



Bundesministerium
des Innern, für Bau
und Heimat

FORSCHUNGSINITIATIVE
ZukunftBAU



Effizienzhaus Plus

Erweiterung Schule Giebelstadt

 **Fraunhofer**
IBP

 **PLUS**
EffizienzHaus



Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung
im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung



Projektbeschreibung

Das Bestandsgebäude der Grundschule Giebelstadt (1) wurde bereits energetisch saniert und soll nun aufgrund von steigenden Schülerzahlen durch einen Erweiterungsbau (3) zur Mittagsbetreuung der Schulkinder im Effizienzhaus Plus Standard ergänzt werden. Der eingeschossige Neubau ohne Kellergeschoss wurde als kompakter Baukörper mit einem 15° geneigten Dach, sowie einem Flachdach ausgestattet, um ideale Verhältnisse für eine Photovoltaikanlage bei gleichzeitiger natürlicher Beleuchtung der Flure zu erreichen.

Das Gebäude wurde so errichtet, dass es ökologisch und ökonomisch sehr effizient betrieben werden kann. Mit dem Neubau werden jährlich etwa 24,2 t CO_{2,äq} gegenüber einem Gebäude im EnEV-Standard eingespart.

Auf dem Schulgelände befindet sich des Weiteren noch eine 1-fach-Sporthalle aus den 1970er Jahren, die durch eine 3-fach-Turnhalle (außerhalb dieses Programms) in einem nächsten Bauabschnitt ersetzt werden soll.

Allgemeine Daten

Standort:	Volksschule Giebelstadt, Schulstraße 1, 97232 Giebelstadt
Baujahr:	2017/18
Bauherr:	Markt Giebelstadt, Marktplatz 3, 97232 Giebelstadt
Architekt:	Architekturbüro Werner Haase, Julius-Echter-Straße 59, 97753 Karlstadt info@arch-haase-karlstadt.de
Monitoring:	TU Dresden „IET“, Fakultät Maschinenwesen Institut für Energietechnik, Helmholzstraße 14, 01062 Dresden EA Systems Dresden GmbH, Würzburger Straße 14, 01187 Dresden
Technische Gebäudeaus- rüstung:	Haas+Haas Ingenieure, Hauptstraße 37, 97246 Eibelstadt info@haas-haas.info
Ansprechpartner:	Herr Stefan Schirm, Marktplatz 3, 97232 Giebelstadt
Kosten für die Realisierung:	
Kostengruppe 300:	noch nicht dokumentiert
Kostengruppe 400:	noch nicht dokumentiert

Kennzahlen

Bruttogrundfläche:	730 m ²
Beheizte Nettogrundfläche:	624 m ²
Beheiztes Gebäudevolumen:	3.058 m ³
Hüllflächenfaktor A/V:	0,63 m ⁻¹

prognostizierter Endenergie-Ertrag:	34.797 kWh/a
prognostizierter Endenergie-Bedarf:	-34.556 kWh/a
prognostizierter Überschuss:	= 241 kWh/a



Lage

Breitengrad:	49,39 °N
Längengrad:	9,57 °O
Höhenlage:	300 m über NN
Mittlere Jahrestemperatur:	10,2 °C
Mittlere Wintertemperatur (Oktober – April):	4,9 °C
TRY - Klimazone / Referenzstation:	Klimazone TRY 13, Passau

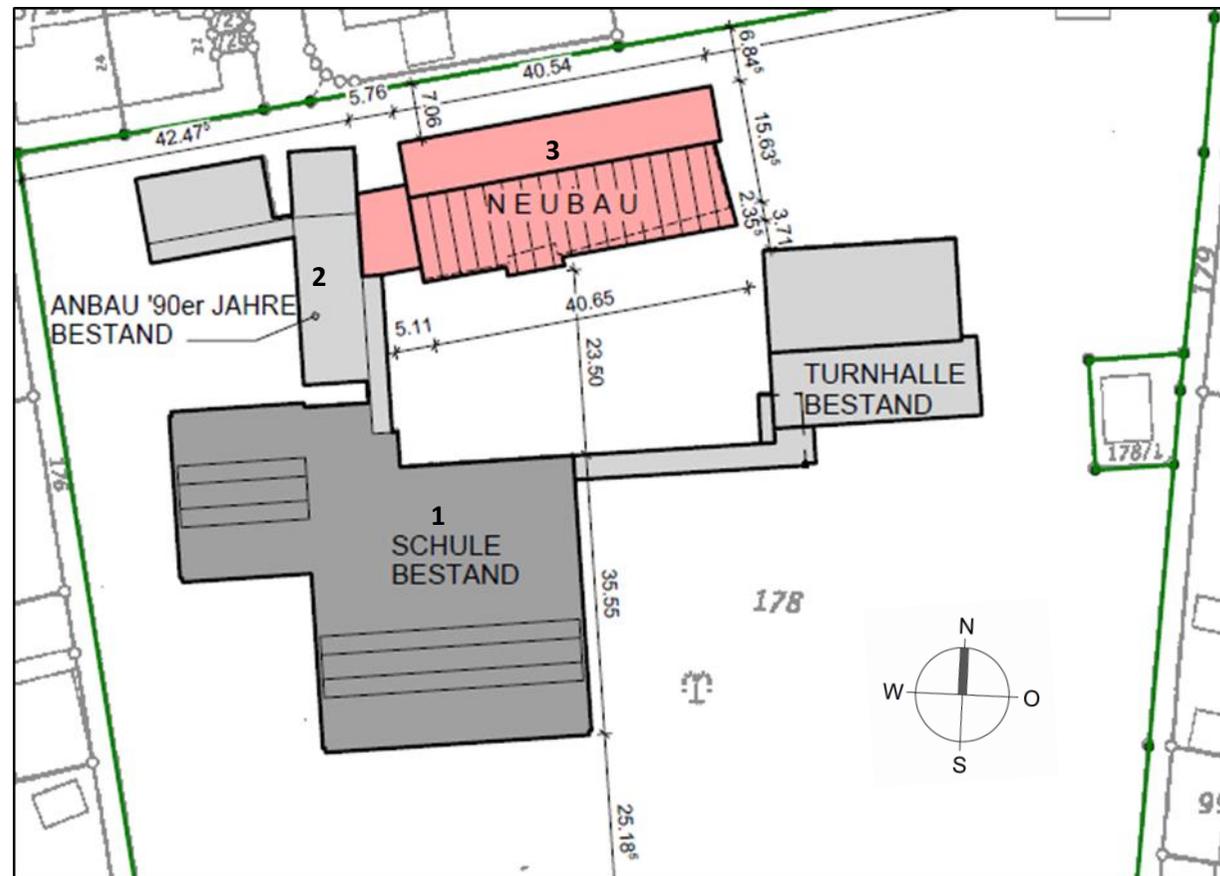
Architektur

Das Bestandsgebäude (1) der Grundschule Gieselstadt mit einem Anbau (2) aus den 90er Jahren wird mit einem Neubau (3) erweitert. Dieser bietet Platz für die Räume der Mittagsbetreuung der Schüler und ist über einen Zwischenbau an den bestehenden Anbau angeschlossen.

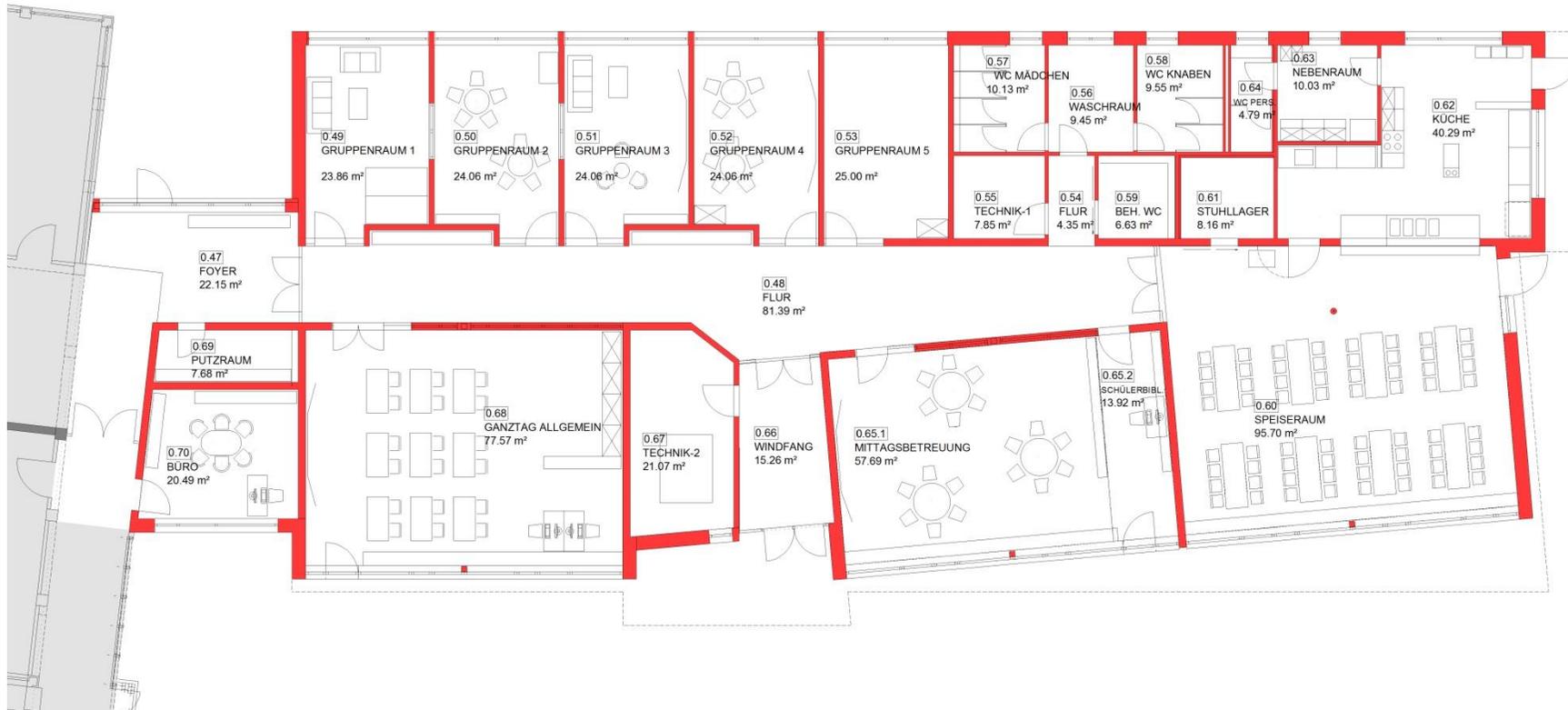
Auf der Nordseite des Erweiterungsbaus befinden sich überwiegend Gruppenräume verschiedener Funktionen, WC-Anlagen und die Ausgabeküche. Südlich des Flurs sind der Speiseraum, die Schülerbibliothek, Räume für die Mittagsbetreuung und ein Büro untergebracht. Der niedriger gehaltene Zwischenbau enthält ein weiteres Büro sowie ein Foyer.

Der Erweiterungsbau ist in Holzständerbauweise errichtet. Aus Gründen des Brandschutzes sind die Außenwände des Zwischenbaus aus massivem Mauerwerk erstellt. Das Sheddach des Erweiterungsbaus mit durchlaufendem Fensterband an der Nordseite ermöglicht die natürliche Beleuchtung und Belüftung des Flures. Die Flurtrennwände der Schülerbibliothek verfügen zur Steigerung der Transparenz über großzügige Oberlichter.

Lageplan



Grundriss



Erdgeschoss Grundriss

Bauteile

Das Gebäude ist in einer kompakten, hoch energieeffizienten und wärmebrückenarmen Konstruktion ausgeführt.

Die massiven Außenwände des Foyers sind außenseitig mit einer 20 cm dicken Wärmedämmung aus Mineralwolle versehen und beidseitig verputzt. Der U-Wert der Konstruktion beträgt 0,15 W/(m²K). Die Außenwände des Hauptkörpers sind als 34 cm dicke Holzkonstruktion mit innenliegender, 1,5 cm starker OSB-Platte als aussteifende Beplankung und außenseitiger 6 cm starke Holzfaserdämmplatte mit mineralischem Außenputz erstellt. Der 20 cm breite Zwischenraum wurde mit Wärmedämmung aus Zellulose ausgeblasen. Raumseitig ist eine Verkleidung aus Gipskartonplatten angeordnet. Die Konstruktion erreicht einen U-Wert von 0,16 W/(m²K)

Die 3-fach-wärmeschutzverglaste Holz-Aluminium-Fenster erreichen einen U_w-Wert von 0,85 W/(m²K). Der Sonnenschutz wird durch motorisch angetriebene, außenliegende Jalousien gewährleistet.

Die mit Gipskartonplatten abgehängte Brettstapeldecke, mit einer Stärke von 22 cm ist in allen Dachbereichen oberseitig mit 16 cm Wärmedämmung und einem rollnahtgeschweißten Edelstahlblech versehen. Der U-Wert des Daches beträgt 0,13 W/(m²K).

Die 18 cm dicke Bodenplatte ist auf einer 16 cm starken, druckfesten Dämmung gelagert. Der Bodenbelag ist auf einem schwimmenden Gussasphaltestrich aufgebracht. Der U-Wert der Bodenplatte beträgt 0,17 (m²K).

Aufbau der Bauteile der Gebäudehülle und ihr U-Wert

Bauteil	Aufbau/Material	Dicke [mm]	U-Wert [W/(m ² K)]
Außenwand (Holz) (von innen nach außen)	Gipskartonplatte	25	0,16
	Dampfsperre		
	Luftschicht in Holzunterkonstruktion	30	
	OSB-Platten	15	
	Zellulose (WLG 040) zwischen Holzständerwerk	200	
	Holzfaserdämmplatten WLG 050		
	Mineralischer Putz	10	
Fenster	Holz-Aluminiumrahmen mit 3-fach-Wärmeschutzverglasung (g = 0,55)	10-15	0,85
Dach (von oben nach unten)	Edelstahlblech	0,3	0,13
	Wärmedämmung Polyurethan-Hartschaum (PUR) (WLG 027)	160	
	Notabdichtung	-	
	Brettstapeldecke	220	
	Luftschicht	80	
	Gipskartonplatte	12,5	
Bodenplatte (von oben nach unten)	Oberbelag	-	0,17
	Gussasphalt	30	
	Trittschall-/Wärmedämmung (WLG 045/035)	70	
	Bodenplatte Beton	180	
	Wärmedämmung (extrudierter Polystyrolschaum, XPS) (WLG 039)	160	

Anlagentechnik

Die Wärmeversorgung des Gebäudes erfolgt unabhängig vom Bestandsgebäude über ein hintereinander geschaltetes (kaskadiertes) Wärmepumpensystem. Zwei Luft-Wasser-Wärmepumpen mit einer Nennleistung von je 11,2 kW beheizen einen Kaltspeicher (1000 l) auf einem niedrigen Temperaturniveau (ca. 15°C). Eine nachgelagerte Wasser-Wasser-Wärmepumpe mit 17 kW Leistung nutzt den Kaltspeicher als Wärmequelle und erzeugt Wärme für das Heizwasser welches in einen weiteren Schichtenspeicher mit ebenfalls 1000 l Nennvolumen eingelagert wird. Zusätzlich können solarthermische Überschüsse aus dem Bestandsgebäude in den Kaltspeicher eingebracht werden.

Die Wärmeverteilung aus dem Warmspeicher erfolgt über zwei Heizkreise, einen für die Deckensegel und einen für die Lüftungsanlagen. Nachgeschaltete Luftherhitzer ermöglichen eine Mindesttemperierung der Zuluft. Im Sommer kann die Anlage zur aktiven Kühlung genutzt werden.

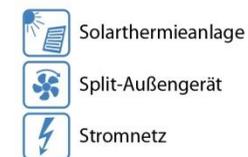
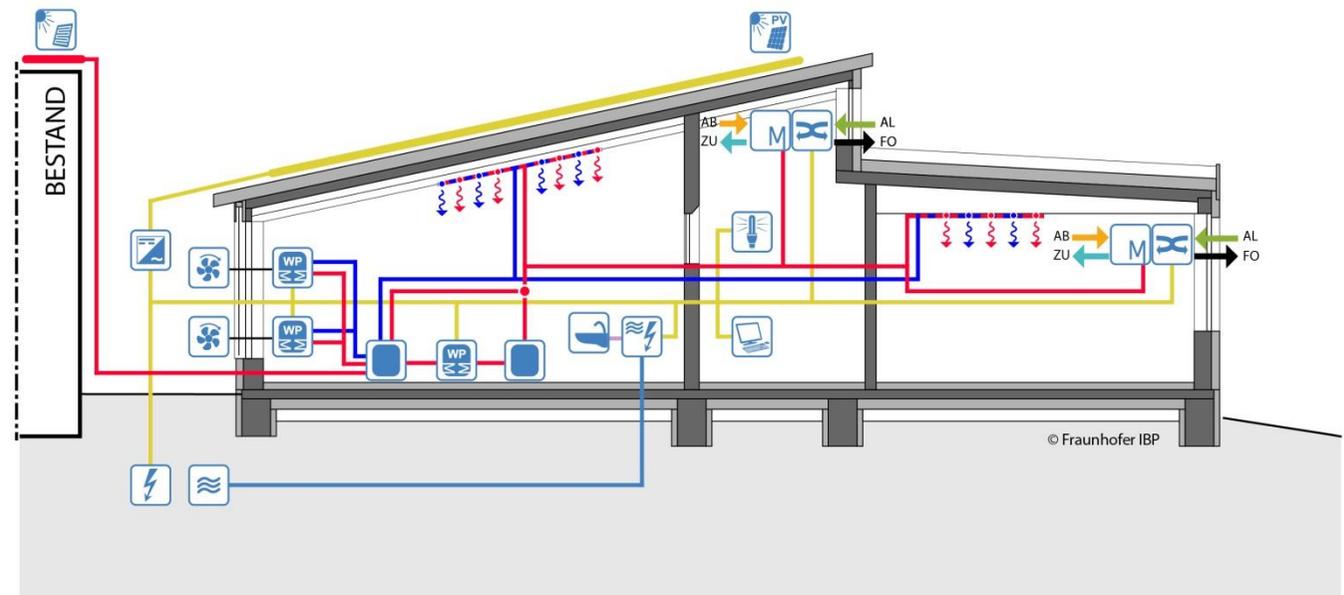
Aufgrund des geringen Bedarfs wird das Trinkwarmwasser direkt elektrisch über Boiler bereit.

Die dezentralen Lüftungsanlagen mit einer Wärmerückgewinnungsrate von über 80%, versorgen in der Regel jeweils mehrere Räume und werden nach Feuchte und CO₂ geregelt.

Die Wärmepumpen werden hauptsächlich durch eigenerzeugten PV-Strom aus der 339 m² großen PV-Anlage mit einer Nennleistung von 54,6 kWp versorgt.

Die Beleuchtung besteht im ganzen Gebäude aus LED-Technik. Diese wird von Hand bedient. Lediglich in den Verkehrs- und WC-Flächen wird die Beleuchtung automatisch an- und ausgeschaltet.

Konzeption der Haustechnik



Endenergiebedarf und Deckung

Komponente	Bedarf	
	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]*
Hilfsenergie für Heizung, Kühlung, Warmwasser, Lüftung (Strom)	8.859	14,20
Beleuchtung (Strom)	3.215	5,15
Nutzerstrom (Strom)	6.240	10,00
Warmwasser Heizung (Strom)	16.242	26,03

*) bezogen auf die beheizte Nettogrundfläche 624 m²

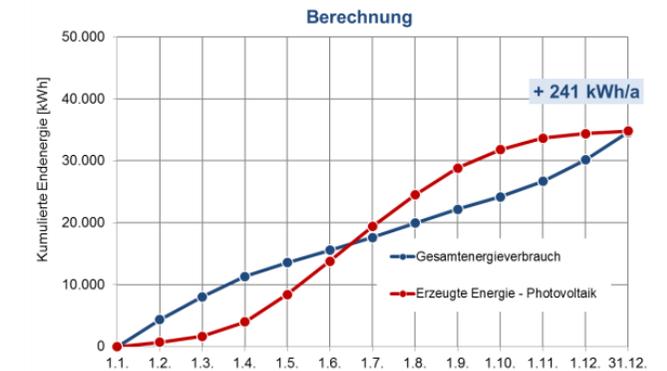
Gesamt 34.556 kWh/a

Komponente	Deckung	
	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]**
PV-Dach	34.797	102,65

***) bezogen auf die PV-Modulfläche Dach 339 m²

Gesamt 34.797 kWh/a

Kumulierte Endenergie



Primärenergiebedarf der erforderlichen Energieträger und Primärenergiegutschrift

Komponente	Energiebezug von außerhalb	
	[kWh/a]****	[kWh/(m²a)]*
Strom für Licht und Haustechnik	20.864	33,44
Nutzerstrom	5.600	8,98

*) bezogen auf die beheizte Nettogrundfläche 624 m²

****) vom PV-Ertrag werden 57 % im Gebäude selbst genutzt und mindern so den Bezug aus dem öffentlichen Netz

Gesamt 26.464 kWh/a

Komponente	Gutschrift durch Einspeisung	
	[kWh/a]**	[kWh/(m²a)]**
PV-Dach	41.842	123,43

***) bezogen auf die PV-Modulfläche 339 m²

****) vom PV-Ertrag werden 43 % in das öffentliche Netz eingespeist.

Gesamt 41.842 kWh/a

Wichtige Links für Forschung und Förderung

Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat
www.bmi.bund.de

Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung
www.bbr.bund.de

Forschungsinitiative „Zukunft Bau“
www.forschungsinitiative.de

Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Abteilung Energieeffizienz und Raumklima
www.ibp.fraunhofer.de/eer

KfW Bankengruppe
www.kfw.de

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat
Krausenstraße 17-20
10117 Berlin

Ansprechpartner / Projektleitung

Dipl.-Ing. Architektin Petra Alten
Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat
Krausenstraße 17-20
10117 Berlin

Stand

September 2018

Verfasser und Gestaltung

Antje Bergmann, Hans Erhorn, Irmgard Haug
Fraunhofer-Institut für Bauphysik
Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Titelbild

Erweiterung Schule Giebelstadt,
Schulstraße 1, 97323 Giebelstadt
(Quelle: Architekturbüro Werner Haase, Karlstadt)

Abbildungsnachweis

Visualisierung, Grundriss und Schnitt:
Architekturbüro Werner Haase - www.arch-kaase-karlstadt.de. Grafik Haustechnik:
Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Abteilung
Energieeffizienz und Raumklima -
www.ibp.fraunhofer.de/eer