

89

Arbeitsmedizin Sozialmedizin Präventivmedizin

Organ der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin e.V.

Organ der Österreichischen Gesellschaft für Arbeitsmedizin

Organ der Deutschen Gesellschaft für Sozialmedizin e.V.

Organ des Verbandes Deutscher Betriebs- und Werksärzte – Berufsverband Deutscher Arbeitsmediziner

Organ der Vereinigung Schweizerischer Fabrik- und Betriebs-Ärzte

Organ der Vereinigung Deutscher Staatlicher Gewerbeärzte e.V.

Organ der Akademie für Arbeitsmedizin Berlin

Organ der Bayerischen Akademie für Arbeits- und Sozialmedizin München

Organ der Hessischen Akademie für Betriebs- und Arbeitsmedizin e.V. Bad Nauheim

Betriebsmedizin Arbeitshygiene Arbeitsschutz
Rehabilitation
Zeitschrift
für Praxis Klinik Forschung
und Begutachtung

A. W. Gentner Verlag, GmbH & Co. KG,
Postfach 688, 7000 Stuttgart 1

Sonderdruck
18. Jahrgang

Heft 3
Seite 63–66

März
1983

96

Untersuchungen zur Frage der Pilzbekämpfung in Sanitärräumen von Industriebetrieben

von H. Rieth und M. Refai

Die aktuelle Situation

Es sind Stimmen laut geworden, die besagen oder gar fordern, man solle alle Desinfektionsmaßnahmen generell einschränken. Begründet wird ein solches Verlangen nicht nur mit der dadurch zunächst für kurze Zeit sichtbar werdenden Kosteneinsparung, sondern sogar damit, daß es besser sei, den Menschen, insbesondere die Arbeitnehmer in Industriebetrieben, vor Chemikalien zu schützen statt vor Bakterien und Pilzen.

Unterschwellig kommt darin eine Urangst vor der Technik mit ihren Möglichkeiten zum Ausdruck, vor der Chemie, die sich zutraut, der Natur ihre Geheimnisse abzulauschen und den natürlichen Übeln – und die gibt es ja leider – entgegenzuwirken.

Was die Pilze betrifft, liefert die Natur beides: nützliche und schädliche, wohlschmeckende Speisepilze und Krankheitserreger, die leicht übertragen werden, besonders in industriellen Ballungsgebieten. Daß krankheitsserregende Pilze die Gesundheit fördern, wird wohl nicht häufig vorkommen.

Neu ist die Erkenntnis, daß es 3 große Gruppen von Hautpilzen gibt, die sehr unterschiedlich zu beurteilen sind: Die *Dermatophyten* verursachen – von Ausnahmen abgesehen – nur Erkrankungen der Haut, Haare und Nägel. Die *Hefepilze* wechseln dagegen ihren Standort verhältnismäßig leicht und oft: Alle Gebiete der Haut können befallen werden, auch der Genitalbereich, dazu die Schleimhäute der Atem- und Verdauungswege und sogar alle inneren Organe. Hefesepsis kann zum Tode führen. Die dritte Gruppe: Die *Schimmelpilze* kommen nur gelegentlich als Erreger von Haut-, Haar- und Nagelmykosen in Betracht, sie sind aber häufiger an allergischen Krankheiten beteiligt, an Rhinitis vasomotorica, Ekzem und Asthma.

Wer sich in den Sanitärräumen eines Industriebetriebes mit krankheitsregenden Pilzen ansteckt, kann das Opfer einer versäumten Eigenhygiene sein, aber auch mit Recht die Frage stellen, ob betrieblicherseits in schuldhafter Weise gegen die Vorschriften der Arbeitsstättenverordnung verstoßen wurde; denn dort heißt es: „Die hygienisch erforderlichen Mittel zum Reinigen und Desinfizieren sowie zum Abtrocknen der Hände müssen zur Verfügung stehen.“ (§ 35, Abs. 4). Sinngemäß gilt dies für die gesamte Hautoberfläche.

In zahlreichen Industriebetrieben wird seit Jahren regelmäßig desinfiziert. Zwar gilt es vor allem, Krankheiten dadurch zu verhüten, daß die Erreger durch die Desinfektionsmittel abgetötet werden. Man kann aber feststellen, daß der Gedanke auftaucht, durch Fußsprühanlagen – um ein Beispiel zu nennen – müßten auch die schon bestehenden Fußpilzinfektionen zum Abheilen gebracht werden können.

Desinfektion ist kein Therapie-Ersatz

Die Erwartung, bei gewissenhafter Durchführung der Desinfektionsmaßnahmen könne man die ärztliche Behandlung einer Pilzinfektion unterlassen, trifft natürlich nicht zu.

In der Praxis kann man jedoch beobachten, daß Fußpilzkranke ungehemmt besonders in Umkleidekabinen infektiöse Haut- und Nagelpartikel von sich gaben, durch die der Nächste gefährdet wird. Patienten mit Nagelmykosen am Fuß (Abb. 1) sind ausgesprochene „Pilzstreuer“. Sie sollten bis zur Ausheilung in ärztlicher Behandlung bleiben.

Aufgabenstellung

Um ein Urteil über das Vorkommen von pathogenen Pilzen in den Sanitärräumen von Industriebetrieben zu gewinnen, wurden vier größere Betriebe ausgewählt, um dort entsprechende Untersuchungen durchzuführen. Die Zusammenarbeit mit den zuständigen Stellen der Betriebe war ausgezeichnet, so daß organisatorisch die besten Voraussetzungen gegeben waren. Die Untersuchungen erstreckten sich über zwei Jahre, sowohl in der kalten wie auch in der wärmeren Jahreszeit.

Von besonderem Interesse war dabei auch die Feststellung, ob tatsächlich eine Verseuchung mit hautpathogenen Pilzen in den Sanitärräumen stattfindet und ob Unterschiede gefunden werden können zwischen Räumen, die desinfiziert wurden, und anderen, die nicht einer Desinfektion unterlagen.



Abb. 1: Fußnagelmykose, Erreger: *Trichophyton rubrum*

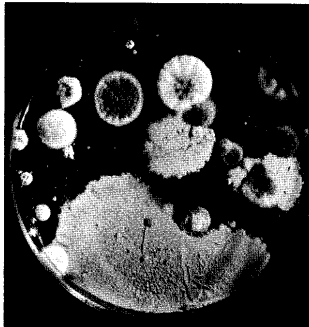


Abb. 2: Kolonien verschiedener Pilze in einer Petrischale auf *Kimmig*-Agar, Primärkultur

Zugleich wurde versucht, orientierend festzustellen, ob Belegschaftsmitglieder mit Pilzinfektionen tatsächlich ungehindert Krankheitserreger in die Sanitärräume einschleppen.

Methodik

Untersucht wurden insgesamt 40 verschiedene Sanitärräume in den vier Betrieben. Es waren vor allem:

Umkleidekabinen, Waschräume, Duschzellen und Toiletten.

Das Material wurde von folgenden Stellen entnommen:

Fußböden, Wände, Sitz- und Fußbänke, Waschbecken, Abflußrinnen, Gullis, Toilettensitze, Vorhänge, Waagen, Abluftlamellen, Türgriffe, Wasserhähne, Wischlappen, Eimer.

Verwendet wurden für die Materialentnahme sterile Watteträger. Als Nährböden dienten *Kimmig*-Agar und Selektivagar für pathogene Pilze¹⁾. Das Material wurde entweder auf der Oberfläche der in Petrischalen befindlichen Nährböden ausgestrichen, oder es wurden Abkulturschabungen angefertigt, z. B. von Wasserhähnen.

Die Bebrütung erfolgte bei Zimmertemperatur (20–22 °C). Abgelesen wurde im Abstand von jeweils einigen Tagen mindestens drei Wochen hindurch.

Von 8 Patienten, die klinische Zeichen von Fußmykose, z. T. mit Nagelerkrankung, hatten, wurde mit einem kleinen scharfen Löffel Material für die mikroskopische und kulturelle Untersuchung entnommen. Die direkte mikroskopische Untersuchung erfolgte in Kallilauge. Die Kultur wurde auf *Kimmig*-Agar durchgeführt und nach 3–6 Wochen abgelesen.

Ergebnisse

Die Auswertung der Protokolle ergab, daß in den Proben von 77 Abnahmestellen sehr unterschiedliches Pilzwachstum festzustellen war (Abb. 2).

Die rein quantitative Aussage (von + bis +++) erwies sich schon nach der ersten

¹⁾ Hersteller: Biotest Serum-Institut, Frankfurt/M., und E. Merck, Darmstadt

orientierten Untersuchung als unzweckmäßig, da es vorkam, daß die Oberfläche des Nährbodens schon nach wenigen Tagen von einer einzigen rasch wachsenden Pilzkolonie bewachsen war, die – was man nicht feststellen kann – von einer einzigen Spore oder von Dutzenden Sporen oder einem mehr oder weniger langen Pilzfaden herrühren kann. Aus der Koloniezahl läßt sich also nicht – wie in der Bakteriologie üblich – auf die Keimzahl schließen.

Wichtiger erschien auch die Prüfung auf pathogene oder apathogene Pilze, unterteilt nach den Gruppen

Dermatophyten

Hefepilze

Schimmelpilze.

In 23 Proben wurden *Dermatophyten* ermittelt, dies ist erstaunlich viel. Es handelt sich um 17 Stämme von *Trichophyton rubrum*, um 5 Stämme von *Trichophyton mentagrophytes* und um 1 Stamm von *Epidermophyton floccosum* (Tab. 1). Als Fundort kam am häufigsten der Fußboden in Betracht, dann folgten Sitzbänke und Gullis. Abb. 3 zeigt eine Reinkultur von *Trichophyton rubrum*.

Hefepilze waren ausgesprochen selten (Tab. 2). Wenn man bedenkt, daß *Hefepilze* auf der Haut häufiger vorkommen als *Dermatophyten*, dann sind 16 Stämme als wenig anzusehen.

Nur zwei Arten der Gattung *Candida* wurden gefunden: 6 Stämme von *Candida albicans* (Abb. 4) und 2 Stämme von *Candida parapsilosis*. Aus der Gattung *Rhodotorula* waren 2 Stämme *Rhodotorula rubra* zu verzeichnen. Des weiteren wurden identifiziert: 3 Stämme *Torulopsis candida*, 1 Stamm *Torulopsis glabrata* und 2 Stämme *Trichosporon cutaneum*.

Die *Schimmelpilze* waren am zahlreichsten vertreten. Insgesamt wurden 24 verschiedene

Tab. 1: in Sanitärräumen von Industriebetrieben isolierte *Dermatophyten*

	Anzahl der Stämme
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	5
<i>Trichophyton rubrum</i>	17
<i>Epidermophyton floccosum</i>	1
	23

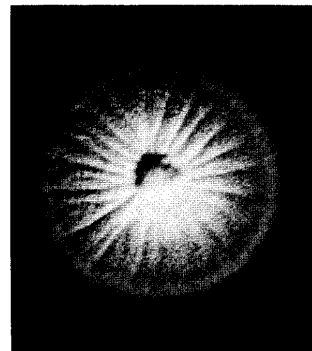


Abb. 3: Monokultur des Dermatophyten *Trichophyton rubrum*



Abb. 4: Mikrokultur des Hefepilzes *Candida albicans* auf Reisagar

Tab. 2: in Sanitärräumen von Industriebetrieben isolierte *Hefepilze*

	Anzahl der Stämme
<i>Candida albicans</i>	6
<i>Candida parapsilosis</i>	2
<i>Rhodotorula rubra</i>	2
<i>Torulopsis candida</i>	3
<i>Torulopsis glabrata</i>	1
<i>Trichosporon cutaneum</i>	2
	16

Arten aus 17 Gattungen identifiziert, dazu kamen noch eine Reihe von verschiedenen gefärbten Schimmelpilzen, die nur steriles Myzel bildeten und ohne großen Aufwand nicht zu identifizieren waren.

Eine Aufstellung der isolierten Arten gibt Tab. 3. Auf eine quantitative Aussage wurde verzichtet, da es sich vorwiegend um Anflugpilze ohne pathogene Bedeutung handelt. Hervorzuheben sind jedoch einige Arten mit fakultativer Pathogenität, wie *Aspergillus amstelodami*, *Aspergillus niger*, *Cephalosporium acremonium*, *Scopulariopsis brevicaulis* (Abb. 5) und *Verticillium cinnabarinum*.

Von Bedeutung sind auch allergenbildende Pilze wie *Alternaria alternata*, *Cladosporium herbarum*, *Helminthosporium species* und *Stemphylium species*. Wenn sich diese Pilze in ungenügend desinfizierten Räumen entwickeln, stellen sie für Allergiker eine potentielle Gefahr dar, und es kann bei vorher Gesunden allmählich zu einer Sensibilisierung kommen.

Das Untersuchungsergebnis bei den 8 pilzkranken Belegschaftsangehörigen war mikroskopisch in allen 8 Fällen sowohl am rechten wie am linken Fuß positiv. Die Kultur ergab in 6 Fällen *Trichophyton rubrum*, in einem Falle *Trichophyton mentagrophytes* und in einem Falle *Candida parapsilosis*.

Die Kontrolluntersuchungen nach der Desinfektion mit Myxal S²⁾ ergab in etwa der Hälfte der Platten überhaupt kein Pilz-

²⁾ Hersteller: Basotherm GmbH, Biberach an der Riß

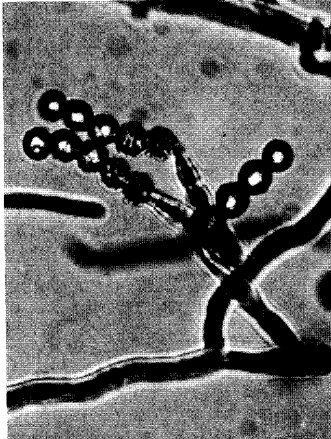


Abb. 5: Rauhwandige Mikrokonidien des Schimmelpilzes *Scopulariopsis brevicaulis*

wachstum. In der anderen Hälfte fanden sich *keine Dermatophyten* und *keine Hefen*, lediglich eine deutlich geringere Anzahl nicht pathogener Schimmelpilze.

Die Verwendung von Myxal in einem Waschbecken hatte in den Petrischalen mit den vom Becken entnommenen Proben kein Pilzwachstum zur Folge.

Kommentar

Invertseifen wurden bereits um 1950 von *Kimmig* und *Jerchel* für die Pilzprophylaxe empfohlen. Sie haben sich seitdem ein-drucksvoll bewährt (*Fladung, Schuhmacher, Wilk/Appel/Schulz*). Auf Einzelheiten braucht deshalb an dieser Stelle nicht eingegangen zu werden.

Das Problem der Pilzbekämpfung in Industriegebieten ist seit den 50er Jahren als notwendig und auch als lösbar erkannt (*Hansen/Rieth, Schirren/Rieth/Pingel/Hansen*).

Wie wichtig die Pilzbekämpfung in Schwimmbädern und Saunen und auch im Krankenhaus ist, darauf wird auch in den letzten Jahren immer wieder hingewiesen (*Blum, Edelmeyer, Seeliger/Dietrich/Raff*). Daß die immens große Anzahl von in der Apotheke erhältlichen Mitteln gegen Pilzinfektionen es nicht vermocht hat, diese Volksseuche auszurotten, gibt zu denken. Offensichtlich ist der Nachschub an pathogenen Pilzen weitaus größer, als bisher vermutet wurde. Vielleicht ist auch die Einstellung der Pilzkranken selbst noch nicht optimal. Sonst wäre es gar nicht zu verstehen, daß sich spontan 8 Arbeitnehmer meldeten, als im Anschluß an eine Schicht eine orientierende Untersuchung auf Fußpilze angeboten wurde.

Es bedarf also nach wie vor der betrieblich angeordneten Raumdesinfektion im Sinne der Vorschriften, die zum Schutze der Arbeitnehmer erlassen wurde. Eine lasche Handhabung mit dem Blick auf Kosteneinsparung kann sich schnell als Bumerang erweisen und die Verseuchungsquote weiter ansteigen lassen.

Tab. 3: in Sanitärräumen von Industriebetrieben isolierte *Schimmelpilze*

<i>Alternaria alternata</i>	<i>Helminthosporium species</i>
<i>Aspergillus amstelodami</i>	<i>Mucor mucedo</i>
<i>Aspergillus niger</i>	<i>Paecilomyces species</i>
<i>Aspergillus species</i>	<i>Penicillium commune</i>
<i>Aspergillus terreus</i>	<i>Penicillium decumbens</i>
<i>Aureobasidium pullulans</i>	<i>Penicillium frequentans</i>
<i>Botrytis cinerea</i>	<i>Penicillium species</i>
<i>Cephalosporium acremonium</i>	<i>Rhizopus nigricans</i>
<i>Chrysosporium pannorum</i>	<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>
<i>Cladosporium herbarum</i>	<i>Stemphylium species</i>
<i>Cladosporium species</i>	<i>Trichothecium roseum</i>
<i>Fusarium species</i>	<i>Verticillium cinnabarinum</i>

Arbeitsausfall und Kostensteigerung wären die unausbleibliche Folge. Dies auch im wirtschaftlichen Interesse zu vermeiden, ist durch sinnvollen Einsatz der Desinfektionsmittel möglich.

Schlußfolgerungen

Die Untersuchungen in vier Industriebetrieben machen deutlich, daß neben einer sorgfältigen Körperhygiene die regelmäßig durchgeführte Desinfektion mit fungiziden Mitteln, wie z. B. Myxal S, auch heute noch immer dringend geboten ist, um die Invasion hautpathogener Pilze auf ein geringes Maß zu reduzieren. Da diese Pilze von außen – aus dem häuslichen Bereich und aus der Natur – eingeschleppt werden, wäre eine Vernachlässigung der Desinfektion – aus Kostengründen oder aus ideologischer Motivation heraus – ein schuldhaftes Verhalten im Hinblick auf die Fürsorgepflicht für die beschäftigten Arbeitnehmer.

Die Desinfektion muß an jedem Arbeitstag erfolgen oder nach jeder Schicht. Zu erfassen sind alle Sanitärräume, und zwar nicht nur die Fußböden, sondern auch die Wände, Sitzbänke, Fußbänke, Waschbecken, Toilettenbrillen, die Spinde, Vorhänge und Abluftlamellen, Wischlappen und Putzeimer.

Die Aufklärung der Belegschaft ist vor allem bei ausländischen Arbeitnehmern von Bedeutung, da in den Heimatländern nicht die gleichen Bedingungen vorzufinden sind wie in einem modernen Industrieunternehmen. Hinweise, daß außer der prophylaktischen Anwendung fungizider Mittel die *ärztliche Behandlung bestehender Pilzinfektionen* erforderlich ist, sollten mündlich und auch schriftlich gegeben werden, zweckmäßigerweise in verschiedenen Sprachen, auch zum nachhause-Mitnehmen. Nicht selten sind Familienangehörige miterkrankt.

Ausbildung, Weiterbildung und Fortbildung von Desinfektoren sollten auch überbetrieblich angestrebt werden, um in der Durchführung der Desinfektionsmaßnahmen ein Optimum zu erreichen.

Die Wahl des Desinfektionsmittels spielt insofern eine Rolle, als sichergestellt sein muß, daß nicht nur Bakterien erfaßt werden, sondern auch alle Pilze.

Sanitationstechnik

Auf einem hohen Stand der Technik stehen die *Zumischanlagen* und Sprühapparaturen für Desinfektionsmittel, die in den Sanitärräumen von Industriebetrieben eingesetzt

werden, insbesondere seitdem die Verwendung modernster, elektronischer Bauelemente Einzug gehalten hat.

Für alle Erfordernisse stehen passende Geräte zur Verfügung: Kleingeräte zur Versorgung nur einer oder nur weniger Entnahmestellen mit Anschlüssen für Fußduschen oder Raumdesinfektion bis zu netzgetrennten zentralen Zumischanlagen³⁾.

Im Gegensatz zu der früher üblichen fest eingestellten Zumischung werden heute vorwiegend Anlagen installiert, die per Einstellskala eine variable Desinfektionsmitteldosierung ermöglichen und sich für unterschiedliche Desinfektionsmittel eignen. Dem Netzwasserstrom zugemischt werden Desinfektionsmittelkonzentrate zwischen 0 und 6 %. Die Leistung liegt zwischen 1000 und 5000 l/h je nach Gerät. Verlässliche Angaben zur jeweils richtigen Dosierung geben die von Zeit zu Zeit ergänzten Listen der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie.

Bei Konzentratmangel erfolgt automatische Abschaltung.

Zusammenfassung

In einem Zeitraum von 2 Jahren wurden in 4 Hamburger Industriebetrieben 40 Sanitärräume auf Pilzvorkommen untersucht. Zu den insgesamt 77 Abnahmestellen für Untersuchungsmaterial gehörten in erster Linie die Umkleidekabinen, Waschräume, Duschzellen und Toiletten. Entnommen wurde das Material mit Hilfe steriler Watte-träger von den Fußböden und Wänden, von Sitzbänken und Fußbänken, von Abluftlamellen, Wischtüchern und Putzeimern, aus Abflußbecken und Gullis, von Vorhängen und Personenwaagen.

Die Isolierung und Identifizierung der Pilze erfolgte auf *Kimmig*-Agar und Selektivagar für pathogene Pilze. Nachgewiesen wurden an nicht desinfizierten Stellen die Dermatophytenarten *Trichophyton mentagrophytes* und *Trichophyton rubrum* sowie Epidermophyton *floccosum*, die Hefepilze *Candida albicans*, *Candida parapsilosis*, *Rhodotorula rubra*, *Torulopsis candida* und *Torulopsis glabrata* sowie *Trichosporon cutaneum*.

Schimmelpilze aus 17 verschiedenen Gattungen wurden identifiziert, darunter fakultativ-pathogene Arten wie *Scopulariopsis brevicaulis*, ferner allergenbildende Schimmelpilze wie *Alternaria alternata* und *Cladosporium herbarum*.

³⁾ Hersteller: Rotter KG, Berlin, und Win-trich GmbH, Bensheim/Bergstraße

Nach Myxaldehydinfektion waren in keinem Falle pathogene Pilze nachzuweisen.

8 Patienten wurden unausgewählt nach dem Duschen mykologisch untersucht. 6 davon hatten an den Füßen Krankheitserscheinungen, aus denen Trichophyton rubrum isoliert wurde, bei einem war die Fußmykose durch Trichophyton mentagrophytes verursacht, ein türkischer Arbeitnehmer hatte eine Dermatomykose durch Candida parapsilosis. Erkrankungen durch Schimmelpilze wurden nicht beobachtet.

Das ständige Einschleppen von hautpathogenen Pilzen in die Sanitärräume macht eine regelmäßige Desinfektion dringend er-

forderlich. Hierzu gehört auch die prophylaktische Verwendung von Fußsprühanlagen.

Literatur

- Blum, W.: Archiv Badewes. 4 (1979), 2 – Edelmeyer, H.: notabene medici 11 (1981), 330 – Fladung, H.: Arbeitsmed. Sozialmed. Arbeitshyg. 7 (1972), VIII – Hansen, P., Rieth, H.: Berufsderm. 5 (1957), 244 – Jerchel, D., Kimmig, J.: Chem. Ber. 83 (1950), 277 – Kimmig, J., Rieth, H.: Arzneim.-Forsch. 3 (1953), 3 – Rieth, H.: Die Antimykotika. In: J. Jadassohn: Hdb. Haut- und Geschlechtskrankheiten. BD V/1, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1962 – Rieth, H.: Städtehyg. 20 (1969), 282 – Rieth, H.: Heife-Mykosen. Erreger – Diagnostik – Therapie. München-Berlin-Baltimore 1979 – Schirren, C. et al.: Arch. Hyg. Bakt. 140 (1956), 423 – Schuhmacher, L.: Berufsderm. 11 (1963), 36 – Seeliger, H. et al.: Bekämpfung des infektiösen Hospitalismus durch antimikrobielle Dekontamination. Karlsruhe 1977 – Wijk, W. et al.: Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 84 (1971), 449.

Anschrift für die Verfasser: Prof. Dr. Dr. h. c. H. Rieth, Oktaviost. 24, 2000 Hamburg 70.