

Produktionshalle der Fa. Hübner




Diese Halle hebt sich wohltuend ab vom billigen Beton- und Stahl-Einerlei der meisten Industriehallen. Trotz sehr engem Kosten- und Planungszeitrahmen konnte eine architektonisch und energetisch ambitionierte Produktionshalle gebaut werden. Ehrgeizige Ziele wurden formuliert für Tageslichtnutzung und das pfiffige Quelllüftungssystem mit Wärmerückgewinnung, bei dem im Normalbetrieb komplett auf Ventilatoren verzichtet wird. Holz und andere bauökologisch unbedenkliche Baustoffe bringen eine sehr gute Ökobilanz. In der Praxis konnten nicht alle Ziele erreicht werden, dennoch zeigt das Projekt beispielhaft die Handlungsmöglichkeiten im Industrie- und Gewerbehallenbau.



Aussenansicht der Produktionshallen der Fa. Hübner.

© Universität Hannover

Gebäudesteckbrief

Projektstatus	 Optimiert
Standort	Heinrich-Herz-Straße 2, 34123 Kassel, Hessen
Baufertigstellung	1998
Inbetriebnahme	1998
Bauherr	Hübner Gummi & Kunststoffe GmbH (+ Betreiber, Nutzer, Investor)
Beheizte Nettogrundfläche	2.122 m ²
Bruttorauminhalt	17.195 m ³
Hauptnutzfläche	2.063 m ²
A/V	0,42 m ² /m ³
Schwerpunkte	Wärmeschutz, Tageslichtplanung, Lüftung + WRG, Regenerative + passive Kühlung, Solarthermie, Baustoffökologie

Projektbeschreibung

Der Bauherr wünschte sich zunächst eine 5.000 m² große Produktionshalle, die weitgehend aus Holz gefertigt sein sollte – bei Gesamtkosten von unter 510 €/pro Quadratmeter. Das Planungsteam, im Kern zunächst bestehend aus dem Architekten, einem Tragwerksplaner und einem Experten für Energiekonzept und Simulation entwarfen eine mehrschiffige Halle in Brettstapelbauweise, unter weitgehender Verwendung von ökologisch unbedenklichen Baustoffen und mit einer natürlich konvektiven Belüftung nach dem Quellluftprinzip. Das Planungsteam war um Partner für Projektsteuerung und Controlling, Tageslichtplanung, Farbgestaltung, fluiddynamische Simulation, Ökobilanzierung und für die wissenschaftliche Evaluierung ergänzt worden. Im weiteren Planungsverlauf gab es einige durch den Bauherren bedingte Wendungen. So musste schließlich innerhalb von nur 6 Wochen ein neuer Entwurf für eine jetzt nur 2.000 m² große Halle entstehen.

Gebäudekonzept

Die Hauptträger des 33 m x 62 m großen Holzskelettbbaus verlaufen quer zur Hallenlängsachse. Haupt- und Nebenträger bestehen aus Brettschichtholz und sind als Holzfachwerkträger ausgeführt. Die Außenwand ist eine vorgefertigte gedämmte Holzrahmenkonstruktion und außen mit einer hinterlüfteten Lärchenholzverschalung verkleidet. Die für eine Produktionshalle ungewöhnliche Dämmung der Bodenplatte ist aus geschäumtem Altglasbruch. Das Dach aus Trapezblech hat eine 18 cm starke Dämmung, die Holzfenster haben gewöhnliche Wärmeschutz-Verglasung. Das Dach ist als Shed-Konstruktion mit vertikalen, nordöstlich orientierten Lichtbändern ausgeführt, die der Entlüftung und dem Tageslichteintrag dienen.

Energiekonzept

Die Industriehalle hat eine sehr gute Wärmedämmung und ein günstiges A/V-Verhältnis. Mit einer kontrollierten Lüftung wird geheizt und gekühlt: Der thermische Auftrieb in der Halle reicht aus, um die Frischluft durch den Erdkanal in die Halle und die Hallenluft über die Abluftklappen ins Freie zu führen. Mit der Zuluft wird die Halle im Sommer gekühlt und im Winter geheizt. Der Öffnungsgrad der Rauch- und Wärme-Abzugsklappen steuert die Luftmenge, die der Halle zugeführt wird. Die Gebäudehülle muss daher luftdicht ausgeführt sein. Bei Bedarf wird die Halle durch ein Heizregister im Zuluftkanal – und ggf.zusätzlich über eine Deckenstrahlheizung – mit der betriebseigenen Nahwärme erwärmt.

Performance

Zunächst lag der Heizenergieverbrauch zwar 60% unter dem einer Standard-Fertigbetonhalle – jedoch deutlich über dem Planungswert von 22 kWh/m²a. Dies hatte verschiedene Ursachen, die zum großen Teil in der Folge beseitigt werden konnten. Der Heizenergieverbrauch lag dann in 2000/2001 nach einigen Optimierungsmaßnahmen bei 80 kWh/m²a. Das einzigartige Lüftungskonzept funktioniert gut, insbesondere im Sommer - im Winter sind jedoch länger geöffnete Tore ein Problem. Das Tageslichtangebot ist nicht optimal, daher bleibt die künstliche Beleuchtung oft dauerhaft mit voller Leistung in Betrieb. Hier mindert die konstruktive Ausführung des Holztragwerks das grundsätzlich mögliche Tageslichtangebot.

Optimierungsmaßnahmen und -möglichkeiten

Dass die Halle in der Betriebspraxis trotz guter Planungsansätze kein Vorbild der Tageslichtnutzung ist, liegt zum einen an den aus Kostengründen nicht tageslicht- und bedarfsabhängig regelbaren Reflektorleuchtstofflampen. Trotz sehr unterschiedlicher Beleuchtungsniveaus und –anforderungen gibt es in der Halle nur zwei Lichtschalter, weshalb die künstliche Beleuchtung unnötig oft eingeschaltet bleibt. Zum anderen vermindern Änderungen am Tragwerk im Bereich der Sheds sowie in dunklen Farben gehaltene Einbauten den Tageslichtquotient auf die Hälfte des in der Planungsphase simulierten Werts. Die Betonkanäle im Erdreich wurden abgedichtet, die Luftdichtigkeit der Halle verbessert (die Arbeiten am Dach-Wand-Anschluss waren sehr teuer). Schließlich wurde im Drucktest der angestrebte Wert von n₅₀=1 h-1 erreicht und das Lüftungssystem funktionierte einwandfrei. Mit der Nachrüstung eines zweiten Schnelllauftores konnten die Wärmeverluste weiter verringert werden, weil die Hallentore weniger oft aufstehen.

Baukosten und Wirtschaftlichkeit

Der Bauherr wollte zwar den ökologisch vorteilhaften Baustoff Holz soweit möglich einsetzen, jedoch nur unter der Bedingung, dass die Baukosten 510 € pro Quadratmeter unterschreiten. Das aus diesen Vorgaben entwickelte ambitionierte Gebäudekonzept befand sich in der langen und komplizierten Planungsphase in ständiger Kostenkonkurrenz zu einer Standard-Industriehalle.

Energiekennzahlen

Energiekennzahlen nach EnEV (in kWh/m ² a)	
Heizwärmebedarf (Bezogen auf NGF)	22,00
Gemessene Energiekennwerte (in kWh/m ² a)	
Heizwärmeverbrauch (Bezogen auf beheizte NGF, in 2001)	83,40
Primärenergie gesamt	162,90
Strom für Haustechnik inkl. Beleuchtung	18,20
Strom für Beleuchtung	16,50

Daten von 2001, Bezugsfläche: beheizte NGF


Kosten für die Realisierung

Realisierungskosten in €/m ²	
Baukonstruktion (KG 300)	578
Technische Anlage (KG 400)	87

Hierbei handelt es sich um eine/n Kostenschätzung

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

 **Projektinfo von BINE Informationsdienst**

 Abschlussbericht Fa. Hübner (PDF, 2.8 MB)