

PMF A HOME FOR PEOPLE IN NEED HOUSING



PMFHousing GmbH: wer wir sind und was wir wollen

- Wir sind ein Start-up das ein modulares System zum Bau von preisgünstigen, hochwertigen Gebäuden entwickelt.
- Diese Gebäude haben eine flexible, variable Architektur mit verschiedenen Größen, Formen und Nutzungen, die an das jeweilige Klima, Kultur, Tradition und individuelle Bedürfnisse angepasst werden können.
- Wir exportieren keine "Häuser Made in Germany", sondern schaffen lokale Arbeitsplätze in dem wir mit lokalen Unternehmen , Regierungen oder NGOs zusammenarbeiten und so viel wie möglich lokal im Zielland herstellen.
- Unser Konzept wurde von der Postbank und dem Handelsblatt mit dem „Quantensprung-Award 2016“ und von Anthropia Duisburg mit einem Stipendium ausgezeichnet.



Andreas



Simon



Juan



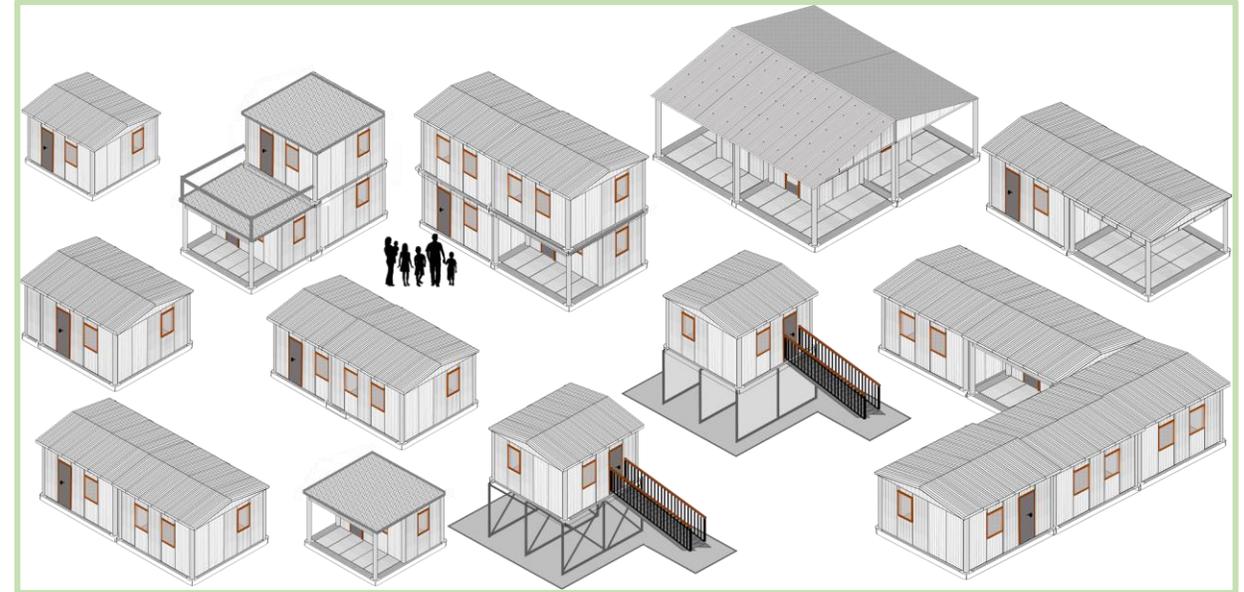
Niels



Raimund



PMFHousing: Unser Konzept



PMFHousing GmbH: Auf Basis derselben Grundtechnik entwickeln wir zwei Produktlinien, das „PMFHouse“ und den „PMFShelter“

Unsere Technologie:

- Holzrahmen werden mit 3-D-Gewebe bespannt und mit PU-Hartschaum ausgeschäumt. Standardisierte Wandelemente werden flexibel zu individuellen Häusern zusammengesetzt. Die Technik kombiniert die Vorteile von Holzrahmen- und Sandwich-Bauweise.
- Gute Isolierung, hohe Festigkeit, geringes Transportvolumen, lange Lebensdauer und günstiger Preis, hohe architektonische Flexibilität
- Sehr gute Ökobilanz durch geringen Materialeinsatz, recyclingfähige Materialien,
- Einfache lokale Herstellung, daher hoher Wertschöpfungsanteil (je nach Beschaffungssituation 50% - 75%) in den Zielregionen.
- Internationale Patentanmeldung erfolgt

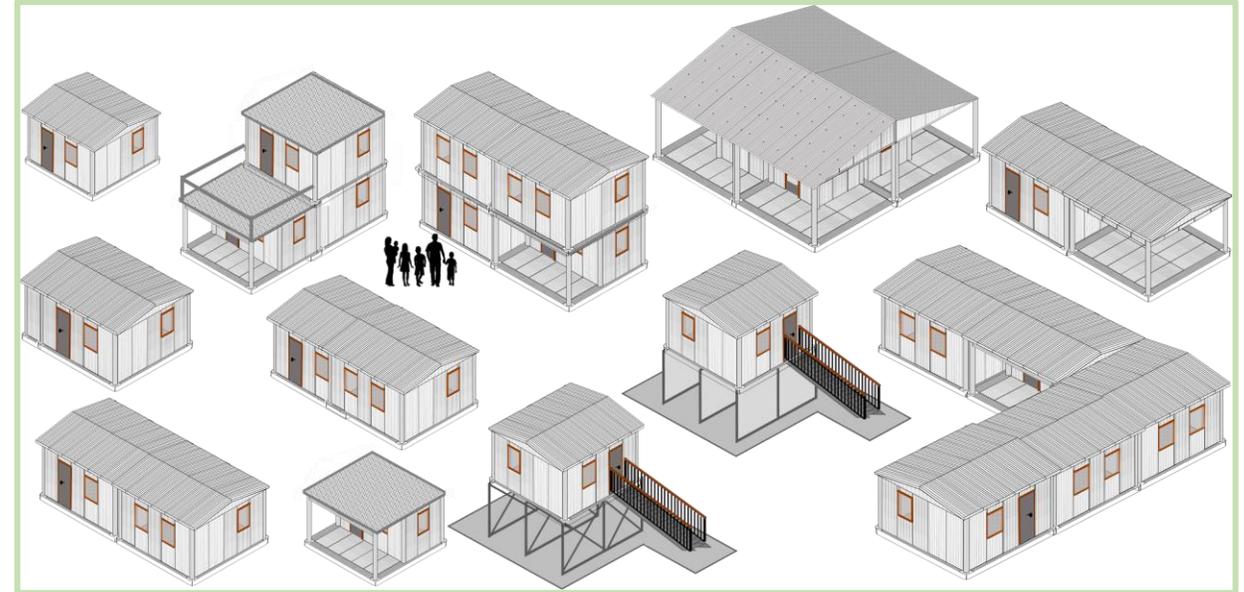
PMFHouse:

- Preisgünstiges, hochwertiges Fertighaus in Modulbauweise. mit sehr guter Isolierung, gutem Hitzeschutz und hoher Erdbebensicherheit
- Sehr flexibel an klimatische, kulturelle und spezielle Bedürfnisse anzupassen und ggf. umzubauen
- Zieleinsätze: Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser, Funktionsgebäude, Wiederaufbau nach Katastrophen
- Verschiedene Dachformen und Größen; durch Verkleidungen etc. individuell gestaltbar
- Auch für Extreme geeignet (Temperaturen, Stürme, Erdbeben, Permafrostboden, unvorbereiteter Baugrund...)
- Mehrstöckige Bauweise möglich, Größen von ca. 20m² bis ca. 400²;
- Zielpreise: ab ca. €300/m² (Baukosten in Entwicklungsländern); Deutschland: ca. €550.- (Isolierter Rohbau incl. Dach ab Bodenplatte)

PMFShelter

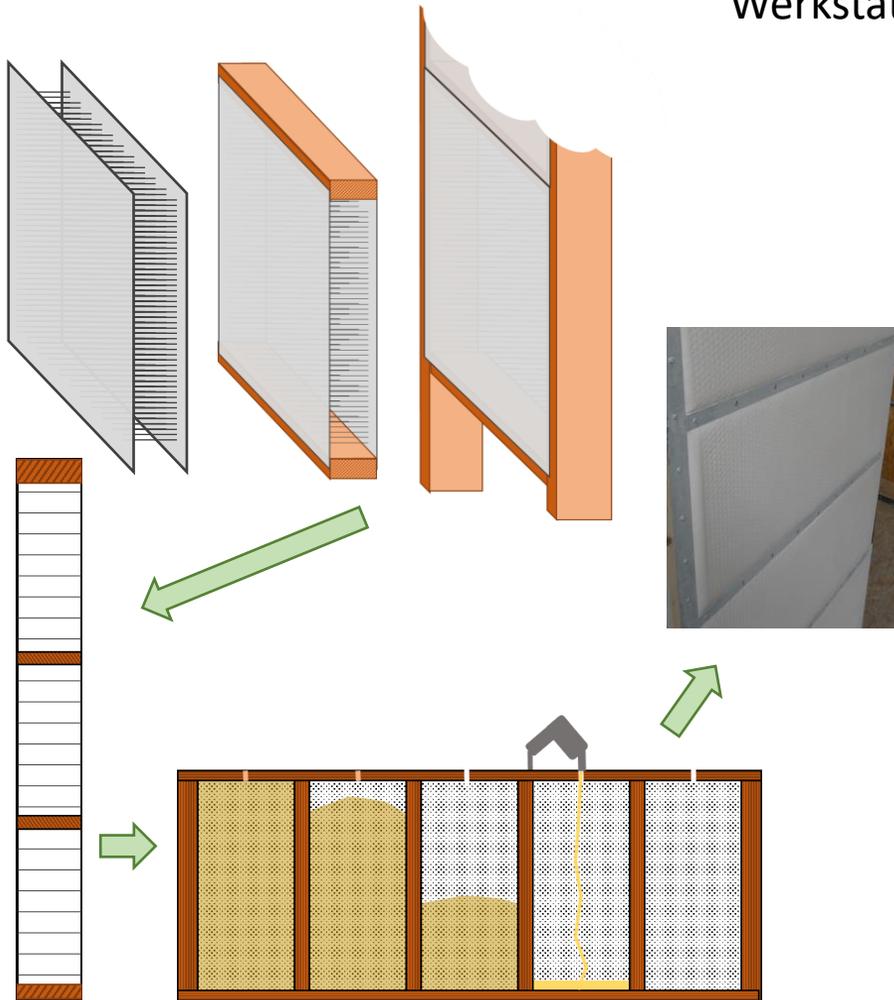
- Sehr leichtes, stabiles, gut isoliertes einstöckiges Haus mit vollwertigem Boden; abschließbar, wetterfest und leicht beheizbar, langlebig, sturm- und Erdbebenfest. Ermöglicht menschenwürdiges Leben auch im Winter und bei schlechter Witterung
- Zieleinsätze: Einfaches Wohnen, Flüchtlingslager, Katastropheneinsätze, Slumsanierung, temporäre Schutz- und Wohnbauten, kleine Gewerbegebäude
- Einfache Teileherstellung, leicht zu Transportieren, schnell und einfach auf- und wieder abzubauen, mehrfach auf- und abbaubar.
- Optionale Innenwände ermöglichen mehrere Räume oder mehrere Wohneinheiten.
- Verschiedene Dachformen möglich, Größen von ca. 16m² bis ca. 100m²;
- Zielpreise: ab ca. €180/m² (Baukosten in Entwicklungsländern abhängig von aktuellen Preisen für Holz und weitere Rohstoffe sowie den regionalen Lohnkosten)

PMFHousing: Unsere Technik

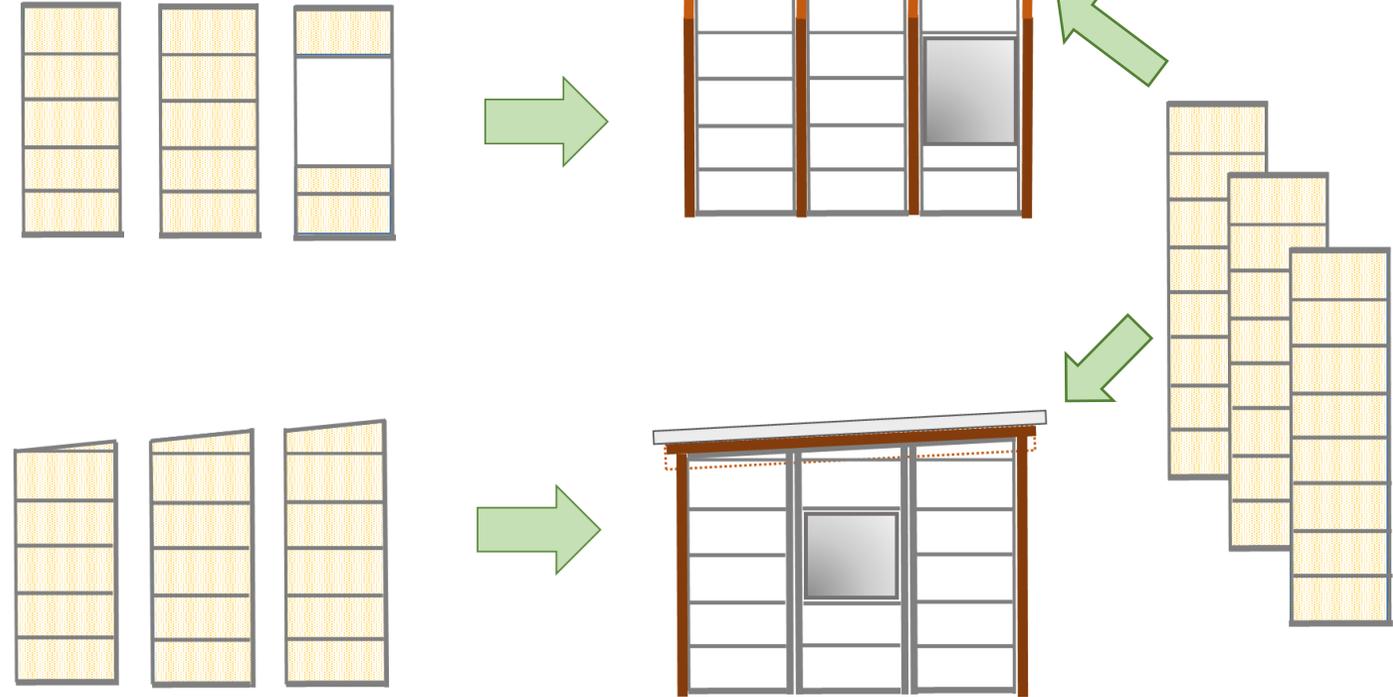


Das PMFHousing-Modulare Fertighaus-System: Teilebau in der Werkstatt, einfacher Aufbau dann vor Ort

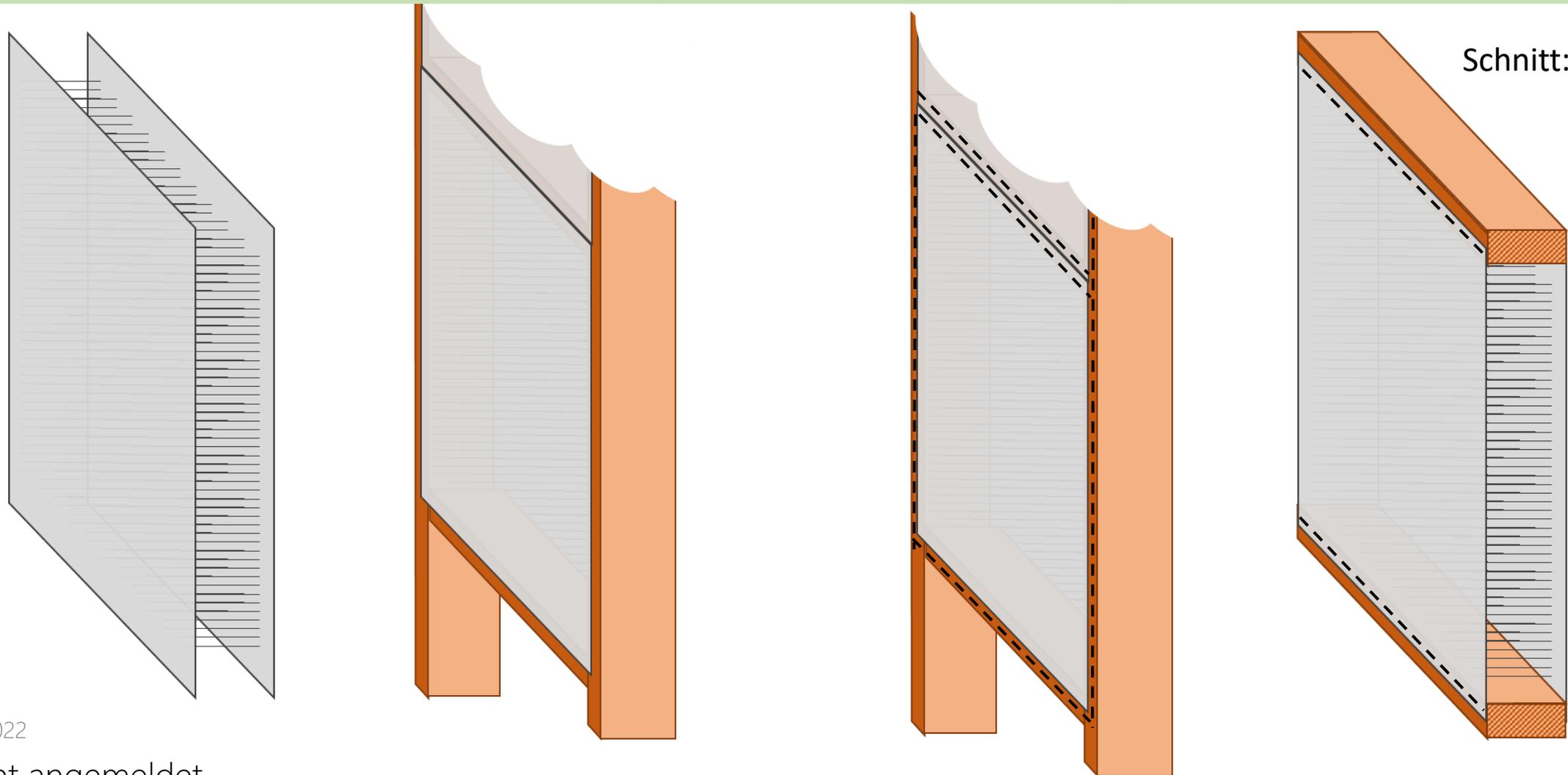
Werkstatt



Baustelle



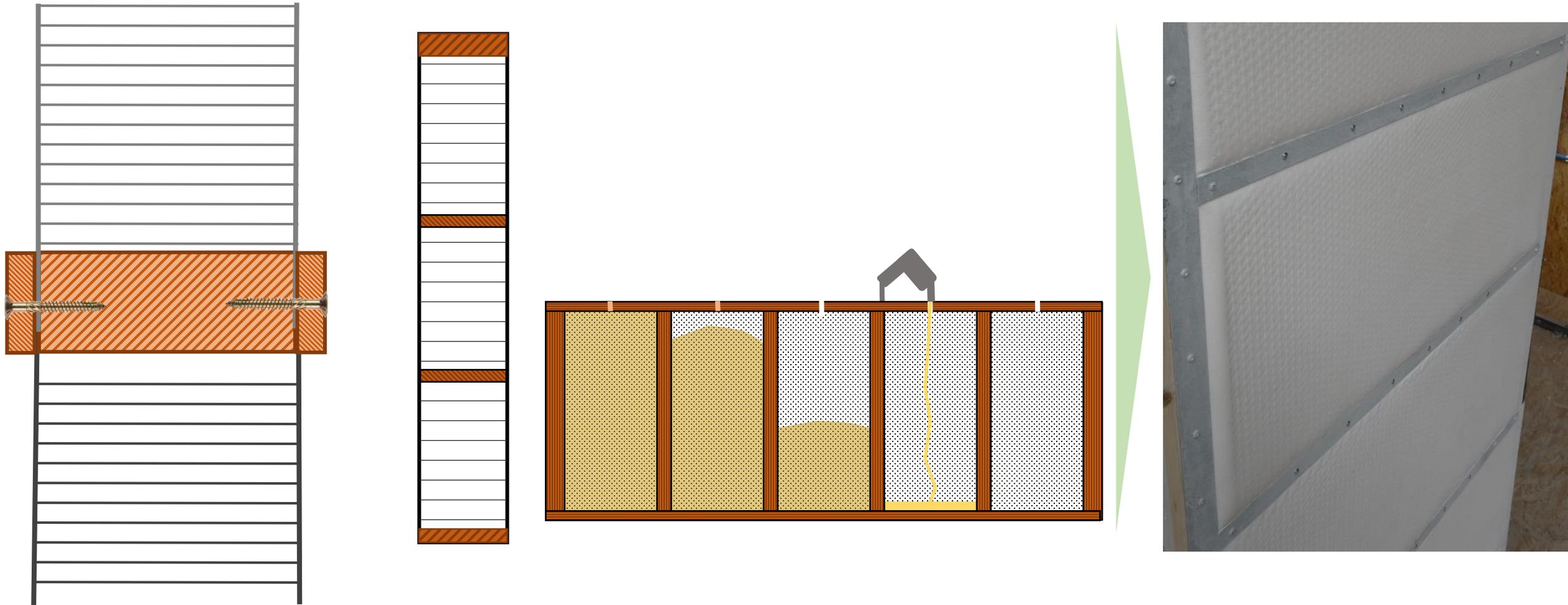
3-D Textilelemente werden mit den Profilen des Rahmens verklebt und mit Tackernadeln oder Holzleisten fixiert*



04/03/2022

* Patent angemeldet

Elemente, die nur aus einer einzelnen „Leiter“ bestehen werden seitlich liegend mit Polyurethan- oder PIR-Hartschaum ausgeschäumt

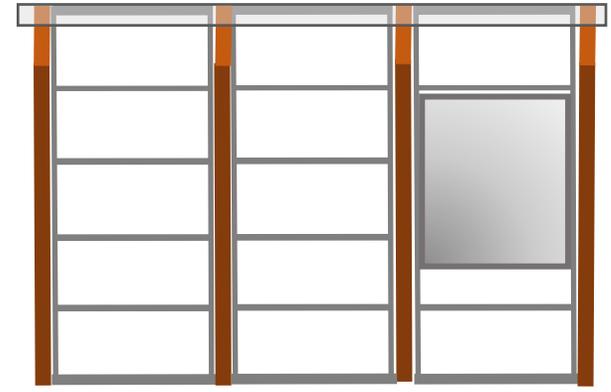
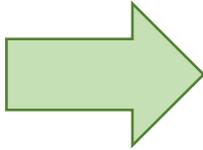
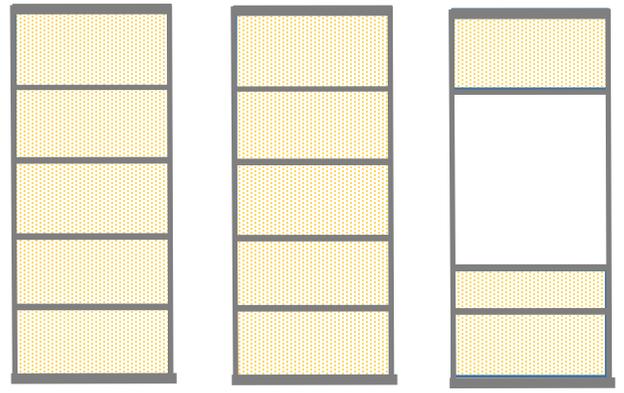


Teileherstellung- Bilder

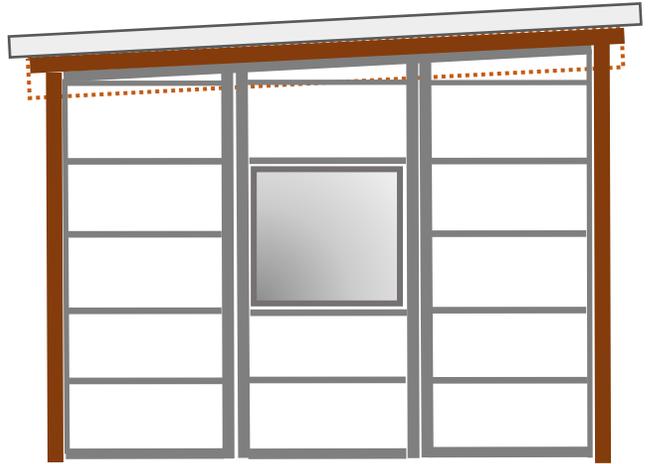
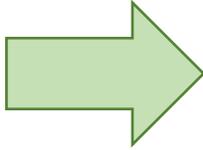
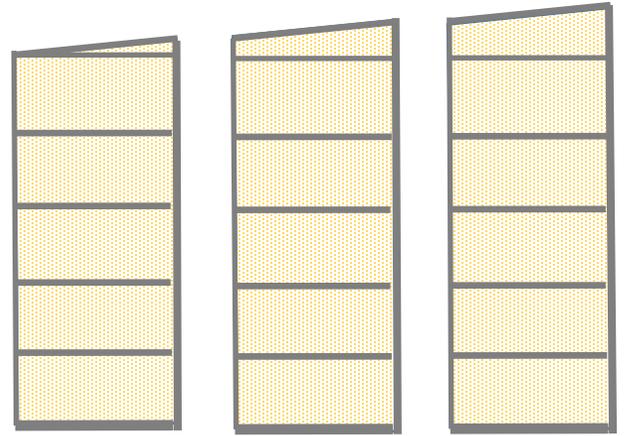


PMFHousing- Modulkonzept: „Leitern“ werden zu Längs- und Giebelwänden und Dächern verbunden

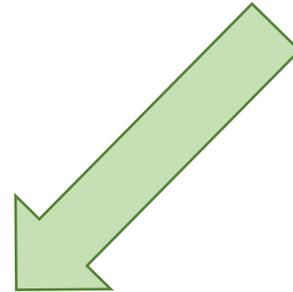
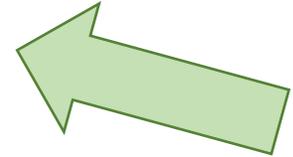
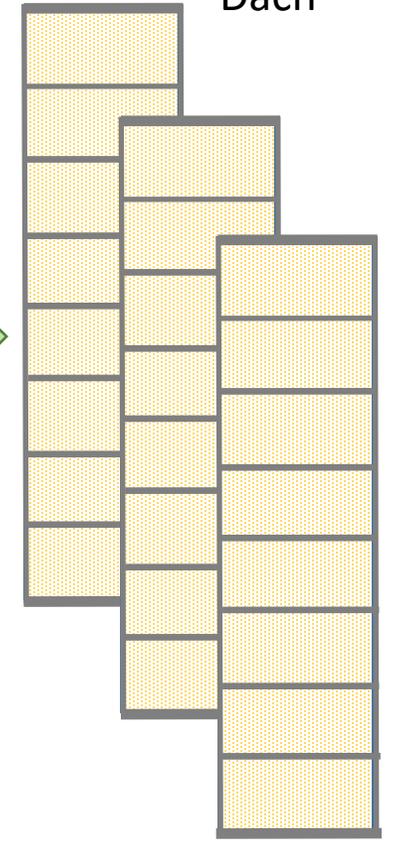
Längswand



Giebelwand



Dach



Gewicht der Teile: House 100 – 180 kg, Shelter ca. 40kg

Gewicht der Teile:
House: 200 – 400 kg
Shelter: ca. 40kg

PMFWand: Wesentliche Eigenschaften

Wesentliche Eigenschaften

- Günstiger Preis und einfacher Aufbau
- Hohe Standfestigkeit ohne weitere Aussteifung, sicheres Versagensverhalten
- Durch Beschichtung ohne Verkleidung wetterfest
- Isolierung erfüllt ab 140mm Dicke EnEV 2016, guter Hitzeschutz
- Sehr beweglich und daher mit hoher Erdbebensicherheit
- Erfüllt Brandschutzvorschriften nach Brandklasse B2, sicheres Brandverhalten ohne Abtropfen. Mit entsprechender Beplankung F30 / F60 erreichbar
- Niedriges Gewicht (je nach Dicke ca. 10 – 25 Kg/m²)
- Gute Ökobilanz trotz teilweise fossiler Rohstoffe durch geringen Materialbedarf
- Geringe Wasserdampfdurchlässigkeit, daher kein Tauwasserrisiko auch ohne Dampfsperre oder Fassaden-Hinterlüftung
- Wände sind durch eingeschäumte Isolierschicht Luftdicht, daher keine Dichtigkeitsmembranen notwendig
- Installationen können direkt in die Wand eingebracht werden, keine Notwendigkeit für separate Installationsebene
- Zusätzliche Verkleidungen verbessern Optik, Haptik, Raumklima , Schall- und Brandschutz

PMFWand: Ökobilanz im Vergleich

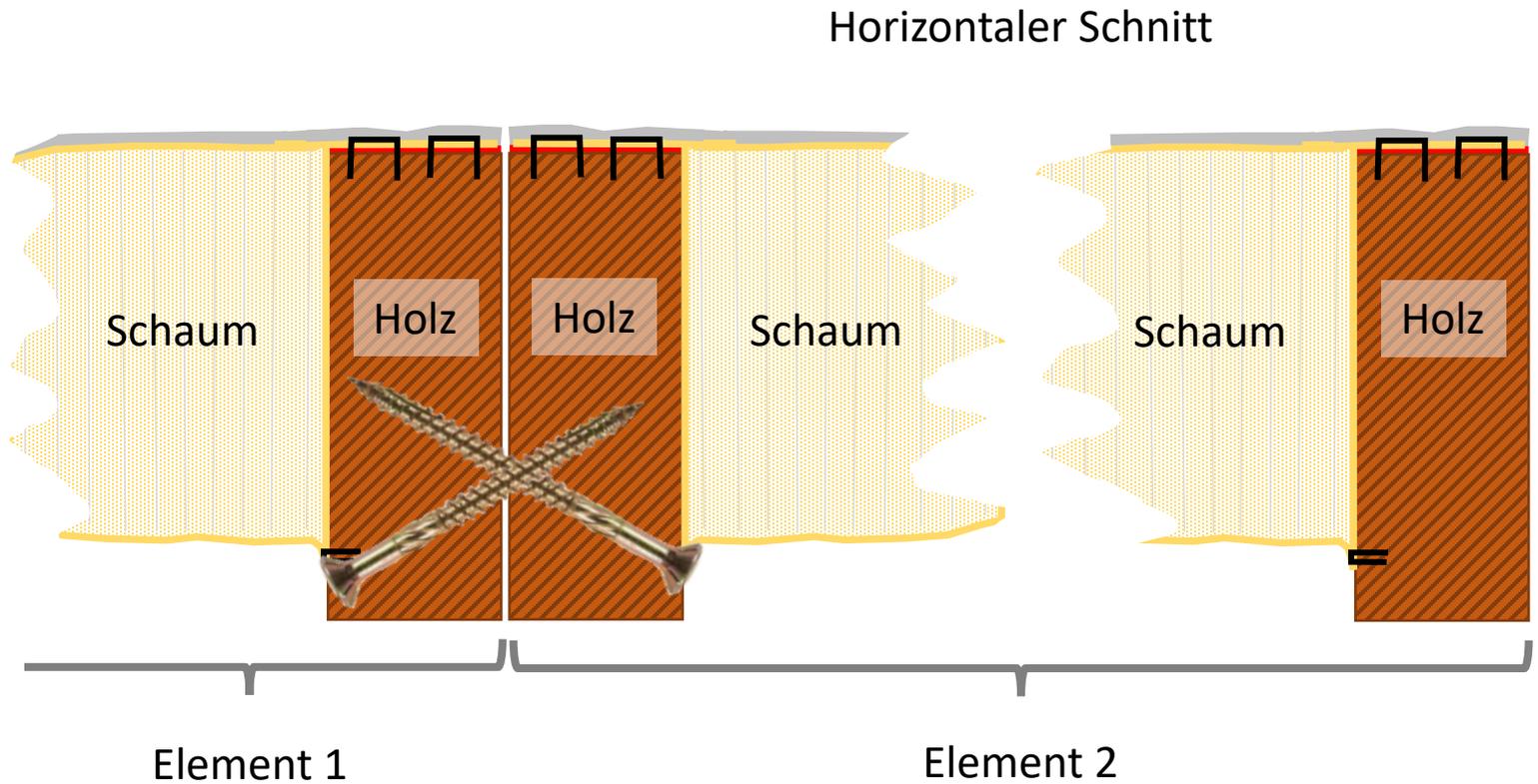
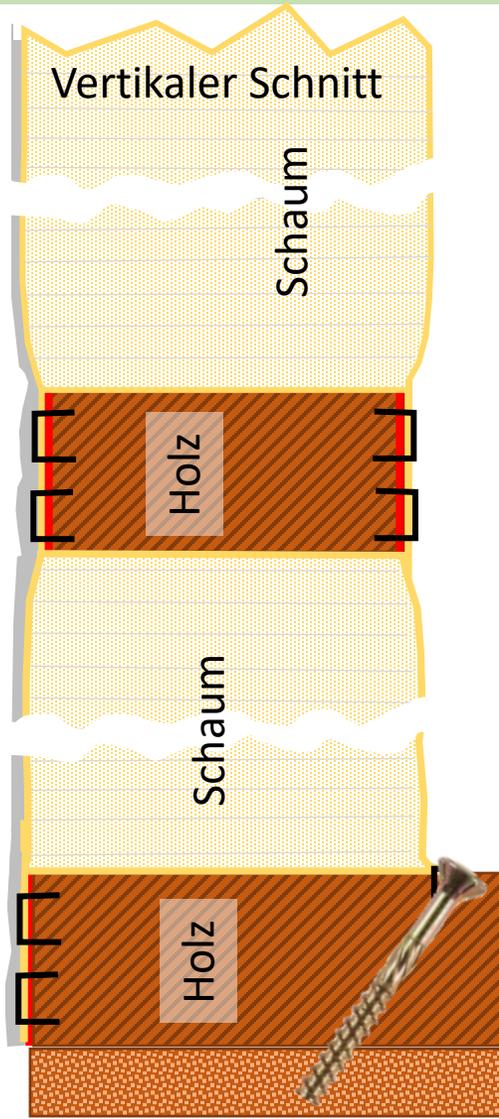
Vergleich verschiedener Wände:

- Alle Wände erfüllen EnEV 2016
- Vergleich der CO₂-Emissionen für:
 - Produktion
 - Verarbeitung /Produktherstellung
 - Transport
 - Resteverwertung
 - Entsorgungsgewinn (thermisch)
- Basisdaten: Die ÖKOBAUDAT (Version: 2020-II)
 Alle ÖKOBAUDAT-Datensätze sind konform zur DIN EN 15804 und eigene Berechnungen

CO ₂ -Emissionen (Kg)	pro m ³					Pro cm/m ²
	Herstellung	Transport				
PUR (50Kg/m ³)	187	2			189	1,89
PIR (50Kg/m ³) als Schaum	156	2			158	1,58
Mineralwolle	70	17			87	0,87
Mineralwolle mittlere Dichte	117	17			134	1,34
Zellulose	7	17			24	0,24
Schafwolle (Neuseeland)	5625	61			5686	56,86
Ziegel (leicht)	138	80			218	2,18
OSB	623	74			697	6,97
Konstruktionvollholz	84	50			134	1,34
Wandkonstruktionen: Energiebedarf in Mj/m ²	Isolierung (cm)	Aussteifung (cm)	Kg CO ₂ Dämmstoff	Kg CO ₂ Struktur	Kg CO ₂ / m ²	Index Ziegel=100
16cm PUR	16	0	25,34		25	35
16cm PUR+15mm OSB	16	1,5	30,24	10,45	41	57
30mm OSB+ 22cm Zellulose	22	3	5,25	20,91	26	37
30mm OSB+ 22cm Mineralwolle	22	3	19,22	20,91	40	56
30mm OSB+ 22cm Mineralwolle (mittlere Dichte)	22	3	29,56	20,91	50	71
24cm Ziegel + 22cm Mineralwolle	22	24	19,22	52,27	71	100
30mm OSB+ 22cm Schafwolle	22	3	1251,02	20,91	1272	1779
Blockhaus (Massivholz) 62cm	62	0	82,33		82	115

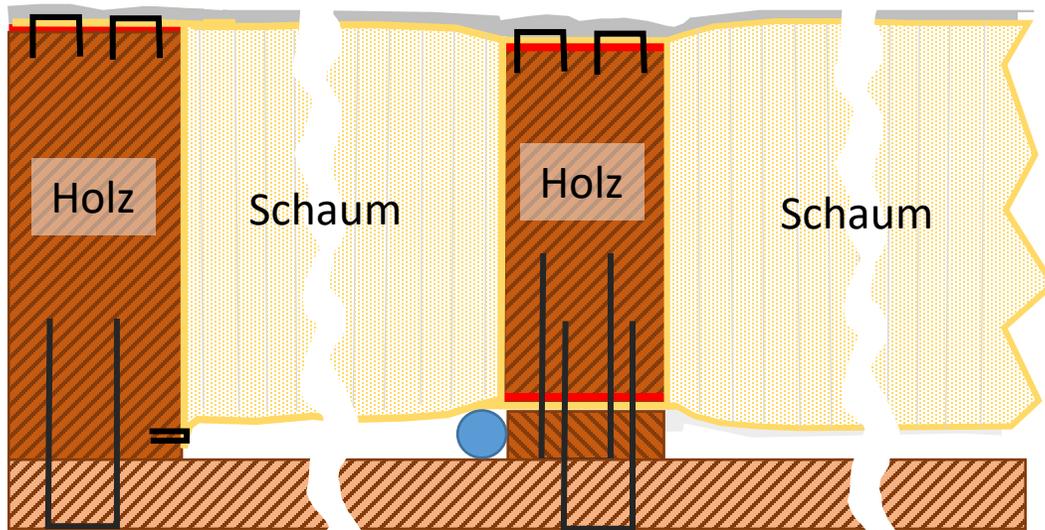
PMFLight: Design and Materials

Shelter-Wall-Element (uncladded)
(roof elements are nearly identical)

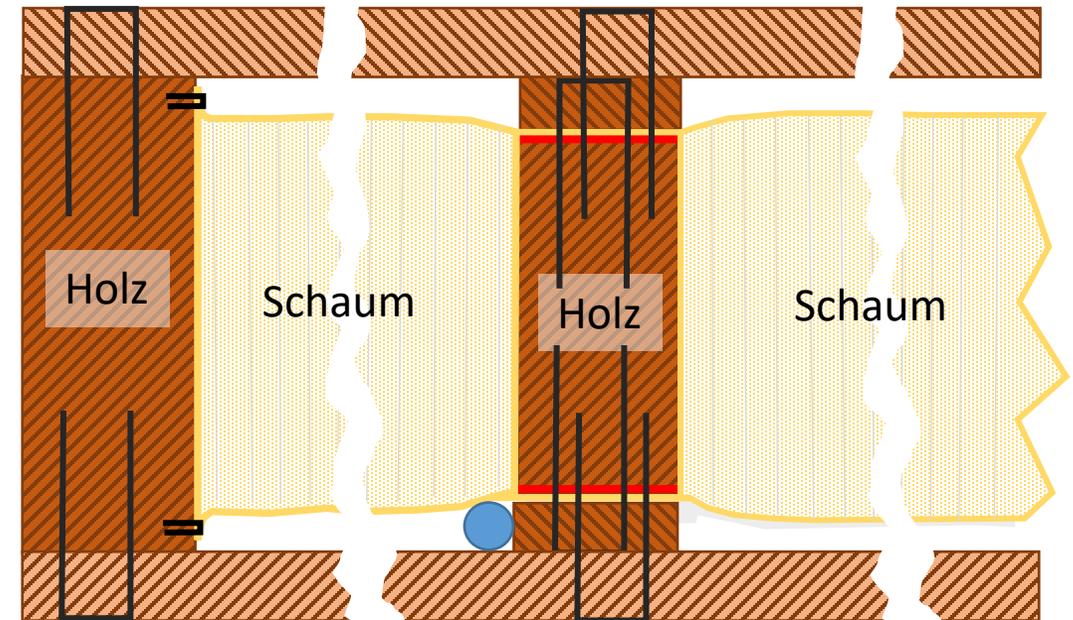


PMFWand: Aufbau und Eigenschaften

Dachelement oder unverkleidete Außenwand
(Innenseite mit (optionaler) Verkleidung)

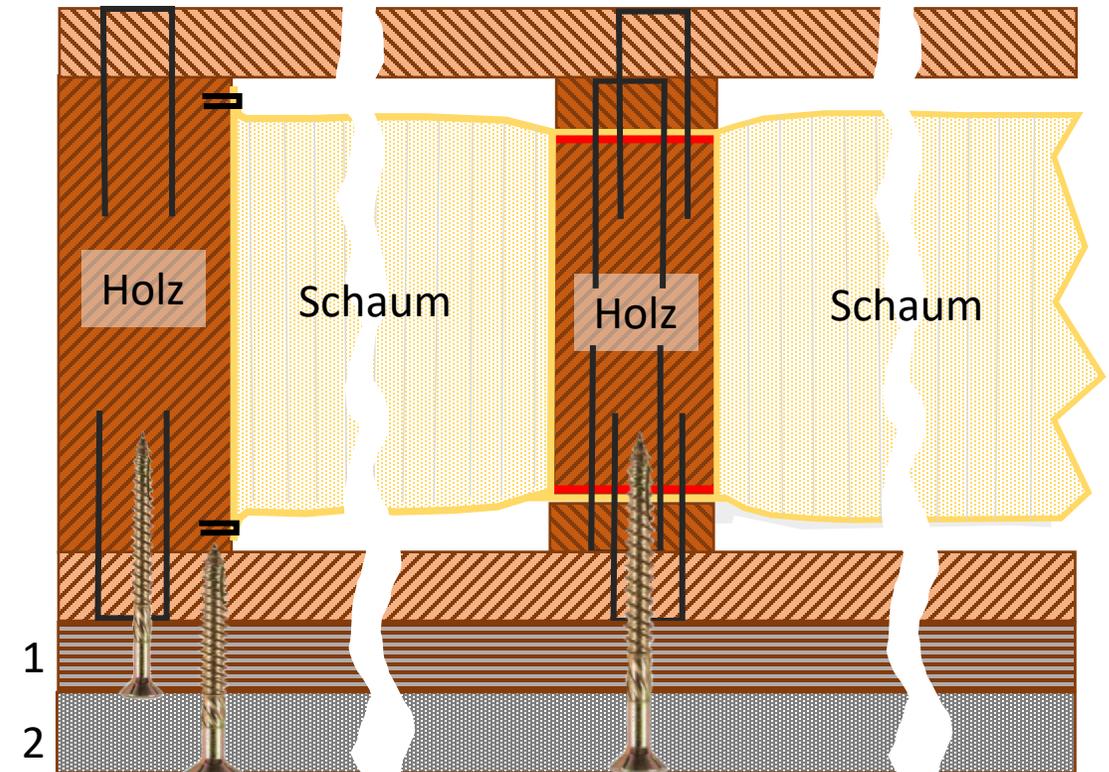
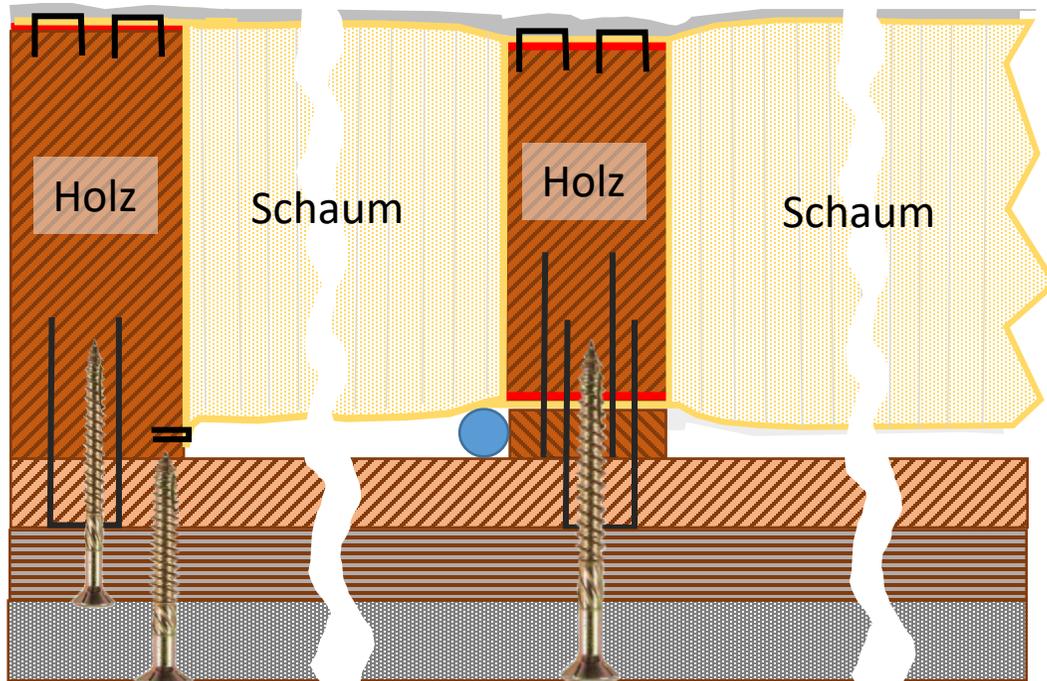


Beidseitig verkleidete Wand



20-40mm Zwischenraum als Installationsebene nutzbar

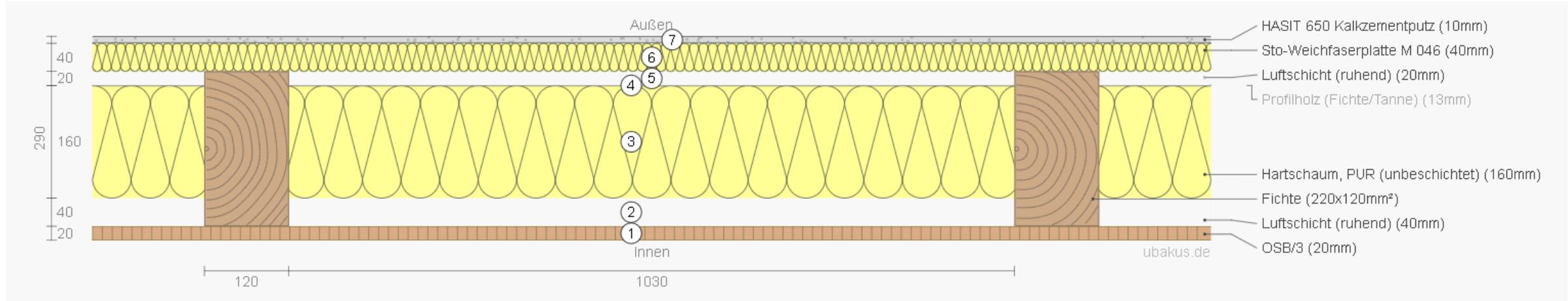
PMFWand: Zusätzlicher Brand- bzw. Schallschutz

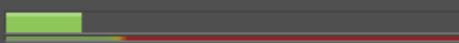
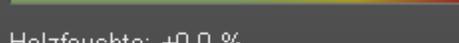
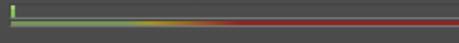
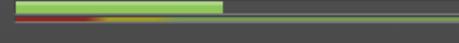
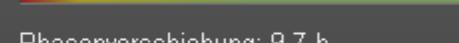
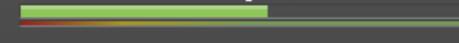


Optional:

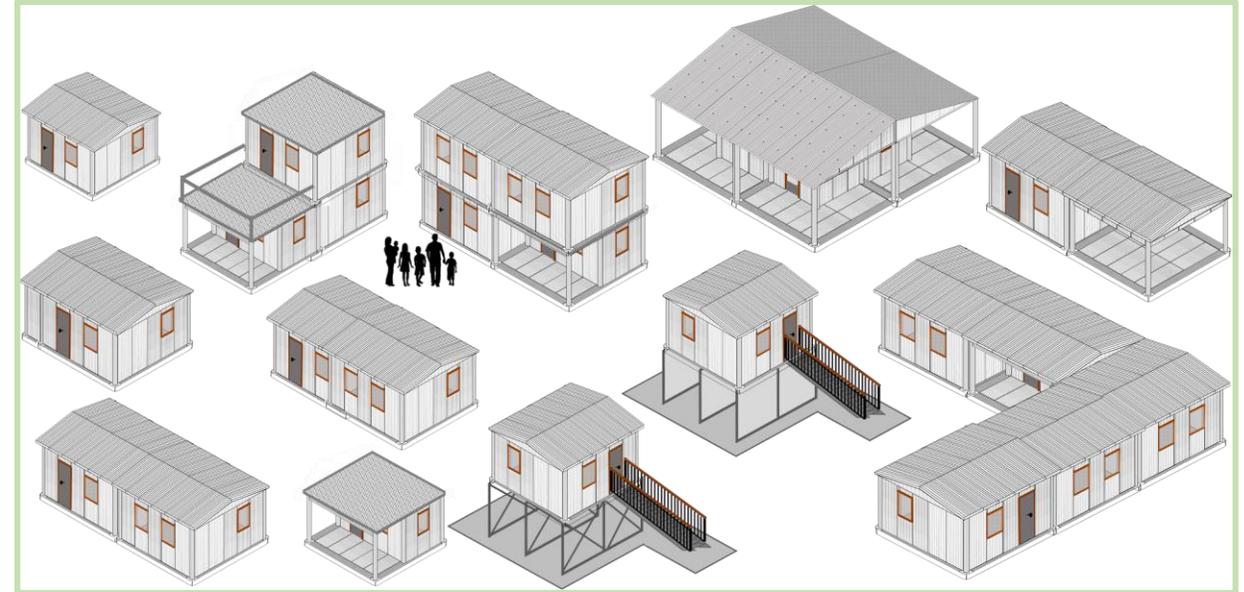
- Verkleidung en für Schallschutz: Schallschutzplatten (1) (optional)
- Verkleidung für Brandschutz: Brandschutzplatte (2)

PMFWand: Aufbau und Eigenschaften



U-Wert: 0,167 W/m^2K  EnEV16 Neubau: $U \sim 0,22^*$	Tauwasser: 0 kg/m^2  Holzfeuchte: +0,0 %  Trocknungsdauer: - 	sd-Wert: 9,5 m Dicke: 29 cm Gewicht: 47 kg/m^2 Oberfläche innen: 18,4°C (55%)  Trocknungsreserve: 724 g/m^2a 	Temp. Ampl. Dämpfung (1/TAV): 13,7  Phasenverschiebung: 9,7 h  Speicherfähigkeit innen: 35 kJ/m^2K 
sehr gut mangelhaft	sehr gut mangelhaft	mangelhaft sehr gut	mangelhaft sehr gut

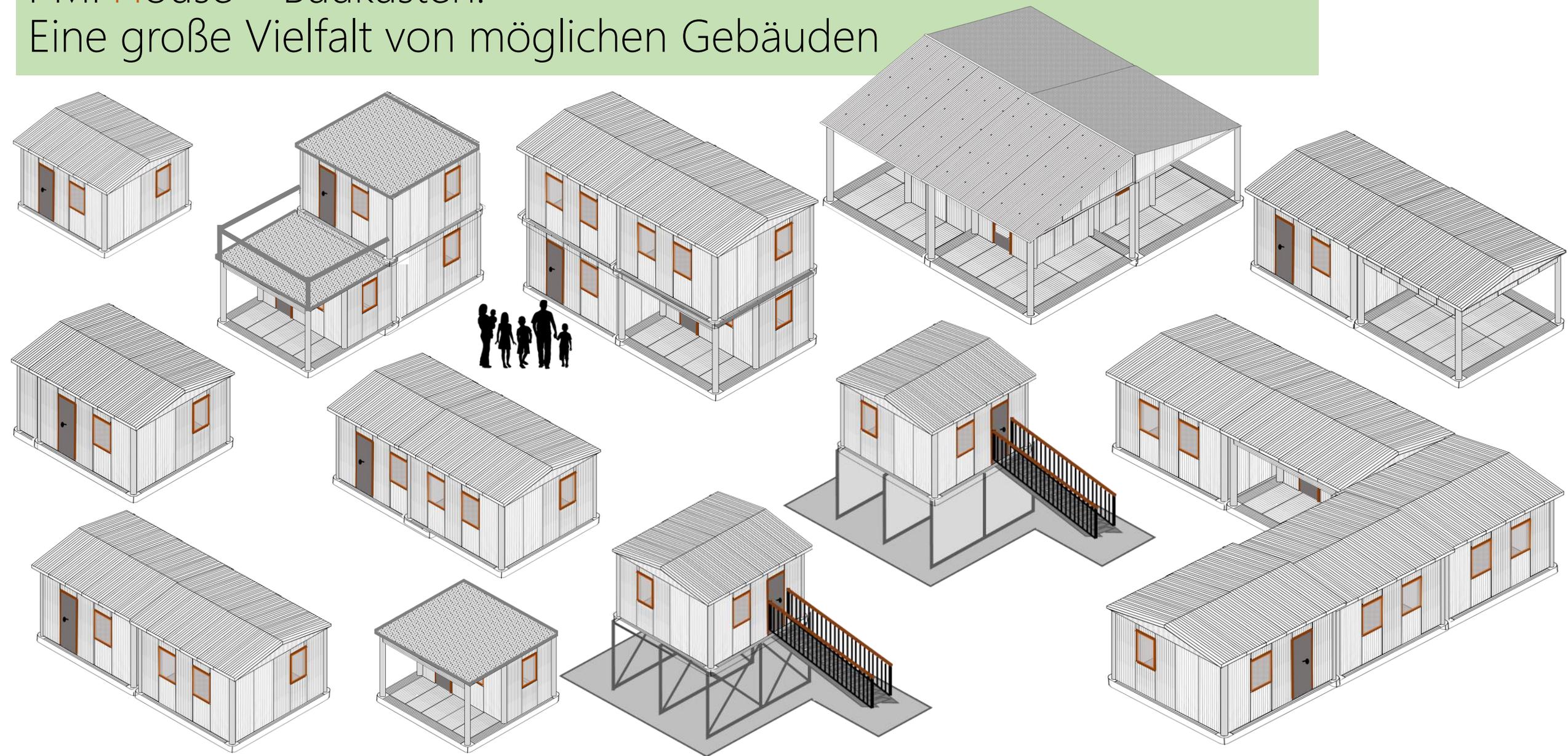
PMFHousing: Das PMFHouse



PMFHouse – Baukasten: Eigenschaften

- **Größe:** Im Rastermaß veränderbar (1,25/1,25 m x 0,625 m)
- **Wände:** Wetterfest, isoliert, erfüllt EnEV 2016 / GEG 2020 (Deutschland) und KfW 55
 Innen: OSB oder 3-Schicht-Platte. Im Wohnbereich ggf. zusätzlich Gipskarton
 Außen: beliebig verkleidet (Holz, Metall, Kunststoff, Putz...)
 Innenwände beliebig positionierbar (bevorzugt unter Dachträgern)
- **Boden:** Aufbau auf Bodenplatte ; Wände auf Bodenrahmen geschraubt
- **Dach:** Aufbau wie Wände; wetter- und flugfeuerfest, Dachüberhang ca. 50 cm, Dacheindeckung nach Wahl
- **Gewicht:** ca. 150 kg/m²; Gewicht der Einzelteile ca. 150 kg -450 kg; Montage mit Kleinkran
- **Festigkeit:** Erfüllt Windklasse 4 und Schneelasten bis 2,31 kN/m² (= SK2, 650m NN); bei Bedarf auch wesentlich höher
- **Fenster/Türen:** Einbau im Raster. Maximale Breite 1,25m, Höhe variabel
- **Installationen:** Elektrik unter Verkleidung (Wohnung), Wasser-/ Heizungsrohre im Boden oder unter Wandverkleidung

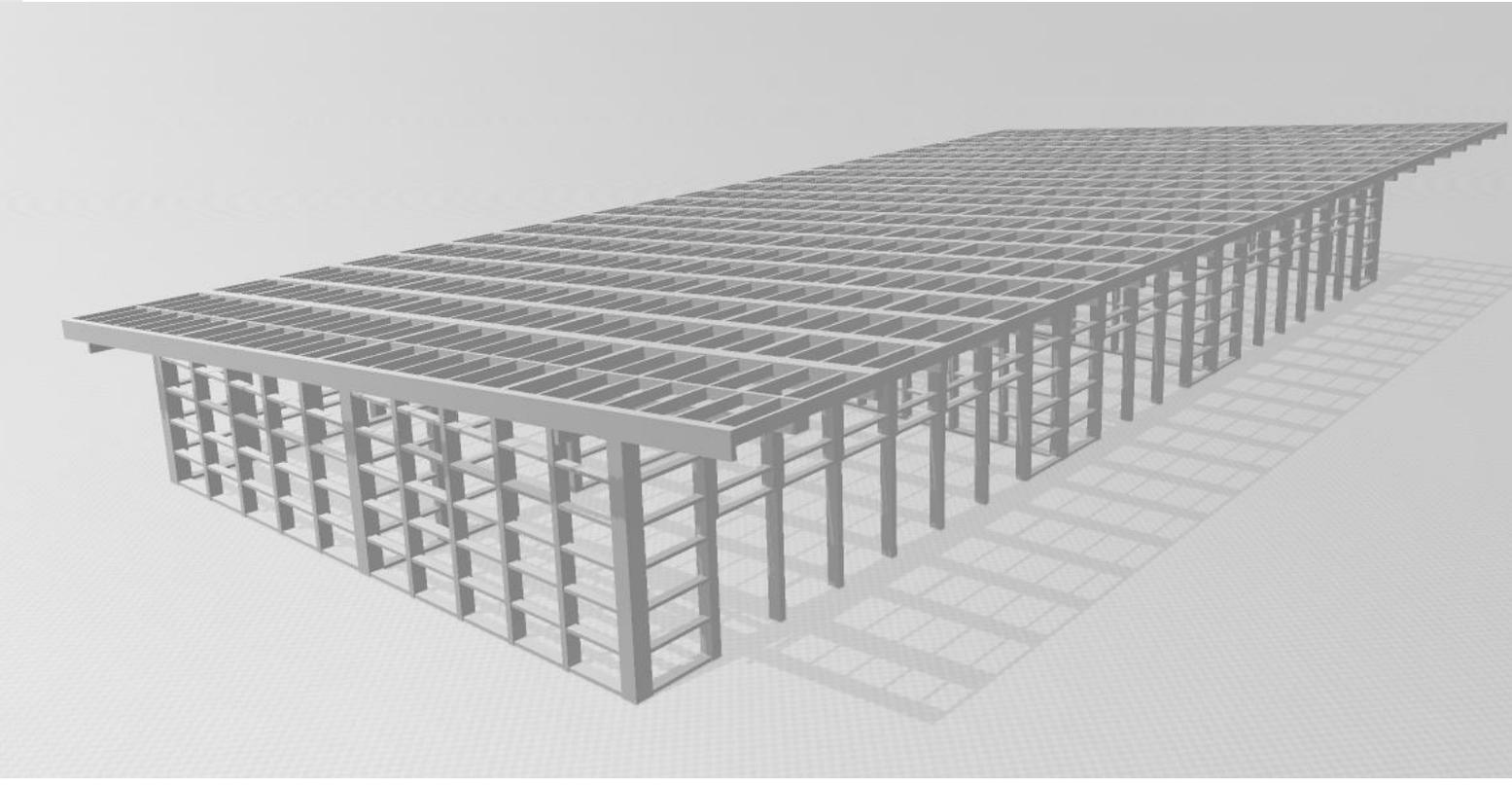
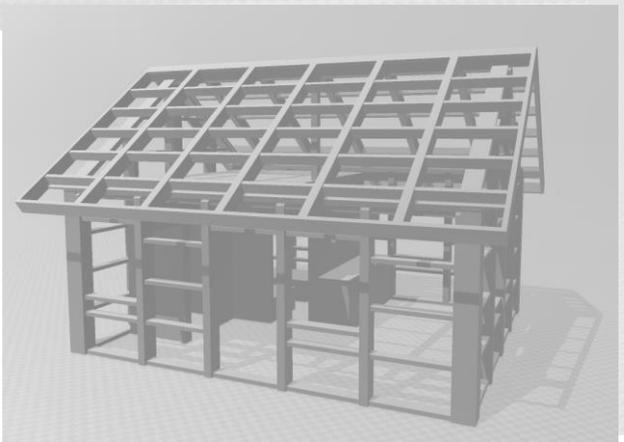
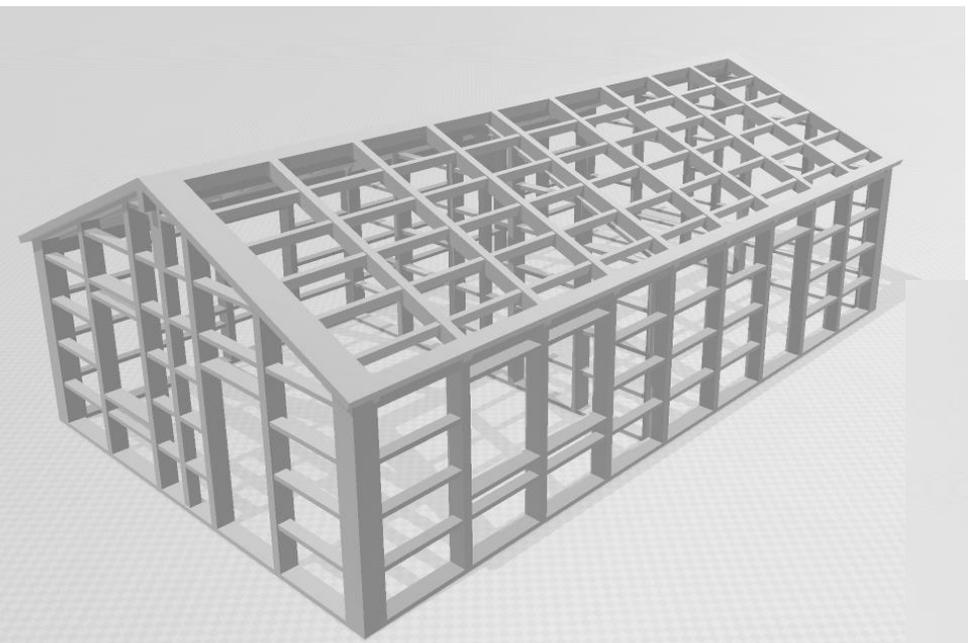
PMFHouse – Baukasten: Eine große Vielfalt von möglichen Gebäuden



PMFHouse – Eine große Vielfalt

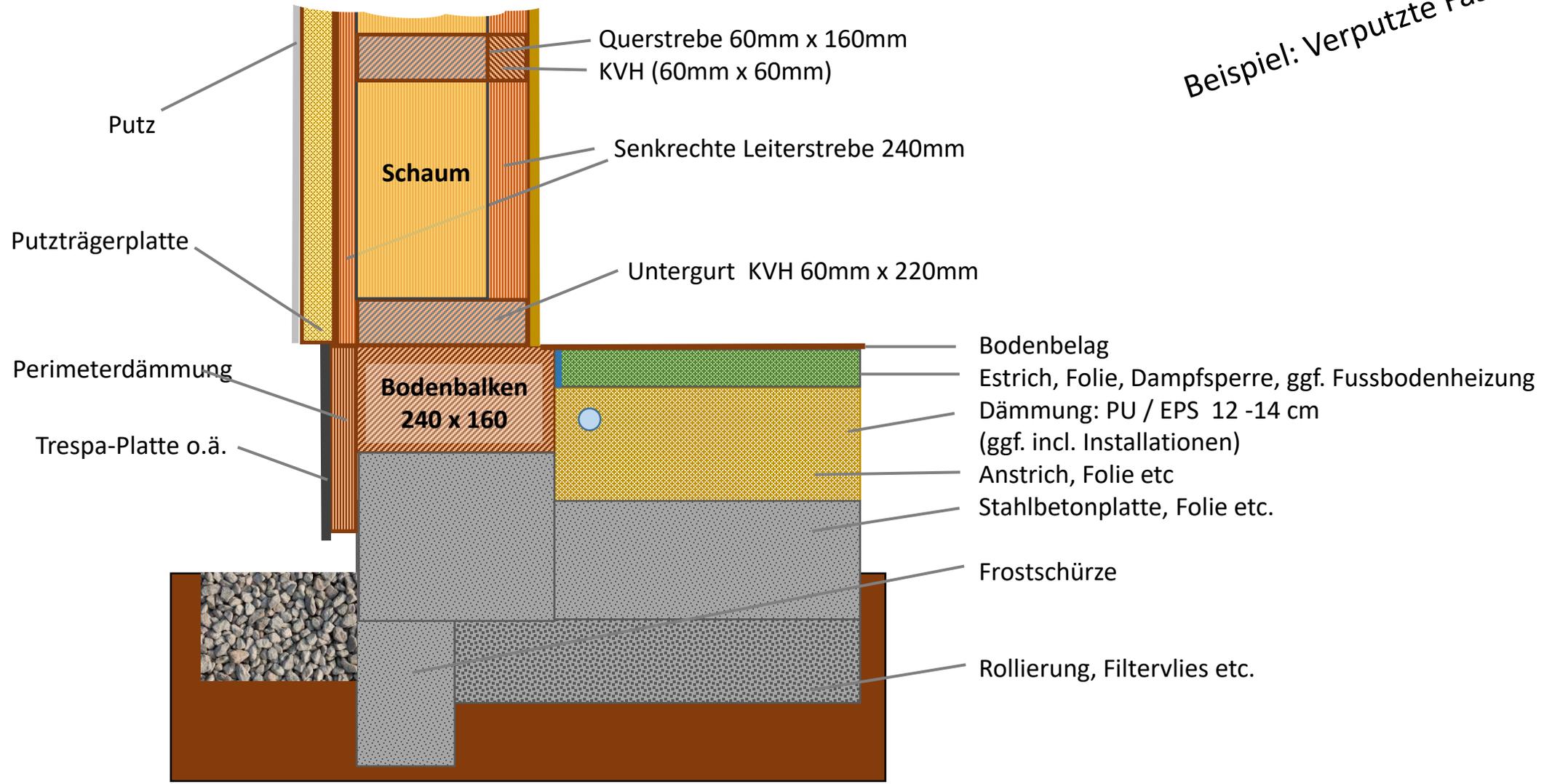


PMFHouse – CAD Screenshots derzeitige Projekte



Aufbau des Bodens: Eine oberseitig gedämmte Bodenplatte vermeidet Wärmebrücken

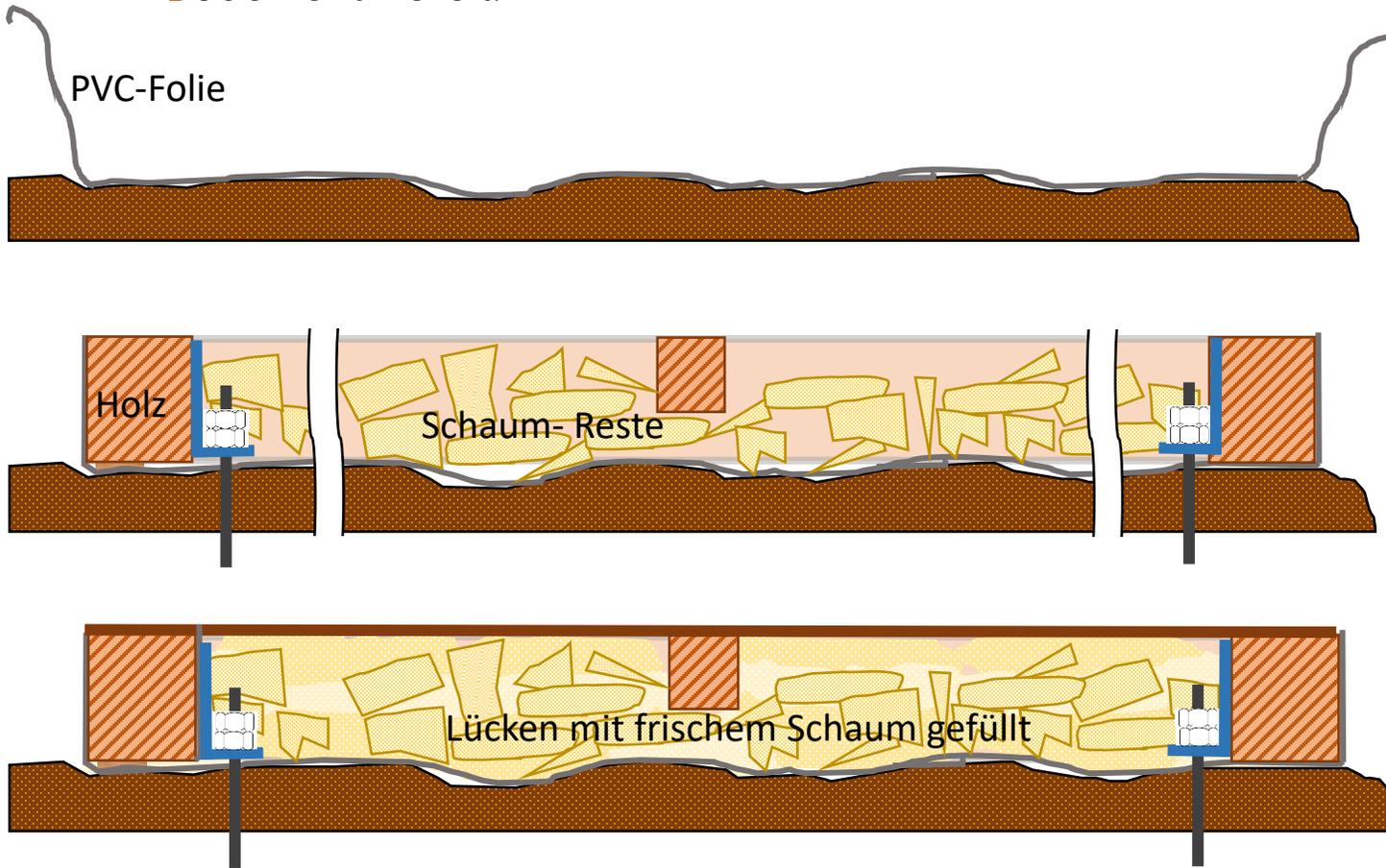
Beispiel: Verputzte Fassade



Alternative: Der PMFBoden; Aufbau und Eigenschaften

PMFHäuser können auf allen gängigen Fundamenten aufgebaut werden – wir haben auch unseren eigenen PMFBoden entwickelt.

PVC-Folie



Der PMFBoden besteht aus einem Holzrahmen, der von einer PVC-Folie geschützt und mit Erdankern am Boden befestigt wird. Dieser Rahmen wird mit Polyurethan-Resten und frischem PU-Schaum gefüllt.

Eigenschaften:

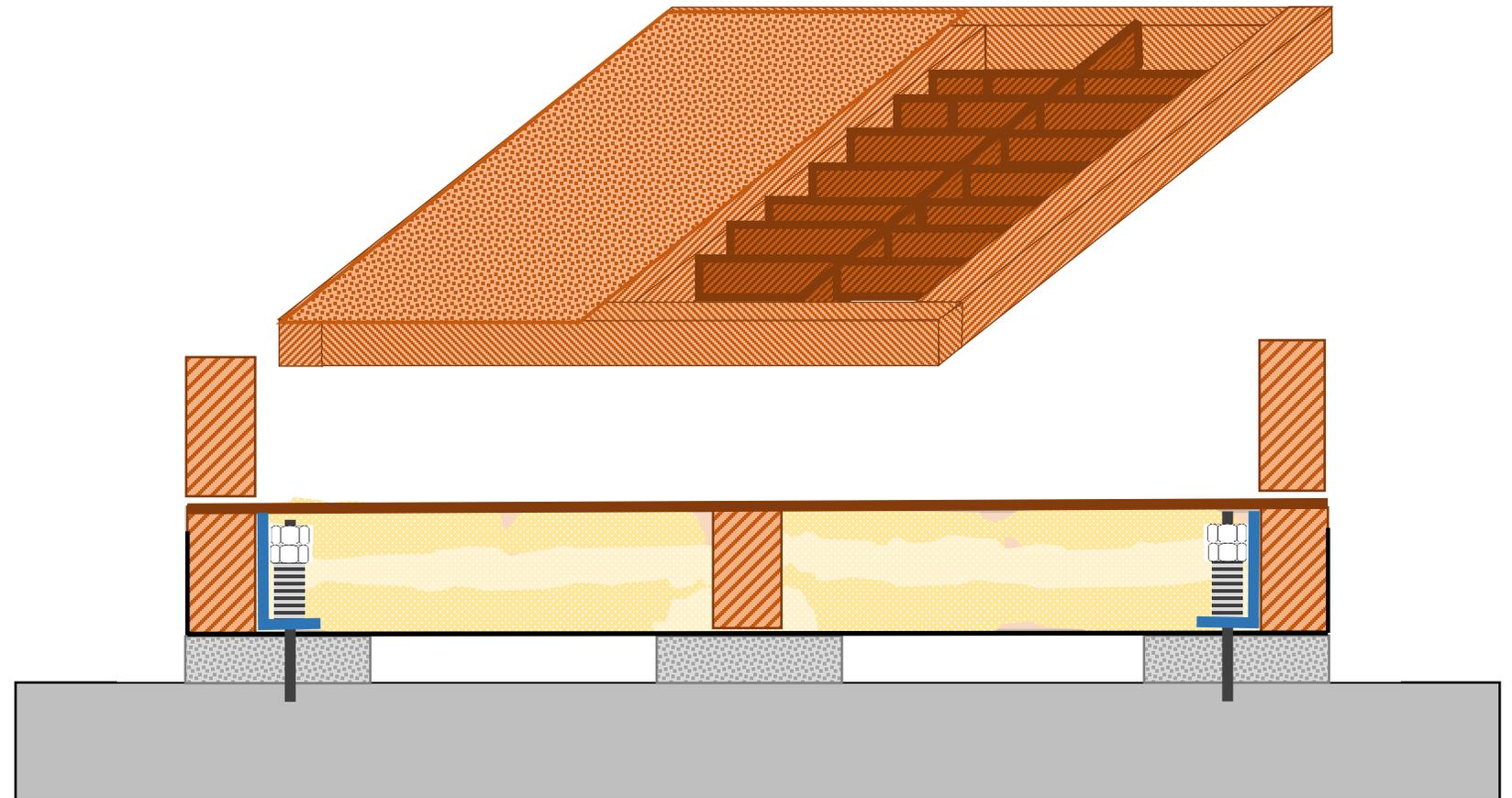
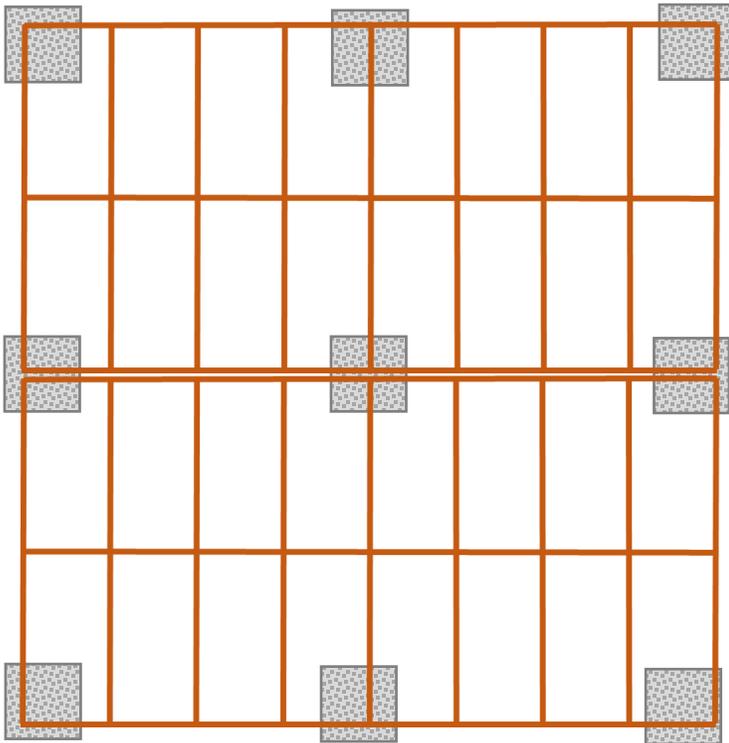
- Der Boden passt sich dem Untergrund an und ist daher auch für unebenen oder unvorbereiteten Untergrund geeignet.
- Durch geringen Bodendruck auch für weichen Untergrund geeignet.
- Sehr gute Isolierung und Feuchteschutz.
- Schutz gegen Termiten und Nagetiere.
- Installationen (Wasser, Heizung, Elektrik...) können im Boden untergebracht werden
- Erdanker sorgen für Sturmsicherheit.

Alternative: Vorfabrizierte Bodenelemente werden auf Punktfundamenten (Betonplatten, Schraubfundamente etc.) befestigt

PMFFloor-Elemente sind ähnlich aufgebaut wie Wandelemente (incl. Textil). Diese werden – wie die Wände) an Ort und stelle miteinander verbunden

Geeignet für unebenen und schlecht vorbereitete Bauplätze

Boden kann Installationen aufnehmen und ist mit Erdankern gegen Verschieben / Abheben gesichert



PMFHousing: Unser Konzept zur Zusammenarbeit

- Nur wenige essentielle Leistungen werden von Deutschland aus erbracht
 - Entwicklung von Bautechnik und Herstellverfahren, Erstellen der Verfahren und Anleitungen
 - Beschaffung nicht lokal erhältlicher Komponenten und Maschinen
 - Entwurf und Planung der Gebäude in enger Zusammenarbeit mit den Organisationen in den Zielländern
 - Qualitätskontrolle
- **Dezentrale Fertigung in den Zielländern**
 - Kooperation mit Hilfsorganisationen, NGOs oder lokalen Unternehmen
 - Durch einfache Fertigungstechnologie und einfachen Transport sind auch kleine Betriebe wettbewerbsfähig
 - PMFHousing unterstützt beim Aufbau lokaler Fertigung (Technik, Maschinen, Ausbildung, ...)
 - Angebot regionaler Exklusivität (reziprok und leistungsabhängig), ggf. auch Fertigung für Export
 - Lokale Weiterentwicklung der Technologie (z.B.: Anpassung an lokal verfügbare Materialien)
- **Kooperation mit passenden Industrien und Organisationen**
 - Hilfsorganisationen, Regierungen, NGOs
 - Lokale Unternehmen mit entsprechenden Kenntnissen (z.B.: Schreinereien, Polyurethan-Verarbeiter, Bauunternehmen...)
 - Investment und Finanzierung
 - Anbieter von Komplementärprodukten: Z.B.: Energie, Bildung...
- **Situationsgerechtes Abrechnungsmodell**
 - Ziel: Möglichst einfaches Abrechnungsmodell
 - Ziel: Vermeiden von Konflikten

Wege der Zusammenarbeit: Was wir anbieten

Was wir Anbieten:

- Entwurf und Planung von standardisierten oder individuellen Gebäuden, Zeichnungen, Berechnungen, Anleitungen und Dokumentation
- Einkauf und Versorgung mit Material:
 - Qualitätskritische Komponenten mit verbindlicher Beschaffungsquelle
 - Textilelemente (exklusiv über PMFHousing)
 - Schaumkomponenten (exklusiv über PMFHousing oder direkt vom Hersteller nach Vorgabe)
 - Optionale Beschaffung durch PMFHousing nur wenn lokal nicht verfügbar
 - Holz, Holzwerkstoffe, sonstige Baustoffe
 - Metall- und Kunststoffteile (Schrauben, Verbinder, Kleinteile, Folien etc.)
 - Maschinen (ggf. von uns gestellt), Werkstatt-Ausstattung, Werkzeuge etc.
 - Weitere Ausstattung der Häuser: Türen, Fenster, Installation, ...
- Training, Unterstützung beim Fertigungsaufbau
- Kooperation mit weiteren Industrien und Organisationen
 - Investment und Finanzierung
 - Hilfsorganisationen, Regierungen, NGOs
 - Forschung, Universitäten
 - Anbieter von Komponenten oder Komplementärprodukten
- Regionale Exklusivität (reziprok und leistungsabhängig)

Wege der Zusammenarbeit: Was wir suchen

Was wir suchen:

- Geschäftspartner, die in der Lage sind, nach unseren Vorgaben und Qualitätsstandards Bauteile herzustellen, die Häuser zu vertreiben, aufzubauen und zu warten.
 - Werkstattplatz, Straßenanbindung, Zugang zu Strom und Wasser, einfache Werkzeugmaschinen (Kreissäge, Handwerkzeuge) (Spezialmaschinen wie PU Füllmaschinen werden gemeinsam beschafft oder von PMFHousing gestellt)
 - Mitarbeiter die entweder eine Mindestausbildung im Holzbau und / oder Montage haben oder bereit und in der Lage sind sich ausbilden zu lassen.
 - Leichte/mittlere LKW mit Fahrern
 - Ggf. Konsortien / Kooperationen verschiedener lokaler Unternehmen
- Regierungsstellen, Internationale Gemeinschaften, Internationale Unternehmen, NGOs, die uns beim Markteintritt und der Geschäftsentwicklung unterstützen

Voraussetzungen:

- Vertrauensvolle Zusammenarbeit mit der notwendigen Transparenz (ohne Betrug, Bestechung oder Korruption)
- Akzeptanz unserer Ziele im Bezug auf Qualität, Sicherheit, Umweltschutz und Menschenrechte
- Faire Teilung von Aufgaben, Kosten, Risiken und Gewinn

Wege der Zusammenarbeit: Kooperations- und Abrechnungsmodelle

PMFHousing ist ein sozial engagiertes Unternehmen, dennoch müssen wir in der Lage sein, unsere Kosten zu decken

Mögliche Kooperationsmodelle

Wir streben nach möglichst einfachen und konfliktarmen Lösungen

- Geringe Einschränkung unternehmerischer Freiheit bei Kooperationspartnern
- Geringer Koordinationsaufwand
- Einfache Ausgestaltung der finanziellen und rechtlichen Beziehungen

Die rechtliche Ausgestaltung (PMFH-Tochtergesellschaft mit Angestellten, gemeinsame Gesellschaft, Kooperationsvertrag, ...) kann der jeweiligen Situation angepasst werden,

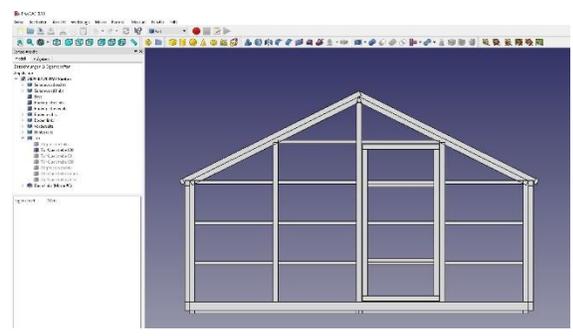
Mögliche Abrechnungsmodelle:

- Eine Gebühr für jedes gebaute Haus (abhängig von der Größe)
- Eine Marge für Einkauf und Versand essentieller Materialien
- Miete für Maschinen (z.B.: Füllmaschine)
- Eine Dividende aus der gemeinsamen Gesellschaft (wenn vorhanden)
- Eine direkte Finanzierung durch Regierungen oder NGOs

Unser letzter PMFHouse - Prototyp im Bau



Unser PMFShelter - Prototyp in „4x4m-Größe“ *



*Note: Diese Bilder zeigen einen etwas älteren Entwicklungsstand mit größeren Teilen, das Haus und seine Eigenschaften sind jedoch weitgehend identisch

PMFShelter: CAD Screenshots “4x4m-Size”

