

# Das Rittergut Besenhausen

## Sanierung des Christenhauses



Besenhausen, dessen Name als „Haus des Bezo“ gedeutet wird, war stets Grenzort der heutigen Länder Thüringen (Eichsfeld), Niedersachsen und Hessen. Aber erst seit Kriegsende 1945 gehört dieser eichsfeldische Hof nach Niedersachsen. Seit 1307 gibt es Urkunden über das später „wüst“ gefallene Dorf Besenhausen.

Nachdem die Gutsgebäude im 30-jährigen Krieg weitgehend zerstört wurden, baute Hermann von Hanstein die Wohngebäude Ende des 17. Jahrhunderts wieder auf. Reste aus älterer Zeit sind der Unterbau des Torhauses, Teile des Christenhauses und die alte Wehrmauer mit Gewölbekeller und mittelalterlichen Schießscharten. Um 1740 entstand der stattliche Fachwerkbau am Hofteich. Das heutige Gebäude der Handweberei Rosenwinkel ist 1835 als Zuckerfabrik - die erste in der damaligen Provinz Sachsen - errichtet worden. Die übrigen Wirtschaftsgebäude mussten nach einem Hofbrand 1907 erneuert werden.

Das sog. „Christenhaus“ ist Teil des barocken Wohnhofes des Rittergutes Besenhausen. Es geht in Teilen seiner Grundmauern auf ältere Festungsanlagen zurück, ist in seiner heutigen Gestalt jedoch erst Ende des 17. Jahrhunderts entstanden. Im Innenbereich sind zuletzt um 1850 grundlegendere Sanierungsmaßnahmen erfolgt. Aufgrund schwieriger baulicher Rahmenbedingungen ist es in den vergangenen Jahrzehnten nur sporadisch genutzt worden. Die deshalb unterbliebenen Renovierungsarbeiten haben inzwischen zu einem sehr schlechten Zustand des Gebäudes geführt.

Seit 700 Jahren, und dies bis zum heutigen Tage, wird das Rittergut in der Familie weitergegeben. Neben der Bewirtschaftung der gutseigenen land- und forstwirtschaftlichen Flächen hat sich Besenhausen mit der Handweberei Rosenwinkel, Ausstellungen und dem Hofcafé auch Besuchern geöffnet.

## Energetische Bewertung der ungedämmten Außenwand des Christenhauses:

Das Sandsteinmauerwerk bietet einen sehr guten sommerlichen Wärmeschutz, da das massive Gestein sich nur bedingt aufheizt und somit die Wohnräume ein angenehmes Klima beibehalten. Allerdings führt diese im Sommer positive Eigenschaft in den kälteren Jahreszeiten zu einigen unangenehmen Veränderungen der Behaglichkeit. Die Außenwände sind stets kalt und sorgen für einen rapiden Temperaturabfall der Raumluft auf der Innenseite.

### Konstruktionsaufbau und Materialparameter (von innen nach außen)

Material	d [mm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [---]	$W_{80}$ [m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> ]	$W_{sat}$ [m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> ]	$A_w$ [kg/m <sup>2</sup> s <sup>0,5</sup> ]
Kalkinnenputz	20	0,70	12,0	0,015	0,361	0,045
Sandstein	650	2,30	35,0	0,005	0,130	0,008

d = Schichtdicke;  $\lambda$  = Wärmeleitfähigkeit;  $\mu$  = Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl;  $W_{80}/W_{sat}$  = Feuchtegehalt bei 80% rel. Luftfeuchte bzw. bei Sättigung;  $A_w$  = Wasseraufnahmekoeffizient

### Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse vor der Sanierung

Wärmedurchgangskoeffizient der Konstruktion (feuchteabhängig)	U = <b>2,080</b> W/m <sup>2</sup> K
Wärmedurchlasswiderstand der Konstruktion	R = <b>0,311</b> m <sup>2</sup> K/W
Oberflächentemperatur der Außenwand (innen, bei 20°C Raumtemperatur)	T = <b>13,2</b> °C
Kondensatmasse am Ende der Kondensationsperiode (nach COND)	$M_c$ = <b>0,000</b> kg/m <sup>2</sup>

Kein Kondensat in der Konstruktion !

DIN 4108 - 2 Tab. 3, 1+12 (Wärmedurchlasswiderstand) $R \geq 1,2$ m <sup>2</sup> K/W	<b>Anforderung nicht erfüllt</b>
DIN 4108 - 3 4.2.1.c (wasseraufnahmefähig) $M_c \leq 1,0$ kg/m <sup>2</sup>	<b>Anforderung erfüllt</b>
DIN 4108 - 3 4.2.1.d (nicht wasseraufnahmefähig) $M_c \leq 0,5$ kg/m <sup>2</sup>	<b>Anforderung erfüllt</b>
Trocknungsdauer im Sommer $t_{ev} < 90$ d	<b>Anforderung erfüllt</b>

Die Abkühlung der warmen Raumluft hat eine Kondensatbildung auf der Außenwand zur Folge, die bei einer nicht ausreichenden Lüftung schnell für ein unbehaglich feuchtes Klima sorgt. Außerdem steigt die Gefahr des Schimmelpilzwachstums enorm an. Dies läßt sich nur durch zwei Maßnahmen verhindern: man kann die Raumluft derart stark aufheizen, dass keine Kondensatbildung auf der Außenwand mehr möglich ist oder alternativ eine innere Wärmedämmung anbringen, die den Energieverlust drastisch senkt.



Die erste Variante führt zu einem keineswegs angenehmen Raumklima und ist zusätzlich auch in Zeiten hoher Energiepreise noch sehr unwirtschaftlich. Der Energieverbrauch wäre enorm hoch und würde unsere Umwelt in einem unverhältnismäßig hohen Maß belasten. Deshalb ist die einzig sinnvolle und wirtschaftliche Lösung eine auf den historischen Bestand abgestimmte Innendämmung. In den folgenden Tabellen sind die zu erwartenden Kosten und die energetische Verbesserung abzulesen.

### Kostenansatz für die Innendämmung mit CELLCO® Wärmedämmlehm-Platte in 60mm Dämmstärke

Arbeitsmaßnahme	Materialpreis zzgl. MwSt	Lohnkosten zzgl. MwSt.
Herrichten des Untergrundes	-	3,00 € / m <sup>2</sup>
Erstellen eines Ausgleichsputz	4,00 € / m <sup>2</sup>	5,00 € / m <sup>2</sup>
Wärmedämmung CELLCO®-WDP	48,60 € / m <sup>2</sup>	20,00 € / m <sup>2</sup>
Auftragen eines Lehmputzes	6,00 € / m <sup>2</sup>	12,00 € / m <sup>2</sup>

## Energetische Bewertung der mit CELLCO® WDP gedämmten Außenwand:

### Konstruktionsaufbau und Materialparameter (von innen nach außen)

Material	d [mm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [---]	$W_{80}$ [m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> ]	$W_{sat}$ [m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> ]	$A_w$ [kg/m <sup>2</sup> s <sup>0,5</sup> ]
Lehminnenputz	20	0,78	15,0	0,02	0,32	0,045
CELLCO® WDP	60	0,065	15,0	0,04	0,30	0,055
Lehmausgleich	20	0,78	15,0	0,02	0,32	0,045
Sandstein	650	2,30	35,0	0,005	0,13	0,008

d = Schichtdicke;  $\lambda$  = Wärmeleitfähigkeit;  $\mu$  = Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl;  $W_{80}/W_{sat}$  = Feuchtegehalt bei 80% rel. Luftfeuchte bzw. bei Sättigung;  $A_w$  = Wasseraufnahmekoeffizient

### Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse nach der Sanierung

Wärmedurchgangskoeffizient der Konstruktion (feuchteabhängig)	U = <b>0,709</b> W/m <sup>2</sup> K
Wärmedurchlasswiderstand der Konstruktion	R = <b>1,241</b> m <sup>2</sup> K/W
Oberflächentemperatur der Außenwand (innen, bei 20°C Raumtemperatur)	T = <b>17,7</b> °C
Kondensatmasse am Ende der Kondensationsperiode (nach COND)	$M_c$ = <b>0,469</b> kg/m <sup>2</sup>
Trocknungszeit	$t_{ev}$ = <b>40,92</b> d
Potentielle Trocknungsmenge	$W_v$ = <b>0,594</b> kg/m <sup>2</sup>

DIN 4108 - 2 Tab. 3, 1+12 (Wärmedurchlasswiderstand) R $\geq$ 1,2 m <sup>2</sup> K/W	<b>Anforderung erfüllt</b>
DIN 4108 - 3 4.2.1.c (wasseraufnahmefähig) $M_c \leq$ 1,0 kg/m <sup>2</sup>	<b>Anforderung erfüllt</b>
DIN 4108 - 3 4.2.1.d (nicht wasseraufnahmefähig) $M_c \leq$ 0,5 kg/m <sup>2</sup>	<b>Anforderung erfüllt</b>
Trocknungsdauer im Sommer $t_{ev} <$ 90d	<b>Anforderung erfüllt</b>

Um bei einer Innendämmung bauphysikalisch einwandfreie Wandaufbauten zu erreichen, müssen Dämmstoffe verwendet werden, die in ihrer Zusammensetzung auf die vorhandenen historischen Baustoffe abgestimmt sind und einen homogenen, kapillar leitenden Verbund mit dem Bestand eingehen. Dampfsperren dürfen nicht eingebaut werden, damit ein kapillarer Feuchtetransport nach innen und außen gewährleistet ist.

Diese Anforderungen an Innendämmungen in historischen Gebäuden werden von der CELLCO® Wärmedämmlehm-Platte (WDP) optimal erfüllt. Durch die kapillare Ankopplung zwischen der historischen Außenwand und der inneren Wärmedämmung wird ein homogener und kontrollierbarer Wandaufbau ohne Lufteinschlüsse erreicht. CELLCO® Wärmedämmlehm hat durch seine hohe kapillare Leitfähigkeit und Wärmedämmung ausgezeichnete bauphysikalische Eigenschaften und schafft dadurch ein angenehmes und gesundes Raumklima.

Das Material CELLCO® WDP besteht aus natürlichen Rohstoffen wie Kork, Kieselgur, Holzwolle und Lehm und eignet sich auch aus ökologischer Sicht hervorragend für die denkmalgerechte Sanierung. Im Rahmen der Fachwerkforschung des Bundes und des Landes Niedersachsen wurde 1986 der CELLCO® Wärmedämmlehm von der Celler Firma HAACKE speziell für die innere Wärmedämmung von historischen Außenwänden entwickelt.

Eine geeignete und nachhaltige Sanierung, die für die Bewohner eine gesunde Umwelt schafft und Energie einspart, ist grundlegend für die zukunftssichere und werthaltige Nutzung eines Baudenkmals. Ein finanzieller Mehraufwand hat sich nach wenigen Jahren durch Energieeinsparungen amortisiert. Das uns anvertraute Erbe kann so verantwortungsvoll für die nächste Generation bewahrt werden. Die 125 jährige Erfahrung als Dämmstoffhersteller bringt die Firma HAACKE in die denkmalgerechte Ausführung von raumseitigen Wärmedämmungen ein.

# HAACKE®

## Kapillar-Dämm-Systeme

### Verarbeitungsanleitung CELLCO® Wärmedämmlehm-Platte (WDP)



1. Entfernen von losen Putzteilen und Nacharbeiten der alten Feldsteinmauerwerksfugen, um einen homogenen Aufbau zu ermöglichen.



2. Auftragen eines Lehm- oder Kalkputzes zum Ausgleich der Unebenheiten in der Oberfläche des Feldsteinmauerwerks.



3. Nach dem Austrocknen der Ausgleichsschicht CELLCO® CDM auftragen. In 1 - 3 mm Stärke mit einer Glättkelle verarbeiten.



4. Die trockenen CELLCO® Wärmedämmlehm-Platten in die feuchte Kontaktschicht hohlraumfrei ansetzen und eindrücken.



5. Sämtliche Plattenstöße mit CELLCO® Contact-Dämm-Mörtel einstreichen und somit den Verbund zwischen den einzelnen Platten herstellen.



6. Zur langfristigen Kontaktsicherung die Eckpunkte der Plattenstöße mit Tellerdübeln versehen. Danach kann die Oberfläche verputzt werden.

Dieses Informationsblatt ist entstanden in Kooperation von:

Gildehaus.Reich Architekten  
Dipl.-Ing. Felix Flechtner  
Scherfgasse 1  
99423 Weimar  
Tel.: (0 36 43) 77 86-0  
Fax: (0 36 43) 77 86-29  
www.gildehausreich.de

Richter - Gesundes Bauen  
Lehm- und Naturbaustoffe  
Hausener Straße 7  
37327 Leinefelde  
Mobil: (0162) 90 99 299  
Fax: (0 36 05) 54 23 82  
www.richter-gesundesbauen.de

HAACKE Energie-Effizienz  
GmbH + Co. KG  
Am Ohlhorstberge 3  
29227 Celle  
Tel.: (0 51 41) 805 980  
Fax: (0 51 41) 806 6 980  
www.haacke.de