

Passivhaus- Objektdokumentation



Erweiterung des katholischen Kindergartens St. Laurentius in 76879 Bornheim



Verantwortliche Passivhausplanerin: Ute Hummel Dipl.-Ing. (FH) Freie Architektin
Architekturbüro Ute Hummel & Partner
www.ute-hummel.de

Dieser Kindergartenanbau wurde für die Gemeinde Bornheim als Passivhaus in Holzbauweise errichtet. Das Gebäude wurde am 28. März 2014 übergeben

Weitere Informationen erhalten Sie unter www.passivhausprojekte.de, Projekt-ID:4052

Besonderheiten: Barrierefrei, Dämmung mit Holzfasereinblasdämmung,
Integrierte PV-Anlage

U-Wert Außenwand	0,096 W/(m ² K)	Energiekennwert Heizwärme	13 kWh/(m²a)
U-Wert Bodenplatte	0,091 W/(m ² K)		
U-Wert Flachdach	0,094 W/(m ² K)	Primärenergie- Kennwert	110 kWh/(m²a)
U-Wert Fenster im Mittel	0,67 W/(m ² K)		
Wärmerückgewinnung	87,3 %	Drucktest-Ergebnis	0,49 h ⁻¹

1.1 Gebäudedaten

Fußbodenheizung, Anschluss an Nahwärmesystem
Photovoltaikanlage in die Dachabdichtung integriert

Energiebezugsfläche	145,1 m ²
Umbautes Volumen	802,2 m ³
Personen	17
Innentemperatur	19,4 °C
Mittlere Geschosshöhe	3,20 m
Interne Wärmequellen	2,7 W/m ²

Energiekennwert Heizwärme	13 kWh/(m ² a)
Heizlast	14 W/m ²
Drucktest- Ergebnis	0,49 h ⁻¹

Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung, Kühlung, Hilfs- und Haushaltstrom)	110 kWh/(m ² a)
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung und Hilfsstrom)	83 kWh/(m ² a)

Einsparung durch solar erzeugten Strom 83 kWh/(m²a)
Übertemperaturhäufigkeit 2 % (über 25 °)
Kühllast 11 W/m²

Zertifiziertes Passivhaus ID:8979-8989_HUL_PH_20140603_FL
Berechnung mit PHPP 2007, Projektierung 2012

1.2 Kurzbeschreibung der Bauaufgabe

Die bestehende zweigruppige Kindertagesstätte aus den 80 er Jahren wurde um eine Gruppe erweitert.

Hierfür wurden ein Gruppenraum mit Stillbeschäftigung, Schlafräum, Wickelraum und WC-Anlage sowie ein Büro für die Leitung und ein barrierefreies WC und ein Technikraum erforderlich.

Der gemeinsame Zugang und die Anbindung der neuen Räume wurden über einen beheizten Windfang geschaffen, der Passivhausanbau konnte dann als Nutzungs-einheit separat konzipiert und berechnet werden.

Die Orientierung nach Süden mit den großen Fensterflächen ermöglicht große Wärmegewinne, der sommerliche Wärmeschutz ist durch einen großen Dach-überstand und eine vorgelagerte Veranda mit der Verschattung durch Stoffscreens gegeben.

Die großen Fensterflächen im Gruppenraum auf der Nordseite sind dem Sichtbezug zum schönen Pfarrhaus auf dem Gelände geschuldet, auf dieser Seite sind die Fenster eher klein gehalten.

Der Technikraum reicht knapp für die erforderliche Haustechnik aus und ist von außen direkt zugänglich.

Wichtig waren dem Bauherrn flexible Nutzungsmöglichkeiten für die Zukunft und eine barrierefreie Bauweise.

Die effiziente Verwendung von erneuerbarer Energie und der Einsatz von natürlichen Baustoffen war ein wichtiges Anliegen.

Ein guter sommerlicher Wärmeschutz und ein angenehmes Raumklima sind ebenfalls wichtige Kriterien zur Behaglichkeit in einer Kindertagesstätte.

Darüber hinaus tragen ein guter Schallschutz und durch die Auswahl der verwendeten Materialien zum Wohlfühlen der Kinder und der Mitarbeiter bei.

Um die Bauzeit zu verkürzen wurde eine Holzständer-Konstruktion gewählt, zum besseren sommerlichen Wärmeschutz mit Holzfaser-Einblasdämmung und Holzfaserdämmstoff gedämmt.

Das Flachdach ist zusätzlich hinterlüftet, um eine diffusionsoffene Konstruktion trotz flacher Zink-Deckung mit integrierter Photovoltaik-Anlage zu gewährleisten.

Diese Kindergartenerweiterung ist die erste in Rheinland-Pfalz, die als Passivhaus zertifiziert wurde. Derzeit ist aufgrund der gestiegenen Kinderzahlen im Storchendorf Bornheim eine weitere Erweiterung als Passivhaus in Planung.

1.3 Verantwortliche Projektbeteiligte:

Architektin/Entwurfsverfasserin, Ausführungsplanung, Passivhausprojektierung und Bauleitung :

Ute Hummel Dipl.-Ing. (FH)
Freie Architektin
Zertifizierte Passivhausplanerin
Architekturbüro Ute Hummel & Partner
Bahnhofstraße 12
76855 Annweiler
www.ute-hummel.de

Haustechnik:

Hust & Eichhorn
Ingenieurgesellschaft mbH
für Technische Gebäudeausrüstung, Walsheim

Statik:

Büro Doleschal & Zotz, Herxheim

Elektrotechnik:

Büro Pister, Maikammer

Zertifizierung, Wärmebrückenberechnung:

Herz & Lang GmbH, Weitnau

www.herz-lang.com

Zertifizierungs-ID: 8979-8989_HUL_PH_20140603_FL

2. Fotos / Ansichten



Ansicht von Süden / Osten



„Veranda“ Verschattung mit Textilscreen



Veranda



Ansicht von Norden



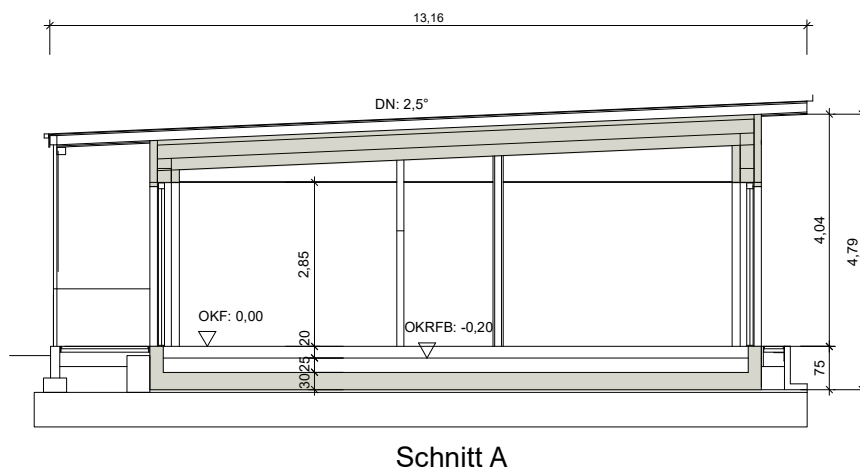


Ansicht Gruppenraum



Ansicht Schlafraum

3. Schnittzeichnung / Ansichten mit Beschreibung



Schnitt A: Querschnitt durch den Passivhausanbau

Gut erkennbar ist die ringsum geschlossene luftdichte Gebäudehülle mit dem gedämmten Bereich, die hinterlüftete Dachkonstruktion ragt darüber hinaus.

Das große Vordach auf der Südseite dient der Verschattung im Sommer bei hoch stehender Sonne, die Stoffscreens in diesem „Verandabereich“ dienen auch zusätzlich als Blendschutz. Aus Brandschutzgründen müssen die Flucht-Türen aus jedem Aufenthaltsraum direkt ins Freie gehen und dürfen nicht direkt mit Rollos oder Ähnlichem versperrt werden.

Die Verdunklung des Schlafraums erfolgt daher mit geteilten lichtdichten Vorhängen. Die Decke ist zur Aufnahme der Verteilung der Lüftungs-Leitungen sowie aus optischen und schallschutztechnischen Gründen mit gelochten Gipskartonplatten abgehängt.

Die Fensterelemente sind großteils feststehend und mit Oberlichtern aus Sicherheitsgründen elektrisch zu öffnen, sämtliche Türen und Fenstertüren sind barrierefrei ausgeführt.

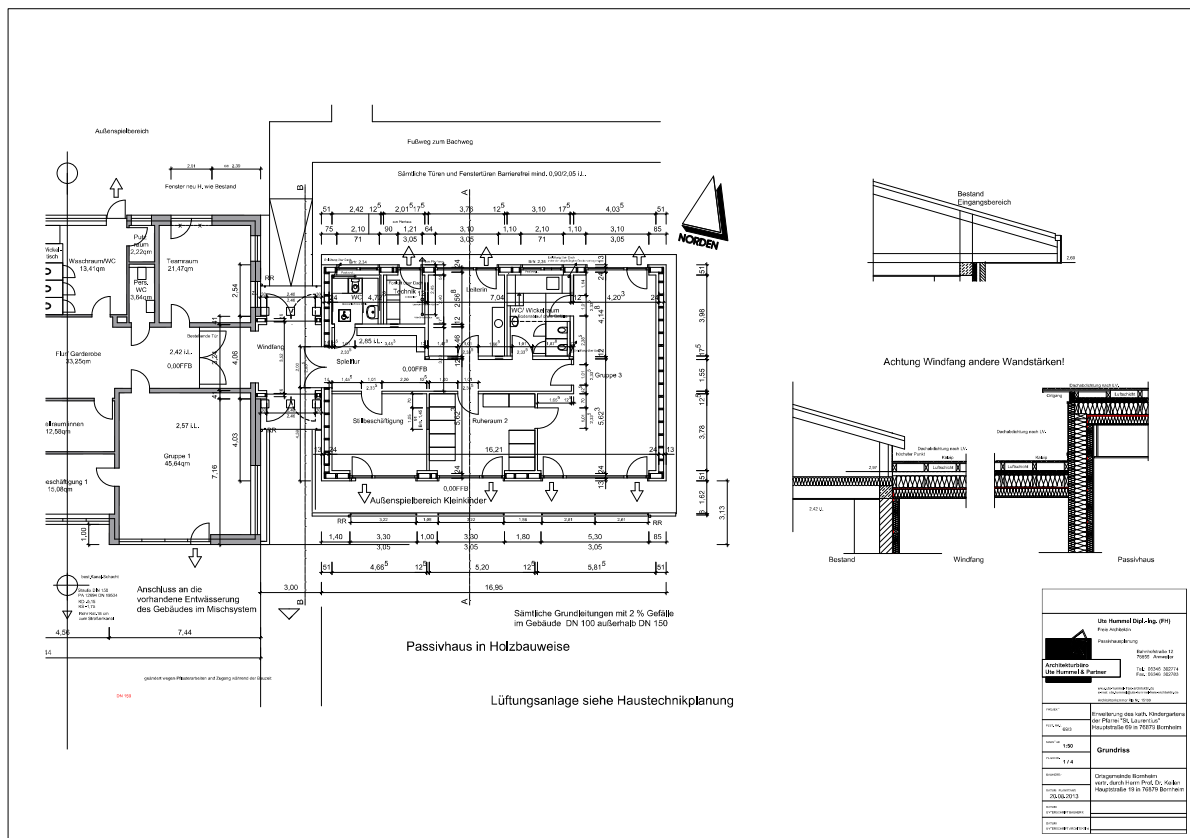
Der konstruktive Holzschutz für die Schwellen ist durch einen umlaufenden Umgang gewährleistet.

Schnitt B: Querschnitt durch den Eingangsbereich mit Vordächern

Dieser Bereich liegt bereits außerhalb des Passivhaus, die Gebäudehülle ist fast genauso ausgeführt, es gibt hier jedoch keine Fußbodenheizung und keine Lüftungsanlage.

Die Wand zu diesem Bereich hin ist wie eine Außenwand ausgeführt.

4. Grundriss



Der eingeschossige Anbau in Holzbauweise auf der Ostseite der bestehenden Kindertagesstätte ist über den gemeinsamen Windfang neu erschlossen. Die Verbindung zum Außenbereich und zum Pfarrhaus erfolgt über die großzügigen Fenster und Türen in Nord-Südrichtung. Der helle Spielflur bietet ausreichend Platz für die Garderobe, Informationen und zusätzliche Spielmöglichkeiten.

Alle Räume sind großzügig bemessen und bieten ausreichend barrierefreien Bewegungsraum. Die ursprünglich geplante Gruppengröße von 10 unter 3-jährigen Kindern wird derzeit wieder von einer Gruppe mit 25 Kindern problemlos genutzt. In der Planungsphase wurde von einer Nutzung für Senioren ausgegangen, sollten die Kinderzahlen sinken. Aus diesem Grund wurden auch fast alle Wände nichttragend ausgeführt, lediglich die 17,5 cm starken Wände auf der Nordseite im Bereich der Installationen sind tragend.

5.1 Beschreibung der Bodenplatte

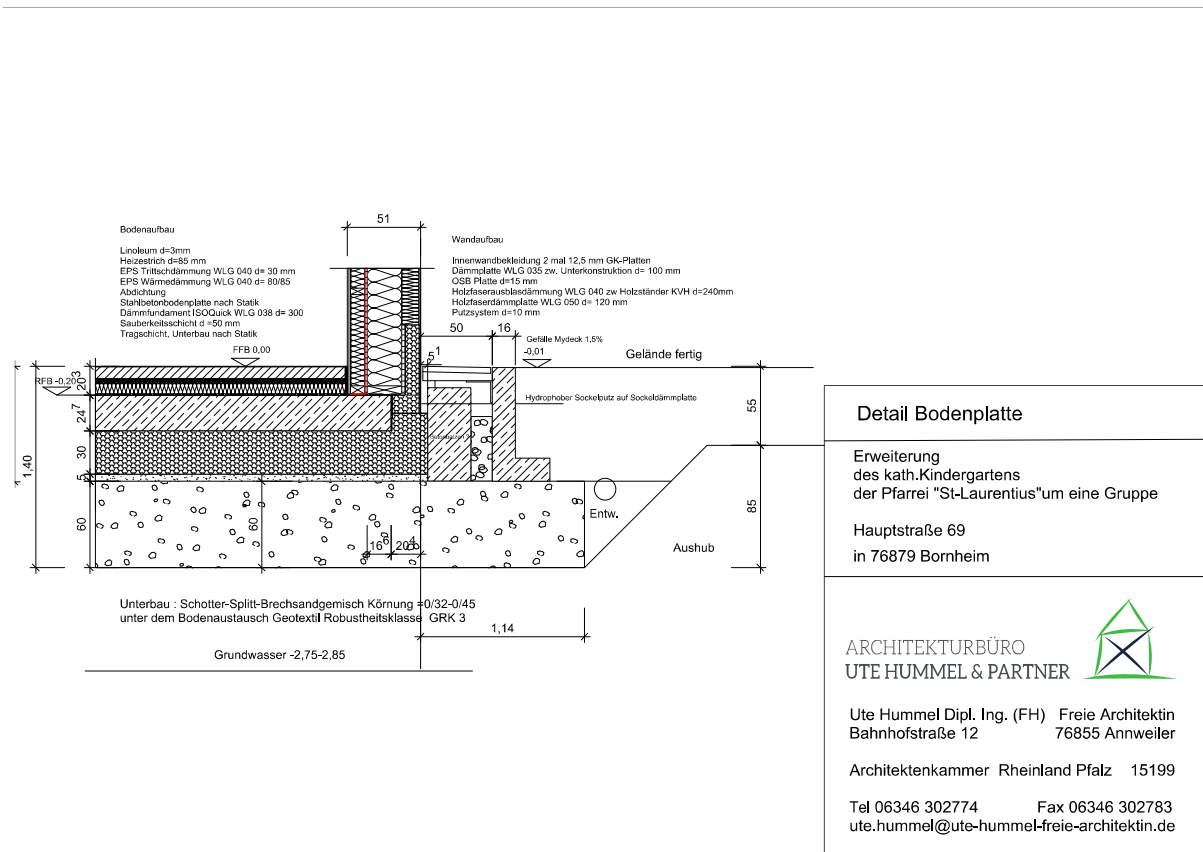
Zur Vermeidung von Wärmebrücken ist die Bodenplatte umlaufend ausreichend dick gedämmt. Das System Isoquick mit seinem Randabschluss dient gleichzeitig als Randschalung für die Bodenplatte.

Damit die Fußschwelle sicher im trockenen Bereich liegt, wurde ein umlaufender begehbare „Holzbalkon“ gebaut, um in diesem Bereich einen Wasseranfall durch Spritz- oder Stauwasser zu erreichen.

Dadurch sind die barrierefreien Türen sicher konstruiert.



Lastabtragendes Dämmplatte unter der Bodenplatte



Aufbau Bodenplatte s. Detailplan:

Linoleum geklebt
 Heizestrich 85 mm
 Trittschalldämmung 30 mm
 Polystyrol 80 mm
 Betonplatte 250 mm
 Isoquick 300 mm
 Sandbett
 Schottertragschicht
 U- Wert 0,091 W/(m²K)

5.2 Beschreibung der Außenwände:

Die Holzständerwand mit innerer Installationsebene ist mit Holzfasereinblasdämmung ausgeblasen und außen mit einer Weichfaserplatte von 120 mm zusätzlich gedämmt und verputzt.

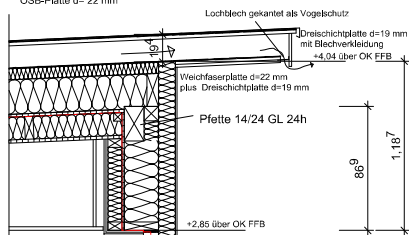
Innen folgt auf die OSB Platte als luftdichte Ebene die Installationsebene mit 100 mm mit Holzweichfaser gedämmt und anschließend doppelt mit Gipskartonplatten verkleidet. Im Detailplan deutlich rot zu erkennen ist die luftdichte Ebene. Die Fenster werden 6 cm direkt mit der Holzweichfaserplatte überdämmt.



Außenwand Holzbau

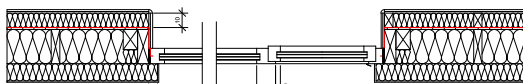
Dachaufbau

Kalzij-Dachdeckung auf Vordeckung
 als Dachabdichtung mit 3D-Trennlage sd kleiner 0,02 m
 Dachschalung NF max. 160 mm breit d= 24 mm
 Luftschicht d = 160 mm
 Feuchtschutzbahn regen dicht sd kleiner 0,02 m
 Holzweichfaser d=80 mm WL.G 0,046
 Holzfasereinblasdämmung d = 240 mm WL.G 0,040
 OSB-Platte als luftdichte Ebene d=22 mm
 Holzfasereinblasdämmung d=160mm WL.G 0,040
 OSB-Platte d= 22 mm



Wandaufbau Außenwand Passivhaus

Innenwandbekleidung 2 mal 12,5 mm GK-Platten
 Holzweichfaser WL.G 0,039 zw. Unterkonstruktion d= 100 mm
 OSB Platte d= 15 mm als luftdichte Ebene
 Holzfasereinblasdämmung WL.G 0,040 zw. Holzständer KVH d=240mm
 Holzfaserdämmplatte WL.G 0,042 d= 120 mm als Putzträger
 Putzsystem d= 10 mm



versträrkte Pfosten nur im Bereich der großen Fenster
 8/24+10/14 sonst 6/24

Detail Wand

Erweiterung
 des kath. Kindergartens
 der Pfarrei "St-Laurentius" um eine Gruppe

Hauptstraße 69
 in 76879 Bornheim

ARCHITEKTURBÜRO
 UTE HUMMEL & PARTNER



Ute Hummel Dipl. Ing. (FH) Freie Architektin
 Bahnhofstraße 12 76855 Annweiler

Architektenkammer Rheinland Pfalz 15199

Tel 06346 302774 Fax 06346 302783
 ute.hummel@ute-hummel-freie-architektin.de

Aufbau Außenwand siehe Detailplan:

Putz 10 mm

Holzweichfaserplatte 120 mm

Holzfasereinblasdämmung 250 mm / KVH b= 6 e=62,5

OSB 15 mm

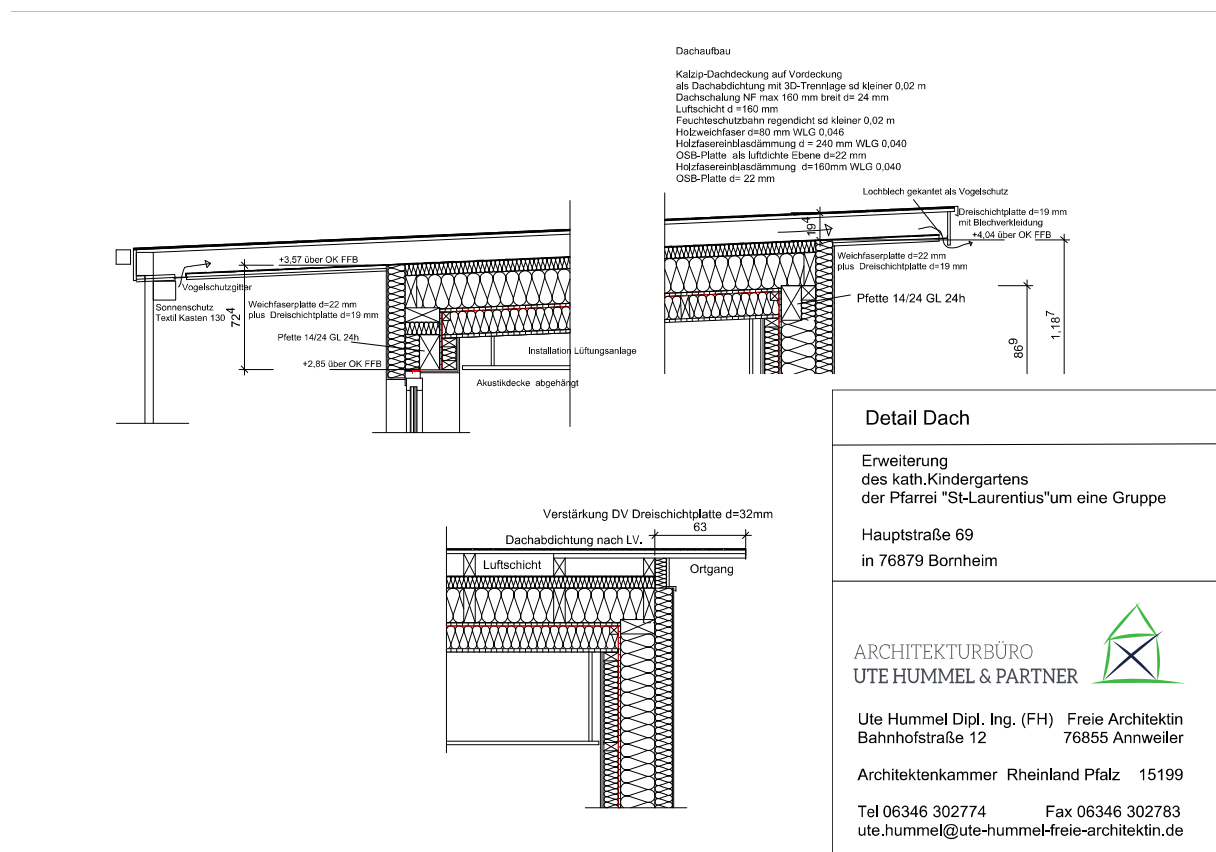
Holzweichfaserplatte 100 mm

2 mal GK-Platte 25 mm

U-Wert 0,069 W/(m2K)

5.3 Beschreibung der Dachkonstruktion

Das Flachdach ist im Prinzip wie die Wand konstruiert, es gibt jedoch eine zusätzliche Hinterlüftungsebene zur Aufnahme der Dachdeckung aus Zink mit integrierter PV-Anlage (siehe Detailschnitt und Photos).





Dach

Aufbau Dach beheizte Hülle:

Holzweichfaserplatte 80 mm

Holzfaserreinblasdämmung 240 mm

OSB 22 mm

Holzfaserreinblasdämmung 160 mm

OSB 22mm

Das Dach wurde in zwei Arbeitsgängen ausgeblasen.



PV-Anlage von oben

Die PV-Anlage besteht aus 60 Dünnschichtmodulen aus amorphem Silizium, diese sind auf die Aluminium Stehfalzprofile werkseitig auf laminiert (System Kalzip).

Die Nennleistung der Module beträgt 136 Wp, es wird eine Leistung von 7,344 kWp berechnet (1000W/m²).

5.4 Beschreibung der Fensterschnitte

Die passivhauszertifizierten Holz-Alu-Fenster der Fa. Wiegand DW-Plus und die Eingangstüren sind barrierefrei (siehe Detail) ausgeführt.

Rahmen: Mehrschichtiger Spezialaufbau in Kiefer mit Dämmkern

Dichtungen: 3 umlaufende Dichtungen

Flügel-Rahmen: Bautiefe 109 mm Ansichtsbreite 35 mm

Uf- Wert: 0,8 W/(m²K)

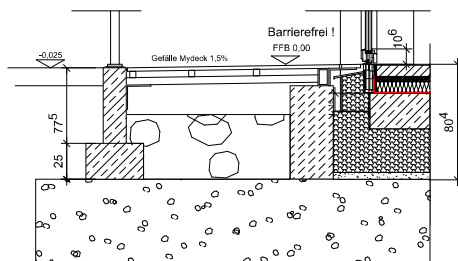
Blend-Rahmen: Bautiefe 105 mm Ansichtsbreite 100 mm

Uf-Wert 0,8 W/(m²K)

Verglasung: 3-fach iplus 3 E ipaclear Ug 0,5 W/(m²K) nach DIN EN 676 g Wert 55% bei 6-18-4-18-8 mit Thermix-Randverbund gesamtstärke 54 mm PSI-Randverbund =0,024 Aufbau 6-18-4-18-8 mit Argonfüllung

U-Wert Fenster Süd 0,66 W/(m²K) bei g 0,55

U-Wert Fenster Nord 0,69 W/(m²K) bei g 0,55



Detail Fenster

Erweiterung
des kath. Kindergartens
der Pfarrei "St-Laurentius" um eine Gruppe

Hauptstraße 69
in 76879 Bornheim

ARCHITEKTURBÜRO
UTE HUMMEL & PARTNER



Ute Hummel Dipl. Ing. (FH) Freie Architektin
Bahnhofstraße 12 76855 Annweiler

Architektenkammer Rheinland Pfalz 15199

Tel 06346 302774 Fax 06346 302783
ute.hummel@ute-hummel-freie-architektin.de

6. Beschreibung der luftdichten Hülle

Im Detailplan ist mit der roten Linie die luftdichte Ebene umlaufend gekennzeichnet. Alle Durchgänge durch Boden Wand und Dach wurden luftdicht ausgeführt, eine Installationsebene schützt diese Bereiche an Dach und Wand zusätzlich.

Trotz des relativ kleinen Gebäudevolumens wurde bei dem Dichtheitstest mit einem n_{50} Wert von 0,49 1/h die Anforderung deutlich unterschritten.



Die luftdichte Hülle wird gerade durch Abkleben der Stöße hergestellt, die Wand ist bereits ausgeblasen.

7.2 Beschreibung der Lüftungsanlage

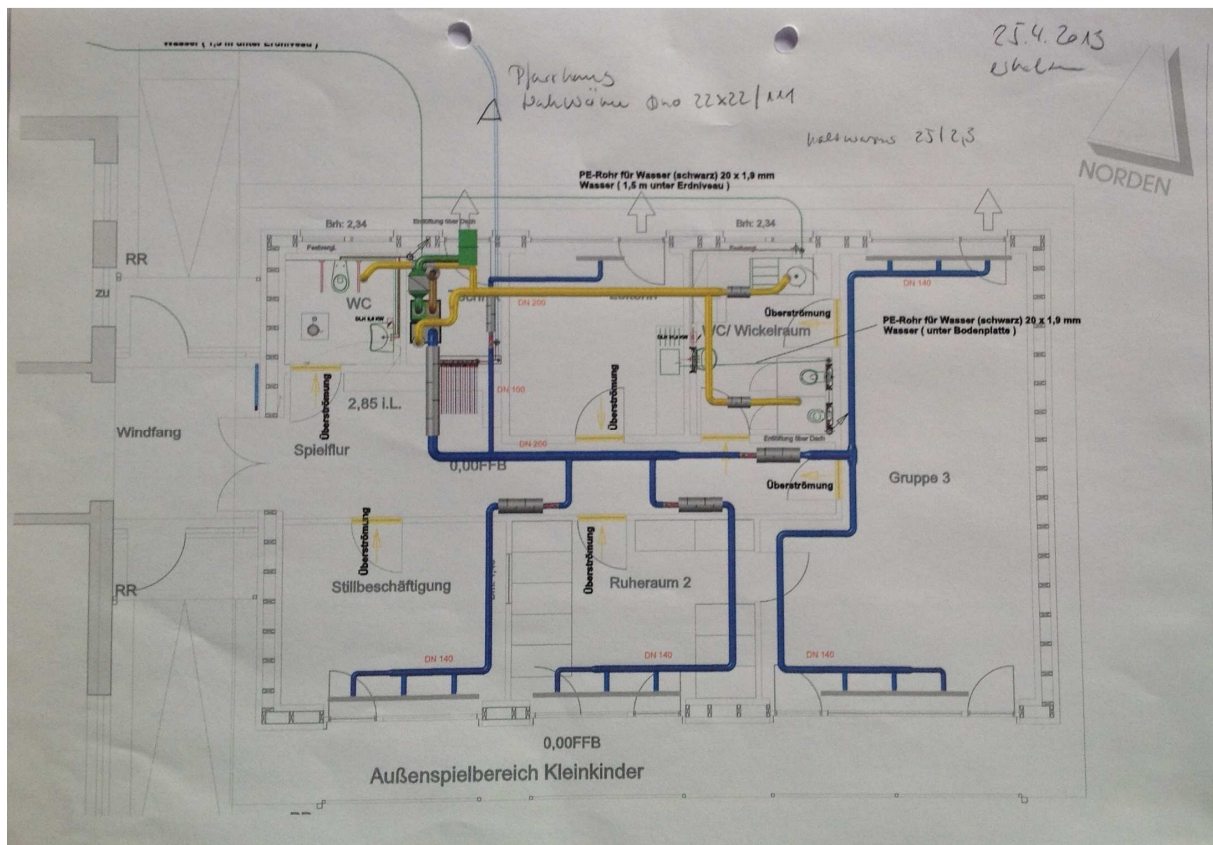
Fabrikat: Zertifizierte Passivhauskomponente
Duplex-S 1100 Flex
Hersteller: Airflow Lufttechnik GmbH
Einsatzbereich 250-700 m³/h

Wärmerückgewinnung 89 %
Elektroeffizienz 0,40 Wh/m³
Leistungszahl 12

Aufstellung im Technikraum

Die Belüftung der Aufenthaltsräume erfolgt über Zuluftöffnungen in der Decke im Bereich über den Fenstern, die Abluft wird in den Sanitärbereichen abgesaugt. Es gibt waagerechte und senkrechte schallgedämpfte Überströmöffnungen im Bereich über und neben den Türen.

Die Frischluft wird im Technikraum über die Wandöffnung angesaugt, die Fortluft geht über das Dach nach außen.



8. Beschreibung der Wärmeversorgung

Der Wärmebedarf der Kindertagesstätte wird durch eine Fußbodenheizung ergänzt. Im Pfarrhaus gibt es eine neue Gas-Brennwertheizung, diese kann den geringen zusätzlichen Wärmebedarf durch eine Nahwärmeleitung in den Technikraum decken.

Von hier aus wird die Wärme weiter in die Räume verteilt.

Im Wickelbereich wurden die ursprünglich für alle Fälle geplanten Wärmelampen nicht gebraucht.

Die Warmwasserversorgung erfolgt aus hygienischen Gründen dezentral über elektrische Durchlauferhitzer.



Fußbodenheizung

9. Kurzdokumentation wichtiger PHPP Ergebnisse

Zertifizierungs-Unterlagen

Passivhaus Nachweis

Objekt:	Erweiterung des kath. Kindergartens St. Laurentius		
Standort und Klima:	Mannheim		
Straße:	Hauptstraße 69		
PLZ/Ort:	76879 Bornheim		
Land:	Deutschland		
Objekt-Typ:	Kindergarten		

Gebäudekennwerte mit Bezug auf Energiebezugsfläche			
Energiebezugsfläche:	145,1	m ²	
Verwendet:	Monatsverfahren	Zertifizierungsanforderungen	Erfüllt?
Energiekennwert Heizwärme:	13	kWh/(m ² a)	15 kWh/(m ² a) <input type="checkbox"/> ja
Heizlast:	14	W/m ²	10 W/m ² <input type="checkbox"/> n.a.
Drucktest-Ergebnis:	0,5	h ⁻¹	0,6 h ⁻¹ <input type="checkbox"/> ja
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung, Kühlung, Hilfs- u. Haushalts-Strom):	110	kWh/(m ² a)	120 kWh/(m ² a) <input type="checkbox"/> ja
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung und Hilfsstrom):	83	kWh/(m ² a)	
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung und solar erzeugten Strom):	83	kWh/(m ² a)	
Einsparung durch solar erzeugten Strom:			
Überlebensfähigkeit:	2	%	über 25 °C <input type="checkbox"/>
Energiekennwert Nutzkälte:		kWh/(m ² a)	15 kWh/(m ² a) <input type="checkbox"/>
Energiekennwert Entfeuchtung:		kWh/(m ² a)	
Kühllast:	11	W/m ²	

Zertifizierung	Passivhaus	Zertifizierungsanforderungen erfüllt?	<input checked="" type="checkbox"/> ja
----------------	------------	---------------------------------------	--

Die Herz & Lang GmbH hat diesem Gebäude das Siegel



verliehen.

Grundlage für die Zertifizierung sind ausschließlich die Planungsunterlagen, Nachweise und Angaben des Auftraggebers, die der Herz & Lang GmbH hierfür überlassen wurden. Die Herz & Lang GmbH hat die Energiebilanzen anhand dieser Angaben überprüft und bestätigt.

Die Qualitätssicherung der Bauausführung war nicht Gegenstand der Zertifizierung. Durch das Zertifikat übernimmt die Herz & Lang GmbH keine Gewährleistung für Planungs- oder Ausführungsfehler.

Weitnau, den 03.06.2014

DI (FH) Florian Lang
Herz & Lang GmbH

Zertifikats-ID: 8979 - 8989_HUL_PH_20140603_FL

10. Baukosten

Da dieses Projekt ein relativ kleiner Anbau mit Eingriffen in den Bestands-kindergarten war und bei der öffentlichen Ausschreibung teilweise nur von einer Firma ein Angebot abgegeben wurde, sind die Baukosten sicherlich nicht exemplarisch.

Viele besondere Maßnahmen für eine Kindertagesstätte wie Türen mit Klemmschutz, abgerundete Ecken bei Fußleisten und Putzkanten, der Schallschutz (Überströmöffnungen) sowie besondere Anforderungen beim Brandschutz und Barrierefreiheit gehen in die Kosten ein.

Die Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen für Holzbau und Dämmung ist langfristig vom Primärenergiebedarf bei der Herstellung und eventuellen späteren Entsorgung als nachhaltig und effizient zu sehen.

Durch die immense Energieeinsparung und gleichzeitige Energieerzeugung ist der Betrieb der Einrichtung nachhaltig und effizient.

Auch bei der Beleuchtung wurden alle Räume mit hocheffizienten LED-Leuchten ausgestattet.

Reine Baukosten	
Kostengruppe 300	397.676 €
Kostengruppe 400	122.650 €

Die Nachberechnung ergab eine Erhöhung der Baukosten von 12 % gegenüber einem vergleichbaren EnEV-Standard.

11. Erfahrungen

Die Nutzer sind mit der Erweiterung sehr zufrieden, einige alte Gewohnheiten, wie die winterliche morgendliche Stoßlüftung zu Arbeitsbeginn, mussten allerdings erst aufgegeben werden.

Das behagliche Raumklima und die angenehme Atmosphäre sind im Vergleich zum Bestandskindergarten deutlich erfahrbar.

Es war geplant, den Bestand als nächsten Schritt mit Passivhauskomponenten zu sanieren, zunächst muss aufgrund steigender Kinderzahlen nochmals angebaut werden, wieder in der bewährten Konstruktion als Passivhaus.