

Passivbürogebäude Wagner



Es war ein Pionierprojekt. 1998 war das Verwaltungsgebäude der Firma Wagner & Co Solartechnik europaweit das erste in Passivhausbauweise realisierte Bürogebäude. Auf die damals fast avantgardistische Passivhausbauweise hat man erst im Laufe der Planungsphase gesetzt, nach Absicherung der Entscheidungen durch umfangreiche thermische Simulationen. Das Gebäude war trotz gemischter Reaktionen unter Architekten letztlich Wegbereiter für eine neue Generation von Bürobauten. Die Frischluftversorgung des sehr gut wärmegeämmten Gebäudes erfolgt über eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und vorgeschaltetem Erdreichwärmetauscher. Der noch verbleibende Heizwärmebedarf wird durch ein Blockheizkraftwerk und eine thermische Solaranlage gedeckt. Die große Solaranlage mit saisonalem Speicher ist dabei auch Teil der Produktpräsentation des Bauherrn. Auf eine Klimaanlage wurde verzichtet, eine Befeuchtung der Zuluft ist im Winter nicht erforderlich. Damit kann das Gebäude mit deutlich geringeren Luftströmen betrieben werden.



Das in Europa erste in Passivhaus-Bauweise errichtete Bürogebäude war auch eines der ersten EnBau-Modellprojekte – das Verwaltungsgebäude eines mittelständischen Solartechnikunternehmens in Cölbe.

© Wagner & Co Solartechnik GmbH

Gebüdesteckbrief

Projektstatus	 Optimiert
Standort	Zimmermannstraße 12, 35091 Cölbe, Hessen
Baufertigstellung	1998
Inbetriebnahme	1998
Bauherr	Wagner & Co. (+ Betreiber, Nutzer)
Bruttogrundfläche	2.180 m ²
Beheizte Nettogrundfläche	1.948 m ²
Bruttorauminhalt	8.533 m ³
Arbeitsplätze	40
A/V	0,36 m ² /m ³
Schwerpunkte	Wärmeschutz, Tageslichtplanung, Optimierte Beleuchtung, Lüftung + WRG, Regenerative + passive Kühlung, Kraft-Wärme-Kopplung, Wärme-/Kälte-Verbund, Wärme-/Kältespeicherung, Solarthermie, Energetische Betriebsoptimierung

Projektbeschreibung

Das Verwaltungsgebäude der Firma Wagner befindet sich in einem Gewerbegebiet der Kleinstadt Cölbe nördlich von Marburg. Die Nachbargebäude sind firmeneigen, die umliegende Bebauung ist ein- bis dreigeschossig. Die Planung des Gebäudes ist das Ergebnis eines beschränkten Wettbewerbs, bei dem eine solarthermische Anlage mit saisonalem Speicher als zentrale Komponente durch den Bauherrn vorgegeben war – nomen est omen.

Gebäudekonzept

Der Baukörper bildet einen rechteckigen Grundriss, der auf der westlichen Seite zu einem Rundbau erweitert wurde, die Längsseiten orientieren sich nach Süden und Norden. Die vertikale Erschließung und die Nebenräume sind in einer räumlichen Einheit an der Nordseite des Gebäudes untergebracht. Der Verwaltungsbau umfasst unterschiedliche Funktionsbereiche. Im Erdgeschoss befinden sich Ausstellungsräume, Kundenberatung, eine Werkstatt und ein Versandbereich. Das Mittelgeschoss bietet Platz für ca. 40 Arbeitsplätze in Großraum- und Einzelbüros. Im Dachgeschoss befinden sich ein Speisesaal mit Küche und ein Seminarbereich.

Der Solarspeicher ist eine zentrale gebäudetechnische Komponente und zugleich Gestaltungselement, er steht in der Mitte des Rundbaus. Die Dächer des Gebäudes sind jeweils als Sattel- und Pultdächer ausgebildet, um das Tageslicht zu nutzen.

In diesem Gebäude wurden die hohen wärmetechnischen Anforderungen, die an ein Passivhaus gestellt werden, erstmalig in einem Verwaltungsgebäude umgesetzt. Der Dämmstandard ist sehr hoch und die

Gebäudehülle ist luftdicht ausgeführt, um unkontrollierte Lüftungsverluste auszuschalten. Die im Sommerhalbjahr anfallende Energie wird über eine saisonale Speicherung für die Wintermonate nutzbar gemacht. Die Solaranlage mit Saisonspeicher ist eine konsequente Technologie-Demonstration durch den Bauherrn.

Die Dämmung des Hauses orientiert sich mit U-Werten von knapp $0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ am Standard der Passivhäuser. Eine Skelett-Konstruktion aus Stahlbeton mit einer massiven Bodenplatte wird von einer dämmenden Hülle komplett umschlossen. Im Fassaden- und Dachbereich besteht diese aus Leichtbau-Elementen in Holztafelbauweise mit Dämmstärken bis zu 40 cm, die vollständig außerhalb der tragenden Bauteile montiert sind. Die Schaumglasdämmung unter der Bodenplatte schließt im Sockelbereich direkt an die Fassadendämmung an. Die Fenster bestehen aus einer 3-fachen Wärmeschutzverglasung mit Edelgasfüllungen und thermisch durch einen Polyurethankern getrennten Holzrahmen, um die Verluste an Rahmen und Glasverbund zu minimieren.

Zur Deckung des geringen Heizwärmebedarfs wird auf Heizkörper verzichtet. Die Heizwärme wird ausschließlich mit der Lüftungsanlage im Gebäude verteilt. Sie schafft in Verbindung mit der Wärmerückgewinnung die Voraussetzungen für einen derartig niedrigen Wärmebedarf. Die Luftwechselrate ist auf den hygienisch notwendigen Bedarf von 0,3 bis 1,0-fach je Stunde beschränkt. Das Gebäude ist in 9 Regelungszonen unterteilt. Die Räume werden einzeln belüftet (Zuluftzonen); entlüftet werden sie durch Überströmen über die Verkehrsflächen zu Nebenräumen wie Technik- oder Sanitärzonen (Abluftzonen).

Im Winter

Das Erdregister und die Wärmerückgewinnung wärmen die zugeführte Außenluft vor. Anschließend bringt ein Vorheizregister die Lufttemperatur auf $25 \text{ }^\circ\text{C}$. In den 9 Zonen des Gebäudes befinden sich in den Zukunftkanälen kleine Nachheizregister für eine zonenweise Regelung der Temperatur. Die Luft kann hier auf Werte zwischen 30 und $40 \text{ }^\circ\text{C}$ gebracht werden. Das Vor- und Nachheizregister wird aus dem saisonalem Wärmespeicher gespeist.

Ein 4-facher Kreuzstromwärmetauscher entzieht der Fortluft ca. 80% der Wärme und überträgt diese direkt auf die Zuluft. Das Gebäude muss voraussichtlich nur von Dezember bis Februar beheizt werden.

Im Sommer

Die nächtliche Auskühlung des Gebäudes wird mittels freier Auftriebslüftung gewährleistet. Bei Bedarf öffnen sich Lüftungsklappen im Dachbereich und die Oberlichter der Büros automatisch. Thermischer Auftrieb lässt die frische Außenluft durch die offenen Großraumbüros über die Eingangshalle wieder nach draußen strömen. Die unverkleideten Geschossdecken werden hierdurch entwärmt und dienen am Folgetag wieder als thermischer Puffer für die Temperatur im Raum. Die Wärmerückgewinnung wird im Sommer mit einem Bypass umgangen. Nachträglich wurde eine aktive Kühlungsanlage für die Computerzentrale eingebaut. Der Aufstellungsbereich war zuvor als reine Abluftzone vorgesehen, die einströmende Luft hatte sich im Sommer aber als zu warm erwiesen.

Gebäude- und Technikkonzept

Viel Tageslicht und außen liegende, elektrisch betriebene Sonnenschutzjalousien an der Ost-, Süd- und Westfassade reduzieren solare Wärmelasten. Die Zweiteilung der Lamellenstellung erlaubt die Tageslichtnutzung auch bei im unteren Bereich geschlossenen Lamellen. Nutzereingriffe in die automatische Jalousiesteuerung sind jederzeit möglich. Ein deckenbündiges Fensterband oberhalb der Sichtfenster in der Lochfassade verbessert die Tageslichtverhältnisse der fast 6 Meter tiefen Büros. Die Wände zwischen Büros und Fluren sind nicht vollständig geschlossen, wodurch eine Tageslichtgrundversorgung der Verkehrsflächen erreicht wird. Die Deckenleuchten der Büros werden automatisch über ein Bussystem auf eine Beleuchtungsstärke von 500 Lux am Arbeitsplatz geregelt. Die dazugehörigen Lichtsensoren befinden sich neben den Leuchten an den Geschossdecken. Es gibt keine Präsenzmelder. Die Deckenleuchten der Flure werden manuell ein- und ausgeschaltet.

Energiekonzept

Für einen geringen Heizwärmebedarf setzt man auf eine konsequente Reduktion der Transmissions- und Lüftungswärmeverluste. Erst diese Maßnahmen ermöglichen es, dass der verbleibende Jahresheizwärmebedarf von ca. $11 \text{ kWh pro m}^2 \text{ NGF}$ zu 50% durch aktive Solarenergienutzung abgedeckt werden kann. Die im Sommerhalbjahr anfallende Sonnenwärme wird über eine saisonale Speicherung für das Winterhalbjahr nutzbar gemacht. Vorgefertigte, 10 m^2 große Kollektordachelemente (solar roof) erwärmen während der Sommermonate über einen Plattenwärmetauscher einen zentral im Gebäude angeordneten 87 m^3 fassenden Wasserspeicher. Dieser Speicher wird schichtweise be- und entladen.

Der Restbedarf an Heizenergie wird mit der Produktion der im Bürogebäude erforderlichen elektrischen Energie gekoppelt. Dazu deckt ein gasbetriebenes Blockheizkraftwerk (BHKW) einen Teil des Stromverbrauchs und liefert Heizenergie an die Heizregister. Zur Verlängerung der Laufzeiten des BHKW auf

jährlich etwa 4.500 Stunden wird zum einen der Großspeicher als Pufferspeicher genutzt, zum anderen wurde ein nebenstehendes älteres Gebäude thermisch angekoppelt (Nahwärmeverbund). Automatische Beleuchtungssteuerung und Strom sparende Geräte tragen durch Verbrauchsminderung dazu bei, dass das BHKW einen großen Teil des elektrischen Verbrauchs decken kann. Ein Datenbussystem steuert die gesamte Haustechnik. Regenwasser wird in einem 11 m³ großen Betonerdtank gesammelt und für die Toiletten verwendet.

Performance

Das Gebäude wird von den Nutzern gut akzeptiert. Der Komfortgewinn gegenüber den zuvor genutzten Räumlichkeiten, insbesondere durch die Lüftungsanlage, wird dabei besonders hervorgehoben. Auch ohne Befeuchtung der im Winter oft trockenen Zuluft blieb die mittlere Feuchte der Abluft im ersten Winter immer oberhalb von 30%.

Die Messwerte mit Spitzentemperaturen von maximal 29°C in den Büros bei 32°C Außentemperatur bestätigen die Funktion des passiven Kühlkonzeptes aus wirksamer Verschattung, Nachtlüftung und Erdregister.

Das Gebäude wird seit Ende 1998 genutzt. Die bisherigen Erfahrungen sind sehr positiv. Die Mitarbeiter loben die gute Luft (Lüftungsanlage), die hellen Räume (Tageslichtausleuchtung) und die angenehm kühlen Temperaturen im Sommer. Das Unternehmen ist erfreut über das öffentliche Interesse am Gebäude, weil so das Vertrauen in die Solarenergienutzung wachsen kann. Eine Auswertung der Messdaten zeigt, dass die projektierten Werte erreicht wurden.

Optimierungsmaßnahmen und –möglichkeiten

Im Projektverlauf wurden verschiedene Maßnahmen zur Optimierung ergriffen. So wurde bei der Inbetriebnahme des Gebäudes z. B. deutlich, dass die Einstellung der frei programmierbaren DDC-Regelung eine gewisse Zeit in Anspruch nimmt. Die Standardprogramme der Hersteller konnten für den besonderen Anwendungsfall nur bedingt übernommen werden. Anpassungen waren z. B. im Bereich der Leistungsregelung der Heizregister erforderlich. Sorgfalt wurde zudem auf die Einstellung der Beleuchtungsregelung gelegt. Der Sollwert wurde für jeden Sensor je nach Positionierung und Raumsituation individuell eingestellt.

Baukosten und Wirtschaftlichkeit

Trotz des hohen energetischen Standards und zusätzlicher Komponenten lagen die spezifischen Kosten unter einem für Bürogebäude mit mittlerer Ausstattung typischen Wert von 1.400 Euro/m²a nach damaligem Baukostenindex.

Energiekennzahlen

Energiekennzahlen nach EnEV (in kWh/m ² a)	
Heizwärmebedarf	13,50
Primärenergie gesamt	33,17
Gemessene Energiekennwerte (in kWh/m ² a)	
Endenergie Wärme	23,10
Primärenergie Wärme	16,20
Primärenergie gesamt	65,80

Kosten für die Realisierung

Realisierungskosten in €/m ²	
Baukonstruktion (KG 300)	903
Technische Anlage (KG 400)	228

Hierbei handelt es sich um eine/n Kostenfeststellung

Bauwerkskosten netto nach DIN 276 bezogen auf die Bruttogrundfläche (BGF) nach DIN 277

 Abschlussbericht der Uni Marburg (PDF, 2.5 MB)

 Abschlussbericht PHI (PDF, 8.2 MB)