



Orgelberatung der
Evangelischen
Landeskirche
in Württemberg

Burkhart Goethe

Orgel und Baumaßnahmen

Informationen
für Architekten, Bauherren, Raumplaner,
Bauleiter und Handwerker
vor Renovierungsmaßnahmen
in Kirchenräumen



Schwäbisch Hall 2015

Aktualisierte Fassung 2018

Inhalt

1. Ausschreibung (Angebotseinholung) bei Orgelmaßnahmen	S. 3
2. Sicherungsmaßnahmen an Orgeln <u>vor</u> Arbeiten im Innenraum.....	S. 4
3. Wartung und Stimmung von Orgeln	S. 6
4. Reparaturen	S. 6
5. Hauptausreinigung und Durchsicht (Überholung).....	S. 7
6. Schimmel- und Anobienbefall.....	S. 7
7. Umgang mit denkmalgeschützten Orgeln	S. 8
8. Orgelneubauten	S. 9
9. Auslagern oder Entfernen von Orgeln.....	S. 10
10. Anschaffung von digitalen Instrumenten	S. 11
11. Orgelbauer	S. 11
12. Orgelsachverständige	S. 12
Anlage A : Informationen/Bezugsquellen zu Sicherungsmaterialien	S. 13
Anlage B: Musterkalkulation für die staubsichere und klimakonditionierte Verwahrung einer Orgel	S. 14

Burkhart Goethe

Orgel und Baumaßnahmen

Informationen für Architekten, Bauherren, Raumplaner, Bauleiter und Handwerker vor Renovierungsmaßnahmen in Kirchenräumen

Pfeifenorgeln stellen nicht nur ein Kulturgut dar, sondern sind in den meisten Fällen auch besonders wertvolle und empfindliche Ausstattungsgegenstände von Kirchenräumen. In ihrer gottesdienstlichen Verwendung haben sie eine liturgische Funktion zu erfüllen.

Der Bau oder die Pflege von Orgeln werden -ähnlich wie bei den Glocken- in der Evangelischen Landeskirche Württemberg nicht aus kirchlichen Steuermitteln oder Zuschüssen der Kirchenleitung finanziert, sondern durch die in den Kirchengemeinden gesammelten Spenden. Orgeln sind also in der Regel Eigentum der jeweiligen Kirchengemeinde. Ein besonderer Schutz und der behutsame Umgang mit Orgeln sind daher geboten.

Leider kam es in der Vergangenheit bei Baumaßnahmen in Kirchenräumen -etwa Instandsetzungen oder Innenrenovierungen- schon wiederholt zu Irritationen oder gar vermeidbaren Schäden an Pfeifenorgeln, deren Ursachen größtenteils auf nicht geklärte Zuständigkeitsfragen oder mangelnde Kommunikation beruhten.

Alle die Orgel betreffenden Fragen und Zuständigkeiten sind in der »Ordnung der Orgelpflege in der Evangelischen Landeskirche Württemberg« des Oberkirchenrates in der aktuellen Fassung vom 01.04.1998 geregelt. Diese Ordnung aufgrund von § 41 Abs. 2 der Kirchengemeindeordnung ist als pdf-Datei unter:

<http://www.kirchenrecht-wuerttemberg.de/pdf/17405.pdf>

einsehbar.

Als Maßnahmen an Orgeln werden genannt:

1. Ausschreibung (Angebotseinholung) bei Orgelmaßnahmen

Gemäß Orgelpflegeordnung können **kleinere Reparaturen** im technischen Bereich von der Kirchengemeinde in **eigener Zuständigkeit** zur fachgerechten Ausführung an eine Orgelbaufirma vergeben werden. Eine Genehmigung des Oberkirchenrates ist dazu nicht erforderlich. Bei Beträgen bis 5.000 € ist für die Arbeiten eine Angebotseinholung **nicht** zwingend erforderlich.

Bei Hauptausreinigungen, größeren Instandsetzungen, Umbauten, Erweiterungen, Restaurierungen und Neubauten hat der **Orgelsachverständige** nach vorhergehender Beratung im Auftrag der Kirchengemeinde die Unterlagen für eine Angebotseinholung zu erstellen. Sie kann dann erfolgen, wenn die Kirchengemeinde mindestens **die Hälfte** der abzüglich einer Darlehensaufnahme benötigten **Mittel** tatsächlich angesammelt hat. Es sollten mindestens drei Angebote eingeholt werden. Für **Hauptausreinigungen und einfache Überholungen** ist eine Genehmigung des Oberkirchenrates **nicht, dagegen jedoch** für **Umbauten, Maßnahmen an Denkmalorgeln, Restaurierungen und Neubauten** erforderlich.

Die Angebotseinholung für **Orgelarbeiten** erfolgt in der Württ. Landeskirche in Form einer »**begrenzten Ausschreibung mit freihändiger Vergabe**«. Nr. 24 der Ausführungsverordnung zur Haushaltsordnung der Landeskirche wird **nicht** angewendet.

In der Praxis übertragen die Kirchengemeinden diese Ausschreibungsformalitäten in der Regel an den Orgelsachverständigen. Er stimmt die Wahl der anzufragenden Firmen mit der Auftraggeberin ab, stellt sicher, daß die angefragten Firmen innerhalb einer gesetzten Frist (ca.4-6 Wochen) ein Angebot abgeben können bzw. wollen und übersendet den Anbietern zeitgleich die Unterlagen mit einem ausführlichem Leistungsverzeichnis und den angeforderten Lieferangaben. Die Bewerber untersuchen dann vorher das Instrument und erstellen daraufhin ihre Angebote. Die Angebote gehen bis zur festgesetzten Frist beim Sachverständigen ein, erhalten ungeöffnet einen Eingangsvermerk und werden nach Fristablauf zeitgleich in einer kirchlichen Dienststelle (z.B. Dekanatamt) unter Zeugen geöffnet und mit einem Öffnungssiegel versehen. Danach prüft der Sachverständige sie gründlich und erstellt einen Kostenspiegel sowie eine ausführliche schriftliche Stellungnahme, wobei auch fachliche Aspekte, das Preis/Leistungsverhältnis, die Auskömmlichkeit und mögliche Folgekosten (Wartung/Stimmung) berücksichtigt werden. Diese Unterlagen gehen dann zusammen mit den Angeboten an die betreffende Kirchengemeinde und können dort als Sitzungsvorlage verwendet werden. Nach einer entsprechenden Entscheidung durch den Kirchengemeinderat werden sämtliche Bewerber schriftlich benachrichtigt.

Da nicht wenige Orgelbauunternehmen in Württemberg ihre Angebote als **Festpreise** kalkulieren, spielen Angebotsdauer und Entscheidungszeitraum eine wesentliche Rolle. Eine Angebotseinholung sollte deshalb **nicht zu frühzeitig** erfolgen. Das Einholen von nicht mehr als drei bis maximal vier Angeboten hat sich in der Praxis bewährt.

2. Sicherungsmaßnahmen an Orgeln vor Arbeiten im Innenraum

Sobald im Kirchenraum Arbeiten anstehen, bei denen eine Staubentwicklung absehbar ist (also Stemmarbeiten für E-Leitungen, Fräsarbeiten an Steinplatten, Entfernen alter Wandfarben und Putze, Schleif- und Sägearbeiten an Holzteilen) sollte zuvor das Instrument **gesichert und staubdicht eingepackt** werden. Es wird **dringend** dazu geraten, diese Arbeiten **ausschließlich** an eine **Orgelbaufirma** zu vergeben, da bislang mit Handwerkern anderer Sparten trotz aller Vorsicht oft wenig gute Erfahrungen gemacht wurden (etwa Schäden an den empfindlichen Prospekt Pfeifen). Der Aufwand für das Einpacken beträgt bei kleineren bis mittleren Orgeln ½ bis 1 Tag für 2 Mitarbeiter. Bei großen oder sehr hohen Orgeln ist für die Sicherungsarbeiten manchmal ein Gerüst erforderlich.

Beim staubdichten Einpacken einer Orgel besteht allerdings (vor allem für längere Verahrungsfristen) die Gefahr, daß im Orgelinneren ein **Kleinklima** mit zu hoher Luftfeuchte entsteht, welches zu einer raschen **Schimmelbildung** führen kann. Daher sollte **grundsätzlich** in jeder eingepackten Orgel ein Datenlogger für Temperatur und Luftfeuchte (ggf. auch Taupunkt) aufgestellt und regelmäßig kontrolliert werden. Ein solches Gerät kostet ca. 80 -100 € und kann auch nach der Sicherungsmaßnahme weiter in der Orgel verwendet werden.

Bei längerer Verahrungszeit der eingepackten Orgel empfiehlt es sich ebenfalls, durch den Orgelbauer vorbeugende Maßnahmen zur Konditionierung der Innenfeuchte (Feuchtigkeitspuffer) vornehmen zu lassen. Bewährt hat sich hier das Einbringen von mineralischen Trocknungsbeuteln (etwa DIN Dry Dust Proof) auf Silikatbasis (Bentonit-Ton). Solche Beutel können nach dem Einsatz wieder getrocknet und erneut verwendet werden.

Chemische Lufttrockner mit Salz sind weniger geeignet, da ihre Ausgasungen die empfindlichen Lederteile einer Orgel schädigen könnten. Weitere Informationen zur Wirksamkeit von Feuchtigkeitspuffern unter:

www.cwaller.de/deutsch.htm?teil2.htm~information

Zur Vermeidung einer Kleinklima- und Schimmelbildung sollte zum Einpacken der Orgel **unbedingt** eine **atmungsaktive** (diffusionsoffene) Folie verwendet werden. Besonders bewährt hat sich hier **Tyvek® 1622-E** (für Kunstwerke, 41g/m²) des Herstellers **Dupont**. Dieses Material wird auch beim Sichern von Kunstwerken durch Restauratoren verwendet. Es ist auf Rollen in 1524 und 3040 mm Breite erhältlich, ist reißfest, schmiegt sich an das Objekt an und läßt sich mit geeignetem Klebeband hervorragend verkleben. Alternativ ist auch diffusionsoffene Unterspannfolie (z.B. Fabrikat Rockwell) möglich, allerdings läßt dieses Material wesentlich schlechter verarbeiten. Armierte **Baufolien** oder einfache **Abdeckfolien** aus PE (Malerfolien) sind dagegen **völlig ungeeignet**.

Falls die Orgel samt Gehäuse nicht direkt in Folie verpackt werden kann, sondern eingehaust werden muß, sind vorgestellte Baugerüste als Folienträger in der Regel wenig geeignet. Es fehlen hier ausreichende Befestigungsflächen und vorstehende Gerüstteile an Eckverbindungen können die Folie beschädigen. Wesentlich besser ist eine Konstruktion aus leichten Holzbalken. Die Folien sollten straff gespannt sein, an ihren Stößen mindestens 10 cm überlappen und mit geeigneten Klebebändern staubdicht verklebt werden. Auch diese Verklebungen sollten regelmäßig kontrolliert werden. Schwierig ist eine Anbindung an Mauerteile und Gewölbe, da hier kaum ein Klebebandmaterial dauerhaft hält. In einem solchen Fall ist es meist besser, mit fest angeschraubten Knaggen aus Holz zu arbeiten. Auch im Bodenbereich sollten die Folien möglichst durch verschraubte Knaggen fest angebracht werden und nicht durch lose aufgelegte Balken oder Bretter (Verrutschungsgefahr). Herausragende oder freiständige Spieltische sind -da besonders empfindlich- gesondert zu verpacken bzw. einzuhausen. Auch hier sind ggf. Feuchtepuffer (z.B. Silikatkissen) einzubringen, da verpackte Klaviaturtasten besonders rasch schimmeln.

Bei Raumarbeiten mit **extremer Feinstaubverschmutzung** kann die sorgfältig verpackte Orgel auch während der Arbeiten durch einen kleinen Windmotor in einem ständigen, **leichten Überdruck** gehalten werden. Dies ist die sicherste Möglichkeit, welche auch eine ständige Luftbewegung in der eingepackten Orgel gewährleistet, wodurch ebenfalls eine Schimmelbildung vermieden wird.

Falls Raumarbeiten **über der Orgel** (also über dem Pfeifenwerk) vorgesehen sind, muß das Pfeifenwerk abgetragen und in einen gesicherten Raum ausgelagert werden. Dieser sollte möglichst über 2,80 - 3 Meter lichte Höhe und genügend Wandfläche zum Stellen der Metallpfeifen verfügen, trocken und abschließbar sein. Auf die dann leergeräumten Windladen kommt eine Polsterung aus Wellpappe oder Packdecken, eine Zwischenschicht Folie und passende Deckplatten aus Spanplatte (OSB). Sie sind danach begehbar. Ein Abtragen und Sichern der Pfeifen kann ausschließlich nur der Orgelbauer leisten.

Erst nach **vollständiger** Beendigung der Arbeiten im Innenraum und seiner anschließenden **Reinigung** sollte das Instrument wieder abgedeckt und abgetragene Pfeifen wieder eingesetzt werden. Da in den meisten Fällen Gottesdienste oder Feiern zur Wiedereinweihung des renovierten Raumes stattfinden, bei denen das Instrument gebraucht wird, ist häufig eine einfache Durchsicht der **Stimmung** erforderlich.

In **nicht fachgerecht abgedeckten** Orgeln können durch Staubeintragung ganz **erhebliche Schäden** entstehen. Vor allem feine, mineralische Stäube, wie sie bei Stemm- oder

Steinfräsarbeiten entstehen, können eine Schmirgelwirkung in den feinen Achsstellen der mechanischen Spieltrakturen verursachen und auch elektrische Schaltungen beeinflussen.

Beispiel für einen Schaden: *In einer spätgotischen Kirche im Neckartal entstand durch das ungesicherte Ausfräsen von lediglich 1 qm Steinplatten in der weit entfernten Nordostecke des Raumes ein Staubschaden von 20.500 € an beiden Orgeln (Westempore und Chorraum). Genau zwei Jahre später entstand ein erneuter Schaden in Höhe von 22.000 € durch Steinmetzarbeiten am Maßwerk der Südfenster. Diese waren zwar abgedeckt, die Abdeckungen jedoch beschädigt. Beide Fälle waren Versicherungsfälle und hätten durch rechtzeitige Absprachen und eine funktionierende Bauaufsicht vermieden werden können.*

Maßnahmen zur Sicherung von Orgeln (Ein- und Auspacken) werden in der Regel **nicht** zu direkten Orgelmaßnahmen, sondern als **Baufolgekosten** gerechnet. Es empfiehlt sich, die mit der **regelmäßigen Wartung beauftragte Orgelbaufirma** (beim Pfarramt meist bekannt) um einen Kostenvoranschlag zu bitten. Je nach Orgelgröße bewegen sich Ein- und Auspacken der Orgel (zusammen) erfahrungsgemäß zwischen 1.500 und 2.500 €. Eine Ausschreibung an mehrere Firmen ist dazu in der Regel nicht erforderlich. (→Musterkalkulation in Anlage B)

Falls in zeitlicher Nähe einer Kirchenrenovierung auch die Stimmung oder eine Hauptausreinigung mit Überholung der Orgel vorgesehen ist, so empfiehlt es sich, damit bis **nach** Beendigung der Raumarbeiten zu warten. Eine Hauptausreinigung dauert meist zwischen 2 und 6 Wochen und erfordert ein ungestörtes Arbeiten der Orgelbauer. Es ist **nicht** empfehlenswert, eine solche Maßnahme noch zwischen Beendigung der Raumrenovierung (die dann oft doch länger dauert) und Einweihung zu »quetschen«, dies hat sich in keiner Weise bewährt.

Grundsätzlich ist das Sichern und Einpacken einer Pfeifenorgel mit der Sicherung von Kunstwerken (Altäre, Taufsteine, Kanzeln, Bilder, Epitaphien) gleichzusetzen. Auch die Orgel ist ein Kunstwerk und entstandene Schäden sind sehr kostenintensiv.

3. Wartung und Stimmung

Orgeln werden in der Regel von einer bestimmten Orgelbauwerkstatt (Erbauerfirma oder Wartungsfirma) auf Grundlage eines **Stimm- und Wartungsvertrages** periodisch gewartet und gestimmt. Der Turnus ist unterschiedlich und kann bei kleinen Instrumenten auf dem Land vom dreijährigen Intervall bis zu jährlichen Stimmungen bei großen Orgeln an hauptamtlichen Kirchenmusikerstellen reichen.

4. Reparaturen

Kleinere Reparaturen bis zu einem Betrag von 5.000 € brutto können von der Kirchengemeinde **direkt** an Orgelbaufirmen vergeben werden. Eine Angebotseinholung und die Genehmigung des Oberkirchenrates sind dafür nicht erforderlich.

Allerdings sollte darauf geachtet werden, daß bei Instrumenten, die noch in die Gewährleistungszeit (bei Neubauten in der Regel 10 Jahre) fallen, ausschließlich die **Erbauerfirma** berücksichtigt wird, weil andernfalls die Arbeiten als »Eingriffe Dritter« gelten und die **Gewährleistung** damit **verfällt**.

Die Kontaktaufnahme mit dem Orgelsachverständigen ist empfehlenswert. Sofern eine Gewährleistungszeit ausläuft, sollte ein Jahr zuvor der Orgelsachverständige das Instrument nochmals auf mögliche Mängel untersuchen, die ggf. (schriftlich) geltend gemacht werden.

5. Hauptausreinigung und Durchsicht (Überholung)

Je nach Verschmutzungsgrad und Umwelteinflüssen wird bei Pfeifenorgeln alle 15-20 Jahre eine »Hauptausreinigung« mit Durchsicht, Nachintonation und Stimmung fällig. In den meisten Fällen ist dabei auch eine Instandsetzung fällig (etwa der Austausch von Verschleißteilen). Eine solche Maßnahme erfordert die vorherige Untersuchung durch den Orgelsachverständigen und das Einholen von mindestens drei Angeboten. In der Regel bieten die württembergischen Orgelbaubetriebe für solche Arbeiten auch häufig Festpreise an. Die Angebotseinholung (Zustandsbeschreibung und Leistungsverzeichnis) hat der Orgelsachverständige anzufertigen. Sie erfolgt als »begrenzte Ausschreibung mit freihändiger Vergabe«.

Bei der Hauptausreinigung werden u.a. sämtliche Pfeifen der Orgel ausgehoben, gereinigt und durchgesehen, dazu benötigen die Orgelbauer ausreichende Lager- und Arbeitsfläche möglichst im Orgelbereich (Zwischenlagerung auf Kirchenbänken ist meist möglich). Je nach Orgelgröße, Orgeltyp und Verschmutzungsgrad erfordert die Hauptausreinigung und Überholung einen Zeitraum von 2-6 Wochen, in denen die Orgelbauer ungestört arbeiten müssen. Dies ist vor allem bei der abschließenden Nachintonation und Stimmung nur dann möglich, wenn **keine anderen Handwerker** im Raum arbeiten.

Als grobe Faustregel für die Kostengröße dient der Bruttopreis **pro Orgelregister**, der z.Zt. (2018) je nach Zustand der Orgel zwischen 900 und 1.400 € liegen kann. Dabei sind Sonderpositionen (z.B die Neubeledung von Blasbälgen) nicht enthalten.

Sofern das Instrument klanglich nicht umgebaut wird oder keine Denkmaleigenschaften aufweist, ist für die Hauptausreinigungen und Instandsetzungen eine Genehmigung des Oberkirchenrates **nicht** erforderlich.

6. Schimmel- und Anobienbefall

Während Anobienbefall in Orgeln in den letzten Jahren leicht zurückging, hat seit etwa 2005 der Befall mit Schimmel (übrigens bundesweit) deutlich zugenommen, in einigen Beratungsbereichen ist bei der Untersuchung derzeit fast jede zweite Orgel mit Schimmel befallen.

Die Ursachen für den Befall sind vielschichtig. In den meisten Fällen entsteht Schimmel durch einen Feuchtefilm im Inneren den Orgeln, der durch die Bildung eines **Kleinklimas** verursacht wird: Das sehr stark ausgekühlte Instrument wird sonntags durch rasches Aufheizen erwärmt, sodaß sich Tauwasser als Kondensat an Pfeifen, Windladen und Mechanik abschlägt. Bei sehr eng gebauten oder an eine kalte Wand angekapselten Instrumenten mit mangelnder Durchlüftung kann dieser Tauabschlag besonders stark sein.

Anfänglich wurde Schimmelbildung (die inzwischen auch manchmal an anderen Ausstattungsgegenständen wie Gestühl, Altäre, Epitaphien etc. zu finden ist) ausschließlich auf mangelnde oder falsche Belüftung und zu rasches Heizen zurückgeführt. Inzwischen wurde jedoch eine Vielzahl weiterer Ursachen festgestellt, darunter auch globale klimatische Veränderungen.

Schimmelbildung in Orgeln tritt besonders stark dort auf, wo Kirchenräume aus Kostengründen in der Winterperiode nur partiell genutzt werden, etwa an Weihnachten. Durch überfüllte Kirchen am Heiligabend kann bis zu 100% Luftfeuchte entstehen. Wenn diese danach nicht abgelüftet wird, bildet sich -wie Messdiagramme nachweisen- in der nicht genutzten Zeit danach Schimmel besonders stark aus.

Weitere Informationen zu diesem Thema sind zu finden in der Informationsschrift »Schimmelbildung in Pfeifenorgeln«, die regelmäßig auf den aktuellen Stand gebracht wird. Sie ist als PDF-Datei auf der homepage des Amtes für Kirchenmusik Stuttgart eingestellt:

<http://www.kirchenmusik.elk-wue.de/>

→ Orgelpflege → Schimmelbildung in Pfeifenorgeln

7. Umgang mit denkmalgeschützten Orgeln

Für Orgeln, die als Ganzes oder auch nur teilweise die Merkmale eines Kulturdenkmales aufweisen, gelten die oben angeführten Sicherungs- und Verwahrungsmaßnahmen in besonderem Maße. Hier ist das »Gesetz zum Schutz der Kulturdenkmale« des Landes Baden-Württemberg (DSchG) unbedingt zu beachten.

Die gegenständliche Einordnung als Denkmal gemäß § 2 DSchG kann unterschiedlich sein, sie ist wie folgend definiert:

(1) Kulturdenkmale im Sinne dieses Gesetzes sind Sachen, Sachgesamtheiten und Teile von Sachen, an deren Erhaltung aus wissenschaftlichen, künstlerischen oder heimatgeschichtlichen Gründen ein öffentliches Interesse besteht.

(2) Zu einem Kulturdenkmal gehört auch das Zubehör, soweit es mit der Hauptsache eine Einheit von Denkmalwert bildet.

(3) Gegenstand des Denkmalschutzes sind auch

(3.1) die Umgebung eines Kulturdenkmales, soweit sie für dessen Erscheinungsbild von erheblicher Bedeutung ist (§ 15,3), sowie

(3.2) Gesamtanlagen gemäß § 19

In der Praxis ist nicht immer die umfängliche oder zeitliche Einordnung einer Orgel als Kulturdenkmal auf den ersten Blick klar erkennbar: So kann zum Beispiel das Instrument ein modernes Erscheinungsbild haben und trotzdem in seinem Inneren denkmalgeschützte Teile enthalten. Oder es steht z.B. ein völlig neues Orgelwerk mit neuen Prospektpfeifen im alten Gehäuse. Auch dann ist dieses Gehäuse in der Regel denkmalgeschützt.

Galten noch vor rund 50 Jahren nur jene Instrumente als Kulturdenkmal, deren Entstehungszeit bis etwa 1850 reichte, so hat sich auch die bauzeitliche Einordnung heute grundsätzlich verändert. So können z.B. inzwischen auch nach 1950 erbaute Instrumente aus verschiedenen Gründen als Kulturdenkmal gelten; die Grenzen sind hier fließend und werden fallweise entschieden.

Bereits bei der ersten Untersuchung einer Orgel wird der Orgelsachverständige in der Regel feststellen können, ob und in welchem Umfang ein historischer Bestand vorliegt. Wenn dies der Fall ist, so muß dieser Sachverhalt im Gutachten über die Orgel berücksichtigt und damit entsprechend der Kirchengemeinde als Eigentümerin mitgeteilt werden. Häufig sind manche Kirchengemeinden und Pfarrämter über den Status eines Kulturdenkmales ihrer Orgel nicht oder nur unzureichend informiert.

Gemäß § 15 Denkmalschutzgesetz muß nach aktuellem Stand für **alle** Maßnahmen an einer Orgel, die ganz oder auch nur teilweise Merkmale eines Kulturdenkmales aufweisen, eine **denkmalschutzrechtliche Genehmigung** eingeholt werden. Darunter fallen also auch Hauptausreinigungen, welche periodisch alle 15-20 Jahre fällig sind (s. Abschnitt 5). Die Anträge für eine denkmalschutzrechtliche Genehmigung werden bei der **unteren**

Denkmalbehörde (Landratsämter, in größeren Städten auch Bauämter) gestellt. In vielen Fällen besorgt dies der Orgelsachverständige im Auftrag der Kirchengemeinde und fügt dem Antrag das Gutachten und einen detaillierten Maßnahmenbeschrieb (Leistungsverzeichnis) bei. Darin sollte unbedingt auch die **Dokumentation** der Arbeiten durch die ausführende Orgelbaufirma enthalten und kalkuliert sein, da in jüngster Zeit selbst bei einfachen Reinigungsmaßnahmen, welche keinerlei Arbeiten an der historischen Substanz umfassen, derartige Dokumentationen eingefordert werden.

Die Beantragung einer denkmalschutzrechtlichen Genehmigung auch dann Pflicht, wenn Zuschüsse des Landesamtes für Denkmalpflege für denkmalpflegerische Mehraufwände nicht in Aussicht stehen.

In der Regel entscheiden die unteren Denkmalbehörden nicht selbst über die Genehmigung, sondern leiten den Antrag an die mittlere Denkmalbehörde (Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium) weiter. Bei größeren Maßnahmen erfolgt dann ein Ortstermin mit dem zuständigen Bezirksreferenten/der Bezirksreferentin der mittleren Denkmalbehörde. Dazu sollte der Orgelsachverständige unbedingt herangezogen werden.

Es wird empfohlen, die Anträge auf denkmalschutzrechtliche Genehmigungen bei Orgelmaßnahmen so früh als möglich (vor Ausschreibung und Auftragsvergabe) zu stellen, da sich aufgrund der Personalsituation -besonders auf mittlerer Behördenebene- die Genehmigungen bzw. die Ortstermine ganz erheblich verzögern können.

Sollten die entsprechenden Orgelarbeiten im Zuge einer allgemeinen Bau- und Renovierungsmaßnahme am Raum erfolgen, so wird empfohlen, die Position Orgel ebenfalls in eine solche Ortsbesprechung mit dem Landesamt für Denkmalpflege zu integrieren. Auch dabei sollte der Orgelsachverständige möglichst anwesend sein.

Anträge auf Zuschüsse für denkmalsbedingte Mehraufwendungen können zwar gemäß DSchG gestellt werden, müssen aber (**nach** Erteilung der denkmalschutzrechtl. Genehmigung) fristgerecht jährlich bis spätestens 1. Oktober in entsprechender Form (Formular samt Kostenberechnung und Finanzierungsplan) beim Landesamt für Denkmalpflege eingereicht werden. Die entsprechende Entscheidung kann dann bis zu einem Jahr dauern. Aus diesem Grund verzichten viele Kirchengemeinden auf einen solchen Antrag, zumal in den meisten Fällen die bei Orgeln mit 60% evaluierten denkmalpflegerischen Mehraufwände ohnehin unterhalb des sogenannten »Bagatellbetrages« i.H.v. 30.000 € liegen.

8. Orgelneubauten

Orgelneubauten unterliegen ebenso den Bestimmungen der Orgelpflegeordnung. Die Fachberatung übt hier der Orgelsachverständige aus, der auch die klangliche und technische Planung zu erstellen hat. Eine Genehmigung des Oberkirchenrates ist erforderlich. Bei Instrumenten, die (auch nur teilweise) ein Kulturdenkmal darstellen, ist eine denkmalschutzrechtliche Genehmigung bei der unteren Denkmalbehörde (Landratsamt, Stadtbauamt) einzuholen. Dies gilt auch für äußere Veränderungen an neueren Orgeln, die Bestandteil der **Umgebung** eines Kulturdenkmales sind (§ 2, 1-3, Abs. 1+2 DSchG Baden-Württemberg)

Da die Gestaltung des Orgelprospektes grundsätzlich direkt mit der klanglichen Disposition und der technischen Struktur des Instrumentes in dichtem Zusammenhang steht, wird sie meist vom Orgelbauer ausgeführt. Ist dies nicht der Fall, so sollten vor Planung des Instrumentes sämtliche Details zwischen dem Gestalter des Orgeläußeren (z.B. Architekten),

der Kirchengemeinde und der beauftragten Orgelbaufirma exakt abgestimmt werden. Ein fairer und offener Dialog ist hier meist sehr hilfreich. Ist dies nicht der Fall, können Planungsfehler mit verheerenden Auswirkungen auf das neue Instrument und seinen Klang entstehen, wie sich in der Vergangenheit vielfach gezeigt hat.

Bei der Planung neuer Kirchenräume ist also zu berücksichtigen, daß eine Orgel einen ausreichend geräumigen wie akustisch vorteilhaften Stellplatz erhält und klimatisch günstig aufgestellt wird (also nicht gerade über einem Heizungsschacht). Vor allem ist eine **ausreichende Raumhöhe** wichtig.

Richtwerte in cm:

a) Orgelpositiv mit 1 Manual und Pedal und 6 Registern mit Principal 4´ und Subbaß 16´ :

Höhe: 280-290; Breite: 190-210, Tiefe 100 + 75 für Pedalklavatur und Orgelbank

b) Kleine Orgel mit 1 Manual und Pedal und 8 Registern mit Principal 8´ und Subbaß 16´ :

Höhe: 470-510; Breite: 220-230, Tiefe 130 + 75 für Pedalklavatur und Orgelbank

c) Kleine Orgel mit 2 Manualen und Pedal und 11 Registern mit Principal 8´ und Subbaß 16´ :

Höhe: 470-510; Breite: 220-230, Tiefe 150 + 75 für Pedalklavatur und Orgelbank

d) Orgel mit 2 Manualen und Pedal und 12 Registern auf Wechselschleifen

Höhe: 470-510; Breite: 400, Tiefe 180-200 + 75 für Pedalklavatur und Orgelbank

Aufgrund der klangphysikalischen Eigenheiten und Gesetzmäßigkeiten ist eine Pfeifenorgel **nicht unbegrenzt gestaltbar**. Sie ist in erster Linie Musikinstrument und -solange sie nicht im Konzertsaal steht- Dienerin der Liturgie im Gottesdienst und nicht ein beliebig formbares Ausstattungsstück.

9. Auslagern oder Entfernen von Orgeln

Falls eine Orgel ausgelagert oder etwa wegen Entwidmung und Aufgabe des Kirchenraumes ganz entfernt werden soll, sollte zuvor möglichst der Orgelsachverständige kontaktiert werden. In den meisten Fällen ist auch eine Genehmigung des Oberkirchenrates erforderlich.

Die umweltgerechte Entsorgung von Orgeln ist aufgrund vieler verschiedener Materialien und vor allem des **Bleianteiles** in den Pfeifenlegierungen schwierig und kostspielig. Aus diesem Grunde werden Altpfeifen entweder überarbeitet in neue Instrumente übernommen oder die Orgeln als Ganzes zum Verkauf angeboten. Finden sich keine Interessenten für das Instrument, so besteht auch die Möglichkeit, es an bedürftige Kirchengemeinden in Osteuropa zu verschenken oder zu einem symbolischen Preis zu übereignen. Seriöse Vermittlungen dieser Art führt die Fa. Ladach in Wuppertal durch.

Kontaktadresse: <http://www.gebrauchtorgel.eu/de>

Da auch der Abbau des Instrumentes in der Regel recht aufwendig ist, einigt man sich in vielen Fällen auf einen sehr geringen Verkaufspreis bei käuferseitigem Abtragen mit »besenreiner« Übergabe des früheren Orgelstellplatzes.

Für die Zwischenlagerung von Orgeln gelten die in Abschnitt 2 genannten Voraussetzungen (trockener, diebstahlsicherer Raum). Grundsätzlich schadet jedoch eine längere Lagerzeit selbst fachgerecht eingelagerten Orgeln. Der Zustand der eingelagerten Teile ist deshalb regelmäßig auf Lagerschäden, Schimmel- oder Anobienbefall zu kontrollieren.

10. Anschaffung von digitalen Instrumenten

Ein Digitalpiano kann jede Kirchengemeinde selbständig anschaffen, der Preis dieser Instrumente liegt meist unterhalb der Ausschreibungsgrenze (5.000 €).

Die Beschaffung digitaler Orgelinstrumente ist in der Evang. Landeskirche Württemberg möglich, auch hierzu ist der Sachverständige heranzuziehen. Leider werden in vielen Fällen durch die betreffenden Organistinnen/Organisten Instrumente ausgewählt, die **klanglich** für den jeweiligen Raum viel **zu groß** ausgestattet sind. Ein kleines Gemeindezentrum ist eben keine Kathedrale! Zwei Gründe stehen **gegen** ein digitales Orgelinstrument:

Zum einen handelt es sich nicht um einen »live«-Klang, sondern aufgezeichnete (»gesampelte«) Orgelklänge. Sie sprechen nach allen bisherigen musikalischen Erfahrungen die singende Gemeinde nicht so gut an wie der authentische Klang einer Pfeifenorgel.

Zum anderen handelt es sich im Wesentlichen technisch um einen Computer, dessen Langlebigkeit und Modernität sich kaum von einem Bürorechner unterscheidet, selbst dann, wenn (wie manche Hersteller versprechen) die Ersatzteile bis zu 40 Jahren gesichert sind. Doch Ersatzteile nützen wenig, wenn eine kurzlebige Technik bereits rasch veraltet ist. Pfeifenorgeln dagegen können bei guten klimatischen Bedingungen und regelmäßiger Wartung ein Menschenleben und länger überdauern.

Es gibt etliche Beispiele dafür, daß Kirchengemeinden ein bis zwei Jahrzehnte nach Anschaffung eines Digitalinstrumentes dann doch auf eine Pfeifenorgel sparen. Fairerweise muß aber auch angeführt werden, daß die Anschaffung elektronischer Interimsinstrumente in der Vergangenheit schon manchmal den voreiligen und zerstörerischen Um- oder Neubau einer wertvollen historischen Orgel wirkungsvoll verhindert hat (*Beispiel Beimbach in Hohenlohe und Winzerhausen bei Marbach*). Allerdings sollten –wie ebenfalls geschehen– die Lautsprecher der Ersatzinstrumente nicht hinter dem Originalprospekt brutal in historisches Pfeifenwerk gezwängt oder dieses dazu ganz entfernt werden.

11. Orgelbauer

Von den rund 300 in Deutschland existierenden Orgelbaufirmen sind allein im Bereich der Evang. Landeskirche Württemberg z.Zt. rd. 35 Betriebe tätig, darunter allerdings auch etliche Kleinbetriebe mit 1-2 Mitarbeitern. Es hat sich bewährt, möglichst regional gelegene Betriebe aus dem Umkreis von ca. 80-100 km einzusetzen, weil die Fahrtkosten und Fahrtzeiten heutzutage eine nicht unerhebliche Rolle spielen. Aufgrund eines sehr intensiven Wettbewerbes kalkuliert die Mehrzahl der württembergischen Orgelbauer in der Regel auch deutlich günstiger als Firmen aus anderen Bundesländern.

Es ist jedoch zu beachten, daß auch kleine Orgelbaufirmen einen Auftragsvorlauf haben (müssen) und natürlich nicht von heute auf morgen mit einem Auftrag beginnen können. Bei Ausreinigungen und Instandsetzungen beträgt die Vorlaufzeit derzeit ½ - 1 Jahr nach Auftragsvergabe, für Neubauten 1-3 Jahre.

Ausnahmen bilden Notreparaturen und besonders die unter Abschnitt 2 genannten Sicherungsmaßnahmen, hier vor allem das fachgerechte Einpacken einer Orgel. Eine solche Maßnahme werden die meisten Firmen auch kurzfristig »einschieben« können. Sinnvollerweise sollte dafür zunächst die Orgelbaufirma angefragt werden, welche das Instrument auch wartet und stimmt, es somit gut kennt und meist auch die genauen Maße verfügbar hat.

12. Orgelsachverständige

Zur Beratung der Kirchengemeinden in allen Fragen des Orgelbaus beruft der Oberkirchenrat der Evang. Landeskirche Württemberg Orgelsachverständige (frühere Bezeichnung: »Orgelpfleger«). Sie werden jeweils für fünf Jahre vom Amt für Kirchenmusik bestellt und sind für einen oder mehrere Kirchenbezirke (Dekanate) zuständig. Die Bestellung kann nach Ablauf von fünf Jahren entsprechend verlängert werden. Die Orgelsachverständigen sind freiberuflich tätig, sofern nichts anderes vereinbart wurde. Ihre Beratungstätigkeit ist gebührenpflichtig; die entsprechenden Stundensätze werden durch den Oberkirchenrat bekanntgegeben.

Orgelsachverständige sind in der Regel ausgebildete Kirchenmusiker und haben eine zusätzliche Fachausbildung, zu der häufig auch ein Praktikum in einer Orgelbauwerkstatt zählt, einige sind auch ausgebildete Orgelbauer. Durch regelmäßige jährliche Fortbildungstage wird ihr Fachwissen laufend aktualisiert und vertieft.

Ziel der Tätigkeit von Orgelsachverständigen ist es, die Kirchengemeinden in allen Orgelfragen so umfassend wie möglich zu beraten. Dazu zählen auch die Ausschreibungen für Orgelarbeiten, die Prüfung der Angebote samt ihrer Auskömmlichkeit und Vollständigkeit und die Empfehlung möglichst dauerhafter, nachhaltiger Lösungen.

Die aktuelle Zuständigkeit der einzelnen Orgelsachverständigen für die verschiedenen Dekanate kann auf folgender homepage eingesehen werden:

<http://www.kirchenmusik.elk-wue.de/orgelpflege/>

Ziel der vorstehenden kleinen Handreichung ist es, die »Schnittstelle« zwischen allen Beteiligten bei Baumaßnahmen im Raum und der Orgel nachhaltig zu verbessern, den Dialog zu fördern und somit künftig unnötigem Ärger und vermeidbaren Schäden entgegen zu wirken.

Orgelberatung der Evang. Landeskirche Württemberg
 KMD Burkhard Goethe
 Orgelsachverständiger
 Kleincomburger Weg 23
74 523 Schwäbisch Hall
 Tel. 0791 / 4 81 69
osv.goethe@elk-wue.de
mail@goethe-orgelberatung.de

© Burkhard Goethe 2015

Erstausgabe: 15.10.2015
 aktualisiert 08.06.2016 (Tyvek®-Folie in neuer Breite 304 cm)
 aktualisiert 23.01.2018 (neues Modell Klimalogger TFA)
 aktualisiert 15.10.2018 (neue Musterkalkulation)

Anhang A: Informationen/Bezugsquellen zu Sicherungsmaterialien:

1. Tyvek® 1622-E (Dupont)

Spinnvlies aus 100 % Polyethylen in hoher Dichte, undurchlässig gegen Stäube und Schimmelsporen, wasserdicht und diffusionsoffen, reißfest, mit Schere oder Cutter schneidbar. Ausführung 1622-E als leichte Verpackungsfolie für Kunstobjekte (41g/m²), mehrfach verwendbar.

Breite: 152,4 cm und 304 cm (empfohlen für Orgeleinhausungen: 304 cm)

Farbe: weiss

Rollenlängen: 50 Meter

Preis: (Okt. 2018) Rolle 304 cm x 50 m = 269,00 € netto zzgl. 19 % MwSt. und Versandkosten (Staffelpreise bei Abnahme mehrerer Rollen)

Bezugsquelle:

Deffner & Johann GmbH, Restauratorenbedarf

Mühlacker Str. 13

D- 97 520 Röthlein

Tel.: 09723 / 93 50-0

Fax: 07923 / 93 50-25

info@deffner-johann.de

2. Art-Tape

Spezial-Klebeband für Tyvek-Folien

Breite: 40 mm

Rollenlänge: 50 lfd.m

Preis: 26,00 netto/Rolle

Bezugsquelle: Deffner & Johann

oder:

Klebeband »Silbertape«

Breite 50 mm

Rollenlänge: 50 lfd.m

Preis: 14,50 netto/Rolle

Bezugsquelle: Würth AG, Künzelsau

4. Datenlogger für Temperatur und Luftfeuchte

Thermometer/Hygrometer PRO Fabrikat TFA mit Datenspeicher und USB-PC-Anschluß

Aktuelles Modell s. Anhang C

5. Mineralisches Trockenmittel (Bentonit-Ton) Fabrikat Canadaco/Kindpac

DIN-Dry B staubdicht, 32 TME, 1060 g (für etwa 6 m³)

Preis (Sept. 2015) netto 12,71 € zzgl. MwSt. und Versand pro Beutel

Preis (Sept. 2015) netto 46,80 € zzgl. MwSt. und Versand pro Gebinde (18 Stck.)

Bezugsquelle:

Silica-Gel-Shop

Wienerstr. 10, **D-48 455 Bad Bentheim-Gildenhau**

Tel. 04087 / 40 80 77

kundenservice@silica-gel-shop.de

Anhang B: Musterkalkulation für die staubsichere und klimakonditionierte Verwahrung einer Orgel

Angenommene Größe: Kleinere Orgel mit 12 Registern, 2 Manualen und Pedal (wie das Beispiel d auf Seite 10). Freiständig, Breite 4,00 m, Höhe 5,10 m, Tiefe 2,00 m mit Rückwand und Bedachung. Außenflächen ca. 69,2 m²; Raumvolumen ca. 40 m³. Standzeit der Verwahrung: ca. 12 Wochen.

a) Arbeitszeit Einpacken (nach Aufwand) angenommen: 2 Orgelbauer je 8 Stunden = 16 Stunden inkl. An- und Abfahrt angenommener Betriebsstundensatz netto 55,00 €	netto €	880,00
b) 70 m ² Tyvek®-Folie, 304 cm breit, überlappend netto 2,25 € / m ²	netto €	157,50
c) 1 Rollen Art-Tape, 50 m lang, 40 mm breit netto 26,00 € / Rolle	netto €	26,00
d) ca. 12 lfd. Meter Fichtenleisten, gehobelt, als Bodenknaggen sowie Kleinteile (Schrauben)	netto €	25,00
e) Lieferung eines Messgerätes zur Klimaüberwachung TFA PRO mit Funkfühler im Orgelinneren, Geräteaufstellung außerhalb netto 74,30 + 17,80 € (einfache Ausführung mit 1 Funkfühler)	netto €	92,10
f) Mineralisches Trockenmittel zur Klimakonditionierung im Orgelinneren 7 Beutel DIN-Dry 1060 g a´ 12,71 € netto	netto €	88,97
Summe	netto €	1.269,57
zzgl. 19 % MwSt.	€	241,22
Summe	brutto €	1.510,79

Auspacken der Orgel (ohne Stimmung)

a) Arbeitszeit Auspacken 2 Orgelbauer je 4 Stunden = 8 Stunden inkl. An- und Abfahrt angenommener Betriebsstundensatz netto 55,00 €	netto €	440,00
zzgl. 19 % MwSt.	€	83,60
Summe	brutto €	523,60

Gesamtkosten Orgelsicherung (Ein- und Auspacken):

netto	€	1.599,47
brutto	€	2.034,39

In diesen Kalkulationen sind Montagespesen, Fahrtkosten und Stimmungen nicht enthalten, ebenso keine Kosten für Gerüste, falls diese für die Arbeiten erforderlich sein sollten.

Unverbindliche Kostenschätzung in Preisstellung 2018. Konkrete Preisangaben sind nur über entsprechende Angebote von Orgelbauunternehmen möglich.

Anhang C: Produktinformationen "KlimaLogg Pro Plus TFA 30.3039.10.IT.Plus Kirchenorgel Überwachungsset Temperatur/Luftfeuchte" (Fabrikat TFA-Dostmann/Wertheim)

Kirchenorgel-Überwachungsset KlimaLogg Pro anthrazit + 4 Thermo-Hygrosender mit Speicherfunktion und PC-Anschluss TFA 30.3039.10.IT.PLUS
 Profi Überwachungsgerät für Anwendungen bei denen es speziell auf Thermo-Hygrokontrolle ankommt z.B. Kirchenorgeln
 Temperatur und Luftfeuchte werden im Wechsel angezeigt (abweichend vom Bild)



Dieser Profi-Temperaturlogger setzt neue Maßstäbe bei der Überwachung der Raumtemperatur. Er ist in der Lage 50 000 Datensätze zu speichern und mittels eines beigefügten USB-Computer-Anchlusses an einen PC zu übertragen. Dort können die Daten mit der dazugehörigen Software überwacht und ausgewertet werden. Die Station kann mit 8 Außensensoren (**4 Temperatur-Luftfeuchtesensoren bereits mitgeliefert**) erweitert werden, so dass insgesamt 9 Räume permanent überwacht werden können. Der Klimalogg Pro hat einstellbare Alarmfunktionen für Luftfeuchtigkeit und Temperatur. Die Station ist sehr genau, da sie über Schweizer Präzisions-Sensoren verfügt.

Weitere wichtige Funktionen sind die Anzeige des Taupunktes, Minimal- und Maximalwerte, atomgenaue Funkzeit, einstellbarer LCD-Kontrast, Erstellung von Alarmberichten (Alarmevent) und vieles mehr. Mit einem Open-Collector-Hardware-Ausgang können sogar im Alarmfall Fremdgeräte gesteuert werden.

Technische Daten: Temperaturbereich innen von 0 bis + 50 Grad (Auflösung 0,1 Grad) Raumluftfeuchtemessbereich 1 % bis 99 % (Auflösung 0,1 Grad, Genauigkeit + - 3 % zw. 35 und 75 %) Prüfintervall 15 Sekunden Optionale Erweiterungsmöglichkeit mit bis zu 8 Funksendern mit Luftfeuchte und Temperaturanzeige oder Sender mit Kabelsonde nur für Temperaturanzeige Zusätzliche Sender können statt mit Kanalnummern mit Namen bezeichnet werden manuelle Anlernfunktion für alle oder einzelne Sender Statusanzeige bei Verlust von Sendersignalen Außentemperaturanzeige (nur mit zusätzlichem Sensor 4 bereits enthalten) - 39,9 bis + 59,9 Grad (Auflösung 0,1 Grad) Außenluftfeuchtigkeit (nur mit

zusätzlichem Optionalem Sensor TFA 30.3180.IT) 1 % bis 99 % (Auflösung 0,1 Grad, Genauigkeit + - 3 %) Empfangsreichweite für die Sensoren bis zu 100 Meter Anzeige der Taupunkttemperatur einstellbare Alarmfunktionen für Temperatur und Luftfeuchte einstellbare Alarmfunktion für individuell für jeden Kanal, Alarmgrenzen für Ober- und Unterwerte akustischer und optischer Alarm Erstellung eines Alarmberichts als Datensatz (Alarmevent) Open-Collector-Hardware-Ausgang mit 3,5 mm Klinkenstecker mit zwei Schaltausgängen Anzeige von Minimal- und Maximalwerten mit Zeitpunkt der Speicherung History-Funktion zur Anzeige gespeicherter Daten auf dem Logger Datenerfassungsfunktion bis zu 50000 Temperatur und Luftfeuchtedaten, Speicherintervalle einstellbar von 1 Minute bis 6 Stunden (1 min./ 5 min./ 10 min./ 15 min./ 30 min./ 1 Stunde/ 2 Stunden/ 3 Stunden/ 6 Stunden) Prozentanzeige der noch nicht ausgelesenen Datensätze Anschluss und Datenübertragung an einen PC per USB-Transceiver über Funk, Reichweite 10 m, Software Klimalogg Pro im Preis enthalten (muss vom Hersteller heruntergeladen werden) Bidirektionale Verbindung von Logger und Software, Gerät kann teilweise über Software gesteuert werden. **PC-Systemanforderungen Windows XP (ab SP 3), Vista (ab SP 1) Win 7 , mind. 1 GB Hauptspeicher** Funkzeit (abschaltbar und manuell schaltbar), Zeitzoneneinstellung, 12/24 Stunden - Anzeigeformat, Kalenderanzeige LCD-Kontrast einstellbar Batterietiefstandsanzeige Anzeigegerät für Tischaufstellung oder Wandmontage geeignet Grösse Anzeigegerät: B 95 H 135 T 25 mm, Farbe anthrazit Zahlengrösse Luftfeuchte, Temperatur, 16 mm

Lieferumfang: 1 x Klima-Logger anthrazit (TFA 30.3039.10.IT Batterien 3 x 1,5V AA inklusive) 1 x USB-Transceiver **4 x Temperatur Luftfeuchte Außensensoren** (TFA 30.3180.IT Batterien 8 x 1,5 V AA inklusive) Betriebsanleitung.

Kosten inkl. MwSt. zzgl. Versand je nach Lieferant ca. 120,00 €

Bezugsquellen:

1. Wetterladen Jörg und Micha<l Hunger GbR

Am Stumpfenberg 14

74 417 Gschwend

Tel. 07972 / 91 27 01

Fax 07972 / 91 27 03

Mail: kundendienst@wetterladen24.de

(Kirchengemeinden werden auch gegen Rechnungsstellung beliefert)

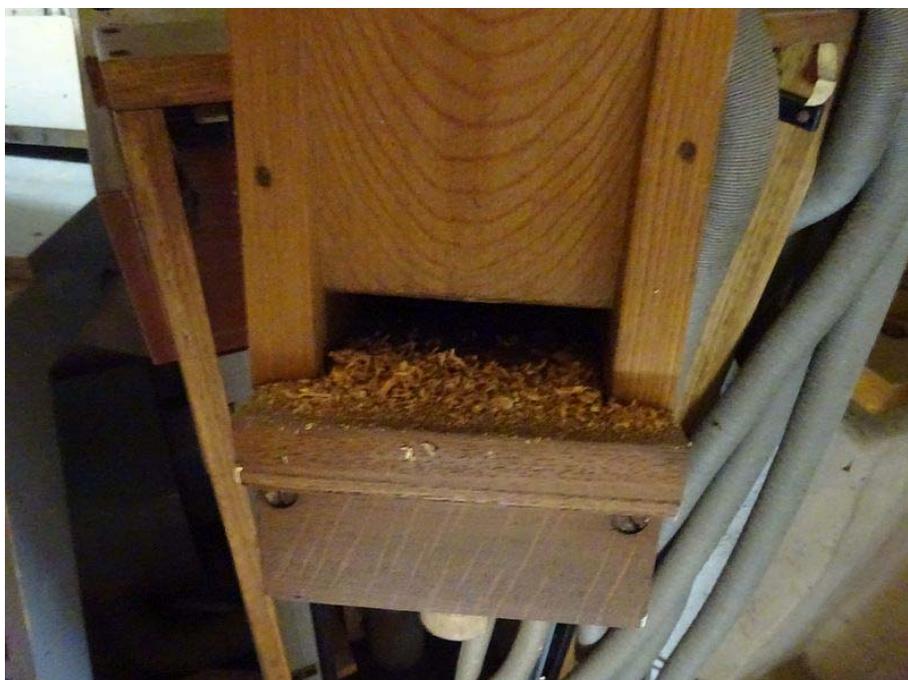
2. Conrad Elektronik (www.conrad.de ,auch Filiale in Stuttgart)

Anwendungsbeispiele:

a) Logger an der Außenseite, Sensoren im Inneren der verpackten Orgel

Hinweise:

Für die Einrichtung von Logger, Sensoren und die Auslese-Software sollte eine Person beauftragt werden, der Grundkenntnisse in der Handhabung von PC's hat. Das Auslesen ist nur mit Windows-Rechner möglich. Ferner ist empfehlenswert, diese Person auch mit dem regelmäßigen Auslesen und der Batteriekontrolle der Geräte zu betrauen. Um eine zu rasche Leerung der Batterien zu vermeiden, reicht es in den meisten Fällen, den Messintervall auf eine Stunde einzustellen. Ziel sollte es sein, Temperatur- und Feuchtedifferenzen zwischen Orgel und Raum im sonntäglichen (Schnell-) Heizbetrieb erkennen zu können.



Verschmutzungen in einer nicht fachgerecht verpackten Orgel

Titelfoto: KMD Burkhard Goethe/Schwäbisch Hall
Fotos auf dieser Seite: OBM Jürgen Lutz/Feuchtwangen