

Kostenlose Teilnahme auf  cme-kurs.de

# Prävention viraler Atemwegserkrankungen: RSV, Influenza und COVID-19 im Fokus

Prof. Dr. med. Martina Prelog, Würzburg

## Zusammenfassung

Akute Atemwegserkrankungen, die beispielsweise durch das Respiratorische Synzytial-Virus oder durch Influenzaviren ausgelöst werden, treten zumeist saisonal auf, während COVID-19 (ausgelöst durch das Schwere Akute Respiratorische Syndrom-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)) oftmals ganzjährig zu Krankheitshäufungen führt. Alle drei ähneln sich durchaus bzgl. ihrer Symptome und Risikogruppen. Diese viralen Infektionen können mitunter zu schweren Krankheitsverläufen, Hospitalisierungen und sogar zum Tod führen.

Antivirale Therapien gegen Influenza oder COVID-19 sind oftmals speziellen Indikationen vorbehalten, weshalb bei einer Vielzahl der Patienten nur eine symptomatische Therapie durchgeführt werden kann. Umso wichtiger sind daher aktive Immunisierungsstrategien zur Prophylaxe. In Deutschland stehen mittlerweile für alle drei Erkrankungen Impfungen zur Verfügung, wobei die Ständige Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut (RKI) Impfeempfehlungen für die jeweiligen Zielgruppen ausspricht. Im Folgenden werden wichtige Aspekte zu diesen Erkrankungen, den Risikogruppen und empfohlenen Impfstrategien in Deutschland zusammengefasst.

## LERNZIELE

Am Ende dieser Fortbildung kennen Sie ...

- ✓ Details zur Epidemiologie akuter Atemwegserkrankungen, die durch drei wichtige virale Erreger ausgelöst werden – mit Fokus auf RSV in Deutschland,
- ✓ klinische Aspekte dieser Infektionen,
- ✓ die Impfstoffe, die in Deutschland zur Verfügung stehen,
- ✓ die Personengruppen, die es besonders vor diesen viralen Infektionen zu schützen gilt,
- ✓ die aktuellen Impfeempfehlungen der STIKO am RKI.

## Teilnahmemöglichkeiten

Diese Fortbildung steht als Fachartikel zum Download zur Verfügung. Die Teilnahme ist kostenfrei. Die abschließende Lernerfolgskontrolle kann nur online erfolgen. Bitte registrieren Sie sich dazu kostenlos auf: [www.cme-kurs.de](http://www.cme-kurs.de)

## Zertifizierung

Diese Fortbildung wurde nach den Fortbildungsrichtlinien der Landesärztekammer Rheinland-Pfalz von der Akademie für Ärztliche Fortbildung in RLP mit 4 CME-Punkten zertifiziert (Kategorie I). Sie gilt für das Fortbildungszertifikat der Ärztekammern.

## Fortbildungspartner

Moderna Germany GmbH



## EPIDEMIOLOGIE UND PATHOGENESE VIRALER ATEMWEGSERKRANKUNGEN

Zu den wichtigsten Erregern viral bedingter akuter respiratorischer Erkrankungen (ARE) zählen RSV, Influenzaviren und SARS-CoV-2.

### RSV

Das RS-Virus, aus der Familie der *Pneumoviridae*, mit den zwei Subtypen (RSV-A und RSV-B) unterscheidet sich aufgrund der Antigenstruktur des Oberflächen-G-Proteins und verfügt über ein negatives, einzelsträngiges RNA-Genom [1]. Die Übertragung erfolgt in erster Linie durch Tröpfcheninfektion, jedoch können Schmierinfektionen durch kontaminierte Oberflächen und Hände ebenso zur Übertragung beitragen [2]. Das Virus infiziert zunächst die Epithelzellen der oberen Atemwege, kann sich aber auch auf die unteren Atemwege ausbreiten. Während der jährlichen saisonalen Häufung typischerweise zwischen Oktober und März zirkulieren Virusstämme beider Gruppen, wobei RSV-A meist dominiert [3]. Wesentlich für das Eindringen des Virusgenoms in die Wirtszelle ist das hochkonservierte Fusionsprotein (F-Protein). Das F-Protein bindet an die Wirtszelle, und durch eine Konformationsänderung von Präfusionskonformation (PreF) zur Postfusionskonformation (PostF) verschmelzen Virus- und Zellmembran, und das virale Erbgut kann in die Zelle zur Vermehrung entlassen werden. PreF stellt eine ideale Angriffsstelle für neutralisierende Antikörper dar und ist daher die geeignete Zielstruktur für aktuell verfügbare Impfstoffkandidaten [4] und für monoklonale Antikörper, die in der Prävention bei Säuglingen eingesetzt werden.

### Saisonale Influenzaviren

Die weltweit verbreiteten Influenzaviren gehören zur Familie der *Orthomyxoviridae*. Sie besitzen ein einzelsträngiges, segmentiertes RNA-Genom. Für den Menschen sind saisonal vor allem das Influenza-A- und -B-Virus (Influenza-A-Virus, IAV; Influenza-B-Virus, IBV) relevant. Charakterisiert werden die IAV durch ihre Oberflächenproteine Hämagglutinin (HA) und Neuraminidase (NA) sowie das Matrix-(M2)-Ionenkanalprotein.

Die Heterogenität von IAV ist in den heute bekannten 18 HA- und 9 NA-Varianten begründet und fließt zur Unterscheidung mit in die IAV-Bezeichnung ein, beispielsweise A (H1N1). HA ist für die Bindung von IAV an die Wirtszelle verantwortlich und ermöglicht die Fusion mit der Zellmembran. NA unterstützt die Infektion und ermöglicht die Ausschleusung von Viren aus infizierten Zellen.

Die hohe genetische Variabilität durch das segmentierte Genom und die Heterogenität der HA- und NA-Variantenkombinationen durch Rekombinationen von HA und NA (Antigenshift) und Punktmutationen in den antigenen Strukturen (Antigendrift) sind maßgeblich für die Wandlungsfähigkeit von IAV und der Grund, weshalb Impfstoffe regelmäßig angepasst werden müssen [5].

### SARS-CoV-2

Das ebenfalls weltweit vorkommende einzelsträngige RNA-Virus SARS-CoV-2 gehört zur Familie der *Coronaviridae* und ist verantwortlich für COVID-19. Hauptübertragungsweg ist auch hier die Tröpfcheninfektion. SARS-CoV-2 besitzt vier essenzielle Strukturproteine: Das Spike-(S-), das Membran-(M-), das Envelope-(E-) und das Nucleocapsid-(N-)Protein. Kritisch für den Infektionszyklus von SARS-CoV-2 ist das aus der Lipidhülle des Virus ragende Spike-(S-)Protein, das mit der Rekombinanten-Bindungsdomäne (RBD) an den Angiotensin-Converting-Enzym-2 (ACE2-)Rezeptor der Wirtszelle bindet und eine Membranfusion auslöst [6]. Das Spike-Protein und dabei vor allem RBD als Teil des S1-Segementes ist Angriffspunkt neutralisierender Antikörper und somit auch die Zielstruktur von Impfstoffen und therapeutischen monoklonalen Antikörpern.

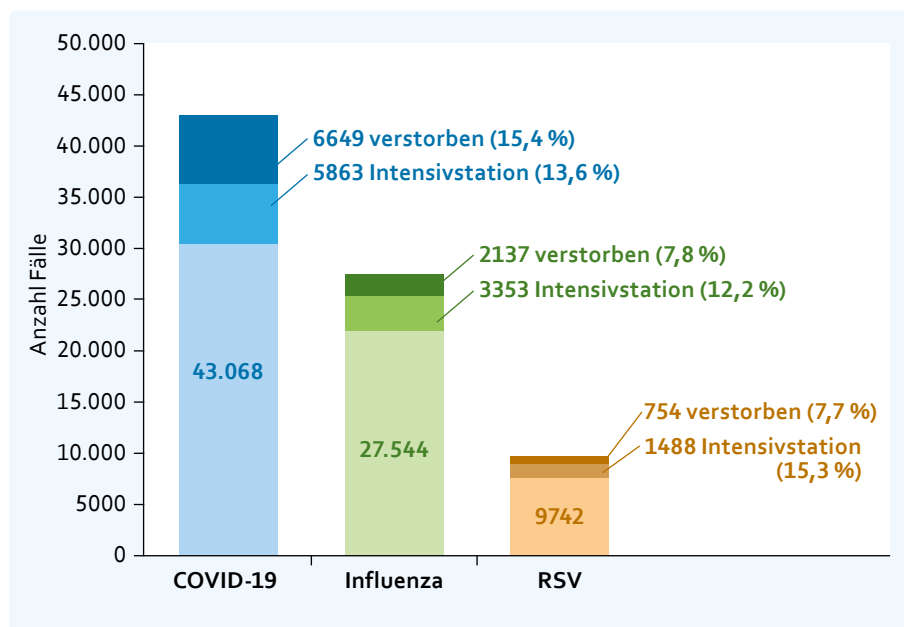
In Deutschland stehen an die jeweilig zirkulierenden SARS-CoV-2-Varianten stammangepasste protein- und mRNA-basierte (messenger Ribonukleinsäure; mRNA) Impfstoffe zum Schutz vor COVID-19 zur Verfügung [7, 8].

## AKUTE RESPIRATORISCHE ERKRANKUNGEN (ARE) UND AUSWIRKUNGEN AUF DIE ÖFFENTLICHE GESUNDHEIT

ARE können die Gesellschaft durch die notwendige medizinische Betreuung, durch Arbeitsausfälle und potenzielle Komplikationen erheblich belasten. Die Krankheitslast resultiert aus den direkten Symptomen, der Beeinträchtigung der Lebensqualität und der Überlastung des Gesundheitssystems. Insbesondere für vulnerable Gruppen stellen ARE eine erhebliche Gefahr für schwere Krankheitsverläufe, Exazerbation von Grunderkrankungen und eine erhöhte Mortalität dar (■ **Tab. 1**, S. 4).

Analysen des RKI und des Infektionsradars des Bundesministeriums für Gesundheit dokumentieren die Krankheitslast schwerer akuter Atemwegsinfektionen (SARI) durch RSV, Influenzaviren und SARS-CoV-2 in Deutschland über mehrere Saisons hinweg, wobei alle drei Erreger in ihren mitunter parallel auftretenden Wellen substantiell zu Hospitalisierungen beitragen können [10, 15].

Für Menschen ab 60 Jahre wurden in der Saison 2023/2024 in Deutschland schätzungsweise bis zu 43.100 COVID-19-bedingte Hospitalisierungen sowie bis zu 27.500 Influenza- und 9.700 RSV-bedingte Hospitalisierungen berichtet (■ **Abb. 1**) [19].



**Abbildung 1**

Krankheitslast und Hospitalisierungen in Deutschland in der Generation ab 60 Jahren in der Saison 2023/2024, beruhend auf ICD-10-Diagnose-Code: RSV (J12.1, J20.5, J21.0, B97.4), COVID-19 (J11-J22 mit U07.1 Sekundärdiagnose), Influenza (Diagnoseschlüssel aus der Internationalen Klassifikation der Krankheiten (ICD-10): J09, J10.X, J11.X). Modifiziert nach [19]

Abkürzungen

COVID-19 = Coronavirus-19-Erkrankung  
ICD = International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems  
RSV = Respiratorisches Synzytial-Virus

## DURCH RSV VERURSACHTE KRANKHEITSLASTEN

RSV wird hauptsächlich durch Tröpfchen bei Husten, Niesen und Sprechen sowie durch Schmierinfektion über Hände und kontaminierte Oberflächen übertragen [1]. Typischerweise treten RSV-Infektionen zyklisch und mit klarer Saisonalität auf. Beginnend im Oktober steigen die Fallzahlen bis Januar/Februar des Folgejahres an, gefolgt von einem Rückgang bis März [20, 21]. Der Gipfel der RSV-Saison hat sich in den letzten zwei Jahren über etwa vier bis acht Wochen im Januar/Februar erstreckt [1]. In Deutschland besteht seit Juli 2023 eine bundesweite Meldepflicht für laborbestätigte RSV-Infektionen. Rechtsgrundlage ist § 7 des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) [21].

Die größte Krankheitslast durch RSV besteht bei Säuglingen und Kleinkindern sowie bei Senioren (■ **Abb. 2**) [22–24], wobei bestimmte chronische Vorerkrankungen, wie kardiorespiratorische Grunderkrankungen oder Diabetes, das Risiko schwerer Verläufe in jedem Alter erhöhen [24, 25]. Die Bedeutung von RSV bei Erwachsenen wurde lange unterschätzt – daher begründen neuere Analysen gezielte Impfeempfehlungen für ältere und vulnerable Gruppen jeden Alters [26, 1, 27, 28].

Schätzungen zufolge gab es im Jahr 2019 bei Kindern im Alter von null bis 60 Monaten weltweit 33 bis 60 Millionen RSV-assoziierte Erkrankungen der unteren

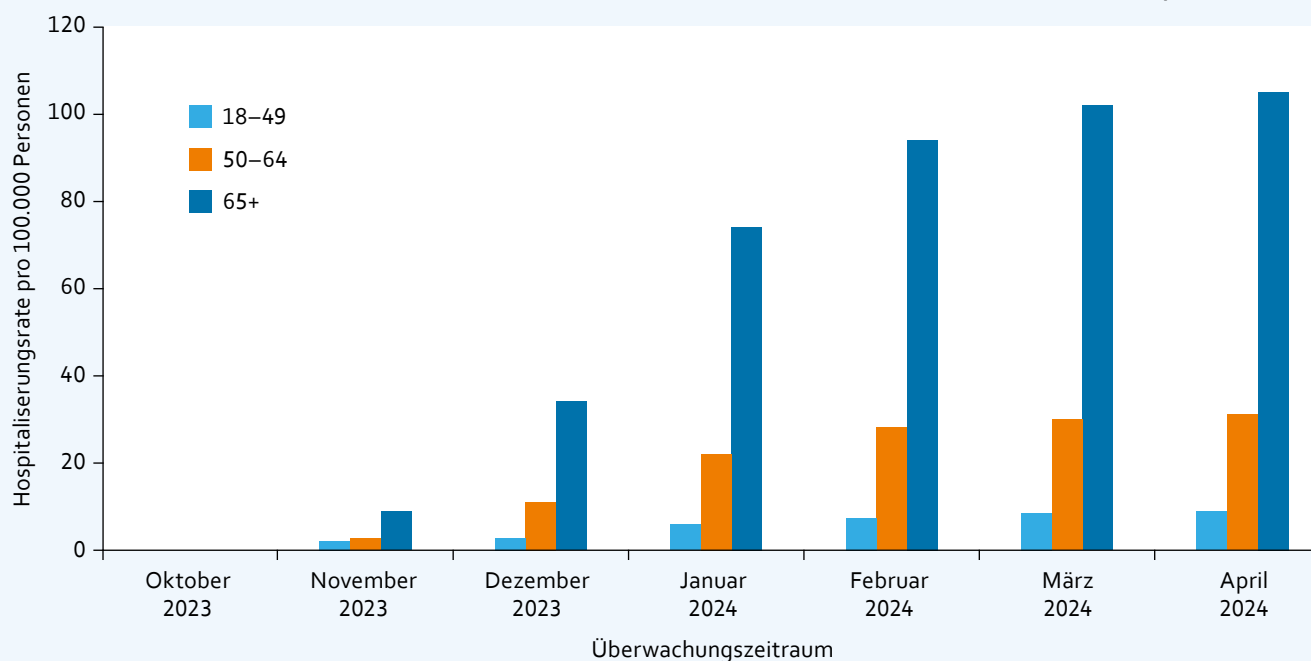
Merkmale	RSV	Influenza	COVID-19
<b>Erreger</b>	Respiratorisches Synzytial-Virus (A und B)	Influenzaviren (A und B)	SARS-CoV-2
<b>Saisonale Häufung</b>	Winterhalbjahr (Okt–März, teils früher)	Winterhalbjahr (Okt–Mai)	Seit 2022/2023 ebenfalls Winterspitzen, aber ganzjährig Fälle
<b>Besonders gefährdete Gruppen</b>	Säuglinge, ältere Erwachsene, Immungeschwächte	Ältere Erwachsene, Schwangere, chronisch Kranke	Ältere Erwachsene, chronisch Kranke, Immungeschwächte
<b>Übertragungsweg</b>	Tröpfchen, Aerosole, Kontakt mit infizierten Gegenständen	Tröpfchen, Aerosole, Kontakt mit infizierten Gegenständen	Tröpfchen, Aerosole, Kontakt mit infizierten Gegenständen
<b>Typische Hauptsymptome</b>	Schnupfen, trockener Husten, Fieber, pfeifende Atmung, Atemnot und Zyanose (v. a. bei Säuglingen), Trinkschwäche	Plötzlicher Beginn mit hohem Fieber, Schüttelfrost, Kopf- und Gliederschmerzen, trockener Husten, starke Erschöpfung, bei Kindern oftmals Magen-Darm-Beschwerden	Husten, Fieber, Schnupfen, Halsschmerzen, Geruchs-/Geschmacksverlust, Müdigkeit, Kopfschmerzen, Atemnot, teils Magen-Darm-Beschwerden
<b>Typische schwere Komplikationen</b>	Bronchiolitis, Pneumonie, Exazerbation von Grunderkrankungen, kardiovaskuläre Ereignisse (Apoplex, Myokardinfarkt)	Pneumonie, bakterielle Superinfektion, kardiovaskuläre Ereignisse (Apoplex, Myokardinfarkt)	Pneumonie, akutes Atemnotsyndrom, akutes respiratorisches Distress-Syndrom (ARDS), Thrombosen, Hyperinflammation, Multisysteminflammation
<b>Inkubationszeit</b>	2 bis 8 Tage (meist 4 bis 6)	1 bis 4 Tage (meist 2)	2 bis 14 Tage (meist 3 bis 5)
<b>Krankheitsdauer (meist)</b>	1 bis 2 Wochen, bei Risikogruppen länger	5 bis 7 Tage, Erschöpfung oft länger	1 bis 2 Wochen bei milden Verläufen, länger bei schweren; Post-/Long-COVID möglich
<b>Hospitalisierungsraten</b>	Hoch z. B. bei Personen <1 Jahr und ≥75 Jahre sowie Risikogruppen (s. auch Abschnitt zu RSV-Krankheitslasten)	Hoch bei Personen ≥60 Jahre und Risikogruppen (s. auch Abschnitt zu Influenzakerkrankheitslasten)	Hoch bei Personen ≥60 Jahre und Risikogruppen (s. auch Abschnitt zu COVID-19-Krankheitslasten)
<b>Mortalität</b>	Niedrig, aber relevant bei Risikogruppen (s. auch Abschnitt zu RSV-Krankheitslasten)	Variabel, in schweren Saisons hoch (s. auch Abschnitt zu Influenzakerkrankheitslasten)	Höher als Influenza in ersten Pandemie-jahren, aktuell niedriger (s. auch Abschnitt zu COVID-19-Krankheitslasten)
<b>Gesundheits- und volkswirtschaftliche Folgen</b>	Belastung von Kliniken, Kinderstationen und Pädiatrie, Arbeitsausfälle, Exzesskonsultationen	Belastung von Hausärzten und Kliniken, Arbeitsausfälle, Exzesskonsultationen	Belastung von Kliniken und Intensivstationen, Arbeitsausfälle, Langzeiterkrankungen (Long-COVID)
<b>Prävention und Indikationen laut STIKO*</b>	Passive Immunisierung für alle Säuglinge in der ersten RSV-Saison, Standardimpfung für alle ab 75 Jahre und ab 60 Jahre bei schwerer Grunderkrankung, Bewohnende von Einrichtungen der Pflege im Alter von 60 bis 74 Jahren	Beispielsweise Standardimpfung als jährliche saisonale Impfung ab 60 Jahre, weitere Indikationen siehe Abschnitt STIKO-Empfehlungen	Eine Basisimmunität gegen SARS-CoV-2 gilt als erreicht, wenn mindestens drei SARS-CoV-2-Antigenkontakte (Impfung oder Infektion) erfolgt sind, davon mindestens einer durch eine Impfung. Eine Basisimmunität ist für folgende Personengruppen ausreichend: Personen im Alter von 18 bis 59 Jahren ohne Grunderkrankung, Frauen im gebärfähigen Alter und Schwangere ohne Grunderkrankung. Jährliche Auffrischimpfung im Herbst für Personen mit einem erhöhten Risiko für einen schweren COVID-19-Verlauf sowie für Personen mit einem erhöhten arbeitsbedingten SARS-CoV-2-Infektionsrisiko
<b>Zugelassene aktive Impfstoffe*</b>	Adjuvantierter proteinbasierter PreF-Impfstoff; nicht adjuvantierter proteinbasierter PreF-Impfstoff; mRNA-Impfstoff	Standarddosierte ei- und zellbasierte Impfstoffe, Hochdosisimpfstoff: MF-59-adjuvantierter Impfstoff; lebendattenuierter nasaler Impfstoff	mRNA-Impfstoffe; adjuvantierter proteinbasierter Impfstoff

Atemwege („lower respiratory tract disease“, LRTD), davon drei bis sechs Millionen Hospitalisierungen. In einer Publikation aus dem Jahr 2022 wird von weltweit über 26.300 RSV-assoziierten LRTD mit Todesfolge bei Kindern unter fünf Jahren berichtet [29]. Man geht davon aus, dass bis zum Ende des zweiten Lebensjahres über 95 % der Kinder Kontakt mit RSV hatten. RSV hinterlässt keine lebenslange Immunität, die Abwehrmechanismen sind unvollständig und werden durch die Immunisationsmechanismen von RSV ineffizient. Daher geht man von Reinfektionen mindestens alle zwei bis drei Jahre aus. Bei Erwachsenen verläuft eine RSV-Infektion mitunter asymptomatisch oder als milder respiratorischer Infekt der oberen Luftwege. Ein Etagenwechsel in die tieferen Atemwege ist bei immunoseneszenten oder immungeschwächten Personen häufiger. Die Hospitalisierungsrate aufgrund RSV-bedingter Erkrankungen steigt mit zunehmendem Lebensalter an [30]. Vor allem bei älteren Erwachsenen ab 60 Jahren kann die Infektion zu schweren beatmungspflichtigen LRTD oder sogar zum Tod führen (**Abb. 3**) [14, 31]. Dabei spielen neben dem Alter insbesondere chronische, immunsupprimierende Grunderkrankungen eine entscheidende Rolle [24, 30, 32, 33]. Eine Studie aus den USA, in der in den Jahren 1999 bis 2003 über vier Saisons Daten erhoben wurden, zeigt, dass eine RSV-Infektion bei jährlich 3 bis 7 % der gesunden älteren Erwachsenen und bei 4 bis 10 % der Erwachsenen mit bestimmten immunsupprimierenden Risikofaktoren auftrat. Zudem verdeutlicht die Studie, dass auch die Rate der RSV-bedingten Hospitalisierungen mit dem Alter und mit einer immunsupprimierenden Grunderkrankung ansteigt [34].

#### Seite 4, Tabelle 1

Übersicht zu typischen ARE-Parametern, die durch RSV, Influenzaviren und SARS-CoV-2 verursacht werden. Modifiziert nach [9–18]  
\*Stand 31.10.2025, siehe [85, 86, 89] und Abschnitt STIKO-Empfehlungen

**Kumulative Raten der RSV-assoziierten Krankenhausaufenthalte in der Saison 2023/2024**



Studien legen nahe, dass die Krankheitsbelastung durch RSV-Infektionen speziell in Bezug auf das kardiovaskuläre Risiko, auf Exazerbation von Grunderkrankungen, chronisch obstruktiver Lungenerkrankung (COPD) oder auch Asthma mitunter vergleichbar oder sogar höher sein kann als bei der Influenza [36–39]. RSV-Infektionen erfordern tendenziell eine um ein bis drei Tage längere Krankenhausaufenthaltsdauer als bei der Influenza. Eine RSV-Erkrankung mit schwerer Hypoxie und respiratorischer Insuffizienz führt zu häufigeren Aufnahmen auf eine Intensivstation mit einer 30 % höheren Risikorate im Vergleich zu Influenza [36]. Auch besteht eine höhere Wahrscheinlichkeit für die Notwendigkeit einer invasiven Beatmung

#### Abbildung 2

Kumulative Rate der RSV-bedingten Hospitalisierungen nach Alterskohorte (18 bis 49, 50 bis 64 und 65+ Jahre) in der Saison 2023/2024 aus den USA. Modifiziert nach [35]

oder High-Flow-Sauerstofftherapie [40–43]. Eine gezielte ursächliche Therapie bei einer RSV-Infektion gibt es derzeit nicht [44].

Insbesondere bei älteren Menschen kann sich eine RSV-Infektion langfristig auf die Konstitution und Lebensqualität auswirken – mit kognitiven und physischen Einschränkungen bei Alltagsaktivitäten oder einer erhöhten Pflegebedürftigkeit. Darüber hinaus stellt die Infektion eine Belastung für die Gesundheitssysteme dar: Gerade während der Wintermonate kommt es zu einer erhöhten Frequenz von Besuchen in den Notaufnahmen und vermehrten Exzesskonsultationen in der Praxis [45, 46].

So wurden in der Saison 2023/2024 deutschlandweit 57.093 labordiagnostisch bestätigte RSV-Fälle an das RKI gemeldet, was einer kumulativen Inzidenz von 68 RSV-Fällen pro 100.000 Einwohner entspricht. Übermittelt wurden zudem 168 Todesfälle mit RSV-Infektion, von diesen entfielen 90,5 % auf ältere Erwachsene ab 60 Jahre [21]. Gerade hier wird die Krankheitslast durch RSV häufig unterschätzt – so ist das relative Risiko für einen schweren RSV-Verlauf bei Erwachsenen ab 60 Jahren erhöht (Abb. 3). Gründe hierfür können die unspezifischen Symptome sein, die denen anderer Atemwegsinfektionen sehr ähneln (Tab. 1) [11], eine fehlende Routinetesting [47] sowie ein zu geringes Bewusstsein innerhalb der Bevölkerung und unter dem ärztlichen Personal [33, 48, 49]. Eine weitere Problematik besteht in der rechtzeitigen Diagnostik, da insbesondere Erwachsene das RSV im oberen Atemtrakt nachweisbar nur kurz replizieren und oftmals trotz einer schweren RSV-assoziierten tiefen Atemwegsinfektion RSV im Nasopharynx durch Antigenschnelltests oder PCR nicht mehr nachweisbar ist. Eine verbesserte Diagnostik sowie eine klare Kostenübernahme, Überwachung und ein gesteigertes Bewusstsein für das Risiko und die Folgen einer RSV-Infektion sind daher entscheidend, um RSV frühzeitig zu erkennen und noch besser: Präventionsmaßnahmen optimal zu nutzen [50].

### Abbildung 3

Erhöhte Morbidität bei älteren Patienten in den USA, Inzidenz von RSV-Infektionen bei hospitalisierten Erwachsenen in den Jahren 2017 bis 2020. Modifiziert nach [33]

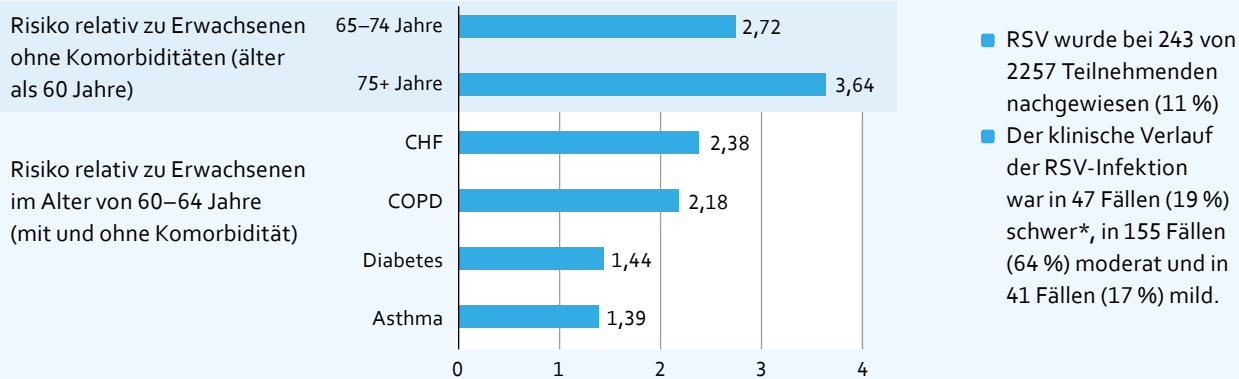
Abkürzungen

COPD = Chronisch obstruktive Lungenerkrankung

CHF = Kongestive Herzinsuffizienz

#### Relatives Risiko für einen schweren RSV-Verlauf bei Erwachsenen über 60 Jahren mit ambulanter Vorstellung wegen einer akuten Atemwegsinfektion – in Abhängigkeit von Alter oder Komorbiditäten

Relatives Risiko für einen schweren\* vs. nicht schweren RSV-Verlauf



\*Schwere klinische Verläufe wurden definiert als eine stationäre Aufnahme zur Akutversorgung, ein Besuch in der Notaufnahme wegen einer akuten Erkrankung oder eine Pneumonie innerhalb von 28 Tagen nach Studieneinschluss.

#### DURCH INFLUENZA VERURSACHTE KRANKHEITSLASTEN

In Deutschland treten die vorwiegend durch Tröpfcheninfektionen ausgelösten saisonalen Influenzawellen in variabler Stärke meist im Winterhalbjahr zwischen der Kalenderwoche (KW) 40 und KW 20 des Folgejahres auf – mit Spitzenlasten nach dem Jahreswechsel. In den Tropen und Subtropen finden Influenzainfektionshäufungen das ganze Jahr über statt. Alle Altersgruppen können betroffen sein, davon vor allem Schulkinder und junge Erwachsene, jedoch bestehen auch hier ein deutlich erhöhtes Erkrankungsrisiko und schwerere Krankheitsverläufe für Ältere, Personen mit chronischen Erkrankungen jeglichen Alters und für Schwangere [5].



Laut des US-amerikanischen Centers for Disease Control and Prevention (CDC) erreichten die saisonalen Influenza-bedingten ARE in der Saison 2024/2025 einen 15-Jahres-Höchststand. So wurden 545.026 US-Amerikaner zwischen September 2024 und August 2025 aufgrund von Influenza hospitalisiert. Dies führte zu erheblichen direkten und indirekten Kosten sowie zu weitreichenden Beeinträchtigungen des täglichen Lebens und der Arbeit [51].

Influenzaskomplikationen können z. B. Exazerbationen bestehender Herz-Lungen-Erkrankungen auslösen und postinfektiöse Komplikationen verursachen. Eine kanadische Studie konnte zeigen, dass das Risiko für einen Myokardinfarkt in den ersten sieben Tagen nach einer Influenzadiagnose auf das mehr als Sechsfache erhöht ist, bei RSV auf das mehr als Dreifache und bei anderen viralen Erregern ebenfalls häufig erhöht ist. Ein Grund dafür ist, dass durch die viral bedingte systemische Inflammation das thrombogene System insbesondere auf Basis von präformierten arteriosklerotischen Läsionen aktiviert wird und so zur Gefäßokklusion im kardialen und zerebralen arteriellen Bereich führen kann [52–58]. Bei älteren Erwachsenen können vermehrt stationäre Verläufe und intensivmedizinische Behandlungen notwendig werden. Jährliche Empfehlungen, Surveillance und saisonale Analysen zur Influenza werden in Deutschland zentral über das RKI bereitgestellt. So ergibt sich aus diesen Daten, dass die Influenza-bedingte Sterblichkeit stark zwischen den einzelnen Saisons schwanken kann. In der Saison 2016/2017 wurden 723 Todesfälle mit Influenzainfektion an das RKI übermittelt [59], in der Saison 2017/2018 waren es 1.674 Todesfälle [60] und in der Saison 2018/2019 wurden 954 Todesfälle gemeldet [61]. Daten des RKI und amtliche Statistiken zeigen in starken Influenzajahren eine deutliche Übersterblichkeit [5, 62, 63].

## DURCH SARS-COV-2 VERURSACHTE KRANKHEITSLASTEN

COVID-19-Infektionswellen verlaufen saisonal auf der Nordhalbkugel mit Herbst-/Winterspitzen, jedoch sind auch Off-Season-Anstiege möglich. Hauptübertragungsweg sind Aerosole [64, 65]. Zu den Symptomen zählen vorrangig Schnupfen, Husten, Halsschmerzen, Fieber und Atemnot [66]. Darüber hinaus können weitere, mitunter schwer verlaufende neurologische Symptome, Magen-Darm-Beschwerden, auch Herz-Kreislauf-Störungen, Nierenfunktionsstörungen oder Hautmanifestationen vielseitiger Art auftreten. Ein erhöhtes Risiko für einen schweren Verlauf, einschließlich Pneumonien, Verschlechterung bestehender chronischer Erkrankungen, Hospitalisierungen, intensivmedizinische Behandlung, Herzversagen, selten auch Tod, besteht bei Personen ab 60 Jahren sowie immunsupprimierten Menschen und Patienten mit bestimmten chronischen Vorerkrankungen jeden Alters [7, 27, 65]. Bei Kindern wurden Kawasaki-Syndrom-ähnliche Multisysteminflammationserkrankungen (Multisystem Inflammatory Syndrome in Children, MIS-C, bzw. Paediatric Inflammatory Multisystem Syndrom, PIMS) oftmals mit schwerer kardialer Beteiligung beobachtet.

In den Pandemie Jahren 2020 bis 2022 starben in Deutschland rund 161.500 Menschen mit laborbestätigter SARS-CoV-2-Infektion [67, 68]. Über akute Infektionen hinaus verursacht SARS-CoV-2 eine Belastung des Gesundheitssystems durch Langzeitfolgen, insbesondere durch das Long-/Post-COVID-Syndrom mit anhaltenden Beschwerden und einem hohen Versorgungsbedarf, was zur COVID-19-Gesamt Krankheitslast beiträgt [7, 69].

## BEHANDLUNGSKONZEPTE BEI ARE

Therapeutische Maßnahmen bei einer durch diese drei Viren ausgelösten Erkrankung stehen nur begrenzt zur Verfügung. Eine Behandlung typischer Krankheitszeichen wie Husten, Fieber sowie Kopf-, Hals- und/oder Gliederschmerzen erfolgt bei unkomplizierten Verläufen und Personen, die keiner Risikogruppe angehören, häufig symptomatisch. Bei Risikopersonen können, je nach viraler Infektion

und vorliegender Grunderkrankung, neben Hygienemaßnahmen auch Virostatika, neutralisierende Antikörper, Glukokortikoide, Beatmungstherapien und eine Thromboembolieprophylaxe nach ärztlichem Ermessen eingesetzt werden. Bei SARS-CoV-2 ist Nirmatrelvir/Ritonavir zugelassen zur Behandlung von COVID-19 bei Erwachsenen, die keine zusätzliche Sauerstoffzufuhr benötigen und ein erhöhtes Risiko haben, einen schweren COVID-19-Verlauf zu entwickeln. Bei Influenza ergeben sich darüber hinaus als therapeutische Angriffspunkte Neuraminidase-Hemmer oder M2-Blocker [1, 5, 7]. Eine Prävention durch aktive Impfstrategien könnten daher am wirksamsten vor (schweren) Erkrankungen durch diese ARE-Erreger sein.

### IMPfstoffe zur aktiven Immunisierung gegen RSV

Bis Ende 2022 stand in Deutschland nur der relativ kurzlebige monoklonale RSV-Antikörper Palivizumab für eine passive Immunisierung in der Pädiatrie zur Verfügung [1]. Nirsevimab, ein durch die YTE-Modifikation, die einen vorzeitigen Abbau im Lysosom verhindert, langlebiger monoklonaler Antikörper gegen PreF, ist sowohl als Primärprophylaxe für alle Neugeborenen und Säuglinge zur Prävention in ihrer ersten RSV-Saison als auch zur Sekundärprophylaxe für Kinder bis zu 24 Monaten, die sich noch in ihrer ersten RSV-Saison befinden, jedoch Risikofaktoren für eine schwere RSV-Erkrankung aufweisen, seit Oktober 2022 von der Europäischen Arzneimittelagentur (EMA) zugelassen.

Aktive RSV-Impfstoffe für alle Altersgruppen existieren erst seit wenigen Jahren [70]. In Deutschland sind RSV-Impfungen seit 2023/2024 verfügbar und werden von der STIKO schrittweise in die Impfempfehlungen aufgenommen. Im Jahr 2023 wurden in der Europäischen Union (EU) erstmals zwei rekombinante proteinbasierte RSV-Impfstoffe (■ **Tab. 2**) zur aktiven Immunisierung gegen RSV zugelassen: der adjuvantierte Impfstoff RSVPreF3-OA (GSK) [71] und der nicht adjuvantierte, bivalente (RSV-A und RSV-B) Impfstoff RSVPreF (Pfizer) [72, 73].

Der adjuvantierte Impfstoff RSVPreF3-OA ist zugelassen zum Schutz vor RSV-Infektionen (LRTD) für Erwachsene im Alter von 60 Jahren und älter sowie für Erwachsene im Alter von 50 bis 59 Jahren mit erhöhtem Risiko für eine RSV-Erkrankung.

Der nicht adjuvantierte Impfstoff RSVPreF ist zugelassen zur aktiven Immunisierung gegen Erkrankungen der unteren Atemwege (LRTD) in Personen ab einem Alter von 18 Jahren und zusätzlich zur Immunisierung Schwangerer von der 24. bis zur 36. Schwangerschaftswoche zum passiven Schutz des Säuglings bis zu einem Alter von sechs Monaten [74–77]. Beide proteinbasierten RSV-Impfstoffe beinhalten das rekombinante, in der PreF-Konformation stabilisierte Fusionsprotein (F) aus der Lipidhülle des RS-Virus.

Ein seit August 2024 in der EMA zugelassener mRNA-basierter Impfstoff (mRNA-1345, Moderna) [78] ist mit Stand September 2025 indiziert für die aktive Immunisierung von Erwachsenen im Alter von 60 Jahren und älter sowie Erwachsenen im Alter von 18 bis 59 Jahren mit erhöhtem Risiko für RSV-assoziierte LRTD [79] (Tab. 2). Der Wirkstoff ist eine einzelsträngige mRNA mit 5'-Cap-Struktur, die für das in der PreF-Konformation stabilisierte RSV-A-Fusionsprotein F kodiert.

Alle drei verfügbaren RSV-Impfstoffe induzieren die Produktion von neutralisierenden Antikörpern gegen das PreF und verhindern somit eine Fusion von RSV mit den respiratorischen Epithelzellen des Menschen [80].

Eine Simulationsstudie aus den USA zu einer Impfstrategie zeigte, dass bei älteren Erwachsenen eine 66%ige Durchimpfung mit einem adjuvantierten proteinbasierten RSV-Impfstoff die ambulante Versorgung um bis zu 53,6 %, Hospitalisierungen um bis zu 60,5 % und RSV-bedingte Todesfälle um bis zu 60,4 % reduzieren könnte [81]. Dieser gesundheitsökonomische Einfluss der RSV-Impfung spiegelt sich in Modellierungsergebnissen aus der wissenschaftlichen Begründung zur



Impfstoff	mRNA-1345 mRNA-RSV-Impfstoff	RSVPreF Bivalenter Proteinimpfstoff Nicht adjuvantiert	RSVPreF3-OA Adjuvantierter Proteinimpfstoff
<b>Indikation</b>	Erwachsene ab 60 Jahre zur Prävention von RSV-bedingten LRTD; Erwachsene im Alter von 18 bis 59 Jahren mit erhöhtem Risiko für eine durch RSV verursachte LRTD. Die Anwendung dieses Impfstoffes sollte gemäß offiziellen Empfehlungen erfolgen.	Personen ab einem Alter von 18 Jahren; Immunisierung Schwangerer in der 24. bis 36. Schwangerschaftswoche zum passiven Schutz des Säuglings (ab Geburt bis zu einem Alter von 6 Monaten). Die Anwendung dieses Impfstoffes sollte gemäß offiziellen Empfehlungen erfolgen.	Erwachsene ab 60 Jahre; Erwachsene zwischen 50 und 59 Jahren mit erhöhtem Risiko für eine RSV-Erkrankung. Die Anwendung sollte gemäß offiziellen Empfehlungen erfolgen.
<b>Dosierung und Verabreichung</b>	Die empfohlene Dosierung ist eine Einzeldosis von 0,5 ml.	Es wird eine Einzeldosis zu 0,5 ml verabreicht.	Wird als Einzeldosis zu 0,5 ml verabreicht.
<b>Darreichung</b>	Injektionsdispersion in Fertigspritze	Pulver und Lösungsmittel zur Herstellung einer Injektionslösung (Rekonstitution erforderlich)	Pulver und Suspension zur Herstellung einer Injektionssuspension (Rekonstitution erforderlich)
<b>Lagerung und Rekonstitution</b>	1 Jahr bei –40 °C bis –15 °C; Innerhalb der Haltbarkeitsdauer von 1 Jahr bleibt der Impfstoff den Stabilitätsdaten zufolge für 30 Tage stabil, wenn er bei 2 °C bis 8 °C und vor Licht geschützt gelagert wird. Am Ende dieser 30 Tage ist der Impfstoff sofort zu verbrauchen oder zu entsorgen. Nach dem Auftauen darf der Impfstoff nicht wieder eingefroren werden. Nach dem Überführen des Impfstoffes in die Lagerung bei 2 °C bis 8 °C ist das neue Aufbrauchdatum bei 2 °C bis 8 °C auf dem Umkarton zu vermerken. Wenn der Impfstoff bei 2 °C bis 8 °C erhalten wird, ist er bei 2 °C bis 8 °C zu lagern. Das Aufbrauchdatum bei 2 °C bis 8 °C muss bereits auf dem Umkarton vermerkt sein. Die Fertigspritzen können nach der Entnahme aus der Kühlung bis zu 24 Stunden bei 8 °C bis 25 °C aufbewahrt werden. Innerhalb dieses Zeitraumes kann die Handhabung der Fertigspritzen unter Umgebungslichtbedingungen erfolgen. Nach der Aufbewahrung bei 8 °C bis 25 °C nicht wieder im Kühlschrank lagern. Die Spritze ist zu entsorgen, wenn sie innerhalb dieses Zeitraumes nicht verwendet wurde.	Im Kühlschrank lagern (2 °C bis 8 °C). Nicht einfrieren. Vor Anwendung rekonstituieren; aus mikrobiologischer Sicht sollte das Produkt sofort verwendet werden.	Im Kühlschrank lagern (2 °C bis 8 °C). Nicht einfrieren. In der Originalverpackung aufbewahren, um den Inhalt vor Licht zu schützen. Pulver und die Suspension müssen vor der Verabreichung rekonstituiert werden. Aus mikrobiologischer Sicht sollte der Impfstoff sofort verwendet werden.

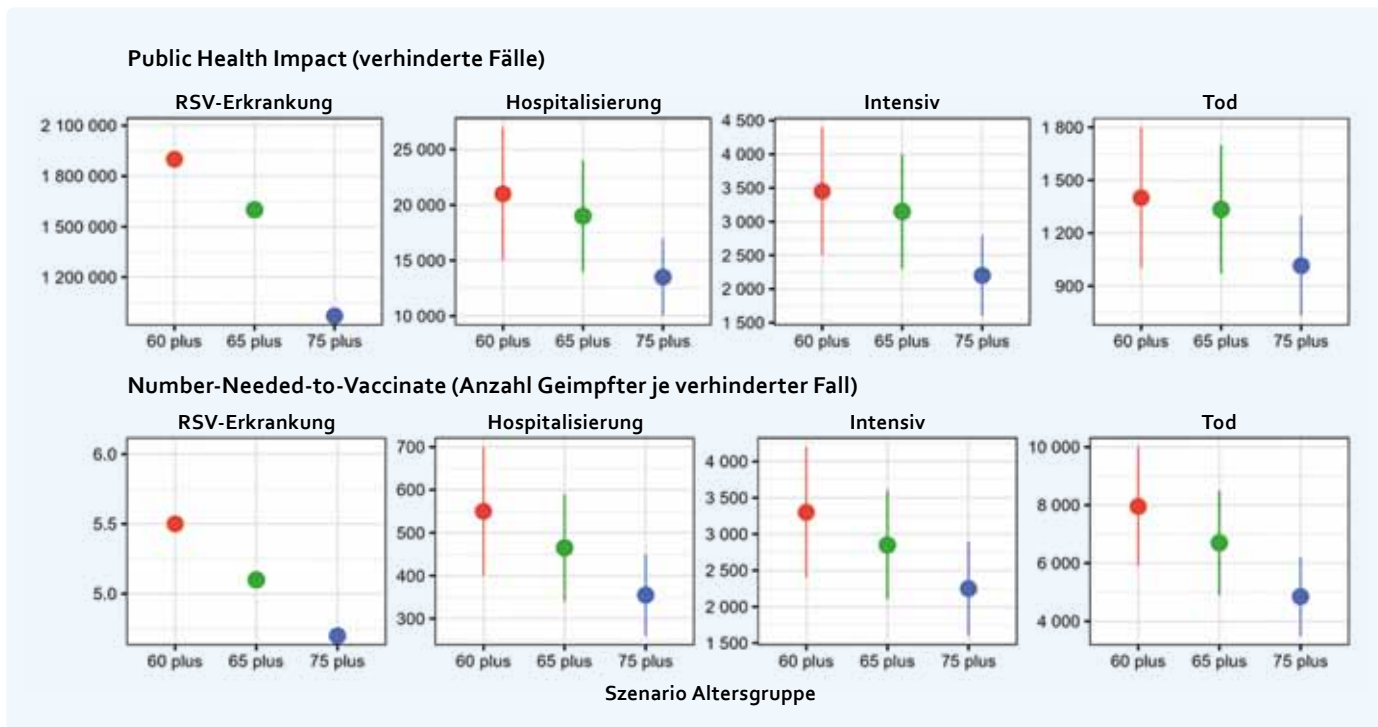
**Tabelle 2**

Wichtige Charakteristika der drei derzeit in der EU zugelassenen RSV-Impfstoffe: mRNA-1345 (Moderna), RSVPreF (Pfizer), RSVPreF3-OA (GSK) laut Fachinformationen (Stand 28.10.2025). Zu den jeweiligen Empfehlungen durch die STIKO siehe nachfolgende Abschnitte „STIKO-Empfehlungen...“. Modifiziert nach [27, 70–72, 75, 76, 82–88]

Abkürzung

LRTD = Lower Respiratory Tract Disease

RSV-Impfempfehlung des RKI wider, die auf drei hypothetischen Impfstrategien in Personen ab 60, ab 65 Jahren bzw. ab 75 Jahren beruht (■ **Abb. 4**) [31].



**Abbildung 4**

Gesundheitsökonomischer Einfluss der RSV-Impfung. Ergebnisse der Modellierung aus der wissenschaftlichen Begründung der RSV-Impfempfehlung basierend auf drei hypothetischen Impfstrategien:  $\geq 60$  Jahre,  $\geq 65$  Jahre und  $\geq 75$  Jahre. Modifiziert nach [31]

#### STIKO-EMPFEHLUNGEN: RSV-IMPfstOFFE

Bezüglich RSV empfiehlt die STIKO für alle Personen  $\geq 75$  Jahre eine einmalige RSV-Impfung möglichst vor der RSV-Saison als Standardimpfung. Eine präferenzzielle Empfehlung für einen der Impfstoffe kann nicht ausgesprochen werden. Außerdem empfiehlt die STIKO für Personen im Alter von 60 bis 74 Jahren mit einer schweren Grunderkrankung oder die in einer Einrichtung der Pflege leben und somit ein deutlich erhöhtes Risiko für einen schweren RSV-Krankheitsverlauf haben ebenfalls eine einmalige RSV-Impfung als Indikationsimpfung [14, 27, 32]. Zu den Grunderkrankungen, die mit einem erhöhten Risiko für einen schweren Verlauf einer RSV-Erkrankung assoziiert sind, gehören schwere Formen von u. a. chronischen Erkrankungen der Atmungsorgane, chronischen Herz-Kreislauf- und Nierenerkrankungen, chronischen neurologischen und neuromuskulären Erkrankungen, hämato-onkologischen Erkrankungen, Diabetes mellitus mit Komplikationen sowie einer schweren angeborenen oder erworbenen Immundefizienz. Leichte oder unkomplizierte bzw. medikamentös gut kontrollierte Formen dieser chronischen Erkrankungen gehen nach aktuellem Wissensstand nicht mit einem deutlich erhöhten Risiko für einen schweren Verlauf einer RSV-Erkrankung einher [14].

Unter der Voraussetzung, dass eine Indikation zur Impfung sowohl gegen Influenza als auch gegen RSV besteht, kann die Influenzaimpfung gleichzeitig mit dem mRNA-basierten oder den proteinbasierten RSV-Impfstoffen verabreicht werden. Der mRNA-basierte RSV-Impfstoff kann ebenso gleichzeitig mit mRNA-basierten COVID-19-Impfstoffen verabreicht werden. Die Injektion soll jeweils an unterschiedlichen Gliedmaßen erfolgen. Für andere mRNA-Impfstoffe (Impfstoffe gegen COVID-19) sind keine schwerwiegenden Unverträglichkeiten bei der Co-Administration mit der Influenzaimpfung beschrieben [14, 17].

In Ergänzung zu den Empfehlungen der STIKO gibt es Stellungnahmen von medizinischen Fachgesellschaften. Die Deutsche Gesellschaft für Hämatologie und Medizinische Onkologie (DGHO) sieht aufgrund des hohen Risikos von onkologischen Patienten die Indikation zur Immunisierung gegen RSV unabhängig vom

Alter [89]. Die Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP) empfiehlt in einem Positionspapier nach individueller Beratung den Einsatz der RSV-Impfung bei Erwachsenen jeden Alters mit schweren pulmonalen oder kardiovaskulären Vorerkrankungen und bei Erwachsenen mit einer deutlichen Einschränkung der Immunabwehr [90].

## INFLUENZAIMPfstOFFE

Die jährliche Schutzimpfung gegen Influenza mindert Erkrankungen, Hospitalisierungen und die Sterblichkeit und ist zentraler Baustein zur Kontrolle der saisonalen Krankheitslast durch Influenza [91]. Das RKI bündelt hierzu fortlaufend Evidenz, Saisondaten und Impfeempfehlungen [5]. Dabei wird zwischen Impfstoffen gegen die saisonale Influenza und nicht saisonalen Influenzaimpfstoffen unterschieden, die bei drohenden Influenzapandemien Anwendung finden. In Deutschland stehen für die saisonale Influenzaimpfung mehrere Impfstoffe zur Verfügung, die sich vor allem in ihrem Herstellungsverfahren, ihrer Zusammensetzung und ihren Zielgruppen unterscheiden. So kommen abgetötete Influenzaviren, ei- oder zellkulturbasierte Impfstoffe sowie nasale lebendattenuierte Influenzaimpfstoffe („live attenuated influenza vaccine“, LAIV) zum Einsatz [92]. LAIV stehen Kindern und Jugendlichen im Alter von zwei bis einschließlich 17 Jahren neben den Totimpfstoffen zur Verfügung und werden als Nasenspray verabreicht. Es besteht keine präferenzielle Empfehlung der STIKO, sodass der Lebendimpfstoff und die Totimpfstoffe unter Berücksichtigung möglicher Kontraindikationen bei dieser zugelassenen Altersgruppe gleichermaßen angewendet werden können. Lediglich in Situationen, in denen die Injektion des Totimpfstoffes problematisch ist (z. B. Spritzenphobie, Gerinnungsstörungen), sollte präferenziell LAIV verwendet werden [93].

Grippeimpfungen oder frühere Infektionen führen im Körper zur Bildung von spezifischen Antikörpern, die sich gegen das HA-Protein richten und dieses blockieren, sodass das Virus keine Zellen mehr infizieren kann. Aufgrund der frequenten Antigendrift vor allem des HA-Oberflächenproteins der Influenzaviren, verursacht z. B. durch Punktmutationen, kann es zu einer Immunevasion kommen, wobei das Immunsystem nicht mehr in der Lage ist, die neuen Virusvarianten effektiv zu erkennen. Dieses Phänomen ist der Grund für neue Grippewellen und dafür, warum Menschen wiederholt an Grippe erkranken können. Eine regelmäßige saisonale Impfstoffanpassung ist daher notwendig [94]. In diesem Zusammenhang ist auch die sog. Eiadaptation bei der hühnereibasierten Herstellung von saisonalen Influenzavakzinen relevant, die seit Jahrzehnten die Standardmethode darstellt: Während der Virusvermehrung auf der Hühnereimembran kann es durch Anpassungsprozesse des Virus an aviäre Strukturen und damit zu Punktmutationen kommen, die insbesondere im HA-Protein zu für die Immunogenität relevanten Veränderungen führen. Dadurch unterscheiden sich die für die Impfstoffherstellung vermehrten Viren von dem ursprünglichen zirkulierenden Stamm, was zu einer schlechteren Immunerkennung und abgeschwächten Schutzwirkung des Impfstoffes führen kann [95]. Eine Lösung für diese Problematik kann sich durch die Vermehrung der Influenzaviren in Säugetierzellkulturen ergeben, wodurch die Wahrscheinlichkeit von Mutationen reduziert wird und die Übereinstimmung mit den zirkulierenden Viren verbessert werden kann [96].

Die bundesweite Influenzaimpfquote für Deutschland lag im Berichtszeitraum 2023/2024 trotz Standardimpfeempfehlung bei 38,2 % für alle Personen ab 60 Jahre, bei 30,9 % für alle Personen mit Grunderkrankung ab 18 Jahre und bei 21,3 % für alle Schwangeren (eine Dosis) trotz der Indikationsimpfeempfehlung [97]. Das RKI erhebt die saisonalen Influenzaimpfquoten für die Standardimpfung bei Personen ab 60 Jahren seit der Influenzasaison 2008/2009. Seitdem ist die Impfquote von anfänglich 51 % auf zuletzt 38 % in der Saison 2023/2024 gefallen, unterbrochen von einem vorübergehenden Anstieg in der Saison 2020/2021 bedingt durch das erhöhte Infektionsbewusstsein im Rahmen der COVID-19-Pandemie.

Bei der Indikationsimpfung gegen Influenza bei Personen ab sechs Monaten mit Grunderkrankungen ist eine ähnliche Entwicklung zu beobachten. Hier wird die jährliche Impfquote seit der Saison 2014/2015 erhoben. Sie lag beispielsweise bei Erwachsenen mit einer Indikation bereits zu Beginn bei nur 35 % und sank im Laufe der Jahre auf zuletzt 31 % in der Saison 2023/2024 [17, 98].

### STIKO-EMPFEHLUNGEN: SAISONALE INFLUENZA

Impfempfehlungen der STIKO für die saisonale Influenza richten sich nach den aktuellen von der WHO empfohlenen Antigenkombination und sind an jeweils spezifische Personengruppen gerichtet, wobei der präferierte Impfzeitpunkt jährlich im Herbst vor Beginn der Influenzasaison liegt (Tab. 3). Da für Personen ab 60 Jahre eine zunehmende Immunseneszenz angenommen wird, werden dieser Bevölkerungsgruppe Hochdosis- oder MF-59-adjuvantierte Impfstoffe empfohlen. Der Hochdosisimpfstoff enthält eine vierfach höhere Antigenmenge als der Standardimpfstoff, um die Immunantwort zu verstärken. Der MF-59-adjuvantierter Impfstoff enthält ein Adjuvans als Wirkverstärker, der die Immunantwort ebenfalls verbessert (■ Tab. 3) [99]. Mehrere Studien zeigen eine deutlich bessere vergleichbare Impfeffektivität von weiterentwickelten Impfstoffen (z. B. Hochdosisimpfstoff, MF-59-adjuvantierter Impfstoff, zellbasierter Impfstoffe) im Vergleich zu Standardimpfstoffen hinsichtlich PCR-bestätigter Influenzfälle und Hospitalisierungen bei Älteren [100].

Quadrivalente Influenzaimpfstoffe sind seit September 2023 von der WHO nicht mehr empfohlen, da die B/Yamagata-Linie seit März 2020 nicht mehr nachgewiesen wurde [101, 102].

### COVID-19-IMPFSTOFFE

Experten schätzen, dass die während der Pandemie entwickelten COVID-19-Impfstoffe rund 1,6 Millionen Menschen das Leben gerettet haben [103]. Auch wenn die WHO seit Mai 2023 das Ende der internationalen gesundheitlichen Notlage für COVID-19 erklärt hat, zirkuliert das Virus weiterhin in der Bevölkerung [104]. Aufgrund der weltweit zunehmenden Populationsimmunität steigt der Immunselektionsdruck auf das Virus, was Genommutationen vor allem in der rekombinanten Bindungsdomäne (RBD) und der S1-Domäne des Spike-Proteins zur Folge hat. Dadurch zeigen präformierte Antikörper eine geringere Neutralisationsaktivität gegen das Spike-Protein. Die Zirkulation neuer Varianten erfordert eine rasche Anpassung der Impfstoffe. Laut RKI soll zur Impfung gegen SARS-CoV-2 derzeit ein zugelassener mRNA- oder proteinbasierter Impfstoff mit einer jeweils von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfohlenen Variantenanpassung verwendet werden (■ Tab. 4) [7, 8, 105, 106]. Diese liegt derzeit für die Variante Omikron LP.8.1. vor. Diese Variante unterscheidet sich von der Omikron-Variante des vorigen Jahres 2024/25 sKP.2 durch sechs Mutationen und von LN.1 durch insgesamt neun Mutationen. Laut WHO sollen Personen mit einem adaptierten Impfstoff gegen LP.8.1. geimpft werden, wenn dieser verfügbar ist [107].

Die bundesweite Impfquote gegen SARS-CoV-2 für Deutschland lag im Berichtszeitraum 2023/2024 bei 20,9 % für alle Personen ab 60 Jahre und bei 14,3 % für alle Personen mit Grunderkrankung ab 18 Jahre, die mindestens eine Impfdosis erhalten hatten [97]. Zur Prävention sind in Deutschland aktuell (Stand August 2025) mRNA- und proteinbasierte COVID-19-Impfstoffe zugelassen und verfügbar [108]. Spikevax® (Moderna) [109] und Comirnaty® (BioNTech/Pfizer) [110] sind mRNA-basierte adaptierte Impfstoffe zur Vorbeugung von COVID-19. Die proteinbasierten Impfstoffe (Bimervax®, HIPRA, und Nuvaxovid®, Novavax) beruhen auf Matrix-M-adjuvantierte rekombinante Proteinbestandteile des SARS-CoV-2-Spike-Proteins [111, 112].

Indikation	Anmerkungen
Personen ≥60 Jahre	Jährliche Impfung im Herbst mit einem inaktivierten Hochdosis- oder MF-59-adjuvantierten Impfstoff mit aktueller von der WHO empfohlener Antigenkombination
Alle Schwangeren ab 2. Trimenon, bei erhöhter gesundheitlicher Gefährdung infolge einer Grunderkrankung ab 1. Trimenon	Impfung mit einem inaktivierten Impfstoff mit aktueller von der WHO empfohlenen Antigenkombination
Personen ≥6 Monate mit erhöhter gesundheitlicher Gefährdung infolge einer Grunderkrankung, wie z. B.: <ul style="list-style-type: none"><li>■ chronische Erkrankung der Atmungsorgane (inklusive Asthma bronchiale und COPD)</li><li>■ chronische Herz-Kreislauf-, Leber- und Nierenerkrankung</li><li>■ Diabetes mellitus und andere Stoffwechselerkrankungen</li><li>■ chronische neurologische Erkrankungen, z. B. Multiple Sklerose mit durch Infektionen getriggerten Schüben</li><li>■ Personen mit angeborener oder erworbener Immundefizienz</li><li>■ HIV-Infektion</li></ul> Bewohnende in Einrichtungen der Pflege, Personen, die als mögliche Infektionsquelle im selben Haushalt lebende oder von ihnen betreute Risikopersonen gefährden können. Als Risikopersonen gelten hierbei Personen mit den oben beispielhaft genannten Grunderkrankungen, bei denen es Hinweise auf eine deutlich reduzierte Wirksamkeit der Influenzaimpfung gibt.	Jährliche Impfung im Herbst mit einem inaktivierten Impfstoff mit aktueller von der WHO empfohlener Antigenkombination. Kinder und Jugendliche im Alter von 2 bis 17 Jahren können alternativ mit einem attenuierten Influenzalebendimpfstoff (LAIV) geimpft werden, sofern keine Kontraindikation besteht (s. Fachinformation). Bei Hindernissen für eine Injektion (z. B. Spritzenphobie, Gerinnungsstörungen) sollte präferenziell LAIV verwendet werden. Für Personen ≥60 Jahre werden inaktivierte Hochdosis- oder MF-59-adjuvantierte Impfstoffe empfohlen. LAIV: Seit 2023 empfiehlt die WHO die Verwendung eines trivalenten attenuierten Influenzalebendimpfstoffes.
Wenn eine schwere Epidemie aufgrund von Erfahrungen in anderen Ländern oder nach deutlichem Antigendrift bzw. einem Antigen-shift zu erwarten ist und der Impfstoff die neue Variante enthält	Entsprechend den Empfehlungen der Gesundheitsbehörden (Pandemiepläne der Bundesländer)
Personen mit erhöhter Gefährdung#, z. B. medizinisches Personal, Personen in Einrichtungen mit umfangreichem Publikumsverkehr sowie Personen, die als mögliche Infektionsquelle für von ihnen betreute Risikopersonen fungieren können	Jährliche Impfung im Herbst mit einem inaktivierten Impfstoff mit aktueller von der WHO empfohlener Antigenkombination  Für Personen ≥60 Jahre werden inaktivierte Hochdosis- oder MF-59-adjuvantierte Impfstoffe empfohlen.
Personen mit erhöhter Gefährdung durch direkten Kontakt zu Geflügel und Wildvögeln*	
Für Reisende ≥60 Jahre und Reisende, die unter I (Indikationsimpfung) genannt sind und die nicht über einen aktuellen Impfschutz verfügen, ist die Impfung generell empfehlenswert. Weitere Informationen s. Epid Bull 14/2024	Impfung mit einem Impfstoff mit aktueller von der WHO empfohlener Antigenkombination  Für Personen ≥60 Jahre werden inaktivierte Hochdosis- oder MF-59-adjuvantierte Impfstoffe empfohlen.
#Personen, bei denen der Arbeitgeber im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung feststellt, dass das Risiko einer Infektion tätigkeitsbedingt und im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung erhöht ist; siehe Arbeitsmedizinische Regel (AMR) 6.5: <a href="https://www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/AMR/AMR-6-5.html">https://www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/AMR/AMR-6-5.html</a> *Eine Impfung mit saisonalen humanen Influenzaimpfstoffen erfolgt nicht primär zum Schutz vor Infektionen durch den Erreger der aviären Influenza, sie kann jedoch Doppelinfektionen mit den aktuell zirkulierenden Influenzaviren verhindern (s. a. <a href="https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRBA/TRBA.html">https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRBA/TRBA.html</a> ).	

Darüber hinaus wurde im Februar 2025 ein neuartiger, selbstamplifizierender COVID-19-mRNA-Impfstoff (Zapomeran, Arcturus Therapeutics und CSL) für Personen ab 18 Jahre in der EU zugelassen. Die gesonderte Bewertung der STIKO steht derzeit (Stand 28.08.2025) noch aus [113].

STIKO-EMPFEHLUNGEN: COVID-19

Mit dem Übergang von der pandemischen zur endemischen Phase des SARS-CoV-2-bedingten Infektionsgeschehens wurde die COVID-19-Impfung in die Routineimpfempfehlungen der STIKO integriert. Seit der Saison 2023/2024 wird bestimmten

**Tabelle 3**  
STIKO-Empfehlungen zur Influenza-impfung: Standardimpfungen des Erwachsenenalters sowie zu Indikations- und Auffrischimpfungen für alle Altersgruppen, Stand August 2025. Modifiziert nach [99]

Abkürzungen  
COPD=Chronisch obstruktive Lungenerkrankung  
HIV=Humanes Immundefizienz-Virus  
WHO=Weltgesundheitsorganisation

Indikation	Anmerkungen
Alle Personen im Alter von 18 bis 59 Jahren bei unvollständiger Basisimmunität (<3 Antigenkontakte oder ungeimpft)*	Impfung mit einem zugelassenen mRNA- oder proteinbasierten COVID-19-Impfstoff mit jeweils von der WHO empfohlener Variantenanpassung, bis die Anzahl der für die Basisimmunität erforderlichen ≥3 SARS-CoV-2-Antigenkontakte (davon mindestens 1 Impfung) erreicht ist.
Frauen im gebärfähigen Alter und gesunde Schwangere*,* jeden Alters bei unvollständiger Basisimmunität	
Personen ≥60 Jahre	Impfung mit einem zugelassenen mRNA- oder proteinbasierten COVID-19-Impfstoff mit jeweils von der WHO empfohlener Variantenanpassung, bis die Anzahl der für die Basisimmunität erforderlichen ≥3 SARS-CoV-2-Antigenkontakte (davon mindestens 1 Impfung) erreicht ist. Jährliche Impfung im Herbst*** mit einem zugelassenen mRNA- oder proteinbasierten COVID-19-Impfstoff mit jeweils von der WHO empfohlener Variantenanpassung.
Bewohnende von Einrichtungen der Pflege sowie Personen mit einem erhöhten Risiko für einen schweren Krankheitsverlauf in Einrichtungen der Eingliederungshilfe*	
Personen ≥6 Monate mit erhöhter gesundheitlicher Gefährdung für einen schweren COVID-19-Verlauf infolge einer Grundkrankheit,* wie z. B.:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ chronische Erkrankung der Atmungsorgane (z. B. COPD)</li> <li>■ chronische Herz-Kreislauf-, Leber- und Nierenerkrankung</li> <li>■ Diabetes mellitus und andere Stoffwechselerkrankungen</li> <li>■ Adipositas</li> <li>■ ZNS-Erkrankungen, wie z. B. chronische neurologische Erkrankungen, Demenz oder geistige Behinderung, psychiatrische Erkrankungen oder zerebrovaskuläre Erkrankungen</li> <li>■ Trisomie 21</li> <li>■ angeborene oder erworbene Immundefizienz (z. B. HIV-Infektion, Zustand nach Organtransplantation)**</li> <li>■ aktive neoplastische Krankheiten**</li> </ul>	
Familienangehörige und enge Kontaktpersonen ab dem Alter von 6 Monaten von Personen,* bei denen nach einer COVID-19-Impfung keine schützende Immunantwort zu erwarten ist.	
Personal in medizinischen Einrichtungen und Pflegeeinrichtungen mit direktem Kontakt zu Patienten oder Bewohnenden*	
<p># Schwangere sollen fehlende Impfstoffdosen erst ab dem 2. Trimenon erhalten.</p> <p>* Bei Personen im Alter von 12 bis &lt;30 Jahren und bei Schwangeren soll i. d. R. kein Spikevax-Produkt verwendet werden.</p> <p>** Bei Immundefizienten mit relevanter Einschränkung der Immunantwort sind evtl. weitere Impfstoffdosen und ein verkürzter Impfabstand (≥4 Wochen) notwendig.</p> <p>*** Sofern eine Indikation vorliegt, kann am selben Termin auch gegen saisonale Influenza und Pneumokokken geimpft werden.</p>	

**Tabelle 4**  
Empfehlungen der STIKO zu COVID-19-Impfungen, Stand August 2025.  
Modifiziert nach [114].

Abkürzungen  
COPD = Chronisch obstruktive Lungenerkrankung  
HIV = Humanes Immundefizienz-Virus  
WHO = Weltgesundheitsorganisation  
ZNS = Zentrales Nervensystem

Personengruppen mit einem erhöhten Risiko für schwere COVID-19-Verläufe eine jährliche Auffrischimpfung mit dem adaptierten Impfstoff vorzugsweise im Herbst empfohlen. Dazu zählen Personen im Alter ≥60 Jahre, Bewohner in Einrichtungen der Pflege sowie Personen mit einem erhöhten Risiko für einen schweren Krankheitsverlauf in Einrichtungen der Eingliederungshilfe. Außerdem Personen ab dem Alter von sechs Monaten mit einer Grundkrankheit, die mit einem erhöhten Risiko für einen schweren COVID-19-Verlauf einhergeht, Personen jeden Alters mit einem erhöhten arbeitsbedingten Infektionsrisiko in der medizinischen und/oder pflegenden Versorgung mit direktem Patienten- oder Bewohnerkontakt und Familienangehörige und enge Kontaktpersonen ab dem Alter von sechs Monaten von Personen, bei denen durch eine COVID-19-Impfung keine schützende Immunantwort zu erwarten ist (Tab. 4). Es wird dabei eine Basisimmunität gegen SARS-CoV-2 durch mindestens drei Spike-Proteinexpositionen vorausgesetzt, wobei mindestens eine durch eine Impfung erfolgt sein sollte. Durch das weitreichende Infektionsgeschehen in der Pandemie ist von einer annähernd 100%igen Basisimmunität bei der erwachsenen Bevölkerung auszugehen [8, 16].



### EXKURS: MRNA-IMPfstoffe ALS GRUNDLAGE MODERNER IMPFSTRATEGIEN

mRNA-basierte Impfstoffe gehören zu den neueren Impftechnologien und enthalten genomisches Material, die die Bauanleitung eines viralen Proteins kodieren, wogegen der Körper gezielt eine Immunantwort aufbauen soll [115]. Im Fall von COVID-19 ist dies die mRNA, die für das Spike-Protein (S) von SARS-CoV-2 kodiert. Bei der mRNA-basierten RSV-Impfung handelt es sich um die kodierenden mRNA-Sequenzen für das Pref-Protein von RSV. Damit die mRNA vom Körper aufgenommen werden kann, wird sie in sogenannte Lipidnanopartikel (LNP) verpackt, die die mRNA vor Degradation schützen und die Aufnahme in die Zielkörperzellen fördern. Gleichzeitig fördern die LNP durch Aktivierung von Toll-like-Rezeptoren der antigenpräsentierenden Zelle die entzündliche Immunantwort auf die neuen Antigene und gelten als Wirkverstärker der Immunantwort. Die für die Aktivierung des Immunsystems notwendige entzündliche Antwort wird oft als lokale Nebenwirkung (z. B. Rötung, Schwellung oder Schmerzhaftigkeit an der Injektionsstelle) oder seltener als systemische Reaktion (z. B. Fieber, Kopf- und Gliederschmerzen oder Schüttelfrost) wahrgenommen. In den Zellen wird die mRNA in das Zielprotein am Ribosom in das entsprechende Protein translatiert. Das so hergestellte Protein kann über MHC-I- und MHC-II-Moleküle (major histocompatibility; MHC) den zytotoxischen CD8+ T-Zellen bzw. den CD4+ Helfer-T-Zellen präsentiert werden. Die spezifischen zytotoxischen T-Zellen sind relevant für die virale Clearance und die Entfernung des Virus aus dem Körper, während die spezifischen Helfer-T-Zellen eine wichtige Hilfe für die Spike-spezifischen B-Zellen darstellen. Dadurch kommt es zu einer effizienten B-Zell-Immunantwort mit Bildung von neutralisierenden Antikörpern und Reifung der Bindungsfähigkeit (Avidität) dieser Antikörper. Außerdem werden langlebige Gedächtniszellen gebildet. Hierdurch entsteht eine ausbalancierte humorale und zelluläre Immunantwort. Somit ist das Immunsystem vorbereitet, wenn das zirkulierende Virus in den Organismus gelangt, und kann gezielt dagegen ankämpfen. Die über die Impfung eingebrachte mRNA wird nach kurzer Zeit (i. d. R. innerhalb weniger Stunden bis weniger Tage) abgebaut, gelangt nicht in den Zellkern und kann das Wirtsgenom nicht verändern.

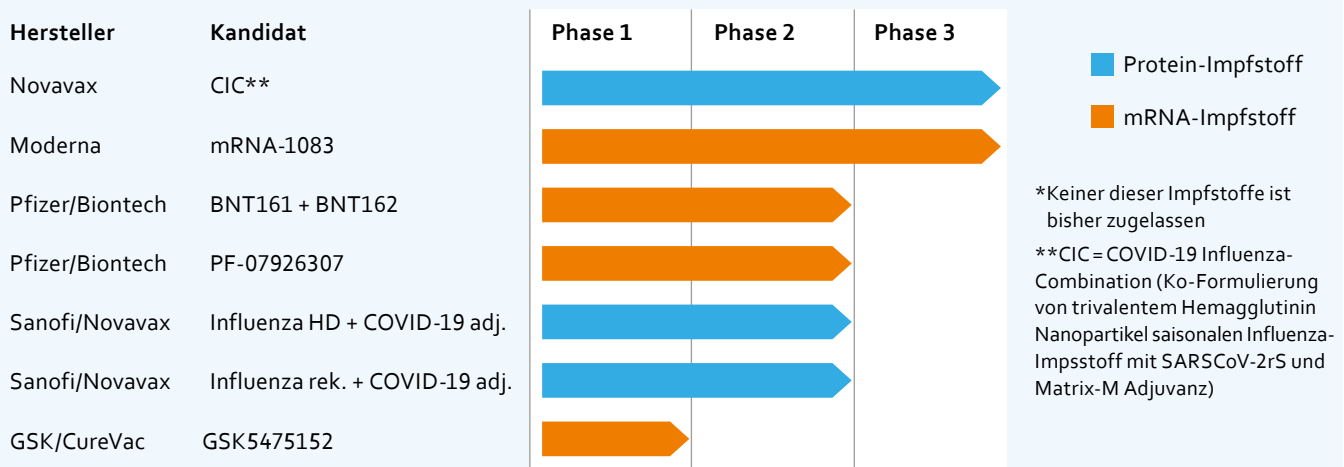
Die Vorteile der mRNA-Technologie liegen in der Skalierbarkeit, Schnelligkeit und Flexibilität. Das bedeutet somit eine schnelle Stammanpassungen und die Fähigkeit, komplexe Proteinstrukturen zu kodieren oder sogar Kombinationsimpfstoffe zu generieren.

### ENTWICKLUNG VON KOMBINATIONSIMPFSTOFFEN – EIN AUSBLICK

Kombinationsimpfstoffe können helfen, Impftermine zu reduzieren und die Impfquoten zu steigern, insbesondere bei älteren Erwachsenen und Risikogruppen. Beispiele für in Deutschland aktuell zugelassene Kombinationsimpfstoffe für Erwachsene sind: Tdap-IPV-Kombination zum Schutz vor Tetanus, Diphtherie, Keuchhusten und Poliomyelitis sowie der MMR-Impfstoff, der vor Masern, Mumps und Röteln schützt und für Erwachsene empfohlen wird, die nach 1970 geboren sind und deren Impfstatus unklar ist [114]. Es existiert außerdem eine Formulierung für die MMR-Impfung in der Kombination mit dem attenuierten Varizella-Zoster-Virus-Oka-Impfstamm. In der Pädiatrie findet der sechsfache Kombinationsimpfstoff gegen Diphtherie, Tetanus, Keuchhusten, Poliomyelitis, *Hämophilus influenzae b* und Hepatitis B Anwendung. Bezüglich respiratorischer Erkrankungen befinden sich derzeit mRNA- und proteinbasierte Kombinationsimpfstoffe gegen Influenza und SARS-CoV-2 in der Entwicklung [116, 117] (■ Abb. 5).

## Influenza/COVID-19 Kombinationsimpfstoffe\* für Erwachsene

Viele mRNA-Kombinationsimpfstoffe in der Pipeline von Impfstoffherstellern



## Abbildung 5

Auswahl zu Perspektive und Entwicklungsstand zu aktiven Kombinationsimpfstoffen gegen die durch RSV, Influenza und SARS-CoV-2 verursachten ARE, Stand September 2025

## FAZIT

- Die RS- und Influenzaviren sowie SARS-CoV-2 zählen zu den gesundheitsökonomisch wichtigsten Erregern viral bedingter ARE.
- ARE und LRTD können besonders ältere Erwachsene, Schwangere, Kinder, aber auch vulnerable Personen mit Vorerkrankungen signifikant gefährden.
- Da therapeutische Maßnahmen bei ARE nur begrenzt zur Verfügung stehen, kann eine Prophylaxe durch passive und vor allem aktive Impfstrategien der wirksamste Schutz vor (schweren) Erkrankungen sein.
- Verfügbare ARE-Impfstoffe weisen ein robustes Immunogenitäts- und akzeptables Sicherheitsprofil auf und stellen damit eine effektive Option zur Risikoprävention dar.
- Für Deutschland gibt die STIKO am RKI regelmäßig aktualisierte und wissenschaftlich fundierte Impfeempfehlungen im Zusammenhang mit den wichtigsten viralen ARE-Erregern heraus.

## LITERATUR

- Robert-Koch-Institut. RKI Ratgeber RSV-Infektionen; Stand 21.05.2025, Erscheinungsdatum 21.01.2004, [https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/RKI-Ratgeber/Ratgeber/Ratgeber\\_RSV.html](https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/RKI-Ratgeber/Ratgeber/Ratgeber_RSV.html). Letzter Zugriff 28.09.2025
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2018. RSV transmission. [https://www.cdc.gov/rsv/causes/?CDC\\_AAref\\_Val=https://www.cdc.gov/rsv/about/transmission.html](https://www.cdc.gov/rsv/causes/?CDC_AAref_Val=https://www.cdc.gov/rsv/about/transmission.html). Letzter Zugriff 05.09.2025
- Hendricks DA et al. Appearance of a soluble form of the G protein of respiratory syncytial virus in fluids of infected cells. J Gen Virol 1987;68(6):1705–1714
- Battles MB & McLellan JS. Respiratory syncytial virus entry and how to block it. Nat Rev Microbiol 2019;17(4):233–245
- Robert-Koch-Institut. RKI Ratgeber Influenza (Teil1); Stand 19.02.2025, Erscheinungsdatum 19.02.2025, [https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/RKI-Ratgeber/Ratgeber/Ratgeber\\_Influenza\\_saisonal.html?nn=16777040#doc16792432bodyText2](https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/RKI-Ratgeber/Ratgeber/Ratgeber_Influenza_saisonal.html?nn=16777040#doc16792432bodyText2). Letzter Zugriff 30.09.2025
- Hoffmann M et al. SARS-CoV-2 Cell Entry Depends on ACE2 and TMPRSS2 and Is Blocked by a Clinically Proven Protease Inhibitor. Cell 2020;181(2):271–280.e8

7. Robert-Koch-Institut. RKI-Ratgeber COVID-19; Stand 22.05.2025, [https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/RKI-Ratgeber/Ratgeber/Ratgeber\\_COVID-19.html?nn=16777040](https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/RKI-Ratgeber/Ratgeber/Ratgeber_COVID-19.html?nn=16777040). Letzter Zugriff 30.09.2025
8. Robert-Koch-Institut. Epid Bull 02/2024; Stand 11.01.2024, [https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2024/02\\_24.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2024/02_24.pdf?__blob=publicationFile&v=3). Letzter Zugriff 22.10.2025
9. Gelbe-Liste, Influenza auf Höchststand und mehr RSV-Fälle, Stand 04.03.2025: <https://www.gelbe-liste.de/pneumologie/influenza-hoechststand-rsv-faelle>. Letzter Zugriff 30.10.2025
10. Infektionsradar: Aktuelle Atemwegserkrankungen in Deutschland, <https://infektionsradar.gesund.bund.de/de>. Letzter Zugriff 27.08.2025
11. Jha A et al. Respiratory Syncytial Virus. In: Hui DS, Rossi GA, Johnston SL, editors. SARS, MERS and other Viral Lung Infections. Sheffield (UK): European Respiratory Society; 2016 Jun 1. Chapter 5
12. Marijic P et al. Costs and Complications of Respiratory Syncytial Virus and Acute Respiratory Infections in the Adult Population: Analysis of a German Claims Database. *Pharmacoecoon Open* 2025;9(3):445–459
13. Respinow-Projekt: <https://respinow.de/herbst-winter-24-25/>. Letzter Zugriff 30.10.2025
14. Robert Koch-Institut. Epid Bull Nr. 15/2025; Stand 10.04.2025 [https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2025/15\\_25.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2025/15_25.pdf?__blob=publicationFile&v=2). Letzter Zugriff 22.10.2025
15. Robert-Koch-Institut. Epid Bull Nr. 31/2025; Stand 31.07.2025, [https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2025/31\\_25.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2025/31_25.pdf?__blob=publicationFile&v=3). Letzter Zugriff 30.10.2025
16. Robert-Koch-Institut. COVID-19-Impfempfehlung; Stand 29.09.2025; [https://www.rki.de/SharedDocs/FAQs/DE/Impfen/COVID-19/FAQ\\_Liste\\_STIKO\\_Empfehlungen.html#entry\\_16869964](https://www.rki.de/SharedDocs/FAQs/DE/Impfen/COVID-19/FAQ_Liste_STIKO_Empfehlungen.html#entry_16869964). Letzter Zugriff 31.10.2025
17. Robert-Koch-Institut. Impfempfehlung Influenza; Stand 08.09.2025; [https://www.rki.de/SharedDocs/FAQs/DE/Impfen/Influenza/FAQ\\_Liste\\_Impfempfehlung.html#](https://www.rki.de/SharedDocs/FAQs/DE/Impfen/Influenza/FAQ_Liste_Impfempfehlung.html#). Letzter Zugriff 31.10.2025
18. Robert-Koch-Institut. Schutzimpfung und Immunisierung gegen Respiratorische Synzytial-Viren (RSV); Stand 05.09.2025; <https://www.rki.de/DE/Themen/Infektionskrankheiten/Impfen/Impfungen-A-Z/RSV/rsv-node.html>. Letzter Zugriff 31.10.2025
19. Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK), Datenbrowser, Datenzeitraum 01.10.2023 bis 30.09.2024. <https://datenbrowser.inek.org/login>
20. Bloom-Feshbach K et al. Latitudinal variations in seasonal activity of influenza and respiratory syncytial virus (RSV): a global comparative review. *PLoS One* 2013;8(2):e54445. [Diagramme urheberrechtsfrei unter Creative Commons CCO Public Domain Dedication veröffentlicht]
21. Robert-Koch-Institut. Epid Bull Nr. 37/2024; Stand 12.09.2024, [https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2024/37\\_24.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2024/37_24.pdf?__blob=publicationFile&v=3). Letzter Zugriff 16.10.2025
22. Shi T et al. Global Disease Burden Estimates of Respiratory Syncytial Virus-Associated Acute Respiratory Infection in Older Adults in 2015: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Infect Dis* 2020;222(Suppl 7):S577–S583
23. Widmer K et al. Rates of hospitalizations for respiratory syncytial virus, human metapneumovirus, and influenza virus in older adults. *J Infect Dis* 2012; 206(1):56–62
24. Wyffels V et al. A Real-World Analysis of Patient Characteristics and Predictors of Hospitalization Among US Medicare Beneficiaries with Respiratory Syncytial Virus Infection. *Adv Ther* 2020;37(3):1203–1217
25. Cai W et al. Risk factors for hospitalized respiratory syncytial virus disease and its severe outcomes. *Influenza Other Respir Viruses* 2020;14(6):658–670
26. Havers FP et al. Burden of Respiratory Syncytial Virus-Associated Hospitalizations in US Adults, October 2016 to September 2023. *JAMA Netw Open* 2024;7(11):e2444756
27. Robert-Koch-Institut. RSV-Impfung für ältere Menschen; Stand 29.04.2025; [https://www.rki.de/DE/Themen/Infektionskrankheiten/Impfen/Informationsmaterialien/Faktenblaetter-zum-Impfen/RSV-Impfung-Aeltere-Menschen.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=13](https://www.rki.de/DE/Themen/Infektionskrankheiten/Impfen/Informationsmaterialien/Faktenblaetter-zum-Impfen/RSV-Impfung-Aeltere-Menschen.pdf?__blob=publicationFile&v=13). Letzter Zugriff 28.09.2025
28. Zhang T et al. Respiratory Virus Global Epidemiology Network. Estimating the respiratory syncytial virus-associated hospitalisation burden in older adults in European countries: a systematic analysis. *BMC Med* 2025 23(1):453

29. Li Y et al. Respiratory Virus Global Epidemiology Network; Nair H; RESCEU investigators. Global, regional, and national disease burden estimates of acute lower respiratory infections due to respiratory syncytial virus in children younger than 5 years in 2019: a systematic analysis. *Lancet* 2022;399(10340):2047–2064
30. Branche AR et al. Incidence of Respiratory Syncytial Virus Infection Among Hospitalized Adults, 2017–2020. *Clin Infect Dis* 2022;74(6):1004–1011
31. Robert-Koch-Institut. Epid Bull Nr. 32/2024; Stand 08.08.2024, [https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2024/32\\_24.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2024/32_24.pdf?__blob=publicationFile&v=4). Letzter Zugriff 05.09.2025
32. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2020. RSV in older adults and adults with chronic medical conditions. [https://www.cdc.gov/rsv/hcp/vaccine-clinical-guidance/adults.html?CDC\\_AA\\_refVal=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Frsv%2Fhcp%2Fvaccine-clinical-guidance%2Ffolder-adults.html](https://www.cdc.gov/rsv/hcp/vaccine-clinical-guidance/adults.html?CDC_AA_refVal=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Frsv%2Fhcp%2Fvaccine-clinical-guidance%2Ffolder-adults.html). Letzter Zugriff: 05.09.2025
33. Belongia EA et al. Clinical Features, Severity, and Incidence of RSV Illness During 12 Consecutive Seasons in a Community Cohort of Adults ≥60 Years Old. *Open Forum Infect Dis* 2018;5(12):ofy316
34. Falsey AR et al. Respiratory syncytial virus infection in elderly and high-risk adults. *N Engl J Med* 2005;352(17):1749–1759
35. Centers for Disease Control and Prevention. Respiratory Syncytial Virus Hospitalization Surveillance Network. <https://www.cdc.gov/rsv/php/surveillance/rsv-net.html>. Letzter Zugriff 16.10.2025
36. Ackerson B, Tseng HF, Sy LS, Solano Z, Slezak J, Luo Y, Fischetti CA, Shinde V. Severe Morbidity and Mortality Associated With Respiratory Syncytial Virus Versus Influenza Infection in Hospitalized Older Adults. *Clin Infect Dis* 2019;69(2):197–203
37. Penders Y et al. Burden of Respiratory Syncytial Virus Disease in Adults with Asthma and Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Systematic Literature Review. *Curr Allergy Asthma Rep* 2025;25(1):14
38. Singer D et al. P-686. Risk of COPD Exacerbations, Asthma Exacerbations, and Hospitalizations for Heart Failure after RSV Hospitalization Among US Adults Aged at Least 50 Years. *Open Forum Infect Dis* 2025 Jan 29;12(Suppl 1):ofae631.882
39. Tian J et al. Comparative analysis of clinical features of lower respiratory tract infection with respiratory syncytial virus and influenza virus in adults: a retrospective study. *BMC Pulm Med* 2023;23(1):350
40. Amini R et al. Respiratory syncytial virus contributes to more severe respiratory morbidity than influenza in children <2 years during seasonal influenza peaks. *Infection* 2019;47(4):595–601
41. Begley KM et al. Prevalence and Clinical Outcomes of Respiratory Syncytial Virus vs Influenza in Adults Hospitalized With Acute Respiratory Illness From a Prospective Multi-center Study. *Clin Infect Dis* 2023;76(11):1980–1988
42. Ibiebele JC et al. The role of viral interaction in household transmission of symptomatic influenza and respiratory syncytial virus. *Nat Commun* 2025;16(1):1249
43. Surie D et al. Disease Severity of Respiratory Syncytial Virus Compared with COVID-19 and Influenza Among Hospitalized Adults Aged ≥60 Years - IVY Network, 20 U.S. States, February 2022–May 2023. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2023;72(40):1083–1088
44. Lungen Informationsdienst, RS-Virus: Therapie, <https://www.lungeninformationsdienst.de/krankheiten/virale-infekte/rs-virus/therapie#:~:text=Quellen-,RS%2DVirus%2DBehandlung%20bei%20unkompliziertem%20Verlauf,Nasen%2DRachen%2DBereich%20frei>. Letzter Zugriff 27.08.2025
45. Savic M et al. Respiratory syncytial virus disease burden in adults aged 60 years and older in high-income countries: A systematic literature review and meta-analysis. *Influenza Other Respir Viruses* 2023;17(1):e13031
46. Wick M et al. Inpatient burden of respiratory syncytial virus in children ≤2 years of age in Germany: A retrospective analysis of nationwide hospitalization data, 2019–2022. *Influenza Other Respir Viruses* 2023;17(11):e13211
47. Onwuchekwa C et al. Underascertainment of Respiratory Syncytial Virus Infection in Adults Due to Diagnostic Testing Limitations: A Systematic Literature Review and Meta-analysis. *J Infect Dis* 2023;228(2):173–184
48. Ambrosch A et al. Focusing on severe infections with the respiratory syncytial virus (RSV) in adults: Risk factors, symptomatology and clinical course compared to influenza A / B and the original SARS-CoV-2 strain. *J Clin Virol* 2023;161:105399

49. Rozenbaum MH et al. Low Levels of RSV Testing Among Adults Hospitalized for Lower Respiratory Tract Infection in the United States. *Infect Dis Ther* 2023;12(2):677–685
50. National Foundation for Infectious Diseases (NFID). Call to Action: Reducing the Burden of RSV Across the Lifespan (January 2022). <https://www.nfid.org/wp-content/uploads/2023/04/NFID-RSV-Call-to-Action.pdf>. Letzter Zugriff 01.09.2025
51. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2025. Influenza Activity in the United States during the 2024–25 Season and Composition of the 2025–26 Influenza Vaccine. [https://www.cdc.gov/flu/whats-new/2025-2026-influenza-activity.html#:~:text=Influenza%20Hospitalization%20Surveillance%20Network%20\(FluSurv%2DNET\)&text=The%20overall%20cumulative%20hospitalization%20rate,\(Figure%2010\).](https://www.cdc.gov/flu/whats-new/2025-2026-influenza-activity.html#:~:text=Influenza%20Hospitalization%20Surveillance%20Network%20(FluSurv%2DNET)&text=The%20overall%20cumulative%20hospitalization%20rate,(Figure%2010).) Letzter Zugriff 07.10.2025
52. Anderson NW et al. Morbidity and mortality among patients with respiratory syncytial virus infection: a 2-year retrospective review. *Diagn Microbiol Infect Dis* 2016;85(3):367–371
53. DeMartino et al. A Global Conference on Novel RSV Preventive and Therapeutic Interventions at the 7th. ReSVINET Conference, February 22–24, 2023, Lisbon (Abstract)
54. Ivey KS et al. Respiratory Syncytial Virus and Associations With Cardiovascular Disease in Adults. *J Am Coll Cardiol* 2018;71(14):1574–1583
55. Kwong JC et al. Acute Myocardial Infarction after Laboratory-Confirmed Influenza Infection. *N Engl J Med* 2018 Jan 25;378(4):345–353
56. Lee N et al. High morbidity and mortality in adults hospitalized for respiratory syncytial virus infections. *Clin Infect Dis* 2013;57(8):1069–1077
57. Tseng et al. Severe Morbidity and Short- and Mid- to Long-term Mortality in Older Adults Hospitalized with Respiratory Syncytial Virus Infection. *J Infect Dis* 2020;222(8):1298–1310
58. Volling C et al. Respiratory syncytial virus infection-associated hospitalization in adults: a retrospective cohort study. *BMC Infect Dis* 2014;14:665
59. Robert-Koch-Institut Influenza Saisonbericht 2016/17; <https://influenza.rki.de/Saisonberichte/2016.pdf>. Letzter Zugriff 16.10.2025
60. Robert-Koch-Institut Influenza Saisonbericht 2017/18; <https://influenza.rki.de/Saisonberichte/2017.pdf>. Letzter Zugriff 16.10.2025
61. Robert-Koch-Institut Influenza Saisonbericht 2018/19; <https://influenza.rki.de/Saisonberichte/2018.pdf>. Letzter Zugriff 16.10.2025
62. Nationale Lenkungsgruppe Impfen Influenza, <https://www.nali-impfen.de/monitoring-daten/krankheitsfaelle-in-deutschland/influenza/>. Letzter Zugriff 16.10.2025
63. Statista, Influenza in Deutschland, <https://de.statista.com/themen/7721/influenza-in-deutschland/>. Letzter Zugriff 16.10.2025
64. Alsved M et al. SARS-CoV-2 in exhaled aerosol particles from covid-19 cases and its association to household transmission. *Clin Infect Dis* 2022;75(1):e50–e6
65. Van Doremalen N et al. Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *N Eng J Med* 2020;382(16):1564–1567
66. Treskova-Schwarzbach M et al. Pre-existing health conditions and severe COVID-19 outcomes: an umbrella review approach and meta-analysis of global evidence. *BMC Med* 2021;19(1):212
67. Statista, Gesundheitliche Auswirkungen der Corona-Pandemie in Deutschland, <https://de.statista.com/themen/11064/gesundheitsfolgen-von-corona/>. Letzter Zugriff 27.08.2025
68. Robert-Koch-Institut. *Epid Bull* 18/2021; Stand 06. Mai 2021, [https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2021/18\\_21.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2021/18_21.pdf?__blob=publicationFile&v=3). Letzter Zugriff 28.08.2025
69. Wu Y et al. Duration of viable virus shedding and polymerase chain reaction positivity of the SARS-CoV-2 Omicron variant in the upper respiratory tract: a systematic review and meta-analysis. *Int J Infect Dis* 2023 129:228–235
70. WHO Preferred Product Characteristics for Respiratory Syncytial Virus (RSV) Vaccines, <https://www.who.int/publications-detail-redirect/WHO-IVB-17.11>. Letzter Zugriff 05.09.2025
71. Papi A et al. Respiratory Syncytial Virus Prefusion F Protein Vaccine in Older Adults. *N Engl J Med* 2023;388(7):595–608
72. Walsh EE et al. Efficacy and Safety of a Bivalent RSV Prefusion F Vaccine in Older Adults. *N Engl J Med* 2023;388(16):1465–1477
73. Walsh EE et al. RENOIR Trial - RSVPreF Vaccine Efficacy over Two Seasons. *N Engl J Med* 2024;391(15):1459–1460

74. Robert-Koch-Institut. Epid Bull 01/2024; Stand 04.01.2024 [https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2024/01\\_24.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=7](https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2024/01_24.pdf?__blob=publicationFile&v=7). Letzter Zugriff 05.09.2025
75. Fachinformation Arexvy®, Stand September 2025; <https://www.fachinfo.de/fi/pdf/024114>. Letzter Zugriff 28.10.2025
76. Fachinformation Abrysvo®, Stand September 2025; <https://www.fachinfo.de/fi/detail/24164/Abrysvo-R-Pulver-und-Loesungsmittel-zur-Herstellung-einer-Injektionsloesung>. Letzter Zugriff 28.10.2025
77. Kampmann B et al. Bivalent Prefusion F Vaccine in Pregnancy to Prevent RSV Illness in Infants. *N Engl J Med* 2023;388(16):1451–1464
78. Wilson E et al. Efficacy and Safety of an mRNA-Based RSVPreF Vaccine in Older Adults. *N Engl J Med* 2023;389(24):2233–2244
79. Fachinformation mRESIVA®, Stand Oktober 2025; [https://static.modernatx.com/pm/6cef78f8-8dad-4fc9-83d5-d2fbb7cff867/d4d38678-262e-4e81-824e-e028595983b3/d4d38678-262e-4e81-824e-e028595983b3\\_viewable\\_rendition\\_\\_v.pdf](https://static.modernatx.com/pm/6cef78f8-8dad-4fc9-83d5-d2fbb7cff867/d4d38678-262e-4e81-824e-e028595983b3/d4d38678-262e-4e81-824e-e028595983b3_viewable_rendition__v.pdf). Letzter Zugriff 28.10.2025
80. Leroux-Roels I et al. Safety and immunogenicity of a respiratory syncytial virus prefusion F (RSVPreF3) candidate vaccine in older adults: phase I/II randomized clinical trial. *J Infect Dis* 2023;227(6):761–772
81. Moghadas SM et al. Cost-effectiveness of Prefusion F Protein-based Vaccines Against Respiratory Syncytial Virus Disease for Older Adults in the United States. *Clin Infect Dis* 2024;78(5):1328–1335
82. Deutsches Apothekenportal, Übersicht RSV-Prophylaxe; [https://www.deutschesapothekenportal.de/rezept-retax/nachrichten/arzneimittel/detail/rsv-impfung-fuer-erwachsene-stiko-empfehlung-in-kraft-getreten/?cHash=db3a10851482dfc13f567a08b535f7c6&no\\_cache=1&sword\\_list%5B0%5D=rsv&sword\\_list%5B1%5D=impfung](https://www.deutschesapothekenportal.de/rezept-retax/nachrichten/arzneimittel/detail/rsv-impfung-fuer-erwachsene-stiko-empfehlung-in-kraft-getreten/?cHash=db3a10851482dfc13f567a08b535f7c6&no_cache=1&sword_list%5B0%5D=rsv&sword_list%5B1%5D=impfung). Letzter Zugriff 11.11.2025
83. European Medicines Agency, Abrysvo, Stand 15.09.2023, updated 11.04.2025; [https://www.ema.europa.eu/de/documents/product-information/abrysvo-epar-product-information\\_de.pdf](https://www.ema.europa.eu/de/documents/product-information/abrysvo-epar-product-information_de.pdf). Letzter Zugriff 30.10.2025
84. European Medicines Agency, Arexvy, Stand 16.06.2023, updated 10.09.2025 [https://www.ema.europa.eu/de/documents/product-information/arexvy-epar-product-information\\_de.pdf](https://www.ema.europa.eu/de/documents/product-information/arexvy-epar-product-information_de.pdf). Letzter Zugriff 30.10.2025
85. European Medicines Agency, mRESIVA®, Stand 06.09.2024, updated 18.09.2025; [https://www.ema.europa.eu/de/documents/product-information/mresvia-epar-product-information\\_de.pdf](https://www.ema.europa.eu/de/documents/product-information/mresvia-epar-product-information_de.pdf). Letzter Zugriff 30.10.2025
86. Gelbe-Liste, RSV-Impfung. <https://www.gelbe-liste.de/impfung/rsv-impfung-deutschland>. Letzter Zugriff 01.09.2025
87. Paul-Ehrlich-Institut/Bundesinstitut für Impfstoffe und biomedizinische Arzneimittel: Übersicht RSV-Impfstoffe; [https://www.pei.de/DE/arzneimittel/impfstoffe/rsv/respiratorisches-synzytial-virus-node.html?cms\\_gts=468112\\_list%253Dtitle\\_text\\_sort%252Bdesc&cms\\_tabcounter=0#anchor](https://www.pei.de/DE/arzneimittel/impfstoffe/rsv/respiratorisches-synzytial-virus-node.html?cms_gts=468112_list%253Dtitle_text_sort%252Bdesc&cms_tabcounter=0#anchor). Letzter Zugriff 30.09.2025
88. Ison MG et al. Efficacy and Safety of Respiratory Syncytial Virus (RSV) Prefusion F Protein Vaccine (RSVPreF3 OA) in Older Adults Over 2 RSV Seasons. *Clin Infect Dis* 2024;78(6):1732–1744
89. DGHO, Deutsche Gesellschaft für Hämatologie und Medizinische Onkologie; Impfung gegen RSV in der Hämatologie und Onkologie in Deutschland, Empfehlungen (15.01.2025) <https://www.dgho.de/publikationen/stellungnahmen/gute-aerztliche-praxis/rsv-impfung/rsv-agiho-stellungnahme-2025-01-15.pdf>. Letzter Zugriff 29.10.2025
90. DGP, Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin; Positionspapier zur RSV-Schutzimpfung bei besonders gefährdeten Patientinnen und Patienten der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e.V.; [https://pneumologie.de/storage/app/media/uploaded-files/2023\\_RSV-Impfung\\_DGP.pdf](https://pneumologie.de/storage/app/media/uploaded-files/2023_RSV-Impfung_DGP.pdf). Letzter Zugriff 29.10.2025
91. Javanian et al. A brief review of influenza virus infection. *J Med Virol* 2021; 93(8):4638–4646
92. Paul-Ehrlich-Institut/Bundesinstitut für Impfstoffe und biomedizinische Arzneimittel: Saisonale Influenza-Impfstoffe; <https://www.pei.de/DE/arzneimittel/impfstoffe/influenza-grippe/influenza-node.html>. Letzter Zugriff 01.09.2025



93. Robert-Koch-Institut Influenza, Indikationsgruppen; Stand 08.09.2025; [https://www.rki.de/SharedDocs/FAQs/DE/Impfen/Influenza/FAQ\\_Liste\\_Indikationsgruppen.html](https://www.rki.de/SharedDocs/FAQs/DE/Impfen/Influenza/FAQ_Liste_Indikationsgruppen.html). Letzter Zugriff 22.10.2025
94. Flannery B et al. Enhanced Genetic Characterization of Influenza A(H3N2) Viruses and Vaccine Effectiveness by Genetic Group, 2014-2015. *J Infect Dis* 2016 Oct 1;214(7): 1010–1019
95. Kistler K und Bedford T. Seasonal Influenza Viruses Show Distinct Adaptive Dynamics During Growth in Chicken Eggs. *Mol Biol Evol* 2025 Oct 1;42(10):msaf227
96. Stein AN et al. Relative Vaccine Effectiveness of Cell- vs Egg-Based Quadrivalent Influenza Vaccine Against Test-Confirmed Influenza Over 3 Seasons Between 2017 and 2020 in the United States. *Open Forum Infect Dis* 2024 May 2;11(5):ofae175
97. VacMap – Dashboard zum Impfgeschehen in Deutschland, Stand 30.04.2025, <https://www.rki.de/DE/Themen/Infektionskrankheiten/Impfen/Impfquoten/VacMap/vac-map.html>. Letzter Zugriff 27.08.2025
98. Robert-Koch-Institut. *Epid Bull* Nr. 50/2024; Stand 12.12.2024, [https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2024/50\\_24.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=5](https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2024/50_24.pdf?__blob=publicationFile&v=5). Letzter Zugriff 28.09.2025
99. Robert-Koch-Institut. *Epid Bull* Nr. 44/2024; Stand 31.10.2024, [https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2024/44\\_24.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=9](https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2024/44_24.pdf?__blob=publicationFile&v=9). Letzter Zugriff 22.10.2025
100. Ku JH et al. Comparative Effectiveness of Licensed Influenza Vaccines in Preventing Influenza-related Medical Encounters and Hospitalizations in the 2022–2023 Influenza Season Among Adults ≥65 Years of Age. *Clin Infect Dis* 2024;79(5):1283–1292
101. Robert-Koch-Institut. *Epid Bull* 04/2024; Stand 25.01.2024, <https://edoc.rki.de/bitstream/handle/176904/11465.4/EB-4-2024-AUSTAUSCH-01-08-2024.pdf>. Letzter Zugriff 28.08.2025
102. Robert-Koch-Institut. *Epid Bull* Nr. 31/2024; Stand 01.01.2024, [https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2024/31\\_24.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2024/31_24.pdf?__blob=publicationFile&v=2). Letzter Zugriff: 22.10.2025
103. Lungen Informationsdienst, Schätzungen: Mit Corona-Impfung 1,6 Millionen Leben gerettet, <https://www.lungeninformationsdienst.de/aktuelles/news/artikel/schaetzungen-mit-corona-impfung-16-millionen-leben-gerettet>. Letzter Zugriff 29.09.2025
104. Auswärtiges Amt, COVID-19. <https://www.auswaertiges-amt.de/de/reiseunsicherheit/reise-gesundheit/covid-19-2369826>. Letzter Zugriff: 28.09.2025
105. Gelbe-Liste, Corona-Impfstofftypen. <https://www.gelbe-liste.de/nachrichten/unterschiede-corona-impfstoffe>. Letzter Zugriff: 01.09.2025
106. Markov PV et al. The evolution of SARS-CoV-2. *Nat Rev Microbiol* 2023;21(6):361–379
107. WHO, World Health Organization 2025: Statement on the antigen composition of COVID-19 vaccines, 15 May 2025; <https://www.who.int/news/item/15-05-2025-statement-on-the-antigen-composition-of-covid-19-vaccines>. Letzter Zugriff 30.10.2025
108. Paul-Ehrlich-Institut/Bundesinstitut für Impfstoffe und biomedizinische Arzneimittel: Übersicht COVID-19-Impfstoffe; <https://www.pei.de/DE/arzneimittel/impfstoffe/covid-19/covid-19-node.html>. Letzter Zugriff 05.09.2025
109. European Medicines Agency, Spikevax, Stand 20.01.2021, update 04.09.2025; [https://www.ema.europa.eu/de/documents/overview/spikevax-previously-covid-19-vaccine-moderna-epar-medicine-overview\\_de.pdf](https://www.ema.europa.eu/de/documents/overview/spikevax-previously-covid-19-vaccine-moderna-epar-medicine-overview_de.pdf). Letzter Zugriff 29.09.2025
110. European Medicines Agency, Comirnaty, Stand 12.01.2021 updated 10.09.2025; [https://www.ema.europa.eu/de/documents/overview/comirnaty-epar-medicine-overview\\_de.pdf](https://www.ema.europa.eu/de/documents/overview/comirnaty-epar-medicine-overview_de.pdf). Letzter Zugriff 29.09.2025
111. European Medicines Agency, Bimervax, Stand 30.03.2023, updated 19.06.2025; [https://www.ema.europa.eu/de/documents/overview/bimervax-epar-medicine-overview\\_de.pdf](https://www.ema.europa.eu/de/documents/overview/bimervax-epar-medicine-overview_de.pdf). Letzter Zugriff 30.09.2025
112. European Medicines Agency, Nuvaxovid, Stand 20.12.2021, update 16.10.2024; [https://www.ema.europa.eu/de/documents/overview/nuvaxovid-epar-medicine-overview\\_de.pdf](https://www.ema.europa.eu/de/documents/overview/nuvaxovid-epar-medicine-overview_de.pdf). Letzter Zugriff 29.09.2025
113. European Medicines Agency, Kostaive (Zapomoran), Stand 12.03.2025; [https://www.ema.europa.eu/de/documents/overview/kostaive-epar-medicine-overview\\_de.pdf](https://www.ema.europa.eu/de/documents/overview/kostaive-epar-medicine-overview_de.pdf). Letzter Zugriff 29.09.2025
114. Robert-Koch-Institut. *Epid Bull* Nr. 04/2025; Stand 23.01.2025, [https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2025/04\\_25.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=11](https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2025/04_25.pdf?__blob=publicationFile&v=11). Letzter Zugriff 01.09.2025

115. Pardi N et al. mRNA vaccines – a new era in vaccinology. Nat Rev Drug Discov 2018; 17(4):261–279
116. Pfizer/Biontech Pressemitteilung vom 16.08.2024 zur Phase-III-Studie (NCT06178991): <https://investors.biontech.de/de/node/16526/pdf>. Letzter Zugriff 03.09.2025
117. Rudman Spergel AK et al. Immunogenicity and Safety of Influenza and COVID-19 Multicomponent Vaccine in Adults  $\geq 50$  Years: A Randomized Clinical Trial. JAMA 2025;333(22):1977–1987

**Referentin**

Prof. Dr. med. Martina Prelog, M. Sc.  
Universitätsklinikum Würzburg  
Josef-Schneider-Straße 2  
97080 Würzburg

**Veranstalter**

CME-Verlag – Fachverlag für medizinische Fortbildung GmbH  
Siebengebirgsstr. 15  
53572 Bruchhausen  
[redaktion@cme-verlag.de](mailto:redaktion@cme-verlag.de)

**Fortbildungspartner**

Moderna Germany GmbH

**Transparenzinformation**

Ausführliche Informationen zu Interessenkonflikten und Sponsoring sind online einsehbar unterhalb des jeweiligen Kursmoduls.

In dieser Arbeit wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit das generische Maskulinum verwendet. Weibliche und anderweitige Geschlechteridentitäten werden dabei ausdrücklich mitgemeint, soweit es für die Aussage erforderlich ist.

**Bildnachweis**

Titelbild: ©Kmpzzz – [www.shutterstock.com](https://www.shutterstock.com)

**CME-Test**

Die Teilnahme am CME-Test ist nur online möglich.  
Scannen Sie den nebenstehenden QR-Code mit Ihrem Mobiltelefon/Tablet oder gehen Sie auf die Website: [www.cme-kurs.de](https://www.cme-kurs.de)

Teilnehmer aus Österreich: Die erworbenen CME-Punkte werden gemäß § 13 Abs. 4 Diplom-Fortbildungs-Programm der Österreichischen Ärztekammer (DFP) im gleichen Umfang als DFP-Punkte anerkannt.



# CME-Fragebogen

Bitte beachten Sie:

- Die Teilnahme am nachfolgenden CME-Test ist nur online möglich unter: [www.cme-kurs.de](http://www.cme-kurs.de)
- Diese Fortbildung ist mit 4 CME-Punkten zertifiziert.
- Es ist immer nur eine Antwortmöglichkeit richtig (keine Mehrfachnennungen).



**? Welche gemeinsamen Hauptübertragungswege sind für die RSV-Erkrankung, Influenza und COVID-19 relevant?**

- ☐ Tröpfchen- und Aerosolübertragung
- ☐ Fäkal-orale Übertragung
- ☐ Blut-zu-Blut-Kontakt
- ☐ Vektorübertragung durch Insekten
- ☐ Übertragung nur durch kontaminierte Lebensmittel

**? Welche saisonale Häufung ist für RSV, Influenza und COVID-19 in Deutschland typisch?**

- ☐ Höchstwerte im Hochsommer
- ☐ Zunahme im Winterhalbjahr
- ☐ Gleichmäßige Verteilung über das Jahr
- ☐ Nur im Frühling
- ☐ Nur im Herbst

**? Ab welchem Alter empfiehlt die STIKO eine Standardimpfung mit einem aktiven RSV-Impfstoff für Ältere?**

- ☐ Ab 75 Jahren
- ☐ Ab 65 Jahren
- ☐ Ab 60 Jahren
- ☐ Ab 50 Jahren
- ☐ Ab 55 Jahren

**? Welcher aktive RSV-Impfstoff ist derzeit (Stand September 2025) in Deutschland auch für die Anwendung in der Schwangerschaft zugelassen, um Neugeborene zu schützen?**

- ☐ Adjuvantierter rekombinanter RSVPreF3-OA-Impfstoff
- ☐ mRNA-1345 Impfstoff kodierend für RSVPreF
- ☐ Nicht adjuvantierter rekombinanter bivalenter RSV-A- und RSV-B-RSVPreF-Impfstoff
- ☐ Monoklonaler Antikörper gegen PreF (Palivizumab, Nirsevimab)
- ☐ Keiner dieser Impfstoffe

**? Welche Empfehlung gilt laut STIKO für 60- bis 74-Jährige mit schweren Grunderkrankungen mit hohem Risiko für einen schweren RSV-Verlauf?**

- ☐ Einmalige Impfung mit einem der zugelassenen aktiven RSV-Impfstoffe
- ☐ Jährliche Auffrischung mit drei RSV-Impfstoffen
- ☐ Es wird keine RSV-Impfung empfohlen.
- ☐ Eine passive Immunisierung mit monoklonalen Antikörpern gegen RSV ist einer aktiven Immunisierung vorzuziehen.
- ☐ RSV-Impfung nur bei gleichzeitigem hohem Influenzarisiko

**? Welche COVID-19-Impfstofftypen stehen in Deutschland derzeit zur Verfügung?**

- ☐ Nur vektorbasierte Impfstoffe
- ☐ Lebendimpfstoffe mit attenuiertem SARS-CoV-2
- ☐ mRNA- und proteinbasierte Impfstoffe
- ☐ Rein DNA-basierte Integrationsimpfstoffe
- ☐ Ausschließlich intranasale Impfstoffe

**? Worauf beruht die Antigenzusammensetzung der saisonalen Influenzaimpfstoffe in Deutschland?**

- ☐ Auf unveränderten Stämmen über mehrere Jahre
- ☐ Ausschließlich auf epidemiologischen Südhalbkugeldaten
- ☐ Auf den jeweils aktuellen WHO-Empfehlungen für die Saison
- ☐ Auf Herstellerpräferenz ohne externe Empfehlung
- ☐ Auf in den Bundesländern erhobenen Labordaten ohne WHO-Bezug

## CME-Fragebogen (Fortsetzung)

**? Wann besteht laut STIKO eine Basisimmunität bei COVID-19?**

- ☐ Nach einer überstandenen COVID-19-Erkrankung
- ☐ Nach einer einmaligen Impfung mit einem SARS-CoV-2-spezifischen Impfstoff
- ☐ Nach mindestens drei SARS-CoV-2-Antigenkontakten (Impfung oder Infektion)
- ☐ Nach kontinuierlichen COVID-19-Impfungen im Abstand von sechs Monaten
- ☐ Eine Basisimmunität kann nie erreicht werden.

**? Welche Komplikationen können bei älteren Menschen nach einer schweren RSV-Infektion auftreten?**

- ☐ Pneumonie
- ☐ Atemnot
- ☐ Hospitalisierung
- ☐ Herzversagen
- ☐ Alle Aussagen sind richtig.

**? Welches Protein wird bei den derzeit in Deutschland verfügbaren proteinbasierten RSV-Impfstoffen als Zielantigen verwendet?**

- ☐ Das G-Protein
- ☐ Das N-Protein
- ☐ Das M2-Protein
- ☐ Das F-Protein
- ☐ Das L-Polymerase-Protein