# greenbuilding nachhaltig planen, bauen und betreiben

# Forstpavillon

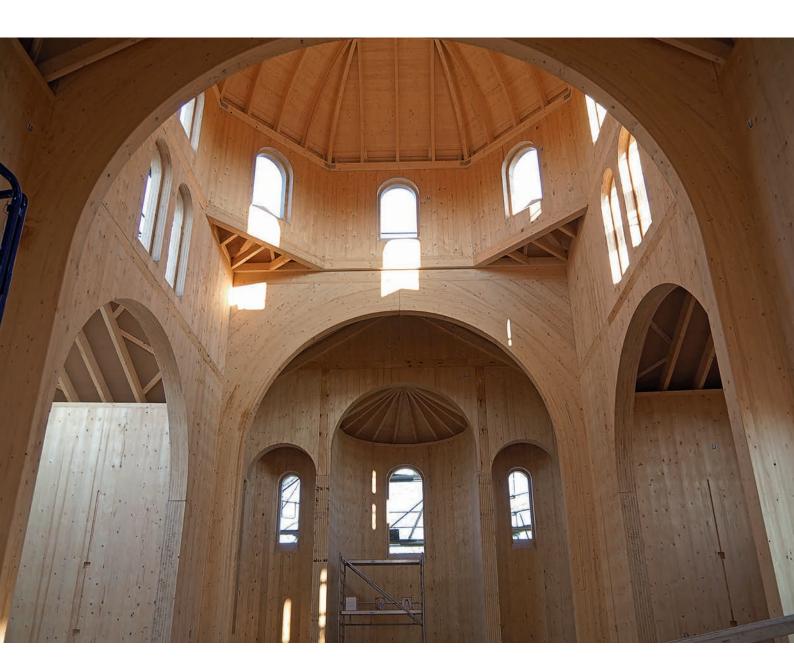
Digitale Planung organischer Strukturen

## **Hoch hinaus**

Ein Aussichtsturm wie ein Baum

## **Gute Luft**

Klimagestaltung mit Hilfe von Lehm



**Bauen mit Holz** 

# Kirchenneubau aus massivem Holz

# Ein stiller Ort der Einkehr

Holzkirchen werden für gewöhnlich in weit zurückliegende Jahrhunderte datiert. In der Rhön jedoch wurde ein neues Gotteshaus errichtet, in einer industriell vorgefertigten, elementbasierten Holzbauweise.

Text: Marc Wilhelm Lennartz Fotos: Matthias Wald

Pläne: Norman Heimbrodt Architekt



1 Die neugebaute Holzkirche einer serbisch-orthodoxen Kirchengemeinde greift den Bezug zur Natur auf. Die Errichtung des hölzernen Kirchenrohbaus inmitten von alten Streuobstwiesen dauerte nur 14 Arbeitstage.

Die Holzkirche ist spirituelles Zentrum eines als Einsiedelei mit Selbstversorgung angelegten Klosters. Die Bauherrschaft, die serbisch-orthodoxe Kirche, vermochte den steigenden Zahlen an Besuchern, Mönchen und Pilgern an alter Stätte, insbesondere an Sonntagen und Hochfesten, keinen ausreichenden Raum mehr zu bieten. Der bewusst gewählte neue Standort einer alten Mühle auf dem Land greift den Bezug zur Natur auf und führt diesen im hölzernen Kirchenbau, umsäumt von alten Streuobstwiesen, als einen stillem Ort kontemplativer Einkehr konsequent fort. Die Kirche, die sich in Gänze aus Spenden finanziert, trägt den Namen 'Skite des Heiligen Spyridon'. Sie wurde nach dem historischen Vorbild der Klosterkirche von Gradac in Serbien aus dem späten 13. Jahrhundert geplant. Gleichwohl unterscheidet sie sich grundlegend vom mineralischen Ursprungsbau: Sie verfügt über ein Kellergeschoß aus Stahlbeton, in dem sich die Räumlichkeiten für die Heizenergie-Versorgung sowie die sanitären Einrichtungen befinden. Darauf wurde der massive Holzbau platziert. In die Ausführung und Ausgestaltung flossen auch Elemente romanischer Sakralbauten mit ein. Federführend sowohl bei der Konzeptentwicklung als auch bei der Planung und Ausführung war der holzbauaffine Architekt Norman Heimbrodt. Er brachte der Serbisch-Orthodoxen Kirche die ungewöhnliche Massivholzbauweise näher, studierte das Original auf dem Balkan und setzte die dort gewonnenen Erkenntnisse mit den Zimmerern und Holzbauingenieuren der ausführenden Firma Herrmann Massivholzhaus um.

#### **Industrielle Fertigung**

Errichtet wurde die Kirche mit dem industriellen Holzbausystem der Massivholzmauer (MHM). Die Erfindung basiert auf der langjährigen Erfahrung eines bayerischen Maschinen- und Anlagenbauers von Präzisionsmaschinen für die internationale Holzindustrie. Aufgrund seines tiefen Einblicks in die Sägewerksbranche erkannte er, dass man die weniger begehrte Seitenware beim Einschnitt von Balken für einen massiven Holzbau aus industriell vorgefertigten Massivholzmodulen verwenden könnte. Mittels der Weiterentwicklung bestehender Holz-Abbund- und Zuschneidemaschinen können aus einfachen Nadelholzbrettern regionaler Herkunft in einer teilautomatischen Produktionsstraße ganze Wandelemente, ohne chemische Zusatzstoffe oder die Verwendung von Leim, seriell hergestellt werden. Zu Beginn trocknet man die Hölzer auf ca. 15 % Restfeuchte, wodurch sie formstabil und



2 Die Kuppel besteht aus 32 gebogenen Leimbindern sowie aus 4 Dreigelenkrahmen.

resistent gegen Schädlingsbefall werden. Im nächsten Schritt werden die Bretter im Zuge der Egalisierung gerillt und auf ein Maß von 23 mm gebracht. Dadurch entsteht später ein Lufteinschluss im Wandsystem, der die ohnehin hervorragende Dämmeigenschaft des massiven Holzes noch einmal verbessert, ohne dessen Masse und Volumen zu erhöhen.

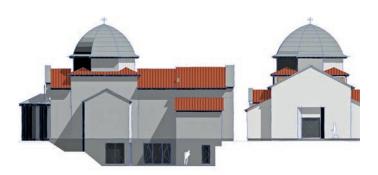
#### Stehende Luftschicht

Im Anschluss presst man die Bretter in Kreuzlagenform Schicht für Schicht zusammen. Kleine, diagonal angeordnete Aluminium-Metallstifte verbinden hierbei die einzelnen Brettlagen miteinander, was eine hohe Festigkeit im Systemelement hervorbringt. Durch diesen Wandaufbau wird ein späteres Setz-, Quell- und Schwundverhalten des Holzes ausgeschlossen. Im letzten Schritt schneidet die computergesteuerte Anlage die Massivholzbauteile millimetergenau zu und versieht sie mit den Aussparungen für die Elektro- und Sanitärinstallationen sowie den Öffnungen für Türen und Fenster. Trotz der industriellen Vorfertigung werden sämtliche bauökologische, umwelthygienische und raumklimatische Vorteile massiver Holzbauweisen bewahrt. Die Module sind diffusionsoffen, trocken, stabil, tragfähig, sorptions- und speicherfähig, hochdämmend und energiesparend in der Herstellung. Final wird auf die Stirnseiten und Stoßstellen der Massivholzelemente ein Holzmörtel aufgebracht. Der Mörtel schützt die Wandteile vor Feuchtigkeit und versiegelt die Hohlräume der geriffelten Brettlagen. Letzteres stellt die für die Optimierung der Wärmedämmung notwendigen, stehenden Luftschichten sicher. So erreicht das MHM-System einen Lambda-Wert(λ), der die Wärmeleitfähigkeit ausdrückt, von 0,0943 (W/mK) = Watt pro Meter mal Kelvin, während reines Nadelholz ohne stehende Luftschicht einen Lambda-Wert von 0,13 (W/mK) aufweist.

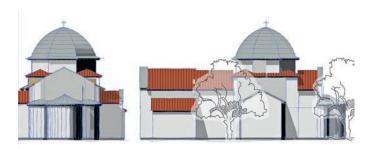
#### Holzweichfaserplatten als Putzträger

Das industrielle Produktionssystem generiert aufgrund seiner monolithischen, präzisen und vollmassiven Bauweise einen überdurchschnittlich hohen Schall- und Brandschutz. Ferner beugt die diffusionsoffene Einstofflichkeit des Gebäudekörpers auch Energieverlusten durch Wärmebrücken vor. Desweiteren besitzt die computergesteuerte Produktion neben einer passgenauen auch eine zeitsparende Komponente. Ab Bodenplatte kann der Aufbau inklusive des Dachstuhls exakt nach Plan erfolgen. Die Elemente werden mit einem Kran platziert und dann sofort miteinander verschraubt. Die Errichtung des Kirchenrohbaus dauerte nur 14 Arbeitstage. Sämtliche tragenden Außen- und Innenwände der orthodoxen Kirche bestehen aus 34 cm starken MHM-Elementen (einzig die Innenwände der kleinen Hausmeisterwohnung weisen eine Stärke von 11,5 cm aus). Diese maximal mögliche MHM-Stärke mit 15 Brettlagen weist einen rechnerischen U-Wert von 0,239 W/ m<sup>2</sup>K aus, die keiner zusätzlichen Dämmung bedarf. Die außen angebrachten, 10 cm dicken Holzweichfaserplatten dienen hier als Putzträger, um die optische Masse der Wände zu verstärken. Darauf folgt ein mineralisches Putzsystem, wodurch die Außenwände eine Dicke von fast 50 cm erreichen. Außerdem erzeugt diese Ebene aus Holzweichfasern auch einen zusätzlichen Dämmeffekt, der dem Kirchenbau eine hochdämmende, kompakte Gebäudehülle verleiht. Auch die hölzernen Oberflächen im Innenbereich bleiben nur zeitweilig sichtoffen. Sie werden der orthodoxen Tradition folgend final mit historischen Fresken bemalt, direkt in einen noch frischen, mehrlagigen Kalkputz, der von einer Mineralplatte getragen wird.

3 Planansicht Nord-West



4 Planansicht Süd-Ost





- 5 Die Kirche trägt den Namen 'Skite des Heiligen Spyridon'. Sie wurde nach dem historischen Vorbild der Klosterkirche von Gradac in Serbien aus dem späten 13. Jahrhundert geplant.
- **6** Ab Bodenplatte erfolgte der Aufbau inklusive Dachstuhl exakt nach Plan. Die Elemente wurden mit einem Kran platziert und dann sofort miteinander verschraubt.
- 7 Die drei Apsiden bestehen aus mehreren, auf Gehrung geschnittenen Massivholzelementen, die in Summe die halbrunde Form ergeben.





7

### **Grundriss in Kreuzform**

Die Architektur der Massivholzkirche wird von einem zentralen, quadratischen Mittelraum mit einer Fläche von 64 m² determiniert. Der Grundriss der einschiffigen Kirche entspricht einer Kreuzform, wobei das Langhaus länger als der Chor ist und auch die Querhäuser in Grundriss und Höhe kleiner ausfallen. Das Grundprinzip folgt hier dem byzantinischen Kirchenbaustil, der die Baukörper der orthodoxen Kirche seit dem 9. Jahrhundert bis in die heutige Zeit prägt. An diesen Mittelraum, der Vierung, bei der das Haupt- und das Querschiff zusammentreffen, fügen sich vier in den Hauptachsen der Himmelsrichtungen liegende, kleinere Räume an. Dabei weist der Chor mit den dahinter befindlichen, drei Apsiden gen Osten. Die Vierung wird von einer großen, 5,2 Tonnen schweren Kuppel in 14,60 m Scheitelhöhe abgeschlossen, die der Kirche ihren nach außen sichtbaren Charakter verleiht und als Namensgeber des Bautyps – Kreuzkuppelkirche – fungiert. Die dem Anschein nach runde Kuppel basiert auf einem Achteck, das auf einer Ellipse liegt. Dabei lehnen sich nur zwei Flächen einem gedachten Kreis an, während die anderen Flächen den Ellipsenausschnitt formen, was konstruktiv für die Holzbauer eine Herausforderung bedeutete. Insgesamt besteht die Kuppel aus 32 gebogenen Leimbindern sowie aus vier Dreigelenkrahmen. Die Vierung

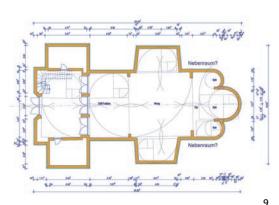
wird ihrerseits von zwei großen Leimbinder-Rundbögen aus Brettschichtholz umsäumt und getragen, während die zwei kleineren Bögen aus MHM-Elementen hergestellt wurden. Final bekleidete man die Kuppel mit Zinkblechen in einer Stehfalzeindeckung. Die verzinkten Blechtafeln kantete man an den Seiten auf und platzierte sie dann dicht nebeneinander. Danach wurden die Aufkantungen durch einmaliges Umfalzen miteinander verbunden.

6

# Goldener Schnitt – Einheit von Symmetrie und Asymmetrie

Mit dem MHM-System können sowohl runde Fenster mit Falz als auch große Bögen bis zu einem maschinentechnisch induzierten Höchstmaß ausgefräst werden. Dieses bedingt sich u. a. durch die auf die Größe von 3 x 6 m begrenzten Rohplatten in der Bearbeitung. Beim Bau der Kirche galt es, die statischen Anforderungen an das Tragwerk mit den holzbaulich konstruktiv gegebenen Möglichkeiten der Vorfertigung effizient abzugleichen. Daraus resultierte z. B. die Lösung, die Längsaussteifung beim Mittelschiff über in die Stöße eingelassene Brettlagen, 24 mm dicke Sperrholzplatten, zu erzielen. Die drei Apsiden bestehen aus mehreren, auf Gehrung geschnittenen Massivholzelementen, die in Summe die halbrun-





- 8 Die Längsaussteifung beim Mittelschiff wurde über in die Stöße eingelassene Brettlagen, 24 mm dicke Sperrholzplatten, erzielt.
- **9** Der Grundriss der einschiffigen Kirche entspricht einer Kreuzform, wobei das Langhaus länger als der Chor ist und auch die Querhäuser in Grundriss und Höhe kleiner ausfallen.

de Form ergeben. Ebenso setzen sich deren Teilkuppeln aus vielen kleinen Dachteilflächen zusammen, die von Gratsparren mit einer gefalzten Rauhspundschalung von 28 mm Dicke gebildet werden. Die Rundbögen der Fenster in den Apsiden konnten nicht komplett auf der MHM-Maschine gefertigt werden, da diese in drei Elemente greifen. Ein kleiner Teil musste aufgrund dessen als Handabbund ausgeführt werden. Der Architekt Norman Heimbrodt hat sich bei der Entwurfsplanung der Kreuzkuppelkirche an den Proportionen des sogenannten 'Goldenen Schnitts' orientiert. Dieses uralte, bereits in der Antike bekannte Gestaltungsprinzip kann als Ganzheit in der Unterschiedlichkeit verstanden werden. Dabei geht es nicht um eine Symmetrie der Einzelteile im Rahmen einer dualistischen Betrachtung. Bei den Größenverhältnissen erfolgt der Bezug des kleineren Bauteils zum Größeren exakt so, wie das größere Bauteil sich zum Ganzen verhält. Die Symmetrie wird nicht auf der singulären Ebene der Gleichheit der Einzelteile und Formen erzielt, sondern auf der Ebene der Ein- und Gleichheit der Proportionen.

vom Menschen als harmonisch und stimmig wahrgenommen. So sitzen die Seitenschiffe der Kirche teilweise asymmetrisch zur Kuppel, ebenso wie manche Wand-Decken-Anschlüsse nicht im 90-Grad-Winkel erfolgten, welche die Zimmerer mit steigenden Fußpfetten holzbaulich umsetzten. Auch befindet sich das Mittelschiff nicht zu 100 % in der Achse der Vierung, sodass die Hauptachse der Kirche leicht schräg ist. Über diesen Ausbruch aus dem Diktat des rechten Winkels, dem schon die alten Baumeister folgten, wurde eine feine Bewegung in die Kirche gebracht, die sich in einem Spiel aus Licht und Herrlichkeit widerspiegelt. Insgesamt wurde für den Kirchenbau rund 300 m³ an Fichtenholz verarbeitet, das in den Wäldern der Rhön in nachhaltiger Forstwirtschaft gewachsen ist. Dies entspricht einem Kohlenstoffanteil, aus dem Holz zu 50% besteht, von umgerechnet ca. 75 Tonnen, woraus eine CO<sub>2</sub>-Speicherung von über 275 Tonnen resultiert.

#### Ausbruch aus dem Diktat des rechten Winkels

Hinter diesem scheinbaren Widerspruch steht die Erkenntnis, dass eine Gesamtsymmetrie einzelne Asymmetrien zu integrieren vermag. Die Sinnhaftigkeit von einzelnen Bauteilen, die sich untereinander asymmetrisch verhalten, bestätigt sich in der umfänglichen Betrachtung der gelungenen Kirchenarchitektur. Erst das Ganze ist vollkommen, und dieses Proportionsverhältnis wird



#### Diplom-Geograph Marc Wilhelm Lennartz

studierte Physische- und Wirtschaftsgeographie, Städtebau, Siedlungswesen, Verkehrspolitik und Bodenkunde an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn. Er lebt und arbeitet als Fachjournalist, Referent & Buchautor in der Südeifel. www.mwl-sapere-aude.com

**10** Das Grundprinzip der Architektur folgt dem byzantinischen Kirchenbaustil, der die Baukörper der orthodoxen Kirche seit dem 9. Jahrhundert bis in die heutige Zeit prägt.

**11** Blick in die 5,2 Tonnen schwere Kuppel in 14,60 m Scheitelhöhe.





11