



Baden-Württemberg

LANDESGESUNDHEITSAMT BADEN-WÜRTTEMBERG
IM REGIERUNGSPRÄSIDIUM STUTTART

**Impfprävalenz und Immunschutz
gegenüber
Masern, Mumps, Röteln und FSME
bei Viertklässlern
in Baden-Württemberg 2008/09**

Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg
in Kooperation mit dem
Robert Koch-Institut Berlin

Impressum

Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg
im Regierungspräsidium Stuttgart
Nordbahnhofstr. 135 · 70191 Stuttgart
Tel. 0711 904-35000 · Fax 0711 904-35050 · abteilung9@rps.bwl.de
www.rp-stuttgart.de · www.gesundheitsamt-bw.de

Dezember 2011

Ansprechpartner:

Dr. Iris Zöllner
Tel. 0711 904-39511
Iris.Zoellner@rps.bwl.de

Danksagung

Unser Dank gilt allen Teilnehmern, Eltern und Kindern, ohne deren Zustimmung die vorliegende Untersuchung nicht möglich gewesen wäre. Für die Untersuchung vor Ort danken wir allen Kolleginnen und Kollegen aus den Gesundheitsämtern Breisgau-Hochschwarzwald, Calw, Emmendingen, Hohenlohekreis, Karlsruhe, Lörrach, Mannheim, Ortenaukreis, Ravensburg und Waldshut, die diese Untersuchungen durchgeführt haben.

Ein ganz besonderer Dank gebührt Frau PD Dr. Annette Mankertz vom Nationalen Referenzlabor Masern, Mumps, Röteln am Robert Koch-Institut für die Durchführung der Laboruntersuchungen zu Masern, Mumps und Röteln und die Mitarbeit am Bericht.

Frau Dr. Reick vom Referat ‚Allgemeine Hygiene, Infektionsschutz‘ und Frau Dr. Wagner-Wiening danken wir für die Laboranalysen zu FSME und die Beratung bei der Erstellung des Berichtes. Herrn Holger Knebel gilt unser Dank für die Dokumentation und die Auswertung der Daten.



Inhalt	Seite	
1	Hintergrund und Stand des Wissens	4
1.1	Masern	4
1.2	Mumps, Röteln und FSME	8
1.3	Impfungen gegen Masern, Mumps, Röteln und FSME bei Schulanfängern in Baden-Württemberg 2005	11
1.4	Impf- und Immunstatus bei Viertklässlern in Baden-Württemberg in einer Untersuchung 1999/2000	16
2	Fragestellungen der vorliegenden Untersuchung	17
3	Methoden	17
4	Ergebnisse	20
4.1	Anteil der Kinder mit Impfung gegen Masern, Mumps bzw. Röteln	20
4.1.1	Anteil der Kinder, die mindestens eine Impfung gegen Masern, Mumps und Röteln erhalten haben	21
4.1.2	Anteil der Kinder mit abgeschlossener Immunisierung (zwei oder mehr Impfungen) gegen Masern, Mumps oder Röteln	22
4.2	Anteil der Kinder in der Studienpopulation, für die ausweislich ihres serologischen Status Immunität gegen Masern, Mumps und Röteln angenommen werden kann	23
4.3	Zusammenhang zwischen Immunstatus und Zahl der Impfungen gegen Masern, Mumps und Röteln	25
4.4	FSME-Impfstatus und Immunstatus	30
4.4.1	Anteil der Kinder, die mindestens eine oder mehrere Impfungen gegen FSME erhalten haben	30
4.4.2	Anteil der Kinder, für die ausweislich ihres serologischen Status Immunität gegen FSME angenommen werden kann	31
4.5	Vergleich der Ergebnisse aus den Jahren 1999/2000 und 2008/09	34
5	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	37
6	Literatur	40
	Anhang 1: Kurzfassung des Studienprotokolls	42
	Anhang 2: Immunstatus bei Kindern mit und ohne Impfangaben	44
	Anhang 3: Titerverteilungen mit und ohne Impfungen	45
	Anhang 4: Komplikationsraten bei Masern und nach MMR-Impfung	49
	Anhang 5: Abstract: Tischer/Gerike	50
	Anhang 6: Abbildungen zum MMR-Immunstatus 2008/09 und 1999/2000	51
	Anhang 7: Kinder mit FSME-Impfungen nach Untersuchungsgebieten	52
	Anhang 8: Kinder mit positivem FSME-Titer nach Untersuchungsgebieten	53

Impfprävalenz und Immunschutz gegenüber Masern, Mumps, Röteln und FSME bei Viertklässlern in Baden-Württemberg 2008/09

1 Hintergrund und Stand des Wissens

1.1. Masern

Die Masernerkrankung gehört zu den hochkontagiösen Viruserkrankungen, gegen die es nach wie vor keine kausale und dokumentiert wirksame Therapie gibt. Sie führt in westlichen Industrieländern bei 10 bis 20 % der Erkrankten zu Komplikationen. Die Letalität im Rahmen von aufgetretenen Epidemien in den Niederlanden und Deutschland lag bei ca. 1:300 bis 1:1000. In der Literatur findet man zur Letalität auch Angaben zwischen 1:1000 und 1:20.000. Die häufigsten Komplikationen bei Masernerkrankungen sind Mittelohrentzündungen oder Pneumonien. Eine schwerwiegende Komplikation ist die Masern-Enzephalitis. Während bei Kleinkindern auf 10.000 Erkrankungen eine Gehirnentzündung kommt, wird bei älteren Kindern und Jugendlichen eine Enzephalitis auf 1000 Erkrankungen beobachtet. Die Masernenzephalitis hat insgesamt eine Letalitätsrate von 20 - 30 % und kann bei Überlebenden zu einer dauerhaften Schädigung des Gehirns führen (Defektheilungsrate 20 %). Die subakute sklerosierende Panenzephalitis (SSPE) ist eine Spätkomplikation nach Maserninfektion, die schwerste Schäden nach sich zieht und immer tödlich endet. Veränderte Lebensbedingungen und die Einführung von Schutzimpfungen haben zu einer deutlichen Abnahme der Erkrankungszahlen und der Masern-Sterblichkeit geführt (siehe Abb. 1). Bei ungeimpften Personen hat sich dadurch das Erkrankungsrisiko bis in das Jugend- und Erwachsenenalter verschoben. Das Auftreten von Erkrankungen bei Jugendlichen und Erwachsenen ist gleichzeitig mit einer erhöhten Komplikationsgefahr verbunden.

Seit dem 1.1.2001 gehören Masern in allen Bundesländern zu den nach dem Infektionsschutzgesetz meldepflichtigen Erkrankungen. Die Erkrankungen treten meist zeitlich und räumlich gehäuft auf, wobei in den vergangenen Jahren immer wieder Krankheitsausbrüche innerhalb von Teilpopulationen mit impfkritischer Haltung beobachtet wurden.

Im Jahr 2008 wurden dem LGA insgesamt 383 (2001: 694, 2002: 42, 2003: 32, 2004: 16, 2005: 22, 2006: 121, 2007: 19, 2008: 383, 2009: 67, 2010 bis Juni: 86) Erkrankungsfälle gemeldet. Damit wurden in den Jahren 2001, 2006 und 2008 deutlich

höhere Fallzahlen gemeldet, die auf Masernausbrüche in Baden-Württemberg zurückzuführen sind (vgl. auch Abb. 2, Daten von 2001 - 2002 nicht dargestellt).

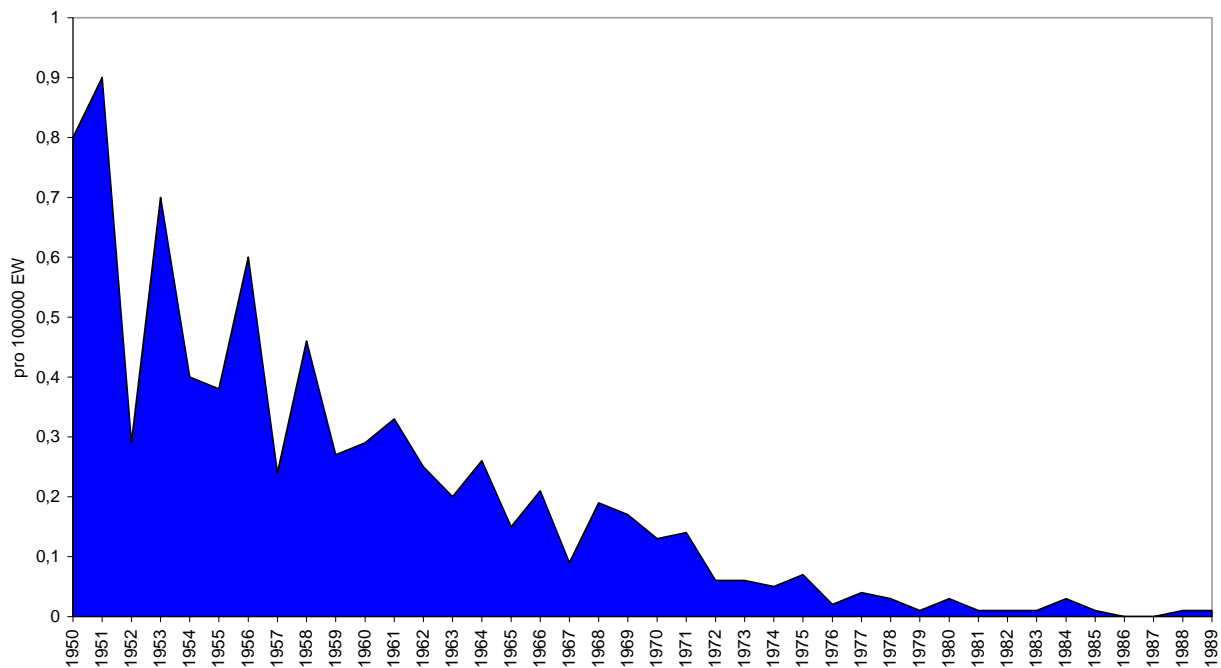


Abb. 1: Masernsterblichkeit in der Bundesrepublik 1950 - 1989 (Quelle: Pöhn/Rasch „Statistik meldepflichtiger übertragbarer Krankheiten“, München 1994)

Die Abbildungen 3a und 3b zeigen die alters- und geschlechtsspezifischen Inzidenzraten der in den Jahren 2006 und 2008 an das Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg gemeldeten Erkrankungen an Masern.

Die räumliche Verteilung aller im Jahr 2008 in Deutschland gemeldeten Masernerkrankungen ist in der Inzidenzkarte in Abb. 4 dargestellt (Quelle: Survstat, RKI, Berlin).

Die 1980 in Deutschland eingeführte Schutzimpfung gegen Masern ist die einzige Möglichkeit der Primärprävention. Die Ständige Impfkommission am Robert Koch-Institut empfiehlt eine kombinierte Impfung gegen Masern, Mumps und Röteln (MMR). Da von einer gewissen Non-Responderrate nach einmaliger Impfung ausgegangen werden muss, wird zur Gewährleistung eines vollständigen Impfschutzes seit 1991 eine zweite MMR-Impfung empfohlen. Die Ständige Impfkommission empfiehlt, die erste MMR-Impfung in der Regel im Alter von 11 bis 14 Monaten durchzuführen. Bis zum Ende des zweiten Lebensjahres soll auch die zweite Impfung erfolgt sein.

Masernmeldungen Baden-Württemberg 2003 - 2008

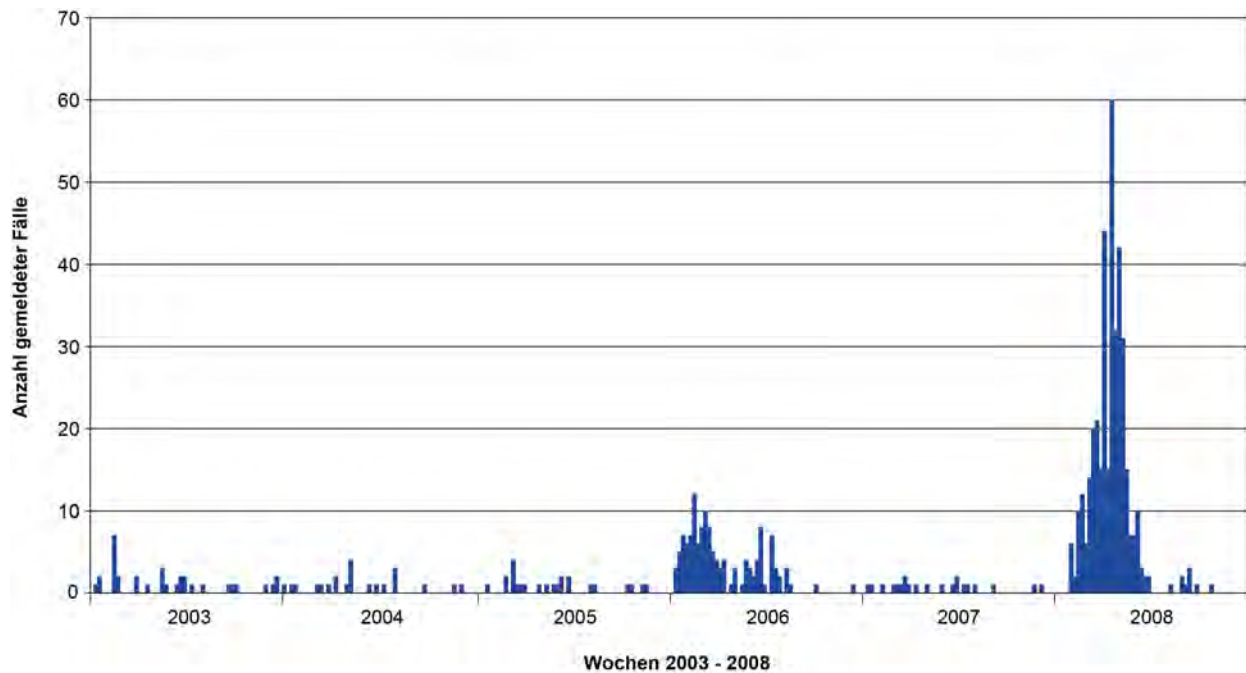


Abb. 2: Anzahl der in Baden-Württemberg gemeldeten Fälle von Masern, 2003 - 2008

Die Elimination der Masern durch Impfprogramme ist ein erklärtes gesundheitspolitisches Ziel der Europäischen Region der Weltgesundheitsorganisation, das von der Bundesrepublik Deutschland unterstützt wird. Für Deutschland wird seit dem Jahr 2002 keine endemische Masernviruszirkulation mehr beobachtet. Das zeigt, dass durch verbesserte Durchimpfung Fortschritte auf dem Weg zur Masernelimination gemacht werden konnten. Die kontinuierliche Einschleppung von Masernviren und dadurch ausgelöste Ausbrüche mit mehreren hundert Fällen zeigen aber auch, dass dieses Ziel noch nicht erreicht werden konnte. Deutschland gehört damit zu den Ländern Westeuropas, in denen die Masern weiterhin zirkulieren. Ein ähnliches Bild wird auch in Großbritannien, Frankreich, Italien, der Schweiz und Österreich gesehen, wohingegen die Masern in Skandinavien und vielen Ländern Osteuropas aufgrund konsequenter Impfprogramme nur noch selten auftreten. Die Ursache für das schlechte Abschneiden Deutschlands ist in den noch nicht hinreichenden Durchimpfungsraten zu suchen.

Mit der vorliegenden Studie sollten Durchimpfung, Seroprävalenz und die Abhängigkeit der Seroprävalenzen von der Zahl der Impfungen in der Altersgruppe zehnjähriger Schulkinder untersucht und dargestellt werden.

Impfprävalenz und Immunschutz gegenüber Masern, Mumps, Röteln und FSME 2008/09

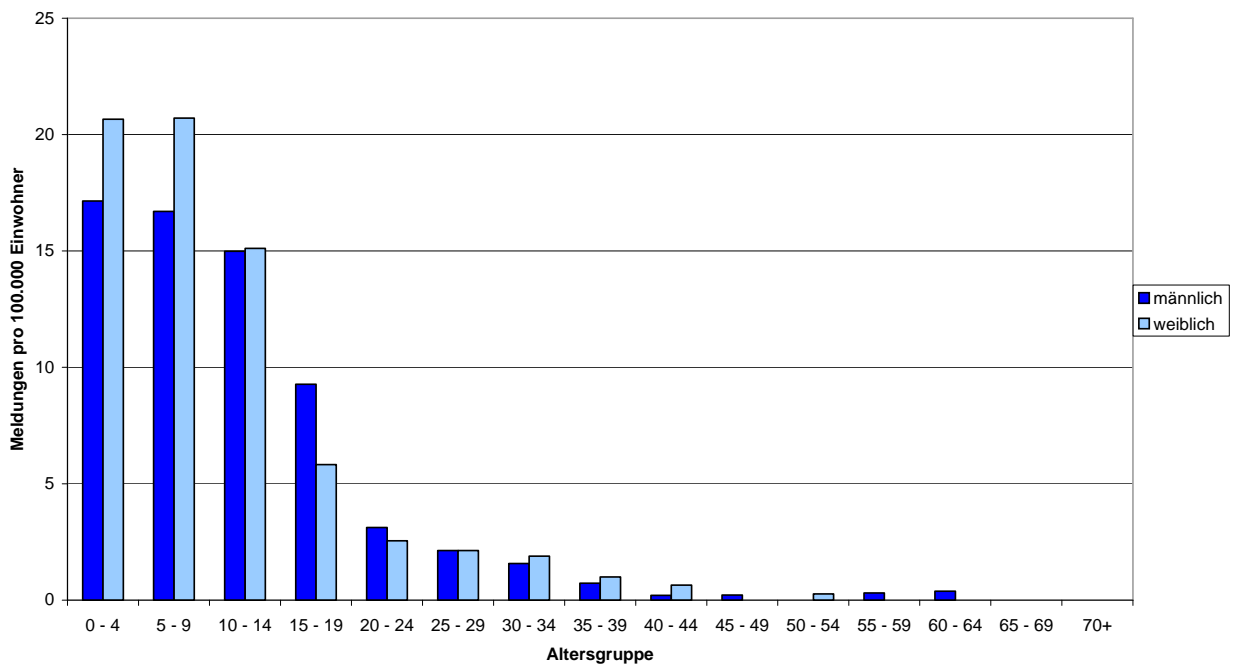
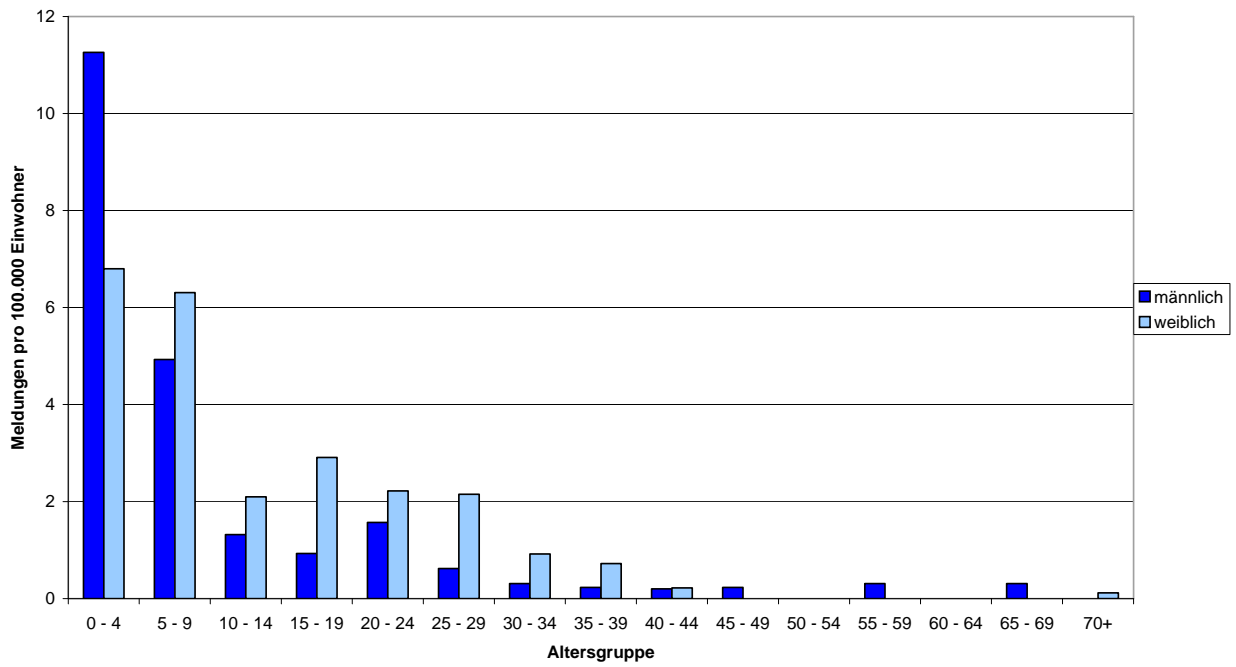


Abb. 3a und b: Altersspezifische Masern-Inzidenz (Quelle: Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg, Datenbasis: in den Jahren 2006(a) und 2008(b) gemeldete Erkrankungen)

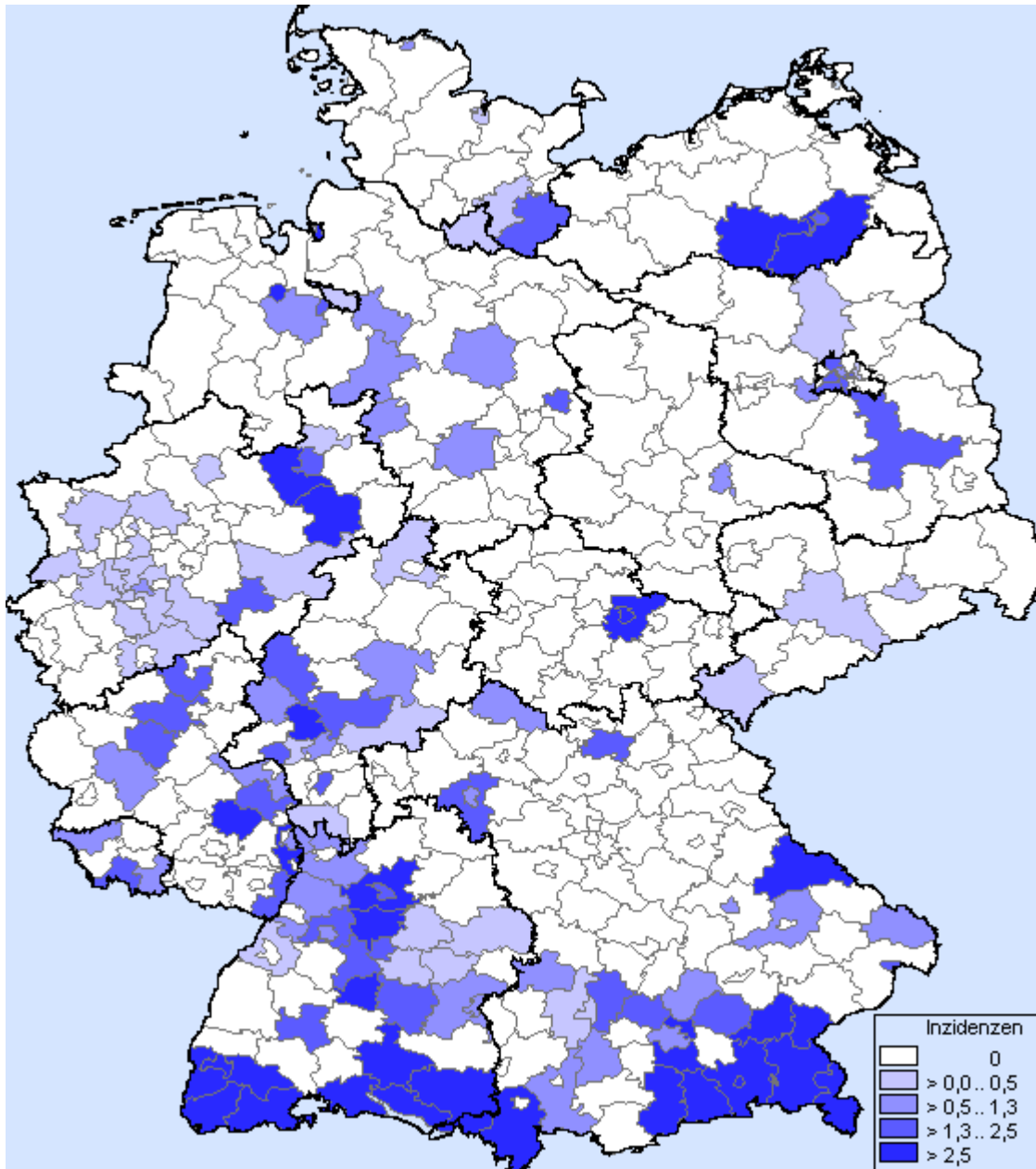


Abb. 4: Maserninzidenzen in Deutschland 2008 (Quelle: Survstat RKI, E. Seibold, 2010)

1.2 Mumps, Röteln und FSME

Da Erkrankungen an Mumps oder Röteln nicht meldepflichtig sind, liegen hierzu keine entsprechenden Daten aus Baden-Württemberg vor.

Die gemeldete Inzidenz von Erkrankungen an Frühsommermeningoenzephalitis (FSME) liegt in Baden-Württemberg bei etwa 1 bis 3 Erkrankungen pro 100.000

Einwohner. Im Jahr 2008 wurde FSME in Deutschland vor allem in den Bundesländern Baden-Württemberg und Bayern beobachtet. Die alters- und geschlechtsspezifischen jährlichen Neuerkrankungsraten (ermittelt aus den Daten der Jahre 2003 - 2008) sind in Abb. 5 dargestellt. Im Alter von 5 - 15 Jahren werden Erkrankungen bei Jungen häufiger beobachtet als bei Mädchen, was auf Unterschiede in der Aufenthaltsdauer im Freien oder im Spielverhalten hindeuten könnte.

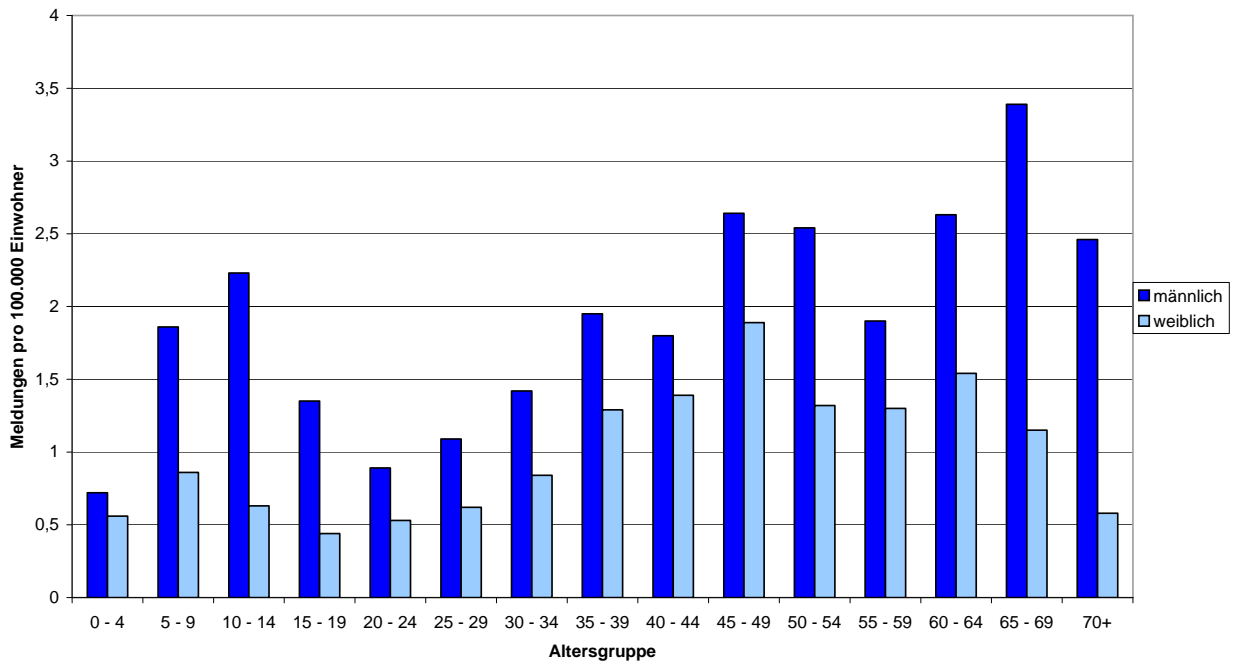


Abb. 5: Alters- und geschlechtsspezifische FSME-Inzidenzraten 2003 - 2008
(Quelle: Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg, RKI, Survstat, gemeldete Erkrankungen)

Abb. 6 zeigt die räumliche Verteilung der FSME-Meldungen in Deutschland aus dem Jahr 2008, die Häufungen im Süden (Baden-Württemberg und Bayern) aufweist, wobei in Baden-Württemberg die höchsten gemeldeten Inzidenzen in den südwestlichen Landkreisen (d. h. im Schwarzwald und Umgebung) beobachtet wurden.

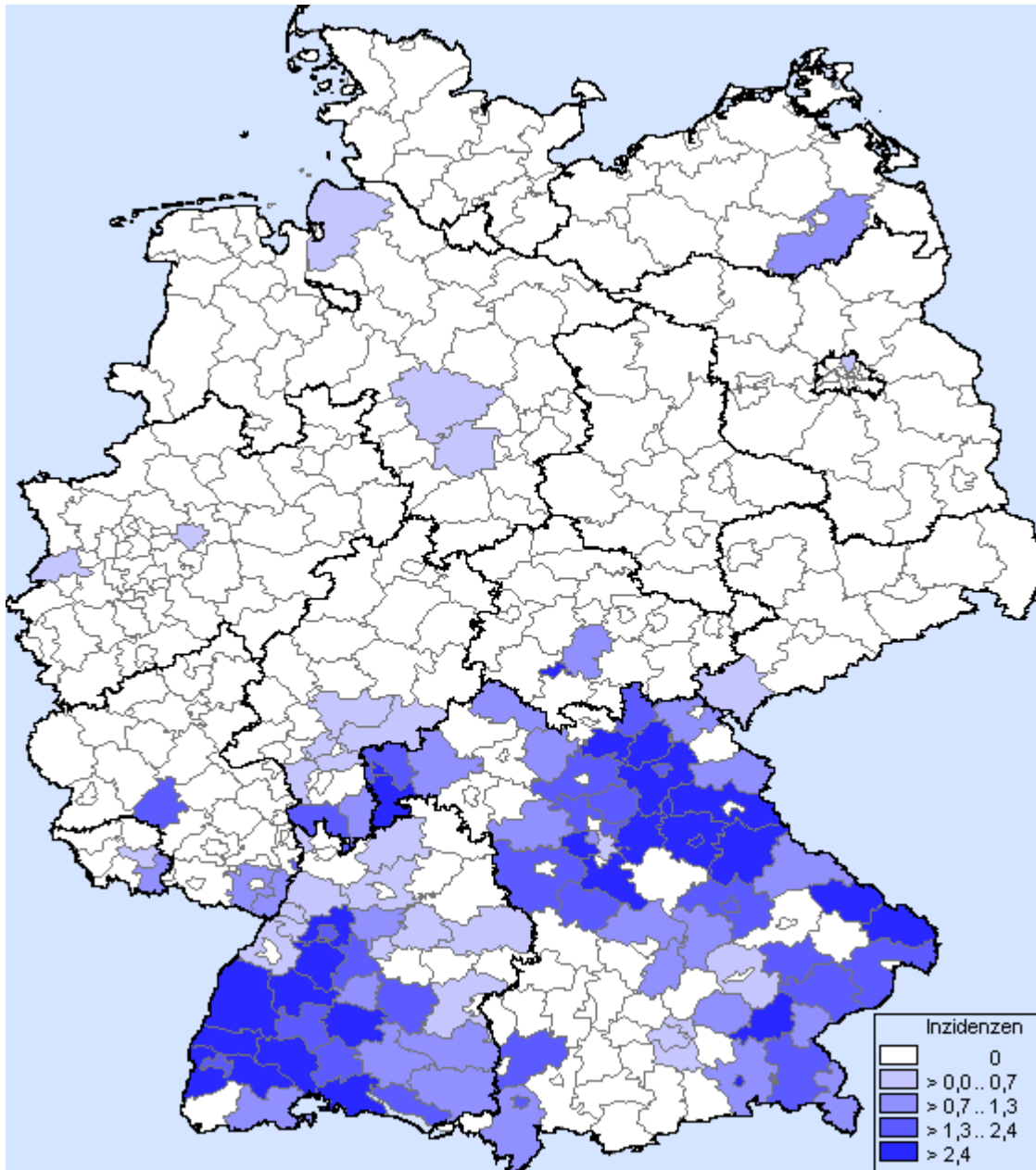


Abb. 6: FSME-Inzidenzen in Deutschland 2008 (Quelle: Survstat RKI)

1.3 Impfungen gegen Masern, Mumps, Röteln und FSME bei Schulanfängern in Baden-Württemberg 2005

In der hier beschriebenen Untersuchung vom Winterhalbjahr 2008/09 wurden Kinder der 4. Klassenstufe untersucht. Diese Kinder gehören in der Mehrzahl zum Einschulungsjahrgang 2005. Tabelle 1 gibt die Anteile der Kinder des Einschulungsjahrganges 2005 mit wenigstens einer Impfung zum Zeitpunkt der Schuleingangsuntersuchung in den Kreisen **Breisgau-Hochschwarzwald, Calw, Emmendingen, Hohenlohekreis, Karlsruhe, Lörrach, Mannheim, Ortenaukreis, Ravensburg und Waldshut** wieder. Der Anteil der Einschulungskinder mit wenigstens zwei Masern-Impfungen lag im Jahr 2005 in den Untersuchungsgebieten zwischen 64 % (Ortenaukreis) und 83 % (Mannheim).

Tabelle 1a: Anteil* der Kinder mit **wenigstens einer** Impfung gegen Masern, Mumps, Röteln bzw. FSME. Einschulungsuntersuchungen Baden-Württemberg 2005

Land-/Stadtkreis	Masern	Mumps	Röteln	FSME
Breisgau-Hochschwarzwald	86 %	86 %	85 %	24 %
Calw	93 %	93 %	92 %	44 %
Emmendingen	90 %	90 %	90 %	30 %
Hohenlohekreis	96 %	95 %	95 %	33 %
Karlsruhe	94 %	93%	93 %	24 %
Lörrach	95 %	94 %	94 %	14 %
Mannheim	96 %	96 %	96 %	21 %
Ortenaukreis	91 %	91 %	85 %	21 %
Ravensburg	88 %	88 %	86 %	11 %
Waldshut	94 %	94 %	94 %	22 %

*Angaben in Prozent der Kinder, für die bei der Einschulungsuntersuchung ein Impfbuch vorlag

Tabelle 1b: Anteil* der Kinder mit **wenigstens zwei** Impfungen gegen Masern, Mumps, Röteln bzw. FSME. Einschulungsuntersuchungen Baden-Württemberg 2005

Land-/Stadtkreis	Masern	Mumps	Röteln	FSME
Breisgau-Hochschwarzwald	66 %	66 %	65 %	21 %
Calw	69 %	69 %	69 %	41 %
Emmendingen	73 %	73 %	72 %	27 %
Hohenlohekreis	76 %	76 %	75 %	29 %
Karlsruhe	78 %	77 %	76 %	21 %
Lörrach	67 %	67 %	67 %	12 %
Mannheim	83 %	83 %	82 %	19 %
Ortenaukreis	64 %	63 %	61 %	19 %
Ravensburg	66 %	66 %	65 %	10 %
Waldshut	80 %	80 %	79 %	20 %

*Angaben in Prozent der Kinder, für die bei der Einschulungsuntersuchung ein Impfbuch vorlag

Abb. 7 zeigt die Entwicklung der Durchimpfungsraten gegen Diphtherie, Poliomyelitis, Tetanus, Masern, Mumps, Röteln, Keuchhusten und Hepatitis B bei Schulanfängern in Baden-Württemberg in den Jahren von 1987 bis 2008. Im Jahr 2008 waren in Baden-Württemberg von den Kindern, für die bei der Einschulungsuntersuchung ein Impfbuch vorlag, 86,5 % wenigstens zweimal gegen Masern und Mumps und 86 % mindestens zweimal gegen Röteln geimpft.

Mehr als ein Drittel (36,5 %) der Einschulungskinder des Jahres 2008 hatte eine Grundimmunisierung, d. h. mindestens drei Impfungen gegen FSME erhalten.

Die Abbildungen 8 bis 11 geben die regionale Verteilung der Durchimpfungsraten gegen Masern, Mumps, Röteln und FSME bei Schulanfängern in Baden-Württemberg im Jahr 2005 – dem Einschulungsjahr der meisten der hier untersuchten Kinder –

wieder. Man erkennt deutliche Unterschiede bei der Impfung gegen Masern, Mumps und Röteln zwischen dem Süden und dem Norden des Landes.

Die Impfquoten gegen FSME sind in den bekannten Endemiegebieten am höchsten. Der Anteil der Schulanfänger mit einer Grundimmunisierung gegen FSME (d. h. wenigstens 3 FSME-Impfungen) lag 2005 im Untersuchungsgebiet zwischen 1 % (Ulm) und 35 % (Landkreis Freudenstadt). (1996: zwischen 3 % (Kreis Ravensburg) und 10 % (Mannheim)).

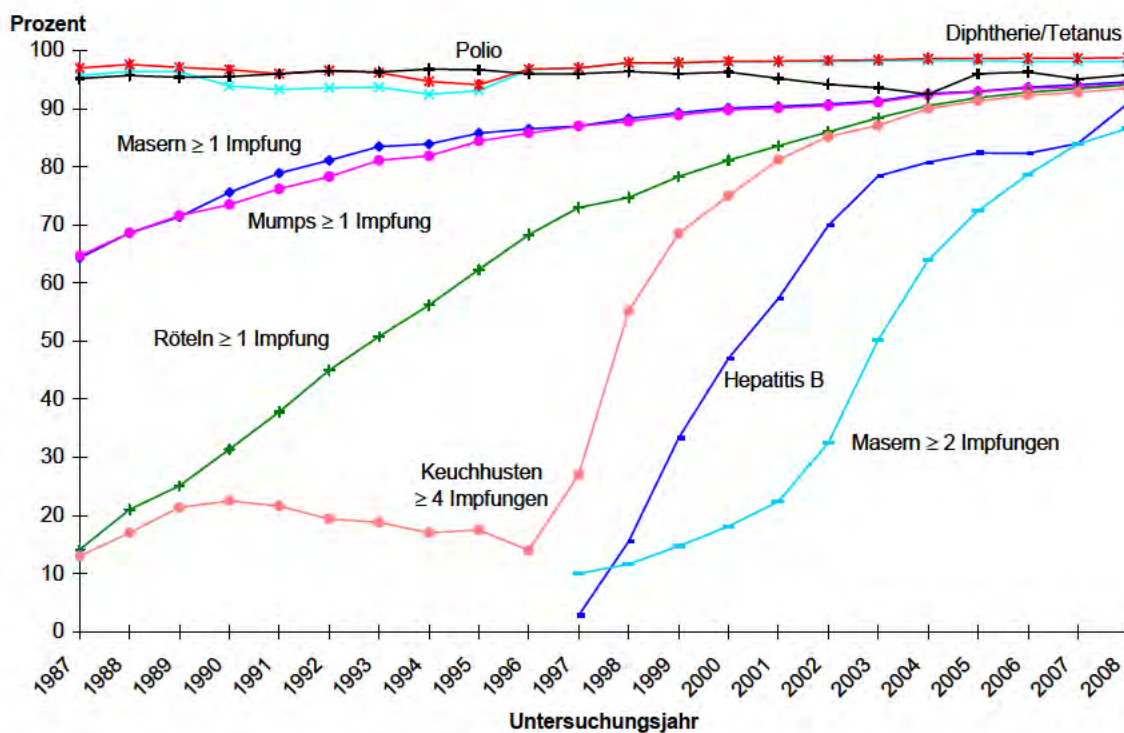


Abb. 7: Durchimpfungsquoten bei Einschulungskindern in Baden-Württemberg 1987 - 2008 (Quelle: Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg)

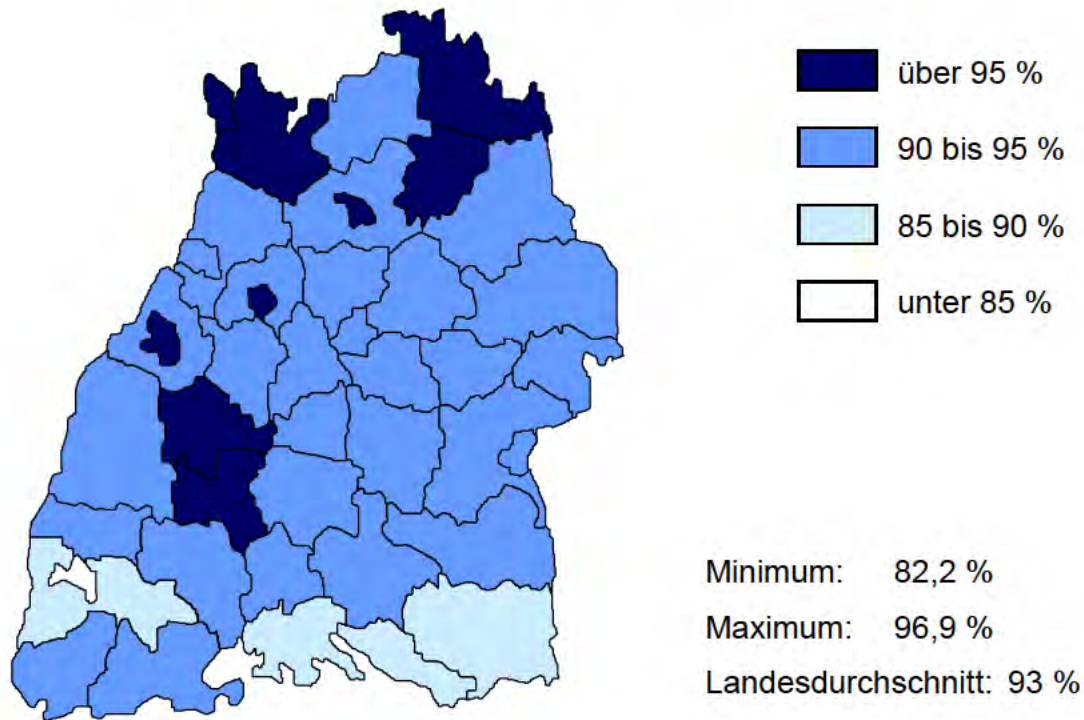


Abb. 8: Durchimpfungsquoten bei Schulanfängern in Baden-Württemberg 2005: Kinder mit mindestens einer Impfung gegen Masern (Quelle: Einschulungsuntersuchung 2005)

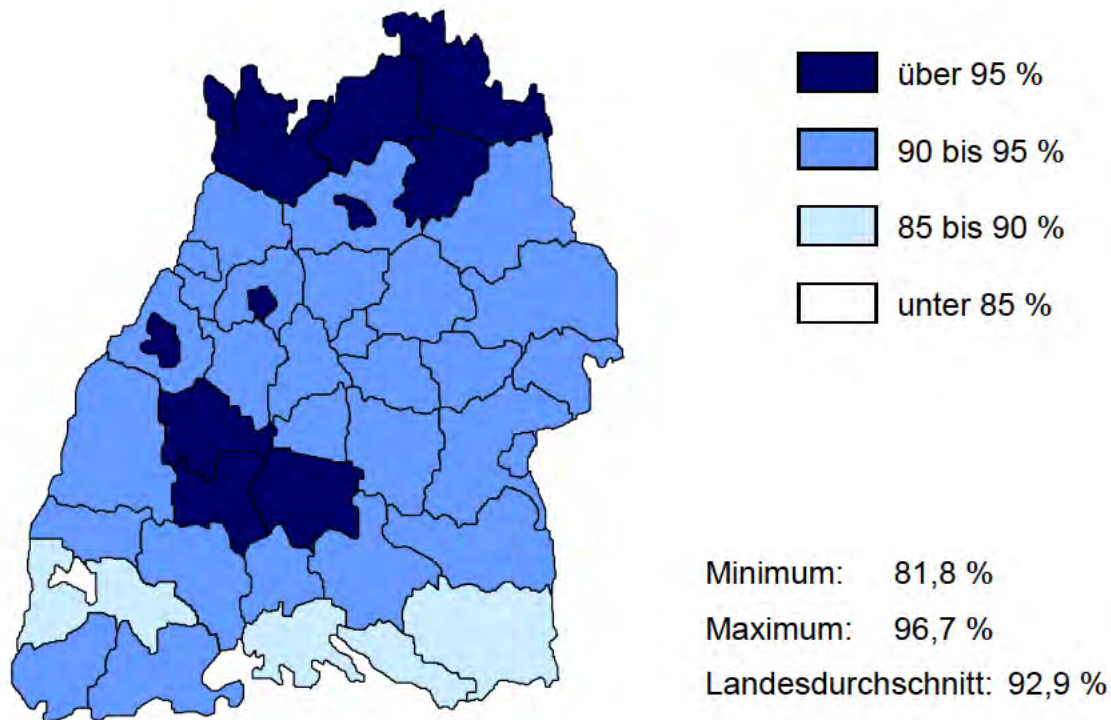


Abb. 9: Durchimpfungsquoten bei Schulanfängern in Baden-Württemberg 2005: Kinder mit mindestens einer Impfung gegen Mumps (Quelle: Einschulungsuntersuchung 2005)

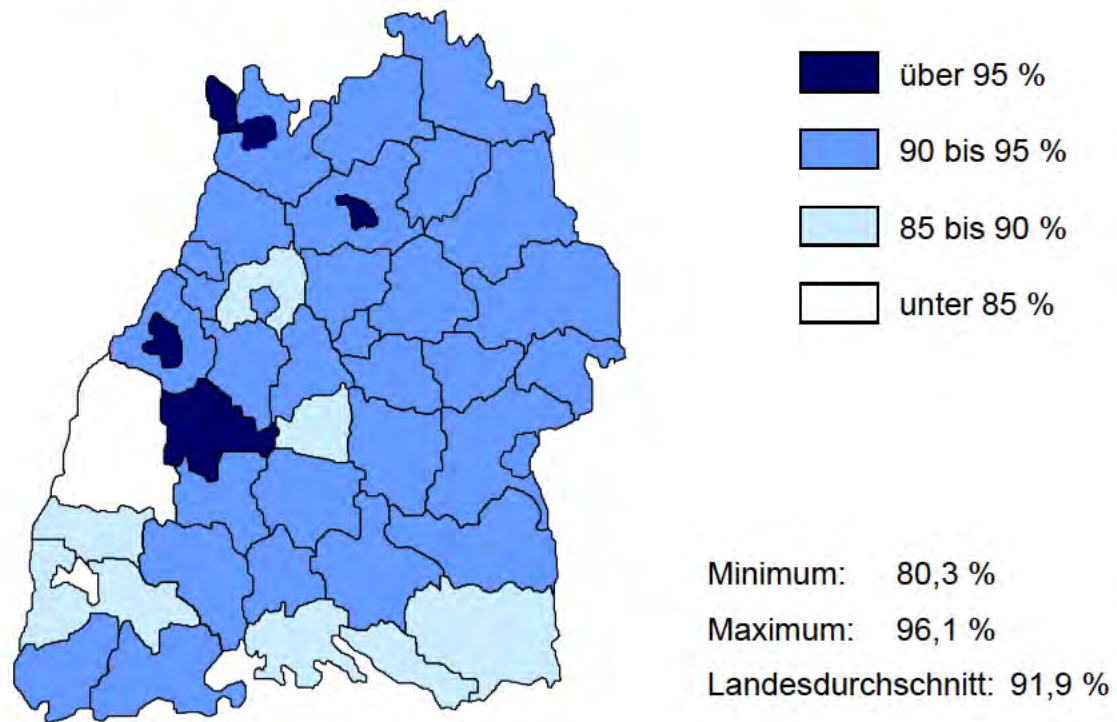


Abb. 10: Durchimpfungsquoten bei Schulanfängern in Baden-Württemberg 2005: Kinder mit mindestens einer Impfung gegen Röteln (Quelle: Einschulungsuntersuchung 2005)

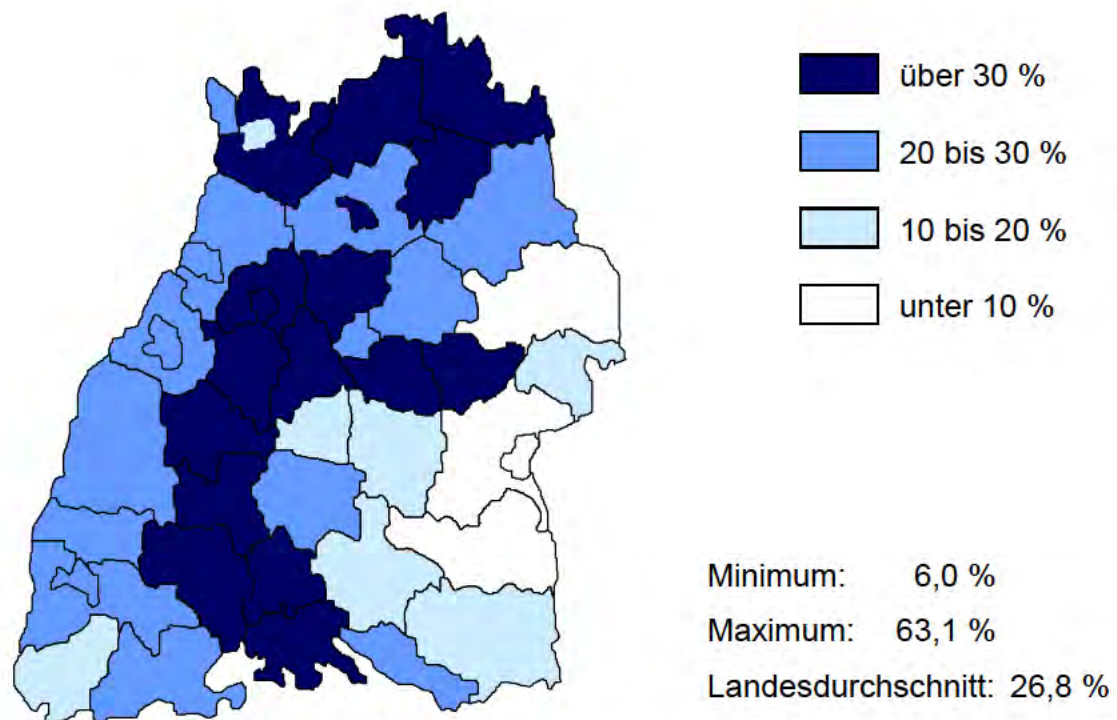


Abb. 11: Durchimpfungsquoten bei Schulanfängern in Baden-Württemberg 2005: Kinder mit mindestens einer Impfung gegen FSME (Quelle: Einschulungsuntersuchung 2005)

1.4 Impf- und Immunstatus bei zehnjährigen Schulkindern in Baden-Württemberg in einer Untersuchung 1999/2000

In einer Querschnittsuntersuchung wurden 1999/2000 bei 732 Viertklässlern aus Mannheim, Stuttgart, Kehl und Aulendorf/Bad Waldsee mit einem standardisierten Elternfragebogen der Impfstatus zu Masern, Mumps, Röteln und FSME erhoben und in Serumproben der jeweilige Immunstatus bestimmt. Das mittlere Alter der untersuchten Kinder lag bei 10,3 Jahren.

Der Anteil der Kinder mit mindestens einer Impfung gegen Masern lag bei 90,6 %, gegen Mumps bei 90,4 %, gegen Röteln bei 78,8 % und gegen FSME bei 18,4 %. Eine abgeschlossene Grundimmunisierung mit zwei Impfungen gegen Masern hatten 54,7 %, gegen Mumps 53,4 % und gegen Röteln 41,4 % der untersuchten Kinder. Der Anteil der Kinder mit drei oder mehr Impfungen gegen FSME lag bei 12,6 %.

Beim Vergleich zwischen Impf- und Immunstatus wurden bei Kindern mit mindestens zwei Impfungen häufiger positive Titer beobachtet als bei ungeimpften Kindern und Kindern mit einer Impfung.

Einen seronegativen Befund und damit eventuell keinen ausreichenden Immunschutz hatten in der Untersuchung bei Viertklässlern 1999/2000:

ohne Masern-Impfung:	ca. 32 % der untersuchten Kinder
mit einer Masernimpfung:	ca. 8 % der untersuchten Kinder
mit mindestens zwei Masernimpfungen:	ca. 4 % der untersuchten Kinder

ohne Mumps-Impfung:	ca. 64 % der untersuchten Kinder*
mit einer Mumpsimpfung:	ca. 34 % der untersuchten Kinder*
mit mindestens zwei Mumpsimpfungen:	ca. 10 % der untersuchten Kinder*

* unter Berücksichtigung der Spezifität und Sensitivität der Antikörperbestimmung

ohne Röteln-Impfung:	ca. 47 % der untersuchten Kinder
mit einer Rötelnimpfung:	ca. 11 % der untersuchten Kinder
mit mindestens zwei Rötelnimpfungen:	ca. 8 % der untersuchten Kinder.

Der hohe Anteil Kinder mit negativem Mumpstiter bestätigte Verlaufsuntersuchungen von Tischer und Gerike (1999, siehe Anhang 5).

2 Fragestellung der vorliegenden Untersuchung

Ziel dieser Untersuchung war die Bestimmung des Anteils der Viertklässler, die ausweislich ihres Impfbuchs eine oder zwei Impfungen gegen Masern, Mumps und Röteln erhalten haben, sowie die Bestimmung des Anteils der Kinder, für die ausweislich ihres serologischen Status Immunität gegen Masern, Mumps und Röteln angenommen werden kann. Darüber hinaus sollten die Anteile

von Kindern, bei denen eine ausreichende Immunität mit der erhobenen Impfanamnese korreliert ,

von Kindern, bei denen trotz nachgewiesener Impfanamnese keine ausreichende Immunität besteht (Impfversager),

von Kindern, bei denen eine ausreichende Immunität besteht, ohne dass sie eine Impfung erhalten haben, sowie

von Kindern mit fehlender Immunität, die auch keine Impfung erhalten haben,

bestimmt werden.

Da in Baden-Württemberg viele FSME-Risikogebiete liegen, wurde außerdem der Anteil der gegen FSME geimpften Kinder und der Kinder mit einem positiven FSME-Titer bestimmt.

3 Methoden

Bei der vorliegenden Untersuchung handelt es sich um eine Querschnittsstudie in zehn Untersuchungsarealen bei freiwilliger Teilnahme der Kinder mit Einverständniserklärung der Eltern. Die Studienpopulation bestand aus Schülern und Schülerinnen von 4. Klassen in Untersuchungsgebieten in den Kreisen **Breisgau-Hochschwarzwald, Calw, Emmendingen, Hohenlohekreis, Karlsruhe, Lörrach, Mannheim, Ortenaukreis, Ravensburg und Waldshut**. Eingeschlossen in die Studie wurden Kinder, die ihre Teilnahmebereitschaft erklärten und für die eine Einverständniserklärung sowie ein ausgefüllter Fragebogen von den Eltern vorlag. Weitere Einschlusskriterien waren: das Vorliegen der Ergebnisse der Laboruntersuchungen zur Blutprobe und vollständige Angaben zur Impfanamnese.

Folgende Merkmale wurden in dieser Studie erhoben:

- Anzahl der Impfungen gegen Masern, Mumps, Röteln und FSME
- Immunstatus gegen die vier impfpräventablen Krankheiten Masern, Mumps und Röteln sowie FSME durch spezifischen Antikörpernachweis (IgG/Elisa)

Die Erhebung der Daten erfolgte im Rahmen der Untersuchungsrunde 2008/09 des Projektes Beobachtungsgesundheitsämter. Die Angaben zum Impfstatus sind von den Mitarbeitern der Gesundheitsämter aus den vorgelegten Impfbüchern in die maschinenlesbaren Dokumentationsbögen übertragen worden. Die Blutproben wurden bei Einverständnis der Eltern und des Kindes am Untersuchungstag genommen und an das Landesgesundheitsamt geschickt. Die Untersuchung der Masern-, Mumps- und Röteltiter erfolgte durch das Nationale Referenzlabor am Robert Koch-Institut Berlin, die FSME-Titer wurden durch das Labor des Landesgesundheitsamtes bestimmt.

Die spezifischen IgG-Antikörper gegen Masern, Mumps und Röteln wurden im Nationalen Referenzlabor am Robert Koch-Institut Berlin mittels ELISA-Verfahren bestimmt (Siemens Enzygnost Anti-Masern-Virus/IgG-Test, *Enzygnost Anti-Parotitis-Virus/IgG* bzw. *Enzygnost Anti-Röteln-Virus/IgG*). Als Cutpoints für positive Antikörpernachweise wurden folgende Titerwerte verwendet:

a) bei Masern:

negativ: < 150 mIU/ml

grenzwertig: ≥ 150 und ≤ 350 mIU/ml

positiv: > 350 mIU/ml

b) bei Mumps:

negativ: < 1:230

grenzwertig: 1:230 - 1:500

positiv: > 1:500

c) bei Röteln:

negativ: < 4 IU/ml

grenzwertig: ≥ 4 und ≤ 7 IU/ml

positiv: > 7 IU/ml

Zur Überprüfung der Immunitätslage gegen das FSME-Virus wurden die Seren am Nationalen Referenzlabor im Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg in Stuttgart auf spezifische IgG-Antikörper gegen das FSME-Virus mittels Immunozytm FSME-IgG-Test der Firma Progen getestet. Es handelte sich hierbei um einen klassischen Zweischritt-ELISA-Test. Über eine Bezugskurve wurden die FSME-IgG-Antikörper in VIENNA UNITS (VIEU, nach Prof. Kunz, Wien) nachgewiesen. Für die Bewertung wurden folgende Cutpoints verwendet:

d) bei FSME:

negativ: < 63 VIEU/ml

grenzwertig: ≥ 63 und ≤ 126 VIEU/ml

positiv: > 126 VIEU/ml

Die Arztdokumentationsbögen und die Elternfragebögen wurden im Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg maschinell erfasst. Die personenbezogenen Daten wurden in den Gesundheitsämtern getrennt von den im Landesgesundheitsamt vorliegenden Studienunterlagen aufbewahrt und nicht in der anonymisierten Auswertung verwendet.

Die Auswertung erfolgte zu den im Abschnitt 2 genannten Fragestellungen unter Einbeziehung der Laborergebnisse und der Angaben zum Impfstatus. Die Validierung und Analyse der Daten wurde mit Hilfe des SAS-Programmpaketes (SAS Institute Inc., USA) vorgenommen. Die Zusammenhänge zwischen Impfstatus und spezifischen Antikörpernachweisen wurden zur besseren Übersicht grafisch dargestellt. Die Ergebnisse der geschichteten Analysen wurden in Prozent ohne Dezimalstelle angegeben, da eine größere Genauigkeit durch die Stichprobenumfänge in den Teilkollektiven nicht gegeben war.

In die Analysen zum Impf- und Immunstatus werden die Kinder einbezogen, für die sowohl Angaben zum Impfstatus als auch eine Serumprobe vorlagen.

Da 195 Kinder eine Blutprobe abgegeben hatten, für die keine Angaben zum Impfstatus vorlagen, wurde eine weitere Auswertung der Titer in dieser Gruppe durchgeführt („Nonresponder“ in Bezug auf die Angaben zu Impfungen), die im Anhang 2 mit Vergleich zu den Kindern mit Impfangaben dargestellt ist.

4 Ergebnisse

Insgesamt lagen aus den Untersuchungsgebieten für 1382 Viertklässler Elternfragebögen und Arztprotokolle vom Untersuchungstag vor. Zu 984 Kindern (71,2 %) konnten Angaben aus dem Impfbuch erhoben werden. Von 606 dieser 984 Kinder lag gleichzeitig mindestens eine spezifische Antikörperbestimmung vor. Von 195 Kindern lagen Antikörperbestimmungen vor, ohne dass Angaben zu Impfungen gemacht wurden. Diese Kinder wurden wegen der fehlenden Angaben zu Impfungen nicht in die Auswertung einbezogen. Ein Vergleich des Immunstatus bzgl. Masern, Mumps und Röteln zwischen Kindern mit und ohne Impfangaben ist im Anhang 2 tabellarisch dargestellt und ergab keine wesentlichen Unterschiede zwischen beiden Gruppen. Damit ist ein Selektionseffekt bei den Kindern mit Impfangaben und Serumprobe in der Studienpopulation nicht sehr wahrscheinlich, eher sind neutrale Ausfälle der Impfangaben durch ein vergessenes Impfbuch anzunehmen.

Die Studienpopulation bestand damit aus 332 Schülerinnen (54,8 %) und 274 Schülern (45,2 %) vierter Klassen in den Untersuchungsgebieten in den Kreisen **Breisgau-Hochschwarzwald** (n=59), **Calw** (n=34), **Emmendingen** (n=46), **Hohenlohekreis** (n=124), **Karlsruhe** (n=22), **Lörrach** (n=69), **Mannheim** (n=34), **Mannheim** (n=34), **Ortenaukreis** (n=96), **Ravensburg** (n=74) und **Waldshut** (n=48). Bei einigen Kindern konnten nicht alle Titer bestimmt werden, so dass die Gesamtzahl der Titerbestimmungen zwischen n=606 für Masern, Mumps, 605 für FSME und n=598 für Röteln lag. Das mittlere Alter der Kinder betrug zum Zeitpunkt der Untersuchung 9,8 Jahre.

4.1 Anteil der Kinder, die gegen Masern, Mumps bzw. Röteln geimpft sind

Abb. 12 zeigt die Anteile der Kinder ohne, mit einer oder mit mehr als einer Impfung gegen Masern, Mumps bzw. Röteln (vgl. auch Tabellen 2 und 3).

Mindestens eine Impfung gegen Masern hatten 93,4 % (1999/2000: 90,6%) der untersuchten Kinder erhalten (Mumps: 92,1 % /1999/2000: 90,4 %). Mit 91,5 % (1999/2000: 78,8 %) lag der Anteil der Kinder mit mindestens einer Impfung gegen Röteln um 2 % niedriger als der Anteil mit Masernimpfungen. Gegenüber den

Ergebnissen von 1999/2000 ist dieser Unterschied jedoch deutlich zurückgegangen, was auf eine gesteigerte Verwendung der MMR-Kombinationsimpfungen zurückzuführen sein dürfte.

Mindestens zwei Impfungen gegen Masern hatten 85,5 % der untersuchten Kinder erhalten, gegen Mumps waren es 84,7 % und gegen Röteln 83,4 % der Kinder.



Abb. 12: Anteil zehnjähriger Schulkinder mit Impfungen gegen Masern, Mumps oder Röteln in den Untersuchungsgebieten in Baden-Württemberg, Beobachtungsgesundheitsämter 2008/09 (N = 606)

4.1.1 Anteil der Kinder, die mindestens eine Impfung gegen Masern, Mumps und Röteln erhalten haben

Tabelle 2 gibt die Anteile der Kinder mit mindestens einer Impfung gegen Masern, gegen Mumps und gegen Röteln für das Gesamtkollektiv und die Teilpopulationen aus den zehn Untersuchungsgebieten wieder. Die höchsten Durchimpfungsraten gegen Masern, Mumps und Röteln hatten die Kinder aus Stuttgart und Mannheim, die niedrigsten Raten wurden in Kehl beobachtet.

Tabelle 2: Anteil der Kinder mit mindestens einer Impfung gegen

	Masern	Mumps	Röteln
Gesamtkollektiv (n=606)	93,4 %	92,1 %	91,5 %
Breisgau-Hochschwarzwald (n=59)	92 %	92 %	90 %
Calw (n=34)	91 %	91 %	91 %*
Emmendingen (n=46)	91 %	89 %	89 %
Hohenlohekreis (n=124)	98 %	97 %	96 %
Karlsruhe (n=22)	95 %	95 %	95 %
Lörrach (n=69)	94 %	87 %	87 %
Mannheim (n=34)	91 %	91 %	91 %
Ortenaukreis (n=96)	86 %	85 %	84 %
Ravensburg (n=74)	95 %	95 %	95 %
Waldshut (n=48)	100 %	100 %	98 %

*wegen einiger fehlender Angaben (nach unten) korrigierte Schätzung aus den MM-Komponenten

4.1.2 Anteil der Kinder mit abgeschlossener Immunisierung (zwei oder mehr Impfungen) gegen Masern, Mumps oder Röteln

Tabelle 3 gibt die Anteile der Kinder mit mindestens zwei Impfungen gegen Masern, gegen Mumps und gegen Röteln für das Gesamtkollektiv und für die Teilpopulationen aus den vier Untersuchungsgebieten wieder.

Bei den Impfungen gegen Masern, Mumps und Röteln finden sich die höchsten Anteile in Waldshut und Karlsruhe, wobei die Teilkollektive relativ klein waren, so dass die Schätzungen eine große Unsicherheit aufweisen. Es fällt auf, dass der Anteil der Kinder mit mindestens zwei Impfungen gegen Röteln im Ortenaukreis, in Lörrach und Breisgau-Hochschwarzwald deutlich unter den entsprechenden Anteilen in den anderen Untersuchungsgebieten lag (vgl. Tabelle 3).

Tabelle 3: Anteil der Kinder mit mindestens zwei Impfungen gegen

	Masern	Mumps	Röteln
Gesamtkollektiv (n=606)	85,5 %	84,7 %	83,5 %
Breisgau-Hochschwarzwald (n=59)	78 %	78 %	76 %
Calw (n=34)	85 %	85 %	85 %*
Emmendingen (n=46)	89 %	87 %	87 %
Hohenlohekreis (n=124)	90 %	90 %	90 %
Karlsruhe (n=22)	95 %	95 %	95 %
Lörrach (n=69)	83 %	80 %	74 %
Mannheim (n=34)	91 %	91 %	91 %
Ortenaukreis (n=96)	72 %	71 %	67 %
Ravensburg (n=74)	89 %	89 %	89 %
Waldshut (n=48)	96 %	96 %	96 %

*wegen einiger fehlender Angaben (nach unten) korrigierte Schätzung aus den MM-Komponenten

4.2 Anteil der Kinder in der Studienpopulation, für die ausweislich ihres serologischen Status Immunität gegen Masern, Mumps und Röteln angenommen werden kann

In Tabelle 4 und Abb. 12a sind die Ergebnisse der Titerbestimmungen zu Masern, Mumps und Röteln für die einzelnen Untersuchungsgebiete und das Untersuchungskollektiv insgesamt dargestellt. Wegen der großen Unterschiede in der Zahl untersuchter Kinder sind die Ergebnisse für die einzelnen Stadt- bzw. Landkreise mit sehr großer Vorsicht zu interpretieren.

Die höchsten Raten negativer Maserntiter wurde im Ortenaukreis, in Breisgau-Hochschwarzwald und Lörrach beobachtet, die niedrigsten Raten in Mannheim und im Hohenlohekreis. Wie in der Untersuchung 1999/2000 fällt auf, dass der Anteil negativer Mumpstiter deutlich über dem der negativen Maserntiter liegt (s. Tabelle 4), obwohl die Impfprävalenzen gegen Masern und Mumps – auch bedingt durch die Verwendung der

Kombinationsimpfstoffe – etwa gleich ausfallen (vgl. Tabelle. 3). Dieser Effekt wurde auch in den Untersuchungen von Tischer und Gericke (1999) und Davidkin et al. (2008) beschrieben.

In der Studie von Tischer und Gericke hatten fünf Jahre nach der ersten MMR-Impfung bei Kindern die seronegativen als auch die grenzwertigen Befunde besonders bei der Mumpskomponente deutlich zugenommen (vgl. auch Anhang 5).). Ähnliche Ergebnisse zur Titerentwicklung zeigte die Studie von Davidkin et al. in Finnland.

Tabelle 4: Anteil der untersuchten Kinder mit positivem oder grenzwertigem Masern-, Mumps- oder Röteltiter in Prozent, Beobachtungsgesundheitsämter 2008/09

	Masern** N=606	Mumps** N=606	Röteln** N=598
Gesamtkollektiv	91-93 %	64-80 %	92-93 %
Breisgau-Hochschwarzwald (n=59)	88-90 %	64-78 %	88-92 %
Calw (n=34)	88-91 %	68-82 %	k.A.*
Emmendingen (n=46)	91-93 %	59-67 %	89 %
Hohenlohekreis (n=124)	95-97 %	57-78 %	94-97 %
Karlsruhe (n=22)	86-95 %	68-82 %	95 %
Lörrach (n=69)	88-90 %	59-75 %	87 %
Mannheim (n=34)	97-100 %	82-88 %	97-100 %
Ortenaukreis (n=96)	86-89 %	74-88 %	88-89 %
Ravensburg (n=74)	92 %	61-80 %	92-93 %
Waldshut (n=48)	90-94 %	58-83 %	98 %

**unterer Wert: nur positive Titer, oberer Wert: Summe aus positiven und grenzwertigen Titern

* wegen fehlender Angaben (k=7) keine Schätzung

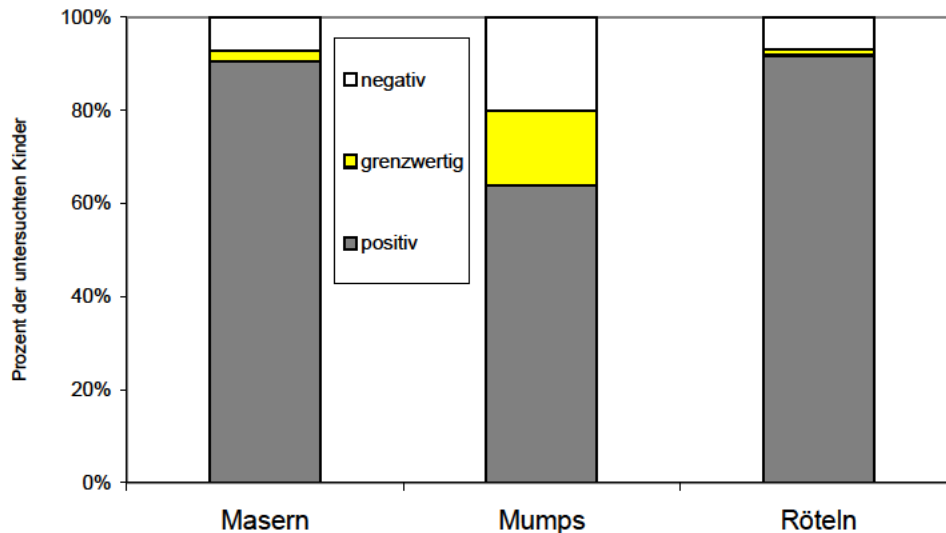


Abb. 13: Anteil zehnjähriger Schulkinder mit positivem, grenzwertigem und negativem Antikörpernachweis zu Masern, Mumps und Röteln, Beobachtungsgesundheitsämter 2008/09

4.3 Zusammenhang zwischen Immunstatus und Zahl der Impfungen gegen Masern, Mumps und Röteln

In Tabelle 5 ist der Anteil der Kinder, für die aufgrund ihres serologischen Status Immunität gegen Masern, Mumps oder Röteln angenommen werden kann, in Abhängigkeit von der Zahl der erhaltenen Impfungen dargestellt. Da nicht für jedes Kind alle Titerangaben vorlagen, weicht die Zahl der Kinder bei Mumps und Röteln von der Gesamtzahl ab.

In den folgenden Abbildungen 14 - 16 sind die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung 2008/09 jeweils den Ergebnissen aus der Untersuchung 1999/2000 gegenübergestellt. Beim Vergleich ist noch zu berücksichtigen, dass die Antikörperbestimmungen zu Masern, Mumps und Röteln in der Untersuchung 2008/09 im Referenzlabor des Robert Koch-Instituts erfolgten, während diese Antikörper 1999/2000 im Labor des Landesgesundheitsamtes bestimmt wurden. Die Abbildungen aus beiden Untersuchungen zeigen aber übereinstimmend den deutlichen

Zusammenhang zwischen dem Impfstatus und dem Anteil positiver Antikörper-nachweise.

Tabelle 5: Anteil der untersuchten Kinder, für die aufgrund ihres serologischen Status Immunität gegen Masern, Mumps oder Röteln angenommen werden kann, in Abhängigkeit von der Zahl der erhaltenen Impfungen

	Masern N=606	Mumps N=606	Röteln N=598
keine Impfung	20-25 %	19-23 %	29 %
1 Impfung	98 %	58-67 %	92-96 %
2 oder mehr Impfungen	95-97 %	69-86 %	98-99 %

*unterer Wert: nur positive Titer, oberer Wert: Summe aus positiven und grenzwertigen Titern

Deutlich erkennbar ist der gesunkene Anteil positiver Antikörpernachweise bei Kindern ohne Impfung. Insbesondere bei Masern ist dies auf die abnehmende Zirkulation des Masernwildvirus zurückzuführen, damit sinkt die Anzahl derer, die Immunität durch eine Masernerkrankung erwerben. Der Anteil der Kinder ohne Masernimpfung lag in der Untersuchung bei ca. 7 % (1999/2000: 9 %).

2008/09:

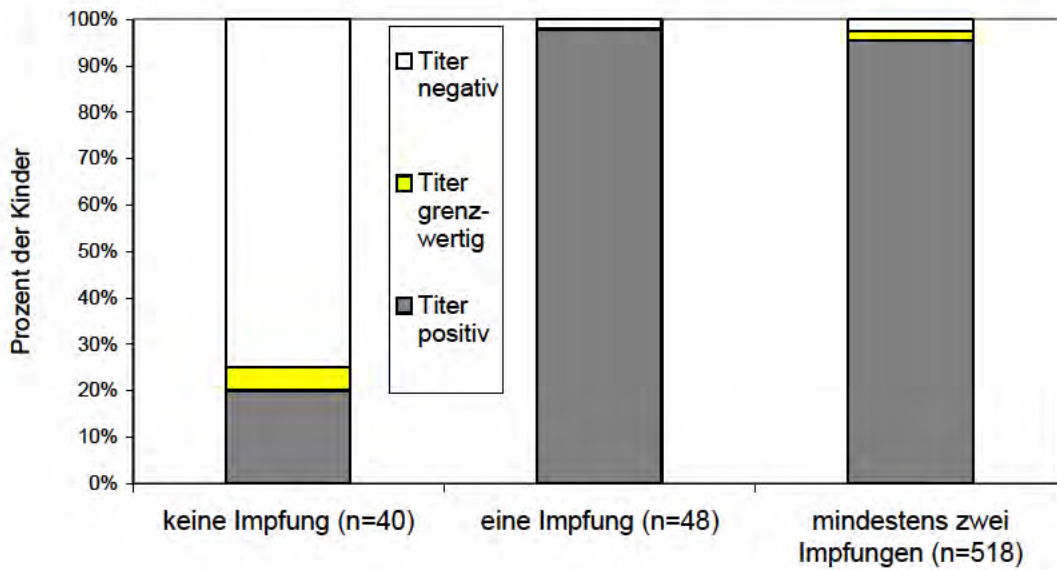


Abb. 14a: Immunstatus bzgl. Masern bei zehnjährigen Schulkindern in Baden-Württemberg in Abhängigkeit vom Impfstatus, Projekt Beobachtungsgesundheitsämter 2008/09

1999/2000:

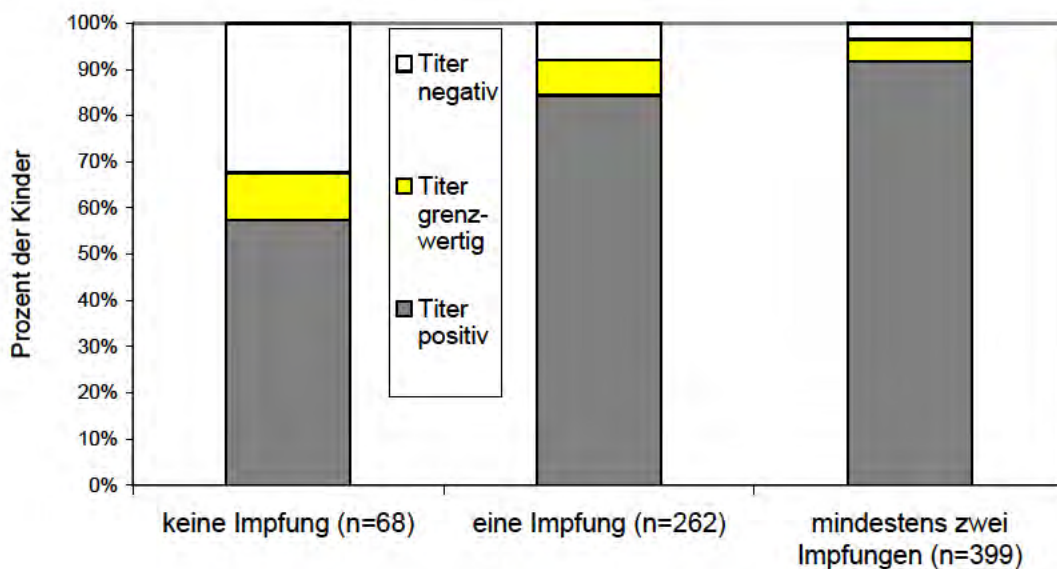


Abb. 14b: Immunstatus bzgl. Masern bei zehnjährigen Schulkindern in Baden-Württemberg in Abhängigkeit vom Impfstatus, Projekt Beobachtungsgesundheitsämter 1999/2000

2008/09:

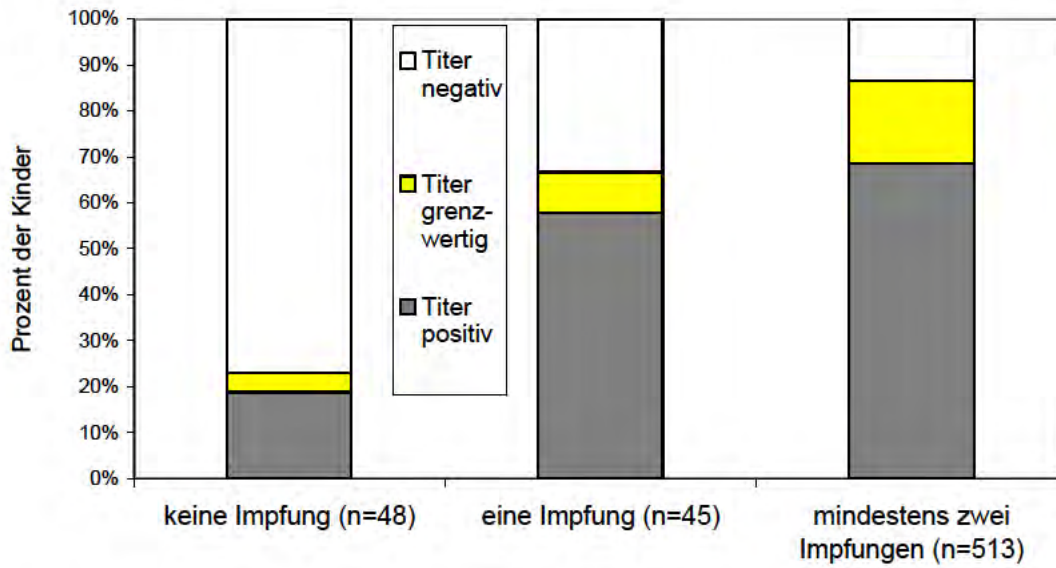


Abb. 15a: Immunstatus bzgl. Mumps bei zehnjährigen Schulkindern in Baden-Württemberg in Abhängigkeit vom Impfstatus, Projekt Beobachtungsgesundheitsämter 2008/09

1999/2000:

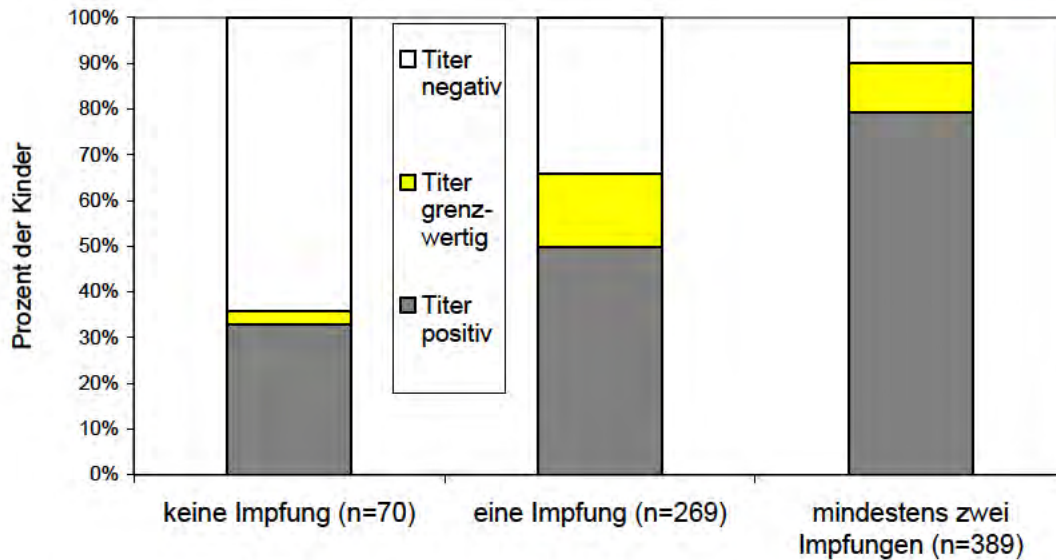


Abb. 15b: Immunstatus bzgl. Mumps bei zehnjährigen Schulkindern in Baden-Württemberg in Abhängigkeit vom Impfstatus, Projekt Beobachtungsgesundheitsämter 1999/2000

2008/09:

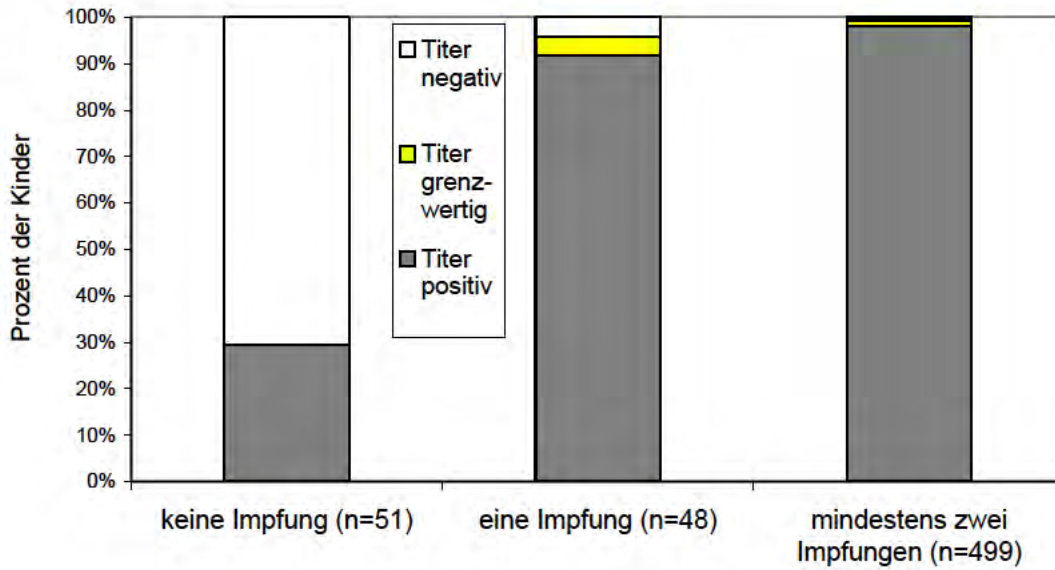


Abb. 16a: Immunstatus bzgl. Röteln bei zehnjährigen Schulkindern in Baden-Württemberg in Abhängigkeit vom Impfstatus, Projekt Beobachtungsgesundheitsämter 2008/09

1999/2000:

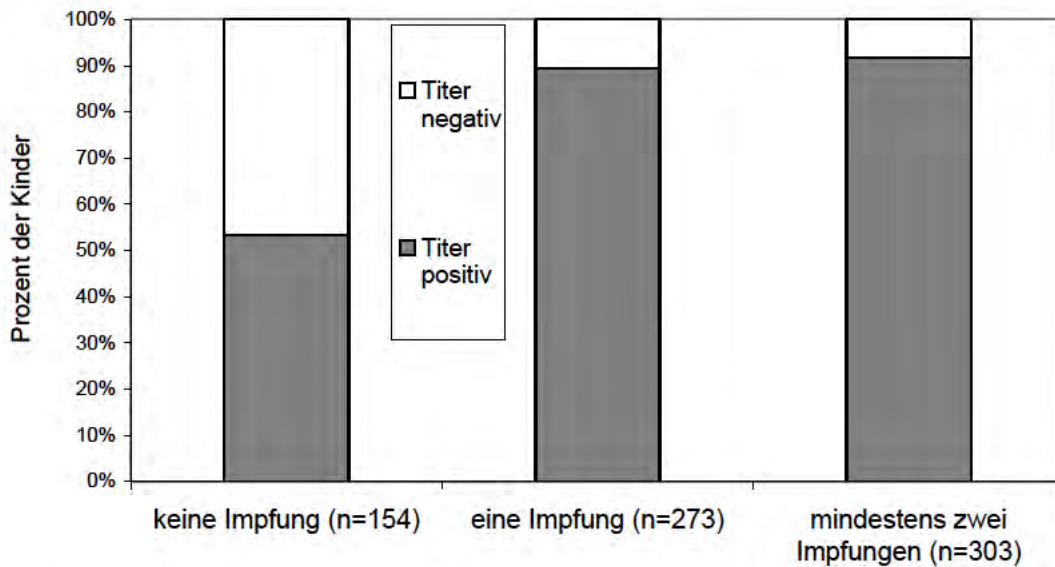


Abb. 16b: Immunstatus bzgl. Röteln bei zehnjährigen Schulkindern in Baden-Württemberg in Abhängigkeit vom Impfstatus, Projekt Beobachtungsgesundheitsämter 1999/2000

4.4 FSME-Impfstatus und Immunstatus

4.4.1 Anteil der Kinder, die mindestens eine oder mehrere Impfungen gegen FSME erhalten haben

Gegen FSME waren 56,7 % der untersuchten Kinder **mindestens einmal geimpft**, in der Untersuchung 1999/2000 traf dies nur für 18,4 % der Kinder zu. Der höchste Anteil von Kindern mit mindestens einer Impfung gegen FSME wurde im Kreis Emmendingen (72 %) beobachtet, die niedrigsten Anteile in Karlsruhe und im Kreis Lörrach lagen bei jeweils 45 %. Die in dieser Untersuchung gefundenen Impfraten gegen FSME liegen deutlich höher als in der Untersuchung von 1999/2000 (vgl. Anhang 7).

Tabelle 6: Anteil der Kinder mit mindestens einer Impfung (FSME 1+) bzw. mit mindestens zwei Impfungen (FSME 2+) und mindestens drei Impfungen (FSME 3+) gegen Frühsommermeningitis

	FSME 1+	FSME 2+	FSME 3+
Gesamtkollektiv (N=605)	56,7 %	54,2 %	45,6 %
Breisgau-Hochschwarzwald (n=59)	59 %	58 %	49 %
Calw (n=34)	65 %	65 %	59 %
Emmendingen (n=46)	72 %	70 %	54 %
Hohenlohekreis (n=124)	47 %	44 %	36 %
Karlsruhe (n=22)	45 %	45 %	32 %
Lörrach (n=69)	45 %	42 %	35 %
Mannheim (n=33)	64 %	64 %	45 %
Ortenaukreis (n=96)	61 %	59 %	55 %
Ravensburg (n=74)	57 %	51 %	41 %
Waldshut (n=48)	67 %	65 %	60 %

Der höchste Anteil von Kindern mit **mindestens zwei Impfungen** gegen FSME wurde ebenfalls im Kreis Emmendingen (70 %) beobachtet, der niedrigste im Kreis Lörrach (42 %). Insgesamt waren 54,2 % aller Kinder mindestens zweimal gegen FSME geimpft. Eine **Grundimmunisierung mit mindestens drei FSME-Impfungen** hatten insgesamt etwa 46 % der untersuchten Kinder erhalten. In der Untersuchung

1999/2000 lag dieser Anteil noch bei 13 %. Während 2008/09 fast jedes zweite Kind eine Grundimmunisierung gegen FSME erhalten hatte, war es in der Untersuchung 1999/2000 nur etwa jedes achte Kind (s. auch Anhang 7).

4.4.2 Anteil der Kinder, für die ausweislich ihres serologischen Status Immunität gegen FSME angenommen werden kann

Mehr als die Hälfte (56 %) der untersuchten Kinder hatte 2008/09 einen positiven Antikörpernachweis gegen FSME. In der Untersuchung 1999/2000 traf dies nur auf 19-20 % der Kinder zu. In beiden Untersuchungen entsprach der Anteil der Kinder mit positivem Antikörpernachweis in etwa dem Anteil der Kinder, die mindestens eine Impfung gegen FSME erhalten hatten (vgl. Anhang 8). Differenziert man in der Analyse nach Anzahl der FSME-Impfungen ergeben sich die in Tabelle 8 und Abb. 18 dargestellten Anteile.

Tabelle 7: Anteil der untersuchten Kinder mit seropositivem Befund

	positiver Antikörpernachweis FSME
Gesamtkollektiv (N=605)	56 %
Breisgau-Hochschwarzwald (n=59)	61 %
Calw (n=34)	62 %
Emmendingen (n=46)	61 %
Hohenlohekreis (n=124)	52 %
Karlsruhe (n=22)	36 %
Lörrach (n=69)	42 %
Mannheim (n=33)	67 %
Ortenaukreis (n=96)	60 %
Ravensburg (n=74)	59 %
Waldshut (n=48)	62 %

In Tabelle 8 und in Abb. 18 ist der jeweilige Anteil von Kindern mit positivem FSME-Antikörpernachweis in Abhängigkeit von der Zahl der FSME-Impfungen dargestellt. Von den Kindern ohne Impfung hatten 12 % einen positiven Antikörpernachweis. Bei den Kindern mit einer Impfung gegen FSME lag der Anteil positiver Antikörpernachweise bei 56 %, wobei die Zahl dieser Kinder mit n=16 sehr klein war. Bei Kindern mit zwei Impfungen gegen FSME lag der Anteil positiver Antikörpernachweise bei 77 %, und wenn Kinder drei oder mehr Impfungen gegen FSME erhalten hatten, stieg der Anteil positiver Antikörpernachweise auf 95 %.

Tabelle 8: Anteil der untersuchten Kinder, für die aufgrund ihres serologischen Status Immunität gegen FSME angenommen werden kann, in Abhängigkeit von der Zahl der erhaltenen FSME-Impfungen

	positiver Antikörpernachweis FSME*
keine Impfung (n=261)	12 %
1 Impfung (n=16)	56 %
2 Impfungen (n=53)	77 %
3 oder mehr Impfungen (n=276)	95 %

In der Untersuchung 1999/2000 wurde nur bei etwa 2 - 4 % der Kinder ohne Impfung ein Immunschutz gegen FSME gefunden, bei Kindern mit 2 oder mehr FSME-Impfungen waren es 98 - 99 %. Nur eine FSME-Impfung hatten damals lediglich 9 von allen untersuchten Kindern erhalten.

Interessant ist auch der in Abb. 17 gut erkennbare Zusammenhang zwischen dem Anteil der gegen FSME geimpften Kinder und dem Anteil der Kinder mit positivem FSME-Antikörpernachweis in den einzelnen Untersuchungsgebieten. Während beide Anteile in Karlsruhe und dem Landkreis Lörrach unter 50 % lagen, wurden in den Stadt- bzw. Landkreisen Mannheim, Emmendingen, Waldshut und Calw Anteile über 60 % beobachtet.

Impfprävalenz und Immunschutz gegenüber Masern, Mumps, Röteln und FSME 2008/09

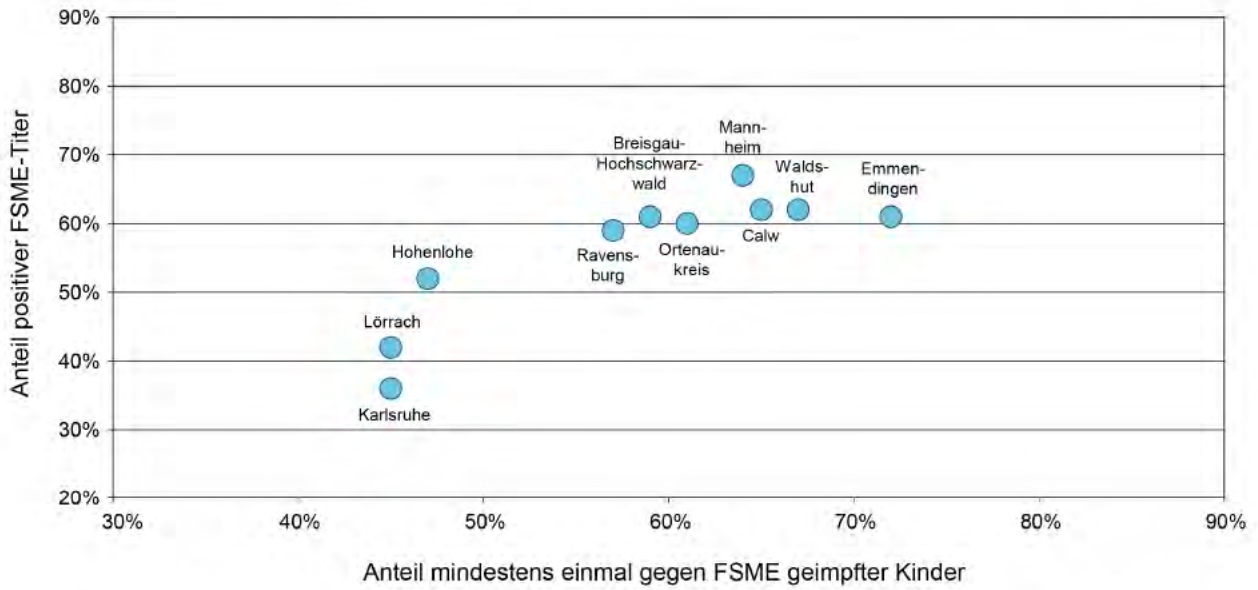


Abb. 17: Anteil positiver FSME-Antikörpernachweise in Abhängigkeit vom Anteil mindestens einmal gegen FSME geimpfter Kinder nach Untersuchungsgebieten, Beobachtungsgesundheitsämter 2008/09

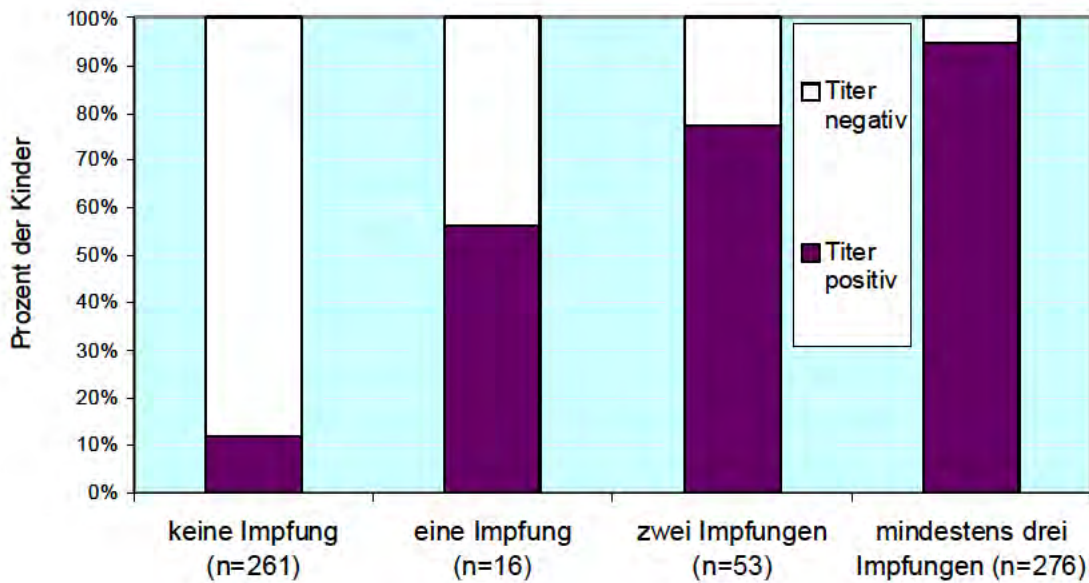


Abb. 18: Anteil positiver FSME-Antikörpernachweise in Abhängigkeit von der Zahl der Impfungen gegen FSME, Beobachtungsgesundheitsämter 2008/09

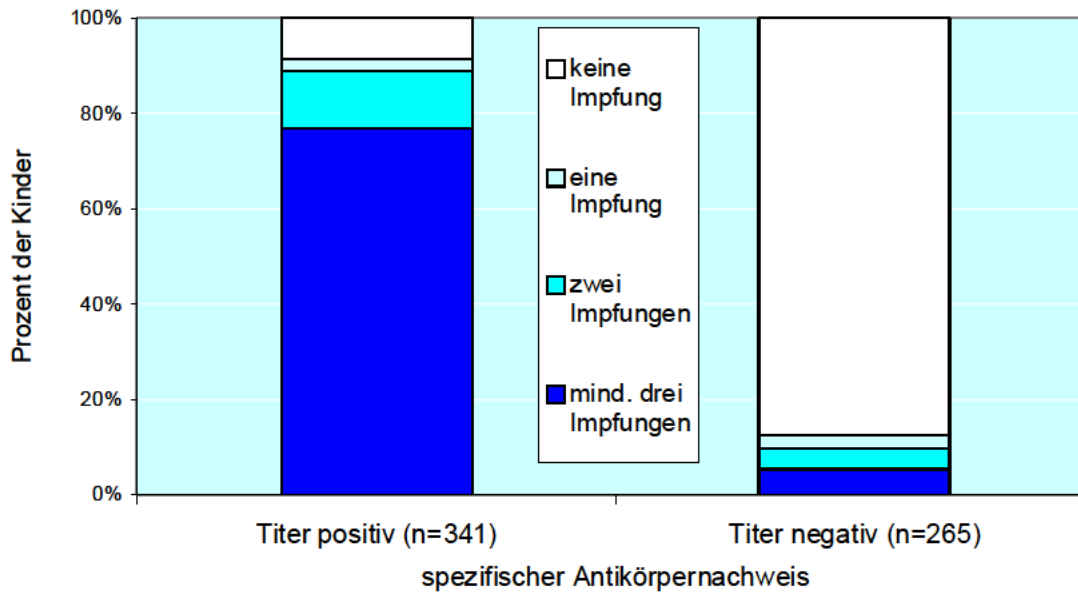


Abb. 19: Zahl der Impfungen gegen FSME in Abhängigkeit von Antikörpernachweis, Beobachtungsgesundheitsämter 2008/09

4.5 Vergleich der Ergebnisse aus den Jahren 1999/2000 und 2008/09

Impfungen gegen Masern, Mumps, Röteln

In der Untersuchung 1999/2000 waren nur relativ wenige Viertklässler schon zweimal gegen Masern geimpft (Ortenaukreis 5 % - Stuttgart 12 %). In der vorliegenden Untersuchung von 2008/09 wurden wesentlich höhere Raten beobachtet: Mindestens zwei Impfungen gegen Masern hatten insgesamt 85,5 % der untersuchten Kinder erhalten, gegen Mumps waren es 84,7 % und gegen Röteln 83,4 % der Kinder. Der deutliche Anstieg der Durchimpfungsraten mit zwei MMR-Impfungen geht mit der Umsetzung der Empfehlung der STIKO, die zweite MMR-Impfung bis zum Alter von zwei Jahren durchzuführen, einher (siehe auch Abb. 7.) Eine Durchimpfungsrate von 95 % ist jedoch für diese Altersgruppe nicht erreicht. Die Ergebnisse der Antikörpernachweise zeigten ebenfalls einen leichten Anstieg, bei Masern von 86 - 92 % auf 91 - 93 %. Damit ist auch bei Masern-Antikörpernachweisen ein Anteil von mindestens 95 % aller Kinder nicht erreicht, der als Voraussetzung für die Möglichkeit der Eliminierung der Masern angestrebt werden sollte. Am stärksten war der Anstieg bei Röteln-Antikörpernachweisen von 83 % auf 92 - 93 %. Am geringsten war der Unterschied zwischen beiden Untersuchungen in Bezug auf die Anteile der Kinder mit Mumps-Antikörper-Nachweis:

1999/2000 lag dieser bei 64 - 76 % und 2008/09 bei 64 -80 %. Das wirft Fragen zur Effektivität der Mumpskomponente in den Impfstoffen auf. Bei 13 % der Kinder, die zwei Impfungen gegen Mumps erhalten hatten, konnte kein Immunschutz gegen Mumps angenommen werden (Antikörpernachweis negativ).

Impfungen gegen FSME

Die jährlich erfolgenden Hinweise und Warnungen zum Thema FSME in Baden-Württemberg und vermutlich auch die Einstufung von fast allen Landkreisen Baden-Württembergs als Risikogebiete hat in den vergangenen zehn Jahren zu einer beachtlichen Zunahme der Durchimpfungsraten gegen FSME bei Schulkindern geführt, die auch in Daten aus Einschulungsuntersuchungen 2003 - 2009 feststellbar ist.

Die Abbildungen 20 und 21 zeigen den Vergleich der FSME-Impfraten und der positiven Antikörpernachweise aus den Untersuchungen 1999/2000 und 2008/09. In beiden Fällen ist ein deutlicher Anstieg erkennbar.

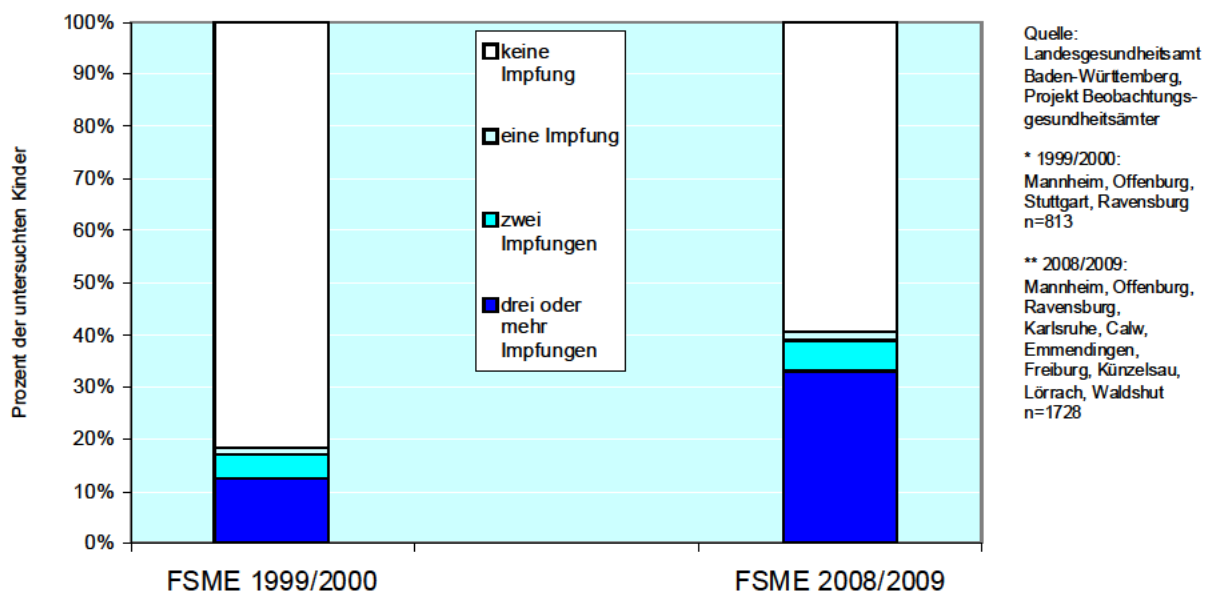


Abb. 20: Anteil der Kinder mit FSME-Impfungen 1999/2000 und 2008/09 (Quelle: Projekt Beobachtungsgesundheitsämter, Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg)

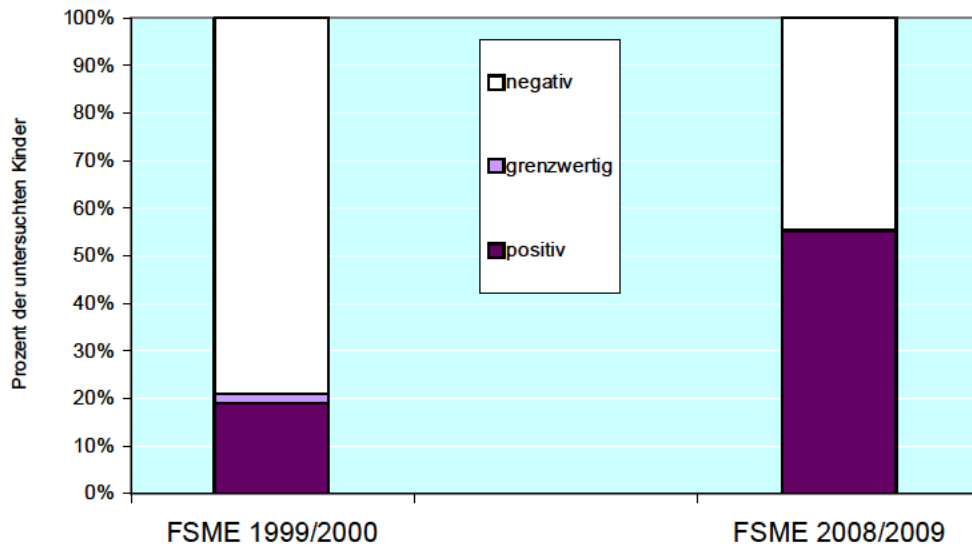


Abb. 21: Anteil der Kinder mit positivem, grenzwertigen und negativem FSME-Antikörpernachweis 1999/2000 und 2008/09 (Quelle: Projekt Beobachtungsgesundheitsämter, Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg)

Gegen FSME waren 2008/09 insgesamt 56,9 % der untersuchten Kinder mindestens einmal geimpft, in der Untersuchung 1999/2000 traf dies nur für 18,4 % der Kinder zu.. Der höchste Anteil von Kindern mit mindestens einer Impfung gegen FSME wurde im Kreis Emmendingen (72 %) beobachtet, die niedrigsten Anteile in Karlsruhe und im Kreis Lörrach lagen bei jeweils 45 %. Die in dieser Untersuchung gefundenen Impfraten gegen FSME liegen deutlich höher als in der Untersuchung von 1999/2000. Das gilt auch für die beobachteten Raten positiver Antikörpernachweise (s. Abb. 21).

5 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

In einer Untersuchung bei 606 Viertklässlern aus den Kreisen **Breisgau-Hochschwarzwald, Calw, Emmendingen, Hohenlohekreis, Karlsruhe, Lörrach, Mannheim, Ortenaukreis, Ravensburg und Waldshut** wurde mit einem standardisierten Fragebogen der Impfstatus zu Masern, Mumps, Röteln und FSME erhoben und in Serumproben der jeweilige Immunstatus bestimmt. Das mittlere Alter der Kinder betrug 9,8 Jahre.

Der Anteil der 2008/09 untersuchten Kinder mit mindestens einer Impfung gegen Masern lag bei 93,4 %, gegen Mumps bei 92,1 %, gegen Röteln bei 91,5 % und gegen FSME bei 56,7 %. Eine abgeschlossene Grundimmunisierung mit zwei Impfungen gegen Masern hatten 85,5 %, gegen Mumps 84,7 % und gegen Röteln 83,5 % der untersuchten Kinder. Der Anteil der Kinder mit drei oder mehr Impfungen gegen FSME lag bei 45,6 %.

Die größten Unterschiede zwischen den Untersuchungsgebieten wurden bei den Durchimpfungsraten gegen Röteln beobachtet (niedrigste Raten im Ortenaukreis, höchste im Landkreis Waldshut), ein ähnliches Bild ergab sich für die Masern- und Mumpsimpfungen, wobei die Differenzen zwischen den Gebieten etwas geringer ausfielen.

Gegen FSME waren die Kinder aus dem Landkreis Waldshut am häufigsten geimpft. Die Kinder aus Karlsruhe hatten die niedrigste FSME-Impfquote. Wegen der beschränkten Beobachtungszahlen pro Untersuchungsgebiet sind diese Unterschiede jedoch mit Vorsicht zu interpretieren.

Beim Vergleich zwischen Impf- und Immunstatus wurden bei Kindern mit mindestens zwei Impfungen häufiger positive Titer beobachtet als bei ungeimpften Kindern und Kindern mit einer Impfung. Im Anhang 3 sind Titerhistogramme in Abhängigkeit vom jeweiligen Impfstatus dargestellt. Mehr als drei Viertel aller ungeimpften Kinder hatten einen negativen Mumps-Titer. Für ein Drittel der Kinder mit nur einer Impfung gegen Mumps wurden negative Titer beobachtet.

Einen seronegativen Befund und damit eventuell keinen ausreichenden Immunschutz hatten in der Untersuchung 2008/09:

ohne Masern-Impfung:	30/40	ca. 75 % der untersuchten Kinder
mit einer Masernimpfung:	1/48	ca. 2 % der untersuchten Kinder
mit mindestens 2 Masernimpfungen:	13/518	ca. 2 % der untersuchten Kinder
ohne Mumps-Impfung:	37/48	ca. 77 % der untersuchten Kinder
mit einer Mumpsimpfung:	15/45	ca. 33 % der untersuchten Kinder
mit mindestens 2 Mumpsimpfungen:	69/513	ca. 13 % der untersuchten Kinder
ohne Röteln-Impfung:	36/51	ca. 71 % der untersuchten Kinder
mit einer Rötelnimpfung:	2/48	ca. 4 % der untersuchten Kinder
mit mindestens zwei Rötelnimpfungen:	3/499	ca. 1 % der untersuchten Kinder

Der im Vergleich zu den Ergebnissen für Masern deutlich höhere Anteil von Kinder mit negativem Mumps-Titer bestätigt erneut Verlaufsuntersuchungen von Tischer und Gerike (1999, siehe Anhang 5) und weitere Ergebnisse von Davidkin et al. (2008) aus einer Studie in Finnland zur Titerentwicklung.

Daten zur Inzidenz und Prävalenz von Mumpserkrankungen in Baden-Württemberg liegen nicht vor. Die Prävalenz von 23 % Seropositiven unter den nicht gegen Mumps geimpften Zehnjährigen kann nur einen Anhaltspunkt für die derzeitige Wahrscheinlichkeit liefern, mit der bis zum Alter von 10 Jahren ein Kontakt mit dem Erreger auftrat.

Dieses Ergebnis wird auch von anderen Arbeiten gestützt (Tischer A, Gassner M et al., 2007; Poethko-Müller C and Mankertz A, 2011). Im Kombinationsimpfstoff ist Röteln das beste Immunogen, gefolgt von Masern und Mumps (an letzter Stelle). Bei Masern kommt begünstigend hinzu, dass Personen mit einem grenzwertigen Titer in der Regel über neutralisierende Antikörper verfügen, also geschützt sind. Bei Mumps ist das anders, hier zeigen Untersuchungen des Robert Koch-Instituts, dass mediokre Titer nicht mit dem Auftreten neutralisierender Antikörper korrelieren; d. h. diese Personen können an Mumps erkranken, obwohl sie geimpft sind. Darauf weisen Berichte zum Auftreten von Reinfektionen bei ein- oder zweimal Geimpften hin, die in den USA, in Europa und auch in Deutschland beobachtet werden.

Fazit: Der Mumps-Impfstoff ist nicht so effektiv wie die beiden anderen Komponenten, und die nach Impfung erzeugten Antikörper scheinen ihre Aufgabe nicht gut zu erfüllen. Die molekularen Ursachen für die ungenügende Immunität gegen Mumps sind noch nicht hinreichend erforscht.

Die Ständige Impfkommission empfiehlt, die erste MMR-Impfung in der Regel im Alter von 11 bis 14 Monaten durchzuführen. Bis zum Ende des zweiten Lebensjahres soll auch die zweite Impfung erfolgt sein.

Faktoren, die sich auf die Bereitschaft von Eltern zur Impfung ihrer Kinder auswirken können, sind nach einer Untersuchung bei Schulanfängern in München:

- eigene Überzeugungen zu Impfungen und zur Zuverlässigkeit des Impfschutzes
- Rat des Arztes gegen Impfung
- Einschätzung des individuellen Erkrankungsrisikos
- Zeitmangel

Um den Anteil der Kinder mit einer abgeschlossenen Grundimmunisierung gegen Masern, Mumps und Röteln weiter zu erhöhen, sollten die Empfehlungen der Ständigen Impfkommission zur MMR-Impfung in Informationsveranstaltungen an Ärzte und Eltern vermittelt werden und Impfangebote an den Schulen organisiert werden.

Gemeinschaftseinrichtungen können die vollständige Durchimpfung der Kinder vor Aufnahme fordern. Impfangebote an Universitäten und weiterführenden Schulen könnten Impflücken bei den vor und während der Schulzeit nicht ausreichend geimpften Kohorten schließen.

Zur besseren Surveillance von Masern und möglichen Risikofaktoren dient seit der Einführung des Infektionsschutzgesetzes zum 1.1.2001 die Meldepflicht dieser Erkrankung.

Das Ziel, Masernerkrankungen auch in Baden-Württemberg bis zum Jahr 2015 gänzlich zu vermeiden, wird nur erreichbar sein, wenn mehr als 95 % aller Kinder rechtzeitig eine Grundimmunisierung durch zweimalige Impfung gegen Masern erhalten.

6 Literatur

Ceyhan M, Kanra G, Erdem G, Kanra B. (2001): Immunogenicity and efficacy of one dose measles-mumps-rubella (MMR) vaccine at twelve months of age as compared to monovalent measles vaccination at nine months followed by MMR revaccination at fifteen months of age. *Vaccine* 19, 4473-8

Chen RT, Markowitz LE, Albrecht P, Stewart JA, Mofenson LM, Preblud SR, Orenstein WA. (1990): Measles antibody: re-evaluation of protective titers. *J Infect Dis.* 162, 1036-1042

Cusi MG, Correale P, Valassina M, Sabatino M, Valensin PE, Donati M, Gluck R. (2001): Comparative study of the immune response in mice immunized with four live attenuated strains of mumps virus by intranasal or intramuscular route. *Arch Virol* 146, 1241-8

Davidkin I, Jokinen S, Broman M, Leinikki P, Peltola H. (2008): Persistence of Measles, Mumps, and Rubella Antibodies in an MMR-Vaccinated Cohort: A 20-Year Follow-up. *J Infect Dis.* 197, 950-956

Decker MD. (2001): Principles of pediatric combination vaccines and practical issues related to use in clinical practice. *Pediatr Infect Dis J* 20, 10-8

DeMelker H, Pebody RG, Edmunds WJ, Levy-Bruhl D, Valle M, Rota MC, Salmaso S, van den Hof S, Berbers G, Saliou P, Spaendonck MCV, Crovari P, Davidkin I, Gabutti G, Hesketh L, Morgan-Capner P, Plesner AM, Raux M, Tischer A, Miller E. (2001): The seroepidemiology of measles in Western Europe. *Epidemiol Infect* 126, 249-59

Gans H, Yasukawa L, Rinki M, DeHovitz R, Forghani B, Beeler J, Audet S, Maldonado Y, Arvin AM. (2001): Immune responses to measles and mumps vaccination of infants at 6, 9, and 12 months. *J Infect Dis* 184, 817-26

Gothefors L, Bergstrom E, Backman M. (2001): Immunogenicity and reactogenicity of a new measles, mumps and rubella vaccine when administered as a second dose at 12 years of age. *Scand J Infect Dis* 33, 545-549

Graubner UB, Liese J, Belohradsky BH. (2001): Impfung. *Klin Pediatr* (213 Suppl 1), A77-83

Hartmann K, Keller-Stanislawski B. (2001): Verdachtsfälle unerwünschter Arzneimittelwirkungen (UAW) nach Anwendung von Impfstoffen mit attenuierter Masern-Komponente. Eine Übersicht der nationalen Spontanerfassungsdaten 1995 bis 1999. *Bundesgesundheitsbl.-Gesundheitsforsch.-Gesundheitsschutz* 10, 981-986

Hutchins SS, Dezayas A, Blond KL, Heath J, Bellini W, Audet S, Beeler J, Wattigney W, Markowitz L. (2001): Evaluation of an Early Two-Dose Measles Vaccination Schedule. *Am J Epidemiol* (154), 1064-1071

Lee MS, Nokes DJ. (2001): Predicting and comparing long-term measles antibody profiles of different immunization policies. *Bull World Health Organ* (79), 615-624

Linde A, Johansen K. (2001): Vaccination offers good protection against measles, mumps and rubella. To refuse vaccination would seriously threaten our good immunity status. *Lakartidningen*(98), 3658-64

Mankertz A, Mulders MN, Shulga S, Kremer JR, Brown KE, Santibanez S, Müller CP, Tikhonova N, Lipskaya G, Jankovic D, Khetsuriani N, Martin R, Gavrilin E. (2011): Molecular genotyping and epidemiology of measles virus transmission in the World Health Organization European Region, 2007-2009. *J Infect Dis* 204, Suppl 1: S335-42

Poethko-Müller C, Mankertz A. (2011): Sero-epidemiology of measles-specific IgG antibodies and predictive factors for low or missing titres in a German population-based cross-sectional study in children and adolescents (KiGGS). *Vaccine* 29, 7949-7959

Randon K, Klewer J, Nowak D. (2001): Vaccination status of medical students in Munich – results of a questionnaire survey. *Gesundheitswesen* (63), 573-577

Roggendorf H. (2010): Masernausbruch an einer Waldorfschule in Essen. *Epid Bull* 23/2010, 221-223

Ruckdeschel G, Loeffelholz von Colberg E, Schlipkötter U, Weitkunat R, Meyer G, Markuzzi A, Vogel S. (1995): MMR-Impfstatus bei Schulanfängern in München 1994. Forschungsbericht des Münchner Forschungsverband Public Health – Öffentliche Gesundheit

Schneeweiß B, Pfeleiderer M, Keller-Stanislawski B. (2008): Impfsicherheit heute. *Dt. Ärztebl* 105, 590-595

Siedler A, Mankertz A, Fell F, Ahlemeyer G, Hornig A, Kirchner M, Beyrer K, Dreesman J, Scharkus S, Marcic A, Reiter S, Matysiak-Klose D, Santibanez S, Wichmann O. (2011): Closer to the goal: efforts in measles elimination in Germany 2010. *J Infect Dis* 204, Suppl1: S373-80

Siedler A, Tischer A, Mankertz A, Santibanez S. (2006): Two outbreaks of measles in Germany 2005. *Euro surveillance: European communicable disease bulletin* 2006; 11(4), 131-134

Tischer A, Gericke E. (1999): Verlaufsbeobachtung der humoralen Immunantwort über fünf Jahre nach Erst- und Wiederimpfung gegen Masern, Mumps, Röteln. *Kinderärztl. Praxis* 1999, Abstracts zur 7. Jahrestagung der DGPI 18.-20. November 1999 in Kiel, S.443

Tischer A, Siedler A, Rasch G. (2001): Surveillance of measles in Germany. *Gesundheitswesen* 63, 703-709

Tischer A, Gassner M, Richard JL, Suter-Riniker F, Mankertz A, Heininger U. (2007): Vaccinated students with negative enzyme immunoassay results show positive measles virus-specific antibody levels by immunofluorescence and plaque neutralisation tests. *J. Clin. Virology* 38, 204-209

Usonis V, Bakasenas V, Denis M. (2001): Neutralization activity and persistence of antibodies induced in response to vaccination with a novel mumps strain, RIT 4385. *Infection* 29, 159-62

Vivier PM, Alario AJ, Peter G, Leddy T, Simon P, Mor V. (2001): An analysis of the immunization status of preschool children enrolled in a statewide Medicaid managed care program. *J Pediatr* (139), 624-9

Wadl M, Siedler A, Krämer W, Haindl ME, Gebrande S, Krenn-Lanzl I, Mankertz A, Hautmann W. (2011): Measles transmission from an anthroposophic community to the general population, Germany 2008. *BMC Public Health* 11: 474

Wallinga J, Levy-Bruhl D, Gay NJ, Wachmann CH. (2001): Estimation of measles reproduction ratios and prospects for elimination of measles by vaccination in some Western European countries. *Epidemiol Infect* 127, 281-95

Weißer K, Barth I, Keller-Stanislawski B. (2009): Sicherheit von Impfstoffen. *Bundesgesundheitsbl* 52, 1053-1064

West DJ, Rabalais GP, Watson B, Keyserling HL, Matthews H, Hesley TM. (2001): Antibody responses of healthy infants to concurrent administration of a bivalent haemophilus influenzae type b-hepatitis B vaccine with diphtheria-tetanus-pertussis, polio and measles-mumps-rubella vaccines. *BioDrugs* (15), 413-8

Anhang 1

Kurzfassung des Studienprotokolls

Thema

Bestimmung der Impfprävalenz und des Immunschutzes gegenüber impfpräventablen Krankheiten bei Viertklässlern in Mannheim, Kehl, Aulendorf/Bad Waldsee und Stuttgart

Ziele der Studie

Vergleich der Titerbestimmungen im Serum mit den Impfprävalenzen zu Masern-, Mumps-, Röteln- und FSME-Impfungen

Untersuchungsdesign: Querschnittsuntersuchung in zehn Untersuchungsarealen bei freiwilliger Teilnahme der Kinder mit Einverständniserklärung der Eltern

Untersuchungsgebiete: Breisgau-Hochschwarzwald, Calw, Emmendingen, Hohenlohekreis, Karlsruhe, Lörrach, Mannheim, Ortenaukreis, Ravensburg und Waldshut

Hauptvariablen: Antikörper-Bestimmung zu Masern, Mumps, Röteln, FSME

Sekundärvariablen: Impfstatus bzgl. Masern, Mumps, Röteln und FSME

Information der Eltern: Die Eltern der Kinder werden über den Umfang und Zweck der Untersuchung vor der Einverständniserklärung informiert. Die Untersuchungsergebnisse werden im Anschluß an die Untersuchung schriftlich mitgeteilt.

Studienpopulation: Schüler der 4. Klassen in den Untersuchungsarealen der Beobachtungsgesundheitsämter in den Kreisen Breisgau-Hochschwarzwald, Calw, Emmendingen, Hohenlohekreis,

Karlsruhe, Lörrach, Mannheim, Ortenaukreis, Ravensburg
und Waldshut

Einschlusskriterien: Schüler der 4. Klassen (lt. Klassenlisten der Schulen),
wohnhalt in einem der Untersuchungsgebiete, mit
Einverständnis der Eltern, Teilnahmebereitschaft des
Kindes, Blutprobe sowie Angaben zum Geschlecht, Alter
und zum Wohnort

Ausschlusskriterien: fehlende Angaben zum Geschlecht, Alter und zum
Wohnort, Blutprobe nicht verwendbar oder nicht
vorhanden

Umfang der Dokumentation:

- Einverständniserklärung der Eltern
- Elternfragebogen
- Arztfragebogen (einschließlich Impferhebung)
- Blutprobe (bei Teilnahme)
- Ergebnisse der Titerbestimmungen zu Masern, Mumps,
Röteln und FSME

Probandenaufklärung, Datenschutz:

Die Eltern der Kinder werden über den Umfang und Zweck der Untersuchung vor der
Einverständniserklärung in einem Anschreiben informiert. Die Untersuchungsergeb-
nisse zum Kind werden den Eltern im Anschluss an die Untersuchung schriftlich
mitgeteilt.

Sämtliche Untersuchungsergebnisse und die Angaben im Fragebogen unterliegen der
ärztlichen Schweigepflicht. Der Datenschutz wird dadurch gewährleistet, dass die
personenbezogenen Angaben beim örtlichen Gesundheitsamt verbleiben. Die Auswer-
tung erfolgt in anonymisierter Form.

Anhang 2

Vergleich der Masern-, Mumps- und Röteltiter bei 195 Kindern mit Blutprobe und ohne Angaben zu Impfungen im Vergleich zu den Ergebnissen bei Kindern mit Impfangaben und Blutprobe:

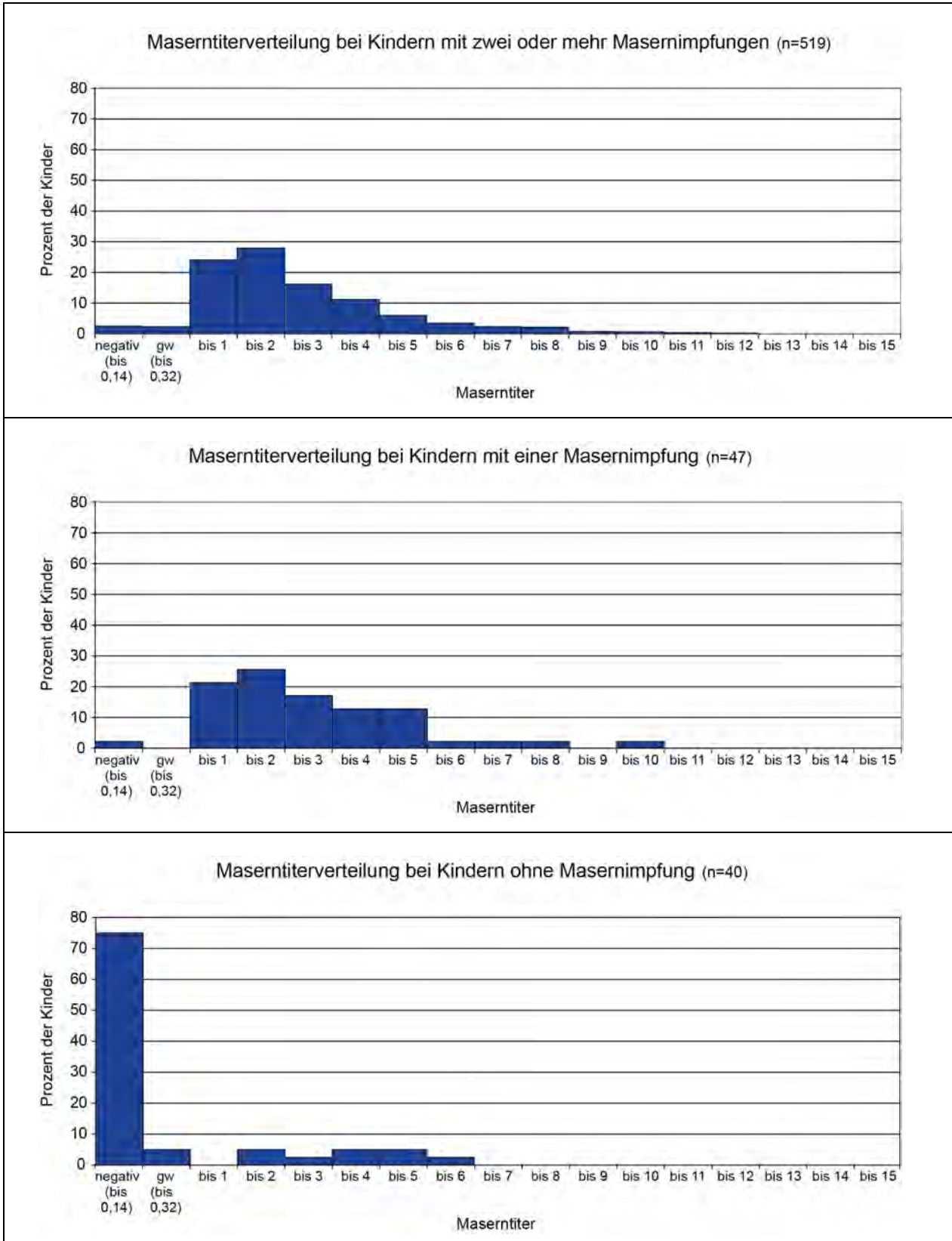
Anteil der untersuchten Kinder mit positivem oder grenzwertigem Masern-, Mumps- oder Röteltiter in Prozent, Beobachtungsgesundheitsämter 2008/09

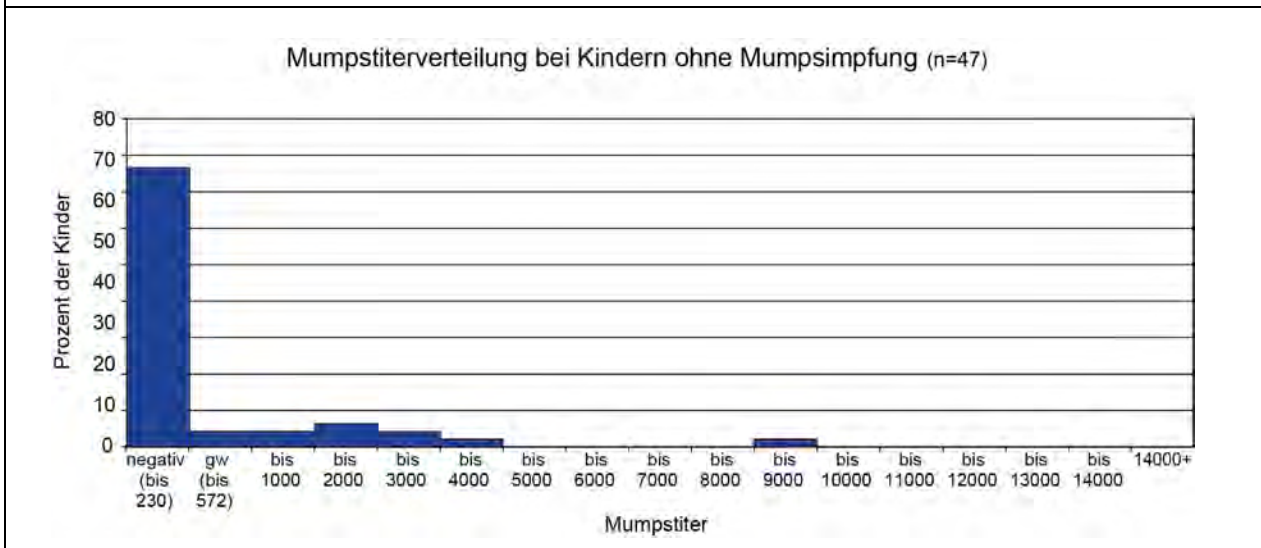
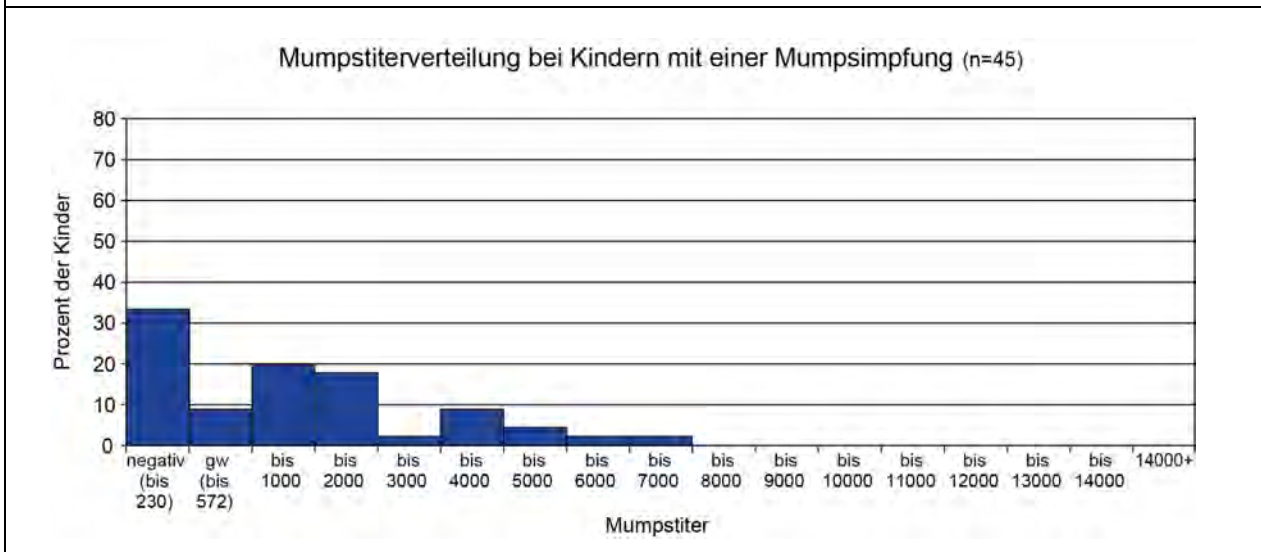
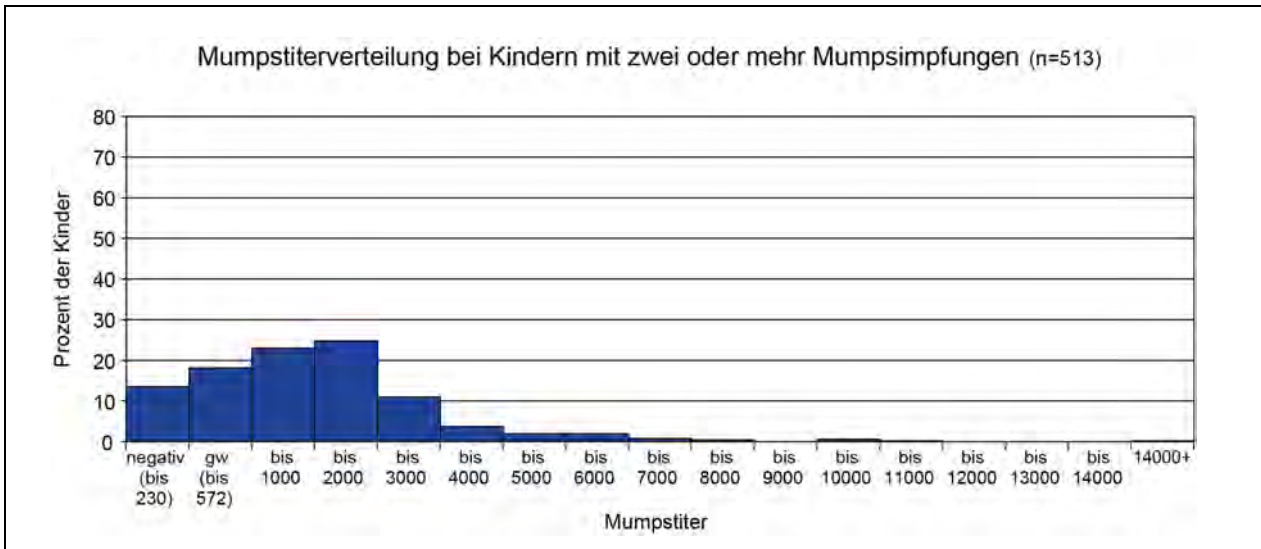
	Masern*	Mumps	Röteln*
	N=606	N=606	N=598
Kinder mit Impfangaben (n=606)	91 - 93 %	64 - 80 %	92 - 93 %
	N=194	N=195	N=193
Kinder ohne Impfangaben (n=195)	87 - 90 %	67 - 84 %	90 - 90 %

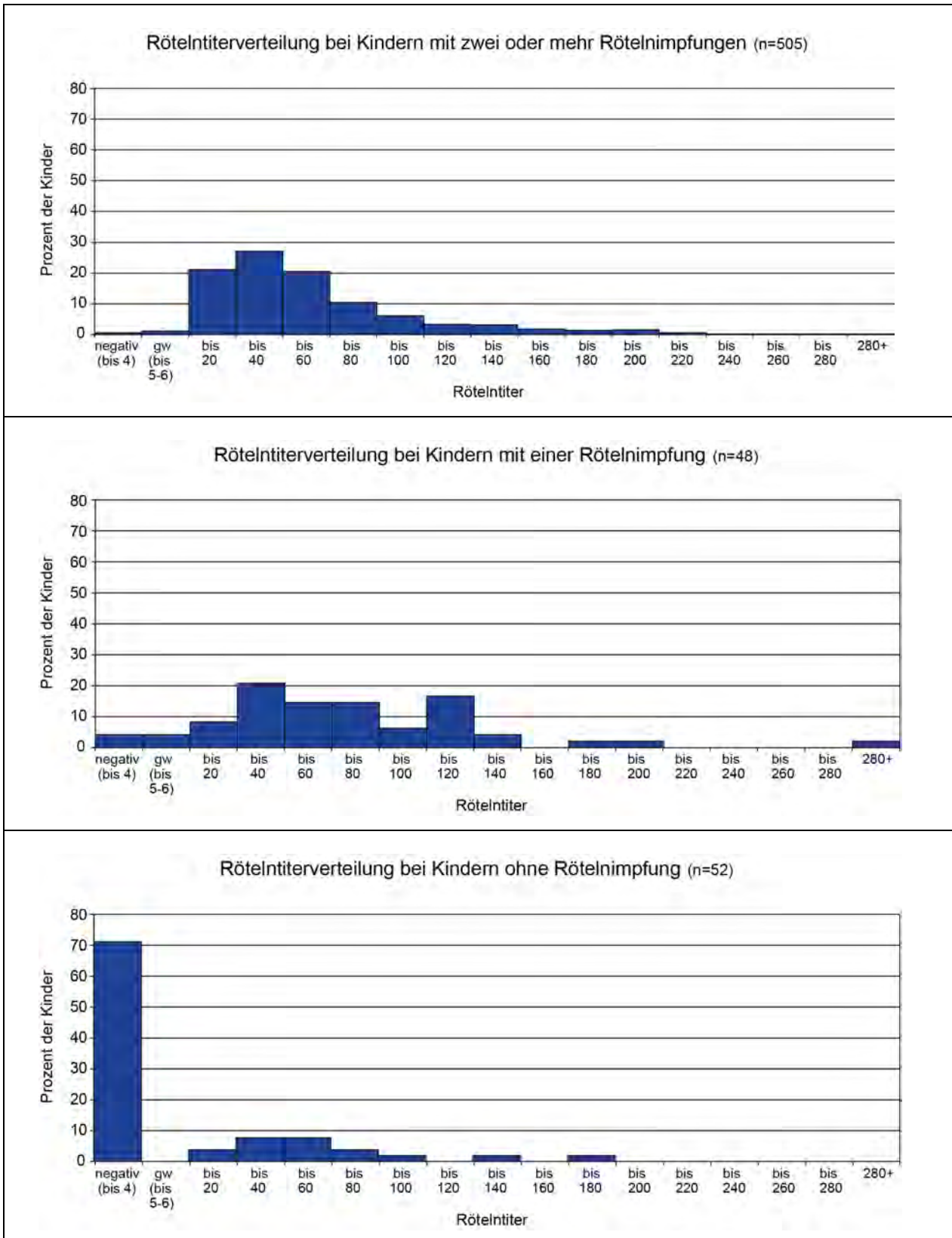
* Die unterschiedlich großen Stichprobenumfänge N erklären sich dadurch, dass aus technischen Gründen nicht für alle Serumproben alle drei Titerbestimmungen möglich waren.

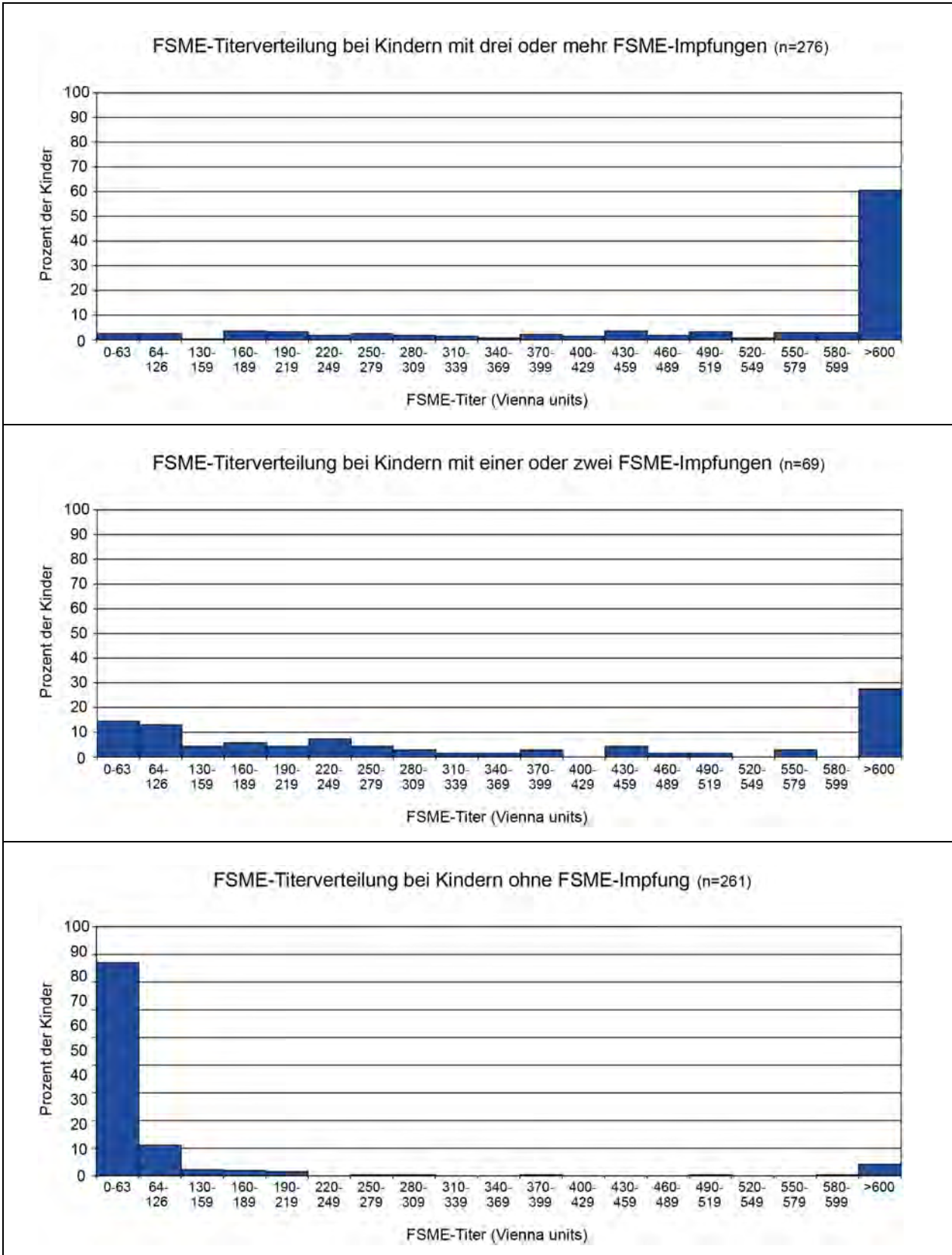
Anhang 3

Histogramme der Masern-, Mumps-, Röteln- und FSME-Titer in Abhängigkeit vom Impfstatus









Anhang 4

Gegenüberstellung der Komplikationsraten bei Erkrankung und nach Impfung gegen Masern, Mumps, Röteln

Quellen: R. T. Chen: Vaccine risks: real perceived and unknown. In: Vaccine. 17, 1999, S. 41 - 46.
 RKI: Informationsblätter für Ärzte

Symptom/Erkrankung	Komplikationsrate bei Erkrankung	Komplikationsrate nach Impfung
	Masern	MMR-Impfung
Exanthem	98 %	5 %, abgeschwächt
Fieber	98 %, meist hoch	3 - 5 %, sehr selten hoch
Fieberkrämpfe	7 - 8 %	unter 1 %
Verminderung der Blutplättchen	1 von 3000	1/30.000 bis 1/50.000
Enzephalitis	1/1000 bis 1/10.000	< 1/1.000.000 (unsicher)
Letalität	1/1000 bis 1/20.000	0
	Mumps	MMR-Impfung
Entzündung der: Ohrspeicheldrüse	98 %	0,5 %
Bauchspeicheldrüse	2 - 5 %	0,5 %
Hodenentzündung bei Jugendlichen und erwachsenen Männern	20 - 50 %	1/1.000.000
Meningitis	≈ 15 %	1/1.000.000
Taubheit	1/20.000	0
	Röteln	MMR-Impfung
Gelenkbeschwerden bei Frauen	40 - 70 %, anhaltend	12 - 26 %, meist kurz und schwach
Enzephalitis	1/6000	0
Verminderung der Blutplättchen	1 von 3000	1/30.000 bis 1/50.000
Rötelnembryopathie bei Infektion in der Schwangerschaft	> 60 %	0

Anhang 5

Abstract:

„Verlaufsbeobachtung der humoralen Immunantwort über fünf Jahre nach Erst- und Wiederimpfung gegen Masern, Mumps, Röteln

A. Tischer, E. Gerike

Robert Koch-Institut, Nordufer 20, 13353 Berlin

1993 wurden in Berlin 308 Kleinkinder mit Triviraten((A) bzw. MMR-Vax((B) geimpft; nach 5 Jahren erhielten 81 dieser Kinder die zweite Dosis. Die humorale Immunantwort wurde vorrangig mit der Enzymimmunoassay im vor und nach der Impfung entnommenen Serumpaare bestimmt. Mit Ausnahme der Mumpskomponente von A waren bei 96 % bis 100 % der Impflinge Antikörper nachweisbar. Nach fünf Jahren hatten die seronegativen als auch die grenzwertigen Befunde deutlich zugenommen, besonders bei der Mumpskomponente beider Impfstoffe (10,3 % - 73,8 %), aber auch bei Masern von Vaccine A (21,4 %). Trotz endemischen Vorkommens wurden weder Masern- noch Mumpserkrankungen im Beobachtungszeitraum bekannt. Nach der Wiederimpfung betrug die Seropositivrate 100 % bei Masern und Röteln, bei Mumps 82 % (A) und 97,3 % (B). Alle Impflinge mit Anzeichen für schwindende Immunität hatten eine Boosterreaktion gezeigt. Die Ergebnisse unterstreichen die Wichtigkeit der MMR-Zweitimpfung zur Stabilisierung des Immunitätsniveaus."

aus: Kinderärztliche Praxis (1999) Abstracts zur 7. Jahrestagung der DGPI, S. 443

Anhang 6: Abbildungen zum MMR-Immunistatus 2008/09 und 1999/2000

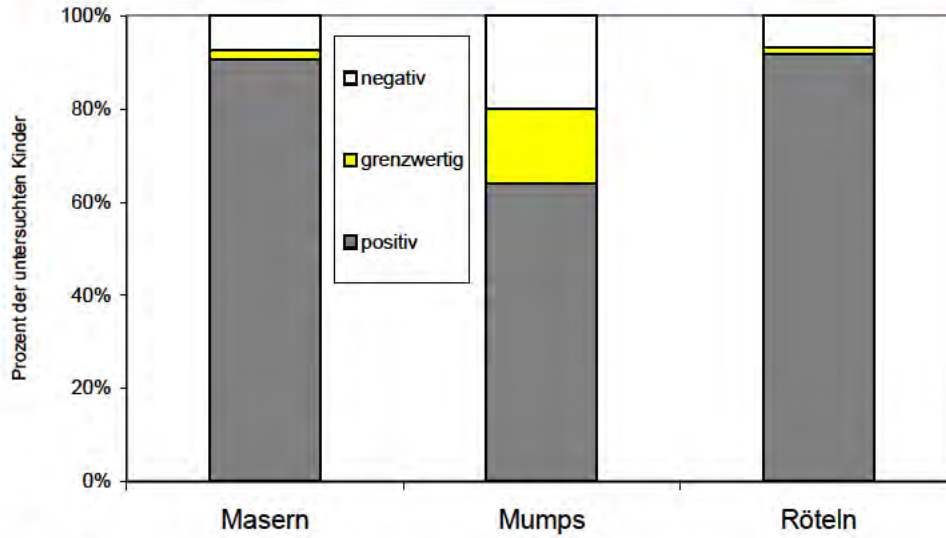


Abb. A: Anteil zehnjähriger Schulkinder mit positivem, grenzwertigem und negativem Antikörpernachweis zu Masern, Mumps und Röteln, Beobachtungsgesundheitsämter 2008/09

Im Vergleich dazu 1999/2000:

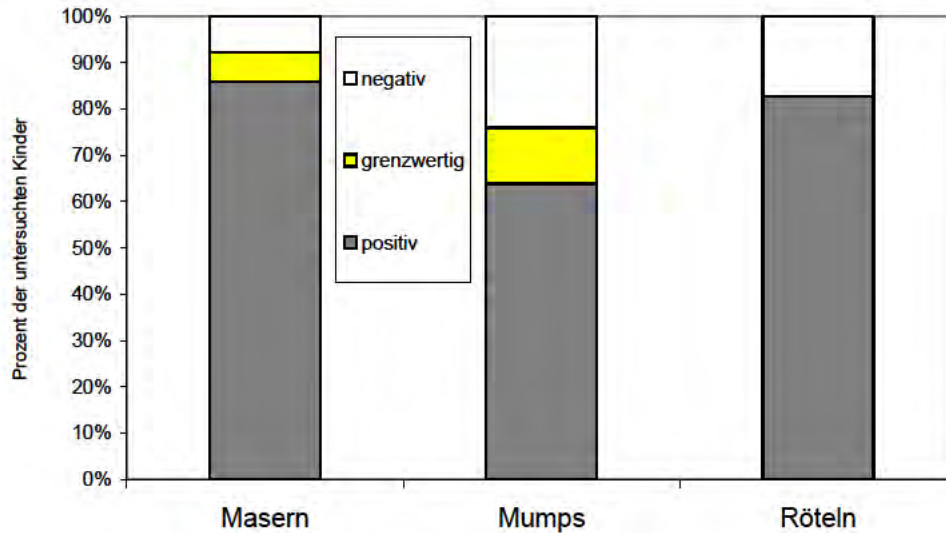


Abb. B: Anteil zehnjähriger Schulkinder mit positivem, grenzwertigem und negativem Antikörpernachweis zu Masern, Mumps und Röteln, Projekt Beobachtungsgesundheitsämter 1999/2000

Anhang 7

Anteile der Kinder mit FSME-Impfungen nach Untersuchungsgebieten und Anzahl der Impfungen, Projekt Beobachtungsgesundheitsämter 2008/09 und 1999/2000

2008/09:

Tabelle A: Anteil der Kinder mit mindestens einer Impfung (FSME 1+) bzw. mit mindestens zwei Impfungen (FSME 2+) und mindestens drei Impfungen (FSME 3+) gegen Frühsommermeningitis, Beobachtungsgesundheitsämter 2008/09

	FSME 1+	FSME 2+	FSME 3+
Gesamtkollektiv 2008/09	56,7 %	54,2 %	45,6 %
Breisgau-Hochschwarzwald	59 %	58 %	49 %
Calw	65 %	65 %	59 %
Emmendingen	72 %	70 %	54 %
Hohenlohekreis	47 %	44 %	36 %
Karlsruhe	45 %	45 %	32 %
Lörrach	45 %	42 %	35 %
Mannheim	64 %	64 %	45 %
Ortenaukreis	61 %	59 %	55 %
Ravensburg	57 %	51 %	41 %
Waldshut	67 %	65 %	60 %

1999/2000:

Tabelle B: Anteil der Kinder mit mindestens einer Impfung (FSME 1+) bzw. mit mindestens zwei Impfungen (FSME 2+) und mindestens drei Impfungen (FSME 3+) gegen Frühsommermeningitis, Beobachtungsgesundheitsämter 1999/2000

	FSME 1+	FSME 2+	FSME 3+
Gesamtkollektiv 1999/2000	18,4 %	17,2 %	12,6 %
Kehl	19 %	17 %	9 %
Mannheim	18 %	16 %	12 %
Aulendorf/Bad Waldsee	14 %	13 %	10 %
Stuttgart	23 %	22 %	18 %

Anhang 8

Anteile der Kinder mit positivem FSME-Antikörpernachweis nach Untersuchungsgebieten, Projekt Beobachtungsgesundheitsämter 2008/09 und 1999/2000

2008/09:

Tabelle C: Anteil der untersuchten Kinder mit seropositivem Befund

	positiver Antikörpernachweis FSME
Gesamtkollektiv 2008/09	56 %
Breisgau-Hochschwarzwald	61 %
Calw	62 %
Emmendingen	61 %
Hohenlohekreis	52 %
Karlsruhe	36 %
Lörrach	42 %
Mannheim	67 %
Ortenaukreis	60 %
Ravensburg	59 %
Waldshut	62 %

1999/2000:

Tabelle D: Anteil der untersuchten Kinder mit seropositivem Befund

	positiver Antikörpernachweis FSME
Gesamtkollektiv 1999/2000	19 - 21 %
Kehl	20 %
Mannheim	18 - 20 %
Aulendorf/ Bad Waldsee	16 - 18 %
Stuttgart	23 - 25 %