

# Passivbürogebäude Energon




Mit einem selbstbewussten "Willkommen in der Zukunft" werden Besucher der gebäudeeigenen Website begrüßt. Die Software AG Stiftung sieht sich als Initiator eines echten Avantgarde-Projekts. Mit rund 8.000 m<sup>2</sup> ist das "Energon" eines der größten, nach Passivhausstandard geplante Bürogebäude. Es setzt auf ein ausgeklügeltes Lüftungskonzept und wird mit regenerativ erzeugter Kälte und Wärme aus dem Erdreich und einer weitgehend auf Biomasse basierten Fernwärme versorgt. Das Gebäude kann den Anspruch des Investors einlösen und bietet neben hohem Nutzerkomfort auch eine viel beachtete Architektur.



Das neue Energon Gebäude in der Gesamtansicht. Im Vordergrund sind die Ansaugtürme für die Lüftungsanlage zu sehen.  
© Software AG Stiftung

## Gebäudesteckbrief

<b>Projektstatus</b>	 Optimiert
<b>Standort</b>	Lise-Meitner-Straße 14, Ulm, Baden-Württemberg
<b>Baufertigstellung</b>	10/2002
<b>Bauherr</b>	Software AG Stiftung (+ Investor)
<b>Bruttogrundfläche</b>	8.266 m <sup>2</sup>
<b>Beheizte Nettogrundfläche</b>	6.911 m <sup>2</sup>
<b>Bruttorauminhalt</b>	32.223 m <sup>3</sup>
<b>Hauptnutzfläche</b>	5.412 m <sup>2</sup>
<b>A/V</b>	0,22 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
<b>Schwerpunkte</b>	Wärmeschutz, Fassadensysteme, Verglasung + Fenster, Atrium, Tageslichtplanung, Lüftung + WRG, Regenerative + passive Kühlung, Photovoltaik

## Projektbeschreibung

Das Gebäude in Ulm bildet den Kopf einer Gebäudezeile im „Science Park II“. Die Software AG Stiftung als Investor des neuen Bürogebäudes formulierte auch ökologische Ziele für die Immobilie. In einem beschränkt ausgelobten Wettbewerb für Planungsteams wurde für das Bürogebäude der Passivhaus-Standard gefordert. Hoher Komfort und ein gehobenes Ambiente bei wirtschaftlicher Bauweise waren weitere Vorgaben. Mit dem wurde Bauvorhaben das bislang größte Bürogebäude nach Passivhauskonzept errichtet.

### Gebäudekonzept

Der symmetrische, kompakte Baukörper mit fünf Geschossen hat eine räumlich gekrümmte Fassade. Ein großzügiges, glasüberdachtes Atrium bildet das Zentrum des Gebäudes. Stege und Treppen sowie zum Atrium orientierte, offene Bereiche in den einzelnen Etagen lassen es zum kommunikativen Mittelpunkt werden. Außerdem dient es zur Belüftung und Tageslichtnutzung. Durch eine gezielte Abstimmung des Brandschutz- und Klimakonzepts war keine Abschottung der Büroräume zum Atrium hin notwendig.

Das Gebäude ist eine Stahlbetonskelett-Konstruktion mit Fassaden aus vorgefertigten Holzelementen mit weitgehend gleichen Abmessungen. 20 cm Dämmstärke unter der Bodenplatte, 35 cm in der Fassade, bis zu 50 cm im Dach sowie eine Dreifach-Wärmeschutzverglasung in wärmeisolierten Rahmen tragen zu einer sehr guten Dämmung bei. Ein Glasflächenanteil von 44% der Gebäudehülle hält solare Lasten gering und garantiert dennoch eine gute Tageslichtnutzung.

### Energiekonzept

Das Gebäude nutzt in erster Linie Betonkerntemperierung zur Kühlung und Heizung. Für die Betonkerntemperierung sind Kunststoff-Rohrregister mit einer Fläche von rund 5.000 m<sup>2</sup> in 10 cm Abstand von den Deckenunterseiten verlegt. Zur Temperierung ragen die 40 Erdwärmesonden etwa 100 m tief in die Erde. Wasser strömt darin in einem geschlossenen Kreislauf von Erdwärmesonden und Registerrohren. Das Erdreich wirkt so als Wärme- bzw. Kältespeicher, die bivalente Nutzung unterstützt die thermische

Regeneration.

Aufgrund der großflächigen Aktivierung reichen bereits sehr kleine Über- bzw. Untertemperaturen aus, um das sehr gut gedämmte und energetisch optimierte Gebäude zu heizen oder zu kühlen. Im Winter genügen häufig die internen Gewinne des Gebäudes, um den thermischen Komfort sicherzustellen. Muss das Wasser für die Betonkerntemperierung nachgeheizt werden, so erfolgt dies vorrangig über Abwärme der Kompressionskälteanlagen für Server- und Lebensmittelkühlräume. Den übrigen Heizenergiebedarf deckt Fernwärme.

Die thermische Trägheit des Betonkerns verlangt ein differenziertes Regelungskonzept. Unter Einbezug von Raum-, Decken- und Wassertemperatur wird die notwendige Pumpenlaufzeit ermittelt, um den Betonkern optimal zu laden. Eine Einzelraumregelung ist nicht möglich. Ergänzt wird die Betonkerntemperierung durch ein ausgeklügeltes Lüftungskonzept: Außenluft wird in einem 28 m langen Erdkanal zur Zuluftzentrale geleitet und dort je nach Bedarf aus den Erdwärmesonden weiter gekühlt oder erwärmt. Im Heizfall wird die aus der Abluft zurück gewonnene Wärme genutzt. Bei sehr kalten Außentemperaturen kann die Luft mit Fernwärme weiter nachgeheizt werden. Eine Sprühbefeuchtung hält die relative Feuchte der Zuluft auch in Kälteperioden über 30%.

Die konditionierte Zuluft wird zunächst ins Atrium geleitet. Von dort strömt sie durch schallgedämmte Überströmöffnungen in den Atriumfassaden bzw. durch Luftkanäle in den Betondecken zu den außen liegenden Büros. Bei Bedarf kann das Atrium über Rauch-Wärme-Abzugsklappen natürlich gelüftet werden; alle Büro- und Aufenthaltsräume haben Fenster, die man öffnen kann. Die Abluft wird in den Büroräumen aktiv abgesaugt und zur Abluftzentrale auf dem Dach geleitet.

### **Performance**

Bauherr und Nutzer sind mit dem Gebäude und dem Arbeitsplatzkomfort sehr zufrieden. Selbst während der Inbetriebnahmephase, in der die Lüftung noch nicht voll funktionsfähig war und die Heizung von Hand geregelt wurde, kam es für die Mieter kaum zu Nutzungseinschränkungen.

Der Endenergieverbrauch für Heizung/Lüftung/Kälte/Licht war 2005 mit rund 47 kWh/m<sup>2</sup>a inklusive Gebäudekühlung und Casino (ohne Kühlaggregate) sehr niedrig und unterschreitet die Vorgaben des Förderprogramms erheblich. Allerdings liegt der Heizwärmeverbrauch mit 22 kWh/m<sup>2</sup>a noch über dem errechneten Bedarf von 12 kWh/m<sup>2</sup>a. Der Primärenergieverbrauch lag 2005 bei 81 kWh/m<sup>2</sup>a. Bezieht man die Einspeisung der gebäudeeigenen PV-Anlage, reduziert er sich um weitere 5 kWh/m<sup>2</sup>a.

### **Optimierungsmaßnahmen und –möglichkeiten**

Die energetische Gebäudeperformance wird sich ohne weitere Maßnahmen verbessern, sobald das Gebäude voll vermietet ist. Denn aufgrund leer stehender Räume fehlten in der Energiebilanz hier zunächst die internen Wärmegewinne. Weil die nicht genutzten Räume andauernd verschattet waren fehlten hier auch die solare Gewinne. Darüber hinaus musste die Raumtemperatur in den vermieteten Räumen um 1,5 Kelvin über den Planungswert von 20°C angehoben werden. Nach rechnerischer Korrektur der Raumlufttemperatur und der internen und externen Wärmegewinne ergibt sich für den Heizwärmeverbrauch mit 12,3 kWh/m<sup>2</sup>a eine punktgenaue Landung auf den Planungswert. An sonnig-heißen Tagen bildet sich in der obersten Zone des überdachten Atriums ein Warmluftpolster, welches zu einer erhöhten Wärmebelastung für das oberste Geschoss führt. Durch Ablüften über die RWA-Klappen oder Absaugung des Warmluftpolsters könnte diese Wärmebelastung vermieden werden.

### **Baukosten und Wirtschaftlichkeit**

Die 40 Erdwärmesonden übernehmen die gesamte Kühlung des Gebäudes im Sommer sowie die Außenluftvorerwärmung im Winter in idealer Weise. Sie stellen bei langfristiger Gesamtkostenbetrachtung die wirtschaftliche von 3 untersuchten, konkurrierenden Systemvarianten der Energieversorgung dar und zeigen die mit Abstand kleinste CO<sub>2</sub>-Emission dieser Varianten. Das Erdreich wird durch Wärmezufuhr im Sommer und Wärmeentzug im Winter zielgerichtet regeneriert. Ausstattungsqualität und thermischer Komfort dienen dem Investor als Vermietungsargument. Im Mietvertrag wird eine Obergrenze für Nebenkosten zu Heizung, Kühlung und Belüftung von 0,75 €/m<sup>2</sup> garantiert. Mit 12 €/m<sup>2</sup> liegen die Mietkosten für örtliche Verhältnisse allerdings relativ hoch. Bei Fertigstellung des Gebäudes Ende 2002 standen in Ulm viele Büroimmobilien leer; entsprechend schwierig gestaltete sich die Vermietung. 2004 stieg der Anteil vermieteter Fläche von anfangs 31% auf 60% am Jahresende. 2006 liegt er bei 80%. Für den Gebäudebetrieb liegen die Stromkosten von Energon etwa 10% über dem Durchschnitt anderer Gebäude (OSCAR von Jones Lang LaSalle). Der hohe Komfort und der innovative Stand der Technik dieses automatisierten Gebäudes rechtfertigen jedoch die Stromkosten. Hingegen betragen die Kosten für Heizung/ Fernwärme weniger als ein Drittel im Vergleich zu konventionellen Gebäuden. Auch die Kosten für Wartung und Objektbetreuung liegen für Energon etwa 10% (2005) unter dem Durchschnitt.

### **Energiekennzahlen**

Energiekennzahlen nach EnEV (in kWh/m²a)	
<b>Heizwärmebedarf</b>	12,00
<b>Primärenergie gesamt</b> (exklusive Beleuchtung)	67,00
Gemessene Energiekennwerte (in kWh/m²a)	
<b>Heizwärmeverbrauch</b>	21,70
<b>Primärenergie gesamt</b> (in 2005, bezogen auf NGF)	81,00
<b>Gesamt-Endenergieverbrauch</b>	46,80
<b>Lüftung</b>	8,60
<b>Beleuchtung</b>	7,20
<b>Pumpenstrom für Kühlung mit Erdwärmesonden</b>	0,90

## Kosten für die Realisierung

Realisierungskosten in €/m²	
<b>Baukonstruktion (KG 300)</b>	889
<b>Technische Anlage (KG 400)</b>	327

Hierbei handelt es sich um eine/n Kostenfeststellung

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


## Kosten für den Betrieb

In 2004. Inkl. Casino. Nach DIN 18960.

Betriebskosten in €/m²a	
<b>Betriebskosten gesamt 2005</b>	26,76
<b>Strom Gebäudebetrieb</b> (exklusive Beleuchtung und Büroanwendungen)	4,70
<b>Fernwärme</b>	1,61

 [Projektinfo von BINE Informationsdienst](#)

 [Gebäudehomepage](#)

 [Abschlussbericht Energon Ulm \(PDF, 6.2 MB\)](#)