



Auf den insgesamt über 2000 m² großen Dachflächen der St.- Ursula Schule verlegten die Handwerker, neben umfangreichen Dämmmaßnahmen, engobierte Biberschwanzziegel mit besonderem Farbmuster.

Heilige Ursula mit neuem Dach

DENKMALPFLEGE » Bei der energetischen Sanierung einer über 300 Jahre alten Klosteranlage in Würzburg forderten die Planer einen U-Wert von 0,156 W/(m²·K). Um das ambitionierte Ziel zu erreichen, verlegte die Genheimer Bedachungen eine kombinierte Dämmschicht aus Zwischen- und Aufsparrendämmung und setzte so gleichzeitig die Anforderungen an den Brandschutz um.

Torsten Blume

Die St.-Ursula-Schule in Würzburg ist eine private, staatlich anerkannte Ersatzschule mit unterschiedlichen Schulformen für Mädchen. Die 1712 als Kloster gegründete Lehranstalt bietet Unterrichtsräume für knapp 1.300 Schülerinnen. Rund 800 von ihnen finden in dem historischen, denkmalgeschützten Hauptgebäude Platz, dessen Dach energetisch saniert wurde, um den heutigen Ansprüchen an ein modernes Gebäude zu genügen, ohne dabei den historischen Charakter zu verlieren. Die verantwortlichen Architekten Hentz-

schel + Schulz aus Würzburg planten, das Mansarddach des alten Gebäudes so aufzurüsten, dass U-Werte erreicht werden, die selbst bei deutlich jüngeren Bauwerken als ambitioniert gelten. Dabei sollte natürlich die alte, noch intakte Bausubstanz möglichst unangetastet bleiben und der äußere Gesamteindruck nicht verändert werden, dies alleine schon aus Gründen des Denkmalschutzes. Der Hintergrund der hochgesteckten Ziele liegt auf der Hand: Das historische Hauptgebäude soll zukunftsfähig sein und wirtschaftlich betrieben werden können. Gleichzeitig

soll die Sicherheit mit einem zeitgemäßen passiven Brandschutz gewährleistet sein, um den Schulbetrieb auch langfristig fortführen zu können. Eine Herausforderung auf dem Weg: Die zahlreichen Gauben des Hauptdaches erschwerten das Verlegen der Dämmschichten.

Phasenverschiebung und Amplitudendämpfung

Die Würzburger Planer entschieden sich zusammen mit dem für die Sanierung beauftragten Unternehmen Genheimer Bedachungen aus Würzburg für eine



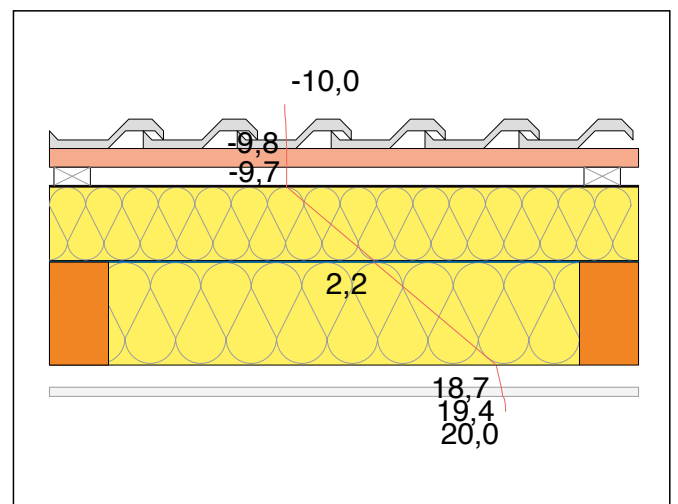
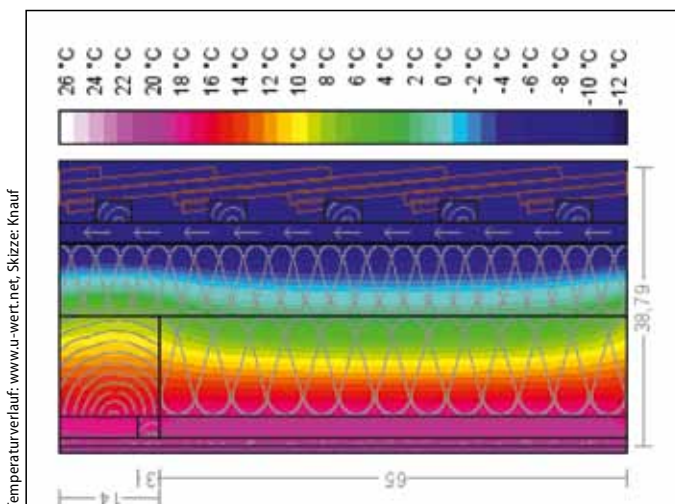
Fotos: Knauf



Der Abriss und die Neudeckung der Dachfläche erfolgen in Teilstücken.

I BAUTAFEL

- Objekt:** Dachsanierung (2.000 m²) von denkmalgeschütztem Gebäude, St.-Ursula-Schule Würzburg
- Betrieb:** Genheimer Bedachungen, Würzburg.
Mitglied der Dachdecker-Innung Unterfranken
- Architekt:** Architekturbüro Hentzschel + Schulz, Würzburg
- Material:** Dampfbremse LDS 2 Silk
100 mm Steinwoll-Dämmplatten SDP-035-UD-GF
140 mm Zwischensparren-Dämmung aus Glaswolle
- Hersteller:** Knauf Insulation

Schematische Skizze des Aufbaus: der Temperaturverlauf bei einem theoretischen Wert von $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ Außentemperatur

Lösung, die bei dem geschichtsträchtigen Gebäude einen U-Wert von $0,156\text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ möglich machen sollte. Kombinierte Dämmschichten – zwischen und auf den Sparren – sorgen für sehr gute Dämmwerte dank einer Materialmischung aus Stein- und Glaswolle für guten

Brand- und sommerlichen Wärmeschutz. So wurde beispielsweise eine Amplitudendämpfung von 7,5 erreicht. „Temperaturschwankungen an den äußeren Oberflächen von $19\text{ }^{\circ}\text{C}$ werden so stark abgedämpft, dass die Oberflächentemperatur im Inneren nur um rund $2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ erhöht

wird. Gleichzeitig tut sich die Wärme schwer, durch das Bauteil zu dringen. Die Phasenverschiebung liegt bei etwa 9 Stunden. Wenn die Tageshöchsttemperatur also um 15:00 Uhr erreicht wird, dringt die Wärme erst nach Mitternacht bis zum Innenraum durch.



Zur Vermeidung von eindringendem Wasser durch die Befestigungspunkte von Konter- und Traglattung setzen die Dachdecker ein Nageldichtband ein, welches unter der Konterlatte fixiert wird.



Die 100 mm dicken Aufsparren-Dämmplatten werden durch die Konterlatte mit systemzugehörigen Schrauben lagesicher in den Sparren fixiert.

Neben dem Kombi-Dämmpaket verlegten die Dachdecker auch eine Dampfbremsbahn-Sonderlösung: „Wir suchten nach einer Lösung, die bei einem komplexen und großen Dach wirtschaftlich umgesetzt werden kann, ohne Kompromisse bei der Funktion eingehen zu müssen“, berichtet Matthias Schulz vom Architekturbüro Hentzschel + Schulz.

Feuchteschutz plan gelöst

Anders als bei der üblichen Verarbeitungsmethode der Dämmung zwischen und auf den Sparren, bei der die Dampfbremse wannenförmig in die Gefache eingelegt wird, liegt die Dampfbremse mit einem sd-Wert von 2 m am Dach der St.-Ursula-Schule zwischen den Dämmschichten. Dies widerspricht zwar der 20-%-Regel der DIN 4108, Teil 3, die die Umsetzung von Dachaufbauten ohne rechnerischen Nachweis nur erlaubt, wenn maximal $\frac{1}{5}$ des Wärmedurchlasswiderstandes der Gesamtkonstruktion raumseitig vor der Dampfsperrbahn liegen. Jedoch wird vom Anbieter ein Nachweis zur Umsetzbarkeit mit Gutachten des Zentrums für Umweltbewusstes Bauen e. V. an der Universität Kassel geführt. Das Feuchteverhalten der Konstruktion wurde dort durch mehrdimensionale hygrothermische Simulationsrechnungen überprüft. Voraussetzung für den Systemaufbau ist, dass die raumseitige Beplankung ausreichend dicht ist. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn eine sorgfältig verputzte Beplankung aus Gips-Bauplatten vorhanden ist. Der Feuchtenachweis des verbauten Systems wurde an der Sankt-Ursula-Schule nicht klassisch nach dem Glaser-Verfahren geführt, sondern objektbezogen in einer Beurteilung vom Hersteller erstellt. Da die plane Verlegung der Dampfbremse deutlich schneller erledigt werden kann, spart diese Lösung Zeit. Vor allem jedoch werden kritische Anschlüsse in Ecken und Winkeln minimiert und Leckagen, hervorgerufen durch herausragende Schrauben und Nägel, vermieden. „Für uns Verarbeiter macht es natürlich einen riesigen Unterschied, ob wir die Dampfbremse in die Gefache einlegen und Überlappungen dort verkleben müssen oder ob wir wie hier einfach lange Bahnen gerade über die Sparren ziehen können“, so Martin Beck vom Würzburger Fachunternehmen Genheimer Bedachun-



Die Gauben in den Mansardflächen erhielten eine Verschieferung. Anschlüsse und Übergänge zum Steildach wurden ebenfalls metallisch ausgeführt.



Die Kehlen des Biberschwanzziegeldaches wurden als Metallkehlen ausgeführt. Rundumlaufend montierten die Dachdecker Schneeschutzgitter.

gen. „Wir sparen so nicht nur Arbeitszeit, sondern sind am Ende auch sicher, dass das Dach dauerhaft luftdicht bleibt.“

Neudeckung in Teilstücken

Bei der St.-Ursula-Schule in Würzburg wurden die alten Biberschwanzziegel abschnittsweise abgedeckt sowie die vorhandene Traglattung, Innenbeplankung und der alte Dämmstoff entfernt. Nach der

Säuberung und Entnagelung der Sparren verlegten die Dachdecker im Anschluss die Dampfbremse. Für Anschlüsse und Überdeckungen wurden systemzugehörige Klebebänder und Dichtkleber für den Außenbereich verwendet. Über Sparren und Dampfbremse folgten 100 mm dicke Schrägdach-Dämmplatten aus Steinwolle mit einer aufkaschierten Unterdeckbahn. Die Winddichtheit der Aufsparrendäm-

mung stellten die Dachdecker auch hier mit systemzugehörigen Klebebändern her. Da die Zwischensparrendämmung erst später raumseitig eingebracht wurde, konnte die Dachfläche auf diese Weise zügig saniert und nach jedem Abschnitt schnell wieder wetterfest gemacht werden. Es folgte die Eindeckung mit Biberschwanzziegeln in Doppeldeckung im Format 18 × 38. Nach der Eindeckung des Dachs bauten die ver-



Innenansicht der Mansardflächen: Neben der Aufsparrendämmung sah das energetische Konzept eine Klemmfildämmung zwischen den Sparren vor.

I INTERVIEW

„Kreative und funktionsfähige Lösungen in der Sanierung“

Seit über 100 Jahren besteht das Würzburger Bedachungsunternehmen Fima Genheimer GmbH. Der mittelständische Innungsbetrieb hat sich unter anderem auf die Restaurierung denkmalgeschützter Gebäude spezialisiert. Wir sprachen mit Geschäftsführer **Martin Beck** über die Sanierung des Katharinenklosters St. Ursula in Würzburg.

**DDH: Wie oft sanieren Sie denkmalgeschützte Gebäude und wo liegen die Herausforderungen?**

Beck: Die Sanierung denkmalgeschützter Gebäude gehört sehr häufig zu unseren Aufträgen. Wir arbeiten hauptsächlich im Großraum Würzburg und insbesondere das Stadtgebiet von Würzburg besteht zu einem Großteil aus denkmalgeschützten Gebäuden. Im Steildachbereich beziehen sich unsere Aufträge zu 90 % auf Sanierungsmaßnahmen. Die Herausforderung bei der Sanierung von Objekten wie der St.-Ursula-Schule besteht darin, dass die konkreten Maßnahmen nur sehr schwer im Voraus zu planen sind. Bei alten Dächern erkennt man eigentlich erst nach der Freilegung der Dachkonstruktion, was im Detail zu tun ist. Die konkreten Arbeitsschritte müssen dann kurzfristig mit dem Architekten, dem Bauherrn und dem Lieferanten der Baustoffe abgestimmt werden.

Dächer von denkmalgeschützten Gebäuden sind oft sehr verwinkelt und entsprechen selten dem, wie man heute Dächer konstruieren würden. Passen die Bereiche Denkmalschutz und luftdichtes Dämmen überhaupt zusammen?

Das passt sogar sehr gut zusammen. Bei der St.-Ursula-Schule haben wir als Erstes auf den Sparren eine Dampfbremse verlegt. Diese wurde nicht wannenförmig in die Gefache eingelegt, sondern plan über die Balken gespannt und im Anschluss luftdicht verklebt. Im zweiten Arbeitsschritt konnte

schon die Aufsparrendämmung verlegt und winddicht verklebt werden. An der Dachinnenseite musste dann nur noch die Zwischensparrendämmung verbaut werden, die mit Gipskartonplatten verblendet wurde. Die Luftdichtheit war mit dieser Lösung keine große Herausforderung.

Wo liegen die Unterschiede in der Verarbeitung von Steinwolle-Aufsparrendämmungen zu Polyurethan oder Polyisocyanurat (PUR/PIR)?

Mineralfaserplatten, beispielsweise aus Steinwolle, lassen sich im Vergleich zu Dämmplatten aus Polyurethan besser zuschneiden und anpassen. Bei der Sanierung von Altbauten mit vielen Winkeln und Durchdringungen bietet sich aus diesem Grund die Verwendung von Dämmmaterialien aus Mineralfaser an, da diese in der Regel weniger Verschnitt verursachen.

Die St.-Ursula-Schule ist ein öffentliches Gebäude. Dementsprechend hoch waren die brandschutztechnischen Maßnahmen, die Sie bei seiner Sanierung zu berücksichtigen hatten. Wie sahen diese aus?

Im Bauplan der St.-Ursula-Schule sind sogenannte Brandabschnitte vorgesehen. Das sind Bereiche, die im Brandfall bestimmungsgemäß ausbrennen und somit keinen Feuerüberschlag auf andere Brandabschnitte zulassen. Die Brandausbreitung auf angrenzende Abschnitte wird dabei durch feuerbeständige

Bauteile verhindert. Die Brandabschnitte haben wir im Rahmen der Sanierungs- und Dämmmaßnahmen dementsprechend auch besonders behandelt: In diesen Bereichen haben wir die Steinwolle-Dämmung ausgespart und stattdessen spezielle Brandschutzplatten und hochverdichtete Steinwolle, deren Schmelzpunkt bei über > 1.000 °C liegt, sowie Metallprofile als Traglattung verwendet.

Die Sanierungsmaßnahmen an der St.-Ursula-Schule wirken sich auch auf den sommerlichen Wärmeschutz des Gebäudes aus. Welchen Beitrag leisten die verbauten Dämmmaterialien in diesem Bereich und wo liegen ihre Vorteile?

Das Thema sommerlicher Wärmeschutz ist gerade bei Schulgebäuden im Fokus und unabdingbar. Die Dämmlösung, die wir für die St.-Ursula-Schule entwickelt haben – also Steinwolle als Aufdachdämmung in Kombination mit einer Zwischensparrendämmung und innenseitiger Gipskartonbeplankung – gewährleistet einen hervorragenden Wärmeschutz. Temperaturschwankungen an den äußeren Oberflächen von 19 °C werden mit der Konstruktion so stark abgedämpft, dass die Oberflächentemperatur im Inneren nur um rund 2,5 °C erhöht wird.

Ihr Fazit zu Ihrer Arbeit im Zuge der Sanierung der St.-Ursula-Schule in Würzburg?

Jederzeit wieder. Der nächste Sanierungsabschnitt im Gebäudekomplex steht ja bereits an. Auf diese Herausforderung freuen wir uns sehr. Das Schöne an Altbausanierungen ist, dass wir da, anders als bei Neubauobjekten, viel kreativere Lösungen entwickeln können, mit denen wir auf bauliche Gegebenheiten reagieren. Unsere Dämmstrategie für die St.-Ursula-Schule ging voll auf. Durch unsere Arbeit haben sich die Energiewerte des Gebäudes deutlich verbessert. Das ist ein Ergebnis, das uns nicht nur freut, sondern auch stolz macht.

verantwortlichen Innenausbauer von innen die 140 mm dicke Zwischensparrendämmung aus Glaswolle ein und beplankten die Wand mit 12,5-mm-Bauplatten. So entstand ein Aufbau, der bei der über 2.000 m² großen Dachfläche abschnittsweise umge-

setzt werden konnte und die EnEV-Anforderung für den Mindestwärmeschutz von 0,24 W/(m² · K) mit einem U-Wert von 0,156 W/(m² · K) um 35 % unterbietet. <<

Autor

Torsten Blume
ist Regionalleiter Technik
Hochbau Südost bei Knauf
Insulation.

