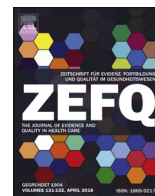




Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID-19. The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect, the company's public news and information website.

Elsevier hereby grants permission to make all its COVID-19-related research that is available on the COVID-19 resource centre - including this research content - immediately available in PubMed Central and other publicly funded repositories, such as the WHO COVID database with rights for unrestricted research re-use and analyses in any form or by any means with acknowledgement of the original source. These permissions are granted for free by Elsevier for as long as the COVID-19 resource centre remains active.



Versorgungsforschung / Health Services Research

Beurteilung des neuen Masernschutzgesetzes in Deutschland: Ergebnisse einer deutschlandweiten Befragung

Evaluation of the new German measles protection act: An online survey

Michael Neugebauer, Matthias Ebert, Roger Vogelmann*

II. Medizinische Klinik Universitätsmedizin Mannheim, Medizinische Fakultät Mannheim der Universitätsmedizin Heidelberg, Mannheim, Deutschland



ARTIKEL INFO

Artikel-Historie:

Eingegangen: 12. Juni 2020
 Revision eingegangen: 18. Oktober 2020
 Akzeptiert: 24. Oktober 2020
 Online gestellt: 20. November 2020

Schlüsselwörter:

Masern
 Masernschutzgesetz
 Impfung
 Kinder
 Epidemie

ZUSAMMENFASSUNG

Hintergrund: Die aktuelle COVID-19-Pandemie zeigt, wie sehr wir von Infektionskrankheiten bedroht sein können. Effektive Impfungen werden aber häufig nicht ausreichend durchgeführt. Im März 2020 wurde in Deutschland das Masernschutzgesetz eingeführt, um die Immunität in der Bevölkerung auf über 95 % zu steigern.

Methode: In der Bevölkerung wurde eine anonyme Online-Befragung zum neuen Masernschutzgesetz mit Selbstangaben zur Masernimpfung/-erkrankung der Teilnehmer*innen und ihrer Kinder und einer Bewertung verschiedener Strafen und Sanktionen durchgeführt.

Ergebnisse: 1594 Erwachsene nahmen teil. 19,3 % waren vom Masernschutzgesetz betroffen. Von diesen hatten nur 77,5 % eine Immunität gegen Masern, 14,0 % wollten sich bei Inkrafttreten des Masernschutzgesetzes vollständig gegen Masern impfen lassen, wodurch eine Immunität von 91,5 % erreicht werden könnte. Unter der Annahme, dass Teilnehmer*innen mit unklarem Impfstatus bzw. Masernerkrankung immun sind, erreicht man eine Immunität von > 95%. 86,4 % der Kinder (2–17 Jahre) hatten einen Immunschutz. Die Bereitschaft der Eltern, ihre Kinder aufgrund der Sanktionen des Masernschutzgesetzes impfen zu lassen, lag bei nur 0,8 %.

Schlussfolgerung: Die Immunität gegen Masern bei Erwachsenen und Kindern (2–17 Jahre) lag in unserer Studie unter 95 %. Die Sanktionen des Masernschutzgesetzes sind für Erwachsene ein größerer Anreiz zur Durchführung der Masernimpfung als bei Kindern. Strategien zur Erhöhung der Immunität gegen das Masernvirus mit der Zielgruppe der Eltern sollten weiterhin verfolgt werden.

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 12 June 2020
 Received in revised form: 18 October 2020
 Accepted: 24 October 2020
 Available online: 20 November 2020

Keywords:

Measles
 Measles Protection Act
 Vaccination
 Children
 Epidemic

ABSTRACT

Introduction: The current COVID-19 pandemic reveals the dangerousness of infectious diseases and the threats we face. Often however, effective vaccinations are carried out insufficiently. In March 2020, the German measles protection law was introduced to raise the level of population (herd) immunity to over 95 %.

Methods: An anonymous online survey was conducted among the population on the Measles Protection Act with self-declarations on measles vaccination/illness of participants and their children and evaluation of various sanctions.

Results: 1,594 adults participated. 19.3 % were affected by the law. Of these, only 77.5 % were immune to measles, 14.0 % wanted to be fully vaccinated when the law came into force, which would lead to 91.5 % immunity. Assuming that participants with unclear vaccination status or measles disease are immune, an immunity of > 95 % can be achieved. 86.4 % of the children (aged 2 to 17 years) had developed immunity. Parents' willingness to have their children vaccinated because of the sanctions provided for in the Measles Protection Act was only 0.8 %.

Conclusion: The level of immunity to measles in adults and children was under 95 % in our study. The sanctions of the Measles Protection Act are a greater incentive for adults to undergo measles vaccination than for parents. Strategies to increase immunity with the target group of parents should continue to be pursued.

* Korrespondenzadresse. PD Dr. med. Roger Vogelmann, II. Medizinische Klinik, Universitätsmedizin Mannheim, Theodor-Kutzer-Ufer 1-3, 68167 Mannheim, Deutschland
 E-mail: roger.vogelmann@medma.uni-heidelberg.de (R. Vogelmann).

Einleitung

Der englische Arzt Edward Jenner (1749 – 1823) legte mit seinen Erkenntnissen zur Pockenimpfung den Meilenstein für die Entwicklung der heutigen Impfungen [1]. Durch das Reichsimpfgesetz von 1874 stieg die Impfquote auf 95–97% und es konnte ein deutlicher Rückgang der Pockenfälle verzeichnet werden [2]. Im Jahre 1980 wurde die Welt von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) für pockenfrei erklärt [3]. Ein Ziel der WHO war, die Infektionskrankheit „Masern“ in Europa bis 2015 zu eliminieren. Die Elimination wird als eine Unterbrechung der endemischen Maserntransmission von mindestens 36 Monaten nach Auftreten des letzten endemischen Falles in einer bestimmten Region, hier Europa, definiert. Dies hätte eine andauernde Masernimmunität von $\geq 95\%$ in der Bevölkerung bedeuten müssen [4].

Obwohl bereits über 60% der Mitgliedsstaaten der europäischen WHO-Region den Status der Masernelimination erhalten haben, so zeigt ein Masernausbruch in Österreich in 2015, dass dieses Ziel nicht in allen Regionen erreicht ist [5]. Laut der KiGGS Welle 2 Datenerhebung hatten in Deutschland in 2017 93,6% der 3–17-Jährigen die zweite Masernimpfung regelgerecht erhalten [6]. Zu der Impfquote der Erwachsenen gibt es nur wenige Daten, da diese in Deutschland nicht erfasst werden [7–9]. Im Rahmen der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1) konnte gezeigt werden, dass die Anzahl der Erwachsenen mit negativen IG-Masernantikörper-Titern ab den Jahrgang 1970 stetig ansteigt [10].

Da die Impfquote, vor allem der zweiten Masernimpfung, in den letzten Jahren nicht entscheidend gestiegen ist, wurde von der Politik eine verpflichtende von der STIKO empfohlene Standardimpfungen gegen Masern in der Bevölkerung gefordert [11]. Um die Impfquote der Bevölkerung zu steigern ist am 01. März 2020 das Masernschutzgesetz in der Bundesrepublik Deutschland in Kraft getreten. Personen, die in medizinischen Einrichtungen tätig sind, Tätigkeiten mit Kontakt zu potentiell infektiösen Materialien ausüben, in Pflegeeinrichtungen, Gemeinschaftseinrichtungen oder Einrichtungen mit gemeinschaftlicher Unterbringung beschäftigt sind, an Fach-, Berufs- oder Hochschulen lehren oder in einer dieser Einrichtungen mehr als 8 Wochen betreut werden oder dort untergebracht sind, müssen zwei durchgeführte Impfungen gegen Mumps-Masern-Röteln (MMR) oder eine Immunität gegenüber dem Masernvirus nachweisen. Verstöße gegen dieses Gesetz werden unter anderem mit Geldstrafen, Tätigkeitsverbot oder Verweigerung eines Platzes in der Betreuungsstätte geahndet [12].

Unsere Studie wurde mit dem Ziel durchgeführt, die aktuelle Meinung der Bevölkerung zum neuen Masernschutzgesetz zu ermitteln. Dabei wurde durch Selbstangaben der Teilnehmer*innen erhoben, wie die Immunität der Erwachsenen und ihrer Kinder ist und u.a. wie ihre Einstellung zu den verschiedenen Strafen und Sanktionen ist. Zudem wurden die vorgeschlagenen Maßnahmen durch das Masernschutzgesetz von Ärzten/Ärztinnen und Teilnehmer*innen auf mögliche Effektivität bewertet.

Methoden

Die Daten wurden mittels einer anonymen Onlinebefragung im Zeitraum vom 20.10.2019 bis 24.04.2020 erhoben. Der Fragebogen wurde mit Hilfe des Onlinedienstes www.umfrageonline.com online erstellt und durchgeführt. Dieser bestand aus insgesamt 67 Fragen, mit 50 Single Choice Antwortmöglichkeiten, 15 Freitexteingabemöglichkeiten und zwei Multiple Choice Antwortmöglichkeiten. Sieben Fragen bezogen sich auf epidemiologische Daten. Die einzelnen Fragen wurden den Teilnehmer*innen dynamisch und auf Basis der bisher gegebenen Antworten angezeigt. Teilnehmer*innen mit Kindern sowie Ärztinnen und Ärzte

erhielten zusätzliche Fragen, welche speziell an diese beiden Gruppen gerichtet waren. Somit variierte die Anzahl der zu beantwortenden Fragen zwischen 42 und maximal 67 Fragen. In diesem Artikel wurde eine kleine Auswahl von Fragen in Bezug auf das Masernschutzgesetz ausgewertet (Appendix A).

Als Zielgruppe wurden alle volljährigen Personen definiert, welche einen gemeldeten Hauptwohnsitz in der Bundesrepublik Deutschland haben. Die Einladung fand über die Verteilung von Flyern sowie die Social Media Plattform ‚Facebook‘ und E-Mail statt. Mit der Suchmaschine Google.de wurden zufällig Kliniken, Schulen, Unternehmen und Dienstleister über ganz Deutschland verteilt ermittelt und per E-Mail kontaktiert mit der Bitte um Teilnahme und der Verteilung einer Einladung für die Umfrage an die Mitarbeiter. Ebenso wurde die Umfrage über Fachschaften von verschiedenen Universitäten in Deutschland an Studierende verteilt. Die Befragung wurde als anonyme Onlinebefragung zum Thema Impfen und Masernschutzgesetz im Rahmen einer Doktorarbeit beworben.

Die Teilnehmer wurden in zwei Subgruppen (vom Masernschutzgesetz betroffen und nicht vom Masernschutzgesetz betroffen) unterteilt. In jeder Subgruppe wurde analysiert, wie viele Teilnehmer laut eigener Angabe gegen Masern immun waren, ihren Immunstatus nicht kannten und wie viele nicht immun waren. Bei den Teilnehmern mit unklarem Immunstatus und denen ohne Immunität wurde die Impfbereitschaft abgefragt. Es erfolgte die Analyse, welche Impfquote durch das Masernschutzgesetz erreicht werden kann. Zudem wurde untersucht, ob das Alter oder der Wohnort die Impfbereitschaft beeinflusst.

Eltern wurden befragt, ob ihre Kinder vom Masernschutzgesetz betroffen sind oder nicht und wie die Bereitschaft der Eltern ist, die nicht immunen Kinder gegen Masern impfen zu lassen. Außerdem wurden Sanktionen bei nicht geimpften Kindern, welche unter das Masernschutzgesetz fallen, von den Eltern bewertet und die Eltern befragt wie sie auf eine derartige Sanktion reagieren würden.

Zuletzt wurden von den Teilnehmern verschiedene Strategien zur Verbesserung der Impfquote gegen das Masernvirus auf deren mögliche Effizienz eingeschätzt. Ärztinnen und Ärzten wurden zusätzlich gesonderte Fragen zu möglichen Maßnahmen in Kliniken und Arztpraxen gestellt.

Teilnehmer*innen wurde als „vom Masernschutzgesetz betroffen“ definiert, wenn sie nach dem 31.12.1970 geboren wurden und beruflich in einer Gemeinschaftseinrichtung tätig sind, in denen überwiegend Säuglinge, Kinder oder Jugendliche betreut werden, insbesondere Kinderkrippen, Kindergärten, Kindertagesstätten, Kinderhorte, Schulen oder sonstige Ausbildungseinrichtungen, Heime, Ferienlager und ähnliche Einrichtungen oder in Gesundheitseinrichtungen wie Krankenhäusern und Arztpraxen tätig sind.

Teilnehmer*innen werden als immun gegen das Masernvirus definiert, wenn sie nach eigenen Angaben zwei oder mehr Impfungen gegen Masern erhalten haben oder schon einmal an Masern erkrankt waren. Auch Teilnehmer*innen mit der klinischen Diagnose einer Maserninfektion wurde als immun gewertet.

Zum Vergleich der Impfbereitschaft zwischen dem Osten und dem Westen Deutschlands, wurden alle Teilnehmer mit einem Wohnort innerhalb eines Postleitzahlgebietes mit den ersten beiden Stellen 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 39, 98 und 99 als „Osten“ definiert. Alle anderen Postleitzahlgebieten wurden dem „Westen“ zugeordnet.

Ausgeschlossen wurden Teilnehmer welche zum Zeitpunkt der Teilnahme < 18 Jahre alt waren oder keinen gemeldeten Hauptwohnsitz in der Bundesrepublik Deutschland besaßen. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Statistikprogramm Stata/IC 13 sowie Microsoft® Excel. Die Analyse erfolgte unter Verwendung des Chi²-Tests sowie des exakten Tests nach Fisher auf zweiseitiger Basis. Für die Analyse von Subgruppen auf Signifikanzen in der Bewertung des digitalen Impfausweises

Tabelle 1

Soziodemographische Daten der Teilnehmer an der Befragung (Absolut und in Prozent). Alter als Mittelwert \pm Standardabweichung.

Variable	Wert	n
Alter (Jahre)	47,3 \pm 14	1594
Geschlecht		
Weiblich	986 (61,9%)	1593
Männlich	604 (37,9%)	1593
Divers	3 (0,2%)	1593
Beruf		
Nicht medizinisch	1090 (68,4%)	1594
Ärztin/Arzt	293 (15,4%)	1594
Medizinisch (nicht ärztlich)	173 (10,9%)	1594
Medizinstudierende	92 (5,8%)	1594
Kinder		
Mit Kindern	1054 (66,2%)	1593
Ohne Kinder	539 (33,8%)	1593
Geografischer Wohnort in Deutschland		
Ost	238 (14,9%)	1594
West	1356 (85,1%)	1594
Höchster erworbener Bildungsabschluss		
Noch Keinen	3 (0,2%)	1594
Mittelschule	16 (1,0%)	1594
Realschule	84 (5,3%)	1594
Allgemeine Hochschulreife	173 (11,2%)	1594
Fachgebundene Hochschulreife	96 (6,0%)	1594
Bachelor	116 (7,3%)	1594
Master	121 (7,6%)	1594
Diplom	352 (22,1%)	1594
Staatsexamen	375 (23,5%)	1594
Berufsausbildung	213 (13,4%)	1594
Unklare Angabe	45 (2,8%)	1594

sowie der Reihenimpfung wurde die multifaktorielle Varianzanalyse mit Bonferroni-Korrektur genutzt. Die Auswertung der Einflüsse der Bildungsabschlüsse auf die Impfbereitschaft wurde mit dem Pearson χ^2 -Test durchgeführt. P-Werte \leq 0,05 wurden als „signifikant“ gewertet.

Ergebnisse

An der Befragung haben 1594 Personen teilgenommen mit einem Durchschnittsalter von 47,3 \pm 14,0 Jahren. 239 Ärzte/Ärztinnen, 93 Medizinstudierende und 173 Personen in einem medizinischen Tätigkeitsbereich nahmen teil. Knapp 2/3 der Teilnehmer*innen waren Eltern und 33,8% hatten keine Kinder (Tabelle 1).

Vom Masernschutzgesetz betroffene Teilnehmer*innen

Von allen Teilnehmer*innen haben 77,8% (n = 1240/1594) angegeben, eine Immunität gegen Masern in Form von mindestens zwei Impfungen oder durch eine durchgemachte Masernerkrankung zu besitzen. Insgesamt sind 19,3% auf Grund ihres Geburtsjahres nach 1970 und ihres Berufs vom Masernschutzgesetz betroffen (Abbildung 1). Von diesen Teilnehmer*innen gaben 77,5% (n = 238/307) an eine Immunität gegen Masern zu besitzen, 8,1% haben keine Immunität und 14,3% wussten ihre Immunität nicht sicher. Das Durchschnittsalter dieser Subgruppe unterscheidet sich nicht signifikant von den anderen (Abbildung 1). Falls diese Betroffenen doch eine serologische Immunität hätten, dann könnte die Immunität im günstigsten Fall auch bei 91,8% liegen. Nach eigenen Angaben wollen sich bei Inkrafttreten des Masernschutzgesetzes 14,0% der Teilnehmer*innen, welche vom Masernschutzgesetz betroffen sind, impfen lassen (4,2% ohne Immunität und 9,8% mit unklarem Immunstatus). Es kann somit bei den vom Masernschutzgesetz betroffenen Erwachsenen durch eine Impfung der

Impfwilligen eine Immunität von 91,5% (n = 281/307) bzw. unter der Annahme, dass die Teilnehmer*innen mit unklarer Immunität einen ausreichenden Immunschutz haben, eine Quote von 96,1% erreicht werden. In der Gruppe der vom Masernschutzgesetz betroffenen Personen würden sich signifikant mehr Personen ohne Immunität impfen lassen als in der Gruppe der nicht vom Masernschutzgesetz betroffenen (4,2% vs. 3,0%; p < 0,05).

Nicht vom Masernschutzgesetz betroffene Teilnehmer*innen

Der Großteil der Teilnehmer*innen sind aufgrund ihres Berufs nicht vom Masernschutzgesetz betroffen (80,7%). Nach eigenen Angaben besteht bei 77,9% (n = 1002/1287) dieser Personen eine Immunität gegen Masern. Auch wenn das Masernschutzgesetz keine direkte Auswirkung durch Sanktionen auf nicht immune Personen hat (22,2%), so würden sich trotzdem 10,5% der Teilnehmer*innen, die nicht vom Masernschutzgesetz betroffen sind, vollständig gegen Masern impfen lassen (3,0% ohne Immunität und 7,5% mit unklarer Immunität). Es kann somit in dieser Gruppe eine Immunität von 88,4% erreicht werden.

Der Wohnort (Ost vs. West) und der Bildungsabschluss hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Impfbereitschaft bei den betroffenen und nicht-betroffenen Teilnehmer*innen.

Vom Masernschutzgesetz betroffene Kinder

Die Teilnehmer*innen haben insgesamt 783 Kinder im Alter von 2-17 Jahren (Abbildung 2). 93,7% (n = 734/783) der Kinder der Teilnehmer*innen sind vom Masernschutzgesetz betroffen. 634 (86,4%) der betroffenen Kinder haben nach Eigenangabe der Eltern zum aktuellen Zeitpunkt eine Immunität gegen das Masernvirus. Die Eltern von 6 Kindern (0,8%; n = 6/734) geben an, dass sie ihre Kinder nach Inkrafttreten des Masernschutzgesetzes gegen Masern, Mumps und Röteln vollständig impfen lassen wollen. Die Eltern von 12 Kindern wollen dies nur tun, wenn es einen zugelassenen einzelnen Impfstoff gegen Masern gibt. 7,5% (n = 55/734) der vom Masernschutzgesetz betroffenen Kinder sollen auch nach Inkrafttreten des Masernschutzgesetzes nicht gegen Masern geimpft werden. Bei 3,0% (n = 27/734) der Kinder machen die Eltern keine Angaben. Die Impfbereitschaft der vom Masernschutzgesetz betroffenen nicht-immunen Erwachsenen ist im Vergleich zur Bereitschaft nicht-immune Kinder impfen zu lassen signifikant geringer (14,0% vs. 0,8%; p < 0,01).

Ein Großteil der Eltern, welche ihre Kinder nach Inkrafttreten des Masernschutzgesetzes nicht impfen lassen wollen, verzichten lieber auf einen Platz in einer Kindertagesstätte (78,4%; n = 29/37). Im Falle einer Schulpflicht wollen 32,4% (n = 12/37) eine Geldstrafe bezahlen, während 32,4% (n = 12/37) eine Klage einreichen wollen, 13,5% (n = 5/37) werden erst einmal nichts unternehmen und warten ab was passiert. Zwei Eltern (5,4%) würden eine private Schule ohne Masernimpfpflicht für ihre Kinder suchen, 10,8% (n = 4/37) würden sogar in ein Land ohne Masernimpfpflicht auswandern und 5,4% (n = 2/37) würden im Falle einer Schulpflicht eine Impfung erwägen, statt eine Geldstrafe zu zahlen.

Nicht vom Masernschutzgesetz betroffene Kinder

Nur 6,3% (n = 49/783) der Kinder zwischen 2-17 Jahren sind aktuell nicht durch das Masernschutzgesetz betroffen. Davon weisen 63,4% (n = 31/49) eine Immunität gegen Masern auf, 18,4% wollen ihre Kinder auch nicht impfen lassen, wenn sie vom Masernschutzgesetz betroffen wären.

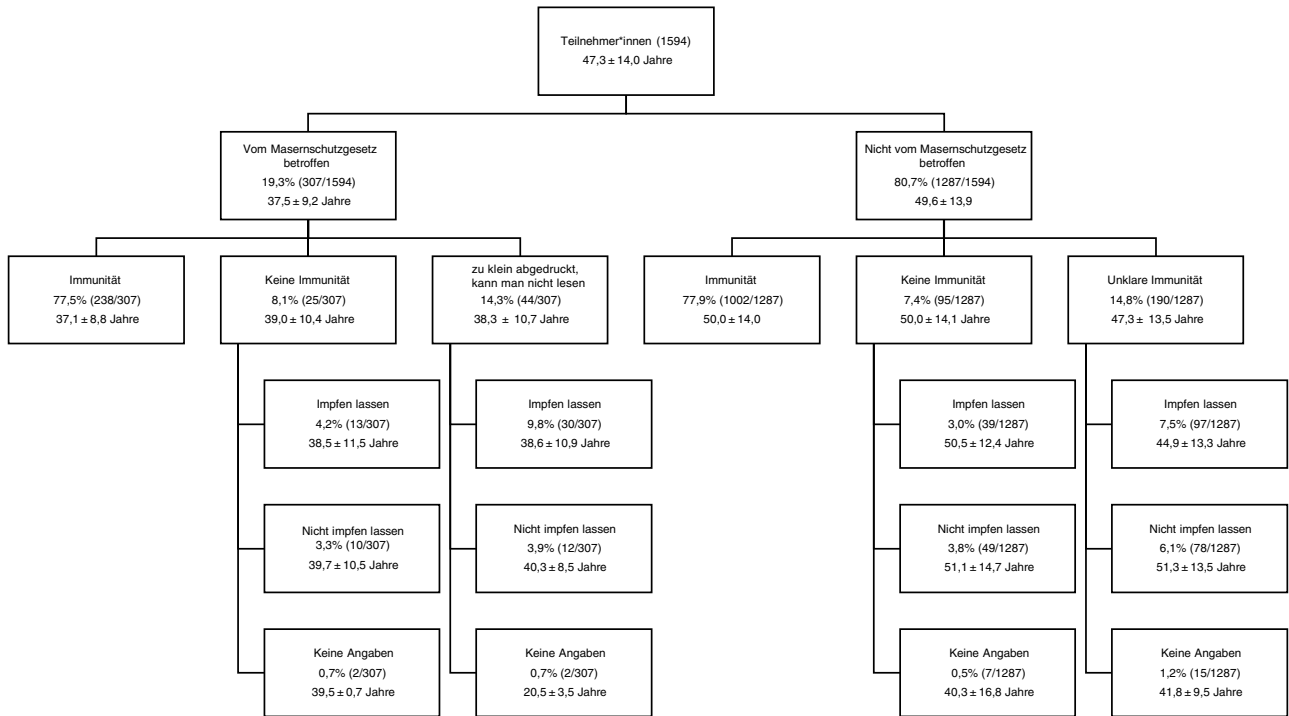


Abbildung 1. Teilnehmer*innen, die vom Masernschutzgesetz betroffen sind, sowie deren aktuelle Immunität gegen das Masernvirus und die Bereitschaft sich nach Einführung des Masernschutzgesetzes impfen zu lassen. Alter der Teilnehmer*innen als Mittelwert ± Standardabweichung.

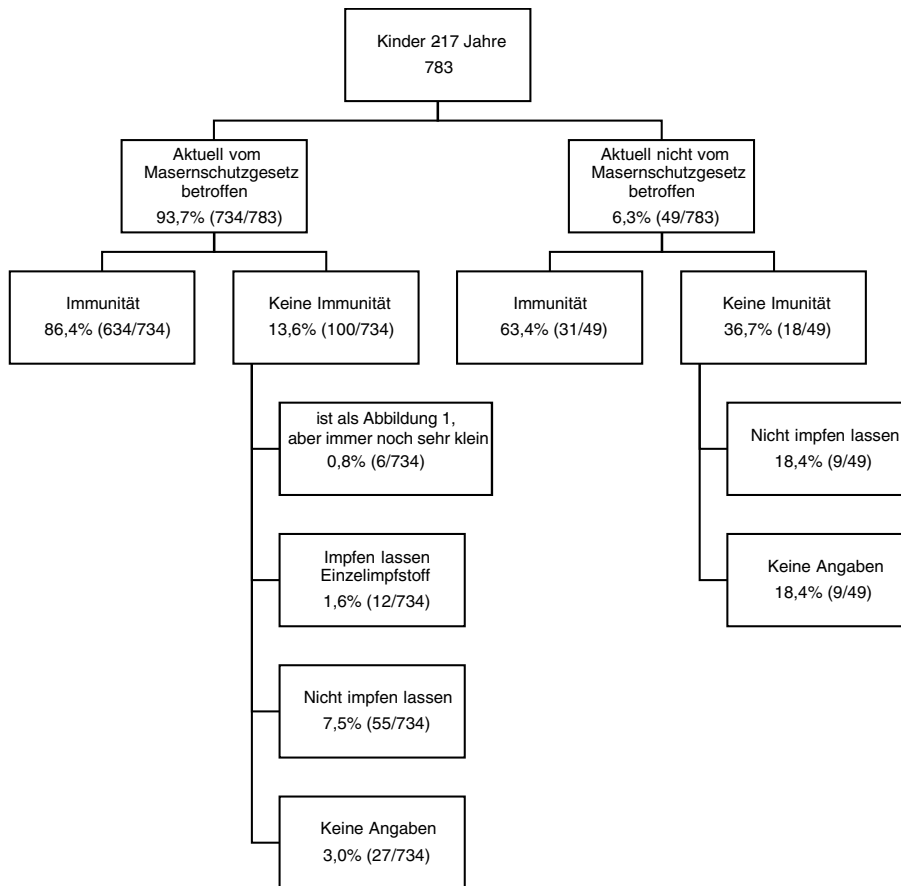


Abbildung 2. Übersicht über die vom Masernschutzgesetz betroffenen Kinder der Befragten sowie deren aktuelle Immunität gegen das Masernvirus und die Bereitschaft, die Kinder nach Einführung des Masernschutzgesetzes impfen zu lassen.

Bewertung der Sanktionen des Masernschutzgesetzes

270 vom Masernschutzgesetz betroffene Teilnehmer*innen bewerteten die Sanktion des Tätigkeitsverbotes, wenn keine Immunität gegen Masern vorhanden ist. Nicht-immune Teilnehmer*innen oder Teilnehmer*innen mit unklarem Immunstatus sehen diese Sanktion in 66,7% (n=38/57) als ‚genau richtig‘ und nur in 33,3% (n=19/57) als ‚zu streng‘ an. Bereits immune Teilnehmer*innen bewerten diese Sanktion signifikant seltener als ‚zu streng‘ (20,2%; n=43/213) und mit 79,8% (n=170/213) als ‚genau richtig‘ (p=0,036).

Eltern von Kindern, welche durch das Masernschutzgesetz betroffen sind, haben die Geldstrafe bewertet, die bei nicht immunen schulpflichtigen Kindern fällig ist (n=397). Während die Eltern von immunen Kindern (86,6%; n=344/397) die Geldstrafe mit 14,0% (n=48/344) als ‚gering‘, 56,1% (n=193/344) als ‚genau richtig‘, 12,8% (n=44/344) als ‚zu hoch‘ bewerten und 17,2% (n=59/344) für eine Abschaffung sind, wird die Sanktion bei Eltern von nicht-immunen Kindern (13,4%; n=53/397) signifikant seltener als ‚zu gering‘ (3,8%; n=2/53) oder ‚genau richtig‘ (5,7%; n=3/53) und signifikant häufiger als ‚zu hoch‘ (15,1%; n=8/53) bewertet. Diese Betroffenen sind am häufigsten für eine Abschaffung der Geldstrafe (75,5%; n=40/53; p<0,01).

Bewertung unterschiedlicher Strategien zur Erhöhung der Impfquote gegen das Masernvirus

Reihenimpfung an Schulen werden vom Bundesministerium für Gesundheit als Strategie zur Erhöhung der Immunität gegen Masern vorgeschlagen [13]. Diese Durchführung von Impfungen der Kinder durch Kinderärzte/-innen in Kindergärten oder Schulen nach Wünschen der Eltern wird auf einer Skala von 1 (=sehr sinnvoll) bis 6 (=gar nicht sinnvoll) im Schnitt mit $2,2 \pm 1,6$ (Mittelwert \pm Standardabweichung; n=1382) von allen Teilnehmer*innen bewertet. Die Einführung eines digitalen Impfausweises wird auf derselben Skala mit $2,3 \pm 1,6$ (n=1382) bewertet. Ärzte/Ärztinnen sehen die fachrichtungsübergreifende Durchführung von Masernimpfungen zu 44,0% (n=95/216) als sinnvolle Maßnahme zur Erhöhung der Immunität gegen Masern. Allerdings schätzen sie eine höhere Vergütung von Impfleistungen mit 62,3% (n=144/231) und die Durchführung von Impfungen in Kliniken mit 62,1% (n=144/232) signifikant häufiger als sinnvolle Maßnahmen ein (p<0,01).

Diskussion

Die aktuelle Corona-Pandemie zeigt eindrücklich, dass trotz unserer modernen Medizin Epidemien oder Pandemien eine ernstzunehmende Bedrohung darstellen. Obwohl zum Erwerb einer Immunität gegen das Masernvirus ein Impfstoff existiert, hat die Datenerhebung des RKI gezeigt, dass die Anzahl der gegen Masern geimpften Kinder bei Einschulung zwar deutlich aber noch nicht ausreichend gestiegen ist [11]. In den KiGGS Welle 2 Datenerhebung von 2014 – 2017 hat sich in der Altersgruppe der 3 – 17-Jährigen eine Masernimpfquote von 93,6% gezeigt, was deutlich besser war als bei der Basiserhebung KiGGS von 2003–2006, bei der die Impfquote für die 2. Masernimpfung um die 75% lag [6]. In unserer Erhebung lag bei Kindern im Alter von 2–17 Jahren, die vom Masernschutzgesetz betroffen sind, die Masernimmunität nach Eigenangaben der Eltern bei 84,9%. Eigenangaben sind mit einer höheren Fehlerquote behaftet als die Erhebung in KiGGS Welle 2, bei der der Impfpfad der Beteiligten überprüft wurde, so dass es sich hier auch um eine Unterrepräsentation handeln kann. Außerdem war die Zahl der Teilnehmer*innen in unserer Studie deutlich geringer. Allerdings waren in unseren Daten die

2-Jährigen miteingeschlossen, da diese bereits vom Masernschutzgesetz betroffen sein können. Die Masernimpfquoten in den ersten 24 Lebensmonaten sind in der Regel deutlich geringer [6].

Daten zur Masernimmunität und -impfquote gibt es zu Erwachsenen wenige, da diese nicht systematisch erfasst werden [9,13]. Eine Befragung von Breidenbach et. al. mit 1450 Erwachsenen bei Einschulung ihrer Kinder im Jahr 2015 hat eine Immunität gegen das Masernvirus der nach 1970 geborenen Eltern von 37,4% ergeben [14]. In der Datenerhebung DEGS1 von 2008–2011 zeigte sich eine Impfquote für die 1. Masernimpfung von 38,1% mit einem deutlich höheren Anteil von 79,8% in der Gruppe der 18–29-Jährigen [8]. In einer Datenerhebung in der Schweiz zeigte sich eine Impfquote für die 2. Masernimpfung von 88% in 2015 in der Altersgruppe von 20–29 Jahre [15]. In 2012 zeigte eine Datenerhebung in Rheinland-Pfalz eine Impfquote für die 1. Masernimpfung von 90% aber nur noch 56% für die 2. Masernimpfquote in der Altersgruppe 20–34 Jahre [7]. Die Impfquote ist bei Erwachsenen für eine bestehende Immunität nur zum Teil entscheidend, weil durch eine durchgemachte Erkrankung eine Immunität bestehen kann. V.a. Menschen die vor 1969 geboren wurden zeigen eine Seroprävalenz von Masern-IgG Antikörpern von >93%. Diese sinkt aber bei jüngeren Menschen und lag in den Geburtsjahren 1980–1993 bei 74,2% [10]. In unserer Befragung haben insgesamt 77,8% der Erwachsenen eine Immunität gegen das Masernvirus angegeben.

In der Gruppe der vom Masernschutzgesetz Betroffenen zeigte sich die Masernimmunität mit 77,5% nicht unterschiedlich. Das entspricht ungefähr der serologischen Masernimmunität von 83,3% beim medizinischen Personal in der Universitätsklinik in Frankfurt [16]. Interessanterweise kannten in dieser Studie 20% der Medizinstudierenden ihren eigenen Masernimpfstatus nicht. In unseren Daten konnten 14,3% der vom Masernschutzgesetz Betroffenen keine Angaben zu ihrer Immunität machen. Auch in Italien zeigte das medizinische Personal trotz ihres erhöhten Risikos für eine Infektion geringe Impfquoten. Hier hatten nur 45,1% eine Masernimmunität und 27,4% konnten keine Angaben zu ihrer Immunität machen [17].

Die Strafmaßnahmen beim Masernschutzgesetz scheinen bei den Teilnehmer*innen in unserer Studie eine gute Wirkung zu zeigen. Bei den Nicht-Betroffenen waren es signifikant weniger, die sich aufgrund des Masernschutzgesetzes impfen lassen würden. Die Tatsache dass v.a. Teilnehmer*innen mit unklarem Immunstatus bereit sind sich impfen zu lassen und nur ein kleiner Teil ohne Immunität deutet darauf hin, dass vielleicht weniger die Konsequenzen wirksam sind, sondern eher eine Nachlässigkeit sich impfen zu lassen oder strukturelle Hürden (Constraints oder Convenience) bestanden haben [18]. Ein Großteil von Erwachsenen haben in dem BZgA-Forschungsbericht 2018 angegeben, dass Schutzimpfungen als wichtig eingestuft werden. Nur 6% hatten eine (eher) ablehnende Haltung gegenüber dem Impfen. Bei der Masernimpfung war aber auffällig, dass in der Umfrage nur ca. 25% von der Empfehlung einer Masernimpfung für Personen, die nach 1970 geboren wurden, wussten. Da dieser Wert seit 2012 nicht wesentlich gestiegen war stellt ein Wissensdefizit das am häufigsten genannten Hindernis für die Inanspruchnahme einer Masernimpfung dar [19]. Damit müssten keine Impfskeptiker überzeugt werden, sondern die Aufklärung und das Abbauen von Impfhürden würde ausreichen [20].

In unserer Befragung zeigt sich die beiden vom Masernschutzgesetz festgelegten Sanktionen des Berufsverbots bei Erwachsenen und der Geldstrafe bei Kindern unterschiedlich wirksam. Es kann gut sein, dass auch wesentlich höhere Geldstrafen keine abschreckende Wirkung bei Impfskeptikern erreichen würden, sondern eher einen gegensätzlichen Effekt haben werden [20]. Da die Masernimpfquote bei Kindern von 3–17 Jahren bereits nahe der notwendigen 95% liegt, muss vielleicht auch kein Impfgegner durch Sanktionen überzeugt werden [6]. Es gilt Eltern zu erreichen,

die aus anderen Gründen bisher ihre Kinder nicht haben impfen lassen [21]. Die Antworten der Impfskeptiker in unserer Studie zeigen, dass sie gewillt sind, viel auf sich zu nehmen bevor sie ihre Kinder impfen lassen. Die Umfrage hat ergeben, dass 62,3% der Ärzte*innen eine höhere Vergütung der Impfleistungen als möglichen Ansatzpunkt für die Steigerung der Impfquote sehen. Wichtig wäre diese zusätzliche Vergütung nicht für längere Sprechstunden von Impfwilligen zu nutzen, sondern in Mechanismen wie z.B. Ressourcen-aufwändige Erinnerungen bei fälligen Impfungen, zusätzliche Impfsprechstunden oder ausführliche Aufklärungsgespräche vom Impfskeptikern oder Impfgegner zu investieren, um einen Effekt auf die Erhöhung der Impfquote zu bewirken [18].

Die Befragung hat einige Limitationen. Es wurde nur ein kleiner Teil der Bevölkerung befragt, so dass die Daten nicht als repräsentativ für Deutschland angesehen werden können. Es handelte sich um eine sehr umfangreiche Befragung, welche vorher nicht durch einen Pre-Test optimiert wurde. Die Fragen beziehen sich im Verlauf teilweise auf ähnliche Themenkomplexe. Es wurde versucht, die Befragung möglichst objektiv durchzuführen. Jedoch ist nicht auszuschließen, dass Fragen eventuell suggestiv sind und einen Einfluss auf die Beantwortung oder nachfolgende Fragen haben können. Möglicherweise haben sich vermehrt Personen an der Befragung beteiligt, welche ein gesteigertes Interesse an der Thematik der Impfung haben. Zudem gilt es zu berücksichtigen, dass die Teilnehmer*innen zum Teil ihren Impfstatus nicht kennen, besonders gegen das Masernschutzgesetz eingestellt waren oder keine genauen Angaben über eine durchgemachte Maserninfektion machen konnten. Die Angaben konnten nicht an Hand von Impfdokumenten oder Laborbefunden verifiziert werden. Die Anzahl der immunen Personen vermag daher in der Realität höher zu sein.

Schlussfolgerung

Die Studie konnte jedoch zeigen, dass die Immunität gegen Masern auf Grund unvollständiger Impfung oder nicht durchgemachter Erkrankung gerade bei Erwachsenen und Kindern von 2–17 Jahre in der untersuchten Studienpopulation unter 95% liegt. Durch das Masernschutzgesetz wurde eine rechtlich verbindende Vorschrift geschaffen, dass sich vor allem Erwachsene gegen Masern impfen lassen und somit die Immunität deutlich gesteigert werden kann. Allerdings legen die Daten bei den nicht-betroffenen Erwachsenen nahe, dass Faktoren wie eine Nachlässigkeit sich impfen zu lassen oder strukturelle Hürden eine Rolle spielen. Die Bereitschaft der Eltern ihre Kinder zu impfen ist dagegen deutlich geringer. Auch die Sanktionen im Masernschutzgesetz scheinen hierbei wenig verbessern zu können. Strategien zur Erhöhung der Immunität gegen das Masernvirus mit der Zielgruppe der Eltern wie z.B. der nationale Aktionsplan 2015–2020 zur Elimination der Masern und Röteln in Deutschland sollten deswegen verfolgt werden [22]. Die in der Studie teilnehmenden Ärzte/Ärztinnen halten eine höhere Vergütung von Impfleistungen oder die Durchführung von Impfungen in Kliniken für sinnvolle Maßnahmen.

Finanzierung

Die Studie wurde durch Mittel der II. Medizinischen Klinik finanziert.

Interessenkonflikt

M. Neugebauer, M. Ebert und R. Vogelmann geben an, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

Autorenschaft

Michael Neugebauer: Konzeptualisierung, Methodik, Validierung, Formale Analyse, Untersuchung, Datenkuratierung, Schreiben – Originalentwurf, Schreiben – Rezension & Redaktion. Matthias Ebert: Schreiben – Rezension & Redaktion, Supervision. Roger Vogelmann: Konzeptualisierung, Methodik, Validierung, Schreiben – Originalentwurf, Schreiben – Rezension & Redaktion, Supervision, Projektadministration.

Appendix A. Zusätzliche Daten

Zusätzliche Daten verbunden mit diesem Artikel finden sich in der Online-Version unter: [doi:10.1016/j.zefq.2020.10.009](https://doi.org/10.1016/j.zefq.2020.10.009).

Literatur

- [1] Jenner E. An Inquiry Into the Causes and Effects of the Variolae Vaccinae, a Disease Discovered in Some of the Western Counties of England. Particularly Gloucestershire, and Known by the Name of the Cow Pox 1800.
- [2] Hess B-J. Seuchengesetzgebung in den deutschen Staaten und im Kaiserreich vom ausgehenden 18. Jahrhundert bis zum Reichsseuchengesetz 1900 2009, <https://katalog.ub.uni-heidelberg.de/titel/66857546>, 2009 (accessed 4 June 2020).
- [3] Leiner P. 70 Jahre WHO – eine Geschichte mit Höhen und Tiefen. *hautnah dermatologie* 2018;34:14–6.
- [4] Storr C, Sanftenberg L, Schelling J, Heining U, Schneider A. Masernstatus – Impfbarrieren und Strategien zu deren Überwindung. *Deutsches Aertzblatt International* 2018;115:723–30.
- [5] Trobisch A, Klobassa DS, Gschiel H, Wassermann-Neuhold M, Zenz W. Analyse des Masernausbruches 2015 in der Steiermark. *Monatsschrift Kinderheilkunde* 2017;167:46–50.
- [6] Poethko-Müller C, Kuhnert R, Gillesberg Lassen S, Siedler A. Durchimpfung von Kindern und Jugendlichen in Deutschland: Aktuelle Daten aus KiGGS Welle 2 und Trends aus der KiGGS-Studie. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2019;62:410–21.
- [7] Schuster M, Stelzer T, Burckhardt F. Why are young adults affected? Estimating measles vaccination coverage in 20–34 year old Germans in order to verify progress towards measles elimination. *PLoS Curr* 2015;7.
- [8] Poethko-Müller C, Schmitz R. Impfstatus von Erwachsenen in Deutschland. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2013;56:845–57.
- [9] Kofahl M, Starke KR, Hellenbrand W, Freiberg A, Schubert M, Schmauder S, Groß ML, Hegewald J, Kämpf D, Stranzinger J, Nienhaus A, Seidler A. Impfpräventable Infektionen bei Beschäftigten in Kindertagesstätten. *Deutsches Aertzblatt International* 2020;117:365–72.
- [10] Poethko-Müller C, Friedrich N, Matysiak-Klose D, Mankertz A. Seroprävalenz von IgG-Antikörpern gegen Masern bei Erwachsenen in Deutschland. *Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Epidemiologie. Stuttgart (Vortrag)* 2018, https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/M/Masern/Seropraevalenz_DEGS1.pdf (accessed 15 September 2020).
- [11] Aufklärung BFG. Impfquoten bei Schulanfängern weiterhin zu niedrig. <https://edoc.rki.de/bitstream/handle/176904/6149/PM%20Impfquoten%20BMG%20BzGA%20RKI.pdf?sequence=1>, 2019. (accessed 4 June 2020).
- [12] Küpke NK, Matysiak-Klose D, Siedler A, Wichmann O, Diercke M. Gesetz für den Schutz vor Masern und zur Stärkung der Impfprävention (Masernschutzgesetz). *Robert Koch-Institut – Epid Bull* 2020.
- [13] Rieck T, Neufeind J, Feig M, Siedler A, Wichmann O. Inanspruchnahme von Impfungen bei Erwachsenen aus Daten der KV-Impfsurveillance. *Epidemiologisches Bulletin* 2019;457–66.
- [14] Breidenbach R, Simon K. Schuleingangsuntersuchungen – ein Setting auch für die Impfberatung von Erwachsenen? *Das Gesundheitswesen* 2015;16:P27.
- [15] Altpeter E, Wymann MN, Richard J-L, Mäusezahl-Feuz M. Marked increase in measles vaccination coverage among young adults in Switzerland: a campaign or cohort effect? *Int J Public Health* 2018;63:589–99.
- [16] Petersen S, Rabenau HF, Mankertz A, Matysiak-Klose D, Friedrichs I, Wicker S. Immunität gegen Masern beim medizinischen Personal des Universitätsklinikums Frankfurt, 2003–2013. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2014:58.
- [17] Genovese C, Picerno IAM, Trimarchi G, Cannavò G, Egitto G, Cosenza B, Merlina V, Icardi G, Panatto D, Amicizia D, Orsi A, Colosio C, Marsili C, Lari C, Palamara MAR, Vitale F, Casuccio A, Costantino C, Azara A, Castiglia P, Bianco A, Currà A, Gabutti G, Stefanati A, Sandri F, Florescu C, Marranzano M, Giangianni G, Fiore V, Platania A, Torre I, Cappuccio A, Guillari A, Fabiani L, Giuliani AR, Appetiti A, Fauci VL, Squeri A, Ragusa R, Squeri R. Vaccination coverage in healthcare workers: a multicenter cross-sectional study in Italy. *J Prev Med Hyg* 2019;60:E12–7.
- [18] Betsch C, Hirschhausen von E, Zylka-Menhorn V. Impfberatung in der Praxis: Professionelle Gesprächsführung – wenn Reden Gold wert ist. *Deutsches Aertzblatt* 2019:116.

- [19] Horstkötter N, Müller U, Ommen O, Platte A, Reckendrees B, Stander V, Lang P, Thaiss H. Einstellungen, Wissen und Verhalten von Erwachsenen und Eltern gegenüber Impfungen–Ergebnisse der Repräsentativbefragung 2018 zum Infektionsschutz. BZgA-Forschungsbericht BZgA-Forschungsbericht Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung. Köln 2018, https://www.bzga.de/fileadmin/user_upload/PDF/studien/Infektionsschutzstudie.2018.pdf (accessed 15 September 2020).
- [20] Omer SB, Betsch C, Leask J. Mandate vaccination with care. *Nature* 2019;571:469–72.
- [21] Betsch C, Korn L, Holtmann C. Don't try to convert the antivaccinators, instead target the fence-sitters. *Proc Natl Acad Sci USA* 2015;112:E6725.
- [22] Gesundheit BF. Nationaler Aktionsplan 2015–2020 zur Elimination der Masern und Röteln in Deutschland. Bundesministerium für Gesundheit 2015, https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/5_Publikationen/Gesundheit/Broschueren/Aktionsplan_Masern_Roeteln.pdf (accessed 15 September 2020).