

Campusgebäude Alnatura – konsequent nachhaltig

Boris Peter
Knippers Helbig GmbH
Stuttgart, Deutschland



Campusgebäude Alnatura – konsequent Nachhaltig

1. Alnatura Campus

Auf dem Gelände der ehemaligen *Kelley Barracks* in Darmstadt entsteht eine Unternehmenszentrale für ca. 500 Verwaltungsmitarbeiter der Alnatura Produktions- und Lebensmittel GmbH. Der neue Firmencampus fasst die derzeit in der Stadt verteilten Verwaltungseinheiten an einem zentralen Standort zusammen. Es entstehen Büroflächen mit zugehöriger Konferenzeinrichtung, einem öffentlichen Restaurant und Cafe, ein Waldorf-Kindergarten und Alnatura Super-Natur-Markt sowie ein Rad- und Wirtschaftshaus. Die 1985 von Götz Rehm gegründete Marke Alnatura vertreibt nach ökologischen Gesichtspunkten erzeugte Lebensmittel, Kosmetik und Textilien in über 120 Bio-Supermärkten. Entsprechend dem erklärten Selbstverständnis von Alnatura sind Nachhaltigkeit und eine ganzheitliche ökologische Betrachtung selbstverständliche Vorgaben auch für die Entwicklung der neuen Verwaltungszentrale, des ‚Alnatura-Campus‘. Für 2018 ist die Verlegung vom derzeitigen Standort Bickenbach nach Darmstadt geplant.

Viel Wert wird auch auf die grüne und natürliche Gestaltung des direkten Außenbereichs gelegt. Neben dem Parkplatz der Mitarbeiter bietet das Rad- und Wirtschaftshaus in Holzbauweise Parkplätze für deren Fahrräder. Ein möglicher Erweiterungsbau des Bürogebäudes mit gleichem Erscheinungsbild wird in der Gestaltung des Geländes mitberücksichtigt. Die baulich ungenutzten Flächen bieten Platz für Pacht- und Schulgärten.



Abbildung 1: Lageplan Campus Alnatura ©HaasCookZemrich Studio2050

2. Neubau der Alnatura Arbeitswelt

2.1. Allgemeines

Ziel der Arbeitswelt ist es, insgesamt 500 Mitarbeitern eine hohe Arbeitsqualität zu bieten. Der Entwurf wird von dem durch die planenden Architekten HaasCookZemmrich Campus2050 vorgegebenen «Werkstattcharakter» geprägt. Das offene, transparent gestaltete Bürogebäude mit Außenabmessungen von ungefähr 92 x 41 m umfasst ungefähr 10.000 m² Großraumbürofläche.

Das Gebäude gliedert sich in einen unterkellerten dreistöckigen Bürobereich, der durch ein mittig angeordnetes Atrium aufgebrochen wird. Im Erdgeschoss sind neben Besprechungs- und Konferenzräumen auch ein für die Öffentlichkeit zugängliches Restaurant und Café untergebracht.

Die Decken der beiden Obergeschosse werden durch Stege und Treppen miteinander verbunden. Die Deckenränder der Obergeschosse sind im Grundriss frei geschwungen ausgebildet. Ein asymmetrischer Dachfirst ermöglicht verglaste Dachflächen, die für eine optimale Tageslichtversorgung des Atriums sorgen (Nordlicht).



Abbildung 2: Abbildung Campusgebäude ©HaasCookZemmrich Studio2050

2.2. Nachhaltigkeit

Überlegungen zur Nachhaltigkeit des Gebäudes spielten bei der Planung und Ausführung eine zentrale Rolle. Das Gebäudekonzept wurde in einem interdisziplinären Planungsprozess zwischen den beteiligten Planern erarbeitet.

Die intelligente Verwendung nachwachsender und regionaler Baustoffe sowie der Einsatz wiederverwertbarer Materialien waren übergeordnete Planungsparameter. Der sichtbare Einsatz von Baumaterialien wie Holz in der Dachkonstruktion und Lehm in der Fassade ermöglichen eine reduzierte Formensprache.

Die wesentlich bestimmenden Überlegungen zur Nachhaltigkeit waren die zur technischen Gebäudeausstattung, da die meiste Energie während der Nutzung des Gebäudes verbraucht wird. Ein Gebäude mit wenig Technik sollte es sein; mit minimalem Energieaufwand für Heizen, Kühlen oder Lüften.

Das Haupttragwerk wurde hinsichtlich der Optimierung der thermischen Gebäudemasse als Stahlbetonskelettkonstruktion mit aussteifenden Kernen konzipiert. Durch die aktive Nutzung der thermisch aktivierbaren Betonmasse konnten die erforderlichen Kühllasten entscheidend reduziert werden.

Ein Erdluftkanal sorgt für Frischluft vom naheliegenden Wald, die von vom Erdgeschoss in das Gebäude strömt. Mit Hilfe von Öffnungen in der Dachverglasung entsteht ein natürlicher Kamineffekt, der ohne zusätzliche Lüftungstechnik einen kontinuierlichen Luftwechsel ermöglicht.

Die konsequente Umsetzung der vorher genannten Planungskonzepte ermöglicht ein in der Gesamtbilanz nahezu klimaneutrales Gebäude, für das eine DGNB-Platin-Zertifizierung angestrebt wird.

2.3. Gebäudetragerwerk

2.3.1. Tragwerkskonzept

Aus architektonischer Sicht wurde ein klarer Baukörper mit ablesbarer, einfacher Tragkonstruktion gewünscht.

Das Haupttragwerk ist als Stahlbetonskelettbau mit aussteifenden Kernen konzipiert. Skelettbauten ermöglichen eine maximale Flexibilität im Ausbau auch bei zukünftigen Umbauten. Das Dachtragwerk bilden Brettschichtholzträger, die geometrisch dem Hauptmomentenverlauf folgen. Das Gebäude gründet auf Einzel- und Streifenfundamenten sowie bereichsweise Bodenplatten und den Aufzugschächten.

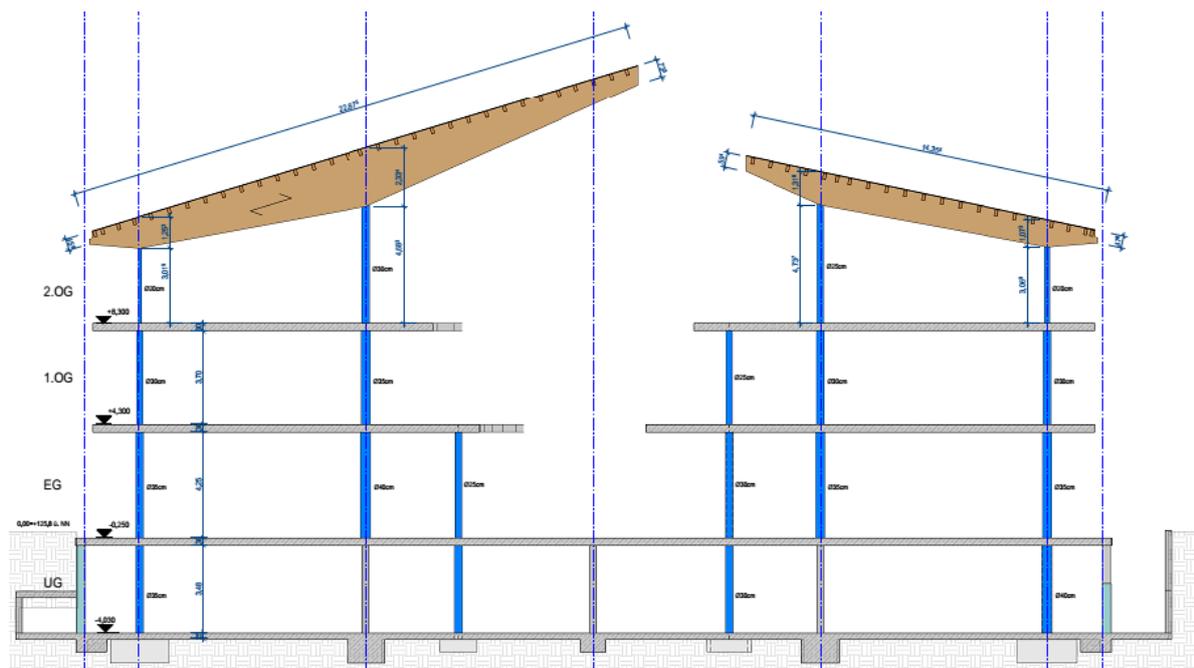


Abbildung 3: Tragwerk mit aussteifendem Kellerkasten – Schnitt

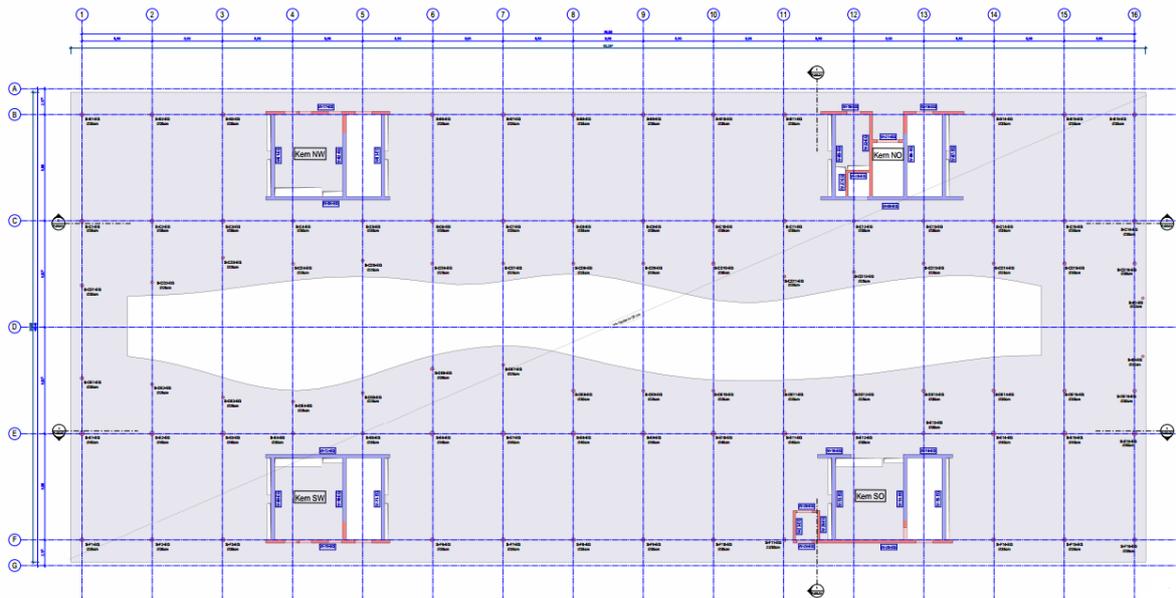


Abbildung 4: Positionsplan Decke über EG

Das übergeordnete Tragwerkraaster beträgt 9,0 m mal 5,9 m. Aufgrund der geschwungenen Form der innenliegenden Deckenränder am Atrium ist kein vollständig regelmäßiges Gebäuderaster möglich. Es entstehen dadurch Zweifelddeckensysteme mit Stützweiten von 3,7 m bis 9,0 m mit beidseitiger Auskrägung. Die Fassade ist um ca. 200 cm zurückversetzt, so dass ein Kragplattenbereich entsteht. Für diese Deckenspannweiten lassen sich wirtschaftliche Flachdecken aus Stahlbeton mit einer Stärke von 30cm realisieren. Die vertikalen Lasten werden über runde Stahlbetonstützen und aussteifende Kernwände abgetragen.

Als Teil des Akustikkonzepts für das Bürogebäude wurden in den Stahlbetondecken der Obergeschosse Absorberstreifen (Sorp10 von Max Frank) eingebaut. Diese liegen in einem Abstand von 25cm in der unteren Betondeckungsschicht und dienen zusätzlich der Grundbewehrung als Abstandshalter. Durch einen vom Bauphysiker gewünschten Belegungsgrad von 80% ist auch eine Verlegung in den Biegezugbereichen der Betondecke erforderlich. Somit müssen die Absorberstreifen statisch berücksichtigt werden, in dem im Biegezugbereich eine abgeminderte statische Höhe angesetzt wird. In Durchstanzbereichen wurden keine Akustikabsorber eingelegt.

Die Gebäudeaussteifung wird durch vier Stahlbetonkerne realisiert, welche vom Dach bis zur Gründung durchlaufend ausgeführt werden. Die symmetrische Anordnung der Kerne erlaubt ein einfaches und effizientes Aussteifungskonzept. Das Dach und die Geschosdecken wirken als Scheibe, welche die horizontalen Lasten in die Kerne weiterleiten.

Die Umfassungswände im UG bilden mit der Kellerdecke und der Bodenplatte einen steifen Kellerkasten, der horizontale Lasten optimal in den Baugrund abtragen kann.

Das Campusgebäude liegt in der Erdbebenzone 1 und ist somit seismischen Belastungen ausgesetzt. Zugunsten einer wirtschaftlichen Bemessung der Gründung und der aussteifenden Wände wurde ein 3D-Modell des Gebäudes zur dynamischen Untersuchung erstellt. Zudem konnten mit Hilfe des 3D-Modells zum einen die großen Aussparungen in den aussteifenden Wänden berücksichtigt, als auch die durch das Atrium geteilten Deckenflächen genauer untersucht werden.

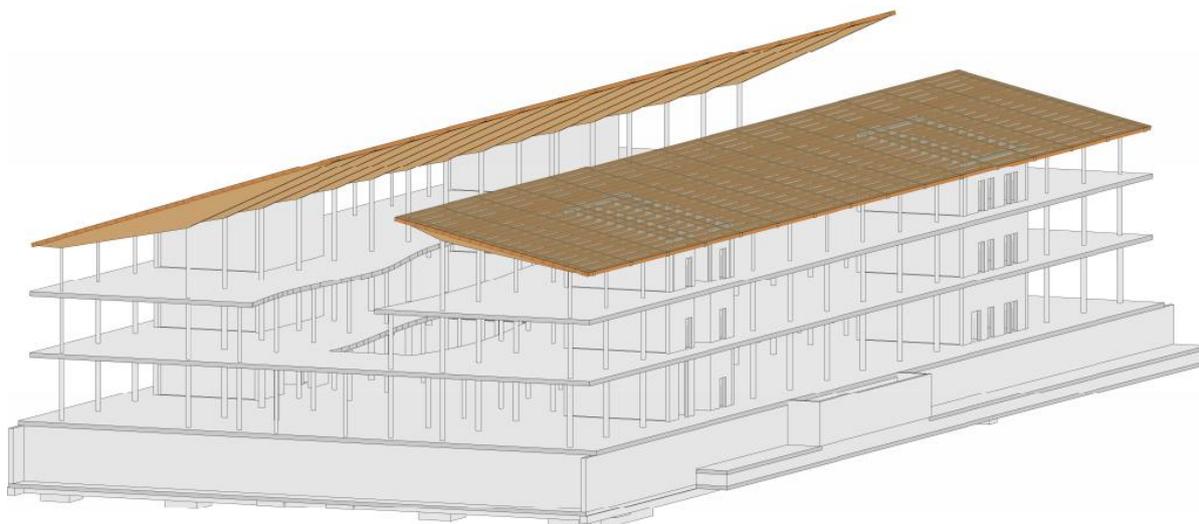


Abbildung 5: 3D-Modellierung für dynamische Bemessung

2.3.2. Das Dachtragwerk

Die Dachkonstruktion setzt sich aus zwei voneinander unabhängigen statischen Systemen zusammen. Die Satteldachträger mit geradem Obergurt aus Brettschichtholz lagern jeweils auf zwei Stützen und kragen beidseitig aus (zum Atrium und zur Außenfassade). Die Länge der südseitigen Träger beträgt ca. 22,5 m, die der nordseitigen Träger ca. 14,3 m. Da sie in der Höhe variieren, kommt es zu unterschiedlichem Faseranschnitt. Über der inneren Stütze resultiert eine statische Höhe von 2,30 m für den südlichen Träger und ungefähr 1,3 m für den auf der Nordseite.

Um den Hauptträger am Kippen zu hindern, wird er jeweils am Auflager seitlich gehalten (Gabellagerung). Diese horizontalen Aussteifungselemente geben ihre Last an die Treppenhauskerne ab.

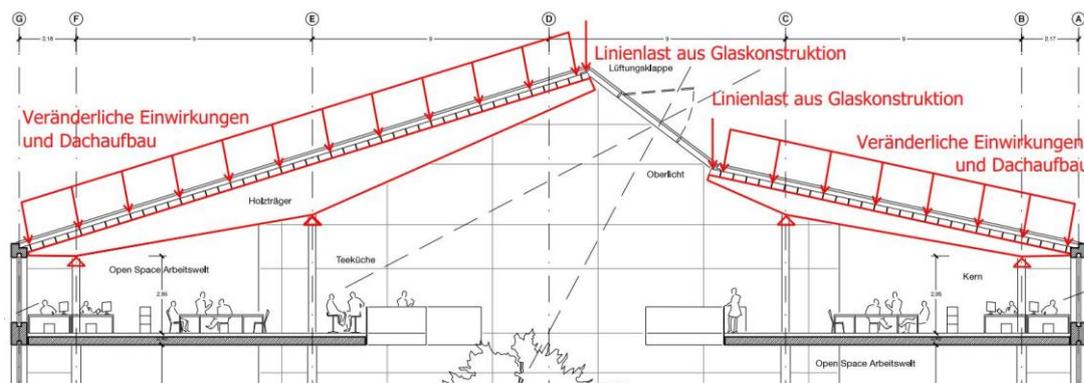


Abbildung 6: Dachtragwerk

In Zusammenarbeit mit der ausführenden Firma (Holzbau Grossmann Bau GmbH & Co. KG) entstand die Idee, ein gedämmtes, vorgefertigtes Dachelement als Dacheindeckung zu entwickeln. Die aussteifende Scheibe wurde durch OSB-Platten als oberen Abschluss des Elements realisiert. Der zu erbringende Brandschutz von F90 konnte mit Hilfe der Promaxon-A-Platte auf der Elementunterseite erreicht werden.

Die in der Werkstatt vorgefertigten Holzelemente verfügen über eine Dampfbremse und erreichen eine hohe Ausführungsqualität, die mit einer Baustellenausführung dieser für Tragwerk, Bauphysik und Akustik sehr wichtigen Schicht nicht zu erreichen wäre. Ein abgehängtes Akustikmodul aus Holz wurde unterseitig in das Dach integriert.

Durch die im Verhältnis zur Feldlänge große Auskragung des Hauptträgers Süd herrscht für die Bemessungssituation über die gesamte Trägerlänge ein negatives Moment, d. h. die Druckzone liegt für die gesamte Trägerlänge unten. Um ein stabiles Dachsystem infolge eines möglichen Biegedrillknickens zu gewährleisten, wird der Träger jeweils im Bereich der Auflager und am Kragarmende horizontal gehalten. Da das Kragarmende in einer prominenten Lage in Gebäudemitte, direkt im Bereich des Oberlicht-Bandes liegt, wurde

eine spezielle Detailausbildung entworfen (siehe Abbildung 7). Im Auflagerbereich wurden vertikale Schotten in Brettsperrholz ausgebildet.

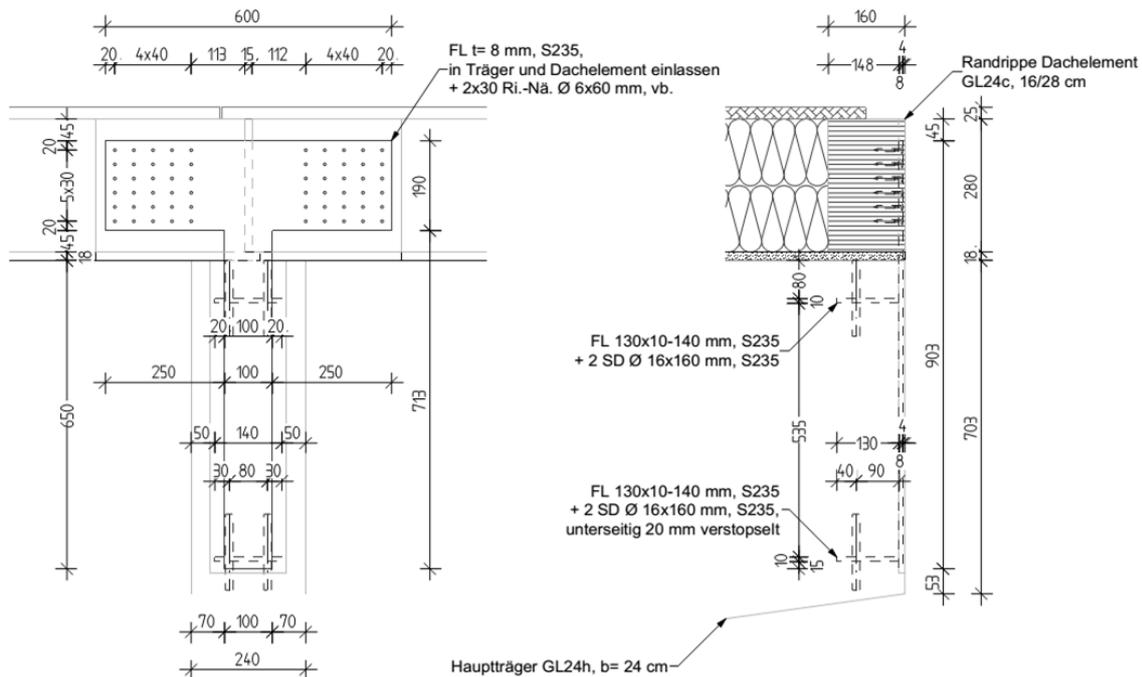


Abbildung 7: Detail zur horizontalen Halterung des Trägerendes, Werkstattplanung Holzbau Grossmann Bau GmbH & Co. KG

2.4. Verbindungsstege

Die Geschosse sind im Atrium durch Stege und Treppen miteinander verbunden. Die Stege wurden in Holz-Beton-Verbundbauweise realisiert. Bei einer maximalen Spannweite von 13,60 m sind die Gebrauchstauglichkeitsnachweise für Schwingungen zu berücksichtigen.

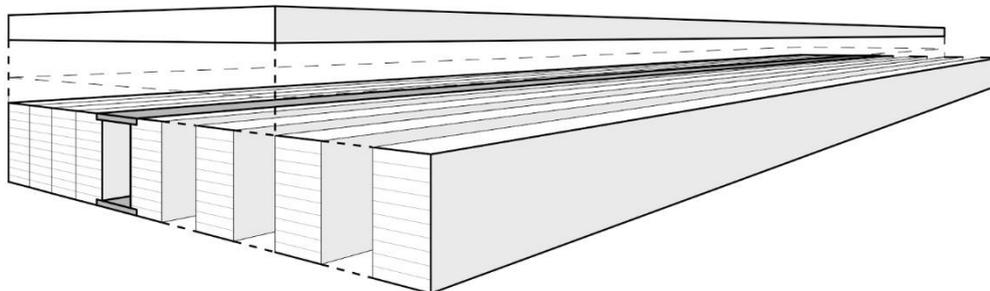


Abbildung 8: Tragsystem Verbindungsstege

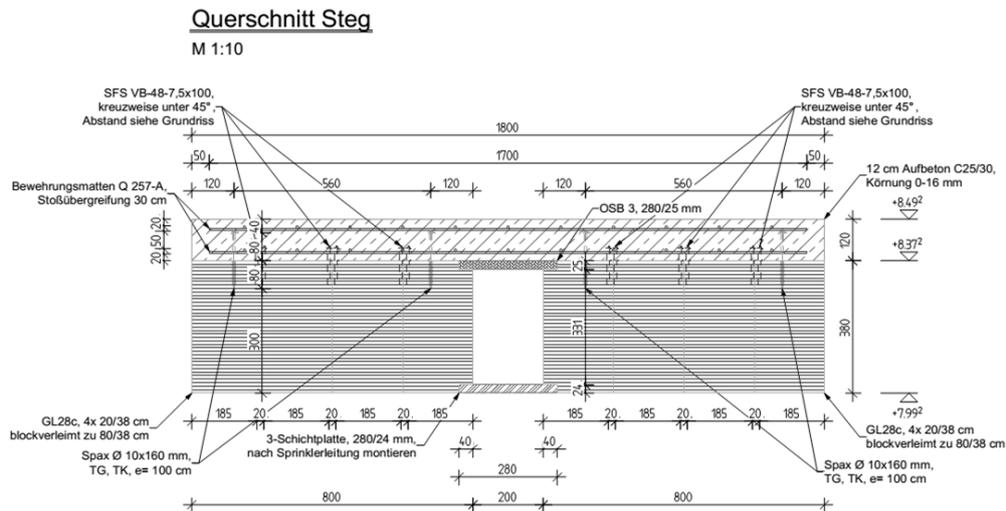


Abbildung 9: Querschnitt Verbindungssteg, Werkplanung Holzbau Grossmann Bau GmbH & Co. KG

2.5. Lehmfassade

Steigendes ökologisches Bewusstsein macht das Bauen mit Stampflehm immer attraktiver. Neben ökologischen Aspekten, wie beispielsweise sehr gute Wiederverwertbarkeit und geringem Primärenergiebedarf, wird Stampflehm häufig auch aus Gründen der Bauphysik und Ästhetik eingesetzt.

Lehm ist ein Naturbaustoff und kommt in verschiedenen Zusammensetzungen unter der oberen Humusschicht in allen Teilen der Welt vor. Lehm besteht aus Ton, Schluff und Sand und entsteht aus der Verwitterung und/oder Ablagerung von Gesteinen.

Die Stampflehmbauweise ist wahrscheinlich nach dem Lehmsteinbau die zweitälteste Lehmbauweise. Gegenüber der Lehmsteinbauweise hat sie den Vorteil, dass sie weniger zeitaufwendig ist, da das Herstellen, Trocknen und Vermauern von Steinen wegfällt und die Wände direkt aufgesetzt werden können. Traditionell wird erdfuchter aufbereiteter Baulehm in Lagen von 10-15 cm in eine feste Schalung (Bretter oder Tafeln) oder Gleitschalung geschüttet und vor Ort durch festes stampfen zu fugenlosen und monolithischen Wänden verdichtet. Weiterentwicklungen, wie die maschinelle Aufbereitung und Verdichtung des Stampflehms, reduzieren den Arbeitsaufwand und die körperliche Belastung.

Bisher wurden Außenwände aus Stampflehm nur einschalig ausgeführt, doch aufgrund höherer Anforderungen an die Wärmeleitfähigkeit wird eine Wärmedämmung der Stampflehmwände notwendig.

Die Stampflehmfassade im Norden und Süden des Gebäudes ist selbsttragend ausgeführt worden. Horizontal ist die Fassade mit den einzelnen Geschossdecken und dem Dach gekoppelt, um Einwirkungen wie Wind und Erdbeben ohne zusätzlich aussteifende Konstruktion sicher abtragen zu können.

Sie ist als zweischaliger Wandaufbau mit innenliegender Dämmschicht umgesetzt worden.

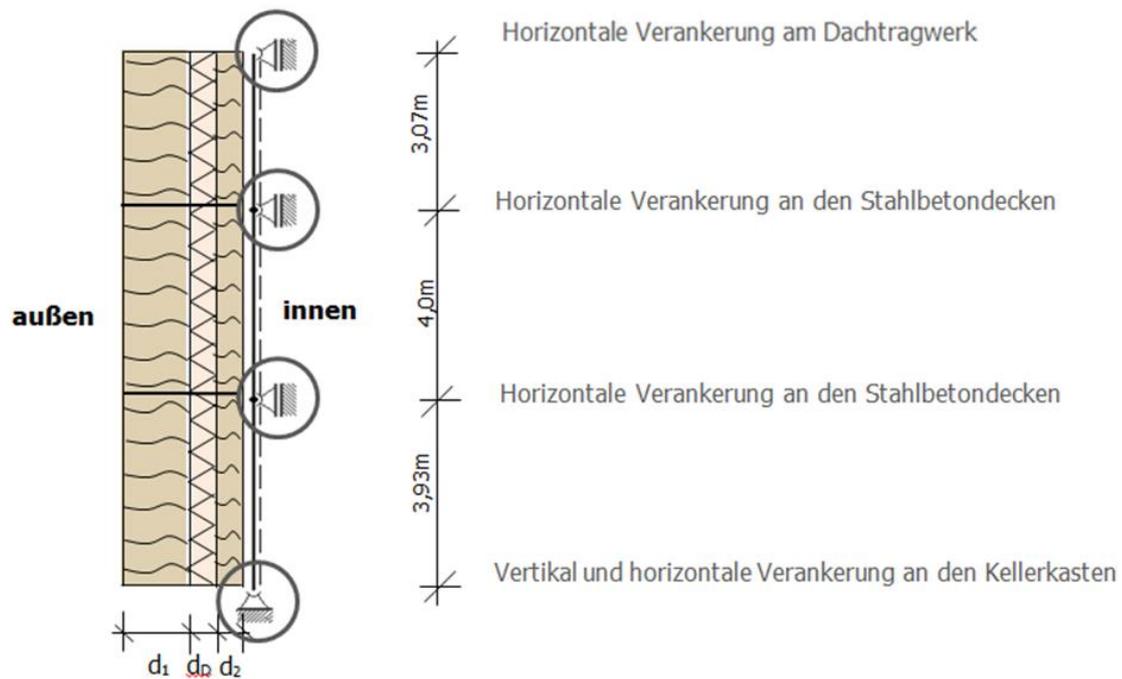


Abbildung 10: Querschnitt Lehmfassade

Die für die Nachweise relevanten Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte wurden anhand von Probekörpern ermittelt.

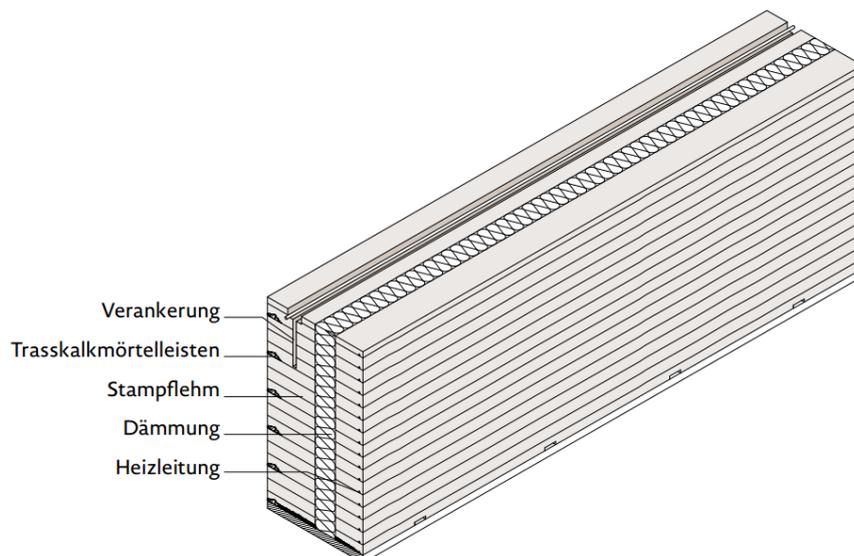


Abbildung 11: Vorgefertigtes Element Lehmfassade



Abbildung 12: Vorgefertigte Lehmfassadenelemente



Abbildung 13: Einbau der vorgefertigten Lehmfassadenelemente



Abbildung 14: Bauzustand Lehmfassade und Holztragwerk



Abbildung 15: Bauzustand Atrium und Holztragwerk

Verfasser: Dipl.-Ing. Thorsten Helbig, Dipl.-Ing Boris Peter, Dipl.-Ing. Dominique Sghair

Projektbeteiligte Planer:

- Bauherr: Campus 360 GmbH, Bickenbach
- Architekten LP1-5: haascookzemmrich STUDIO2050, Stuttgart
- Architekten LP6-8: Grünzig Ingenieurgesellschaft mbH, Bad Homburg
- Tragwerksplaner: Knippers Helbig GmbH, Stuttgart
- Energieplaner: Transsolar Energietechnik GmbH, Stuttgart
- Landschaftsplaner: Atelier Dreiseitl, Überlingen
- Gründungsgutachten: Arcadis Deutschland GmbH, Darmstadt
- Naturgutachten: naturplan GbR, Darmstadt
- Bauphysik: knp.bauphysik, Köln
- Brandschutz: Tichelmann & Barillas Ingenieure, Darmstadt
- HLS-Planer: Henne & Walter GbR, Reutlingen
- Elektroplaner: ib.schwarz, Stuttgart

Ausführende Firmen:

- Rohbau: Karrié Bau GmbH & Co. KG, Mainz
- Holzbau: GROSSMANN Bau GmbH & Co. KG, Rosenheim
- Lehmfassade: Lehm Ton Erde Baukunst GmbH, Schlins, Österreich