

# Datenblatt

referenzbauten.fnr.de

## Strohbau- MFH



### Wohnobjekte - MFH - Neubau

**Adresse:** 27283 Verden

**Architekt:** Dirk Scharmer, Delta Grün Architektur  
info@deltagruen.de

**Baubeschreibung:** Das Gebäude ist ein Mehrfamilienhaus mit 6 Wohnungen und 450m<sup>2</sup> Wohnfläche auf einem Grundstück von ca. 670m<sup>2</sup> am Verdener Stadtrand. Als Bauform wurde aus ökologischen und ökonomischen Gründen ein kompakter Baukörper gewählt. Die vielen Fenster auf der Südseite mit Balkon und großem Dachüberstand öffnen das Gebäude dabei zur Straßenseite. Durch die Südfenster entstehen helle Räume und die Sonne reicht im Winter zur Beheizung der Wohnungen, wenn sie scheint. Durch den Balkon und den Dachüberstand wird dabei eine automatische Verschattung im Sommer bei hohem Sonnenstand erreicht. Der lange Dachüberstand bietet zudem viel Platz für die PV Anlage. Das Gebäude wurde fast ausschließlich durch regionale Handwerksfirmen gebaut.

### Innovativ mit Naturbaustoffen bauen

Bei diesem Gebäude wurde Holz als wesentlicher konstruktiver Baustoff in der Außenwand, dem Dach, bei den Böden mit Unterkonstruktion, den Türen, den Fenstern, den Zwischenwänden und der Brettstapeldecke eingesetzt. Der Balkon und die Terrassen sind aus Lärchenholz, Treppe und Außenfensterbänke aus Eichenholz gebaut. Um einen guten Trittschall bei den Zwischendecken zu erreichen, wurde eine Konstruktion mit Brettstapeldecken, Kalksplittschüttung, Weichfaser- und Kokosfaserplatten gewählt, auf denen eine Lattung liegt in die die Massivholzdielen verschraubt werden.

Zur Dämmung wurden bei den Außenwänden Strohballen, beim Dach,

dem Boden im Erdgeschoss und den Zwischenwänden Zellulose eingesetzt. Innen wurde mit Kalkfarben gearbeitet, außen mit Silikatfarben. Die Putzschicht auf den Strohballen besteht innen aus Lehm und außen aus Kalkputz.

#### Strohballenbau auf Grundlage eines Forschungsprojektes in Verden

Die Bauweise der Wände aus sägerauen Holzständern ( 6 x 34 cm), mit Strohballen gefüllt, innen mit Lehm und außen mit Kalk verputzt, konnte auf Grundlage eines Forschungsprojektes erfolgen, welches in Verden zusammen mit 3 regionalen Betrieben, 2 Forschungsinstituten (Braunschweig und Kassel) und 2 Putzherstellern von 2010 bis 2013 durchgeführt wurde, und an dem der Architekt und der Bauherr beteiligt waren.

Auf Grundlage des Forschungsprojektes erfolgte 2014 die allgemeine bauamtliche Zulassung für diese Bauweise durch das DIBT. In der Konstruktion gibt es keine Dampfbremsen. Die Funktion der Dampfbremse und der Luftdichtung wird über den Lehmputz erreicht. Die gute Ausführung der Luftdichtungsebene in diesem Projekt wurde durch den Blower Door Test mit einem Wert von 0,35 (n50 = 0,35 1/h) nachgewiesen.

Ziel: Wirtschaftlich, ökologisch und mit hohem Wohnkomfort bauen

Ziel des Vorhabens war es, ein konsequent ökologisches Gebäude mit hohem Wohnkomfort, sehr geringen Eigenmitteln und einer ansprechenden Außengestaltung zu realisieren. Das energetische Konzept wird unten erläutert.

Die nachkalkulierten Baukosten für die Kostengruppen 300 + 400 für Konstruktion und Haustechnik lagen bei rund 1.360€ je m<sup>2</sup> Wohnfläche. Die Eigenleistung der Bauherren geht nicht in die Berechnung ein. Damit liegen die Kosten im Durchschnitt der veranschlagten Baukosten in Niedersachsen von 2017 (1.382€/m<sup>2</sup> Wohnfläche laut statistischem Bundesamt). Dadurch ließ sich eine Miete von 8,2€/m<sup>2</sup> realisieren. Dabei wird ein hoher Wohnkomfort gewährleistet:

Ein guter Schallschutz durch doppelte Wände zum Treppenhaus und zwischen den Wohnungen, eine angenehme Strahlungswärme über die Wandheizungen in den Lehmwänden, ein guter sommerlicher Wärmeschutz mit Kühlungsfunktion der Lüftungsanlage mit Erdregister im Sommer und ein ausgeglichenes Raumklima mit einem weitgehenden Verzicht auf problematische Stoffe wie Polystyrol, PVC und künstliche Farben.

**Bauzeit:**

03-18

## Technische Daten

---

**Anzahl Geschosse:** 3

**Art der Konstruktion:** Außenwände:  
Holzständer, Zwischenräume mit Strohballen gefüllt und innen mit Lehm und außen mit Kalkputz verputzt.

Bodenaufbau EG:

Betonsohle mit 20cm Holzunterkonstruktion, die mit Zellulose gefüllt ist und nach oben mit Vollholzdielen abgedeckt wird.

Zwischendecken

Diese wurden als Brettstapeldecken mit Kalksplitt, Holzweichfaser, Kokosfaser, Lattung und Dielen ausgeführt.

Der Dachaufbau

wurde mit Dachsparren, MDF Platten, Lattung und Tonziegeln ausgeführt. Zwischenräume mit Zellulose gefüllt, nach innen mit Dampfbremse, Lattung und Fermacell abgeschlossen.

Zwischenwände

sind mit Holzständerkonstruktion, Zellulose und Fermacell ausgeführt.

Treppe besteht aus Eichenholz,

Türen sind aus Vollholz (Eiche und Kiefer).

Boden in den Bädern sind mit Holzunterkonstruktion, ESBplus-Platten und Linoleum ausgeführt. Im EG wegen Barrierefreiheit mit Holzunterkonstruktion, Zellulose, Fermacellestrich mit Bodenablauf und Fliesen ausgeführt.

**Bruttogrundfläche (BGF) in m<sup>2</sup>:** 209,4 m<sup>2</sup> Gebäudenutzfläche

**Nutzfläche bzw. Wohnfläche in m<sup>2</sup>:** 450m<sup>2</sup>

**Wohnfläche je Bewohner in m<sup>2</sup> (bei Wohngebäuden):** 11 Bewohner bei 450m<sup>2</sup>, demnächst 12 Bewohner: 41m<sup>2</sup>, demnächst 37,5m<sup>2</sup> im Durchschnitt je Bewohner.

**Kosten Bauwerk Konstruktionen u. techn. Anlagen (KG 300 u. 400) brutto/m<sup>2</sup> BGF:**

brutto/m<sup>2</sup> BGF: 1085€/m<sup>2</sup>

**Kosten Bauwerk Konstruktionen u. techn. Anlagen (KG 300 u. 400) brutto/m<sup>2</sup> Nutzfläche:**

1360€/m<sup>2</sup> (+ ca. 60€/m<sup>2</sup> an Eigenleistungen für Fußboden und Malerarbeiten)

## Baumaterialien

---

- Aufbau Dach:** Fermacell 12,5mm, Tragschalung aus Holz, Dampfbremse, Dachsparren 6cm dick, 28cm breit und 80cm Abstand, dazwischen Zellulose, dann MDF -Unterdachplatte 20mm, Konterlattung und Tonziegel.
- Aufbau Außenwände:** Holzständerkonstruktion mit 6cm dickem und 34 cm breiten sägerauhem Vollholz mit ca. 90cm lichtigem Maß. Dazwischen Kleinstrohballen aus der Region. Die Holz/Strohkonstruktion wird dann innen dreimal mit Lehm verputzt und außen mit Kalk. Sowohl innen wie außen wird ein Armierungsgewebe eingearbeitet. Der Anstrich wurde innen mit Kalkfarbe und außen mit Silikatfarbe vorgenommen. Die Lehmschicht innen bildet die Luftdichtungsebene und muss nach allen Seiten sehr sauber in die anderen Bauteile mit Dichtungsbändern angeputzt werden.
- Aufbau Zwischendecke:** 16cm Brettstapeldecke, 9cm Kalksplitt, 16mm Holzweichfaser, 15mm Kokosfaser, Lattung (Blindboden ca. 75% der Fläche belegt) und Vollholzdielen aus Eiche (Sauerland) oder Kiefer, die in die Lattung verschraubt wird. Im Bad wurde statt der Dielen ein Boden mit ESB-Plus Platten 20 mm und 2,5mm Linoleum verlegt.
- Materialien Fenster:** Vollholzfenster aus Lärchenholz. Oberfläche mit Standölfarbe, 3-fach verglast, Ug Wert des Fensterglases: Ug=0,5 W/m²K. Fensterbänke innen und außen aus Eichenholz.
- Materialien Innenwände:** Fermacell 12,5 mm, Holzständer 10 x 6cm, dazwischen Zelluloseflocken und 12,5mm Fermacell auf der anderen Seite, alles mit Kalkstreichputz gestrichen. Die Wände zum Treppenhaus und zwischen den Wohnungen wurden jeweils konstruktiv getrennt doppelt ausgeführt.
- Materialien Bodenbeläge:** Massivholzdielen, ESB plus-Platten mit Linoleum.
- Perimeterdämmung:** Besteht aus 6cm Glasschaumsteinen.
- weitere:** Ca. 70m² Holzterrassen und Balkone mit Holzboden und Holzgeländer. 2,7cm Lärchendielen auf 6/8cm Lärchen-Kantholz. Treppen aus 6,5cm dicken Eichenbohlen.

**Anteil Baumaterialien aus nawaRo in m³ - Holz:** Holz 125,5m³, 23,6%

**Anteil Baumaterialien aus nawaRo in m³ - Dämmstoff:** NawaRo Dämmstoffe 263,43m³, 49,5%

## Energiekonzept

---

**Energie-Erzeugung/-Herkunft::** Das Konzept ist auf die weitgehende Erzeugung und Nutzung von Solarenergie angelegt. Die Energieerzeugung und –Nutzung findet dabei über ein Nahwärmenetz im Verbund mit 2 weiteren Holzhäusern statt. Durch die Ausrichtung des Gebäudes nach Süd-Südost mit vielen Fenstern dort, der Nutzung einer Solarthermieanlage (anteilig 18m² Kollektorfläche), einer PV Anlage (anteilig ca. 12.000 KWH pro Jahr) kann der Restwärmebedarf über

einen kleinen Pelletofen gedeckt werden. Der Bedarf für die 6 Wohnungen mit 11 Bewohnern liegt bei etwa 4 t Pellets im Jahr, die Stromerzeugung deckt den Bedarf der Bewohner und produziert etwas Überschuss. Dabei wird durch eine Batterie eine Direktversorgung von über 50% erreicht.

**Maßnahmen zur Einsparung von Energie:** Es gibt eine sehr gute Wärmedämmung bei Außenwänden, Dach, Boden und Fenstern, die Passivhaus-Standard entspricht. Die Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und Erdregister vermindert den Energiebedarf zusätzlich und sorgt im Sommer für kühle Frischluft. Durch die Bauweise mit den verwendeten Baumaterialien wird im Bauprozess deutlich weniger Energie verbraucht als bei konventioneller Bauweise. Eine Ökobilanzierung des Gebäudes ergibt einen Energiebedarf für den Bau, der nur etwa halb so hoch ist, wie bei einem komplett gleichen Bautyp mit gleicher Größe und gleichem Energieverbrauch in der Nutzung aber mit konventionellen Baustoffen gebaut. Mit der eingesparten Energie ließe sich das Gebäude rund 100 Jahre heizen. Die Berechnung macht damit deutlich, dass bei dem erreichten Energiestandard der größte Teil der Energie während des Lebenszyklus eines Hauses durch den Hausbau und nicht die spätere Nutzung verursacht wird.

**Energiestandard:** KFW 40 plus. Energiebedarf nach EnEV 2016: 11 kWh/ (m<sup>2</sup>a), Primärenergiebedarf: 3 kWh/(m<sup>2</sup>a)

**sonstiges:**

- i. Geringer Flächenverbrauch an Boden im Verhältnis zur Wohnfläche. 450m<sup>2</sup> Wohnfläche auf 670m<sup>2</sup> Grundstück.
- ii. Geringe Versiegelung der Grundstücksfläche, etwa durch Rasengittersteine auf dem Parkplatz oder die Holzterrassen.
- iii. Ökologische Bepflanzung des Grundstückes mit vielen unterschiedlichen und heimischen Büschen und Bäumen.
- iv. Der Anschluss für eine Elektrotankstelle für die Bewohner ist zu den Parkplätzen gelegt.
- v. Überdachte Fahrradstellplätze sind für 10 Fahrräder vorhanden.
- vi. In den Mietverträgen wurde die Instandhaltung mit Naturfarben für Wände und Böden festgeschrieben.
- vii. Den Strom bekommen die Mieter als „Mieterstrom“ vergünstigt über die PV Anlage auf dem Dach. Der zugekaufte Strom wird von den Stadtwerken Verden, Naturstromtarif (Kooperation mit Greenpeace Energy) bezogen.
- viii. Die Bauweise ist konsequent auf Klimaschutz ausgerichtet. Durch die Bauweise wurde mehr CO<sub>2</sub> eingelagert, als beim Bau erzeugt. Das Gebäude ist nach der Ökobilanzierung damit rund 40 Jahre mit Bau und Nutzung klimaneutral. Danach werden nur sehr geringe Mengen an CO<sub>2</sub> durch die Nutzung verursacht.
- ix. Für die Oberflächen bei Wänden, Decken und Fußböden wurden nur

solche Naturfarben eingesetzt, die entweder mineralisch sind (wie Kalkfarbe oder Silikatfarbe) oder biologisch abbaubar (Öl und Wachs für den Boden von Auro).

x. Auf Polystyrol, PVC und andere problematische Stoffe wurde weitgehend verzichtet.

xi. Die meisten Baustoffe sind in den natürlichen Kreislauf rückführbar.

1. Beispiel Bodenaufbau im EG: Die geölten Dielen, die Unterkonstruktion und die Dämmung sind kompostierbar, lediglich die Schrauben müssten anders entsorgt werden.

2. Beispiel Außenwand: Stroh und Holz können kompostiert werden oder wiederverwendet, Lehm und Kalk relativ einfach entsorgt oder teilweise wiederverwendet werden. Lediglich das Armierungsgewebe besteht aus Kunststoff.

Stand: 29.11.2018

Für die Richtigkeit und Aktualität der Informationen sind die Ansprechpartner bzw. Betreiber verantwortlich.

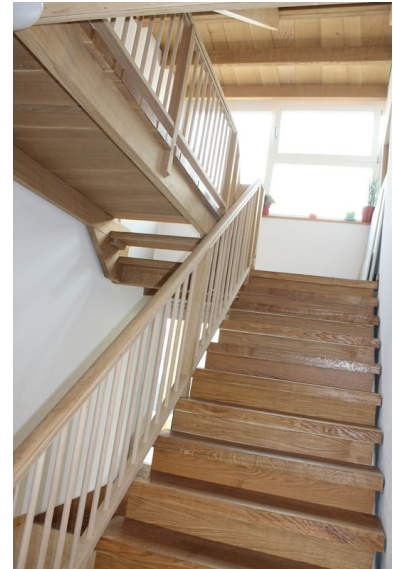
## Datenblatt: Strohbau- MFH



Bildquelle: Ulrich Steinmeyer



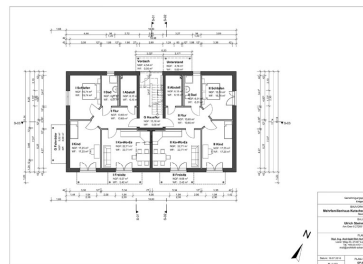
Bildquelle: Ulrich Steinmeyer



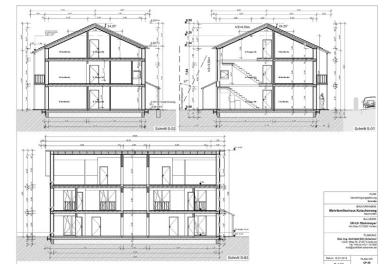
Bildquelle: Ulrich Steinmeyer



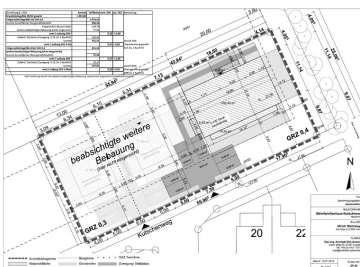
Bildquelle: Ulrich Steinmeyer



Bildquelle: Dirk Scharmer



Bildquelle: Dirk Scharmer



Bildquelle: Dirk Scharmer



Bildquelle: Ulrich Steinmeyer