

# Schimmelpilze in Orgeln

Informationen zur Entstehung und Vermeidung von Schimmelbefall in Orgeln



Verfasser für die Evang. – Luth. Kirche in Bayern:

Dipl.-Ing. Andreas Hetzel, Koordinator für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz der ELKB

Dipl. Phys. Manfred Künzler, ö.b.u.v. Sachverständiger für Luftschadstoffe in Innenräumen

## Inhalt

1.	Einführung	3
1.1	Schimmelpilze und Gesundheit	3
1.2	Schimmelpilze an den Orgeln – ein neues Problem?	3
2.	Wachstumsvoraussetzungen für Pilze	5
2.1	Temperatur	5
2.2	Feuchte	5
2.3	Substrat	5
2.4	Zeit für Wachstum	5
2.5	pH-Wert	5
2.6	Licht (wird im Zusammenhang mit Orgeln oft erwähnt)	6
2.7	Sauerstoffgehalt	6
2.8	Oberflächen, auf denen Wachstum stattfindet	6
3.	Bauphysikalische Ursachen für Schimmelpilze in Kirchen	7
3.1	Lüften	8
4.	Was können wir tun – Praxistipps	10
4.1	Orgel – Kirche	10
4.2	Richtiges Lüften	10
4.3	Was tun, wenn ein Schaden eingetreten ist	11

## **1. Einführung**

Seit einigen Jahren häufen sich die Meldungen über Probleme mit Schimmelpilzen an Orgeln und in Kirchenräumen. Bekannter, weil in der Öffentlichkeit häufiger diskutiert, ist die Schimmelpilzproblematik in Wohnräumen. Es scheint hier ein Zusammenhang mit der Einführung der Wärmeschutzverordnung („Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden“) im Jahre 1995 zu bestehen. Berichte über Probleme mit der Gesundheit von Kirchenmusikern häufen sich.

Nicht nur im Rahmen der Arbeitssicherheit, wo der Gesundheitsschutz eine gesetzliche Forderung ist, sondern allgemein zum Schutz der Gesundheit liegt hier eine besondere Aufgabe für die Kirchengemeinden.

Gesundheitliche Gefährdungen der Mitarbeiter (Kirchenmusiker, Chormitglieder, Orgelbauer, Mesner), die sich oft in der Kirche und in der Nähe der Orgel aufhalten, müssen ausgeschlossen werden; ebenso eine mögliche Gefährdung von Kirchenbesuchern.

### **1.1 Schimmelpilze und Gesundheit**

Schimmelpilzsporen und Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen werden eingeatmet und können allergische Reaktionen und lokale Reizungen auslösen. Die am häufigsten beschriebenen Symptome sind sehr unspezifisch, wie z.B. Bindehaut-, Hals- und Nasenreizungen, Husten, Kopfweh oder Müdigkeit. Einige Schimmelpilzarten können bei bestimmten Risikogruppen auch Infektionen (sog. Mykosen) hervorrufen.

Epidemiologische Studien zeigen einen Zusammenhang zwischen Schimmelpilzbelastung, feuchten Wohnräumen und Atemwegsbeschwerden. Zusammenhänge zwischen der Menge der eingeatmeten Sporen und den Beschwerden konnten, bis auf Studien aus besonders exponierten Arbeitsbereichen (z.B. Müllabfuhr), nicht gefunden werden. Deshalb ist es nicht möglich anzugeben, ab welchen Schimmelpilzkonzentrationen in der Raumluft eine gesundheitliche Gefährdung der Bewohner vorliegt.

#### **Allergische Reaktionen**

Insbesondere bei empfänglichen Personen kann die allergene Wirkung von Schimmelpilzsporen in der Raumluft als gesichert angenommen werden. Bei langandauerndem und vor allem wiederholtem Kontakt können allergische Reaktionen erfolgen. Allergische Symptome sind z.B. Asthma, allergische Alveolitis und Rhinitis. Allergische Reaktionen, wie Niesen, gerötete Augen, Schnupfen, usw., können direkt bei Sporenkontakt oder deutlich zeitverzögert auftreten. Sehr selten kann durch extrem hohe Sporenkonzentrationen, die hauptsächlich im Bereich der Landwirtschaft (verschimmelttes Heu, Stroh, etc.) vorkommen, eine exogen allergische Alveolitis auftreten („Farmerlunge“).

#### **Toxische Wirkungen**

Viele Schimmelpilzarten sind in der Lage, Mykotoxine zu produzieren. Diese Gifte können Leber und Nieren schädigen und sogar Ursache für Krebserkrankungen sein. Die Mykotoxinkonzentrationen in der Raumluft sind, im Gegensatz zu den Konzentrationen in Lebensmitteln, sehr gering. Allerdings geben Tierversuche Hinweise auf toxische Wirkungen von sehr geringen Mykotoxinkonzentrationen in der Raumluft. Wie solche geringen Konzentrationen bei langfristiger Exposition auf den Menschen wirken, ist bisher nicht bekannt. Deshalb ist es bei einem Schimmelpilzbefall wichtig, festzustellen um welche Pilzart es sich handelt.

### **1.2 Schimmelpilze an Orgeln – ein neues Problem?**

Häufig ist ein Schimmelpilzbefall direkt sichtbar. Der Schimmelpilz braucht zum Wachstum organische Materialien, also Hölzer, Textilien, Leder, die in der Orgel verbaut sind. Schimmelpilzsporen sind überall vorhanden. Sie sedimentieren und lagern sich im Staub oder



Bild 1: Auf dem Bild sieht man deutlich Schimmelpilzflecken und den Staub.

Schmutzteilen ab. Stimmen die Umgebungsbedingungen, keimen die Sporen (Konidien) und bilden Keimhyphen, die sich kreisförmig verbreiten und mit anderen Hyphen ein Substratmyzel bilden. Diese kleinen, runden Schimmelpilzflecken findet man dann festsitzend auf geeigneten Oberflächen. Grundvoraussetzung für das Schimmelpilzwachstum ist Feuchtigkeit (siehe 2.2). Abhängig vom Feuchteangebot wachsen bei

Wasseraktivitäten  $>0,9$  bis  $0,95$  bevorzugt hydrophile Schimmelpilze wie *Aspergillus fumigatus*, *Stachybotris*, *Ulocladium*, u.a.. Mesophile Schimmelpilze wachsen bevorzugt in dem Bereich  $0,85$  bis  $0,9$ . Dazu gehört u.a. *Aspergillus versicolor*. Xerophile Schimmelpilze, wie *Wallemia*, *Penicillium chrysogenum*, etc. benötigen geringere Feuchten. Kennt man also die Schimmelpilze können Rückschlüsse auf die vorhandenen Feuchten in der Orgel gezogen werden. Weitere Informationen zum Vorhandensein von Schimmelpilzen in Orgeln werden sehr gut dargestellt in:

Orgelberatung der Evangelischen Landeskirche in Württemberg  
Burkhard Goethe  
Schimmelbildung in Pfeifenorgeln  
Entstehung, Ursachen, Auswirkungen und Beseitigung  
Vierte Auflage, Schwäbisch Hall 2012

## **2. Wachstumsvoraussetzungen für Pilze**

### **2.1 Temperatur**

Das Wachstum von Schimmelpilzen ist von der Temperatur abhängig. Sie können schon im Bereich von 0° C wachsen (Wachstum von Schimmelpilzen ist auch im Kühlschrank möglich!). Es ist bekannt, dass Pilze im Bereich von ca. 0°C bis zu 50°C wachsen. Der Schimmelpilz *Cladosporium* wächst unter bestimmten Voraussetzungen sogar schon unter 0°C. Am anderen Ende der Skala liegt *Aspergillus fumigatus*, der sein Wachstumsoptimum bei 55°C hat. Für mesophile Schimmelpilze, zu denen die meisten in Innenräumen zu findenden Arten gehören, liegt das Wachstumsoptimum oberhalb von 16°C. Zum Auslösen eines Wachstumsprozesses muss eine, für verschiedene Schimmelpilze unterschiedliche, Minimaltemperatur erreicht werden. Bei höheren Temperaturen ist dann eine Beschleunigung des Wachstums zu beobachten. Durch weitere Erhöhung der Temperatur über das Wachstumsoptimum hinaus wird das Wachstum eingestellt. Hitze kann also durch Denaturierung von Pilzproteinen Schimmelpilze abtöten.

Für viele Schimmelpilze sind die Temperaturen für Sporenauskeimung und Myzelwachstum unterschiedlich.

### **2.2 Feuchte**

Ohne Wasser gibt es keine Keimung von Sporen und kein Wachstum. Pilze können Wasser aus der Luft als Wasserdampf oder auch aus dem Substrat entnehmen. Man nimmt an, dass das für die Keimung der Sporen benötigte Wasser nur über die Luft bezogen wird, da vor dem Myzelwachstum kein Kontakt mit dem Substrat, z.B. einer Holzfläche besteht. Nach der Auskeimung kann das dann vorhandene Myzel Feuchte aus dem Substrat aufnehmen. Das Hyphengeflecht dringt in das Porengefüge des Untergrundes ein (Holz, Leder, Putz, etc.)

Jede Schimmelpilzart besitzt einen spezifischen Feuchtebereich, in dem Wachstum möglich ist. Untersuchungen zeigen, dass unterhalb von 70% relativer Feuchte kein Wachstum in Gebäuden stattfindet. Es gibt zwar einige Pilzarten (xerophile Schimmelpilze), die sich schon mit 65% relativer Feuchte begnügen. Diese Spezies sind in Innenräumen allerdings nicht anzutreffen. Mit zunehmender Feuchte steigt also die Wahrscheinlichkeit für Schimmelpilzwachstum erheblich. Bei etwa 80% relativer Feuchte haben fast alle relevanten Schimmelpilze ihre optimalen Wachstumsbedingungen erreicht. Anzumerken ist hier noch, dass nur sehr wenige Schimmelpilze in flüssigem Wasser wachsen können.

### **2.3 Substrat**

Neben Temperatur und Feuchte brauchen Schimmelpilze zum Wachstum organische Nährstoffe. Wichtig sind dabei, neben mineralischen Spurenelementen, kohlenstoff- und stickstoffhaltige Nährstoffe. Pilze sind sehr genügsam. Selbst Verunreinigungen durch Staub oder Fingerabdrücke reichen zur Sporenauskeimung. Materialien wie zellulosehaltige Tapeten, Hölzer, Kleister, Leime, z.B. auch Glutinleime (Knochenleim), die im Orgelbau oft verwendet wurden, Leder, Kunststoffe wie PVC, Styropor, Baumaterialien versetzt mit organischen Zusatzstoffen, Wandputze und viele andere, wie auch Lebensmittel, sind geeignete Nährböden für Schimmelpilze.

### **2.5 pH-Wert**

Die meisten Pilze wachsen bei pH-Werten, die zwischen 3 und 9 liegen. Hölzer, Leder, Tapeten und verschiedene andere Materialien liegen alle in diesem Bereich und bilden eine gute Grundlage für Schimmelpilzwachstum. Jedoch kann man auch auf kalkhaltigen Baustoffen, wie z.B. Putzmörtel und Beton, die pH-Werte von mehr als 12 haben, Schimmelpilzwachstum sehen. Schmutz- und Staubablagerungen auf diesen Materialien reichen hier oft schon für das Wachstum aus.

Es gibt jedoch auch Schimmelpilze, die unter extremen Bedingungen (pH 11, pH 2) wachsen können. Diese Schimmelpilze sind jedoch nicht typisch für Innenräume.

## **2.6 Licht**

Schimmelpilze benötigen für das Wachstum kein Licht. Der UV-Anteil des Sonnenlichts wirkt sogar wachstumshemmend. Einige Pilze schützen sich durch Einlagerung bestimmter Pigmente vor der UV-Strahlung. Hierzu zählen z.B. die sogenannten Schwärzepilze (z.B. Alternaria, Cladosporium).

## **2.7 Sauerstoffgehalt**

Der Sauerstoffgehalt muss mindestens 0,25 % betragen. Unterhalb von 0,25 % können einige der aeroben Pilze auf Gärung umstellen.

## **2.8 Oberflächen, auf denen Wachstum stattfindet**

Man sieht häufig Pilzwachstum auf staubigen Oberflächen. Staub kann sich auf rauen Oberflächen viel leichter festsetzen als auf glatten. Pilzwachstum findet man jedoch auch auf glatten, z.B. lackierten Oberflächen. Raue Oberflächen können besser Feuchtigkeit speichern und bilden damit gute Voraussetzungen für Schimmelpilzwachstum.

### 3. Bauphysikalische Ursachen für Schimmelpilze in Kirchen

Schimmelpilzbildung tritt immer dann auf, wenn die Wachstumsvoraussetzungen erfüllt sind. Wie oben beschrieben, spielen Feuchte und Temperatur die wesentliche Rolle. Als Ursachen für Feuchte- und Schimmelpilzschäden werden hauptsächlich beschrieben:

- Schlagregenpenetration,
- Sicker-, Hangwasser
- Wärmebrücken,
- ungenügende Wärmedämmung,
- Baufeuchte in den Konstruktionen,
- unzureichende Beheizung,
- erhöhte Feuchteproduktion in Innenräumen und
- mangelhaftes Lüftungsverhalten

Weitere Ursachen können nicht fachgerechte Isolierungsmaßnahmen zur Energieeinsparung (Wärmedämmungen) sein.

Schimmelpilze wachsen, wenn an den Oberflächen der Bauteile, Wände, Fenster, etc. die Feuchten etwa 80% betragen. In der Regel werden die Taupunkttemperaturen berechnet. Das sind die Temperaturen bei der das Wasser aus der Luft an der jeweiligen Oberfläche zu kondensieren beginnt (100%). Aus der untenstehenden Tabelle können die Taupunkttemperaturen, also die Temperaturen an den Bauteiloberflächen, für die entsprechenden Raumlufttemperaturen und relativen Feuchten entnommen werden.

#### Taupunkttemperaturen

	°C												
r. Feuchte		30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%
	10					0,1	1,4	2,6	3,7	4,8	5,8	6,7	7,6
	11					1	2,3	3,5	4,7	5,7	6,7	7,7	8,6
	12				0,5	1,9	3,3	4,5	5,6	6,7	7,7	8,7	9,6
	13				1,4	2,8	4,2	5,4	6,6	7,7	8,7	9,6	10,5
	14			0,6	2,3	3,8	5,1	6,4	7,5	8,6	9,6	10,6	11,5
	15			1,5	3,2	4,7	6	7,3	8,5	9,6	10,6	11,6	12,5
	16		0,6	2,4	4,1	5,6	7	8,2	9,4	10,5	11,6	12,6	13,5
	17		1,4	3,3	5	6,5	7,9	9,2	10,4	11,5	12,5	13,5	14,5
	18	0,2	2,3	4,2	5,9	7,4	8,8	10,1	11,3	12,5	13,5	14,5	15,4
	19	1,1	3,2	5,1	6,8	8,4	9,8	11,1	12,3	13,4	14,5	15,5	16,4
	20	1,9	4,1	6	7,7	9,3	10,7	12	13,2	14,4	15,4	16,4	17,4
	21	2,8	5	6,9	8,6	10,2	11,6	12,9	14,2	15,3	16,4	17,4	18,4
	22	3,6	5,8	7,8	9,5	11,1	12,5	13,9	15,1	16,3	17,4	18,4	19,4
	23	4,5	6,7	8,7	10,4	12	13,5	14,8	16,1	17,2	18,3	19,4	20,3

Tabelle 1: Taupunkttemperaturen

Hierbei ist zu beachten, dass Pilzwachstum schon deutlich unterhalb des Taupunktes erfolgen kann.

Beispiel:

Im Winter werden aufgrund der niedrigen Außentemperaturen die innenliegenden Oberflächentemperaturen abgesenkt. Durch eine Raumheizung wird die Innenlufttemperatur auf 18°C konstant gehalten. In der Nähe der Außenwände wird es immer kälter und damit ändern sich auch die vorliegenden Feuchten an der Wand. Die Luft (18°C) hat eine relative Feuchte von 50%. Aus der Tabelle entnimmt man den entsprechenden Wert der Taupunkttemperatur von 7,4 °C. Nun wird die Oberflächentemperatur an dem entsprechenden Bauteil gemessen und mit diesem Wert verglichen. Schimmelpilzwachstum ist dann sehr wahrscheinlich, wenn die Oberflächentemperatur unterhalb der Taupunkttemperatur liegt. Ein Sicherheitsabstand sollte immer beachtet werden, da - wie oben erwähnt - Pilzwachstum schon ab 80% rel. Feuchte stattfinden kann und die Taupunkttemperatur 100% angibt.

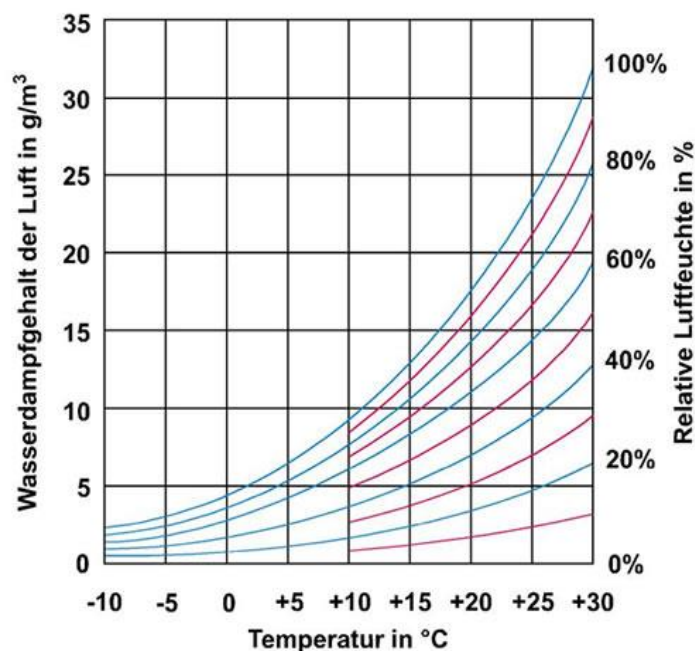
In verschiedenen „Richtlinien für die Beheizung von Kirchen“ werden Grundtemperaturen in den Kirchen von 8°C angegeben. Die Temperatur während des Gottesdienstes soll 12° bis höchstens 15° C betragen. Die Luftfeuchtigkeiten betragen beim Gottesdienstbesuch etwa 65% r.F. Aus der obenstehenden Tabelle ergibt sich eine Taupunkttemperatur von 8,5 °C. Das bedeutet, dass bei zu schnellem Aufheizen der Kirche die Außenwände etwa auf dem gleichen Temperaturniveau bleiben und Nässebildung fast unvermeidbar ist.

Die oben erwähnten Ursachen wie Schlagregenpenetration, Wärmebrücken, ungenügende Wärmedämmung, Baufeuchten in der Konstruktion (z.B. nach Sanierung) oder andere Baumängel sind durch Messungen der Oberflächentemperaturen relativ leicht zu ermitteln, da die Schadensbilder oft lokal begrenzt sind.

### 3.1 Lüften

Die Lüftung des Raumes stellt das wirksamste Mittel dar, um Feuchte aus dem Raum abzuführen. Die absolute Feuchte ist das Kriterium für die sinnvolle Lüftung und damit Entfeuchtung des Innenraumes. Im Winter enthält die Außenluft bei geringen Temperaturen trotz hoher relativer Feuchte eine geringe absolute Feuchte. Wird also unmittelbar nach den gutbesuchten Gottesdiensten in der Weihnachtszeit gelüftet, können die Feuchtigkeitseinträge schnell reduziert werden und es kommt nicht zu Schimmelpilzbildung.

Der Zusammenhang zwischen Temperatur, relativer Feuchte und absoluter Feuchte kann dem Carrier-Diagramm oder aus den entsprechenden Tabellen der DIN 4108 Teil 3 entnommen werden.



Wasserdampfgehalt der Luft in Abhängigkeit von der Temperatur und der relativen Luftfeuchte. Die 100% Linie ist die Sättigungsfeuchte.

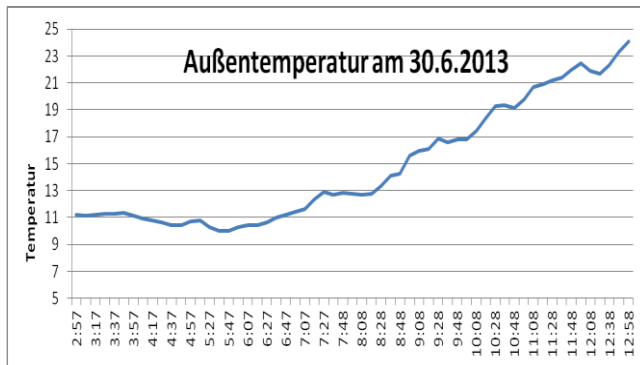
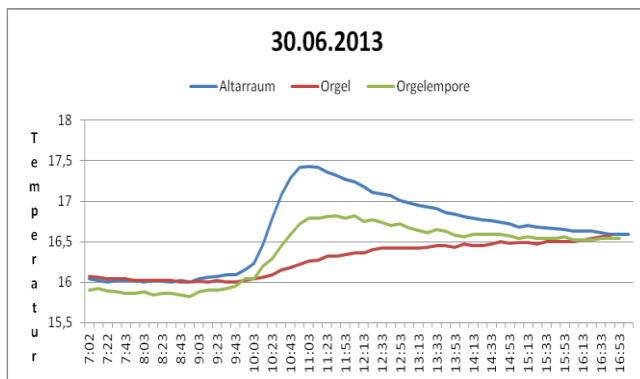
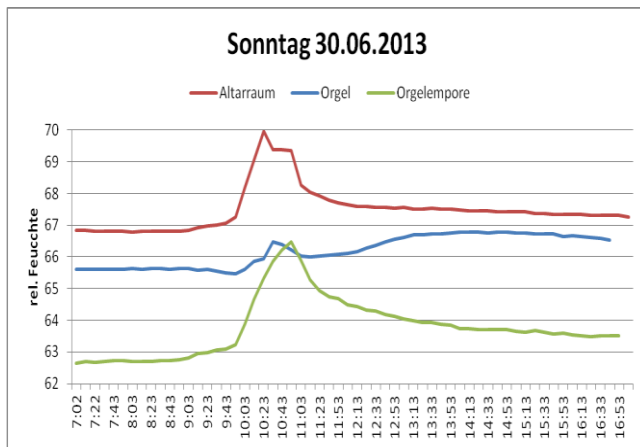
Aus diesem Diagramm wird ersichtlich, dass eine „Entfeuchtung“ nur sinnvoll von tiefen zu höheren Temperaturen erfolgen kann, d.h. wenn die Temperaturen im Außenbereich niedriger sind. Der gleiche Effekt wird erreicht, wenn die Innenraumtemperatur erhöht wird. Heizt man zum Beispiel einen Raum von ca. 0°C bei 90% relativer Feuchte auf 20°C auf, so ergibt sich eine relative Feuchte von ca. 25%

Ist allerdings die Luft über längere Zeit trockener als 45 %, besteht die Gefahr der Rissbildung in den Holzteilen der Orgel. Holzrisse können, wie auch Schimmelpilz, eine Orgel schwer beschädigen und kostenintensive Reparaturen nach sich ziehen.

Idealerweise sollte die relative Feuchte zwischen 50% und 60% liegen.



Als Ursachen für zu hohe Luftfeuchten kommen also, abgesehen von den oben erwähnten Bauschäden, falsches Lüftungsverhalten und kirchliche Veranstaltungen mit vielen Besuchern in Betracht. Jede Person gibt etwa 25-30 g Wasserdampf pro Stunde ab. Lüften ist also nur dann zur Entfeuchtung sinnvoll, wenn Innen- und Außenfeuchten berücksichtigt werden.



Kondensatbildung an einem Kirchenfenster **2 Tage** nach einem gut besuchten Gottesdienst es wurde nicht gelüftet!

## 4. Was können wir tun – Praxistipps

### 4.1 Orgel – Kirche

Abgesehen von Bauschädigungen und dadurch verursachtem Feuchteintrag sind die Ursachen für Schimmelpilzbildung an Orgeln hauptsächlich auf falsches Heiz-, bzw. Lüftungsverhalten zurückzuführen.

Um Schimmelpilzbildung zu vermeiden, sollten folgende Tipps beachtet werden:

- Regelmäßige Kirchenbegehungen, um mögliche Bauschäden zu entdecken.
- Sofortige Beseitigung der Bauschäden
- Beseitigung beständiger Baufeuchten
- Beseitigung von Wärmebrücken
- Sauberkeit, Vermeidung von Staubansammlung im Orgelinneren und in der Kirche (Staub als Substrat für Schimmelpilze)
- Regelmäßige Reinigung der Orgel
- Nassreinigung nur dann durchführen, wenn die Feuchte wieder abgeführt werden kann (richtiges Lüften)
- Erhöhung der Raumtemperatur unter Einhaltung der relativen Feuchte von 50% - 60%.
- Kontinuierliche Überwachung des Raumklimas (Thermo-Hygrometer bzw. Datenlogger)

Die wichtigsten Regeln für das Heizen sind:

- Langsames Aufheizen/Abkühlen (max. 1,5° C pro Std.)
- Niedrige Grundtemperatur wählen (5-8° C)
- Niedrige Höchsttemperatur wählen (max. 15° C)
- Luftfeuchtigkeit kontinuierlich überprüfen (50-60 %)

### 4.2 Richtiges Lüften

Um hohe Energiekosten zu vermeiden wird im Winter sehr oft auf die Lüftung verzichtet. Lüften bewirkt zwar einen Wärmeverlust, ist aber neben der Entfeuchtung der Räume auch aus hygienischen Gründen unerlässlich. Der Mensch besitzt leider nicht so gute Sensoren, um beurteilen zu können, ob und wie lange gelüftet werden muss. Aus diesem Grund ist eine messtechnische Beurteilung erforderlich. Der Vergleich der Feuchtigkeiten und Temperaturen im Innen- und Außenraum unter Zuhilfenahme des obenstehenden Carrier-Diagramms ist eine Möglichkeit, um objektiv zu beurteilen ob eine „Entfeuchtung“ erforderlich und sinnvoll ist. Die Lüftung aus hygienischen Gründen geschieht über die Beurteilung des CO<sub>2</sub> - Gehalts der Innenraumluft.

Automatisierte Fensterflügelüftungen sind eine bewährte Alternative zur mechanischen Lüftung. Temperatur und Luftfeuchte im Innen- und Außenbereich werden kontinuierlich überwacht. Die Elektronik entscheidet, abhängig von den eingestellten Parametern, ob gelüftet wird oder nicht. Dabei öffnen oder schließen Motoren automatisch die Fenster.

Im Bereich der Orgel sollte ein Thermo-Hygrometer mit Min./Max.-Speicher angebracht sein. Die Daten sollten regelmäßig kontrolliert werden. Datenlogger, die über einen PC ausgelesen werden, sind wesentlich komfortabler.

Mechanische Haarhygrometer müssen in regelmäßigen Abständen in feuchte Handtücher gewickelt werden, um eine einwandfreie Funktion sicherzustellen. Ist dies nicht gewährleistet, werden sehr oft falsche Daten angezeigt.

### **4.3 Was tun, wenn ein Schaden eingetreten ist**

Der Schimmelbefall muss sofort analysiert werden. Diese Analysen sollten durch ein akkreditiertes Labor oder öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige durchgeführt werden. Die kostengünstigsten Untersuchungen sind Abklatsch- oder Materialuntersuchungen, die eine Aussage über die Art der Schimmelpilze machen. Abhängig von den Schimmelpilzspezies und von der Schwere des Befalls kann auf eine mögliche Gesundheitsgefährdung geschlossen werden. Die für Innenräume geltenden Regeln (z.B. Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg) können als Richtschnur dienen, unterscheiden sich jedoch deutlich von den Bedingungen an Orgeln. Arbeitsplatzgrenz-, bzw. Richtwerte für z.B. Organisten oder Mesner existieren nicht. Hier muss eine Gefährdungsbeurteilung nach dem Arbeitsschutzgesetz erfolgen. Hilfestellung erhalten Sie von Ihrer Fach-/ Ortskraft für Arbeitssicherheit oder ihrem zuständigen Betriebsmediziner.

Ohne zuverlässige Aussage über die Ursache des Schimmelpilzbefalls sollten keine Sanierungsmaßnahmen erfolgen. Auf die Verwendung z.B. chlorhaltiger, aber auch vieler handelsüblicher Schimmelmittel sollte verzichtet werden, da gesundheitliche Beeinträchtigungen bei der Benutzung dieser Mittel nicht auszuschließen sind.

Wie oben bereits erwähnt, sollten sowohl Informationen über den baulichen Zustand als auch über das Raumklima zur Beurteilung herangezogen werden. Erst dann kann eine nachhaltige Sanierung erfolgen.

Die Bewertung des Raumklimas und des Außenklimas sollte über einen längeren Zeitraum erfolgen, am besten über ein ganzes Jahr, um eine sichere Aussage treffen zu können. Sehr häufig wurden voreilig Sanierungen durchgeführt, deren Erfolg sich leider nur kurzfristig oder gar nicht einstellte. Um Sanierungskosten zu sparen, sollte der Grundsatz gelten:

#### **Erst messen und analysieren, dann sanieren!**

Mit den Analysedaten können die Heizungs- und Lüftungsgegebenheiten in der Kirche ausgewertet werden. Die Messgeräte sollten an den Orten aufgestellt werden, an denen sich der Schimmelpilzbefall gezeigt hat und zusätzlich ein Messgerät im Außenbereich. Auch die Wandtemperaturen sind in die Untersuchung einzubeziehen.

Ebenso ist eine Aufzeichnung klimarelevanter Ereignisse (Gottesdienste, Konzerte, Veranstaltungen, Wasserschäden, etc.) zur Auswertung erforderlich.

Oft sind das bewusste Heizen und die Lüftung unter kontrollierten Bedingungen schon so wirkungsvoll, dass weitere Maßnahmen nicht erforderlich sind.

In allen Fällen sollten der Orgelsachverständige und der zuständige Orgelbaubetrieb beteiligt sein. Der Kontakt ist über das örtliche Dekanatskantorat herzustellen.

Der zuständige Gebietsreferent im Landeskirchlichen Baureferat ist über das Sekretariat im Landeskirchlichen Baureferat zu erfahren: 089 – 5595-0

Die zuständige Fachkraft für Arbeitssicherheit und der Betriebsarzt sind über den Koordinator für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz der ELKB zu erfahren:

[www.arbeitssicherheit-elkb.de](http://www.arbeitssicherheit-elkb.de)

gez. Andreas Hetzel und Manfred Künzler

in Abstimmung mit den Landeskirchlichen Baureferat und dem Amt des Landeskirchenmusikdirektors der ELKB