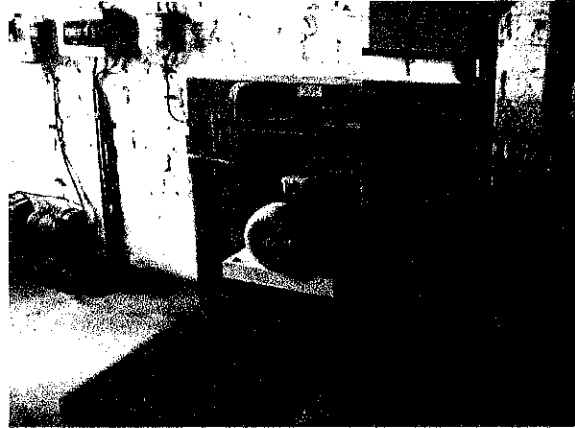


**Untersuchungsobjekt: Orgel der St.-Marien-Kirche zu Rostock**



linker Winderzeuger (Orgelmotor)



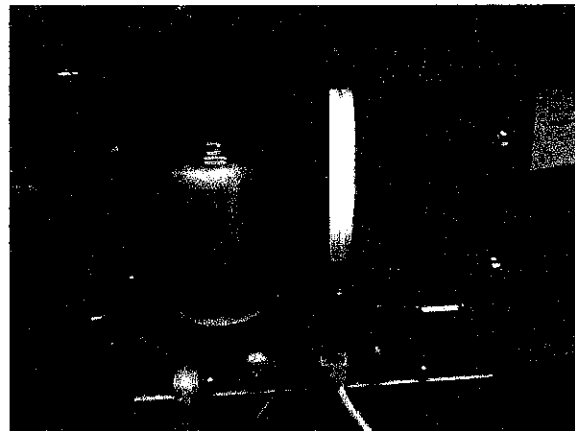
rechter Winderzeuger (Holzgehäuse)



Messpunkt/Messort: Ansaugraum HRO 3  
Datum: 30.08.2011

Messparameter:  
Probenahmenvolumen: 1000 l  
Normvolumen: 919 l  
Messzeit: 208 Minuten  
Rel. Luftfeuchte: ca. 75 %  
Temperatur: Pumpe 297 K,  
gemessen 20 ° C

Die Winderzeuger befinden sich in der westlichen Fensternische (Betonfußboden, Mauerwerk – abtrennbar). Der mittig liegende Rotor sorgt für Luftbewegungen und Staubaufwirbelungen im gesamten Raum (Primärbehandlung mit Hylotox 59 an Balganlage, Ständerwerk, sowie am Holzgehäuse des rechten Winderzeugers vorhanden/festgestellt)



Pumpe durch IUL Vorpommern GmbH zur Verfügung gestellt: Sorptionsröhrchen: Supelco

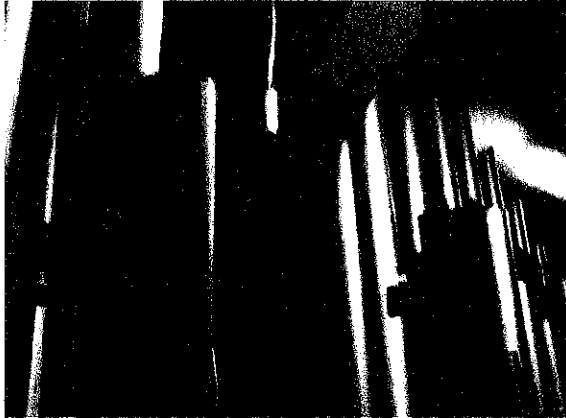
Messergebnisse aus Prüfbericht 072718 der IUL Vorpommern GmbH  
gamma HCH (Lindan): 49 ng/m<sup>3</sup>  
o,p` - DDT: 780 ng/m<sup>3</sup>  
p,p` - DDT: 5200 ng/m<sup>3</sup>  
49 ng/m<sup>3</sup> < vRW Lindan 1000 \*  
Summe 5980 ng/m<sup>3</sup> > vRW DDT 3000 \*

\*Gefahrenwert (vRW II) aus Merkblatt Richtwerte für die Innenraumluft Mecklenburg-Vorpommern in ng/m<sup>3</sup>, **bezüglich DDT überschritten!**  
Sanierungszielwerte: vRW I Lindan 100  
vRW I DDT 300

## Untersuchungsobjekt: Orgel der St.-Marien-Kirche zu Rostock

Messpunkt/Messort: Hauptmanual, 29.08.2011

aktives Orgelspiel, permanente Luftabnahme

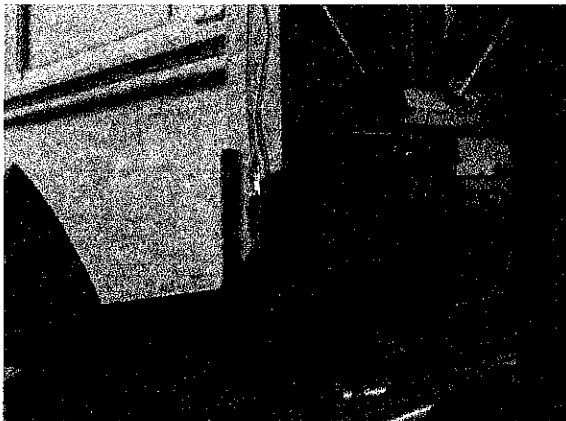


Messparameter: HRO 1  
Probenahmenvolumen: 1000 l  
Normvolumen: 916,6 l  
Messzeit: 210 Minuten  
Rel. Luftfeuchte: ca. 74 %  
Temperatur: Pumpe 297 K,  
gemessen 21 ° C

Messergebnisse aus Prüfbericht 072716  
der IUL Vorpommern GmbH  
gamma HCH (Lindan): 110 ng/m<sup>3</sup>  
o,p` - DDT: 150 ng/m<sup>3</sup>  
p,p` - DDT: 270 ng/m<sup>3</sup>  
110 ng/m<sup>3</sup> < vRW Lindan 1000 \*  
**liegt 10 ng über Sanierungszielwert**  
Summe 420 ng/m<sup>3</sup> < vRW DDT 3000 \*  
**liegt 120 ng üb. Sanierungszielwert**

Messpunkt/Messort: Spieltisch, 29.08.2011

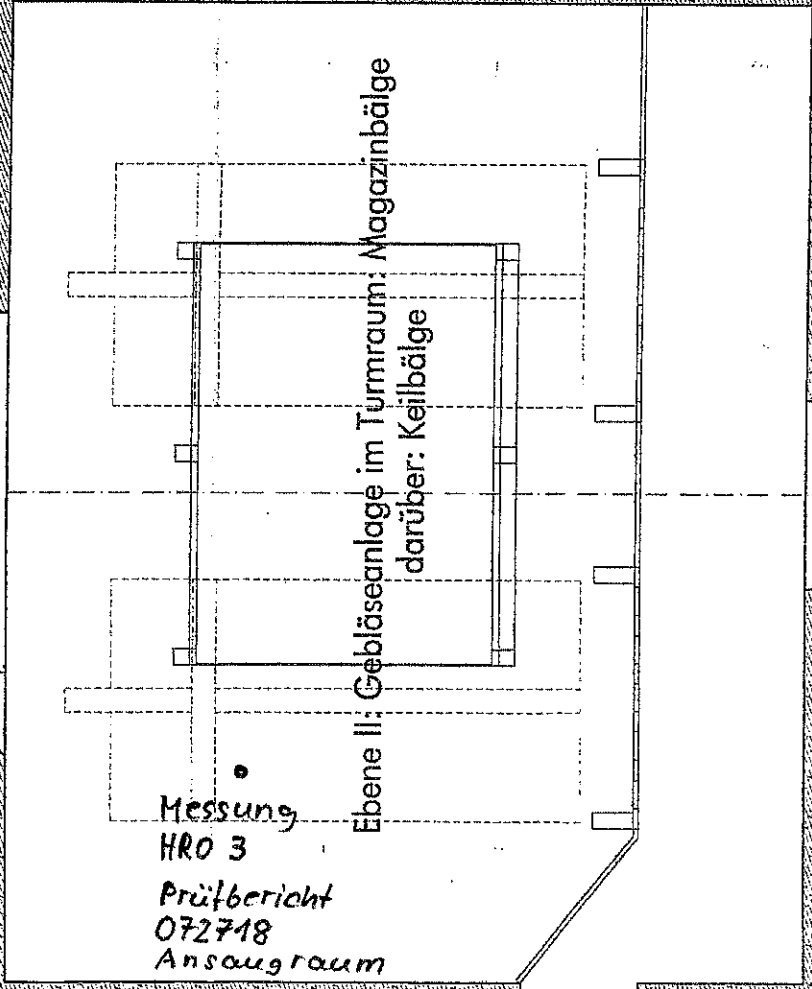
unterhalb Basspfeifen, permanente Luftabnahme HRO 2



Messparameter:  
Probenahmenvolumen: 1000 l  
Normvolumen: 911,3 l  
Messzeit: 200 Minuten  
Rel. Luftfeuchte: ca. 73 %  
Temperatur: Pumpe 299 K,  
gemessen 20 ° C

  
Jörg Baschista  
Sachkundiger für Holzschutz am Bau

Messergebnisse aus Prüfbericht 072717  
der IUL Vorpommern GmbH  
gamma HCH (Lindan): 33 ng/m<sup>3</sup>  
o,p` - DDT: 49 ng/m<sup>3</sup>  
p,p` - DDT: 84 ng/m<sup>3</sup>  
33 ng/m<sup>3</sup> < vRW Lindan 1000 \*  
und **liegt unter Sanierungszielwert**  
Summe 133 ng/m<sup>3</sup> < vRW DDT 3000 \*  
und **liegt unter Sanierungszielwert**



Ebene II: Gebläseanlage im Turmraum: Magazinbälge  
darüber: Keilbälge

•  
Messung  
HRO 3  
Prüfbericht  
072718  
Ansaugraum



# Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH



17489 Greifswald  
Am Koppelberg 20

Tel. (03834) 5745-0  
Fax. (03834) 574515



DAP-PA-2987.99  
Durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem  
Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium  
**DIN EN ISO/IEC 17025**  
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde  
aufgeführten Prüfverfahren  
Erfüllung Forderung der  
**DIN EN ISO 9002**

18439 Stralsund  
Bauhofstr. 5

Tel. (03831) 270888  
Fax. (03831) 270886

IUL Vorpommern GmbH Am Koppelberg 20 17489 Greifswald

Dipl.-Ing. (FH) Jörg Baschista  
Poststraße 7

Greifswald, 15.09.2011

19205 Dragun OT Drieberg Dorf

## Prüfbericht 072716 - 072718

**Auftraggeber:** Dipl.-Ing. (FH) Jörg Baschista  
**Betrifft:** Raumluft  
**Objekt:** Orgel der St. Marien-Kirche in 18055 Rostock  
**Probenahme durch:** Auftraggeber  
**Eingang am:** 07.09.2011  
**Verpackung:** Sorptionsröhrchen  
**Verschlusssicherung:** vorhanden  
**Beginn/Ende Prüfung:** 07.09.2011 / 15.09.2011

### Prüfergebnisse

11/1893

		072716	072717	072718
		HRO-1 Hauptmanual	HRO-2 Orgelspieltisch	HRO-3 Ansaugraum
Probenahmenvolumen	1	1000	1000	1000
Organochlorpestizide VDI 4301 Bl. 2				
- gamma-HCH	ng/m <sup>3</sup>	110	33	49
- o,p'-DDT	ng/m <sup>3</sup>	150	49	780
- p,p'-DDT	ng/m <sup>3</sup>	270	84	5200

Dr. H. Rohberg  
Laborleiter

Bauwerksuntersuchungen Dipl.-Ing. (FH) Jörg Baschista,  
Poststr. 7, 19205 Dragun, OT Drieberg Dorf, Telefon 0160/2593385

## **Stellungnahme zu Gefahrenstoffen Teil I**

Datum: 10.05.2011

Untersuchungsobjekt: Orgel der St.-Marien-Kirche Rostock

Auftraggeber : Ev.-Luth. Kirche Mecklenburg

Eigentümer : Ev.-Luth. Innenstadtgemeinde Rostock,  
Am Ziegenmarkt 4, 18055 Rostock

Im Rahmen einer Sichtkontrolle wurde die Orgel der St.-Marien-Kirche Rostock, bezüglich einer möglich vorhandenen Behandlung mit Holzschutzmitteln, untersucht.

Mittels Ableuchten von Bauteilen, wurden kristalline Ausblühungen auf Bauteiloberflächen festgestellt. Daraufhin wurden zwei Materialproben genommen und die Untersuchungen bezüglich der Feststellung des Anwendungsumfanges von möglicherweise Hylotox 59, fortgeführt.

Festgestellte Primärflächen:

Zugangsbereich zur Orgel (Treppenumfassung)  
Ständerwerk der Orgelkörper u.a.  
Seitenständer der Säulen in der Ansichtsfront der Orgel (sehr deutlich)  
Bretterschalung zwischen den Seitenständern (sehr deutlich)  
Decken-/Tragbalken für Orgelkörper und Laufgänge (nur bereichsweise deutlich)  
Unterseite der Pfeifenstöcke (sehr deutlich), Oberseiten fast nicht sichtbar  
Windläden (nur wenige sichtbare Bereiche)  
Holzpfeifen (vereinzelnd sehr deutlich)  
Mechaniken (vereinzelnd sehr deutlich)  
Windkanäle (farbgefasst, jedoch deutlich)  
Balganlage und ihr Tragwerk, Ständerwerk im Ansaugraum (sehr deutlich)  
Holzkasten eines Winderzeugers (nur wenig sichtbar)

Mögliche Sekundärbereiche:

Innenflächen der Windkanäle, Bälge  
Fußbodenbretter, Laufbeläge  
sonstige Holzbauteile (Geländer, Rahmen etc.)

## 1. Stellungnahme zu Gefahrenstoffen

### 1.1 Ergebnis der laboranalytischen Untersuchung (Materialproben)

#### 1.1.1 Probennahme

Auf Grund visuell wahrnehmbarer Anzeichen einer Verwendung von Holzschutzmitteln, wurden an zwei ausgewählten Stellen Materialproben vom Liegestaub genommen. Die Untersuchung erfolgte repräsentativ auf DDT und Lindan (gamma HCH).

Eine materialanalytische Untersuchung von Hölzern wurde vorerst zurückgestellt, da eine grobe Einstufung in Behandelt oder Unbehandelt bereits makroskopisch möglich ist (Formulierung einer Erstaussage möglich).

#### 1.1.2 Prüfbericht der Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH

Materialprobe Stäube, **Prüfbericht Nr.: 066082 - 066083**

Probe	o,p` DDT mg/kg OS	p,p` DDT mg/kg OS	Lindan mg/kg OS
Fußboden vor dem westlichen Fenster des Ansaugraumes sowie von fußboden-nahen Bauteilflächen	230	5100	0,90
Oberflächen der Pfeifenstöcke in der ersten Ebene über dem Spieltisch	65	1100	5,3

Eine Kopie des Prüfberichtes befindet sich im Anhang

#### 1.1.3 Bewertungskriterien

Als Vergleichsmaßstab zur Einschätzung des Belastungsgrades, werden Einstufungswerte für behandeltes Holz mit aufgeführt.

Ergebnisse aus Holz- oder Liegestaubuntersuchungen geben lediglich Auskunft, ob ein Holz mit Holzschutzmitteln behandelt worden ist, bzw. ob eine Stoffabgabe von behandelten Primärquellen ausgeht. Sie lassen keine direkten Schlüsse auf eine eventuelle gesundheitliche Gefährdung zu. Das Landesamt für Gesundheit und Soziales Mecklenburg-Vorpommern veröffentlichte im Informationsblatt Hylotox 59 folgende Tabelle, zwecks Einstufung von Materialien in die Kategorien Behandelt und Unbehandelt.

mg Pestizid /kg Holz	PCP	DDT	Lindan
unbehandeltes Holz	< 5	< 1	< 2
behandeltes Holz ab	50-500	50-500	10-100

Im Konzentrationsbereich zwischen unbehandelten und behandelten Proben wird auf so genannte Sekundärkontaminationen durch belastete Luft oder durch Verfrachtung von belasteten Staub hingewiesen.

Das Bremer Umweltinstitut veröffentlichte folgendes Bewertungsschema für die Belastung von Stäuben mit PCP und Lindan, wobei **für DDT bislang die Werte von PCP übernommen** werden.

Konzentrationsbereich(mg/kg) PCP, „DDT“	Konzentrationsbereich(mg/kg) Lindan	Belastung/Sanierungsbedarf
<= 1	<= 0,3	Hintergrundbelastung, kein Handlungsbedarf
1-2	<= 1,0	geringe Belastung, kein Handlungsbedarf
2 - 5	1 - 3	deutliche Belastung, Sanierung empfohlen
5 - 30	<b>3 - 15</b>	hohe Belastung, Sanierung dringend empfohl.
<b>&gt; 30</b>	> 15	sehr hohe Belastung, akuter Handlungsbedarf

Die Aussagen zum Sanierungserfordernis und Handlungsbedarf beziehen sich dabei in der Hauptsache auf Hölzer und Stäube, welche in Gebäuden, **Einfluss auf Wohn- und Aufenthaltsräume** nehmen können (zeitlich lange tägliche Nutzung).

Der Raumbereich der Orgel wird für die Kirchenmusik und zur Aufrechterhaltung der Funktion des Instrumentes genutzt. Ein räumlicher Abschluss zum sakral und öffentlich genutzten Kircheninnenraum besteht bezüglich der Orgel nicht. Der Ansaugraum ist konstruktiv abgetrennt, steht aber über die Luftkanäle in Verbindung, bzw. wird funktionsbedingt Luft aus diesem, in den Kircheninnenraum gefördert.

Die materialstoffliche Belastung ist bei längeren außerplanmäßigen Aufenthalt von Personen und insbesondere bei der Durchführung von Arbeiten in den Räumlichkeiten und mit dem behandelten Material selbst, zu beachten. Belastete Stäube und Ausdünstungen können in den großvolumigen Kircheninnenraum gelangen.

Die Innenraumlufthygiene-Kommission (IRK 1999) des Umweltbundesamtes (UBA) sieht bei Hausstaubbelastungen von bis zu 100 mg DDT/kg Hausstaub keinen Handlungsbedarf zur Verringerung der Belastung spielender Kinder (Quelle: LAGUS M-V, Informationsblatt Hylotox 59)

#### 1.1.4 Interpretation der Ergebnisse

Die in der Materialprobe festgestellten Konzentrationen von DDT gemeinsam mit Lindan, verbunden mit kristallinen Ablagerungen auf den Holzoberflächen weisen auf eine Behandlung mit einem in der DDR zugelassenen Holzschutzmittel aus der Benennung Hylotox (4 Produkte) hin. Als im Zeitraum 1963 bis 1989 zugelassenes Mittel kommt Hylotox 59 in Frage.



Quantitativ sind die Materialproben, als Stichproben einzustufen. Entsprechend der verarbeitungsspezifischen Gegebenheiten können auch höhere Konzentrationen vorhanden sein (mehrmaliges Überspritzen eines Bereiches, turnusgemäße Mehrfachanwendungen).

Die heute messbaren und geringen Werte einer Primärkontamination mit Lindan (5 mg/kg Staub) stehen im Zusammenhang mit der lindanspezifischen Halbwertszeit (15 Jahre). Lindan ist leichtflüchtig und hat einen, um eine Potenz geringeren Dampfdruck als PCP. Möglicherweise hat die Behandlung in den 1970/80 ziger Jahren stattgefunden.

DDT gehört mit einem um drei Potenzen geringeren Dampfdruck zu den schwerflüchtigen Pestiziden. Dieses erklärt mit das Vorhandensein von hohen Werten (Summe DDT bis zu 5330 mg/kg Staub) auch noch Jahrzehnte nach durchgeführter Primärbehandlung.

Das DDT ist ein Stoffgemisch aus mehreren DDT. Die zwei Wesentlichen, sind materialanalytisch erfasst. Das op` DDT ist flüchtiger. Pp` DDT verbleibt länger im Holz/dünstet langsamer aus. Das DDT kondensiert an Stäuben, wird bei mechanischer Bearbeitung und Kontakt (Anfassen) freigesetzt, bzw. kann Zugang zum menschlichen Körper finden können.

Auf Grund der hohen Werte wurde eine Nachuntersuchung an den Bauteilen durchgeführt. Dabei wurde am Winderzeuger mit dem Holzgehäuse, von dessen Fußpunkt Stäube in die Mischprobe einbezogen wurden und an der Unterseite der Pfeifenstöcke, Merkmale einer Primärbehandlung festgestellt. Die Ergebnisse stellen somit den möglichen oberflächlichen Belastungsgrad staubbedeckter primär behandelte Flächen dar.

Die tatsächlich auf den Pfeifenstöcken vorhandenen Staubmengen sind jedoch als gering, zu bezeichnen.

Wesentliche Gefährdungen bei einer Kontamination durch DDT und Lindan gehen von den Liegestäuben aus, welche temperaturabhängig in die Raumluft übergehen (Belastung der Innenraumluft steigt mit Temperaturzunahme!). Mögliche Aufnahmewege sind direkter Hautkontakt, Aufnahme über die Nahrung und über die Atmung.

Durch das LAGUS M-V sind die für Innenraumluft zur Anwendung empfohlenen Richtwerte veröffentlicht, RW I Sanierungszielwert und RW II Handlungswert.

Diese sind, im Bundesgesundheitsblatt 39 (1996) 422-426, veröffentlichte Richtwerte der nationalen ad-hoc- AG, IRK/AGLMB (jetzt AOLG), Basisschema.

Richtwerte für Stoffe, die nicht eindeutig krebserzeugend sind, sollen nach dem Basisschema nicht festgelegt werden.

Da auf Grund dessen für DDT und Lindan keine Richtwerte vorheriger, oder anderer Bundesländer vorliegen (Stand September 2005), jedoch eine Gesundheitsgefährdung von diesen ausgehen kann, leitet das Sozialministerium Mecklenburg-Vorpommern in Bezug auf das Basisschema entsprechende Richtwerte ab, und kennzeichnet diese als vorläufig.

Diese beruhen auf den Vergleich der ADI/TDI Werte der WHO/FAO von Lindan DDT und PCP, für welches RW I und RW II im Bundesgesundheitsblatt aufgeführt werden

Die ADI/TDI Werte definieren Schadstoffmengen, welche lebenslang (tgl. über 24 h, 70 Jahre) ohne erkennbare Schäden aufgenommen werden können.

„ Nach dem Gefahrenstoffrecht ist DDT von Seiten der EG-Kommission als lediglich krebsverdächtig eingestuft (Gruppe K 3: möglicherweise krebs-erregend). Der deutsche Ausschuss für Gefahrenstoffe sieht für DDT keine krebserregenden Wirkungen und für Lindan nur eine möglicherweise krebs-erregende Wirkung (Gruppe K 3)“ (aus Richtwerte für Innenraumluft M-V).

Die Richtwerte der Innenraumluft gelten für Wohn- und Aufenthaltsräume. Bislang (2011) erfolgte bezüglich DDT und Lindan keine Veränderung, bezüglich der Vorläufigkeit.

Die Werte der Innenraumluft können messtechnisch ermittelt werden, können die Unbedenklichkeit einer Nutzung nachweisen und haben ggf. eine Relevanz für das Arbeiten in geschlossenen Räumen/Dachräumen. Für bestimmte Tätigkeiten festgesetzte MAK sind zu beachten (AGW- Arbeitsplatzgrenzwert  $1\text{mg}/\text{m}^3$  E für DDT,  $0,5\text{mg}/\text{m}^3$  E für Lindan).

An den übrigen Bauteilen in den Räumlichkeiten und in den Bauteilen der Luftführung zur Orgel, können Sekundärkontaminationen unterschiedlichster Konzentrationen vorhanden sein.

Unabhängig von der Einstufung von DDT und Lindan in Bezug auf die Erregung von Krebs, ist die Reizung von Haut, Schleimhäuten etc., sowie Giftigkeit bei Verschlucken, unstrittig.

In Planung eines Bauvorhabens, sind die Gefährdungen für die Gesundheit der Ausführenden zu beurteilen und Maßnahmen bezüglich des Arbeitsschutzes festzulegen. Abschnitt 1.1.6 enthält eine Auswahl zu beachtender normativer Vorgaben bzw. sich inhaltlich mit der Problematik auseinandersetzen den Abhandlungen.

Bezüglich der anstehenden Arbeiten bestehen ggf. Anmeldefristen sowie die Notwendigkeit der Aufstellung von Plänen in Bezug auf Arbeits- und Gesundheitsschutz.

Zerspanende Arbeitsmethoden setzen die an und in den oberen Holzschichten vorhandenen chemischen Stoffe mit frei.

Durch Belüftung des Arbeitsbereiches, ergibt sich ggf. ein Zustand, bei welchem mögliche Luftbelastungen sehr stark reduziert sind. Örtliche Strömungsverhältnisse und damit verbundene Staubaufwirbelungen können kontraproduktiv wirken.

### 1.1.5 Maßnahmeempfehlungen bezüglich weiterer Untersuchung, Ansatzpunkte zur Reduktion der Belastung

Durchführung von zwei Raumluftmessungen um Rückschlüsse zu ziehen auf

- mögliche Belastung der Raumlufte am Spieltisch des Organisten
- mögliche Belastung der Raumlufte am hauptsächlich bespielten Manual/Hauptwerk (Ebene II)

Gleichzeitig werden damit Werte zur Einschätzung der möglichen Einbringungsmenge von Schadstoffen, in den Kircheninnenraum ermittelt.

Der Zeitpunkt wird so gewählt, dass möglichst hohe Temperaturen vorhanden sind (Ende Juni, Anfang Juli 2011 - ungünstigster Fall).

In Vorbereitung eines eventuellen Umbaus der Orgel, sollte vorerst über bautechnische Veränderungen, eine Reduzierung von Schadstoffen erreicht/angedacht werden.

Ein Hauptansatzpunkt wird in der Reduzierung der Schadstoffe im Bereich der Luftzuführung der Orgel gesehen.

Über mögliche Varianten wird im Rahmen eines Ortstermines am 16.05.2011 informiert.

Hierzu wird gesondert protokolliert und dieses, dem jetzigen Protokoll als Anlage beigefügt.

### 1.1.6 Auswahl zu Rechtsvorschriften/Literatur/Hinweise

PCP-Richtlinie

LAGUS Mecklenburg-Vorpommern, Merkblatt für Innenraumluft und Informationsblatt Hylotox 59,

Veröffentlichung „Mit Holzschutzmitteln belastete Objekte“ des Landesamtes für Denkmalpflege Sachsen

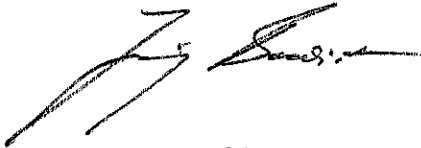
Schadstoffverordnung (Abfallrecht)

Berufsgenossenschaftliche Regeln (u.a. Meldevorschriften, AS Plan, TRGS 524, TRGS 600, früher 440, BRB 128)

LAGETSI-Handlungsanleitung zum Umgang mit holzschutzmittelbelasteten Bauteilen, Gegenständen und Materialien, Berlin

Dieses Protokoll besteht aus 6 Seiten und einem Deckblatt, ist kein Konzept zur Dekontamination, sondern gibt Empfehlungen zum Umgang mit dem Sachverhalt (weitere Untersuchung).

Bei der Bewertung wurden Veröffentlichungen aus mehreren Bundesländer der BRD berücksichtigt.



Jörg Baschista

Sachkundiger für Holzschutz am Bau

BAUWERKSUNTERSUCHUNGEN  
DIPL.-ING.(FH) JÖRG  
BASCHISTA ☎ 0160/2593385  
POSTSTR. 7, 19205 DRAGUN

Anlage: Prüfbericht

# Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH

17489 Greifswald  
Am Koppelberg 20

Tel. (03834) 5745-0  
Fax. (03834) 574515

18439 Stralsund  
Bauhofstr. 5

Tel. (03831) 270888  
Fax. (03831) 270886



DAP-PA-2987.99  
Durch die DAP Deutsche Akkreditierungssystem  
Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüfverfahren  
DIN EN ISO/IEC 17025  
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde  
aufgeführten Prüfverfahren  
Erfüllung Forderung der  
DIN EN ISO 9002



**IUL Vorpommern GmbH Am Koppelberg 20 17489 Greifswald**

Dipl.-Ing. (FH) Jörg Baschista  
Poststraße 7

Greifswald, 25.03.2011

19205 Dragun OT Drieberg Dorf

## Prüfbericht 066082 - 066083

**Auftraggeber:** Dipl.-Ing. (FH) Jörg Baschista  
**Betrifft:** Liegestaub  
**Objekt:** BV: St.-Marien-Kirche in 18055 Rostock  
**Probenahme durch:** Auftraggeber  
**Eingang am:** 21.03.2011  
**Verpackung:** Briefumschlag  
**Verschlusssicherung:** vorhanden  
**Beginn/Ende Prüfung:** 21.03.2011 / 25.03.2011

### Prüfergebnisse

11/0516

		066082	066083
		Fußboden vor dem westlichen Fenster des Ansaugraumes sowie von fußbodennahen Bauteilflächen	Oberflächen der Pfeifenstöcke in der ersten Ebene
DAR	Organochlorpestizide a. DIN 38407-F 2		
	- gamma-HCH	mg/kg OS 0,90	5,3
	- o,p'-DDT	mg/kg OS 230	65
	- p,p'-DDT	mg/kg OS 5100	1100

*i.v. Storz*

Dr. H. Roßberg  
Laborleiter