Passivhaus Objektdokumentation

Volksschule Mariagrün in Graz

Passivhaus Datenbank ID: 4504
http://www.passivhausprojekte.de/#d_4504

ARCHITEKT:
Christoph Kalb Architekt ARB LIA DiplArch BSc
christoph.kalb@architekturwerk.at | www.architekturwerk.at

Die zertifizierte Passivhaus Volksschule wurde in einem Park im Stadtteil Mariagrün in Graz erreichtet. Es handelt sich um einen in Hybrid Bauweise errichtete Schule mit einem massiven aktivierten Beton Kern und vorfabrizierten Holzelementfassaden. Die Schule bietet Platz für 200 Schüler im Alter von 6 bis 10 Jahren.

U-Wert Außenwand	0,173 W/(m²K)
U-Wert Kellerdecke	0,125 W/(m²K)
U-Wert Dach	0,093 W/(m²K)
U-Wert Fenster	0,72 W/(m²K)
Wärmerückgewinnung	85 %

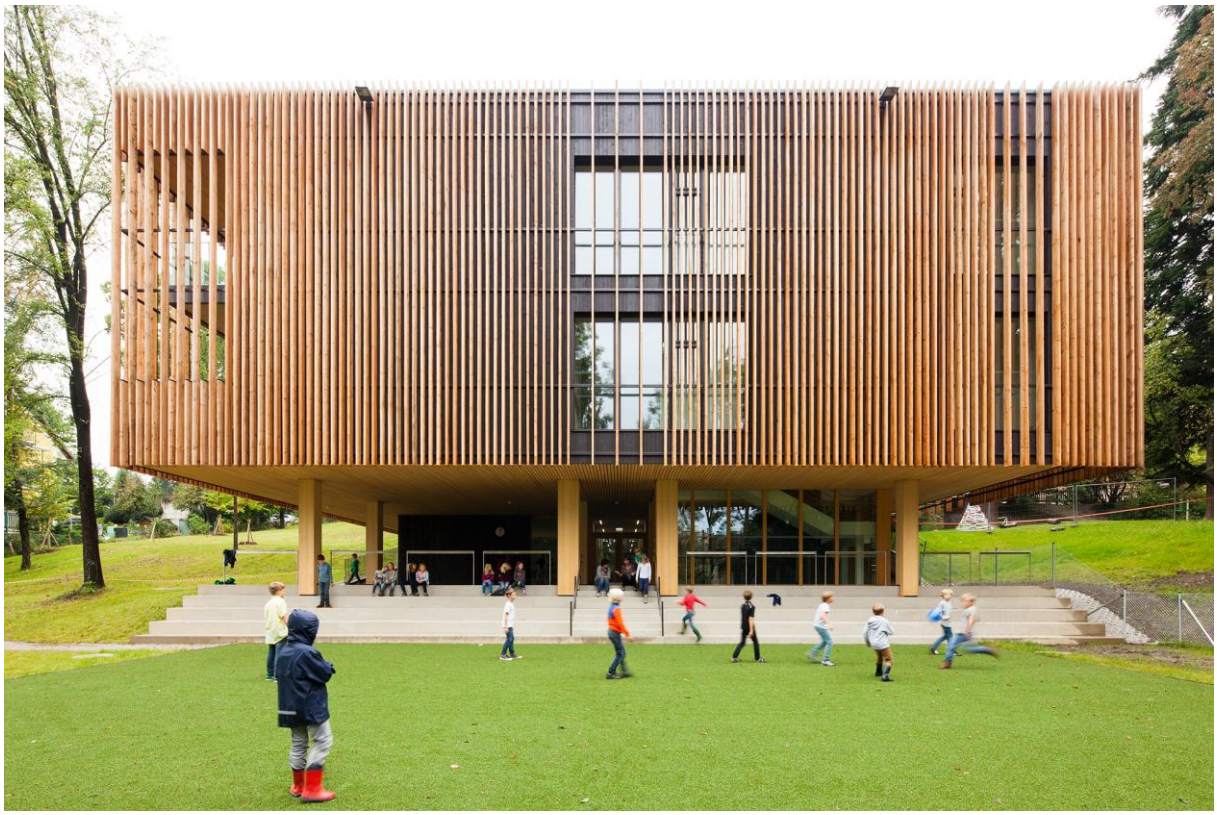
PHPP Jahres-Heizwärmebedarf	**11 kWh/(m²a)**
PHPP Primärenergie	86 kWh/(m²a)
Drucktest n_{50}	0,3 h^{-1}

1 Kurzbeschreibung

Die VS Mariagrün - eine Volksschule mit acht Klassen und Platz für neue Lehr- und Lernformen sowie einem Turnsaaltrakt, das Ganze in Passivhaus-Standard – das sind die Eckdaten der neuen Volksschule Mariagrün, die 2014 in der Schönbrunngasse fertiggestellt wurde.
Bei der Umsetzung des Holzbaus kamen drei heimische Holzarten zum Einsatz: Fichte bildet die Konstruktion und einen Kombination aus Tanne und Lärche wurde für die Fassade verarbeitet.

Südwest Seite Passivhaus Volksschule Mariagrün (Foto: Markus Kaiser)

Foto Deckblatt:
Nordost Seite – Eingangsbereich/Schulhof Passivhaus Volksschule Mariagrün (Foto: Markus Kaiser)



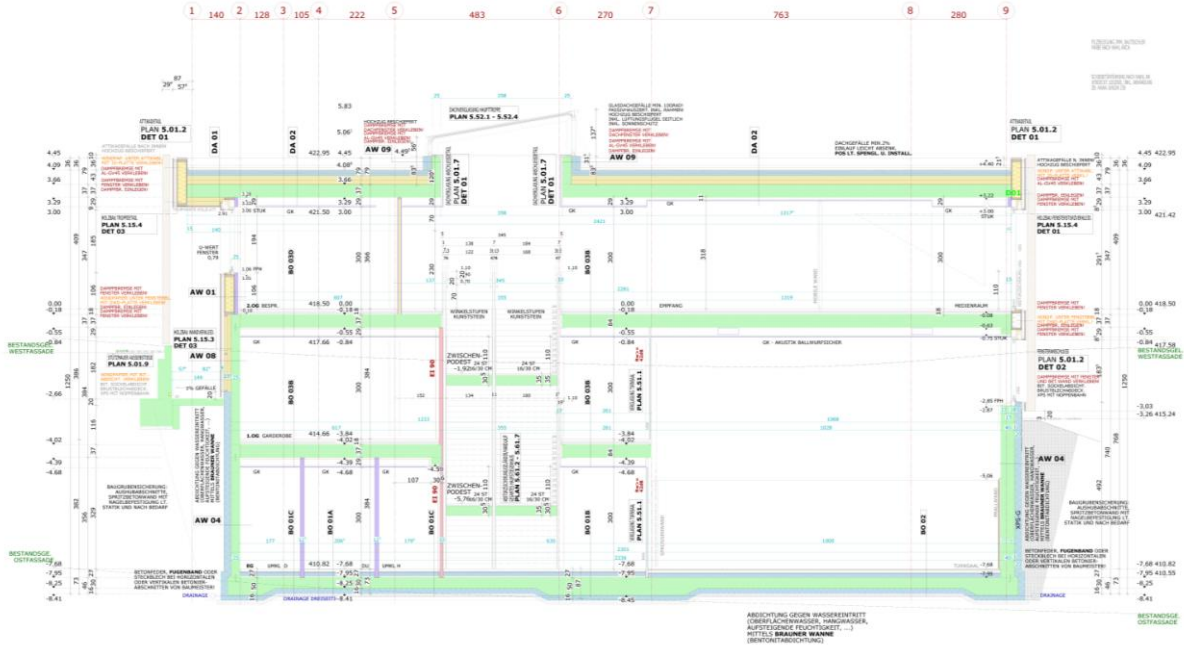
Südost Seite Passivhaus Volksschule Mariagrün (Foto: Markus Kaiser)

Südost/Nordost Seite Passivhaus Volksschule Mariagrün (Foto: Markus Kaiser)

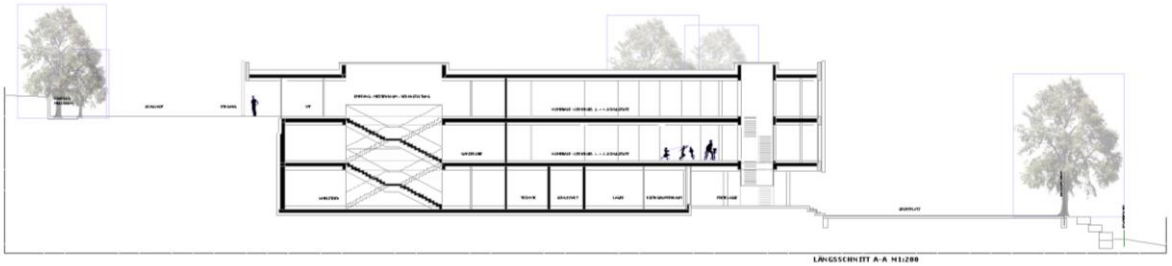
Freiklasse Passivhaus Volksschule Mariagrün (Foto: Markus Kaiser)

Balkon/Freibereich vor den Homebases/Klassen Passivhaus Volksschule Mariagrün (Foto: Markus Kaiser)

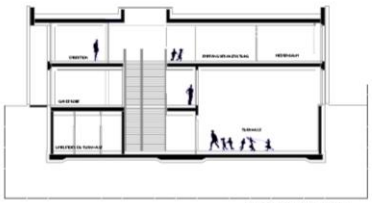
2 Schnitt



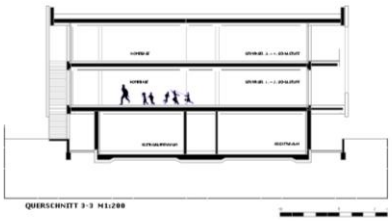
QUERSCHNITT 2-2



LÄNGSSCHNITT A-A M1:200



QUERSCHNITT 2-2 M1:200

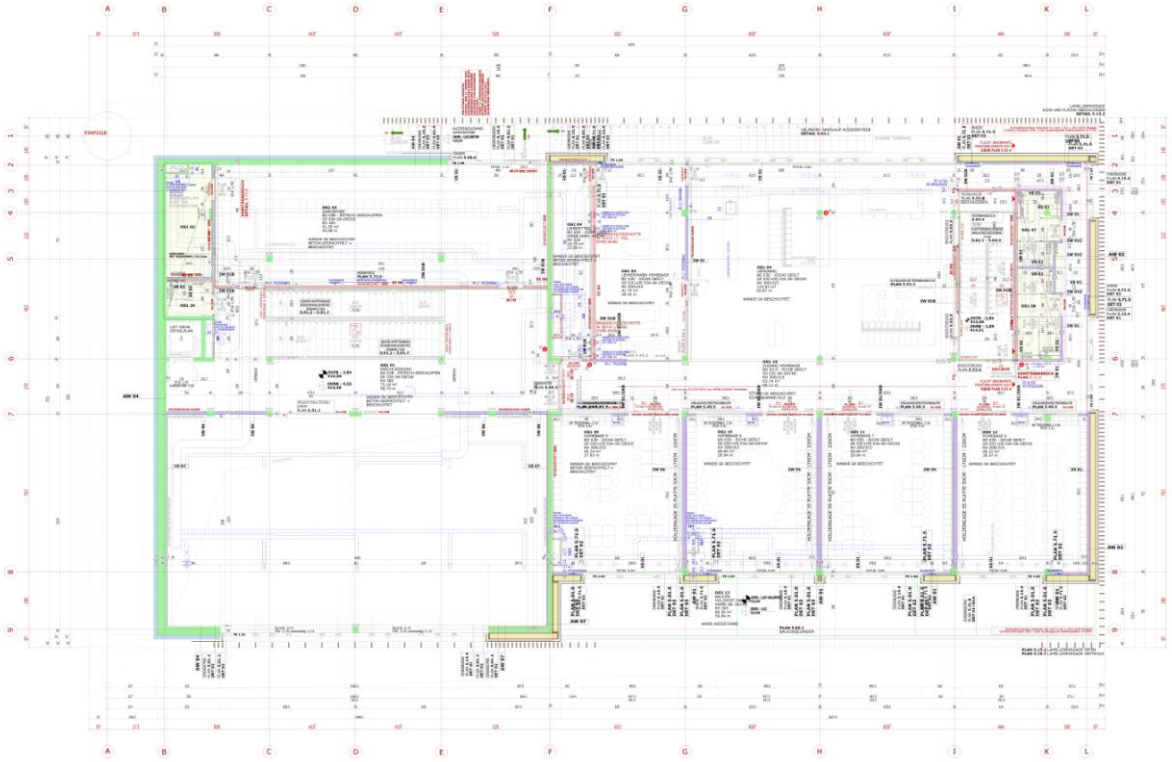


QUERSCHNITT 3-3 M1:200

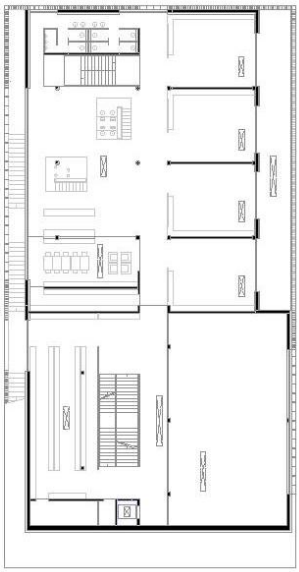
Querschnitt durch die Passivhaus Volksschule Mariagrün.

Gut erkennbar sind die ringsum geschlossene thermische Hülle mit jeweils guter Wärmedämmung sowie die thermische Abtrennung des Aussenzuganges.

3 Grundrisse



2. OG - Eingangsbereich



1.OG

EG mit Freiklasse

Grundrisse der Passivhaus Volksschule Mariagrün:
Im 2.Obergeschoss mit dem Eingangsbereich und dem Schulhof. In diesem Geschoss sind der Mehrzweckraum, die Verwaltung und vier Homebases mit der dazugehörenden Lerninsel situiert.

Im 1. Obergeschoss liegt die Zentralgarderobe und weitere vier Homebases mit der dazugehörenden Lerninsel.

Im Erdgeschoss sind die Turnhalle mit den Nebenräumen und die Sonderunterrichtsräume sowie die Freiklasse.

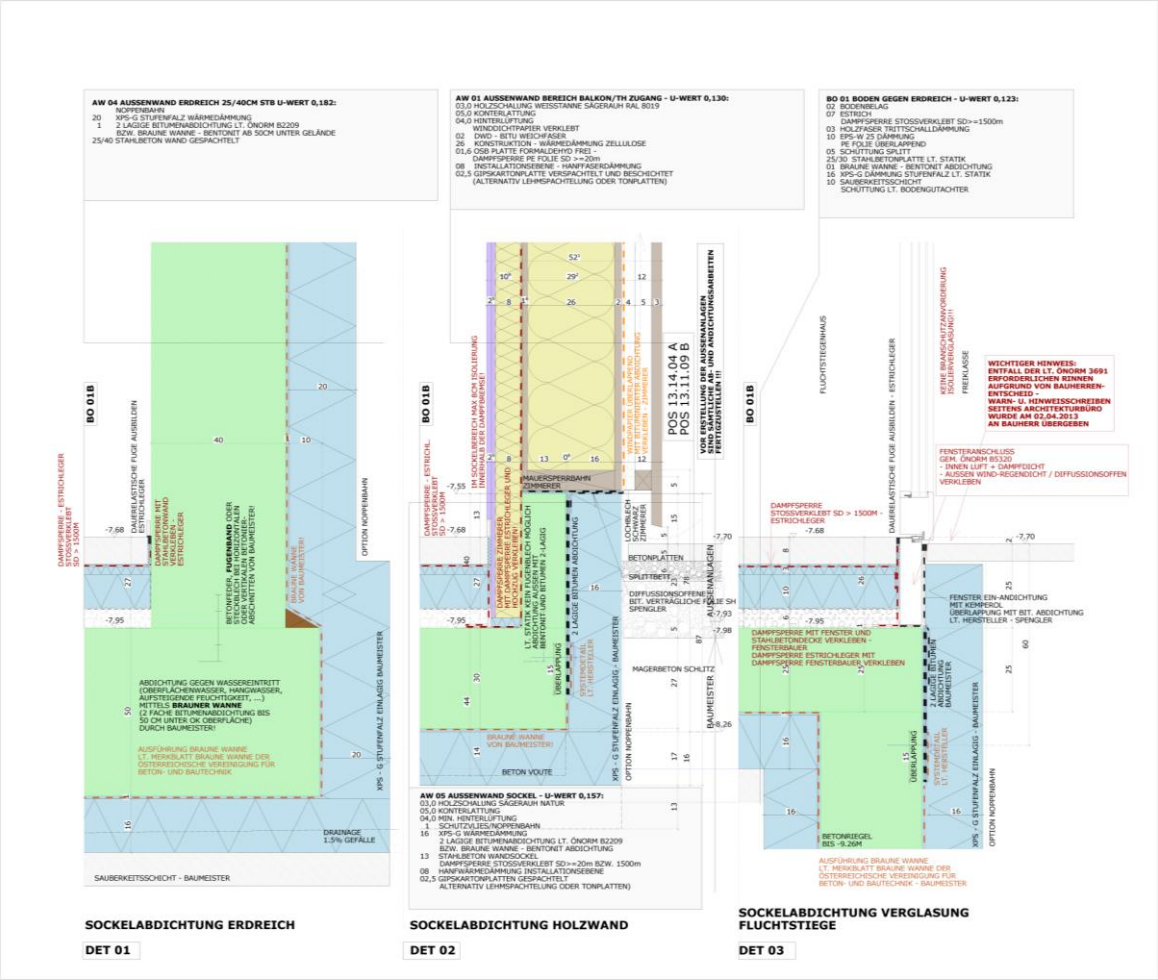
Von jedem Geschoss sind die Freianlagen niveaulos-behindertengerecht erreichbar.

4 Ökologie

klimaaktiv Gold Punkte: 921
Nutzkältebedarf (PHPP): 1.0 kWh/m2a
CO2 Emission: 19.2 kg/m2EBF
OI3 Index (OI3TGH, BGF): 224.4 Punkte
Raumluftmessung VOC: Summe VOC ≤ 300 µg/m
Raumluftmessung Formaldehyd: Formaldehyd ≤ 0,06 mg/m³

Konstruktionsdetails

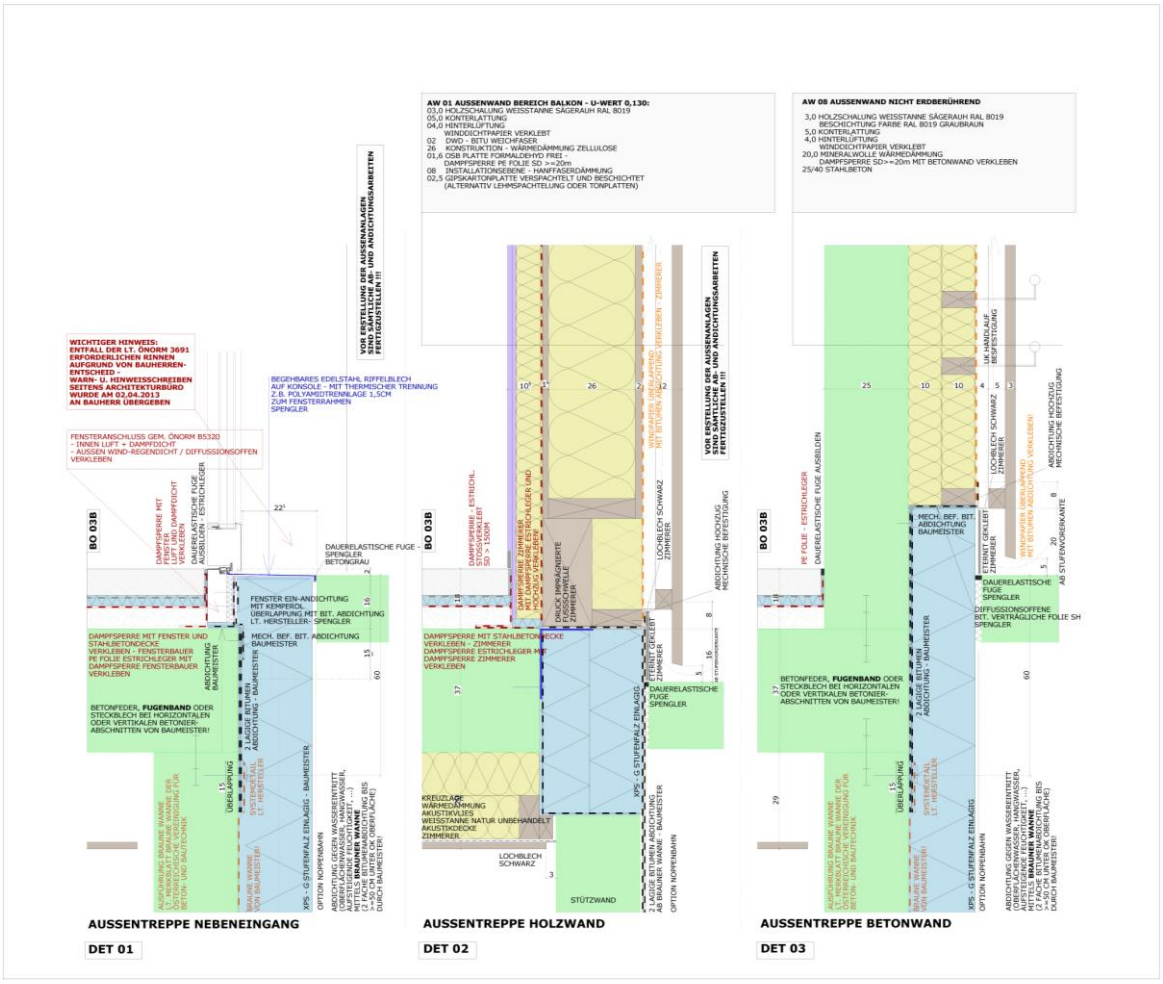
4.1 Konstruktion inkl. Dämmung der Bodenplatte bzw. Anschlusspunkten zu Massiv- und Holzbau Außenwänden sowie Türen



Aufbau der Kellerdecke - Bodenplatte:

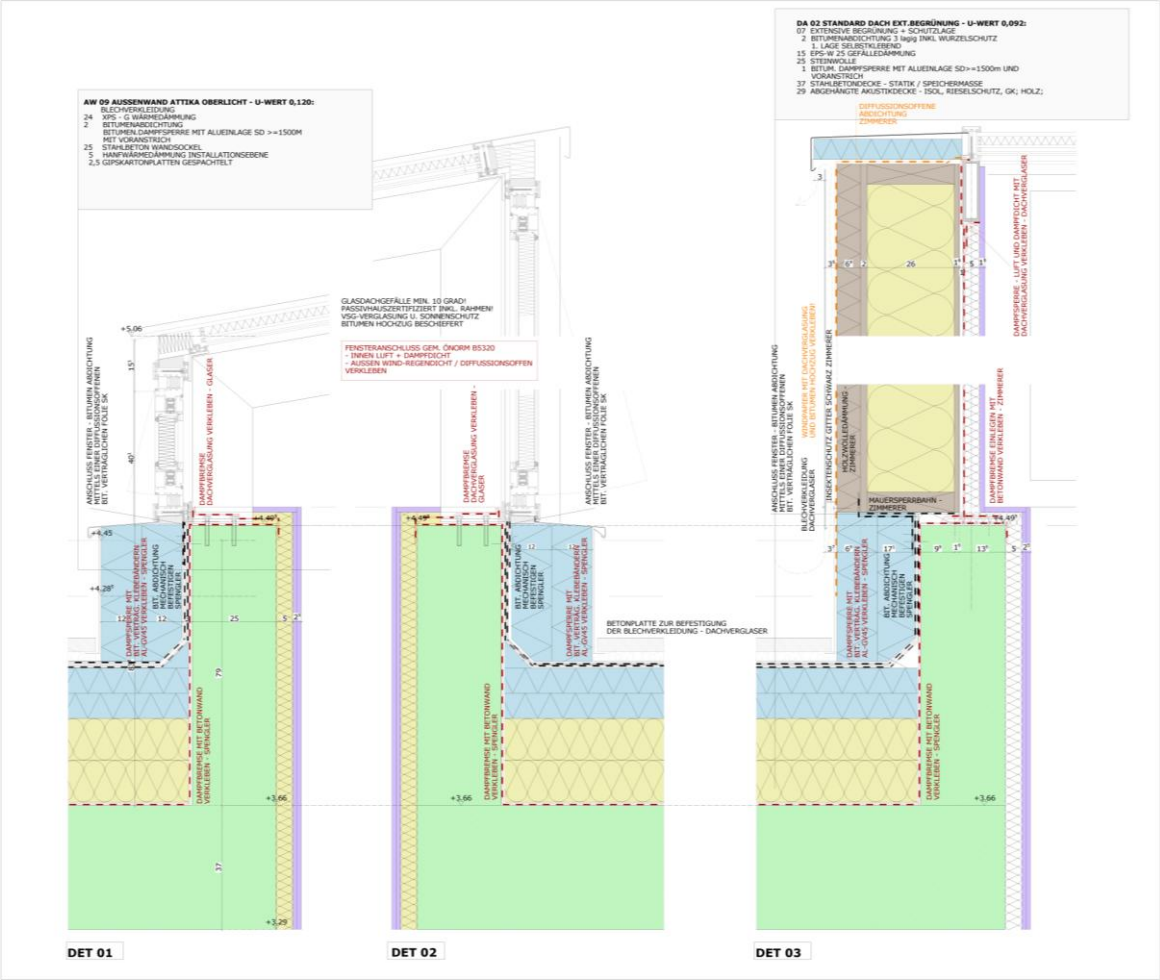
Keller-decke Boden platte	8,0 cm Estrich 3,0 cm Holzfaser-Trittschalldämmplatten 10,0 cm Kork 6,0 cm Splitt gebunden 50,0 cm Stahlbeton 16,0 cm XPS-G	U-Wert 0,125 W/(m²K)

4.2 Konstruktion inkl. Dämmung der Außenwände



Außen-wand	2,0 cm DWD-Platte 26,0 cm Zellulosefaserflocken zw. Holzkonstruktion 1,6 cm OSB-Platte 8,0 cm Hanfdämmung 2,5 cm Gipskartonplatten	U-Wert 0, 173 W/(m²K)

4.3 Konstruktion inkl. Dämmung des Daches



Dach	15,0 cm EPS-W25 G0,036 25,0 cm Steinwolle WD 37,0 cm Stahlbeton	0,093 W/(m²K)

4.4 Fensterschnitte inkl. Einbauzeichnung

Daten zum Fenster

Fenster	Fensterrahmen OPTIWIN OPTIWIN - Alphawin - mit Super Spacer TriSeal Dreifach Isolierglas 4/16/4/16/4 U $_w$-Wert = 0.79 W/(m^{2}K) U $_g$-Wert = 0.6 W/(m^{2}K) g -Wert = 50 % Fensterrahmen SCHÜCO CW Schüco FW 50+.SI Passivhaus zertifiziert (mit GfK Anpressleiste, Swisspacer V, Glasträger: Edelstahl) U $_w$-Wert = 0.72 W/(m^{2}K) Verglasung glaströsch, SILVERSTAR U $_g$-Wert = 0.6 W/(m^{2}K) g -Wert = 51 %	0,72 / 0,79 W/(m²K)

5 Beschreibung der luftdichten Hülle; Dokumentation des Drucktester*ge*bnisses

Betrifft: **BV VS Mariagrün, BlowerDoor Messung 15.10.2013**

Am 15.10.2013 wurde beim BV VS Mariagrün in der Schönbrunngasse 30b, Graz eine BlowerDoor Messung in Anwesenheit eines Mitarbeiters der Fa. Strobl und der Fensterfirma durchgeführt.

Zum Zeitpunkt der luftdichte Gebäudehülle größtenteils fertiggestellt.
Die Meßanordnung wurde in die fehlende Türe im Obergeschoß eingebaut.

Es wurde ein n50-Wert von ca. 0,19 1/h bei einem Raumvolumen von ca. 7.174,81 m³ festgestellt.

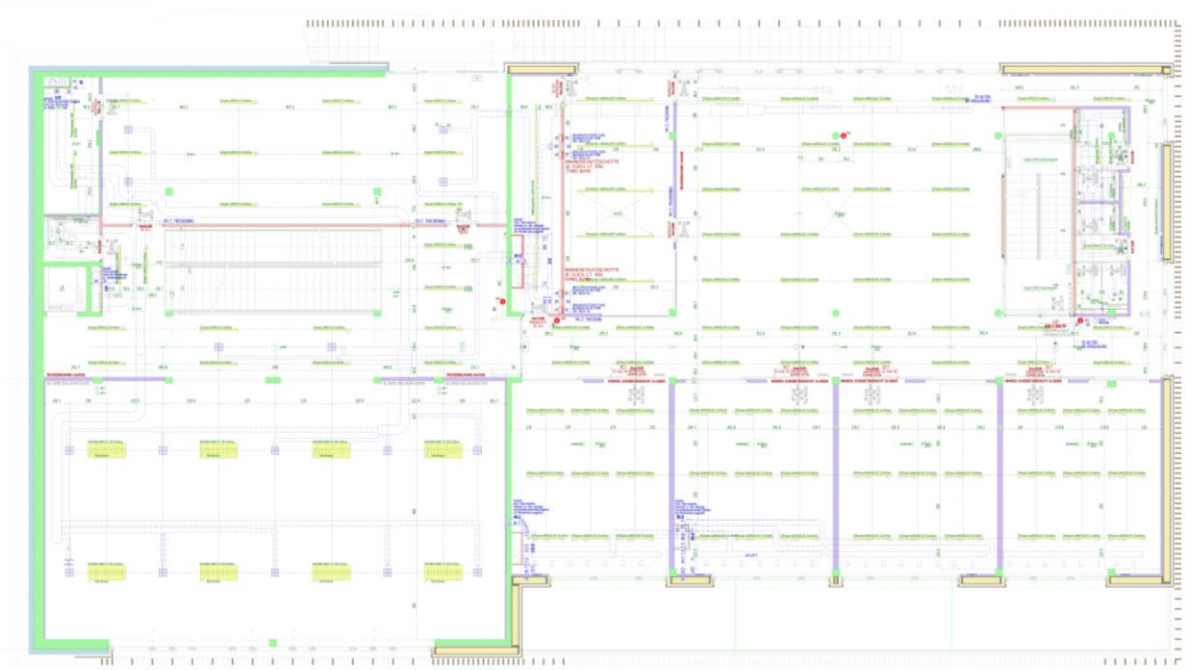
Die Anforderungen an ein Passiv-Haus mit einem n50-Wert von <= 0,6 1/h werden erfüllt.

Luftdichte Hülle:

Dach: Stahlbeton Decke mit vollflächig aufgeflämmter Dampfsperre auf Bitumenbasis.

Wand: OSB Platte mit verklebten Stossfugen und zusätzlich vollflächige Ökodampfsperre. Die Anschlüsse zu den Öffnungen – Fenstern wurden dicht verklebt.

6 Lüftungsplanung Kanalnetz



Elektro Effizienz der Lüftungsanlage: 0,38 Wh/m³

Lüftung J. Pichler, VENTECH
Die Lüftungsanlage ist mit einer Wärmerückgewinnung ausgestattet (über 80% Gesamtwirkungsgrad)

Drei Geräte kamen zum Einsatz:
LG 4000 System VENTECH, LG 180 System VENTECH und LG 250 System VENTECH

Die Ansaugung der Frischluft erfolgt im Bereich der Freiklasse im EG. Die Einbringung der Zuluft erfolgt hinter der abgehängten Decke in den Homebases, über Überströmbereiche – Schiebtüren strömt die Luft in den Lernbereich wo sie dann wieder in der abgehängten Decke abgesaugt wird. Über den Wärmetauscher wird die Luft über Dach ausgeblasen.

Die gesamte Lüftungsanlage besteht aus drei Lüftungsgeräten: Schul – Klassenbereich / Turnhallenbereich / WC Bereich

7 Wärmeversorgung

Die Volksschule wird über das benachbarte Gebäude (Gasheizung) mit Wärme über eine Fernleitung versorgt. Die Wärmeabgabe erfolgt mittels Radiatoren und Lüftungsanlage die mittels Einzelraumregelung geregelt sind.

Keine PV Anlage aufgrund der starken Verschattung der umliegenden Bäume im Park.

Warmwasser Das Warmwasser wird mittels eines Frischwassermoduls erwärmt. Die gesamte Haustechnik ist über eine intelligente Haustechnikregelung gesteuert. Diese wird an das Energie-Monitoring-System der Stadt Graz angeschlossen.

8 Baukosten:

Die Baukosten belaufen sich auf ca. 2185.- €/m² Nutzfläche, Mehraufwand für die PH Zertifizierung beträgt ca. 8%.

9 PHPP-Berechnungen

Die Zertifizierung wurde vom Energieinstitut Vorarlberg durchgeführt.

Zertifizierungs-Unterlagen

Objekt:	Volksschule Mariagrün
Straße:	Schönbrunngasse 30B
PLZ/Ort:	8010 Graz
Land:	Österreich / Steiermark
Objekt-Typ:	Nichtwohngebäude - Schule
Klima:	St - Graz
Höhe Gebäudestandort (m ü. NN):	-

Gebäudekennwerte mit Bezug auf Energiebezugsfläche und Jahr

				Anforderungen	Erfüllt?*
	Energiebezugsfläche	2015,3	m²		
Heizen	Heizwärmebedarf	11	kWh/(m²a)	15 kWh/(m²a)	ja
	Heizlast	10	W/m²	10 W/m²	ja
Kühlen	Kühlbedarf gesamt		kWh/(m²a)	-	-
	Kühllast		W/m²	-	-
	Übertemperaturhäufigkeit (> 25 °C)	3,0	%	-	-
Primärenergie	Heizen, Kühlen, Entfeuchten, WW, Hilfsstrom, Licht, elektr. Geräte	86	kWh/(m²a)	120 kWh/(m²a)	ja
	WW, Heizung und Hilfsstrom	44	kWh/(m²a)	-	-
	PE-Einsparung durch solar erzeugten Strom		kWh/(m²a)	-	-
Luftdichtheit	Drucktest-Luftwechsel n_{50}	0,3	1/h	0,6 1/h	ja

* leeres Feld: Daten fehlen; "-": keine Anforderung

Energieinstitut Vorarlberg hat diesem Gebäude das Siegel

Zertifiziertes Passivhaus
Passivhaus Institut

verliehen.

Grundlage für die Zertifizierung sind ausschließlich die Planungsunterlagen, Nachweise und Angaben des Auftraggebers, die dem Energieinstitut Vorarlberg hierfür überlassen wurden. Das Energieinstitut Vorarlberg hat die Energiebilanzen anhand dieser Angaben überprüft und bestätigt.

Zertifikats-ID: 9033_EIV_PH_20140624_AR

Energieinstitut Vorarlberg
Stadtstraße 33/CCD,
A-6850 Dornbirn

Energieinstitut Vorarlberg

bevollmächtigt durch:
Passivhaus Institut
Dr. Wolfgang Feist
Rheinstr. 44/46
D-64283 Darmstadt

Passivhaus Institut

Zertifikat

Energieinstitut Vorarlberg verleiht dem folgenden Gebäude das Siegel „Zertifiziertes Passivhaus“:

Volksschule Maria Grün, Schönbrunngasse 30B, A-8010 Graz

Zertifiziertes Passivhaus
Passivhaus Institut

Bauherrschaft: **GBG Gebäude- Baumanagement Graz GmbH**
Conrad-von-Hötzendorf-Straße 94, A-8010 Graz

Architektur: **Architekturwerk Berktold Kalb**
Färbergasse 15 – Schwarz 5, A-6850 Dornbirn

Haustechnik: **Ingenieurbüro DI (FH)Armin Seier**
Klosterwiesgasse 7, A-8010 Graz

Bauphsik: **Rosenfelder & Höfler consulting engineers Gmbh & Co KG, DI Gerald Royer,**
Gleisdorfergasse 4, A-8010 Graz

Die Planung des Gebäudes erfüllt die vom Passivhaus Institut vorgegebenen Kriterien für Passivhäuser. Bei sachgemäßer Bauausführung genügt es den folgenden Anforderungen:

- Das Gebäude hat einen rundum ausgezeichneten Wärmeschutz und bauphysikalisch hochwertige Anschlussdetails. Die Gewährleistung der sommerlichen Behaglichkeit wurde bei der Planung ebenfalls berücksichtigt. Der nutzflächenspezifische Kennwert für die Gebäudeheizung ist begrenzt auf
  einen Heizwärmebedarf von 15 kWh/(m²a) oder eine Gebäudeheizlast von 10 W/m²
- Die Gebäudehülle besitzt eine gemäß ISO 9972 geprüfte, sehr gute Luftdichtheit, die eine Zugluftfreiheit und einen niedrigen Energieverbrauch ermöglicht. Der Luftwechsel über die Gebäudehülle wird bei 50 Pascal Druckdifferenz begrenzt auf
  0,6 je Stunde, bezogen auf das Gebäudeluftvolumen
- Das Gebäude verfügt über eine kontrollierte Lüftung mit hochwertigen Filtern, hocheffizienter Wärmerückgewinnung und niedrigem Stromverbrauch. Dadurch werden eine hohe Innenluftqualität und zugleich ein niedriger Energieverbrauch erreicht.
- Der gesamte nutzflächenspezifische, jährliche Primärenergiebedarf für Heizen, Kühlen, Trinkwarmwasser, Hilfsstrom sowie alle weiteren Stromanwendungen beträgt bei Standard-Nutzung nicht mehr als
  120 kWh/(m²a)

Das Zertifikat ist nur in Verbindung mit dem Zertifizierungsheft zu verwenden. Hieraus gehen die genauen Kennwerte für dieses Gebäude hervor.

Passivhäuser bieten ganzjährig eine sehr gute Behaglichkeit. Sie können mit geringem Aufwand beheizt bzw. gekühlt werden, z. B. durch Temperierung der Zuluft. Die Gebäudehülle von Passivhäusern ist auch bei kalten Außentemperaturen auf der Innenseite gleichmäßig warm; die Temperaturen der inneren Oberflächen unterscheiden sich kaum von der Raumlufttemperatur. Durch die hohe Dichtheit sind Zugerscheinungen bei normaler Nutzung ausgeschlossen. Die Lüftungsanlage stellt eine gleichbleibend gute Innenluftqualität sicher. Die Energiekosten für die Gewährleistung einer ausgezeichneten Behaglichkeit sind in einem Passivhaus sehr gering. Daher bieten Passivhäuser eine hohe Sicherheit bei künftigen Energiepreissteigerungen oder Energieverknappungen. Darüber hinaus wird die Umwelt optimal geschützt, da Energieressourcen sehr sparsam eingesetzt und nur geringe Mengen von Kohlendioxid (CO_2) und von Luftschadstoffen emittiert werden.

Dornbirn, den 24.06.2014

Ing. Angelika Rettenbacher

Energieinstitut Vorarlberg
Stadtstraße 33/CCD
A-6850 Dornbirn/Austria
Tel. ++43/(0)5572/31202-0, Fax -4
Mail: info@energieinstitut.at
http://www.energieinstitut.at

Zertifikats-ID: 9033_EIV_PH_20140624_AR

Architektur Beschreibung:

Architektur:

September 2014 wurde die neu gebaute Volksschule Mariagrün feierlich eröffnet. Diese Volksschule ist in Graz die erste in Passivhaus-Standard.
Die kleine Schule führt je 2 Klassen pro Jahrgangsstufe, was seit einigen Jahren mengenmäßig den Bedarf der Familien aus dem Wohnumfeld deckt. In der Qualität des Gebäudes gab es jedoch Mängel. Da sich sowohl Unterrichtsformen als auch Inhalte über die Jahre ändern, war es im alten Gebäude nicht mehr möglich einen hochwertigen Schulbetrieb zu gewährleisten. Sowohl die Klassenräume als auch das LehrerInnenzimmer sowie der Turnraum waren zu klein. Gruppenräume, Werkzimmer oder Medienraum fehlten komplett. Und Bewegungsmöglichkeiten im Schulgebäude oder im Freien waren nicht vorhanden.
Der Um- und Ausbau der bestehenden Schule war aus raumordnungsrechtlichen Gründen und wegen den zu geringen Kapazitäten nicht möglich. Somit wurde eine Standortverlegung in das Areal der Schönbrunngasse geplant, wo sich bereits eine Kindergrippe und ein Kindergarten befinden. Dieser Standort hatte einige Vorteile:

- Ausreichend Platz für SchülerInnen und LehrerInnen
- Große Grünflächen mit Spiel-, Sport- und Freizeitmöglichkeiten
- Möglichkeit eines Schulbetriebs mit Tagesbetreuung
- Innovative, energiesparende Bauweise (Passivhaus)

Deshalb fand im Juni 2008 ein erster Workshop mit VertreterInnen der Schule und der Eltern statt, in welchem grundlegende Vorstellungen für eine „Schule des 21. Jahrhunderts“ entwickelt wurden. In weiteren Workshops mit SchulpartnerInnen, Pädagogik- und BauexpertInnen als auch SchülerInnenvertreterInnen wurden diese Ideen weiterentwickelt.
Danach wurde ein europaweiter ArchitektInnenwettbewerb ausgeschrieben, in den auch diese Vorüberlegungen einflossen.
Die Architekten Phillip Berktold & Christoph Kalb aus Dornbirn gewannen die Ausschreibung und bauten darauf die erste Grazer Volksschule mit der Energieeffizienzklasse A++.

Nun stehen den 8 Klassen ausreichend Platz in energieoptimierten Räumen und ein Turnsaaltrakt zur Verfügung.
Die Grazer Energieagentur unterstütze das Projekt mit einer neutralen energetischen und bauphysikalischen Begleitung zur Optimierung der Bauteilqualität und der Haustechnik. Bei der Umsetzung des Holzbaus kamen drei heimische Holzarten zum Einsatz: die Konstruktion besteht aus Fichte, für die Fassade wurde Tanne und Lärche verbaut.
Bei der Auswahl der Baustoffe wurde besonders bei den Innanbauteilen auf die

Vermeidung von PVC- und HFCKW geachtet. Das Projekt wurde vom Haus der Baubiologie in Graz von Hr. DI Michael Pock begleitet.
Die Volksschule wird über das benachbarte Gebäude per Fernleitung mit Wärme versorgt.
Die Lüftungsanlage ist mit einer Wärmerückgewinnnung ausgestattet und erreicht so einen Gesamtwirkungsgrad von 85%.
Das Warmwasser wird mittels eines Frischwassermoduls erwärmt.
Die gesamte Haustechnik ist über eine intelligente Haustechnikregelung gesteuert, welche an das Energie-Monitoring-System der Stadt Graz angeschlossen ist.

In den neu entwickelten Lernräumen steht je vier Schulklassen eine zentrale Lerninsel zur Verfügung mit zugeordneten sogenannten Homebases für SchülerInnen und LehrerInnen. Auf ein Konferenzzimmer wurde zu Gunsten von LehrerInnen-Arbeitsräumen verzichtet. Ess- und Freizeiträume für die Tagesbetreuung wurden im Bestandbau des Kindergartens integriert.

Christoph Kalb Architekt ARB LIA DipArc BSc
www.architekturwerk.at