

Erstsanierung mit Folgen

Urgestein mit Zukunftsaussichten

Vor rund 40 Jahren ist er schon einmal saniert worden, der mehr als 300 Jahre alte Barthhof im Bauernhausmuseum Amerang. Nun mussten sich die Restauratoren mit Schäden auseinandersetzen, die durch die damalige Sanierung entstanden sind.



PROJEKT 1 // HISTORISCHER BAUERNHOF

| | |
|-----------------------------------|----|
| Urgestein mit Zukunftsaussichten | 10 |
| Steckbrief | 12 |
| Tüfteln bis zum Ergebnis | 14 |
| Interview | 16 |
| Fazit: Detail für Detail zum Ziel | 17 |

Er ist ein Urgestein, der Bartlhof im Bauernhausmuseum Amerang. Seit weit mehr als 300 Jahren ist das gedrungene Bauernhaus im Dienst. Zuerst im Weiler Schnapping bei Laufen (Landkreis Berchtesgadener Land), wo es bis 1975 stand und noch wenige Jahre zuvor als Wohnhaus genutzt wurde. Danach, seit 1976, im Museum, wo es interessierten Besuchern die Wohnbedingungen seiner Entstehungszeit anschaulich vor Augen führt und bisweilen auch als gern besuchter Veranstaltungsort dient.

Gut erhaltenes Kleinod

Unter dem einladenden Laubenbalkon auf der Südseite des Bauwerks führt eine kunstvoll gefaste Eingangstür ins Innere des – in Anbetracht seiner Entstehungszeit – recht

gemütlich ausgestatteten Gebäudes. Eine große Diele im Zentrum erschließt die mit einer offenen Feuerstelle bestückte Küche und die daran angrenzende Stube, die über einen Kachelofen geheizt werden konnte. Auf der anderen Seite des Ganges befinden sich zwei kleine Kammern. Im ersten Stock finden drei weitere Kammern Platz. Eine Verschalung schützt den Baukörper auf der Westseite gegen Wind und Wetter. Im Osten lagerten früher Holzscheite für den Kachelofen.

Als der Bartlhof 1975 für interessant genug befunden worden war, um ins Freilichtmuseum umgesiedelt zu werden, stellten die Verantwortlichen des südostoberbayerischen Bauernhausmuseums erfreut fest, dass er relativ gut erhalten war. Balken für Balken wurde er daher nummeriert, zerlegt

► Der Bauernhof stand bis 1975 in Schnapping bei Weiler, Lkr. Berchtesgadener Land (Foto vom 17. Januar 1974)

◄ Der Bartlhof im Bauernhausmuseum Amerang ist seit mehr als 300 Jahren im Dienst



HANS J. PHILIPP

STECKBRIEF

BAUVORHABEN:

Sanierung des Barthlhofs im Bauernhausmuseum Amerang des Bezirks Oberbayern D-83123 Amerang

BAUWEISE:

Blockbauweise

BAUZEIT:

September 2014 bis März 2015

BAUKOSTEN:

Eigenleistung des Bauherrn

GESAMTFLÄCHE DES GEBÄUDES:

260 m²

PLANUNG:

Dr.-Ing. Architekt Christian Kayser
Barthel & Maus
Beratende Ingenieure GmbH
D-80797 München
www.barthelundmaus.de

TRAGWERKSPLANUNG:

Dipl.-Ing. (FH)
Florian Scharmacher M.Sc.
Barthel & Maus
Beratende Ingenieure GmbH
D-80797 München
www.barthelundmaus.de

HOLZBAU:

Andreas Mittermüller
Restaurierungswerkstatt
Mittermüller
D-83052 Heufeld

Robert Eckerl
Bauernhausmuseum Amerang des
Bezirks Oberbayern
D-83123 Amerang
www.bhm-amerang.de



► Blockwand während der Sanierung

HEIKE INANGER

und anschließend sorgfältig wieder aufgebaut. Dabei wurden auch die größten Schäden ausgebessert. So erneuerten die Handwerker damals einen Teil der Blockwand im Westen, deren Hölzer Fäulnisschäden aufwiesen. Sie tauschten eine Wand im Inneren des Bauwerks aus. Und sie bekämpften mit PCP und Lindan Holzschädlinge, die sich in der östlichen Blockwand hinter den Holzgelegen eingenistet hatten. Eine damals durchaus übliche Methode.

Darüber hinaus wechselten die Verantwortlichen einige verrottete Rofen der mit 22 Grad Dachneigung ausgebildeten Pfettendachkonstruktion aus. Sie ersetzen die Dachhaut aus großen, mit Steinen beschwerten Legschindeln und sanierten die schadhaften Stellen dort, wo es notwendig war. An der Konstruktion selbst veränderten sie nichts.

Bauernhaus startet zweite Karriere

So restauriert begann das Bauernhaus seine zweite Karriere als wichtiger Anziehungspunkt im Bauernhausmuseum Amerang und zog bis heute viele interessierte Besucher an. Doch nach 40 Jahren weiterer Nutzungsdauer musste die Museumsleitung feststellen, dass sich erneut Schäden gebildet hatten und sich seinerzeit unbedeutende Schwachstellen zu massiven Problemen entwickelten.

Altschäden führten zu Neuschäden

An der Ostfront hatten sich in den durch Hausbockbefall geschädigten Blockbalken verschiedene Wespenarten als Sekundärschädlinge eingenistet, „kurioserweise wohl in Folge der Lindanbehandlung“, erklärt Christian Kayser, Architekt und Geschäftsführer von Barthel & Maus, die mit der erforderlichen Sanierung betraut wurden.

Wenn sich Lindan im Laufe der Jahre zersetzt, entstehen Weichmacher, die einen süßlichen Geruch verströmen. Dieser lockt bestimmte Wespenarten an, die die vorhandenen Löcher des Insekten-Altbefalls zur Ablage ihrer Eier nutzen. Hierfür räumten die Wespen im Barthhof die alten Fraßgänge frei, in die nun Feuchtigkeit besser eindringen konnte. In der Folge kam es zu einem Befall mit holzerstörenden Pilzen und somit zu Fäulnis. Und nicht zuletzt hatte jener Insektenbefall in Amerang sogar Spechte angelockt, die das Holz anpickten und aushöhlten.

Auch das Dach des Hofes zeigt Mängel. Einige Balken waren durch Fäulnis geschädigt oder mit Futterhölzern lediglich provisorisch ausgebessert worden. Sie benötigten eine kompetente Sanierung, bei der es sich anbot, diverse, schon zu Zeiten der ersten Sanierung fehlende Kopfbänder und andere Bauteile zu ergänzen.



▼ Geschädigter Blockbalken, entdeckt bei der Bestandaufnahme vor der zweiten Sanierung

BARTHEL & MAUS

Zum Teil standen die Ständer, die das Dachtragwerk tragen, auch nur auf einer Breite von rund 3 cm auf den darunter verlaufenden Schwellen. Ob das bereits bauzeitlich so ausgeführt oder im Rahmen des Wiederaufbaus unsauber montiert worden war, lässt sich heute nicht mehr nachvollziehen.

Türöffnungen boykottieren den Lastabtrag

Nicht zuletzt weist die Konstruktion des Barthl Hofes ein besonderes Merkmal auf, das typisch für den Blockbau ist und durch das Zusammentreffen ungünstiger Umstände im Laufe der Jahre ebenfalls Schäden hervorgerufen hatte: Die Wände im Obergeschoss stehen versetzt über denen des Erdgeschosses. „Im Blockhausbau wirken die Wände wie Scheiben, sodass sie sich auch ohne Auflagerpunkte in

der Mitte eines Raumes stabil verhalten“, erläutert Dipl.-Ing. (FH) Florian Scharmacher, der zusammen mit Kayser seitens Barthel & Maus die Sanierung als Tragwerksplaner betreute. In der westlichen Trennwand im Obergeschoss des Barthl Hofes unterbrach allerdings eine Tür jene Scheibenwirkung von Anfang an. Somit wirkten in diesem Bereich hohe Kräfte auf den darunterliegenden Unterzug, der die Wand im Obergeschoss tragen muss. Im Laufe der Jahre kam es zum Bruch. Um ein gänzlich Durchbrechen der Decke bzw. des Unterzugs unterhalb der Decke zu verhindern, hatte die Museumsleitung daher schon vor geraumer Zeit zwei provisorische Stahlstützen eingesetzt, die seither diesen Bereich stützten.

Auch die nachträgliche, wohl erst am neuen Standort im Freilichtmuseum vorgenommene Herstellung einer

Türöffnung in der östlichen Innenwand des Erdgeschosses hatte weitreichende Folgen: Die mittig an die östliche Außenwand anschließende Innenwand hatte ursprünglich als Knicksicherung für die Außenwand gewirkt. In Kombination mit den massiven, durch Fäulnis und Schädlingsbefall bedingten Substanzschäden an der Außenwand führte die Schwächung der Wand durch jene nachträgliche Öffnung zu deutlichen Ausbauchungen und Schiefstellungen der Blockwand. Nachdem diese Außenwand zudem durch zwei Fensteröffnungen gestört war, bestand hier eine akute Gefährdung für die Standsicherheit.

Alle diese Schäden führten dazu, dass der Barthl Hof rund 40 Jahre nach seinem Umzug erneut saniert werden musste. Diesmal allerdings entsprechend den heutigen Möglichkeiten und stetig gewachsener Expertise. ■

Professionelle Lösungen für ein gutes Gefühl.

Ob Neubau oder Sanierung – Systemlösungen im Steildach mit PU-Hochleistungsdämmstoffen

verbinden erstklassige Dämmwirkung im Winter und wirksamen Hitzeschutz im Sommer. Einfache Verlegung, starker Wind- und Wetterschutz und eine überzeugende Ökobilanz sorgen rundum für ein gutes Gefühl!



Für ein gutes Gefühl beim Bauen oder Sanieren:
www.daemmt-besser.de



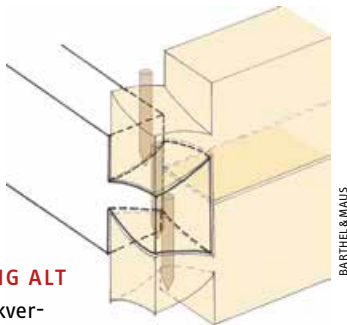
Sie finden uns unter PUonline

Polyurethan
dämmt besser®

Zweitsanierung für die Zukunft

Tüfteln bis zum Ergebnis

Die Fehler aus der ersten Sanierung führten dazu, dass der Bartlhof rund 40 Jahre nach seinem Umzug erneut saniert werden musste. Diesmal allerdings entsprechend der heutigen Möglichkeiten.

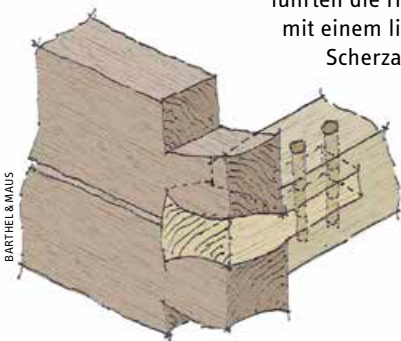


ECKAUSBILDUNG ALT

Bei den alten Eckverbindungen konnten im eingebauten Zustand keine Balken ergänzt werden, da die historische Konstruktion in alle Richtungen verkeilt war

ECKAUSBILDUNG NEU

Die Verbindung zwischen Blockbalken und der neuen „falschen Eckverzinkung“ führten die Holzbauer mit einem liegenden Scherzapfen aus



▲ Im Dachstuhl wurden fehlende Bauteile querschnittsgleich ergänzt

Der Blockbau weist im Gegensatz zu anderen Holzbaukonstruktionen eine Besonderheit auf: Die von außen einwirkenden horizontalen Lasten (z. B. Wind) werden auf die Umfassungs- und Zwischenwände übertragen. Hierfür ist eine zug- und druckfeste Anbindung der quer- und längsverlaufenden Wände notwendig. Entsprechend durchdacht waren die Eckverbindungen im Bartlhof seinerzeit ausgeführt worden. Sämtliche Holzbalken weisen zimmermannsmäßig ausgeführte, zweifach geschweifte Eckverbindungen auf. Sie wurden im Zuge des Aufrichtens so eingebaut, dass die einzelnen Balken nach der Montage nicht mehr verrutschen konnten, sondern mit dem Gefüge kraft- und formschlüssig verbunden waren.

In den 1970er-Jahren waren einige fehlerhafte historische Bohlen durch solche mit schlichten Schwalbenschwanzverbindungen ersetzt worden. Bei der erneuten Sanierung sollten nun weitere Balken ersetzt beziehungsweise ertüchtigt werden. Dabei arbeiteten die Planer von Barthel & Maus eng mit Robert Eckerl zusammen, der als Schreiner im

Bauernhofmuseum Amerang angestellt ist. Zudem zog das Museum den Restaurator Andreas Mittermüller hinzu (im Interview auf Seite 16).

Vorangegangen war den Arbeiten ein Gutachten, das die Planer von November 2013 bis Februar 2014 für die Museumsleitung erstellten. Im September 2014 konnte die Sanierung schließlich beginnen.

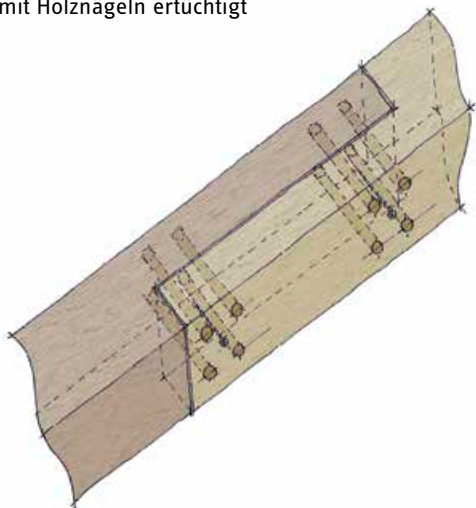
Stützen entlasten Bauwerk während der Arbeiten

Zu diesem Zweck wurde die Blockwand an den beschädigten Partien zunächst querschnittsgleich ertüchtigt. Geschädigte Bauteile wurden, soweit notwendig, herausgeschnitten und ersetzt. Da die Bohlen keine Regelquerschnitte aufweisen, wurden die Querschnitte zuvor jeweils einzeln aufgemessen. Im Anschluss wurde vorgetrocknetes Ersatzholz mit einem Feuchtigkeitsgrad von 16 Prozent bestellt, um ein nachträgliches Abschwinden des Materials zu verhindern.

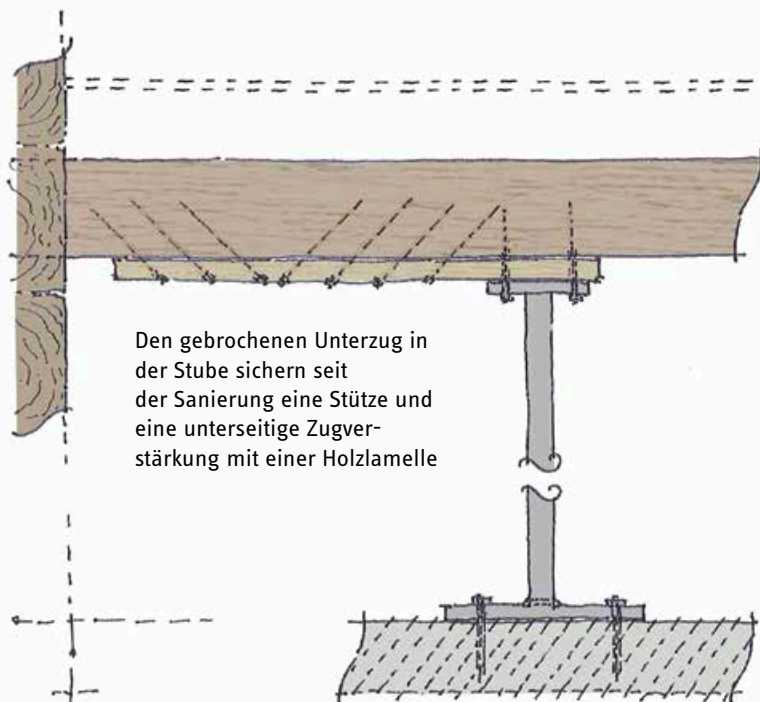
Den Anschluss an den Bestand bewerkstelligten die ausführenden Handwerker, indem sie die

DECKENBALKEN STEHENDES BLATT

Die Deckenbalken waren durch Insekten und Fäulnis stark geschädigt und sind heruntergerutscht. Sie wurden mit stehenden Blattverbindungen und mit Holznägeln ertüchtigt



SANIERTER UNTERZUG IN DER STUBE



Den gebrochenen Unterzug in der Stube sichern seit der Sanierung eine Stütze und eine unterseitige Zugverstärkung mit einer Holzlamelle

historischen Balken und die Ersatzbalken mit liegenden Blattverbindungen und vertikal eingebrachten Holznägeln miteinander verbanden. Das war überall dort möglich, wo die Anschlussstellen von oben her erreichbar waren. An den anderen Stellen brachten sie die Holznägel von der Seite schräg ein. Um die Konstruktion während der Bauphase zu entlasten, hatten die Handwerker zuvor Stützen aufgestellt und zusätzlich zur Knicksicherung der Wand an den

jeweiligen Drittpunkten zwei Stahlprofile eingebaut. Letztere verblieben als bleibende Verstärkung auch nach dem Abschluss der Bauarbeiten in der Konstruktion.

Die Eckverbindungen geben Rätsel auf

Als schwierig zu bewerkstelligen erwies sich die Sanierung der Eckverbindungen. Im eingebauten Zustand konnten an diesen Stellen keine

Balken ergänzt werden, da die historische Konstruktion in alle Richtungen verkeilt war. Um einzelne Blockbalken zu ergänzen bzw. ersetzen zu können, hätte das gesamte Bauwerk von oben nach unten rückgebaut werden müssen. Daher entwickelten die Planer eine Art „falschen Eckzinken“. Dieser Kunstgriff machte es möglich, auch an diesen nicht zugänglichen Stellen Ausbesserungen vornehmen zu können. Die Verbindung zwischen Blockbalken

Vorteile, die im Detail überzeugen



PAVATEX-Holzfaserdämmplatten können mehr als einfach nur dämmen – verantwortungsbewusst und vorausschauend in die Zukunft:

- ✓ Dämmung aus dem Rohstoff Holz passt hervorragend zum Holzbau der Zukunft.
- ✓ Langlebigkeit überzeugt, z. B. WDVS-Systeme mit 50 Jahre Lebensdauer lt. Untersuchungen.
- ✓ Beeindruckende, geprüfte Schallschutzwerte durch die Rohdichte der Holzfaserstruktur.
- ✓ Luftdicht und trotzdem diffusionsoffen für ein ausgeglichenes Wohnklima mit Schutz vor Feuchte und Schimmel.



Sie haben Fragen zu Holzfaserdämmstoffen?
Wir beraten Sie gern.
www.pavatex.de oder unter 07561/9855-0

pavatex
Bauen. Dämmen. Wohlfühlen.

RESTAURATOR IM GESPRÄCH

Möglichst viel Substanz erhalten



JULIANE GROTZ

▲ Restaurator und Schreiner Andreas Mittermüller hat maßgeblich bei der Sanierung des Barthhofs mitgewirkt

mikado: Herr Mittermüller, welche Materialien kamen bei den Sanierungsarbeiten des Barthhofs hauptsächlich zum Einsatz?

Andreas Mittermüller: Vor allem Fichtenholz, die Holznägel bestehen aus Eichenholz. Dort, wo die historische Konstruktion überlastet war, haben wir ergänzende Bauteile eingefügt, etwa additive Stahlteile oder eine neue Stütze. Das wurde jeweils so ausgeführt, dass die neuen Bauteile gut ablesbar sind, um den Unterschied zwischen historischem Bestand und neuzeitlicher Sanierung gut erkennen zu können. Dabei haben wir viel Wert auf die Erhaltung von alter Substanz gelegt.

Mit welchen Mitteln haben Sie hier gearbeitet?

Es ging ja hauptsächlich um den Austausch von Balken. Die wurden möglichst passgenau beim Sägewerk bestellt. Das machte es möglich, mit einer großen Handhobelmaschine, einer Handkreissäge und einer Kettensäge sowie diversen Stemmeisen und feinen Handsägen alle Bauteile zuzurichten und einzupassen.

Haben Sie vor Ort gearbeitet oder in der Werkstatt vorgefertigt?

Im Museum gibt es eine Werkstatt, in der wir einzelne Teile grob vorbereiten konnten. Aber das Allermeiste wurde an Ort und Stelle zugrichtet und eingepasst.

Welche Verbindungen kamen dabei zum Einsatz?

Wir haben mit zimmermannsmäßigen Verbindungen gearbeitet. Aber da die Reihenfolge der Arbeitsschritte anders war als beim ursprünglichen Aufbau, mussten wir bei den Lösungen umdenken. Zudem haben wir verschiedene additive Metallteile verbaut.

Was war für Sie die größte Herausforderung bei diesem Projekt?

Wir haben nach Vorgabe der Architekten Verbindungen von alten zu ergänzenden Bauteilen erarbeitet, die aus handwerklicher Sicht auf den ersten Blick nicht nachvollziehbar waren. Stattdessen basierten sie auf der Berechnung des Statikers. Die komplexe Art der Vorgehensweise ist in der Sanierung relativ neu, bringt aber hervorragende Ergebnisse. ■

und der „falschen Eckverzinkung“ führten die Holzbauer mit einem liegenden Scherzapfen aus. Dadurch konnten sie die Eckverzinkungen von außen einschieben und anschließend mittels Holznägeln mit der Blockwand verbinden. Dafür mussten sie Balken und Eckverzinkung mit einer hohen Passgenauigkeit ausführen. „Die Handwerker haben hervorragende Arbeit abgeliefert“, lobt Kayser. „Jede Ecke, jede Ungenauigkeit in der Bestandskonstruktion haben sie berücksichtigt und die Ersatzhölzer exakt zugesägt bzw. zugrichtet.“

Zimmermannsmäßige Methoden haben Vorrang

Auch die im Lauf der Zeit heruntergerutschten Deckenbalken setzten die Handwerker instand. Die Balken waren durch Insekten und Fäulnis stark geschädigt und wurden nun mit stehenden Blattverbindungen und mit Holznägeln ertüchtigt. „Wir haben überall versucht, mit zimmermannsmäßigen Sanierungsmethoden zu arbeiten“, erklärt der Architekt. Die Türöffnung im Erdgeschoss schließen daher an den Bestand angepasste Balken, die die Abtragung der Lasten aus dem Obergeschoss wieder sichern. Auch hier musste eine spezielle Lösung gefunden werden, um die aussteifende Wirkung dieser Innenwand zu gewährleisten. Schließlich wirkt diese zugleich als Knicksicherung für die östliche Blockwand und sollte zukünftig wieder Zugkräfte aufnehmen können.

Die Verbindung zwischen den neuen Balken und dem Bestand lösten die Spezialisten über beidseitige Querverbinder und eine Gewindestange. Um die neuen Elemente passgenau in die vorhandene Öffnung einfädeln zu können, mussten sie anfänglich an den Stirnseiten Sacklochbohrungen erstellen. In diesen versenkten sie die Gewindestangen und verbanden sie erst in ihrer endgültigen Position mit dem Bestand. Mit Ausnahme der beiden obersten Balken, bei denen die Köpfe massiv geschädigt waren, konnten die Bestandsbalken an dieser Stelle erhalten werden.

Fehlende Kopfbänder ergänzt

Den gebrochenen Unterzug in der Stube sichern seit der Sanierung eine Stütze und eine unterseitige Zugverstärkung mit einer Holzlamelle.

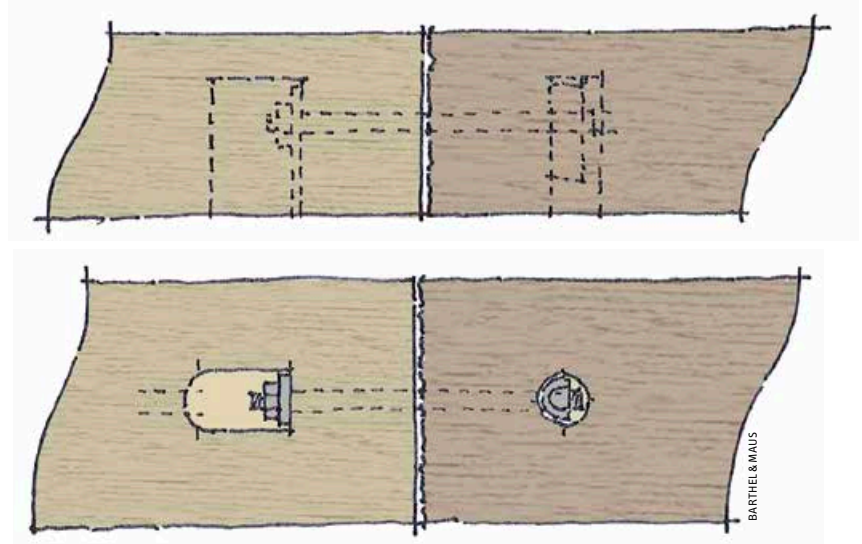
Aufgrund seiner Lage und der aus dem Obergeschoss abzufangenden Lasten sowie der relativ hohen Nutzlasten aus dem darüberliegenden Raum war er sowohl rechnerisch als auch praktisch überlastet gewesen. Die Stütze erlaubt es, aus dem statisch als Einfeldträger berechneten Unterzug einen statisch günstigeren Zweifeldträger zu machen und so die Lasten aus der Holzbalkendecke effektiv und sicher abzuleiten. Sie wurde zudem so positioniert, dass die Lasten aus der darüberliegenden Wand direkt in das Fundament geleitet werden konnten.

Zusätzlich verstärkten die Handwerker die Balkenunterseite im Bereich des Bruches mit einer Eschenholzlamelle und Vollgewindeschrauben. Somit können auch die auftretenden Biegezugkräfte wieder planmäßig aufgenommen werden. Das war aufgrund des Balkenbruchs nicht mehr möglich gewesen. Im Dachstuhl doppelte das Team die dort zu schwach

QUERWAND-WANDVERSCHLUSS

Die Verbindung zwischen neuen Balken und Bestand funktioniert über beidseitige Querverbinder

und Gewindestangen. Über Sacklochbohrungen an den Stirnenden werden die Elemente eingefädelt



dimensionierte Stütze querschnittsgleich mit Fichtenholz auf und ergänzte fehlende Bauteile wie Kopfbänder und Verstrebrungen.

Bei der Sanierung arbeiteten Planer und Handwerker intensiv zusammen. „Die gesamten Planungsarbeiten haben wir bei uns im Büro

bewerkstelligt“, berichtet Kayser. „Im Anschluss haben wir alles mit den Handwerkern durchdiskutiert und so Hand in Hand mit den Praktikern die jeweils beste Lösung für das Projekt gefunden.“ Im März dieses Jahres konnte die Sanierung abgeschlossen werden. **Christine Ryll, München ■**



FAZIT

Detail für Detail zum Ziel

Manchmal können Sanierungen Schäden auch verschlimmern. Das war bei dem 1671 errichteten Barthof der Fall. Als er 1975 abgebaut und in das Freilichtmuseum umgezogen wurde, wurde er entsprechend dem damaligen Stand der Technik restauriert. 40 Jahre später musste nachgebessert werden. Dabei griffen Planer und Handwerker auf historische zimmermannstechnische Methoden zurück und arbeiteten sich Detail für Detail voran. Durchdachte Planung und handwerkliche Qualität gingen dabei Hand in Hand.