

# Integrale Planung mit innovativen Mitteln

Eine Antwort auf die Herausforderungen nachhaltiger Gebäudeenergie-technik



# Baumeister im Vergleich zur Integralen Planung

## **1. Der Baumeister war in einer Person:**

1. Architekt
2. Bauingenieur
3. Statiker
4. Bauphysiker
5. HLK-Planer
6. Messen-Steuern-Regeln-Energiemanagement

## **2. Die integrale Planung heute braucht einen Koordinator**

der die 6 Themenbereiche wieder in einem Kopf zusammenführt

# Definition: Koordinator Integrale Planung -Auszug BNB-

## Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) Neubau Unterrichtsgebäude - Testversion 2011

### 5.1.2

Die Koordination der integralen Planung erfolgt durch einen interdisziplinär erfahrenen Fachmann. Dieser ist für die erfolgreiche Umsetzung der integralen Planung verantwortlich, moderiert das integrale Planungsteam und dokumentiert den integralen Planungsprozess. Er muss am Beginn der Planung benannt werden.

# Der Kybernetiker: Koordinator der Kompetenzen?

Es wird immer häufiger formuliert, nach dem Jahrhundert der Spezialisierung kommt die Zeit der Integralität.

Integralität ist nur mit dem Gesamtverständnis der Zusammenhänge erreichbar. Die Kybernetik ist die einzige Disziplin, die das vom Ansatz her leistet und in der Lage ist, Brücken zwischen den Fachbereichen zu bauen.

Das ist möglich, da die kybernetischen Strukturen in den unterschiedlichen Disziplinen vergleichbar sind und deshalb analytisch gleich behandelt werden können.

Die Kybernetik ist eine Wissenschaft, die uns hilft, die Welt möglichst real abzubilden und verbessert somit gleichzeitig die Welt in unseren Köpfen.

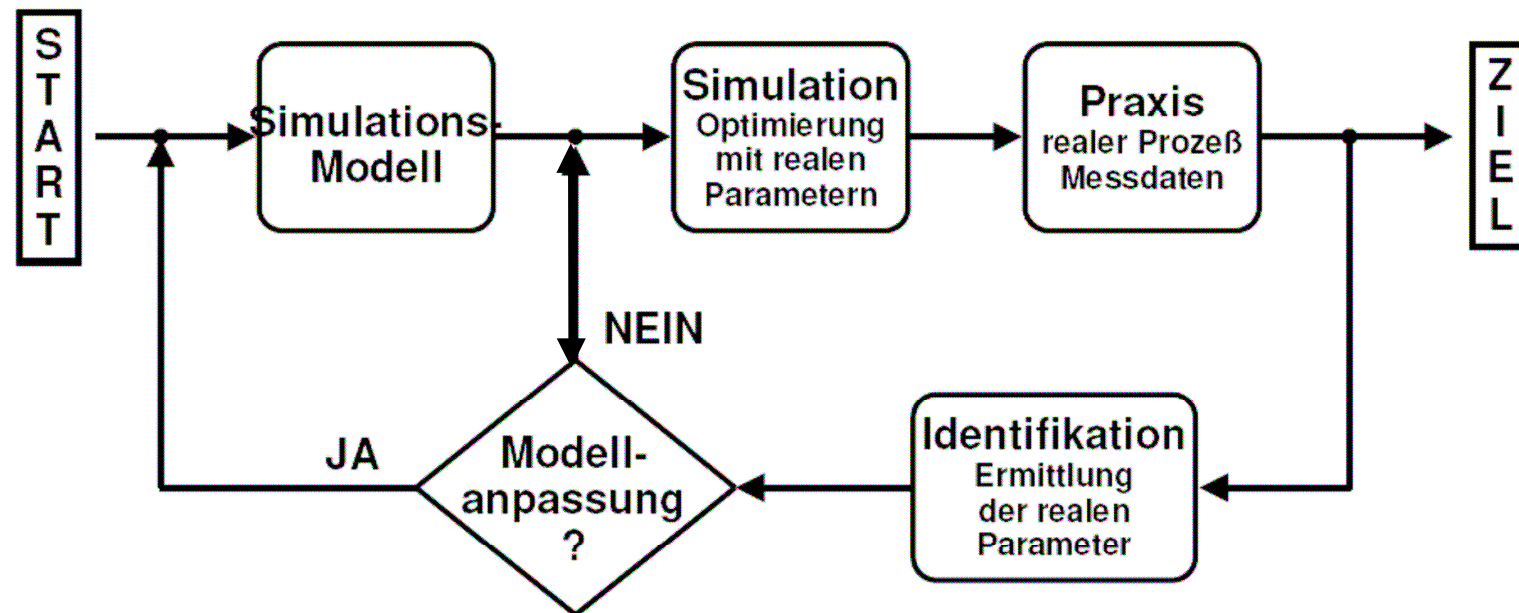


**Kybernetik = Steuermann**

**DELZER**  
KYBERNETIK



# DK-Entwicklungsregelkreis



# Integrale Planung als durchgängiger Prozess

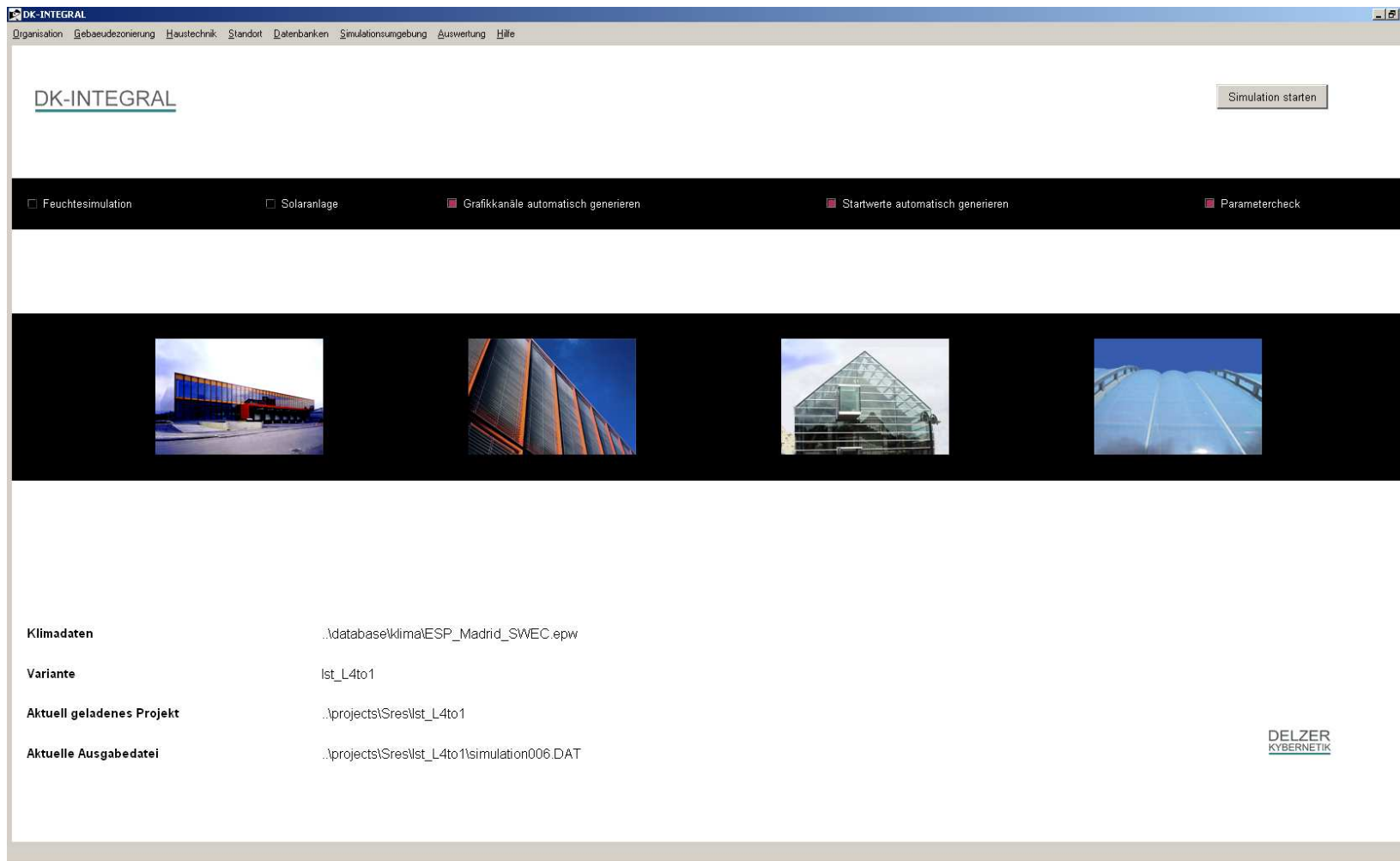


# Projektbeispiele dynamisch simuliert und geregelt

1. Architektur: Gebäudeverhalten, Energiefassaden, MSR
2. Holzfeuerungsanlagen
3. Einstiegsverhalten in Strassenbahnen
4. Destillationskolonnen
5. Dampfbügeleisen
6. Stirlingmaschinen als Freikolben und Kurbelwellenmaschinen
7. Slushprozess für Armaturenbreter (Peguform für Audi)
8. Direkter Druckprozess mit Toner auf Papier
9. EDC Elektronik Diesel Control BOSCH



# DK-INTEGRAL das dynamische Simulationsprogramm



# DK-INTEGRAL Qualitätsmerkmale

1. Genauigkeit der Berechnungsergebnisse
2. Koppelung aller wichtigen Eigenschaften und Prozesse als nichtlineare Parallelsimulation (Standort, Gebäude, Technik)
3. Anschauliche Berechnungsergebnisse, da direkt mit Messdaten vergleichbar (Energiebilanzen, Leistungen, Extremwerte für Temperatur und Feuchte, Zustandsgrößen als Zeitreihen)
4. Kurze Lernphase (ja / nein)
5. Die Projektbearbeitung ist iterativ einfach realisierbar

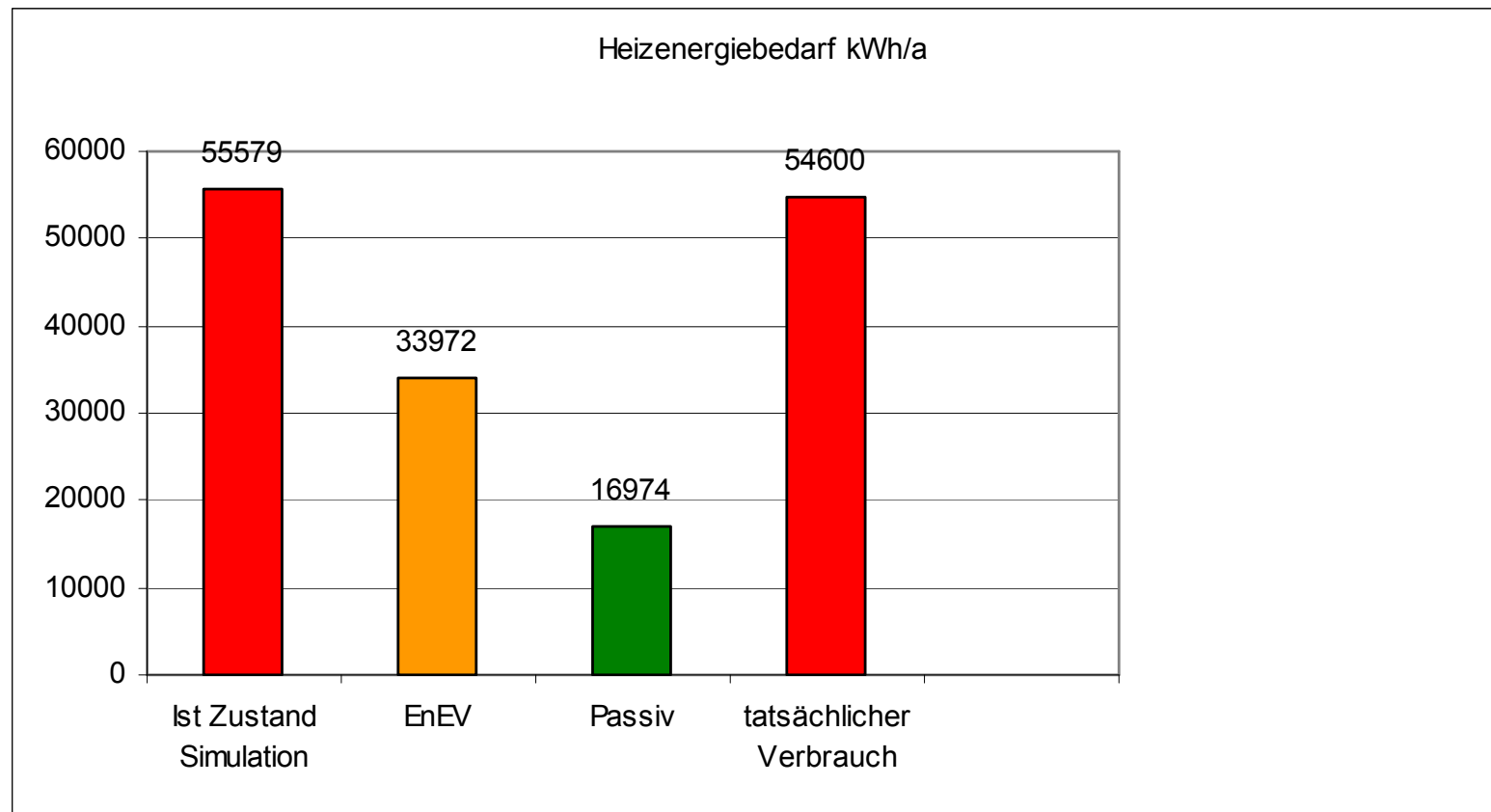
# DK-INTEGRAL Vorgehensweise

1. Den Istzustand richtig erfassen  
Bestand verbessern, statt 'Teile tauschen'
2. Optimierungsvarianten untersuchen und Vergleichen
3. Detailoptimierung für die Ausführungsplanung
4. Nachweis nach DIN18599
5. Projektbegleitende Optimierung in der Bauphase

# DK-INTEGRAL Validierung

## Projektbeispiel Sanierung Kindergarten

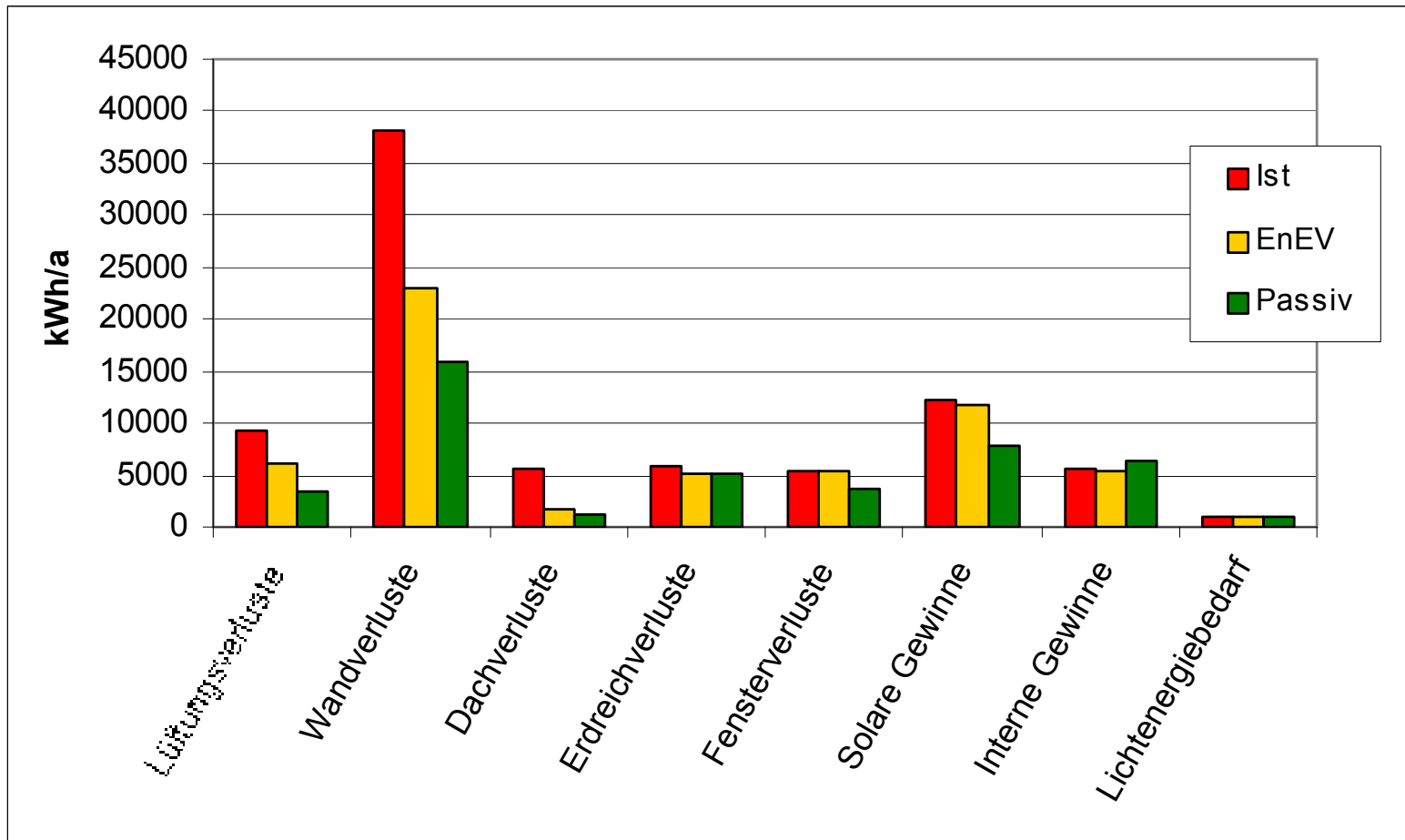
### Vergleich Bestand und Sanierungsvarianten



# DK-INTEGRAL Validierung

## Projektbeispiel Sanierung Kindergarten

Auswirkungen der Sanierung auf den Bestand



# DK-INTEGRAL Features

- Datenbanken zur genauen Eingabe des Entwurfs/Bestandes
  - Standort/Klima weltweit
  - Materialien und Bauteilgruppen
  - Haustechnik und Anlagentechnik
- Einzonenmodelle, gekoppelte Mehrzonenmodelle
- Energiefassaden, Erdregister etc.
- Gekoppelter Wärme- und Feuchtetransport in Bauteilen/Hygrothermische Simulation
- Latente Energiespeicherung / PCM Phase Change Material
- Tageslicht und Kunstlicht
- Heizung/Kühlung/Lüftung (Hüllflächen/Hypokausten)
- Solarenergie/Geothermie/BHKW
- Optimierte Regelungstechnik direkt auf Microcontroller umsetzbar



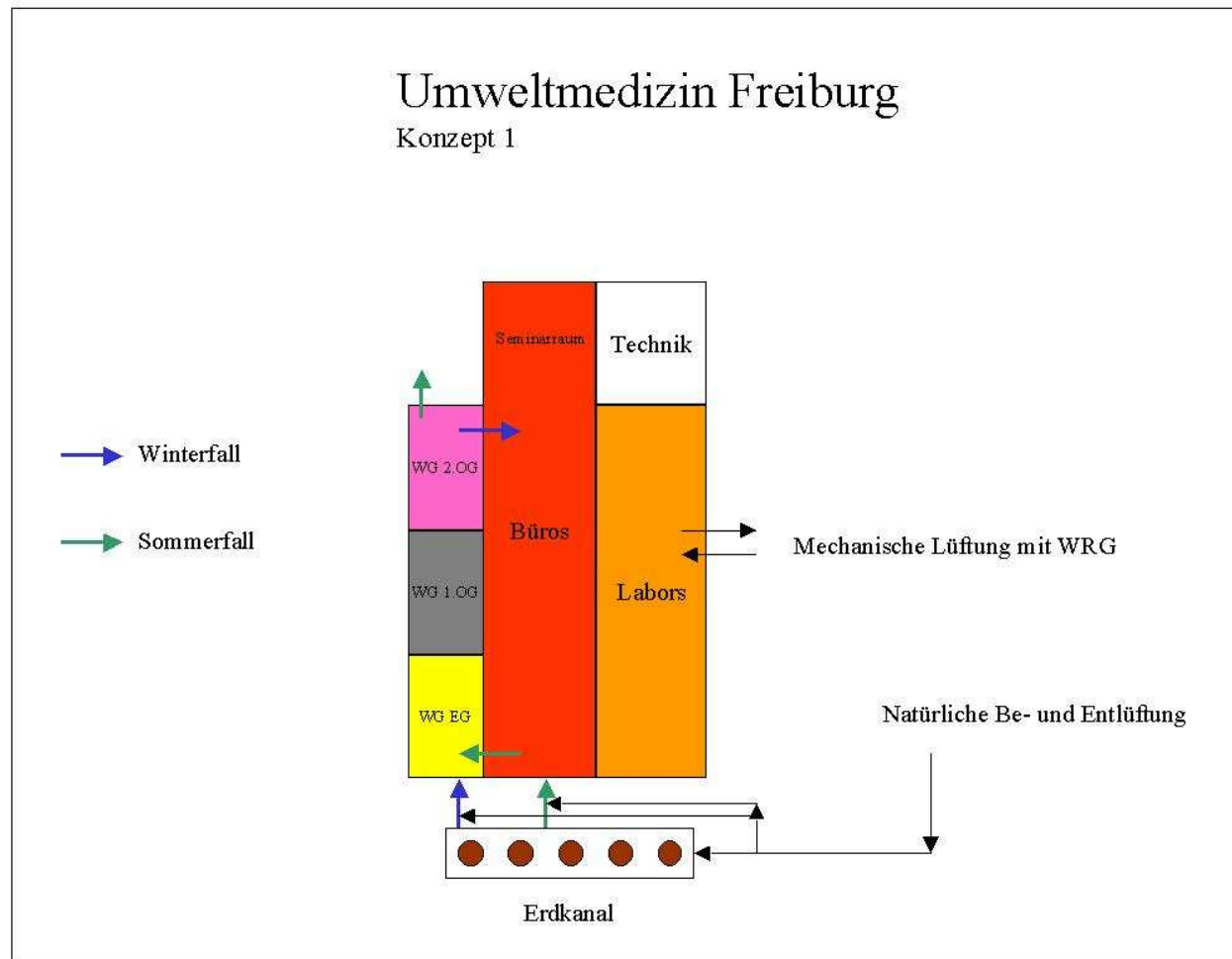
# DK-INTEGRAL Möglichkeiten

1. Gebäudeenergie-technik mit natürlichen Klimaprozessen  
Projektbeispiel Umweltmedizin Freiburg
2. Tageslichtnutzung Projektbeispiel Mobimo Tower (ch)
3. Raumklimatisierung mit temperierten Flächen/Luftregister  
Projektbeispiel Bürogebäude Lörrach
4. Oberflächennahe Geothermie für Heizen und Kühlen  
Projektbeispiel Schule Waldburg, Projektbeispiel BusinessCenterAndreasPark
5. Energiefassaden Projektbeispiel Kaufhaus Manor (ch)

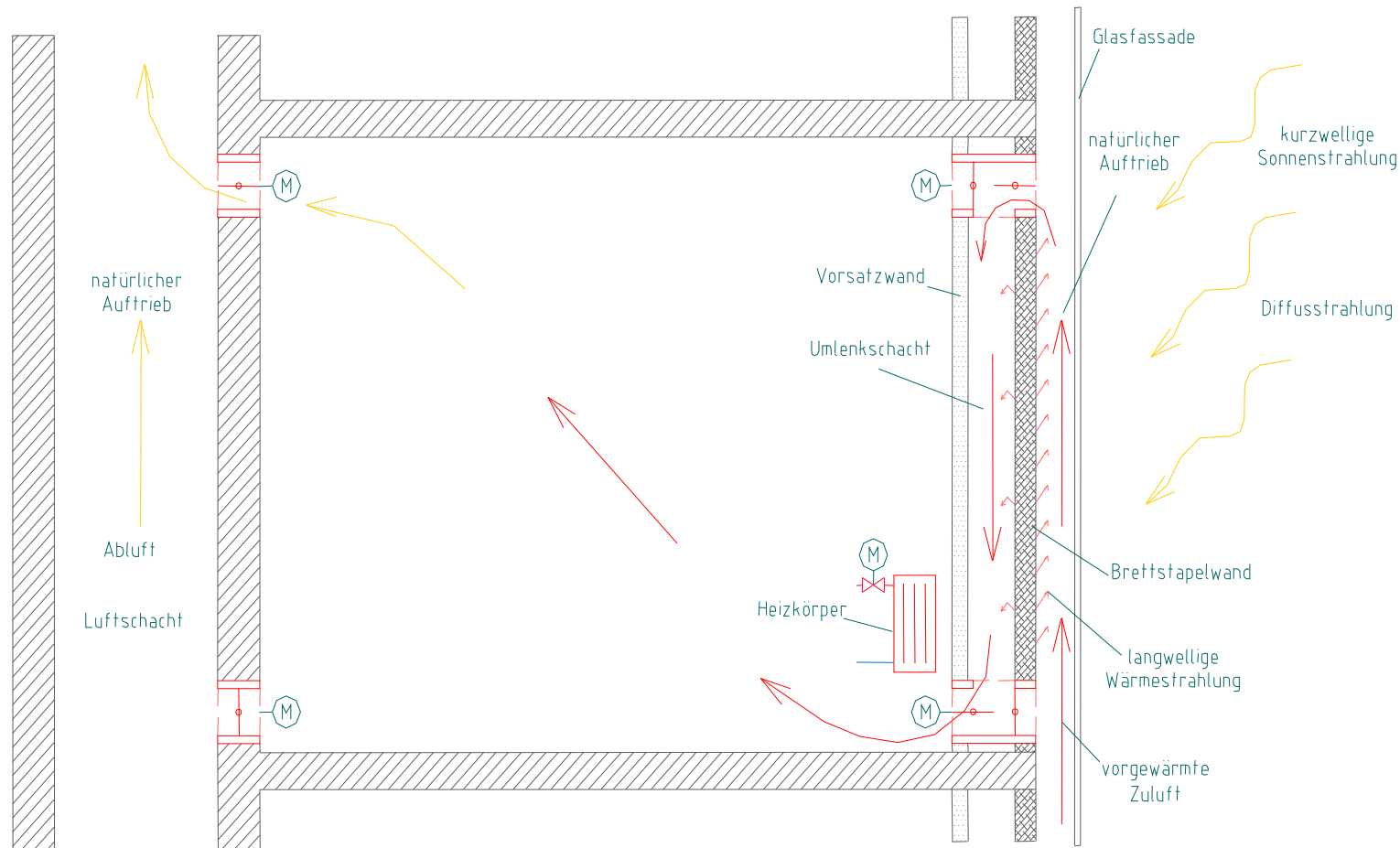
## Umweltmedizin Freiburg Gebäudeenergie-technik mit natürlichen Klimaprozessen



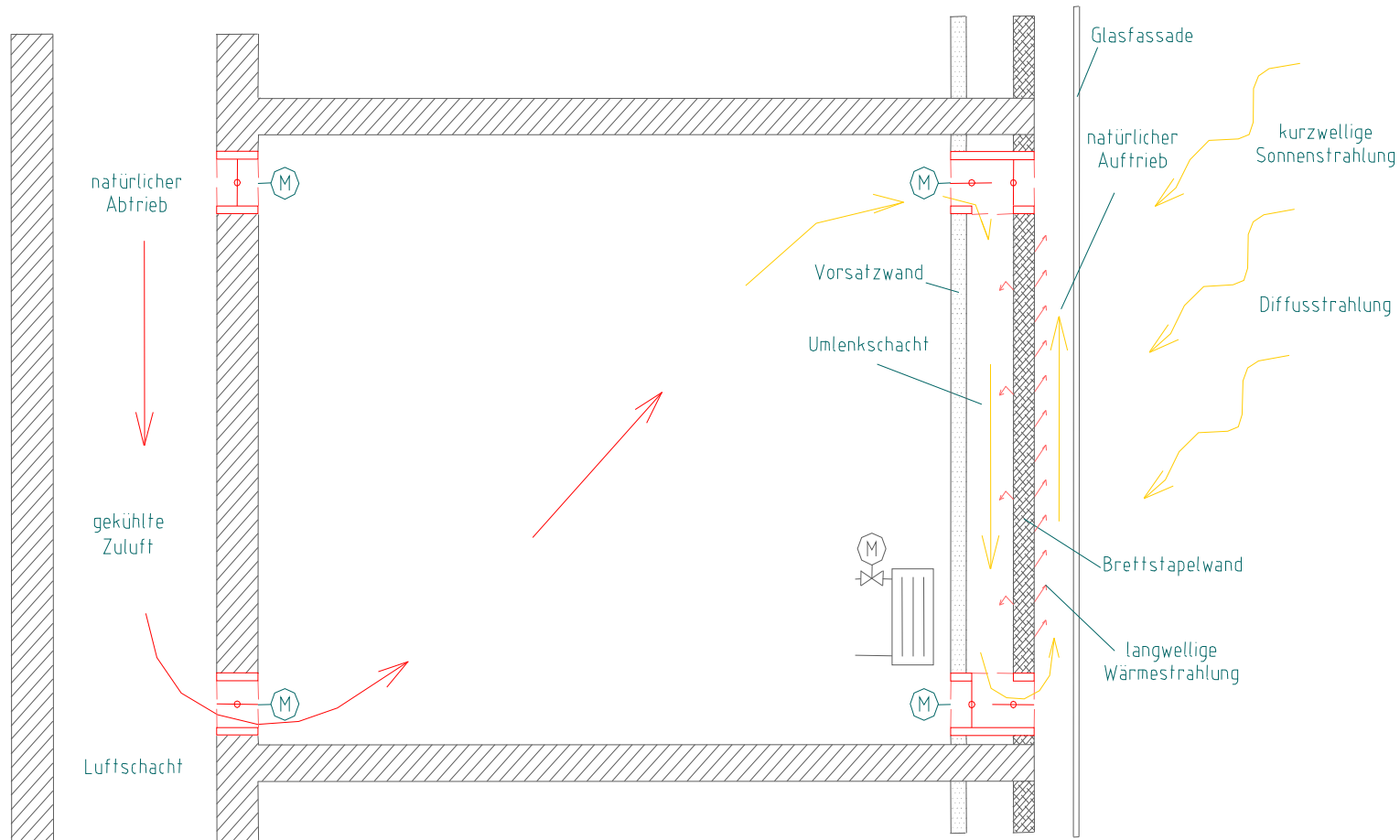
# Konzept der natürlichen Lüftung Phase 1



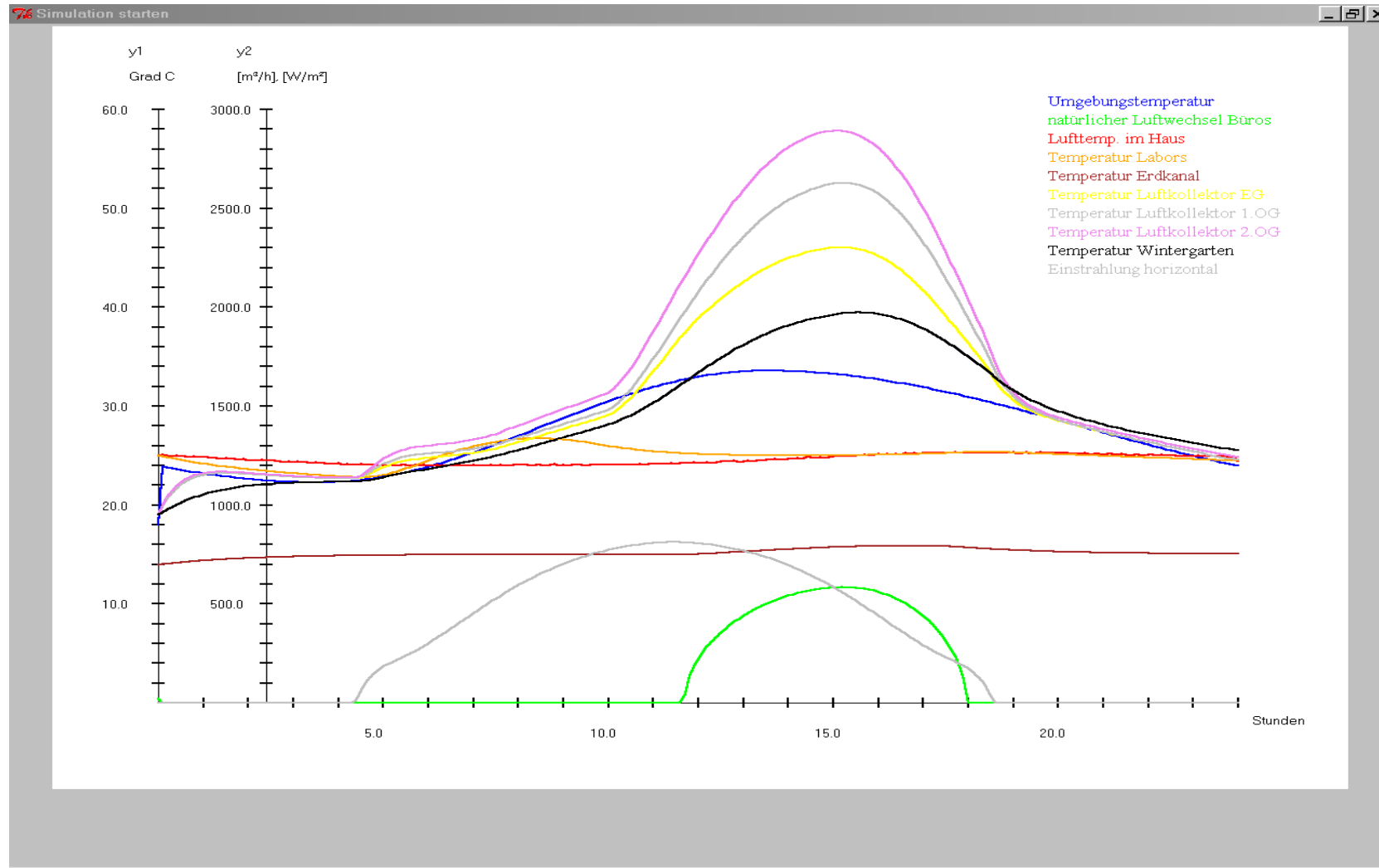
# Grundprinzip Lüftung im Winter



# Grundprinzip Lüftung im Sommer

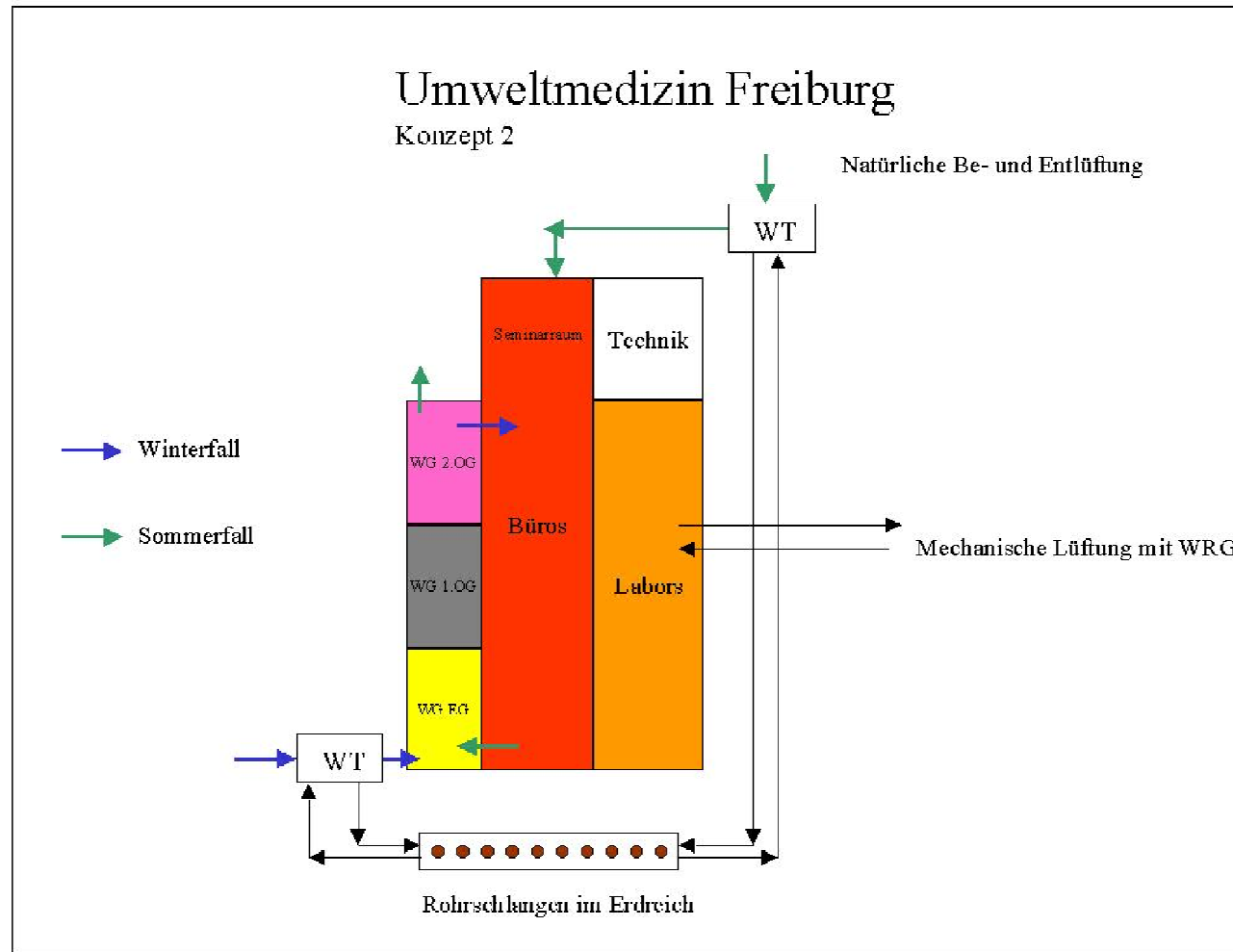


# Simulationsergebnis Konzept 1 / Julitag

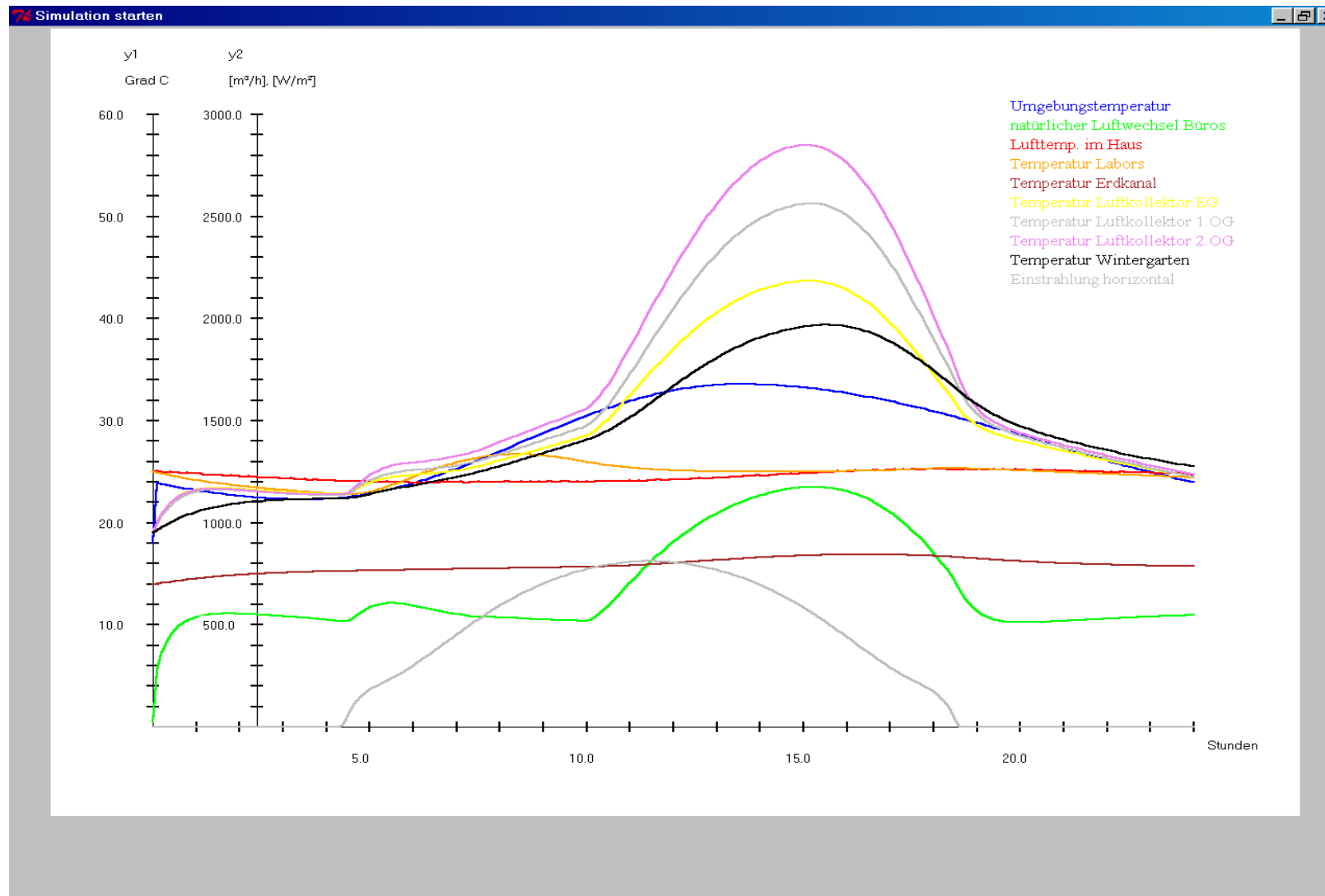




# Konzept der natürlichen Lüftung Phase 2

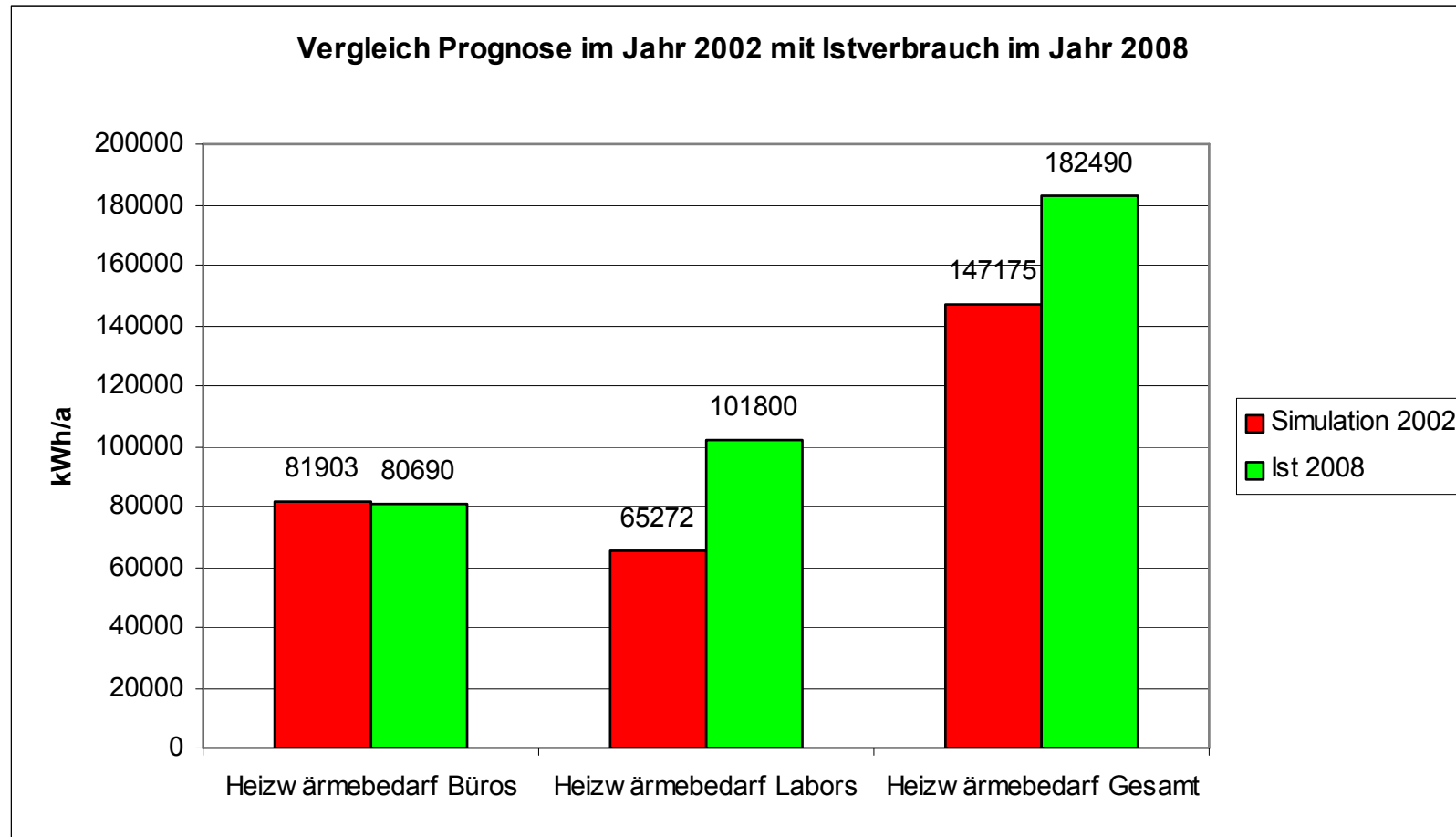


# Simulationsergebnis Konzept 2 / Julitag

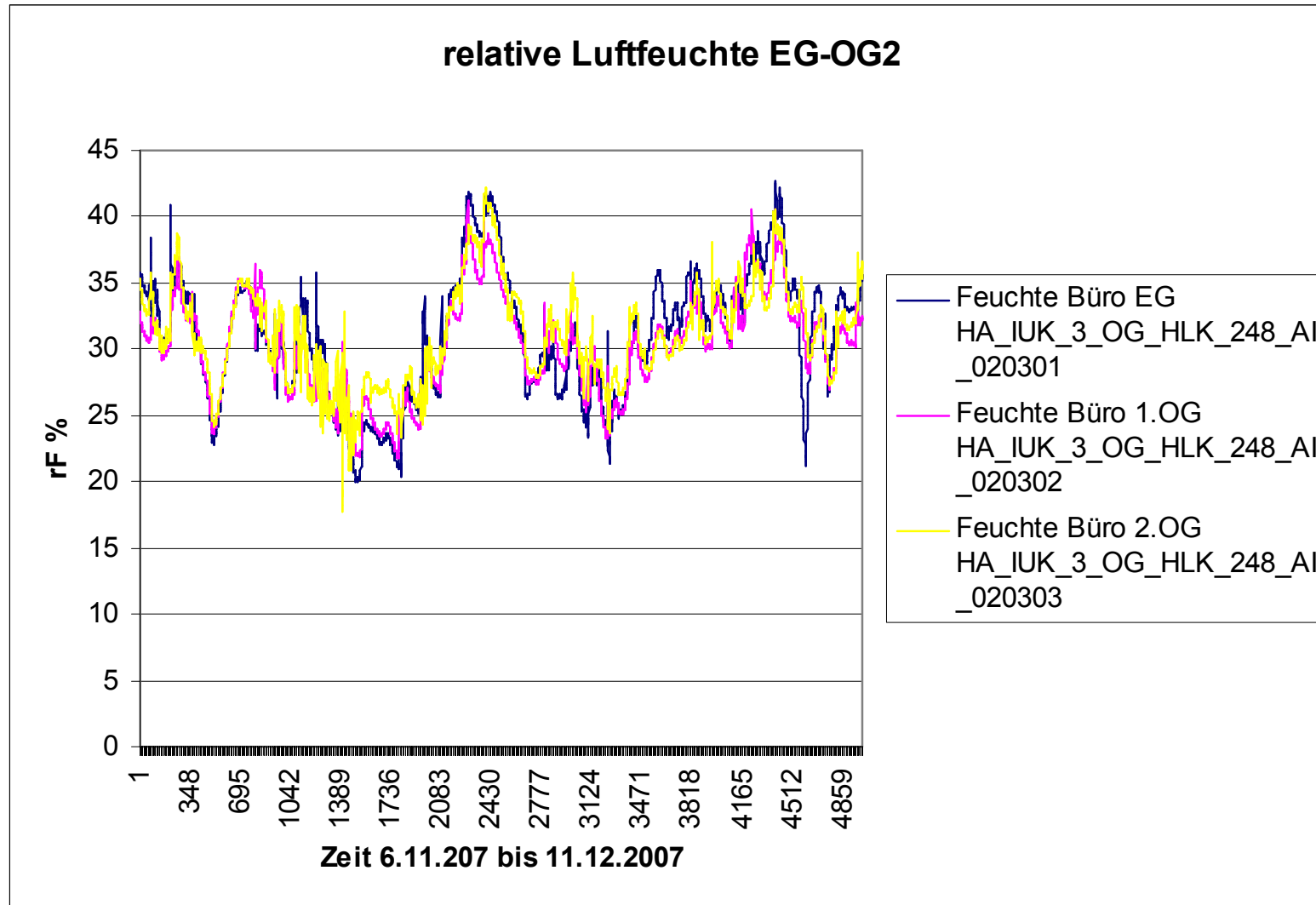




# Vergleich Prognose 2002 mit Istzustand 2008



## Messdaten OG2 CO2-Werte < 850ppm



# **Ergebnis dynamische Simulation** des Unikates Umweltmedizin

## **1. Übereinstimmung der Bürozone mit der natürlichen Lüftung**

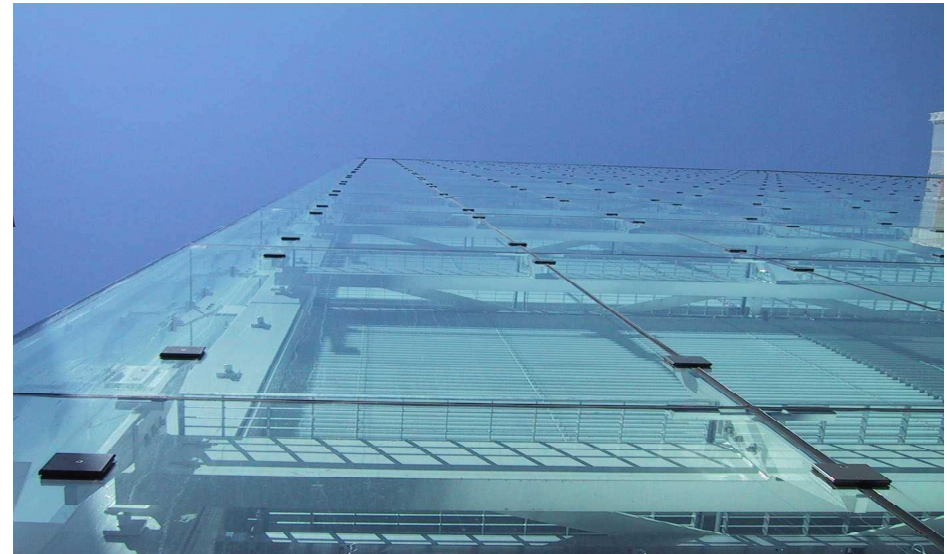
- **Energiebedarf**
- **Temperaturen**

## **1. Die reduzierte Labor-Lüftung wurde nicht voll erreicht**

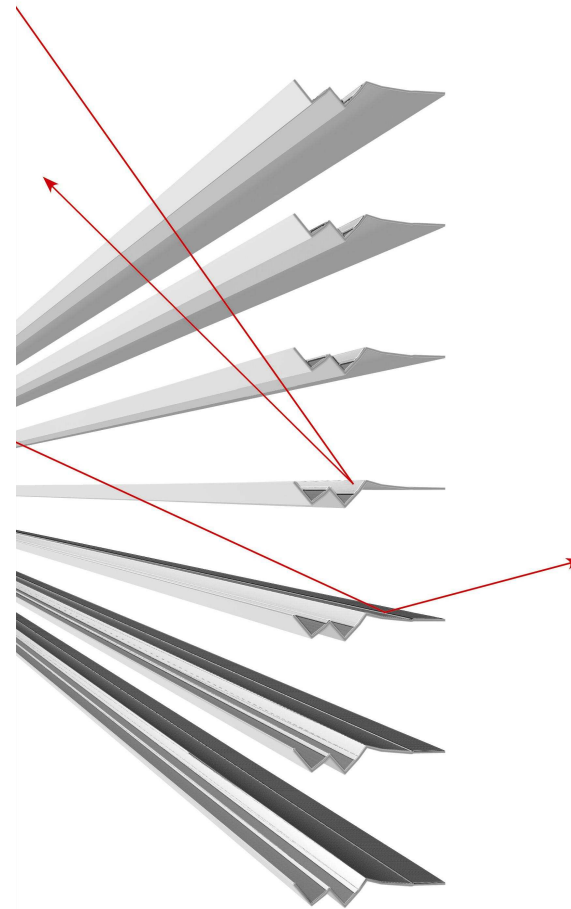
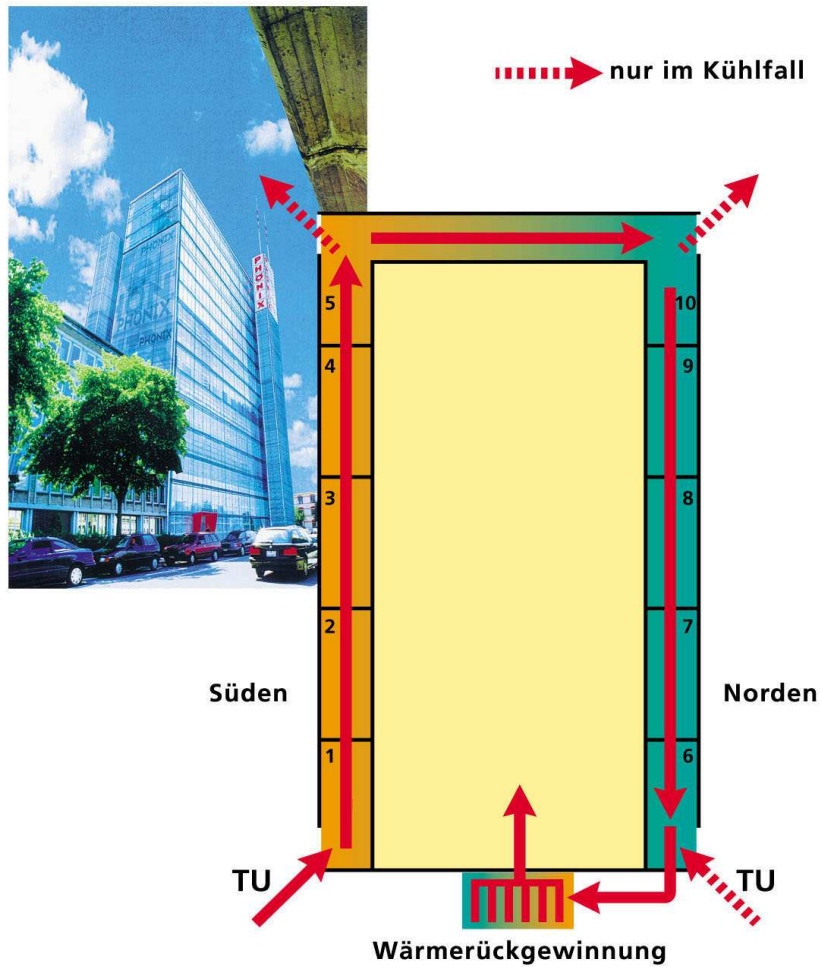
**Dynamische Simulation eines Prozesses (Gebäude) als Methode zur Fehlerfindung und Diagnose**

**Vergleich Prognose - Realität zeigt Optimierungspotentiale**

# Projektbeispiel Mobimo Tower Tageslichtnutzung



## Projektbeispiel Mobimo Tower Tageslichtnutzung



# Projektbeispiel Mobimo Tower Tageslichtnutzung

## Energieverbrauch pro Jahr und Leistungsbedarf bei idealem Nutzerverhalten

### Varianten

Referenz mit idealem Nutzerverhalten (schaltet das Kunstlicht bei ausreichender Helligkeit im Raum aus!)

Variante 1 mit Kunstlichtregelung

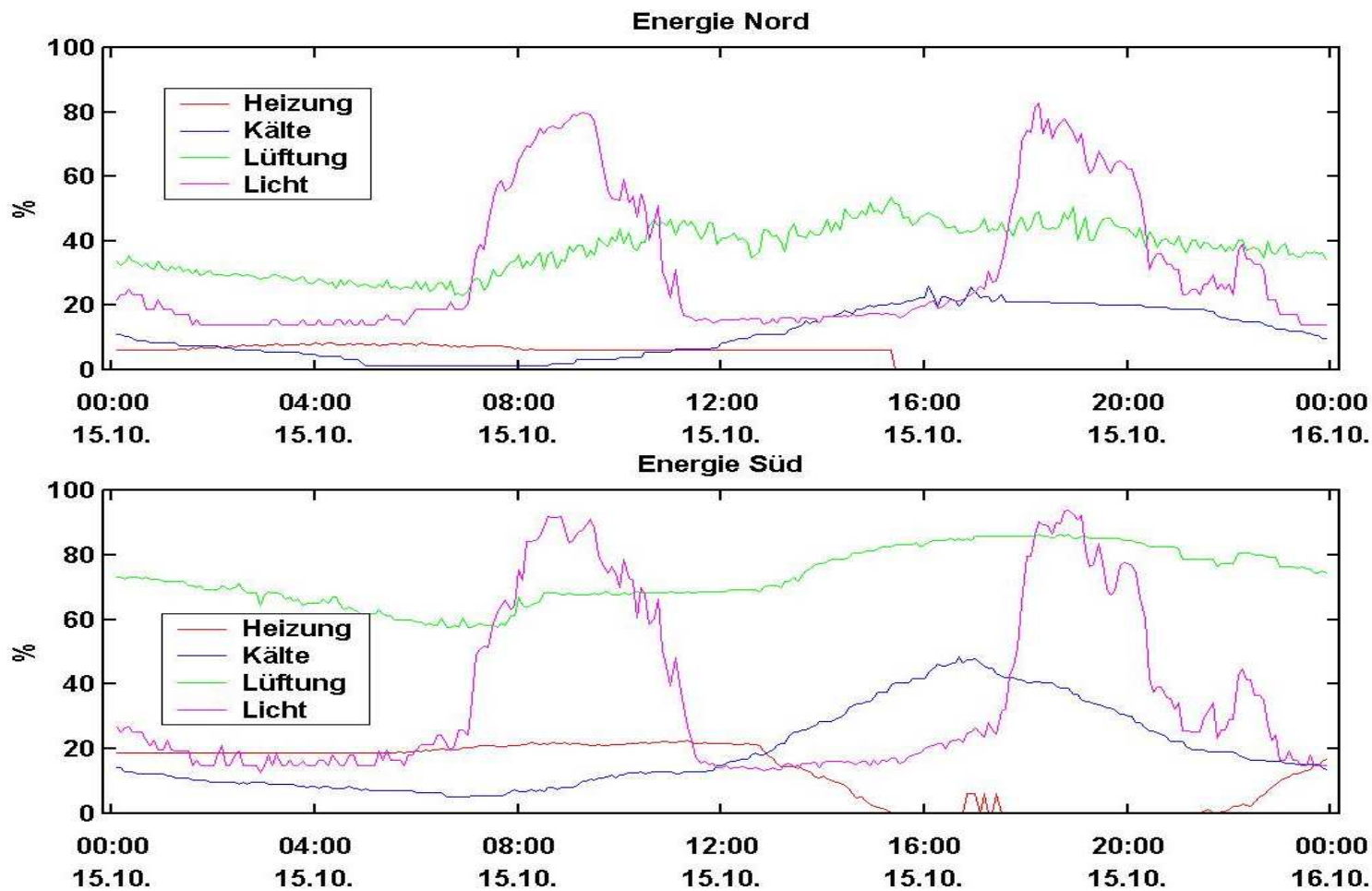
Variante 2 mit Kunstlichtregelung und Köster-RETRO Technik

| Variante                                  | Referenz | Variante 1<br>KL-Regelung | Variante 2<br>KLR+K-RETRO |
|-------------------------------------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| Lichtenergiebedarf [kWh/a]                | 214 650  | 153 692                   | 127 158                   |
| Maximal erforderliche Kühlleistung [kW]   | 261      | 219                       | 195                       |
| Kühlenergiebedarf [kWh/a]                 | 75 222   | 40 877                    | 28 920                    |
| Heizenergiebedarf [kWh/a]                 | 134 887  | 148 393                   | 148 307                   |
| Schätzung der Gesamtenergiekosten [SFr/a] | 92 927   | 69 122                    | 58 762                    |
| Einsparung in %                           |          | 25%                       | 37%                       |

Kostenschätzung auf der Preisbasis von 2001



# Projektbeispiel Mobimo Tower Tageslichtnutzung



## Projektbeispiel Mobimo Tower Tageslichtnutzung





# Projektbeispiel Bürogebäude

Raumklimatisierung mit temperierten Flächen/Luftregister



DELZER  
KYBERNETIK

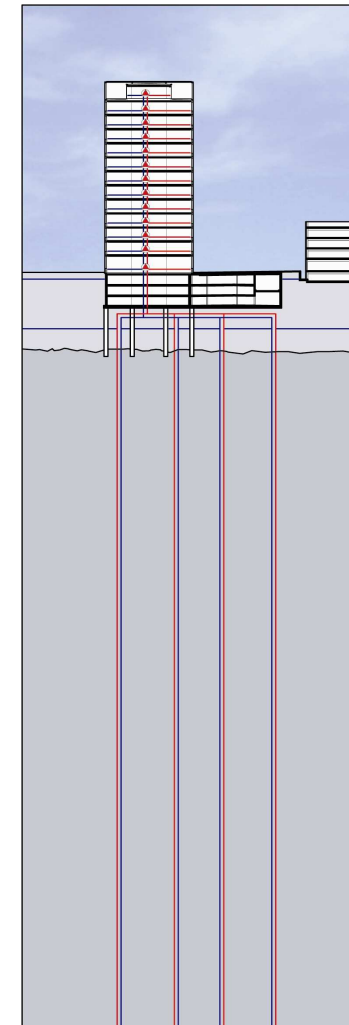
## Projektbeispiel Schule Waldburg Oberflächennahe Geothermie





# Projektbeispiel BusinessCenterAndreasark

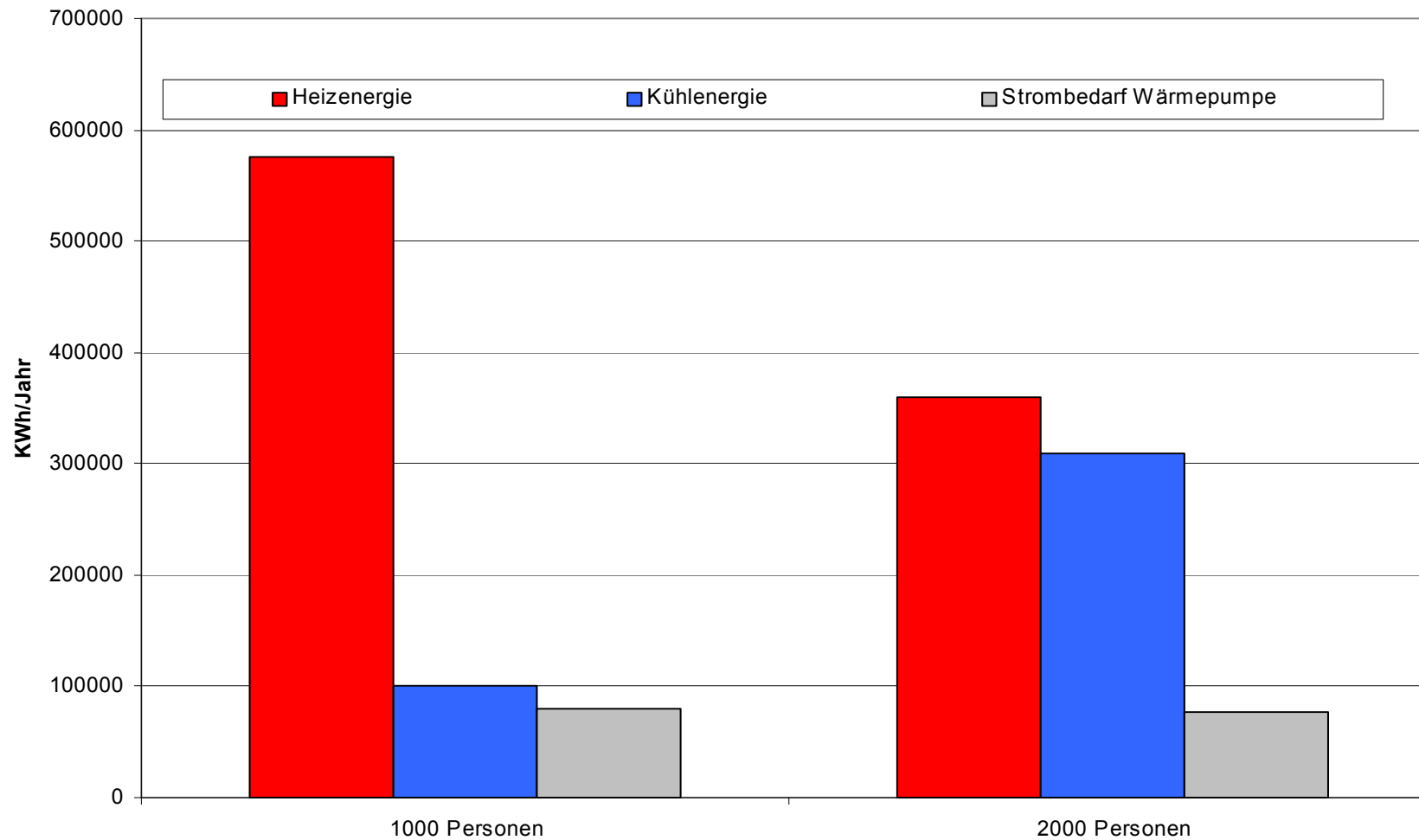
## Oberflächennahe Geothermie



DELZER  
KYBERNETIK

# Projektbeispiel BusinessCenterAndreasark

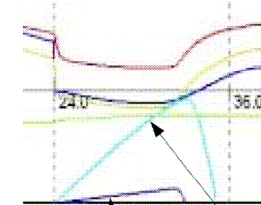
Energiebedarf Lastanfall 1000 Personen/2000 Personen



# Projektbeispiel Kaufhaus Manor Energiefassaden



Kondensatbildung Aussenverglasung



Kondensat auf der Innenseite

Kondensat auf der Aussenseite

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**



Delzer Kybernetik GmbH  
Ritterstraße 51  
D - 79541 Lörrach  
Telefon 07621 95 77-0  
Fax 07621 95 77-20  
info@delzer.de  
www.delzer.de