

Schimmel im Outdoor-Bereich – klinisch bedeutsam?

Are Fungal Spores Relevant Outdoor Allergens?

Autor

U. Rabe

Institut

Zentrum für Allergologie und Asthma, Johanniter-Krankenhaus im Fläming Treuenbrietzen GmbH

Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/a-0645-5367> |

Online-Publikation: 4.10.2018 | Akt Dermatol 2019; 45: 107–113

© Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York
ISSN 0340-2541

Korrespondenzadresse

Dr. Uta Rabe, Zentrum für Allergologie und Asthma, Johanniter-Krankenhaus Treuenbrietzen, Johanniterstr. 1, 14929 Treuenbrietzen
rabe@johanniter-treuenbrietzen.de

ZUSAMMENFASSUNG

Alternaria alternata ist ein bedeutsames Inhalationsallergen. Bei ca. 6% der in unserer Einrichtung betreuten Patienten mit einer Beschwerdesymptomatik an den oberen und unteren Atemwegen in den Sommermonaten fanden wir eine Sensibilisierung gegenüber diesem Allergen. Sehr häufig sind bei Kindern und Jugendlichen die Sporen für die Entwicklung oder Persistenz einer unspezifischen bronchialen Hyperreaktivität und zum Teil für therapierefraktären Reizhusten bzw. therapierefraktäres Asthma im Sommer verantwortlich. Wenn bei Graspollenallergikern die Beschwerden über Ende Juni hinaus persistieren, kann eine Allergie gegenüber Beifußpollen, aber auch eine Allergie gegenüber *Alternaria*sporen ursächlich sein. Häufig bestehen Graspollen- und *Alternaria*allergie gleichzeitig. In den Sommermonaten treten des Öfteren gleichzeitig hohe Sporen- und hohe Pollenkonzentrationen auf. Um zu differenzieren, welches Allergen z. B. für schwerere allergische Reaktionen, vor allen Dingen für asthmatische Beschwerden verantwortlich ist, weisen wir auf die Notwendigkeit des Führens eines Symptomkalenders durch die Patienten hin. Insbesondere bei Doppel- oder Dreifach-Sensibilisierungen werden Therapieentscheidungen und -empfehlungen erleichtert. Informationen zu regionalen Pollen- und *Alternaria*sporenbelastungen sollten zur Verfügung stehen (Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst, Deutscher Wetterdienst). Wie hoch auch in Deutschland die *Alternaria*sporenbelastung sein kann, zeigen die Auswertungen der regionalen Pollenfalle Treuenbrietzen. Bedeutsam sind Sporenfragmente von

Alternaria alternata. Diese treten z. B. nach Gewittern auf und haben für die Auslösung von Asthmaexazerbationen eine hohe Relevanz. Vor dem Beginn einer SIT mit *Alternaria alternata* sollte die klinische Bedeutsamkeit der Sensibilisierung durch Schleimhautprovokationstests bewiesen werden.

Die Indikationsstellung für die Durchführung einer spezifischen Immuntherapie mit *Alternaria alternata* entspricht dem Vorgehen auch bei anderen Inhalationsallergien, insbesondere Pollenallergien. Entsprechende Empfehlungen sind in der aktuellen Leitlinie nachzulesen [1]. Die Allergenextrakte von *Alternaria alternata* sind in der Anwendung und Verträglichkeit ebenso sicher wie die anderer Inhalationsallergene.

ABSTRACT

Alternaria alternata spores are important allergens causing “hayfever”. Outdoor fungal exposure is primarily associated with increased asthma symptoms and increased risk of asthma exacerbations. In our outpatient-clinic, we investigated patients who presented with symptoms of allergic conjunctivitis and respiratory symptoms in the summertime. We found a sensitisation to *Alternaria alternata* in about 6% of the investigated patients. Especially in children and teenagers, the sensitisation is clinically important. The spores of *Alternaria alternata* are responsible for the development and persistence of nonspecific airway hyperresponsiveness and in a group of patients also for a difficult-to-treat asthma in the summer. We should always bear in mind that prolonged symptoms (after end of June) in grass pollen allergic patients might be caused by additional sensitisation to *Alternaria alternata* spores or mugwort pollen. In our patients, we were able to show a sensitisation to *Alternaria alternata* in grass pollen allergic patients rather frequently. In the summertime, high counts of *Alternaria* spores and pollen often appear simultaneously. Our findings show a considerable effect of *Alternaria* sensitisation on the asthma morbidity and exacerbations. In this article we refer to the necessity of keeping a patient diary of allergic symptoms and the importance of information from regional pollen traps about the counts of pollen and *Alternaria* spores. Only then we will be able to differentiate, which allergen is responsible for the severe “hay fever”, especially in patients with severe asthma episodes. Before the start of a specific immunotherapy with *Alternaria alternata* it is recommended to perform a mucosal provocation test, to prove the clinical

significance of the sensitisation. It has been shown that also in Germany, there are high counts of *Alternaria* spores in the summer. The results of the pollen and alternaria count in the year 2009, measured in the regional pollen trap (Treuenbrietzen), are shown in ► **Abb. 1–5**. We have also found broken *Alternaria* spores. They are associated with increased

asthma exacerbations and appear often during thunderstorms and harvesting. An allergen-specific immunotherapy with *Alternaria alternata* is a safe treatment and it is effective in improving respiratory function. The safety and efficacy is comparable to the one found in the allergen-specific immunotherapy with pollen.

Einleitung

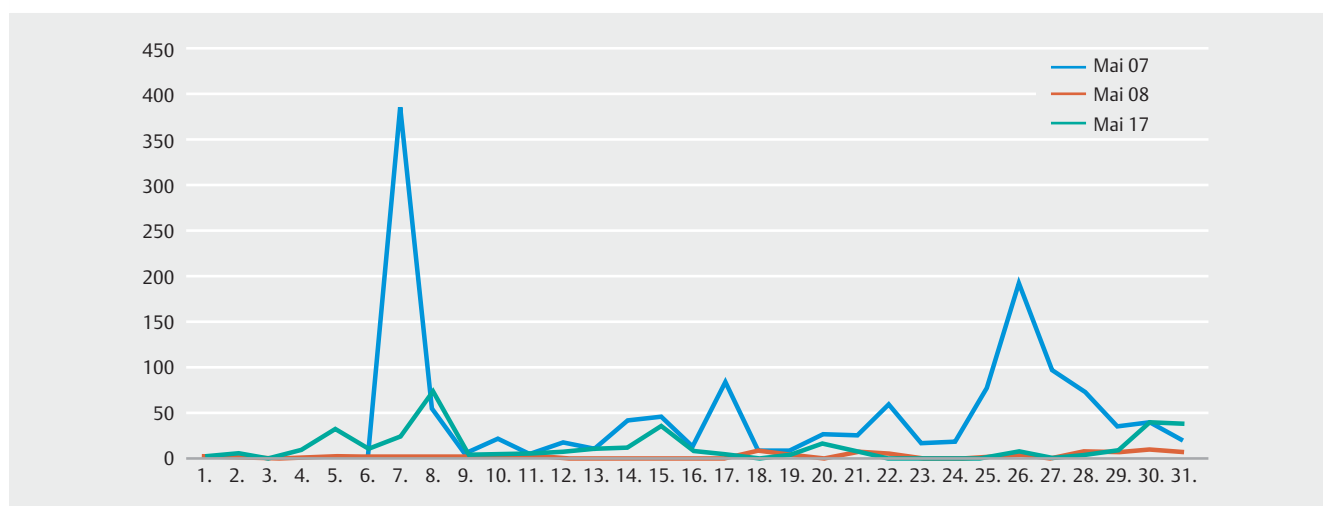
Schimmelpilze als Outdoor-Allergene werden unterschätzt. Die am häufigsten nachgewiesenen Schimmelpilzallergene sind *Alternaria*, *Cladosporium*, *Aspergillus* und *Penicillium*. Die größte klinische Relevanz für allergische Reaktionen an den Schleimhäuten der oberen und unteren Atemwege haben unstrittig *Alternaria alternata* und *Cladosporium herbarum*. Dieser Beitrag behandelt ausschließlich die Frage der IgE-vermittelten Schimmelpilzallergien.

In verschiedenen Veröffentlichungen, überwiegend von Autoren aus den USA, Australien und Europa, wird davon ausgegangen, dass bei ca. 4–25% der Patienten mit saisonalen allergischen Beschwerden an den oberen und unteren Atemwegen Sensibilisierungen gegenüber *Alternaria alternata* vorliegen. Häufig bestehen gleichzeitig relevante Inhalationsallergien gegenüber Gräser- und/oder Beifußpollen. Die Häufigkeit der Sensibilisierungen ist abhängig von der untersuchten Region und der jeweiligen Belastung mit *Alternaria*sporen [2–6]. Die Gattung *Alternaria* zählt ca. 40 Arten. Für die IgE-vermittelten „Sommerbeschwerden“ durch Schimmelpilzsporen ist fast ausschließlich die Art *Alternaria alternata* verantwortlich zu machen. Optimale Bedingungen sind eine relative Luftfeuchte von 85% für die vegetative Phase, von 94% für die Vermehrungsphase und von 89% für die Sporenreifung. Die Sporulationsrate wird zusätzlich durch Licht erhöht. Der Allergen Gehalt und die Allergenfreisetzung sind abhängig vom Stadium der

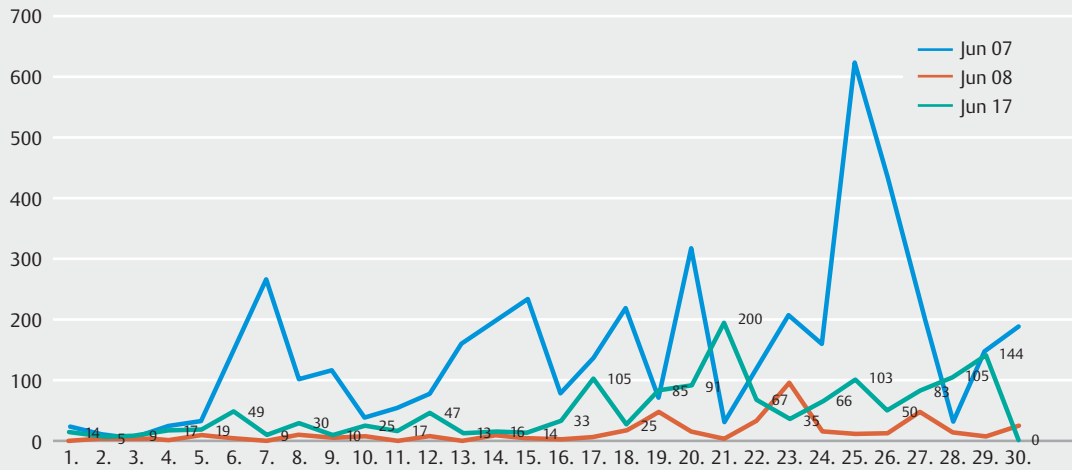
Sporenreifung. Nicht alle Sporen setzen Allergene frei [7]. Diese freigesetzten Allergene sind kleinere Strukturen, die sehr gut in die tieferen Atemwege vordringen können. *Alternaria*sporen sind bis 50µm lang, aber nur 3–6µm dick. Wenn sie sich „stromlinienförmig“ legen, können sie bis in kleine Bronchien vordringen und für Asthmaanfälle verantwortlich sein. Des Weiteren ist die Bedeutung von Sporenfragmenten für Asthmaauslösung beschrieben [8]. Gräserpollen haben einen Durchmesser von 36–44µm. Wind, hohe Luftfeuchtigkeit und Regen führen zum „Platzen“ der Pollenkörner. Ca. 75% der Graspollenkörner platzen in Wasser innerhalb von 5 Minuten. Feine Partikel von 0,12–4µm werden freigesetzt und sind dann auch respirabel [9, 10]. Wie bei der *Alternaria*exposition wird auch hier eine Assoziation zum „Gewitterasthma“ berichtet [11].

Pilzsporenexpositionen unterscheiden sich von Pollenexpositionen in der Quantität. Des Weiteren besteht die Pilzsporenexposition über Monate, die Pollenexposition jeweils nur für einige Wochen. Die höchste Konzentration von *Alternaria*sporen ist in den Sommermonaten zu erwarten, also dann, wenn die Patienten „Sommer-Sonne-Ferienzeit“ genießen.

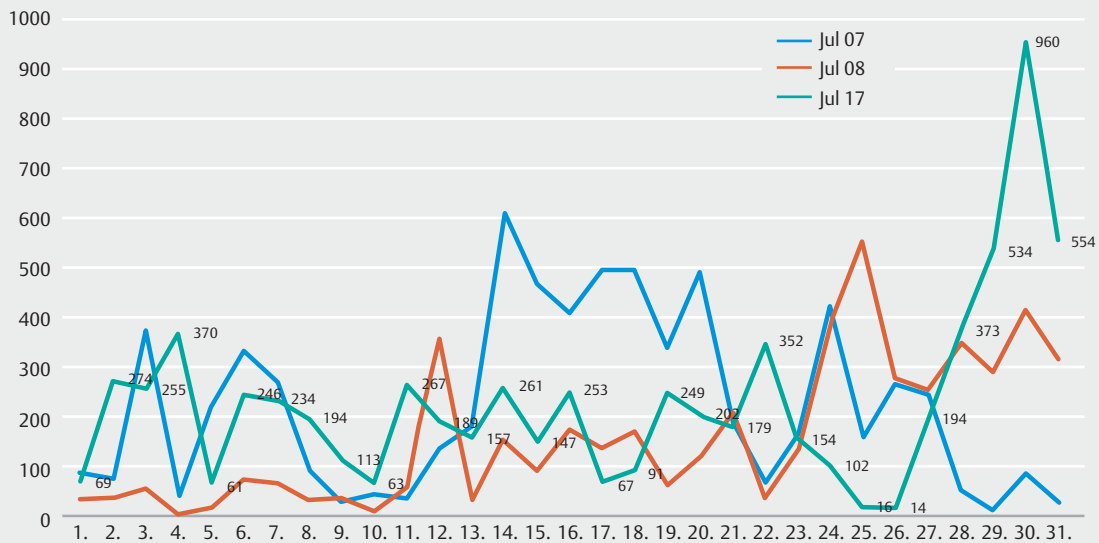
Alternaria alternata und *Cladosporium herbarum* entwickeln allergierelevante Sporenkonzentrationen in den Monaten Mai bis September. *Alternaria alternata* entwickelt sich insbesondere auf trockenen Pflanzen. Sehr hohe Sporenmengen finden sich auch auf Getreidekörnern. Betroffene beschreiben typischerweise beim Rasenmähen oder beim Vorbeigehen oder Vorbeiradeln an Feldern mit reifem Getreide als auch bei der



► **Abb. 1** Alternariasporen/m³ Mai 2007, Mai 2008, Mai 2017 (Pollenfalle Treuenbrietzen).



► **Abb. 2** Alternariasporen/m³ Juni 2007, Juni 2008, Juni 2017 (Pollenfalle Treuenbrietzen).



► **Abb. 3** Alternariasporen/m³ Juli 2007, Juli 2008, Juli 2017 (Pollenfalle Treuenbrietzen).

Getreide- und Rapserte starke allergische Beschwerden an den Konjunktiven, Schleimhäuten des oberen und unteren Respirationstraktes, teilweise auch Urtikaria bzw. Exazerbation eines atopischen Ekzems.

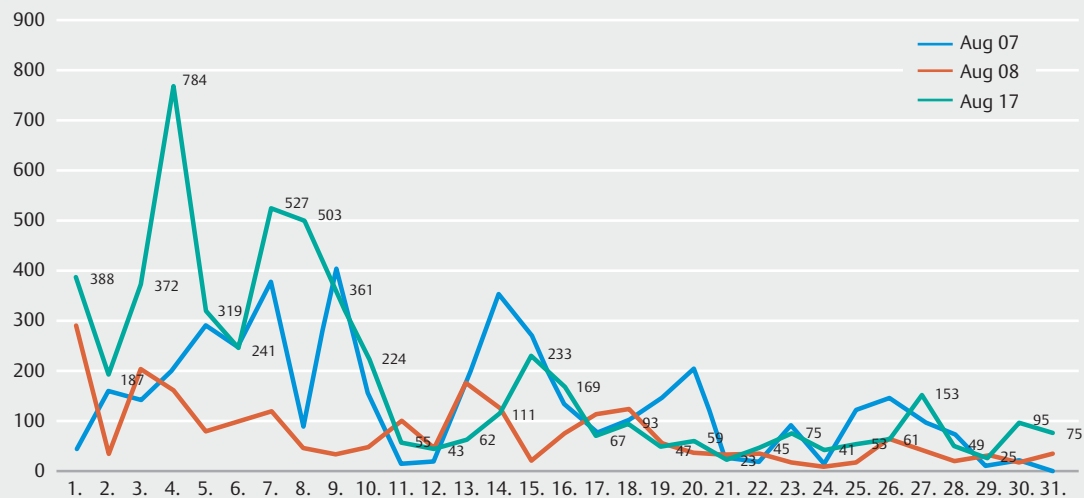
Insbesondere, wenn die Beschwerden bei Graspollenallergikern über Ende Juni/Anfang Juli hinaus bestehen, ist auch bei nachgewiesener Graspollen- und/oder Beifußpollenallergie an eine Allergie gegenüber *Alternaria alternata* zu denken.

Die Bedeutung der Exposition gegenüber Schimmelpilzsporen im Sommer wird seit den 90er-Jahren diskutiert. Allerdings war das Interesse in Deutschland bis in die Jetztzeit nicht übermäßig hoch.

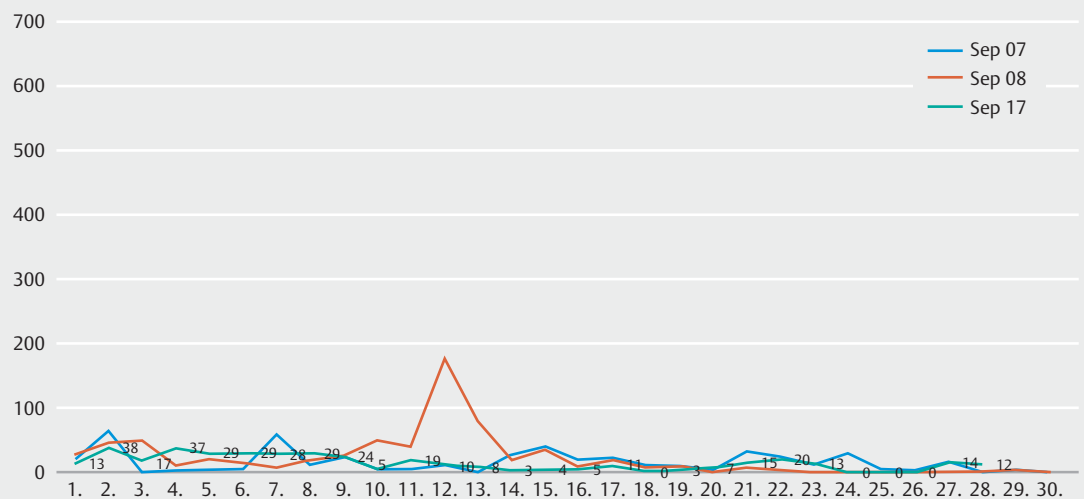
In der Literatur werden starke Korrelationen zwischen Alternariasensibilisierung, hoher Alternariasporenkonzentration in den Sommermonaten und schwerem Asthma bzw. lebensbe-

drohlichen Asthmaanfällen beschrieben. Die Korrelation ist besonders stark bei Kindern und Jugendlichen zu finden, wurde aber auch bei erwachsenen Patienten nachgewiesen [3–6, 12–14, 19].

In den Jahren 1997–1999 untersuchten Downs et al. [13] 399 Schulkinder mit positiven Pricktestungen gegenüber 1 oder mehreren Aeroallergenen. Sie wollten die Frage klären, welchen Einfluss die Alternariasporenkonzentration auf die Asthmaschwere hat. Zu 5 Zeitpunkten registrierte die Arbeitsgruppe Histaminreaktivität, pfeifende Atemgeräusche und Bronchodilatatorverbrauch. Während der gesamten Studie wurde die Konzentration von Alternariasporen in einer Burkhardfalle gemessen. Die durchschnittliche tägliche Konzentration während eines Monats betrug 2,2–307,7 Sporen/m³. Atemwegsreaktivität, pfeifendes Atemgeräusch und Broncho-



► **Abb. 4** Alternariasporen/m³ August 2007, August 2008, August 2017 (Pollenfalle Treuenbrietzen).



► **Abb. 5** Alternariasporen/m³ September 2007, September 2008, September 2017 (Pollenfalle Treuenbrietzen).

dilatatorverbrauch stiegen signifikant mit der Sporenzahl an. Bei Kindern, die gegenüber *Alternaria* sensibilisiert waren, war der Anstieg der Atemwegsreaktivität am stärksten.

Black et al. [3] untersuchten die Sensibilisierungen gegenüber ubiquitären Inhalationsallergenen bei Asthmatikern, die wegen akuter Atemnot in einem Krankenhaus auf einer Normalstation bzw. wegen lebensbedrohlicher Atemnot auf einer Intensivstation aufgenommen wurden. Als Kontrollgruppe diente eine Gruppe Asthmatischer, die sich in Behandlung wegen eines Asthma befanden und eine reguläre antiasthmatische Therapie durchführten. Die Autoren wiesen nach, dass 40,5% der Patienten auf der Intensivstation, 26% der Patienten, die wegen des Asthmas hospitalisiert werden mussten, und 24% der Asthmatischer in der Kontrollgruppe gegenüber *Alternaria alternata* sensibilisiert waren.

Pulimood et al. [8] nutzen, wie andere Autoren vor ihnen, den Begriff des epidemischen Asthmas, hervorgerufen durch *Alternaria*sporen. Sie verglichen eine Gruppe von 26 Patienten, die älter als 18 Jahre waren und nach einem Gewitter, das am 29. und 30.07.02 über Großbritannien niederging, wegen eines Asthmaanfalls in der Universitätsklinik behandelt wurden, mit einer Gruppe Patienten, die unter saisonalem allergischem Asthma litten. Von den 26 Patienten, die nach dem Gewitter behandelt wurden, hatten 23 eine IgE-vermittelte Sensibilisierung gegenüber *Alternaria alternata* und 22 gegenüber Gräserpollen. Von den 26 Behandelten mussten 3 Patienten auf der Intensivstation aufgenommen werden. 25 der 26 Patienten berichteten von einer Asthmaanamnese und Exazerbationen ausschließlich im Sommer. Nur 1 Patient beschrieb auch Exazerbationen im Herbst. 18 der 26 Patienten litten an Asthma

seit der Kindheit, 24 von ihnen gaben „Heuschnupfen“ an. Im Gegensatz dazu hatten in der Kontrollgruppe von 31 Patienten, die unter saisonalem Asthma litten, nur 11 Asthmaexazerbationen im Zusammenhang mit Gewitter angegeben. In dieser Gruppe wurde nur bei 10 Patienten eine Sensibilisierung gegenüber *Alternaria* nachgewiesen. Die Autoren fassten ihre Ergebnisse und die Ergebnisse anderer Autoren wie folgt zusammen: *Alternaria*sensibilisierung ist ein strenger Prädiktor für mit Gewitter assoziiertes Asthma; die Odds Ratio lag bei 9,31; als Schwellenkonzentrationen für die Triggerung allergischer Symptome werden 100 Sporen/m³ *Alternaria alternata*, mehr als 10 Sporenfragmente/m³ und 50 Graspollen/m³ angenommen; eine höhere Anzahl von Sporenfragmenten erhöht die Zahl von stationären Aufnahmen um das 2,2-Fache. Eine verlängerte Graspollensaison führt bei Personen mit Doppelsensibilisierung gegenüber Graspollen und *Alternaria alternata* zu bronchialer Hyperreaktivität.

Eigene Untersuchungen und Erfahrungen

Für den Zeitraum vom 1. August 1993 bis 31. Dezember 1994 haben wir die Daten von 1125 Patienten ausgewertet. Die Patienten stellten sich zur allergologischen Diagnostik wegen Beschwerden an den Schleimhäuten der oberen und unteren Atemwege und/oder Konjunktiven vor. Bei 58 (5,2%) Patienten wiesen wir eine Sensibilisierung (Prick und/oder spezifisches IgE positiv) gegenüber *Alternaria alternata* nach. 32% der Sensibilisierten waren im Alter zwischen 6 und 10 Jahren, weitere 31% zwischen 11 und 20 Jahren. Unter den 58 Sensibilisierten fanden sich 37 Asthmatiker. 38 (65,5%) der 58 Sensibilisierten hatten eine durch Provokationstestung nachgewiesene, klinisch relevante *Alternaria*allergie und 43 (74%) waren gleichzeitig gegenüber Gräserpollen sensibilisiert. Durch Schleimhautprovokationen bewiesen wir bei 16 Personen das gleichzeitige Vorliegen einer *Alternaria*- und Gräserpollenallergie. Die Anzahl wäre wahrscheinlich noch höher, wenn alle Patienten sich einer Provokationstestung unterzogen hätten. Retrospektiv überprüften wir nochmals vom 01.01. bis 30.03.1999 die Häufigkeit und Bedeutung einer *Alternaria*sensibilisierung für die Auslösung bzw. Persistenz eines Asthma bronchiale. In diesem Zeitraum unterzogen sich 32 Patienten mit nachgewiesener Sensibilisierung gegenüber *Alternaria alternata* einer Provokationstestung mit diesem Allergen. Bei 15 (47%) der 32 Personen war im nasalen und/oder konjunktivalen und, bei negativem Testausfall, im bronchialen Allergenprovokationstest ein positives Provokationsergebnis zu verzeichnen. Es konnte davon ausgegangen werden, dass eine klinisch relevante *Alternaria*allergie vorliegt. 11 (73%) dieser 15 Patienten mit *Alternaria*allergie waren zwischen 6 und 12 Jahren alt, 4 (27%) Patienten zwischen 21 und 43 Jahren. Bei 12 (80%) der 15 Patienten wurde durch bronchiale Provokation mit Histamin eine unspezifische bronchiale Hyperreaktivität nachgewiesen. Ein weiteres Mal wurden durch uns Patientendaten aus dem Untersuchungszeitraum vom 01.01. bis 31.12.2000 ausgewertet. Wir kamen wiederum zu ähnlichen Ergebnissen. Von 1260 Patienten, die sich einer allergologischen Diagnostik unterzogen, waren 77 (6,1%) gegenüber *Alternaria* sensibilisiert (positiver Pricktest

und/oder Nachweis von spezifischem IgE). 52 (67%) der 77 Patienten waren gleichzeitig gegenüber Gräserpollen sensibilisiert, 37 (48%) hatten eine Doppelsensibilisierung. 29 Patienten unterzogen sich einer Provokation mit beiden Allergenen, bei 10 Patienten waren die Provokationen sowohl gegenüber *Alternaria* als auch gegenüber Gräserpollen positiv. Wiederum war die überwiegende Zahl der 77 Patienten jünger als 20 Jahre (25% zwischen 6 und 10 Jahren, 38% zwischen 11 und 20 Jahren). Bei 59 (77% der Sensibilisierten) Patienten wurde eine unspezifische bronchiale Hyperreaktivität nachgewiesen, d. h. die Patienten litten unter einem Asthma bronchiale bzw. hatten ein asthmabereites Bronchialsystem. Von den 77 Betroffenen unterzogen sich 67 einer Provokationstestung mit *Alternaria*aallergen (konjunktival und/oder nasal und/oder bronchial). Von diesen 67 Provozierten reagierten 41 (61%) positiv, d. h. es wurde eine klinisch relevante Allergie nachgewiesen. Eine weitere Patientengruppe, die sich vom 1. Januar bis 31. Dezember 2016 wegen allergischer Symptome einer Diagnostik in unserer Klinik bzw. allergologischen Ambulanz unterzog, wurde ausgewertet. Bei 42 Patienten wiesen wir mittels nasaler Provokationstestung mit *Alternaria alternata* eine Allergie nach. Die Altersverteilung ist tabellarisch dargestellt (► **Tab. 1**). Bei 37 von diesen 42 Patienten wurde eine bronchiale Provokationstestung mit Histamin durchgeführt. In 32 (86%) Fällen wiesen wir eine unspezifische bronchiale Hyperreaktivität nach. Bez. der Sensibilisierung gegenüber saisonalen Inhalationsallergenen wurden Pricktestungen und spezifische IgE-Nachweise ausgewertet. Die Testergebnisse sind tabellarisch dargestellt (► **Tab. 2**).

Diskussion

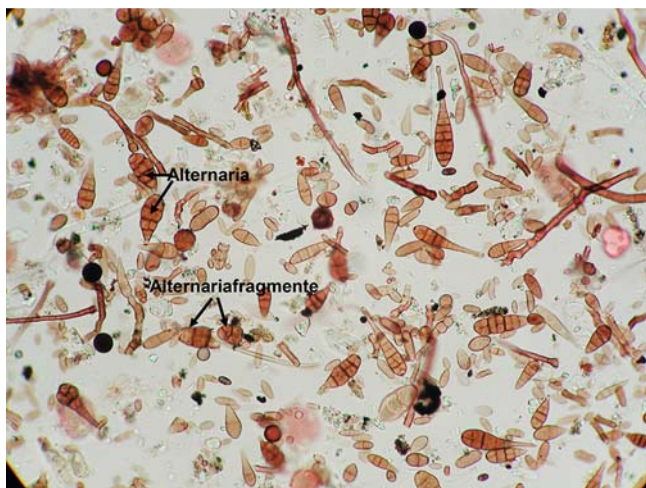
Auch die episodischen Auswertungen eigener Untersuchungsergebnisse belegen, dass *Alternaria alternata* in Deutschland ein bedeutsames Inhalationsallergen der Sommermonate ist. Vor allen Dingen bei Kindern und Jugendlichen sind Allergene von *Alternaria alternata* verantwortlich für die Entwicklung oder Persistenz einer unspezifischen bronchialen Hyperreaktivität und zum Teil für therapierefraktäre asthmatische Beschwerden im Sommer. Bei Patienten, die ab dem Monat Mai über allergische Rhinokonjunktivitis und/oder asthmatische Beschwerden klagen und diese bis in den September hinein persistieren, ist natürlich an eine Gräserpollen- und/oder Beifußpollenallergie zu denken, aber auch an das Vorliegen einer *Alternaria*allergie. *Alternaria alternata* muss Bestandteil der Diagnostik von allergischen Beschwerden in den Sommermonaten sein. Verhältnismäßig häufig bestehen Graspollen- und *Alternaria*aallergie gleichzeitig. Seltener ist das gleichzeitige Auftreten von Beifußpollen- und *Alternaria*aallergie. Wie hoch auch in Deutschland die *Alternaria*sporenbelastung sein kann, ist in den ► **Abb. 1 – 5** dargestellt (Pollenfalle Treuenbrietzen). Die ► **Abb. 6** zeigt ein Auswertungspräparat aus der Pollenfalle Treuenbrietzen an einem Augusttag. Auch Sporenfragmente von *Alternaria alternata* sind sichtbar. Diese entstehen z. B. nach Gewittern und haben für die Auslösung von Asthmaexazerbationen eine hohe Relevanz. Die Abbildungen zeigen aber auch, wie unterschiedlich in den Jahren und Monaten die

► **Tab. 1** Alter der Patienten mit unspezifischer bronchialer Hyperreaktivität bei positivem Provokationstest mit *Alternaria alternata*.

	Anzahl	Prozentualer Anteil
6–15 Jahre	17	40
16–20 Jahre	7	17
21–30 Jahre	6	14
30–50 Jahre	12	29

► **Tab. 2** Sensibilisierungshäufigkeit von 42 Patienten mit positivem Provokationstest auf *Alternaria alternata*.

	Prick		Spezifisches IgE	
	Absolutzahl	Prozentualer Anteil	Absolutzahl	Prozentualer Anteil
<i>Alternaria alt.</i>	13	31	8	19
<i>Alternaria alt.</i> + Gräser	15	36	13	31
<i>Alternaria alt.</i> + Gräser + Beifuß	14	33	15	36
<i>Alternaria alt.</i> + Beifuß			2	4
Gräser + Beifuß			1	2



► **Abb. 6** Tag im August (Pollenfalle Treuenbrietzen).

freigesetzten Sporenmengen sind. Wir möchten auf die Bedeutung des Führens von Symptomkalendern durch die Patienten und die Präsenz regionaler Pollenfallen hinweisen. Seit Jahren werden in den Pollenfallen des PID auch Alternariasporen und deren Fragmente gezählt. Diese Daten sollten zumindest den Ärzten bekannt gemacht werden, die auch über die Notwendigkeit einer spezifischen Immuntherapie entscheiden. Leider reduziert sich die Anzahl der Pollenmessstationen der Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst immer mehr (Stand Januar 2018: 36). Die Pollenmessstation in Treuenbrietzen ist neben Berlin die einzige verbliebene Station im Land Brandenburg. Es wird zunehmend schwieriger, die regionale Pollen- und Alternariasporenbelastung zu kennen und z. B. mit den Symptomen der Patienten abzugleichen. Durch den Abgleich der Daten aus den

regionalen Pollenfallen ist es möglich, zu differenzieren, welches Allergen z. B. für schwerere allergische Reaktionen, vor allen Dingen für asthmatische Beschwerden in den Frühsommer- und Sommermonaten, verantwortlich ist. Insbesondere bei Doppel- oder Dreifach-Sensibilisierungen werden Therapieentscheidungen und -empfehlungen erleichtert. Nicht selten wird eine SIT sowohl gegenüber Graspollen als auch Alternariaallergenen notwendig. Patienten, die sich schon einer SIT gegenüber Graspollen unterzogen haben und nicht beschwerdefrei werden, können bei gleichzeitiger Alternariaallergie die Symptomatik infolge dieser entwickeln und die SIT mit Graspollen ist bzw. war schon erfolgreich. Beim Abgleich der Daten aus der regionalen Pollenfalle mit den Symptomen des Patienten muss darauf hingewiesen werden, dass die Menge an respirablen Allergenen nicht immer mit der Sporenzahl und Anzahl der Pollenkörner korreliert [9–11]. Vor dem Beginn einer SIT mit *Alternaria alternata* sollte die klinische Bedeutsamkeit des Allergens mithilfe eines Schleimhautprovokationstests bewiesen werden. Wie in unseren Untersuchungsergebnissen dargestellt, sind bei Mehrfachsensibilisierungen, auch gegenüber Gräser- und Beifußpollen, entsprechende Provokationstestungen mit diesen Allergenen sehr zu empfehlen. Die Indikationsstellung für die Durchführung einer spezifischen Immuntherapie mit *Alternaria alternata* entspricht dem Vorgehen auch bei anderen Inhalationsallergien, insbesondere Pollenallergien [1]. Sie sollte vorzugsweise durch einen Allergologen bzw. Arzt mit langer allergologischer Erfahrung gestellt werden. Die Allergenextrakte von *Alternaria alternata* sind in der Anwendung und Verträglichkeit ebenso sicher wie die anderer Inhalationsallergene. Die Extrakte wurden in den letzten Jahren sehr gut standardisiert. V. a. Kinder und Jugendliche, aber auch Erwachsene, profitieren von dieser Behandlung. Das allergische Asthma ist sehr gut beeinflussbar [15–18].

FAZIT

Alternaria alternata als Outdoor-Schimmelpilz ist kein seltenes, sondern ein noch zu selten erkanntes Inhalationsallergen.

Es ist wünschenswert, die Sporenbelastungen in den Polleninformationsdienst aufzunehmen. Die regionale Sporenbelastung ist auch abhängig davon, ob Getreideanbau betrieben wird und ob viel Wiesen- und Brachland zu finden ist.

Interessenkonflikt

Die Autorin gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

- [1] Pfaar O, Bachert C, Bufe A et al. Leitlinie zur (allergen-)spezifischen Immuntherapie bei IgE-vermittelten Erkrankungen. *Allergo J Int* 2014; 23: 282
- [2] Asturias JA, Ibarrola J, Ferrer A et al. Diagnosis of *Alternaria alternata* sensitisation with natural and recombinant Alt a 1 allergens. *J Allergy Clin Immunol* 2005; 115: 1210–1217
- [3] Black P, Udy AA, Brodie SM. Sensitivity to fungal allergens is a risk factor for life-threatening asthma. *Allergy* 2000; 55: 501–504
- [4] Bush KR, Prochnau JJ. *Alternaria*-induced asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2004; 113: 227–234
- [5] Downs SH, Mitakakis TZ, Marks GB et al. Clinical Importance of *Alternaria* Exposure in Children. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 164: 455–459
- [6] Zureik M, Neukirch C, Leynaert B et al. Sensitisation to airborne moulds and severity of asthma: cross sectional study from European Community respiratory health survey. *BMJ* 2002; 325: 411
- [7] Mitakakis TZ, Barnes C, Tovey ER. Spore germination increases allergen release from *Alternaria*. *J Allergy Clin Immunol* 2001; 107: 388–390
- [8] Pulimood TB, Corden JM, Bryden C et al. Epidemic asthma and the role of the fungal mold *Alternaria alternata*. *J Allergy Clin Immunol* 2007; 120: 610–617
- [9] Taylor PE, Flagan RC, Valenta R et al. Release of allergens as respirable aerosols: A link between grass pollen and asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2002; 109: 51–56
- [10] Bacsi A, Choudhury BK, Dharajiya N et al. Subpollen particles: Carriers of allergenic proteins and oxidases. *J Allergy Clin Immunol* 2006; 118: 844–850
- [11] D'Amato G, Annesi-Maesano I, Vaghi A et al. How Do Storms Affect Asthma? *Curr Allergy Asthma Rep* 2018; 18: 24
- [12] Granel C, Tapias G, Valencia M et al. Allergy to *Alternaria*. I. Clinical aspects. *Allergol et Immunol* 1993; 21: 15–19
- [13] Marks GB, Bush RK. It's blowing in the wind: New insights into thunderstorm-related asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2007; 120: 530–532
- [14] O'Hollaren MT, Yunginger JW, Offord K et al. Exposure to an Aeroallergen as a Possible Precipitating Factor in Young Patients with Asthma. *N Engl J Med* 1991; 324: 359–363
- [15] Cantani A, Businco E, Maglio A. *Alternaria* allergy: A three-year controlled study in children treated with immunotherapy. *Allergol et Immunopathol* 1988; 16: 1–4
- [16] Horst M, Hejjaoui A, Horst V et al. Double-blind, placebo-controlled rush immunotherapy with a standardized *Alternaria* extract. *J Allergy Clin Immunol* 1990; 85: 460–472
- [17] Rabe U, Wolf H, Bockmeyer M et al. Verträglichkeit und Therapieeffekt der spezifischen Immuntherapie mit einem standardisierten *Alternaria-alternari*-Allergenpräparat. *Allergo J* 2005; 14: 125–133
- [18] Tabar AI, Lizazo MT, Garcia BE et al. Double-blind, placebo-controlled study of *Alternaria alternata* immunotherapy: Clinical efficacy and safety. *Pediatr Allergy Immunol* 2008; 19: 67–75
- [19] Chooniedass R, Rabbani R, Liem J et al. The Risk of Asthma in Children Sensitized to *Alternaria*. *J Allergy Clin Immunol* 2007; 120: 186