



Burkhart Goethe

Schimmelbildung in Pfeifenorgeln

Entstehung, Ursachen, Auswirkungen und Beseitigung

Schwäbisch Hall
2007

KMD Burkhart Goethe

Orgelsachverständiger der Evang. Landeskirche Württemberg

Schimmelbildung in Pfeifenorgeln

Seit dem Jahre 2000 haben Nachrichten über Schimmelbildung in Pfeifenorgeln in auffälligem Maße zugenommen. Dabei steht die Orgel keinesfalls isoliert, denn seit Einführung der entsprechenden Wärmeschutzverordnungen für Bauten im Jahre 1995 und den daraus folgenden Konsequenzen (Wärmedämmung) ist auch der Schimmelbefall in Häusern allgemein thematisiert.

A. Schimmelpilze

gehören zu einer systematisch heterogenen Gruppe von Pilzen (Myzeln), deren Wachstum vor allem in sogenannten »ökologischen Nischen« stattfindet. Sie kommen in allen Lebensräumen vor und verursachen als »Destruenten« im natürlichen Stoffkreislauf die Zersetzung organischer Substanzen.

Von den über tausend weltweit bekannten Arten gibt es zahlreiche, die sogar in der Nahrungskette (etwa bei Milchprodukten) oder aber der Medizin (z.B. Penicillin) gezielt und nutzbringend verwendet werden.

Verschiedene Arten sind jedoch auch -teilweise hochgradig- gesundheitsschädigend. Als Beispiel für in Orgeln und Kirchenräume typische Arten werden hier genannt:

- Aspergillus-Arten wie *aspergillus flavus*, *aspergillus fumigates*, *aspergillus versicolor*. Diese Arten, besonders *aspergillus fumigatus*, können Allergien und Erkrankungen der Atemwege (Aspergillose) verursachen. *Aspergillus flavus*, im Volksmund bekannt als »Fluch des Pharaos« ist eine besonders gefährliche, mykotoxische Art, welche Aflatoxine produziert und kanzerogen ist. Dies trifft auch für *aspergillus versicolor* zu, der ebenfalls karzinogene Potenz aufweist.
- Penicillium-Arten wie *penicillium chrysogenum*. Unter den rund 100 Arten (darunter auch eßbare) sind etliche toxinbildend und können Erkrankungen der Atemwege auslösen (z.B. *asthma bronchiale*)
- Stachybotrys (*stachybotrys chartarum*), auch als »Schwarzsimmel« bezeichnet, mit hoher gesundheitlicher Gefährdung durch Mykotoxine (Trichothecyne). Diese Schimmelart ist häufiger Indikator für Feuchteschäden (z.B. unter Gipskartonplatten und in Badezimmern), der Befall sieht meist wie Ruß aus.

Die genannten Arten können also allergene, toxische (mykotoxische) und infektiöse Wirkungen auf den Menschen ausüben. Personen mit allergenen Veranlagungen oder Immunschwäche sind hier besonders gefährdet. Ein geschwächtes Immunsystem kann auch schon bei einer schweren Erkältung oder als Folge bestimmter Therapien vorliegen. Kirchenmusiker und Orgelbauer können darüber hinaus in besonderem Maße aerogenem, d.h. durch Windverwirbelungen des Instrumentes verbreitetem Schimmelbefall ausgesetzt sein.

Die Problematik von Schimmel in ihrer unmittelbaren Umgebung ist der Menschheit schon seit langem bekannt und auch Nachrichten über Schimmelbefall in Orgeln sind seit etwa 150 Jahren überliefert. Wenn jedoch Befall mit Schwarzsimmel von den Orgelbauern noch vor dreißig Jahren als »Stockflecken« abgetan wurde, die anlässlich einer Hauptausreinigung mit 10%ger Essigsäure/Wasser-Lösung (völlig unzureichend) abgewaschen wurden, so ist dagegen seit etwa 10-15 Jahren die Problemerkennung aufgrund eines geänderten und gewachsenen Umweltverhaltens deutlich gestiegen.

B. Typische Befallmerkmale in Orgeln

Für Orgelbauer, Orgelsachverständige und Kirchenmusiker als Personen mit direktem Kontakt zum Instrument zeigen sich die Anzeichen von Schimmelbefall meist bereits im Zuge einer periodischen Stimmung oder auch einer Untersuchung des Orgelinneren. Typische Stellen für das Wachstum weißer oder schwarzer Myzel sind in der Hauptsache die Oberflächen der Windladen und der Holzpfeifen, ferner mechanische Trakturteile (Abstrakten, Wellenbretter, Wellen) sowie Lederteile an Bälgen und (relativ häufig) organische Textilien (Regulierscheiben und Abdichtungen aus Filz). Auch Stellmuttern aus Leder an den Trakturen sind nicht selten von Schimmel befallen. Weniger häufig ist der Befall an vertikalen Flächen von Metallpfeifen, er kann jedoch -meist bei starkem Gesamtbefall- auch dort vorkommen.

Alle bisherigen Beobachtungen deuten darauf hin, daß lackierte Holzteile (etwa mit dickem Schutzlack überzogene Holzpfeifen oder Windladenoberflächen) stärker von Schimmelpilzen befallen werden, als naturbelassene Hölzer.

Dies zeigt deutlich, daß sich an diesen glatten, quasi versiegelten Oberflächen Tauwasser häufiger abschlägt als auf eher porösen Holzflächen. Es wurde ebenfalls bemerkt, daß Obstbaumhölzer in der Regel intensiver befallen sind als gerbsäurehaltige Eiche oder tanninhaltige Nadelhölzer. Ferner konnte festgestellt werden, daß stark verschmutzte Oberflächen um ein Vielfaches häufiger mit Schimmelpilzen befallen sind, als es bei sauberen der Fall ist, vor allem dann, wenn es sich um organische Partikel handelt (Tierkot, Überreste von Insekten, fettige Substanzen).

Aus diesem Grund ist die Notwendigkeit, an einer Pfeifenorgel -wie bislang üblich- alle 10-15 Jahre eine Hauptausreinigung vorzunehmen, nochmals ausdrücklich zu unterstreichen.

Auf einer ersten Suche nach den Ursachen findet der Orgelbauer in der Regel Schimmelbefall am häufigsten in engen, unbelüfteten Instrumenten. In den meisten Fällen findet er dann auch gleichzeitig weitere Anzeichen für eine längerfristige Durchfeuchtung des Instrumentes vor, z.B. verquollene Windladenverschlüsse, angelaufene Messingteile und Zungenblätter, verrostete Eisenteile.

Auch das partielle Eindringen von Wasser (etwa Regenwasser infolge von Dachschäden) ist vom Orgelbauer meist rasch auszumachen und entsprechend lokalisierbar.

Ebenso lassen sich in einzelnen Fällen auch Merkmale erkennen, die unzweifelhaft auf einen Schimmelbefall im Bereich der Windwege des Instrumentes schließen lassen: Wenn etwa die Pfeifen vor allem im Labienbereich befallen sind oder wenn Befall **in** den Ventilkästen vorliegt. Ursache ist dann nicht selten ein Erstbefall im Balg oder im Ansaugbereich des Windmotors (Motorkasten). Die in modernen Windanlagen eingebauten Partikelfilter für die

Ansaugung sind für die Rückhaltung von Schimmelsporen weitgehend wirkungslos.

Das Einbringen von Schimmelsporen durch die Windwege ist bisher viel zu wenig beachtet worden. Der Einbau entsprechender Filter ist technisch möglich, diese Anlagen erfordern jedoch eine weit höhere Winddurchlaßfläche als Schmutzfilter und sind entsprechend aufwendig.

C. Ursachen

Als mögliche Ursachen für Schimmelbefall in geschlossenen Räumen wurden inzwischen allgemein folgende Voraussetzungen erkannt:

- unzureichendes Wärmedämm-Niveau und sogen. »Kältebrücken« an der Außenschale des Raumes.
- verbaute Raumteile (hermetische Kaschierungen mit Gipskarton, vorgestellte Schränke etc.) Dies trifft besonders auch auf **übermäßig eng gebaute Orgeln** zu.

*Schuld an zu eng angelegten Instrumenten tragen in fast allen Fällen **nicht** die Orgelbauer. Tatsächliche Ursachen sind vielmehr häufig entsprechend geringe oder falsche Platzvorgaben der Auftraggeber wie auch überzogene Wünsche einzelner Kirchenmusiker nach einer besonders großen Orgel. Eine drangvolle Enge im Orgelinneren erhöht jedoch nicht nur ganz erheblich die Wartungs- und Stimmkosten, sondern stellt auch ein erhöhtes Risiko bei Schimmelbildung und Anobienbefall dar. Darüber ist das Innere von Orgeln allzu häufig mit Gerümpel vollgestopft, dabei nicht selten auch mit organische Materialien (Erntekranz mit Ähren, Filz etc.) Materialien dieser Art fördern nicht nur die Schimmelbildung, sondern ziehen naturgemäß auch andere Schädlinge (Mäuse, Ratten, Siebenschläfer) an.*

- unzureichende oder zu rasche periodische Beheizung
- erhöhte Feuchteproduktion im Raum
- mangelhaftes Lüfungsverhalten
- Vorhandensein von Baufeuchte

Auch für Kircheninnenräume treffen die meisten dieser Ursachen gleichermaßen zu. Allerdings lassen sich die jeweiligen Situationen kaum vereinheitlichen, sondern sind -anders als in Wohnräumen mit heutigem Wärmedämmungsstandard- in jedem Kirchenraum hinsichtlich baulicher Anlage, Nutzung und klimatischen Voraussetzungen äußerst unterschiedlich. Die nachfolgenden Beispiele sollen daher nur zur Verdeutlichung verschiedener, möglicher Ursachen dienen:

1. Außenklima und geologische Besonderheiten

Die wesentliche Rolle des Außenklimas wurde in den vergangenen Jahrzehnten viel zu wenig in raumklimatische Überlegungen einbezogen. Es ist erwiesen, daß milde, feuchte Winter und feuchtwarme Sommerperioden allgemein zugenommen haben. Trockene, heiße Sommermonate (wie etwa 2002) stellen eine Ausnahme dar. Im Zusammenwirken mit einem falschen Lüfungsverhalten werden daher manche Kirchenräume additiv durch

das Außenklima überfeuchtet oder übertrocknet. Wie sehr die Außentemperatur durch die relative Innenraumfeuchte beeinflusst werden kann, mag die nachstehende Tabelle verdeutlichen, zitiert nach Dr. Thomas Gabrio (Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg): »Gefahren durch Schimmelpilze«:

<i>Außenluft in °C</i>	<i>Rel. Feuchte außen in %</i>	<i>Absolute Feuchte innen + außen g/m³ m</i>	<i>Rel. Feuchte im Innenraum bei 20° C in %</i>
-10 °C	80 %	1,7 g/m ³ m	9 %
0 °C	80 %	3,9 g/m ³ m	21 %
+10 °C	80 %	7,5 g/m ³ m	42 %
+20 °C	80 %	13,5 g/m ³ m	80 %

Dazu kommt die Einwirkung des Windes aus wechselnden Richtungen. So kann auf einer großflächigen Fensterseite, womöglich noch mit stark durchlässiger Bleiverglasung, in manchen Fällen eine enorme Windlast (Staudruck) auf den Raum wirken, was häufig durch Zugluft im Rauminnen durch einseitiges Abbrennen der Altarkerzen angezeigt wird. In der Folge wird der Raum dann meistens übermäßig beheizt.

Auch die direkte Umgebung eines Kirchenraumes sowie die Beschaffenheit der Außenhülle spielen dabei eine nicht unwesentliche Rolle. Wird z.B. die Beschattung einer Kirche durch Entfernen von umstehenden Häusern oder eines jahrhundertlang vorhandenen Baumbestandes beseitigt oder werden lichtbrechende Buntglasfenster durch einfache Fenster ersetzt, kann dies bereits ebenso zu einer erheblichen Veränderung des Feuchtehaushaltes im Raum führen. Umgekehrt gilt dies für Neubauten oder rasch wachsenden Baumbestand. Auch der Einbau neuer Bodenbeläge im Kirchenschiff in der vermeintlich guten Absicht, den Fußboden gegen Bodenfeuchte abzusperren, kann solche Veränderungen bewirken.

Schließlich spielt auch die geographische Lage des Raumes eine maßgebende Rolle. Die meisten, älteren Kirchenräume sind mit dem Altarbereich geostet, d.h., die größte Sonneneinwirkung in den Raum findet über die südliche und südwestliche Fensterseite statt. Bei neueren, nicht immer geosteten Räumen können daher besondere Klimasituationen auftreten, die zu einer übermäßigen Raumfeuchte oder Raumtrocknung führen. Auch die geologische Bodenbeschaffenheit ist zu beachten.

Beispiel: Die sogenannte Urbanskirche (13. Jh) in Schwäbisch Hall liegt in Hanglage und ist damit in ihren Fundamenten erheblich dem Fließwasser ausgesetzt. Der Feuchtehaushalt des Raumes hat sich jedoch in vielen Jahrhunderten auf natürliche Weise selbst reguliert, bis 1995 die Kirchenbehörde auf die Idee kam, ein teures (und sehr energieintensives) elektrisches »Trocknungsgerät« im Raum aufzustellen, welches völlig unregelmäßig 24 Stunden täglich lief. In der Folge wurde die Bodenfeuchte durch die Kapillarfunktion des Mauerwerkes -also wie durch einen Strohhalm- nachgezogen und der Raum nun wirklich nachhaltig überfeuchtet.

2. Heizung

Heizsysteme und Heizgewohnheiten stellen die hauptsächlichen Gründe für klimatische Veränderungen und ihre Folgereaktionen in Kirchenräumen dar. Sie sind damit -nach allen bisherigen Erfahrungen und Befunden- auch Hauptursache für Schimmelbildung in Orgeln. Gleichzeitig können sie, wenn dies auf den ersten Blick auch paradox erscheinen mag, nicht selten die Austrocknung von Orgeln verursachen. Dies hängt jeweils vom Heizsystem und der Heizintensität ab.

Heutige evangelische Kirchenräume sind -mit wenigen Ausnahmen- temporär periodisch beheizte Räume, das heißt, sie werden während der Heizperiode unter der Woche nicht oder nur in einer Grundtemperierung (z.B. 7°) beheizt und dann sonntags auf eine »Wohlfühltemperatur« von ca. 15-18° C gebracht - soweit das Budget der Kirchengemeinde oder denkmalsrechtliche Vorgaben dies erlauben. Dazu werden Heizsysteme der unterschiedlichsten Art verwendet:

- Bankheizung (elektrisch oder Warmwasser)
- Wandheizung (elektrisch oder Warmwasser)
- Fußbodenheizung
- Warmluftheizung mit Luftkanälen
- Warmluftheizung mit Wärmestationen
- Warmluftheizung mit Warmwasser-Wärmestationen (System Mahr-Calor)

Direkte Gasheizungen und Öfen dürften nur noch in sehr wenigen Kirchenräumen zu finden sein. In neuester Zeit werden auch flächige Wand- und Deckenheizungen verwendet.

Vor Einführung der ersten Kirchenheizungen mit Gas- Warmwasser- oder Dampfbetrieb um 1900 wurden Kirchenräume entweder überhaupt nicht, oder aber durch Einzelöfen beheizt. In manchen Regionen brachten Kirchenbesucher auch Kohlebecken (Holzkohle) mit.

Abgesehen von erheblichen, für Orgeln ebenfalls schädlichen Emissionen durch Ruß erreichten Heizgeräte dieser genannten Art nur sehr geringe, lokal auf die Sitzplätze ausgerichtete Heizleistungen. Sie sind vergleichbar mit den heutzutage noch vielfach verwendeten elektrischen Bankheizungen. Ist bei diesen Systemen die Heizleistung gering, so verändert eine kurzfristige Aufheizzeit vor Beginn der Raumnutzung (Gottesdienst) meist nur unwesentlich das für die Orgel relevante Raumklima.

Größere Heizsysteme mit hoher Leistung können im ungünstigen Fall jedoch deutliche Störungen der Klimasituation hervorrufen, vor allem dann, wenn keine oder eine nur unzureichende Regeltechnik vorhanden ist.

Gleichzeitig spielt jedoch auch das Wärmeverhalten der Außenmauern eine ganz erhebliche Rolle. Ältere Kirchenräume besitzen in der Regel keine Isolierung und die Mauern können enorme »Kältebrücken« bilden.

Wenn diese Situation eintritt und gleichzeitig ein Heizsystem mit hoher Leistung verwendet wird, so kann bei (meist) zu rasch eingestellten An- und Ablaufphasen die

natürliche Raumfeuchte nicht gleichmäßig vom Mauerwerk absorbiert bzw. resorbiert werden und schlägt sich besonders in kalten, teilweise abgekapselten Ausstattungsgegenständen ebenso nieder wie an kalten, absorptionsarmen Teilen der Raumschale (z.B. Glasfenster).

In Orgeln schlagen sich dann Wasserfilme an glatten, kühlen Teilen (Holz- und Metallpfeifen, Eisenteile) ab und bilden im Instrument ein sogenanntes **Kleinklima**. Ist die Orgel womöglich dann noch an eine kalte Außenwand gekapselt und kaum durchlüftet, wird die Bildung eines solchen Kleinklimas besonders intensiv gefördert.

Bisher wurde meist angenommen, daß die Bildung von Schimmel innerhalb eines solchen Kleinklimas ausschließlich bei **Unterschreitungen** des sogenannten **Taupunktes** gefördert wird. Neuere Untersuchungen haben jedoch eindeutig den Beweis erbracht, daß bereits **vor** Taupunktunterschreitungen eine Schimmelbildung stattfinden kann. (*Dipl.Ing. Johann Reiß - Fraunhofer-Institut Stuttgart: »Wann wächst Schimmel?«*)

In diesem Zusammenhang darf nicht unerwähnt bleiben, daß partielles Heizen von Kirchenräumen im Wochenabstand nicht nur die Schimmelbildung begünstigen kann, sondern auch den Verpuppungsvorgang abgelegter Larven von Holzschädlingen wie z.B. Nagekäfer (*anobium punctatum*, sogen. »Holzwurm«) erheblich beschleunigt und fördert.

Nach Dr. Wibke Unger: »Nahrung und Klima als entscheidende Faktoren für Angriff, Bestand und Ausbreitung holzerstörender Insekten und Pilze in Baudenkmälern.« Ob Schimmelbefall selbst das Eindringen von Anobien in Holzteilen fördert, ist noch nicht hinlänglich nachgewiesen. Da die optimalen klimatischen Bedingungen für die Entwicklungsprozesse beider Schädlingsarten nahezu identisch sind, könnte hier möglicherweise ein Zusammenhang bestehen.

Heizsysteme wirken innerhalb der von Umgebung und Raum vorgegebenen Ausgangssituationen ganz unterschiedlich. Daher kann kaum ein Heizsystem bereits im Grundsatz als Verursacher von Klimaschäden benannt werden, ohne daß umfangreiche Untersuchungen und Messungen dies bestätigen. Anders ausgedrückt: **Das ideale, in allen Räume gleich anwendbare Kirchenheizungssystem gibt es nicht.**

3. Lüftung

Unmittelbar verknüpft mit der Problematik des Heizens ist auch die Lüftung. Beide Faktoren müssen daher stets zusammen betrachtet -und in Problemfällen- zusammen gelöst werden. Bisher wurde dabei vielfach unterschätzt, in welchem Umfang das Einbringen zusätzlicher Luftfeuchte durch die Besucher bei Gottesdiensten oder Führungen den Feuchtehaushalt des Raumes beeinflusst. »Rappelvolle« Kirchen wie etwa am Heiligabend oder bei Orgeleinweihungen können -in Verbindung mit starkem Aufheizen und/oder hoher Außenluftfeuchte- ein Ansteigen der relativen Innenraum-Luftfeuchte von bis zu 95 % und mehr zur Folge haben. Die Kirchenmusiker merken dies an einer plötzlichen Verstimmung (durch Tröpfchenbildung an Labial- und Lingualpfeifen) und die Mesner sehen es an den »quietschnassen« Fensterlaibungen nach derart stark besuchten Veranstaltungen. Bei Regen- oder Schneewetter kommt dann noch die Verdunstung von Feuchte aus dicker Winterkleidung als steigender Faktor dazu.

Die noch heute stark verbreitete Anweisung, bei Frost eine Kirche grundsätzlich nicht zu lüften, kann im Zusammenwirken mit solchen, stark überfeuchteten Räumen während mehrerer Festtage dann fatale Folgen haben.

Aber auch im Hochsommer ist die plötzliche Überfeuchtung eines Kirchenraumes möglich, vor allem dann, wenn Dachbereich und Fenster des Raumes eine starke Wärmedämmung erhielten, ohne daß gleichzeitig der höhere Lüftungsaufwand bedacht wurde.

Beispiel: *Die Stiftskirche St. Nikolaus des Klosters Kumburg bei Schwäbisch Hall (12. und 18. Jh) wird im Sommer von unzähligen Touristen besucht. Früher wurde der Raum von einem Mesnerehepaar ständig betreut und die große Eingangstür war während der gesamten, täglichen Besuchszeit weit geöffnet. Seit einigen Jahren jedoch sind nur noch Besuche in Form bezahlter Führungen durch einen Pächter möglich. Dazu werden die Besuchergruppen jeweils eingeschlossen. Gleichzeitig hat man vor zwei Jahren im Dachbereich einen Vollwärmeschutz und Dampfsperren eingebaut. Weitere Lüftungsöffnungen gibt es nicht. Der (übrigens auch nicht beheizbare) Raum ist also quasi nicht mehr belüftet. Folge: Die wertvolle Weigle-Orgel von 1851 (restauriert 1998) weist seit einem Jahr akuten Schimmelbefall auf, obgleich das weitläufige Instrument in sich selbst relativ gut belüftet ist.*

Negative Folgen von Heizung und Lüftung können keinesfalls verallgemeinert oder polarisiert werden. Weder sind unsere Kirchen generell überfeuchtet, noch überdörrt und die oben erwähnte, absurde Situation, daß sich in der Orgel Schimmel bildet, während andere Kunstwerke Trocknungsschäden aufweisen, ist durchaus möglich: Wenn nämlich in einem Raumteil jene Feuchte kumuliert, die dem anderen Raumteil entzogen wurde. In den meisten Fällen jedoch ist es bei **älteren Kirchenräumen** der **Eingriff des Menschen in das bestehende Raumklima**, der zu solchen Situationen führt.

Dies schließt keinesfalls aus, daß nicht auch eine extrem heiße, trockene Sommerwitterung den Zustand von Orgeln durchaus nachteilig beeinflussen kann (Beispiel Sommer 2002)

Bei vorhandenem Schimmelbefall kann ein solcher, extrem heißer Sommer aber auch überraschende Folgen haben. Ein in der Stadtkirche Lorch sehr intensiver Myzelbefall war auf diese Weise zunächst nach einem halben Jahr völlig verschwunden. Eine solche Situation führt jedoch dann meist zu erheblichen Trockenschäden im Instrument. Aus diesem Grunde verbietet sich bei Orgeln auch eine Heißluftbehandlung gegen Schimmel oder Anobien.

D. Reaktionen

Die Reaktionen der Kirchengemeinden auf festgestellten Schimmelbefall in ihrer Orgel sind sehr unterschiedlich und reichen von völligem Ignorieren der Fakten bis hin zu hektischen Überlegungen, den Raum für die Öffentlichkeit sofort zu sperren.

Wenngleich Übereifer und Hysterie zugunsten einer sachlichen Abwägung der Fakten vermieden werden sollten, **so stellt Schimmelbefall** -ähnlich wie festgestellte Kontaminationen etwa durch Asbest oder toxische Holzschutzmittel- **eine erhebliche Herausforderung für die Kirchengemeinde dar. Als Eigentümerin und Betreiberin des**

Raumes ist sie in der Pflicht, gesundheitliche Schäden für die Besucher und (im Fall der Orgel) für ihre Mitarbeiter abzuwenden.

Hinzu kommt, daß Themen über gesundheitsschädigende Einflüsse durch Schimmel in jüngster Zeit einen relativ breiten Raum in entsprechenden Internet-Foren einnehmen. Dies mag gut und richtig sein, hat jedoch auch zur Folge, daß neben wenigen, seriösen Institutionen und Fachleuten eine Unzahl selbsternannter »Experten« und »Schimmelsanierer« seine Dienste anbietet. Zum Thema Schimmel geben z.B. im Internet am häufigsten und an besonders exponierten Stellen jene Firmen Auskunft, die gleichzeitig ihre Produkte oder Dienstleistungen verkaufen wollen. (Chemiefirmen, Sanierungsbetriebe etc.).

In Sorge um hohe Analysekosten greift manche Kirchengemeinde dann zur Selbsthilfe, ordert entsprechend angebotene Sets zur »Abklatschuntersuchung« oder wird gar selbst mit »Schimmel-Ex« oder Borax aus dem Baumarkt tätig. Nicht selten wird auf diese Weise der »Teufel dann mit dem Beelzebub ausgetrieben«.

Auch nicht alle Orgelbaubetriebe wissen mit Schimmelbefall sachgemäß umzugehen. Anstelle erforderlicher, recht aufwendiger Industriestaubsauer mit der erforderlichen Schutzklasse (K1 bzw.1) werden die Myzel manchmal mit Normalsaugern entfernt - und dann im ganzen Raum verteilt. Und noch immer ist die (falsche) Annahme verbreitet, Schimmel durch Abwaschen mit einem Essig-Wasser-Gemisch nachhaltig bekämpfen zu können, wie es vielleicht die Altvorderen taten....

Die Folge ist Unsicherheit: Hat der Orgelbauer nicht übertrieben, hat der Pfarrer vielleicht bagatellisiert, müssen wir die Kirche sperren, die Orgel abreißen und verbrennen? Oder aber: Hat nicht jeder irgendwo Schimmel im Haus, im Keller, in der Dusche - und lebt noch immer fröhlich vor sich hin?

Die Kirchenmusiker- und musikerinnen dagegen müssen auch nächsten Sonntag wieder an ihre Orgel, müssen üben und spielen und sorgen sich, ob ihnen dabei aus dem Instrument nicht bereits mykotoxische Sporen ins Gesicht geblasen werden....

Der Orgelsachverständige fragt sich, ob es irgend eine harmlose Schimmelart ist oder gar der »Fluch des Pharao«, wie das hochtoxische *penicillium flavus* auch genannt wird und er überlegt wie er die Gemeinde dazu bewegen kann, zu einer möglichst genauen und seriösen, aber trotzdem nicht allzu teuren Analyse zu kommen.

E. Maßnahmen

Grundsätzlich sollten stets mehrere, parallel auszuführende Maßnahmenstränge eingeleitet werden, nämlich:

- **Rasche Analyse des betreffenden Schimmelbefalls**

Eine solche Analyse sollte ausschließlich durch ein anerkanntes, seriöses Labor durchgeführt werden. Die Methoden sind dabei unterschiedlich: Von der sogenannten »Abklatschprobe« bis hin zur Raumluftanalyse. Die mikrobiologische Untersuchung erfolgt dann im Labor. In der Regel stellt sich dabei rasch die Schwere und Toxizität des Befalls heraus. Dazu kann - als eine Art »Triage« die folgende Kategorisierung des Landesgesundheitsamtes Baden-Württemberg eine Hilfestellung sein:

Kategorie 1 = Normalzustand, geringfügiger Befall, Ausdehnung bis 20 cm²

Kategorie 2 = geringfügiger bis mittlerer Befall, Ausdehnung bis 0,5 m²

Kategorie 3 = großer Befall, Ausdehnung größer als 0,5 m²

Beim Vorliegen stark mykotoxischer Arten (etwa *aspergillus versicolor* oder *stachybotrys chartarum*) rückt die Einordnung -unabhängig von der Ausdehnung- je eine Kategorie höher (zitiert nach Gabrio a.a.O.).

Orgelsachverständige und Orgelbauer können in einer Erstuntersuchung nur den Ausdehnungsgrad im Instrument sowie die Bauteile und Materialien des betreffenden Befalls feststellen. Zu allen weiteren analytischen Aussagen fehlen ihnen die entsprechenden Fachkenntnisse und Untersuchungsverfahren.

- **Nachhaltiges Entfernen des Schimmelbefalls**

Nicht selten teilen auf Schimmel spezialisierte Labors und Fachfirmen mit dem Ergebnis ihrer Analyse auch Verfahrenswege zur Entfernung des Schimmelbefalls auf. Dies ist sicherlich ein sinnvoller Weg, wenngleich die Gefahr besteht, daß mit der Aktion »alles in einer Hand« auch die Kosten entsprechend in die Höhe getrieben werden.

Pfeifenorgeln sind komplexe Instrumenteneinheiten, an deren Innerem **ausschließlich der Orgelbauer** arbeiten sollte, um noch größere Folgeschäden zu vermeiden. Denkbar ist jedoch die intensive, zeitgleiche Zusammenarbeit der Orgelbaufirma mit einer anerkannten Fachfirma für Schimmelbekämpfung.

Ein Teil der in der württ. Landeskirche beheimateten Orgelbaufirmen verfügt inzwischen sowohl über das Material als auch die Fachkenntnisse für den Umgang mit Schimmelbefall. Dazu gehören z.B. große Industriesauger mit der Schutzklasse K1 bzw. H. Besonders wichtig sind auch die Kenntnisse über die einschlägigen Arbeitsschutz- und Gefahrenstoffverordnungen.

Grundsätzlich werden bei Schimmelbefall bereits im Leistungsverzeichnis des Orgelsachverständigen das vorsichtige Absaugen sämtlicher Orgelteile mit dem genannten Spezialsauger sowie das Abwischen bzw. Abwaschen mit 80% igem Alkohol (Isopropanol -2-) empfohlen.

Dieses Verfahren hat sich bislang in der Restaurierungspraxis hervorragend bewährt. Beimischungen zusätzlicher, fungizider Substanzen, wie sie von einigen Herstellern angeboten werden, sind möglich, sollten jedoch stets auf die Verträglichkeit mit den befallenen Originalteilen überprüft werden. (Frdl. Mitteilung von Frau Dipl. Restauratorin Janna Goethe, Schwäb. Hall)

Ein Auslüften bereits gereinigter, demontierbarer Teile im Freien (Sonnenlicht) kann zusätzlich sinnvoll sein. In der Regel erfolgt die Schimmelentfernung im Zuge einer Hauptausreinigung des Instrumentes.

Von der Verwendung handelsüblicher Schimmel-Bekämpfungsmittel aus dem Baumarkt (etwa Schimmel-Ex) muß dringend abgeraten werden, weil hier größtenteils noch immer hochtoxische oder allergene Präparate im Handel sind.

Auch die Verwendung von borsäurehaltigen Stoffen (Borate, Borsäure-Ester, Borax) ist unbedingt kritisch zu hinterfragen. Ausgasungen dieses Stoffes können nachhaltige

Schäden an stark Zinn/Blei-legierten Pfeifen verursachen. Außerdem ist die häufig als »harmlos« deklarierte Substanz durchaus aggressiv und kann Haut- und Augenreizungen verursachen.

Beispiel: Schäden an der Prospektfront der Ehrlich-Orgel von 1771 in der Evang. Kirche Kirchensall (Dekanat Öhringen) im Jahre 1997. Hier war durch eine örtliche Malerfirma die (unsachgemäße) Anobienbehandlung der Schleierornamente durch Borsalz vorgenommen worden. Die Ausgasung dieser Substanz verursachte eine umfangreiche Schädigung der Oberflächen an den hochlegierten Prospektpfeifen (80% Zinn, 19,5% Blei).

- **Ermittlung der Ursachen für den Schimmelbefall**

Diese, häufig vernachlässigten Maßnahme sollte gleich zu Beginn des ersten Schimmelbefundes erfolgen, denn es gilt in jedem Fall der Grundsatz:

Erst messen und analysieren, dann handeln!

Es hat sich in der Praxis als gut und richtig erwiesen, vor Einleitung von Maßnahmen, die in irgendeiner Form klimarelevant sind, entsprechende Langzeitmessungen im Raum durchzuführen.

Solche Messungen haben sich sowohl vor Orgel- und Raumrenovierungen und bei festgestelltem Schädlingsbefall (Schimmel, Anobien) ebenso bewährt als auch zur Ursachenermittlung von Störungen an Orgeln. Bei neuen Orgeln ist für die meist 10 Jahre oder länger eingeräumte Gewährleistung die Einhaltung vertraglich klar definierter Luftfeuchtwerte übrigens von besonderer Bedeutung.

Für Langzeitmessungen wurden früher graphische Aufzeichnungsgeräte (Thermo/Hygrometer) verwendet, bei denen Meßpapier für die Laufzeit von entweder 7 oder 31 Tagen auf eine Trommel mit elektrischem Uhrwerk gespannt wurden (z.B. *31-Tage-Thermo/Hygrograph des Fabrikates Luft/Stuttgart für ca. 500 Euro*). Die durch Bimetall-Thermometer und Hygroskop ermittelten Daten wurden als Kurve mechanisch durch einen Meßschreiber auf das Papier übertragen.

Diese Geräte sind inzwischen durch eine neue, für den Restaurierungs- und Museumsbereich entwickelte Generation von Meßgeräten, den sogenannten **Datenloggern** für Temperatur und Luftfeuchte ersetzt worden. Geräte dieser Art sind wesentlich kostengünstiger als graphische Aufzeichner und trotzdem sehr genau. Ihre Vorteile sind die vor allem auch im Langzeitbereich möglichen, gut ablesbaren Diagramme.

*(z.B. elektronischer Datenlogger Typ »opus 10 THC« der Fa. Luft/Stuttgart (ca. 250 Euro); siehe auch nachstehende Geräteempfehlung mit Lieferadresse. Aktuelle Version: Opus 10 THI/USB für ca. 357,00 Euro brutto). **Auf einen neuen Gerätetyp (»Schimmelwächter«) wird in S. 12 ebenfalls ausdrücklich verwiesen.***

Datenlogger -kaum größer als eine Zigarettenschachtel- messen in kurzen Abständen die Klimawerte und speichern sie zu einem Jahr oder länger. Die Meßdiagramme können über ein Datenkabel mit jedem PC abgelesen und ausgedruckt werden. Diese Meßgeräte sind inzwischen so exakt, daß selbst Veränderungen des Raumklimas durch eine ca. 15

Minuten lang offenstehende Kirchentür erfaßt werden.

Aufgrund solcher Diagramme kann die Heizungs- und Lüftungssituation in Kirchenräumen sehr konkret eingelesen und ausgewertet werden. Es wird empfohlen, ein Jahr lang sowohl die Sommer- als auch die Winterphase zu erfassen und erst dann ggf. Maßnahmen zur Verbesserung der Situation einzuleiten. Datenlogger sollten stets an den tatsächlich meßrelevanten Punkten aufgestellt werden. Bei Schimmel im Orgelbereich ist dies in der Regel das Orgelinnere.

Die oben erwähnten Meßmethoden können relativ umfassend Aufschluß über die Grundtendenzen sowie entstehende Spitzenwerte beim Heizen und Lüften geben. Für eine wissenschaftlich exakte Analyse der gesamten raumklimatischen Situation unter Einbeziehung der Mauertemperaturen und des Außenklimas sind jedoch sogenannte Mehrkanal-Logger erforderlich. Mit ihnen können zusätzlich und simultan zusätzlich noch die Oberflächentemperaturen der Raumhülle zur Ermittlung des Taupunktes sowie Temperatur und Luftfeuchte außerhalb der Kirche gemessen werden. Geräte dieser Art sind dann allerdings auch deutlich teurer.

Bislang oft verwendete, billige **Haarhygrometer** (ca. 10-20 Euro) haben sich leider in der Praxis überhaupt nicht bewährt. Sie können keine Daten speichern können und müssen fast wöchentlich neu justiert werden. Geschieht dies nicht, so geben sie meist **völlig verfälschte** Werte an.

Auch modernste Datenlogger sind jedoch nicht in der Lage, **marginale Daten** zu erfassen. Über die meßtechnische Erfassung hinaus sollte deshalb zusätzlich eine Art Tagebuch über besondere, klimarelevante Ereignisse geführt werden, etwa außergewöhnliche Dürre- oder Feuchtigkeitsperioden, Wassereinträge im Raum, Massenveranstaltungen, versehentliche Überheizung etc. Früher schrieb man dies -bei gewissenhafter Betreuung- einfach auf die Datenblätter der Trommelmeßgeräte.

F. Ursachenbeseitigung

Nach Vorlage auswertbarer Meßdaten können entsprechende Maßnahmen zur Ursachenbeseitigung ergriffen werden. Verbesserungen der raumklimatischen Situation sollten vor allem im Zusammenwirken aller Beteiligten erörtert werden, nämlich mit:

- Vertretern/Vertreterinnen der Kirchengemeinde
- Mesnerinnen und Mesnern als meist unmittelbar vor Ort handelnde Mitarbeiter
- Schimmelexperten
- Heizungsfirmen bzw. Wartungsfirmen der betreffenden Heizung bzw. Lüftung
- Kirchenmusikerinnen und Kirchenmusikern
- Bauberatung OKR und/oder Architekten der Kirchengemeinde, ggf. auch der Energieberatung des OKR
- Orgelsachverständigen und zuständigen Orgelbauunternehmen (Wartungsfirmen)

Die verschiedenen Möglichkeiten zur Ursachenbeseitigung sind von Fall zu Fall völlig unterschiedlich und können deshalb hier nur stichwortartig genannt werden. Beim Einbau

ganz neuer Heizungsanlagen sollte möglichst auf Herstellerfirmen mit besonderer Spezialisierung auf Kirchenräume und entsprechenden Erfahrungen zurückgegriffen werden. Nach den Erfahrungen des Orgelsachverständigen hat sich hier besonders ein Warmluftsystem bewährt, bei dem die Energie als Warmwasser zu einzelnen Wärmestationen transportiert wird. Hier läßt sich nicht nur der Brauchwasser-Zulauf exakt regulieren, sondern zusätzlich auch der Ventilatorlauf. Der Einbau riesiger Warmluftkanäle im Bodenbereich entfällt. (*»Calor«-System der Fa. Theodor Mahr/Aachen*)

In vielen Fällen hat sich aber auch bereits ein deutlicher Erfolg durch geregelte, langsamere Auf- und Abheizvorgänge als ebenso wirkungsvoll herausgestellt, wie die grundsätzliche Verbesserung (und manchmal auch überhaupt der Beginn) einer kontrollierten Lüftung.

Während die geregelte Schaltung von Heizungsanlagen heute leicht und relativ kostengünstig durch hochwirksame Regelanlagen (thermostatgesteuerte Heizautomatik) vorgenommen werden kann, hapert es indessen an einer regelmäßigen und vor allem witterungsabhängigen Lüftung »von Hand« in vielen Fällen schon aus Personalgründen, wenn z.B. Mesnerin/Mesner nur an Wochenenden verfügbar sind. Daß es auch für die kontrollierte Lüftung inzwischen hervorragende, automatische Systeme gibt, ist häufig noch unbekannt.

***Beispiel:** In der romanischen Stiftskirche Oberstenfeld gab es ganz erhebliche, durch mangelnde Lüftung hervorgerufene Feuchteprobleme, die vor allem zu massivem Anobienbefall führten. Hier hat das Land Baden-Württemberg als Kostenträger inzwischen ein automatisches Lüftungssystem einbauen lassen, welches zu einer nachhaltigen Verbesserung der Werte führte. Entsprechende Fühler messen Temperatur und Luftfeuchte sowohl innen wie außen und gleichen durch einen Rechner diese Werte entsprechend ab, sodaß bei günstigeren Außenwerten die Lüftungsklappen der Fenster durch dezente, kaum auffällige Stelleinheiten automatisch geöffnet und bei einer Umkehrung der Meßwerte wieder geschlossen werden. Die Anlage war übrigens relativ kostengünstig. (Auskünfte: Vermögen+Bau Baden-Württemberg, Außenstelle Ludwigsburg)*

Voraussetzung für solche Anlagen ist jedoch, daß überhaupt Lüftungsklappen in einigen Fenstern vorhanden sind. Außerdem ist eine Verkleidung der Lüftungsöffnungen durch Vogelnetze erforderlich. Noch besser ist ein engmaschiges Gitter, welches auch das Eindringen der Nagekäfer (Anobien) in ihrer Flugzeit (Mai-Juni) verhindert.

Nach allen bisherigen Erfahrungen in der Praxis muß mit Nachdruck darauf hingewiesen werden, daß klimatische Problemsituationen in Kirchenräumen -und damit auch an Orgeln- nicht nur durch falsches Heizverhalten, sondern mindestens ebenso häufig, wenn nicht sogar noch häufiger durch fehlendes oder mangelhaftes Lüften verursacht werden.

In Kirchen mit sehr starkem Besucherverkehr kann sich diese Problematik ggf. noch ganz erheblich potenzieren.

***Beispiel:** Der enorme, jährlich in der Sommerzeit anfallende Besucheransturm in der Evang. Herrgottskirche Creglingen führte nicht nur zu nachhaltigen Schäden an den wertvollen Figuren des berühmten Riemenschneider-Altars, sondern auch zu einer stark zersetzenden Beaufschlagung an den Zinnpfeifen der 1954 erbauten, kleinen Orgel. Hauptgrund dürfte die Anbindung großer Mengen von Staub- und Schmutzsubstanzen an die sehr hohe, durch Ausatemluft hervorgerufene relative Raumluftfeuchte sein. Eine entsprechende chemische Analyse steht noch aus.*

G. Sicherheitsaspekte

In der Praxis werden Kirchenmusiker, Orgelbauer und Orgelsachverständige meistens völlig unvorbereitet mit Schimmelbefall konfrontiert, wenn sie zur Stimmung oder Untersuchung das Instrumenteninnere betreten. Vorbeugende Schutzmaßnahmen zur Verminderung gesundheitsgefährdender Risiken können in diesem Fall kaum vorher eingeleitet werden.

Schimmelbefall kann sehr unterschiedlich auftreten: Von wenigen Feuchtespuren (sogenannten »Stockflecken« bis hin zu großflächigem Myzelbewuchs.

Falls bei einer solchen Erstuntersuchung Schimmelbefall in größerem Ausmaß erkannt werden sollte, werden die nachfolgend aufgeführten Sicherheitsmaßnahmen empfohlen:

- Windanlage sofort ausschalten und andere Windverwirbelungen (Zugluft, rasch zugeschlagene Türen und Klappen) vermeiden.
- Myzel möglichst nicht berühren.
- Für Orgelbauer und Sachverständige: Weitere Erstuntersuchung nur mit entsprechender Schutzkleidung durchführen. Erforderlich sind eine Atemschutzmaske der Sicherheitsklasse FFP 3 (z.B. Fabrikat Draeger, ca. 7 Euro), ein Einweg-Schutzanzug (z.B. Fabrikat Dupont, ca. 6 Euro) und Einmal-Gummihandschuhe (über Apotheken)
- Weitere Kontaminationen vermeiden. Gebrauchte Schutzkleidung nicht im Raum ausschütteln, vorsichtig in Plastikbeuteln einpacken und entsorgen. Nach der Untersuchung gründlich waschen, ggf. Duschen, insbesondere auch im Haarbereich.
- Falls ein Befall in Ausdehnung und Intensität von Kategorie 3 festgestellt wird, sollte das Instrument vorläufig nicht benutzt und die Umgebung (z.B. Empore) zunächst abgesperrt werden, bis weitere Analyseergebnisse vorliegen.
- unbedingt qualifizierte Fachleute hinzuziehen.

H. Zusammenfassung

Die Entstehung von **Schimmelpilz in Pfeifenorgeln** ist ein **ernst zu nehmender Vorgang**, der über seine erste Feststellung hinaus einer gründlichen, weitergehenden Analyse bedarf. Schimmel entsteht überwiegend durch die Bildung eines Kleinklimas im Orgelinneren und eine damit verbundene Überfeuchtung der Materialoberflächen von >80%.

Als Ursachen für die Schimmelbildung in Orgeln kann in nahezu allen, bisher bekannten Fällen die falsche Beheizung und Belüftung des Raumes genannt werden.

Bestimmte Schimmelarten können allergen, toxisch, infektiös oder karzinogen wirken und daher Gesundheitsschäden verursachen.

Nach Vorliegen entsprechender Analysen über Ausdehnung, Dichte und Art des Befalls müssen weitergehende Maßnahmen eingeleitet werden. Dazu gehört neben einer fachgerechten Entfernung des Befalls vor allem auch die Ermittlung der Ursachen.

In vielen Fällen hat sich eine Beobachtung des Raumklimas durch Langzeitmessung von Temperatur und Luftfeuchte dabei als hilfreich erwiesen.

Schimmeluntersuchungen und Schimmelentfernung sollten ausschließlich durch qualifizierte Fachbetriebe durchgeführt werden. Da Pfeifenorgeln sehr komplexe und empfindliche Instrumente sind, sollte in allen Fällen sowohl der verantwortliche Orgelsachverständige als auch der zuständige Orgelbaubetrieb beteiligt sein.

Burkhard Goethe

Überarbeiteter Vortrag anlässlich der Tagung der Vereinigung der Orgelsachverständigen in Deutschland (VOD) vom 29.05.-01.06.2007 in Kloster Drübeck/Harz.

© Burkhard Goethe Schwäb.Hall 2007

I. Schimmel in Orgeln - Literatur und Quellen

- Arendt, Claus: Feuchte und Salze in Gebäuden, Leinfelden 2001 (Alexander Koch) - ISBN: 3-874-226636-0
- Arendt, Claus: Raumklima in großen historischen Räumen, Köln 1993
- Gabrio, Thomas: Gefahren durch Schimmelpilze, Reihe Technik im Dialog (Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg),
in: www.bib-info.de/landesgr/nds_bre/nachlese/schimmel1.pdf
- Landesgesundheitsamt
 Baden-Württemberg Handlungsempfehlung für die Sanierung von mit Schimmelpilzen befallenen Innenräumen. Stuttgart 2004
- Mücke, Wolfgang
 und Lemmen, Ch.: Schimmelpilze, 2.Aufl., Landsberg 2000 - ISBN: 3-609-68000-9
- Reiß, Johann: Wann wächst Schimmel? Reihe Technik im Dialog (Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg)
in: www.bib-info.de/landesgr/nds_bre/nachlese/schimmel1.pdf
- Reiß, Johann: Schimmelpilze. Lebensweise, Nutzen, Schaden, Bekämpfung. Berlin/Heidelberg/New York 1986 (Springer)
- Schmelz, Ulrich Pilzbefall im Orgelbau (PDF-Datei)
in: www.weiblen.de
- Unger, Wibke: Nahrung und Klima als entscheidende Faktoren für Angriff, Bestand und Ausbreitung holzerstörender Insekten und Pilze in Baudenkmalern
in: Arbeitshefte des bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege, Bd. 75, München 1995

Umweltbundesamt Leitfaden zur Ursachensuche und Sanierung bei Schimmelwachstum in Innenräumen. Umweltbundesamt Dessau 2005, 70 Seiten

Kostenlos erhältlich bei: GVP Gemeinnützige Werkstätten Bonn, In den Wiesen 1-3, D-53 227 Bonn, oder Bestellung per e-mail bei: uba@broschuerenversand.de (abrufbar auch als pdf-Datei über: www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2951.pdf)

K. Empfohlene Meßgeräte

a) Datenlogger für Temperatur und Luftfeuchte

Unter den zahlreichen, z.Zt. auf dem Markt abgebotenen Datenloggern für die Langzeiterfassung von Temperatur und Luftfeuchte im Raum hat sich in der Praxis das Gerät »Opus 10« Typ THC (ohne Display) oder Typ THI/USB (mit Display) der Fa. Lufft besonders bewährt und wurde bereits von verschiedenen Kirchengemeinden angeschafft. Dies hat auch den Vorteil, daß die einheitliche Software zur Diagrammauswertung auf dem PC die verschiedenen Klimasituationen unterschiedlicher Kirchenräume vergleichbar macht. In Direktbestellung bei der Herstellerfirma sind die Geräte günstiger als im freien Handel.

Hersteller und Vertrieb:

G. Lufft, Mess- und Regeltechnik GmbH, Postfach 42 52, 70 719 Fellbach

<http://www.Lufft.de> - e-mail: Info@Lufft.de

Ein Prospektauszug mit beigefügtem Bestellformular findet sich unter:

http://www.lufft.de/download/prospekt/OPUS_10_d.pdf

Die Anschaffung eines solchen Gerätes ist in der Regel eine gute Investition, weil die ständige Aufzeichnung von Temperatur und Luftfeuchte in Kirchenräumen -auch unabhängig von Schimmelbildung- in jedem Fall sinnvoll erscheint. Häufig läßt sich auf diese Weise auch ein zu hoher Energieverlust nachweisen.

b) Schimmelwächter

Das seit 2007 auf dem Markt unter dem Namen Schimmelwächter® angebotene Gerät mißt -ähnlich wie ein Datenlogger- die periodisch die Werte von Raumtemperatur und der Oberflächenfeuchtigkeit an der Wand, an der das Gerät aufgehängt ist. Die gemessenen Werte werden automatisch abgeglichen und damit der Taupunkt errechnet. Mittels verschiedenfarbiger Leuchtdioden wird eine mögliche Unterschreitung des Taupunktes und damit die Gefahr von Schimmelbildung signalisiert.

Das Gerät kostet brutto 78,30 Euro zzgl. Versand.

Bezugsquelle:

Weiblen-Spezialwerkzeuge

Weidenweg 24

D-88696 Owingen

www.weiblen.de

Es ist jedoch zu beachten, daß beide genannten Gerätetypen nur die raumklimatische Situation messen und nicht vor Schimmelbildung schützen!

L. Testverfahren für Schimmelpilzbefall in Orgeln

Hier steht ein vom UmAnLabor Malsfeld entwickelter mikrobiologischer Test zur Verfügung, der auf einfache Weise Aussagen über den Befall und einer entsprechend sinnvollen Bekämpfung liefert. Mit Hilfe eines Test-Sets werden von den befallenen Teilen Proben entnommen und im mitgelieferten sterilen Probenröhrchen an das Labor geschickt. Von dort erhält man nach Eingang der Tests eine seriöse, laboranalytische Auswertung und Vorschläge für eine entsprechende Behandlung.

Die Test-Sets sind ebenfalls über die Firma Weiblen (Adresse s.o.) zu beziehen und kosten pro Stück 54,80 € zzgl. MwSt. (Preis 2007). Die Laboranalyse ist im Preis enthalten.

Die Proben können –bei Beachtung der entsprechenden Maßnahmen für den Eigenschutz– durch den Orgelbauer oder den Orgelsachverständigen entnommen werden.

Besonders zur ersten Klärung der Schimmelarten und ihrer gesundheitsschädigenden Auswirkungen ist dieses Testverfahren hervorragend geeignet und kann empfohlen werden.

Ein großflächiger und sehr intensiver Befall dürfte allerdings weitreichendere Untersuchungen erfordern (z.B. Luftmessungen und -analysen an verschiedenen Stellen des Raumes).