



Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

Forschung, Entwicklung,
Demonstration und Beratung auf
den Gebieten der Bauphysik

Zulassung neuer Baustoffe,
Bauteile und Bauarten

Bauaufsichtlich anerkannte Stelle für
Prüfung, Überwachung und Zertifizierung

Institutsleitung

Prof. Dr. Philip Leistner

Prof. Dr. Klaus Peter Sedlbauer

IBP-Bericht EER-023/2016/953 HOKI

Bayern, Benediktbeuern, Kloster, ehem. Schäfllerei Fördervertrag vom 05.12.2012

Sachstandsbericht und Fotodokumentation

Durchgeführt im Auftrag
Deutsche Stiftung Denkmalschutz
Herr Matthias Wagner
Schlegelstraße 1
53113 Bonn

Der Bericht umfasst
14 Seiten Text
12 Abbildungen

Dipl.-Ing. (FH) Christine Milch
Prof. Dr. Gunnar Grün
Dipl.-Rest. Univ. Ralf Kilian

Valley, 23. Juni 2016

Abteilungsleiter

Prof. Dr.-Ing.
Gunnar Grün

Bearbeiter

Dipl.-Ing. (FH)
Christine Milch

Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart
Telefon +49 711 970-00
Telefax +49 711 970-3395
www.ibp.fraunhofer.de

Standort Holzkirchen
Fraunhoferstr. 10 | 83626 Valley
Telefon +49 8024 643-0
Telefax +49 8024 643-366

Standort Kassel
Gottschalkstr. 28a | 34127 Kassel
Telefon +49 561 804-1870
Telefax +49 561 804-3187

*Auszugsweise Veröffentlichung nur mit
schriftlicher Genehmigung des Fraun-
hofer-Instituts für Bauphysik gestattet*

Inhalt

1	Ausgangssituation	3
1.1	Allgemeines	3
1.2	Verbindung von Bau und Forschung	3
1.3	Voruntersuchung	3
2	Dachwerksinstandsetzung und Dachdeckung (Bauabschnitt 1a)	3
3	Instandsetzung der Bestandsfenster (Bauabschnitt 1b)	4
4	Instandsetzung der Fassade (Bauabschnitt 1b)	5
5	Bauablauf – Zeitplan	6
6	Arbeiten außerhalb der Förderung	7
A.1	Vorher – Nachher: Dachwerksinstandsetzung und Dacheindeckung	8
A.1.1	Vorzustand	8
A.1.2	Zustand während der Reparatur des Dachwerks	9
A.1.3	Zustand nach der Instandsetzung	9
A.2	Vorher – Nachher: Reparatur der Bestandsfenster	10
A.2.1	Vorzustand	10
A.2.2	Zustand nach der Reparatur	11
A.3	Vorher – Nachher: Instandsetzung der Fassade	11
A.3.1	Vorzustand	11
A.3.2	Zustand nach der Instandsetzung	13

1 Ausgangssituation

1.1 Allgemeines

Das Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP unterstützt seit Beginn der Instandsetzung der Alten Schäfflerei das Kloster Benediktbeuern und agiert im Auftrag des Klosters Benediktbeuern. Für das Kloster bzw. für den Fördernehmer Salesianer Don Boscos führt das Fraunhofer IBP die Baumaßnahme als Bauherrenvertretung durch und unterstützt in den damit verbundenen Verwaltungsangelegenheiten.

1.2 Verbindung von Bau und Forschung

Bereits ab der ersten Bauphase wurde das Konzept des Fraunhofer-Zentrums Benediktbeuern verfolgt, Bau und Forschung zu verbinden und das Gebäude der Alten Schäfflerei als „Gläserne Baustelle“ der Öffentlichkeit zu präsentieren. Beispielsweise wurden messtechnische Komponenten zu Feuchte und Temperatur parallel zur Reparatur am Balkenkopf installiert, um genaue Daten über die Austrocknung und die Wirkungsweise von unterschiedlichen Sanierungsmethoden von Balkenköpfen zu bekommen. Weiterhin gab es restauratorische und bauphysikalische Untersuchungen an der Fassade, um hier den Grad der Wasseraufnahme im Wandquerschnitt zu ermitteln. Alle messtechnischen Daten, die an diesem Gebäude erfasst werden, fließen in dem institutsinternen Programm IMEDAS® zusammen und können online verwaltet werden.

1.3 Voruntersuchung

Seit September 2010 wurden zusammen mit dem beauftragten Architekten und dem Statikbüro in einer ausgiebigen Vorplanung die ersten baulichen Sanierungsmaßnahmen im Dach erarbeitet. Mit Hilfe der Voruntersuchung, der restauratorischen Schadenskartierung und des statischen Gutachtens konnte mit der Vorplanung für die Instandsetzung des Gebäudes der Alten Schäfflerei in Kloster Benediktbeuern begonnen werden. Im August 2011 hatte das Kloster Benediktbeuern als Bauherr zusammen mit dem Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP als Nutzer des Gebäudes durch das Landratsamt Bad Tölz-Wolfratshausen die Baugenehmigung samt denkmalpflegerischer Erlaubnis zur Instandsetzung der Alten Schäfflerei erhalten und kurz darauf mit der Baumaßnahme begonnen.

2 Dachwerksinstandsetzung und Dachdeckung (Bauabschnitt 1a)

Für die denkmalgerechte Dachinstandsetzung wurden der Kopf- und Nordbau des Gebäudeensembles im August 2011 komplett eingerüstet und mit einem Schutzdach versehen. Der barocke Dachstuhl mit zwei Kehlbalkenebenen und einem unterstützenden Hängewerk im Kopfbau, als auch das Dachwerk im Nordbau sollten so wenig Ausbesserung mit Neuholz erfahren als notwendig. Die historischen Biberschwanzziegel wurden abgenommen, gelagert und anschließend zur Wiederverwendung geprüft. Mit Abnahme der Ziegel lag die

Dachwerkskonstruktion frei und gab Einblick in die schadensträchtigen und sanierungsbedürftigen Bereiche. Die freigelegten Balkenköpfe und vor allem die Fußpunkte im Bereich der Mauerkrone waren stark schadhaft und mussten ausgetauscht bzw. ergänzt werden. Dies passierte durch querschnittsgleichen Austausch bzw. Ergänzung des schadhaften verfaulten Holzes. Balkenköpfe und Sparrenfüsse wurden im Traufbereich zum größten Teil durch neue Holzverblattungen und Verzapfungen repariert. Die zerstörte Mauerlatte wurde weitestgehend durch Eichenholz erneuert und für erhöhte Dauerhaftigkeit luftumspült eingebaut. Sich gelöste Verbindungen der Dachkonstruktion des Kopfbaus schoben im Westen gegen die Fassade und verformten daher den westlichen Teil des Dachstuhls und den oberen Bereich der Westwand. Da der komplette Altziegelbestand abgenommen war, konnte der verformte Westwalm wieder ausgerichtet und die Verbindungen kraftschlüssig hergestellt werden. Mittels neuer Längs- und Queraussteifungen in der Kehlbalkenebene steht das Dachwerk des Kopfbaus nun wieder statisch in sich. Die schadhaften Teile der Dachkonstruktion des Nordbaus, insbesondere der Anschluss an die angrenzende Jugendherberge des Klosters, wurden ebenfalls ausgetauscht. Die Dachgauben waren ursprünglich direkt auf die historischen Dachziegel gemauert und konnten nicht gehalten werden. Die Konstruktion war bereits in einem äußerst schlechten Zustand, und so entschied sich das Fraunhofer IBP zusammen mit dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege, die Gauben in Holzkonstruktion zu rekonstruieren. Die alten Fensterstöcke der Gauben konnten allerdings repariert werden und sind in die Holzkonstruktion wieder eingesetzt.

Erklärtes Ziel war es, die meist originalen Dachziegel der Gebäudeteile zu erhalten und nach der Gebäudesanierung wiederzuverwenden. Die stehend gelagerten Dachziegel wurden nach der Instandsetzung der Dachkonstruktion am Kopfbau der Alten Schäfllerei durch Klopfprobe geprüft und wiederverwendet. Tatsächlich konnte der größere Kopfbau mit originalen Ziegeln wieder bedeckt werden. Allein die schadensträchtigen Bereiche wie Traufe, First und Grate der Dachfläche wurden mit neuem Ziegelmaterial belegt, um eintretende Schäden durch Wasser zu minimieren. Dieser Bau ist damit der letzte auf dem Klostergebäude mit noch historischen Dachziegeln, die z.T. mehr als 200 Jahre alt sein dürften. Die angrenzenden Flügelbauten ergänzte man mit neuem Ziegelmaterial, das nach Vorbild des Originals in Abmaßen und Form nach Abstimmung der Denkmalbehörde nachgebrannt wurde. Um den Eintritt von Feuchtigkeit durch Flugschnee oder Regen zu vermindern, wurde die neue Dachlattung in einem engeren Abstand verlegt. Somit konnten die originalen Dachziegel enger bzw. mit größerer Überlappung verlegt werden und stellen so eine „dichtere“ Dachhaut dar.

3 Instandsetzung der Bestandsfenster (Bauabschnitt 1b)

Als weitere bauliche Maßnahme im Rahmen der denkmalgerechten Instandsetzung der Alten Schäfllerei wurde im September 2013 mit der Ertüchtigung der Bestandsfenster begonnen. Zuerst wurden die Fenster des Gebäudes in einer nach denkmalpflegerischen Aspekten umfassenden Bestandsanalyse (Baukörperanschluss, Beschädigungen am Holz, Verglasung und Fensterkitt sowie Be-

schläge und Beschichtungen) geprüft. Hierzu wurden zuerst bauphysikalische, konstruktive, materialtechnische Fragestellungen sowie Aspekte der Denkmalpflege diskutiert und ausgearbeitet. Dabei war es ein wesentlicher Bestandteil des Konzeptes, die einfachen Holzfensterkonstruktionen nicht auszutauschen, sondern vielmehr zu ertüchtigen, um das Bewusstsein der Öffentlichkeit für historische Konstruktionen und Bauteile zu schärfen. Schadhafte Stellen im Stock- und Flügelholz sowie lose Beschichtungen wurden substanzschonend abgenommen und die Holzteile grundiert. Bei einigen Fenstern war zudem die Entnahme des innenliegenden Fensterbretts notwendig. Im Zuge der Fassadeninstandsetzung in 2015 erhielten die Fenster außen und innen ihre Endbeschichtung. Die schreinermäßig reparierten Fenster wurden hierzu mit Imprägniergrund eingelassen und anschließend weiß gestrichen.

In Ergänzung zur Förderung durch die Deutsche Stiftung Denkmalschutz wurden bzw. werden unterschiedliche Varianten zur energetischen Ertüchtigung der Einfachfenster konzipiert und untersucht. Mittels Thermografieaufnahmen des Fensters und der Fassade war es möglich, die bestehende Bausubstanz energetisch zu bewerten. Ganz deutlich bilden sich hier beispielsweise Leckagen am unteren Blendrahmen ab. Diese Erkenntnisse gehen u.a. in die Konzeptplanung der energetischen Sanierungsvarianten der Bestandfenster ein.

4 Instandsetzung der Fassade (Bauabschnitt 1b)

Vor der praktischen Umsetzung am Gebäude fertigte das Fraunhofer IBP eine detaillierte restauratorische Befunduntersuchung an, um die Beschaffenheit des Bestandsputzes zu dokumentieren. Hohlliegende Stellen wurden genauso in der Kartierung erfasst, wie Fehlstellen und neuverputzte Bereiche der Fassade. Im Vorfeld wurde 2014 der Sockelbereich unter Erdniveau saniert und gegen Wassereintrag abgedichtet. Anfang Juli 2015 wurden die fassadenrestauratorischen Arbeiten an der Alten Schäferei begonnen. Ein Restaurator nahm relevante Bereiche der Fassade in Augenschein und traf gemeinsam mit Architekt und Bauherr die Entscheidungen zur Abnahme und Ergänzung von Bestandsputzen.

Im Allgemeinen wurden zwei unterschiedliche Herangehensweisen verfolgt. Auf der kompletten Ostfassade sowie den Fassaden des Südbaus der Alten Schäferei wurde die Instandsetzung mittels eines Systems auf Kalkbasis durchgeführt. Bei den Fassaden des Kopfbaus (Nord / West / Süd) entschloss sich das Fraunhofer IBP in enger Abstimmung mit dem beauftragten Restaurator zur Umsetzung mit einem System auf Dispersions-Silikat-Basis.

Zuerst wurde die Fassade teilweise abgebeizt, die losen Stellen mit manuell abgekratzt und mit Wasserdruckstrahlverfahren gereinigt, um lose Putzpartien und vorhandenen Schmutz / Staub abzuwaschen. Teilbereiche wurden mit einer Sytonschicht gefestigt, andere Bereiche mussten mit Algizid behandelt werden. Nachdem die entsprechenden Fassadenbereiche freigelegt und schadhafter Altputz restauratorisch abgenommen war, traten Risse im Mauerwerk zu

Tage, die dann mit gesetzten Packern und Injektionsmörtel im Rahmen der Fassadeninstandsetzung wieder verschlossen und überbrückt wurden.

Die Sanierung auf Kalkbasis verlief in einer freskalen Nass-in-Nass-Technik, bei der mehrere (3-4) Kalkschichten mit einer Bürste aufgetragen wurden. Die letzte Anstrichschicht wird in die oberste, noch feuchte Kalkschicht eingearbeitet. Das Kalkmaterial bezog die ausführende Firma aus der historischen Kalkbrennerei im Ort Ried, in nächster Nähe zum Kloster Benediktbeuern.

Die Fassade des Kopfbaus wurde nach der Abnahme hohler Putzstellen abgebeizt und gefestigt. An diesen Fassadenflächen kam ein System auf Dispersion-Silikat-Basis zum Einsatz, das zu einem gewissen Grad eine wasserabweisende Funktion hat. Da die Wissenschaftler des Fraunhofer IBP im OG des Kopfbaus ein vom Bundeswirtschaftsministerium gefördertes Forschungsprojekt zu Reversiblen Innendämmungen umsetzten, war hier ein Aufbau notwendig, der den Wassereintrag auf der Wetterseite minimiert und durch die Dämmung im Inneren keine bauphysikalischen Probleme aufkommen lässt. Es ist deutlich darauf hinzuweisen, dass es sich hierbei um keine Hydrophobierung handelt, sondern um einen wasserabweisenden Anstrich auf Silikat-Basis.

Das umlaufende Gesims war stellenweise nicht mehr in seiner originalen Form erhalten. Diese Bereiche wurden restauratorisch aufgearbeitet und wieder hergestellt. Sowohl Gesims als auch die Fensterfaschen samt Schattenstrich wurden in dem Benediktbeurer Grün ausgeführt. Der Sockelbereich wurde mit mineralischen Dichtungsschlämmen überzogen.

5 Bauablauf – Zeitplan

Rückschau der Baumaßnahmen 2010 – 2015

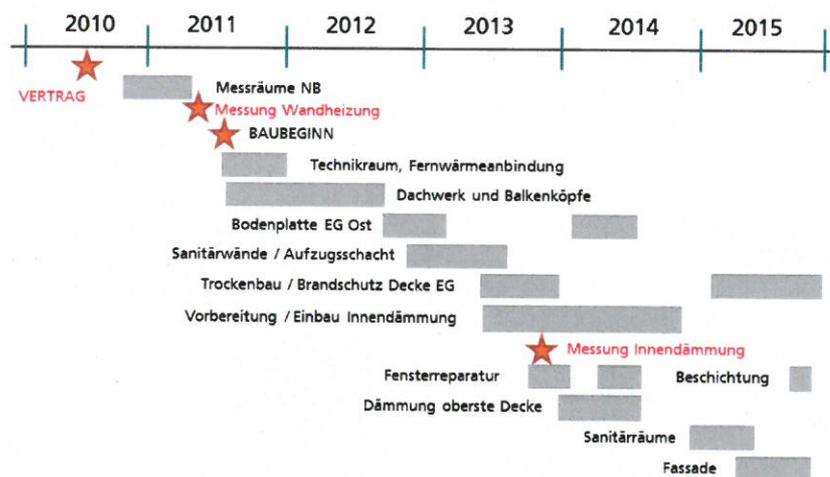


Bild 1:
Rückschau der gesamten Baumaßnahmen an der Alten Schäfflerei (2010-2015), Fraunhofer IBP.

6 Arbeiten außerhalb der Förderung

Neben den Maßnahmen, die im Sachbericht beschrieben werden, wurden weitere Arbeiten durchgeführt, die der Gesamtsanierung des Gebäudes und dem Betrieb des Fraunhofer-Zentrums Benediktbeuern dienen.

- Dämmung der obersten Geschossdecke, um das barocke Dachwerk des Kopfbaus ungestört zu präsentieren und trotzdem das darunterliegende Geschoss einer Nutzung zuführen zu können.
- Denkmalgerechte Sanierung des originalen Holzdielenbodens im Obergeschoss des Kopf- und Nordbaus sowie akustische Ertüchtigung der Geschossdecke über Erdgeschoss des Kopfbaus.
- Denkmalgerechte Instandsetzung der Bestandstreppen.
- Anbindung an die Fernwärmezentrale des Klosters Benediktbeuern inkl. Aufbau eines neuen Technikraums, in dem die Heizungs-, Elektro- und Messtechnik für Forschungsprojekte und den Gesamtbetrieb des Gebäudes wie auch der Hausanschluss und die Übergabestation für die Fernwärme installiert wurden.
- Einbau eines Aufzugs für die Barrierefreiheit im Rahmen des öffentlichen Zentrums
- Aufbau von Sanitärräumen.
- Einbau eines Klimageräts als lufttechnische Anlage mit Regenerativ-Energieaustausch.
- Trockenbauarbeiten, um neue Räumlichkeiten für die Nutzung als Zentrum zu schaffen sowie brandschutztechnische Anforderungen umsetzen zu können.
- Umsetzung von Brandschutzanforderungen (Fluchtwege, Brandmeldeanlage, optimierte Innentüren etc.).
- Forschung zu Wandheizungssystemen, reversiblen Innendämmungen, Bodendämmung, Außendämmung mit dünnen, hochdämmenden Aerogel-Systemen, Schäden und Schadensvermeidung an Balkenköpfen.

Anhang

A.1 Vorher – Nachher: Dachwerksinstandsetzung und Dacheindeckung

A.1.1 Vorzustand



Bild 2:
Vorzustand der originalen Dacheindeckung des Kopfbaus der Alten Schafflerei.
2011, Fraunhofer IBP.



Bild 3:
Vorzustand eines Dachgratbereichs des Kopfbaus der Alten Schafflerei. 2011,
Fraunhofer IBP.

A.1.2 Zustand während der Reparatur des Dachwerks



Bild 4:
Dachwerk des Kopfbaus der Alten Schäferei unter einer Schutzdacheinhausung. 2011, Gaasch.

A.1.3 Zustand nach der Instandsetzung



Bild 5:
Instandgesetzte Dacheindeckung mit originalem Ziegelbestand und rekonstruierte Gaube nach restauratorischem Aufmaß am Kopfbau der Alten Schäferei. 2012, Fraunhofer IBP.



Bild 6:
Instandgesetzter Grat mit nachgebrannten neuen Grat- und Dachziegeln in Verbindung mit neu eingedektem originalen Ziegelmaterial des Kopfbaus der Alten Schäferei. 2012, Fraunhofer IBP.

A.2 Vorher – Nachher: Reparatur der Bestandfenster

A.2.1 Vorzustand



Bild 7:
Zustand eines exemplarischen Fensters auf der Ostseite der Alten Schäferei bei Beginn der Nutzung durch das Fraunhofer IBP. 2010, Fraunhofer IBP.

A.2.2 Zustand nach der Reparatur

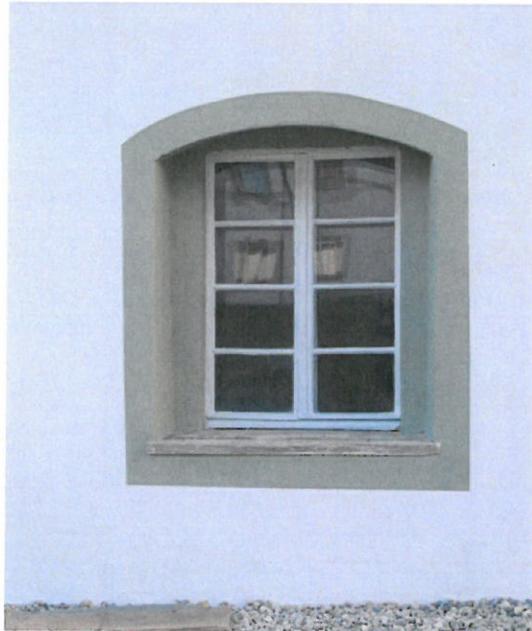


Bild 8:
Instandgesetztes Bestandsfenster in Verbindung mit sanierter Fassade inkl. Fensterfasche in Benediktbeurer Grün an der Ostseite des Kopfbaus der Alten Schäfllerei. 2015, Fraunhofer IBP.

A.3 Vorher – Nachher: Instandsetzung der Fassade

A.3.1 Vorzustand



Bild 9:
Zustand des Kopfbaus der Alten Schäfllerei bei Beginn der Nutzung durch das Fraunhofer IBP. 2010, Fraunhofer IBP.



Bild 10:
Zustand der Ostfassade des Kopfbaus und der angrenzenden Flügelbauten der Alten Schafflerei bei Beginn der Nutzung durch das Fraunhofer IBP. 2010, Fraunhofer IBP.

A.3.2 Zustand nach der Instandsetzung



Bild 11:
Instandgesetzte Fassaden des Kopfbaus und der angrenzenden Flügelbauten.
2015, Fraunhofer IBP.



Bild 12:
Instandgesetzte Ostfassade des Kopfbaus und der angrenzenden Flügelbauten.
2015, Fraunhofer IBP.

Bildverzeichnis

Bild 1: Rückschau der gesamten Baumaßnahmen an der Alten Schäfflerei (2010-2015), Fraunhofer IBP.	6
Bild 2: Vorzustand der originalen Dacheindeckung des Kopfbaus der Alten Schäfflerei. 2011, Fraunhofer IBP.	8
Bild 3: Vorzustand eines Dachgratbereichs des Kopfbaus der Alten Schäfflerei. 2011, Fraunhofer IBP.	8
Bild 4: Dachwerk des Kopfbaus der Alten Schäfflerei unter einer Schutzdacheinhausung. 2011, Gaasch.	9
Bild 5: Instandgesetzte Dacheindeckung mit originalem Ziegelbestand und rekonstruierte Gaube nach restauratorischem Aufmaß am Kopfbau der Alten Schäfflerei. 2012, Fraunhofer IBP.	9
Bild 6: Instandgesetzter Grat mit nachgebrannten neuen Grat- und Dachziegeln in Verbindung mit neu eingedektem originalen Ziegelmaterial des Kopfbaus der Alten Schäfflerei. 2012, Fraunhofer IBP.	10
Bild 7: Zustand eines exemplarischen Fensters auf der Ostseite der Alten Schäfflerei bei Beginn der Nutzung durch das Fraunhofer IBP. 2010, Fraunhofer IBP.	10
Bild 8: Instandgesetztes Bestandsfenster in Verbindung mit sanierter Fassade inkl. Fensterfasche in Benediktbeurer Grün an der Ostseite des Kopfbaus der Alten Schäfflerei. 2015, Fraunhofer IBP.	11
Bild 9: Zustand des Kopfbaus der Alten Schäfflerei bei Beginn der Nutzung durch das Fraunhofer IBP. 2010, Fraunhofer IBP.	11
Bild 10: Zustand der Ostfassade des Kopfbaus und der angrenzenden Flügelbauten der Alten Schäfflerei bei Beginn der Nutzung durch das Fraunhofer IBP. 2010, Fraunhofer IBP.	12
Bild 11: Instandgesetzte Fassaden des Kopfbaus und der angrenzenden Flügelbauten. 2015, Fraunhofer IBP.	13
Bild 12: Instandgesetzte Ostfassade des Kopfbaus und der angrenzenden Flügelbauten. 2015, Fraunhofer IBP.	13