

# Project Documentation

## Gebäude-Dokumentation



### 1. Abstract / Zusammenfassung

**Bauvorhaben:** Passivhaus-Grundschule in Koblenz-Güls

**Bauherr:** Stadtverwaltung Koblenz



### 1.1 Data of building / Gebäudedaten

Year of construction Baujahr	08/2012 – 08/2013	<b>Space heating / Heizwärmebedarf</b>	<b>15 kWh/(m²a)</b>
U-value external wall/ U-Wert Außenwand	0,113 W/(m²K)	<b>Primary energy statistical value / Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung, Kühlung, Hilfs- u. Haushalts-Strom)</b>	<b>114 kWh/(m²a)</b>
U-value floor plate/ U-Wert Bodenplatte	0,114 W/(m²K)	<b>Primary energy statistical value / Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung und Hilfsstrom)</b>	<b>47 kWh/(m²a)</b>
U-value roof/ U-Wert Dach	0,115 W/(m²K)	<b>Primary energy statistical value / Primärenergie-Kennwert (Einsparung durch solar erzeugten Strom)</b>	<b>- kWh/(m²a)</b>
U-value window/ U-Wert Fenster	0,870 W/(m²K)	<b>Pressurization test n<sub>50</sub> / Drucktest n<sub>50</sub></b>	<b>0,5 h-1</b>
Heat recovery / Wärmerückgewinnung	84,6%		

## 1.2 Brief Description ...

The two-story, economically created finished-parts massive construction new school building with two tracks was embedded in the hillside. The main dimensions of the two building parts, which are separated by a building seam, are 15.96m by 34.34m and 16.96m by 22.605m. The centrally arranged significant elevator-containing foyer provides accessible building development. Color, room order and material support the pedagogical guidelines of the ensemble designed for extension. The energetic passive house concept, powered by the technical components earth heat pump and ventilation system, can be used for heating as well as cooling. Both floors and adjoining rooms are controlled by presence detectors.

## 1.2 Kurzbeschreibung

Der zweigeschossige, in wirtschaftlicher Fertigteil-Massivbauweise erstellte, zweizügige Schulneubau wurde in den Hang eingebettet. Die Hauptabmessungen der zwei durch eine Bauwerksfuge getrennten Bauteile betragen 15,96m / 34,34m und 16,96m / 22,605m. Das zentral angeordnete, signifikante Foyer mit Aufzug dient der barrierefreien Erschließung. Farbe, Raumfolge und Material unterstützen die pädagogischen Leitlinien des für eine Erweiterung ausgelegten Ensembles. Mit dem energetischen Passivhauskonzept, basierend auf den Technikkomponenten Erdwärmepumpe und Lüftungsanlage, kann sowohl geheizt als auch gekühlt werden. Die Flure sowie die Nebenräume werden über Präsenzmelder gesteuert.



**Abbildung 1:** Innenansicht, Windfang Erdgeschoss

### 1.3 Responsible project participants / Verantwortliche Projektbeteiligte

Builder / Bauherr	Stadtverwaltung Koblenz <a href="http://www.koblenz.de">http://www.koblenz.de</a>
Architect / Entwurfsverfasser	TERNES architekten BDA, Schulgasse 2, 56073 Koblenz <a href="http://www.ternesarchitekten.de">http://www.ternesarchitekten.de</a>
Implementation planning / Ausführungsplanung	TERNES architekten BDA, Schulgasse 2, 56073 Koblenz <a href="http://www.ternesarchitekten.de">http://www.ternesarchitekten.de</a>
Building systems / Haustechnik	HPI Himmen Ingeniergesellschaft mbH & Co. KG, Kirchberg 59, 56626 Andernach <a href="http://www.hpi-himmen.de">http://www.hpi-himmen.de</a>
Structural engineering / Baustatik	Simon + Günter Tragwerksplanung, Kierweg 1, 56072 Koblenz <a href="http://www.simon-guenter.de">http://www.simon-guenter.de</a>
Building physics / Bauphysik	TERNES architekten BDA, Schulgasse 2, 56073 Koblenz <a href="http://www.ternesarchitekten.de">http://www.ternesarchitekten.de</a>
Passive House project planning / Passivhaus-Projektierung	Simon + Günter Tragwerksplanung, Kierweg 1, 56072 Koblenz <a href="http://www.simon-guenter.de">http://www.simon-guenter.de</a>
Construction management / Bauleitung	TERNES architekten BDA, Schulgasse 2, 56073 Koblenz <a href="http://www.ternesarchitekten.de">http://www.ternesarchitekten.de</a>
Certifying body / Zertifizierungsstelle	ZEBAU Zentrum für Energie, Bauen, Architektur und Umwelt GmbH, Große Elbstraße 146, 22767 Hamburg
Certification ID / Zertifizierungs ID	8756_ZEB_PH_20140224_LB
Passivhaus-Datenbank-ID / Passive House database	Projekt-ID 5288
Author of project documentation / Verfasser der Gebäude- Dokumentation	M. Eng. Waldemar Edich Simon + Günter PartmbB Beratende Ingenieure Kierweg 1, 56072 Koblenz <a href="http://www.simon-guenter.de">http://www.simon-guenter.de</a>

## 2. Ansichtsfotos Passivhaus Koblenz-Güls



**Abbildung 2:** Ansicht von Südosten



**Abbildung 3:** Ansicht von Süden



**Abbildung 4:** Ansicht von Nordwesten



**Abbildung 5:** Ansicht auf die Westfassade



**Abbildung 6:** Innenansicht, Windfang Erdgeschoss



**Abbildung 7:** Innenansicht, Galerie im Obergeschoss



**Abbildung 8:** Innenansicht, Klassenraum



**Abbildung 9:** Innenansicht, Flur



**Abbildung 10:** Innenansicht, Flur

### 3. Schnittzeichnung Passivhaus Koblenz-Güls

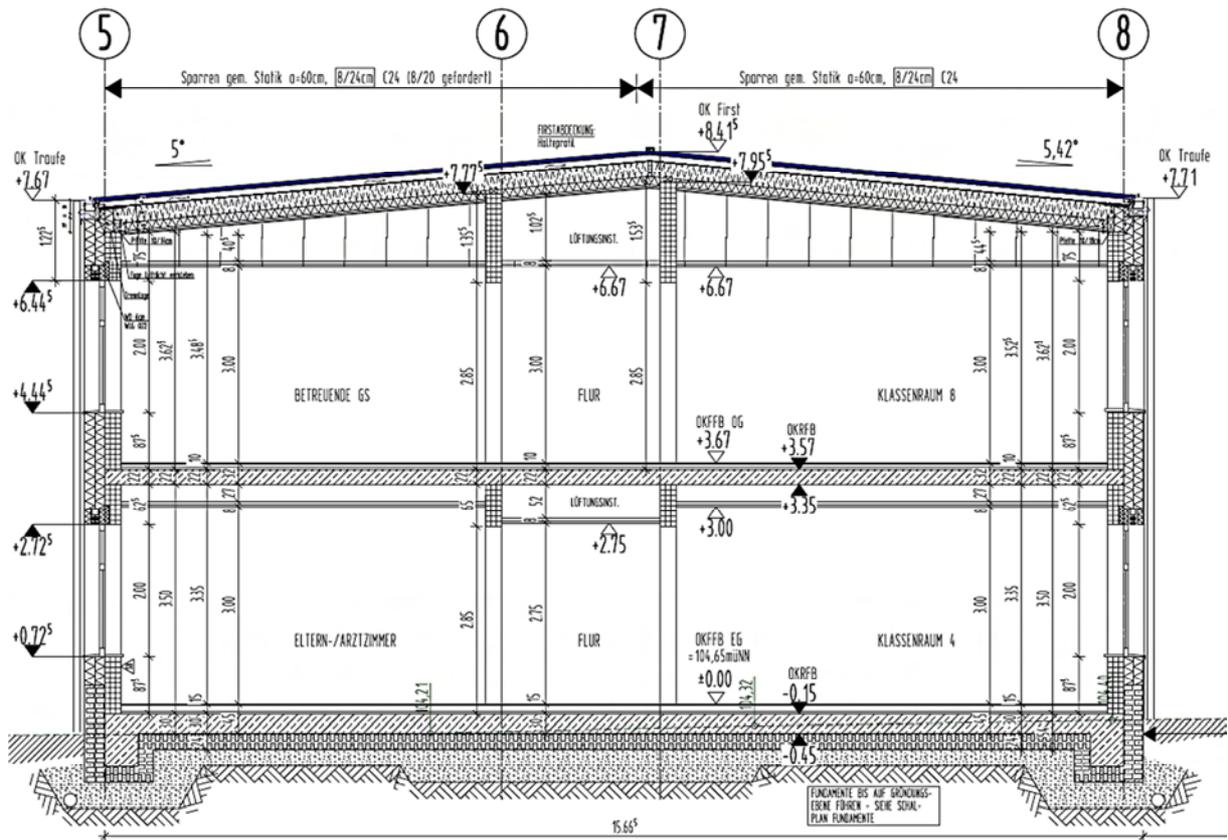


Abbildung 11: Schnitt A-A

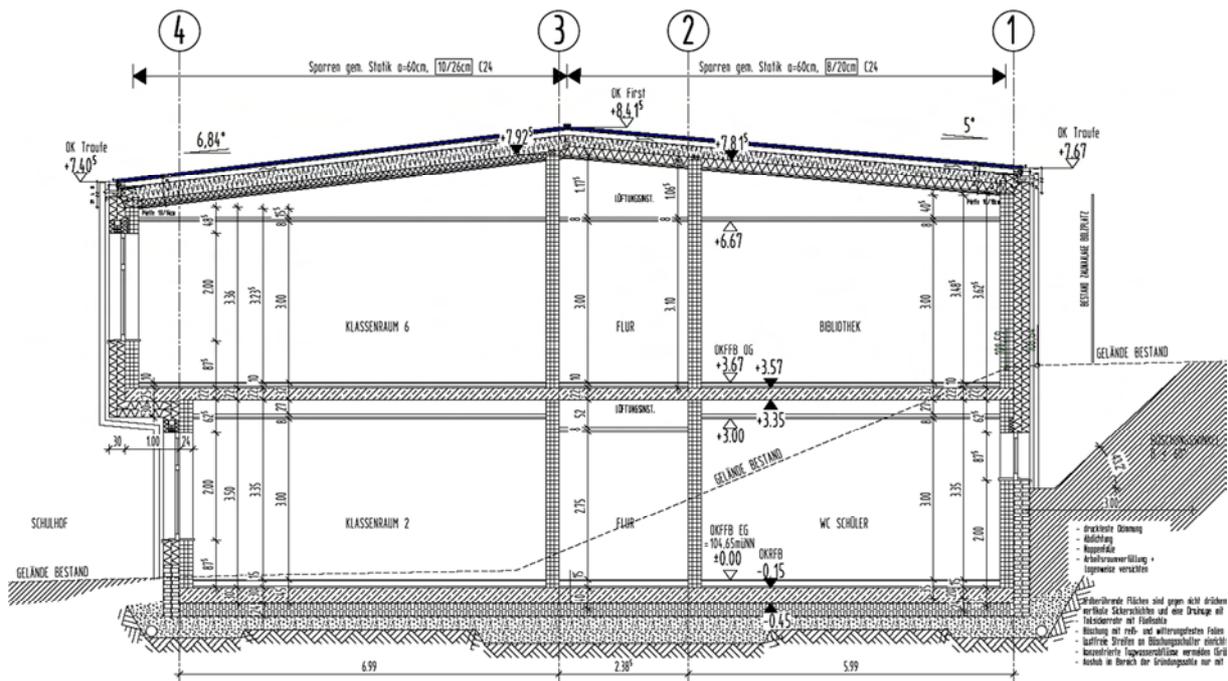
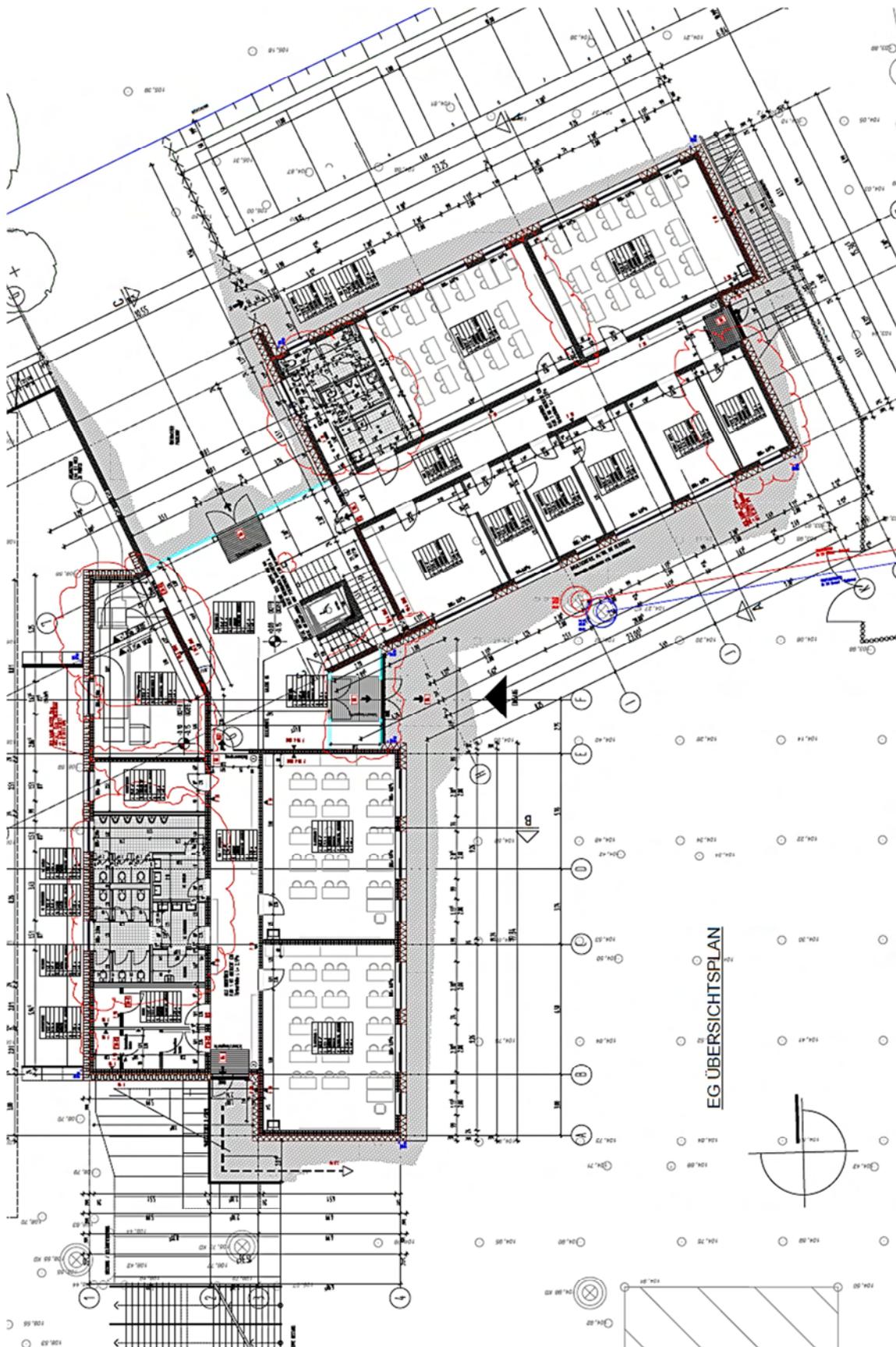
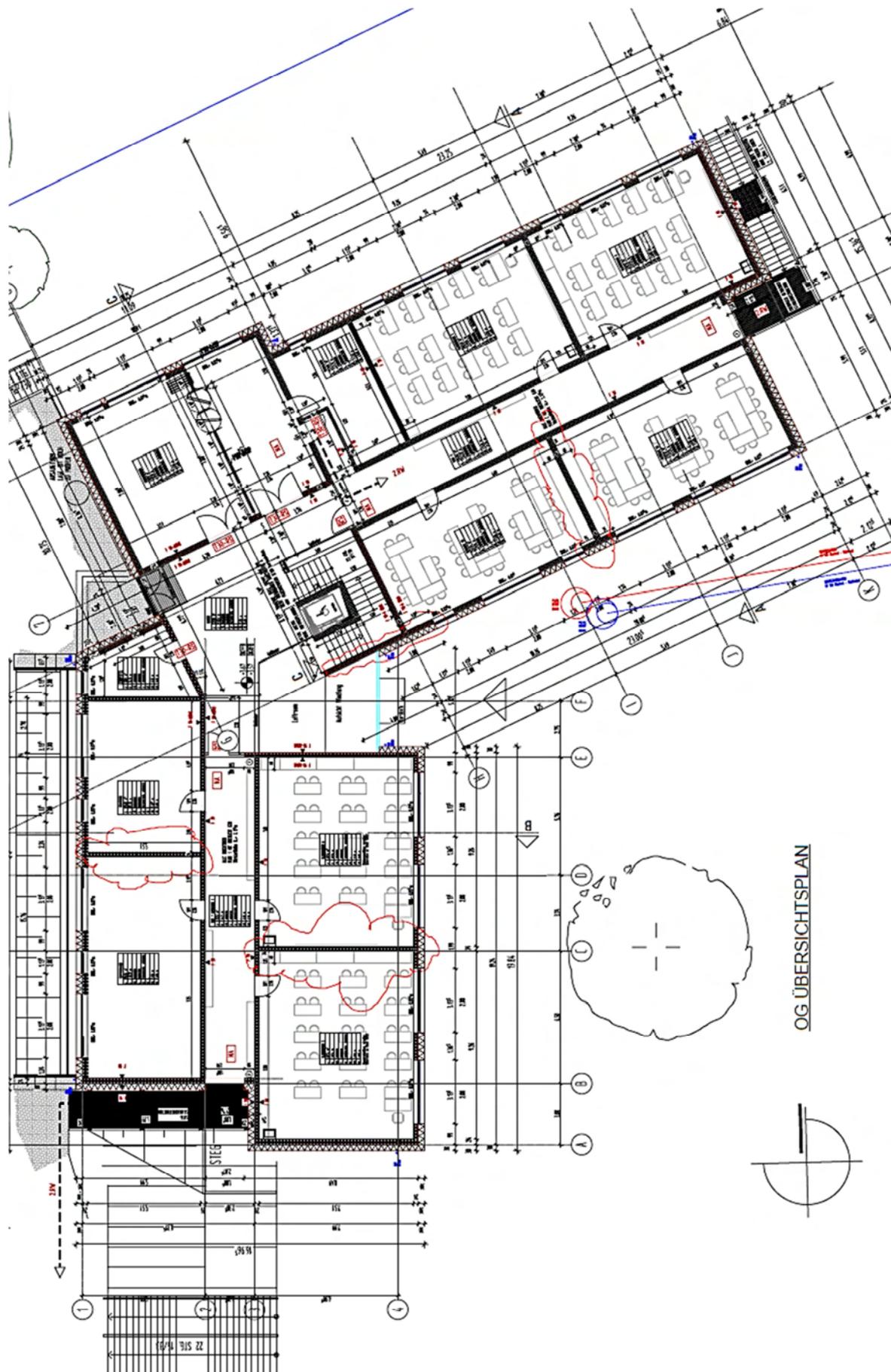


Abbildung 12: Schnitt B-B

## 4. Grundrisse Passivhaus Koblenz-Güls



**Abbildung 13:** Grundriss Erdgeschoss



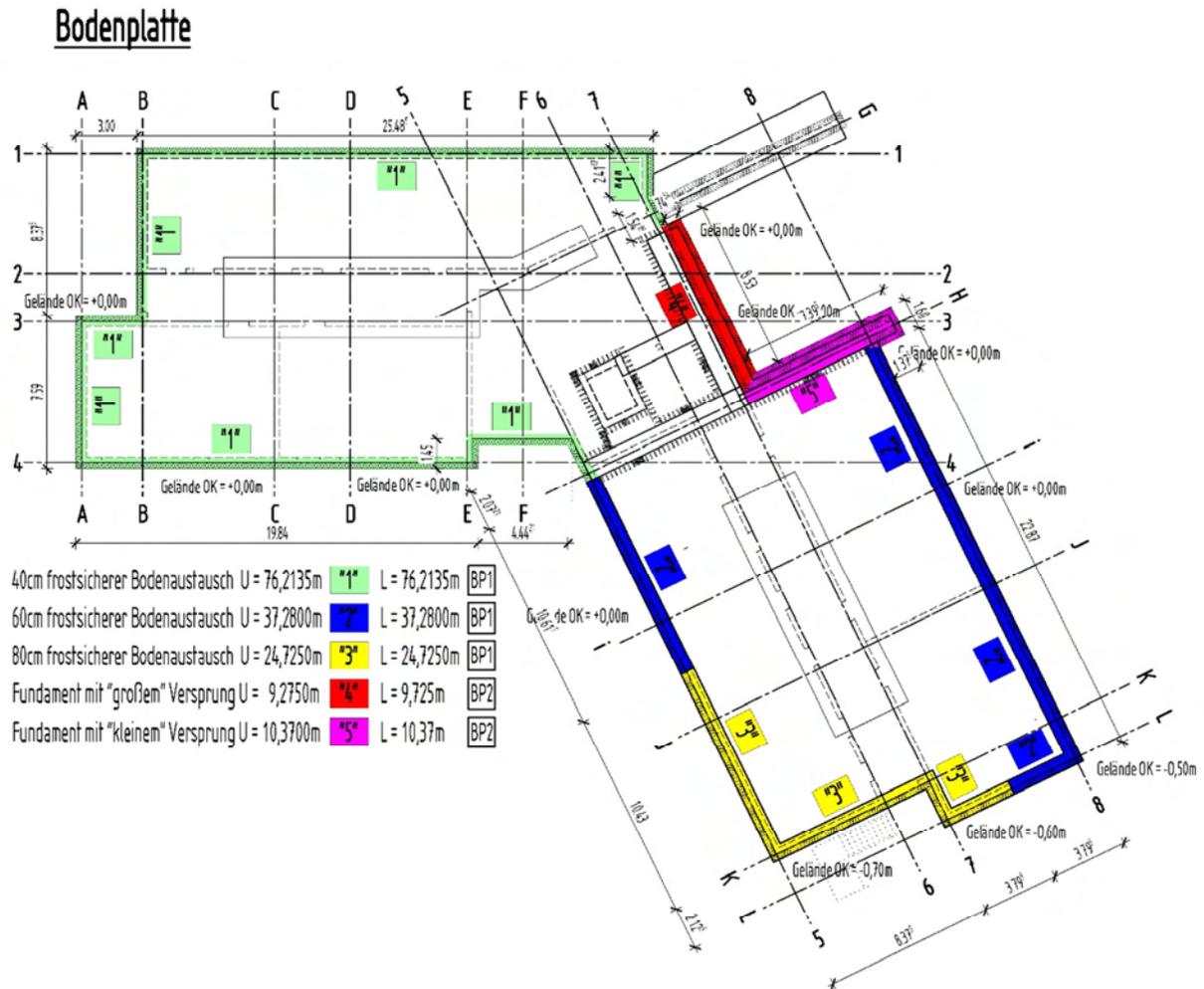
**Abbildung 14:** Grundriss Obergeschoss

Der Grundriss besteht aus zwei Flügeln, dadurch ergibt sich eine optimale Ausnutzung des vorhandenen Grundstücks.

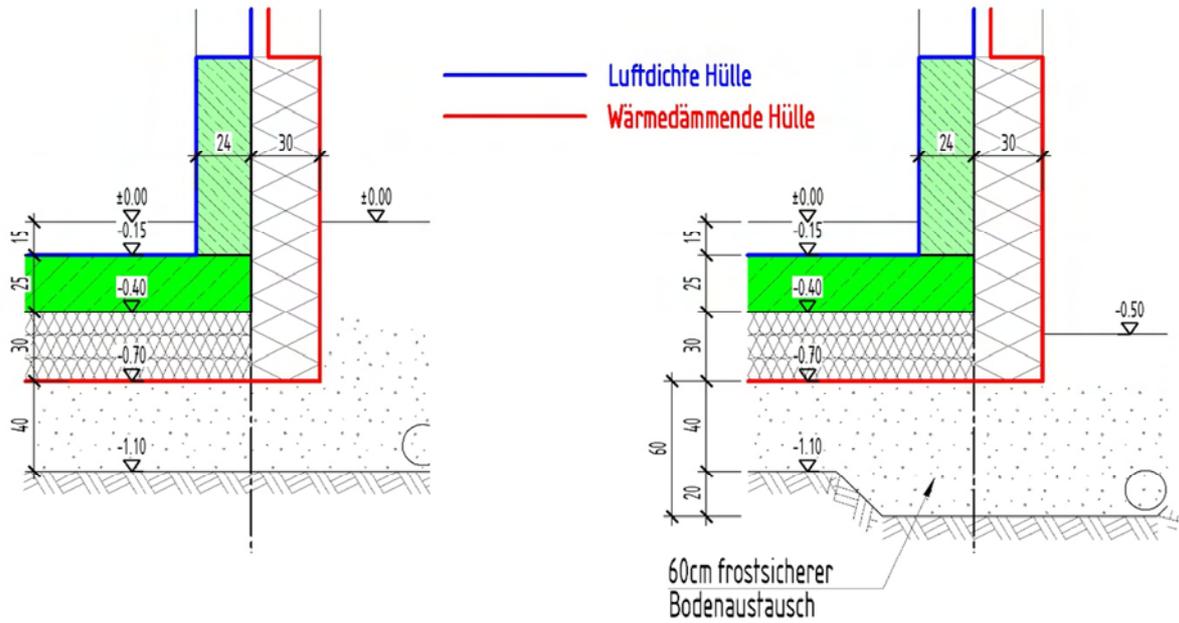
Im Erdgeschoss befinden sich zwei Klassenräume, Aufenthaltsräume (Lehrerzimmer, Schulleitung, etc.) und Sanitärebereiche, im Obergeschoss sind weitere Klassenräume, ein Computerraum und die Bibliothek verortet.

## 5. Konstruktionsdetails der Passivhaus Hülle und der Technik Passivhaus Koblenz-Güls

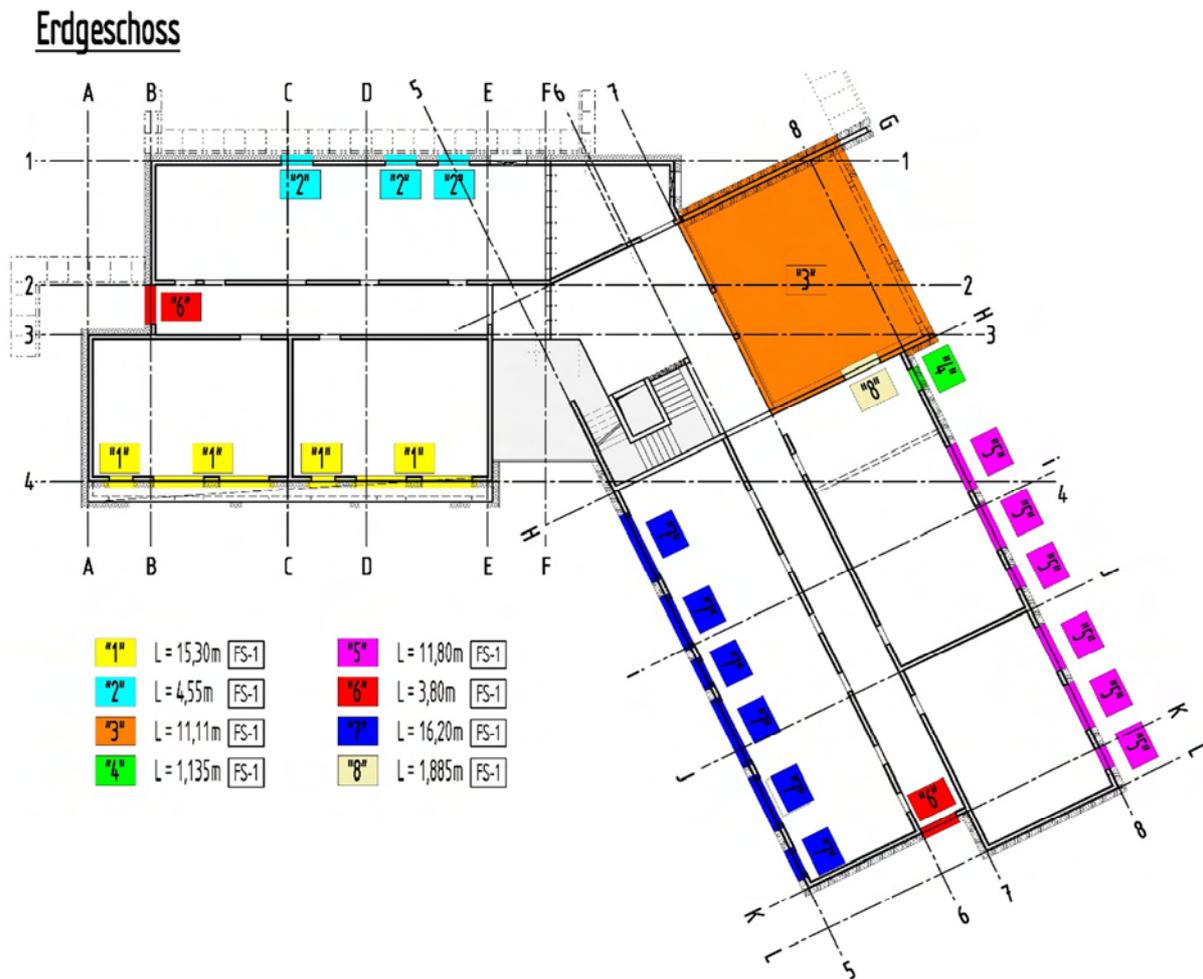
In der Planungsphase wurden alle Wärmebrücken berechnet. Im Zuge der Wärmebrückenberechnung konnten diverse Konstruktionsdetails energetisch optimiert werden. Nachfolgend eine Zusammenstellung der erfassten Wärmebrücken.



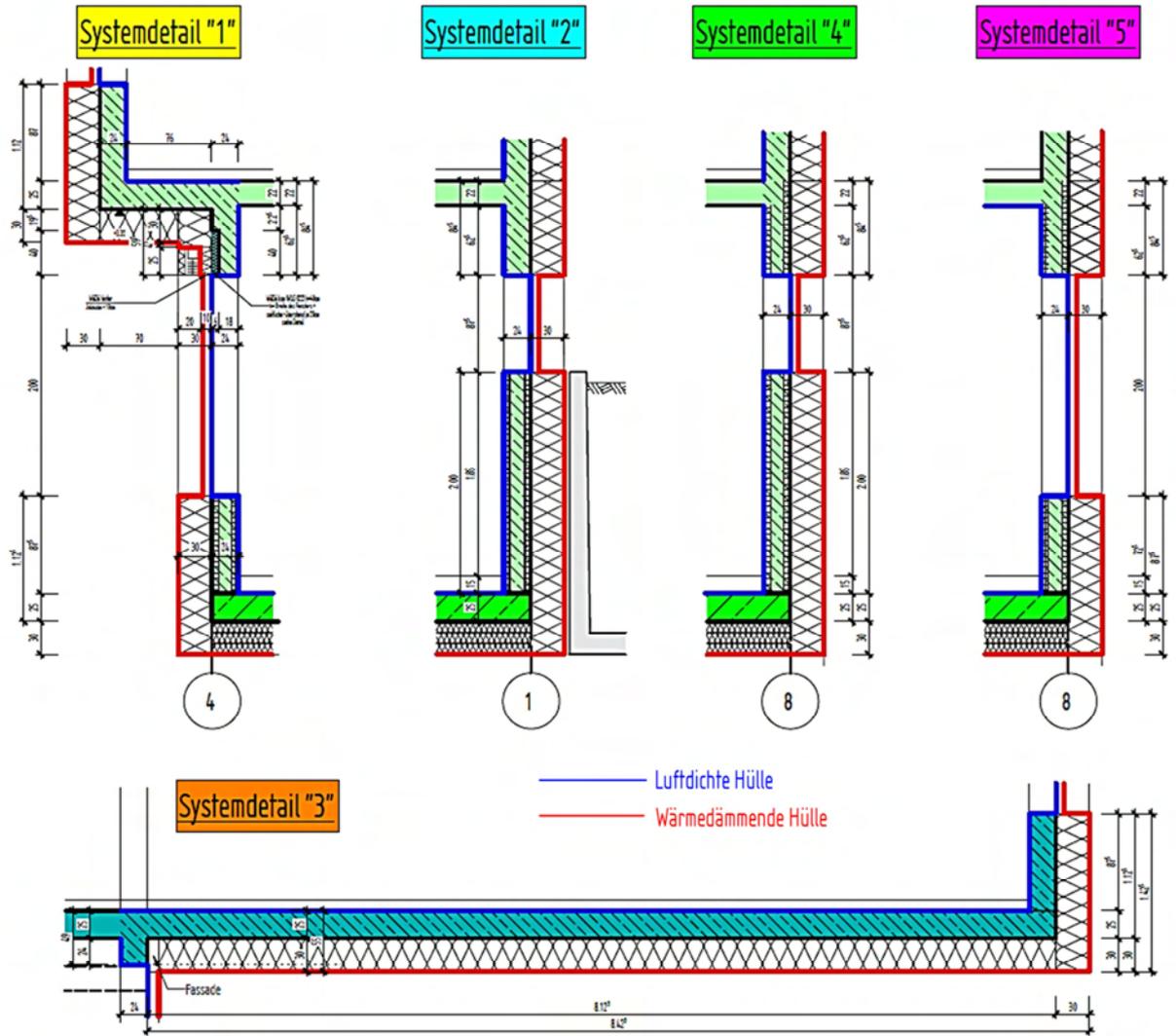
**Abbildung 15:** Grundriss Bodenplatte, Wärmebrückenerfassung



**Abbildung 16:** Schnitte Bodenplatte, Wärmebrückenerfassung



**Abbildung 17:** Grundriss Erdgeschoss, Wärmebrückenerfassung



**Abbildung 18:** Schnitte Erdgeschoss, Wärmebrückenerfassung



## 5.1 Konstruktion und Dämmung der Bodenplatte mit Anschlusspunkten zu Außen- und Innenwänden



**Abbildung 21:** Verlegung der Wärmedämmung unter der Bodenplatte

Die Bodenplatte wurde von unten gedämmt. Der größte Teil der Dämmung wurde mit  $d=30\text{cm}$  ausgeführt, unter den tragenden Wänden wurde die Dämmstärke auf  $20\text{cm}$  vermindert um den Horizontallastabtrag sicherzustellen. Die Stöße der Dämmplatten wurden versetzt angeordnet. Aus Aussteifungsgründen wurde die Wärmedämmung dreilagig verlegt. Die Platten wurden in jeder Lage versetzt eingebaut.



Abbildung 22: Wärmedämmung unter der Bodenplatte

## 5.2 Konstruktion und Dämmung der Außenwände

Bei den Außenwänden handelt es sich um 24cm starke Stahlbetonbauteile. Diese wurden mit 30cm dicken Dämmplatten aus expandiertem Polystyrol (EPS) gedämmt.

## 5.3 Konstruktion und Dämmung des Daches

Die Dachkonstruktion wurde als 5° geneigtes Satteldach in Holzbauweise errichtet. Das Dach ist oberhalb der thermischen Hülle hinterlüftet. Als Dacheindeckung wurde ein Aluminium-Stehfalzdach der Firma „Kalzip“ ausgeführt. Insgesamt wurde das Dach mit 360mm gedämmt. Zusätzlich zu einer 240mm starken Zwischensparrendämmung wurden 120mm Dämmung von unten als durchgehende Untersparrendämmung eingebaut.



**Abbildung 23:** Dachkonstruktion

## 5.4 Fensterschnitte inkl. Einbauzeichnung



**Abbildung 24:** Ansicht auf die Südostfassade

Bei den Fenstern handelt es sich um Aluminiumfenster (Schüco AWS 90.SI+) mit dreifacher Verglasung. Die Fensterrahmen haben einen U-Wert von  $0,72 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  bis  $1,60 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Die Verglasung hat einen g-Wert von  $0,50 [-]$  und einen U-Wert von  $0,50 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , der mittlere U-Wert der Fenster beträgt  $0,87 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

## **6. Beschreibung der luftdichten Hülle; Dokumentation des Drucktestergebnisses**

Das Ergebnis des Drucktests (Blower-Door-Test) ergab einen Wert von 0,48 1/h.

### **Dach**

Die luftdichte Ebene wurde mittels einer Folie (Dampfbremse) hergestellt.

### **Außenwand**

Die Außenwände wurden als Stahlbetonwände hergestellt. Ein Putz war daher zur Gewährleistung der Luftdichtigkeit entbehrlich. Zudem konnte die gewünschte Stahlbetonoptik für die Innenräume erzielt werden. Die luftdichte Ebene ist die Innenseite der Stahlbetonwand.

### **Bodenplatte**

Im Bereich der Bodenplatte bilden die Stahlbetonwände die luftdichte Ebene.

### **Fenster / Türen**

Die Fenster und die Türen wurden in den Anschlussbereichen mit einer dampföffenen Folie von außen und einer dampfdichten Folie von innen abgeklebt.

## 7. Lüftungsanlage

Die mechanische Be- und Entlüftung ist zum Austausch der hygienisch erforderlichen Außenluftmenge erforderlich. Die Be- und Entlüftung der Schulräume erfolgt über eine Lüftungsanlage mit einem regenerativen Wärmetauscher, der Wärmerückgewinnungsgrad beträgt mindestens 90% bei einer Feuchterückgewinnung von 45 – 65%. Bei der Lüftungsanlage handelt es sich um das Fabrikat Menerga, die Elektroeffizienz beträgt 0,46 Wh/m<sup>3</sup>.

Sämtliche Aufenthaltsbereiche wie Klassenräume, Mehrzweckraum, Büroräume etc. werden be- und entlüftet. Die eingebrachten Luftmengen dienen zum hygienischen Luftaustausch sowie zur Beheizung der Räume. Hierzu wird die Zuluft über dezentral angeordnete Nachheizregister in den Abhangdecken nacherwärmt und gruppenweise den Räumen zugeführt. Über Raumtemperatur, CO<sub>2</sub>-Fühler und Volumenstromregler, welche in jedem Raum angeordnet sind, wird die Zulufttemperatur und die Luftmenge beeinflusst. Zusätzlich sind in jedem Aufenthaltsraum Fensterkontakte vorgesehen, welche beim Öffnen der Fenster eine Abschaltung des Lüftungsstroms bewirken. Die Zuluftführung erfolgt über Schlitz- und Impulsauslässe in den Abhangdecken. Die Abluft wird über Schattenfugen abgesaugt.

Die Schule wird ausschließlich über die Lüftung beheizt. Lediglich in der Pausenhalle ist eine unterstützende Fußbodenheizung eingebaut. Die erforderliche Zulufttemperatur regelt sich aus der günstigsten Zulufttemperatur der Nachheizgruppen. Diese wird nur aus dem statischen Wärmetauscher und einer Bypassklappe generiert. Hierzu wird aus der übergeordneten Direct Digital Control (DDC) ein Anforderungssignal bereitgestellt.

## **8. Wärmeversorgung**

Die Schule wird über eine Sole/Wasser-Wärmepumpe beheizt. Hierzu wird nach Vorgabe der externen übergeordneten DDC-Anlage eine Soll-Vorlauftemperatur angefordert. Diese richtet sich nach der Außentemperatur in Adaption der Raumtemperatur. Die Aufenthaltsräume werden über Nachheizregister mit der zentralen Lüftungsanlage beheizt. Die Zulufttemperatur wird über Zonenventile dem Bedarf angepasst.

Im Bereich der Pausenhalle ist eine unterstützende Fußbodenheizung vorhanden, ihre Leistung wird über Raumfühler und Stellantriebe (24V) auf den Heizkreisverteiler dem Bedarf angepasst. Während der Übergangszeit im Frühjahr und im Sommer außerhalb der Ferienzeiten erfolgt bei einer Überschreitung von 24°C (Mittelwert über 3 Räume) eine passive Kühlung über die Zuluft.

## 9. PHPP-Berechnungen

### Passivhaus Nachweis



Objekt:	Neubau einer Passivhaus-Grundschule		
Standort und Klima:		Trier	
Straße:	Karl-Möhlig-Straße 12a		
PLZ/Ort:	56072 Koblenz		
Land:	Deutschland		
Objekt-Typ:	Grundschule		
Bauherr(en):	Stadtverwaltung Koblenz		
Straße:	Görgenstraße 11		
PLZ/Ort:	56068 Koblenz		
Architekt:	Architekt BDA Jens J. Ternes		
Straße:	Schulgasse 2		
PLZ/Ort:	56073 Koblenz		
Haustechnik:	HPI Himmen Ingenieurgesellschaft mbH & Co.KG		
Straße:	Kirchberg 59		
PLZ/Ort:	56626 Andernach		
Baujahr:	2012		
Zahl WE:	1	Innentemperatur:	20,0 °C
Umbautes Volumen V <sub>u</sub> :	7446,1 m <sup>3</sup>	Interne Wärmequellen:	4,9 W/m <sup>2</sup>
Personenzahl:	270,0		

**Bauherr**  
**Stadtverwaltung Koblenz**  
 Kultur- und Schulverwaltungsamt, Hr. Hehl  
 vertreten durch den Bauträger  
 Koblenzer Wohnungsbaugesellschaft mbH  
 vertr. durch den Geschäftsführer, Hr. Michael Siegel  
 Görgenstraße 11 | 56068 Koblenz

Kennwerte mit Bezug auf Energiebezugsfläche			
Energiebezugsfläche:	1266,8 m <sup>2</sup>	Verwendet: Monatsverfahren	PH-Zertifikat: Erfüllt?
<b>Energiekennwert Heizwärme:</b>	<b>15 kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>	<b>15 kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>	<b>ja</b>
<b>Drucktest-Ergebnis:</b>	<b>0,5 h<sup>-1</sup></b>	0,6 h <sup>-1</sup>	ja
<b>Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung, Kühlung, Hilfs- u. Haushalts-Strom):</b>	<b>114 kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>	120 kWh/(m <sup>2</sup> a)	ja
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung und Hilfsstrom):	47 kWh/(m <sup>2</sup> a)		
Primärenergie-Kennwert Einsparung durch solar erzeugten Strom:	kWh/(m <sup>2</sup> a)		
Heizlast:	17 W/m <sup>2</sup>		
Übertemperaturhäufigkeit:	%	über 25 °C	
Energiekennwert Nutzkälte:	0 kWh/(m <sup>2</sup> a)	15 kWh/(m <sup>2</sup> a)	ja
Kühllast:	6 W/m <sup>2</sup>		

Kennwert mit Bezug auf Nutzfläche nach EnEV			
Nutzfläche nach EnEV:	m <sup>2</sup>	Anforderung:	Erfüllt?
<b>Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung und Hilfsstrom):</b>	<b>kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>	<b>40 kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>	<b>n.a.</b>

Wir versichern, dass die hier angegebenen Werte nach dem Verfahren PHPP auf Basis der Kennwerte des Gebäudes ermittelt wurden. Die Berechnungen mit PHPP liegen diesem Antrag bei.

Ausgestellt am: 18.02.2014  
 gezeichnet: *Edich*

Abbildung 25: Passivhausnachweis

## 10. Baukosten

Die Baukosten (Kostengruppe 300 und 400) betragen 1.771,00 €/m<sup>2</sup> bezogen auf die Energiebezugsfläche.

Die Mehrinvestition der Baukosten für den Passivhausstandard lag im Vergleich (Kostenschätzung) zu der damals gültigen EnEV bei ca. 11 %.

Aufgestellt, Seite 1 – 24

Koblenz, 28.07.2017



-----  
Waldemar Edich, M. Eng.



**Simon + Günter** PartmbB  
**Beratende Ingenieure**

Kierweg 1      Telefon: 02 61/5 48 61  
56072 Koblenz      Telefax: 02 61/5 71 99

[www.simon-guenter.de](http://www.simon-guenter.de)