2003) Medizingeschichte: Geschichte der Schutzimpfung. [online] Available at: <<https://www.deutsche-apotheker-zeitung.de/daz-az/2003/daz-17-2003/uid-9640>> [Accessed 20 November 2021].

56. Deutscher Bundestag (2019) Impfpflichten im Ausland. [online] Available at: <<https://www.bundestag.de/resource/blob/650460/66432d8279ea45d2ce4c7992d71e3841/WD-9-021-19-pdf-data.pdf>> [Accessed 7 January 2022].
57. Deutscher Ethikrat/German Ethics Council (2019) Stellungnahme: Impfen als Pflicht? Opinion: Vaccination as a duty? [online] Available at: www.ethikrat.org. [Accessed 20 January 2020].
58. Deutsches Ärzteblatt (2017a) Homöopathie: Tod eines Kindes erschüttert Italien. [online] Deutsches Ärzteblatt. Available at: <<https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/76070/Homoeopathie-Tod-eines-Kindes-erschuettert-Italien>> [Accessed 4 February 2022].
59. Deutsches Ärzteblatt (2017b) Deutscher Ärzteverlag GmbH, 2017. Vatikan ruft zum Impfen auf. [online] Deutsches Ärzteblatt. Available at: <<https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/72922/Vatikan-ruft-zum-Impfen-auf>> [Accessed 17 January 2022].
60. Deutsches Ärzteblatt (2021) Papst kritisiert Impfverweigerer unter Kardinälen. [online] Available at: <<https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/127339/Papst-kritisiert-Impfverweigerer-unter-Kardinaelen>> [Accessed 17 January 2022].
61. Deutsches Grünes Kreuz (2002) Merkblatt Masern, Mumps und Röteln - Deutsches Grünes Kreuz -. [online] Nanopdf.com. [online] Available at: <https://nanopdf.com/download/merkblatt-masern02qxd-deutsches-grnes-kreuz_pdf> [Accessed 27 April 2022].
62. Doerr HW, Gerlich W, Wolfram H (2010) Medizinische Virologie. Stuttgart: Thieme.
63. Duff-Brown B (2019) Lessons from California's Vaccine Exemption Laws. [online] Fsi.stanford.edu. Available at: <<https://fsi.stanford.edu/news/narrowing-vaccination-exemption-laws-lessons-california-and-beyond>> [Accessed 7 January 2022].
64. Dutmer CM, Asturias EJ, Smith C, Dishop MK, Schmid DS, Bellini WJ, Tirosh I, Lee YN, Notarangelo LD, Gelfand EW (2015) Late Onset Hypomorphic RAG2 Deficiency Presentation with Fatal Vaccine-Strain VZV Infection. *Journal of Clinical Immunology* 35(8): 754–760
65. Eckerle I, Rosenberger KD, Zwahlen M, Junghans T (2013) Serologic vaccination response after solid organ transplantation: a systematic review. *Plos One* 8(2): e56974
66. Ehl S, Bogdan C, Niehues T, Burchard G, Baumann U, Hecht J, Koch J, Neubert J, Wiese-Posselt M, Zepp F (2018) Impfen bei Immundefizienz Anwendungshinweise zu den von der Ständigen Impfkommision empfohlenen Impfungen. (II) Impfen bei 1. Primären Immundefekterkrankungen und 2. HIV-Infektion.

67. European Centre for Disease Prevention and Control (2017a) Ongoing outbreak of measles in Romania, risk of spread and epidemiological situation in EU/EEA countries. [online] Available at: <<https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/media/en/publications/Publications/27-02-2017-RRA-Measles-Romania,%20European%20Union%20countries.pdf>> [Accessed 6 January 2022].
68. European Centre for Disease Prevention and Control (2017b) Measles and rubella monitoring January 2017. [online] Available at: <<https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/measles%20-rubella-monitoring-170424.pdf>> [Accessed 6 January 2022].
69. European Centre for Disease Prevention and Control (2018) Monthly measles and rubella monitoring report February 2018. [online] Available at: <<https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Monthly%20Measles%20and%20Rubella%20monitoring%20report%20%20February%202018.pdf>> [Accessed 6 January 2022].
70. European Centre for Disease Prevention and Control (2019a) Measles Annual Epidemiological Report for 2018. [online] Available at: <<https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/measles-annual-epidemiological-report-2018.pdf>> [Accessed 6 January 2022].
71. European Centre for Disease Prevention and Control (2019b) Monthly measles and rubella monitoring report February 2019. [online] Available at: <<https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/measles-rubella-monthly-monitoring-report-february-2019.pdf>> [Accessed 6 January 2022].
72. European Centre for Disease Prevention and Control (2020a) Monthly measles and rubella monitoring report February 2020. [online] Available at: <<https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/measles-rubella-monthly-report-february-2020.pdf>> [Accessed 6 January 2022].
73. European Centre for Disease Prevention and Control (2020b) Infographic: Measles in Europe, April 2020. [online] Available at: <<https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/infographic-measles-europe-april-2020>> [Accessed 5 January 2022].
74. European Centre for Disease Prevention and Control (2020c) Annual Epidemiological Report for 2019 [online] Available at: <<https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/measles-2019-aer.pdf>> [Accessed 5 January 2022].
75. European Centre for Disease Prevention and Control (2020d) Communicable disease threats report, 6-12 December 2020, week 50. [online] Available at: <<https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Communicable-disease-threats-report-12-dec-2020.pdf>> [Accessed 6 January 2022].

76. European Centre for Disease Prevention and Control (2021) Number of measles cases by month and notification rate per million population by country, January 2020 - December 2020. [online] Available at: <<https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/number-measles-cases-month-and-notification-rate-million-population-country-27>> [Accessed 6 January 2022].
77. European Centre for Disease Prevention and Control, Belgien (2022a) ECDC Vaccine Scheduler. Belgium: Recommended vaccinations. [online] Available at: <<https://vaccine-schedule.ecdc.europa.eu/Scheduler/ByCountry?SelectedCountryId=269&IncludeChildAgeGroup=true&IncludeChildAge-Group=false&IncludeAdultAgeGroup=true&IncludeAdultAgeGroup=false>> [Accessed 17 January 2022].
78. European Centre for Disease Prevention and Control, Bulgarien (2022b) ECDC Vaccine Scheduler. Bulgaria: Recommended vaccinations. [online] Available at: <<https://vaccine-schedule.ecdc.europa.eu/Scheduler/ByCountry?SelectedCountryId=35&IncludeChildAgeGroup=true&IncludeChildAge-Group=false&IncludeAdultAgeGroup=true&IncludeAdultAgeGroup=false>> [Accessed 18 January 2022].
79. European Centre for Disease Prevention and Control, Frankreich (2022c) ECDC Vaccine Scheduler. France: Recommended vaccinations. [online] Available at: <<https://vaccine-schedule.ecdc.europa.eu/Scheduler/ByCountry?SelectedCountryId=76&IncludeChildAgeGroup=true&IncludeChildAge-Group=false&IncludeAdultAgeGroup=true&IncludeAdultAgeGroup=false>> [Accessed 18 January 2022].
80. European Centre for Disease Prevention and Control, Griechenland (2022d) ECDC Vaccine Scheduler. Greece: Recommended vaccinations. [online] Available at: <<https://vaccine-schedule.ecdc.europa.eu/Scheduler/ByCountry?SelectedCountryId=82&IncludeChildAgeGroup=true&IncludeChildAge-Group=false&IncludeAdultAgeGroup=true&IncludeAdultAgeGroup=false>> [Accessed 17 January 2022].
81. European Centre for Disease Prevention and Control, Irland (2022e) ECDC Vaccine Scheduler. Ireland: Recommended vaccinations. [online] Available at: <<https://vaccine-schedule.ecdc.europa.eu/Scheduler/ByCountry?SelectedCountryId=100&IncludeChildAgeGroup=true&IncludeChildAge-Group=false&IncludeAdultAgeGroup=true&IncludeAdultAgeGroup=false>> [Accessed 17 January 2022].
82. European Centre for Disease Prevention and Control, Italien (2022f) ECDC Vaccine Scheduler. Italy: Recommended vaccinations. [online] Available at: <<https://vaccine-schedule.ecdc.europa.eu/Scheduler/ByCountry?SelectedCountryId=103&IncludeChildAgeGroup=true&IncludeChildAge->

- Group=false&IncludeAdultAgeGroup=true&IncludeAdultAgeGroup=false> [Accessed 1 February 2022].
83. European Centre for Disease Prevention and Control, Kroatien (2022g) ECDC Vaccine Scheduler. Italy: Recommended vaccinations. [online] Available at: <<https://vaccine-schedule.ecdc.europa.eu/Scheduler/ByCountry?SelectedCountryId=271&IncludeChildAgeGroup=true&IncludeChildAgeGroup=false&IncludeAdultAgeGroup=true&IncludeAdultAgeGroup=false>> [Accessed 1 February 2022].
 84. European Centre for Disease Prevention and Control, Lettland (2022h) ECDC Vaccine Scheduler. Latvia: Recommended vaccinations. [online] Available at: <<https://vaccine-schedule.ecdc.europa.eu/Scheduler/ByCountry?SelectedCountryId=115&IncludeChildAgeGroup=true&IncludeChildAge-Group=false&IncludeAdultAgeGroup=true&IncludeAdultAgeGroup=false>> [Accessed 18 January 2022].
 85. European Centre for Disease Prevention and Control, Liechtenstein (2022i) ECDC Vaccine Scheduler. Liechtenstein: Recommended vaccinations. [online] Available at: <<https://vaccine-schedule.ecdc.europa.eu/Scheduler/ByCountry?SelectedCountryId=119&IncludeChildAgeGroup=true&IncludeChildAge-Group=false&IncludeAdultAgeGroup=true&IncludeAdultAgeGroup=false>> [Accessed 17 January 2022].
 86. European Centre for Disease Prevention and Control, Litauen (2022j) ECDC Vaccine Scheduler. Lithuania: Recommended vaccinations. [online] Available at: <<https://vaccine-schedule.ecdc.europa.eu/Scheduler/ByCountry?SelectedCountryId=120&IncludeChildAgeGroup=true&IncludeAdultAge-Group=true&SelectedVersionId=33>> [Accessed 17 January 2022].
 87. European Centre for Disease Prevention and Control, Norwegen (2022k) ECDC Vaccine Scheduler. Norway: Recommended vaccinations. [online] Available at: <<https://vaccine-schedule.ecdc.europa.eu/Scheduler/ByCountry?SelectedCountryId=152&IncludeChildAgeGroup=true&IncludeChildAge-Group=false&IncludeAdultAgeGroup=true&IncludeAdultAgeGroup=false>> [Accessed 17 January 2022].
 88. European Centre for Disease Prevention and Control, Polen (2022l) ECDC Vaccine Scheduler. Poland: Recommended vaccinations. [online] Available at: <<https://vaccine-schedule.ecdc.europa.eu/Scheduler/ByCountry?SelectedCountryId=166&IncludeChildAgeGroup=true&IncludeChildAge-Group=false&IncludeAdultAgeGroup=true&IncludeAdultAgeGroup=false>> [Accessed 1 February 2022].

89. European Centre for Disease Prevention and Control, Rumänien (2022m) ECDC Vaccine Scheduler. Romania: Recommended vaccinations. [online] Available at: <<https://vaccine-schedule.ecdc.europa.eu/Scheduler/ByCountry?SelectedCountryId=170&IncludeChildAgeGroup=true&IncludeChildAge-Group=false&IncludeAdultAgeGroup=true&IncludeAdultAgeGroup=false>> [Accessed 17 January 2022].
90. European Centre for Disease Prevention and Control, Slowakei (2022n) Slovakia: Recommended vaccinations. [online] Available at: <<https://vaccine-schedule.ecdc.europa.eu/Scheduler/ByCountry?SelectedCountryId=187&IncludeChildAgeGroup=true&IncludeChildAgeGroup=false&IncludeAdultAgeGroup=true&IncludeAdultAgeGroup=false>> [Accessed 7 January 2022].
91. European Centre for Disease Prevention and Control, Slowenien (2022o) ECDC Vaccine Scheduler. Slovenia: Recommended vaccinations. [online] Available at: <<https://vaccine-schedule.ecdc.europa.eu/Scheduler/ByCountry?SelectedCountryId=188&IncludeChildAgeGroup=true&IncludeChildAge-Group=false&IncludeAdultAgeGroup=true&IncludeAdultAgeGroup=false>> [Accessed 1 February 2022].
92. European Centre for Disease Prevention and Control, Tschechien (2022p) ECDC Vaccine Scheduler. Czech Republic: Recommended vaccinations. [online] Available at: <<https://vaccine-schedule.ecdc.europa.eu/Scheduler/ByCountry?SelectedCountryId=201&IncludeChildAgeGroup=true&IncludeChildAge-Group=false&IncludeAdultAgeGroup=true&IncludeAdultAgeGroup=false>> [Accessed 1 February 2022].
93. European Centre for Disease Prevention and Control, Zypern (2022q) ECDC Vaccine Scheduler. Cyprus: Recommended vaccinations. [online] Available at: <<https://vaccine-schedule.ecdc.europa.eu/Scheduler/ByCountry?SelectedCountryId=46&IncludeChildAgeGroup=true&IncludeAdultAge-Group=true&SelectedVersionId=62>> [Accessed 17 January 2022].
94. Finnisches Gesundheitsministerium (2022) Vaccination programme for children and adults - THL. [online] Available at: <<https://thl.fi/en/web/infectious-diseases-and-vaccinations/information-about-vaccinations/vaccination-programme-for-children-and-adults>> [Accessed 17 January 2022].
95. Frankfurt H (1973) Coercion and Moral Responsibility. In T. Honderich (Ed.), Essays on Freedom of Action. London: Routledge and Kegan Paul.
96. Französisches Gesundheitsministerium (2021) Ministère des Solidarités et de la Santé. 11 vaccins obligatoires depuis 2018 – Ministère des Solidarités et de la Santé. [online] Available at:

- <<https://solidarites-sante.gouv.fr/prevention-en-sante/preserver-sa-sante/vaccination/vaccins-obligatoires/article/11-vaccins-obligatoires-depuis-2018>> [Accessed 18 January 2022].
97. Gani R, Leach S (2001) Transmission potential of smallpox in contemporary populations. *Nature* 414(6865): 748-751
98. Gassner U (2013) Impfzwang und Verfassung: Mit Macht gegen Masern?. [online] *Legal Tribune Online*. Available at: <<https://www.lto.de/recht/hintergruende/h/masern-impfzwang-bahr/>> [Accessed 20 November 2021].
99. Geissel W (2018) Kaum Fortschritte bei Masern und Röteln. [online] *AerzteZeitung.de*. Available at: <<https://www.aerztezeitung.de/Medizin/Kaum-Fortschritte-bei-Masern-und-Roeteln-300583.html>> [Accessed 6 January 2022].
100. Gelderblom HR, Kaulbars F, Kolorierung Schnartendorff A (2023) *rki.de* Available at: <https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/NRZ/EM/Aufnahmen/EM_Tab_Masern.html> [Accessed 6 January 2022].
101. Geretti AM, Brook G, Cameron C, Chadwick D, French N, Heyderman R, Ho A, Hunter M, Ladhani S, Lawton M, MacMahon E, McSorley J, Pozniak A, Rodger A (2016) *British HIV Association Guidelines on the Use of Vaccines in HIV-Positive Adults 2015*. *HIV Med* 17(3): 2–81
102. Gesundheitsministerium Andorras (2022) Pla de Vacunacions. [online] Available at: <<https://www.salut.ad/departament-de-salut/pla-de-vacunacions>> [Accessed 14 January 2022].
103. Gesundheitsministerium Estlands (2022) National immunisation schedule. *ta.vaktsineeri.ee*. [online] Available at: <<https://ta.vaktsineeri.ee/en/diseases-and-vaccines/vaccination-estonia/national-immunisation-schedule>> [Accessed 17 January 2022].
104. Gesundheitsministerium Luxemburgs (2022) Calendrier des vaccinations. [online] Available at: <<https://sante.public.lu/fr/prevention/vaccination/calendrier-vaccinal/index.html>> [Accessed 17 January 2022].
105. Gesundheitsministerium Maltas (2022) Vaccines. [online] Available at: <<https://deputyprimeminister.gov.mt/en/phc/pchyhi/Pages/Vaccines.aspx>> [Accessed 17 January 2022].
106. Gesundheitsministerium Österreichs (2022) Impfplan Österreich. [online] Available at: <<https://www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Impfen/Impfplan-%C3%96sterreich.html>> [Accessed 17 January 2022].

107. Ghosh S, Feyen O, Jebran AF, Huck K, Jetzek Zader M, Bas M, Niehues T (2009) Memory B cell function in HIV-infected children-decreased memory B cells despite ART. *Pediatric Research* 66(2): 185–190
108. Giubilini A (2019) *The Ethics of Vaccination*. Cham, Switzerland: Springer Nature Switzerland AG.
109. Gneezy U, Meier S, Rey-Biel P (2011) When and Why Incentives (Don't) Work to Modify Behavior. *The Journal of Economic Perspectives: A Journal of the American Economic Association*, 25(4): 191–210
110. Greenwood B (2014) The contribution of vaccination to global health: past, present and future. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 369(1645): 20130433.
111. Grill K (2017) Incentives, Equity and the Able Chooser Problem. *Journal of Medical Ethics* 43(3): 157-161
112. Guerra FM, Bolotin S, Lim G, Heffernan J, Deeks SL, Li Y, Crowcroft NS (2017) The basic reproduction number (R_0) of measles: a systematic review. *The Lancet Infectious Diseases* 17(12): 420-428
113. Heijstek MW, Ott de Bruin LM, Bijl M, Borrow R, van der Klis F, Koné-Paut I, Fasth A, Minden K, Ravelli A, Abinun M, Pileggi GS, Borte M, Wulffraat NM (2011) EULAR recommendations for vaccination in paediatric patients with rheumatic diseases. *Annals of the Rheumatic Diseases* 70: 1704-1712
114. Hetherington A (1999) The Real Distinction Between Threats and Offers. *Social Theory and Practice* 25(2): 211–242.
115. Höhl R (2020) Impfpflicht soll die entscheidende Wende bei Masern bringen. [online] *AerzteZeitung.de*. Available at: <<https://www.aerztezeitung.de/Politik/Impfpflicht-soll-die-entscheidende-Wende-bei-Masern-bringen-408408.html>> [Accessed 6 January 2022].
116. Huiming Y, Chaomin W, Meng M (2005) Vitamin A for treating measles in children. *Cochrane Database Systematic Review* 2005(4): CD001479.
117. Husada D, Kusdwijono, Puspitasari D, Kartina L, Basuki PS, Ismoedijanto (2020) An evaluation of the clinical features of measles virus infection for diagnosis in children within a limited resources setting. *BMC Pediatrics* 20(1): 31906914

118. Iroh TP (2014) Measles vaccine strain from the skin rash of a DiGeorge patient receiving tumor necrosis factor inhibitor. *Pediatric Infectious Disease Journal* 33(1): 117
119. Isländische Regierung (2022) Vaccine in use in Iceland. [online] Available at: <<https://www.landlaeknir.is/english/publications-and-videos/file/item20927/>> [Accessed 7 January 2022].
120. Italienisches Gesundheitsministerium (2023) Calendario vaccinale. [online] Available at: <<https://www.salute.gov.it/portale/vaccinazioni/dettaglioContenutiVaccinazioni.jsp?lingua=italiano&id=4829&area=vaccinazioni&menu=vuoto>> [Accessed 23 December 2023].
121. Ito M, Iwasaki M, Takeda M, Nakamura T, Yanagi Y, Ohno S (2013) Measles virus nonstructural C protein modulates viral RNA polymerase activity by interacting with host protein SHCBP1. *Journal of Virology* 13 87(17): 9633-9642
122. Jacobson Vann JC, Jacobson RM, Coyne-Beasley T, Asafu-Adjei JK, Szilagyi PG (2018) Patient reminder and recall interventions to improve immunization rates. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1: CD003941
123. Jain P, Rathee M (2022a) Koplik Spots. [Updated 2022 May 8]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; Jan-. Figure, Koplik spots. Image courtesy S Bhimji MD [online] Available at: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK549793/figure/article-23948.image.f1>> [Accessed 23 January 2023].
124. Jain, P, Aulakh R (2022b) Measles-Associated CNS Complications: A Review. *Journal of Child Science* 12 (1): 172-181
125. Jütte R (2020) Zur Geschichte der Schutzimpfung. *APuZ*. [online] bpb.de. Available at: <<https://www.bpb.de/apuz/weltgesundheit-2020/318298/zur-geschichte-der-schutzimpfung>> [Accessed 5 January 2022].
126. Kaplan RM, Hays RD (2022) Health-Related Quality of Life Measurement in Public Health. *Annual review of public health* 43: 355–373
127. Kidd IM, Booth CJ, Rigden SP, Tong CY, MacMahon EM (2003) Measles-associated encephalitis in children with renal transplants: a predictable effect of waning herd immunity? *Lancet* 362(9386): 832
128. Kiehl W (2015) *Infektionsschutz und Infektionsepidemiologie. Fachwörter- Definitionen - Interpretationen*. Berlin: Robert Koch-Institut.

129. Kim DK, Riley LE, Harriman KH, Hunter P, Bridges CB (2017) Advisory committee on immunization practices recommended immunization schedule for adults aged 19 years or older—United States, 2017. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 66(5): 136–138
130. Knuf M (2019) *Infektiologie. Lehrbuch Kinder- und Jugendmedizin 2019*: 233-366
131. Kondamudi NP, Waymack JR (2022) *Measles*. StatPearls Publishing.
132. Kowalik M (2021) Ethics of vaccine refusal. *Journal of Medical Ethics* 48(4): 240-243
133. Kretzschmar M, Teunis PF, Pebody RG (2010) Incidence and Reproduction Numbers of Pertussis: Estimates from Serological and Social Contact Data in Five European Countries. *PLoS Medicine*, 7(6): e1000291.
134. Kumar D, Sabella C (2016) *Cleveland Clinic Journal of Medicine* 83(5): 340-344
135. Laksono BM, de Vries RD, McQuaid S, Duprex WP, de Swart RL (2016) Measles Virus Host Invasion and Pathogenesis. *Viruses* 8(8): 27483301
136. Laws HJ, Baumann U, Bogdan C, Burchard G, Christopeit M, Hecht J, Heininger U, Hilgendorf I, Kern W, Kling K, Kobbe G, Külper W, Lehrnbecher T, Meisel R, Simon A, Ullmann A, De Wit M, Zepp F (2020) Deutschland Impfen bei Immundefizienz: Anwendungshinweise zu den von der Ständigen Impfkommission empfohlenen Impfungen. (III) Impfen bei hämatologischen und onkologischen Erkrankungen (antineoplastische Therapie, Stammzelltransplantation), Organtransplantation und Asplenie
137. Leung J, Siegel S, Jones JF, Schulte C, Blog D, Schmid DS, Bialek SR, Marin M (2014) Fatal varicella due to the vaccine-strain varicella-zoster virus. *Humun Vaccines and Immunotherapy* 10(1): 146–149
138. Leupold, B (1977) *Masern und Masernschutzimpfung in der DDR und am Beispiel eines Kreises - Dissertation*. Medizinische Fakultät des Wissenschaftlichen Rates der Humboldt-Universität zu Berlin
139. Ljungman P, Cordonnier C, Einsele H, Englund J, Machado CM, Storek J, Small T (2009) Vaccination of hematopoietic cell transplant recipients. *Bone Marrow Transplant* 44: 521–526
140. Mankertz A, Mihneva Z, Gold H, Baumgarte S, Baillot A, Helble R, Roggendorf H, Bosevska G, Nedeljkovic J, Makowka A, Hutse V, Holzmann H, Aberle SW, Cordey S, Necula G, Mentis A, Korukluoğlu G, Carr M, Brown KE, Hübschen JM, Muller CP, Mulders MN, Santibanez S (2011) Spread of measles virus D4-Hamburg, Europe, 2008-2011. *Emerging Infectious Diseases* 17(8): 1396-1401

141. Matysiak-Klose D (2013) Hot Spot: Epidemiologie der Masern und Röteln in Deutschland und Europa. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz* 56(9): 1231-1237.
142. Mentzer D, Meyer H, Keller-Stanislawski B (2013) Sicherheit und Verträglichkeit von monovalenten Masern und kombinierten Masern-, Mumps-, Röteln- und Varizellenimpfstoffen. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz* 56(9): 1253-1259
143. Mette A, Reuss AM, Kappelmayer L; Siedler A, Eckmanns T, Poggensee G (2011) Under-Reporting of Measles. *Deutsches Ärzteblatt International*
144. Meyer C, Reiter S (2004) Impfgegner und Impfskeptiker. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, 47(12): 1182-1188
145. Mezzofiore G (2018) Why Italy's U-turn on mandatory vaccination shocks the scientific community. [online] CNN. Available at: <<https://edition.cnn.com/2018/08/07/health/italy-anti-vaccine-law-measles-intl/index.html>> [Accessed 1 February 2022].
146. Mikulska M, Cesaro S, de Lavallade H, Di Blasi R, Einarsdottir S, Gallo G, Rieger C, Engelhard D, Lehrnbecher T, Ljungman P, Cordonnier C (2019) Vaccination of patients with haematological malignancies who did not have transplantations: guidelines from the 2017 European Conference on Infections in Leukaemia (ECIL 7). *Lancet Infectious Disease* 19:188–199
147. Misin A, Antonello RM, Di Bella S, Campisciano G, Zanotta N, Giacobbe DR, Comar M, Luzzati R (2020) Measles: An Overview of a Re-Emerging Disease in Children and Immunocompromised Patients. *Microorganisms* 8(2): 276
148. Mitteldeutscher Rundfunk (2021) Impfung gegen Corona, Masern & Co.: Die Geschichte der Immunisierung[online] Available at: <<https://www.mdr.de/geschichte/schutz-impfung-geschichte-immunisierung-100.html>> [Accessed 5 January 2022].
149. Miyairi I, Funaki T, Saitoh A (2016) Immunization practices in solid organ transplant recipients. *Vaccine* 34: 1958–1964
150. Morillo-Gutierrez B, Worth A, Valappil M, Gaspar HB, Gennery AR (2015) Chronic Infection with Rotavirus Vaccine Strains in UK Children with Severe Combined Immunodeficiency. *Pediatric Infectious Disease Journal* 34(9): 1040–1041
151. Moss WJ, Griffin DE (2012) Measles. *Lancet* 379(9811): 153-16
152. Motta M, Stecula, D (2021) Quantifying the effect of Wakefield et al. (1998) on skepticism about MMR vaccine safety in the U.S. *PloS one* 16(8): e0256395

153. Müller U (2016) Pschyrembel Online. [online] Pschyrembel.de. Available at: <<https://www.pschyrembel.de/Kontagionsindex/K0C39>> [Accessed 17 December 2021].
154. Mulley WR, Dendle C, Ling JEH, Knight SR (2018) Does vaccination in solid-organ transplant recipients result in adverse immunologic sequelae? A systematic review and meta-analysis. *J Heart Lung Transplant : Of Publ Int Soc Heart Transplant* 37:844–852
155. Naim HY (2015) Measles virus. *Human Vaccine and Immunotherapy* 11(1): 21-26
156. Nationale Ethikkommission im Bereich der Humanmedizin (2006) Teil III: Influenza-Pandemieplan Schweiz. Ethische Fragen. 185-193 [online] Available at: <https://www.nek-cne.admin.ch/inhalte/Themen/Stellungnahmen/10_ethische_fragen_de.pdf> [Accessed 25 January 2022].
157. Nationale Ethikkommission im Bereich der Humanmedizin (2020) Contact Tracing als Instrument der Pandemiebekämpfung. Zentrale Gesichtspunkte aus der Perspektive der Ethik, Stellungnahme Nr. 33 vom 6. April 2020, Bern
158. Nationale Ethikkommission im Bereich der Humanmedizin (2021) Die Covid-19-Impfung Ethische Erwägungen zu Grundsatzfragen und spezifischen Anwendungsbereichen. [online] Available at:<https://www.nek-cne.admin.ch/inhalte/Themen/Stellungnahmen/NEK-stellungnahme_CovidImpfung_DE.pdf> [Accessed 25 January 2022].
159. Neven B, Pérot P, Bruneau J, Pasquet M, Ramirez M, Diana JS, Luzi S, Corre-Catelin N, Chardot C, Moshous D, Leclerc Mercier S, Mahlaoui N, Aladjidi N, Le Bail B, Lecuit M, Bodemer C, Molina TJ, Blanche S, Eloit M (2017) Cutaneous and Visceral Chronic Granulomatous Disease Triggered by a Rubella Virus Vaccine Strain in Children With Primary Immunodeficiencies. *Clinical Infectious Disease* 64(1): 83-86
160. Nguyen THT, Nguyen TV, Luong QC, Ho TV, Faes C, Hens N (2022) Understanding the transmission dynamics of a large-scale measles outbreak in Southern Vietnam, *International Journal of Infectious Diseases* 122: 1009-1017
161. Niederländisches Gesundheitsministerium (2022) Dutch National Immunisation Programme. [online] Available at: <<https://rijksvaccinatieprogramma.nl/english>> [Accessed 17 January 2022].
162. Niehues T, Bogdan C, Hecht J, Mertens T, Wiese-Posselt M, Zepp F (2017) Impfen bei Immundefizienz : Anwendungshinweise zu den von der Ständigen Impfkommission empfohlenen Impfungen(I) Grundlagenpapier. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 60(6): 674–684

163. Nyhan B, Reifler J, Richey S, Freed GL (2014) Effective Messages in Vaccine Promotion: A Randomized Trial. *Pediatrics* 133(4): 835–842
164. Opel DJ, Heritage J, Taylor JA, Mangione-Smith R, Salas HS, Devere V, Zhou C, Robinson JD (2013) The Architecture of Provider-Parent Vaccine - Discussions at Health Supervision Visits. *Pediatrics* 132(6): 1037–1046
165. Pandit A, Leblebjian H, Hammond SP, Laubach JP, Richardson PG, Baden LR, Marty FM, Issa NC (2018) Safety of live-attenuated measles-mumps-rubella and herpes zoster vaccination in multiple myeloma patients on maintenance lenalidomide or bortezomib after autologous hematopoietic cell transplantation. *Bone Marrow Transplant* 53: 942–945
166. Paul-Ehrlich-Institut (2013) Bulletin Zur Arzneimittelsicherheit - Informationen aus BfArM und PEI, BfArM. [online] Available at: <https://www.bfarm.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Bulletin/_node.html> [Accessed: 06 January 2024].
167. Paul-Ehrlich-Institut (2022) UAW-Datenbank. [online] Available at: <<https://www.pei.de/DE/arzneimittelsicherheit/pharmakovigilanz/uaw-datenbank/uaw-datenbank-node.html>> [Accessed 5 January 2022].
168. Perelygina L, Plotkin S, Russo P, Hautala T, Bonilla F, Ochs HD, Joshi A, Routes J, Patel K, Wehr C, Icenogle J, Sullivan KE (2016) Rubella persistence in epidermal keratinocytes and granuloma M2 macrophages in patients with primary immunodeficiencies. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 138(5): 1436–1439
169. Pittet LF, Veroleto CM, McLin VA, Wildhaber BE, Rodriguez M, Cherpillod P, Kaiser L, Siegrist CA, Posfay-Barbe KM (2019) Multimodal safety assessment of measles-mumps-rubella vaccination after pediatric liver transplantation. *American Journal of Transplant* 19: 844–854
170. Plotkin, S (2005) Vaccines: past, present and future. *Nature Medicine* 11(4): 5-11
171. Portugiesisches Gesundheitsministerium (2022) Preventive health in Portugal – vaccinations and screening programmes [online] Available at: <<https://eportugal.gov.pt/en/cidadaos-europeus-viajar-viver-e-fazer-negocios-em-portugal/cuidados-de-saude-em-portugal/saude-preventiva-em-portugal-vacinas-e-programas-de-rastreio>> [Accessed 7 January 2022].
172. Radosveta F (2011) Bulgarian National Immunization Programme. [online] Available at: <https://www.vhpb.org/files/html/Meetings_and_publications/Presentations/SOFS22.pdf> [Accessed 17 January 2022].

173. Regierung Monacos (2018) Calendrier vaccinal pour les enfants et adolescents / Prévention et dépistage / Santé publique / Social, santé et famille / Service Public Particuliers- Monaco. [online] Available at: <<https://service-public-particuliers.gouv.mc/Social-sante-et-famille/Sante-publique/Prevention-et-depi-stage/Calendrier-vaccinal-pour-les-enfants-et-adolescents>> [Accessed 1 February 2022].
174. Regierung San Marinos (2022) Repubblica di San Marino - vaccinazione. [online] Available at:<<http://www.sanita.sm/online/search.jsp?query=vaccinazione&channel=2000074&hitsPerPage=5&in-stance=3&node=2003810&x=0&y=0>> [Accessed 1 February 2022].
175. Rieger CT, Liss B, Mellinshoff S, Buchheidt D, Cornely OA, Egerer G, Heinz WJ, Hentrich M, Maschmeyer G, Mayer K, Sandherr M, Silling G, Ullmann A, Vehreschild MJGT, von Lilienfeld-Toal M, Wolf HH, Lehnert N (2018) Antiinfective vaccination strategies in patients with hematologic malignancies or solid tumors-Guideline of the Infectious Diseases Working Party (AGIHO) of the German Society for Hematology and Medical Oncology (DGHO). *Annals Oncology : Of Journal European Society of Medical Oncology* 29: 1354–1365
176. Robert Koch-Institut (2018) RKI - Empfehlungen der STIKO - Vorabinformation: STIKO empfiehlt HPV- Impfung für Jungen (07.06.2018). [online] Available at: <https://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/STIKO/Empfehlungen/Vorabinformation_HPV_Jungen.html> [Accessed 2 February 2022].
177. Robert Koch-Institut (2019) RKI - Eliminationsprogramme. [online] Available at:<https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/Praevention/praevention_node.html> [Accessed 16 December 2021].
178. Robert Koch-Institut (2020) Antworten Auf Häufig Gestellte Fragen Zur Schutzimpfung Gegen Masern, Masernimpfung: Wirksamkeit, Sicherheit Und Kontraindikationen. [online] Available at: https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/Impfen/MMR/FAQ_Uebersicht_MSG.html#:~:text=Wie%20alle%20medizinischen%20Ma%C3%9Fnahmen%20sind,Regel%20zu%20einem%20lebenslangen%20Schutz [Accessed 16 December 2021].
179. Robert Koch-Institut (2021a) RKI - Eliminationsprogramme - Epidemiologische Situation der Masern und Röteln in Deutschland in 2020. [online] Available at: <https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/Praevention/elimination_04_01.html> [Accessed 5 January 2022].
180. Robert Koch-Institut (2021b) Sicherheit Von Impfungen. [online] Available at: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/Nebenwirkungen/nebenwirkungen_node.html. [Accessed 5 January 2022].

181. Robert Koch-Institut (2022a) Infektionskrankheiten A-Z. [online] Available at: https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/InfAZ_marginal_node.html;jsessionid=E75E248C1036544ACE1F7EE38152F75B.internet112. [Accessed 5 January 2022].
182. Robert Koch-Institut (2022b) RKI - Coronavirus SARS-CoV-2 - Virus und Epidemiologie. [online] Rki.de. Available at: https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/NCOV2019/FAQ_Liste_Epidemiologie.html [Accessed 15 June 2022].
183. Rota, PA, Bellini, WJ (2003) Update on the Global Distribution of Genotypes of Wild Type Measles Viruses. *The Journal of Infectious Diseases* 187: 270–276
184. Rota PA, Moss WJ, Takeda M, de Swart RL, Thompson KM, Goodson JL (2016) Measles. *Nature Review Dis Primers* 2:16049
185. Rubin LG, Levin MJ, Ljungman P, Davies EG, Avery R, Tomblyn M, Bousvaros A, Dhanireddy S, Sung L, Keyserling H, Kang I (2014) 2013 IDSA clinical practice guideline for vaccination of the immunocompromised host. *Clin Infect Dis* 58(3): 309–318, 44–100
186. Rückle A, Seefeld L, Müller U, Ommen O, Platte A, Stander V, Lang P, Thaiss HM (2018) Infektionsschutz durch Hygiene. Einstellungen, Wissen und Verhalten der Allgemeinbevölkerung. BZgA-Forschungsbericht. Köln: Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung.
187. Salz J (2022) Pockenimpfung: Als Deutschland die Impfpflicht einführte. [online] Available at: <https://www.wiwo.de/my/politik/deutschland/pockenimpfung-impfgegner-mussten-mit-gefaengnisstrafen-rechnen/27916094.html?ticket=ST-13198534-Xxk6WNzGoJ1EypZ7XG2j-cas01.example.org> [Accessed 5 January 2022].
188. Sanftenberg L, Roggendorf H, Babucke M, Riemenschneider H, Voigt K, Schelling J, Berberat PO (2017) Wissen und Einstellungen zur Masernimpfung bei Medizinstudierenden. *Prävention und Gesundheitsförderung* 12(4) 267-272
189. Schlander M, Richardson J (2022) QALYs In Health Resource Usage Decisions. *Health affairs (Project Hope)* 41(4): 609–610
190. Schulze-Röbbecke R (1987) Geschichte der Schutzimpfungen: In: Bundesvereinigung für Gesundheitserziehung e.V. (Hrsg) „Impfen nützt – Impfen schützt“. Bonn-Bad Godesberg, 15–20
191. Schwedisches Gesundheitsministerium (2022) Vaccination programmes - The Public Health Agency of Sweden. [online] Available at: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/the-public-health-agency-of->

- swe- den/communicable-disease-control/vaccinations/vaccination-programmes/> [Accessed 7 January 2022].
192. Schweizer Gesundheitsministerium (2021) Schweizerischer Impfplan. [online] Available at:<<https://www.infovac.ch/docs/public/-main/synopsis-schweizerischer-impfplan-2021.pdf>> [Accessed 17 January 2022].
193. Sedgwick P (2013) What is the number needed to harm (NNH)? *British Medical Journal* 347: 4869-4869
194. Seedat J (2014) *Epidemiologisches Bulletin* 19. Mai 2014 / Nr. 20
195. Seefeld L, Horstkötter N, Müller U, Leicht J, Ommen O, Reckendrees B, Rückle A, Stander V, Goecke M, Dietrich M (2021) Einstellungen, Wissen und Verhalten von Erwachsenen und Eltern gegenüber Impfungen – Ergebnisse der Repräsentativbefragung 2021 zum Infektionsschutz. BZgA-Forschungsbericht. Köln: Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung.
196. Seligmann E (1928) Anlage 2. Reichsgesetz, betreffend die Bekämpfung gemeingefährlicher Krankheiten. Vom 30. Juni 1900. *Seuchenbekämpfung* 238-246
197. Shaghghi M, Parvaneh N, Ostad-Rahimi P, Fathi SM, Shahmahmoodi S, Abolhassani H, Aghamohammadi A (2014) Combined immunodeficiency presenting with vaccine-associated paralytic poliomyelitis: a case report and narrative review of literature. *Immunol Invest* 43(3): 292–298
198. Shepard, DS, Walsh JA, Kleinau E, Stansfield S, Bhalotra S (1995) Setting priorities for the Children's Vaccine Initiative: a cost-effectiveness approach. *Vaccine* 13(8): 707–714
199. Singh BK, Hornick AL, Krishnamurthy S, Locke AC, Mendoza CA, Mateo M, Miller-Hunt CL, Cattaneo R, Sinn PL (2015) The Nectin-4/Afadin Protein Complex and Intercellular Membrane Pores Contribute to Rapid Spread of Measles Virus in Primary Human Airway Epithelia. *J Virol.* 2015 Jul;89(14):7089-96. doi: 10.1128/JVI.00821-15. Erratum in: *Journal of Virology* 90(6): 3278
200. Šiška J (2016) Impfverweigerung kommt in Tschechien teuer. *Radio Prague International.* [online] Available at: <<https://deutsch.radio.cz/impfverweigerung-kommt-tschechien-teuer-8225991>> [Accessed 1 February 2022].
201. Slowakisches Gesundheitsministerium/Public Health Authority of the Slovak Republic (2009) Importance of vaccination. [online] Available at: https://www.uvzsr.sk/en/index.php?option=com_content&view=article&id=12:importance-of-vaccination&catid=3:documents&Itemid=4 [Accessed 7 January 2022].

202. Spanisches Gesundheitsministerium (2022) Sanidad.gob.es. 2022. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social - Professionals - Public Health - Prevention and Promotion - Vacunaciones - Calendario de vacunación a lo largo de toda la vida 2021. [online] Available at: <<https://www.sanidad.gob.es/en/profesionales/saludPublica/prevPromocion/vacunaciones/calendario-y-coberturas/home.htm>> [Accessed 17 January 2022].
203. Ständige Impfkommision (1974) STIKO-Empfehlung zur Masernschutzimpfung. Robert Koch-Institut, Infektionsepidemiologie [Accessed 5 January 2022].
204. Ständige Impfkommision (2017) Stellungnahme der Ständigen Impfkommision (STIKO) am RKI: Fachliche Anwendungshinweise zur Masern-Postexpositionsprophylaxe bei Risikopersonen. Epidemiologisches Bulletin 2: 17–25
205. Ständige Impfkommision (2018) Empfehlungen der Ständige Impfkommision (STIKO) am Robert Koch-Institut. 2018/2019. Epidemiologisches Bulletin 34: 335–382
206. Sternfeld T, Spöri-Byrtus V, Riediger C, Langer R, Friess H, Schmid RM, Schulte-Frohlinde E (2010) Acute measles infection triggering an episode of liver transplant rejection. International Journal of Infectious Disease 14: e528–530
207. Stock I (2009) Masern [Measles]. Medizinische Monatsschrift für Pharmazeuten 32(4): 118–128
208. Stratton K, Ford A, Rusch E, Clayton EW (2011) Adverse Effects of Vaccines: Evidence and Causality. Washington (DC): National Academies Press (US) Copyright 2012 by the National Academy of Sciences. All rights reserved.
209. Süddeutsche Zeitung (2018) Die Rückkehr der Masern. [online] Available at: <<https://www.sueddeutsche.de/gesundheit/masernausbruch-wie-rumaenien-im-kampf-gegen-masern-versagt-1.3840233-4>> [Accessed 17 January 2022].
210. Suerbaum S, Burchard G, Kaufmann SHE, Schulz TF (2012) Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie. Berlin: Springer Medizin.
211. Takahashi H, Umino Y, Sato TA, Kohama T, Ikeda Y, Iijima M, Fujisawa R (1996) Detection and comparison of viral antigens in measles and rubella rashes. Clin Infect Dis 22(1): 8824963
212. The Nuffield Council on Bioethics (2007) Public health - The Nuffield Council on Bioethics. [online] Available at: <<https://www.nuffieldbioethics.org/assets/pdfs/Public-health-ethical-issues.pdf>> [Accessed 17 January 2022].

213. The Nuffield Council on Bioethics (2021) Factors influencing vaccine uptake - The Nuffield Council on Bioethics. [online] Available at: <<https://www.nuffieldbioethics.org/publications/vaccine-access-and-up-take/read-the-briefing-note/factors-influencing-vaccine-uptake>> [Accessed 28 January 2022].
214. Thießen M (2013) Vorsorge als Ordnung des Sozialen. Impfen in der Bundesrepublik und der DDR. Zeithistorische Forschungen/Studies in Contemporary History, Druckausgabe: S. 409-432. 10, H. 3, [online] Available at: <<https://zeithistorische-forschungen.de/3-2013/4731,DOI:https://doi.org/10.14765/zzf.dok-1508>> [Accessed 28 January 2022].
215. Thorrington D, Ramsay M, van Hoek AJ, Edmunds WJ, Vivancos R, Bukasa A, Eames K (2014) The effect of measles on health-related quality of life: a patient-based survey. Plos One 9(9): e105153
216. Truelove SA, Keegan LT, Moss WJ, Chaisson LH, Macher E, Azman AS, Lessler J (2019) Clinical and Epidemiological Aspects of Diphtheria: A Systematic Review and Pooled Analysis. Clinical Infectious Diseases 71(1): 89-97
217. Ullmann AJ, Schmidt-Hieber M, Bertz H, Heinz WJ, Kiehl M, Krüger W, Mousset S, Neuburger S, Neumann S, Penack O, Silling G, Vehreschild JJ, Einsele H, Maschmeyer G (2016) Infectious diseases in allogeneic haematopoietic stem cell transplantation: prevention and prophylaxis strategy. Ann Hematol. 95(9): 1435-1455
218. Van Assen S, Agmon-Levin N, Elkayam O, Cervera R, Doran MF, Dougados M, Emery P, Geborek P, Ioannidis JP, Jayne DR, Kallenberg CG, Müller-Ladner U, Shoenfeld Y, Stojanovich L, Valesini G, Wulffraat NM, Bijl M (2011) EULAR recommendations for vaccination in adult patients with autoimmune inflammatory rheumatic diseases. Annals of Rheumatologic Disease 70: 414–422
219. Voigt C (2009) Sustainable Development as a Principle of International Law: Resolving Conflicts Between Climate Measures and WTO Law. Martinus Nijhoff Publishers.
220. Wagner N, Assmus F, Arendt G, Baum E, Baumann U, Bogdan C, Burchard G, Föll D, Garbe E, Hecht J, Müller-Ladner U, Niehues T, Überla K, Vygen Bonnet S, Weinke T, Wiese-Posselt M, Wojcinski M, Zepp F (2018) Deutschland Impfen bei Immundefizienz Anwendungshinweise zu den von der Ständigen Impfkommission empfohlenen Impfungen. (IV) Impfen bei Autoimmunkrankheiten, bei anderen chronisch-entzündlichen Erkrankungen und unter immunmodulatorischer Therapie.
221. Wichmann O, Ultsch B (2013) Bundesgesundheitsblatt 2013. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 56:1260–1269
222. Wiedermann U, Sitte H, Burgmann H, Eser A, Falb P, Holzmann H, Kitchen M, Köller M, Kollaritsch H, Kundi M, Lassmann H, Mutz I, Pickl WF, Riedl E, Sibilía M, Thalhammer F, Tucek B,

- Zenz W, Zwiauer K (2016) Impfungen bei Immundefekten/ Immunsuppression - Expertenstatus und Empfehlungen. *Klinische Wochenschrift* 128(4): 337–376
223. Willingham E (2013) Court Rulings Don't Confirm Autism-Vaccine Link. [online] Available at: <<https://www.forbes.com/sites/emilywillingham/2013/08/09/court-rulings-dont-confirm-autism-vaccine-link/?sh=54a6efa12c88>> [Accessed 1 February 2022].
224. Wissenschaftliche Akademie für Vorsorgemedizin (2022) Infektionen & Impfungen - Tetanus. [online] Vorsorgemedizin.st. Available at: <<https://www.vorsorgemedizin.st/infektion-impfung/erkrankungen-gegen-die-geimpft-werden-soll/tetanus>> [Accessed 15 June 2022].
225. World Health Organization (2012) Impfung auf die Bedürfnisse gefährdeter Gruppen ausrichten. [online] Available at: <<https://www.euro.who.int/de/countries/bulgaria/news2/news/2012/06/tailoring-immunization-to-the-needs-of-susceptible-populations>> [Accessed 31 January 2022].
226. World Health Organization (2017) Measles vaccines: Who position paper – April 2017 World Health Organization. Available at: <https://www.who.int/publications/i/item/who-wer9217-205-227> [Accessed 31 January 2022].
227. World Health Organization (2018) Masern in der Europäischen Region: Rekordzahl an Erkrankten und Geimpften. [online] Available at: <<https://www.euro.who.int/de/media-centre/sections/press-releases/2019/measles-in-europe-record-number-of-both-sick-and-immunized>> [Accessed 6 January 2022].
228. World Health Organization (2019a) Ten threats to global health in 2019. [online] Available at: <<https://www.who.int/news-room/spotlight/ten-threats-to-global-health-in-2019>> [Accessed 7 January 2022].
229. World Health Organization (2019b) European Region loses ground in effort to eliminate measles. [online] Available at: <<https://www.euro.who.int/en/media-centre/sections/press-releases/2019/european-region-loses-ground-in-effort-to-eliminate-measles>> [Accessed 6 January 2022].
230. World Health Organization (2019c) Measles. [online] Available at: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/measles>> [Accessed 20 November 2021].
231. World Health Organization (2020) Worldwide measles deaths climb 50% from 2016 to 2019 claiming over 207 500 lives in 2019. [online] Available at: <<https://www.who.int/news/item/12-11-2020-worldwide-measles-deaths-climb-50-from-2016-to-2019-claiming-over-207-500-lives-in-2019>> [Accessed 5 January 2022].

232. World Health Organization (2021a) Poliomyelitis (polio). [online] Available at: <https://www.who.int/health-topics/poliomyelitis#tab=tab_1> [Accessed 6 January 2022].
233. World Health Organization (2021b) Global progress against measles threatened amidst COVID-19 pandemic. [online] Available at: <<https://www.who.int/news/item/10-11-2021-global-progress-against-measles-threatened-amidst-covid-19-pandemic>> [Accessed 5 January 2022].
234. World Health Organization (2022) Measles. [online] Available at: <<https://www.who.int/teams/immunization-vaccines-and-biologicals/diseases/measles>> [Accessed 6 January 2022].
235. Zündorf I (2020) Immunologische Grundlagen: Was bedeuten Kontagiosität, Infektionsdosis und Co? Pharmazeutische Zeitung. [online] Pharmazeutische-zeitung.de. Available at: <<https://www.pharmazeutische-zeitung.de/wie-der-koerper-infekte-abwehrt/seite/2/>> [Accessed 6 May 2022].

10. Publikation im Journal of Global Health “A classification of the aims of vaccination and its relevance to transgenerational justice”

Vaccines are well-established to be one of the most effective and cost-efficient proactive instruments of public health. The World Health Organization (WHO) estimates that measles vaccination programs alone have prevented over 21.1 million deaths globally between 2000 and 2017. Nevertheless, measles are still among the leading causes of childhood mortality worldwide [1]. However, especially in industrialized countries, it seems as though vaccines are about to become a victim of their own success where regionally successful vaccination programs have rendered the respective disease virtually unknown to the protected group [2]. As the general public typically does not witness the devastating manifestations of vaccine-preventable infectious diseases anymore, the consequences of contracting such a disease are often underestimated, and adherence to vaccination programs tends to diminish. This has led the WHO to list vaccine hesitancy among the top ten threats to global health in 2019.

In sharp contrast to that, in low-income countries, measles flare-ups are still rightly recognized as very serious threats to public health. This global imbalance is particularly ethically relevant, as vaccine-preventable communicable diseases may be exported from financially prosperous countries with good medical infrastructure via global migration, tourism, and trade to countries less equipped to deal with outbreaks (for instance due to problems in vaccine coverage and limited treatment options for infectious diseases). Thus, low-income countries are disproportionately affected and are far more likely to suffer serious repercussions. This situation is exacerbated by an often worse disease outcome due to prevalent malnutrition and pre-existing chronic health conditions such as tuberculosis and HIV. Consequently, neglect or refusal to be vaccinated for non-medical reasons in countries where safe and efficient measles vaccines are easily available, does not only compromise herd immunity locally, but also fails to protect more vulnerable populations globally.

This can arguably be seen in the recent measles epidemic in Samoa, where so far a total of 3149 cases have been reported, mainly young children, at least 42 of whom have died [3]. The current situation in Samoa was stirred up by a breakdown in vaccine coverage last year, with the proportion of infants receiving their second dose falling from 77% in 2017 to 28% in 2018. (ibid.) Similarly, the Democratic Republic of Congo has been heavily affected by a measles epidemic with 5110 people being declared dead since February 2019, more than twice the number of people killed by Ebola there [4].

Beyond the responsibility of each vaccinable person, the systematic and coordinated use of vaccines against exclusively human-to-human transmissible pathogens is not only capable of eliminating a particular disease locally today, but gives the current generation the opportunity to spare future generations forever from a

specific source of harm through permanent global disease eradication. This context can be illustrated by the following graded classification of the individual and collective aims of vaccination, with their implication for transgenerational justice (see [Figure 1](#)).

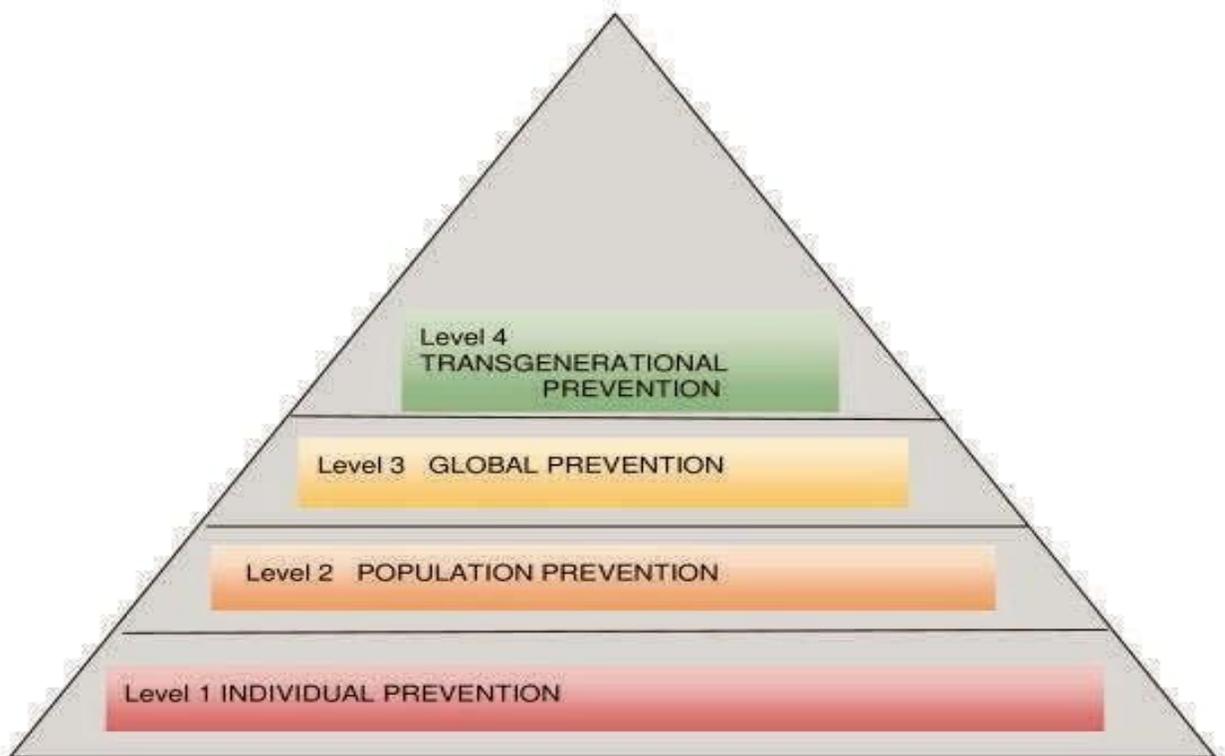


Figure: Classification of vaccination objectives based on Deutscher Ethikrat/German Ethics Council. Stellungnahme: Impfen als Pflicht? (Vaccination as a duty?), 2019 English version to be published in 2020. www.ethikrat.org. ISBN 978-3-941957-83-1.

[Figure 1](#) Classification of vaccination objectives.

Hereby, it is important to distinguish between the terms “elimination” and “eradication”. “Elimination” refers to the extinction of a particular disease in a defined geographical area with no new endemic cases of infection within that area for a defined period of time, whereas “eradication” refers to the permanent global extinction (reduction to zero of the worldwide incidence of infection) [5].

Vaccines as instruments of individual prevention (*Level 1*) serve the purpose of protecting a person from possible adverse short- and long-term consequences resulting from an infection with a particular pathogen. Prerequisites hereby are cheap, readily available, and safe vaccines whose benefits outweigh potential side-effects, as ascertained for the measles vaccine. In the case of some infectious diseases that are not transmitted from human to human, but through other vectors, individual protection is the principal purpose of vaccination (e.g., tetanus, tick-borne encephalitis).

However, vaccines against communicable diseases serve the double function of not only protecting individuals, but also creating herd immunity (*Level 2*). Hereby, vaccine non-responders, as well as individuals who cannot be vaccinated due to age restrictions or medical contraindications, are protected through the successfully immunized general population. The objective is therefore to inhibit a sustained circulation of pathogens within a community.

Global prevention (*Level 3*) aims at averting the export of pathogens to regions where they are not endemic. Infections imported into such regions can lead to more severe courses and outcomes of disease, mainly due to a lack of population immunity, of sufficient health care infrastructure, and sometimes belated recognition by authorities which can lead to rapidly spreading epidemics.

Successful vaccination programs concerning exclusively human-to-human transmissible infectious diseases cannot only achieve contemporary global eradication of the given disease, hence protecting the current population, but also indefinitely shelter future generations (*Level 4*) from harm. If a vaccine-preventable disease is successfully eradicated, coming generations are not only spared from the dangers associated with contracting that illness, but also from the financial and logistic burden to design prevention programmes, and from the potential side-effects of such interventions.

To accelerate this process, the WHO is tasked with designing coordinated international public health strategies, assigning responsibilities to the national and regional levels. In this context, the international eradication of smallpox, declared by the WHO in 1980, cannot only be perceived as a historic grand success for global health, but also as a lasting contribution to transgenerational justice. Wherever feasible in terms of the pathogen’s biological properties, logistics, and safety, this process should be reproduced with a strategy adapted to the given epidemiological challenges.

An evaluation of the responsibility and feasibility to mimic the smallpox example must certainly entail an individual risk-benefit assessment for each vaccine, which implies that individuals are not exposed to disproportionate risk or burden, i.e. an unacceptable probability of relevant side effects or unbearable costs. Consequently, if an individual, or a society as a whole, has the opportunity to protect themselves, others and future generations from contracting a serious, potentially lethal illness, they have not only a pragmatic, but also an ethical duty to do so, thus creating transgenerational justice. This concept transfers the widely discussed political concept of sustainability into medicine, demanding deflection of possible harm from future generations through responsible action in the present. *”Sustainability is understood as the development of the global human society toward a state of balance (...) between human needs and the protection of stable, functioning, life-sustaining ecological systems. (...) It is in its essence about transgenerational justice, i.e., caring for humans living today and those living tomorrow, while preserving the integrity of the planetary ecosystem”* [6].

Evidently, the evolution and spread of new pathogens can neither be predicted nor entirely prevented, but rather managed, as seen in recent epidemics (e.g., Zika, Ebola, MERS, COVID-19). Anyway, we must do our best to protect even distant future fellow human beings from a currently existing disease as soon as we have the tools to do so.

It is important to note that significant progress in vaccine compliance and consequential disease eradication can only be made through cooperation of local health care providers with international and national institutions as well as regulatory bodies. Simultaneously, every person with access to a well-functioning health care system can make a small but indispensable individual contribution to herd immunity by deciding to get vaccinated. All health care authorities are obliged to provide the means to do so, and if unable from their own resources, with access to supranational support. In this context, the implementation of vaccination policies with the aim of permanent global disease eradication, fulfilling the demands of transgenerational justice, should follow an equity-based framework of international burden sharing, with wealthy countries making proportionately higher financial and logistic contributions.



Photo: Mother brings her child to be vaccinated for Measles, Mumps and Rubella during routine vaccinations at District Public Health Office, Immunization Clinic, Pokhara, Nepal. Photo by Jim Holmes for AusAID (13/2529).

The regulatory measures in reaction to vaccine incompletion must be region, country and population subgroup specific, customized to the given epidemiological challenges. Primarily, barriers to individual vaccine access must be removed through investment in medical infrastructure and health education, before considering penalties for non-vaccination. Whether to apply sanctions to “non-vaxxers” (due to non-medical reasons) or doctors who refuse to vaccinate, (like in some eastern European countries), or whether to reward vaccination financially (as practiced in Australia through tax benefits) or whether to exclude non-vaccinated persons, particularly children, from public institutions (as done in Italy, France, and Germany) is a decision which can only be reached taking into account the individual legal, cultural, and ethical circumstances of the given situation. However, a mandatory vaccination policy for certain occupational groups at increased risk of contracting vaccine-preventable infectious diseases certainly makes sense. Incompletion of such professionals could be sanctioned with the withdrawal of their work permit or title. This strict policy should primarily affect health care workers, childcare, and education staff, ethically justified by their freely chosen profession.

Acknowledgments

The authors wish to thank Dr Thorsten Galert, Research Officer at the German Ethics Council, for continuous support and helpful discussions.

Funding: None declared.

Authorship contributions: LA and WH jointly conceived and wrote the manuscript.

Competing interests: The authors completed the ICMJE Unified Competing Interest form (available upon request from the corresponding author) and declare no conflicts of interest.

REFERENCES

1. Abad CL, Safdar N. The reemergence of measles. *Curr Infect Dis Rep.* 2015;17:51. 10.1007/s11908-015-0506-5
2. Deutscher Ethikrat/German Ethics Council. Stellungnahme: Impfen als Pflicht? [Opinion: Vaccination as a duty?]. 2019; English version to be published in 2020. Available: www.ethikrat.org. Accessed 3 April 2019.
3. Dyer O. Measles: Samoa declares emergency as cases continue to spike worldwide. *BMJ.* 2019;367:i6767. 10.1136/bmj.l6767
4. Mahase E. Attacks on Ebola sites in DRC leave four workers dead. *BMJ.* 2019;367:l6750. 10.1136/bmj.l6750
5. Dowdle WR. The principles of disease elimination and eradication. *Bull World Health Organ.* 1998;76 Suppl 2:22-5.
6. Voigt C. Sustainable development as a principle of international law: resolving conflicts between climate measures and WTO law. Leiden: Martinus Nijhoff Publishers; 2009. p.51.

11. Danksagung

An dieser Stelle möchte ich allen Personen, die mich bei der Anfertigung dieser Dissertation unterstützt haben, meinen größten Dank aussprechen.

Besonders möchte ich mich bei Prof. Dr. Wolfram Henn für die hervorragende Betreuung und enorme Unterstützung bei der Durchführung und Umsetzung der gesamten Arbeit bedanken. Er ist mir stets fachlich kompetent, sehr geduldig und humorvoll begegnet. Es war mir eine große Freude und Ehre mit ihm zusammenarbeiten zu dürfen und ich hätte mir wohl kaum einen besseren Doktorvater wünschen können.

Außerdem möchte ich mich beim Deutschen Ethikrat und insbesondere bei der Geschäftsstelle des Deutschen Ethikrates für den Einblick in die Arbeit des Deutschen Ethikrates während der lehrreichen Zeit meines Praktikums in Berlin bedanken.

Bei dieser Gelegenheit muss ich auch Frau Teresa Nygren und Frau Dr. Dorothea Matysiak-Klose vom Robert Koch-Institut meinen herzlichen Dank aussprechen. Frau Dr. Matysiak-Klose möchte ich für das aufschlussreiche Interview danken.

Nicht zuletzt gilt mein größter Dank meiner Familie und meinen Freunden. Besonders meinen Eltern Gabriele und Herbert Atzinger und meinem Bruder Armin möchte ich für ihre Ermutigung und ihre stete liebevolle und bedingungslose Unterstützung während meines gesamten Studiums danken!

12. Lebenslauf

Aus datenschutzrechtlichen Gründen wird der Lebenslauf in der elektronischen Fassung der Dissertation nicht veröffentlicht.

Tag der Promotion: 24.07.2024

Dekan: Univ.-Prof. Dr. med. Michael D. Menger

Berichterstatter: Prof. Dr. med. Wolfram Henn

Prof. Dr. med. Barbara Gärtner