

# Project Documentation

## Gebäude-Dokumentation



### 1 Abstract / Zusammenfassung



**Sport Center / Sportzentrum in Hamburg, Germany**

#### 1.1 Data of building / Gebäudedaten

Year of construction/ Baujahr	2018	<b>Space heating / Heizwärmebedarf</b>	<b>14 kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>
U-value external wall/ U-Wert Außenwand	0.097 W/(m <sup>2</sup> K)		
U-value foundation slab/ U-Wert Sohlplatte	0.096 W/(m <sup>2</sup> K)	<b>Primary Energy Renewable (PER) / Erneuerbare Primärenergie (PER)</b>	- kWh/(m <sup>2</sup> a)
U-value roof/ U-Wert Dach	0.089 W/(m <sup>2</sup> K)	<b>Generation of renewable energy / Erzeugung erneuerb. Energie</b>	135 kWh/(m <sup>2</sup> a)
U-value window/ U-Wert Fenster	0.86 W/(m <sup>2</sup> K)	<b>Non-renewable Primary Energy (PE) / Nicht erneuerbare Primärenergie (PE)</b>	94 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Heat recovery/ Wärmerückgewinnung	82,3 % eff.	Pressure test n <sub>50</sub> / Drucktest n <sub>50</sub>	0.2 h-1
Special features/ Besonderheiten	Solar collectors for hot water generation, collectors for Photovoltaics, building splitted in 3 ventilation areas, building control system class "C".		

## 1.2 Brief Description ...

### Passive House Sport Center, Hamburg

In 2015, the district's own sports field was to be converted into artificial turf in order to be able to use more. This resulted in the need for the city of Hamburg to build a new changing building, which was not available.

The existing clubhouse of the old-established Niendorfer sports club was getting old and used only in partial areas.

The planning task resulted from a request from the city to the club to demolish the clubhouse to build four changing rooms together with public toilets. However, the club also needed new premises. This resulted in a close cooperation with the city of Hamburg and the association became the sole builder - in conjunction with the donation of the public sector for the city's own part of the building.

The amount of the grant was 460,000 euros, but only for the building standard according to EnEV<sub>(2013)</sub>.

However, the club wanted to build a sustainable building and saw - only a few years before the need to build "Nearly Zero Energy Buildings" - no economically sensible approach to renounce the passive house standard. So this was strictly followed from the first planning approach to certification. The building was supported by KfW funds and, parallel to the Passive House, is also a KfW Non-Residential Efficiency House 55<sub>(2016)</sub>.

The sports club had the unique opportunity now its, divided into several locations club management at its former location in a Immobilie summarize.

The rest of the available, limited land area was used for a sports utility room. Here dance, gymnastics and martial arts are offered and relieves other sites where now more ball sports is possible. The building was designed in club colors.

## 1.2 Kurzbeschreibung der Bauaufgabe

### Passivhaus Sportzentrum, Hamburg

Im Jahr 2015 sollte der bezirkseigene Sportplatz der Stadt von Rasen in Kunstrasen umgebaut werden, um stärker genutzt werden zu können. Daraus ergab sich für die Stadt Hamburg die Notwendigkeit zum Bau eines neuen Umkleidegebäudes, das so nicht vorhanden war.

Das vorhandene Vereinsheim des alteingesessenen Niendorfer Sportvereins war in die Jahre gekommen und nur noch in Teilflächen genutzt.

Die Planungsaufgabe ergab sich aus einer Anfrage der Stadt an den Verein, das Vereinsheim abreißen zu dürfen, um vier Umkleideräume nebst öffentlichen WCs zu errichten. Der Verein benötigte jedoch ebenfalls neue Räumlichkeiten.

Es ergab sich eine enge Zusammenarbeit mit der Stadt Hamburg und der Verein wurde alleiniger Bauherr - in Verbindung mit der Zuwendung der öffentlichen Hand für den stadteigenen Teil des Gebäudes. Die Höhe der Zuwendung betrug 460.000 Euro, jedoch nur für den Gebäudestandard nach EnEV<sub>(2013)</sub>. Der Verein wollte jedoch ein zukunftsfähiges Gebäude bauen und sah - nur ein paar Jahre vor der Notwendigkeit "Nearly-Zero-Energy-Buildings" zu errichten - keinen wirtschaftlich sinnvollen Ansatz, auf den Passivhausstandard zu verzichten. So wurde dieser vom ersten Planungsansatz bis zur Zertifizierung strikt verfolgt. Das Gebäude wurde mit KfW-Mitteln gefördert und ist parallel zum Passivhaus auch ein KfW-Nichtwohngebäude-Effizienzhaus 55<sub>(2016)</sub>.

Der Verein hatte die einmalige Möglichkeit nun seine, in mehrere Standorte aufgeteilte Vereinsverwaltung an seinem ehemaligen Standort in einer Immobilie zusammenzufassen. Der Rest der zur Verfügung stehenden, eng begrenzten Grundstücksfläche, wurde für einen Sportmehrzweckraum genutzt. Hier werden Tanz, Gymnastik und Kampfsport angeboten und andere Standorte entlastet, an denen nun mehr Ballsport möglich ist. Das Gebäude wurde in Vereinsfarben gestaltet.

### 1.3 Responsible project participants / Verantwortliche Projektbeteiligte

Architect/ Entwurfsverfasser	Dipl.-Ing. Robert Heinicke Architekt, Sachverständiger für hygrothermische Bauphysik, Hamburg, <a href="http://www.heinickeplan.de">http://www.heinickeplan.de</a>	
Implementation planning/ Ausführungsplanung	Dipl.-Ing. Robert Heinicke Architekt, Sachverständiger für hygrothermische Bauphysik, Hamburg, <a href="http://www.heinickeplan.de">http://www.heinickeplan.de</a>	
Building systems/ Haustechnik	Dipl.-Ing. Robert Heinicke Architekt, Sachverständiger für hygrothermische Bauphysik, Hamburg, <a href="http://www.heinickeplan.de">http://www.heinickeplan.de</a>	
Structural engineering/ Baustatik	Dipl.-Ing. Markus Lemcke, Stade	
Building physics/ Bauphysik	Dipl.-Ing. Robert Heinicke Architekt, Sachverständiger für hygrothermische Bauphysik, Hamburg, <a href="http://www.heinickeplan.de">http://www.heinickeplan.de</a>	
Passive House project planning/ Passivhaus-Projektierung	Dipl.-Ing. Robert Heinicke Architekt, Sachverständiger für hygrothermische Bauphysik, Hamburg, <a href="http://www.heinickeplan.de">http://www.heinickeplan.de</a>	
Construction management/ Bauleitung		
Certifying body/ Zertifizierungsstelle	ZEBAU GmbH, Hamburg <a href="http://www.zebau.de">www.zebau.de</a>	
Certification ID/ Zertifizierungs ID	Project-ID ( <a href="http://www.passivehouse-database.org">www.passivehouse-database.org</a> ) Projekt-ID ( <a href="http://www.passivehouse-database.org">www.passivehouse-database .org</a> )	5861
Author of project documentation / Verfasser der Gebäude-Dokumentation	Dipl.-Ing. Robert Heinicke Architekt, Sachverständiger für hygrothermische Bauphysik, Hamburg, <a href="http://www.heinickeplan.de">http://www.heinickeplan.de</a>	

## 2 Ansichtsfotos Passivhaus Sportzentrum Hamburg



Blick von Westen, im Vordergrund der Sportplatz mit Stufenanlage und Flutlicht.



Blick von Norden, vor dem Gebäude ist die Außentreppe als 2. Rettungsweg aus der Verwaltung zu sehen. Alle Türen im Erdgeschoss sind barrierefrei ausgeführt.



Die Südostseite des Gebäudes, von Norden gesehen. Hier sind zwei Eingänge für Umkleiden/Duschen, direkt von außen zu begehen, ausgeführt.



Ebenfalls Südostseite, im Vordergrund ist der Sportraum untergebracht. Dieser verfügt für die nächtliche Auskühlung über zwei Luftklappen, die sich hinter den Lüftungsgittern verbergen und die über die Gebäudeleittechnik gesteuert werden.



Blick in den Sportraum. Hinten links befinden sich die Nachtluftklappen, die sich gleichzeitig mit den 12 Kippflügeln der oberen Fenster öffnen lassen. Sie öffnen sich nachts nach innen und schließen über Präsenzmelder, um Unfallgefahr zu vermeiden.



Im Sportraum wird Gymnastik, Kampfsport und Tanz angeboten. Der Bodenbelag ist als Schwingboden mit Eichenparkett ausgerüstet. Links befindet sich der Notausgang.



Foyer mit Haupteingang, rechts befinden sich die Umkleiden 1+2 mit Duschen und WCs.



Das Treppenhaus zur Verwaltung, unten Zugang zu Umkleide 5+6 mit Duschen und WCs sowie Sportaufsichtsraum und Sportraum.



Umkleide Nr. 5, mit Innenfenster zum Foyer.



Umkleide Nr. 5, Blick in den Duschbereich hinein.



Duschbereich Nr. 5 mit WC-Kabine integriert. Alle Duscharmaturen haben eine selbstlernende, Spülautomatik für die Trinkwasserhygiene.



Neben den öffentlichen WCs für Damen und Herren verfügt das Gebäude über einen Umkleide / WC / Duschaum für eingeschränkte Menschen.



Im Dachgeschoss befindet sich die Vereinsverwaltung, hier der Flur mit Wartebereich und Oberlichtausstieg zum Dach.



Oben: Besprechungsraum mit Fenster zum Sportplatz. Unten: Teeküche





Das Gebäude ist lüftungstechnisch in 3 Abschnitte unterteilt:

RLT 1 (oben) versorgt die Verwaltung mit rund 500 cbm/h

RLT 2 (unten) ist auf 1050 cbm/h Nennlüftung ausgelegt und versorgt den Sportmehrzweckraum.





Das Gerät der RLT 3 für sämtliche 6 Umkleide / Duschbereiche sowie die öffentlichen WCs, das Foyer und den Sportwartraum ist mit 1.700 cbm/h Nennlüftung das größte Gerät. Aber es ist in der Decke der Umkleide 3 am unauffälligsten untergebracht. Es arbeitet u.a. feuchtegesteuert.

Alle drei Lüftungsanlagen sind zusätzlich über die Gebäudeleittechnik gesteuert und fernabfragbar. Die Anlage des Sportraumes kann z.B. für Yogakurse per Knopfdruck für eine bestimmte Zeit auf eine leise Grundlüftung heruntergefahren werden.

In allen Aufenthaltsräumen, wie z.B. Umkleideräumen, Büros, Besprechungsräumen ist Zuluft vorhanden. Abluft ist vorhanden in Dusch- und WC-Bereichen sowie in der Teeküche der Verwaltung. Dazwischen liegen klassisch die Überströmzonen in Form von Flurbereichen.

Zusätzlich gibt es einige Räume, die sowohl über Zuluft als auch über Abluft verfügen. Das sind zum einen der Sportmehrzweckraum, der Sportaufsichtsraum, einige WC-Räume, sowie der Sportwartraum und das Foyer. Diese Räume benötigen aufgrund ihrer Nutzung Zu- und Abluft gleichermaßen oder sie liegen nicht im Luftverbund mit anderen Räumen. Dies ist z.B. beim Sportwartraum und bei den öffentlichen WCs der Fall, die nur einzeln und nur von außen zu erreichen sind.



Der Haustechnikraum ist mit einem Solarschichtenspeicher ausgerüstet, in den 33 qm thermische Kollektoren ihre Wärme einlagern können. Eine Spitzenlast-Brennwertgastherme übernimmt die Nacherwärmung bzw. Versorgung falls die Kollektoren nicht genug Wärme liefern. An der Hinterwand in Schwarz sind zwei Frischwasserstationen untergebracht, die das kalte Trinkwasser im Durchlauferhitzerprinzip über das im Speicher befindliche Heizungswasser erwärmen. Die Leitungen sind kurz gehalten und gut gedämmt.



Oben: Der Heizungsverteiler für drei Bereiche, mit Wärmemengenzählern.

Unten: Links Hausanschluss und Stromverteilerkästen mit Zählereinheiten. An der Wand neben der Tür sitzen die Wechselrichter mit je 20kW Leistung für die PV-Anlage auf dem Dach.





Die PV-Anlage im Winter, noch vor der Inbetriebnahme.



Die Befestigung der PV-Anlage erfolgte wärmebrückenfrei optimiert mittels Einkerbung mit Dachabdichtungsbahnen.



Die tragende Sohlplatte aus Stahlbeton liegt auf 24 cm Dämmstoff aus extrudiertem Polystyrol. Wegen der Barrierefreiheit in Verbindung mit dem Holzbau hat Architekt Heinicke ein neues, passivhaustaugliches Sockeldetail entwickelt, welches der DIN 68800-2 entspricht. Dieses wurde zwischenzeitlich auf mehreren Tagungen veröffentlicht, u.a. 2016 auf dem Internationalen Holz-Bau-Physik-Kongress in Leipzig durch den Kollegen und Sachverständigen Martin Mohrmann.

Das Sockeldetail zeigt eine Stahlbetonaufkantung, auf die der Holzbau in ausreichender Höhe aufgesetzt wird. Es wird außen stark überdämmt. Auf der Innenseite wird mit der Installationsebene die Aufkantung verkleidet und leicht überdämmt. So entsteht die Möglichkeit der Anordnung einer barrierefreien Türschwelle. Siehe Detail unter Nr. 3.



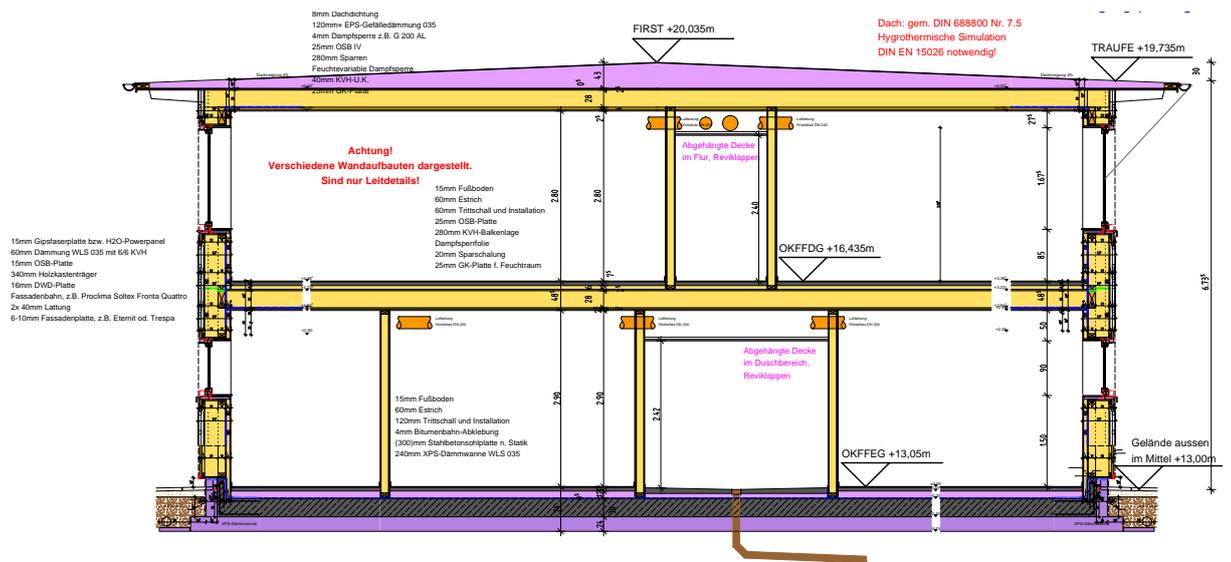


Für die Türöffnungen wurden Aussparungen in der Aufkantung belassen.



Das Gebäude im Bau. Es wurde in der Werkstatt als Holzrahmenbau vorgefertigt und Zug um Zug vor Ort zusammengesetzt.

### 3 Schnittzeichnung Passivhaus Sportzentrum Hamburg



Geplant wurde das Gebäude im Dachbereich mit Balkenlage, Gefachdämmung und zusätzlicher Gefälle-Aufdachdämmung.

Ausgeführt wurde es durch den Generalübernehmer später mit einer massiven Brett-schichtholzdecke und ausschließlich Aufdachdämmung mit EPS der WLF 032 mit Grundplattendicke von 260mm, plus  $\geq 20$ mm Gefälledämmung.



Fenster des Sportraumes von innen gesehen. Es fehlt dort noch die Leibungsdämmung, die gemeinsam mit der Installationsebene später innenseitig die Wand begrenzt. Es wurden Fenster der Firma VEKA SL 82 MD, Uf 1,00, Ug 0,50, G-Wert 51% (Dreifach-Verglasung, Kunststoff-Abstandhalter) eingebaut.

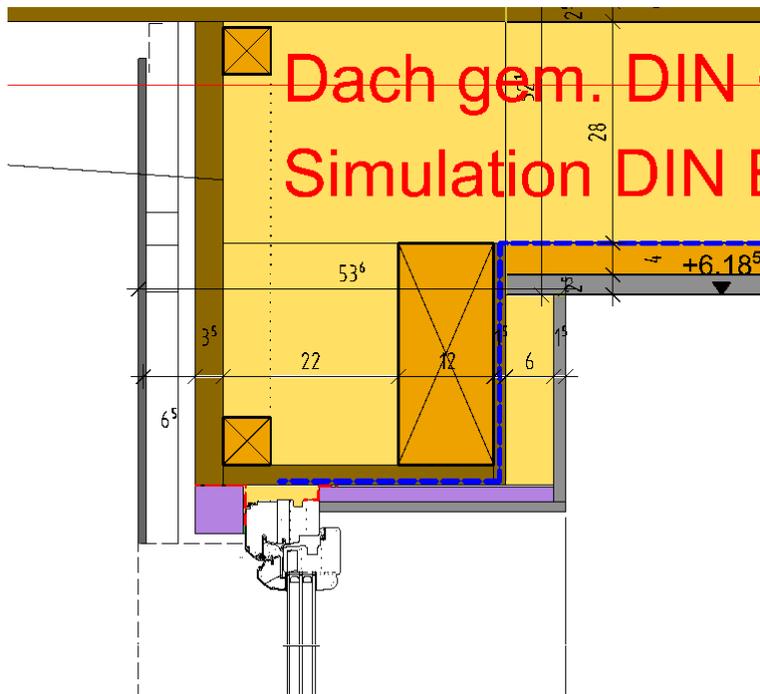


Für die Pfosten-Riegel-Fassade kam die Heroal C 50 HI, mit passivhaustauglichen Isolatoren im Bereich der Pfosten und Riegel, Uf 0,96, Ug 0,60, G-Wert 62% (Dreifach-Verglasung, Kunststoff-Abstandhalter) zum Einsatz.

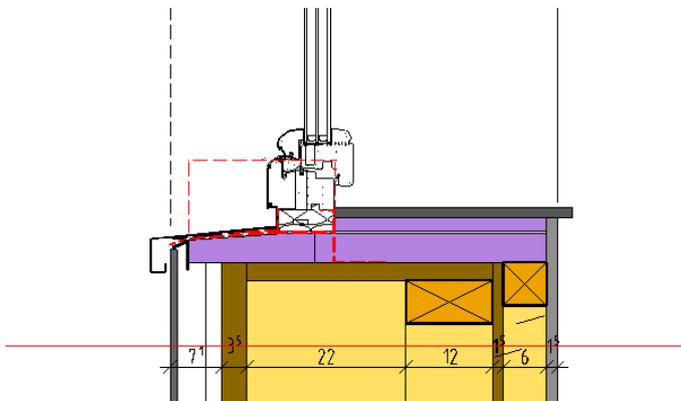




## 5 Konstruktionsdetails Passivhaus Sportzentrum Hamburg



Fensteranschluss - Prinzip - oben / seitlich, Leibung innen und außen überdämmt.

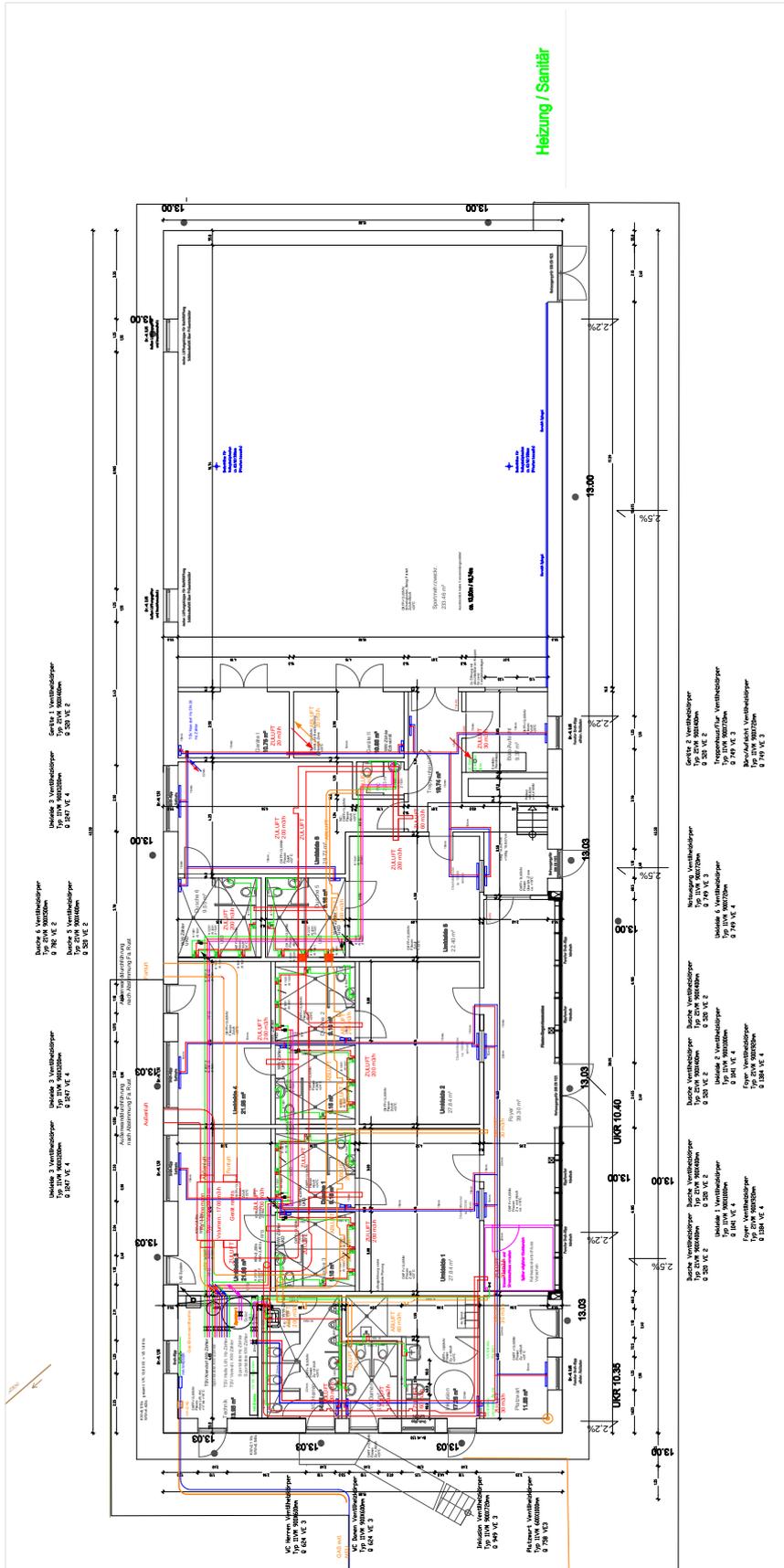


Fensteranschluss - Prinzip - unten, Leibung unten überdämmt.

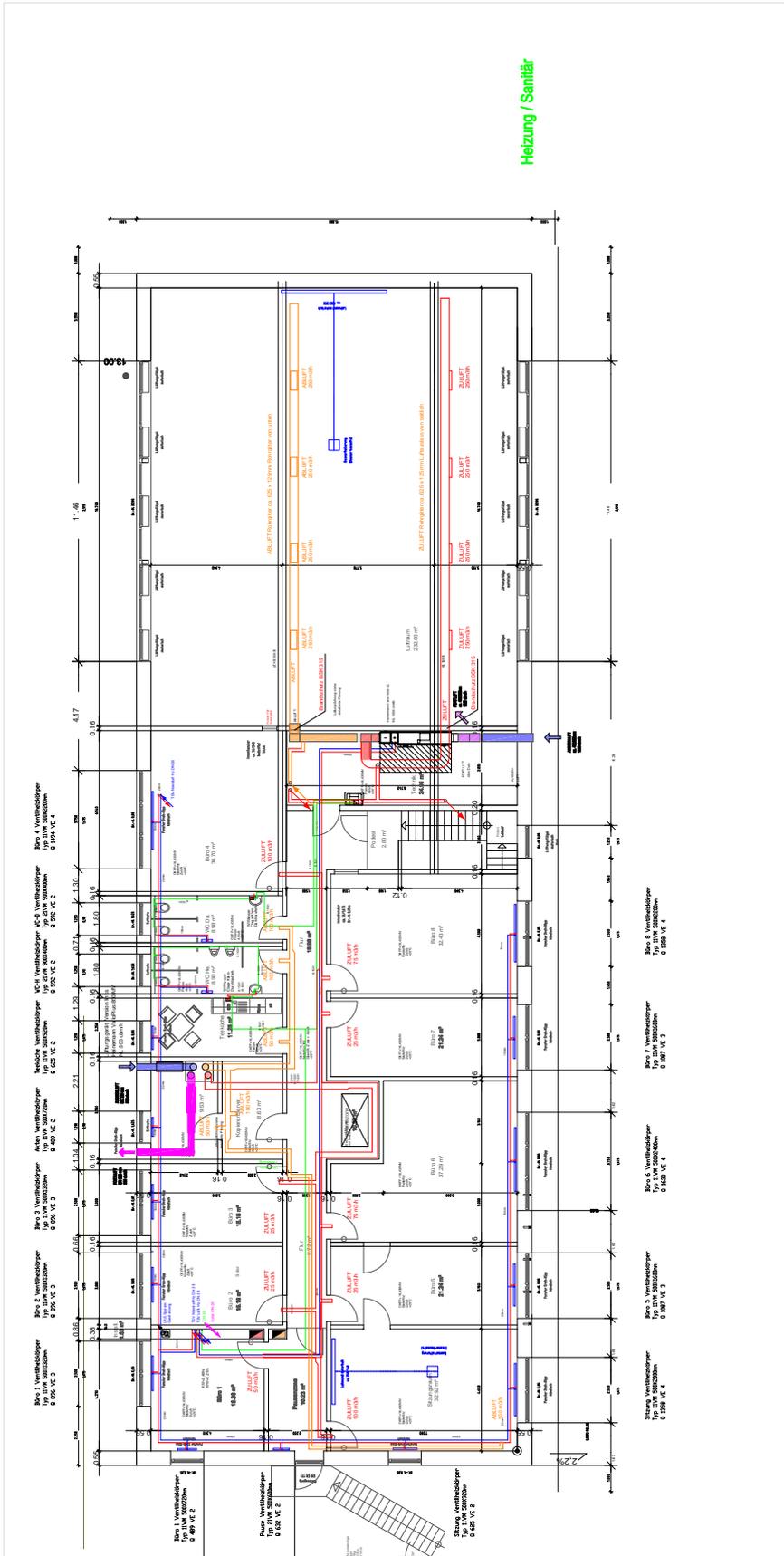
Der Außenwandaufbau ist bei allen Wänden identisch. Er besteht (von innen nach außen) aus einer 15mm Gipsfaserplatte, 60mm mit Mineralwolle der WLF 035 gedämmter Installationsebene, 15mm luftdichter OSB-Platte, 340mm I-Träger mit Zellulose der WLF 040 als Gefachdämmung, 60mm Holzweichfaserplatte der WLF 040, Belüftung, HPL-Schichtstoffplatte.







Erdgeschoss, Planung Heizungs-, Lüftungs-, Sanitärinstallation mit Lüftungsleitungen



Heizung / Sanitär

Dachgeschoss, Planung Heizungs-, Lüftungs-, Sanitärinstallation mit Lüftungsleitungen

# Passivhaus Sportzentrum Hamburg

## Kurzdokumentation wichtiger PHPP-Ergebnisse

Passivhaus Nachweis			
			
Objekt:	Sportzentrum NTSV		
Straße:	Bondenwald 14 c		
PLZ/Ort:	22459 Hamburg		
Land:	Deutschland		
Objekt-Typ:	Nichtwohngebäude, Sportzentrum mit Verwaltung		
Klima:	Hamburg	Höhe Gebäudestandort (m ü. NN):	-
Bauherrschaft:	Niendorfer Turn- und Sportverein von 1919 e.V.		
Straße:	Sachsenweg 78		
PLZ/Ort:	22455 Hamburg		
Architektur:	Dipl.-Ing. Robert Heinicke Architekt		
Straße:	Holsteiner Chaussee 335/337		
PLZ/Ort:	22457 Hamburg		
Haustechnik:	Dipl.-Ing. Robert Heinicke Architekt		
Straße:	Holsteiner Chaussee 335/337		14,193405
PLZ/Ort:	22457 Hamburg		
Baujahr:	2018	Innentemperatur Winter:	20,0 °C
Zahl WE:	0	Innentemperatur Sommer:	25,0 °C
Personenzahl:	40,0	Interne Wärmequellen Winter:	3,7 W/m²
spez. Kapazität:	84 Wh/K pro m² WFL	dito Sommer:	3,7 W/m²
		Umbautes Vol. V <sub>e</sub> m³:	4296,2
		Mechanische Kühlung:	
Gebäudekennwerte mit Bezug auf Energiebezugsfläche und Jahr			
	Energiebezugsfläche	898,7 m²	
<b>Heizen</b>	Heizwärmebedarf	14 kWh/(m²a)	15 kWh/(m²a) <b>ja</b>
	Heizlast	12 W/m²	10 W/m² <b>-</b>
<b>Kühlen</b>	Kühlbedarf gesamt	kWh/(m²a)	- <b>-</b>
	Kühllast	W/m²	- <b>-</b>
	Übertemperaturhäufigkeit (> 25 °C)	0,0 %	- <b>-</b>
<b>Primärenergie</b>	Heizen, Kühlen, Entfeuchten, WW, Hilfsstrom, Licht, elektr. Geräte	94 kWh/(m²a)	120 kWh/(m²a) <b>ja</b>
	WW, Heizung und Hilfsstrom	69 kWh/(m²a)	- <b>-</b>
	PE-Einsparung durch solar erzeugten Strom	48 kWh/(m²a)	- <b>-</b>
<b>Luftdichtheit</b>	Drucktest-Luftwechsel n <sub>50</sub>	0,2 1/h	0,6 1/h <b>ja</b>
* leeres Feld: Daten fehlen; '-': keine Anforderung			
<b>Passivhaus?</b>	<b>ja</b>		
Wir versichern, dass die hier angegebenen Werte nach dem Verfahren PHPP auf Basis der Kennwerte des Gebäudes ermittelt wurden. Die Berechnungen mit dem PHPP liegen diesem Antrag bei.			
	Vorname:	Robert	PHPP Version 8,6
	Nachname:	Heinicke	Ausgestellt am:
	Firma:	Heinicke	07.01.2015/27.11.2018
			Unterschrift:

Zentrum für Energie Bauen  
Architektur und Umwelt GmbH

Große Elbstr. 146  
22767 Hamburg

fon 380384\_0  
fax 380384\_29

www.zebau.de



PHPP, Nachweis

181220\_PHPP\_V8.6\_Bondenwald 14c\_ZEBAU.xlsx

Objekt:

Keilförmige Bauteilschichten (Gefälledämmung), ruhende Luftschichten und unbeheizte Dachböden

-> Hilfsmittel rechts

Bauteil Nr.	Bauteil-Bezeichnung					Innendämmung?
1	Dachfläche					<input type="checkbox"/>
Wärmeübergangswiderstand [m <sup>2</sup> K/W]		innen R <sub>si</sub>	0,10			
		außen R <sub>se</sub>	0,04			
	Teilfläche 1	[W/(m <sup>2</sup> K)]	Teilfläche 2 (optional)	[W/(m <sup>2</sup> K)]	Teilfläche 3 (optional)	[W/(m <sup>2</sup> K)]
1.	CLT	0,130				
2.	Dampfsperre	0,170				
3.	EPS 032 Grundplatte	0,032			9.6.17 geändert, gem. T. v. Rathen	260
4.	Achtung, Berechnung Jaeger am Dachrand beginnend, nicht im Bereich Gebäudehülle!					
5.	2% Gefälle bei 1 m Dachrand ergibt +20mm Dämmung!!!					
6.	Siehe Nebenrechnung keilförmige Schicht, Berücksichtigung					
7.						
8.	Bitumendach	0,170	bei U-Wert-Zuschlag	genau: #####		8
Flächenanteil Teilfläche 1			Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3	Summe
100%						39,2 cm
U-Wert-Zuschlag		-0,02	W/(m <sup>2</sup> K)	U-Wert:		0,089 W/(m <sup>2</sup> K)

Bauteil Nr.	Bauteil-Bezeichnung					Innendämmung?
2	Gründung					<input type="checkbox"/>
Wärmeübergangswiderstand [m <sup>2</sup> K/W]		innen R <sub>si</sub>	0,17			
		außen R <sub>se</sub>	0,00			
	Teilfläche 1	[W/(m <sup>2</sup> K)]	Teilfläche 2 (optional)	[W/(m <sup>2</sup> K)]	Teilfläche 3 (optional)	[W/(m <sup>2</sup> K)]
1.	Bodenbelag	1,000				
2.	Estrich	1,400				
3.	Dämmung	0,035			9.6.17 geändert, gem. T. v. Rathen	120
4.	bituminös. Abdichtung	0,170				4
5.	Sohle	2,300	Dicke 9.6.17 geändert gem. Statik			250
6.	Wärmedämmung	0,036				240
7.						
8.						
Flächenanteil Teilfläche 1			Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3	Summe
100%						68,9 cm
U-Wert-Zuschlag			W/(m <sup>2</sup> K)	U-Wert:		0,096 W/(m <sup>2</sup> K)

Bauteil Nr.	Bauteil-Bezeichnung					Innendämmung?
3	Wand mit Steico SE über das ganze Gebäude					<input type="checkbox"/>
Wärmeübergangswiderstand [m <sup>2</sup> K/W]		innen R <sub>si</sub>	0,13			
		außen R <sub>se</sub>	0,13			
	Teilfläche 1	[W/(m <sup>2</sup> K)]	Teilfläche 2 (optional)	[W/(m <sup>2</sup> K)]	Teilfläche 3 (optional)	[W/(m <sup>2</sup> K)]
1.	Gipsfaserplatte	0,350				15
2.	MiWo/Installation	0,035	Holzkonstruktion	0,130		60
3.	OSB-Platte	0,130			9.6.17 geändert, gem. T. v. Rathen	15
4.	Dämmung	0,040	Holzkonstruktion	0,130		39
5.	Dämmung	0,040			Holzsteg	0,130
6.	Dämmung	0,040	Holzkonstruktion	0,130		39
7.	HWF-Platte	0,040	Raster 62,5, jedoch Zulagen berücksichtigt!			60
8.			Holzanteil 60 alle 500mm		Holzanteil 10 alle 500mm	
Flächenanteil Teilfläche 1			Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3	Summe
86%			12,0%		2,0%	45,0 cm
U-Wert-Zuschlag			W/(m <sup>2</sup> K)	U-Wert:		0,097 W/(m <sup>2</sup> K)

Bauteil Nr.	Bauteil-Bezeichnung				Innendämmung?		
4	Wand Sockelbereich, ca. 11,8 % von Gesamtwandfläche				<input type="checkbox"/>		
Wärmeübergangswiderstand [m²KW]		innen R <sub>si</sub>	0,13				
		außen R <sub>se</sub>	0,04				
	Teilfläche 1	[W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	[W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	[W/(mK)]	Dicke [mm]
1.	Gipsfaserplatte	0,350					15
2.	MiWo/Installation	0,035	Holzkonstruktion	0,130			60
3.	Stahlbeton	2,500	Dicke 9.6.17 geändert gem. Statik				180
4.	Perimeterdämmung	0,036			9.6.17 geändert, gem. T. v. Rathen		180
5.	Putz	0,700					8
6.							
7.							
8.							
Flächenanteil Teilfläche 1		Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3		Summe	
88%		12,0%				44,3	cm
U-Wert-Zuschlag		W/(m²K)		U-Wert:		0,149	W/(m²K)

Bauteil Nr.	Bauteil-Bezeichnung				Innendämmung?		
5	Wandaufbau innen (16cm)				<input type="checkbox"/>		
Wärmeübergangswiderstand [m²KW]		innen R <sub>si</sub>	0,13				
		außen R <sub>se</sub>	0,13				
	Teilfläche 1	[W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	[W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	[W/(mK)]	Dicke [mm]
1.	Gipsfaserplatte	0,350					15
2.	MiWo/Installation	0,035	Holzkonstruktion	0,130			120
3.	OSB	0,130					15
4.	Gipsfaserplatte	0,350					10
5.							
6.	Auch für Geschossdecke angenommen!						
7.							
8.							
Flächenanteil Teilfläche 1		Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3		Summe	
100%						16,0	cm
U-Wert-Zuschlag		W/(m²K)		U-Wert:		0,258	W/(m²K)

## 7 Luftdichte Hülle; Drucktestergebnis

Die luftdichte Hülle wird gebildet aus der abgeklebten Betonsohlplatte, der OSB-Platte auf der Innenseite der vorgefertigten Wandelemente, geschützt von einer Installationsebene.

Im Dachbereich wird eine Dampfsperre verwendet, die seitlich mithilfe einer Dampfbremse an die OSB-Platte der abgehenden Bauteile angeschlossen ist. Dabei wurde die Dampfbremse seitlich um die Brettschichtholz-Deckenelemente herumgeschlagen. Dieser Bereich wurde später überdämmt.

Das Drucktestergebnis brachte einen  $n_{50}$ -Wert von  $0,2 \text{ h}^{-1}$  und unterschreitet den vom PHI vorgegebenen maximalen zulässigen Wert von  $0,6 \text{ h}^{-1}$  deutlich.

## 8 Lüftungsplanung

Die Lüftungsanlage besteht aus drei voneinander unabhängigen Anlagen der Firma Vallox

RLT 1 - Verwaltung:	Vallo-Plus 850 MV	500 m <sup>3</sup> /h	WBG 77%	0,21 Wh/m <sup>3</sup>
RLT 2 - Sporthalle:	Vario 1500 CC	1050 m <sup>3</sup> /h	WBG 86%	0,40 Wh/m <sup>3</sup>
RLT 3 - Umkleidetrakt:	Vario 2500 CC	1700 m <sup>3</sup> /h	WBG 85%	0,41 Wh/m <sup>3</sup>

Die Regelung findet über KNX-Module durch eine Gebäudeleittechnik statt.

## 9 Wärmeversorgung

Die Wärmeversorgung erfolgt durch Sonnenkollektoren mit einer Gesamt-Aperturfläche von 34 qm. Die Wärme wird in einen 1.500 l Solarschichtenspeicher im Heizraum direkt unterhalb der Solarkollektoren gespeist, der über eine Frischwasserstation das Trinkwasser erwärmt und die Heizung mit Wärme versorgt.

Als zweite Energiequelle ist der Speicher über eine Speicherladeleitung an den Gas-Brennwertkessel angeschlossen.

### 9.1 Fotovoltaik

Das Gebäude hat eine 40 kWp-PV-Anlage auf dem Dach, die ohne Speicher arbeitet, weil der hauptsächlich benötigte Strom am Tage anfällt. Auf Einsatz eines Speichers, der die Stromausbeute erhöht hätte, wurde seitens des Bauherrn verzichtet. Auch die Überwachung der PV-Anlage läuft über die Gebäudeleittechnik.

### 9.2 Sommerlicher Wärmeschutz

Sämtliche Fenster von Aufenthaltsräumen und des Sporträume auf der Südost- und Nordwestseite sind über außenliegende Sonnenschutzscreens zu verschatten. Die Regelung findet über eine Gebäudeleittechnik statt.

## **10 Baukosten**

Die Baukosten der KG 200-700 liegen bei rund 2.470 Euro/m<sup>2</sup>, noch abzurechnen in 2019.

Die kalkulierten Baukosten aus der Kostenberechnung aus Anfang 2016, weit vor Beginn der Bauphase 2017/2018 konnte durch strikte Kostenkontrolle - trotz der am Markt in der Zeit stark gestiegenen Baupreise - eingehalten werden. Nur durch die vom Bauherren im Bauverlauf gewünschten Zusatzleistungen, wurde der Kostenrahmen leicht überschritten.

## **11 Baujahr**

Der Passivhausbau ist im Sommer 2018 in Betrieb genommen worden.

## **12 Angaben zum Entwurf Architektur, Bauphysik und Haustechnik**

Dipl.-Ing. Robert Heinicke, freischaffender Architekt und zertifizierter Passivhausplaner, Geprüfter Sachverständiger für Hygrothermische Bauphysik  
Autorisierter Qualitätssicherer bei IFB-Hamburg und Proklima-Hannover

Mitglied der IG-Passivhaus  
Holsteiner Chaussee 335/337, 22457 Hamburg  
[www.heinickeplan.de](http://www.heinickeplan.de)

## **13 Angaben zur Planung Statik**

Dipl.-Ing. Markus Lemcke, Salzstraße 12, 21682 Stade.

## **14 Hinweis auf vorliegende Veröffentlichungen zu diesem Projekt**

Der Bau wurde von der örtlichen Presse begleitet und es wurde in regelmäßigen Abständen mit Artikeln im Hamburger Abendblatt und im Niendorfer Wochenblatt berichtet.

Weitere Informationen unter: [www.heinickeplan.de](http://www.heinickeplan.de)  
oder: [https://passivhausprojekte.de/#d\\_5861](https://passivhausprojekte.de/#d_5861)