

Plusenergieschule Stuttgart

Projektbeschreibung

Die Uhlandschule besteht insgesamt aus vier Gebäuden: Hauptgebäude, Turnhalle, Pavillon und einem Erweiterungsbau. Die drei älteren Gebäude sind aus dem Jahr 1954, der Erweiterungsbau wurde 2004 fertiggestellt. Aufgrund des wachsenden Flächenbedarfs und wegen notwendiger brandschutztechnischer Nachrüstungen hat es sich als wirtschaftlicher erwiesen, von den alten Bauten lediglich das Hauptgebäude zu sanieren und den Pavillon sowie die Turnhalle zurückzubauen und später durch größere Neubauten zu ersetzen. Aufgrund des geringen Alters wird der Erweiterungsbau nicht generalsaniert.

An diesem Gebäude wird lediglich das Glasdach erneuert und das Heizungssystem an die neue Wärmeversorgung angepasst und trotzdem soll in der Gesamtbetrachtung für die beiden Gebäude der Plusenergiestandard erreicht werden. Das Hauptgebäude besteht aus zwei Gebäudeteilen, die durch ein Treppenhaus miteinander verbunden sind.

Die Mittelwerte der Gesamt-Primärenergieverbräuche für die Jahre 2005 bis 2011 liegen für das Hauptgebäude bei 188 kWh/m²a und für den Erweiterungsbau bei 142 kWh/m²a.

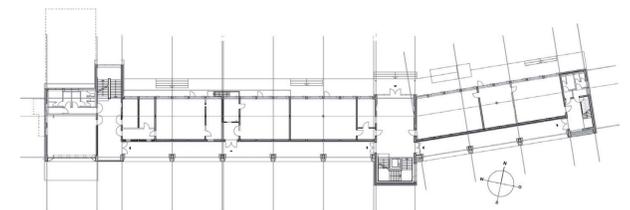
Bauliche Sanierung

Bauteil	U-Wert [W/m ² K]		Beschreibung
	vorher	nachher	
Außenwand Giebelseiten	1,70	0,17	zusätzlich 9 cm Vakuumsandwich-Element
Außenwand (außer EG Süd)	1,70	0,10	zusätzlich 30 cm Dämmung
Außenwand EG Süd	1,70	0,15	zusätzlich 20 cm Mineralwolle-Dämmung
Brüstungen OG Süd	3,00	0,15	zusätzlich 20 cm Mineralwolle-Dämmung
Fenster	2,70	0,80	Drei-Scheiben-Diamant-Glas mit Passivhausrahmen
Dach	1,60	0,10 / 0,15	zusätzlich 30 cm EPS-Dämmung / 9 cm Vakuumdämmung + EPS-Dämmung
Boden / Decke geg. Außenluft	0,70	0,25	zusätzlich 12 cm Mineralwolle-Dämmung
Decke zu unbeheiztem Keller	1,80	0,20	zusätzlich 14 cm Mineralwolle-Dämmung
Boden gegen Erdreich	3,10	0,47	zusätzlich 3 cm Vakuumdämmung

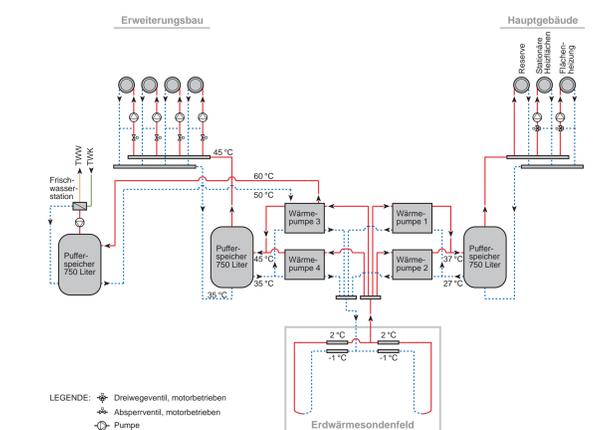
Die Außenwände erhalten eine 30 cm dicke Wärmedämmung. Die südlich liegenden Dächer des Hauptgebäudes werden mit 30 cm Polystyrolpartikelschaum gedämmt. Um die zusätzliche Bodenaufbauhöhe minimal zu halten, erhalten die wärmeübertragenden Flächen gegen Erdreich eine 3 cm dicke Vakuumdämmung. Die Fensterflächen werden aus Dreifach-Diamantglas ausgeführt, das gegenüber herkömmlichen Gläsern eine höhere Lichttransmission aufweist, wodurch die Tageslichtversorgung der angrenzenden Räume verbessert wird. An der Giebelseite wird ein 9 cm dickes Vakuumsandwichelement angebracht, welches ein 4,5 cm dickes Vakuumdämmpaneel enthält.



Ansicht von Süden des östlichen Teils des Hauptgebäudes vor der Sanierung



Erdgeschoss - Grundriss des Hauptgebäudes



Heizanlage-Schema

Anlagentechnische Sanierung

Umgesetzte Maßnahmen:

- Einsatz von hocheffizienten Wärmepumpen
- 58 Erdwärmesonden mit 90 m Tiefe
- Photovoltaik Anlage mit 162 kW_p (167 MWh/a)
- Wärmeverteilung über Kapillarrohr-Decken- und Wandheizungen
- Hybride Lüftung mit dezentralen Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung
- Tageslicht- und präsenzabhängiges LED-Beleuchtungskonzept
- Jalousien mit Lichtlenkung

Die zwei Erdgaskessel (je 275 kW) werden durch hocheffiziente Elektro-Wärmepumpen ersetzt. Für den Hauptbau sind zwei Modul-

Wärmepumpen mit einer thermischen Wärmeleistung von 66 kW vorgesehen, die für ein Temperaturniveau von 37 °C / 27 °C auszulegen sind. Die zwei Modulwärmepumpen für den Erweiterungsbau mit 120 kW Wärmeleistung müssen für ein höheres Temperaturniveau (45/35 °C) ausgelegt werden. Die maximale Tiefe der Erdwärmesonden beträgt 90 m. Die Wärmeverteilung in den Räumen erfolgt über Kapillarrohr-Decken- und Wandheizflächen. Die Module der zur Abdeckung der Energieverluste benötigten PV-Anlage werden auf dem nach Süden geneigten Dach und an den Fensterbrüstungen angebracht. Das bedarfsorientierte Lüftungssystem besteht aus dezentralen Lüftungsgeräten, die in den Klassenräumen unter der Decke angebracht werden.

Energiebedarf

Energieanteil	Nutzenergie		Primärenergie	
	[kWh/m ² a]	[kWh/m ² a]	[kWh/m ² a]	[kWh/a]
Heizung	14,2	4,2	10,9	30.004
Trinkwarmwasser	1,8	1,8	4,7	13.104
Belüftungsstrom	---	1,3	3,5	9.615
Beleuchtung	1,2	1,2	3,2	8.858
Reststrom (Geräte etc.)	---	9,8	25,4	70.307
GESAMT	17,2	18,3	47,7	131.888

Der Primärenergiebedarf für das Hauptgebäude liegt bei 47,7 kWh/m²a. Er beinhaltet auch sämtliche elektrische Geräte, die in der Schule oder der Verwaltung eingesetzt werden. Der Erweiterungsbau hat, da er nicht generalsaniert wird, einen Gesamt-Primärenergiebedarf von 91,6 kWh/m²a. Beide Gebäude zusammen weisen einen Primärenergiebedarf von 318.595 kWh/a auf. Dieser wird gedeckt durch den Gewinn von 356.200 kWh/a.

Uhlandschule Stuttgart-Rot
Tapachstraße 4
70437 Stuttgart

Bauherr: Landeshauptstadt Stuttgart

Ansprechpartner: Landeshauptstadt Stuttgart, Amt für Umweltschutz, Abteilung Energiewirtschaft
Dr. Jürgen Görres
juergen.goerres@stuttgart.de

Baujahr: 1954 (Hauptgebäude)

Sanierungszeitraum: 2010 - 2014

Anzahl der Schüler: 290

Anzahl der Klassenzimmer Hauptbau: 16

Beheizte Nettogrundfläche: 2.774 m²

Beheiztes Gebäudevolumen: 12.617 m³

A / V-Verhältnis: 0,42 m³

Spezifischer Transmissionswärmeverlust H_T: 0,31 W/m²K