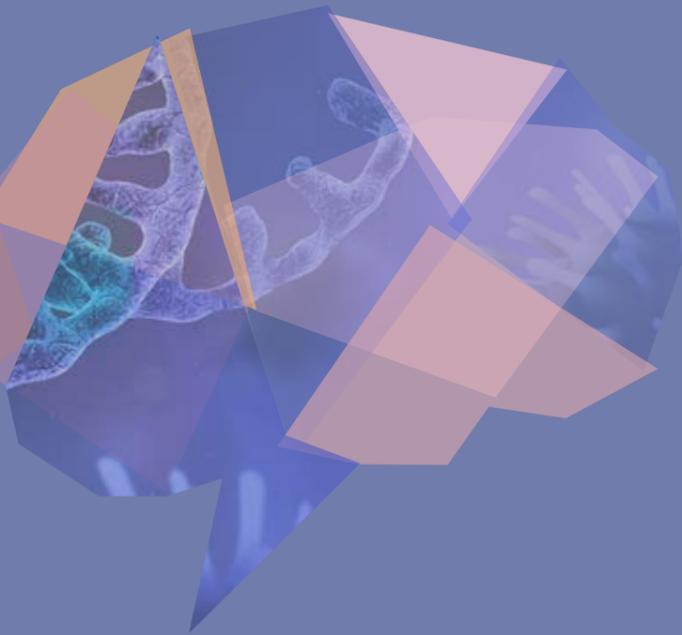


LERNKOMPENDIUM

Impfungen



"Impfen ist ein Akt der Fürsorge für uns selbst und unsere Gesellschaft."

Philip Rosenthal

VORWORT

In Ihrer Praxis oder Klinik betreuen Sie regelmäßig Patientinnen und Patienten mit Multipler Sklerose. Viele wenden sich vertrauensvoll an Sie, wenn es um Rückfragen oder zusätzliche Informationen geht. Als MS-Nurse sind Sie zentrales Bindeglied zu ihrer Neurologin bzw. ihrem Neurologen.

Wir möchten Sie gerne bei Ihrer Aufgabe unterstützen und haben „Lernkompendien MS“ mit verschiedenen Themen rund um die Multiple Sklerose entwickelt. So können Sie bestehendes Wissen festigen oder auffrischen und neue Einsichten in die MS gewinnen.

Auch wenn Sie bei Ihrer Arbeit in der Neurologie weniger aktiv in das Impfen eingebunden sind, hat es doch große praktische Bedeutung. Seit der COVID-19-Pandemie sind Fragen um das Thema Impfen stärker präsent. Dies gilt insbesondere für Menschen mit Multipler Sklerose, deren Erkrankung und Therapien auf verschiedene Weise mit dem Immunsystem interagieren.

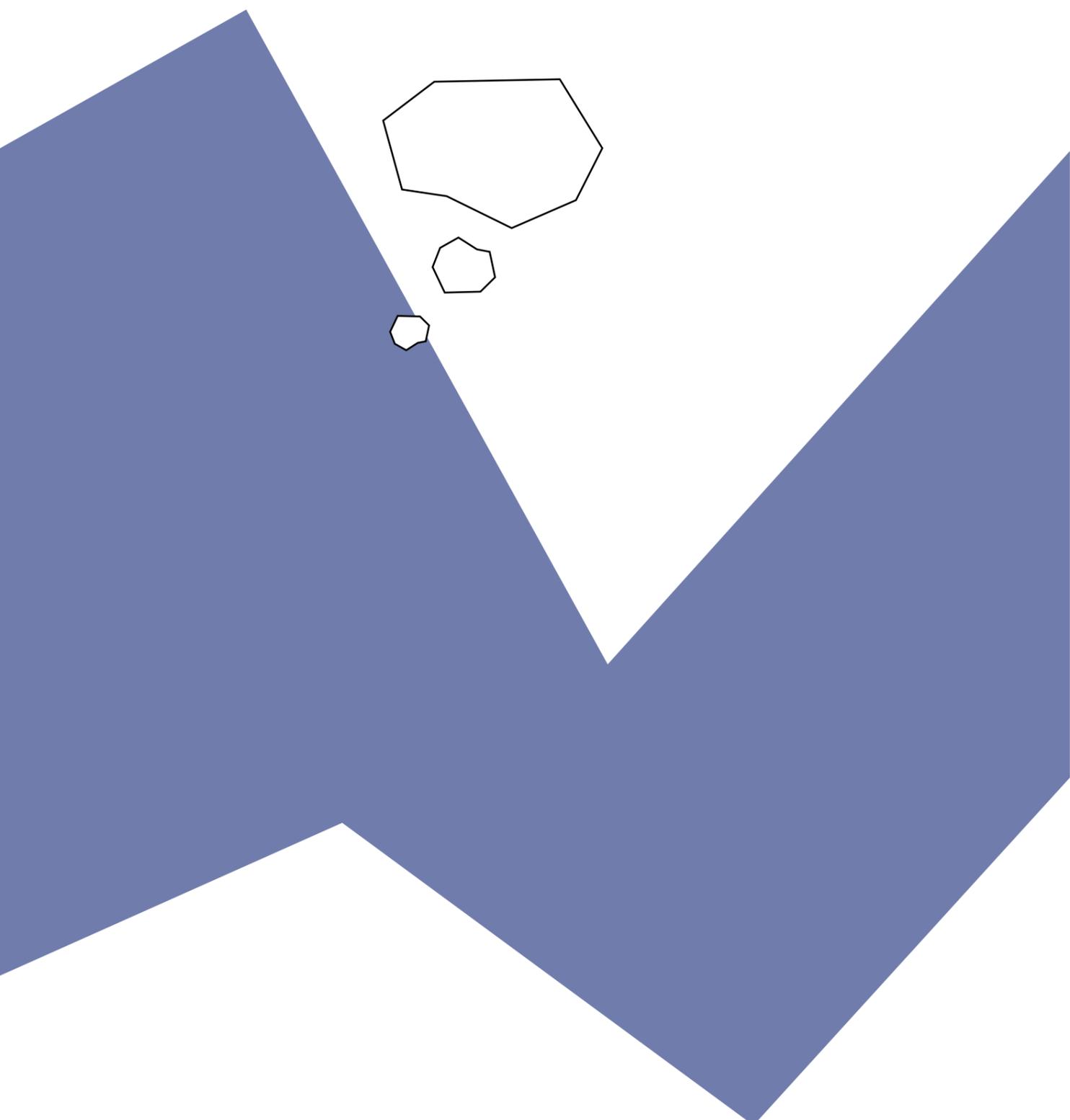
In diesem Lernkompendium finden Sie Wissenswertes zum Impfen im Allgemeinen und speziell bei Patient:innen mit Multipler Sklerose.

Ihr Wissen und Ihre Expertise helfen, Ihre Patient:innen und sich selbst vor Infektionskrankheiten zu schützen. Sie leisten mit Ihrer Arbeit auch hier einen wichtigen Beitrag zur Gesundheitsversorgung.

Viel Freude beim Lesen!

Ihr
Priv.-Doz. Dr. Mathias Buttmann
Chefarzt der Klinik für Neurologie
Caritas-Krankenhaus Bad Mergentheim





INHALT

IMPfung - INFektionsschutz durch Training des Immunsystems	8
Formen der Impfung – aktiv und passiv	9
Synonyme rund um Impfstoffe	10
Nutzen von Impfstoffen aus globaler Perspektive	10
Auslöschung von Krankheiten mit Impfstoffen	11
Verabreichungswege für Impfstoffe	12
Impfstofftypen	14
Lebendimpfstoffe	14
Totimpfstoffe	14
Nukleinsäureimpfstoffe	15
Vektorimpfstoffe	15
Systematik der wichtigsten Impfstoffe	16
Kombinationsimpfstoffe	17
Kategorien von Impfungen	18
Bedeutung eines umfassenden Impfschutzes: Stellungnahme der STIKO	19
Impfkalender für Erwachsene	20
Standardimpfungen und wichtige Indikationsimpfungen bei Erwachsenen	21
Beruflich angezeigte Impfungen	22
Reiseimpfungen	22
IMPfungen bei MS-Patient:innen	24
Grundlegendes zu Impfungen bei MS	24
Zeitplan der Impfungen	26
Spezielle Impfungen	26
Impfung gegen COVID-19 bei MS-Patient:innen	28
EIN KLEINER SELBSTEST	30

EINFÜHRUNG

Infektionskrankheiten waren über Jahrtausende¹ die häufigsten Todesursachen und begrenzten die mittlere Lebenserwartung des Menschen auf wenige Jahrzehnte. Insbesondere die hohe Kindersterblichkeit war größtenteils auf Infektionen zurückzuführen.²

Neben der Einführung von allgemeiner Hygienemaßnahmen³ – am wichtigsten die Versorgung mit sauberem Trinkwasser⁴ – war die Erfindung der Impfung ein entscheidender Beitrag zur Reduktion der infektionsbedingten Sterblichkeit in allen Altersgruppen.⁵

Heute, mehr als 225 Jahre nachdem der britische Arzt Edward Jenner Menschen erstmals mit einem Kuhpockenvirus erfolgreich gegen die echten Pocken impfte,⁶ sind wirksame und sichere Impfstoffe gegen eine Vielzahl von gefährlichen und belastenden Erkrankungen verfügbar. Sie bilden eine unverzichtbare Tragsäule unserer Gesundheit und Langlebigkeit.⁷

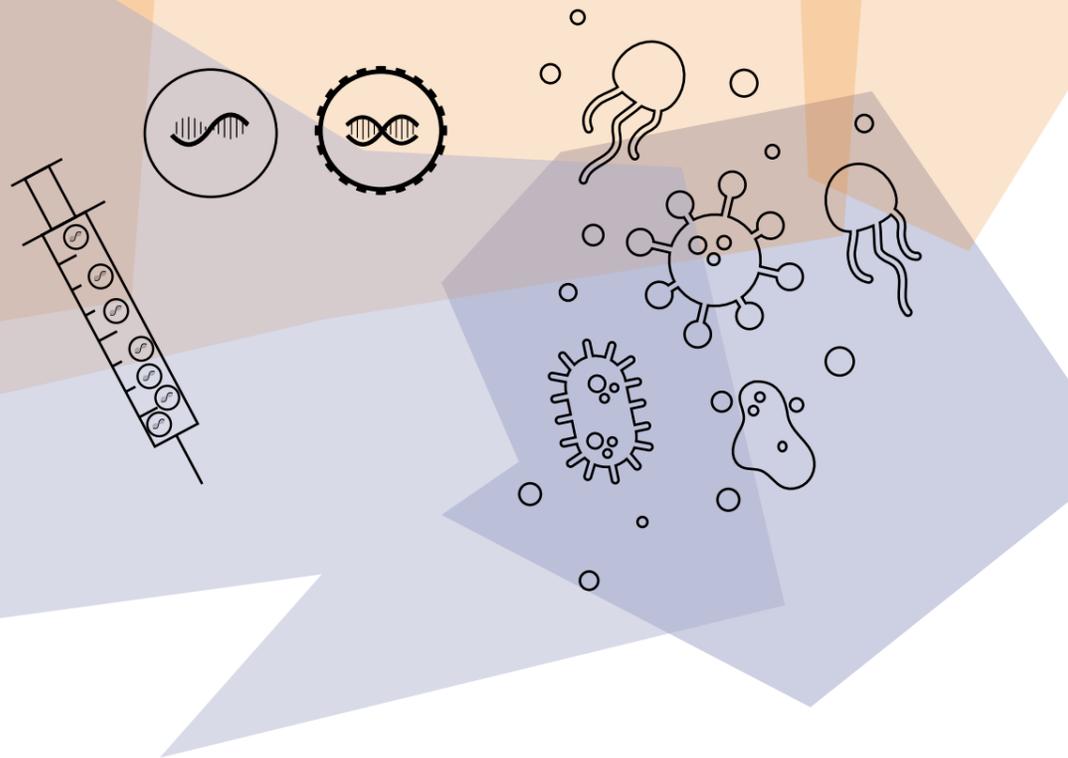
Wer sich impfen lässt, schützt sich selbst und andere Menschen vor gefährlichen Krankheiten.⁸ Dies kann angesichts einer zunehmend verbreiteten Skepsis gegenüber Sicherheit und Nutzen von Impfungen nicht genug betont werden.⁹ Die Weltgesundheitsorganisation zählt die Impfskepsis zu den wichtigsten Bedrohungen der menschlichen Gesundheit weltweit – für den Einzelnen, die Gemeinschaft und die Weltbevölkerung.¹⁰

Dieses Lernkompendium erläutert Ziele, Nutzen, Funktionsweise und Anwendung von Impfungen für die Allgemeinbevölkerung – und speziell für Menschen mit MS.

ZIEL DES KOMPENDIUMS

Thema dieses Kompendiums ist die Immunisierung gegen Infektionen mit Krankheitserregern. Es vermittelt die Kenntnis der wichtigsten Begriffe, Prinzipien, Maßnahmen und Empfehlungen rund das Thema Impfungen – allgemein und speziell bei MS-Patient:innen.





IMPfung – INFektionsschutz DURCH TRAINING DES IMMUNSYSTEMS

Der Begriff der Impfung oder Immunisierung (auch Vakzinierung) bezeichnet die Gabe von abgeschwächten oder abgetöteten Krankheitserregern (Pathogenen) oder deren Bestandteilen mit dem Ziel, eine Immunität gegen den jeweiligen Erreger hervorzurufen und eine Infektion zu verhindern.¹¹

- Das Wort „immun“ stammt ab vom lateinischen immunis und bedeutet gefeit, abwehrbereit, aber auch „verschont“.
- Immunität ist der biologische Zustand eines Menschen, der über schützende Abwehrmechanismen gegen Pathogene (Viren, Bakterien, Parasiten) verfügt.
- Im Zusammenhang mit Impfungen bezieht sich der Begriff der „Immunität“ immer auf einen bestimmten Erreger.
- Nähere Informationen zum Immunsystem finden Sie im **Lernkompendium 1 Immunologie**.

Formen der Impfung – aktiv und passiv

ES GIBT ZWEI GRUNDLEGENDE FORMEN DER IMMUNISIERUNG:¹²

■ Aktive Immunisierung

- Dabei wird das Immunsystem des Geimpften kurzzeitig Bestandteilen eines Virus oder Bakteriums ausgesetzt – die verwendeten Komponenten heißen „Antigene“.
- Es kann dann zielgerichtete Antikörper und Abwehrzellen gegen den Krankheitserreger produzieren.
- Dies ist die bei weitem häufigste Form der Impfung.
- Es dauert meist ein bis zwei Wochen, bis ein Impfschutz aufgebaut ist. Der volle Schutz baut sich oft erst mit mehreren Impfungen über Monate auf.

■ Passive Immunprophylaxe

- Falls der Aufbau einer aktiven Immunität nicht abgewartet werden kann, zum Beispiel bei einer verschmutzten Verletzung bei einem gegen Tetanus Ungeimpften, werden vorsorglich Antikörper gegen den Erreger injiziert.
- Die passive Immunprophylaxe wird häufig mit einer aktiven Impfung verbunden, um beim Geimpften parallel zum Abfangen der Erreger eine schützende Immunantwort aufzubauen (simultane Immunisierung).

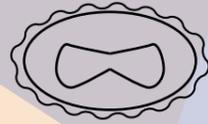
GENAUER HINSEHEN!



- Die bei der passiven Immunprophylaxe verabreichten Antikörper schützen sofort – jedoch nur kurzfristig – vor der Infektion mit dem Erreger bzw. vor dessen Ausbreitung im Körper.¹³
- Ein Beispiel ist die passive Immunisierung gegen die Tollwut mit hochdosierten Antikörpern nach einem möglichen Kontakt mit dem Rabiesvirus – etwa nach Hundebiss in einem Risikogebiet,¹⁴ oder gegen Tetanus bei einer Verletzung und unzureichendem Impfschutz.
- Auch der Übergang von mütterlichen Antikörpern durch die Plazenta auf das ungeborene Kind ist eine passive Immunisierung (Leihimmunität), die das Neugeborene in den ersten Lebenswochen vor manchen Krankheiten schützt („Nestschutz“).¹⁵



GENAUER HINSEHEN!



Synonyme rund um Impfstoffe

- Impfung = Schutzimpfung = Immunisierung = Vakzinierung = vaccination (engl.)
- Impfstoff = Vakzin, das = Vakzine die, = Impfserum (veraltet) = vaccine = „shot“ = „jab“ (engl.)

Die Begriffe Vakzine und Vakzinierung stammen vom lateinischen Wort vacca, die Kuh. Edward Jenner testete 1796^{16*} den ersten Impfstoff. Er verwendete das Kuhpockenvirus (Vaccinia-Virus) als Lebendimpfstoff: Personen, die mit diesem für den Menschen kaum gefährlichen Krankheitserreger von Kühen infiziert wurden, waren nach überstandener leichter Erkrankung geschützt gegen die tödlichen echten Pocken.

Nutzen von Impfstoffen aus globaler Perspektive

Der medizinische und humanitäre Nutzen von Impfungen ist immens. Um nur einige Beispiele zu nennen:

- Mit der modernen Pockenimpfung gelang es bis 1979, das Pockenvirus (Variola major) vollständig auszulöschen.¹⁴ Vor Beginn des Impfprogramms starben jährlich Millionen Menschen an der hochansteckenden Viruserkrankung.
- Die Schluckimpfung gegen die Poliomyelitis bewahrt zahllose Kinder vor schweren Lähmungen oder dem Tod durch Atemversagen. Seit 1988 ist die Zahl der Poliofälle weltweit um 99,9 % zurückgegangen.¹⁷ Mit den modernen injizierbaren Impfstoffen kann es nun möglicherweise ebenfalls ausgelöscht werden.¹⁸
- Pertussis (Keuchhusten), Diphtherie und Tetanus (Wundstarrkrampf) waren vor Einführung der jeweiligen Impfungen gefürchtete Erkrankungen und häufige Todesursachen – Keuchhusten ist hierzulande heute relativ selten,¹⁹ Diphtherie²⁰ und Tetanus²¹ sind Raritäten.
- Die Hepatitis B²² ist die weltweit häufigste Ursache von Leberkrebs. In Deutschland und vielen anderen Ländern hat sie nach Einführung der Impfung gegen das Hepatitis B-Virus (HBV) erheblich an Bedeutung verloren.
- Mit der Impfung von Haustieren und wildlebenden Füchsen gegen das Rabiesvirus gelang es, diese tödliche Erkrankung soweit zurückzudrängen, dass Deutschland seit 2008 anhaltend als tollwutfrei für Landtiere gilt.²³ Gegen das Rabiesvirus der Fledermäuse, das auch Infektionen beim Menschen verursachen kann, gibt es jedoch keine Impfung.
- Wirksame Impfungen gegen SARS-CoV-2 wurden innerhalb weniger Monate nach Auftreten des Virus entwickelt und trugen wesentlich dazu bei, die COVID-19-Pandemie anhaltend unter Kontrolle zu bringen.²⁴

Verbreitungstypen von Infektionskrankheiten

- **Sporadisches Auftreten:** Vereinzelte Krankheitsfälle ohne breitere Zunahme der Häufigkeit
- **Endemie:** Auftreten einer Infektionskrankheit mit moderaten Fallzahlen über längere Zeiträume in begrenzten geographischen Regionen und/oder definierten Bevölkerungsgruppen (zum Beispiel die Malaria in afrikanischen Ländern)
- **Epidemie:** Stark gehäuftes, aber zeitlich und geographisch begrenztes Auftreten einer Infektionskrankheit (zum Beispiel die Ebola-Epidemien seit 1976 in Kongo, Sudan, Zaire und Westafrika)²⁵
- **Pandemie:** Stark gehäuftes und nicht regional begrenztes Auftreten einer Infektionskrankheit²⁶ (zum Beispiel die Pest im Mittelalter, die „Spanische“ Grippe 1918-20, HIV/AIDS seit ca. 1982²⁷ oder COVID-19²⁸)

Auslöschung von Infektionskrankheiten mit Impfstoffen

Mit dem weltweitem Einsatz länger wirksamer Vakzine kann die Auslöschung (Elimination) von weniger anpassungsfähigen Infektionserregern erreicht werden, wie es im Fall des Pockenvirus bereits gelungen ist.²⁹

Seit 1988 verfolgt die Weltgesundheitsorganisation (WHO) in ihrer Polio Global Eradication Initiative gemeinsam mit anderen Organisationen das Ziel, das Poliovirus vollständig auszulöschen.³⁰ Weltweite Impfprogramme erreichten bis 2004 bereits eine Reduktion der weltweit gemeldeten Poliofälle um 99 %. In Deutschland wurde der letzte einheimische Fall einer Infektion mit Polio-Wildtypvirus 1990 registriert. Heute tritt die Polio endemisch nur noch in Afghanistan

und Pakistan auf. Die Auslöschung des Virus ist also ein realistisches Ziel, das jedoch nur mit weltweit konsequenter Fortsetzung der Impfkampagnen erreichbar ist.

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat Programme initiiert, um Masern und Röteln weltweit zu eliminieren. Mit der Einführung der Hepatitis-B-Impfung für Neugeborene und Risikogruppen wurde die Verbreitung des HBV-Virus in vielen Ländern erheblich reduziert. Langfristig wird angestrebt, auch dieses Virus komplett zu eliminieren. Ein Impfung gegen das besonders rasch veränderliche Hepatitis-C-Virus ist noch nicht in Sicht.

* Schon früher wurden im Zusammenhang mit Pockenepidemien ähnliche Immunisierungen durchgeführt, allerdings mit echten aber anscheinend geschwächten Pockenviren, die aus den Hautpusteln überlebender Patient:innen gewonnen wurden. Die Sterblichkeit der mit diesem „Blattern-Einpropfen“ oder „Variolation“ Geimpften lag im Prozentbereich und wäre nach heutigen Maßstäben inakzeptabel. Wer es überstand, war jedoch geschützt und überlebte auch eine Pocken-Epidemie mit Sterblichkeitsraten von 30 % und höher.



Verbreichungswege für Impfstoffe

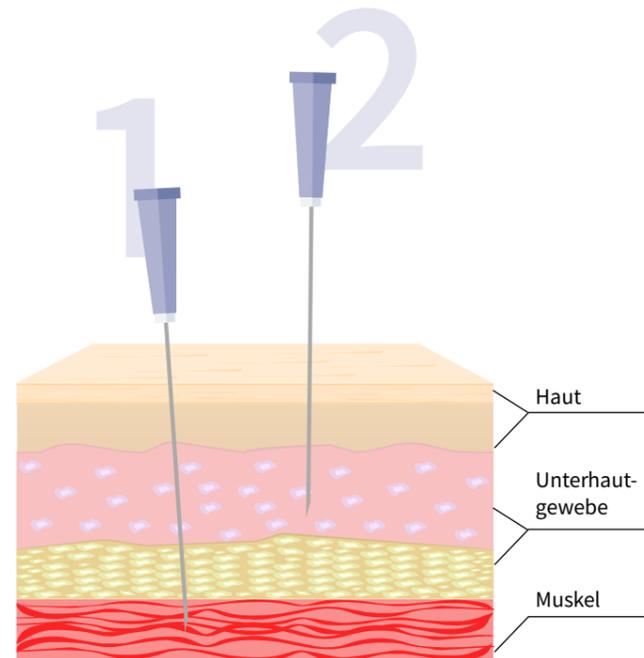
Die meisten Impfstoffe werden parenteral (also nicht oral) verabreicht, und in der Regel intramuskulär (i.m.) injiziert. Meist wird in den Deltamuskel am Oberarm gespritzt oder, wenn dieser zu gering ausgebildet ist, in den seitlichen vorderen Oberschenkelmuskel (Musculus vastus lateralis).²⁸

- Die Injektion in ein Blutgefäß (intravasal) muss wegen des Risikos einer schweren anaphylaktischen Reaktion bzw. einer arteriellen Embolie unbedingt vermieden werden.
 - Dennoch ist eine Aspiration (kurzes Ansaugen mit dem Spritzenkolben nach dem Einstich) vor der intramuskulären Injektion an den beschriebenen Körperstellen nicht erforderlich. Die Gefäße sind hier so klein, dass der Impfstoff nicht versehentlich intravasal injiziert werden kann.³¹
- Die Injektion in den Gesäßmuskel (intragluteal) wird nicht mehr empfohlen und zwar wegen des Risikos der Nervenverletzungen und wegen der in dieser Region größeren Blutgefäße – und der damit höheren Gefahr der intravasalen Injektion.

SELTENER GENUTZTE VERBREICHUNGSWEGE¹²

- Intranasale Gabe (abgeschwächter Lebendimpfstoff gegen Influenza bei Kindern)³²
- Orale Gabe (p.o.): Impfungen gegen Rotaviren, Typhus, Cholera; früher: Polio-Schluckimpfung³¹
- Subkutane (s.c.) Injektion (nur ausnahmsweise bei Patient:innen mit ausgeprägter Blutungsneigung³²); dabei kann die Wirksamkeit der Impfung reduziert sein und es können schmerzhafte Entzündungen an der Impfstelle auftreten.³³

Intramuskuläre versus subkutane Injektion

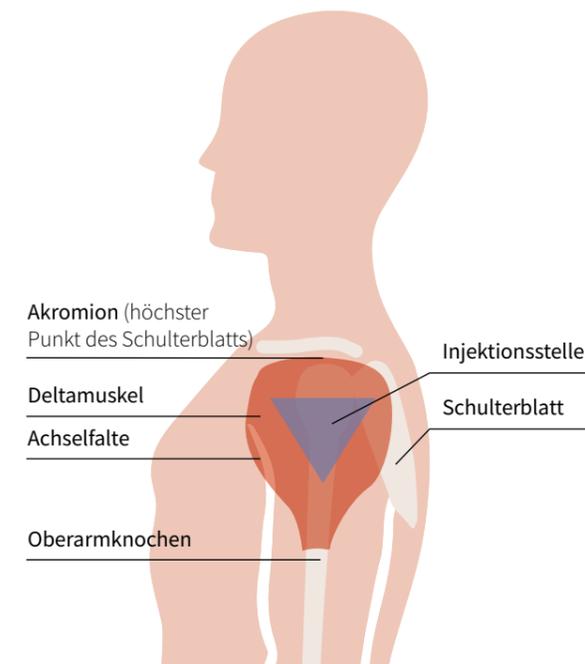


FORMEN DER INJEKTION INS GEWEBE

1. intramuskuläre Injektion
2. subkutane Injektion

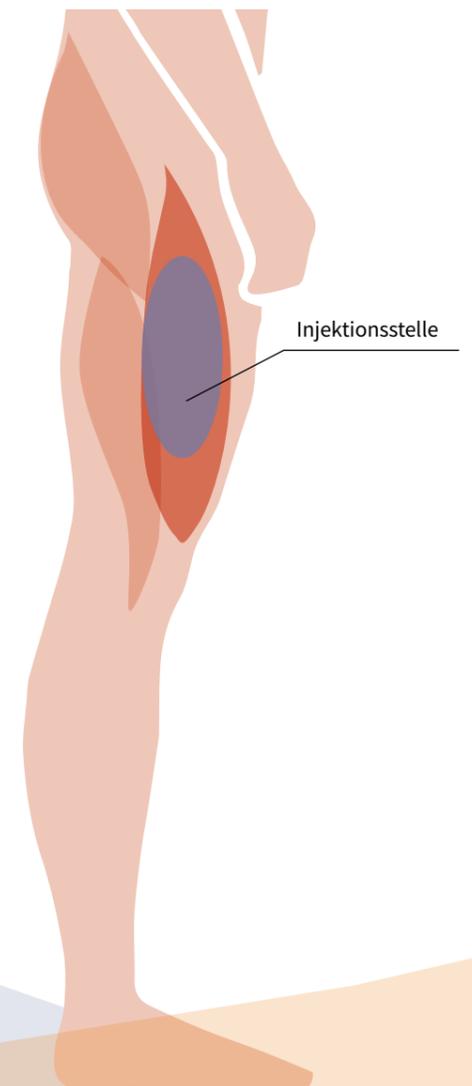
Injektionsdreieck zur intramuskulären Impfung am Oberarm

Der Einstich erfolgt in den mittleren Anteil des Deltamuskels³⁴

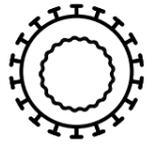


Injektionszone zur intramuskulären Impfung am Oberschenkel

Der Einstich erfolgt in den mittleren Anteil des vorderen seitlichen Oberschenkelmuskels³⁵



Impfstofftypen



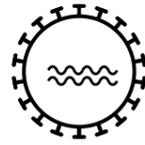
LEBENDIMPFFSTOFFE

Diese Impfstoffe enthalten lebende, aber abgeschwächte und nicht krankmachende Erreger. Man spricht auch von attenuierten Erregern.

Lebendimpfstoffe sind hochwirksam. Da sich die enthaltenen Viren oder Bakterien vermehren können, bergen sie jedoch bei Patient:innen mit Immunschwäche oder unter Therapie mit Immunsuppressiva gewisse Gefahren und dürfen bei diesen Menschen nicht oder nur unter Vorsicht angewendet werden.

Beispiele für wichtige Lebendimpfstoffe sind die Vakzine gegen

- Masern, Mumps und Röteln (MMR-Kombinationsimpfstoff)
- Varizellen (Windpocken); nicht der Zoster-Totimpfstoff
- Influenza (nur der intranasal verabreichte Impfstoff)
- Rotaviren
- Gelbfieber
- Typhus
- Cholera
- Die heute nicht mehr verwendete Schluckimpfung gegen Poliomyelitis.



TOTIMPFFSTOFFE

Die Impfstoffe dieser vielfältigen Kategorie enthalten abgetötete Erreger oder deren Bestandteile. Eine Infektion durch aktive Pathogene im Impfstoff ist daher prinzipiell ausgeschlossen.

Folgende Typen von Totimpfstoffen werden verwendet:

Vollvakzine oder Ganzpartikel-Vakzine (abgetötete komplette Erreger)

- Beispiel: Hepatitis A-Impfstoff

Spalt-Vakzine oder Teilpartikelimpfstoffe (aufgereinigte, nicht infektiöse Bruchstücke von Erregern)

- Beispiele:
 - Pneumokokken-Impfstoff PPSV-23 (Polysaccharid-Vakzine mit Kohlenhydraten aus den Zellwänden der 23 häufigsten Serotypen von Pneumokokken)
 - Saisonale Influenza-Impfstoffe

Subunit-Vakzine (biotechnologisch hergestellte Einzelbestandteile („Untereinheiten“) von Erregern)

- Beispiele:
 - Hepatitis-B-Impfstoff (enthält nur das Oberflächenprotein „HBsAg“ des Virus)
 - Azellulärer Keuchhusten-Impfstoff
 - Influenza Subunit-Vakzine

Konjugat-Vakzine (hier ist das Impfantigen, etwa ein Kohlenhydrat der bakteriellen Zellwand, mit einem stärker immunogenen Trägerprotein verknüpft, das die Immunantwort fördert.)

- Beispiel: Pneumokokken-Konjugatvakzine (PCV-20)

Toxoid-Vakzine (unschädliche, veränderte Versionen der Toxine (Giftstoffe) bakterieller Erreger)

- Beispiele: Tetanus-Toxoid, Diphtherie-Toxoid, Pertussis-Toxoid



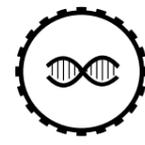
NUKLEINSÄUREIMPFFSTOFFE

Diese Impfstoffe enthalten keine Bestandteile des Erregers sondern modifizierte RNA als „Anleitung“ zur Synthese des Impfproteins in einzelnen Körperzellen.

- Beispiel: Die Impfstoffe gegen SARS-CoV-2. Sie sind formal „Totimpfstoffe“, da sie keine vermehrungsfähigen Viren enthalten.

RNA-Impfstoffe wurden erstmals im Jahr 2020 im Zusammenhang mit der COVID-19-Pandemie zugelassen.

- Die injizierbaren Vakzine bestehen aus Nanopartikeln, winzigen Lipidtröpfchen, die modifizierte RNA enthalten. Diese wird in der Zelle nicht so rasch abgebaut wie natürliche RNA. Der Einbau in das Erbgut (DNA) der Zelle ist jedoch ausgeschlossen.
- Die Impf-RNA enthält die Bauanleitung für ein einzelnes Protein des Erregers (etwa das Spike-Protein SARS-CoV-2)
- Nach Aufnahme in einige Körperzellen des Geimpften produzieren diese anhand der in der Impf-RNA enthaltenen Information vorübergehend das virale Protein, welches an der Oberfläche der betroffenen Zellen präsentiert wird und so die erwünschte Immunantwort auslöst.
- Derzeit werden mehrere mRNA-Impfstoffe entwickelt, u.a. gegen Influenza, Cytomegalovirus Herpes simplex, HIV, Tuberkulose und Malaria.
- Ein reiner DNA-Impfstoff ist zugelassen zum Schutz gegen die Vogelgrippe bei Hühnern.



VEKTORVIRENIMPFFSTOFFE

Vektorvakzine sind ebenfalls eine Neuerung, die während der COVID-19-Pandemie die Praxis erreichte. Die Technologie wird jedoch bereits seit Jahrzehnten erforscht.

- Hier dienen harmlose modifizierte Viren aus der Gruppe der Adenoviren als Vehikel für den eigentlichen Impfstoff. Die Impfviren können menschliche Zellen zwar infizieren, sich jedoch darin nicht vermehren.
- In ihr Erbgut wurde ein Stück doppelsträngige DNA mit dem Gen für das Impfprotein eingebaut.
- Nach der Injektion des Impfstoffs infizieren die Vektorviren einige Körperzellen. Diese produzieren anhand der enthaltenen Genominformation das Impfprotein. Dieses wird an der Oberfläche der betroffenen Zellen präsentiert und löst die gewünschte Immunantwort aus.
 - Die DNA der Impfviren gelangt – wie bei einer natürlichen Infektion mit einem DNA-Virus – zwar in die Kerne der Zielzellen. Sie wird jedoch nicht in das menschliche Erbgut eingebaut.
- Ein Nachteil dieser Impfstoffe ist die unerwünschte Immunreaktion gegen das Vektorvirus selbst. Sie sollten daher nicht für Auffrischimpfungen verwendet werden.

Systematik der wichtigsten Impfstoffe

Einzelimpfstoffe

ERKRANKUNG	TYP DES IMPFSTOFFS					
	LEBEND-IMPfstOFF	TOTIMPfstOFF				
		Vollvakzine	Subunitvakzine	Toxoid-vakzine	Vektor-vakzine	RNA-Vakzine
<ul style="list-style-type: none"> ■ Mumps/Masern/ ■ Röteln (MMR) ■ Varizellen (Windpocken) ■ Rotavirus ■ Gebfieber ■ Oraler Typhus-Impfstoff ■ Influenza Lebendimpfstoff 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cholera ■ Früh-sommer-meningo-enzephalitis (FSME) ■ Hepatitis A ■ Japanische Enzephalitis ■ Tollwut 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hepatitis-B-Virus ■ <i>Haemophilus influenzae b</i> ■ Influenza (saisonal) ■ Meningokokken ■ Pertussis (azellulär) ■ Pneumokokken ■ Humanes Papillomvirus (HPV) ■ Herpes zoster ■ Typhus (i. m.) ■ SARS-CoV2 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diphtherie ■ Tetanus ■ Pertussis 	<ul style="list-style-type: none"> ■ SARS-CoV-2 	<ul style="list-style-type: none"> ■ SARS-CoV-2 ■ RSV (Mresvia) 	

Kombinationsimpfstoffe

- Zur Vereinfachung der Impfprozeduren stehen für einige Standardimpfungen Kombinationsvakzine gegen bis zu 6 verschiedene Erreger bzw. bis zu 23 Stämme eines Erregers zur Verfügung.
- Diese Mehrfachimpfungen ermöglichen mit begrenztem Aufwand einen breiten Impfschutz gegen mehrere Erkrankungen und Erreger. Sie tragen damit wesentlich zur umfassenden Impfung gerade von Kindern bei.

Bezeichnung	Erkrankungen
Td	Tetanus, Diphtherie
HPV bivalent	HPV 16 und 18
TdaP = TdPa = DTPa	Tetanus, Diphtherie, Pertussis
Td-IPV	Tetanus, Diphtherie, Poliomyelitis
DTPa-IPV = TdPa-IPV	Tetanus, Diphtherie, Pertussis, Poliomyelitis
DTPa-IPV/Hib	Tetanus, Diphtherie, Pertussis, Poliomyelitis, Haemophilus influenzae
DTPa-HBV-IPV/Hib	Tetanus, Diphtherie, Pertussis, Poliomyelitis, Haemophilus influenzae, Hepatitis B
MMR	Masern, Mumps, Röteln
MMR-V	Masern, Mumps, Röteln, Varizellen
Hep A+B	Hepatitis A, Hepatitis B
Hep A Typh	Hepatitis A, Typhus
Meningokokken ACWY	Meningokokken (Serotypen A, C, W, Y)
HPV 9-fach	Humanes Papillomvirus 9-valent
PCV13	Pneumokokken 13-valent (Konjugatvakzin)
PCV15	Pneumokokken 15-valent (Konjugatvakzin)
PCV20	Pneumokokken 20-valent (Konjugatvakzin)
PPSV23	Pneumokokken 23-valent (Polysaccharidvakzin)
Influenza tetravalent	Influenza (4 Virusstämme; jährlich saisonal)

a = azellulär
D, d = Diphtherie
Hib = Haemophilus influenzae b
HPV = Humanes Papillomvirus
IPV = injizierbare Poliovakzine
P = Pertussis
T = Tetanus

GENAUER HINSEHEN!



Impfen gegen Krebs

Die Impfungen gegen Hepatitis-B-Virus (HBV) und Humanes Papillomvirus (HPV) schützen nicht nur vor der Ansteckung mit diesen Krankheitserregern – und den entsprechenden Infektionskrankheiten – sondern auch gegen Krebsarten, die von den Viren ausgelöst werden können, und zwar:

- Hepatozelluläres Karzinom (Leberzellkrebs)
- Zervixkarzinom (Gebärmutterhalskrebs), andere Tumoren im Genital- und Analbereich von Frauen und Männern, sowie Karzinome des Mund- und Nasen-Rachenraums
 - In mehreren weltweit durchgeführten Studien zeigte sich in der gegen HPV geimpften Bevölkerung ein deutlicher Rückgang von Gebärmutterhalskrebs und dessen Vorstufen.

Impfstoffe gegen das Epstein-Barr-Virus, das maligne Lymphome verursachen kann, sind in Entwicklung.

Einsatzkategorien von Impfungen

Je nach Situation, in denen sie zum Einsatz kommen, lassen sich die Impfungen in Kategorien einordnen:³³

Standardimpfungen – empfohlen für die gesamte Bevölkerung oder größere Gruppen (zum Beispiel gegen Tetanus, Diphtherie, Masern, Polio, Papillomviren, auch Influenza)

Indikationsimpfungen – empfohlen bei erhöhtem Risiko für Ansteckung, Erkrankung oder Komplikationen im Fall einer Infektion

Beispiele für solche Indikationen sind

- Immunschwäche, medikamentöse Immunsuppression, Krebstherapien
- hohes Alter, Hämodialysetherapie, Unterbringung in Pflegeeinrichtungen
- Tätigkeit in medizinischen Einrichtungen
- andere beruflich bedingte Risiken (zum Beispiel bei Tierärzten, Förstern, Soldaten etc.)

(Beispiele: Impfungen gegen Influenza, Hepatitis B, FSME, Epstein-Barr Virus, etc.)

Reiseimpfungen – empfohlen vor Reisen in Gebiete mit erhöhtem Infektionsrisiko zum Beispiel für Tropenkrankheiten (Beispiele: Impfungen gegen Typhus, Tollwut oder Gelbfieber)

Auffrischimpfungen – Wiederholung einer Impfung zur Erhaltung des Impfschutzes nach vorheriger vollständiger Immunisierung (Beispiel: Tetanus-Impfung alle 10 Jahre)

Boosterimpfung – Wiederholung einer Impfung nach relativ kurzem Intervall zur Verstärkung und Stabilisierung des Impfschutzes (Beispiele: zweite und ggf. weitere Gaben bei Impfung gegen Zoster)

Nachholimpfung – Verabreichung einer zuvor nicht durchgeführten Impfung Postexpositionsprophylaxe – Impfung gegen Tollwut nach Biss durch ein verdächtiges Tier oder in Regionen mit hoher Tollwutdurchseuchung von Hunden

Impfungen von Kontaktpersonen – Auffrischung von Impfungen bei Angehörigen von immungeschwächten Menschen (z. B. Krebspatienten, Neugeborene) für deren indirekten Schutz

Umfeldimpfungen – Impfstrategie, bei der Kontaktpersonen eines Infizierten geimpft werden, um die Ausbreitung einer Krankheit zu stoppen



GENAUER HINSEHEN!

„Impfschäden“ sind äußerst selten³⁶

Impfungen gehören zu den wirksamsten, wichtigsten und sichersten medizinischen Maßnahmen:

Moderne Impfstoffe sind in aller Regel gut verträglich. Schwerere und irreversible gesundheitliche Schädigungen durch Impfungen sind äußerst selten. Der Nutzen von Impfungen ist bei indikationsgemäßem, korrektem Einsatz stets viel höher als die möglichen Risiken für den Einzelnen.³⁷ Da Impfungen bei sehr großen Zahlen von – meist gesunden – Menschen vorgenommen werden, gelten strenge Zulassungsvoraussetzungen. Aus dem gleichen Grund gibt es tatsächlich Fälle mit schweren Nebenwirkungen nach Impfungen – nur sind diese viel seltener als die Rate an schweren Verläufen der Erkrankungen, die mit Vakzinen verhindert werden.

Die Bedeutung eines umfassenden Impfschutzes: Stellungnahme der STIKO 2022³⁴

- Es ist eine wichtige ärztliche Aufgabe, für ausreichenden Impfschutz der betreuten Patienten zu sorgen.
 - Dies bedeutet zunächst, die Grundimmunisierung bei Säuglingen und Kleinkindern frühzeitig zu beginnen, ohne Verzögerungen durchzuführen und zeitgerecht (bis zum Alter von 15 Monaten) abzuschließen.
 - Neben der Grundimmunisierung sind die Standardimpfungen im Jugend- und Erwachsenenalter sowie regelmäßige Auffrischungen sicherzustellen, um lebenslang einen umfassenden Impfschutz zu erzielen.
 - Impfungen bei individueller und beruflicher Indikation komplettieren den Impfschutz.
 - Grundsätzlich sollte der Hausarzt die Impfdokumentation regelmäßig überprüfen um gegebenenfalls den Impfschutz zu vervollständigen.
- Die ärztliche Leistung im Rahmen einer Impfung umfasst auch:
- Erhebung von (Impf-)Anamnese, Kontraindikationen, aktuellem Gesundheitszustand, akuter Erkrankungen
 - Die Vermittlung von Informationen über den Nutzen der Impfung, die zu verhütende Krankheit und mögliche Nebenwirkungen
 - Aufklärung zu Verhalten nach der Impfung, Beginn und Dauer der Schutzwirkung
 - Hinweise zu Auffrischimpfungen
 - Dokumentation der Impfung im Impfausweis bzw. Impfbescheinigung



GENAUER HINSEHEN!

Robert Koch-Institut

- Das Robert Koch-Institut (RKI)³⁵ ist die zentrale Einrichtung für Krankheitsüberwachung und Vorbeugung des Bundesministeriums für Gesundheit.
- Die Kernaufgaben des RKI sind Erkennung, Verhütung und Bekämpfung von Krankheiten – insbesondere Infektionskrankheiten – auf Bevölkerungsniveau.
- Das RKI informiert und berät die Fachöffentlichkeit und zunehmend auch die breitere Öffentlichkeit.

Ständige Impfkommission

- Die STIKO am Robert-Koch-Institut³⁶ ist eine derzeit 19-köpfige ehrenamtliche und politisch unabhängige Expertengruppe, die vom Bundesgesundheitsministerium berufen wird.
- Sie entwickelt nach Kriterien der evidenzbasierten Medizin Impfempfehlungen für Deutschland und berücksichtigt dabei Nutzen und Risiken für die geimpften Personen und die Bevölkerung.
- Die Empfehlungen der STIKO gelten als medizinischer Standard.

Impfkalender für Erwachsene

- Die STIKO veröffentlicht in der Zeitschrift des RKI (Epidemiologisches Bulletin) regelmäßig aktualisierte Empfehlungen zu Impfungen.³⁷ Diese werden in der Regel jährlich überarbeitet, können aber auch kurzfristig an aktuelle Entwicklungen angepasst werden.
- Die STIKO-Empfehlungen beinhalten detaillierte Angaben zu jeder Impfung sowie den Impfkalender³⁸, der auch separat auf der Website des RKI www.rki.de veröffentlicht wird.
- Verschiedene Empfehlungen setzen eine vollständige

Impfserie im Kindes- und Jugendalter voraus. Die in dieser Zeit eventuell versäumten oder unvollständig durchgeführten Impfungen sollten mit wenigen Ausnahmen (*Rotaviren*, *Haemophilus influenzae*) unbedingt nachgeholt bzw. komplettiert werden.³⁹



Die Empfehlungen der STIKO sind auch als Smartphone-App (STIKO@rki; STIKO-App) und als WebApp (www.STIKO-web-app.de) verfügbar.



Standardimpfungen bei gesunden Erwachsenen

(Indikationsimpfungen bei Personen mit erhöhtem Risiko für oder durch bestimmte Erkrankungen sind hier nicht enthalten!)

Auszug aus dem Impfkalender der STIKO 2024⁴⁰

ERKRANKUNG/ INFEKTION	GENERELLE EMPFEHLUNG	
	Ab 18 Jahre	Ab 60 Jahre
Tetanus	Auffrischimpfung alle 10 Jahre (einmalig mit Tdap bzw. Tdap-IPV, dann weiter mit Td)	
Diphtherie		
Pertussis	3. Auffrischimpfung (IPV)	Ggf. Nachholimpfung
Poliomyelitis	Ggf. Nachholimpfung	
Pneumokokken-Infektion*	–	Standardimpfung (PPSV-23)
Masern	Einmalig MMR für alle nach 1970 Geborenen mit unklarem Impfstatus oder ≤ 1 Impfung in der Kindheit	
Herpes zoster	–	Grundimmunisierung (2 Gaben in 2–6 Monaten)
Influenza	–	Jährlich

* Mögliche Erkrankungen: Pneumonie, Sinusitis, Otitis media, Meningitis, Sepsis

Beruflich indizierte Impfungen

Gemäß Arbeitsschutzgesetz werden einige Impfungen aufgrund eines erhöhten beruflichen Infektionsrisikos und/oder zum Schutz Dritter im Rahmen beruflicher Tätigkeiten empfohlen.⁴¹

- Hierzu zählen für medizinisches Personal eine Reihe von Standardimpfungen, etwa gegen Hepatitis B.
- Insbesondere in Umgebungen mit einem hohen Anteil vulnerabler Personen (Krankenhaus, Pflegeeinrichtungen) und/oder einem hohem Ausbruchspotenzial soll durch Impfungen auch die Übertragung minimiert werden.

Reiseimpfungen

In vielen Reiseländern sind potenziell gefährliche Infektionskrankheiten endemisch, gegen die hierzulande nicht oder nicht konsequent geimpft wird.

- Zusätzlich zur Komplettierung und Auffrischung von Standardimpfungen (insbesondere Tetanus, Diphtherie, Pertussis, Masern, Pneumokokken, Hepatitis A/B) empfiehlt die STIKO³⁷ daher je nach Reiseziel, Dauer und möglicher Exposition Impfungen zum Beispiel gegen:
 - Gelbfieber, Japanische Enzephalitis, Tollwut, Typhus oder auch Cholera.

Die Empfehlungen der STIKO zu Reiseimpfungen werden fortlaufend aktualisiert. Änderungen im Jahresverlauf können online eingesehen werden.⁴²

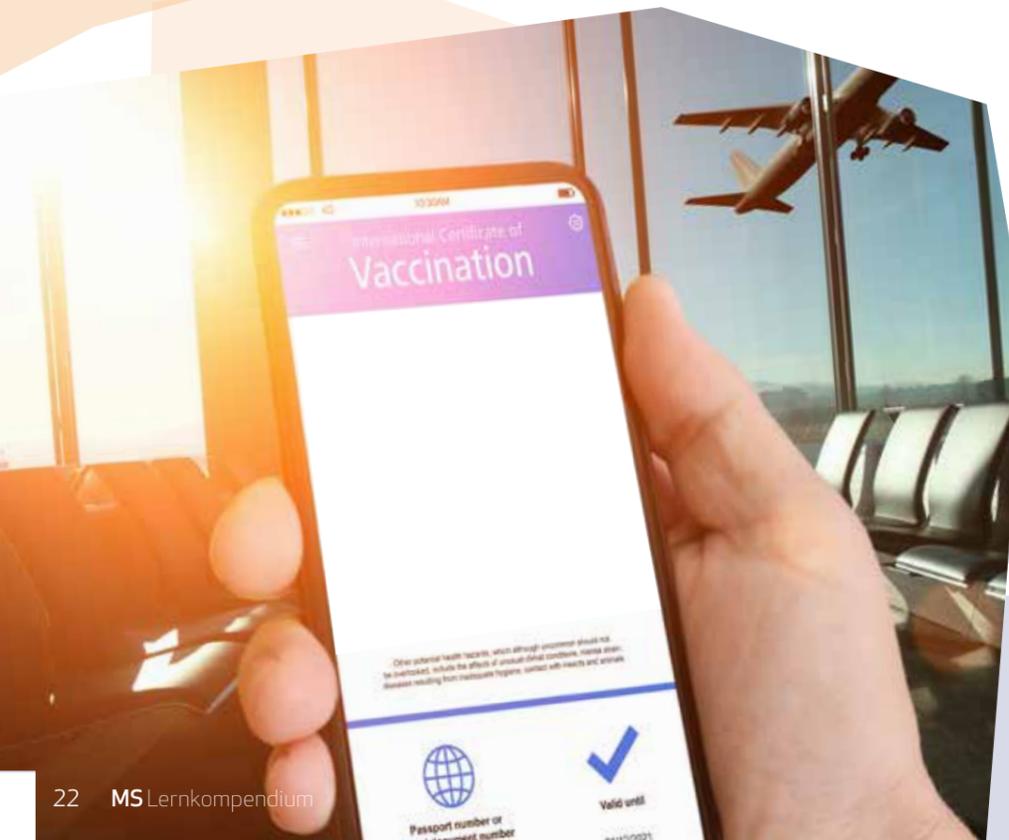
- Detaillierte Informationen zum empfohlenen Impfschutz für die einzelnen Reiseländer (nicht nur für die Tropen) finden sich auf der Website des Bernhard-Nocht-Instituts für Tropenmedizin (BNITM).⁴³

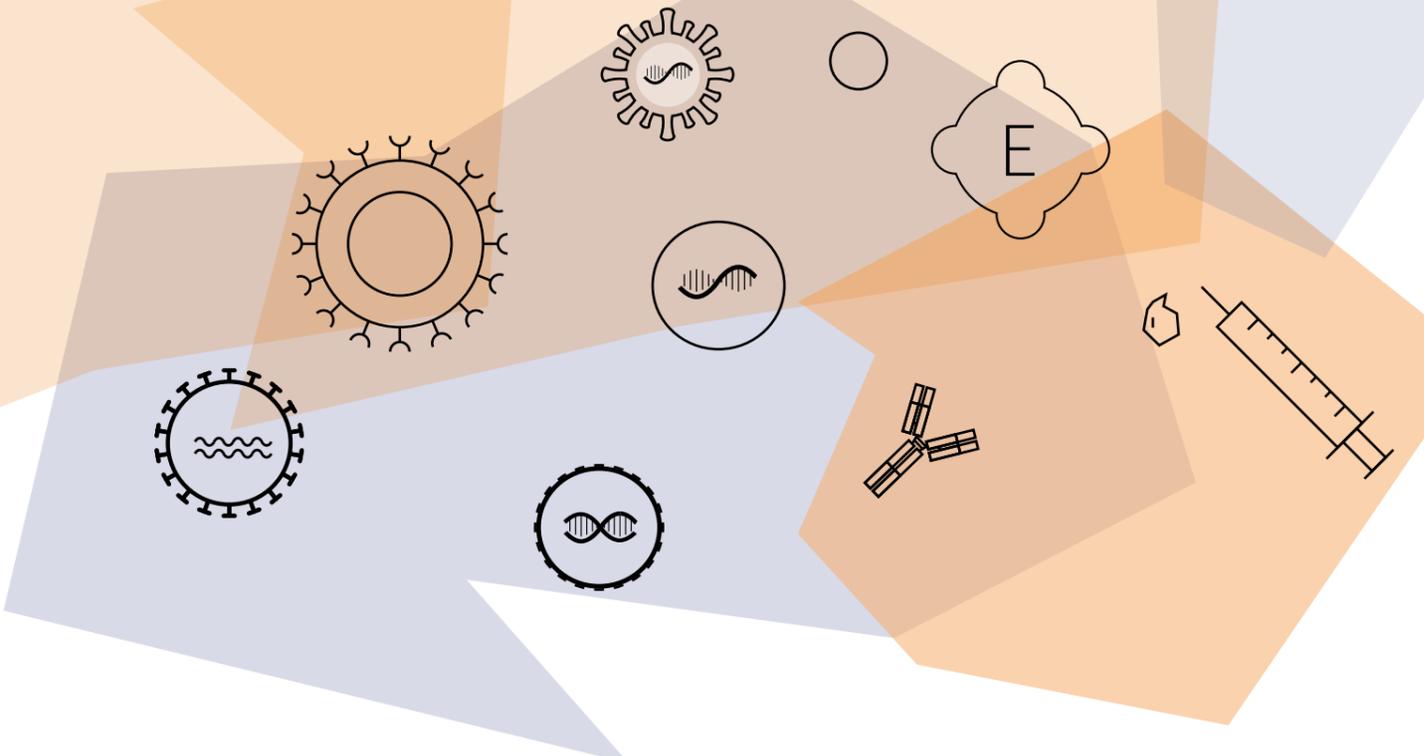
GENAUER HINSEHEN!



Der elektronische Impfpass

- Bisher wurden Impfungen im gelben Impfpass handschriftlich und mit Aufklebern dokumentiert. Diese tragen die Bezeichnung des Impfstoffs und die Chargennummer.
- Wegen der zunehmenden Vielfalt der Impfungen und der Komplexität der Impfpläne ist es schwierig, die Übersicht zu behalten, um den Impfstatus stets rechtzeitig aufzufrischen und nötigenfalls zu komplettieren.
- Seit 2022 können Krankenversicherte den elektronischen Impfpass als Teil der elektronischen Patient:innenakte (ePA) verwenden.⁴⁴ Er bietet übersichtliche Informationen über den Impfstatus und anstehende Auffrischungen oder Neuimpfungen. Mit automatischen Erinnerungen vereinfacht es der elektronische Impfpass, stets einen vollständigen Impfstatus aufrechtzuerhalten.
- Die Daten des E-Impfpasses in der ePA können im Gegensatz zum gelben Impfpass nicht verlorengehen.
- Die Nutzung ist, wie auch die der elektronischen Patientenakte, freiwillig.





IMPFUNGEN BEI MENSCHEN MIT MS

Grundlegendes zu Impfungen bei Multipler Sklerose⁴⁵

Zu Impfungen bei MS-Patient:innen sind manche unzutreffenden Annahmen verbreitet, die der sinnvollen und vollständigen Anwendung von Impfstoffen im Wege stehen.^{46,47}

- Die Diagnose MS an sich ist **keine** generelle Kontraindikation gegen Impfungen.
- Totvakzine erhöhen **nicht** das Risiko eines MS-Schubes. Dies ist in kontrollierten Studien vielfach gezeigt worden.

„Wir wissen, dass nach Infektionen das Schubrisiko erhöht ist. Im Vergleich dazu ist das Schubrisiko nach einer Impfung, wenn es dieses überhaupt gibt, sehr gering.“

Deutsche Multiple Sklerose Gesellschaft⁴⁸

- Nebenwirkungen von Totvakzinen sind bei Menschen mit MS **nicht** häufiger als bei gesunden Personen.

Impfungen erhöhen auch **nicht** das Risiko einer MS-Neuerkrankung.

Infektionen hingegen können das Risiko von MS-Schüben erhöhen und zur Verschlechterung des Krankheitsverlaufs führen. Dies gilt insbesondere nach Infektionen der Harnwege, der Lunge oder des Magen-Darm-Trakts, bei Herpes-Zoster-Episoden oder Influenza. Die Rate von Krankenhausaufenthalten mit Influenza ist bei MS-Patient:innen doppelt so hoch wie in der Allgemeinbevölkerung.

Vor allem aber führen MS-Schübe im Zusammenhang mit Infektionen mit höherer Wahrscheinlichkeit zu bleibenden neurologischen Behinderungen. Dieses Risiko dominiert klar über mögliche, sehr seltene Risiken der empfohlenen Impfungen. MS-Patienten sollten daher generell einen umfassenden Impfschutz nach den Richtlinien der STIKO für Erwachsene erhalten.⁴¹

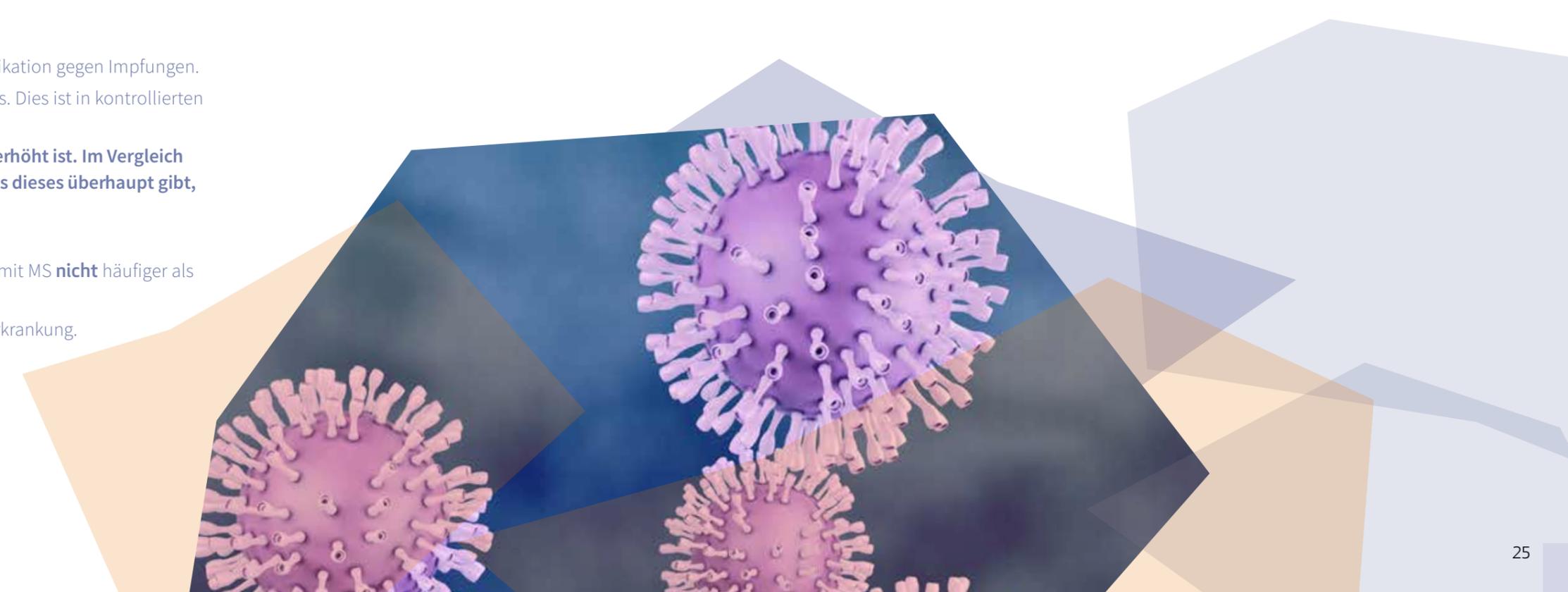
Allerdings werden Impfungen mit Lebendimpfstoffen bei MS zurückhaltender beurteilt, da sie eine stärkere Immunreaktion hervorrufen. Daher sollte vor Beginn einer immunsupprimierenden oder zelldepletierenden Therapie – besonders bei Frauen im gebärfähigen Alter – der Impfschutz gegen Masern, Mumps und Röteln und Windpocken geprüft werden. Eine ggf. nötige Impfung sollte möglichst vor Beginn der Behandlung nachgeholt werden.

Lebendimpfstoffe sollten unter immunsupprimierender oder zelldepletierender Therapie im Allgemeinen nicht gegeben werden (Kontraindikation). Im Einzelfall muss jedoch abgewogen werden

- wie hoch das Ansteckungsrisiko ist,
- welches Risiko die zu verhindernde Krankheit birgt,
- und welches Risiko die Impfung mit sich bringen kann.

Auch Lebendimpfungen können also bei entsprechend strenger Indikationsstellung für MS-Patient:innen angezeigt sein.

Ein möglicher Zusammenhang der Lebendimpfung gegen Gelbfieber mit MS-Schüben oder erhöhte Läsionsaktivität wird seit vielen Jahren diskutiert⁴⁹, allerdings fand eine 2021 veröffentlichte große Beobachtungsstudie aus Frankreich⁵⁰ – die bislang mit Abstand größte Untersuchung zu dieser Fragestellung – keinen Zusammenhang.



Zeitplan der Impfungen

Alle nach Angaben der STIKO notwendigen Impfungen sollten nach Möglichkeit spätestens 4–6 Wochen vor Beginn einer Immuntherapie abgeschlossen werden,³⁴ sofern der Impferfolg durch das gewählte Therapeutikum beeinträchtigt werden kann.

In der Nutzen-Risiko-Abwägung muss allerdings bei sehr hoher MS-Aktivität von dieser Regel abgewichen werden.

Für Impfungen unter einer bereits laufenden immunmodulatorischen oder immunsuppressiven Therapie sind je nach Medikament auch längere Abstände von der jeweils vorangegangenen Gabe einzuhalten, um eine bestmögliche Impfwirkung zu erzielen. Die Impfwirkung kann je nach Impfzeitpunkt unter manchen Therapien eingeschränkt sein.³⁴

Das Krankheitsbezogene Kompetenznetz Multiple Sklerose (KKNMS) hat hierzu eine übersichtliche Pocketcard für MS-Patient:innen herausgegeben, die unter der Adresse www.kompetenznetz-multiplesklerose.de abrufbar ist.

Spezielle Impfungen

Vor Behandlung mit manchen hochwirksamen MS-Medikamenten sind bestimmte Impfungen von vordringlicher Bedeutung, so zum Beispiel gegen Herpes zoster-Episoden (Gürtelrose) oder Hepatitis B, und zwar weil die viralen Erreger dieser Erkrankungen (das Varicella-Zoster-Virus bzw. das Hepatitis-B-Virus) latent („schlafend“) im Körper des/der Patient:in vorhanden sein können und unter Behandlung mit hochwirksamen Immuntherapien reaktiviert werden könnten.⁵¹



GENAUER HINSEHEN!

Der Totimpfstoff gegen Episoden von Herpes zoster (Gürtelrose) darf nicht verwechselt werden mit der Lebendimpfung gegen Windpocken!

Die meisten Erwachsenen ab 50 Jahren haben irgendwann die Windpocken durchgemacht. Dabei nistet sich der Erreger, das Varicella zoster Virus (VZV) in Nervenzellen ein. Es kann – unter anderem bei Therapien mit immunsupprimierenden Wirkstoffen – wieder aktiv werden und eine Gürtelrose hervorrufen. Die dabei auftretenden Schmerzattacken können auch nach Abklingen des Ausschlags über längere Zeit anhalten (postherpetische Neuralgie).

Der Totimpfstoff schützt nur gegen den Zoster! Für einen wirksamen Impfschutz gegen die Infektion mit VZV ist eine Lebendimpfung erforderlich.



GENAUER HINSEHEN!

Umfassender Impfschutz ist wichtig, insbesondere bei Menschen mit MS. Der Impfstatus sollte deshalb bei der Diagnose und danach regelmäßig überprüft und gegebenenfalls aufgefrischt oder erweitert werden.



EINFÜHRUNG

Impfung gegen COVID-19 bei MS-Patient:innen

Stellungnahme des KKNMS⁵²

Infektionskrankheiten waren über Jahrtausende die häufigsten Todesursachen und haben die menschliche Zivilisation und die Entwicklung der Menschheit vorangetrieben. Insbesondere die COVID-19-Krankheitsverläufe und die Verschlechterung des neurologischen Status im Fall einer Infektion.

■ Falls noch nicht geschehen, sollten MS-Patient:innen unabhängig von ihrer Therapie möglichst zeitnah gegen die mit SARS-CoV-2 assoziierte Erkrankung COVID-19 geimpft werden. Insbesondere bei hohem Behinderungsgrad und/oder progredienter MS.

■ Bei MS-Patient:innen, die RNA-Impfstoffe erhalten, wurden keine unerwarteten Nebenwirkungen oder eine Aktivierung der MS berichtet.⁵³ Schübe im Zusammenhang mit der Infektion wurde jedoch beobachtet.^{54,55}

■ **Wichtig:** Der verwendete SARS-CoV-2-Impfstoff und das Impfschema (Anzahl und Abstände der Impfungen) sollte gemäß den jeweils aktuellen Empfehlungen der STIKO gewählt werden.

Impfstoffe gegen eine Vielzahl von gefährlichen und belastenden Erkrankungen verfügbar. Sie bilden eine unverzichtbare Tragsäule unserer Gesundheit und Langlebigkeit.⁷

„Insbesondere Menschen mit Autoimmunerkrankungen wie der MS profitieren vom Impfschutz gegen SARS-CoV-2 – die MS und ihre Immuntherapie sind aufgrund vorliegender Daten keine Kontraindikation gegen eine Impfung.“

Prof. Dr. Mathias Mäurer, Mitglied des Vorstands des Krankheitsbezogenen Kompetenznetzes Multiple Sklerose (KKNMS)⁵⁶

„Wir wissen, dass nach Infekten das Schubrisiko erhöht ist. Im Vergleich dazu ist das Schubrisiko nach einer Impfung, wenn es dieses überhaupt gibt, sehr gering.“

Deutsche Multiple Sklerose Gesellschaft⁵⁷

Faktensandwiches des RKI

Das Robert Koch-Institut hat „Faktensandwiches“ entwickelt, um impfende Ärzte bei der Aufklärung häufiger Impfmythen zu unterstützen.⁵⁸

Diese Texte beginnen mit der Darstellung des wissenschaftlichen Faktums, nennen anschließend die Falschinformation und erklären deren Ursprung und Unrichtigkeit. Abschließend wird der Fakt erneut betont.

Die „Faktensandwiches“ können in Gesprächen mit Patienten genutzt werden, um Missverständnisse über Impfungen zu klären.

Ein kleiner Selbsttest

Die folgenden 15 Fragen dienen der Kontrolle des neu erworbenen Wissens. Nur jeweils eine Antwort ist richtig. Viel Erfolg!



BITTE DIE RICHTIGE ANTWORT ANKREUZEN

1. INJIZIERBARE IMPFSTOFFE WERDEN IN ALLER REGEL GESPRITZT IN

- A** ... den Gesäßmuskel oder auch intravenös.
- B** ... den Deltamuskel am Oberarm oder den seitlichen vorderen Oberschenkelmuskel.
- C** ... subkutan oder in den Deltamuskel am Oberarm.

2. STIKO STEHT FÜR

- A** ... Ständige Impfkommission
- B** ... Staatliches Therapie- und Impfkomitee
- C** ... Staatliche Impfkonzferenz

3. RKI STEHT FÜR

- A** ... Referenzkommission für Impfungen
- B** ... Rainer Kallmund-Initiative
- C** ... Robert Koch-Institut

4. DIE MASERNIMPFUNG SOLLTEN ERWACHSENE ERHALTEN,

- A** ... wenn der Impfstatus unvollständig ist.
- B** ... wenn sie nach 1970 geboren sind und der Impfstatus unklar oder unvollständig ist.
- C** ... als Auffrischimpfung alle 10 Jahre, jedoch nur bei erhöhtem Risiko.

5. IMPFUNGEN GEGEN TETANUS, DIPHTHERIE UND KEUCHHUSTEN

- A** ... sind für Erwachsene nicht erforderlich.
- B** ... werden in der Regel als Kombinationsimpfung gegeben.
- C** ... sind bei MS-Patient:innen mit Vorsicht zu verabreichen.

6. WELCHE DER FOLGENDEN AUSSAGEN TRIFFT ZU?

- A** RNA-Vakzine dürfen höchstens zweimal verabreicht werden.
- B** RNA aus Vakzinen integriert sich in das Genom von Immunzellen.
- C** RNA-Impfstoffe veranlassen Körperzellen zur Produktion von Virusprotein als Impfantigen.

7. WELCHE DER FOLGENDEN AUSSAGEN TRIFFT ZU?

- A** Impfungen erhöhen nicht das Risiko einer MS-Neuerkrankung.
 - B** MS-Patient:innen sollten einen umfassenden Impfschutz nach den Richtlinien der STIKO für Erwachsene erhalten.
 - C** Totvakzine erhöhen klinischen Erfahrungen zufolge das Risiko eines MS-Schubes.
- A bis C sind richtig.
 A und B sind richtig.
 Keine Aussage ist richtig.



8. RNA-VAKZINE

- A** ... sind Lebendimpfstoffe und dürfen bei Immunsuppression nicht gegeben werden.
- B** ... sind in der Anwendung Totimpfstoffen gleichzusetzen.
- C** ... können zur Verstärkung der Immunreaktion auch gleichzeitig gegeben werden.

9. GIBT ES IMPFUNGEN, DIE VOR BESTIMMTEN KREBSERKRANKUNGEN SCHÜTZEN KÖNNEN?

- A** Ja, die Impfungen gegen Hepatitis-B-Virus und Papillomviren.
- B** Nein, da Krebs nichts mit Infektionen zu tun hat.
- C** Ja, die Mehrfachimpfung gegen Pneumokokken.

10. WELCHE EMPFEHLUNG GILT SPEZIELL FÜR MS-PATIENT:INNEN?

- A** Alle Standardimpfungen komplettieren, sowie bei einigen Therapien speziell gegen Zoster und Hepatitis B impfen.
- B** Lebendimpfstoffe nur unter immunsuppressiver Therapie!
- C** Keine Kombinationsimpfstoffe einsetzen!

11. NACH AUFFASSUNG DES KKNMS

- A** ... zeigten Erfahrungen bei MS-Patient:innen, die einen RNA-Impfstoff erhalten haben, unerwartete Nebenwirkungen oder eine Aktivierung der MS.
- B** ... ist das Risiko einer schweren COVID-19-Erkrankung bei MS sehr viel höher als mögliche Risiken einer Impfung.
- C** ... sollten MS-Patient:innen ausschließlich Vektorimpfstoffe erhalten.

12. IMPFUNGEN GEGEN GELBFIEBER, HEPATITIS A, JAPANISCHE ENZEPHALITIS, TOLLWUT UND TYPHUS

- A** ... gehören zu den Standardimpfungen bei medizinischem Personal.
- B** ... sollten bei MS-Patient:innen im Alter von 60 Jahren aufgefrischt werden.
- C** ... sind typische Reiseimpfungen.

13. DIE POLIOMYELITIS IST NUR NOCH IN AFGHANISTAN UND PAKISTAN ENDEMISCH. DIE IMPFUNG IST IN DEUTSCHLAND DAHER

- A** ... seit 2020 nicht mehr nötig.
- B** ... weiterhin erforderlich, um dem Ziel einer definitiven Ausrottung näherzukommen.
- C** ... schon länger nicht mehr im Impfprogramm enthalten.

14. DER TOTIMPFSTOFF GEGEN EPISODEN VON HERPES ZOSTER (GÜRTELROSE)

- A** ... darf nicht verwechselt werden mit der Lebendimpfung gegen Windpocken!
- B** ... wird neuerdings statt der Lebendimpfung empfohlen.
- C** ... schützt auch gegen Herpes simplex im Gesicht.

15. IMPFSCHÄDEN, ALSO DAUERHAFTES GESUNDHEITLICHE BEEINTRÄCHTIGUNGEN NACH EINER IMPFUNG

- A** ... sind insgesamt äußerst selten.
- B** ... treten bei Kleinkindern häufiger auf.
- C** ... werden typischerweise bei Kombinationsimpfstoffen beobachtet.

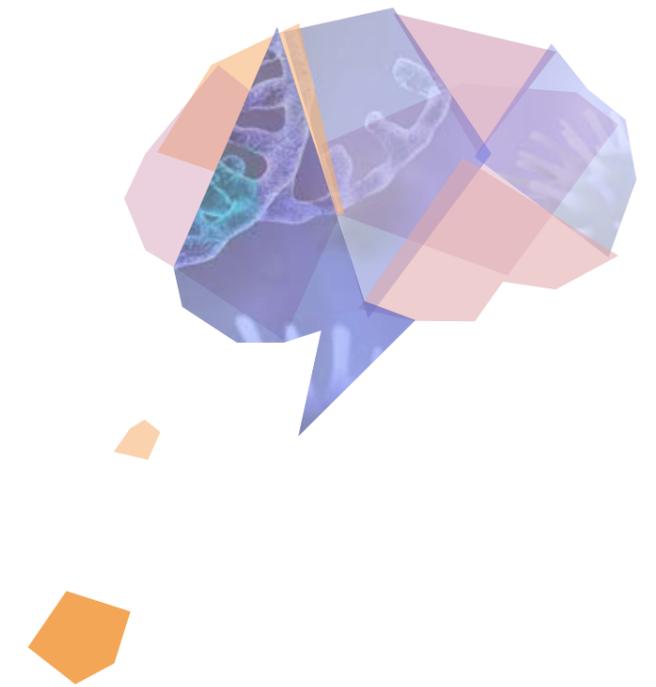
GLOSSAR	
ANTIGEN	Bestandteil eines Krankheitserregers, der eine Immunantwort hervorrufen kann (meist ein Protein oder Polysaccharid)
CORONAVIRUS	Im allgemeinen Sprachgebrauch: SARS-CoV-2 eigentlich: eine große Gruppe von meist gering pathogenen RNA-Viren
DNA	Desoxyribonukleinsäure; Erbsubstanz, die den genetischen Code enthält
IMMUNOGEN	Eine Immunantwort hervorrufend
LATENT	schlafend, inaktiv lauernd
KONJUGAT	Impfstoff mit bakteriellem Antigen, das an ein Protein als Trägermolekül gekoppelt ist
LIPIDE	Fettstoffe, manche davon können dünne Membranen bilden
NUKLEINSÄURE	Oberbegriff für die Erbsubstanzen DNA und RNA
POLYSACCHARID	Molekül aus mehreren gekoppelten Zuckereinheiten
PROTEIN	Eiweißstoff
RNA	Ribonukleinsäure, wird in Zellen durch Ablesen der DNA hergestellt und dient unter anderem als Bauanleitung für Proteine
SUBUNIT	Untereinheit
TOXOID	Inaktiviertes Gift (Toxin) eines Krankheitserregers
VEKTOR	Vehikel für Gene, die in Zellen eingeschleust werden sollen
X-VALENT	Gegen x (Anzahl) Erregertypen bzw. Stämme gerichtet

ABKÜRZUNGEN ZU IMPFSTOFFEN	
aP	azelluläre Pertussis-Vakzine
D	Diphtherie
FSME	Frühsommer-Meningoenzephalitis
HEPA	Hepatitis-A-Virus
HEPB	Hepatitis-B-Virus
HIB	Haemophilus influenzae b
IPV	inaktivierte Poliomyelitis-Vakzine
MEN-ACWY	Meningokokken Typ A, C, W und Y (Kombinationsimpfstoff)
MENB	Meningokokken Typ B
MMR	Masern-Mumps-Röteln (Kombinationsimpfstoff)
MMR-V	Masern-Mumps-Röteln-Varizellen (Kombinationsimpfstoff)
P	Pertussis (Keuchhusten)
PCV13	Pneumokokken Konjugat-Vakzine, 13-valent
PPSV23	Pneumokokken Polysaccharid-Vakzine, 23-valent
T	Tetanus
TD	Tetanus, Diphtherie (Kombinationsimpfstoff)
TDAP	Tetanus, Diphtherie, azelluläre Pertussis-Vakzine (Kombinationsimpfstoff)
TDAP-IPV	Tetanus, Diphtherie, azelluläre Pertussis-Vakzine, inaktivierte Poliomyelitis-Vakzine (Kombinationsimpfstoff)
TD-IPV	Tetanus-Diphtherie, inaktivierte Poliomyelitis-Vakzine (Kombinationsimpfstoff)
V	Varizellen

LÖSUNGEN SELBSTTEST

Impfungen

	RICHTIG
1. INJIZIERBARE IMPFSTOFFE WERDEN IN ALLER REGEL GESPRITZT IN ...	B
2. STIKO STEHT FÜR ...	A
3. RKI STEHT FÜR ...	C
4. DIE MASERNIMPFUNG SOLLTEN ERWACHSENE ERHALTEN, WENN ...	B
5. IMPFUNGEN GEGEN TETANUS, DIPHTERIE UND KEUCHHUSTEN ...	B
6. WELCHE DER FOLGENDEN AUSSAGEN TRIFFT ZU?	C
7. WELCHE DER FOLGENDEN AUSSAGEN TRIFFT ZU ?	A & B
8. RNA-VAKZINE ...	B
9. GIBT ES IMPFUNGEN, DIE VOR BESTIMMTEN KREBSERKRANKUNGEN SCHÜTZEN?	A
10. WELCHE EMPFEHLUNG GILT SPEZIELL FÜR MS-PATIENT:INNEN?	A
11. NACH AUFFASSUNG DES KKNMS ...	B
12. IMPFUNGEN GEGEN GELBFIEBER, HEPATITIS A, JAPANISCHE ENZEPHALITIS, TOLLWUT UND TYPHUS ...	C
13. DIE POLIOMYELITIS IST NUR NOCH IN AFGHANISTAN UND PAKISTAN ENDEMISCH. DIE IMPFUNG IST IN DEUTSCHLAND DAHER ...	B
14. DER TOTIMPFSTOFF GEGEN EPISODEN VON HERPES ZOSTER (GÜRTELROSE) ...	A
15. IMPFSCHÄDEN, ALSO DAUERHAFTES GESUNDHEITLICHE BEEINTRÄCHTIGUNGEN NACH EINER IMPFUNG ...	A



Abkürzungen allgemein	
COVID-19	Coronavirus Disease 2019
DNA	Desoxyribonukleinsäure
EDSS	Expanded Disability Status Scale (Erweiterte Skala des Behinderungsstatus)
HAV	Hepatitis A Virus
HBV	Hepatitis B Virus
i.m.	intramuskulär
i.v.	intravenös
KKNMS	Krankheitsbezogenes Kompetenznetz Multiple Sklerose
RKI	Robert Koch-Institut
RNA	Ribonukleinsäure
s.c.	subkutan
STIKO	Ständige Impfkommission am Robert Koch-Institut

Quellen

(Alle Internetreferenzen: letzter Zugriff 11. November 2024)

- 1 Finch CE. Evolution in health and medicine Sackler colloquium: evolution of the human lifespan and diseases of aging: roles of infection, inflammation, and nutrition. Proc Natl Acad Sci U S A. 2010; 107 Suppl 1:1718-24.
- 2 Office for National Statistics (UK). Causes of death over 100 years (2017). <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/birthsdeaths-mariages/deaths/articles/causesofdeathover100years/2017-09-18>
- 3 Greene VW. Personal hygiene and life expectancy improvements since 1850: historic and epidemiologic associations. Am J Infect Control 2001; 29:203-6.
- 4 van Poppel F, van der Heijden C. The effects of water supply on infant and childhood mortality: a review of historical evidence. Health Transit Rev 1997; 7:113-48.
- 5 van Wijhe M, McDonald SA, de Melker HE et al. Effect of vaccination programmes on mortality burden among children and young adults in the Netherlands during the 20th century: a historical analysis. Lancet Infect Dis 2016; 16:592-8.
- 6 College of Physicians of Philadelphia. The history of vaccines. <https://historyofvaccines.org/history/edward-jenner-frs-frcpe/overview>
- 7 WHO. Immunization. Dec 5, 2019. www.who.int/news-room/facts-in-pictures/detail/immunization
- 8 Bundesministerium für Gesundheit. Ratgeber Impfen. Alles was Sie über das Thema Impfen wissen sollten. www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/5_Publikationen/Gesundheit/Broschueren/BMG_Ratgeber_Impfen_bf.pdf
- 9 Wojczewski S, Leitner KM, Hoffmann K, et al. Vaccine hesitancy among physicians: a qualitative study with general practitioners and paediatricians in Austria and Germany. BMJ Open 2024; 14:e077411.
- 10 WHO. Vaccine hesitancy: A growing challenge for immunization programmes. www.who.int/news/item/18-08-2015-vaccine-hesitancy-a-growing-challenge-for-immunization-programmes
- 11 Bröker B, Schütt C, Fleischer N. Grundwissen Immunologie, 4. Auflage, Springer Spektrum 2019; Kapitel 22.1.
- 12 Bröker B, Schütt C, Fleischer N. Grundwissen Immunologie, 4. Auflage, Springer Spektrum 2019; Kapitel 22.1., 22.2.
- 13 Bröker B, Schütt C, Fleischer N. Grundwissen Immunologie, 4. Auflage, Springer Spektrum 2019; S. 14.
- 14 Empfehlungen der Ständigen Impfkommission beim Robert Koch-Institut 2022. Epidemiologisches Bulletin 4/2022; Kap 5.5, Tabelle 9.
- 15 Bröker B, Schütt C, Fleischer N. Grundwissen Immunologie, 4. Auflage, Springer Spektrum 2019; S. 14.
- 16 Klinkhammer G. Edward Jenner: 200 Jahre Pockenschutz. Dtsch Arztebl 1996; 93:A-3046.
- 17 Rotary International. End Polio Now. <https://www.endpolio.org/de>
- 18 Rotary International. EndPolioNow. www.endpolio.org/why-end-polio
- 19 Bundesministerium für Gesundheit. <https://gesund.bund.de/keuchhusten>
- 20 Bundesministerium für Gesundheit. <https://gesund.bund.de/diphtherie>
- 21 Bundesministerium für Gesundheit. <https://gesund.bund.de/tetanus>
- 22 Bundesministerium für Gesundheit. <https://gesund.bund.de/hepatitis-b>
- 23 Bundesministerium für Gesundheit. <https://gesund.bund.de/tollwut>
- 24 Bundesministerium für Gesundheit. <https://gesund.bund.de/themen/coronavirus>
- 25 WHO. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ebola-virus-disease>
- 26 Robert-Koch-Institut. Fachwörterbuch Infektionsschutz und Infektionsepidemiologie. https://www.rki.de/DE/Content/Service/Publikationen/Fachwoerterbuch_Infektionsschutz.html
- 27 UNAIDS 2022. <https://www.unaids.org/en/whoweare/about>
- 28 WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. <https://covid19.who.int/>
- 29 WHO. Q&A: Smallpox. <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/smallpox>
- 30 Global Polio Eradication Initiative. <https://polioeradication.org/>
- 31 Robert Koch Institut. <https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/Stichwortliste/A/Aspiration.html>
- 32 Robert-Koch-Institut. Epidemiologisches Bulletin 4; 27. Januar 2022; S. 19.
- 33 Robert-Koch-Institut. Epidemiologisches Bulletin 4; 27. Januar 2022; S. 7 ff.
- 34 Robert-Koch-Institut. Epidemiologisches Bulletin 4; 27. Januar 2022; S. 4.
- 35 Robert-Koch-Institut. https://www.rki.de/DE/Content/Institut/institut_node.html
- 36 Ständige Impfkommission (STIKO). https://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/STIKO/stiko_node.htm
- 37 Robert-Koch-Institut. Epidemiologisches Bulletin 4; 27. Januar 2022; S. 6.
- 38 Impfkalendar der STIKO <https://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/STIKO/Empfehlungen/Aktuelles/Impfkalendar>
- 39 Robert-Koch-Institut. Epidemiologisches Bulletin 4; 27. Januar 2022; S. 5.
- 40 Ständige Impfkommission beim Robert Koch-Institut: Impfkalendar 2024. <https://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/STIKO/Empfehlungen/Aktuelles/Impfkalendar.pdf>
- 41 Robert-Koch-Institut. Epidemiologisches Bulletin 4; 27. Januar 2022; Tabelle 2.
- 42 Publikationsserver des Robert-Koch-Instituts. <https://edoc.rki.de/>
- 43 Bernhard Nocht-Institut. <https://www.bnitm.de/das-institut/schnelleinstieg/reisende>
- 44 Bundesministerium für Gesundheit. Die elektronische Patientenakte (ePA) <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/elektronische-patientenakte.html>
- 45 Robert-Koch-Institut. https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/Impfen/AllgFr_Grunderkrankungen/FAQ04.html
- 46 KKNMS. Pressemitteilung: Stellungnahme des Kompetenznetzes Multiple Sklerose KKNMS zu Impfungen einschließlich gegen SARS-CoV-2 (auch unter Corona oder COVID-19 bekannt) bei MS-Betroffenen. 18.12.2020.
- 47 KKNMS. Pocketcard für Patienten: Impfung und MS 04.03.2021. <https://www.kompetenznetz-multiplesklerose.de/>
- 48 DMSG. Update der Empfehlungen für Multiple-Sklerose-Erkrankte inklusive Update der Empfehlungen zur Corona-Schutzimpfung <https://www.dmsg.de/corona-virus-und-ms/multiple-sklerose-und-corona-virus-update-der-empfehlungen-des-dmsg-bundesverbandes>
- 49 Farez MF, Correal J. Yellow fever vaccination and increased relapse rate in travelers with multiple sclerosis. Arch Neurol 2011; 68:1267-71.
- 50 Papeix C, Mazoyer J, Maillart E et al. Multiple sclerosis: Is there a risk of worsening after yellow fever vaccination? Mult Scler 2021; 27:2280-3.
- 51 KKNMS. Virtuelles Qualitätshandbuch Diagnose und Therapie der Multiplen Sklerose <https://ms-qualitaetshandbuch.de/>
- 52 KKNMS. Stellungnahme zur 3. Impfung gegen SARS-CoV2 bei Personen mit MS. www.kompetenznetz-multiplesklerose.de/stellungnahme-zur-3-impfung-gegen-sars-cov2-bei-personen-mit-ms
- 53 Achiron A, Dolev M, Menascu S et al. COVID-19 vaccination in patients with multiple sclerosis: What we have learnt by February 2021. Mult Scler 2021; 27:864-87.
- 54 Finsterer J. SARS-CoV-2 triggered relapse of multiple sclerosis. Clin Neurol Neurosurg 2022; 215:107210.
- 55 Pignolo A, Aprile M, Gagliardo C et al. Clinical Onset and Multiple Sclerosis Relapse after SARS-CoV-2 Infection. Neurol Int 2021; 13:695-700.
- 56 Pressemeldung des Kompetenznetzes Multiple Sklerose 8.12.2021
- 57 DMSG. Update der Empfehlungen für Multiple-Sklerose-Erkrankte inklusive Update der Empfehlungen zur Corona-Schutzimpfung <https://www.dmsg.de/corona-virus-und-ms/multiple-sklerose-und-corona-virus-update-der-empfehlungen-des-dmsg-bundesverbandes>
- 58 Faktensandwiches des RKI. Impfmythen: Falschinformationen wirksam aufklären. https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/Materialien/Impfmythen/Impfmythen_inhalt.html

Bildnachweis:

Titel, S.29: © CROCOTHERY-shutterstock.com; S. 3: © Tempura-shutterstock.com; S. 7: © Numstocker-istockphoto.com; S. 9: © Design_Cells-shutterstock.com; S. 11: © Dr_Microbe-shutterstock.com; S. 18: © Immersion Imagery-shutterstock.com; S. 22: © Ezumelimages-istockphoto.com; S. 23: © alexsi-istockphoto.com; S. 24/25: © luismmolina-istockphoto.com; S. 27: © Alernon77-istockphoto.com;

Treten Sie mit uns in Kontakt

Haben Sie **medizinische Fragen** zu Novartis-Produkten oder Ihrer Erkrankung, die mit Novartis-Produkten behandelt wird, dann kontaktieren Sie uns, den medizinischen InfoService der Novartis Pharma, gerne unter:

☎ Telefon: 0911 - 273 12 100*
Fax: 0911 - 273 12 160
E-Mail: infoservice.novartis@novartis.com
Internet: www.infoservice.novartis.de
Live-Chat: www.chat.novartis.de

*Mo. – Fr. von 08:00 bis 18:00 Uhr

Novartis Pharma GmbH | Nürnberg

