

Aus dem Berufsgenossenschaftlichen Arbeitsmedizinischen
Zentrum Amberg (Leiter: Dr. med. B. BETZ)

Austernpilzzüchterlunge Klinik und Prävention einer Form der exogen allergischen Alveolitis

von B. BETZ

Zusammenfassung

Beim Aufbau eines großen Pilzzuchtbetriebes, der den Speisepilz *Pleurotus* (Austernpilz) erzeugt, treten bei den Beschäftigten im Ernte- und Sortierbereich in 40 % Symptome einer beginnenden exogenen allergischen Alveolitis (e.a.A.) auf. Das allergisierende Prinzip ist in den Sporen des Pilzes selbst zu suchen und ist von hoher pathogener Potenz. Führend für die Diagnose ist das subjektive Beschwerdebild der Probanden. Die Symptome entsprechen auch anderen Formen der e.a.A., wobei hier noch eine hartnäckige Heiserkeit hinzu kommt. Als präventiv wirksam erweisen sich ein konsequenter Atemschutz mit P1-Feinstaubmasken; produktionstechnische Maßnahmen zur Verminderung der Sporenexposition werden angestrebt. Im Einzelfall wird eine Herausnahme aus den Arbeitsbereichen Ernte und Sortierung erforderlich. Bei der zunehmenden Verbreitung der Anzucht des *Pleurotus*-pilzes in Hobby- und Kleinbetrieben ist mit weiteren Erkrankungsfällen zu rechnen.

Summary

During the building up of a great large industrial mushroom cultivation of the oyster mushroom (*Pleurotus* and his varieties), the workers in the hall of harvesting and sorting get symptoms of an extrinsic allergic alveolitis (e.a.A.) at 40 p.c.. The spores of *Pleurotus* are antigens with a high allergenic potency.

The diagnosis results of the complaints.

The symptoms are similar other forms of e.a.A. further a obstinate hoarseness exists.

Filtering face pieces P1 are necessary and effective.

Preventive measures are taken by the cultivation.

The increasing cultivation by small and private farms will cause more diseases.

1. Bisherige Erkenntnisse

1974 haben SCHULZ, K. H., G. FELTEN et al. [17] erstmalig über Allergien auf Austernpilzsporen berichtet. NOSTER, U., B. M. HAUSEN, et al. [13] haben 1976 nachgewiesen, daß Sporen dieses Speisepilzes (Synonyme: Austernseitling, Austernpilz, Pleurotus-Pilz) ein der Farmerlunge entsprechendes Krankheitsbild hervorrufen und das daher der exogenen allergischen Alveolitis (e.a.A.) – zuzuordnen ist. Es wurde von ihnen der Begriff „Pleurotuszüchterlunge“ als Unterform der e.a.A. geprägt (s. auch [19]). Ihre Beobachtung erstreckt sich auf 18 Personen eines kleinen Pilzzuchtversuchsbetriebes,

davon traten bei 8 Personen arbeitsplatzabhängige Symptome einer e.a.A. auf. Nur bei einem gelang der Nachweis von präzipitierenden Antikörpern im Ouchterlony-Test. 1978 konnten NOSTER, U., K. H. SCHULZ et al. [14] mit der indirekten Immunfluoreszenztechnik bei allen 8 klinisch Erkrankten Antikörper gegen Pleurotussporen nachweisen. Es konnte zweifelsfrei gezeigt werden, daß die Allergene die Sporen des Zuchtpilzes sind und nicht etwa Schimmelpilzsporen oder solche der thermophilen Aktinomyceten (Farmerlunge) aus dem Heu oder Stroh, welches als Nährsubstrat in der Austernpilzzucht verwendet wird. In seiner umfassenden Monographie der e.a.A. hat 1984 SENNEKAMP [18] fol-

gerichtig die „Speisepilzsporenalveolitis“ von der Alveolitis, die durch pflanzliche Allergene verursacht wird und die Pilzarbeiterlunge durch Bakterien (Thermoaktinomyceten) oder Schimmelpilze (Aspergilli) u. a. abgetrennt.

Die hohe Erkrankungsrate – 44 % der Exponierten – veranlaßten NOSTER, U., B. M. HAUSEN et al. [13] schon 1976 auf die Gefahr weiterer Erkrankungsfälle hinzuweisen. Bei Ausweitung der industriellen Anzucht dieses Austernpilzes sollten für die damit beschäftigten Personen unbedingt Schutzmaßnahmen ergriffen werden. Atemschutzmasken wurden von ihnen wie von anderen Autoren empfohlen. An den gelungenen Antikörpernachweis knüpften die Autoren die Hoffnung [14], mit diesem Verfahren eine Routineuntersuchung mit dem Ziel der Früherkennung sensibilisierter Personen zur Hand zu haben. Allerdings führten die genannten Untersuchungen dazu, daß der Verkauf der empfohlenen Zuchtmaterialien eingestellt wurde und somit die Autoren keine neuen Fälle mehr gesehen haben [10].

2. Arbeitsplätze und Methodik

2.1. Betriebsbeschreibung

Im März 1983 wurde auf 10 000 m² Fläche die größte Zuchtanlage der Welt [1] für Austernpilze errichtet. Nach ca. 1 Jahr konnte in 79 Hallen à 200 m² mit Zucht und Ernte begonnen werden. Die Produktion beruht auf einem patentierten Verfahren [11 a]. Hierbei wird ein Stroh-Heu-Gemisch in der Stroh-

mühle zerkleinert, befeuchtet und in speziellen Räumen einer vorbereitenden Hydrolyse-Metabolise zugeführt. Im Reifungsvorgang dieses Substrates werden Schimmelpilze zerstört und andere Mikroorganismen begünstigt. Nach ca. 7 Tagen wird das präparierte Stroh-Heu-Gemisch halb maschinell mit Brut, die aus Ungarn bezogen wird, „gespickt“. Danach wird das Gemisch in perforierte Kunststoffsäcke abgefüllt. Der Pilz wächst traubenförmig aus den Säcken, jeweils ca. 3 Wochen werden die Säcke dazu in die Anwachshallen und weitere 7 Wochen in die Erntehallen gebracht. Von den Erntearbeiterinnen manuell abgepflückt, werden die Pilze in einer Sortierhalle am Band von sog. Sortiererinnen versandfertig verlesen und verpackt. Z. Zt. (1985) werden ca. 100 000 kg Austernpilze monatlich geerntet. Insgesamt beschäftigt der Betrieb um 100 Mitarbeiter.

2.2. Untersuchungsmethodik

Ca. 4 Monate nach Beginn der Produktion wurde die arbeitsmedizinische Betreuung begonnen. Bis zu diesem Zeitpunkt fand eine Prävention am Arbeitsplatz nicht statt. Im 5. Monat des Produktionsbetriebes konnten folgende Untersuchungsergebnisse über die zu dieser Zeit 40 beschäftigten Mitarbeiter erhoben werden. Dabei ist zu berücksichtigen, daß naturgemäß durch die fortlaufende Ausweitung der Produktion die Beschäftigungszeiten dieser Mitarbeiter sehr unterschiedlich waren, von minimal 5 Wochen bis knapp 5 Monate.

Die Untersuchung umfaßte die ausführliche Erhebung der Vorgeschichte, körperliche Untersuchung, Blutdruckmessung, EKG, Lungenfunktionsprobe und Blutentnahme. Die Blutuntersuchung umfaßte Blutsenkung, Differentialblutbild auf Eosinophilie, Leukozyten-Zählung. Bei den ersten 11 Probanden wurden Gammaglobuline und Immunglobuline bestimmt. Auf Grund der ersten Ergebnisse und der Kosten wurde bei den weiteren Untersuchungen auf diese Bestimmungen verzichtet, allerdings wurden Seren für nachfolgende spezifische immunologische Untersuchungen archiviert. In der Aufbauphase des Betriebes waren schnelle Ergebnisse weder zu erwarten noch zu erzielen: „Die klinische Diagnose einer exogen allergischen Alveolitis durch organische Stäube hängt in erster Linie von der Anamnese, erst sekundär von klinischen Befunden und der Funktionsdiagnostik ab“. HAMM, J. [9], auch [2, 12a]. Gerade bei den sog. subakuten bzw. chronischen Verlaufs-



Abb. 1: Ernte: Die reifen Pilze sind aus den präformierten Löchern der mit Substrat gefüllten Säcke gewachsen und werden jetzt gepflückt. Ein Vorgang mit hoher Sporenexposition.



Abb. 2: Sortierung: Die Pilze werden von einem Förderband – unter Absaugung – nach Qualität ausgelesen. Durch die Absaugungshauben ist die Sporenexposition deutlich vermindert.

formen ist die Anamnese und hier insbesondere die Arbeitsanamnese von herausragender Bedeutung. [7].

3. Untersuchungsergebnisse

3.1. Erkrankungshäufigkeit

Von den 40 Untersuchten wiesen 24 Mitarbeiter (60 %) Frühsymptome einer exogen allergischen Alveolitis auf,

3 davon schwerwiegend, 5 davon hatten Erscheinungen mit Krankheitswert, bei 9 fand sich eine eindeutige Symptomatik, jedoch ohne wesentlich belästigenden Charakter, bei 7 nur geringfügig und vorübergehend. Läßt man diese 7 im Erkrankungskollektiv unberücksichtigt, sind immerhin noch 42 % der Mitarbeiter betroffen. Dies entspricht ziemlich genau der prozentualen Häufigkeit der Erkrankungen bei den Hamburger Beobachtungen [13, 14]. Um den Grad der Exposition abzuschätzen, wurden die Erkrankungshäufigkeiten auf die einzelnen Arbeitsbereiche umgerechnet. Das Ergebnis entspricht der Anschauung. 80 % der im Erntebereich zur Zeit oder früher Beschäftigten zeigten Symptome, bei den ausschließlich in der Verpackung und Sortierung Beschäftigten nur 40 %. In den anderen Bereichen waren jeweils nur 3 (2) Mitarbeiter beschäftigt, so daß hier eine prozentuale Angabe keinen Sinn ergibt. Mitarbeiter, die ausschließlich mit der Brut zu tun hatten, waren beschwerdelos. Demgegenüber wurden in der technischen Wartung, Reparatur oder Reinigung mit entsprechender Sporenexposition ebenfalls Symptome registriert.

3.2. Beschwerdebild und Befunde

Von den betroffenen 24 Mitarbeitern wurde die Symptomatik wie folgt geschildert:

In typischer Weise treten die Beschwerden nicht am Arbeitsplatz, sondern am Abend zu Hause auf. Die Zeitangaben schwanken zwischen 1 Stunde und 8 Stunden nach Arbeitsende. In einem Fall auch gelegentlich noch 24 Stunden nachher, z. B. am Wochenende. Am häufigsten wird der Zeitraum 3-6 Stunden nach Arbeitsende genannt. Dieser Zeitraum wurde von 14 der betroffenen Mitarbeiter angegeben. Die Beschwerden werden nie unmittelbar nach Aufnahme des Arbeitsverhältnisses registriert, sondern frühestens nach 1 Woche, spätestens nach 6 Wochen. Im Durchschnitt nach 3-4 Wochen. Im Vordergrund der Klagen stehen abendlicher, nächtlicher, trockener Husten (70 %), Heiserkeit (62,5 %), diese hält über Tage und Wochen hin an, Enge und Druckgefühl in der Brust (45 %), Schnupfen (37,5 %), Luftnot bei Belastung (25 %), Gliederschmerzen (25 %), Fieber (20 %), allgemeine Schwäche, Niedergeschlagenheit (29 %). Immerhin hielten 6 Mitarbeiter eine ärztliche Behandlung für erforderlich, 3 gingen zum Hausarzt, 3 zum Internisten, 5 wurden geröntgt, alle 6 wurden mit

Grippemitteln oder Antibiotika behandelt. Ein weiterer Mitarbeiter hat ohne Arzt eine Inhalationstherapie begonnen. Wie auch sonst in der Literatur [3, 12] beschrieben, wurde als häusliche Diagnose ein Asthma bronchiale angenommen, z. T. auch deshalb nach IgE-Antikörpern geforscht und in dieser Weise symptomatisch behandelt oder ein banaler grippaler Infekt als ursächlich angesehen. Im weiteren Verlauf und auf Grund von Hinweisen der Mitarbeiter auf einen Zusammenhang mit dem Arbeitsplatz wurde dann von den behandelnden Ärzten in 2 Fällen eine BK-Anzeige veranlaßt.

Neben diesen subjektiven Angaben konnten folgende objektive Befunde registriert werden: bei 41 % eine Vermehrung der Leukozyten, in 37,5 % Knistern über der Lunge, z. T. auch Giemen. Die Lungenfunktion war akut geringfügig restriktiv bei 33,3 % verändert. In gleicher Häufigkeit war die BSG beschleunigt und die Eosinophilen im Blut vermehrt. 73 % der Mitarbeiter waren Raucher und damit deutlich mehr als im Bevölkerungsdurchschnitt.

Bei Erhebung der Befunde mußte berücksichtigt werden, daß ein Teil der Beschwerden erstmals im Spätwinter oder im Frühjahr auftraten und demzufolge von den Mitarbeitern selbst als grippaler Infekt angenommen wurden.

Ein Teil der Mitarbeiter kam aber spontan zu der Erkenntnis, daß die Beschwerden immer dann, wenn man zu Hause zur Ruhe kommt, am stärksten auftreten und am Arbeitsplatz relativ gering sind und sich am Wochenende, bei Urlaub und freien Tagen eindeutig verlieren. In gleicher Weise wirkten die dann noch später zu skizzierenden arbeitshygienischen Maßnahmen.

4. Prävention

4.1. Personenbezogene Maßnahmen

Diese Beobachtungen waren schon nach den ersten Untersuchungen Anlaß, alle Mitarbeiter ausführlich über die Erkrankungsmöglichkeiten zu informieren und eine strenge Tragepflicht für Atemschutzmasken [8, 18, 20] durchzusetzen. Nach mehreren Versuchen erwies sich allein eine PI-Feinstaubmaske als wirksam (z. B. Typ 8810 der Firma 3M). Die Pilzsporen (5-7 µ groß), evtl. auch andere Pilzbestandteile müssen nach alldem als hochpotentes Allergen gewertet werden. Das steht im gewissen Widerspruch zu FERLINZ, der 1974 [5] die

Entstehung einer e.a.A. für organische Partikel größer als 1 µm ausschloß. SENNEKAMP [1] gibt als maximale Größe 5 µ an, hält es aber für denkbar, daß sich von größeren Partikeln kleinere ablösen. KENTNER und HARTUNG [12, auch 12a] nennen bei Aerosolen 1-7 µ. Ferner wurde beobachtet, daß Sporenmassen, die sich beim längeren Tragen einer Maske am Maskenrand ansammeln, die Haut reizen und zu einem Exanthem führen. Ein Pilzbröckchen, das akzidentell ins Auge geriet, führte zu einer mehrere Tage anhaltenden schmerzhaften Konjunktivitis mit periorbitalem Ödem. Unter anderem ist der Pilz in der Lage, proteolytische Enzyme zu bilden [6].

Trotz jetzt strenger Tragepflicht der Atemschutzmasken mußten 5 Mitarbeiter aus den Arbeitsbereichen mit Sporenexposition herausgenommen werden. Nach ca. 1 Jahr konnten alle Mitarbeiter aus der ersten Untersuchungsserie nachuntersucht werden. Nach ihren Angaben wurden die Masken nunmehr ständig getragen. Eine andauernde klinische Symptomatik wurde nicht mehr berichtet. Einzelne Mitarbeiter hatten durch eigene Versuch- und Irrturnexperimente über die Wirksamkeit des Atemschutzes überzeugende Erfahrungen gesammelt. Wurde im Sommer an heißen Tagen der Atemschutz vernachlässigt, waren nächtliche Beschwerden, mindestens aber morgendliche Hustenattacken die Folge. Eine Röntgenreihenuntersuchung mit Großaufnahmen anlässlich eines Tbc-Falles ergab keine Hinweise auf eine sich evtl. mittlerweile manifestierende oder eine bestehende, akute e.a.A., und/oder eine beginnende Fibrose.

Neu hinzugekommene Mitarbeiter, die sich nunmehr vom ersten Arbeitstag an mit der Halbmaske schützten, blieben beschwerdefrei.

4.2. Produktionstechnische Maßnahmen

Im betreuten Betrieb [1 lb] wird eine Reduktion der Einwirkung durch produktionstechnische und züchterische Eingriffe betrieben:

1. Anbau von sporenrarmen Hybridzüchtungen
2. Zucht von Hybriden, die ihre Sporen spät auswerfen
3. Verlegung des Erntevorganges in die Zeit der $\frac{3}{4}$ Reife des Pilzes, um dem Sporenabwurf zu entgehen
4. Synchronisation der Anwachs-, Reifungs- und Erntevorgänge, um ver-

einzelte reife und überreife, sporenabwerfende Pilze zu vermeiden

5. Zucht oder Auswahl von Spezies oder Hybride mit einem Protein-Muster, das geringere allergene Potenz aufweist. Es gibt Hinweise, daß die allergische Potenz einzelner Sorten differiert ist.

5. Diskussion

Die von NOSTER et al. 1976 und 1978 [13, 14] in einem Kleinbetrieb beobachtete ausgeprägte allergene Potenz für das Entstehen einer Typ III-Allergie mit dem Bild der e.a.A. durch die Sporen des Speisepilz *Pleurotus florida* konnte jetzt bei dem Aufbau einer großen Zuchtanlage im vollen Umfang und auch für andere Zuchtspezies der Gattung *Pleurotus* bestätigt werden. Die wesentliche Exposition gibt es im Ernte- und Sortierbereich. Das Beschwerdebild entspricht dem anderer Formen der e.a.A., hinzu kommt eine auffällige und hartnäckige Heiserkeit, die in der ausführlichen Zusammenstellung von SENNEKAMP [18] nicht aufgeführt wird.

Möglicherweise bedingt die Sporengröße eine besondere Affinität zu den oberen Luftwegen und verursacht eine allergische Laryngitis. Allerdings wäre auf Grund der proteolytischen Eigenschaften [6] oder anderer Faktoren eine direkte Reizung des Larynx denkbar.

Ebenso wie bei NOSTER [13b] konnte der Nachweis erbracht werden, daß konsequenter Atemschutz vom ersten Arbeitstag an erforderlich ist und auch Schutzwirkung hat. Geeignet sind gut sitzende PI-Feinstaubmasken. Für Probanden mit Allergien oder Lungenkrankung in der Vorgeschichte müssen für die genannten Arbeitsbereiche dauernde gesundheitliche Bedenken geäußert werden. Eine konsequente ärztliche Überwachung ist notwendig. Eine unerschwellige Sensibilisierung und eine unbemerkt verlaufende, unerschwellige, aber progrediente Lungenfibrose ist denkbar. Immunologische Untersuchungen ergeben im Vorfeld der Prävention keine schnelle Hilfe. Bei Unkenntnis des Arbeitsplatzes und des Krankheitsbildes sind, ebenso wie bei anderen Formen der e.a.A., Verwechslungen im akuten Fall mit – Typ I – Allergien – Asthma bronchiale – die Regel [3]. Genaue Anamnese der Symptomatologie und gute Kenntnis des Arbeitsplatzes sind insbesondere im präventiven und praktischen Bereich unerlässlich.

Nach OBAG-Mitteilung [15] werden in

landwirtschaftlichen Kleinbetrieben, Hobbygärtnereien etc. ebenfalls Austerpilze gezüchtet. Mit weiteren Erkrankungen ist deshalb zu rechnen. Analog zu BAUER [4] anlässlich einer Beobachtung der „Befeuchterlunge“, ist zu erwarten, daß hier eine neue Berufskrankheit entsteht. Die Empfehlung von SCHIELE und LUTGEN [16], die sie in ihrem Bericht über eine e.a.A. beim Umgang mit Bettfedern gaben, die Berufskrankheiten Nr. 42 01 und 42 02 der 7. BeKV in „allergische und toxische Erkrankungen durch organische Stäube“ zu ändern und der Vorschlag von KENTNER und HARTUNG [12], die e.a.A. als pathogenetisch weitgehend einheitliche Erkrankungsgruppe in der Berufskrankheitenstatistik zu erfassen, sind voll zu unterstützen

Im Rahmen der weiteren Überwachung wurde bisher, in Zusammenarbeit mit SENNEKAMP, in über 10 Fällen der Nachweis von zirkulierenden Antikörpern gegen Austerpilzsporen erbracht. Über die immunologischen Ergebnisse, die weitere spezifische Überwachung und manifeste Erkrankungsfälle wird nach Abschluß der ersten Überwachungsuntersuchungen berichtet.

Literatur

[1] Amberger Zeitung vom 29. 11. 1984. – [2] BAENKLER, H. W.: In-vitro-Diagnostik allergischer Berufskrankheiten. *Arbeitsmed. Sozialmed. Präventivmed.* 15 (1980), 182-185. – [3] BAUER, P. u. D. FÄRBER: Die exogen allergische Alveolitis, *tägl. praxis* 23 (1982), 639-646. – [4] BAUR, X., G. FRUHMANN u. G. PRELICZ: Die Befeuchterlunge eine Berufskrankheit? *Arbeitsmed. Sozialmed. Präventivmed.* 19 (1984), 36-38. – [5] FERLINZ, R.: Lungen- und Bronchialerkrankungen. Stuttgart 1974. – [6] Frankfurter Allgemeine Zeitung Nr. 1181 1984 (23. 5. 84) R. W.: Pilze mit Appetit auf Fleisch. – Referat *Science* 224, 76. – [7] FRUHMANN, G.: Pneumokoniosen durch Inhalation organischer Stäube. In ULMER, W. T., G. REICHL: *Handbuch der Inneren Medizin*, Berlin 1976. [8] FUCHS, E.: Behandlung berufsbedingter allergischer Erkrankungen *Arbeitsmed. Sozialmed. Präventivmed.* 15 (1980), 185-188. – [9] HAMM, J.: Interstitielle Lungenkrankheiten in HORNBOSTEL, H. (Hrsg.): *Innere Medizin in Praxis und Klinik*, Stuttgart – New York 1984, Bd I. – [10] HAUSEN, B. M.: Persönliche Mitteilung v. 12. 4. 84. – [11 a] HELTAY, I.: Produktionstechnologie, Verfahrenstechnik, unveröffentlichte Betriebsbeschreibung 1982. – [11 b] HELTAY, I.: Persönliche Mitteilung vom 8. 5. 85. – [12] KENTNER, M. u. M. HARTUNG: Beruflich verursachte exogen-allergische Alveolitiden – Probleme der Diagnostik und Begutach-

tung. *Zbl. Arbeitsmed.* 33 (1983), 102–115. – [12a] KENTNER, M. und H. VALENTIN: Berufsbedingte exogen-allergische Alveolitiden, *arbeitsmedizin aktuell*, Stuttgart – New York, 16 (1985) 8. 5., 57-74. – [13] NOSTER, U., B. M. HAUSEN et al.: Pilzzüchterlunge durch Speisepilzsporen. *Dtsch. med. Wschr.* 101 (1976) 1241–1245. – [14] NOSTER, U., K. H. SCHULZ u. B. M. HAUSEN: Immunfluoreszenz-Test in der Diagnostik der „Pilzzüchterlunge“. *Dtsch. med. Wschr.* 103 (1978), 655-657. – [15] OBAG, Energieversorgung Ostbayern AG, Verbrauchermittlung 1984, 15. – [16] SCHIELE, R. u. W. LUTGEN: Berufsbedingte allergische Alveolitis beim Umgang mit Bettfedern. *Arbeitsmed. Sozialmed. Präventivmed.* 13 (1978), 36-39. [17] SCHULZ, K. H., G. FELTEN et al.: Allergy to spores of *Pleurotus Florida*. *Lancet* 1974/I, 29, 625. [18] SENNEKAMP, H.-J.: Exogen allergische Alveolitis und allergische bronchopulmonale Mykosen, Stuttgart – New York 1984. – [19] STROEHMANN, I.: Berufsbedingte allergische Erkrankungen, *Arbeitsmed. Sozialmed. Präventivmed.* 15 (1980), 182-185. – [20] THIEL, H.: Therapie berufsbedingter Respirationsallergien *Arbeitsmed. Sozialmed. Präventivmed.* 18 (1983), 163–169.

Anschrift des Verfassers: Dr. med. BERNHARD BETZ, Berufsgenossenschaftliches Arbeitsmedizinisches Zentrum Amberg, Sulzbacher Str. 105, 8450 Amberg