

Experimentelles Bauen mit Strohballen

Bericht über die Errichtung eines Versuchsgebäudes aus Strohballen in lasttragender Bauweise

Das vorgestellte Versuchsgebäude wurde von 12 Studenten der Universität Kassel unter Leitung von Prof. Dr.-Ing. Gernot Minke und Dipl.-Ing. Dittmar Hecken im SS 2000 geplant und auf dem Experimentiergelände des Forschungslabors für Experimentelles Bauen (FEB) in Kassel realisiert. Ziel des Projektes war, ein Gebäude mit minimalen Kosten zu erstellen, dessen Wände aus lasttragenden Strohballen hergestellt sind und dessen Dach aus einer stützenfreien Rundholzkonstruktion mit Gründachabdeckung besteht.

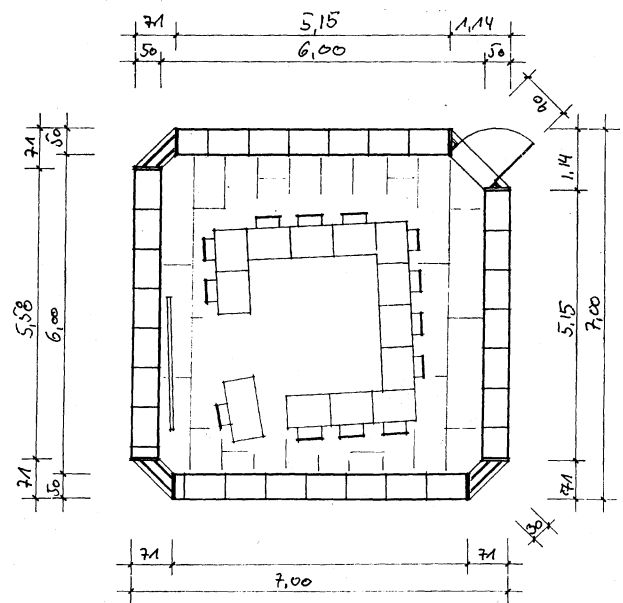
Zum Entwurf

Nach einer gemeinsamen Vorentwurfphase entschied sich die Gruppe für ein Gebäude mit quadratischem Grundriss und einer stützenfreien Rundholzdachkonstruktion aus 8 Haupt- und 16 Nebensparren (s. Abb.).

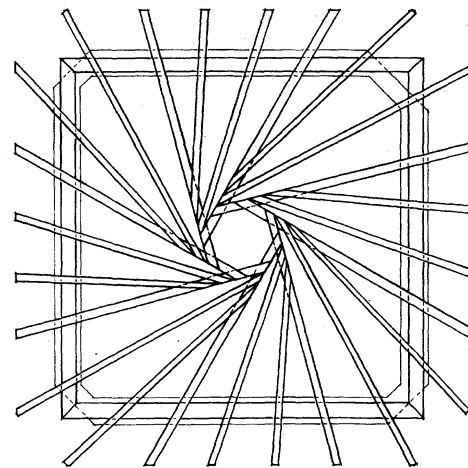
Die Wände aus Strohballen ruhen auf Schwellen aus je zwei geschälten Rundhölzern, die wiederum auf Punktfundamenten aus unbewehrten Beton liegen. In den Ecken sind schmale Fenster bzw. die Eingangstür angeordnet. Ein Oberlicht sorgt für zusätzliche Beleuchtung.

Die Dachsparren wurden mit einer Rauspundschalung abgedeckt. Das Gründach besteht aus einer wurzelfesten Dachhaut aus beschichtetem Polyestergewebe, die auf einem Trennvlies verlegt wurde. Als Substrat für die Wildgräservegetation dient eine 12 cm dicke Schicht aus Erde und Blähton bzw. Blähglas. Um ein Abrutschen des Substrates zu vermeiden, wurden Rundholz-Schubswellen verwendet (s. Abb.).

Die Strohwände sind innen und außen mit Lehm verputzt. Als Fußboden wurden OSB-Platten auf einer Lage Strohballen verlegt.



Grundriss



Sparrenplan



Das fertige Gebäude

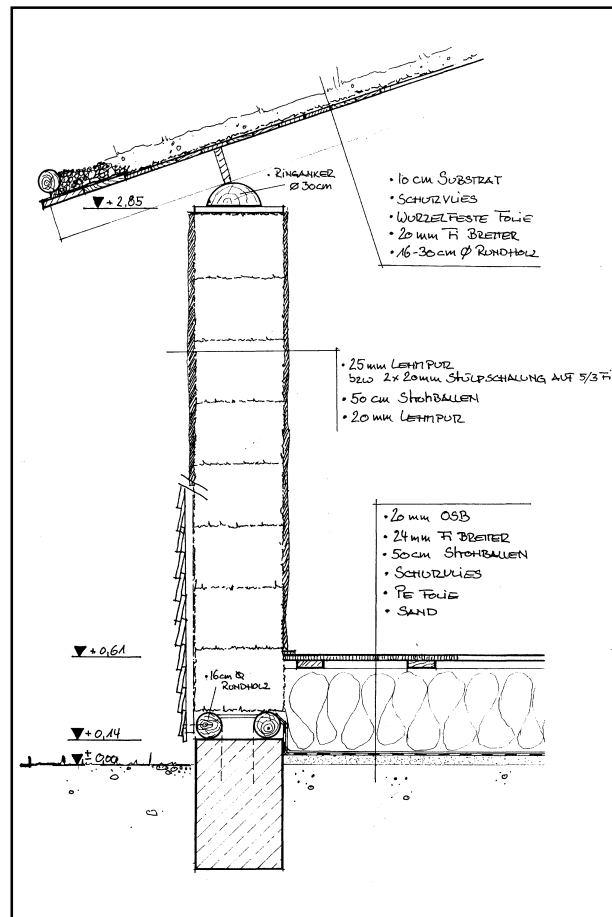
Die Abmessungen des Hauses betragen außen 7,0 x 7,0 m und innen 6,0 x 6,0 m. Die lichte Höhe im Innenraum beträgt an der Spitze 5,40 m.

Um die Wärmedämmwirkung der Wandkonstruktion abschätzen zu können, wurden am Fachgebiet für Bauphysik der Universität Kassel Messungen zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit durchgeführt. Diese ergaben einen λ -Wert von durchschnittlich 0,086 W/mK. Dies ergibt für die beidseitig mit Lehm verputzte Wand bei einer Ballenstärke von 50 cm einen U-Wert von 0,17 W/m²K. Die aus Österreich und den USA bekannten λ -Werte von 0,040-0,060 W/mK konnten nicht bestätigt werden.

Zur Ausführung

Nach Vorfertigung von Fenstern, Tür und Dachhaut war es möglich, das Gebäude im Juli innerhalb von zwei Wochen zu errichten. Da das Stroh zu frisch und die Ballen zu schwach gepresst waren, zeigten sich sehr starke Setzungen in den Wänden. Außerdem beulten die Wände aus, sodass das 12 Tonnen schwere Dach provisorisch abgestützt und die Arbeiten abgebrochen werden mussten.

Ein Jahr später wurde mit einer neuen Studentengruppe unter Leitung von Dipl.-Ing. Friedemann Mahlke die Sanierung vorgenommen. Um das Dach anheben und die Wände erneuern zu können, musste zunächst ein Teil des Dachsubstrates entfernt und der Ringbalken an den Sparren schubfest befestigt werden. Danach



Fassadenschnitt



Errichtung der Strohballewände



Verbinden der Ballen mit Bambusstäben



Richtfest

konnte das gesamte Dach mit Gerüststützen hochgedrückt werden. So war es möglich, die Strohballen zu entfernen und durch neue, stärker verdichtete zu ersetzen. Die Nachverdichtung der Ballen erfolgte mit einer selbstgebauten Presse (s. Abb.). Beim Wiedereinbau wurden zusätzlich je zwei Bohlen horizontal in die Wand zur Aussteifung gegen Ausbeulen mit eingelegt. Außerdem wurden zur weiteren Aussteifung 1cm dicke Bambusstäbe durch entsprechende Bohrlocher durch die Bohlen schräg in die darunter liegenden Strohballen geschlagen (s. Abb.). Diese Maßnahmen reichten aus, um das Setzmaß auf ein akzeptables Maß von etwa 20 cm zu reduzieren und ein Ausbeulen zu verhindern. Nach 6 Wochen waren die Setzungen abgeschlossen, sodass die Wände mit einer Heckenschere geglättet und anschließend verputzt werden konnten. Dazu wurde ein ca. 100 Liter fassender Druckbehälter zu dreiviertel mit dünner Lehmschlämme gefüllt. Mit einem einfachen Wasserschlauch konnte der Lehmputz mit einem Druck von etwa 5 bar auf die Strohballenwand aufgespritzt werden.

Anschließend wurde der Fußboden hergestellt. Dafür wurden auf einer Sandausgleichsschicht und einer wassersperrenden Folie Strohballen ausgelegt. Darauf liegt als begehbare Fußboden eine Schicht aus schwimmend verlegten OSB-Platten.

Kosten

Die Materialkosten betragen lediglich 5.250 Euro, was einem Quadratmeter-Preis von 146 Euro entspricht. Das Projekt wurde zu etwa gleichen Teilen von der Karola-Plassmann-Bahl Stiftung, dem Fachbereich Architektur und dem Asta der Universität Kassel finanziell unterstützt.

Zusammenfassung, Ausblick

Das Ziel des Projektes war, neue bauphysikalisch und baukonstruktiv optimierte Lösungen mit maximaler Wirtschaftlichkeit zu entwickeln. Zum anderen sollte bewiesen werden, dass es möglich ist, mit Strohballen lasttragende Wände zu bauen, die in der Lage sind, selbst schwere Gründächer zu tragen.

In der Praxis wird sich diese Bauweise in Deutschland kaum durchsetzen können, da Strohballen als tragende Bauteile nicht zugelassen sind. In Verbindung mit einer tragenden Holzkonstruktion bieten Strohballenwände jedoch eine äußerst interessante Lösung, da die Ballen extrem gut dämmen, sehr preiswert sind und relativ einfach auch in Eigenleistung durch Laien verarbeitet werden können.

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gernot Minke
Dipl.-Ing. Friedemann Mahlke
Forschungslabor für Experimentelles Bauen
Universität Kassel



Aufbringen des Gründaches



Ballenpresse



Aufbringen der Lehmschlämme