

Fotodokumentation Hochbau





Fotodokumentation Hochbau

B4 Ressourceneffiziente Fundamente



Bodenaushub für die Fundamentierung. Aufgrund der geringen Gründungstiefe von $\approx 1,7$ m und der schlanken Dimensionierung der abgetreppten Streifen- und Einzelfundamente kann der Bodenaushub auf ein Minimum reduziert werden.



Für die Sockelfundamentewird STB verwendet, die Stützen sind aus bewehrten Schalsteinen mit einer senkrechten Anschlussbewehrung in den Sockel, einer Füllung aus Ortbeton und Abschluss aus STB. Die Schalsteine werden nicht verklebt, da die Betonfüllung für die notwendige Stabilität sorgt.



Fertig gestellte abgetreppte Einzel- und Streifenfundamente. Im Vergleich mit einer konventionellen Bodenplatte kann so ca. 45 % an Beton eingespart werden.



Ansicht Fundamente für die Carports und den Techniraum; teilweise unterkellert mit Müllraum und allg. Lagerkeller/ Fahrradabstellraum. Jeder Stellplatz verfügt zusätzlich über einen direkt angeschlossenen Abstellraum. Damit wird gleichzeitig die behördliche Auflage einer Lärmschutzwand zur Bahnhofseite hin erfüllt.

Der gesamte Bodenaushub wird am Baugelände gelagert und für Geländeangleichungen, Verfüllungen verwendet. Der Mutterboden wird extra gelagert und am Ende der Bauphase für die Gestaltung der Außenanlagen wieder aufgebracht.

Luftaufnahme Baugelände mit den fertigen Fundamenten für die Gebäude (DH und MPH) und den bereits gedämmten Anschluss-/Versorgungsschächten Haustechnik für die einzelnen Wohneinheiten. An diese können dann in Folge, die fertigen Module direkt angeschlossen werden (Plug&Play-Prinzip). Im Bereich zwischen Mehrparteienhaus und Doppelhaus werden später noch die Regenwasserzisterne, so wie auch das von der Baubehörde vorgeschriebene zusätzliche Rückhaltebecken installiert.



Oberer Teil und Anschluss der bereits installierten Regenwasserzisterne (ca. 26 m³), hier werden die Dachwässer gesammelt und das Brauchwasser für WC-Spülung und Gartenbewässerung verwendet.

B5 Modulare Vorfertigung des Mehrparteienhauses im Werk



Fertigung eines Bodenelements; Bodenplatte aus HDF (hochdichte Faserplatte), Füllung: 48 cm Iso-Stroh Dämmung und dazwischen Holzrippen, das Element wird später mit einer OSB-Platte geschlossen. Elemente für den Boden- und die oberste Geschosßdecke werden im Werk bereits mit der Dämmung ausgestattet.



Ein „Rohmodul“ für das Erdgeschoß mit Brettsperrholzwänden (BSP) und Deckenaufgabe aus BSP, gedämmtes Bodenelement offen mit Iso-Stroh Schüttdämmung.



••• Auflage der obersten Geschosßdecke für ein OG-Modul im Werk in Kasten noch ohne Strohdämmung, diese wird nach Montage der Holzkonstruktion direkt eingebracht und danach mit HDF-Platten verschlossen .



Innenansicht „Rohmodul“ mit Brettsperrholzwänden (inkl. Fräsungen für die Leitungsverlegung) und Deckenplatte aus BSP, Bodenelement mit OSB3-Platten geschlossen, die Plattenstöße wurden mit speziellen Klebebändern für die Luftdichtheit versehen. Der Vorteil des Aufbaus mit BSP und OSB ist, dass bauphysikalisch keine zusätzlichen Dampfbremsen notwendig sind.



B5 Serienfertigung der Module im Werk

Mit der seriellen Anfertigung der Module im Werk können Zeit und Kosten eingespart werden. Der gesamte Innenausbau der Module mit sämtlichen beteiligten Gewerken (Elektriker, Installateur, Tischler..) kann dadurch ebenfalls zentral gesteuert und zeit- und kosteneffizient abgewickelt werden. Ein weiterer großer Vorteil dieser Bauweise ist die Unabhängigkeit des Fertigungsprozesses von der Witterung. Bilder: Werkshalle des GU in Kirchstetten (serielle Fertigung von Top 1 – 4 = 14 Module, Top 7 + 8 = 4 Module wurden im kleineren Werk in Kasten hergestellt)

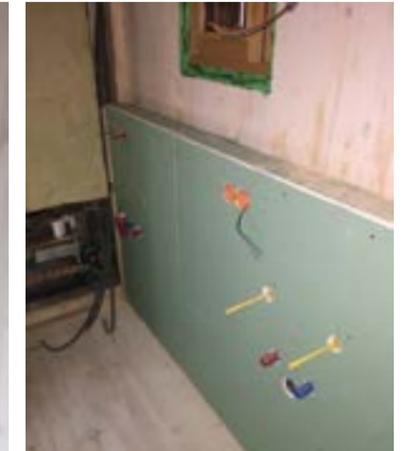


Nach der Vorfertigung der „rohen“ Holzmodule werden diese von den verschiedenen Gewerken ebenfalls seriell bearbeitet und mit der Haustechnik und der Innenausstattung versehen.

B5 Haustechnik und Innenausstattung der Module im Werk



Innenwände bestehend aus einer Holzständerkonstruktion und 3-Schicht-Platten Fichte werden aufgestellt und mit einer Gefachdämmung aus Hanfdämmmatten gefüllt. Bild unten rechts: Die flexiblen Trennwände werden erst nach der Bodenverlegung installiert um im Falle einer Verschiebung oder der Entfernung der Zwischenwand einen durchgehenden Bodenbelag zu gewährleisten. Zum Abschluss werden die Innenwände mit naturbelassener und lösungsmittelfreier weißer Leinöllasur gestrichen.

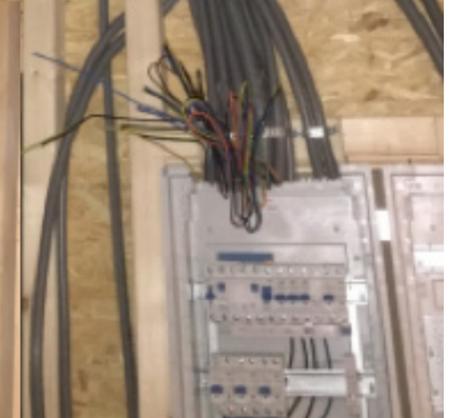
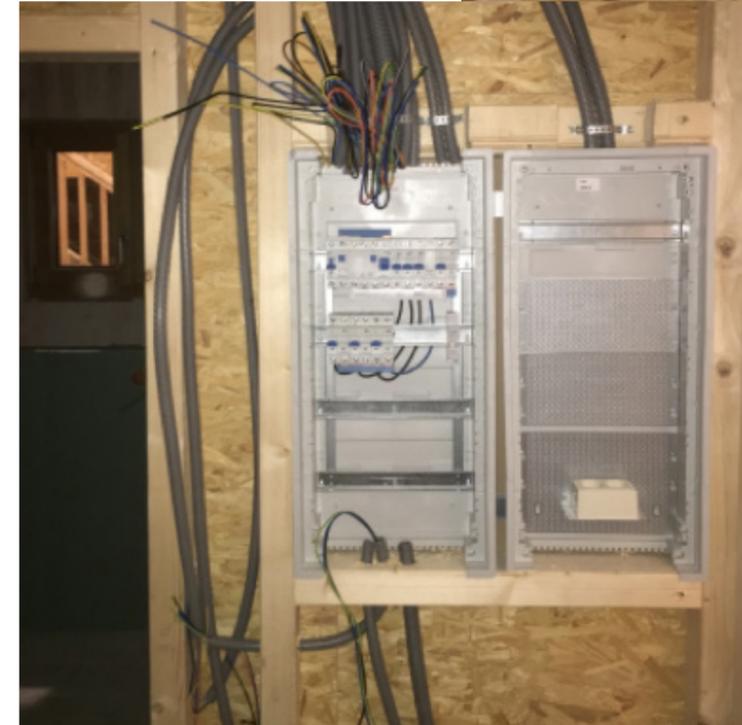
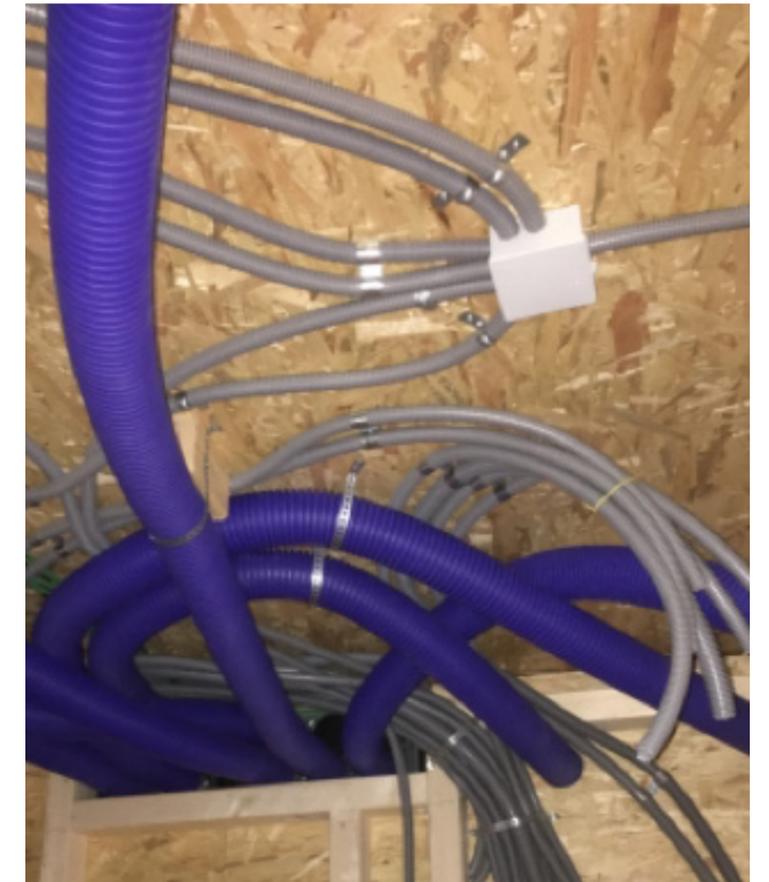




Innenausbau
Sanitäreinrichtungen
von links oben nach
rechts unten: Einbau
innovatives Warmwasser
- Wandspeichersystem
Enerboxx (noch ohne
Verteilermodul) im
Badezimmer; WC verfliest
und mit Installationen,
Vorsatzschale für
die Installationen im
Badezimmer, Verlegung
der Fußbodenheizung mit
einem Trockenbausystem
aus Gipsfaserplatten,
darunter eine
Unterlagsplatte aus
Holzfaser. Die Vorteile des
Systems sind eine schnelle
Montagezeit, ein niedriger
Systemaufbau (ca. 20 mm),
ein geringes Gewicht und
einfacher Rückbau (z.B.
Renovierung).



Von links oben
nach rechts unten:
Außenanschlüsse und
Installationen dezentrale
Wohnraumlüftung
(Fassadengerät), Ver- und
Entsorgungsleitungen
für einen späteren,
direkten Anschluss
an die vorbereiteten
Versorgungsschächte
auf der Baustelle;
werksseitige Vorfertigung
Haustechnik-leitungen
(Wohnraumlüftung und
Elektro). Um einen guten
Wartungszugang zu haben,
werden die abgehängten
Decken ebenfalls modular
als einzelne Elemente
ausgeführt, die sich auch
leicht einzeln entfernen
lassen (siehe Bilder nächste
Seite)





Innenausbau Tischlerarbeiten von links oben nach rechts unten: Montage der modularen Deckenpaneele für die Unterdecke, Einbau der Zargen für die Innentüren, der Einbau aller Fenster und auch der Haustüren erfolgen bereits im Werk.



Die fertigen Module werden dann für den Transport zur Baustelle vorbereitet. Durch den Einsatz einer innovativen Bauzeitabdichtung, die aufgrund des niedrigen sd-Wertes (Dampfdiffusionswiderstand) auf den Modulen belassen werden kann entfiel die sonst übliche Verpackung der Module in Kunststoffolie für den witterungsgeschützten Transport; das Abfallaufkommen konnte dadurch weiter verringert werden.



3. November 2021, frühmorgens: Die vier Module für den ersten Bauabschnitt (Top 7 & Top 8) sind werksseitig fertig gestellt und verlassen das Werk in Kasten zum Transport und Versetzen nach Böheimkirchen. -Top 7 (EG) das erste Wohnmodul wird verladen und kommt in Böheimkirchen am Bauplatz an.



B5 1. Bauabschnitt vor Ort - Versetzen und Montageder Module Top 7 - 8



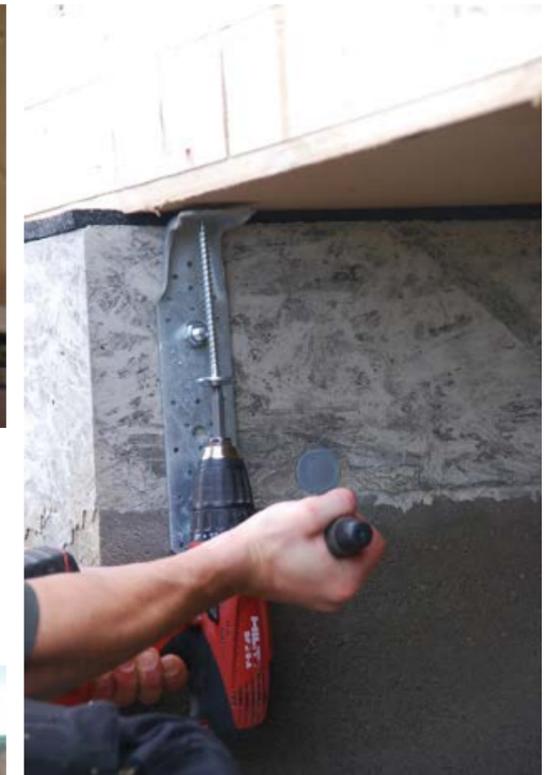
••• Vorbereitung der Fundamente für die Auflage der Module mit Auflagepads aus Gummigranulat (Feuchte- und Reibungsschutz Holzbau), die Metallverbinder zum Verschrauben der Module mit den Fundamenten wurden ebenfalls bereits an den Fundamenten vormontiert.



••• Das erste Modul (Top 7 Wohnmodul) wird mit dem Kran auf die Fundamente gehoben und präzise ausgerichtet.



Die einzelnen Module werden um Luftdichtheit zu gewährleisten stoßverklebt und mit den Einzel- und Streifenfundamenten fest verschraubt.



03. November 2021, mittags: - 2 Module stehen bereits;
03. November 2021, abends: alle Module des 1. Bauabschnitts sind fertig versetzt und montiert.

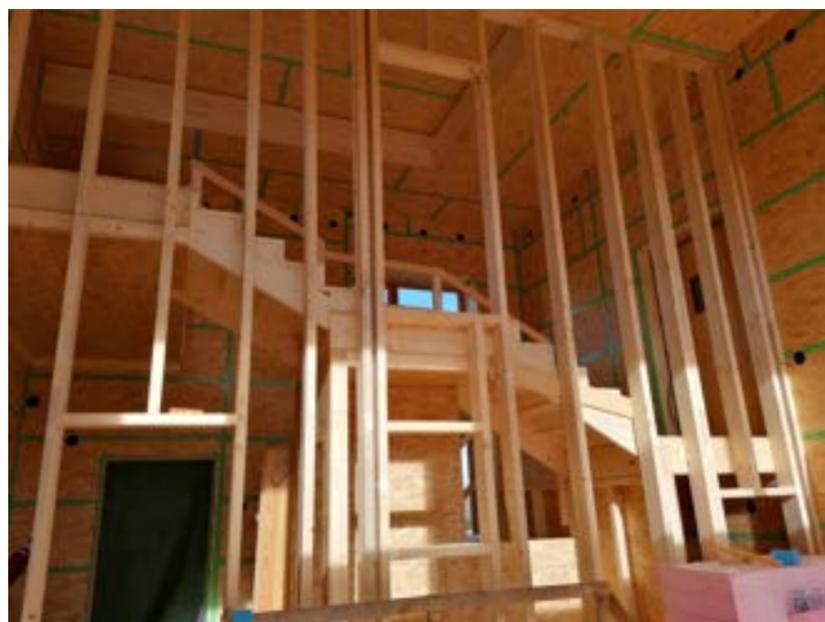


Der Dachaufbau für den ersten Bauabschnitt konnte zwei Tage später abgeschlossen werden.

B5 2. Bauabschnitt : Gemeinschaftszentrum und Treppenhaus



Das Treppenhaus und Gemeinschaftszentrum wurden in Leichtbauweise mit vorgefertigten Elementen errichtet. Aufgrund des Stiegenaufgangs zu Top 8 und Top 4 war eine modulare Vorfertigung aus statischen Gründen nicht möglich. Der Innenausbau erfolgte vor Ort auf der Baustelle. Auch die Elementbauweise sorgte für eine äußerst kurze Errichtungszeit des Rohbaus (2 Tage). Die Einblasdämmung Stroh wurde nach der Errichtung im Innenbereich in die Wände eingeblasen. Die Holzständerkonstruktion der Innenwände wurden aufgrund der Höhe über zwei Geschoße vor Ort errichtet und nicht im Werk vorgefertigt. Auch die Treppe wurde



B5 3. und 4. Bauabschnitt: Top 4 - 1



3. Bauabschnitt: Versetzen und Montage der Module für die WEH Top 3 und Top 4 bestehend aus je 2 Wohnmodulen und einem Haustechnikmodul mit einer Wohnfläche von ca. 84 m². Alle Modulstöße und Leitungsfräsungen werden mit speziellen Klebebändern für Holzwerkstoffe luftdicht verschlossen.





Für den Schallschutz und die Dämmung zwischen den Geschoßen wird eine Schicht Iso-Stroh lose als Schüttdämmung eingebracht und mit OSB-Platten abgedeckt. Darauf werden dann die Module des Obergeschosses gestellt.



Innerhalb eines Arbeitstages sind auch in Bauabschnitt 3 alle 6 Module versetzt und montiert. Die Module werden horizontal untereinander verschraubt, eine vertikale Verschraubung ist aufgrund der starken Haftreibung der Module zueinander nicht notwendig.



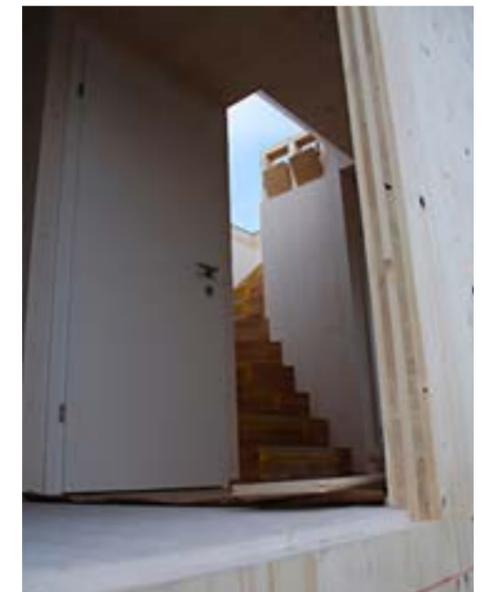
4. Bauabschnitt: Versetzen und Montage Top 1 + 2 (Reihenhäuser 2-geschoßig), bestehend aus insgesamt 8 Modulen. Parallel dazu wird im ersten und zweiten Bauabschnitt bereits mit den Arbeiten an der AW-Dämmung und Fassade begonnen.

Je ein Modul pro Reihenhaus wird bereits im Werk mit der fertigen Innentreppe ausgestattet. Das korrespondierende OG-Modul ist passgenau mit einer Öffnung ausgestattet.

Auch hier können alle 8 Module des Bauabschnitts innerhalb eines Tages fertig montiert werden.



In den Tagen darauf wird der Dachaufbau für das Flugdach ebenfalls fertig gestellt und das Baugerüst für Arbeiten an der Dämmebene und Fassade um den Gebäudekomplex gezogen. Währenddessen werden die letzten beiden Wohneinheiten an die zentrale Haustechnikversorgung angeschlossen.



B5 AW-Dämmung, Fassade und Außenanlagen



Direkt an die Außenwand der Module wird rund um das Gebäude vor Ort die Holzkonstruktion (Gefach für Einblasdämmung) angebracht.

Das Gefach wird mit DHF-Platten (= diffusionsoffene und feuchtebeständige kunstharzgebundene, mitteldichte Holzfaserplatte) geschlossen. Die 48 cm starke Einblasdämmung aus Strohhäcksel (Iso-Stroh) wird eingebracht. Durch die spezielle Aufbereitung hält sich auch die Staubentwicklung in Grenzen.



Die hinterlüftete Holzfassade (senkrechte Boden-Deckel-Schalung aus Lärche sägerau) wird an der Konterlattung der Außenwand montiert und die ebenfalls in Holz ausgeführten Terrassen, Balkone und Hauszugänge installiert. Währenddessen wird die Innenausstattung des Treppenhauses und des Gemeinschaftszentrums ebenfalls fertig gestellt.



B5 Fertig gestelltes Mehrparteienhaus Juni 2021



Südseite mit fertig gestellten Terrassen und Balkonen



Nordseite mit Hauseingängen, Top 4 und Top 8 im OG sind über das Treppenhaus zu erreichen, alle anderen Wohneinheiten sind mit einem Außenzugang über einen kleinen Holzsteg erschlossen. Alle Wege und Zufahrten sind mit ökologischen Bodenbelägen versehen um die Versiegelung geringstmöglich zu halten.

B6 Errichtung Rohbau lasttragende Strohbauweise

B6: Vorfertigung der einzelnen Elemente wie Außenwand, Boden, Oberste Geschößdecke im Werk



Außenwandaufbau: Die Großstrohballe werden bereits im Werk komprimiert in die BSH-Rahmen (Brettschichtholz) mit Rippen (als Setzungsbegrenzung und statische Unterstützung bei der Lastabtragung) eingebracht. Die Elemente werden an der Außenseite mit einer Weichfaserplatte (als Putzträger) und innen mit OSB als Dampfbremse beplankt. So entsteht ein teillasttragender Strohandaufbau verbunden mit dem Vorteil der Vorfertigung im Werk.
Bodenelement und Oberste Geschößdecke werden in einer Stärke von 60 cm mit Iso-Stroh fertig gedämmt. Aufgrund der größeren Lasten werden die Bodenelemente zusätzlich zur DHF-Platte im unteren Bereich mit Holzplatten aus Lärche sägerau beplankt.
Die Holzständerkonstruktion für die Zwischenwände des Doppelhauses werden ebenfalls bereits im Werk hergestellt und einseitig mit 3-Schichtplatten aus Fichte beplankt.

B6 Versetzen und Montage der Elemente auf der Baustelle

Im April 2020 wurden die vorgefertigten Elemente für das erste Doppelhaus (Top 10) in 2 Tagen auf der Baustelle versetzt und montiert. Am dritten Tag konnte bereits der Dachstuhl errichtet werden



Versetzen des ersten Bodenelements und einfädeln der Leitungen aus dem Installationsschacht; Blick über die gesamte Baustelle mit Kran und bereits an diesem Tag bereits versetzten und montierten Boden- und Außenwandelementen des ersten Teils des Doppelhauses (Top 10).



Bild oben: Vor dem Versetzen der obersten Geschößdecke an Tag 2 wurden die vorgefertigten Innenwände in die offene Konstruktion hineingehoben und montiert.



Bild rechts: Die einzelnen Elemente wurden mit Schrauben verbunden und zwischen den Stößen mit Vlies gedämmt. Auf Klebeverbindungen wurde auch hier soweit bauphysikalisch möglich verzichtet. (zB für die Gewährleistung der Luftdichtheit der Gebäude)



Ansicht der aufgestellten, einseitig bereits vorgefertigten Innenwände, die offenen Gefache (Bild rechts) werden später mit Hanfdämmmatten ausgefüllt und mit 3-Schicht-Platten Fichten geschlossen.



Richtung Süden und Osten verfügen die Wohneinheiten über großzügige Fensterfronten. Bild oben: Auflegen der ebenfalls mit Einblasdämmung Stroh gedämmten Überlagers. Bild rechts: Detailansicht Stoß der beiden Überlager.



Nach der Montage der Überlager werden die Deckenelemente versetzt und montiert. Aufgrund der Vorfertigung und der Passgenauigkeit der einzelnen Elemente konnte eine Wohneinheit (ein Atriumhaus) innerhalb einer Woche inkl. Dachaufbau aufgestellt werden.



Die Deckenelemente sind von innen nach außen folgendermaßen aufgebaut: OSB Platte; 60 cm Einblasdämmung Strohhäcksel; dazwischen Rippen; feuchteresistente DHF Platte. Nach dem Versetzen werden die Elemente untereinander mit langen Spezialschrauben verbunden.

Um die Verwendung von Bauschaum für die Luft-dichtheit der Gebäudehülle so gering wie möglich zu halten, wird zwischen den Element-stößen Vlies verwendet. Die Stöße werden danach innen wie auch außen mit speziellen Klebebändern für Holzwerk-stoffe verschlossen.



Nordwest-Ansicht Doppelhaus beide Wohneinheiten im Rohbau fertig aufgestellt. Die mit laufenden Arbeiten am Dachstuhl und Flachdach werden gerade ausgeführt.

B6 Innenausbau lasttragendes Doppelhaus

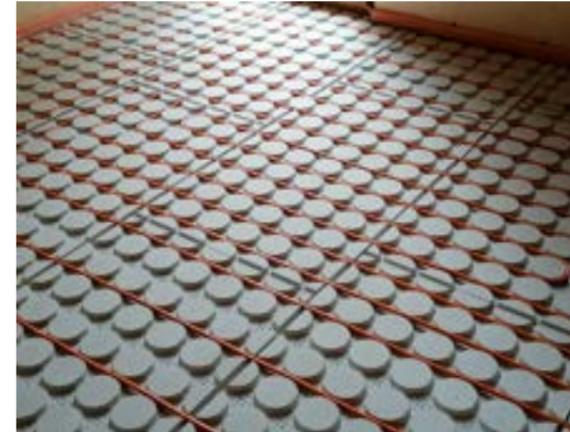


Die elektrischen Leitungen wurden in den Innenwänden verlegt. Die Gefache der Innenwände wurden mit Hanfdämmplatten verfüllt und mit 3-s Platten Fichte verschlossen. Zur Befestigung der Holzplatten wurden innovative Holznägel verwendet. Diese werden mit einem Druckluftnagler ins Holz eingeschossen und durch die entstandene Reibungswärme dehnt sich das Lignin im Holznagel aus, so dass eine unlösbare Verbindung mit dem Werkstoff entsteht.

Die ost- und westseitigen Außenwände der beiden Wohneinheiten des Doppelhauses wurden mit Lehm- und Gipsplatten verkleidet. Im Bild zu sehen ist auch das Fassadenlüftungsgerät (Top 9) und noch verpackte Hanfdämmplatten für die Innenwände



Die Lehm- und Gipsplatten werden mit Lehmputz verkleidet. Die abschließende oberste Sichtschicht wurde aus Lehmputz mit einem Zusatz aus hellem Sand ausgeführt, dieser wird mit einem Schwammbrett fein gerieben, sodass ein heller, sandiger Farbton und eine glatte Putzfläche entstehen. Auf das Streichen der Wände mit Dispersionsfarbe wurde aus ökologischen und baubiologischen Gründen komplett verzichtet. (u.a. zum Erhalt der Sorptionsfähigkeit des Lehms für ein positives Raumklima). Auch für die Innenwände aus Holz wurde zum Streichen naturbelassenes Leinöl mit weißen Farbpigmenten verwendet.



Das Trockenbausystem für die Fußbodenheizung bietet zwei Vorteile: Bei der Errichtung eine rasche Verlegung, da die lange Trocknungszeit eines Estrichbelags wegfällt. Beim Rückbau ein einfacher und sortenreiner Ausbau, da die einzelnen Platten nicht mit dem Unterboden verklebt sind.



Unterkonstruktion für die abgehängte Innendecke in den Räumen; im Zwischenraum zur obersten Geschoßdecke ist genügend Platz für die Leitungsführung und Haustechnikkomponenten (z.B. Lüftungsgerät). Die Sichtdecke wird mit einzelnen, geschraubten Paneelen aus Fichte ausgeführt, das ermöglicht einen einfachen Wartungszugang, aber auch z.B. den Lichtauslass bei Bedarf einfach zu versetzen



Über den Aufbau der Fußbodenheizung kommt eine Unterlage aus Kork und darauf ein schwimmend verlegter Parkettboden. Der Verzicht auf Klebstoffe sorgt für ein gesundes Raumklima und eine sortenreine Trennung bei Renovierung oder Rückbau.



Die großzügigen Terrassen des Doppelhauses stehen auf Schraubfundamenten und werden ebenfalls in Lärche ausgeführt. Alle Fenster haben Passivhausstandard und sind mit Holzrahmen ausgeführt.



B6: Ansichten des fertig gestellten Doppelhauses.
Bild oben: Ansicht Gartenseite von Osten nach Westen;
Bild unten: Ansicht Hauszugänge auf der Nordseite (Foto von West nach Ost)



B7 Erneuerbare Energieversorgung der Gebäude



Auf dem Dach des Technikraums (Steildach im Hintergrund) befindet sich die Solarthermie-Anlage mit einer Bruttogesamtfläche von 33,4 m². Am Dach des Carports sind drei Reihen PV-Module angebracht in Ost-West-Ausrichtung mit einer Gesamtleistung von 23,76 kWp, die PV-Anlage ist als Gemeinschaftsanlage eingerichtet und versorgt auch die Wohneinheiten mit Energie.



Alle Wohneinheiten sind mit Raumsensoren und einer Energieampel ausgestattet. Die Energieampel zeigt grün an, wenn ein Überschuss an Eigenproduktion Strom vorhanden ist (PV + Enertwin)



Die Enerboxen (WW-Wandspeicher-systeme) in den einzelnen WEH werden zentral drei Mal täglich aus dem 5000 l Pufferspeicher im Technikraum beladen. Dieser wiederum wird von der Solarthermie Anlage und dem Mikro-KWK mit Warmwasser beschickt.

Das Mikro-KWK Enerwin wird mit einer wartungsarmen Gasturbine betrieben. Es liefert 15 kWh thermische und 3 kWh elektrische Energie im Betrieb. Die Ver-sorgung erfolgt mit 100 % Biogas.



Projekträger: GrAT, Gruppe Angepasste Technologie, Wiedner Hauptstr. 8 – 10, 1040 Wien
Idee, Concept Design, Projektleitung: GrAT / Dr. Robert Wimmer



Architektonisches Design: Architekten Scheicher / Georg Scheicher



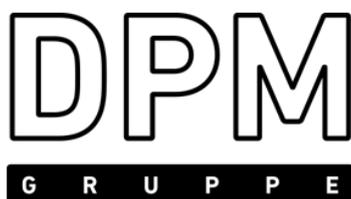
ANDREAS RANFTL



Bauleitung, Bauherrenvertretung: Andreas Ranftl



Projektpartner, Energieplanung: teamgmi Ingenieurbüro GmbH / DI Michael Berger



Generalunternehmer: DPM Holzdesign GmbH / Leopold Kasseckert

Projektlaufzeit: 2014 – 2022

Das Projekt wurde aus Mitteln der Europäischen Union (LIFE+) und des Klima- und Energiefonds der Bundesregierung gefördert.



 Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

