

Werkstätten für Menschen mit Behinderung




Die Werkstätten für Menschen mit Behinderung in Lindenberg bieten ein gutes Beispiel für die Berücksichtigung und konsequente Umsetzung energetischer Aspekte von Anfang an sowie zu vertretbaren Kosten. Dabei wurde aber nie das eigentliche Ziel aus den Augen verloren, nämlich die Räume auf die Ansprüche der Nutzer und ihre speziellen Bedürfnisse auszurichten. Die begleitend durchgeführte Lebenszyklusanalyse unterstreicht den ganzheitlichen Blickwinkel der Planung. Holz und Glas bestimmen das äußere Erscheinungsbild der Werkstätten. Die großflächigen Verglasungen holen einerseits viel Tageslicht in die Räume, andererseits musste die Wärmeentwicklung im Sommer und das Transmissionsverhalten im Winter in der Planung berücksichtigt werden. Das Gebäudekonzept begegnet dem mit einer intensiven Passiv-Solarnutzung in Kombination mit einfachen Sonnenschutzvorrichtungen, einer hochwertigen Dämmung sowie thermisch aktiven Bauteil-massen. Die Nutzung regenerativer Energien und ein angepasstes Lüftungskonzept sowie Maßnahmen zur Minimierung des Stromverbrauchs ergänzen die Bemühungen zur Energieeffizienz auf Seiten der Gebäudetechnik. Das Gebäude erreicht damit in der Simulation rechnerisch einen Heizwärmebedarf von 37 kWh/m²a.



Holz und Glas bestimmen das Erscheinungsbild der Werkstatt für behinderte Menschen in Lindenberg.

© Lichtblau Architekten

Gebäudesteckbrief

Projektstatus	 Optimiert
Standort	88161 Lindenberg im Allgäu, Bayern
Baufertigstellung	12/2004
Inbetriebnahme	1/2005
Bauherr	Lebenshilfe für Behinderte e.V. (+ Betreiber und Nutzer)
Beheizte Nettogrundfläche	4.315 m ²
Bruttorauminhalt	25.160 m ³
Arbeitsplätze	180
A/V	0,39 m ² /m ³
Schwerpunkte	Verglasung + Fenster, Tageslichtplanung, Tageslichtsysteme, Lüftung + WRG, Regenerative + passive Kühlung, Wärmepumpe, Regelungstechnik, Betriebsführung, Gebäudeautomation, Photovoltaik, Baustoffökologie

Projektbeschreibung

Einige ökologische Ansätze gestalteten die Baugenehmigung langwierig. Beispielsweise stellte eine leichte Kontamination des Grundwassers den Einsatz der Wärmepumpe in Frage: Es war zwar erlaubt, das Wasser für die Wärmepumpe zu nutzen. Aber behördliche Auflagen untersagten, es danach wieder in das Grundwasser zurückzuführen. Das Wasser wird nun in einen nahe gelegenen Bach geleitet.

Gebäudekonzept

Die Anlage bietet 140 Arbeitsplätze in verschiedenen Gewerken (erweiterbar auf 200), 40 Büroplätze und einen Gemeinschaftsbereich. Selbstredend musste sie barrierefrei geplant werden und ist deshalb größtenteils ebenerdig. Durch die Einteilung in mehrere Einzelgebäude, zwischen denen Werkstraße und Treppenhaus unbeheizte Pufferzonen bilden, gelang das relativ kompakt.

Die Werkstätten, in denen viele der Menschen mit Behinderung einen Großteil ihres Lebens arbeiten werden, bieten eine hohe Aufenthaltsqualität durch große Fensterflächen, das natürliche Baumaterial Holz und einer bewussten Farbgestaltung. Außerdem wurde darauf geachtet, eine selbstverständliche Orientierung zu schaffen: Die hohe Transparenz der Räume ermöglicht Blickverbindungen in andere Bereiche, Nachbarräume und nach draußen. Materialien, Farben und Symbole unterstützen die Wegführung.

Die Anlage gliedert sich in zwei Riegel mit einem Kopfbau im Osten. Ein breiter, überglaster Gang, die so genannte Werkstraße, verbindet die Gebäudeteile. Im Erdgeschoss befinden sich die Handwerks- und Montagewerkstätten, darüber im nördlichen Riegel Büros. Im zweigeschossigen Kopfbau liegen der Speisesaal mit Galerie und Gymnastikraum, die Großküche sowie eine Hausmeisterwohnung.

Für Gebäudetragwerk, Fassaden und Dach wurden reine Holzkonstruktionen eingesetzt mit Dämmung aus Zellulose. Die Bodenplatte besteht aus Stahlbeton, ebenso der zweigeschossige Technikbereich, der auch zur Aussteifung beiträgt. Die Fenster sind im Süden zweifach ansonsten dreifach verglast. Oberlichter mit transluzenter Wärmedämmung streuen das Tageslicht in die Raumtiefe. Als Sonnenschutz an den Südfassaden dienen zwischen Oberlicht und Fenster fest montierte PV-Module im OG bzw. im EG Glasscheiben mit zwischenliegender farbiger Folie. Die geneigten, nach Süden orientierten Glasflächen vor dem Speisesaal und dem Südriegel sind mit außen liegenden Verschattungsanlagen versehen. Die Werkstraße wird von innen horizontal verschattet. Lichtkuppeln (Süd) bzw. ein Shedband (Nord) mit verspiegelten Lichtschächten durch das Obergeschoss hindurch verbessern die Tageslichtversorgung der 16 bzw. 19 m tiefen Werkstatträume. Alle Dächer sind begrünt.

Blower-Door-Tests ergaben für den beheizten Baukörper eine Luftdichtigkeit von $n_{50}=0,6 \text{ h}^{-1}$, für den Gesamtkomplex $n_{50}=0,81 \text{ h}^{-1}$.

Energiekonzept

Zur Heizwärmeerzeugung dienen eine Grundwasserwärmepumpe sowie ein Pelletkessel, der auch Holzabfälle der Schreinerei verwerten kann. Die Heizwärmeverteilung erfolgt in erster Linie über eine Fußbodenheizung bzw. über Deckenstrahlplatten, die in der nordseitigen Werkstatt aufgrund des Gabelstaplerbetriebs gewählt wurden. Zum Wärmeabtransport im Sommer werden beide Systeme mit vom Grundwasser gekühlten Wasser durchströmt.

Das Gebäude wird mechanisch be- und entlüftet. Ein Grund dafür sind die zum Teil erheblichen Raumtiefen. Zusätzlich zur mechanischen Lüftung haben die Mitarbeiter überall die Möglichkeit, bei Bedarf Fenster bzw. Lüftungsklappen in der Fassade zu öffnen. Um eine separate Lüftungsanlage für den Speisesaal zu vermeiden, drosseln Volumenstromregler während der Pausen die Luftmenge in den Werkstätten und leiten die Zuluft ins Gemeinschaftshaus.

Eine Besonderheit im Winterbetrieb ist, dass die Zuluft über die Werkstätten durch verstellbare Schiebeöffnungen in die ungeheizte Werkstraße strömt und dort durch einen zentralen Kanal abgesaugt und über zweifache Wärmetauscher an die Außenluft abgegeben wird. Gleichzeitig wird die ansonsten unbeheizte Werkstraße über die warme Abluft temperiert. Solare Gewinne in der Werkstraße sind ebenfalls für die Wärmerückgewinnung von Nutzen.

Während des Sommers ist vorgesehen, alle Fenster geschlossen zu halten und ausschließlich mechanisch zu lüften, solange die Außentemperaturen über den Raumtemperaturen liegen. Dafür kann die Zuluft über das Grundwasser gekühlt werden. Ist es draußen kühler, soll über die Fenster gelüftet werden. In überhitzungsgefährdeten Bereichen wie der Werkstraße bzw. der südorientierten Schrägverglasung von Speisesaal und Werkstätten gibt es Lamellenfenster mit Motorantrieb, die sich automatisch öffnen, wenn es im Raum zu warm wird. Auch die Lüftungsklappen sowie die Oberlichter öffnen automatisch.

Geschlossene Loggien vor den Büros leiten aufgrund ihrer Kamin-Wirkung die warme Luft der Werkstraße über das 1. Obergeschoss hinaus. So vermeidet man, dass diese Wärme bei geöffneten Fenstern in die Büros gelangt. Die Lüftungsloggien sind über gedämmte Innentüren von den Büros zu erreichen. Auf Wunsch kann im Winter bei geöffneten Türen die in der Werkstraße durch Sonneneinstrahlung aufgeheizte Luft direkt in die Büros strömen.

Performance

Das Gebäude erreicht im Betrieb der ersten zwei Jahre gute Energiekennwerte, wenn auch noch nicht die Planungswerte. Dies liegt unter anderem daran, dass Anlagenbetrieb und Gebäudenutzung nicht immer mit den Planungs- und Simulationsannahmen übereinstimmen. Beispielsweise belegt der über das gesamte Jahr nahezu konstante Stromverbrauch für die Beleuchtung der Werkstätten, dass die Nutzer eine höhere Beleuchtungsstärke wünschen, als nach Arbeitstättenrichtlinie erforderlich, denn dieser Wert würde im Sommer auch ohne Kunstlicht problemlos eingehalten. Für verschiedene technische Problempunkte sind Lösungen entwickelt, die im Laufe des Jahres 2007 umgesetzt werden sollen.

Optimierungsmaßnahmen und -möglichkeiten

An kalten Sommertagen und in den Übergangszeiten speist die Wärmepumpe die Fußbodenheizung. Gleichzeitig ist der Pelletkessel nur für die Warmwasserbereitung in Betrieb und zeigt deshalb einen schlechten Wirkungsgrad. In Zukunft wird die Wärmepumpe dann komplett abgeschaltet.

Die Steuerung der Lamellenfenster steht bisher nur in Zusammenhang mit der Innentemperatur. Dadurch gelangt im Sommer häufig zu warme Außenluft ins Gebäude. Im Lüftungsverhalten zeigt sich analog, dass die Fenster auch dann geöffnet werden, wenn die Außentemperatur über der Innentemperatur liegt. Eine „Lüftungssampel“ in der Werkstraße soll nun anzeigen, ob die Fassadenklappen geöffnet oder geschlossen werden sollten.

Der bewegliche Sonnenschutz für den Bereich Südriegel/ Speisesaal funktioniert nicht ausreichend: Momentan

wird er vorwiegend manuell bedient, eine Kopplung an die Globalstrahlung wurde nicht realisiert. Nun soll der Sonnenschutz automatisch geregelt werden mit einer Möglichkeit zur manuellen Nachregulierung. Zusätzlich wird für Tage mit tief stehender Sonne der ursprünglich geplante innenseitige Blendschutz nachgerüstet. Die südorientierten Werkstätten werden u. a. aufgrund der vorgenannten Sachverhalte im Sommer zu warm. Zusätzlich wurde die in der Planungsphase vorgesehene thermische Abtrennung des Sonnenraumes (Schrägverglasung vor Südriegel) mit einer Glaswand auf Bauherrenwunsch nicht ausgeführt, wäre aber ganzjährig von Vorteil für das Raumklima. Vorerst sollen an „Extremtagen“ im Sommer die Lüftung, Fußbodenkühlung und Deckenstrahlplatten im Dauerbetrieb laufen.

Baukosten und Wirtschaftlichkeit

Eine ökologisch-ökonomische Bilanzierung über den gesamten Lebenszyklus mit Hilfe des integralen Software-Programms LEGEP begleitete die Planung. Als grundlegende Alternativen wurde der geplante Holzbau in Niedrigstenergiestandard (»Energieoptimiert«) verglichen mit einem konventionellen Massivbau nach EnEV-Standard (»Referenz«). Kriterien waren Kosten, Energiebedarf und Umweltbelastungen durch Bau, Betrieb und Abbruch.

Ein Kostenmehraufwand kleiner 6% für die Planung und Erstellung des Gebäudes als Holzbau verringert demnach die Belastung für die Umwelt deutlich - und dies sowohl für die Errichtungs- als auch für die Nutzungsphase. Der niedrige Energiebedarf und die Nutzung regenerativer Energiequellen schaffen bereits über einen kurzen Betriebszeitraum eine erhebliche Umweltentlastung im Vergleich zum konventionellen Gebäude, ebenfalls verbunden mit geringeren Energiekosten. Ausgehend von einer Energiepreissteigerung von jährlich 5% wurde eine Amortisation der höheren Anfangsinvestition für 15 Jahre berechnet.

Energiekennzahlen

Energiekennzahlen nach EnEV (in kWh/m²a)	
Heizwärmebedarf (Simulation, bezogen auf NGF beheizt)	37,00
Primärenergie gesamt (Simulation, bezogen auf NGF beheizt)	82,00
Gemessene Energiekennwerte (in kWh/m²a)	
Heizwärmeverbrauch (in 2006, bezogen auf NGF beheizt)	40,40
Primärenergie gesamt (in 2006, bezogen auf NGF; mit PV-Gutschrift, PE-Faktor: 3,0)	107,80
Warmwasser	4,45
Stromverbrauch Wärmepumpe	4,63
Stromverbrauch Lüftung	15,08
Stromverbrauch Beleuchtung	13,96
Stromverbrauch Hilfsenergie (MSR)	5,30

Alle Daten Werte 2006 (Endenergie) und bezogen auf die beheizte Nettogrundfläche. Der Wert "PV" ist in kWh/a

Kosten für die Realisierung


Realisierungskosten in €/m²	
Baukonstruktion (KG 300)	758
Technische Anlage (KG 400)	319

Hierbei handelt es sich um eine/n Kostenfeststellung

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

 **Projektinfo von BINE Informationsdienst**

 Abschlussbericht Lebenshilfe Lindenberg Teil I (PDF, 6.3 MB)

 Abschlussbericht Lebenshilfe Lindenberg Teil II (PDF, 17.8 MB)