

Portrait Nr. 13

Verwaltungsgebäude Pollmeier

Büro und
Verwaltung

Schulen und
Hochschulen

Verkaufs-
stätten

Produktions-
stätten

Heil- und Pflege-
einrichtungen

Hotels und
Gastronomie

1



Integraler
Entwurf

Simulation

erhöhter
Wärmeschutz

Passive
Kühlung

Tageslicht-
nutzung

Atrium

Solarthermie

Solarstrom

Wärmerück-
gewinnung

Erdwärme/
Erdkälte

Kraft-/Wärme-
Kopplung

Wärme-/Kälte-
Verbund

Wärmepumpe

Gebäude-
management

Biomasse-
nutzung

Regenwasser-
konzept

Baustoff-
ökologie

Förderung durch das
Bundesministerium für Wirtschaft
und Technologie (BMWi)

Das Verwaltungsgebäude eines großen Sägewerks befindet sich in einem Industrie- und Gewerbegebiet in Creuzburg nahe Eisenach, Thüringen. Der Entwurf ist nicht Ergebnis eines Wettbewerbs. Vielmehr wurden die Architekten aufgrund eines vergleichbaren Referenzobjektes unmittelbar vom Bauherrn angesprochen. Die Motivation für ein SolarBau-Demonstrationsprojekt entstand aus dem Wunsch des gesamten Planungsteams, sowie des Bauherrn im speziellen, ein innovatives Gebäude mit entsprechender Außenwirkung zu errichten.

Das Gebäude besitzt einen quadratischen Grundriss, wobei die Grundfläche des EG kleiner als die der darüberliegenden Geschosse ist. Die Fassaden des Gebäudes orientieren sich mit einer Abweichung von

22° zu den vier Himmelsrichtungen. Um das zentrale, verglaste Atrium gruppieren sich drei Geschosse, die über jeweils eine Treppe auf der Ost- und Westseite und einen Aufzug erschlossen werden. Im 1. und 2. OG befinden sich großzügige Gruppenbüros, die durch teilweise umsetzbare Wandscheiben in Zonen aufgeteilt werden. Hierdurch soll das Gebäude den sich wechselnden räumlichen Anforderungen verschiedener Arbeitsgruppen gerecht werden. Im Erdgeschoss befindet sich in der Eingangszone ein Showroom, in dem Produkte direkt aus der Produktion den Kunden vorgeführt werden. Um das zentrale Atrium gruppieren sich auf Eingangsebene verschiedene Besprechungs- und Schulungsräume, sowie auf der Westseite Servicerräume, ein Haustechnikraum und eine Garküche.

Da der Bauherr gleichzeitig Nutzer des Gebäudes ist, konnten die Anforderungen sehr gut präzisiert werden. Ziele des Projektes sind optimale Arbeitsplatzbedingungen hinsichtlich Tages- und Kunstlicht sowie hinsichtlich des zu erwartenden Raumklimas. Diese Qualität soll mit einer »schlanken« Gebäudetechnik ein Höchstmaß an Energieeffizienz erreichen. Die Auslegung zeigt, dass von dem Gebäude eine Einsparung von 65% des Primärenergiebezugs eines Referenzgebäudes herkömmlicher Bauart erwartet werden kann.

Gebäudemasse, Sonnenschutzsysteme, Lüftungsanlagen sowie Art, Größe und Anordnung der Verglasung wurden mit Hilfe von Simulationsrechnungen optimal aufeinander abgestimmt, um beim bestehenden Entwurf die Belange von Raumklima und Tageslichtqualität in Einklang zu bringen. Dabei musste zwischen zum Teil gegensätzlichen Anforderungen vermittelt werden, was speziell bei der Situation im Gruppenbüro vermehrte Aufmerksamkeit verlangte.

Eine Besonderheit ist die Lage der Arbeitsplätze im Mittelbereich zwischen fassaden-nahen und atriumnahen Verkehrszonen der offenen Bürobereiche. Die Konsequenzen für Tageslichtnutzung und Außenbezug sind ebenso Gegenstand des Monitorings wie die detaillierte Aufschlüsselung des Stromverbrauchs im Gebäude.

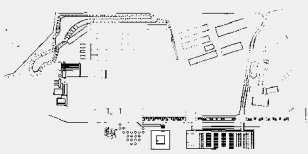


Abb. 1: Lageplan

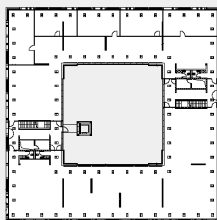
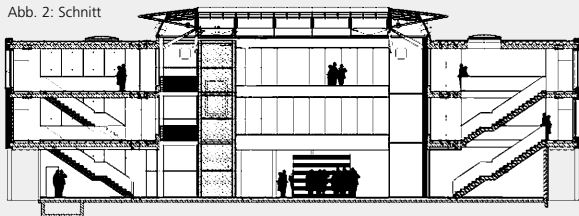


Abb. 3: Grundriss, 1. OG

Abb. 2: Schnitt



Das Gebäude ist als Stahlskelettkonstruktion mit massiven Decken ohne Unterzüge mit Stützen realisiert. Die Fassaden bestehen aus vorgefertigten Holzelementen. Die Fassadendämmung wurde nachträglich von außen aufgebracht und mit einer vorgehängten Fassade aus Faserzementplatten abgeschlossen. Besondere Beachtung muss bei dieser Konstruktion der

Luftdichtheit der Fassade geschenkt werden, da viele Gewerke ineinandergreifen. Das Dach des Atriums besteht aus einer rostartigen Holz-Stahl-Konstruktion, die mit einer 12° geneigten Verglasung über dem umlaufenden Baukörper »schwebt«. Das Hauptdach des Gebäudes ist als begrüntes Flachdach ausgeführt.

Das Gebäude wurde am 1.9.2001 dem Nutzer übergeben. Nach einigen Anfangsschwierigkeiten läuft der Betrieb seither weitestgehend erwartungsgemäß.

Der durchgeführte Drucktest erbrachte gute Ergebnisse mit einem $n_{1,50}$ -Wert von 0,76 1/h. Anfangs befürchtete Undichtigkeiten durch die fassadenintegrierten Zuluftelemente bestätigten sich nicht. Die Messung wurde bei geschlossenen Schiebern der Zuluftelemente durchgeführt.

Heizenergiebedarf und sommerliches Raumklima können erst nach Bewertung längerer Messzeiträume beurteilt werden. Das ausgewählte Gewebe der Außenmarkisen zeigt sich aber schon jetzt für einen ausreichenden Sonnen- und Blendschutz als zu transparent.

Diskussionspunkt ist vor allem die Lichtsituation. Aufgrund der vorgenommenen Raumgestaltung wird zwar eine als durchaus angenehm empfundene Atmosphäre geschaffen. Das Tageslichtangebot am Arbeitsplatz wird allerdings deutlich gemindert. Verursacht wird diese Situation durch die dunkle Gestaltung der Möbel, des Bodens und der Wandtafeln, sowie den Einsatz einer Perforation im hellen Deckenbereich zur Verbesserung der Raumakustik.

Weiterhin zeigt sich, dass die Lichtregelung über dezentrale Sensoren noch nicht die gewünschte Funktion erfüllt. Hier sind weitere Teiluntersuchungen geplant.




Nutzung

Nutzungszeiten	Mo-Fr 7-18 Uhr
Anzahl Personen	100
Fertigstellung	2001

Baukörper

Geschosse	3
mittlere Raumhöhe (NRI/NGF)	3,6 m
AV-Verhältnis	0,32 m ⁻¹

Flächen und Volumina, DIN 277

Volumen	
	BruttoRauminhalt 16.847 m ³
Flächen	
	NettoGrundfläche 3.510 m ²
	HauptNutzfläche 3.489 m ²

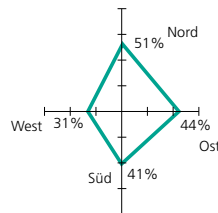
Wärmeschutznachweis

Bauteil	U-Wert (W/m ² K)
Außenwände	0,17
Dach	0,19
Fenster	1,40
Boden gegen Außenluft	0,24
Boden gegen Erreich	0,26
mittlerer U-Wert	0,29

Jahresheizwärmebedarf (Q_h) nach WSWO '95

maximal zulässiger Q _h /V	18,2 kWh/m ³ a
Q _h /V vorhanden	10,3 kWh/m ³ a
Q _h /A _n vorhanden	32,3 kWh/m ² a
Unterschreitung von max. zul. Q _h um 43 %	



Fensterflächen



Anteil der Fensterflächen an den Fassadenflächen. In Summe 0,33 m² Fensterfläche je m² NGF

Kosten, DIN 276

Bauwerkskosten Brutto, Stand Kostenberechnung

Bezug	Baukonstruktion DIN 276: KG 300	Technische Anlagen DIN 276: KG 400	Bauwerkskosten KG 300+KG 400
	BruttoRauminhalt DIN 277	215 €/m ³	58 €/m ³
	NettoGrundfläche DIN 277	1.034 €/m ²	280 €/m ²
			274 €/m ³
			1.314 €/m ²

Energiekonzept

Abb. 4: Amorphe Solarzellen als integrale Bestandteile der Paneele eines Metalldachs



Der Energiebedarf des Gebäudes und der haustechnischen Anlagen wurde auf der Grundlage von Preis-Leistungs-Verhältnissen für jede Einsparmaßnahme minimiert. Dabei wurden Maßnahmen zur Energieeinsparung konsequent mit solchen zur Verbesserung der Energieversorgung verglichen.

Das Bauvorhaben erfüllt die Anforderungen an einen hochwertigen Niedrigenergiehausstandard. Der rechnerische Jahresheizwärmebedarf beträgt 32 kWh/m² (gemäß WschVo). Die Wärmeversorgung erfolgt über die bereits vorhandene werkseigene Holzfeuerungsanlage. Diese wird mit den in einem Sägewerk ohnehin anfallenden Spänen betrieben.

Weitere Wärmequelle ist eine in das Lüftungssystem integrierte 14,5 kW Abluftwärmepumpe mit einer erwarteten Jahresarbeitszahl von 5,2. Der zentrale EDV-Raum besitzt einen Umluftkühler mit 5,2 kW Kälteleistung.

Auf dem Dachkranz des Atriums befinden sich in allen vier Himmelsrichtungen Solarstromanlagen mit jeweils separaten 2 kW Wechselrichtern. Aufgrund der flachen Neigung von nur 8 ° ist die Orientierung von untergeordneter Bedeutung für den Stromertrag. In Summe sind knapp 90% des Ertrags einer Anlage optimaler Neigung und Orientierung (30-40°, süd) zu erwarten. Die amorphen Solarzellen sind fester Bestandteil der Metalldachpaneele (Bild 4).

Insgesamt wurde bei Haustechnik und Beleuchtung auf hohe Effizienz geachtet.



Abb. 6: Die Abluftwärmepumpe

Abb. 5: Die Energieversorgung

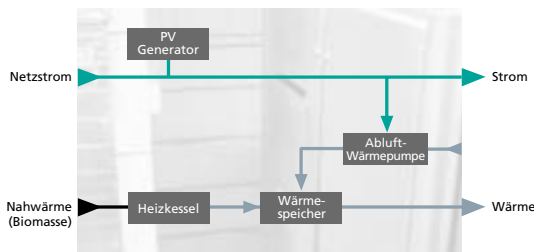


Tabelle 1: Kennwerte der Energieversorgung

	Strom kW	Wärme kW	Kälte kW	Fläche m ²
Nahwärme	-	150	-	-
Wärmepumpe	2,8	14,5	-	-
Photovoltaik	7,6	-	-	140
EDV-Kühlung	1,8	-	5,2	-
spez. Leistung in W/m ² NGF	-	47	-	-



Abb. 7: Blick in einen Innenraum. Die Außenfassade liegt links im Bild.

Abb. 8: Atriumdach, Untersicht



Lüftung und Heizung

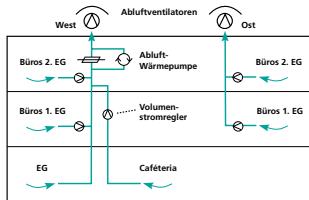
Das Gebäude wird über Rippenrohrheizkörper entlang der Außenfassaden und der Verglasung zum Atrium beheizt. Das vollbeheizte Atrium besitzt eine Fußbodenheizung. Die Trennfläche zwischen Atrium und Büroflächen des 1. und 2. OG bildet eine Einfachverglasung.

Eine Abluftanlage sorgt für den hygienischen notwendigen Luftwechsel. Die Zuluft strömt ohne Nacherwärmung oder Kühlung über verstellbare Lüftungsgitter oberhalb der Fenster im Bereich der Befestigungen der Außenmarkisen ein. Die Abluft der Büros wird im Deckenbereich der zentralen Serviceblöcke abgesaugt.

Die Abluftanlage dient auch zur nächtlichen Entwärmung des Gebäudes im Sommer. Für einen 1,5-fachen Luftwechsel in der Nacht wird ein Unterdruck im Gebäude von etwa 50 Pa realisiert. Pro m^3/h Luftvolumenstrom ist dann elektrische Antriebsenergie in Höhe von ca. 0,15 W erforderlich. Im Tagbetrieb sind es bei einem Nennluftwechsel von $0,65 h^{-1}$ nur ca. $0,09 W/(m^3/h)$. Der Luftwechsel am Tage wird über Luftqualitätssensoren dem Bedarf angepasst.

Im Zusammenspiel mit dem Sonnenschutz und der Gebäudemasse wird auf eine maschinelle Klimatisierung verzichtet. Das Energiekonzept hat die Gestaltung der Fassade sowie die Verteilung der inneren Massen maßgeblich beeinflusst. Während die Nord- und Südfassade einen Verglasungsanteil von rund 50% aufweisen, liegt er im Osten und Westen bei ca. 30%. Um die thermisch wirksame Masse zu erhöhen, wurden auf der Innenseite der Holzfassaden eigens Betonfertigtelemente vorgesehen.

Abb. 9: Das Lüftungskonzept



Tageslicht und Beleuchtung

Die Tageslichtverhältnisse an den Arbeitsplätzen im Gebäude resultieren aus dem Licht über die Fassade und Licht über das Atrium. Durch Simulationsrechnungen wurde beides in Verbindung mit dem Kunstlichtkonzept und der passiven Kühlung optimiert. Während die Sonnenschutzanlagen der Fenster als Senkrechtmarkisen außen liegen, besitzt das Glasdach (g-Wert 45%) bislang keinen Sonnenschutz. Der Bauherr hat sich eine optionale Nachrüstung vorbehalten.

Die Leuchten der Büroräume werden tageslichtabhängig geregelt (1. OG) beziehungsweise gesteuert (2. OG) und über Schwellwert ausgeschaltet. Die Beleuchtung der Verkehrsflächen wird über Zeitautomaten ausgeschaltet. In den WCs befinden sich ein Präsenzmelder in Verbindung mit einem Nachlaufrelais. Sämtliche Funktionen inkl. Sonnenschutz werden über einen Bus und eine Gebäudeleittechnik mit der Möglichkeit zum dezentralen Nutzereingriff koordiniert.

Abb. 10: Beleuchtung der Büros

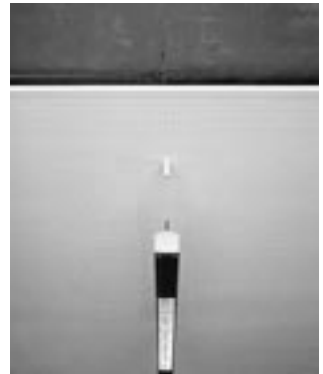
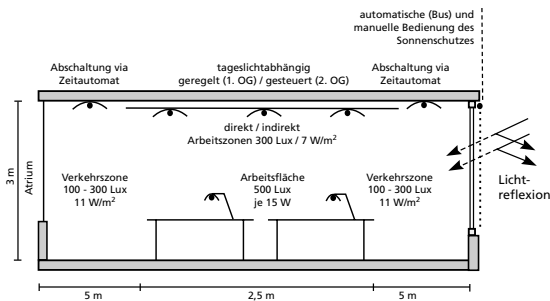


Abb. 11: Abgehängte Decke in der Arbeitszone. Im Vordergrund sichtbar ist die graue Betondecke der Verkehrszone

SolarBau:MONITOR

Dieses Dokument wurde im Rahmen des Begleitforschungsprojekts „SolarBau:MONITOR“ erstellt. Die Begleitforschung dokumentiert, analysiert und kommuniziert die Ergebnisse der Demonstrationsprojekte des Förderprogramms SolarBau des BMWi. Die Verantwortung für den Inhalt dieses Faltsblattes liegt beim Fraunhofer ISE.

Kontaktadresse:

**Gesamtverantwortung und Koordination
Dokumentation und Analyse**
Fraunhofer-Institut
für Solare Energiesysteme ISE
Gruppe Solares Bauen
Herr Dr. Voss
Heidenhofstr. 2
79110 Freiburg
Telefon (0761) 4588-5135
Telefax (0761) 4588-9135
e-mail: karsten.voss@ise.fhg.de

Kommunikation

sol-id-ar Architekten und Ingenieure
Herr Dr. Löhnert
Forststr. 30
12163 Berlin

Lehre, Aus-und Weiterbildung

Universität Karlsruhe
Herr Prof. Wagner
Fakultät Architektur
Fachgebiet Bauphysik und
Technischer Ausbau (fbta)
Englerstr. 7
76128 Karlsruhe

Projektförderung

Bundesministerium für Wirtschaft
und Technologie (BMW)

über

Projektträger PTJ
Herr Dr. Bertram
Forschungszentrum Jülich GmbH
52425 Jülich

Abbildungsnachweis

Titel: Simone Rosenberg, München/Berlin
Abb. 1-3: Seelinger + Vogels
Abb. 4-6, 8, 10, 11: Fraunhofer ISE
Abb. 7+9: solares bauen GmbH

Team

Bauherrschaft, Nutzer

Pollmeier Massivholz GmbH
Ansprechpartner:
Herr Pollmeier
Pferdsdorfer Weg 6
99831 Creuzburg

Architektur, Projektsteuerung

Seelinger & Vogels Architekten
Ansprechpartner:
Herr Seelinger
Lucasweg 15
64287 Darmstadt

Tragwerksplanung

Prof. Pfeifer + Partner
Ansprechpartner:
Herr Wittenbecher
Ahastr. 7
64285 Darmstadt

Technische Gebäudeausrüstung, Thermische Bauphysik, Energiekonzept, Gebäudesimulation

solares bauen GmbH
Ansprechpartner:
Herr Ufheil
Langemarkstrasse 112
79100 Freiburg

Tageslichtkonzept, Photovoltaik

Fraunhofer ISE
Herr Wienold, Herr Kiefer
Heidenhofstr. 2
79110 Freiburg

Monitoring

Zentrum für Umweltbewusstes
Bauen e.V. ZUB
Ansprechpartnerin:
Frau Schlegel
Gottschalkstrasse 28a
34127 Kassel
Tel.: 05 61 / 804 - 18 72
Fax: 05 61 / 804 - 31 87
email: schlegel@zub-kassel.de
Internet: www.zub-kassel.de

Förderung

Planung
250.000 €
Laufzeit:
01.09.2000 – 31.12.2001
Monitoring
430.864 €
Laufzeit:
01.08.2001 – 31.01.2004

Projektadresse

Pollmeier Massivholz GmbH
Pferdsdorfer Weg 6
99831 Creuzburg

