

# ***Das ChristophorusHaus der MIVA (CHH)***

## ***Ein Bürogebäude nach Passivhausstandard***



**Ernst Blümel, Christian Fink,  
Waldemar Wagner, Dagmar Jähmig**  
**AEE INTEC**, Institut für Nachhaltige Technologien, Gleisdorf  
**Thomas Mach**  
Institut für Wärmetechnik, TU Graz

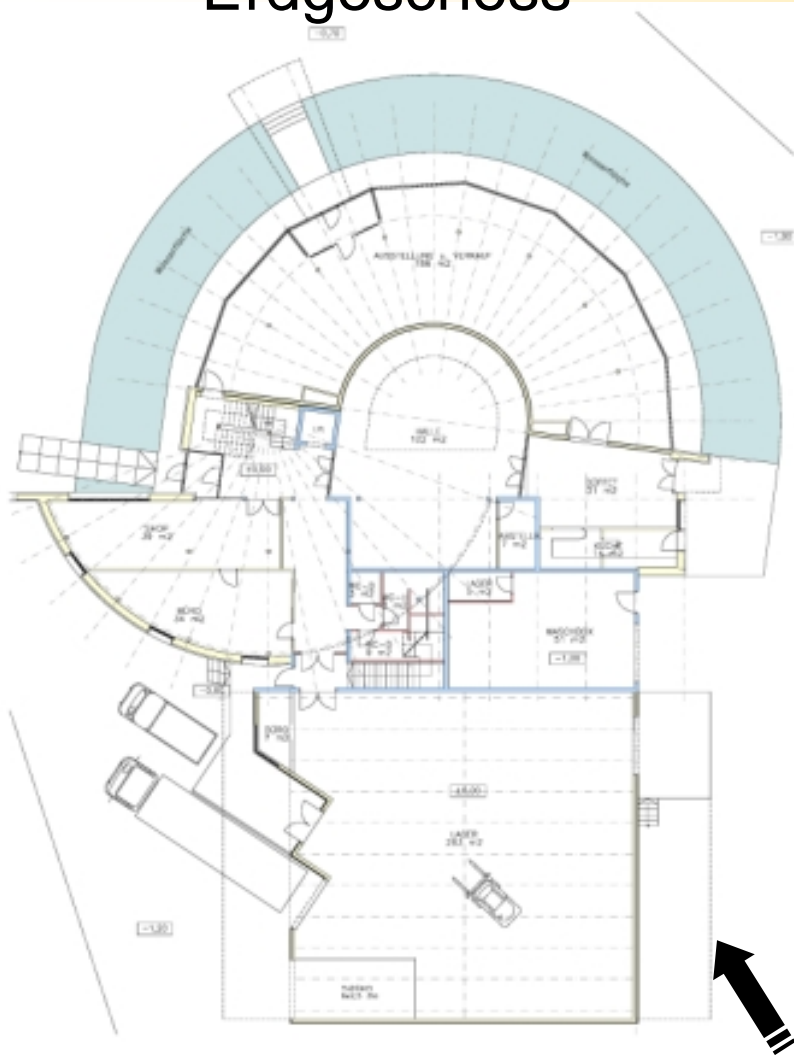
## Vorgaben vom Auftraggeber

- ❖ Zertifizierung des Gebäudes als „qualitätsgeprüftes Passivhaus“ durch das Passivhausinstitut in Darmstadt
- ❖ Rundes Gebäude in Holzkonstruktion
- ❖ Multifunktionale Nutzung
- ❖ Höchste Behaglichkeit für MitarbeiterInnen bei geringsten Betriebskosten
- ❖ Deckung des verbleibenden Energiebedarfes möglichst erneuerbaren Energieträgern



# Architektenentwurf - Grundrisse

## Erdgeschoss



## 1. Obergeschoss



- ❖ Bürotrakt: ca. 1.215 m<sup>2</sup>
- ❖ Logistikbereich: ca. 255 m<sup>2</sup>
- ❖ Keller: ca. 550 m<sup>2</sup>
- ❖ Waschbox: ca. 70 m<sup>2</sup>

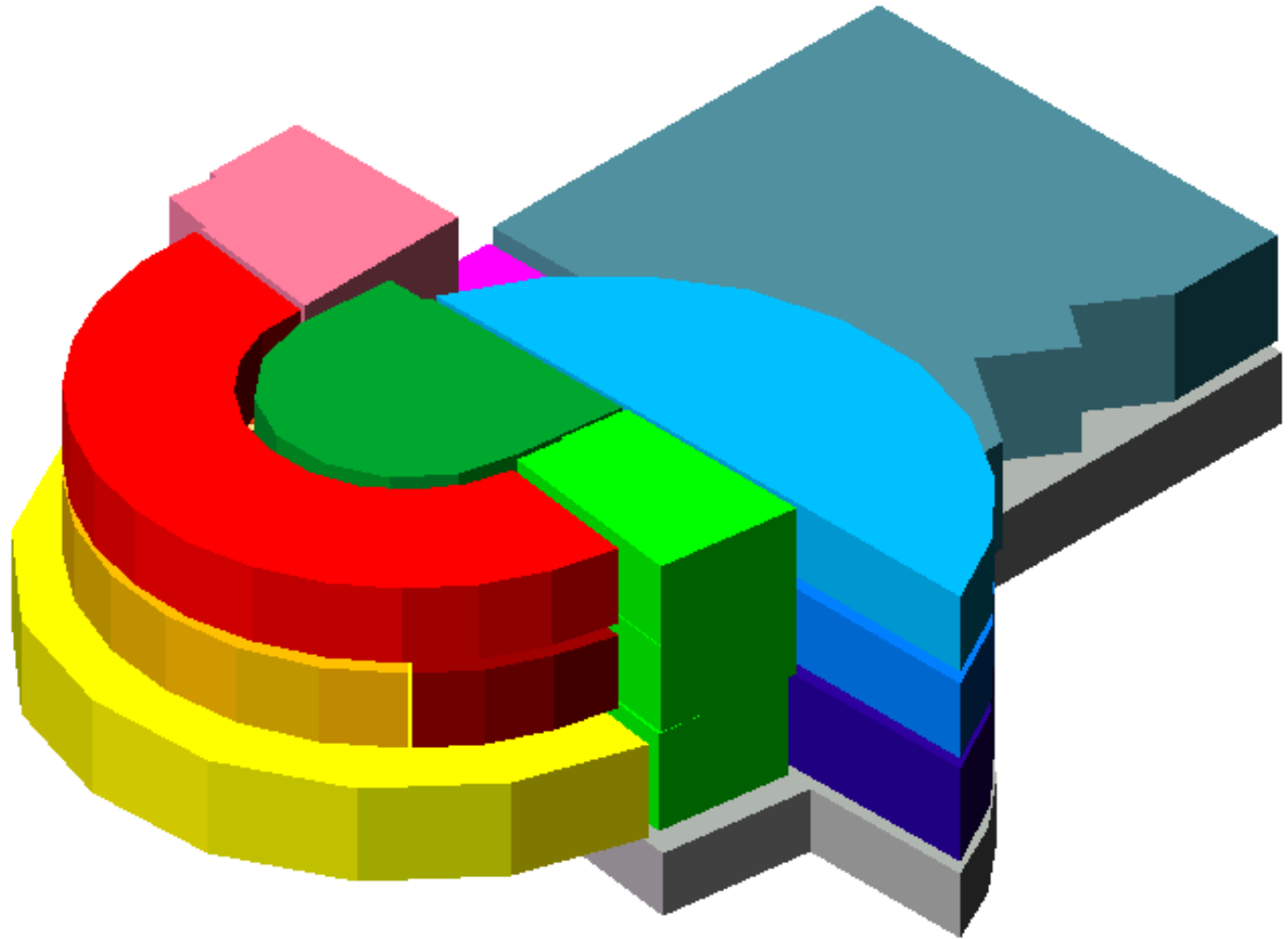
# Modellierung des Bürogebäudes in TRNSYS

- ❖ Optimierung der thermischen Gebäudequalität (kontroverselle Auswirkungen von Maßnahmen zur Reduktion von Heiz- und Kühllast)
- ❖ Optimierung des dynamischen Gebäudeverhaltens bei extremen thermischen Belastungen



HDZ, Solarenergie im Passivhaus, 19.11.2004

# Modellierung des Bürogebäudes



# Nutzungs- und Lastszenarien

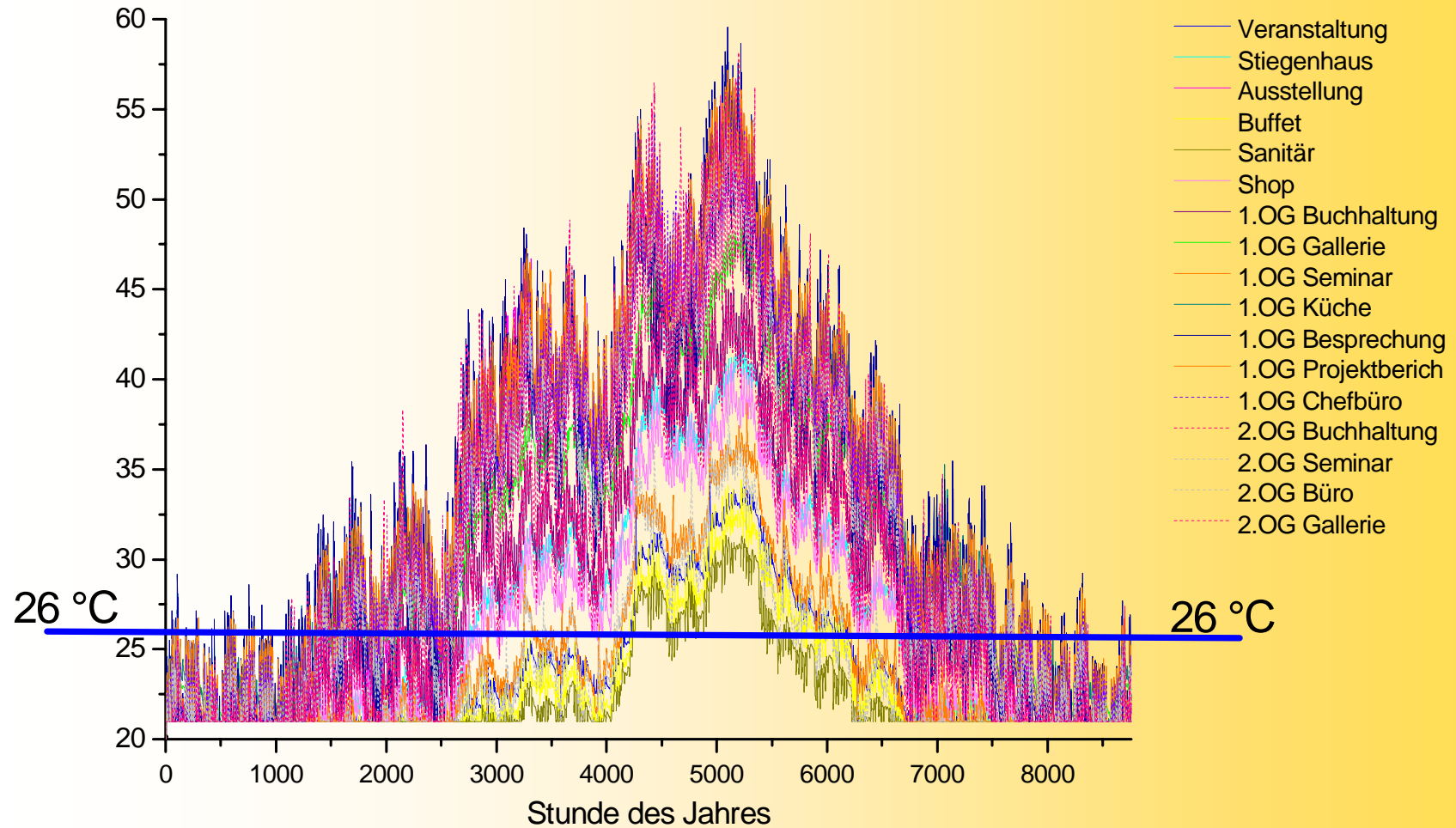


- ❖ zwei Klimaextreme
- ❖ Gebäudebelegung (Tages-, Wochen- und Monatsprofile)
- ❖ Luftwechselraten (etwa 30 m<sup>3</sup>/h und Person für Nichtraucherbüros)
- ❖ Beleuchtungslasten und -zeiträume
- ❖ EDV-Nutzungszeiten und Lasten
- ❖ Verschattungssysteme und -strategien
- ❖ Regelungskriterien für alle haustechnischen Systeme



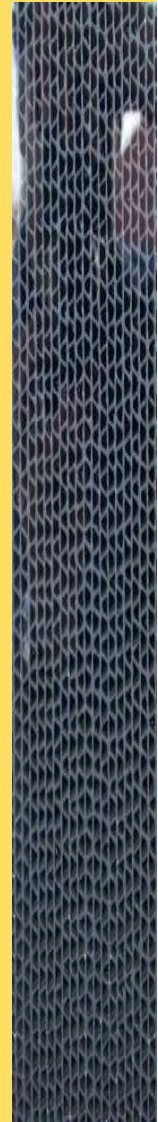
# Var. 1 – Zonentemperaturen, ohne Kühlung

Raumlufttemperaturen Variante E



# Optimierungsmaßnahmen

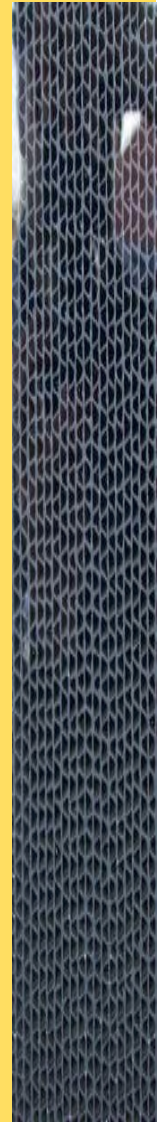
- ❖ Integration von Speichermassen (~ 100 Tonnen)
- ❖ Optimierung der Glasflächenanteile  
(Ausführungsvariante:  $U_{W, eingebaut} = 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$ )
- ❖ Gezielter Einsatz von Sonnenschutzverglasungen vs. Wärmeschutzverglasungen (g-Werte 0,3 - 0,6)
- ❖ Gezielte U-Wert Verbesserungen an opaken Bauteilen ( $U_{AW}$  und  $U_{Dach} < 0,11 \text{ W/m}^2\text{K}$ )



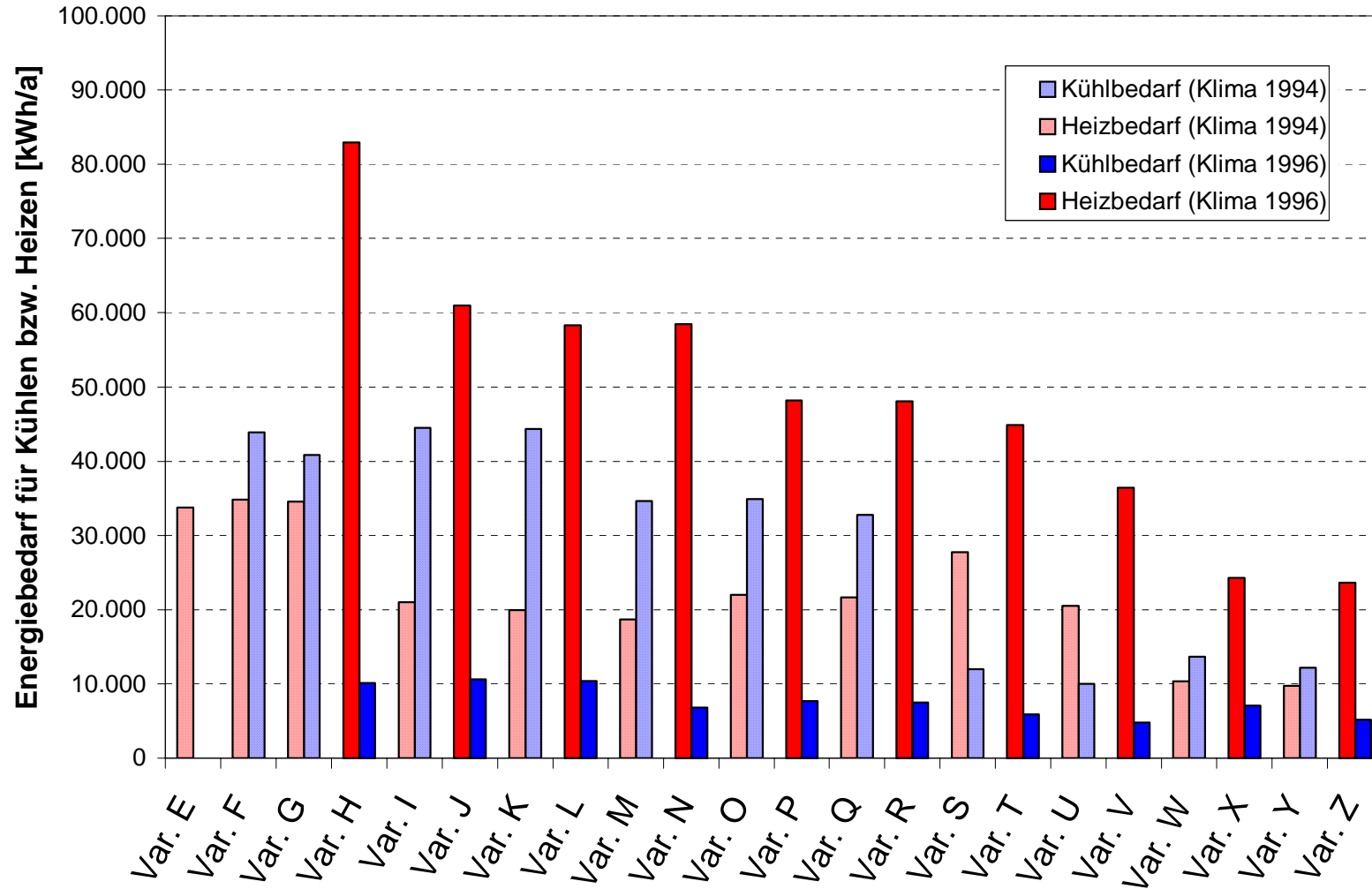


# Optimierungsmaßnahmen

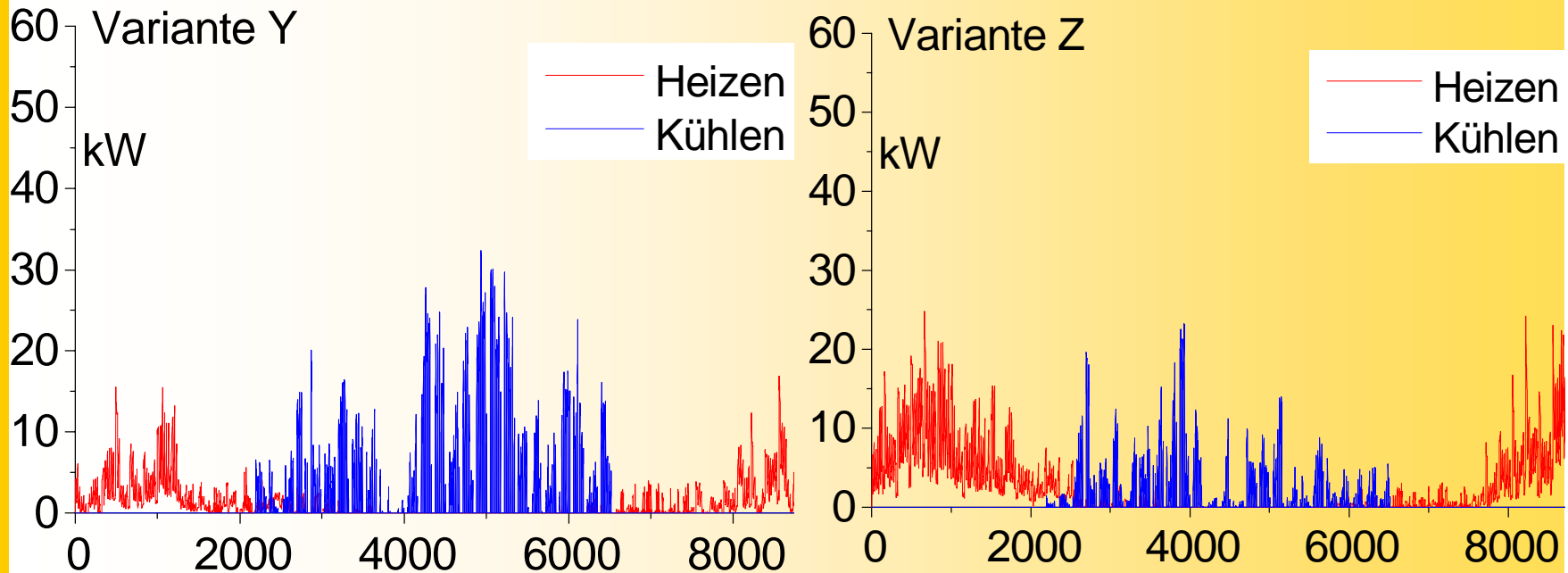
- ❖ Optimierte Beleuchtungs- und Beschattungsstrategien
- ❖ Integration einer Lüftungsanlage mit hochwertiger Lüftungswärmerückgewinnung ( $\eta_{WRG} > 86\%$ )
- ❖ freies Nachtlüftungskonzept
- ❖ Optimierung der Regelungsstrategie sämtlicher haustechnischer Anlagen



# Optimierungsprozess



# Ausführungsvariante – Extrema



## Sommerextrema (Y)

32 kW  
17 kW  
8 kWh/m<sup>2</sup>a  
10 kWh/m<sup>2</sup>a

## Auswirkungen

max. Kühllast  
max. Heizlast  
Spezifische Heizenergie  
Spezifische Kühlenergie

## Winterextrema (Z)

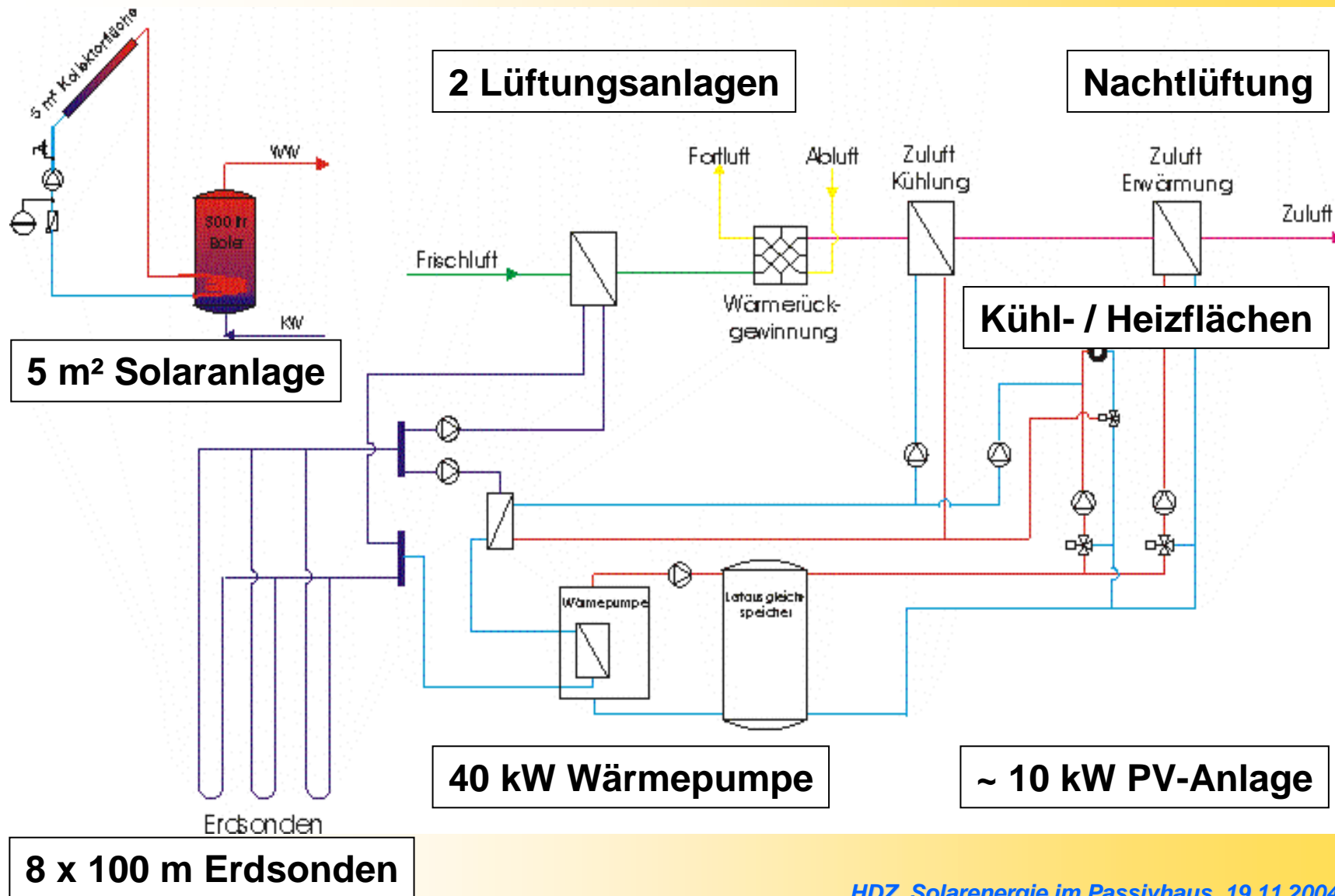
23 kW  
29 kW  
19 kWh/m<sup>2</sup>a  
4,5 kWh/m<sup>2</sup>a

# Komponenten zur Energieversorgung

- ❖ Zwei Lüftungsanlagen mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung (78 - 86%,  $\Sigma$  3.800 m<sup>3</sup>/h)
- ❖ Energieabgabesystem über eine Kombination aus Lüftung und Flächenheizung bzw. -kühlung
- ❖ Nachtlüftung über das Atrium im Sommer
- ❖ 25 m langes Erdregister in DN 500, Polyethylen
- ❖ Direct-cooling (8x100 m, Duplex-U-Rohre, DN 32)
- ❖ Wärmepumpe zur Bereitstellung der Heizenergie über Erdsonden
- ❖ 80 m<sup>2</sup> große Photovoltaikanlage (9,8 kW<sub>peak</sub>)
- ❖ Brauchwassererwärmung: 5 m<sup>2</sup> therm. Solaranlage



# Heizungs- Lüftungs- und Klimakonzept



# Energieabgabesysteme





# Energieabgabesysteme







# Energiebereitstellung



# Energiebereitstellung





# Energiebereitstellung



# Energiebereitstellung



**3,6 kW<sub>peak</sub> um 90° geneigt**

**6,2 kW<sub>peak</sub> um 40° geneigt**



*HDZ, Solarenergie im Passivhaus, 19.11.2004*





# Energiebereitstellung

AEE INTEC Institut für Nachhaltige Technologien



HDZ, Solarenergie im Passivhaus, 19.11.2004

# Abgeschlossene PH-Zertifizierung



Heizwärmebedarf:  $14 \text{ kWh/m}^2_{\text{NGF}} \text{a}$

Primärenergiebedarf:  $49 \text{ kWh/m}^2_{\text{NGF}} \text{a}$

Luftwechselzahl:  $n_{50}$  von  $0,4 \text{ h}^{-1}$

## Weiteres Projektteam:

Architekten Böhm und Frohnwieser, Linz

Holzbau: H. C. Obermayr,  
Schwanenstadt

Haustechnik: TB Malli, Vöcklabruck

HLK: HT Schloßgangl, Steyr

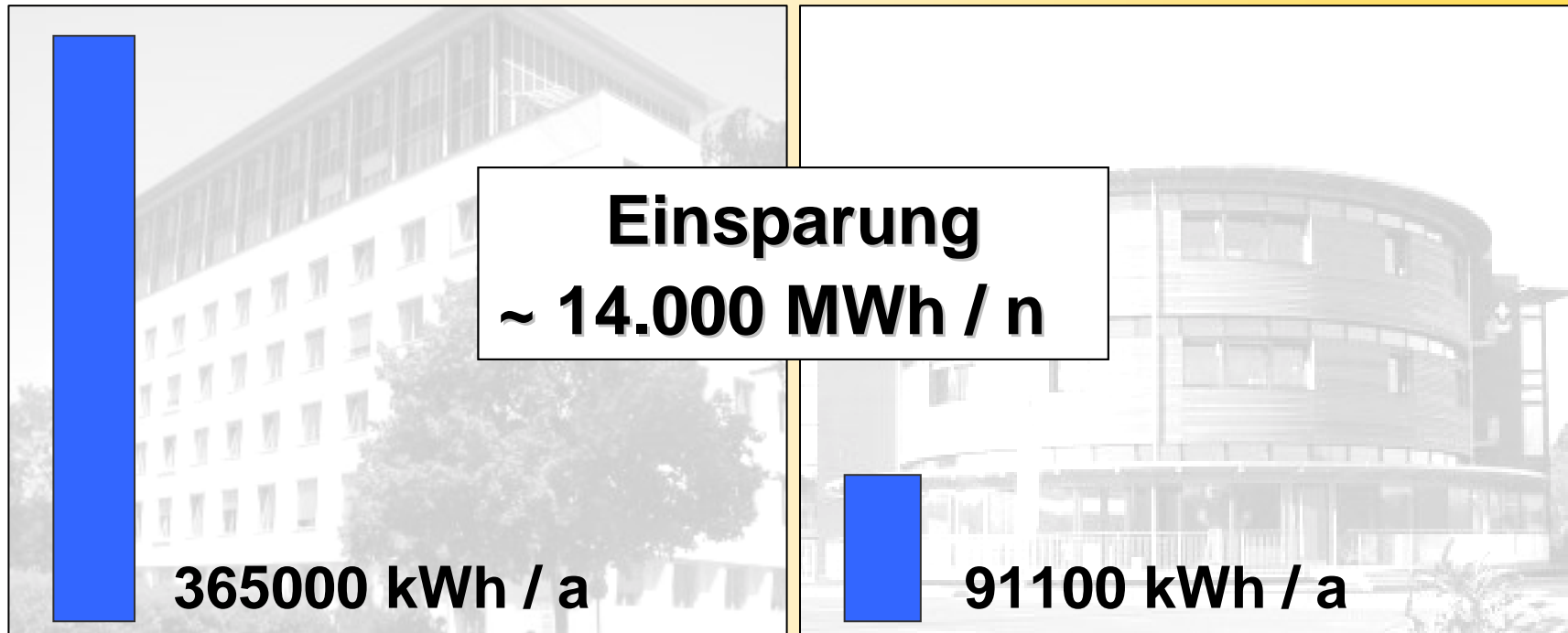
Elektro: eTech, Linz

Bauaufsicht: BM Preisack, Perg

# Primärenergiebedarf

Konventionelles  
Bürogebäude

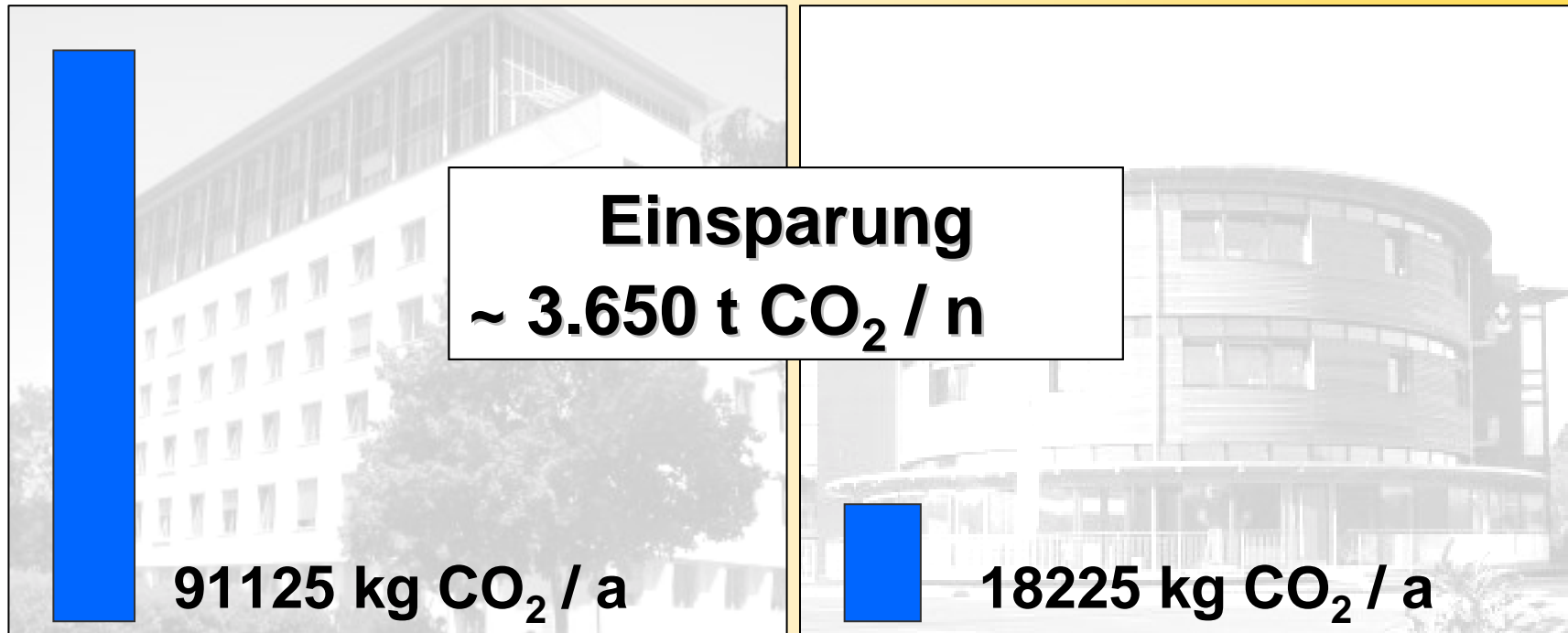
ChristophorusHaus



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

Konventionelles  
Bürogebäude

ChristophorusHaus

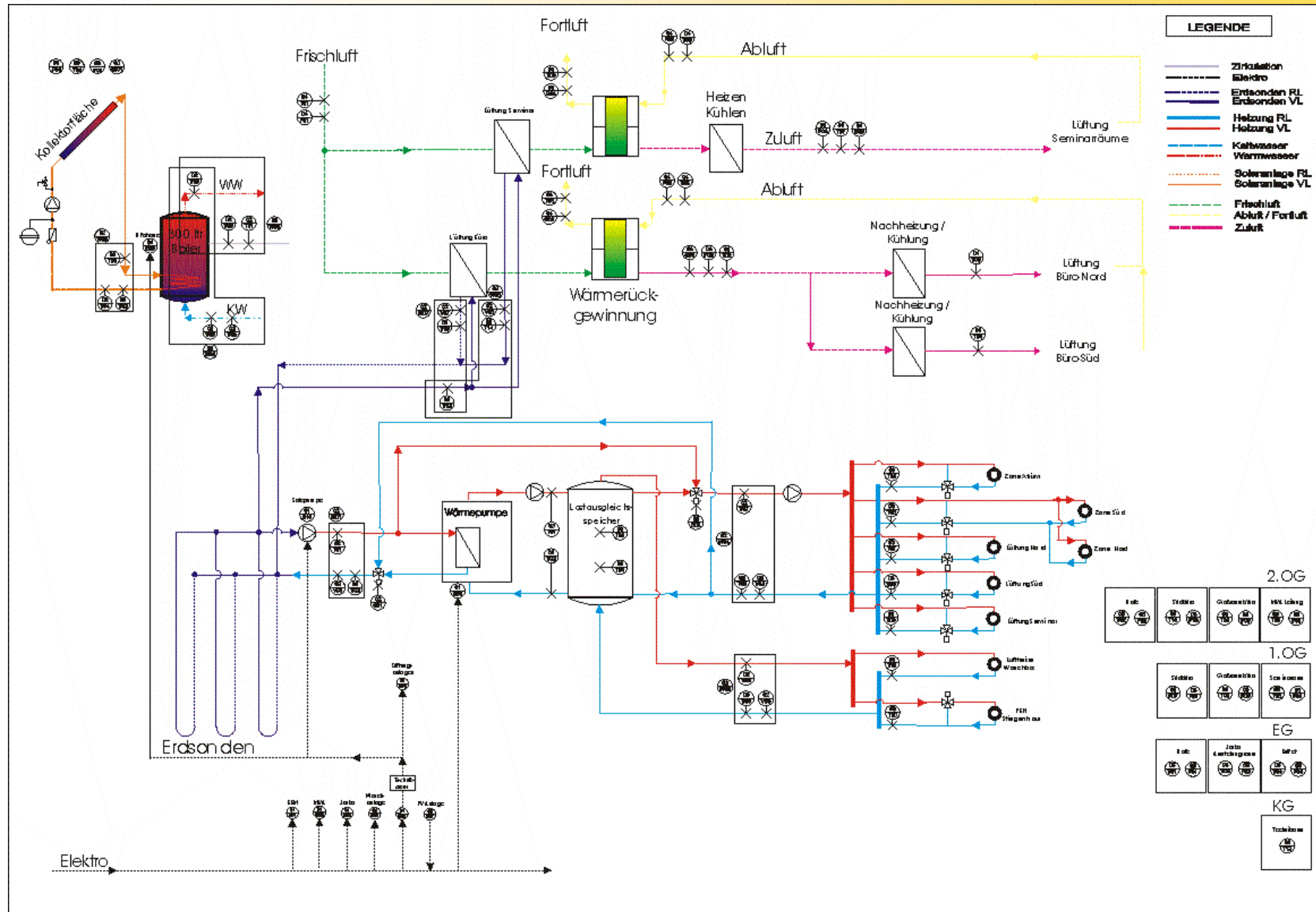




# Monitoring über zwei Jahre



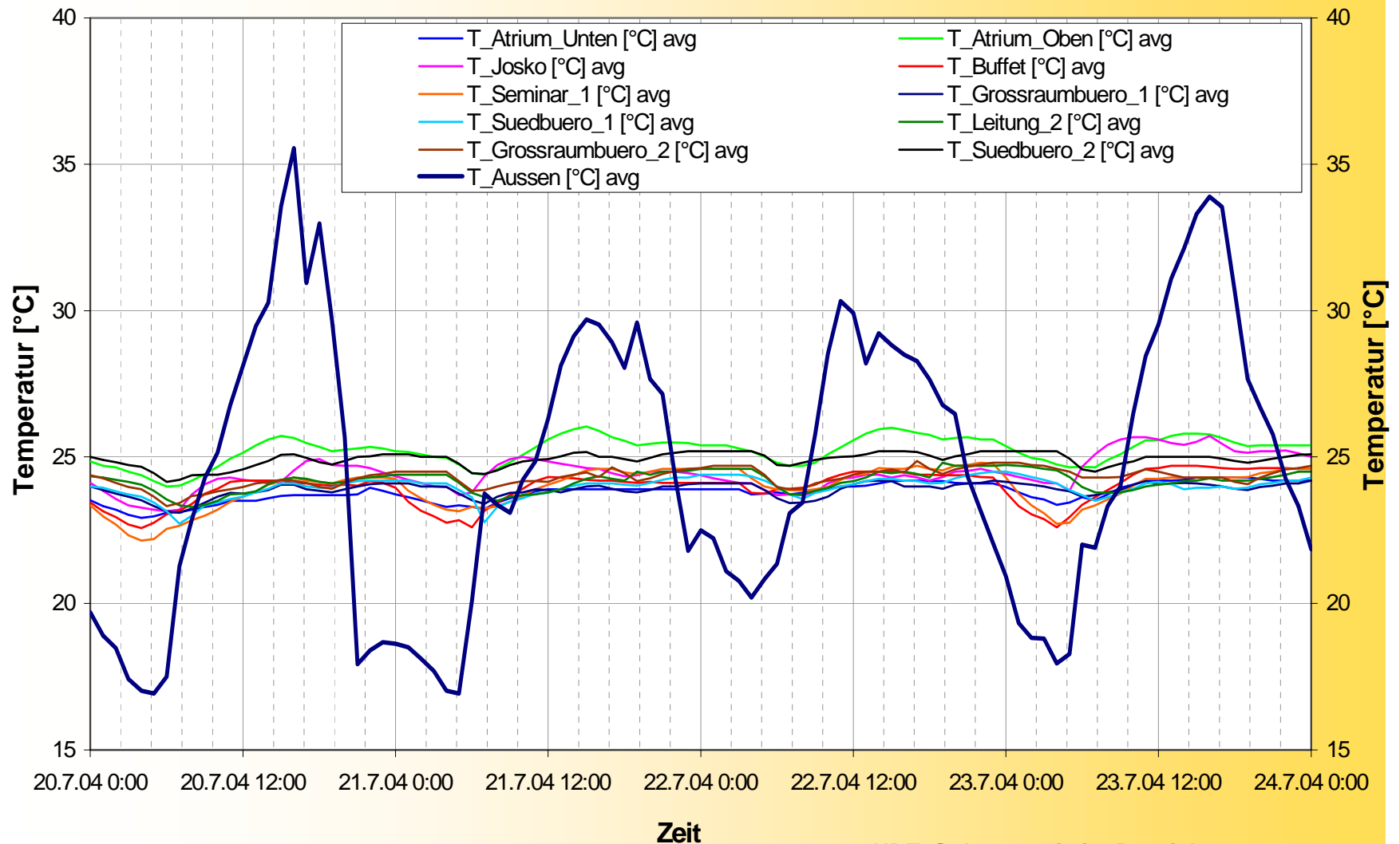
AEE INTEC Institut für Nachhaltige Technologien



HDZ, Solarenergie im Passivhaus, 19.11.2004

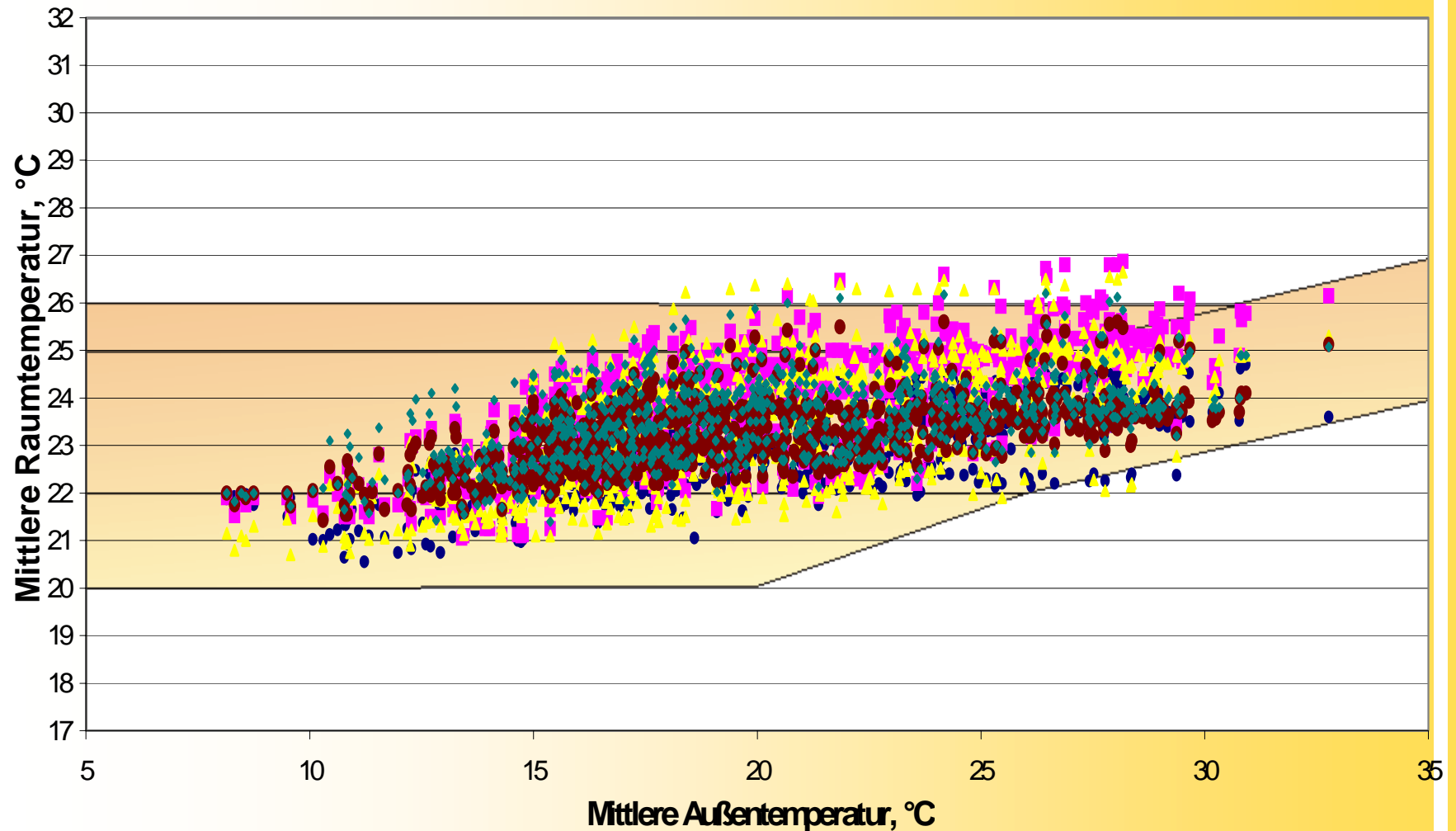


## RAUMKLIMA





## Christophorus-Haus - Juli / August 2004 - Stundenmittelwerte

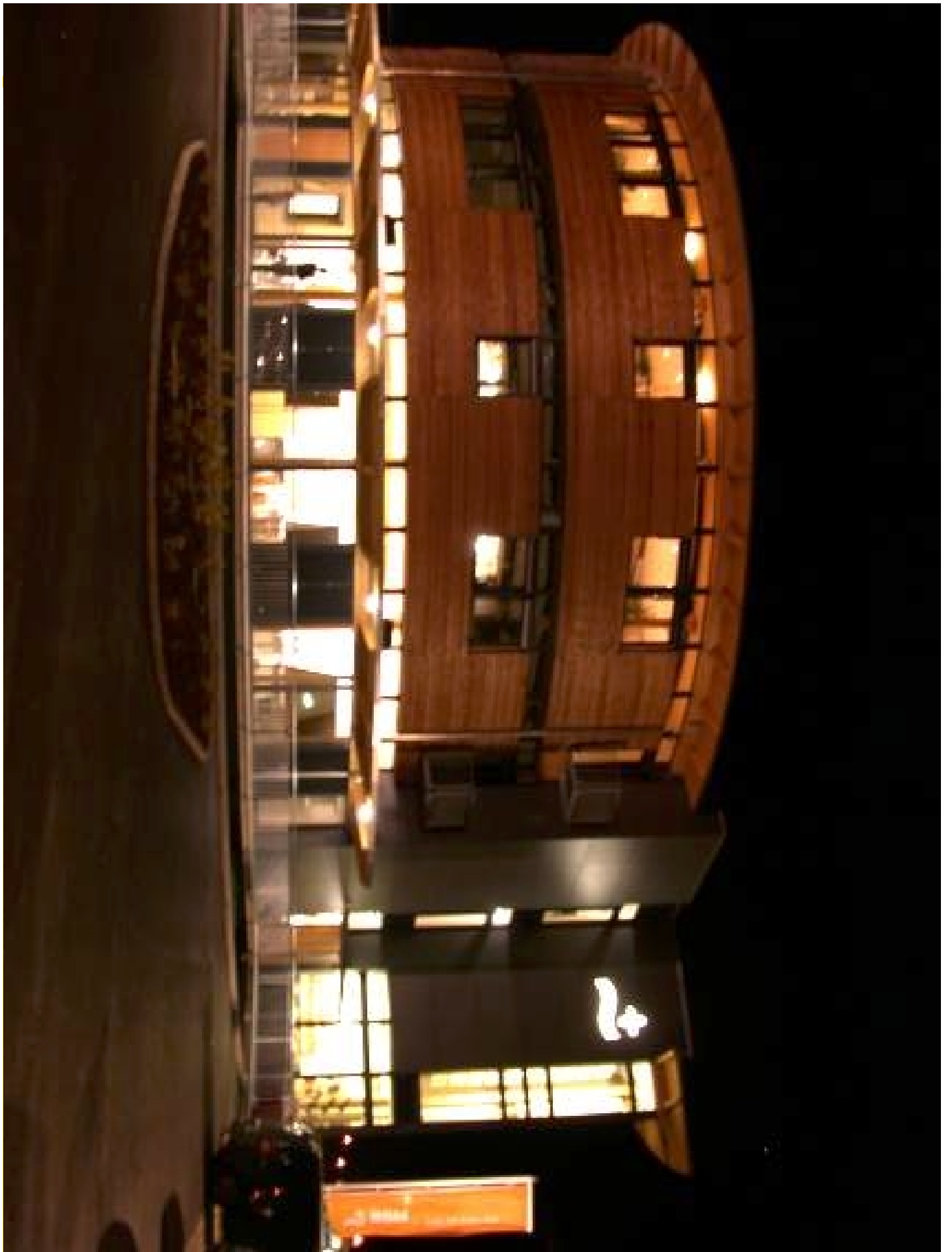


# ***Passivhaus***

***Nicht nur  
sehr geringer Energiebedarf  
mit niedrigsten Betriebskosten  
sondern***

***Gesundes, ökologisches  
Wohnen / Arbeiten  
bei höchster Behaglichkeit  
im Sommer und Winter***



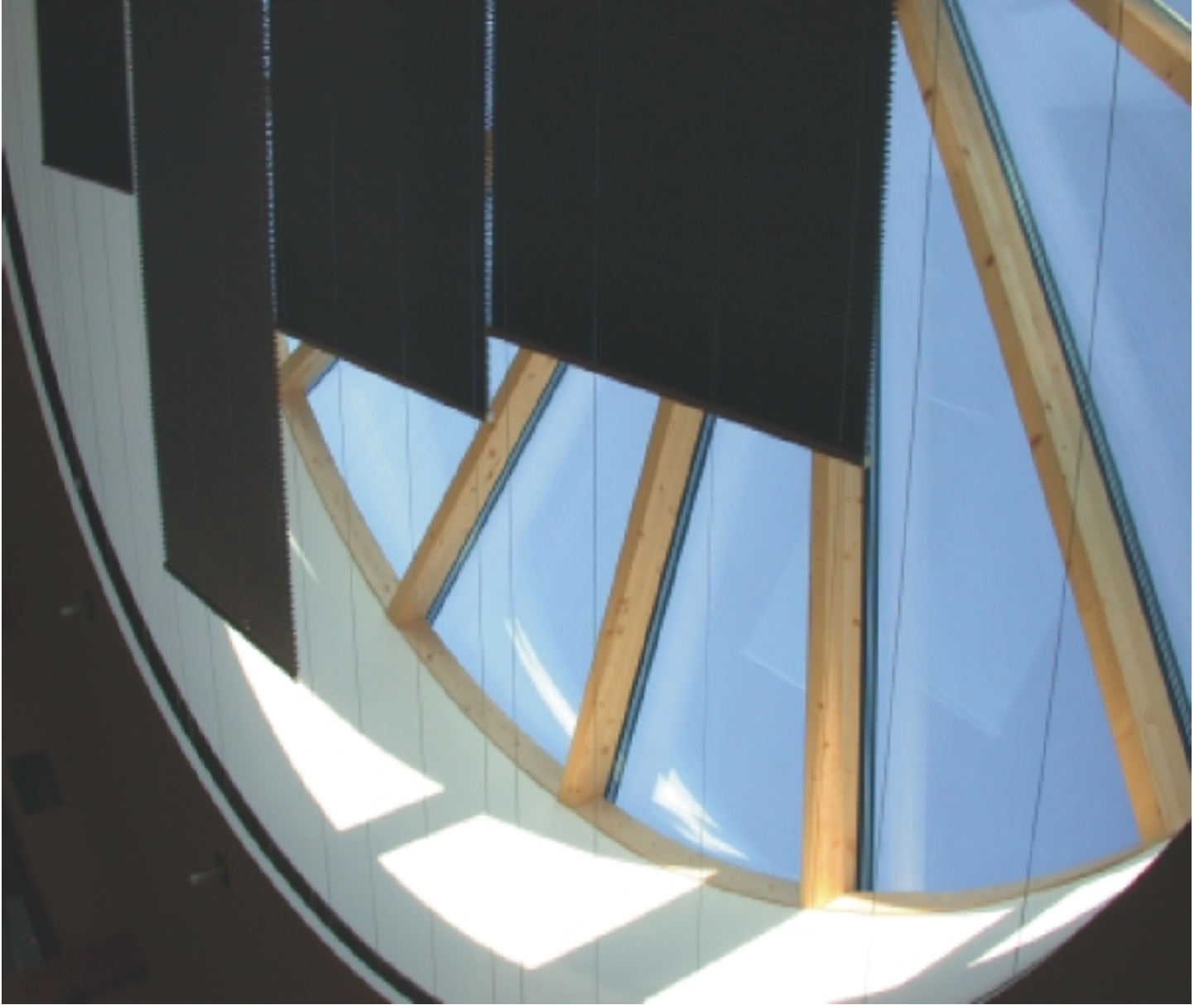




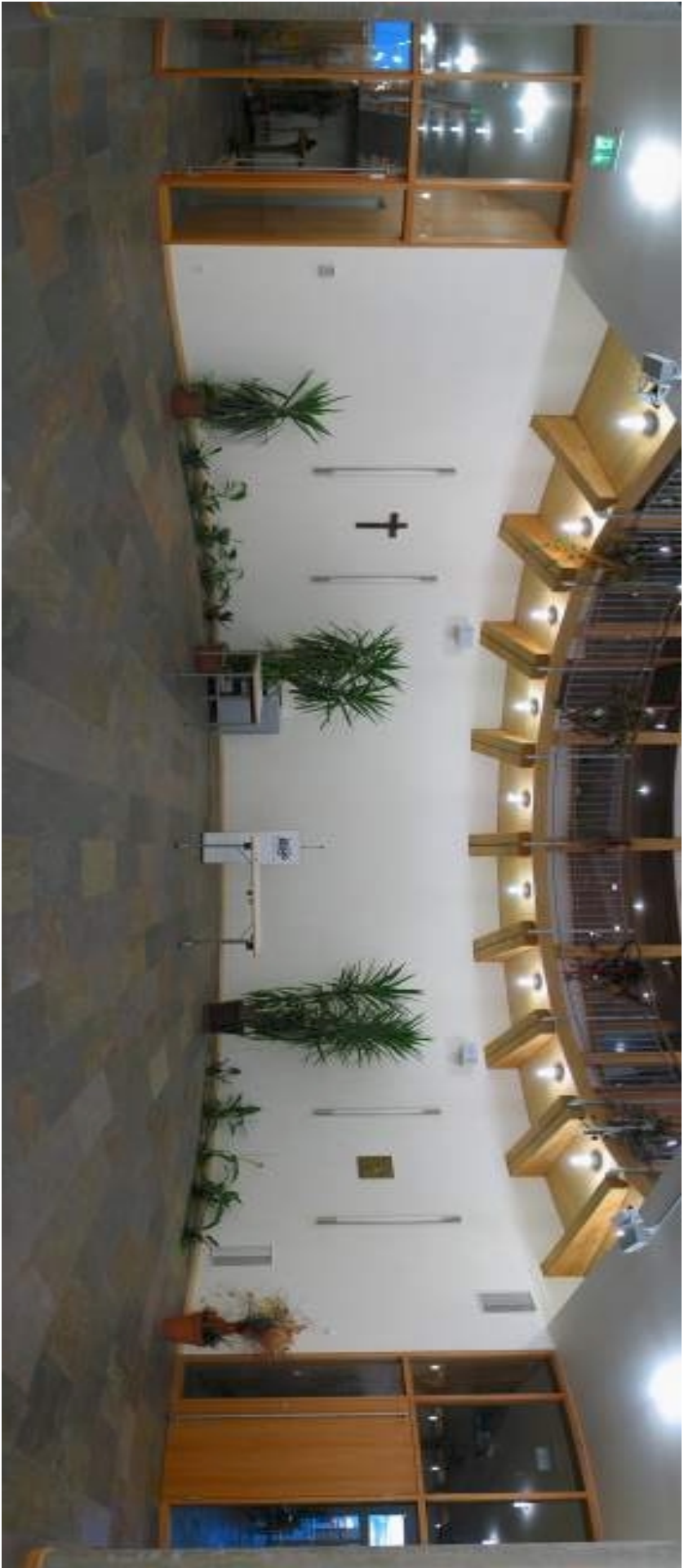
























***Herzlichen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!***