



Das neue Schulgebäude von Schloss Tempelhof wurde aus vorgefertigten Kreuzlagenholz-Elementen aus unbehandelten Randabschnittbrettern erstellt. Die Auswahl von Baumaterial und Bauweise erfolgte gemäß der siedlungsinternen, basisdemokratischen Diskussionskultur.

Freie Entfaltung in Massivholz

Massivholzbau Im Landkreis Schwäbisch Hall hat eine Lebensgemeinschaft eine eigene Schule errichtet. Die natürliche Holzbauarchitektur folgt dem ganzheitlichen Verständnis der Siedler und eröffnet den Kindern ein umfangliches Spektrum an Entwicklungsmöglichkeiten.
Marc-Wilhelm Lennartz

Die Gemeinde Kreßberg liegt an der Grenze zwischen Baden-Württemberg und Bayern. Die ländliche Region mit 130 Einwohnern/ km² gehört zum Naturraum Frankenhöhe, der im Südwesten an die Schwäbisch-Fränkische Waldberge und im Südosten an das Mittelfränkische Becken angrenzt. Hier, auf einem alten Adelssitz, dem Schloß Tempelhof (www.schloss-tempelhof.de), hat sich vor über 10 Jahren eine sozial-ökologische Lebensgemeinschaft gegründet. Aus der kleinen Gründergruppe ist inzwischen ein Dorf erwachsen, mit 150 Menschen, alt wie jung. Das Wachstum erforderte den Bau einer eigenen Schule. Die Auswahl der Bauweise – vorgefertigte Kreuzlagenholz-Elemente aus unbehandelten Randabschnittbrettern – erfolgte gemäß der basisdemokratischen Diskussionskultur. Die Freie Schule Tempelhof verfolgt die Ziele der Reformpädagogik, von Montessori über Pestalozzi bis hin zum Hirnforscher Gerald Hüther. Die Kinder lernen in freier Selbstbestimmung und offenen Strukturen. Sie erhalten keine Hausaufgaben, müssen keine Klausuren schreiben, und sitzen nicht in Reih

und Glied in einem festen Klassenzimmer. Nichts und niemand wird ab- bzw. aufgewertet, Leistungsdruck und Leistungszwang sind passe. So bleibt die natürliche Lust am Lernen, die Lebensneugierde der Schüler, stetig erhalten.

Kurze Bauzeit, regionale Zimmerei

Das MHM-Holzbausystem (Massiv-Holz-Mauer) von Hundegger basiert auf Randabschnittbrettern, die in Sägewerken beim Zuschneiden der Balkenware anfallen. Die für die konfektionierte Holzwirtschaft ungeeigneten Resthölzer eignen sich jedoch für einen massiven Holzbau aus industriell vorgefertigten Kreuzlagenholz-Elementen. So entstehen aus einfachen Fichten-, Kiefern- oder Tannenbrettern regionaler Herkunft in einer vollautomatischen Produktionsstraße Wandelemente in Serie ohne chemische Zusätze oder die Verwendung von Klebstoffen. Zu Beginn trocknet man die Hölzer auf etwa 15 Prozent Restfeuchte, wodurch sie formstabil und resistent gegen Schädlingsbefall werden. Im nächsten Schritt erfolgt eine leichte Rillung der 23 mm starken Bretter.

Dadurch entsteht später ein kleiner Luftschluss im Wandsystem, der die guten Dämmeigenschaften des massiven Holzes verbessert, ohne dessen Gewicht zu erhöhen. Im Anschluss presst man die Bretter in Kreuzlagenform Schicht für Schicht zusammen. Kleine, diagonal angeordnete Aluminium-Metallstifte fixieren die einzelnen Brettlagen miteinander, was eine kraftschlüssige Verbindung im Systemelement hervorbringt. Dabei schließt dieser Wandaufbau ein späteres Setz-, Quell- und Schwindverhalten des Holzes aus. Die Kreuzlagenholz-Elemente können bis zu einer Wandstärke von 34 cm, bestehend aus 15 Brettlagen, vorproduziert werden. Im nächsten 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 bauökologischen und umwelthygienischen Vorteile massiver Holzbauweisen bewahrt.

Die MHM-Elemente sind diffusionsoffen, trocken, stabil, tragfähig, sorptions- und speicherfähig, dämmend und energiesparend in der Herstellung. Final wird auf die Stirnseiten und Stoßstellen der einzelnen Wandteile ein Holzmörtel aus Wachs, Sägemehl und Sonnenblumenöl aufgebracht. Der Mörtel schützt die Elemente vor Feuchtigkeit und versiegelt die Hohlräume der gerillten Brettlagen luftdicht, sodass die für die Optimierung der Wärmedämmung notwendigen, stehenden Luftschichten entstehen. Obendrein weist das MHM-System aufgrund seiner monolithischen, präzisen und vollmassiven Bauweise einen hohen Schall- und Brandschutz auf. Die Produktion besitzt neben der Passgenauigkeit auch eine zeit-sparende Komponente. Ab Bodenplatte erfolgt der Aufbau inklusive des Dachstuhls exakt nach Bauteileplan, die just in time angeliefert, per Kran platziert und dann miteinander verschraubt werden. Damit lassen sich die Folgeplanungen für den Innenausbau termingerecht aufeinander abstimmen und die Arbeitskosten realistisch kalkulieren. Bei der Freien Schule Tempelhof verging von der Vertragsunterzeichnung mit dem Generalübernehmer bis zur offiziellen Übergabe des fertiggestellten Gebäudes gerade mal ein Jahr!

Vom Holzbau entkoppelter Erschließungskern

Die Gründung der Freien Schule, die der Gebäudeklasse III zugeordnet ist, erfolgte oberhalb eines Schotterpakets, auf das eine 25 cm dicke, elastisch gebettete Stahlbeton-Bodenplatte gegossen wurde. Deren Dämmung mit 10 cm dicken XPS-Platten bildet zugleich einen Teil des Bodenaufbaus im Erdgeschoss. Die Randzonen von Balkon und Treppe ruhen hingegen auf Einzel- respektive Streifenfundamenten. Darauf platzierte man zuerst den vom Holzbau entkoppelten Erschließungskern mit Treppenhaus und Aufzugsschacht, die brandschutzbedingt aus Stahlbeton-Fertigteilen bestehen. Der Aufzug ist Bestandteil der behindertengerechten Ausführung. Im nächsten Schritt platzierten die Zimmerer die Gebäudehülle aus werkseitig vorproduzierten, 24 cm dicken MHM-Elementen, die auf der Baustelle außenseitig mit 12 cm dicken Holzweichfaserplatten gedämmt wurden. Die abschließende, vertikale Leistenschalung aus witterungsresistentem, vorvergrautem

Bautafel

Bauherr:
Schloss Tempelhof e.V.,
74594 Kreßberg
www.schloss-tempelhof.de

Bauweise:
Holzmassivbau
(MHM-Kreuzlagenholz)

Architektur, Entwurfsplanung:
Freier Architekt Bernd Pulling,
77955 Ettenheim
www.instagram.com/berndpulling/

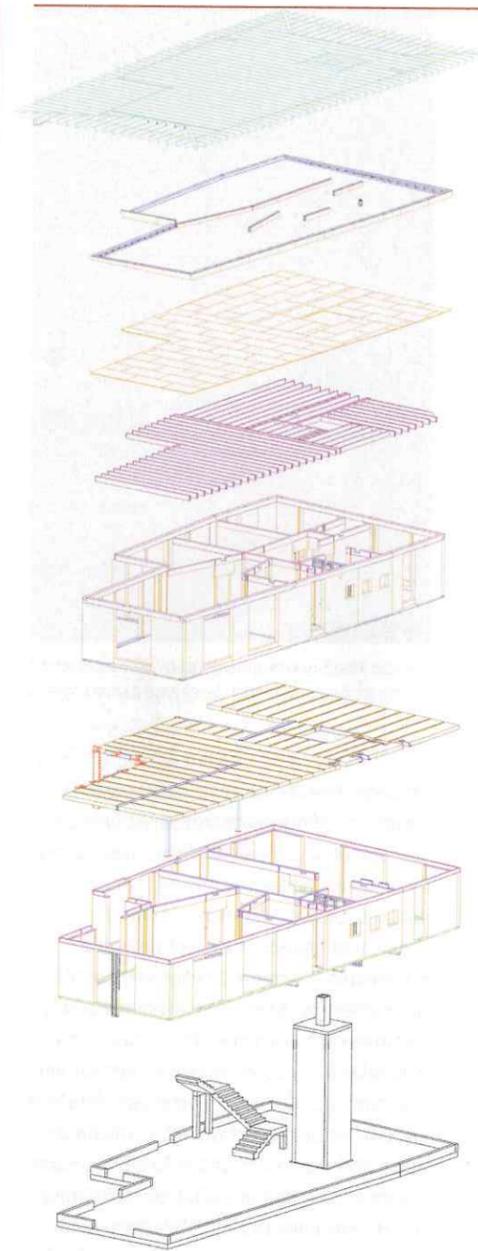
Generalübernehmer, Holzbau:
das Naturholzhaus ZHLS GmbH & CO. KG, 91550 Dinkelsbühl
www.das-naturholzhaus.de

Arbeitsvorbereitung, CAD-Planung:
Wegler Arbeitsvorbereitung,
86368 Gersthofen
www.avor-sw.de

Tragwerksplanung, Statik:
KRT Crailsheim GmbH,
74546 Crailsheim
www.krt-crailsheim.de

Wärmeschutznachweis:
Arch!natur Neumann,
73460 Hüttlingen
www.archinatur-neumann.de

Brandschutzkonzept:
Brandschutzconsult GmbH & Co. KG,
77955 Ettenheim
www.brandschutzconsult.de



Die Grafik zeigt die Montageabfolge und den Konstruktionsaufbau.

Lärchenholz sitzt auf einer Konter- und Traglattung, die zugleich als Hinterlüftungsebene dient. Innenseitig finalisierte man die Wände in Teilen mit verspachtelten Gipskartonplatten von 12,5 mm. Damit weist die diffusionsoffene Gebäudehülle des hochgedämmten, Schulgebäudes einen mittleren U-Wert von 0,20 W/m²K auf.

Novum sichtoffene MHM-Wände

Ein Novum bilden die in ausgesuchten Bereichen sichtoffen belassenen MHM-Wände, die gemeinhin, bedingt durch die Sichtbarkeit der in die Holzlagen eingeschossenen Alustifte, mit unterschiedlichen Bekleidungen verhüllt werden. Nicht so im Tempelhof, wo man lieber natürliche Holzoberflächen sehen mochte, dabei noch Ressourcen, Bauzeit und Geld gespart hat, zumal die tief sitzenden Nägel keine Gefahr für anpatschende Kinderhände darstellen.



Der vom Holzbau entkoppelte Erschließungskern mit Treppenhause und Aufzugsschacht besteht brandschutzbedingt aus Stahlbeton-Fertigteilen (Hohlwandelementen). Der Aufzug ist fixer Bestandteil der ebenso barrierefreien wie behindertengerechten Ausführung.

Im Gegenteil: Die Holzoberflächen sind dauerhaft, pflegeleicht und bereichern die Lernumgebung. Sie ermöglichen den Kindern einen unmittelbaren haptischen und atmosphärischen Bezug zum Baumaterial „ihrer“ Schule und befördern ein wohngesundes Raumklima. Letzteres bewegt sich ganzjährig in einem für Menschen idealen Feuchtigkeitsbereich zwischen 35 Prozent und 55 Prozent relativer Feuchte. Massives Holz nimmt überschüssige Luftfeuchtigkeit auf, speichert sie, gibt sie bei Bedarf wieder an die Raumluft zurück oder führt sie bei Sättigung nach außen ab. Die unprätentiöse Grundhaltung der Tempelhöfer, sich mit einfachen, rustikalen Holzoberflächen zu bescheiden, kann eine Signalwirkung entfalten. Denn auch andere Zimmereien, die mit dem MHM-System bauen, können nun ihr Portfolio um die Option sichtbarer Holzoberflächen ohne zusätzlichen Bearbeitungsaufwand erweitern.

Decken als statisch wirksame Scheiben

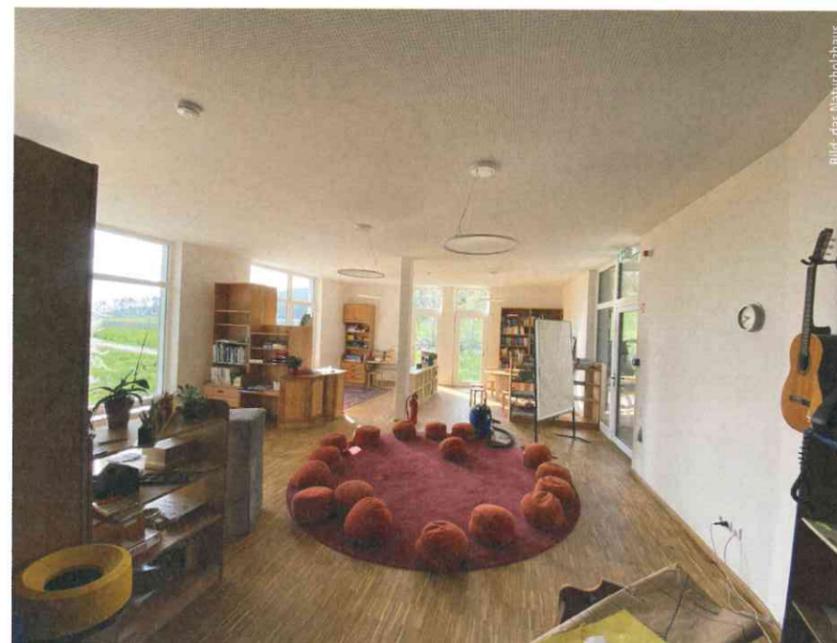
Auch die Innenwände wurden in Massivholzbauweise ausgeführt. Sie basieren auf einem 15 cm dicken MHM-Element, das mit einer 30-mm-Lage Holzfasern gedämmt, und beidseitig mit 12,5-mm-Gipskartonplatten, die man je nach Bedarf aufgedoppelt hat, gekapselt wurde.

Die Geschosdecke zwischen EG und OG besteht ebenfalls aus einem Massivholzkern, dort aber aus 20 cm dicken und 1,20 m breiten Brettschichtholz-Elementen (BSH) mit stehenden Leimbändern. Um die Deckenelemente als statisch wirksame Scheibe auszubilden, hat man sie oberseitig über eine Deckleiste untereinander verbunden. So kann die Kraftübertragung der Aussteifungslasten über die verschraubten Fugen erfolgen, wobei der Nachweis sowohl über die Wind- als auch über die Ersatzlasten aus der Schiefstellung geführt wurde. Die Unterseite der Decke wird von akustisch wirksamen, 15-mm-Lochplatten gebildet, die an einer gedämmten Federschienenabhängung befestigt sind, an die sich eine Gipskarton-Feuerschutzplatte von 20 mm anfügt. Oben auf der Massivholzebene folgt eine zweilagige Schallschutzschicht aus einer 55 mm dicken Bimsschüttung, die von speziellen 30-mm-Dämmplatten, die aus mit Quarzsand befüllten Papierwaben bestehen, abgeschlossen wird. Darauf folgt eine Klettbahn, die den 60 mm dicken Zementestrich trägt, in dem die Rohrleitungen der Fußbodenheizung verlegt wurden. Der abschließende Holzboden besteht aus einem robusten Industrie-Eichenstäbchenparkett, die man als 22-mm-Hochkantlamellen schwimmend verlegte.

Die Deckenkonstruktion des OG zum Kaldach hingegen basiert auf einer 28 cm hohen Balkenlage, deren Zwischenräume mit eingeblassenen Holzweichfasern ebendieser Stärke gedämmt wurden. Der Anschluss der Deckenbalken an die Randbalken und Unterzüge erfolgte mittels traditioneller Schwalbenschwanzverbindungen.

Windschiefes, kaltes Flachdach

Oben auf die Deckenbalken schraubten die Zimmerer eine OSB-Schalung von 22 mm, die, da an den Stößen miteinander verklebt, als statisch wirksame Deckenscheibe die Horizontallasten in die Konstruktion ableitet. In Summe werden die Lasten der Decken von EG und OG über die massiven MHM-Wände sowie über Sturzriegel aus Brettschichtholz (BSH) und Stahlträger einachsig abgeleitet. Die Sturzriegel der bodentiefen Fenster dienen als Überzüge, deren Deckenanschluss über von unten montierte Vollgewindeschrauben erfolgte. Bei der Unterseite der OG-Decke wiederholt sich der mit Akustik-Platten abgehängte Aufbau, wobei dort zuerst noch eine feuchtevariable und alterungsbeständige Dampfbremsschicht, die sich aus einem Vlies aus Polypropylen und einer Membran aus Polyethylen-Copolymeren zusammensetzt, verlegt wurde.



Die wohngesunden Klassenräume wirken beruhigend und inspirierend auf die Kinder und beflügeln deren lebensnatürliche Neugier.

Darauf folgt eine gedämmte Latten-Unterkonstruktion von 30 mm, abgeschlossen von einer 20-mm-Gipskarton-Feuerschutzplatte. Die Konstruktion des abschließenden, kalten Flachdachs mit einer Neigung von zwei Grad wurde gewählt, um die Dachüberstände ohne Kältebrücken erstellen zu können. Sie besteht aus 24 cm hohen Holzsparrn, auf die eine 24-mm-Brettschalung geschraubt wurde. Um die Traufe wie auch den First waagrecht ausführen zu können, haben sich die Konstrukteure und CAD-Planer des Weiteren für ein windschiefes Dach entschieden mit einer Neigungsdifferenz von 8 cm. Windschiefe Konstruktionen sind nicht fehlerhaft ausgeführt, sondern ein bewusst eingesetztes stilistisches Mittel. Ausgangspunkt sind zwei windschiefe Dachpfetten, die an den Außenwänden mit verschiedenen Neigungen aufliegen. Die Außenwände können dabei parallel verlaufen, müssen aber nicht. Im Vordergrund steht eine leicht aus dem Diktat des rechten Winkels verschobene Optik, die ähnlich dem goldenen Schnitt im Gesamtbild eine harmonische Symmetrie entwickelt. Den wetterfesten Dachabschluss bildet eine zweilagig verlegte Polymerbitumenbahn von 2,5 mm. Sämtliche Holzbauteile wurden mit einem wasserdichten, die Schwingungen dämpfenden 6 mm dünnen Schalldämmband aus PU entkoppelt.

Der außenliegende Balkon mit Treppe, die zugleich als Fluchtweg dient, beruht auf einer Stahlkonstruktion.

Die runde Ecke

Der massive Holzbau weicht mit seiner Gebäudekubatur leicht verschobener Winkel (92-Grad-Ecken) bewusst vom Standard ab. Die berühmte „runde Ecke“ stellt hier weniger eine Reminiszenz an die Anthroposophie dar als eine spielerische Antwort auf erstarrte Strukturen. Denn das Leben ist zu jeder Zeit ein dynamischer Prozess, dessen Vitalität Teil der organischen Architektur ist, die sich mit dem Holz bewegt und verändert, Bezüge erschafft und Entwicklungen in Gang setzt. Die offene Grundhaltung findet sich ebenso in den zahlreichen, bodentiefen Fenstern wieder, die es den Kindern der Grund- und Werkrealschule zu jeder Zeit ermöglichen, ungestörte Blickbeziehungen aus der Schule in die Natur aufzubauen. Denn Träumen ist gewollt, konventionelle Schulklassen mit Frontalunterricht sind passé. Gleichwohl gibt es eine dreigliedrige Altersstruktur für die Kinder zwischen sechs und 16 Jahren: Primaria, Sekundaria und Tertia.

Innerhalb dieser Gliederung bewegen sich die Kinder frei in diversen Fach- und Gruppenräumen, die in Teilen über Kleinküchen verfügen, in denen der kleine Zwischendurch-Hunger jederzeit gestillt werden kann. Inzwischen lernen und erfahren sich über 60 Schüler in der Freien Schule, die auch schon von ersten Kindern aus den umliegenden Dörfern besucht wird.

Partizipatives Bauherrenmodell

Passend zur Philosophie der Menschen im Tempelhof wurde der gesamte Prozess des Schulbaus von der ersten Idee über die Planung bis zur Fertigstellung als ein großes Gemeinschaftsprojekt verstanden und gelebt. Dieses Selbstverständnis seiner Bauherrschaft hat der Zimmermeister und Geschäftsführer des Generalübernehmers von „Das Naturholzhaus“, Fabian Hesse, in ein partizipatives Modell überführt: „Vonseiten der Schule gab es eine klare Budgetvorgabe, die einzuhalten war, trotzdem wollte man keine Kompromisse im Bereich Ökologie und Ästhetik machen. Wir schufen daher die Idee, mit der Schule die Fassadenbekleidung als Gemeinschaftsprojekt zu realisieren. Die Idee, Eltern, Schüler und Bewohner von Schloss Tempelhof in das Projekt einzubeziehen, war ein voller Erfolg. An der eigenen Schule mitzubauen hat allen Beteiligten viel Freude bereitet. Wir konnten durch unsere Bauzeitenplanung für die Eigenleistung einen gewissen Zeitraum einkalkulieren, was auch gut funktioniert hat. Zudem wurde durch unsere Bauleitung die Eigenleistung parallel mitbetreut; so konnten wir mit gutem Gewissen auch die Gewährleistung der Eigenleistung übernehmen.“ Die energetische Versorgung mit Heizenergie und Warmwasser läuft über das siedlungseigene Nahwärmenetz, das von einem Pelletkessel mit 350 kW Leistung gespeist wird. Für den Bau der Schule für freie Entfaltung wurden rund 270 m³ massives Holz verbaut. Dies entspricht einem Kohlenstoffanteil, aus dem Holz zu 50 Prozent besteht, von etwa 67,5 Tonnen, woraus eine CO₂-Speicherung von über 247 Tonnen resultiert. ■

Autor

Marc Wilhelm Lennartz

ist unabhängiger Fachjournalist, Referent & Buchautor; www.mwl-sapere-aude.com