

# Sommerkondensation in historischer Bausubstanz Untersuchungen in der Dorfkirche Birkholz



## **M a s t e r a r b e i t** im Masterstudium Denkmalpflege an der Technischen Universität Berlin

bearbeitet von:

**Dipl.-Ing. (FH) Petra Schrimpf**

im Wintersemester 2004/2005

**Erstgutachter:** Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dorothee Sack  
**Zweitgutachter:** Prof. Dr.-Ing. Detlef Liesegang

Dorfkirche  
**BIRKHOLZ**

Datum: 28.10.2004

# Schäden und Maßnahmen

Innen

Außen

Keller

Wand

Wand	Träger	a	b	c	d
------	--------	---	---	---	---

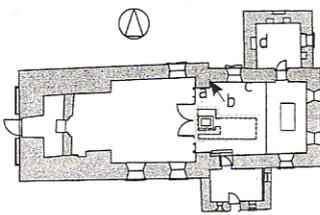
## Einleitung

An der im 13. Jahrhundert aus Feldsteinen erbauten Dorfkirche in Birkholz sind zahlreiche Schäden vorhanden, die durch Feuchtigkeit verursacht wurden. Im Folgenden ist ein Schadens- und Maßnahmenkatalog aufgeführt, der die Feuchteschäden im Wesentlichen darlegt und Sanierungsmaßnahmen vorschlägt.

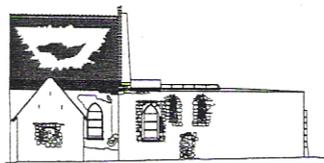
Aufgrund der begrenzten technischen Möglichkeiten (z.B. Grabungen am Fundament zur Feststellung einer vorhandenen horizontalen und vertikalen Sperrung) und der Beachtung des Grundsatzes mit zerstörungsfreien Untersuchungsmethoden zu arbeiten, können keine entgeltigen Aussagen zu den Sanierungsvorschlägen getroffen werden. Die dargestellten Methoden sind lediglich als Vorschlag zu sehen und bedürfen teilweise einer ergänzenden Feststellung durch Archäologen, Restauratoren, Tragwerksplaner u.a. und haben in Abstimmung mit der Denkmalpflegebehörde zu erfolgen.

Zur Katalogisierung der Schäden wurden am 25.8., 01.10., 11.10., 13.10. und 26.10.2004 Besichtigungen vorgenommen, eine Schadenskartierung angefertigt, ein Feuchtediagramm der Nordwand (innen) erstellt und die festgestellten Schäden anhand von Fotos dokumentiert. Eine Analyse der Putzproben bezüglich des Salzgehalts und der Zusammensetzung der Putze wurde vom Rathgen-Institut Berlin durchgeführt.

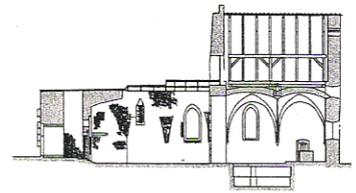
Die Untersuchungen beziehen sich auf die Nordfassade und die Nordwand (innen) der Chorhalle sowie die Westfassade der Sakristei und den Keller. Zur Veranschaulichung des Schadensbefundes werden folgende Darstellungen zur Orientierung angeboten:



Grundriss mit Keller



Ansicht Nordfassade



Längsschnitt (Nord)

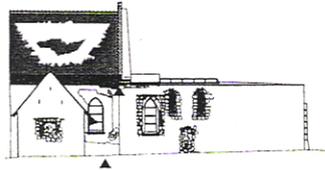
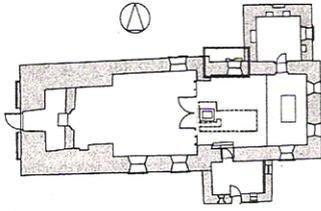
Die im Text dokumentierten Schadensbilder werden in obigen Darstellungen mit ▲ oder □ hervorgehoben.

Die Schäden werden in folgende Kategorien eingeteilt:

++	Maßnahme unbedingt erforderlich
~	Maßnahme bedingt erforderlich
-	Maßnahme nicht erforderlich

Dorfkirche  
**BIRKHOLZ**

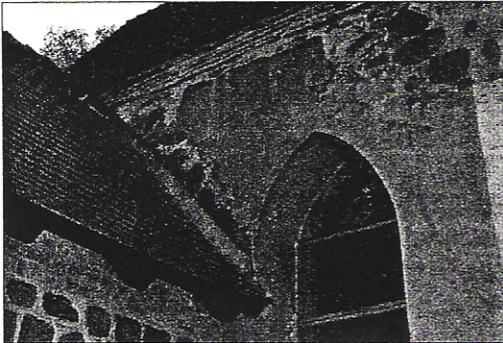
Schäden und Maßnahmen



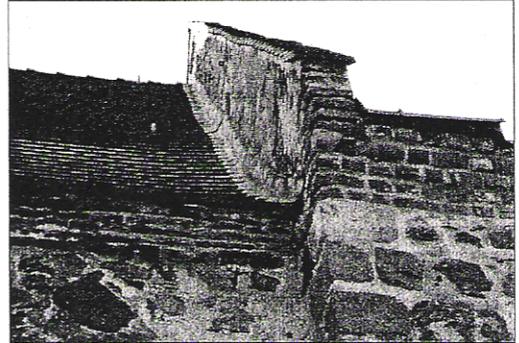
Datum: 28.10.2004

Innen		Außen			
Keller		Wand			
Wand	Träger	a	b	c	d

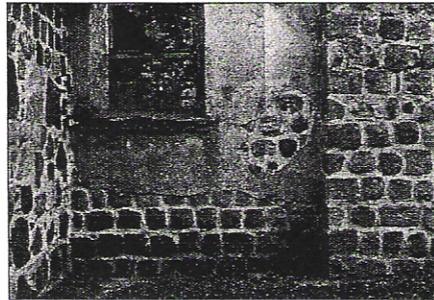
**Fassade Nord**



Dach Sakristei



Bleikehle Dach Chorbereich - Westgiebel



Feuchteschäden Sohlbank und Sockelbereich

**Schäden**

- Feuchteschäden im Sockelbereich durch ablaufendes Regenwasser
- biogener Befall im Spritzwasserbereich (h ≈ ca. 40 cm)
- Putzabplatzungen sowie Fehl- und Hohlstellen durch hinterläufiges Wasser und eine daraus folgende Frostsprengung bzw. Volumenvergrößerung durch Quellen des Putzmörtels
- Fehlstellen an der Sohlbank durch ablaufendes Regenwasser

Grund für diese Schäden ist die fehlende Dachentwässerung der beiden Satteldächer Chorbereich und Sakristei durch Regenrinnen und Ablaufrohre.

**Maßnahmen unbedingt erforderlich**

**Schadenskategorie**

++

**Maßnahmen**

Montage eines geeigneten Dachentwässerungssystems in Abstimmung mit der Denkmalpflege.

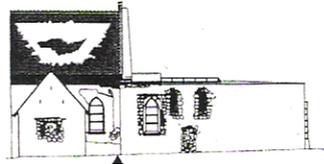
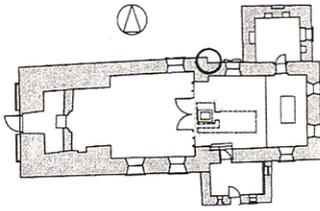
Im Zuge dessen sollte eine Kontrolle der Anschlüsse Dach-Giebel (Kehle aus Bleiband) erfolgen und dieses ggf. instandgesetzt werden; eine Anbindung dieser Anschlüsse an die Regenrinne und die vollständige Entwässerung des Daches muss gewährleistet sein.

Der biogene Befall kann mittels Hochdruckwirbelstrahlverfahren beseitigt werden. Grundsätzlich muss mit der Denkmalpflege geklärt werden, ob der noch haftende Putz von 1856 erhalten werden soll. Eine Festigung und Neuverfugung hat mit geeignetem Material zu erfolgen. Die Sohlbank ist zu erneuern.

Anfallendes Regenwasser muss über eine Rigole oder ein anderes geeignetes System vom Gebäude weg geleitet werden.

Dorfkirche  
**BIRKHOLZ**

Schäden und Maßnahmen



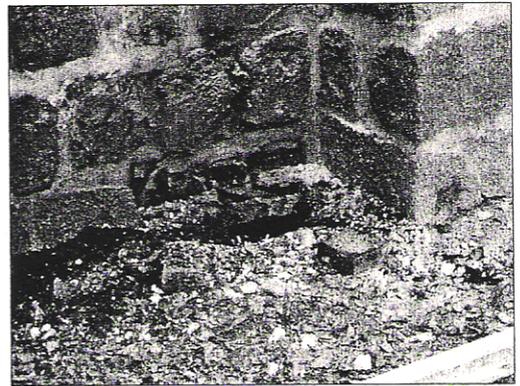
Datum: 28.10.2004

Innen		Außen			
Keller		Wand			
Wand	Träger	a	b	c	d

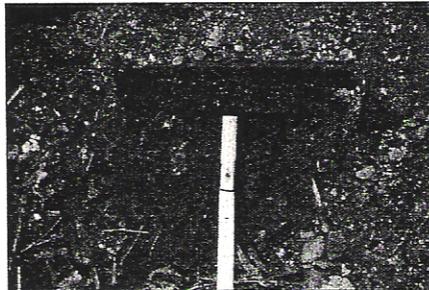
**Fassade Nord**



Infrarotbild Gebäudeecke [L]



Austrittsöffnung Heizungskanal [L]



Detail Öffnung Heizungskanal

**Schäden**

- Feuchtediagramm und Infrarotaufnahmen des Sockelbereiches weisen sehr hohe Feuchtegehalte (Feuchte bis 23,5%) an der ehemaligen Austrittsöffnung des Heizungskanals in den Kamin.
- Eine direkte Verbindung der Austrittsöffnung mit dem Keller durch den Kanal ist anzunehmen (messbare Tiefe von außen ca. 65 cm und von innen ca. 160 cm). Aus diesem Grund findet ein Feuchteintrag in den Keller statt, welcher unter anderem für die hohe Luftfeuchtigkeit verantwortlich ist.

**Hinweis:** Je dunkler die Farbe der Infrarotaufnahmen, desto kühler ist die erfasste Stelle; kühlere Stellen weisen höhere Feuchtigkeit auf.

**Maßnahmen**

Zu Vermeidung von staunasser Feuchte in der Gebäudeecke muss der Ablauf des Regenwasser von den Dächern der Sakristei und dem Chorschiff gewährleistet sein (siehe hierzu auch Seite S/2).

Die Austrittsöffnung ist von den Ziegelsteinen und dem Erdreich zu befreien und abzudichten. Die Öffnung muss mit Feldsteinen in fachgerechter handwerklicher Ausführung verschlossen und verfugt werden.

**Anregung:** An dieser Stelle wären für tiefergehende bauforscherische Untersuchungen das Anlegen einer Grabung sinnvoll. So können der Aufbau des Fundaments und die Anbindung Chorbereich an Kirchenschiff u.a. eruiert werden und so Erkenntnisse über baugeschichtliche Daten und Zusammenhänge, sowie das baukonstruktive Gefüge gewonnen werden.

**Schadenskategorie**

++

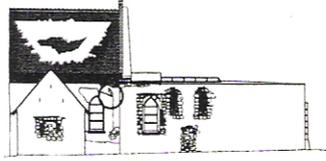
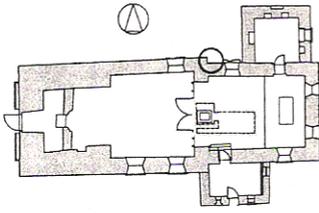
Bearbeitet von:  
Petra Schrimpf

**Maßnahmen unbedingt erforderlich**

Blatt-Nr. S/3

Dorfkirche  
**BIRKHOLZ**

Schäden und Maßnahmen



Datum: 28.10.2004

Innen

Außen

Keller

Wand

Wand

Träger

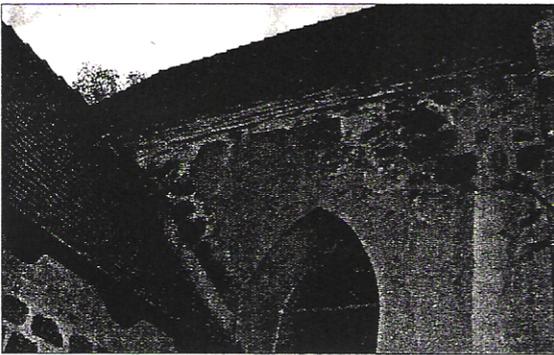
a

b

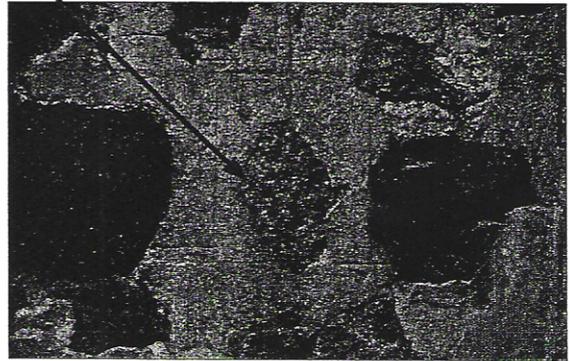
c

d

**Fassade Nord**



Nordfassade Chorbereich



Detail Quaderritzungen [H]

**Schäden**

- Schädigung des historisch wertvollen, steinsichtigen Putzes mit Quaderritzungen (vor der Neuverputzung 1856). Dieser wurde durch den davor angebrachten Kamin "geschützt".
- Absandung der Oberfläche und Abplatzungen durch Feuchte und Winderrosion

**Maßnahmen**

Dieser Putzabschnitt ist wegen seiner hohen denkmalpflegerischen Bedeutung als unbedingt erhaltenswert einzustufen. Dies bedingt, dass der Putz gefestigt werden muss. Zuvor hat eine Analyse des Putzes zu erfolgen. So wird ausgeschlossen, dass nicht kompatible Materialien verwendet werden.

**Schadenskategorie**

++

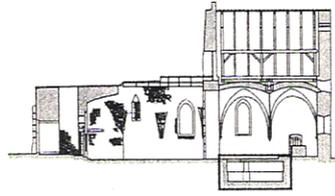
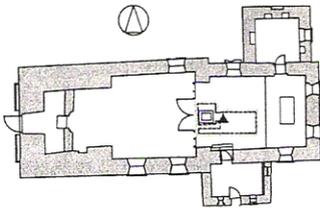
Bearbeitet von:  
Petra Schrimpf

**Maßnahmen unbedingt erforderlich**

Blatt-Nr. S/4

Dorfkirche  
**BIRKHOLZ**

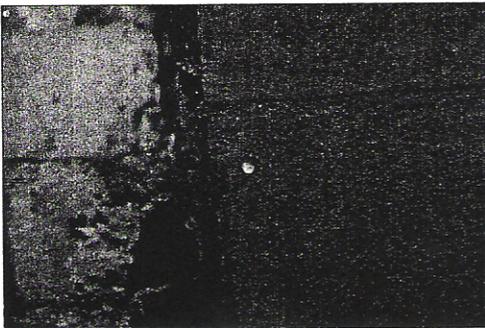
Schäden und Maßnahmen



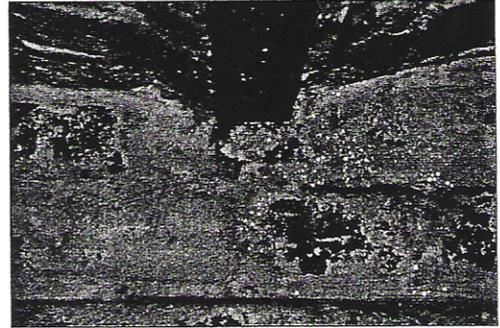
Datum: 28.10.2004

Innen		Außen			
Keller		Wand			
Wand	Träger	a	b	c	d

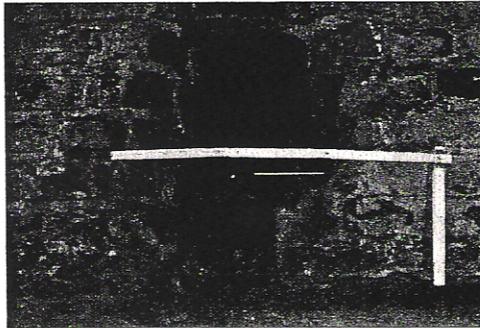
**Keller Nordwand und Decke**



Tröpfchenbildung an Decke [H]



Kondensat an Nordwand [H]



Abluftöffnung ehem. Heizung

**Schäden**

- Kondensat an Decke und Wänden aufgrund der hohen Luftfeuchtigkeit
- hohe Bauteilfeuchten zwischen 17,5% und 23,5% im verputzten Sockelbereich und dem Ziegelmauerwerk
- vor der Abluftöffnung ist feuchtes Erdreich abgelagert - hier ist zu vermuten, dass dieses durch Feuchtigkeit (Regenwasser) über die Verbindung nach Außen in den Keller gelangt

**Maßnahmen**

Wie bereits auf Seite S/3 beschrieben, muss die Austrittsöffnung von Außen geschlossen werden. Der Keller muss zudem getrocknet werden. Geeignet wäre die Aufstellung eines Heißluftgebläse über mehrere Tage. Nach dieser Trocknung muss mit durch weitere Messungen untersucht werden, ob weiterhin Kondensat auftritt, wie hoch die Bauteilfeuchte ist und wie sich die Luftfeuchtigkeit verhält.

Aufgrund der hohen Luftfeuchtigkeit sind erhebliche Folgeschäden aufgetreten, deren Auftreten durch oben genannte Maßnahmen begrenzt werden können. Auf den folgenden Seiten sind diese Folgeschäden aufgeführt.

**Schadenskategorie**

++

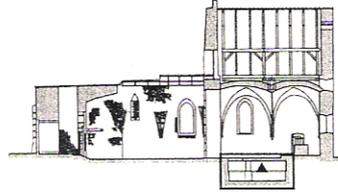
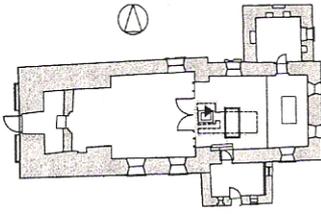
Bearbeitet von:  
Petra Schrimpf

**Maßnahmen unbedingt erforderlich**

Blatt-Nr. S/7

Dorfkirche  
**BIRKHOLZ**

Schäden und Maßnahmen

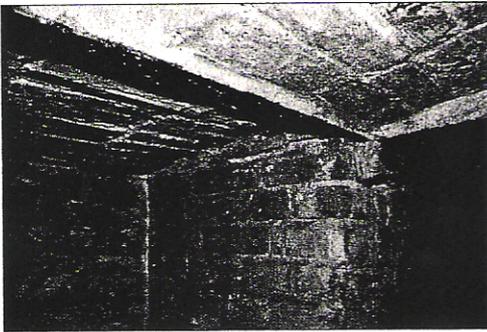


Datum: 28.10.2004

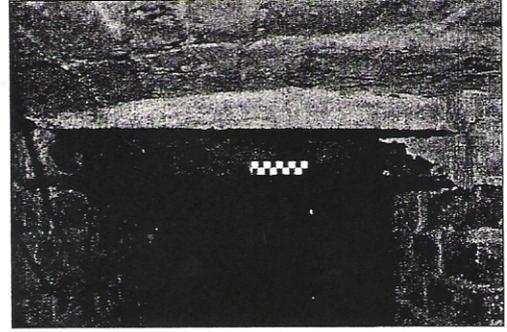
Innen		Außen			
Keller		Wand			
Wand	Träger	a	b	c	d

**Keller - Wände**

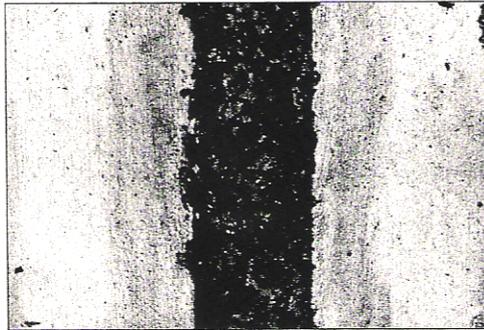
S



Risse in Wand und Decke [H]



Korrosionsschaden Träger



Deckenuntersicht Träger 7

**Schäden**

- erhebliche Korrosionsschäden (Ablättern und Blasenbildung) an allen Stahlträgern
- vermutlich eingeschränkte Tragfähigkeit
- Rissbildungen an Wänden und Decke

Diese Korrosionsschäden treten auf, da die Luftfeuchtigkeit im Keller sehr hohen, dauerhaften Wert von über 80% aufweist. Die sichtbaren Teile der Stahlträger sind ständig von Kondensatwasser benetzt. Die Risse in Wänden und Decke deuten auf ein bereits gestörtes statisches Gefüge hin.

**Maßnahmen**

Die Stahlträger müssen von einem Statiker auf ihre Tragfähigkeit überprüft werden. Dieser kann geeignete Maßnahmen vorschlagen.

Grundsätzlich sollte der Keller getrocknet werden (siehe S/7), um weitere Korrosion zu vermeiden.

Schadenskategorie

++

Bearbeitet von:  
Petra Schrimpf

**Maßnahmen unbedingt erforderlich**

Blatt-Nr. S/10