



Bundesministerium
des Innern, für Bau
und Heimat

ZUKUNFT BAU
MODELLVORHABEN



Effizienzhaus Plus

Neubau Forschungshalle der Hochschule Ansbach in Feuchtwangen

 **Fraunhofer**
IBP

 **PLUS**
EffizienzHaus


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


Projektbeschreibung

Die Stadt Feuchtwangen plant für die Hochschule Ansbach die Errichtung eines Unterrichts- und Forschungskomplexes für die energiebezogenen Studiengänge der Fakultät „Angewandte Ingenieurwissenschaften“. Die Gebäude des Komplexes werden Seminarräume, Büroflächen und Laborbereiche enthalten und in zwei Bauabschnitten errichtet. Zwischen den Gebäuden sind Synergien durch die gemeinsame Nutzung der Infrastruktur und Haustechnik geplant, um die Investitionskosten zu reduzieren.

Zunächst wurde das östlich gelegene Gebäude 102, die „Forschungshalle“, im Effizienzhaus Plus Standard errichtet und der Forschungs- und Lehrbetrieb im Februar 2018 aufgenommen. In einem nächsten Schritt ist der Bau des Gebäudes 101 „Lehrsaalgebäude“ geplant.

Allgemeine Daten

Standort:	An der Hochschule 1, 91555 Feuchtwangen
Baujahr:	2017 - 2018
Bauherr:	Stadt Feuchtwangen, Kirchplatz 2, 91555 Feuchtwangen
Architekt:	Holzinger – Eberl – Fürhäufer Architekten, Würzburger Str. 21/23, 91522 Ansbach, www.hef-architekten.de, in Kooperation mit dem Stadtbauamt
Monitoring:	ina Planungsgesellschaft, Schleiermacherstraße 12, 64283 Darmstadt www.ina-darmstadt.de
Technische Gebäudeausrüstung:	Bautz Ingenieurbüro, Fischstraße 5a, 91522 Ansbach, www.ibbtga.de
Ansprechpartner:	Herr Farag Khodary, Stadt Feuchtwangen
Kosten für die Realisierung:	
Kostengruppe 300:	1.550.903 €
Kostengruppe 400:	708.270 €

Kennzahlen

Bruttogrundfläche:	608 m ²
Beheizte Nettogrundfläche:	531 m ²
Beheiztes Gebäudebruttovolumen:	3.119 m ³
Hüllflächenfaktor A/V:	0,47 m ⁻¹
prognostizierter Endenergie-Ertrag:	26.681 kWh/a
prognostizierter Endenergie-Bedarf:	-18.709 kWh/a
prognostizierter Überschuss:	= 7.972 kWh/a



Lage

Breitengrad:	49,10 °N
Längengrad:	10,19 °O
Höhenlage:	452 m über NN
Mittlere Jahrestemperatur:	8,2 °C
Mittlere Wintertemperatur (Oktober – April):	3,2 °C
TRY - Klimazone / Referenzstation:	Klimazone TRY 13, Passau

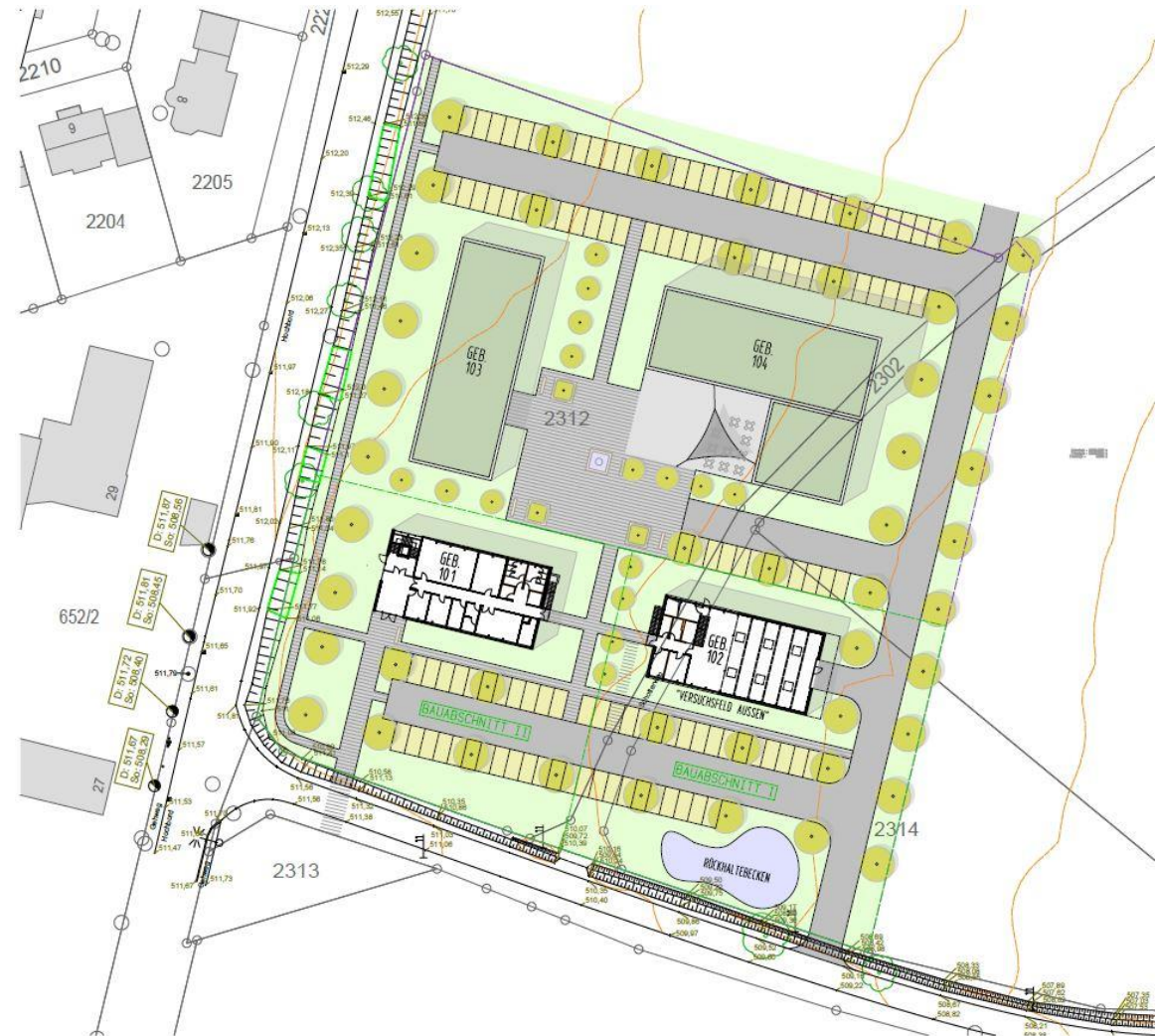
Architektur

Das in Nord-Süd-Richtung orientierte, zweigeschossige Gebäude (GEB 102) ist mit einem Flachdach versehen und nicht unterkellert. Es wird von der Westseite erschlossen und ist das erste Gebäude, das auf dem „Campus Feuchtwangen“ realisiert wurde.

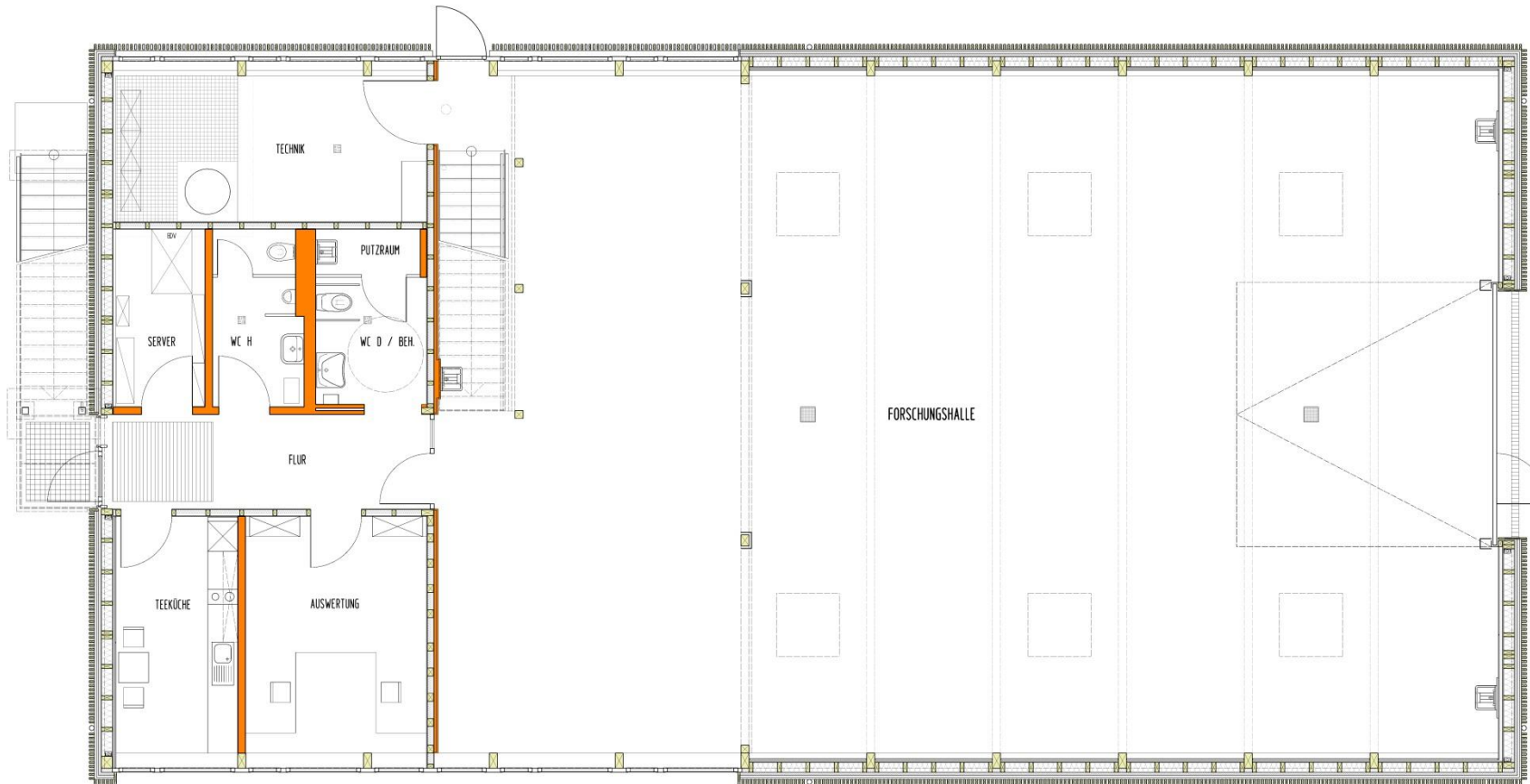
Die schlichte Holzbox beinhaltet eine zweigeschossige Forschungshalle, in der Versuchsstände aufgebaut werden können. An die Halle grenzen im Erdgeschoss ein Büroraum zur Auswertung der Versuche sowie eine Teeküche, ein Lager, Sanitäreinrichtungen und ein Haustechnikraum an.

Im Obergeschoss werden über einen Galeriebereich innerhalb der Halle weitere Büros und ein Seminarraum erschlossen.

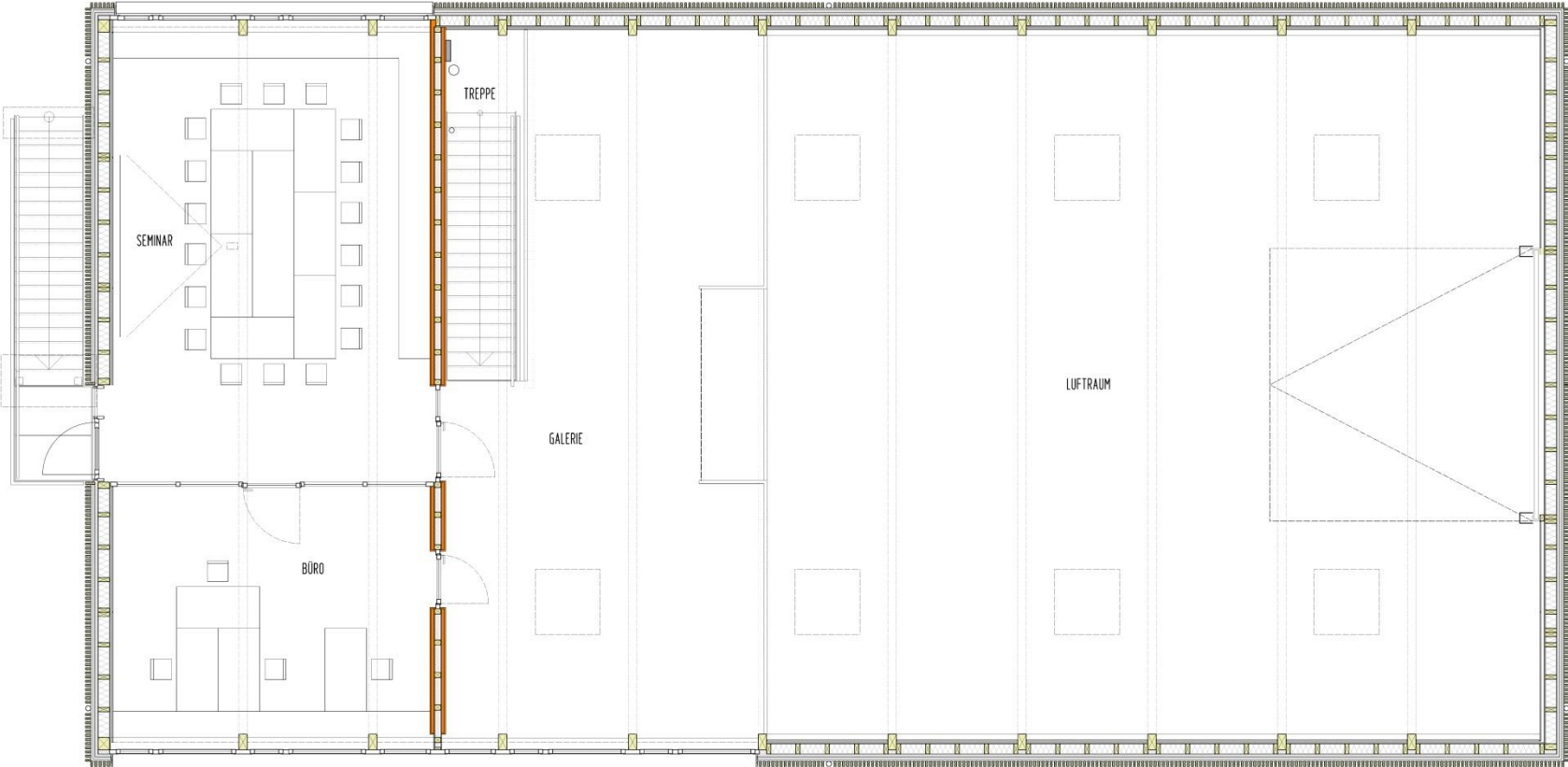
Lageplan



Grundrisse



Erdgeschoss Grundriss



Obergeschoss Grundriss

Bauteile

Das Gebäude wurde als Holzbau auf einer massiven Bodenplatte mit massivem Sockelbereich errichtet.

Die Außenwände sind als Holzständerwände mit einer hinterlüfteten Douglasien-Holzverkleidung aus Vertikallamellen realisiert und wurden mit einer Holzfaserdämmung gedämmt. Der U-Wert der Konstruktion beträgt 0,17 W/(m²K).

Die Fenster wurden als Holz-Aluminium-Fenster mit einer 3-fach-Verglasung ausgebildet. An der Südseite wurde ergänzend ein fester Sonnenschutz mit starren Hohlkörperlamellen befestigt. An der Westseite sind die Fenster mit einer Sonnenschutzverglasung ohne weiteren außenliegenden Sonnenschutz ausgestattet. Der U_w-Wert des Fensters liegt bei 0,95 W/(m²K). Im Bereich des Daches sind Lichtkuppeln mit einem U_w-Wert von 1,7 W/(m²K) verbaut.

Das Dach ist als Flachdach ausgebildet. Auf den Dachbindern ist eine Furnierschichtholzplatte angeordnet, auf der die Wärmedämmung, Dachabdichtung und das Gründach liegen. Der U-Wert des Daches beträgt 0,11 W/(m²K).

Die 35 cm dicke Bodenplatte liegt auf einer druckfesten 16 cm starken Dämmung aus Schaumglas auf. Im Bereich der Halle ist die Bodenplatte flügelgeglättet und in den übrigen Teilen mit einem schwimmenden Estrich und einem Bodenbelag versehen. Der U-Wert der Bodenplatte beträgt 0,26 W/(m²K).

Aufbau der Bauteile der Gebäudehülle und ihre U-Werte

Bauteil	Aufbau/Material	Dicke [mm]	U-Wert [W/(m ² K)]
Außenwand (von innen nach außen)	Mehrschichtplatte	18	0,17
	Unterkonstruktion	30	
	OSB-Platte	18	
	Mineralwolle-/Holzfaserdämmung (WLG 038) zwischen Holzständern	200	
	Holzweichfaserdämmung (WLG 050)	60	
	Luftschicht belüftet	80	
	Vertikalschalung Douglasie	60	
Fenster	Holz-Aluminium-Fenster: Süd- und Nordseite: 3-fach-Wärme-schutzverglasung (g = 0,50) Westseite: 3-fach-Sonnenschutz-verglasung (g = 0,35)	-	0,95
Dach (von oben nach unten)	Photovoltaikmodule mit Unterkonstruktion	-	0,11
	Kiesschüttung	-	
	Dachabdichtung (FPO-PP-Folie)	1,5	
	Gefälledämmung Hartschaumplatten (PIR) (WLG 026)	110	
	Wärmedämmung (PIR) (WLG 024)	80	
	Dampfsperre (Bitumen)	-	
	Furnierschichtholzplatte	51	
	Dachbinder	1.000	
Bodenplatte Halle (von oben nach unten)	Bodenplatte Beton flügelgeglättet	350	0,26
	PE-Folie	-	
	Schaumglas-Dämmplatten (WLG 046)	160	

Anlagentechnik

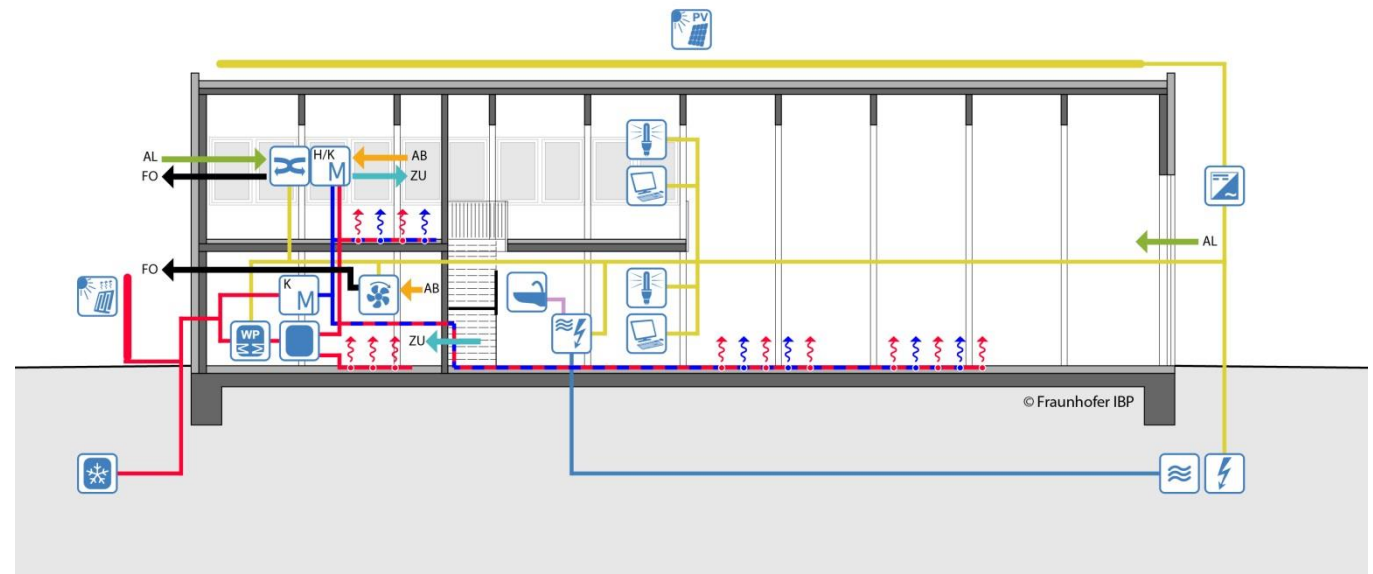
Das energetische Versorgungskonzept ist strombasiert. Die Wärmeerzeugung erfolgt über eine Sole-Wasser-Wärmepumpe (B0/W35) mit einer Heizleistung von 28,8 kW. Als Wärmequelle der Wärmepumpe dient ein Eisspeicher mit einem Volumen von 273 m³ in Kombination mit einem Block aus 20 Solar-Luftabsorbern mit einer Absorberfläche von 46,8 m². Diese sind im Außenbereich an der Westseite des Gebäudes aufgestellt. An die Wärmepumpe ist ein Pufferspeicher mit einem Fassungsvermögen von 1.500 Litern angeschlossen. Durch verschiedene Schaltmodi der Systemtechnik ist je nach Bedarf das Heizen bzw. Kühlen über einen reinen Kollektorbetrieb sowie das Be- und Entladen des Eisspeichers möglich.

Die Heizung bzw. Kühlung der Räume erfolgt über Flächensysteme. Während die Büroräume über eine Fußbodenheizung verfügen, wird die Forschungshalle mittels einer thermischen Aktivierung der Bodenplatte auf ein niedrigeres thermisches Niveau beheizt. Die Raumsolltemperatur beträgt für die Halle 17 °C und für alle übrigen Räume 21 °C. Die Regelung erfolgt dabei raumweise. Der Seminarraum wird zusätzlich durch eine kontrollierte Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung konditioniert. Im Sanitärbereich ist eine Abluftanlage eingesetzt.

Die Trinkwarmwasserbereitung in der Teeküche erfolgt dezentral über einen Elektro-Boiler.

Zur Deckung des Endenergiebedarfs des Gebäudes sind auf dem Dach 150 Photovoltaikmodule mit monokristallinen Solarzellen mit 15 ° Neigung in Ost-, West- und Südrichtung installiert. Die gesamte Anlage hat eine Größe von 246 m² und eine Standardleistung gemäß EnEV von 33,2 kW_p.

Konzeption der Haustechnik



Endenergiebedarf und Deckung

Bedarf

Komponente	Energiebedarf	
	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]*1
Heizung/Warmwasser (Strom)	5.714	10,8
Kühlung (Strom)	1.688	3,2
Hilfsenergie für Heizung, Warmwasser, Kühlung, Lüftung (Strom)	2.656	5,0
Beleuchtung (Strom)	3.341	6,3
Nutzerstrom	5.310	10,0

*1) bezogen auf die beheizte Nettogrundfläche 531 m²

Gesamt	18.709 kWh/a
---------------	---------------------

Deckung

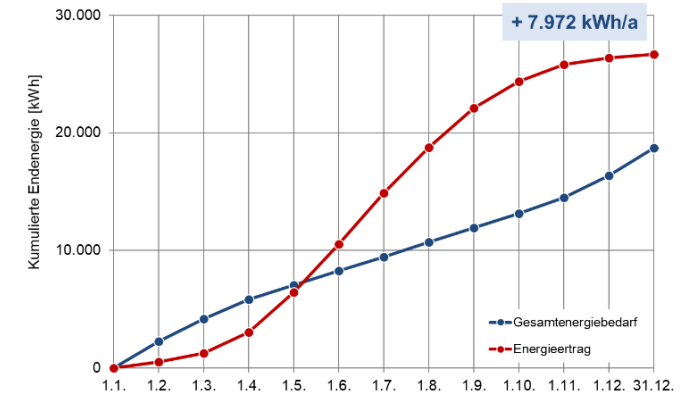
Komponente	Stromertrag [kWh/a]	
	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]*2
PV-Dach	26.681*3	108,5

*2) bezogen auf die PV-Modulfläche Dach 246 m²

*3) nach DIN V 18599 mit Standardwerten Referenzklima Potsdam

Gesamt	26.681 kWh/a
---------------	---------------------

Kumulierte Endenergie



Primärenergiebedarf der erforderlichen Energieträger und Primärenergiegutschrift

Energiebezug von außerhalb

Komponente	Primärenergiebedarf der notwendigen Energieträger	
	[kWh/a]*3	[kWh/(m²a)]*1
Strombedarf nach EnEV (TGA + Licht)	8.088	15,2
Nutzerstrom nach Effizienzhaus Plus	3.142	5,9

*1) bezogen auf die beheizte Nettogrundfläche 531 m²

*3) vom PV-Ertrag werden 47 % im Gebäude selbst genutzt und mindern so den Bezug aus dem öffentlichen Netz

Gesamt	11.230 kWh/a
---------------	---------------------

Gutschrift durch Einspeisung

Komponente	Stromüberschuss	
	[kWh/a]*4	[kWh/(m²a)]*2
PV-Dach	39.789	74,93

*2) bezogen auf die beheizte Nettogrundfläche 531 m²

*4) vom PV-Ertrag werden 53 % in das öffentliche Netz eingespeist

Gesamt	39.789 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.zukunftbau.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 Energiekennzahlen

Juli 2018

Verfasser und Gestaltung

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

Titelbild

Forschungshalle Feuchtwangen
An der Hochschule 1,
91555 Feuchtwangen
(Quelle: Moritz Reinhold, Stadtbaumeister,
Stadt Feuchtwangen, Feuchtwangen)

Abbildungsnachweis

Grundrisse und Schnitte: Holzinger Eberl
Führhäußer Architekten, Ansbach; Grafik
Haustechnik: Fraunhofer-Institut für Bauphysik,
Abteilung Energieeffizienz und Raumklima -
www.ibp.fraunhofer.de/eer