



# ChristophorusHaus

*Das höchst aktive Passivhaus.*



## In voller Verantwortung



Die Welt steht unter Energiesparzwang. Eine ökologische Wende ist das Gebot der Stunde. Das 1997 verabschiedete Kyoto-Protokoll, das verbindliche Ziele für die Verringerung des Ausstoßes von Treibhausgasen festschreibt, trägt dem Rechnung. Die EU-Länder haben eine 8%-ige Verringerung der Treibhausgas-Emissionen im Zeitraum 2008 - 2012 gegenüber dem Stand von 1990 vereinbart. Österreich hat sich das vorbildliche Ziel einer 13%-igen Verringerung gesetzt. Das EU-Life-Programm unterstützt dabei Projekte wie das ChristophorusHaus.

Seit 1997 setzt der BBM (Beschaffungsbetrieb der MIVA), ein Dienstleister in der Entwicklungszusammenarbeit, Klimaschutzprojekte im Süden um. Ein Schwerpunkt ist die ökologische Sanierung von Krankenhäusern in den Bereichen erneuerbarer Energie und Abfallwirtschaft und Wasseraufbereitung bis hin zu Pflanzenkläranlagen. Für Nachhaltigkeit wird durch entsprechende Schulungen gesorgt.

2003 wurde mit dem Projekt "ChristophorusHaus" auch im Norden ein glaubwürdiges Zeichen im Bereich Klimaschutz gesetzt. Das ChristophorusHaus, ein multifunktionales Gebäude mit einer Nutzfläche von 2.096,07 m<sup>2</sup> in Stadl-Paura, Oberösterreich, wurde in Holzbauweise als energiesparendes Passivhaus errichtet. Das Haus wurde vom BBM als Vorzeigeprojekt konzipiert und soll national und international beispielgebend wirken. Unter Leitung des BBM haben Experten unterschiedlicher Bereiche zusammengearbeitet. Geringster Energieverbrauch und die Verwendung ökologisch nachwachsender Bauteile waren Kernstück der Planung bzw. der Umsetzung.



## ChristophorusHaus



"ChristophorusHaus" hieß die Vision von Anfang an. Der Name verweist auf den heiligen Christophorus, der in der katholischen Kirche als Schutzpatron der Reisenden angerufen wird. Die MIVA ist ein katholisches Hilfswerk, das es sich zum Ziel gesetzt hat, Pastoral- und Sozialarbeit junger Kirchen in den armen Ländern der Welt mit Fahrzeugen zu unterstützen: Lastwagen, PKW und Geländewagen, Fahr- und Motorräder, aber auch Boote, landwirtschaftliche Geräte oder - je nach Erfordernis - lebende Lastenträger wie Elefanten, Esel oder Maultiere. Der "Beschaffungsbetrieb der MIVA" oder "BBM" ist für die technische und logistische Abwicklung der MIVA-Projekte zuständig. Darüber hinaus bietet er sein Know-how anderen Hilfsorganisationen an und engagiert sich in technischen Großprojekten.

Zum Beispiel Matany, ein großes Spital in der Region Karamoja, im Nordosten Ugandas. Die Karamojong, ein nomadisierendes Volk von Viehhirten, wäre ohne das Spital von Matany und seine Außenstationen so gut wie ohne medizinische Versorgung. Zum Segen kam aber auch eine Bedrohung. Nach und nach wurden in weitem Umkreis um das Spital die Bäume gefällt, denn die Krankenhaus-Wäscherei brauchte Brennholz für das Heißwasser. In der dünnen Gegend Karamojas wurde das bald zum Problem. Wo die Bäume wichen, wuchs die Dürre. Zudem stellte die Wäscherei eine ständige Gefahr für Ansteckung und die Verbreitung von Keimen dar. So wurde unter Federführung des BBM auch dieses Krankenhaus auf ressourcenschonenden Betrieb umgerüstet.



## Multifunktionalität



Der Bau war eine Herausforderung für alle Beteiligten. Denn das Haus musste neben allen ökologischen Auflagen auch eine Vielzahl von Funktionen vereinen: Büros für MIVA und BBM, Logistikzentrum mit Lagerhalle für die Hilfslieferungen des BBM, eine Autowaschanlage, dazu Veranstaltungs- und Seminarräume, einen Weltladen, Ausstellungsflächen und eine Catering-Küche sollten unter einem Dach Platz finden. Unter dem Kürzel CHH wird das ChristophorusHaus auch eigene internationale Veranstaltungen aus den Themenbereichen von MIVA und BBM anbieten.

Die offizielle Beschreibung des Projektes klingt in ihrem Bemühen, alles auf einmal zu sagen, daher auch etwas sperrig: Das ChristophorusHaus ist ein "multifunktionales Betriebs- und Verwaltungsgebäude mit Logistik- und Kulturzentrum in Passivhausstandard und nachhaltiger Holzbauweise".

Dass aber nun in Stadl-Paura tatsächlich ein Gebäude steht, das allen diesen Anforderungen entspricht, ist einer minutiösen Planung zu verdanken - und der Bereitschaft aller Beteiligten (Bauherr, Architekten, am Bau beteiligte Firmen sowie beratende Organisationen) zu ständigem Austausch. Nur durch konsequentes Teamwork und ständige Diskussion konnte der Bau in allen Phasen von Planung und Errichtung so optimiert werden, dass er heute ein echtes Vorzeigeprojekt darstellt. Das ChristophorusHaus ist der erste dreigeschossige Holzbau in Passivhausstandard in Österreich.



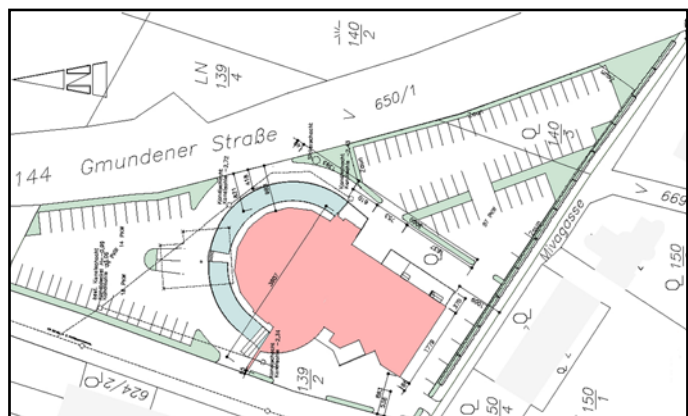
## Integrale Gebäudeplanung



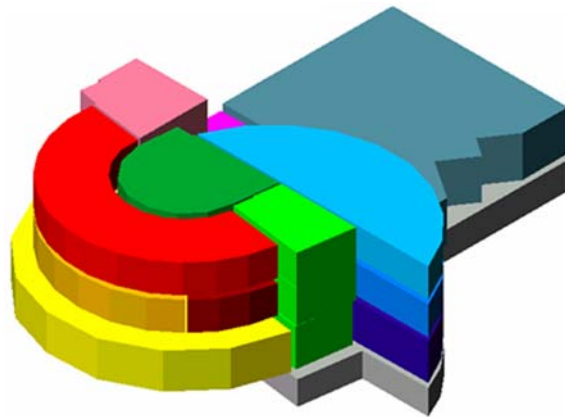
Die integrale Gebäudeplanung vereint alle Aspekte zur Schaffung höchster Behaglichkeit und höchster ökologischer Vertretbarkeit bei gleichzeitig definierten ökonomischen Rahmenbedingungen. Aus energetischer Sicht wird in integralen Planungsprozessen die Wechselwirkung zwischen dem Gebäude, dem Nutzer und der Bereitstellung behaglicher Arbeitsbedingungen (Temperatur, Luft, Licht, Arbeitsbehelf, etc.) behandelt und optimiert.

Die Erfahrung zeigte, dass bei derart innovativen Bauprojekten ein übergeordneter "Energieverantwortlicher" notwendig ist. Dieser behandelt nicht nur, wie in konventionellen Planungsprozessen üblich, die Haustechnik, sondern besitzt den Überblick über alle energierelevanten Bereiche und ist das Bindeglied zwischen den Einzelgruppen (Bauherr, Architekt, Haustechnikplaner, Elektroplaner, Statiker, Bauphysiker, Bauleitung, etc.)

Eine weitere Voraussetzung waren bei der Umsetzung die wöchentlichen Baukoordinationssitzungen mit allen Projektbeteiligten und den ausführenden Firmen. Somit waren auch während der Umsetzungsphase noch Optimierungen möglich. Diese Teamarbeit hat dazu beigetragen, dass das Projekt nach kaum eineinhalb Jahren Planung und Bauzeit fertiggestellt wurde und keine wesentlichen Nachbesserungen notwendig waren. Die Ergebnisse werden in einer 2 ½-jährigen messtechnischen Evaluierung ausgewertet. Erste Auswertungen zeigten, dass sich die Monitordaten mit den Simulationsdaten sehr gut decken.



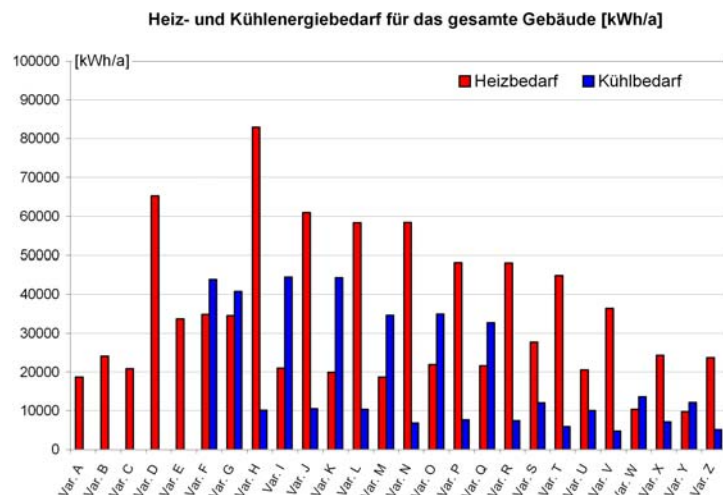
## Energetischer Optimierungsprozess



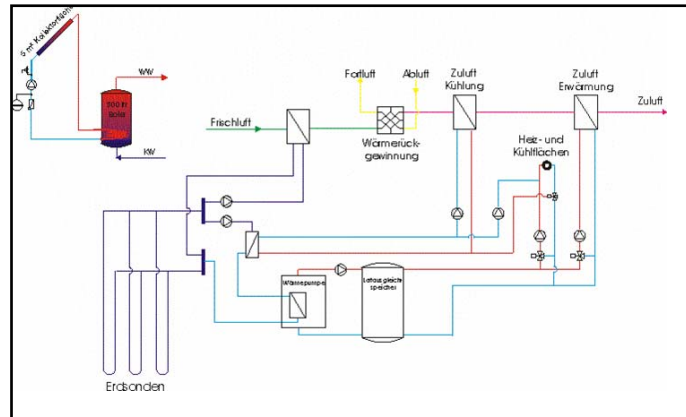
Im Zuge der Planungsarbeit zum ChristophorusHaus wurde ein integraler Planungsprozess umgesetzt. Die "Energieverantwortung" in diesem Planungsprozess wurde der AEE INTEC Gleisdorf (in Kooperation mit dem IWT der TU Graz) übertragen. Vom Energie-Planungsteam wurde als Werkzeug der Optimierung des Gebäudeverhaltens bei klimatischen Spitzenbelastungen das Simulationsprogramm TRNSYS gewählt. Zur verbesserten Übersicht und Analyse des thermischen Verhaltens wurde das im Entwurfstadium befindliche Gebäude in 20 thermische Zonen geteilt.

Um die Belastbarkeit der Ergebnisse der dynamischen Gebäudesimulation zu verbessern, wurde jede einzelne Variation (Wandaufbauten, Speichermassen, Luftwechsel, externe Lasten, interne Lasten, etc.) für zwei unterschiedliche Klimate durchgeführt. Einmal für das Extrem "Heizen", einmal für das Extrem "Kühlen".

In der Folge war es die Aufgabe des Energie-Planungsteams, in Kooperation mit den anderen beteiligten Fachplanern durch gezielte Einflussnahme auf Architektur, Bauphysik, Speichermassen und Ausstattung, die geforderte Behaglichkeit sowohl im Winter als auch im Sommer bei geringstem Energieverbrauch sicherzustellen. Innerhalb von mehr als 20 Variationsrechnungen wurde das Gebäude hinsichtlich Behaglichkeit und Energiebedarf optimiert. Weiters wurde das Projekt von der Passivhaus Dienstleistungs GmbH Darmstadt während der ganzen Bauphase begleitet.



## CO<sub>2</sub>-neutrale Haustechnik



Die schrittweise Reduktion des Energiebedarfes für Heizen und Kühlen war die Voraussetzung für die Definition eines nachhaltigen und gleichzeitig kostengünstigen Systems zur Energieversorgung. Als Wärmequelle (Heizbetrieb) und als Wärmesenke (Kühlbetrieb) dient das Erdreich, das über 8x100 m lange Duplex-Erdsonden aktiviert wird. Im Heizbetrieb dienen die Tiefensonden als Wärmequelle für eine Wärmepumpe mit 43 kW. Im Sommer wird das selbe System als Wärmesenke ohne Einsatz von Energie genutzt - "direct-cooling". Die Verteilung im Haus erfolgt über 560 m<sup>2</sup> Heiz- bzw. Kühldecken und Fußbodenelemente. Unterstützt wird das auf Erdkälte basierende Kühlsystem durch eine natürliche Massentwärmung des Atriums während der Nachtstunden.

Die Frischluftversorgung erfolgt mittels zwei getrennten kontrollierten Be- und Entlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung über Rotationswärmetauscher. Wärmerückgewinnungsgrad: 78% bzw. 86%. Dadurch wird die durch Menschen und Geräte im Haus entstehende Wärme genutzt. Weiters wird die Erdwärme (ca. 14°) zur Vorwärmung der Frischluft im Winter bzw. im Sommer zur Kühlung ohne zusätzliche Lasten durch Heiz- bzw. Kühlregister genützt.

Um den Strombedarf für die Wärmepumpe bzw. für die Antriebsenergie von Pumpen und Ventilatoren im Jahresschnitt größtenteils CO<sub>2</sub>-neutral bereitzustellen, wurde eine netzgekoppelte Photovoltaikanlage mit einer Spitzenleistung von 9,8 kW<sub>peak</sub> installiert.



## Innovativer Holzbau



Um erneuerbaren Baustoffen sichtbar den Vorzug zu geben, wurde das Haus als Rundholzbau konzipiert. Das Haus wird von 51 Rundholzstützen getragen - wintergeschlägerten Fichtenstämmen, die auf ihre Festigkeit mittels Ultraschall untersucht wurden. Die Decken ruhen auf neu entwickelten hochfesten Holzstützenkopfrägern. Mit einem speziellen Verfahren wurden die Brettschichtholz-Elemente gekrümmt, sodass aus grundsätzlich geraden Holzteilen ein Rundbau entstehen konnte. Die hier gesammelten Erfahrungen in ökologischer wie in statisch-konstruktiver und bauphysikalischer Hinsicht ermöglichen eine erhebliche Weiterentwicklung des Holzelementbaues in Passivhausstandard.

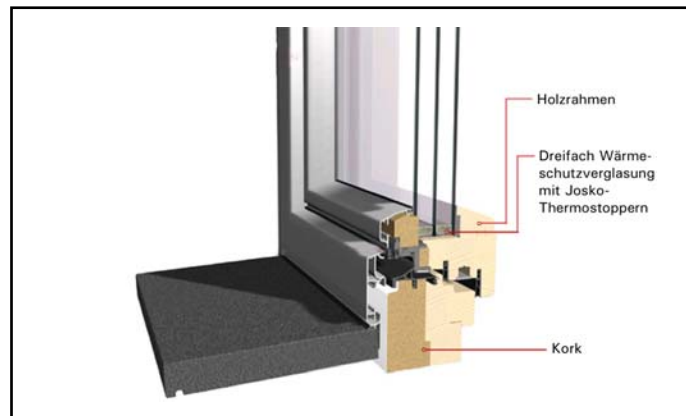
Etwa 1.000 Tonnen wiegt das Holzgebäude, es umfasst 2.096,07 m<sup>2</sup> Nutzfläche und besteht aus etwa 90 vorgefertigten Elementen. Der gesamte Holzbau wurde in den Werkshallen fertiggestellt; die Montage nahm lediglich neun Tage in Anspruch. Auch die Dämmstoffe an den Wänden wurden nach ökologischen Kriterien ausgewählt. So viel wie möglich, nämlich etwa 754 m<sup>2</sup>, wurde mit Hanf gedämmt, nur an den Außenmauern musste aus Brandschutzgründen Steinwolle verwendet werden. Weiters kamen noch 154 m<sup>3</sup> Zellulose als Dämmstoff zum Einsatz. Die wärmebrückenfreie Konstruktion und die Luftdichtheit der Gebäudehülle waren Voraussetzung, um die Passivhauswerte zu erreichen:

Gebäudehülle: U-Wert 0,11 W/m<sup>2</sup>      Drucktestluftwechsel n<sub>50</sub> 0,4 h<sup>-1</sup>





## Passivhausfenster



Das ChristophorusHaus ist ein Passivhaus, und hat daher keine Heizung im herkömmlichen Sinne. Bei der Planung und während aller Bauphasen musste daher auf Luftdichtigkeit des Gebäudes geachtet werden. In diesem Zusammenhang sind verständlicher Weise die Fenster neuralgische Punkte. Völlig neu entwickelte Massivholz-Passivhausfenster kamen zum ersten Mal bei einem derart großvolumigen Passivhaus zum Einsatz und gewährleisteten im ChristophorusHaus ein Maximum an Energieerhaltung.

Die Drei-Scheiben-Fenster lassen sowohl im Rahmen als auch im Glasteil kaum Energie nach außen, leiten die Wärme der Sonne aber ins Innere. (Die Daten: Der Rahmen hat einen Wirkungsgrad von  $U_F = 0,77 \text{ W/m}^2\text{K}$ , für das Glas gilt  $U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). Diese Werte sind eine Halbierung des Gesamtenergie durchlasses im Vergleich zu herkömmlichen Fenstern.

Der Großteil der Materialien des verwendeten Fensters besteht aus natürlich nachwachsenden Rohstoffen, wie Holz und Kork. Die Fenster wurden gleichzeitig mit der Holzkonstruktion hergestellt. Daher konnten keine Naturmaße genommen werden. Eine exakte Konstruktion nach Plan und eine millimetergenaue Montage waren Voraussetzung für die Minimierung der Wärmeverluste. Die exakte Ausführung (Luftdichtheit) wurde durch einen Blower-Door Test bestätigt.



## Ökologischer Mehrwert



Das ChristophorusHaus geht über den Passivhausstandard hinaus, und es wurde besonders auf ökologisch vertretbare Bauteile und nachwachsende Rohstoffe Wert gelegt. Energiesparmaßnahmen standen im Vordergrund.

Durch ein nachhaltiges Wasserkonzept wurde eine wesentliche Einsparung beim Trinkwasserverbrauch erzielt. Sämtliches Grau- und Regenwasser wird über drei Pflanzenkläranlagen gereinigt und als Brauchwasser für WC-Spülung, Autowaschanlage und Bewässerung genutzt. Weiters kamen Low-flush-Toiletten und wasserlose Urinale zum Einsatz. Für die Warmwasseraufbereitung wurde eine 6 m<sup>2</sup> große Solaranlage mit einem solaren Deckungsanteil von ca. 70% installiert.

Durch die optimierte Tageslichtführung wird natürliche Beleuchtung einerseits durch das außen angeordnete durchgehende Fensterband als oberer Abschluß jeder Etage (auch bei Beschattung der Fenster) und andererseits durch die Glaskuppel im Atrium und Verglasung der Räume im Inneren zugeführt. Die künstliche Beleuchtung ist über DALI (digital) getrennt ansteuer- und regelbar. Somit ist eine individuelle tageslichtabhängige Regelung gegeben und es wird nur jene Lichtmenge erzeugt, die für die aktuelle Sehaufgabe benötigt wird. Energiesparende Geräte und Leuchtmittel kamen zum Einsatz.



## Zertifizierung



Mit der Eröffnung am 18. Oktober 2003 erfolgte die Zertifizierung des ChristophorusHauses durch die Passivhaus Dienstleistungs GmbH Darmstadt als qualitätsgeprüftes Passivhaus. Laut Zertifikat beträgt der Heizwärmebedarf 14 kWh pro m<sup>2</sup> Nutzfläche und Jahr. Der Drucktest-Luftwechsel der Gebäudehülle ergab bei 50 Pascal Druckdifferenz einen Wert von 0,4 je Stunde. Der gesamte jährliche Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung, Hilfsstrom und regenerative Kühlung beträgt 49 kWh pro m<sup>2</sup>.

## CO<sub>2</sub>-Reduzierung

Das Projekt "ChristophorusHaus" wurde mit Unterstützung des EU-Programms LIFE als energiesparendes Klimaschutzprojekt umgesetzt. Eine Senkung des weltweiten CO<sub>2</sub>-Ausstosses ist möglich. Die Heiz- und Kühltechnik bei diesem Projekt erfolgt überwiegend CO<sub>2</sub>-neutral. Gegenüber einem konventionellen Bürobau liegt die mittlere Primärenergieeinsparung bei ca. 275.000 kWh/a. Dies ergibt eine jährliche CO<sub>2</sub>-Einsparung von 75.000 kg. Der gewählte Holzbau ist ein weiterer Beitrag. Holz ist ein nachwachsender Rohstoff, schont somit Ressourcen und speichert während seines Wachstums im Wald CO<sub>2</sub>. Im ChristophorusHaus werden z.B. 350 Tonnen CO<sub>2</sub> gespeichert. Würden 25% aller Neubauten nach dem Konzept des ChristophorusHauses errichtet, könnte das Kyoto-Ziel für Österreich erreicht werden.

## Das Team

Bauherr: BBM Austria, 4651 Stadl-Paura, Miva-Gasse 3  
Projektmanagement: Dir. Franz X. Kumpfmüller, Stadl-Paura  
Architektur: Dipl.-Ing. Albert P. Böhm und Mag. Helmut Frohnwieser, Linz  
Örtliche Bauaufsicht: EBP Peisack, Perg  
Energiestudie: AEE Intec, Gleisdorf

[www.miva.at](http://www.miva.at)

Unterstützt durch das Finanzierungsinstrument LIFE der Europäischen Gemeinschaft, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (ÖGUT - Initiative Haus der Zukunft) und durch das Energie-Technologie-Programm des Landes OÖ (Energiesparverband)





*Energy Globe Oberösterreich  
Sonderpreis*



*Österreichischer Solarpreis*



*OÖ. Landespreis für Umwelt und Natur*



*R.I.O. Innovationspreis Aachen  
Anerkennung*



*Best EU-Life-Environment Project*

**ChristophorusHaus** *Das Ökoprojekt*

**MIVA** *Das Hilfswerk*

**BBM** *Der Handelspartner*

**CHH** *Der Veranstalter*