



# **MASERN-SCHUTZIMPFUNG IN DEUTSCHLAND: EPIDEMIOLOGISCHE LÜCKEN UND HANDLUNGSOPTIONEN**

## **KURZFASSUNG**

**Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Alexander S. Kekulé  
Institut für Biologische Sicherheitsforschung, Halle (Saale)**

**Freigegebene Vorabversion, 22. Oktober 2019**

## 1. HINTERGRUND

**Masern** sind eine weltweit verbreitete, hoch ansteckende Infektionskrankheit. Während die meisten Erkrankungen von selbst folgenlos ausheilen, kommt es bei 1,6 % der Fälle zu Mittelohrentzündungen und bei 1,9 % zu Lungenentzündungen<sup>1</sup>. Diese relativ häufigen Begleiterkrankungen heilen unter adäquater Therapie i. d. R. folgenlos aus. Daneben gibt es seltene, schwere Komplikationen. In 1:1.000 Fällen tritt eine Gehirnentzündung (Postinfektiöse Enzephalitis) auf, die zu 10 % tödlich endet und bei 20–30 % der Patienten bleibende Schäden hinterlässt. Die Sterblichkeit der Masern liegt bei 1:1.000 bis 1:10.000.

In **Deutschland** traten noch Mitte der 1990er Jahre, trotz der bereits durchgeführten Schutzimpfungen, rund 40.000 Masernfälle pro Jahr auf. In den Folgejahren sanken die Fallzahlen, was insbesondere auf die steigenden Impfquoten bei Klein- und Vorschulkindern<sup>2</sup> zurückzuführen war. Seit etwa 10 Jahren stagnieren die Zahlen jedoch im Bereich von einigen hundert Erkrankungen pro Jahr. Durch Ausbrüche in Risikogruppen kam es in den Jahren 2011, 2013 und 2015 auch wieder zu höheren Fallzahlen (1.608, 1.771 und 2.464 Fälle).

Die Mitgliedsstaaten der **Weltgesundheitsorganisation** (WHO) haben sich vier Ziele der Masernbekämpfung gesetzt, die ursprünglich bis 2015 erreicht werden sollten:

- I. Einmalige Impfquoten von mindestens 90 % in jedem Mitgliedsstaat und mindestens 80 % in jedem Verwaltungsbezirk;
- II. Globale jährliche Erkrankungsrate unter 5 Fälle pro 1 Million Menschen;
- III. Senkung der globalen Sterblichkeit um 95 % im Vergleich zum Jahr 2000;
- IV. Elimination der Masern in fünf der sechs WHO-Verwaltungsregionen (bis 2020).

Trotz teilweise großer regionaler Fortschritte wurde bis heute keines dieser globalen Ziele erreicht. Die Masern wurden 2016 in Nord- und Südamerika (WHO-Region *Americas*) für eliminiert erklärt. Seit 2018 steigen jedoch die Fallzahlen in mehreren Staaten erheblich an (z. B. Brasilien 2018: 10.328 Fälle, USA 2019: 1.250 Fälle). Es ist deshalb fraglich, ob die WHO-Region *Americas* den Status "Elimination" behalten wird.

**Deutschland** hat seinen Beitrag zur Erreichung der globalen Ziele Nr. I bis III erfolgreich geleistet. Die Quote für die Erstimpfung betrug zuletzt (2017) **97,1 %**, die Quote für die Zweitimpfung betrug **92,8 %**.

Die Elimination der Masern (globales Ziel Nr. IV) sollte in den 53 Staaten der **WHO-Verwaltungsregion Europa** bis 2018 erreicht sein. Im Jahr 2018 erhielten jedoch nur 32 Staaten den Status "Elimination", d. h. die endemische Übertragung<sup>3</sup> der Masern wurde hier für mindestens 36 Monate unterbrochen. Zuletzt haben vier Staaten, darunter das Vereinigte Königreich, diesen Status wieder verloren.

---

<sup>1</sup> Die Zahlenangaben in dieser Kurzfassung beziehen sich i. d. R. auf Deutschland und sind Mittelwerte bzw. wissenschaftlich publizierte Schätzungen. Im Gutachten wird deren Herleitung erläutert und belegt.

<sup>2</sup> Neugeborenes: 0–27 Tage; Säugling: 1–11 Monate; Kleinkind: 1–2 Jahre, Vorschulkind: 3–5 Jahre, Schulkind: 6–13 Jahre; Kind: bis 13 Jahre; Jugendlicher: 14–17 Jahre; Erwachsener: ab 18 Jahre.

<sup>3</sup> Unter "endemischer Übertragung" in einem Land versteht die WHO die kontinuierliche Übertragung eines aus diesem Land stammenden oder importierten Virusstammes über mindestens 12 Monate.

Angesichts der erkannten Schwierigkeiten, insbesondere durch importierte Masernstämme sowie Ausbrüche bei Erwachsenen und in Risikogruppen, hat die WHO-Region *Europa* im Jahr 2014 vier **Strategien** definiert:

1. Erreichen und Erhalten einer Quote von  $\geq 95\%$  für die zweite Masernimpfung in der gesamten Bevölkerung;
2. Ergänzende Impfprogramme (*supplementary immunization activities*) für Jugendliche, Erwachsene und Risikogruppen;
3. Verbesserung der epidemiologischen Überwachung (Surveillance);
4. Verbesserung der Kommunikation und Information zum Thema Impfen.

## 2. GESETZENTWURF DER BUNDESREGIERUNG

Der Entwurf eines Masernschutzgesetzes der Bundesregierung (BT-Drs. 19/13452 vom 23.09.2019, im Folgenden: Gesetzentwurf) adressiert insbesondere die Strategie Nr. 1 der WHO-Region *Europa*. Den Kern des Gesetzentwurfs bildet eine verpflichtende, zweimalige Impfung von Kindern bis zum Eintritt in Kindertagesstätten, also i. d. R. vor dem Ende des vierten Lebensjahres. Zur **Begründung** wird dazu ausgeführt (Nummerierung und Hervorhebungen vom Unterfertigten):

- a. *In Deutschland sind neben Kindern auch Jugendliche und Erwachsene von Masernerkrankungen betroffen. Dies zeigt, dass die eigentlich im Kindesalter vorzunehmende **Impfung vernachlässigt** wurde.*
- b. *Um die Zirkulation von Masern zu verhindern, ist bei **mindestens 95 Prozent** der Bevölkerung Immunität erforderlich. Deutschland hat die entsprechenden Impfquoten bislang nicht erreicht.*
- c. *Eine große Zahl von **Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen** ist nicht durch eine Impfung geschützt. **Die Masern können damit weiter zirkulieren und es kommt immer wieder zu Ausbrüchen.***
- d. *Durch eine deutliche Steigerung der Impfquoten in Deutschland kann mittelfristig auch die **Elimination** der Masern in Deutschland [...] erreicht werden.*
- e. *Es liegt daher eine **erhebliche Gefahr** für die öffentliche Gesundheit vor, der mit weiterführenden Maßnahmen begegnet werden muss.*

### 3. ERGEBNISSE DES GUTACHTENS

Das Gutachten kommt zu folgendem Ergebnis:

**Aus epidemiologischer Sicht besteht keine Notwendigkeit, die Quote der Zweitimpfungen im Kindesalter von derzeit 92,8% auf 95% zu steigern.**

Stattdessen wird empfohlen, die Vorschläge der WHO und nationaler Fachgremien zur **Verbesserung der Surveillance** und zu **ergänzenden Impfprogrammen für Risikogruppen** umzusetzen.

*Zu a.: In Deutschland sind neben Kindern auch Jugendliche und Erwachsene von Masernerkrankungen betroffen. Dies zeigt, dass die eigentlich im Kindesalter vorzunehmende **Impfung vernachlässigt** wurde.*

Seit 2007 ist es zu einer Verlagerung der von Masern besonders betroffenen Altersgruppen vom Kleinkindalter, d.h. Kindern im 2. und 3. Lebensjahr, hin zu älteren Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen gekommen. **Dies beruht jedoch nicht auf einer Vernachlässigung der Impfungen durch die Eltern**, sondern hauptsächlich auf folgenden Faktoren:

- In den 1970er Jahren erkrankten durch die Einführung der Impfung zunehmend weniger Kinder an Masern. Die Impfquoten nahmen jedoch erst mit Verfügbarkeit des ab Juni 1980 von der STIKO empfohlenen Kombinationsimpfstoffes gegen Masern, Mumps und Röteln (MMR) deutlich zu und erreichten um das Jahr 2000 die 90-Prozent-Marke. Es besteht deshalb eine erhebliche **Impflücke bei nach 1970 geborenen Erwachsenen**.
- Die einmalige Impfung erzielt bei bis zu 5% der Einjährigen keine Immunisierung. Nachdem dieses Problem der "**Impfversager**" erkannt wurde, empfahl die STIKO ab Juli 1991 eine zweite Impfung. Ein Teil der vor 1991 in der BRD geborenen, geimpften Erwachsenen hat deshalb keinen Impfschutz.  
In der DDR wurde bis 1986 nur einmal geimpft. Deshalb haben etwa 5% der bis dahin in der DDR geborenen, geimpften Personen keinen Impfschutz.
- Pro Jahr reisen rund eine Million **Migranten** nach Deutschland ein, die sich großenteils nur vorübergehend im Bundesgebiet aufhalten. Insbesondere bei Migranten aus Osteuropa und dem Balkan bestehen erhebliche Impflücken.

Auf diese Zusammenhänge hat das Robert Koch-Institut (RKI) in zahlreichen Publikationen hingewiesen. Die WHO und die Nationale Verifizierungskommission Masern/Röteln (NAVKO) fordern schon länger **ergänzende Impfprogramme für Risikogruppen**, was jedoch nicht umgesetzt wurde.

*Zu b.: Um die Zirkulation von Masern zu verhindern, ist bei **mindestens 95 Prozent** der Bevölkerung Immunität erforderlich. Deutschland hat die entsprechenden Impfquoten bislang nicht erreicht.*

Die weit verbreitete **Behauptung, wonach für eine "Herdenimmunität" mindestens 95% der deutschen Bevölkerung immun sein müssten, ist unzutreffend**. Diese Zahl wurde im Jahr 1982 berechnet, und zwar auf Basis von Masernausbrüchen in England und Wales in den Jahren 1944 bis 1968, als noch keine Impfung zur Verfügung stand. Die damals geschätzten Parameter für die epidemiologische Ausbreitung der Masern sind aus mehreren, im Gutachten genauer dargelegten Gründen heute nicht mehr gültig. Zudem ging die

Berechnung davon aus, dass sich alle Individuen allen Alters der Gesamtpopulation gleichmäßig vermischen, was bei den heutigen Risikogruppen bekanntlich nicht der Fall ist.

Aus den epidemiologischen Modellrechnungen ist nicht ersichtlich, dass die derzeitigen Impfquoten bei Klein- und Vorschulkindern nicht ausreichen würden, um eine endemische Verbreitung ("Zirkulation" im Gesetzentwurf) der Masern zu verhindern. Davon abgesehen wird die Ausbreitung unter Jugendlichen und Erwachsenen, bei denen inzwischen mehr als die Hälfte der Masernfälle auftreten, durch die angestrebte geringfügige Erhöhung der Impfquote (von 92,8 % auf 95 %) bei Kleinkindern nicht nennenswert beeinflusst.

Diese epidemiologischen Ergebnisse werden durch Erfahrungen aus der Praxis gestützt. **In den meisten Regionen, denen eine "Elimination" der Masern gemäß WHO-Definition gelang, lagen die Impfquoten bei Kleinkindern weit unterhalb der derzeit in Deutschland erreichten Werte.** Beispielsweise lag in den USA zur Zeit der Elimination die Quote für die einmalige MMR-Impfung bei 91,3%. Die Quote für die zweite Impfung, die in den USA erst mit 4–6 Jahren empfohlen wird, lag damals ebenfalls weit unter dem aktuellen deutschen Wert von 92,8%.

Die WHO sieht deshalb mit gutem Grund das Erreichen der 95-Prozent-Quote nicht als Kriterium für den Status "Elimination" vor.

*Zu c.: Eine große Zahl von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen ist nicht durch eine Impfung geschützt. Die Masern können damit weiter zirkulieren und es kommt immer wieder zu Ausbrüchen.*

Der Gesetzentwurf kann de facto nur eine Erhöhung der Quote für die zweite Masernimpfung bei Kleinkindern bewirken. **Davon profitiert jedoch nur etwa ein Tausendstel eines Jahrgangs**, weil bereits die erste Impfung zu 95 % Immunität verleiht<sup>1</sup>. **Dadurch wird weder die Herdenimmunität verbessert noch werden Ausbrüche verhindert.**

Die bestehenden Impflücken bei Kindern sind insofern differenziert zu betrachten:

- In Deutschland geborene Kinder sind bis zur Einschulung zu 97,1 % einmal und zu 92,8 % zweimal gegen Masern geimpft. Dieser Impfschutz ist **ausreichend**.
- Impflücken bestehen dagegen bei **im Ausland geborenen Kindern**, insbesondere wenn sie erst nach dem Kleinkindalter eingereist sind.
- Die Zweitimpfung bei Kleinkindern wird teilweise **später als empfohlen** durchgeführt. Dies hat jedoch keinen relevanten Einfluss auf die Herdenimmunität und wird vom Gesetzentwurf auch nicht adressiert.

**Unzutreffend ist die Darstellung, wonach die Masern wegen der zu geringen Impfquoten zirkulieren und es (dadurch) zu Ausbrüchen kommt.** "Zirkulierende", also endemisch übertragene Masernviren, gibt es in Deutschland höchstens vorübergehend (siehe

---

<sup>1</sup> Übersichtsweise verbessert der Gesetzentwurf bei **höchstens 726 Kindern** im Jahr die Immunitätslage: Bei der Einschulung sind 97% der Kinder einmal geimpft. Davon sind 95% bereits immun. 93% sind zweimal geimpft. Um diese Quote auf 95% zu steigern, müssen 2,1%  $[(95\% - 93\%) / 97\%]$  der einmal geimpften Kinder noch einmal geimpft werden. Davon profitieren jedoch nur 5% "Impfversager", die nach der ersten Impfung nicht immun waren. Bezogen auf alle eingeschulerten Kinder sind das  $97\% \times 2,1\% \times 5\% = 0,1\%$ . Von den zuletzt eingeschulerten 726.000 Kindern wären das 726. Die tatsächliche Zahl ist kleiner, weil es auch bei der zweiten Impfung Versager gibt.

nächster Absatz). Die aktuellen Ausbrüche gehen großenteils von **importierten Erkrankungsfällen** und **Risikogruppen** (Migranten und andere Gruppen mit schlechtem Impfstatus) aus.

*Zu d.: Durch eine deutliche Steigerung der Impfquoten in Deutschland kann mittelfristig auch die **Elimination** der Masern in Deutschland [...] erreicht werden.*

**Die mit dem Gesetzentwurf bezweckte Steigerung der Impfquote bei Kleinkindern auf 95 % trägt mittelfristig nicht dazu bei, den Status "Elimination" zu erreichen.** Elimination der Masern ist gemäß Definition der WHO die Unterbrechung der endemischen Übertragung für mindestens 36 Monate. Deutschland steht hier bereits seit 2010 vor dem Problem, dass angesichts der häufigen importierten Erkrankungsfälle der **Nachweis, dass keine endemische Übertragung stattfindet**, sehr schwierig zu führen ist. Dazu muss belegt werden, dass sich kein Virusstamm länger als 12 Monate in Deutschland verbreitet hat. Da nahezu identische Virusvarianten mehrfach importiert werden, ist dieser Nachweis nur durch **aufwendige molekularebiologische Untersuchungen** zu führen. Zudem sind (teilweise aus Datenschutzgründen) die **personenbezogenen Ausbruchsdaten unvollständig**, sodass Infektionsketten nicht verfolgt werden können. Diese Defizite wurden durch die NAVKO und die europäische Verifizierungskommission der WHO bereits angemahnt.

Gemäß Beurteilung der (beim RKI angesiedelten) NAVKO kamen endemische Übertragungen in Deutschland bereits seit 2003 nur noch ausnahmsweise vor (in den Jahren 2013, 2014 und 2017). Die europäische Verifizierungskommission der WHO hat jedoch bislang nur einmal (2016) die dafür vorgelegten Beweise als ausreichend angesehen. Es ist demnach möglich, dass Deutschland bereits vor 2013 die Masern gemäß WHO-Definition eliminiert hatte, nur mangels adäquater Surveillance den Beweis dafür schuldig geblieben ist.

*Zu e.: Es liegt daher eine **erhebliche Gefahr** für die öffentliche Gesundheit vor, der mit weiterführenden Maßnahmen begegnet werden muss.*

Die Masern stellen eine Gefahr für die öffentliche Gesundheit dar. Andererseits darf nicht vergessen werden, dass 95 % der Erkrankungen von selbst und komplikationslos ausheilen. Nur etwa einer von 1.000 Fällen endet mit schweren Folgeschäden oder tödlich, d. h. es sind in Deutschland statistisch weniger als 10 Personen im Jahr davon betroffen. Dies sollte bei der **Verhältnismäßigkeitsprüfung** weiterführender Maßnahmen berücksichtigt werden.

Diese Kurzfassung wurde im Hinblick auf die Anhörung des Ausschusses für Gesundheit des Deutschen Bundestages am 23. Oktober 2019 vor Herausgabe des vollständigen wissenschaftlichen Gutachtens freigegeben. Der Unterfertigte erklärt, frei von Interessenskonflikten zu sein.



Prof. Dr.med. Dr.rer.nat. Alexander S. Kekulé

Facharzt für Mikrobiologie, Virologie und Infektionsepidemiologie  
Direktor, Institut für Medizinische Mikrobiologie der MLU Halle-Wittenberg  
Direktor, Institut für Biologische Sicherheitsforschung Halle (Saale)