

Klimapositiver Null-Energie-Fachklassentrakt

by Barbara Bolsinger / 2021-03-25 17:06:33 / Deutschland / 94 / DE

Neubau



Gebäudetyp : Schule, Hochschule oder Gymnasium, Campusgebäude
Baujahr : 2019
Übergabjahr : 2019
Straße : Rombacher Str. 26/2 73430 AALEN, Deutschland
Klimazone : [Cfb] MSeeklima Winter & Sommer - mild, ohne Trockenzeit.

Nettogrundfläche : 1 100 m² NGF
Bau / Renovierungskosten : 3 892 436 €
Kosten/m² : 3538.58 €/m²

Primärenergiebedarf :

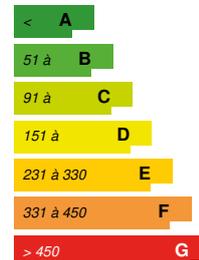
47 kWhpe/m².year

(Berechnungsmethode : Sonstige)

ENERGIEVERBRAUCH

Wirtschaftliches Bauen

Gebäude



Energieintensives Gebäude

Vorgeschlagen von :

L/A

LIEBEL/
ARCHITEKTEN
BDA

Beschreibung

Bauen mit Umweltenergie: Aktives Gebäude statt Passivhaus

Der Fachtrakt ist ein Nullenergiegebäude, das auf Basis einer Primärenergiebilanz über das Jahr mindestens so viel Energie lokal und regenerativ erzeugt wie es verbraucht. Die Bilanz umfasst den Gebäudebetrieb für Heizen, Lüften und Beleuchten und die Energiemengen für den Nutzerstrom. Eine Besonderheit ist die

ganzheitliche Betrachtung des Themas Dämmung. Detaillierte Simulationen haben gezeigt, dass das Energieeinsparpotential von zusätzlicher Dämmung nur gering ist, wenn Schüler*innen unzählige Male am Tag die Türen öffnen und schließen, der Kostenmehraufwand dagegen sehr hoch. Daher wurde keine Passivhausqualität realisiert, sondern ein guter Dämmstandard. Das Gebäude ist ein aktives Haus, das mit passiver Technik die Umweltenergien Licht, Thermik und Erdwärme maximal ausnutzt und somit ein bewusster Gegenentwurf zur anhaltenden Technisierung bei Gebäuden ist. Das Gebäude ist im Betrieb klimapositiv, es werden im Jahr ca 5 to CO2 eingespart.

Mehr Details zu diesem Projekt

https://youtu.be/OymOH_FIVJc

Datenzuverlässigkeit

Durch Dritte zertifiziert

keine

Copyrightt

Fotograf: Valentin Schmied
Skizzen: Transsolar Klimaengineering

Stakeholder

Unternehmer

Name : Liebel/Architekten BDA
Kontakt : Bernd Liebel, bernd.liebel@liebelarchitekten.de, 73430 Aalen

Bauleiter

Name : Liebel/Architekten BDA

Stakeholder

Funktion : Bauherr
Stadt Aalen

Funktion : Andere
Transsolar KlimaEngineering
Markus Krauss, Krauss@Transsolar.com, München

Funktion : Tragwerksplaner
Ohligschläger, Ribarek, Roll , Ingenieurbüro für Tragwerksplanung, Aalen

Funktion : Andere
Jelli & Burkhard GmbH & Co.KG, Planungsgesellschaft für Technische Gebäudeausrüstung, Giengen

Funktion : Andere
Dr. Ing. Hottmann - Ingenieurbüro für Tragwerksplanung, Schwäbisch Gmünd

Funktion : Andere
IWB Aalen GmbH, Aalen

Funktion : Andere
PBS Ingenieurgesellschaft mbH, Aalen

Vertragsart

andere Methoden

Nachhaltigkeitsansatz des Eigentümers

Bewusster Gegenentwurf zur anhaltenden Technisierung bei Gebäuden

Ein hoher Prozentsatz der städtischen Gebäudeflächen entfällt auf Schulen, deren laufender Betrieb ein erheblicher Posten im städt. Haushalt ist. Bei entsprechender Planung können hier gezielt Ressourcen und Betriebskosten gespart werden. Das Ziel bei der Konzeption war deshalb die maximale Ausnutzung von kostenneutraler Umweltenergie. Eine vergleichende Kostenberechnung zwischen Passivhaus (mit den entsprechenden Anforderungen an die Dämmstoffdicke) und Aktivem Haus (mit gutem Dämmstandard, dennoch kein Passivhausdämmstandard) ergab einen Preisvorteil von ca 25.000. EUR für das aktive Haus, das damit sowohl investiv (durch geringere Investitionskosten) als auch im Unterhalt (Nullenergiegebäude unter Beachtung des Gesamtenergieverbrauches inkl. Nutzerstrom mit aktiver Energiegewinnung anstelle von weiterhin energieverbrauchendem Passivhaus, insb. Nutzerstrom) die ökonomisch bessere, wirtschaftlichere Lösung darstellte.

- 100 % Deckung des Energieverbrauches durch PV-Anlage
- Schublüftung mit extrem niedrigen Luftgeschwindigkeiten u. Verzicht auf Abluftnetz: ca 80% Einsparung gegenüber konventioneller Lüftung
- Erhöhung des Tageslichtquotient von 2,9 auf 4,3 durch Oberlichter, d.h. ca. 50 % mehr Tageslicht, d.h. ca. 50 % Einsparung des Kunstlichts.
- die Einsparung an Wärmeenergie für die Aussenlüfterwärmung mit Hilfe des Erdkanals beträgt 17 % oder 1,1 MWh/ a.
- Vorerwärmung der Zuluft im Winter um ca. 5 K durch den 45 m lange Erdkanal und Kühlung im Sommer um 5 k.
- Hocheffiziente WRG: Wirkungsgrad 75%
- Kühlung erfolgt ausschliesslich passiv durch Ausnutzung der thermischen Speichermasse. Diese wird nachts durch eine effektive natürliche Nachtquerlüftung ausgekühlt unter Ausnutzung der natürlichen Thermik.

Perfektes Zusammenspiel der Architekten und Klimaingenieure

Das Büro Liebel/Architekten und die Klimaingenieure von Transsolar realisieren bereits seit über 10 Jahren gemeinsam Projekte mit unterschiedlichsten Bauaufgaben. So u.a. ein Bankgebäude, eine multifunktionale Schulmensa, ein Firmengebäude und - aktuell in Planung - ein Null-Energie Kinderhaus. Bei der Planung und Projektentwicklung verfolgen die Büros dabei dieselben Ziele. Zum einen eine hohe architektonische und städtebauliche Qualität des Neubaus, der das komplexe Anforderungsprofil erfüllt und den Nutzer des Gebäudes im Fokus hat. Zum anderen ein integrales Klimakonzept, das auf natürlichen Ressourcen und Prinzipien zugreift und somit den technischen Aufwand minimiert.

Beschreibung der Architektur

Der Fachtrakt für Chemie und Biologie gräbt sich in den Boden ein, um den Blick auf die denkmalgeschützte Schule nicht zu verstellen. Durch die Aufnahme der vorhandenen Raumgeometrien entsteht aus den einzelnen Gebäudekomplexen ein gemeinsames Schul-Ensemble. Das für das Grundstück maßgeschneiderte, energiesparende Gebäudedesign steigert mit seiner ressourceneffizienten und kompakten Bauweise die energetische Qualität des Gebäudes und reduziert damit den Energieverbrauch. Das Grundgerüst bildet ein Holz-Beton-Hybridbau mit einer ausgewogenen Verteilung zwischen umweltfreundlichen Holzelementen und massiven und somit wärme- bzw. kältepuffernden Bauteilen. Das nordorientierte Sheddach wurde realisiert, da die Tageslichtausbeute bei dieser Dachform am höchsten ist. „Low Tech - High Comfort“ war ein Schwerpunkt bei diesem Projekt, denn ein hoher natürlicher visueller und thermischer Komfort bildet die Basis für effizientes Lernen und hat nachweisbaren Einfluss auf den Bildungserfolg

Meinung der Gebäudenutzer

Schulleitung und Fachlehrer waren ab Planungsbeginn eingebunden, damit didaktische Wünsche entsprechend berücksichtigt werden konnten. Vor dem Betriebsstart wurden das Lüftungs- und Energiekonzept und das richtige Nutzerverhalten erläutert, da nur aufgeklärte Nutzer das Gebäude energetisch sparsam nutzen können. Das Feedback ist sehr positiv und das Konzept wird von den Lehrern mitgetragen. Weil sie von ihm überzeugt sind und weil es sich im Alltag bewährt hat.

Energie

Energieverbrauch

Primärenergiebedarf : 47,00 kWhpe/m².year

Primärenergiebedarf für ein vergleichbares Standardgebäude : 81,00 kWhpe/m².year

Berechnungsmethode : Sonstige

Endenergie : 62,00 kWhfe/m².year

Aufschlüsselung des Energieverbrauchs :

Neue Rechenformel: 1+1=1

Zur Beheizung wird das Gas-betriebene Blockheizwerk des Altbaus genutzt. Die Lastreserven reichen aus, um den geringen Heizwärmebedarf des Neubaus zu decken, so dass auf eine neue Heizungsanlage verzichtet werden konnte. Eine PV-Anlage auf dem Dach des Neubaus dient der Stromversorgung (parallel zum Stromnetz). Diese speist den überschüssigen Strom im Sommerhalbjahr in das lokale, neu erstellte Stromnetz der Schulanlage ein, so dass sowohl Neu- als auch Altbau voneinander profitieren. Ein besonderer Energieträger ist die Energie aus dem Erdreich, die über den Erdkanal im Sommer zur Vorkühlung und Winter zur Vorerwärmung der Zuluft genutzt wird.

Zusätzliche Information :

Die Photovoltaikanlage deckt 100% des Primärenergiebedarfs.

Energieverbrauch Strom: 45kWh/m²a

Energieverbrauch Heizung: 43 kWh/m²a

Performance der Gebäudehülle

EN 13829 - q50 » (en m³/h.m³)

Systems

Heizsystem :

- Kraft-Wärme-Kopplung
- Andere

Warmwassersystem :

- Individuelle Elektroboiler

Kühlsystem :

- Sonstige

Belüftungssystem :

- Natürliche Belüftung
- Nächtliche Belüftung (passiv)

Erneuerbare Systeme :

- Photovoltaik

erneuerbare Energieerzeugung : 100,00 %

Der Neubau ist ein Null-Energiegebäude. Passive Maßnahmen sind die Dachoptimierung für Tageslicht und Nachtlüftung und der Erdkanal, der Umweltenergie für eine Vorkonditionierung der Außenluft nutzt. Aktives Element ist die PV-Anlage auf dem Dach. Die Kühlung des Gebäudes erfolgt ausschließlich über die Wärmespeicherung der massiven Bauteile. Durch motorbetriebene Fensterflügel erfolgt eine effektive Nachtlüftung als Querlüftung, die aufgrund der Sheddachform durch natürliche Thermik angetrieben wird. Das hybride Lüftungssystem ist eine Kombination aus Fensterlüftung und Schublüftung. Über einen 45m langen Erdkanal wird die Zuluft durch einen energieeffizienten, langsam drehenden Ventilator langsam (aufgrund großer Lüftungsquerschnitte) in die Klassenräume geschoben. Von dort erfolgt eine freie Überströmung mittels schallgedämmter Überström-Elemente mit geringstem Widerstand in das Foyer. Der Abluft des Foyers wird mittels Wärmetauscher die Wärme entzogen und der Zuluft wieder zugeführt. Der Kanal wirkt rein passiv. Er kühlt die Frischluft im Sommer vor und im Winter wärmt er sie vor. Auch bei niedrigen Außentemperaturen stellt dies die Luftqualität ohne Zugerscheinungen sicher.

Lösungen, die die Gewinne aus der freien Natur fördern : Erdwärme, Solarenergie, Maximale Ausnutzung des Tageslichts, Ausnutzung der natürlichen Thermik, natürliche Verringerung des sommerlichen Wärmeeintrags durch Verschattung durch Laubbäume

BMS :

Zur Qualitätssicherung ist das Gebäude mit einer Mess- Steuer-Regeltechnik ausgestattet, die übergreifend über die einzelnen Komponenten Lüftung, Heizung Rückstauseicherung, Wärmetauscher, Brandschutzklappen etc. auch die Störungen und Wartungsimpulse aufnimmt und an die zuständigen Stellen automatisiert weiter gibt. Im Zuge der Inbetriebnahme wurden zunächst die Einzelkomponenten wie z.B. Lüftungsvolumen eingemessen, der Wärmetauscher einjustiert ...etc. Die Einregulierung erfolgte jeweils nach Protokoll. Nach der Einregulierung der Einzelkomponenten wurde das Zusammenspiel der Komponenten geprüft und dann an die MSR übergeben und kontrolliert. Im Zuge des Monitoring werden die Einzelkomponenten derzeit immer noch überwacht und optimiert. Ziel ist es, den Energieverbrauch am realen Objekt unter realen Bedingungen zu optimieren.

Umwelt

Eco-Design-Materialien :

Generell wurde von Anfang an nach adäquaten Materialien für den Schulbau gesucht. Dies bezieht sich auf Langlebigkeit, einfache Austauschbarkeit von Oberflächen für Erneuerungen und Nachinstallationsmöglichkeiten für IT z.B. bei Systemtrennwänden. Dank der Kastenbauweise wird gegenüber Massivholzkonstruktionen bei gleicher statischer Effizienz mehr als 50% Material eingespart. Das Holz stammt ausschließlich aus heimischen, nachhaltig bewirtschafteten Wäldern. Die LIGNATUR-Elemente sind PEFC-zertifiziert und geeignet für Minergie-ECO-Bauten. Bei der Bauausführung wurde die Baustelle engmaschig überwacht damit sichergestellt wurde, dass die Planung mit der Ausführung übereinstimmt. Die verwendeten Materialien wurden geplant, in der Ausschreibung vorgegeben und beim Einbau überwacht. Im Zuge der Dokumentation der Hersteller wurden die Pläne/ Daten/ Datenblätter an den Bauherren übergeben.

Gesundheit und Komfort

Gesundheit & Komfort :

"Low Tech - High Comfort" ist ein Schwerpunkt bei diesem Projekt. Der hohe natürliche, visuelle und thermische Komforte, eine gute Raumakustik und die sorgsame Auswahl der Oberflächenmaterialien schaffen ein Schulgebäude mit hoher Aufenthaltsqualität. Das dadurch entstehende Wohlbefinden der Nutzer erhöht die Gebäudeakzeptanz, reduziert den Vandalismus und schafft Identität und Identifikation. In Zusammenarbeit mit der Hochschule Aalen (Lehrstuhl technische Redaktion) wird derzeit im Rahmen einer Studienarbeit eine App entwickelt, um aktuellen und künftigen Nutzern das innovative Energiekonzept und die nachhaltige Bauweise zu vermitteln. So wird der Bildungsauftrag der Schule über die Lehrinhalte hinaus erweitert und evtl. das Interesse am Thema und am Berufsbild geweckt.

Tageslicht-Faktor : Erhöhung des Tageslichtquotient von 2,9 auf 4,3 durch Oberlichter, d.h. ca. 50 % mehr Tageslicht, d.h. ca. 50 % Einsparung des Kunstlichts.

Kosten

Städtische Umwelt

Städtische Umwelt

Der durch die Aufnahme der vorhandenen Raumachsen neu geschaffene Campus wird außerhalb der Schulzeiten intensiv als Quartiersplatz genutzt. Für v.a. Kinder, Jugendliche und Student*innen ist er mit Sportplatz, Klettergerüst und Skateboardmöglichkeiten funktional vielfältig nutzbar. Das große Vordach schafft zusätzliche Verweilmöglichkeiten.

Building Environmental Quality

Umweltqualität des Gebäudes

- Beratung - Zusammenarbeit
- Komfort visuell, olfaktorisch, thermisch)
- Energieeffizienz
- Erneuerbare Energien
- Einbeziehung des Grundstücks
- Produkte und Materialien

Wettbewerb

