

TOPIC

Vorgehen bei allergischer Reaktion auf Impfstoffe

Sebastian M. Schmidt, Greifswald

Moderne Impfstoffe sind gut verträglich; schwere bleibende unerwünschte Arzneimittelwirkungen werden nur in äußerst seltenen Fällen beobachtet. Eine allergische Reaktion auf Bestandteile des Impfstoffs ist selten, kann aber bei jeder geimpften Person auftreten. Einige Menschen, insbesondere diejenigen mit bekannter allergischer Reaktion gegen einen Impfstoff-Bestandteil, tragen bei einer erneuten Impfung ein erhöhtes Risiko für eine allergische Reaktion und bedürfen spezieller Vorsichtsmaßnahmen.

Immunologische Reaktionstypen

Immunologische Reaktionen auf Medikamente inklusive Impfungen werden nach der World Allergy Organization (WAO) entsprechend dem Zeitpunkt des Symptombeginns definiert [14]. Eine Soforttyp-Reaktion beginnt innerhalb von Minuten bis zu einer Stunde nach Impfung und ist in aller Regel eine IgE-vermittelte Reaktion. Spätreaktionen beginnen innerhalb von mehreren Stunden bis wenigen Tagen und beruhen meist auf zellulären Entzündungsreaktionen. Häufige Spätreaktionen sind Fieber und Lokalreaktionen (Rötung und Schwellung am Injektionsort), welche in der Regel keine weitere Diagnostik und keine Einschränkungen bei zukünftigen Impfungen erfordern [20]. Seltene Spätreaktionen sind z.B. serumkrankheitsähnliche Reaktionen (Typ 3 nach Coombs und Gell) oder das Auftreten von juckenden Granulomen bei aluminiumhaltigen Impfstoffen (Typ 4 nach Coombs und Gell) [2]. Für Spättyp-Reaktionen gibt es keine allgemein akzeptierte Empfehlung für ein standardisiertes diagnostisches Vorgehen [27].

Soforttyp-Reaktionen auf eine Impfung

Die durch IgE vermittelte Soforttyp-Reaktionen verursachten Symptome finden sich am häufigsten an folgenden Organen [23]:

- Haut: z.B. Flush, Juckreiz, Urtikaria und/oder Angioödem
- Respiratorisch: z.B. Fließ-Schnupfen, verstopfte Nase, Veränderung der Stimme, Sensationen am Hals, Stridor, Husten, Pfeifen, und Dyspnoe
- Gastrointestinal: Krampfartige Bauchschmerzen, Übelkeit, Erbrechen und Diarrhö
- Kardiovaskulär: z.B. Kreislaufschwäche, Synkope, Palpitationen, Hypotension

Geht eine IgE-vermittelte Soforttyp-Reaktion über die reine Lokalreaktion an der Kontaktstelle mit dem Allergen hinaus, so besteht eine systemische allergische Allgemeinreaktion (= Anaphylaxie), die potenziell letal verlaufen kann.

Eine gesicherte Anaphylaxie tritt bei den gängigen Impfungen mit einer Häufigkeit von etwa 1:1.000.000 Impfungen (oder seltener) auf [22].

Diagnostik und differenziertes Vorgehen

Eine Anaphylaxie ist zwar sehr selten, sie kann aber nach jeder Impfung auftreten. Sie muss zeitnah erkannt werden und eine adäquate Behandlung muss garantiert sein. Regelmäßige Schulungen des Praxispersonals sind notwendig. Liegt der begründete Verdacht auf eine Anaphylaxie mit Atemwegs- und/oder Herz-Kreislauf-Beteiligung vor, so kann der frühzeitige Einsatz von Adrenalin mitunter lebensrettend sein. Seit dem 26.06.2025 ist neben dem intramuskulären auch der inhalative



Tabelle 1. Differenzialdiagnose**zwischen Anaphylaxie, akuter Stressreaktion und vasovagaler Reaktion mit Synkope nach Impfung**

	Anaphylaxie	Akute Stressreaktion	Vasovagale Reaktion mit Synkope
Beginn	■ Gewöhnlich 5 min nach Impfung ■ Kann bis zu ca. 60 min danach auftreten	■ Plötzlich: davor, während oder kurz nach (<5 min) der Impfung	■ Plötzlich: davor, während oder kurz nach (<5 min) der Impfung ■ Auch später möglich z.B. bei plötzlichem Aufstehen
Hautsymptome	■ Generalisierte Urtikaria mit Quaddeln ■ Generalisiertes Erythem ■ Angioödem (generalisiert oder lokal) ■ Generalisierter Pruritus mit oder ohne Rötung ■ Lokalisierte Urtikaria am Injektionsort ■ Gerötete und juckende Augen	■ Blässe ■ Schwitzen ■ Kältegefühl ■ Feuchte Hände	■ Blässe ■ Schwitzen ■ Kältegefühl ■ Feuchte Hände
Respiratorische Symptome	■ Persistierender Husten ■ Laute Atmung ■ Pfeifen, Stridor ■ Ggf. Atemstillstand	■ Hyperventilation	■ Normale bis vertiefte Atmung
Kardiovaskuläre Symptome	■ Tachykardie ■ Blutdruckabfall ■ Ggf. Herz-Kreislauf-Stillstand	■ Tachykardie ■ Normaler oder gesteigerter systolischer Blutdruck	■ Bradykardie ■ Ggf. transienter Blutdruckabfall
Gastrointestinale Symptome	■ Übelkeit ■ Erbrechen ■ Abdominelle Krämpfe	■ Übelkeit	■ Übelkeit ■ Erbrechen
Neurologische und andere Symptome	■ Unruhe ■ Rastlosigkeit, Agitation ■ Ggf. Bewusstseinsverlust ■ Bei liegender Position Reaktionslosigkeit	■ Ängstlichkeit ■ Benommenheit ■ Schwindel ■ Taubheitsgefühl ■ Schwäche ■ Kribbeln um die Lippen ■ Spasmen an Händen und Füßen	■ Transienter Bewusstseinsverlust ■ Gutes Ansprechen auf liegende Position ■ Ggf. tonisch-klonische Krämpfe

Einsatz von Adrenalin (2 mg Nasenspray) zur Notfallbehandlung bei allergischen Reaktionen (Anaphylaxie) aufgrund von Insektenstichen oder -bissen, Lebensmitteln, Arzneimitteln (also auch Impfstoffen) und anderen Allergenen sowie der idiopathischen oder belastungsbedingten Anaphylaxie zugelassen. Die Behandlung ist bei Erwachsenen und Kindern mit einem Körpergewicht ab 30 kg möglich.

Die Diagnosestellung einer Anaphylaxie ist nicht immer einfach. Frühe Hinweiszeichen können unspezifische Symptome sein: Brennen an Handinnenflächen und Fußsohlen oder im Genitalbereich, metallischer Geschmack, veränderter mentaler Status: Kopfschmerzen und Desorientierung und Angstgefühle, „Gefühl drohenden Unheils“.

Folgende Symptome werden als charakteristische Kriterien für eine Anaphylaxie angesehen [23]:

- Plötzliches Auftreten von Symptomen an der Haut zusammen mit plötzlichen respiratorischen Symptomen oder plötzlichem Blutdruckabfall beziehungsweise dessen Manifestationen oder
- plötzliches Auftreten von Symptomen an zwei oder mehr der Organsysteme Haut, Gastrointestinaltrakt, Atemtrakt oder Kreislaufsystem nach einem Kontakt mit einem wahrscheinlichen Allergen oder Anaphylaxie-Trigger oder
- Blutdruckabfall nach Kontakt mit einem für die betroffenen Patienten bekannten Allergen oder einem anderen Anaphylaxie-Trigger.

Gegenüber einer echten Anaphylaxie muss, insbesondere in der Frühphase der Reaktion auf den Impfstoff, eine andere Ursache ausgeschlossen werden. In Frage kommen am häufigsten Angst-bedingte Beschwerden und eine vasovagale Symptomatik (Tab. 1). Auch sie können mit arterieller Hypotension und einem Kollaps einhergehen [15]. Vasovagale Re-

aktionen äußern sich klinisch durch Hypotension, Blässe, Schwitzen, Schwäche, Übelkeit bis zu Erbrechen, Bradykardie bis hin zur Bewusstlosigkeit. Die Haut ist eher blass. Bei der Anaphylaxie ist an der Haut eher eine Rötung (Flush) zu sehen, evtl. begleitet von Juckreiz, Urtikaria und Angioödem. Außerdem ist bei der Anaphylaxie anfänglich eher eine Tachykardie zu beobachten, bei einer vasovagalen Reaktion hingegen eher eine Bradykardie.

Bei Patientinnen und Patienten mit vasovagaler Reaktion sollten zukünftige Impfungen in liegender Position erfolgen [6, 24].

Angst-bedingte Symptome können sich u.a. äußern in einem inspiratorischen Stridor mit Dyspnoe, bedingt durch einen Spasmus der Stimmlippen, Panik-Attacken mit einem Globusgefühl, arterielle Hypertension, Tachykardie und Dyspnoe [12].

Eine akute Stressreaktion in Zusammenhang mit einer Impfung trat gehäuft bei der SARS-CoV2-Impfung während der Corona-Pandemie auf. Die Impfung mit den teils neuartigen Impfstoffen war verbunden mit Berichten in Medien und sozialen Netzwerken über ein möglicherweise erhöhtes Risiko. Außerdem bestanden Bedenken in der Bevölkerung gegenüber dem neuartigen Impfstoff. Im Nachhinein wurde die akute Stressreaktion für nahezu alle der zunächst als Anaphylaxie eingestuft Impfkomplicationen nach SARS-CoV2-Impfung verantwortlich gemacht. Angst-bedingte Symptome im Rahmen der akuten Stressreaktion wurden als neuer Terminus definiert: „*Immunization stress-related response*“ (ISSR) [30].

Nach einer Anaphylaxie-verdächtigen Situation sollte innerhalb von 4 Stunden die Mastzell-Tryptase im Blut bestimmt werden. Im Falle einer Anaphylaxie wäre der Wert erhöht und ermöglicht zumindest retrospektiv die Bestätigung der Diagno-

se. Ein normaler Wert schließt sie allerdings nicht komplett aus [23]. Bei einer Erhöhung soll nach 2 Tagen die Tryptase nochmals abgenommen werden, um eine seltene Mastozytose auszuschließen.

Verzögerte Reaktionen auf eine Impfung

Fieber, Myalgien, Irritabilität und Kopfschmerzen sind häufige und unkritische Symptome nach einer Impfung. Weitere notwendige Dosen des Impfstoffs können in gewohnter Weise gegeben werden.

Lokalreaktionen an der Impfstelle mit Rötung und Schwellung sind ebenfalls häufig und in aller Regel selbstlimitierend. Symptome treten 1–2 Tage nach der Impfung auf und sind nach einer Woche wieder verschwunden. Die Behandlung erfolgt mit kühlenden Kompressen, ggf. mit antiinflammatorischen Medikamenten. Eine generelle Gabe zur Prophylaxe dieser Reaktionen ist nicht zu empfehlen, da sie die Immunantwort auf die Impfung reduzieren können [24].

Sehr selten treten nach 1–2 Wochen Symptome ähnlich einer Serumkrankheit auf (Fieber, Abgeschlagenheit, Polyarthralgien), oder juckende Knötchen am Injektionsort bei aluminiumhaltigen Impfstoffen als eine Reaktion vom verzögerten Typ auf Aluminium [2].

Allergene in Impfstoffen

Als Allergene kommen der mikrobiologisch wirksame Anteil des Impfstoffs selbst, Zusatzstoffe wie Stabilisatoren und Konservierungsmittel sowie Kontaminationen aus dem Herstellungsprozess in Betracht (Tab. 2) [11]. Die am häufigsten beschriebenen kausalen Allergene bei allergischer Impfreaktion sind Hühnereiweiß und Gelatine. Anaphylaktische Reaktionen auf die mikrobiologisch wirksamen Inhaltsstoffe der Vakzine sind extrem selten [13, 26].

Tabelle 2. Mögliche Allergenquellen in Impfstoffen

Allergenquelle/Gruppe	Einzelfaktor
Aktive Impfantigene	■ Toxoide, Toxine ■ Andere Impfantigene (nativ, rekombinant)
Adjuvanzien	■ Aluminium ■ Konjugate, z.B. CRM197, Tetanus- und Diphtherietoxoid, Protein D von nicht-typisierbarem <i>Haemophilus influenzae</i>
Kontaminationen aus den Kulturmedien	■ Hühnerei ■ Hühnerembryo ■ Pferdeserum ■ Zellbestandteile von Mäusen, Affen, Hunden
Weitere Verunreinigungen	■ Latex
Zusatzstoffe	
Antibiotika	■ Neomycin ■ Kanamycin ■ Gentamicin ■ Streptomycin ■ Tetracyclin ■ Polymyxin B ■ Amphotericin B
Konservierungsmittel	■ Formaldehyd ■ Thiomersal ■ Natriumthimerfonat ■ 2-Phenoxyethanol ■ Octoxinol
Stabilisatoren	■ Gelatine ■ Laktose ■ Polysorbat 80/20

nach [11, 13, 21]

Bei den in Deutschland gegenwärtig verfügbaren Impfstoffen ist **Gelatine** u.a. noch in Pro Quad® (Impfstoff gegen Masern, Mumps, Röteln, Varizellen) und Varivax® (Impfstoff gegen Varizellen) als hydrolysierte (und damit vermindert allergen wirksame) Gelatine enthalten [9, 10]. Der Tollwut-Impfstoff Rabipur® enthält Polygeline, eine Mischung aus hydrolysierte Gelatine und Harnstoff in geringer Kon-

zentration. Es gibt einzelne Fallberichte bei Erwachsenen mit Gelatine-Allergie, die auf den Impfstoff reagiert haben [3]. Auch im Nasenspray Fluenz®, einem Influenza-Lebendimpfstoff, ist Gelatine enthalten.

Die Diagnostik bei Allergie gegen Gelatine erfolgt durch Anamnese (Allergie gegen Gummibärchen oder Marshmallows?), Hauttest und spezifisches IgE. Bei einer

Allergie ist die Nutzung eines Impfstoffs ohne Gelatine-Zusatz notwendig.

Eine Sensibilisierung gegen Gelatine ist nicht nur durch den Verzehr gelatinehaltiger Nahrungsmittel bedingt. Auch bei einer Sensibilisierung auf Alpha-Gal können Patientinnen und Patienten gelegentlich allergisch auf Gelatine reagieren. Die Sensibilisierung gegen Alpha-Gal entsteht zumeist durch Zeckenstiche und führt typischerweise zu verzögertem, manchmal Kofaktor-abhängigen allergischen Reaktionen nach Verzehr von Fleisch oder Innereien von Rind, Schwein, Lamm und gelegentlich auch von Gelatine tierischen Ursprungs [3, 7].

Zum Vorgehen bei **Hühnereiweißallergie** gibt es einen separaten Artikel in diesem Journal (vgl. [Topic „Impfungen bei Hühnereiweißallergie“](#), S. 14).

Kuhmilch (Casein) wurde in einer Veröffentlichung mit einer kleinen Zahl hochgradig Kuhmilch-allergischer Kinder als Ursache einer Anaphylaxie nach Diphtherie, Tetanus und Pertussis-Impfung angeschuldigt, da herstellungsbedingt geringste Mengen (im Nanogramm-Bereich) an Casein nachgewiesen wurden [16]. Allerdings gibt es über diese anekdotische Beschreibung hinaus bisher keine weiteren Berichte [4].

Bei Patientinnen und Patienten mit einer Anaphylaxie nach Kontakt mit **Latex**-Allergen soll ein Präparat ohne Latex im Stopfen verwendet werden. Wenn es nur Präparate mit einem latexhaltigen Stopfen gibt, soll dieser entfernt werden, um ein Durchstechen des Stopfens mit einer Nadel zu vermeiden. Im Inhalt verschiedener Impfstoff-Behälter mit Latex-Stopfen war kein aus dem Stopfen gelöstes Latex nachweisbar [8], sodass dieses Vorgehen sicher ist.

Bei klinisch relevanter Allergie gegen Bäcker- oder Brauerhefe besteht ein erhöhtes Risiko für allergische Impf-Reaktionen nach Hepatitis B und HPV-Impfung. Nach individueller und strenger Risiko-Nutzen-Abwägung kann unter besonderen Bedingungen geimpft werden (siehe unten) [13, 26].

Antibiotika, am häufigsten Neomycin, Polymyxin B und Streptomycin, werden im Herstellungsprozess mancher Vakzine verwendet und können in geringsten Spuren noch im Impfstoff enthalten sein. Bisher gibt es keine Berichte über eine Vakzine-induzierte Anaphylaxie durch diese Antibiotika. Bei bekannter Anaphylaxie durch diese Antibiotika sollten aber andere Impfstoffe verwendet werden, die Spuren dieser Antibiotika nicht enthalten. Falls das nicht möglich ist, sollte eine Allergologin oder ein Allergologe das weitere Vorgehen festlegen [13, 26].

Beim Auftreten von **Aluminium**-Granulomen bzw. -Zysten sollte zukünftig möglichst ein Impfstoff verwendet werden, welcher diesen Zusatzstoff nicht enthält. Einen gewissen Schutz vor Aluminium-Granulomen kann folgendes Vorgehen bieten:

- Injektionen mit einer neuen (außen nicht mit Impfstoff benetzten) Kanüle,
- das Belassen des Luftbläschens in der Spritze mit dem Impfstoff,
- die Injektion erfolgt in einer Weise, dass die belassene Luftblase nach dem Impfstoff abschließend injiziert wird und als „Plombe“ den Stichkanal in der Tiefe möglichst verschließt,
- eine tiefe, sicher intramuskuläre Injektion ohne nachfolgendes Reiben an der Injektionsstelle (durch die der Impfstoff wieder in den Stichkanal gedrückt würde).

Thiomersal (kann Spätreaktionen verursachen, enthält Quecksilber) ist we-

gen Sicherheitsbedenken in keinem in Deutschland zugelassenen Impfstoff mehr enthalten.

Diagnostik wegen allergischer Reaktion bei einer Impfung

Eine **prädiktive allergologische Diagnostik ist nicht sinnvoll**. Die prädiktive Wertigkeit von Hauttests und auch von IgE-Bestimmungen ist gering, da eine Sensibilisierung gegen Bestandteile der Impfstoffe deutlich häufiger zu erwarten ist als eine Allergie gegen teils sehr geringe Allergenmengen im Impfstoff. Insbesondere bei Intrakutantests können auch falsch positive, irritativ bedingte Hauttestergebnisse auftreten [13, 26]. Eine IgE-Antwort auf Impfantigene ist außerdem außerordentlich häufig und am ehesten als Bestandteil der normalen Impfreaktion zu werten. Die Bedeutung dieser IgE-Antikörper ist unklar [1, 24]. Der Nachweis von spezifischem IgE gegen Diphtherie- und Tetanus-Toxoide war nicht mit einer allergischen Reaktion bei

einer nachfolgenden Impfung mit diesem Impfstoff verbunden.

Nach einer klinisch relevanten allergischen Reaktion auf eine Impfung ist eine **allergologische Klärung** zur Minimierung des Risikos für zukünftige Impfstoffreaktionen notwendig. Als Abstand zum Akutereignis wird weiterhin ein Abstand von mindestens 4 Wochen empfohlen, da in dieser Zeit eine diagnostisch wegweisende IgE-Produktion erfolgen kann.

Zunächst muss anhand von Anamnese und, wenn vorhanden, des Trypase-Spiegels geklärt werden, wie wahrscheinlich eine anaphylaktische Reaktion vorgelegen hat (Tabellen 1 und 2). Die Abgrenzung gegenüber einer Spätreaktion gelingt über den Zeitpunkt des Auftretens sowie über die beobachteten Symptome. Falls eine Anaphylaxie sicher oder möglicherweise vorgelegen hat, ist eine allergologische Diagnostik indiziert.

Die bisher publizierten Algorithmen zum diagnostischen Vorgehen sind nicht in

Abbildung 1. Hauttestung mit Impfstoffen

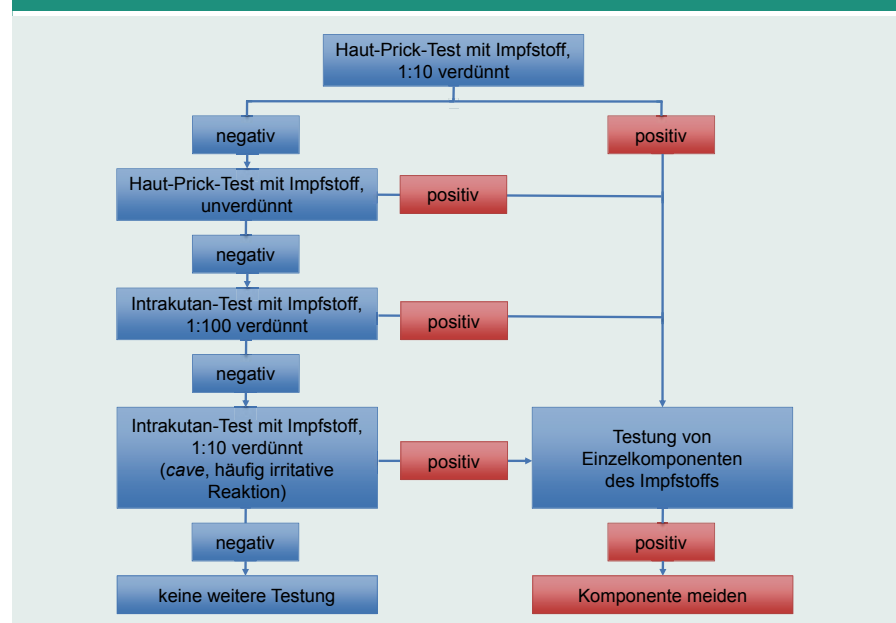
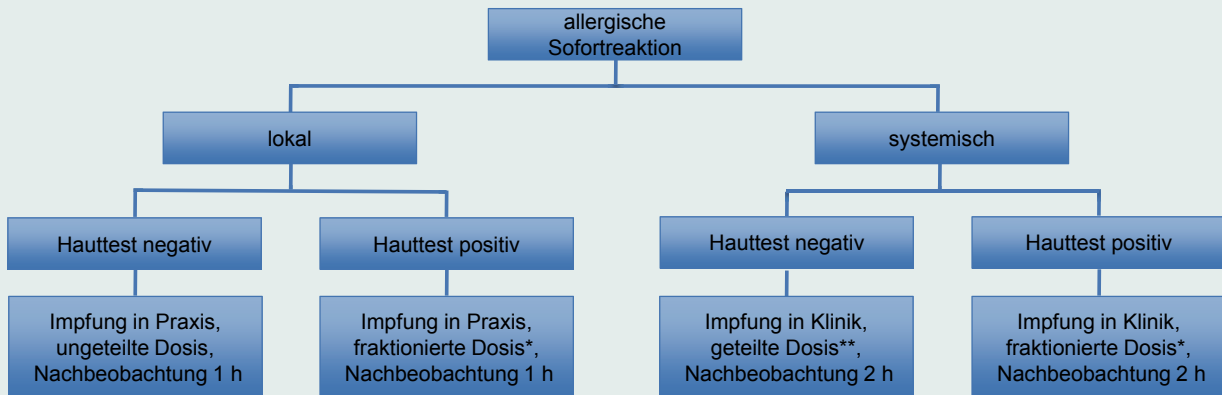


Abbildung 2. Vorgehen entsprechend Ergebnis der Testung, Art der allergischen Sofortreaktion und empfohlene Mindestzeiten für die Nachbeobachtung



* Teildosen gemäß fraktionierter Impfstoffgabe ** Teildosen 10 %, 90 %

aus [13]

prospektiven oder retrospektiven Untersuchungen evaluiert, die Verfahren nicht standardisiert [11, 13, 21, 28]. Die Identifikation des am ehesten kausalen Allergens ist wichtig, weil dadurch die Suche nach einem Impfstoff ohne das kausale Allergen ermöglicht wird und weil das Allergen auch in anderen Impfstoffen oder sogar in Nahrungsmitteln (Gelatine, Hühnereiweiß) enthalten sein kann [25]. Der Algorithmus der Hauttestung nach allergischer Sofortreaktion wird in Abb.1 dargestellt. Da auch die Testung selbst (sehr selten) bei hochgradig allergisch reagierenden Personen Auslöser einer anaphylaktischen Reaktion sein kann, sind entsprechende Vorsichtsmaßnahmen zu beachten. Bei einer anamnestisch schwerwiegenden allergischen Reaktion muss daher mit einem 1:10 verdünnten Impfstoff begonnen werden. Positiv- und Negativ-Kontrolle sind obligat.

Bleibt die Testung – trotz eines hochgradigen Verdachts – mit unverdünntem Impfstoff negativ, kann eine intrakutane Testung mit einem 1:100 in 0,9 % Kochsalz verdünntem Impfstoff erwogen wer-

den. Auch hier sind Positiv- und Negativ-Kontrolle obligat. Allerdings sind irritative (falsch positive) Reaktionen möglich, insbesondere dann, wenn auch mit einer 1:10-Verdünnung oder gar mit dem unverdünnten Impfstoff (nicht empfohlen) getestet wird [29]. Es soll sich daher in der Regel auf die 1:100-Verdünnung beschränkt werden.

Spättyp-Reaktionen am Ort der Testung (insbesondere bei Intradermaltests) sind möglich, für die Diagnostik im Rahmen einer IgE-vermittelten Reaktion aber nicht relevant.

Ein IgE-Titer gegen bestimmte Bestandteile des Impfstoffs (soweit verfügbar, möglich z.B. für Ovalbumin, Milch, Gelatine, Latex, Hefe) kann als Indiz herangezogen werden, um eine Hierarchie für das wahrscheinlichste ursächliche Allergen zu erstellen. Ein Schwellenwert existiert jedoch nicht. Die genannten Allergene können auch einzeln in einem Pricktest getestet werden, soweit kommerzielle Tests lokal verfügbar sind oder Testlösungen selbst zubereitet werden können (z.B. Gelatine).

Für die **Interpretation der Ergebnisse** sind die beobachteten Symptome wegweisend. Klinisch irrelevante Testreaktionen sind möglich, wie auch bei anderen Allergenen, da der Test immer nur die Sensibilisierung anzeigen kann. Dies ist für die Bewertung insbesondere bei fraglichen anaphylaktischen Reaktionen essenziell. Ein positiver Test ist daher nicht automatisch ein Prädiktor für eine erneute anaphylaktische Reaktion bei erneuter Impfung mit demselben Impfstoff, jedoch ein relevanter Risikofaktor.

Erneute Impfung nach allergischer Reaktion auf den Impfstoff

Nach einer klinisch relevanten allergischen Reaktion auf einen Impfstoff und dem Nachweis einer IgE-vermittelten Sensibilisierung auf einen Bestandteil des Impfstoffs darf die Entscheidung über nachfolgende Impfungen erst nach besonders sorgfältiger Risiko-Nutzen-Abschätzung im Gespräch mit der Patientin oder dem Patienten und/oder Eltern durchgeführt werden. Die Ergebnisse der durchgeführten Tests sind essenziell zur

Risikoabschätzung für eine erneute Impfung. Bereits erreichte Impftiter sollten in der Entscheidungsfindung berücksichtigt werden, wenn verfügbar. Eine sorgfältige und umfassende Aufklärung im persönlichen Gespräch mit Eltern und Patientin oder Patient und die Dokumentation des Aufklärungsgesprächs sind vor erneuter Impfung nach Impfreaktionen obligat. Es handelt sich um eine Off-Label-Anwendung, die rechtlich eine umfassende Aufklärung voraussetzt. Die Patientin oder der Patient entscheidet, ob er/sie sich unter diesen Bedingungen impfen lassen will. Erfolgt die Impfung rechtswidrig, weil keine oder eine nicht ausreichende Aufklärung erfolgte und eine wirksame Einwilligung in die Impfung darum nicht möglich war, kann die behandelnde Person auch wegen der Verletzung des allgemeinen Persönlichkeitsrechts haftbar gemacht werden. Das gilt auch dann, wenn die Impfung selbst keinen konkreten Schaden verursacht hat.

Es besteht keine Verpflichtung der Krankenkassen zur Kostenübernahme. Diese ist daher zuvor einzuholen. Die Haftung liegt in dieser Situation nicht mehr beim Land (§ 24 SGB XIV), sondern bei der Ärztin oder beim Arzt aus deren/dessen Behandlungsvertrag/Berufshaftpflicht [19].

Immer sollte versucht werden, die Impfung mit einem alternativen Impfstoff durchzuführen, der das identifizierte oder vermutete Allergen nicht enthält. Kann ein mögliches Allergen identifiziert werden, und ist dieses Allergen auch in einem anderen, nicht meidbaren Impfstoff enthalten, sollte vor Applikation des anderen Impfstoffs eine Pricktestung mit dem anderen Impfstoff zur Risikoabschätzung durchgeführt werden.

Kann das vermutlich auslösende Allergen nicht gemieden werden, kann wie in Abbildung 2 dargestellt verfahren werden.

Sind die Hauttestung inkl. Intradermaltest mit dem Impfstoff negativ, ist das Risiko, dass die betroffene Person IgE-Antikörper gegen ein Impfstoffbestandteil aufweist, vernachlässigbar. Die Person kann daher unter normalen Bedingungen bei einer Ärztin oder einem Arzt, die/der in der Behandlung allergischer Reaktionen erfahren ist, erneut geimpft werden, wenn zuvor eine Lokalreaktion und keine Anaphylaxie aufgetreten ist. Eine mindestens 30- (besser 60-)minütige Nachbeobachtungszeit sowie die unmittelbare Verfügbarkeit einer adäquaten Therapie bei unerwarteter allergischer Reaktion ist essenziell. Lag zuvor eine Anaphylaxie vor, soll im Krankenhaus mit Verfügbarkeit einer adäquaten (Intensiv-)Therapie in Teildosen (zunächst 10 % der Impfdosis, wenn diese vertragen wird, nach 2 Stunden Gabe der restlichen 90 %) erneut geimpft werden.

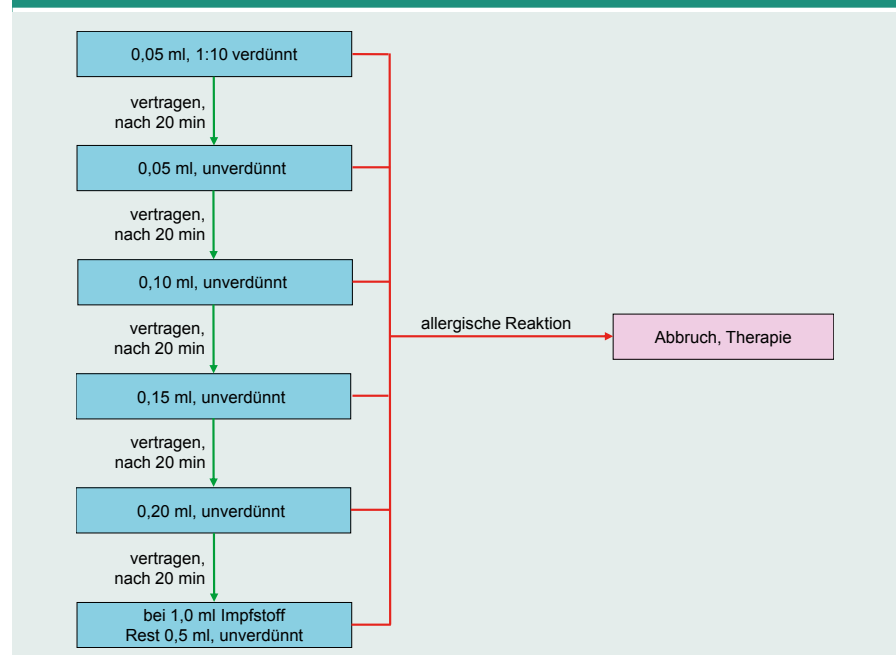
Bei positivem Hauttest soll fraktioniert geimpft werden (Abb. 3). Das Risiko für das Auftreten einer anaphylaktischen Reaktion ist bei diesen Patientinnen und Patien-

ten erhöht, insbesondere wenn zuvor eine solche Reaktion und nicht nur eine Lokalreaktion aufgetreten ist. Eine adäquate Überwachung muss vorhanden sein, Notfallmaßnahmen müssen unmittelbar möglich (z.B. liegender i.v.-Zugang) und verfügbar sein. Die Aufklärung soll besonders ausführlich erfolgen. Eine erfolgreiche Gabe nach diesem Protokoll wurde für verschiedene Impfstoffe berichtet [5, 17].

Die Behandlung eventuell auftretender Symptome während der fraktionierten Gabe erfolgt ähnlich wie bei einer Allergen-Immuntherapie (Hyposensibilisierung). Wenn auftretende Symptome spontan sistieren oder erfolgreich behandelt werden, kann das Protokoll fortgesetzt werden. Die Zeitintervalle zwischen den Gaben sollen 15 (–20) Minuten betragen.

Auch nach erfolgreicher fraktionierter Gabe ist die Person weiter als allergisch gegenüber dem Impfstoff zu betrachten, da nur eine vorübergehende Toleranz erreicht werden kann.

Abbildung 3. Fraktionierte Impfung mit Dosisescalation



Fazit

Impfungen gehören zu den wirksamsten Präventionsmaßnahmen in der Medizin. Für einen guten Impfschutz bei seinen Patientinnen und Patienten zu sorgen, ist Aufgabe jeder Ärztin und jedes Arztes. Eine Anaphylaxie ist auch nach Impfung mit jedem modernen Impfstoff in äußerst

seltenen Fällen möglich. Daher ist nach jeder Impfung eine 15- bis 30-minütige Nachbeobachtung einzuplanen. Nach potenziellen, klinisch relevanten allergischen Reaktionen nach einer Impfung muss eine Diagnostik erfolgen, um das Risiko u.a. für weitere Impfungen einschätzen zu können. Nach sorgfältiger Nutzen-Risiko-Abwägung können mit den darge-

stellten Möglichkeiten weitere Impfungen gegeben werden. Die fortgesetzte Entwicklung allergenarmer Impfstoffe bleibt eine Anforderung an und Herausforderung für die Firmen, die Impfstoffe herstellen.

Interessenkonflikt:

Sebastian M. Schmidt ist Mitglied in Advisory boards von Infectopharm (Consilium Expertenteam), Vertex und Sanofi. Er hat Honorare für Referate von Infectopharm, Vertex und Sanofi erhalten.

Priv.-Doz. Dr. med. Sebastian M. Schmidt

Universitätsmedizin Greifswald
Klinik und Poliklinik für
Kinder- und Jugendmedizin
Ferdinand-Sauerbruch-Straße 1
17475 Greifswald
sebastian.schmidt@med.uni-greifswald.de

Literatur

- 1 Aalberse RC, van Ree R, Danneman A, Wahn U. IgE antibodies to tetanus toxoid in relation to atopy. *Int Arch Allergy Immunol* 1995; 107: 169
- 2 Bergfors E, Trollfors B. Sixty-four children with persistent itching nodules and contact allergy to aluminium after vaccination with aluminium-adsorbed vaccines-prognosis and outcome after booster vaccination. *Eur J Pediatr* 2013; 172 (2):171–7
- 3 Bradfisch F, Pietsch M, Forchhammer S et al. Anaphylaktische Reaktion nach Tollwutimpfungen mit Sensibilisierung gegenüber Gelatine. *Allergo J Int*. 2019; 28: 103–6
- 4 Brose J, Hirsch T: Impfung mit Infanrix hexa bei schwerer Kuhmilch-Allergie. *Allergologie* 2023; 48(10): 711–712
- 5 Carey AB, Meltzer EO. Diagnosis and „desensitization“ in tetanus vaccine hypersensitivity. *Ann Allergy* 1992; 69: 336
- 6 Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Syncope after vaccination – nited States, January 2005–July 2007. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2008; 57(17): 457–60
- 7 Commins SP, Jerath MR, Platts-Mills T. The glycan did it: how the α-gal story rescued carbohydrates for allergists – a US perspective. *Allergo J Int* 2016; 25: 44–8
- 8 Davenport J, Gomez R, Smith D. Latex content in adult vaccines. *Mil Med* 2020; 185: 354
- 9 Fachinformation Pro Quad®. Stand Juni 2025. Aufgerufen am 02.08.2025; verfügbar unter: <https://www.fachinfo.de/fi/pdf/021469>
- 10 Fachinformation Varivax®. Stand März 2025. Aufgerufen am 02.08.2025; verfügbar unter: <https://www.fachinfo.de/fi/pdf/008134>
- 11 Fritsche PJ, Helbling A, Ballmer-Weber B. Vaccine Hypersensitivity – Update and overview. *Swiss Med Wkly* 2010; 140 (17-18): 238–46
- 12 Gold MS, MacDonald NE, McMurtry CM et al. Immunization stress-related response – Redefining immunization anxiety-related reaction as an adverse event following immunization. *Vaccine* 2020; 38: 3015
- 13 Grüber C, Ankermann T, Bauer CP et al. Impfung von Kindern mit erhöhtem Allergierisiko. *Pädiatrische Allergologie in Klinik und Praxis, Sonderheft „Allergie und Impfen“*, 2016
- 14 Johansson SG, Bieber T, Dahl R, et al. Revised nomenclature for allergy for global use: Report of the Nomenclature Review Committee of the World Allergy Organization, October 2003. *J Allergy Clin Immunol* 2004; 113 (5):832–6
- 15 Kang LW, Crawford N, Tang ML, et al. Hypersensitivity reactions to human papillomavirus vaccine in Australian schoolgirls: retrospective cohort study. *BMJ* 2008; 337: a2642
- 16 Kattan JD, Konstantinou GN, Cox AL et al. Anaphylaxis to diphtheria, tetanus, and pertussis vaccines among children with cow's milk allergy. *J Allergy Clin Immunol* 2011; 128: 215
- 17 Kelso JM, Cockrell GE, Helm RM, Burks AW. Common allergens in avian meats. *J Allergy Clin Immunol* 1999; 104: 202
- 18 Mark A, Björkstén B, Granström M. Immunoglobulin E responses to diphtheria and tetanus toxoids after booster with aluminium-adsorbed and fluid DT-vaccines. *Vaccine* 1995; 13: 669
- 19 [Maus C, Schaaff F. Impfen und Recht im Praxisalltag. *Deutsches Ärzteblatt* 2024; 121(6): A414–5
- 20 National Center for Immunization and Respiratory Diseases. General recommendations on immunization – recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Recomm Rep* 2011; 60 (2):1–64
- 21 Nilsson L, Brockow K, Alm J et al. Vaccination and allergy: EAACI position paper, practical aspects. *Pediatr Allergy Immunol*. 2017; 28: 628–640
- 22 Oberle D, Pavel J, Rieck T, et al. Anaphylaxis after immunization of children and adolescents in Germany. *Ped Inf Dis J* 2016; 35: 535–541
- 23 [Ring J, Beyer K, Biedermann T, Bircher A et al. Leitlinie zu Akuttherapie und Management der Anaphylaxie – Update 2021. *Allergo J Int* 2021; 30: 1–25
- 24 Robert Koch-Institut (RKI). Empfehlungen der Ständigen Impfkommission beim Robert Koch-Institut 2025. *Epid Bull* 4/2025. Aufgerufen am 2.08.2025; verfügbar unter: https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2025/04_25.pdf?__blob=publicationFile&v=8
- 25 Schmidt S.M. Impfungen und Allergien auf Hühner-eiweiß – wann besteht klinische Relevanz? *Allergologie* 2022; 46(6): 363–370
- 26 [Schmidt SM. Vorgehen bei besonderem Risiko für allergische Impfreaktion. *Allergologie* 2016; 39(8): 361–366
- 27 Schmidt SM. Was tun bei bestehenden Allergien? Perspektiven der Pneumologie und Allergologie *Deutsches Ärzteblatt* 2018; (1), 4–8
- 28 Wood RA, Berger M, Dreskin SC et al. Hypersensitivity Working Group of the Clinical Immunization Safety Assessment (CISA) Network. An algorithm for treatment of patients with hypersensitivity reactions after vaccines. *Pediatrics* 2008; 122 (3): e771–7
- 29 Wood RA, Setse R, Halsey N. Clinical Immunization Safety Assessment (CISA) Network Hypersensitivity Working Group. Irritant skin test reactions to common vaccines. *J Allergy Clin Immunol* 2007; 120: 478
- 30 World Health Organization (WHO). Immunization stress-related response: a manual for program managers and health professionals to prevent, identify and respond to stress-related responses following immunization. 2019. Aufgerufen am 02.08.2025; verfügbar: <https://www.who.int/publications/item/9789241515948>