

Passivhaus Objektdokumentation

Einfamilienhaus in Kamakura, Kanagawa, Japan



Verantwortlicher Planer

Miwa Mori

<http://www.key-architects.com>

Bei dem Gebäude handelt es sich um ein freistehendes Einfamilienhaus in Kamakura, Kanagawa, Japan. Das Gebäude ist im kanadischen 2x6 Inch-System errichtet und nicht unterkellert.

Besonderheiten:

Das Haus wurde 2009 fertig gestellt und ist das erste vom Passivhaus-Institut zertifizierte Passivhaus in Japan.

U-Wert Außenwand

0,16 W/(m²K)

U-Wert Kellerdecke

0,217 W/(m²K)

U-Wert Dach

0,101 W/(m²K)

U-Wert Fenster

0,71 W/(m²K)

Wärmerückgewinnung

78 %

**PHPP Jahres-
Heizwärmebedarf**

15 kWh/(m²a)

PHPP Primärenergie

113 kWh/(m²a)

Drucktest n₅₀

0,14 h⁻¹

1 Kurzbeschreibung der Bauaufgabe Passivhaus Kamakura, Kanagawa

Der Entwurfsgedanke war ein simpler Baukörper, der sich nahtlos in die gewachsene Nachbarschaft einfügen würde. Nachdem man sich am Eingang- wie in jedem japanischen Haus – die Schuhe ausgezogen hat, führt eine Treppe mit einem großzügigen Luftraum nach oben zum offen gestalteten ersten OG, dem Ort mit dem meisten Sonnenlicht. Die gut positionierten Fenster rahmen Blicke über den Fluß und die Hügel Kamakuras. Aufgrund der kleinen Grundstücksgröße verfügt das Haus nicht über ausreichend Freiraum im Erdgeschoß, weshalb die Architekten einen Zugang vom Eßbereich zum Dachgarten planten. Das Gebäude musste in einem sehr engen finanziellen Rahmen ausgeführt werden, da sich die Grundstückskosten schon auf ca. 2500€/m² beliefen.

Das Haus ist in kanadischer 2/6 inch Holzrahmenbauweise erstellt und mit Holzfaserdämmung isoliert. Die Holz-Aluminium-Fenster mit Dreifachverglasung wurden aus Deutschland importiert, da Fenster mit solch guten energetischen Eigenschaften in Japan noch nicht hergestellt werden. Um sich in die Umgebung einzufügen wurde verkohltes Zedernholz als Fassadenverschalung ausgewählt. Dies ist ein traditionelles japanisches Baumaterial, das für seine Dauerhaftigkeit gegenüber Feuchtigkeit und Insektenbefall bewährt hat, was im herrschenden lokalen Klima von großer Bedeutung ist.

Es gibt momentan noch keine Energiesparverordnung für Neubauten in Japan, einem Land in dem jedes Jahr eine Million Neubauten entstehen. Ein Neubau mit Einfachverglasung und ohne Wärmedämmung ist dort immer noch akzeptabel. KEY ARCHITECTS versuchten durch Anwendung des Passiv-Haus-Prinzips eine Balance zwischen Sommer- und Winterkomfort zu finden. In dem in Kamakura vorherrschenden feuchten, subtropischen Klima ist es schwieriger, die Luftentfeuchtung und den Kühlbedarf während des Sommers zu reduzieren als den Heizwärmebedarf während des Winters. Die Planer mussten viele Problemstellungen, die in Widerspruch zueinander stehen lösen. So zum Beispiel die strengen Erdbebenvorschriften in Japan, die ausgesteiften Außenwände verlangen im Gegensatz zu diffusionsoffenen Wänden um Feuchtigkeitskondensation in den Wänden während des Sommers und Winters zu vermeiden.

2 Ansichtsfotos Passivhaus Kamakura, Kanagawa



Ansicht Ost des Passivhaus Kamakura (Foto: KEY ARCHITECTS)



Ansicht Süd Passivhaus Kamakura (Foto: KEY ARCHITECTS) Auf dem Bild ist auch die Westseite des Gebäudes zu sehen. Aufgrund des geringen Abstands zum Nachbargebäude (2m) gibt es keinen besseren Blickwinkel für die Westseite.

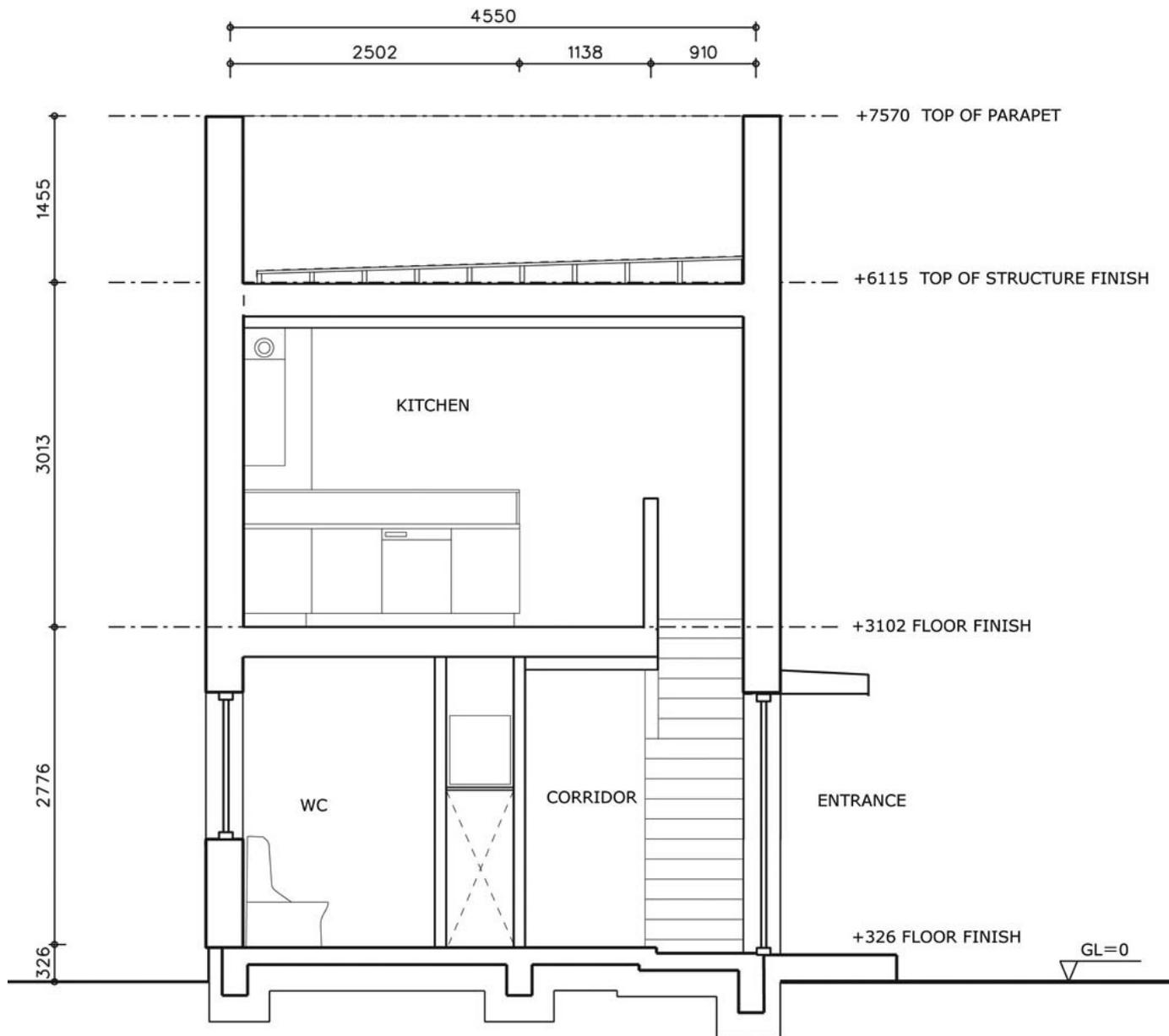


Ansicht Nord Passivhaus Kamakura (Foto: KEY ARCHITECTS) Der Zugang zur Dachterasse vom Eßbereich ist auf dem Bild gut sichtbar.



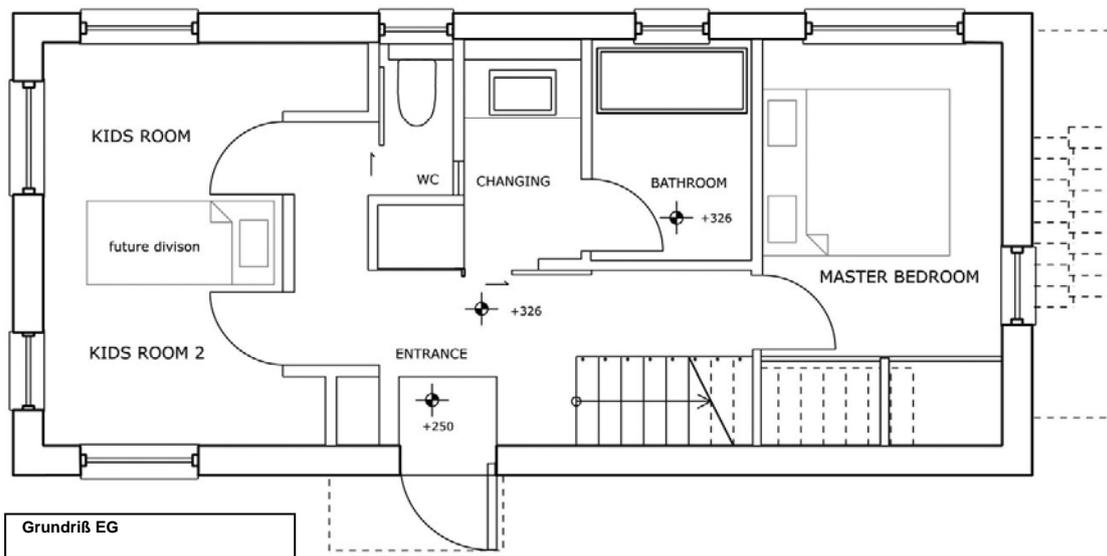
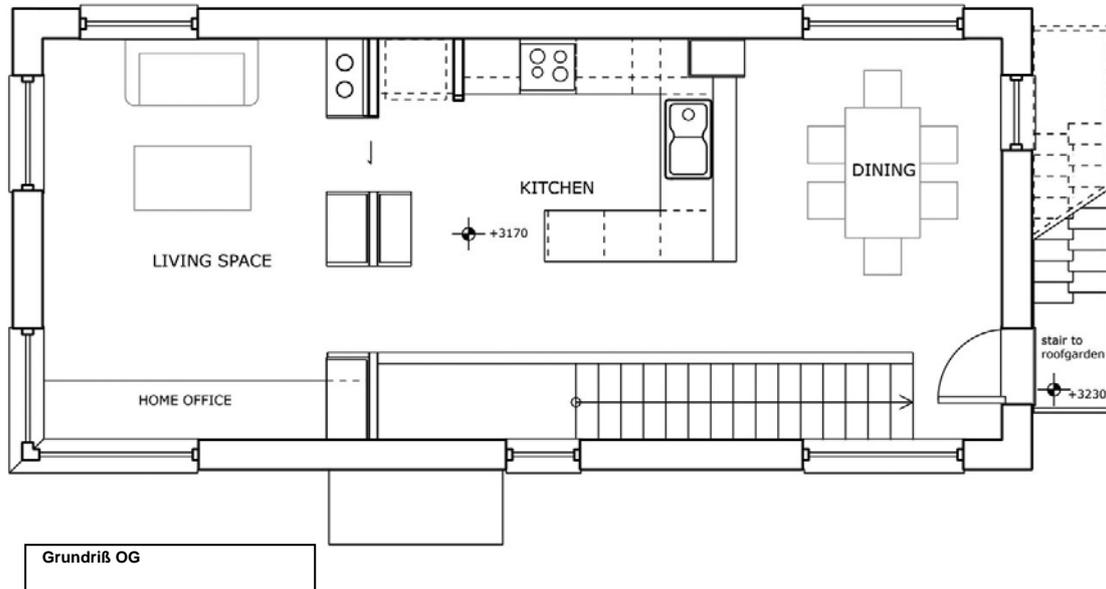
Innenansicht Passivhaus Kamakura (Foto: KEY ARCHITECTS) Das Obergeschoß ist ein großer, lichtdurchfluteter Raum.

3 Schnittzeichnung Passivhaus Kamakura, Kanagawa



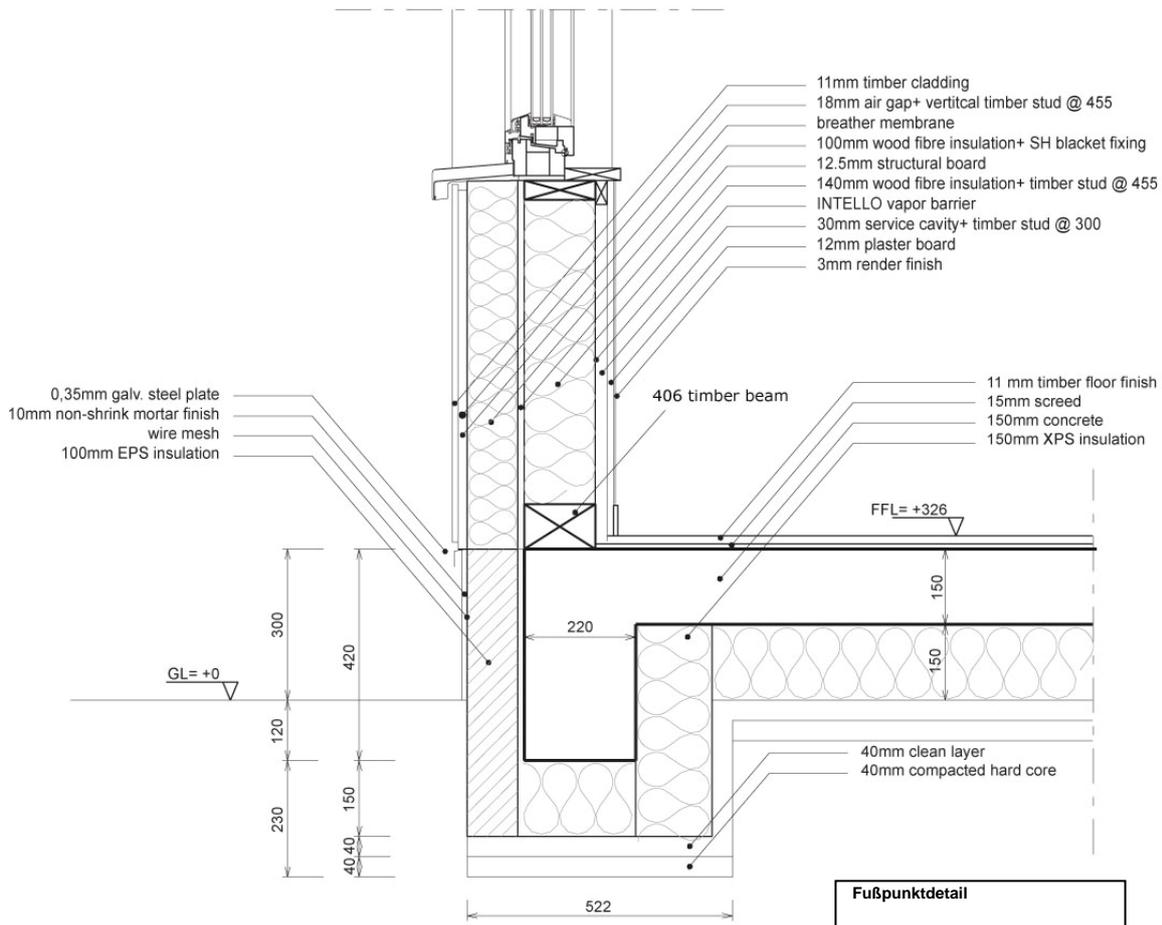
Querschnitt durch das Passivhaus Kamakura, Kanagawa

4 Grundrisse Passivhaus Kamakura, Kanagawa



Grundrisse des Passivhauses in Kamakura, Kanagawa. Im Erdgeschoß befinden sich die Schlafzimmer, das Bad sowie die Haustechnik. Über eine einläufige Treppe gelangt man in das Obergeschoß, das ein großer, lichtdurchfluterter Raum ist. Neben dem Eßbereich befindet sich der Zugang zum Dachgarten.

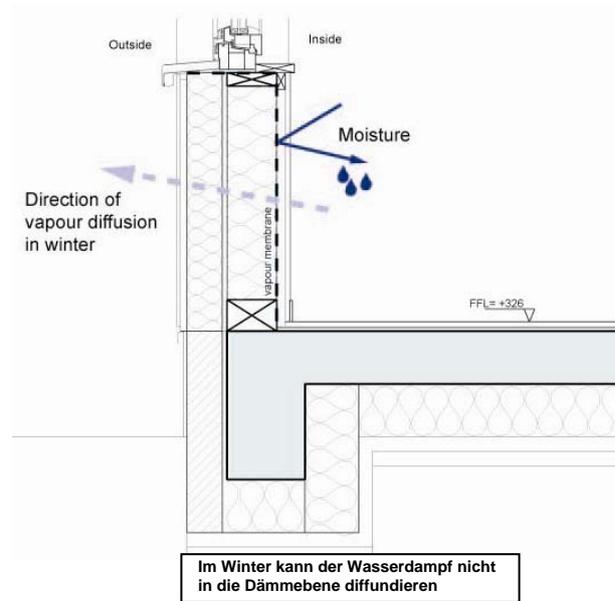
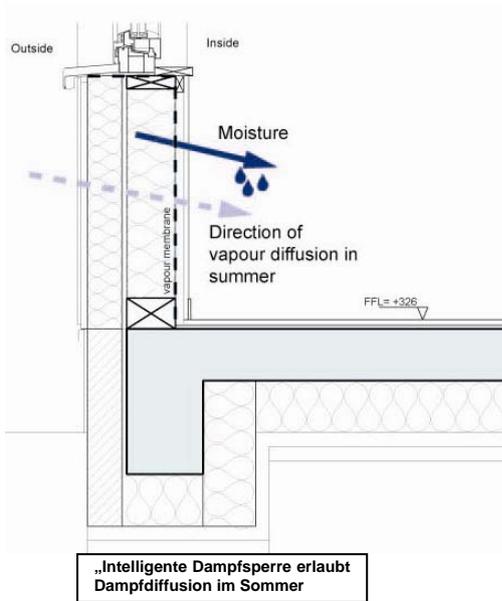
5 Konstruktionsdetails der Passivhaus -Hülle und - Technik Passivhaus Kamakura, Kanagawa



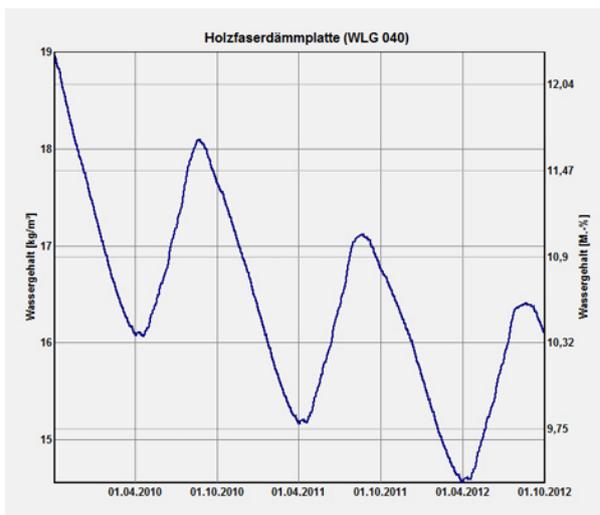
Bodenplatte	11 mm Parkett 165 mm Bodenplatte Stahlbeton 155 mm XPS Wärmedämmung (035)	U-Wert 0,217 W/(m ² K)
--------------------	---	---

Außenwand	15 mm Gipskarton und Putzoberfläche 30 mm Installationsebene 140 mm Holzfaserdämmung (040) zwischen Holzkonstruktion 13 mm Furnierschichtplatte (für Erdbbensicherheit) 12 mm Holzzementfaserplatte (Feuerschutz) 100 mm Holzfaserdämmung (040) 18mm Hinterlüftung 11 mm Schalung Zedernholz	U-Wert 0,16 W/(m ² K)
------------------	---	--

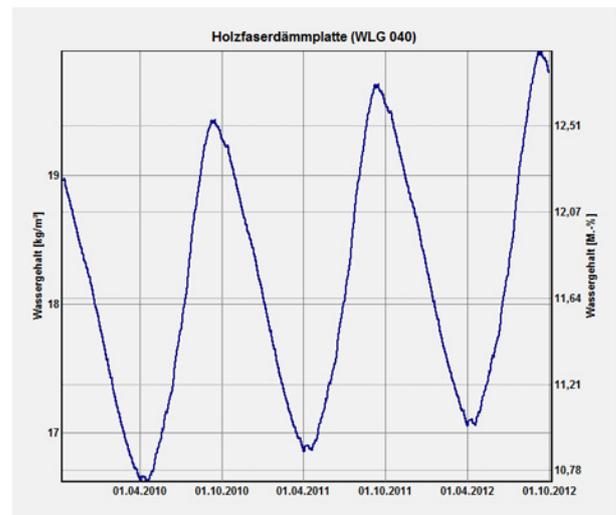
Fenster	Dreifach-Wärmeschutzglas mit Edelgasfüllung. Passivhaus-Insitut zertifizierte Holz-Aluminium-Fensterrahmen Typ Pazen Premium Maxi	0,71 W/(m ² K)
----------------	---	------------------------------



Eine der Hauptschwierigkeiten bei der Planung des Passivhauses in Kamakura war das japanische Sommerklima, bei dem eine Feuchtigkeitsdiffusion von außen nach innen stattfindet. Eine konventionelle Dampfsperre, wie sie in Europa gebräuchlich ist, würde zu Kondensation von Wasser in der Wärmedämmung führen und so langfristig die Gebäudestruktur zerstören. Durch Einsatz einer „intelligenten“ Dampfbremse, die in der Lage ist, ihre Eigenschaften zu ändern, konnte diese Problematik entschäft werden.

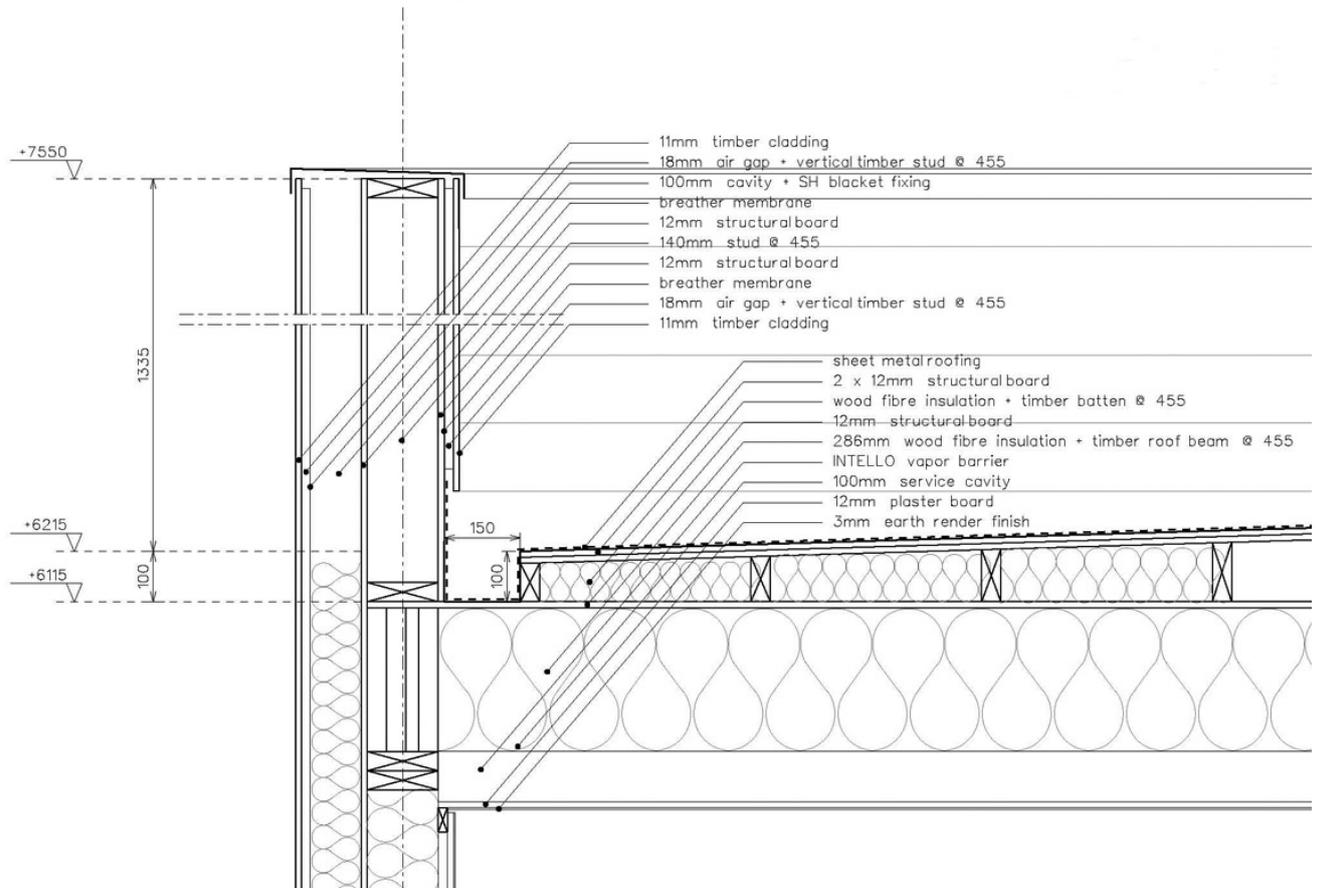


Simulierte Abnahme des Feuchtigkeitsgehaltes in der Dämmung durch Einbau einer „intelligenten“ Dampfsperre (Simulationsprogramm WUFI)



Simulierte Zunahme des Feuchtigkeitsgehaltes in der Dämmung durch Einbau einer konventionellen Dampfsperre (Simulationsprogramm WUFI)

Konstruktion inkl. Dämmung des Daches



Detail Dachaufbau

Dach	15 mm Gipskarton und Putzoberfläche	0,101 W/(m²K)
	100 mm Installationseben	
	286 mm Holzfaserdämmung (040) zwischen Holzkonstruktion	
	37 mm Furnierschichtplatte	
	75 mm Holzfaserdämmung (040)	
	Metalldachsystem	
	Holzschalung	

6 Beschreibung der luftdichten Hülle; Dokumentation des Drucktestergebnisses

Die luftdichte Hülle des Passivhauses in Kamakura wird durch die „intelligente“ Dampfbremse hergestellt. Diese befindet sich hinter eine Installationsebene, um zufällige Verletzungen durch die Bewohner zum Beispiel beim Aufhängen eines Bildes zu vermeiden. Die ausführenden Handwerker wurden von Anfang an mit der Problematik vertraut gemacht und von der Bauleitung eingewiesen, wie besonders kritische Punkte wie Ecken oder Durchdringungen korrekt ausgeführt werden. Bei der Durchführung des Blower-Door-Tests wurden Rauchfackeln eingesetzt, um noch vorhandene Leckstellen lokalisieren zu können. Das Ergebnis des Test betrug 0,14 h-1 bei 50Pa Unterdruck. Eine Luftdichtigkeitsprüfung mit Überdruck ist zurzeit in Japan noch nicht möglich.



Einbau der luftdichten Hülle



Überprüfung der luftdichten Hülle während des Blower-Door-Tests

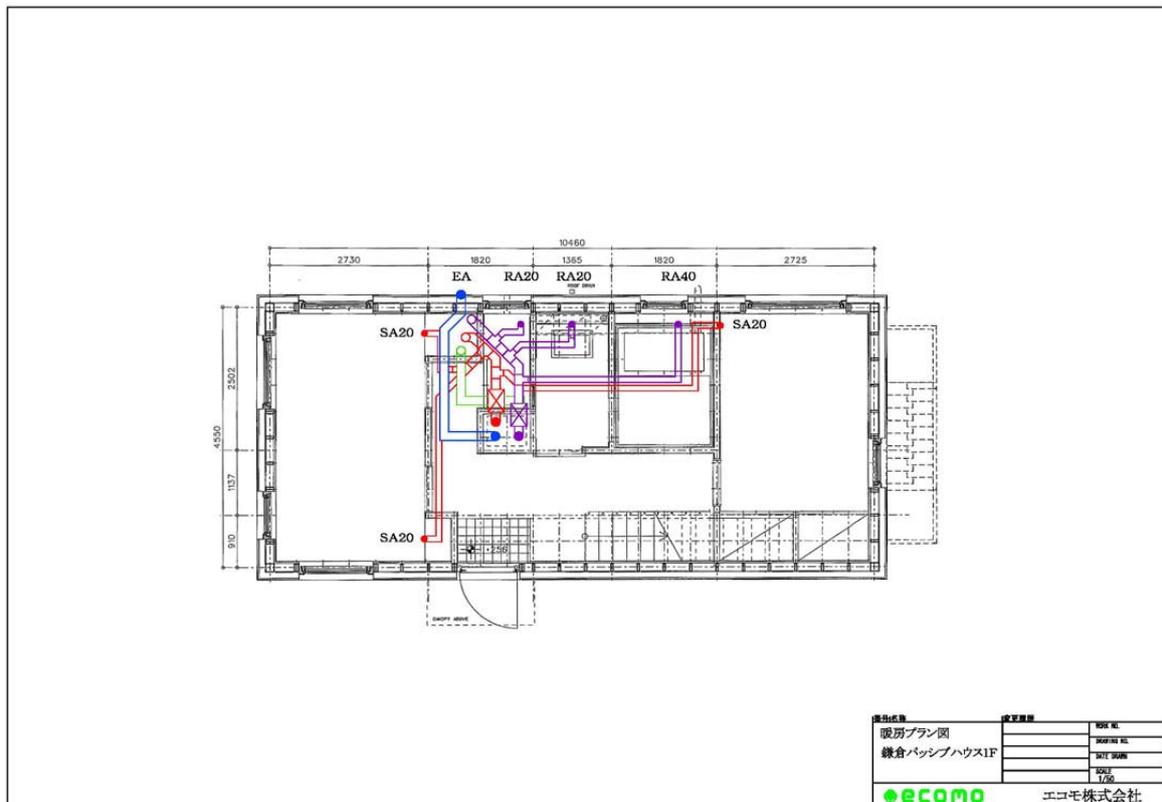


Unterdruck wird während des Blower-Door-Tests erzeugt

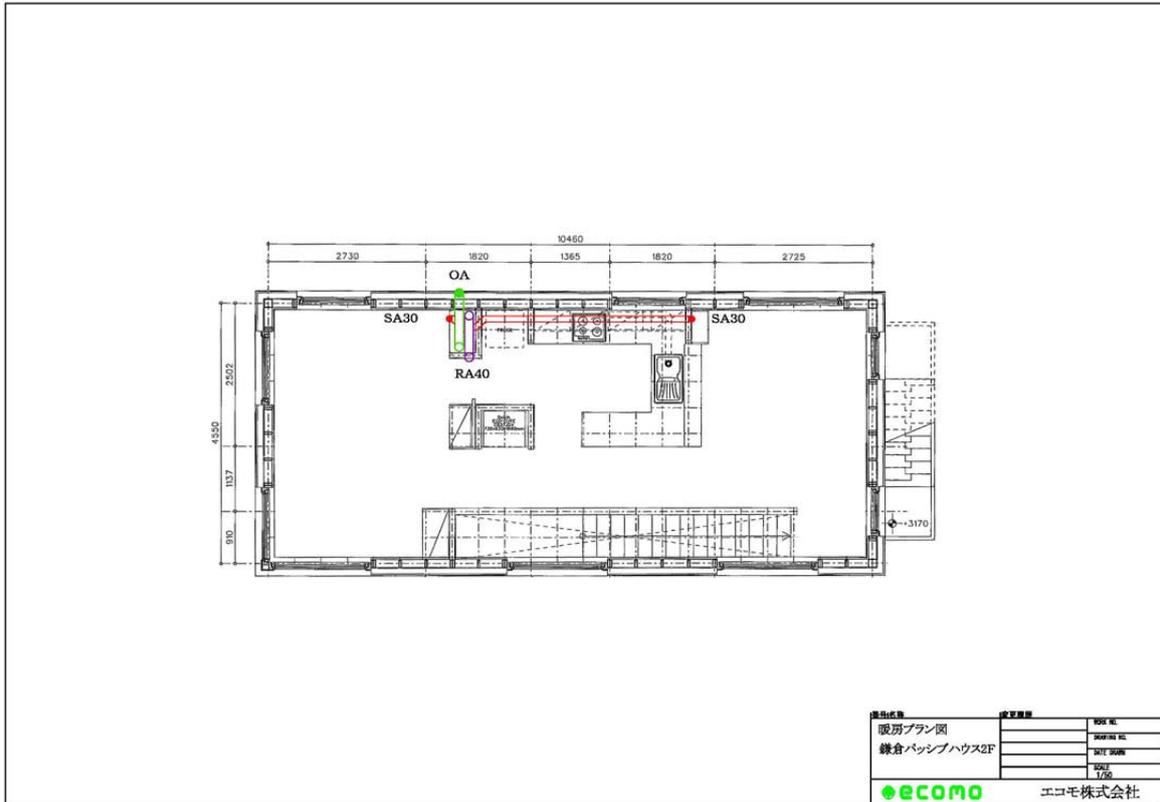
7 Lüftung

Um die Lüftungsverluste stark zu reduzieren, wurde eine balancierte zentrale Zu/Abluft-Anlage mit einem hocheffizienten Gegenstrom-Luft-Luft-Wärmetauscher eingesetzt. Die Anlage verfügt über einen Sommer-Bypass um eine Überhitzung durch Wärmerückgewinnung zu vermeiden.

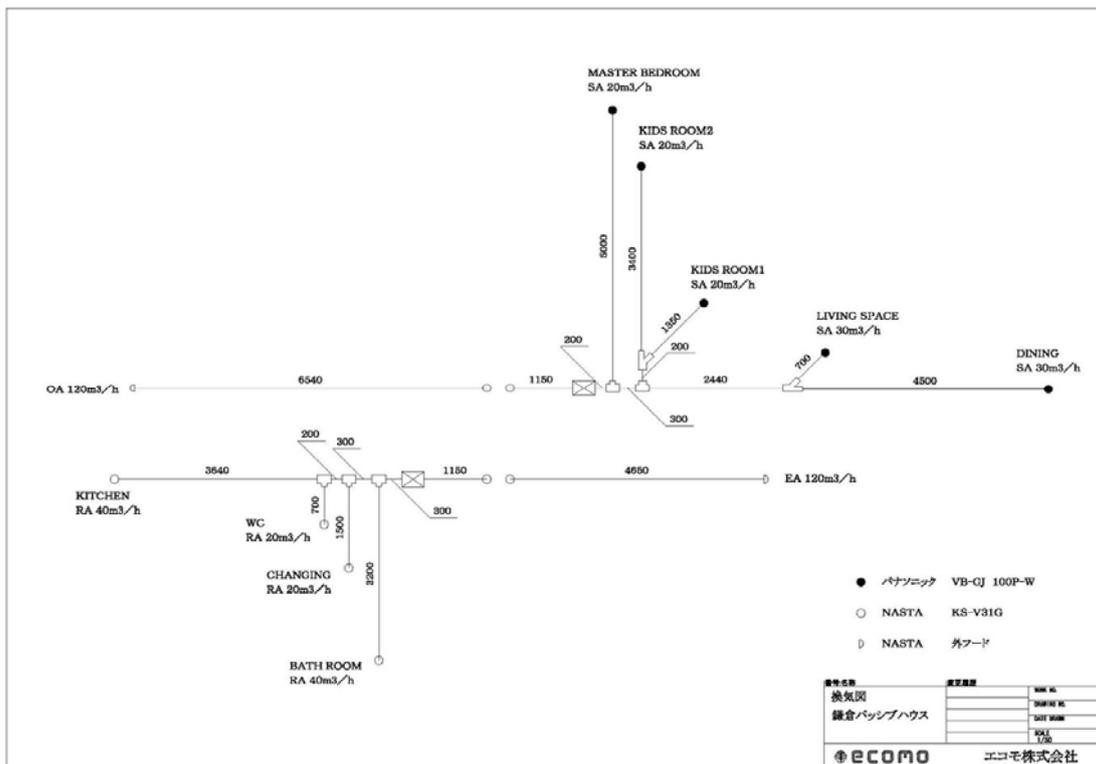
Zulufräume sind alle Hauptaufenthaltsräume Arbeitszimmer, Kinderzimmer, Schlafzimmer, Esszimmer und Wohnzimmer, Ablufträume sind das Bad, WC sowie die Küche.



Lüftungsplan EG



Lüftungsplan OG



Lüftungsplan Luftwechsel pro Stunde

8 Lüftung Zentraleinheit

Bei der Lüftungseinheit handelt es sich um ein Gerät der Marke Stiebel-Eltron LWZ-170 mit einem Wärmerückgewinnungsgrad von bis zu 90% (Herstellerangabe) mit einem hoch effizienten Kreuz-Gegenstrom-Wärmetauscher. Das Gerät verfügt zusätzlich über eine intelligente Luftklappensteuerung, die bei hohen Außentemperaturen automatisch dafür sorgt, dass die Räume nicht zusätzlich mit Wärmeenergie beaufschlagt werden.



LWZ 170+ in eingebautem Zustand

LÜFTUNGSGERÄTE MIT ZENTRALER ZULUFTFÜHRUNG TECHNISCHE DATEN LWZ 170/270 PLUS

Technische Daten

		LWZ 170 221234	LWZ 170 plus 221235	LWZ 270 221236	LWZ 270 plus 221237
Höhe	mm	602	602	602	602
Breite	mm	675	675	675	675
Tiefe	mm	445	525	455	535
Gewicht	kg	31	35	31	35
Nennspannung	V	230	230	230	230
Stromaufnahme max.	A	1,1	1,17	2,01	2,08
Phasen		1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE
Frequenz	Hz	50	50	50	50
Leistungsaufnahme	W	16 - 130	16 - 130	12 - 230	12 - 230
Luftvolumenstrom	m ³ /h	70 - 250	70 - 250	70 - 350	70 - 350
Schutzart (IP)		IP31	IP31	IP31	IP31
Einsatzbereich Abluft	°C	15 - 30	15 - 30	15 - 30	15 - 30
Max. Umgebungstemperatur	°C	60	60	60	60
Verfügbare externe Pressung Lüftung	Pa	160	160	160	160
Filterklasse		G3	G3	G3	G3
Luftanschlussdurchmesser	mm	160	160	160	160
Kondensatanschluss	mm	13	13	13	13
Schallleistungspegel	dB(A)	47	47	52	52

Datenblatt LWZ 170+

9 Wärmeversorgung

Da beim Passivhaus in Kamakura auf Grund des Klimas in Tokyo nur ein geringer Restwärmebedarf entsteht, wird das Gebäude mit der Klimaanlage beheizt. Dies ist auch in Einklang mit dem Wunsch der Bauherren, den kompletten Energiebedarf des Hauses mit Elektrizität zu decken.

10 Baukosten und Bauwerkskosten

Auf Wunsch der Bauherren sollen diese Kosten nicht veröffentlicht werden.

11 PHPP-Berechnungen

Die PHPP-Berechnung wurde von Dipl. Ing. Miwa Mori durchgeführt und von Frau Susanne Theumer im Passivhaus- Institut in Darmstadt überprüft. Als Klimadaten für das Passivhaus wurde Tokyo verwendet.

Passive House Verification



Building:			
Location and Climate:	Kamakura	Tokyo	
Street:			
Postcode/City:	Kamakura Kanagawa, Japan		
Country:	Japan		
Building Type:	detached dwelling		
Home Owner(s) / Client(s):			
Street:			
Postcode/City:	Kamakura Kanagawa, Japan		
Architect:	Miwa Mori, Key Architects		
Street:	3-21-10 Ohmachi		
Postcode/City:	Kamakura Kanagawa 248-0007 Japan		
Mechanical System:	Ecomo Co. Ltd.		
Street:	2-14-6 Hidorji-cho		
Postcode/City:	Takasaki Gunma, Japan		
Year of Construction:	2009		
Number of Dwelling Units:	1	Interior Temperature:	20.0 °C
Enclosed Volume $V_{e,i}$:	331.9 m ³	Internal Heat Gains:	2.1 W/m ²
Number of Occupants:	2.2		

Specific Demands with Reference to the Treated Floor Area			
	Treated Floor Area:	Applied:	PH Certificate:
	77.9 m ²	Annual Method	
Specific Space Heat Demand:	15 kWh/(m ² a)	15 kWh/(m ² a)	Yes
Pressurization Test Result:	0.14 h ⁻¹	0.6 h ⁻¹	Yes
Specific Primary Energy Demand (DHW, Heating, Cooling, Auxiliary and Household Electricity):	113 kWh/(m ² a)	120 kWh/(m ² a)	Yes
Specific Primary Energy Demand (DHW, Heating and Auxiliary Electricity):	54 kWh/(m ² a)		
Specific Primary Energy Demand Energy Conservation by Solar Electricity:	kWh/(m ² a)		
Heating Load:	18 W/m ²		
Frequency of Overheating:	%	over 25 °C	
Specific Useful Cooling Energy Demand:	15 kWh/(m ² a)	15 kWh/(m ² a)	Yes
Cooling Load:	18 W/m ²		

12 Messergebnisse aus dem bewohnten Passivhaus Kamakura, Kanagawa

1.1 Messdaten

Es liegen aktuell keine Meßdaten für das Passivhaus in Kamakura vor.

Literatur

[Mori 2009] „Qualitätshaus nach Weltstandart“ (in japanischer Sprache)

PHP-Verlag Tokyo ISBN 978-4-569-77010-9

Weitere Informationen zum Projekt Passivhaus Kamakura, Kanagawa im Internet unter:

http://www.detail.de/artikel_passivhaus-japan-key_25603_De.htm

Eintrag als gebautes Passivhaus auf der IG Passivhaus-Seite:

<http://www.passivhausprojekte.de/projekte.php?detail=1718>