

# Arbeitsplatz-assoziiertes Asthma: Abklärung, Diagnose und Management

David Miedinger, Hanspeter Rast, Susanna Stöhr, Marcel Jost  
Suva, Abteilung Arbeitsmedizin, Luzern

## Quintessenz

- Bei allen arbeitenden Asthmatikern muss ein möglicher Zusammenhang der Asthmasymptome mit der beruflichen Tätigkeit beurteilt werden.
- Für die Krankheitsprognose ist vor allem die Zeitspanne entscheidend, in der Arbeitnehmende mit Asthmasymptomen am Arbeitsplatz exponiert bleiben.
- Die spezifische Bronchoprovokation gilt heute als Referenzstandard für die Diagnose der «Sensitizer-induced»-Form des Berufsasthmas.
- Die medikamentöse Behandlung des Berufsasthmas richtet sich nach den allgemeingültigen Richtlinien, die von der Arbeitsgruppe Global Initiative for Asthma (GINA) formuliert wurden.
- Trotz vollständiger Allergenkarrenz kommt es über die Folgejahre nur bei etwa einem Drittel der Patienten zu einer vollständigen Regredienz der Symptome und der bronchialen Hyperreagibilität.

## Einführung

Das Asthma bronchiale ist eine häufige Erkrankung in der Schweiz. Die Prävalenz von Asthma bronchiale beträgt gemäss der Sapaldia-Kohortenstudie in der Schweiz etwa 7%. Wird Asthma durch die Belastungen am Arbeitsplatz in der Symptomatik beeinflusst oder gar ausgelöst, so spricht man von einem arbeitsplatzassoziierten Asthma («work-related asthma», WRA).

Unter diesen Begriff fallen auch das eigentliche Berufsasthma, das grob in eine Form mit Latenzzeit («sensitizer-induced asthma», SIA) und ohne Latenzzeit («irritant-induced asthma», IIA) eingeteilt wird. Beide Formen entstehen durch die Belastung am Arbeitsplatz – sei es durch eine Sensibilisierung gegenüber einem Arbeitsstoff, der ausschliesslich am Arbeitsplatz vorhanden ist (SIA), oder durch einen Inhalationszwischenfall, bei dem Substanzen eingeatmet werden, die für die Atemwege irritativ sind (IIA). In die Gruppe des IIA fällt auch das «Reactive airway dysfunction syndrome» (RADS) oder das «World Trade Center Cough Syndrome», das bei Rettungsarbeitern nach ausserordentlich hohen inhalativen Expositionen nach dem Einsturz der Zwingingtürme in New York 2001 beschrieben worden ist.

Ist ein Asthma bronchiale bereits vorbestehend oder durch ausserberufliche Faktoren verursacht und wird diese Erkrankung durch die Belastungen am Arbeitsplatz in der Symptomatik verstärkt, so bezeichnet man diese Form des Asthma als «Work-exacerbated asthma» (WEA) (Abb. 1 [1]).



David Miedinger

Alle Autoren sind Angestellte der Suva.

Der vorliegende Artikel befasst sich ausschliesslich mit der SIA-Form des Berufsasthmas. Informationen betreffend der IIA-Form finden sich als Factsheet auf der Webseite der Suva, Abteilung Arbeitsmedizin ([www.suva.ch](http://www.suva.ch)).

## Epidemiologie

In der Schweiz gehören Erkrankungen der Atemwege zu den häufigsten Berufserkrankungen. Verschiedene Untersuchungen haben gezeigt, dass in etwa einem von sechs Fällen von Asthma bei berufstätigen Menschen von einem Berufsasthma gesprochen werden muss. Das Berufsasthma ist eine der häufigsten durch den Arbeitsplatz bedingten Lungenerkrankungen in industrialisierten Ländern. Aus diesem Grund sollte bei allen berufstätigen Erwachsenen mit Asthmasymptomen ein Zusammenhang mit der beruflichen Tätigkeit beurteilt werden. Die Asthmainzidenz nimmt in den meisten Fällen mit steigenden Konzentrationen der Allergene am Arbeitsplatz zu, wobei nicht alle Arbeitnehmenden trotz hohen Konzentrationen von Allergenen ein Berufsasthma entwickeln. Dies lässt an eine individuelle und wahrscheinlich genetisch bedingte Vulnerabilität denken.

Von der Suva werden am häufigsten Berufsasthmafälle im Zusammenhang mit der Exposition gegenüber Mehlstäuben, Isocyanaten, Holzstäuben, Lacken, Epoxidharzen sowie Kühlschmiermitteln als Berufskrankheit anerkannt. In der Schweiz sind von der Suva und den Unfallversicherern nach Artikel 68 des Unfallversiche-

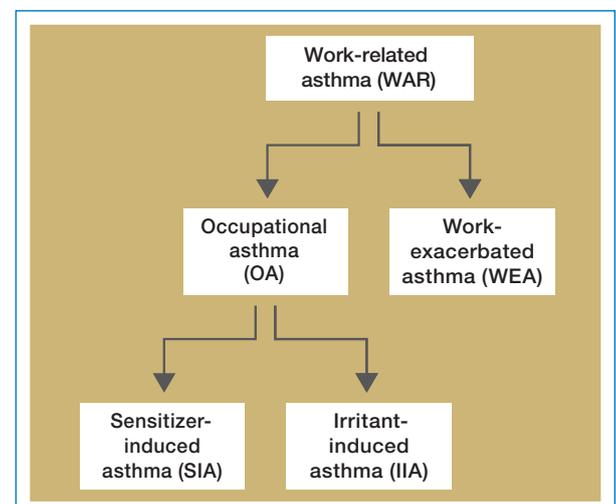


Abbildung 1

Einteilung der verschiedenen Formen des Arbeitsplatz-assoziierten Asthmas.

**Tabelle 1**  
Häufige berufliche Allergene.

	Gefährdete Berufsgruppen	Allergene
<b>Hochmolekulare Allergene</b>	Tierpfleger, Laborarbeiter	z.B. Ratten, Mäuse, andere Nager, Affen, Insekten, Milben, seltener Hunde, Katzen
	Zucht und Verarbeitung von Tieren	z.B. Gross- und Kleintiere, Insekten
	Fischindustrie	z.B. Krustazeen, Mollusken, Fische, Anisakis simplex
	Textilindustrie	z.B. Wildseide
	Bäcker und Küchenpersonal	z.B. Getreide, pflanzliche Allergene, Vorratsmilben, Schimmelpilze, Kompositen, Enzyme, Vitamine, Gewürze, Zusatzstoffe
	Pharmazeutische Industrie, Reinigungspersonal	z.B. Enzyme
	Gesundheitsberufe	z.B. Gummi, Latex, Stäube, pflanzliche Arzneimittel
	Holzverarbeitende Industrie	z.B. Tropen-/Harthölzer
	Reinigungspersonal, Büropersonal	z.B. Ficus benjamina
	<b>Niedermolekulare Allergene</b>	Holzverarbeitende Industrie
Epoxidharzherstellung/-verwendung		z.B. kalthärtende (Aminhärter), heisshärtende (Härter auf Säureanhydridbasis)
Coiffeusen, Coiffeure		z.B. Persulfat, Haarfärbemittel
Maler, Lackierer		z.B. Polyurethan-Lacke
Pharmazeutische Industrie, Gesundheitsberufe		z.B. Medikamente, Vorstufen in der Produktion
Gesundheitsberufe		z.B. Medikamente, Formaldehyd, Chlorhexidin, Glutaraldehyd und quaternäre Ammoniumbasen
Dental- und Medizinalpersonal, Kosmetiker, «Nail-artists»		z.B. Methacrylate
Elektroindustrie, Lötarbeiten		z.B. Kolophonium
Metallbearbeitung, Galvanik		z.B. Metallsalze Chrom, Nickel, Kühlschmiermittel
Teflonverarbeitung		z.B. PTFE
Katalysatorherstellung		z.B. Metallsalze (Platin, Kobalt etc.)
Hartmetallproduktion		z.B. Metallsalze (Kobalt, Wolfram etc.)

rungsgesetzes (UVG) in den Jahren 2005–2009 jährlich rund 130 Fälle von Berufsasthma (SIA und IIA) anerkannt worden.

### Auslöser von Berufsasthma

Die SIA-Form des Berufsasthmas entwickelt sich infolge einer Immunantwort auf Allergene, die am Arbeitsplatz in der Atemluft vorhanden sind. Die Rolle einer primär über die Haut stattfindenden Sensibilisierung und der darauffolgenden Entwicklung eines Berufsasthmas bei Arbeitnehmenden mit Expositionen gegenüber Isocyanaten wird zurzeit noch kontrovers diskutiert. Eine solche Sensibilisierung ist häufig nicht zu beweisen, da bei arbeitshygienischen Bedingungen, die nicht dem Stand der Technik entsprechen, gleichzeitig eine kutane und aerogene Exposition vorhanden ist.

Nach einer unterschiedlich langen Latenzzeit zwischen erstmaliger Exposition und der Entwicklung von Symptomen nimmt die Symptomatik trotz häufig nur noch minimalen Expositionen am Arbeitsplatz zu. Die Latenzzeit eines Berufsasthmas mit Sensibilisierung kann wenige Tage bis mehrere Jahre betragen. Nach einem Inhalationszwischenfall im Rahmen eines IIA treten Atemwegssymptome typischerweise innerhalb der ersten 24–48 Stunden auf. In vereinzelt Fällen kann auch eine wiederholte Exposition gegenüber irritativen Stoffen zu einem IIA führen, wobei die Symptome sich schleichend entwickeln können und im Verlauf sogar eine Sensibilisierung nachgewiesen werden kann. Hier «bahnt» und begünstigt sozusagen die irritative Pathogenese die Entwicklung einer Sensibilisierung. Die Abgrenzung zwischen SIA- und IIA-Form kann dadurch sogar unmöglich werden!

Die Auslöser der SIA-Form werden anhand ihres Molekulargewichts in hoch- und niedermolekulare Substanzen eingeteilt (Tab. 1). Hochmolekulare Allergene sind in der Regel Proteine mit einer Molekularmasse von >10 Kilodalton, bei denen die Sensibilisierung über einen IgE-vermittelten Mechanismus stattfindet. Niedermolekulare Substanzen sind häufig Haptene, die erst an ein autologes oder heterologes Protein binden müssen, um eine Immunantwort auszulösen. Bei Exposition gegenüber niedermolekularen Allergenen können häufig keine spezifischen IgE-Antikörper (sIgE) nachgewiesen werden. Eine aktualisierte Zusammenstellung von Fallberichten bezüglich der häufigsten beruflich relevanten Allergene, sortiert nach Stoffen und Berufsgruppe, findet sich beispielsweise auf der Webseite der Berufsunfallversicherungsgesellschaft der Provinz Québec/Kanada ([www.asthme.csst.qc.ca](http://www.asthme.csst.qc.ca)).

Der Nachweis einer Sensibilisierung kann *in vitro* oder *in vivo* mittels Prick-Hauttests erfolgen. Mit dem *In-vitro*-Nachweis können sIgE nachgewiesen werden, wobei allerdings bei Verdacht und unklaren diagnostischen Vorbefunden gegebenenfalls andere Methoden wie die allergenspezifische Basophilenaktivierung eingesetzt werden können. Oft fehlen für Berufsallergene Extrakte, oder diese können aufgrund der irritativen oder kanzerogenen Wirkung nicht für Hauttests verwendet werden. Allergenextrakte sind häufig auch nicht ausreichend standardisiert, da die Substanzen nicht systematisch bis zur molekularen Einzelallergenaufklärung untersucht worden sind.

Ausser dem Ausmass der Allergenexposition sind besonders eine atopische Veranlagung und das Rauchen von Zigaretten als Risikofaktoren für die Entwicklung einer Sensibilisierung und eines Berufsasthmas auf hochmolekulare Allergene anerkannt. Für niedermolekulare Allergene konnte diese Beziehung meist nicht gezeigt werden.

### Abklärung bei Verdacht auf Berufsasthma

Beim SIA-Berufsasthma entsteht das Asthma *de novo* nach einer symptomfreien Zeit, in der eine Sensibilisierung gegenüber einem ausschliesslich am Arbeitsplatz vorhandenen Allergen stattgefunden hat.

Für die Krankheitsprognose eines Berufsasthmas ist vor allem die Zeitspanne entscheidend, in der ein Arbeitnehmender mit Asthmasymptomen am Arbeitsplatz exponiert bleibt (= symptomatische Expositionszeit). Aus diesem Grund müssen symptomatische Arbeitnehmende frühzeitig erkannt und die weitere Exposition am Arbeitsplatz wenn immer möglich vollständig vermieden werden. Je länger die Exposition anhält, desto grösser ist das Risiko, dass Asthmasymptome oder eine bronchiale Hyperreagibilität fortbestehen. Die Zeit, während der ein symptomatischer Arbeitnehmender am Arbeitsplatz exponiert bleibt, muss also möglichst kurzgehalten werden. Man sollte versuchen, in dieser Zeit möglichst die Symptome und beruflichen Tätigkeiten in einem Tagebuch aufzuzeichnen und die Veränderungen der Lungenfunktion mittels Peakflow-Messungen zu objektivieren. Generell empfiehlt es sich, Patienten mit einem arbeitsplatzabhängigen Asthma frühzeitig der Suva oder dem zuständigen UVG-Versicherer zu melden, damit eine weitergehende arbeitsmedizinische und pneumologisch-allergologische Abklärung erfolgen kann. Eine ausführliche berufliche Anamnese ist für die Beurteilung, Diagnose und Planung der weiteren Abklärungen unabdingbar. Typischerweise berichten Patienten mit einem Berufsasthma über eine Zunahme der Asthmasymptome am Arbeitsplatz und gegebenenfalls einen vermehrten Gebrauch der kurzwirksamen Bronchodilatoren oder anderer «Notfallmedikamente». Häufig sind schon vor dem Auftreten von Atemwegssymptomen eine arbeitsplatzabhängige Rhinitis oder Konjunktivitis vorhanden gewesen. Während der Wochenenden oder Ferien können die Symptome deutlich abnehmen oder ganz verschwinden. Einschränkend ist allerdings zu erwähnen, dass diese Regelmässigkeit kaum oder gar nicht erkennbar ist, wenn der Arbeitnehmende die auslösende Tätigkeit nicht jeden Tag ausübt, im wechselnden Schichtdienst arbeitet oder die Tätigkeiten unregelmässig an Nebenarbeitsplätzen ausgeführt werden. Bei einer länger andauernden Symptomatik nimmt in aller Regel auch die Schwere des Asthmas und die Entzündungsaktivität in den Atemwegen zu. Bei persistierender schwerer Entzündung können die Symptome über die arbeitsfreien Tagen andauern, so dass keine Regelmässigkeit mehr erkennbar ist.

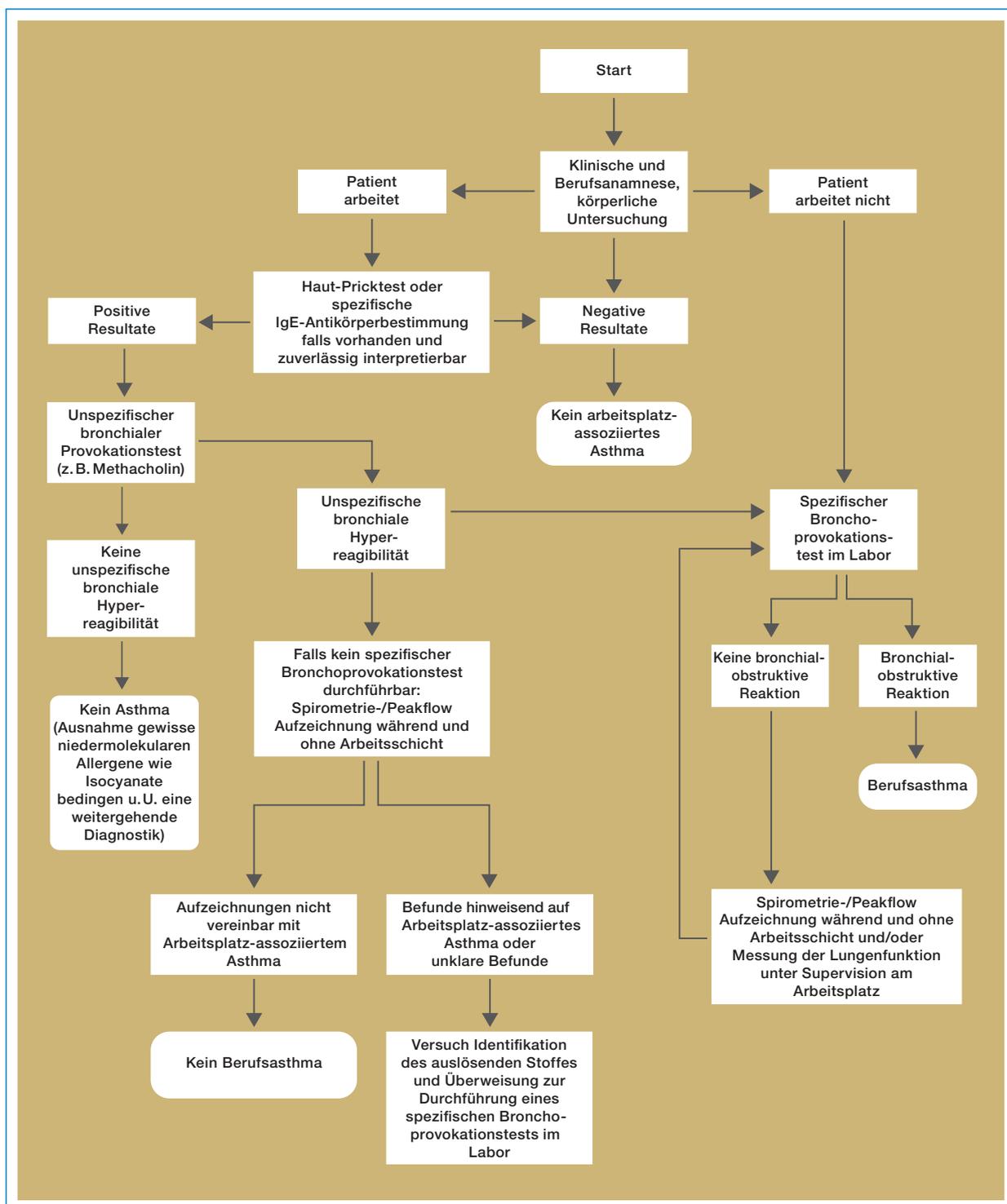
Die Abklärungen bei Verdacht auf Berufsasthma sollten in Schritten erfolgen (Abb. 2 ). Ein Besuch des Arbeitsplatzes durch einen Arbeitsmediziner erlaubt, die Arbeitsanamnese zu komplettieren und die potentiellen Allergene oder Arbeitsbedingungen zu identifizieren, welche die Beschwerden ausgelöst haben könnten. Insbesondere ist es wichtig, vor Ort zu beurteilen, welche Tätigkeiten der Patient genau ausführt und welche Stoffe er dazu verwendet. Allfällige «Bystander»-Expositionen durch Allergene oder Arbeitsschritte an Nachbararbeitsplätzen sowie die vorhandenen technischen Installationen zur Raumlüftung oder Absaugung und die vorhandene persönliche Schutzausrüstung sind zu beurteilen (Abb. 3 ). Weitergehende fachärztliche Untersuchungen sollten danach die Diagnose eines Berufsasthmas sichern und eine beruflich relevante Sensibilisierung feststellen.

Falls möglich (insbesondere bei einer Exposition gegenüber hochmolekularen Allergenen) sollte eine Sensibilisierung auf Arbeitsstoffe mittels Tests *in vitro* oder *in vivo* untersucht werden. Die Diagnose eines Asthmas muss mittels objektiver Untersuchungsmethoden verifiziert werden. Hierzu eignet sich die Messung der Lungenfunktion und bei Zeichen einer obstruktiven Ventilationsstörung die Wiederholung der Messung nach Inhalation eines schnellwirksamen Bronchodilatators. Alternativ können auch serielle Peakflow-Messungen durchgeführt werden, wobei für die Diagnose eines Asthmas eine Tagesvariabilität der Peakflow-Werte von >20% gefordert wird. Typischerweise tritt bei einem arbeitsplatzassoziierten Asthma ein Abfall der Peakflow-Werte während den Arbeitstagen auf (Abb. 4 ). Sollten beide Messungen keine variable Lungenfunktionseinschränkung ergeben, so sollte ein direkter oder indirekter Bronchoprovokationstest durchgeführt werden.

### Beurteilung der Arbeitsabhängigkeit des Asthmas

Nach der eigentlichen Asthmadignose muss untersucht werden, ob die Lungenfunktionsveränderungen einen Zusammenhang mit der beruflichen Exposition zeigen. Hierfür eignet sich die serielle Messung der Lungenfunktion mittels Peakflow-Messgeräten. Als Minimalanforderung gilt die Anweisung an den Patienten, während mindestens vier Wochen viermal täglich diese Messung selbständig durchzuführen und in einem Tagebuch zu dokumentieren. Dabei sollten zwei Messungen zu Hause (nach dem Aufstehen und beim Zubettgehen) und zwei Messungen am Arbeitsplatz (z.B. vor den Pausen am Vor- und Nachmittag) durchgeführt werden. Falls möglich sollte die Aufzeichnungszeit auch eine Periode mit vollständiger Abwesenheit am Arbeitsplatz beinhalten (z.B. Ferien, Krankschreibung). Im Tagebuch sollten nebst den Arbeits- und Freitagen auch die besonderen Tätigkeiten und die Expositionen am Arbeitsplatz, die Symptome und der Gebrauch von schnellwirksamen Bronchodilatoren erfasst werden.

Anhand der aufgezeichneten Werte kann die Beziehung der Beschwerden und Messwerte mit den beruflichen Expositionen abgeschätzt werden. Es ist allerdings festzuhalten, dass die Aufzeichnungen der Peakflow-Werte durch die Patienten nicht selten lücken- oder gar fehlerhaft durchgeführt werden. Die Auswertung der Datenkolonnen und die grafische Aufbereitung sind zeitintensiv. Aus diesem Grund empfiehlt es sich, die Messungen mit elektronischen Peakflow-Messgeräten durchzuführen, welche die Daten und den Zeitpunkt der Messung aufzeichnen. Es sollten spezielle, für die Berufsasthmadignose entwickelte, frei verfügbare elektronische Peakflow-Tagebücher eingesetzt werden (z.B. PEF-Logger Android-App für Smartphone/Tablets), die auch eine Alarmfunktion und grafische Darstellung der Peakflow-Messwerte beinhalten. Die aufgezeichneten Werte können zudem unter Zuhilfenahme von Expertensystemen ausgewertet werden, die nebst der Berechnung von Indices und speziellen Algorithmen die Wahrscheinlich-



**Abbildung 2**  
Diagnostisches Vorgehen bei Verdacht auf Arbeitsplatz-assoziiertes Asthma.

keit für ein Berufsasthma berechnen können (OASYS-2, [www.occupationalasthma.com](http://www.occupationalasthma.com)). Trotzdem ist und bleibt die visuelle Auswertung der Peakflow-Kurven durch Experten die Methode der Wahl mit der besten Sensitivität und Spezifität für eine Diagnose.

Nebst der seriellen Messung der Peakflow-Werte können eine Zunahme der bronchialen Hyperreagibilität im Methacholin-Test und die Zunahme der eosinophilen oder neutrophilen Leukozyten im induzierten Sputum (Bestimmung nach Karenz und nach zweiwöchiger Ex-

position am Arbeitsplatz) als zusätzliche objektive Parameter herbeigezogen werden. Letztere der beiden Untersuchungen ist allerdings meistens universitären Zentren vorbehalten.

### Die spezifische Bronchoprovokation

Die spezifische Bronchoprovokation gilt heute als Referenzstandard für die Diagnose der SIA-Form eines



**Abbildung 3**

Vollständige persönliche Schutzausrüstung eines Lackierers: Druckluft-Schlauchgerät mit Halbmaske, Schutzbrille, Chemikalienschutzanzug und Handschuhe.

Berufsasthmas. Für diese Untersuchung können verschiedene Methoden verwendet werden.

*Exposition mit Generatoren:* Diese speziell für die Applikation von Aerosolen und Stäuben konzipierten Geräte erlauben eine gezielte Exposition über eine Gesichtsmaske. Die Konzentration des Allergens kann gemessen und präzise gesteuert werden. Die Ausatemluft des Patienten wird gefiltert, um eine Exposition des untersuchenden Personals zu verhindern. Durch die exakte Steuerung der Exposition treten grosse Abfälle der Lungenfunktion aufgrund von irritativen Reaktionen nur noch in Ausnahmefällen auf. Diese Methode erlaubt bei serieller Provokation von verschiedenen Arbeitsstoffen eine relativ präzise Bestimmung des Allergens, welches das Asthma auslöst. Allerdings können nicht alle Stoffe über diese Generatoren appliziert werden.

*«Realistische Methode» im Labor:* Hier führt der zu untersuchende Patient die Arbeit unter kontrollierten Bedingungen in einer Expositions-kammer – in der gegenüber der Umgebungsluft ein Unterdruck herrscht – im Spital durch. Die Kammer schützt das untersuchende Personal vor einer Exposition und damit einer potentiellen Sensibilisierung. Die Konzentration des Allergens in der Kabinenluft kann relativ schlecht gemessen und kontrolliert werden. Irritative Reaktionen und starke Abfälle der Lungenfunktion treten häufiger auf als bei der Exposition mittels Generatoren. Diese Methode erlaubt

bei serieller Provokation von verschiedenen Arbeitsstoffen ebenfalls eine relativ präzise Bestimmung des Asthma-auslösenden Allergens.

*Messung am Arbeitsplatz des Arbeitnehmenden:* Diese eigentlich sehr einfache Methode sollte dann eingesetzt werden, wenn weder nach einer Exposition mit dem Generator noch nach einer realistischen Provokation auswertbare Ergebnisse vorhanden sind. Hierzu wird an einem Arbeitstag ohne Exposition und an einem Arbeitstag mit Exposition gegenüber den vermuteten Allergenen in kurzen Abständen während des Arbeitstags die Lungenfunktion gemessen (FEV<sub>1</sub> und PEF). Am Arbeitsplatz ist allerdings häufig die Expositions-konzentration nicht präzise bestimm- und kontrollierbar, und bei einer schweren Reaktion muss die medizinische Betreuung vor Ort und rasche Verlegung in ein Spital gewährleistet sein.

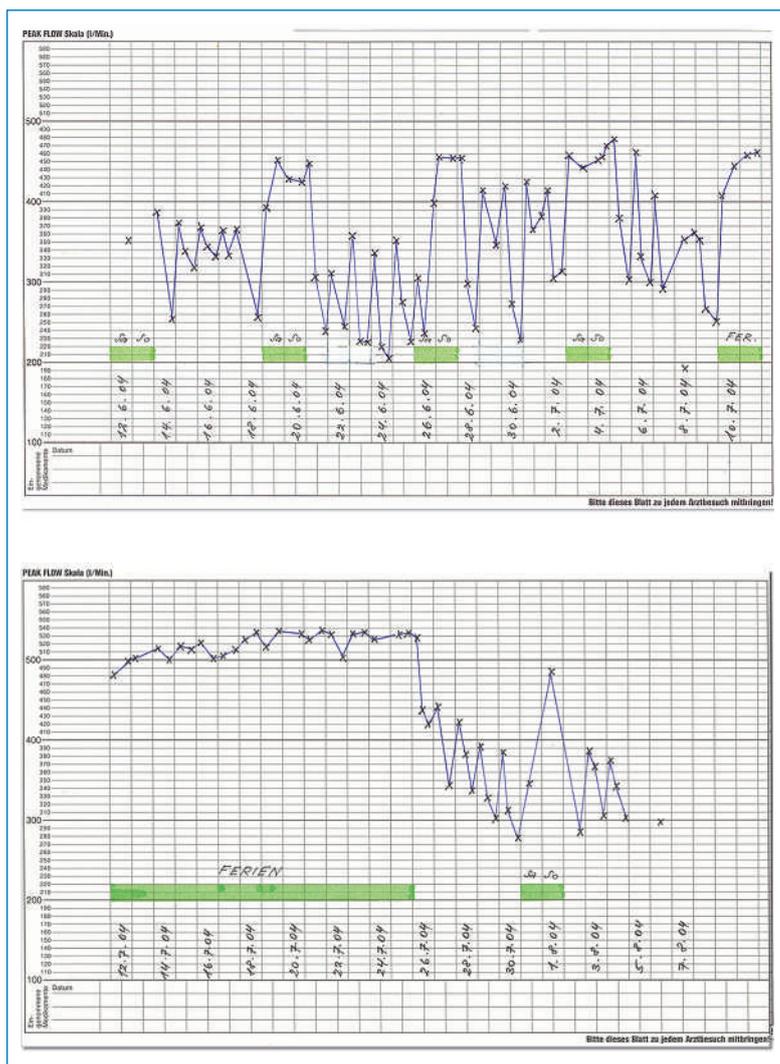
### Vorgehen nach der Bestätigung eines Berufsasthmas

Kann als Auslöser der Asthmareaktion ein beruflich relevantes Allergen identifiziert werden, so stellt sich die Frage der weiteren Eignung für die aktuelle berufliche Tätigkeit. Zwei kürzlich veröffentlichte systematische Übersichtsarbeiten mit Meta-Analysen haben gezeigt, dass eine Reduktion gegenüber einer vollständigen beruflichen Allergen-karenz mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit für eine vollständige Symptombefreiung oder -verbesserung und einem höheren Risiko einer Zunahme der unspezifischen bronchialen Hyperreagibilität vergesellschaftet ist. Es ist allerdings anzumerken, dass diese Untersuchungen vor allem Studien bei Arbeitnehmenden mit Berufsasthma gegenüber niedermolekularen Allergenen berücksichtigt haben und viele der Studien aufgrund der methodologischen Einschränkungen kritisiert worden sind. Die aktuell gültigen Guidelines des «American College of Chest Physicians» (ACCP) und der «British Thoracic Society» (BTS) bevorzugen ebenfalls, wenn immer möglich, eine vollständige Allergen-karenz gegenüber einer Allergenreduktion am Arbeitsplatz.

Die medikamentöse Behandlung des Berufsasthmas richtet sich nach den allgemeingültigen Richtlinien, die von der Arbeitsgruppe Global Initiative for Asthma (GINA, [www.ginaasthma.org](http://www.ginaasthma.org)) formuliert worden sind. Unter Therapie sollten regelmässige Beurteilungen der Symptomkontrolle inklusive Messungen der Lungenfunktion stattfinden. Das Ziel der medikamentösen Therapie ist es, eine vollständige Asthmakontrolle zu erreichen.

### Nichteignungsverfügung

Kann die Exposition gegenüber dem identifizierten Allergen durch Substitution, technische oder organisatorische Massnahmen nicht vollständig eliminiert werden, so sollte bei UVG-versicherten Arbeitnehmenden die Ausstellung einer Nichteignungsverfügung (NEV) oder bedingten Eignungsverfügung (BEV) für eine berufliche Tätigkeit mit Exposition gegenüber dem Allergen durch



**Abbildung 4**  
Peakflow-Protokolle bei Arbeitsplatz-assoziiertem Asthma.

die Suva geprüft werden. Die rechtlichen Grundlagen zum Erlass einer NEV oder BEV und deren Auswirkungen sind im UVG, der Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV) und der Verordnung über die Unfallversicherung (UVV) festgehalten. Zudem ist das Bundesgesetz über den allgemeinen Teil des Sozialversicherungsrechts (ATSG) zu beachten. Eine NEV oder BEV ist dann angezeigt, wenn der Arbeitnehmende bei der weiteren Ausübung der bisherigen Tätigkeit erheblich gesundheitlich gefährdet ist. Bei Patienten mit Berufsasthma besteht diese Gefahr, da in verschiedensten Untersuchungen gezeigt werden konnte, dass eine weitergehende Exposition zu einer Symptomzunahme und in seltenen Fällen sogar zu tödlichen Asthmaexazerbationen geführt hatte. Da die symptomatische Expositionszeit einer der wichtigsten Risikofaktoren für eine schlechte Krankheitsprognose ist, sollte die Abklärung und der Erlass einer NEV möglichst frühzeitig erfolgen. Es ist zu beachten, dass eine NEV oder BEV bei Selbständigerwerbenden nicht möglich ist. Zur Milderung der finanziellen Folgen einer NEV hat der Gesetzgeber unter bestimmten Bedingungen zeitlich beschränkte Geldleistungen in Form von Übergangs-

taggeldern und -entschädigungen vorgesehen. Im Hinblick auf eine Berufsberatung und eine unter bestimmten Bedingungen mögliche Umschulung, ist eine frühzeitige Anmeldung bei der Invalidenversicherung (IV) zu prüfen.

## Integritätsentschädigung

Trotz vollständiger Allergenkarrenz kommt es in den Folgejahren etwa nur bei einem Drittel der Patienten zu einem vollständigen Rückgang der Symptome und der bronchialen Hyperreagibilität. Die lungenfunktionellen Parameter wie FEV<sub>1</sub> und die bronchiale Hyperreagibilität, gemessen mit dem Methacholintest, verbessern sich in der Regel vor allem in den ersten zwei Jahren nach Beendigung der Exposition. Nach dieser Periode kann sich die Lungenfunktion – allerdings in einem kleineren Ausmass – weiter verbessern. Aus diesem Grund sollte die Beurteilung der verbleibenden Behinderung («Impairment») frühestens zwei Jahre nach Expositionsbeendigung in einer stabilen Krankheitsphase erfolgen.

Die Einschränkung der Lungenfunktion ist bei Atemwegserkrankungen mit bronchialer Hyperreagibilität und damit ausgeprägter Variabilität der Lungenfunktion nicht aufgrund der Atemreserven zu beurteilen. In diesem Fall muss auch der Grad der Reversibilität und die zur Erzielung eines optimalen Behandlungserfolgs notwendige Medikation mit Hilfe eines Score-Systems, das von der American Thoracic Society 1993 vorgeschlagen wurde, in die Beurteilung miteinbezogen werden (Tab. 2). Die Ergebnisse einer Spiroergometrie helfen mit, diese Einschränkungen zu validieren. Die so ermittelte theoretische Ateminvalidität bildet die Grundlage, nicht aber den definitiven Prozentsatz einer allfälligen Integritätsentschädigung. Diese wird anhand der Tabelle 10 der Publikation Integritätsentschädigung gemäss UVG der Suva 2870/2 d berechnet, wobei der Maximalbetrag des Integritätsschadens bei 80% festgelegt werden kann.

## Prävention

Das Berufsasthma kann zwar geheilt werden, sofern die Diagnose früh genug gestellt und eine weitere Exposition gegenüber dem ursächlichen Allergen eliminiert wird. Trotzdem haben viele Patienten mit Asthma auch nach jahrelanger vollständiger Allergenkarrenz weiterhin Symptome. Aus diesem Grund sind Massnahmen der Primärprävention angezeigt, um Arbeitnehmende, die mit potentiellen Allergenen arbeiten, vor einer Sensibilisierung und Entwicklung eines Berufsasthmas zu schützen.

Die wichtigsten Prinzipien der technischen Berufskrankheitenverhütung sind die Gefährdungsermittlung und die Beachtung der Grenzwerte. Massnahmen am Arbeitsplatz sind nach der STOP-Strategie zu ergreifen:

- Substitution wie der Ersatz von gepuderten Latexhandschuhen;
- Technische Massnahmen wie geschlossene Systeme, Quellenabsaugungen und Sicherheitswerkbänke;

**Tabelle 2**

Beurteilung des Impairments bei Berufsasthma.

Punkte	Lungenfunktion	Bronchiale Hyperreagibilität		Behandlung
	FEV <sub>1</sub> (% des Soll-Werts)	PD 20 (µg Metacholin)	Reversibilität FEV <sub>1</sub> nach β <sub>2</sub> -Mimentikum (%)	Minimal erforderliche Behandlung zur Asthmakontrolle
0	Normbereich	>8	<10	Keine Behandlung
1	70–79%	>0,51–8	10–19	Bronchodilatator oder Chromolin oder ähnlich, nicht täglich
2	60–69%	0,125–0,5	20–29	Bronchodilatator und/oder Chromolin oder ähnl. Pharmaka und/oder geringe Dosis inhalierter Steroide täglich*
3	50–59%	<0,125	>30	Inhalative Steroide täglich in hohen Dosen** oder 1–3-mal pro Jahr systemische Steroide
4	<50%			Inhalative Steroide in sehr hoher Dosis*** oder häufiger resp. ständig systemische Steroide

Impairment gemäss American Thoracic Society:

1–3 Punkte entsprechen 25%; 4–6 Punkte entsprechen 33,3%; 7–9 Punkte entsprechen 50%; 10–11 Punkte entsprechen 66,6%.

Validierung durch Ergebnisse der Spiroergometrie (VO<sub>2</sub> peak): 15–25 ml/kg/min entsprechen 33,3–50%  
<15 ml/kg/min entsprechen 66,6–100%

\* Geringe Dosis inhalierte Steroide: &lt;800 µg Beclomethason-Äquivalent

\*\* Hohe Dosis inhalierte Steroide: 800–1000 µg Beclomethason-Äquivalent

\*\*\* Sehr hohe Dosis inhalierte Steroide: &gt;1000 µg Beclomethason-Äquivalent

Äquivalenzdosen: 1 Dosis Beclomethason ≈ 1 Dosis Mometason ≈ 0,5 Dosis Fluticason

- Organisatorische Massnahmen wie Information und Schulung der Arbeitnehmenden;
- Personenbezogene Massnahmen wie das Tragen von Atemschutzmasken.

Die technische Berufskrankheitenverhütung wird durch arbeitsmedizinische Massnahmen wie prophylaktische Untersuchungen und die arbeitsmedizinische Beratung ergänzt.

Betreffend der persönlichen Schutzausrüstung ist in der Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV) festgehalten, dass der Arbeitgeber den Arbeitnehmern zumutbare persönliche Schutzausrüstungen wie Atemschutzgeräte, Schutzhelme usw. zur Verfügung stellen und dafür sorgen muss, dass diese jederzeit bestimmungsgemäss verwendet werden können. Der Arbeitnehmer muss die Weisungen des Arbeitgebers in Bezug auf die Arbeitssicherheit befolgen und die allgemein anerkannten Sicherheitsregeln einhalten. Er muss insbesondere die persönliche Schutzausrüstung benutzen.

Ziel der Sekundärprävention ist es, Erkrankte, die in einem Risikobereich arbeiten, in einem sehr frühen Krankheitsstadium zu erfassen. In Ergänzung zu technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzmassnahmen können Betriebe oder Betriebsteile, in denen Arbeitnehmende speziellen Risiken ausgesetzt sind, der arbeitsmedizinischen Vorsorge der Suva unterstellt werden. Im Rahmen der Tertiärprävention geht es darum, die Prognose der Patienten mit Berufsasthma zu verbessern, indem eine weitere Exposition gegenüber dem Allergen vermieden wird, eine regelmässige Evaluation der Krankheitsaktivität vorgenommen und mit-

tels individueller richtliniengerechter Therapie versucht wird, eine vollständige Asthmakontrolle zu erreichen.

### Schlussfolgerungen

Bei erwachsenen Asthmatikern muss beurteilt werden, ob die Asthmaerkrankung durch den Arbeitsplatz beeinflusst wird. Die Evaluation von Patienten mit Verdacht auf Berufsasthma muss stufengerecht in Zusammenarbeit mit den niedergelassenen Ärzten, Pneumologen/Allergologen und Arbeitsmedizinern erfolgen. Für die Kausalitätsbeurteilung sollten neben der seriellen Peak-flow-Messung wenn immer möglich spezifische IgE-Bestimmungen, Hauttests und eine spezifische Bronchoprovokation durchgeführt werden, um das auslösende Allergen zu identifizieren. Diese Informationen helfen bei der Eignungsbeurteilung, wobei grundsätzlich eine vollständige Allergenkarrenz angestrebt werden muss. Nach der vollständigen Entfernung des auslösenden Allergens ist mit einer Verbesserung der Lungenfunktion und der bronchialen Hyperreagibilität in den ersten zwei Folgejahren zu rechnen. Eine Beurteilung des Impairments erfolgt unter Beachtung der Lungenfunktion, der bronchialen Hyperreagibilität und der für eine Asthmakontrolle notwendigen Therapie. Allerdings kommt es nur bei etwa einem Drittel der Patienten zu einer vollständigen Heilung. Aus diesem Grund muss wenn immer möglich eine Risikobeurteilung der Arbeitsplätze von Patienten mit Berufsasthma stattfinden. Massnahmen der Primär- und Sekundärprävention sind gemäss der gesetzlichen Vorgaben und des State of the art zu planen und umzusetzen.

**Korrespondenz:**

Dr. med. David Miedinger, PhD  
 Suva, Arbeitsmedizin  
 Fluhmattstrasse 1  
 CH-6002 Luzern  
[david.miedinger\[at\]suva.ch](mailto:david.miedinger[at]suva.ch)

**Empfohlene Literatur**

- Tarlo SM, et al. Diagnosis and Management of Work-Related Asthma. *Chest*. 2008;134:1S-41S.
- Nicholson PJ, et al. Evidence based Guidelines for the Prevention, Identification, and Management of Occupational Asthma. *Occup Environ Med*. 2005;62: 290-9.
- Fishwick D, et al. Standards of Care for Occupational Asthma. *Thorax*. 2008;63:240-50.
- American Thoracic Society: Guidelines for the evaluation of impairment/disability in patients with asthma. *Am Rev Respir Dis*. 1993; 147:1056-61.
- Thorens B, Rüegger M. Capacité de travail en cas d'affections pulmonaires. *Schweiz Med Wochenschr*. 1999;129:459-64.
- Jost M, Rast H. Beurteilung der Eignung im Rahmen des UVG – Nicht-eignungsverfügung / bedingte Eignungsverfügung. *Ther Umschau*. 2007;64(8):437-42.
- Sigsgaard T, Heederik D, editors. *Occupational Asthma*. 1st ed. Basel: Birkhäuser; 2010.
- Tarlo S, Cullinan P, Nemery B, editors. *Occupational and Environmental Lung Diseases*. 1st ed. Oxford: Wiley-Blackwell; 2010.
- Bernstein IL, Chan-Yeung M, Malo JL, Bernstein DI, editors. *Asthma in the Workplace*. 3rd ed. New York: Taylor & Francis; 2006.
- Bessot JL, Pauli G, Vandenplas O, éditeurs. *L'asthme professionnel*, 2<sup>e</sup> édition, Paris: Margaux Orange, 2012.