

Impfungen im Kindesalter – abseits von SARS-CoV2

BACK ←
TO
THE FACTS

OA Dr. Andreas Trobisch
Universitätsklinikum Graz
Abteilung für Neonatologie
andreas.trobisch@medunigraz.at

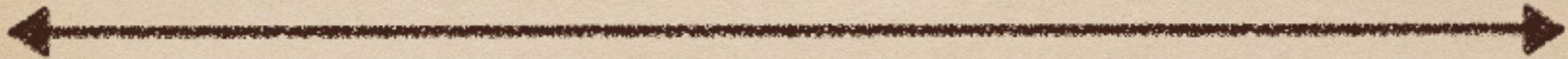


Medizinische Universität Graz

Geschichte des Impfen

Von 1796 bis Heute

1796 - 1882 - 1885 - 1908 - 1921 - 1955 - Heute



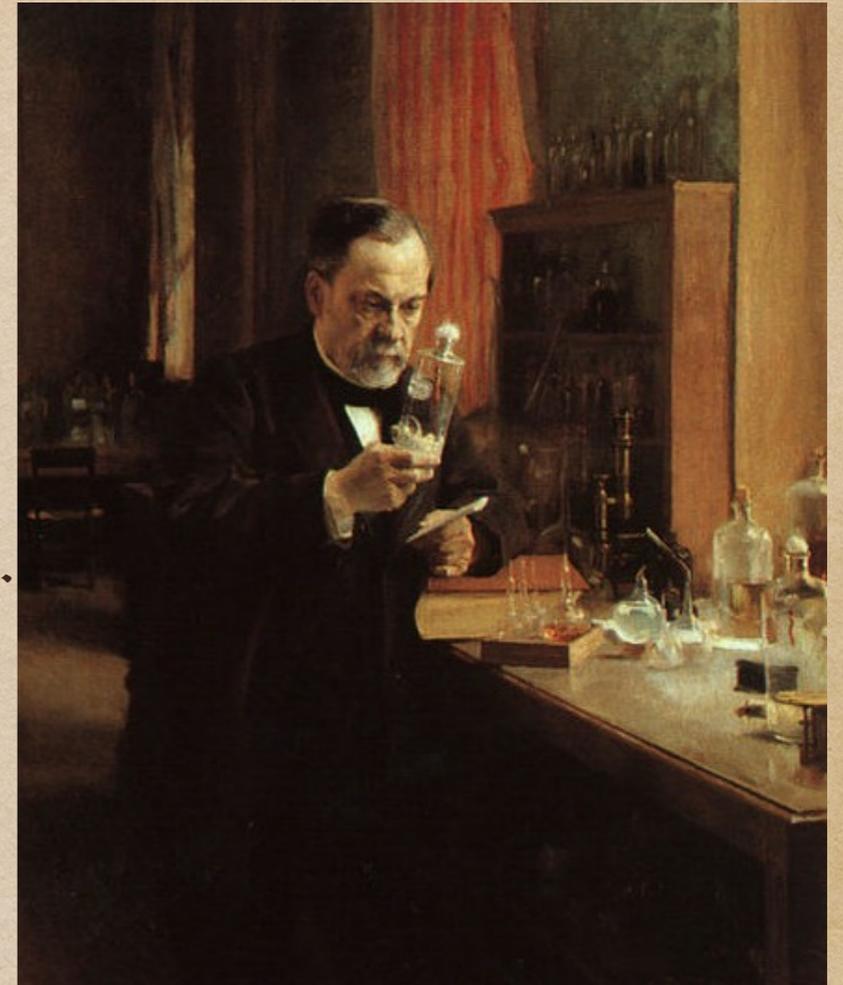
- Edward Jenner - englischer Landarzt
- Melkerin erzählte
- 20 Jahre Forschung
- Impfversuch unter Zeugen
- erst 1801 in Aachen Einführung der Impfung
- 1807 Bayern Impfpflicht



Burns, P. et al.; The levels of Evidence and their role in Evidence-Based Medicine

Level	Type of evidence
I	High quality prospective cohort study with adequate power or systematic review of these studies
II	Lesser quality prospective cohort, retrospective cohort study, untreated controls from an RCT, or systematic review of these studies
III	Case-control study or systematic review of these studies
IV	Case series
V	Expert opinion; case report or clinical example; or evidence based on physiology, bench research or "first principles"

- 1796 Jenner Kuhpocken
- 1882 Koch Tuberkuloseerreger
- 1885 Pasteur Tollwutimpfung
(Attenuierung, Steuerung der Virulenz, ...)
- 1896 Typhus, Cholera, Pest
- 1908 Landsteiner Polio
- 1921 Calmette - 1. BCG Impfung
- 1936 Influenza
- 1955 Salk Polio-Impfstoff

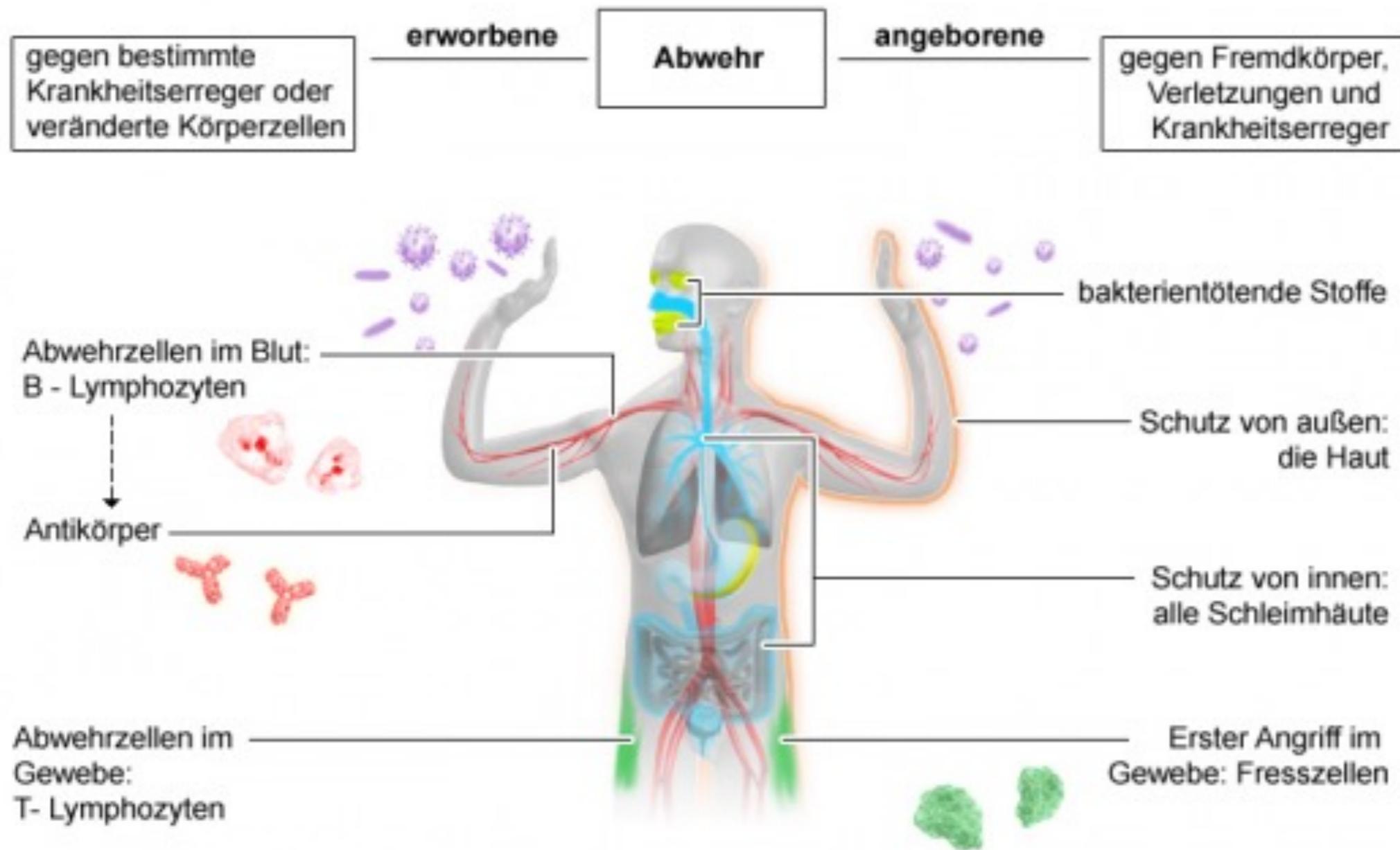


- 1963 Masern
- 1969 Röteln
- 1971 MMR
- 1974 FSME
- 1981 Hepatits B (Hep A 1991)
- 1983 Pneumokokken (unkonjugiert) - konjugiert 2000
- 1987 Haemophilus influenzae
- 1998/2005 Rotavirus

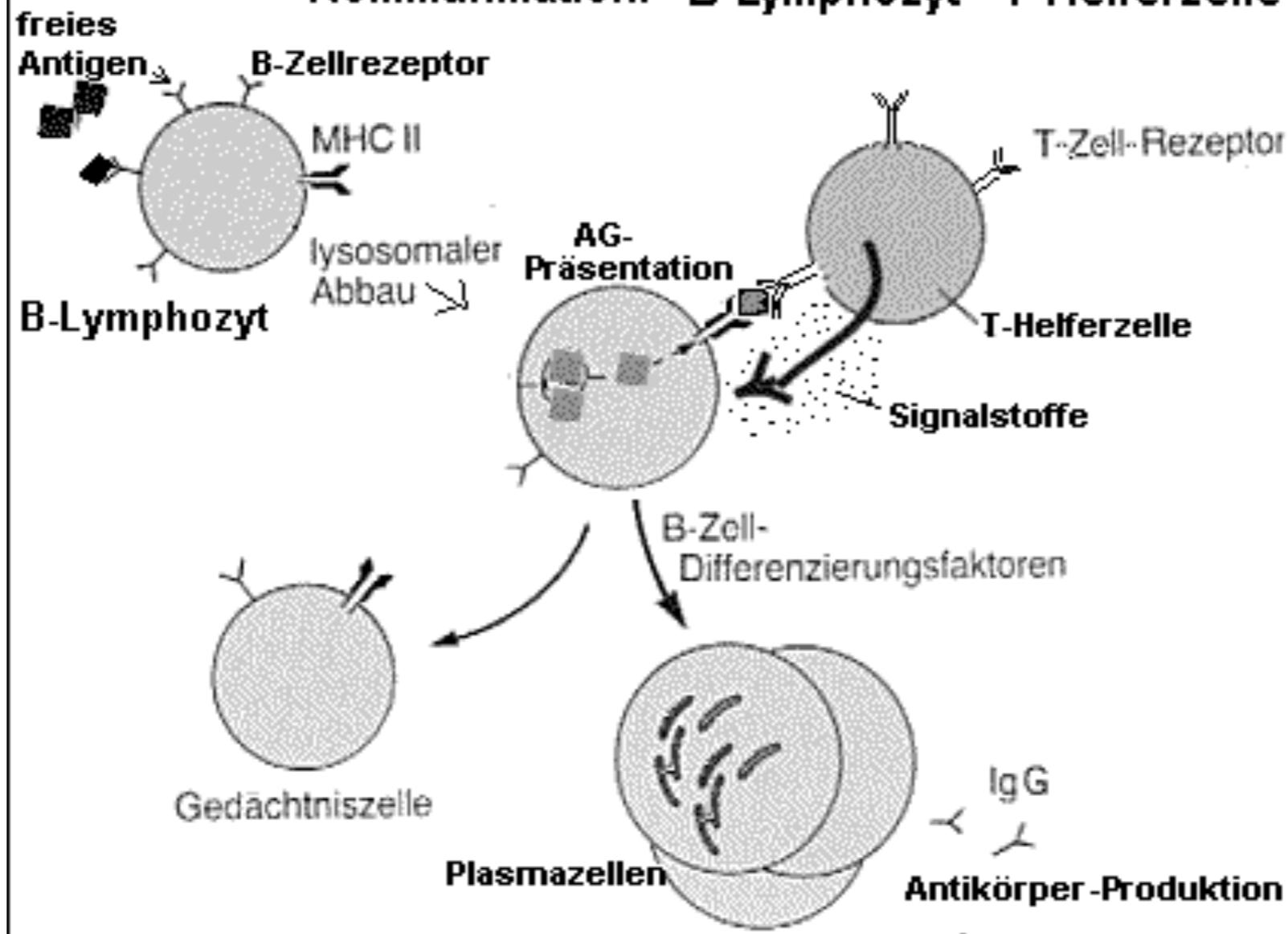
Im letzten Jahrzehnt

- 2005 Meningokokken konjugiert
- 2006 HPV
- 2007 Gürtelrose
- 2012 Meningokokken B
- 2020 SARS-Cov2

Erkenntnisse über Immunsystem



Kommunikation: B-Lymphozyt - T-Helferzelle



Wie funktionieren Impfungen (klassisch)

- Injektion abgeschwächter Erreger (partikel)
- Erkennung über zelluläre Abwehr
- Bildung von Gedächtniszellen ohne Nebenwirkung der Erkrankung
- Bei Kontakt mit Wild-Erregern -> gezielte Abwehr ohne Erkrankung

Hilfsstoffe

- Thiomersal (Quecksilberverbindung) seit 2000 nicht mehr verwendet - Keimfreiheit
- Formaldehyd - Inaktivierung
- Aluminiumhydroxid - Immunverstärker
- Squalen - Immunverstärker
- Hühnereiweiß und Antibiotika Rückstände (Neomycin) - Keimfreiheit

Wogegen schützen?

- viral

- Masern
- Mumps
- Röteln
- Varicellen
- Humane Papilloma Viren
- Hepatitis A/B
- FSME
- Influenza
- Rotavirus
- Polio
- (SARS-CoV2)

- bakteriell

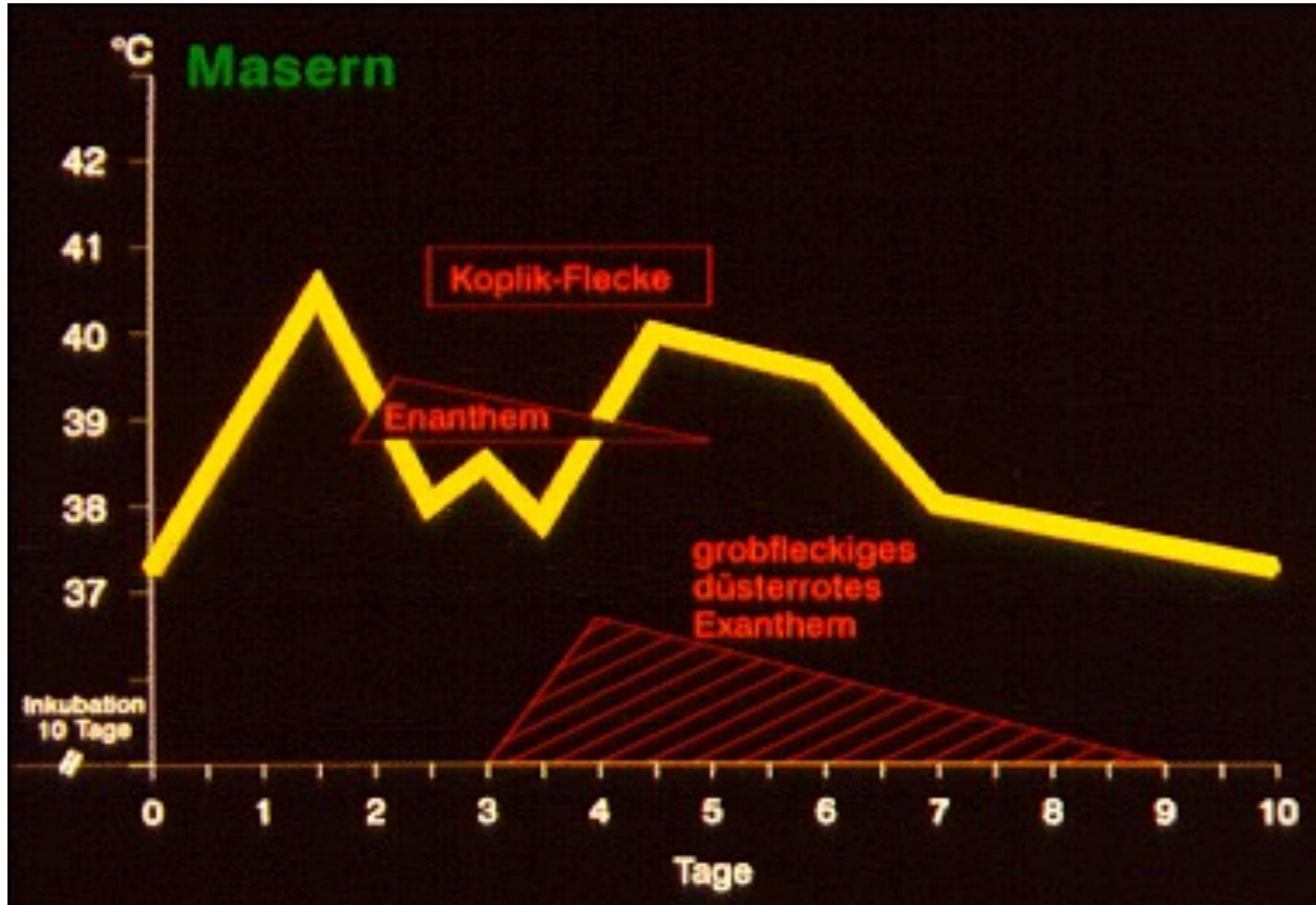
- Pertussis (Keuchhusten)
- Meningokokken B/ACWY
- Diphtherie
- Haemophilus influenzae B
- Tetanus
- Pneumokokken

Masern

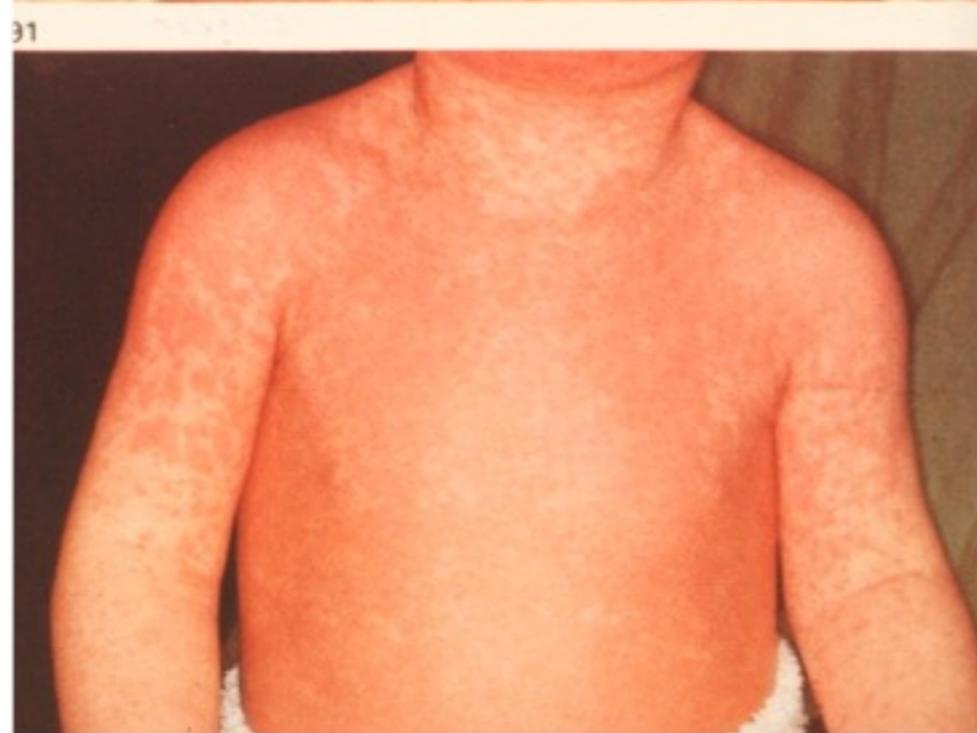
Krankheit	von R_0	bis R_0
Masern	12,0	18,0
Windpocken	10,0	12,0
Polio	5,0	7,0
AIDS	2,0	5,0
COVID-19	1,7	3,8
Influenza	0,9	2,1

- 8-12 Tage nach Ansteckung
(14 T von Ausschlag zu Ausschlag)
- ansteckend 3-5 T vor und 4 T nach dem Beginn des Ausschlags
- Beginnt mit Fieber (höchste Ansteckung)
- Veränderungen an der Mundschleimhaut (Koplik'sche Flecken)
- Typischer Ausschlag (Beginn Gesicht/hinter Ohren)
- hohes Fieber, Husten, Bindehautentzündung

Verlauf



Masern

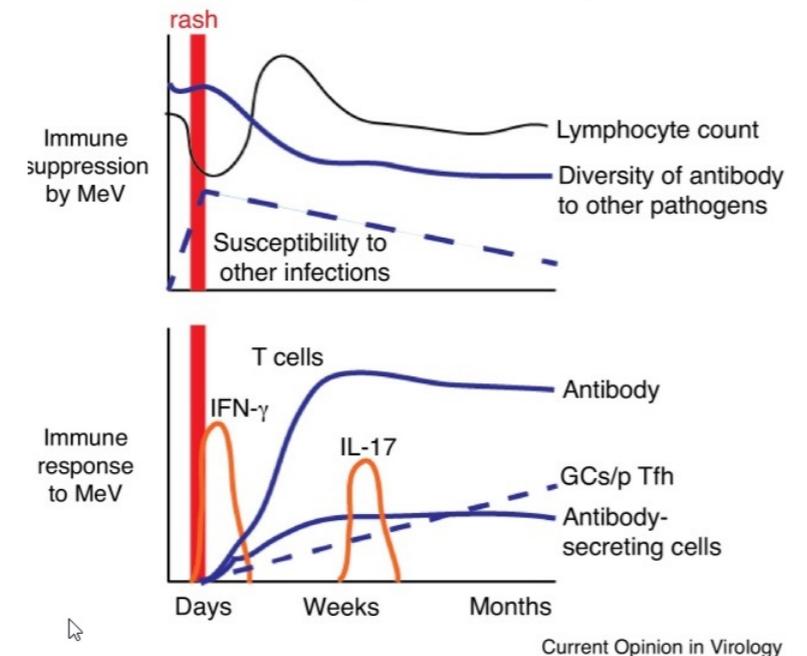


© Prof. Werner Zenz

Masernkomplikationen

- Masern-assoziierte Immunsuppression
- Industrieländer
 - Mittelohrentzündung 7-9%
 - Lungenentzündung 1-6%
 - Durchfall 6%
 - Akute Gehirnentzündung 1:500 - 1:2000 (Sterblichkeit 10-20%)
 - SSPE 7-11:100.000 (Sterblichkeit 100%)
 - Tod 1:1000-10000
- Entwicklungsländer
 - Sterblichkeit bis zu 25% berichtet

Measles Immunity and immunosuppression



Griffin D. E. (2021). Measles immunity and immunosuppression. *Current opinion in virology*, 46, 9-14.

SSPE - subakut sklerosierende Panenzephalitis

Verzögertes Auftreten nach 5-10 Jahre

- 1. Verhaltensauffälligkeiten/Nachlassen Intellektueller Leistungen
- 2. Myoklonien & Krampfanfälle
- 3. Dezerebrationsstarre



Komplikationen Impfstoff vs. Wildvirus

Symptom	Masernerkrankung	Masernimpfung
Fieber	100%	5-15%
Ausschlag	100%	2-5%
Fieberkrampf	0,6-0,7%	<0,1%
Gehirnentzündung	1:1000 (50% bleibende Schäden)	<1:1.000.000 (keine bleibenden Schäden)
SSPE (100% Sterblichkeit)	5-11 pro 100.000	Keine Assoziation
Tod	1:1000	Keine Assoziation
Autismus	Keine Angaben	Keine Assoziation
Chronische Darmentzündung	Keine Angaben	Keine Assoziation
Guillain-Barre-Syndrom	Keine Angaben	Keine Assoziation

Quelle:

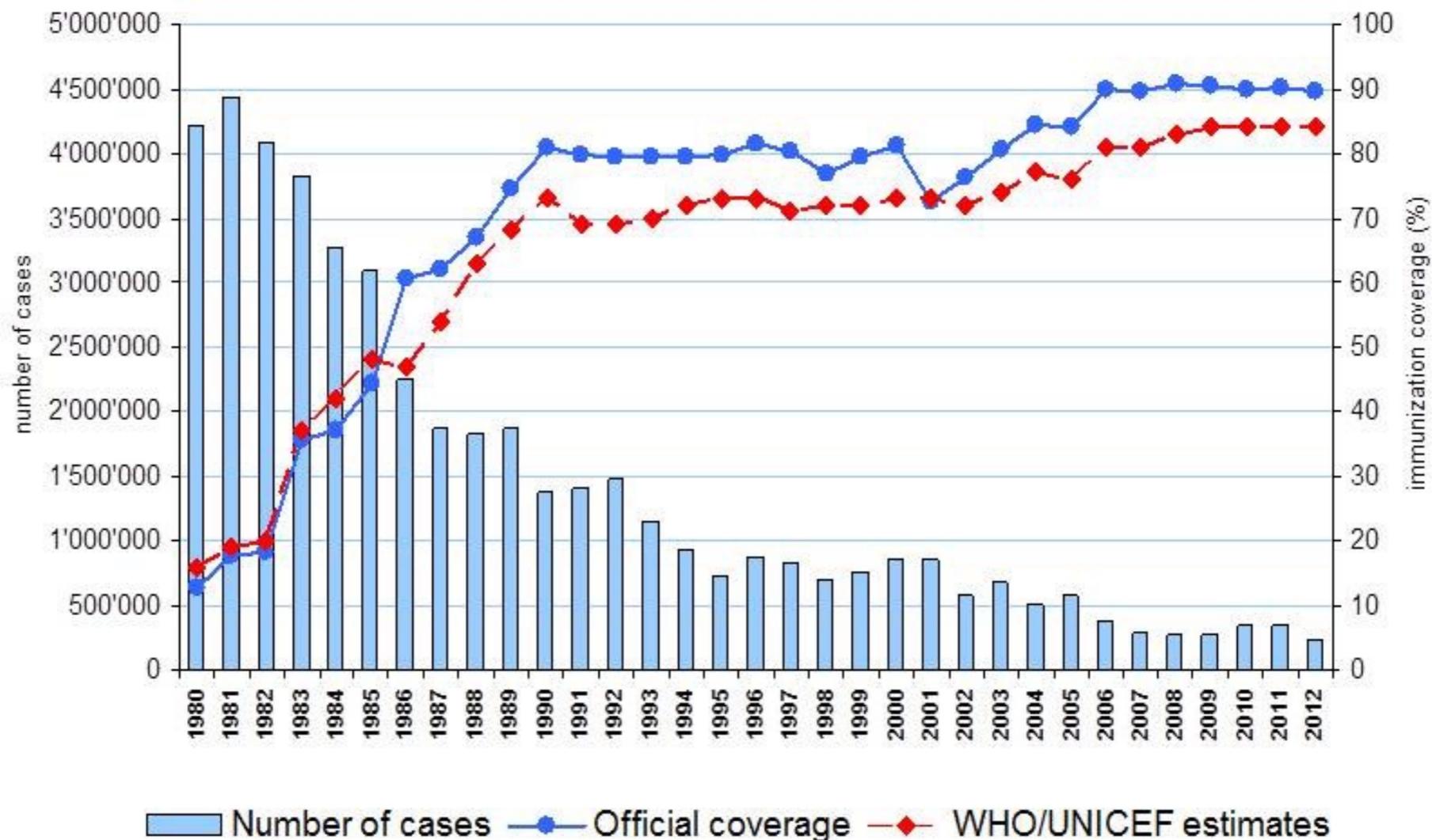
http://www.who.int/vaccine_safety/initiative/tools/MMR_vaccine_rates_information_sheet.pdf

DGPI Handbuch, 6. Auflage 2013, Georg Thieme Verlag

Lievano F, Galea S, Thornton M, et al. Measles, mumps, and rubella virus vaccine (MMRII): A review of clinical and postmarketing experience. *Vaccine*. 2012. https://www.researchgate.net/profile/Trung_Tran12/publication/230837348_Measles_mumps_and_rubella_virus_vaccine_M-M-R_TM_II_A_review_of_32_years_of_clinical_and_postmarketing_experience/links/53e018580cf2a768e49f57fb/Measles-mumps-and-rubella-virus-vaccin. Accessed March 26, 2017.

hat's bisher was gebracht?

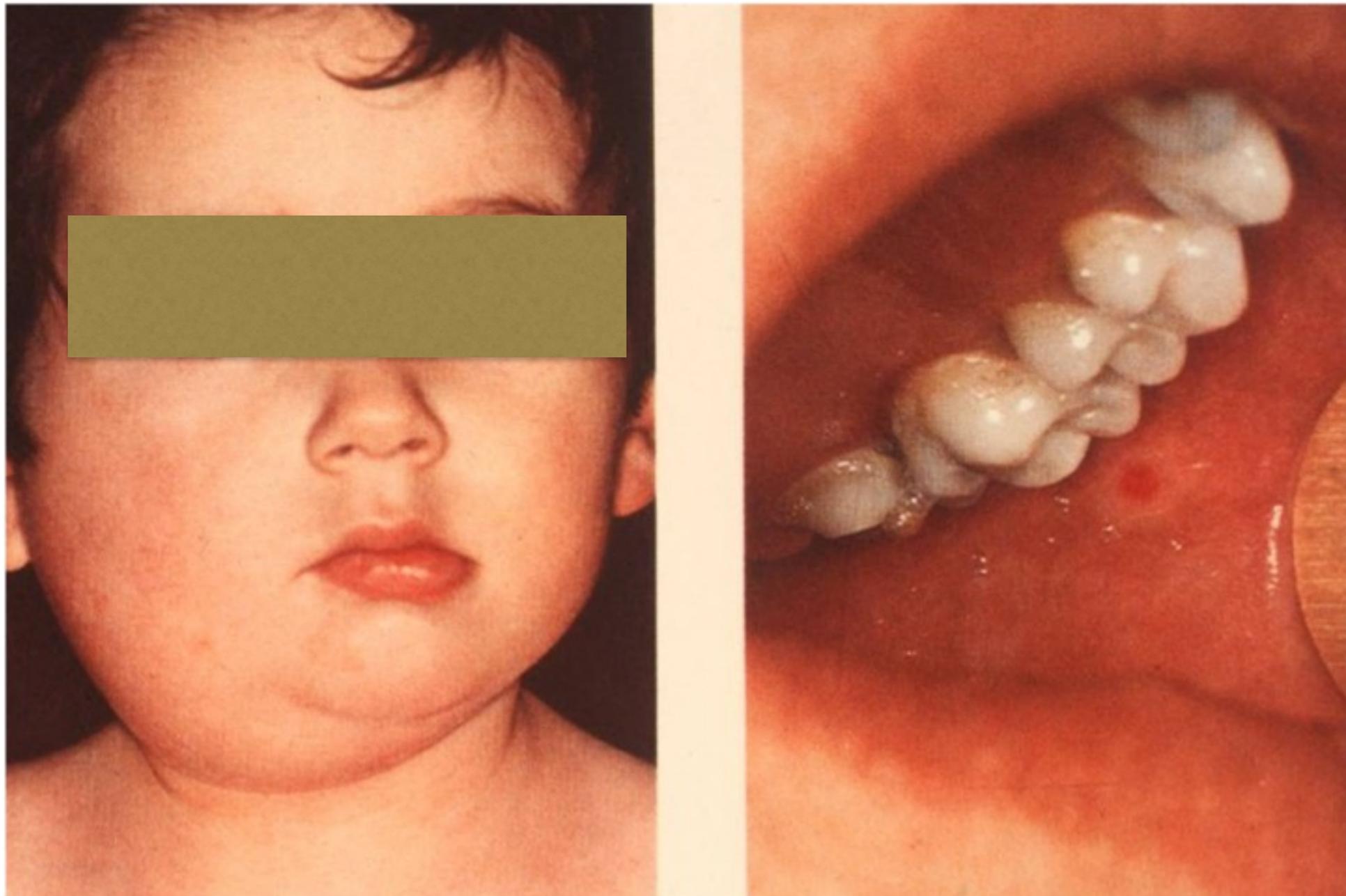
Measles global annual reported cases and
MCV coverage, 1980-2012



Mumps

- Beginnt 16-18 Tage nach Ansteckung
- Ansteckend von (3)-5-(7) Tage vor bis 9 Tage nach Beginn der OhrspeicheldrüSENSCHWELLUNG
- 30-40% der Infektionen sind asymptomatisch
- Fieber und einseitige OhrspeicheldrüSENSCHWELLUNG (20-30%)
- Fieber und doppelseitige OhrspeicheldrüSENSCHWELLUNG (70-80%)
- 3-8-(10) Tage Dauer
- häufig auch andere SpeicheldrüSEN betroffen

Mumps



Mumpskomplikationen - Gehirnhautentzündung

- 1-10% aller Pat. mit Mumps zeigen klinische Zeichen einer viralen Gehirnhautentzündung
 - Nackensteifigkeit
 - Lichtscheu
 - Kopfschmerzen
 - Erbrechen
- Innenohrschwerhörigkeit in 1:10.000 Fälle - vor Einführung der Impfung einer der häufigsten Gründe für Taubheit
- vor Einführung der MMR Impfung der häufigster Grund für virale Gehirnhautentzündungen

Mumpskomplikationen - Gehirnentzündung

- 1:1000 Mumpsfällen
- postinfektiöse Form
- in 50% bleibende Schäden (Halbseitenlähmung, Liquorstau,...)
- Tod in 1,4% aller Gehirnentzündungen bei Mumps
- Hauptgrund für die Einführung der Impfung
- in 60er Jahren Mumps führende Ursache für Gehirnentzündung in USA (20-30% aller Fälle)
- 1981 Mumps nur mehr für 0,5% der Gehirnentzündungen in USA verantwortlich

Mumpskomplikationen - Gonadenentzündung

- Hoden/Eierstöcke
- starke Schwellung/Druckschmerzhaftigkeit eines oder beider Hoden
- 25-30% aller männlichen Mumpspatienten nach der Pubertät
- Atrophie/Sterilität

Röteln

- beginnt 14 (16) - 18 (21) Tage nach Ansteckung
- Ansteckend 7 Tage vor bis 7 Tage nach Ausschlagbeginn
- Keine Vorzeichen
- typischer Ausschlag, nur mäßiggradig Fieber
- vergrößerte Nackenlymphknoten
- 50% auch ohne Ausschlag
- bei fehlendem Impfstatus nie sicher ausschließbar

Rötelnauausschlag



Rötelnkomplikationen

- Röteln im 1. Drittel der Schwangerschaft
- 65-85% Missbildungen
- sog. Gregg Syndrom
 - Taubheit 80-90%
 - intrauterine fehlende Größenzunahme 50-85%
 - offener Ductus arteriosus (Herzfehler) 30%
 - Katarakt (Hornhauttrübung) 30%
 - psychomotorische Retardierung 10-20%
 - etc.

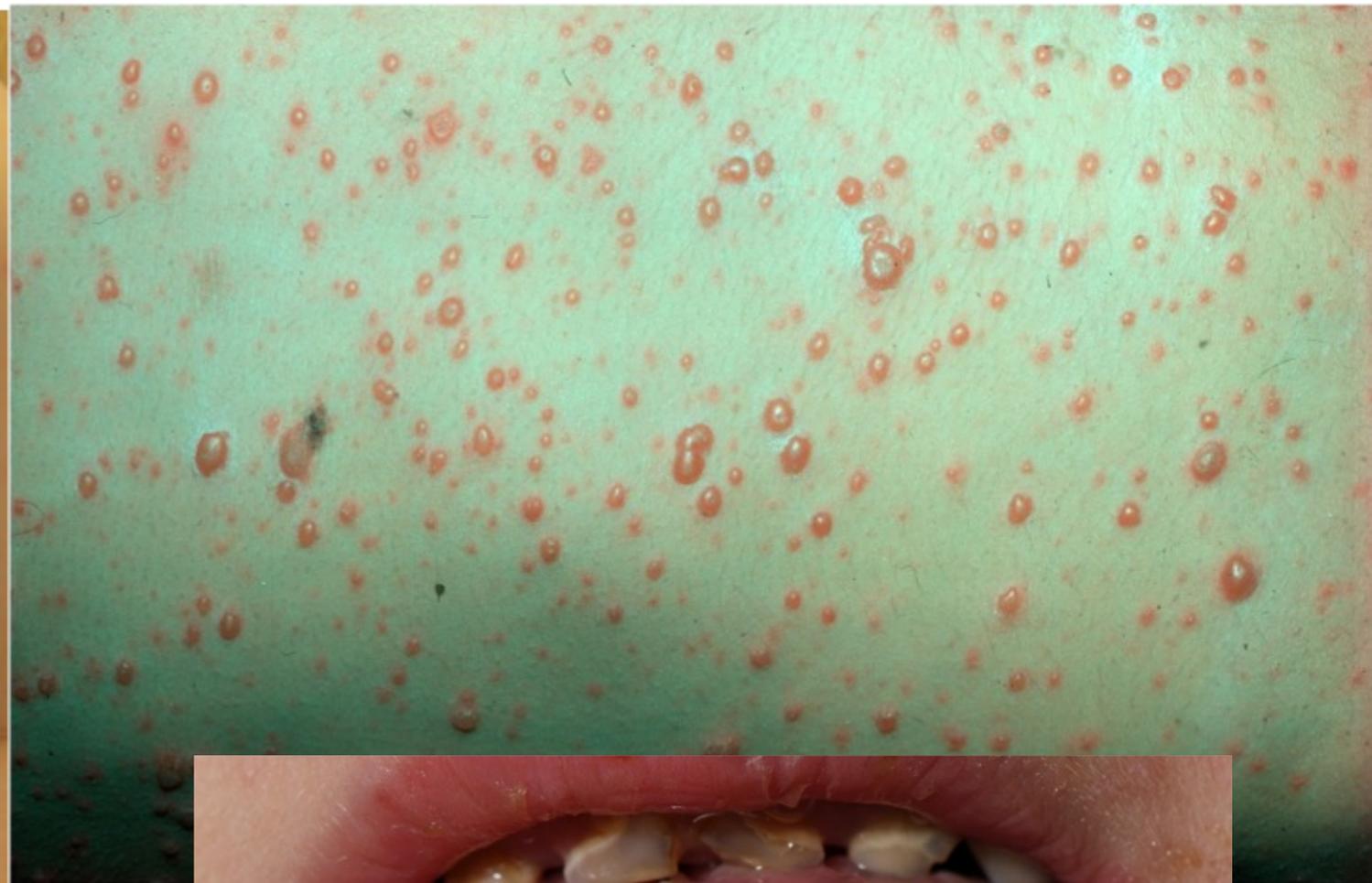
SS Vorbereitung

- Röteln Titer von über 1:32 ist sicher
- 2x MMR geimpft ist sicher

Varizellen

- Synonyme: Schafblattern, Feuchtblattern, Windpocken
- bleiben lebenslang in sog. Spinalganglien
- Herpes zoster (Gürtelrose)
- beginnt 8- (14-16) 21 Tage nach Ansteckung
- Ansteckend 1-2 Tage vor bis 5-6 Tage nach Ausschlag
- Fleck-Bläschen-Kruste
- 250 - 500 Läsionen (Sternenhimmel)
- Schubweise an Haut und Schleimhäuten

Varizellenausschlag



Varizella Zoster - Komplikationen (1:4000)

Bei Immunosuppression

Todesrate von 5-10% ohne Behandlung und 0,5%
mit antiviraler Behandlung

neonatale Varizellen (5d vor bis 2 d nach Geburt)

- ohne Therapie 20-25 % tödlich

Varizella Zoster - Komplikationen (1:4000)

Schwangerschaft/Geburt - fetales Varizellensyndrom

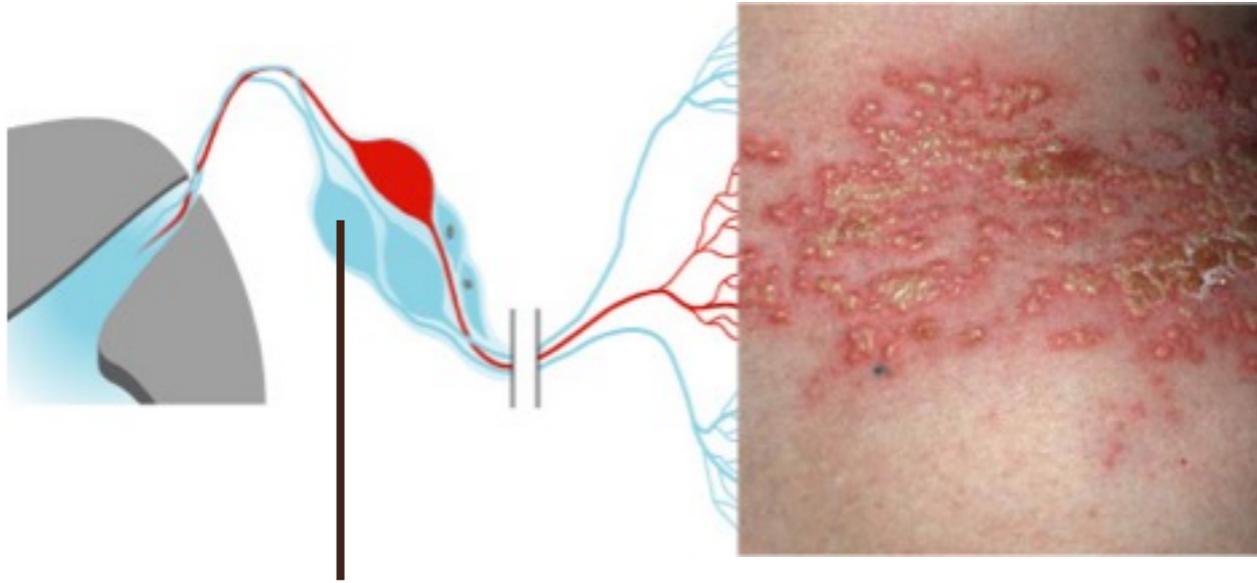


mütterliche Windpocken im 2. SSM -> Narben, Beteiligung
des ZNS, Augen, Skelett/Muskel

Varizella Zoster - neurologische Komplikationen (1:4000)

- Varizellen - assoziierte
 - Kleinhirnentzündung (bis Monate nach Exanthem)
1:3600, dauert 2-4 Wochen, gute Prognose
 - Gehirnhautentzündung bis Gehirnentzündung
- Herpes Zoster - assoziierte
 - Gefäßentzündungen
 - aseptische Gehirnhautentzündung
 - Ramsay Hunt Syndrom (Zoster oticus - Neuralgie/Fazialisparese)
- seltene
 - Rückenmarksentzündung, Immundefizienz, andere

Gürtelrose - Herpes zoster Varizella Zoster Virus



Spinalganglion

75% im Brustbereich

© Prof. Werner Zenz



MMR(V) Impfung

- Lebendvakzin (Immunkompetenz?)
- Gezüchtet auf Hühnerfibroblasten (Hühnereiweiß?)
- Impfschutz nach ca 3-4 Wochen (Schutzrate?)
- Schwangerschaft? Kontraindikationen?
- Abriegelungsimpfung? Postexpositionen-Propylaxe?
- Impfmasern?

Humane Papillomaviren

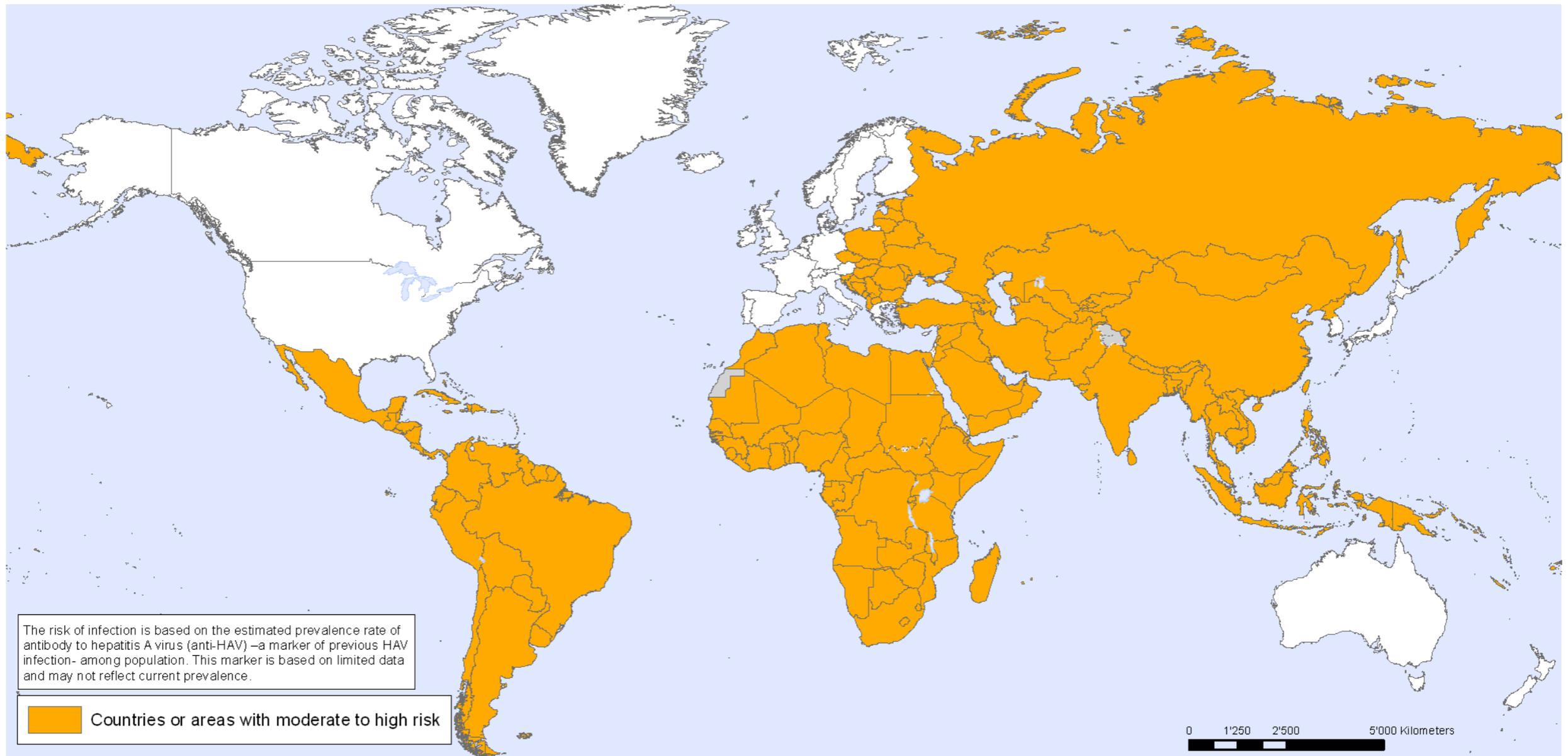
- Beginnt cutan 6 Mo -2 Jahre nach Ansteckung, genital: 4 Wo - mehrere Monate nach Ansteckung
- 70% aller sexuell aktiven Menschen infizieren sich einmal im Leben mit HPV
- Low-risk verursachen Feigwarzen (Kondylome)
- High Risk verursachen Gebärmutterhalskrebs (2. häufigste Krebsart bei jungen Frauen in Europa), zudem Vulva-, Penis- und Analkarzinome
- In 70 % aller Mund-Rachen Karzinome Assoziation mit HPV
- Infektion durch direkten Kontakt mit Genitalschleimhaut

Humane Papillomaviren

- Behandlung: meist nur mehr operativ möglich
- Prävention gegen HPV 6,11 (low risk), 16, 18 (high risk), sowie 31, 33, 45, 52, 58 mit 9-valenten Impfstoff
- Verhindert 90% der Fälle von Gebärmutterhalskrebs, Karzinomen der Vulva, Vagina und des Anus, sowie 80% aller Krebsvorstufen
- Sinnvoll im Kinder- und Jugendalter (vor Pubertät) bei Mädchen und Jungen, sowie im Erwachsenenalter

Hepatitis A

Hepatitis A, countries or areas at risk



The boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the World Health Organization concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted and dashed lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement.

Data Source: World Health Organization.
Jacobsen KH, Wiersma ST. Hepatitis A virus seroprevalence by age and world region, 1990 and 2005. *Vaccine* 2010 Sep;28(41):6653-7
Map Production: Public Health Information and Geographic Information Systems (GIS)
World Health Organization



© WHO 2012. All rights reserved.

Hepatitis A

- beginnt 14-48 Tage nach Ansteckung, Virus wird schon 1-2 Wochen vor Erkrankungsbeginn massiv im Stuhl ausgeschieden
- Übertragung durch Schmierinfektionen (fäkal-oral), verunreinigtes, nicht abgekochtes Trinkwasser, sowie damit gewaschenes Gemüse, Meeresfrüchte.
- Übelkeit, Erbrechen, ev. Fieber, selten Gelbsucht
- keine chron. Verläufe, mehrwöchige Krankheitsphase
- In höherem Lebensalter akutes Leberversagen und Tod beschrieben

Hepatitis B

- beginnt 4 Wo - 6 Mo nach Ansteckung, meist 40 - 180 Tage
- rd. 2 Milliarde Menschen weltweit infiziert - etwa 1 Mio. sterben pro Jahr an den Folgen der Infektion
- Übertragung: Körperflüssigkeiten, häufig durch Geschlechtsverkehr oder Mehrwegnadeln. Durch Stuhl oder Urin praktisch keine Übertragung.
- wie Hep A + Gelbsucht (heller Stuhl, dunkler Harn, vergrößerte Leber)
- chron. Verlauf häufiger: Leberkarzinom, -zirrhose, bei fulminantem Verlauf Leberversagen, Koma, Tod
- zudem nicht Leber bezogene Symptome beschreiben

FSME

- beginnt 1-3 Wochen nach Stich
- Quelle:



- Beginn mit mäßigem Fieber, Kopfschmerzen, Schwindel & Brechreiz. Nach 1-2 Wochen in 50% zu Hirnhautentzündung und in schweren Fällen Entzündung von Gehirn und Rückenmark und in 1-2% sogar bis zum Tod

FSME



Influenza

- Beginnt wenige Stunden bis 3 Tage nach Ansteckung
- Ansteckungsraten zwischen 15 und 75% je nach Virustyp
- Vorkommen weltweit. Nordhalbkugel Nov-April
- Tröpfcheninfektion/Kontaktinfektion vor allem unter Kindern (KiGa, Schule)
- Bild wie grippaler Infekt, bei 30-50% rasches Fieber bis $> 39^{\circ}\text{C}$
- Komplikationen bei Vorerkrankungen oder älteren Patienten häufig (Bronchitis, Pneumonie, Kreislaufversagen, Herzbeteiligung, Nierenentzündung, NNH, Mittelohr, Gehirn)

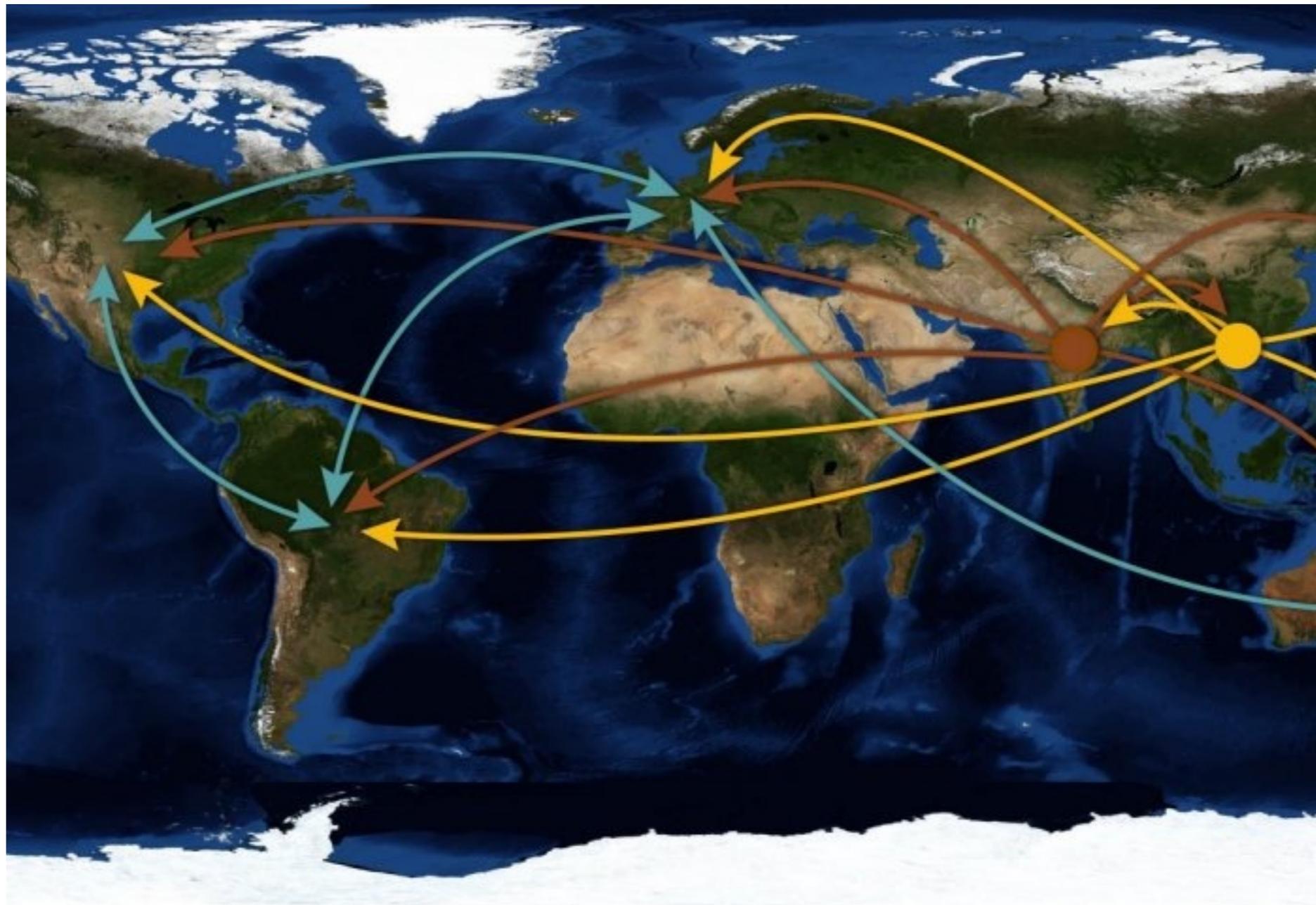
Influenza - unwirksamer Impfstoff?

- europäischer Impfstoff wird erstellt anhand der jährlich in Ostasien auftretenden Subtypen
- auf engem Raum Menschen, Vögel, Schweine
- hohe Mutationsrate der Viren
- ABER: je öfter jährliche Impfungen, desto besser geschützt -> Kreuzimmunität

Influenza - wie reist es?



Influenza - wie reist es?



Rotavírus

- beginnt 1-3(4) Tage nach Ansteckung - hierbei schon infektiös
- Viren vor allem im Stuhl ausgeschieden, aber auch in Erbrochenem
- Ansteckungsrisiko bei Kontakt 50-90%
- Quellen: Schmierinfektion, selten Tröpfcheninfektion (Erbrechen).
- Weltweites Vorkommen und für >50% aller krankenhausbettürftigen kindlichen Diarrhoen verantwortlich
- Erbrechen, Durchfall, niedriges Fieber, ev. Ohrenschmerzen
- > 50% unspezifische respiratorische Probleme, bei Früh- und Neugeborenen auch Apnoen.
- Selten: neurolog. Erkrankungen: Polio-ähnlich, Krampfanfälle, Gehirnerkrankungen

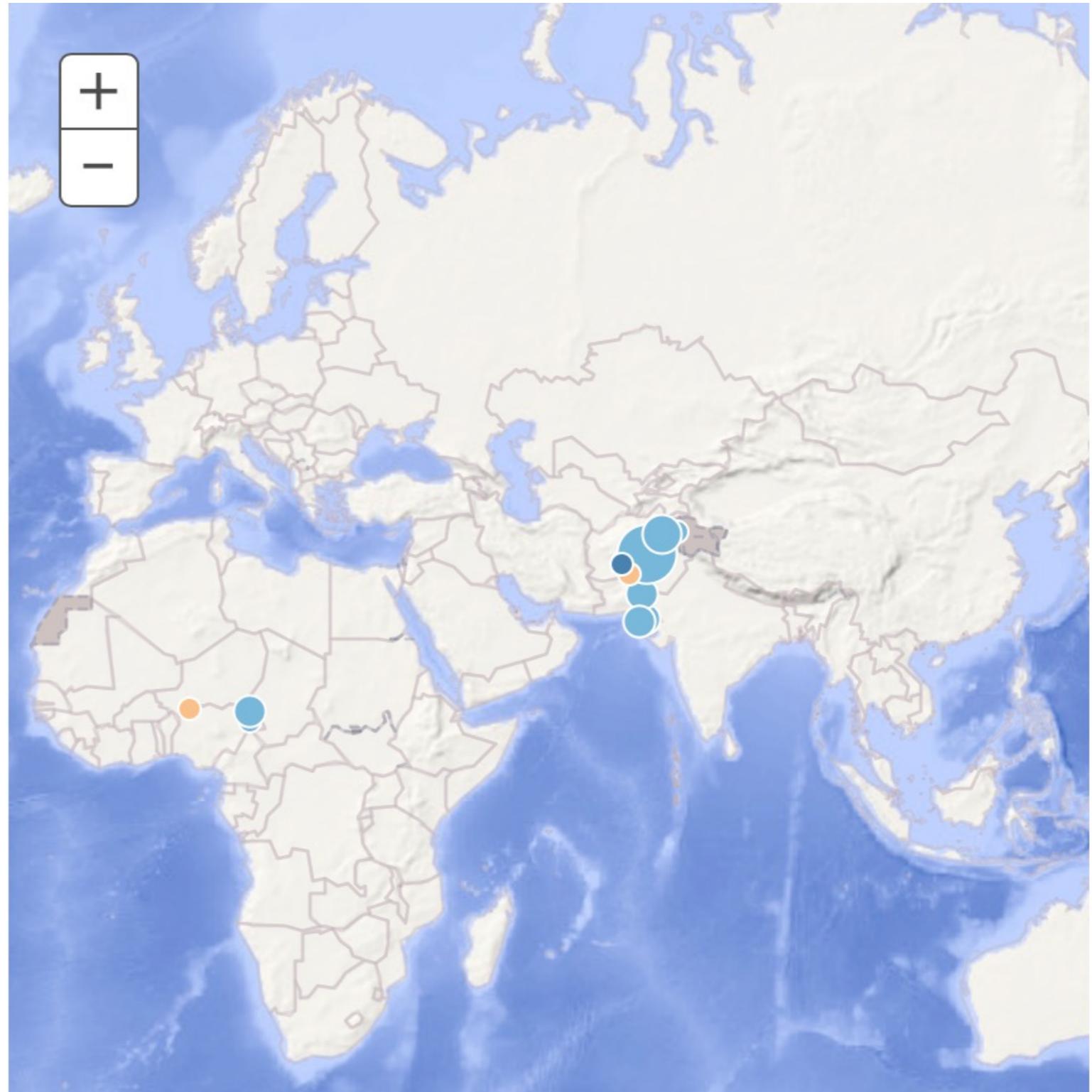
Rotavirus Impfung

- Vero Zellen???
- Lebend-attenuierte Viren – orale Gabe
- Kein Bericht von symptomatischer Übertragung!
- Invagination?! – Aufklärung

Lu H, Ding Y, Goyal H, Xu H. Association Between Rotavirus Vaccination and Risk of Intussusception Among Neonates and Infants: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw Open*. 2019;2(10):e1912458.

Polio

- ausgerottet?



Polio

- Genus Enterovirus - beginnt 3-14 Tage nach Ansteckung, erste Lähmungen nach 11-17 Tagen
- Übertragung durch Schmierinfektionen aber auch aerogen möglich
- > 90% verlaufen ohne Beschwerden. Bei 5% abortiere Polio: Fieber, Kopf-/Halsschmerzen, Erbrechen, Durchfälle, selten mit Meningitis
- 0,1-1% aller Infektionen verlaufen typisch mit schlaffen Muskellähmungen, Hirnnervenausfällen, Krämpfe
- Lange Rückbildung der Lähmungen, häufig aber Spätfolgen
- Post-Polio Syndrom: nach Jahrzehnten, Auftreten von Muskelschwund, Müdigkeit, Schmerzen.



Bakterien: Pertussis

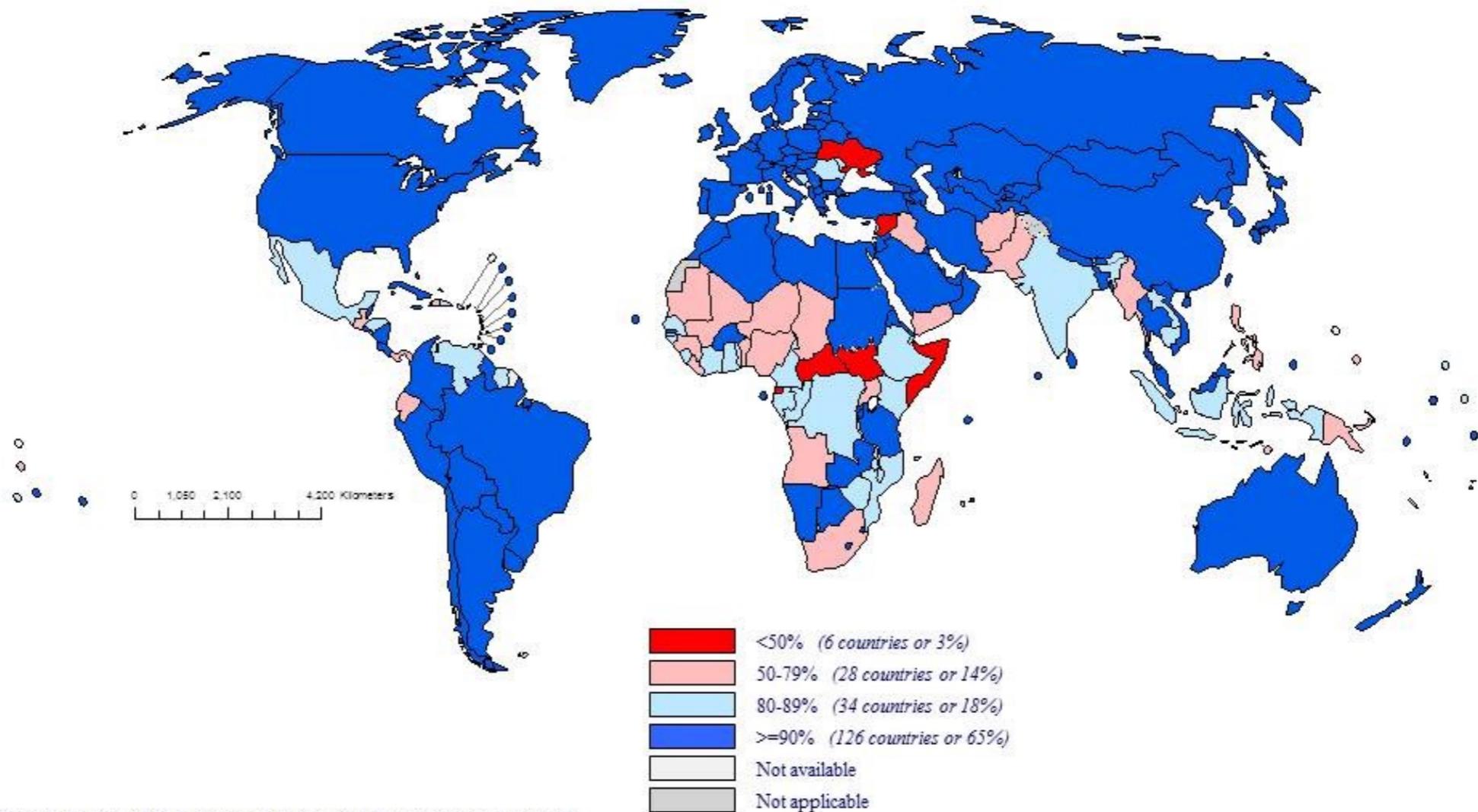
- beginnt 7-10 Tage nach Ansteckung, selten länger
- Tröpfcheninfektion, Vermehrung in Atemwegsschleimhäuten
- Ansteckend 5-7 Tage nach Beginn mit AB Therapie
- ohne AB bis zu 3 Wochen.
- Kontagionsindex bis zu 90% im selben Haushalt
- Beginn mit grippalen Beschwerden, nach 1-2 Wochen zunehmend typischer stakkatoartige Hustenanfälle, häufig bis zum Erbrechen. (cattarhale – convulsivum – decrementi)
- Komplikationen: Entzündungen der Lunge, Mittelohres, Krampfanfälle, Enzephalopathien, Atemstillstand (SIDS), ARDS
- Säuglinge bes. gefährdet (Hyperleukozytose – Hypoxämie – Organversagen)

Diphtherie

- „Würgeengel der Kinder“, sog. Caesarenhals
- Beginnt weniger als 1 Woche nach Ansteckung, i.d.R. 2-6 Tage
- Kontagionsindex ca. 10-25%
- Übertragung: Sekretionen aus Nase, Rachen, Haut, Auge, Wunden; indirekt durch kontaminierte Gegenstände
- verschiedene Formen:
 - lokal: Nasen-, Rachen- oder Kehlkopfdiphtherie (Pseudomembranen)
 - fortschreitende D.: Entzündung der oberen Atemwege & Bronchien
 - toxische D.: Herzversagen & Zwerchfelllähmung

Diphtherie

Immunization coverage with DTP3 vaccines in infants (from <50%), 2015



Source: WHO/UNICEF coverage estimates 2015 revision, July 2016.
Map production: Immunization Vaccines and Biologicals, (IVB), World Health Organization. 194 WHO Member States.
Date of slide: 28 July 2016

The boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the World Health Organization concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement. © WHO 2016. All rights reserved.



Haemophilus influenzae

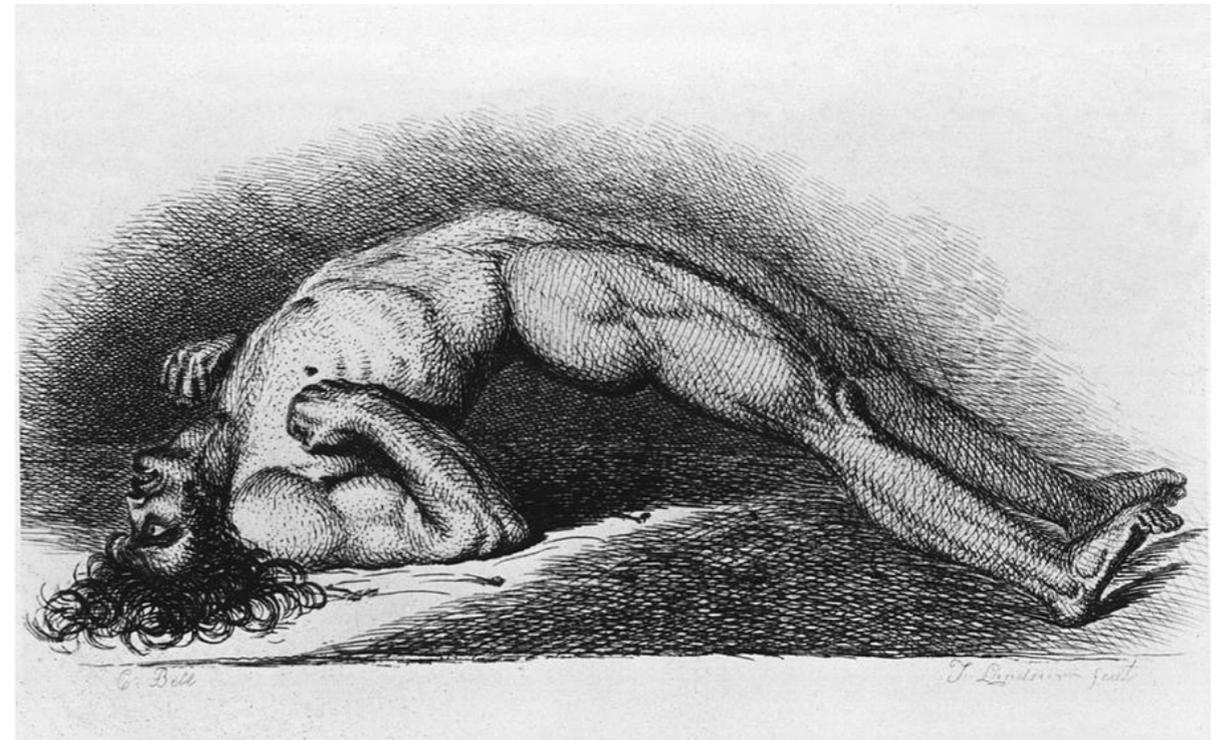
B

- Beginnt sehr variabel nach Ansteckung, oft wenige Tage
- Tröpfcheninfektion
- Vorkommen weltweit, Mensch (ungeimpft - Keimträger max. 5%)
- gefährdet vor allem Kinder < 5 Jahren, vor Impfung jedes 420. Kind Hib Gehirnhautentzündung und häufigste Ursache für schwerste Erstickenfälle bei Babys und Kleinkindern
- Entzündungen von Gehirnhaut, Kehlkopfdeckel, Bindehaut, Lunge, Gelenke, Herzbeutel, Scheide (vor Pubertät), Knochen, Unterhautgewebe, Blutvergiftung, ...

Tetanus

- Beginnt wenige Tage bis mehrere Wochen nach Ansteckung, selten Monate (Spättetanus)
- Wundverunreinigung mit Bakteriensporen (Bagatellverletzung)
- Vorkommen: weltweit im Erdreich, Staub, tierischen und menschlichen Ausscheidungen
- Resistent gegen Hitze und gebräuchlichen Antiseptika
- überleben im Erdreich Jahre
- Bei Infektion eine der höchsten Sterblichkeitsraten:
20-30%

Tetanus



- Beginn mit Reizbarkeit, Spannungsgefühl, Wund- und Kopfschmerzen, Fieber
- Später bei vollem Bewusstsein äußerst schmerzhafteste Muskelkrämpfe, Atemlähmungen, Herzstillstand
- Sterblichkeit bei Neugeborenen sogar deutlich höher

6-fach Impfstoff

- Diphtherie - & Tetanus Toxoid
- Pertussis Toxoid + Hämagglutinin (Antigen)
- Inaktivierte Polioviren
- Hep B Oberflächenantigene
- *H. influenzae* Typ B Polysaccharid + Tetanus Protein

Meningokokken B/C

- Beginnt 1-10 Tage nach Ansteckung, meist weniger als 4 Tage
- 13 unterscheidbare Gruppen, innerhalb dieser weitere Subtypen
- Epidemien mit A, B, C, W135 und Y.
- Tröpfcheninfektion
- Beginn mit Krankheitsgefühl, Kopfschmerzen, Übelkeit, Erbrechen, hohes Fieber, Nackensteife, Bewusstseinsstörungen bis zur Bewusstlosigkeit
- Hautblutungen (Petechien) in 80%

Petechien

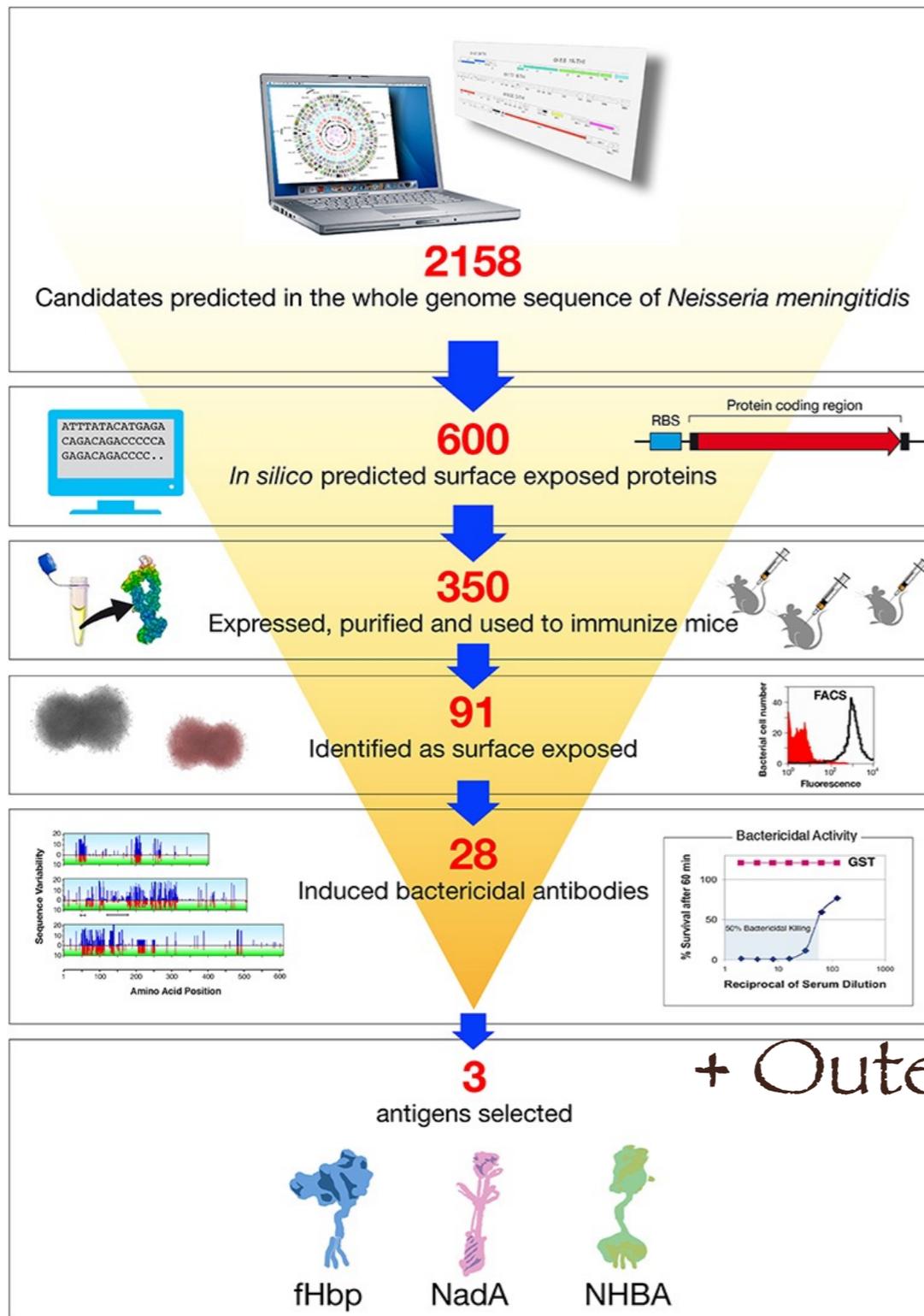


Komplikationen

- Sterblichkeit:
 - isolierte Gehirnhautentzündung 1%
 - isolierte Blutvergiftung 10%
 - Waterhouse-Friedrichsen-Syndrom 35%
- Spätschäden nach Meningitis: psychomotorische Entwicklungsstörungen, Hörstörungen (9%), Hirnnervenlähmungen, Halbseitenlähmungen, Krampfanfälle, Hydrozephalus, große Hautschäden und Amputationen von Gliedmaßen bei schwerer Blutvergiftung.

Meningokokken Impfung

Reverse Vaccinology Vs. Polysaccharid Vaccine (ACWY)



Masignani V, Pizza M and Moxon ER (2019)
The Development of a Vaccine Against
Meningococcus B Using Reverse Vaccinology.
Front. Immunol. 10:751.

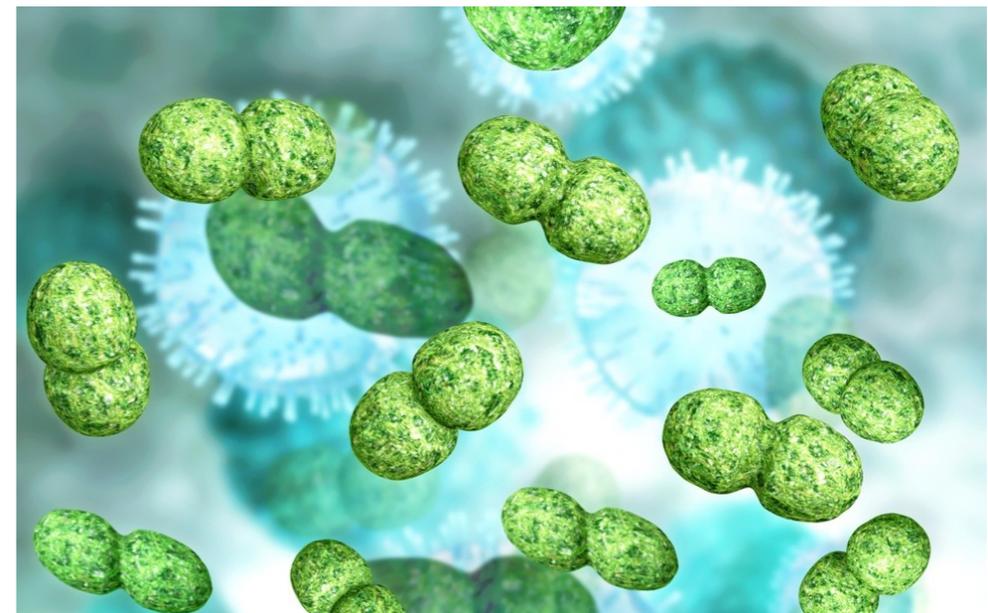
+ Outer Vesicle Membrane Component
4CMenB

Pneumokokken

- Beginn nach Ansteckung: kann nicht angegeben werden, da viele Personen asymptomatische Träger sind
- häufigster bakterieller Krankheitserreger bei Kindern.
- Keim primär nicht krankmachend - 10% weltweit gesunde Keimträger, 60% der gesunden Kleinkinder Keimträger (Ansteckungsquelle)
- Bei nicht intaktem Immunsystem (Säuglinge, Kleinkinder, ältere Menschen, Grunderkrankung,...) krankmachend
- Kinder bis zum 2. Lebensjahr besitzen funktionelle Unreife des Immunsystems

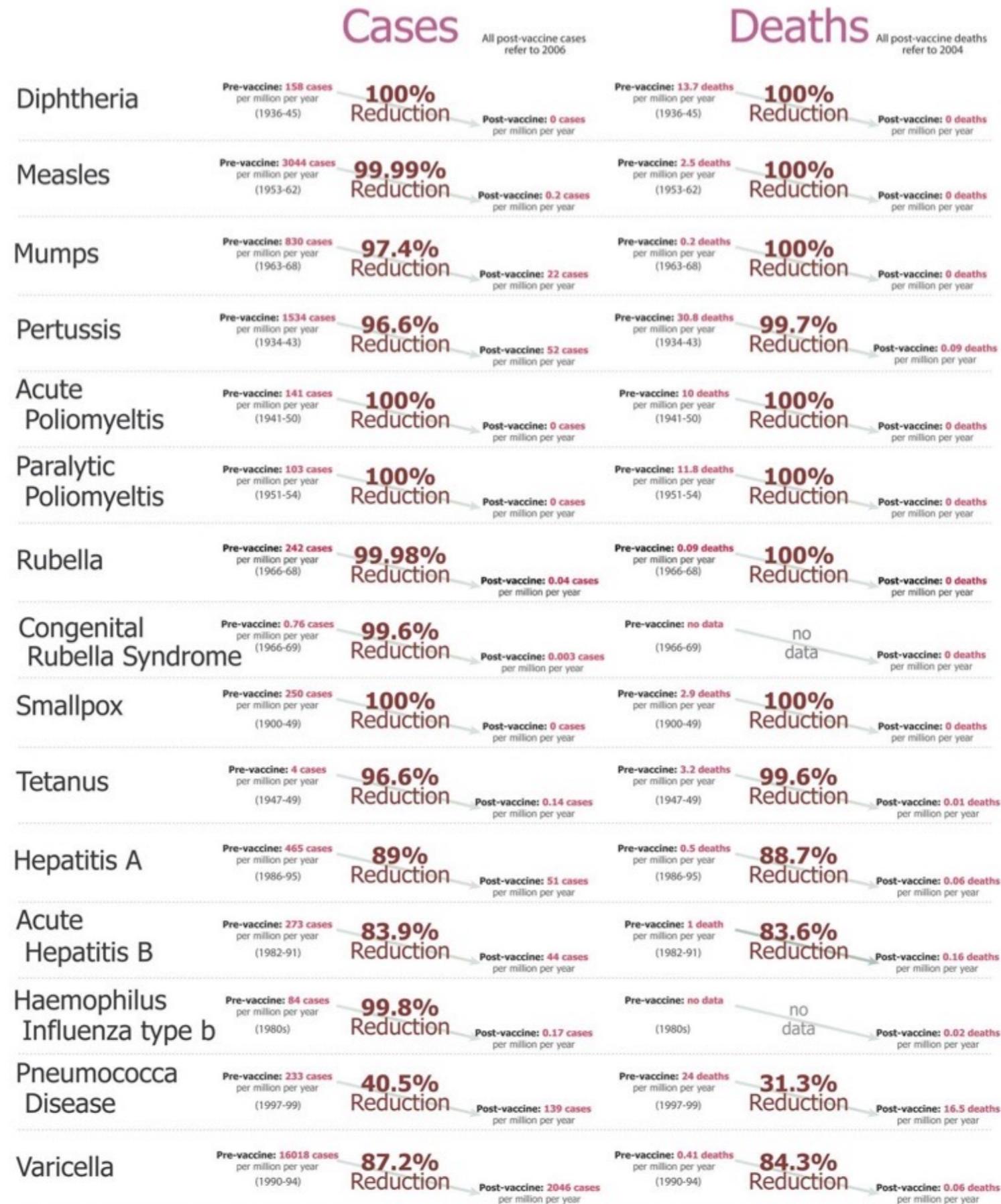
Pneumokokken

- besitzen Polysaccharid-Kapseln mit 94 verschiedenen Kapseltypen - 23 davon verursachen 90% der Erkrankungen
- häufigster Erreger der ambulant erworbenen bakteriellen Lungenentzündung
- Entzündungen des Mittelohres, NNH, Gehirnhaut, Herzinnenhaut, Bauchfell, Gelenke, sowie Blutvergiftungen
- Sterblichkeit bei Blutvergiftung 1,2%, bei Gehirnhautentzündung 9,8%
- Bei 15% der Kinder nach invasiver Erkrankung Restschäden



Pneumokokken

- 23 valenter „unkonjugierter“ Polysaccharid
Impfstoff funktioniert nur ab gewisser Reife
des Immunsystems (AG gegen Polysaccharid)
- 10 oder 13 valenter konjugierter Impfstoff
erzielt gute Immunantworten auch bei
Säuglingen, Kleinkindern und
Immunsupprimierten



Quellen

- Österreichischer Impfplan:
<https://www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Impfen/Impfplan-Österreich.html>
- Robert Koch Institut (inkl. STIKO): www.rki.de
- Paul Ehrlich Institut: www.pei.de
- European Centre for Disease Control (ECDC):
www.ecdc.europa.eu

Stay Up-To-Date!

- Österreichischer Impftag
- Steirischer Impftag
- ESWI (Influenza)
- ESPID
- Ärztekammer
- ÖGKJ