

Plusenergiecampus: Ganztagsrealschule Kleve

Projektbeschreibung

Als energetische Zielsetzung wird die Umsetzung als Plusenergiecampus angestrebt. Das Konzept zur Energieversorgung soll so realisiert werden, dass die netzgebundene Versorgung durch Strom und Gas in Spitzenlastzeiten möglichst verringert wird. Um das energetische Ziel zu erreichen, steht die Nutzung von erneuerbaren Energien sowie Kraft-Wärme Kopplung im Vordergrund. Zudem sollen ein hoher Wärmeschutz der Gebäudehülle und die Reduzierung von Wärmebrücken Wärmeverluste minimieren.

Der Schulcampus besteht insgesamt aus 6 Gebäudeteilen (Haus 1 bis Haus 6) und der alten von der Sanierung nicht betroffenen Sporthalle.

Die Bestandsgebäude stammen aus den Jahren 1950 bis 1970, Haus 4 steht unter Denkmalschutz. Ein Neubau im Passivhausstandard (Haus 5) ist bereits umgesetzt worden. Die Sanierung des an den Neubau angegliederten Bauteils (Haus 3) wurde bereits 2011-2013 realisiert, ebenfalls im Passivhausstandard. Das Eckgebäude, welches Haus 4 und Haus 3 verbindet, wird zugunsten eines Neubaus (Haus 6) abgerissen. Eine besondere Herausforderung ist die Integration des denkmalgeschützten Hauses 4, welches voraussichtlich 2016 saniert wird. Die Sanierung von Haus 1 und Haus 2 ist in den Jahren 2016/2017 geplant.



Blick von Westen auf das bereits sanierte Haus 3 und dem dahinterliegenden Neubau Haus 5.

Bauliche Sanierung

Bauteil	U-Wert [W/m²K]		Beschreibung
	Haus 3	Haus 5	
Außenwand	0,10	0,10	25 cm Beton 32 cm Hartschaumdämmung (WLG 035) Kunstharzputz
Fenster	0,73	0,84	Kastenfenster
Dach	0,10	0,10	Flachdach mit 34 cm Hartschaumdämmung
Boden gegen Erdreich	0,49	0,10	6 cm Estrich 3 cm Trittschalldämmung 10 cm Dämmung WLG 035 Beton / Perimeterdämmung

Die Außenwände von Haus 3 und 5 aus 25 cm Beton sind mit einem WDVS versehen worden.

Das Flachdach ist genauso gut gedämmt wie die Außenwände. Die Südfenster weisen einen U-Wert von 0,73 W/m²K auf. Die Nordfenster sind mit dem U-Wert von 1,5 W/m²K etwas schlechter gedämmt. Die Bodenplatte besteht aus Stahlbeton, diese wurde mit einer Wärmedämmung sowie mit einer zusätzlichen Trittschalldämmung versehen. Als gestalterisches Element werden fassadenhohe Schiebeelemente eingesetzt, die Verschattung erfolgt über außenliegende Jalousien. Für Nordfenster ist eine Verschattung nicht erforderlich, dafür eignen sich innen liegende Rollos.



Lageplan zur Konzeption des Vorhabens

Anlagentechnische Sanierung

Umgesetzte Maßnahmen:

- Photovoltaik
- Blockheizkraftwerk
- hybride Lüftungsanlage
- Bedarfsorientierte Lüftung (CO₂-Sensoren)
- effiziente LED-Beleuchtung

Die Wärmeversorgung erfolgte bisher über eine Warmwasserheizung mit gasbefeuelten Kesseln, die zusätzlich für die Spitzenlastversorgung mit einem Kombibrenner (Gas/ÖL) ausgestattet war. Zukünftig soll die Energieversorgung durch die

Nutzung der Photovoltaikanlage erfolgen, dabei ist weitestgehend eine Eigennutzung vorgesehen. Neben der Solarstromanlage kommt auch Kraft- Wärme-Kopplung in Form eines Blockheizkraftwerks zum Einsatz. Die Abwärme des Motors wird zu Heizzwecken verwendet. Mithilfe von effizienten Energiespeichertechnologien soll ein netzreaktiver Betrieb einzelner Gebäude realisiert werden. In einem Speicher-Last-Management werden sowohl thermische (Warmwasser-) Speicher, als auch elektrische Speicher in Form einer Redox-Flow-Batterie eingebunden. Ein erhöhtes Maß an Tageslichtnutzung soll den Einsatz des künstlichen Lichtes senken.

Energiebedarf

Zur Erreichung der energetischen Ziele für den Schulcampus wird der Heizwärmebedarf durch die optimierte Gebäudehülle, kombiniert mit effizienter Anlagentechnik, deutlich reduziert. Der aktuelle Wärmeverbrauch der Schule liegt derzeit bei 169 kWh/m²a (Endenergie). Geplant ist eine Reduzierung des Heizwärmebedarfs auf 30 kWh/m²a. Durch den minimierten Wärmebedarf können die Vorlauftemperaturen reduziert werden. Angestrebt sind Temperaturen von 27 bis 40 °C. Somit wird der Einsatz von Flächenheizungen möglich.

Im Planungsprozess wurden dynamische Simulationsmodelle aufgebaut, um im Vorfeld unterschiedliche Anlagentechnik-Varianten zu bewerten. Darin konnte gezeigt werden, dass der Einsatz des BHKW trotz einer geringen Anzahl an Volllaststunden sinnvoll ist. Durch den geplanten großen thermischen Speicher (> 60 m³ Wasserspeicher), einer PV-Anlage mit einer Leistung von 110 kW_p und der Speicherung von Strom, wird der Wärme- und Strombedarf der Gebäude nahezu vollständig gedeckt.



**Plusenergiecampus
Ganztagsrealschule
Hoffmannallee 15
47533 Kleve**

Bauherr: Stadt Kleve

Ansprechpartner: Architekturbüro
Hülsmann & Thieme
info@huelmann-thieme.de

Fraunhofer - ISE
Dr. Peter Engelmann
peter.engelmann@ise.fraunhofer.de

Baujahr: 1950 - 2011

Sanierungszeitraum: 2011 - 2017

Anzahl der Schüler: 720

Anzahl der Klassenzimmer: 38 gesamt, davon
in Haus 3 - 7
in Haus 5 - 3

**Beheizte
Nettogrundfläche:** Haus 3 - 937 m²
Haus 5 - 1.248 m²