

# **Automationslösungen zur Energiekostensenkung in Gebäuden**

Allgemeines zur Energie

Strom, Gas, Öl

Kennzahlen / Faustzahlen

Energieverbräuche im Gebäude

Technische Lösungen zum Energiesparen

Maß für Energie:

KWh

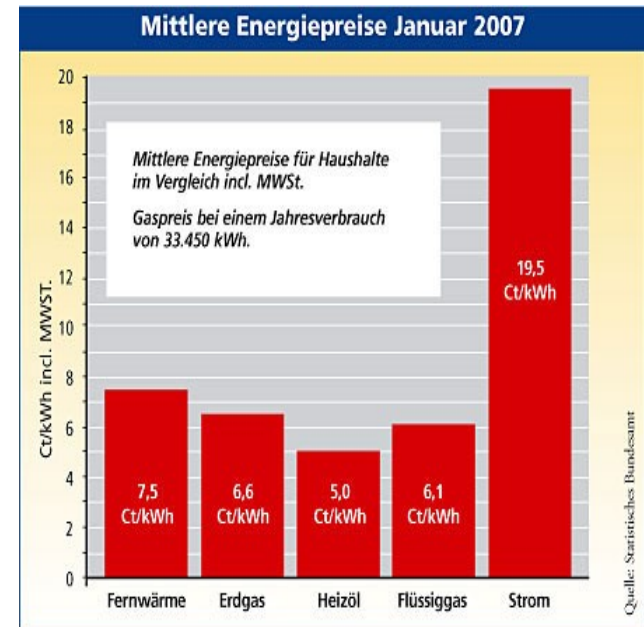
Preis der Energie:

€ je KWh

1 KWh Strom = 1 KWh

1 m<sup>3</sup> Gas = 10 KWh

1 Liter Heizöl = 10 KWh



# Energieträger und CO2 Ausstoß

Gas je KWh 202 gr

Heizöl je KWh 266 gr

Strom an der Steckdose:

je KWh abhängig von der Erzeugung: 0 – 1,200 gr

Wind, Sonne, Wasser, Atomkraft: = 0.000

Kohle bei Wirkungsgrad 35% : = 1.200 gr

# Energieeffizienz

## Was ist das?

Die Frage, wieviel Energie ich für einen bestimmten Nutzen benötige:

**Fortbewegung:** Auto, Bahn, Flieger, Bus.....? Wie KWh benötige ich um mein Ziel zu erreichen?

**Gebäude:** Wieviele KWh benötige ich, um mich da, wo ich bin wohl zu fühlen?

**Industrie:** Wieviele KWh benötige ich, um z. B. ein kg Papier zu machen

## Ein anderer Ansatz ist die CO2 Emission:

Der VDI hat zusammen mit MC Kinsey eine Studie gemacht: was kostet die Vermeidung einer Tonne CO2 bei verschiedenen Verfahren?

# Energieverbräuche lassen sich leicht berechnen

## Lufterwärmung

300 m<sup>3</sup> Luft von – 5 auf + 22 Grad erwärmen:

**2,754 KWh**



## Wassererwärmung

Eine Wanne Wasser (170 Liter) von 10 auf 35 Grad

**4,930 KWh**



# Energieverbräuche lassen sich leicht berechnen

## Lufterwärmung

**Wärmebedarf =  $(\text{m}^3 \text{ Luftaustausch je Std} * 0,34 * (\text{Temperaturdifferenz außen/innen})) : 1000$**

**Beispiel: 300 m<sup>3</sup> Austausch; Außentemperatur – 5 Grad C ;  
Innentemperatur 22 Grad C**

**Berechnung:  $300 * 0,34 * 27 : 1000 = 2,754 \text{ kWh}$  sind zum verlustfreien Aufheizen des Luftaustausches stündlich erforderlich.**

## Wassererwärmung

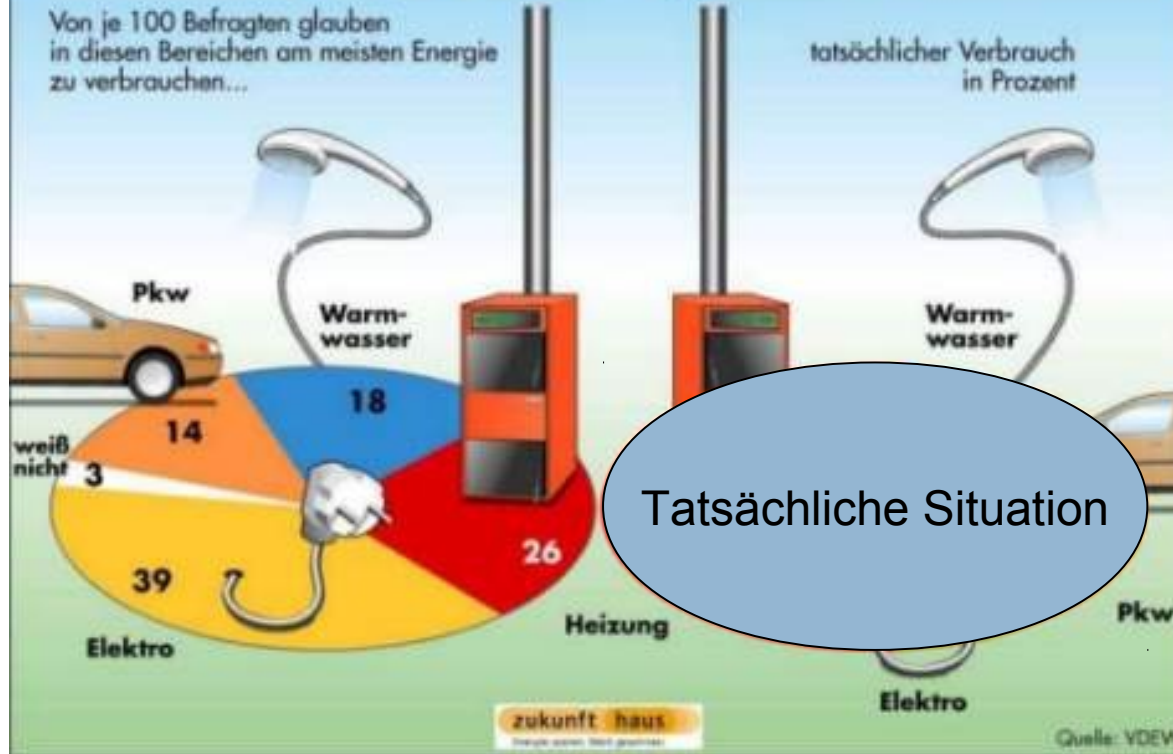
**Wärmebedarf =  $(4,182 * \text{erwärmte Wassermenge} * (\text{Warmwasser} - \text{Kaltwasser})) : 3600$**

**Beispiel: 170 Liter Wasser, Zulauftemperatur 10 Grad, gewünschte Temperatur: 35 Grad**

**Berechnung:  $4,182 * 170 * 25 : 3600 = 4,93 \text{ kWh}$  sind bei verlustfreier Aufheizung erforderlich**

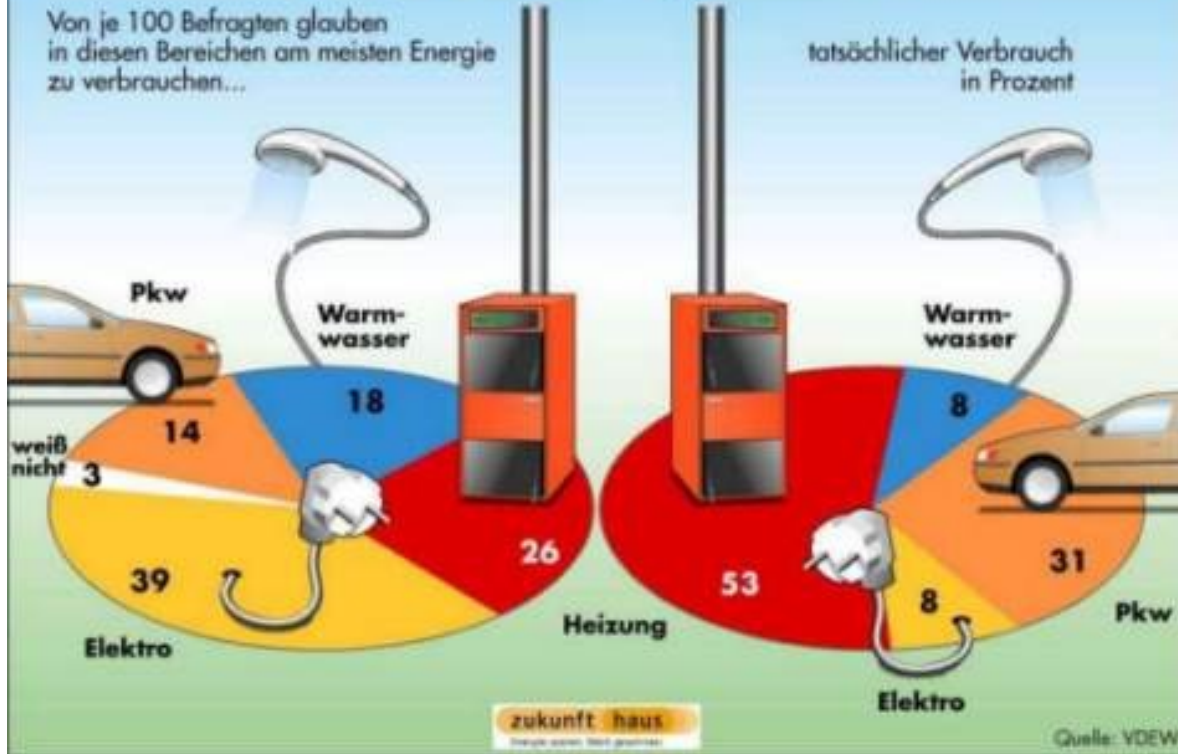


# Wer hätte das gedacht?





# Wer hätte das gedacht?



## Heizen verbraucht die meiste Energie!

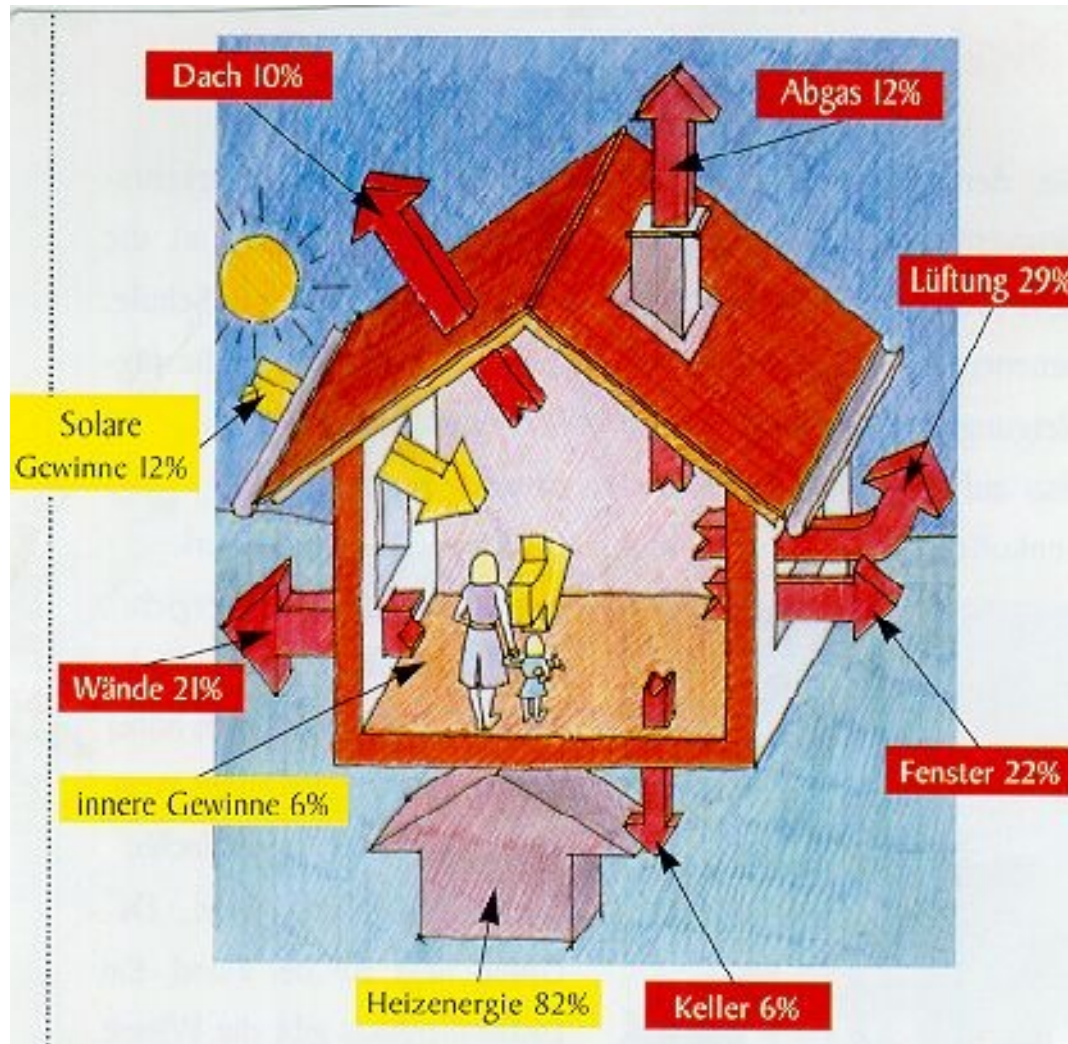
Heizenergie: Geheizt wird, um Temperaturdifferenzen zwischen draußen und drinnen auszugleichen

Energieverluste:

- Durch die Bauteile  
(100 cm Beton = 1 cm Dämmstoff)
- Durch den Luftaustausch

Energieeinträge:

- Durch Licht (Fenster)
- Durch Sonnenerwärmung der Bauteile
- Durch Einströmen warmer Luft



# Heizenergieverbräuche in KWh

**Berechnung in KWh je m<sup>2</sup> Gebäudefläche je Jahr**

**Von 0 bis 400 KWh ist alles möglich  
= 0 bis 40 Liter Öl / m<sup>3</sup> Gas je m<sup>2</sup>**

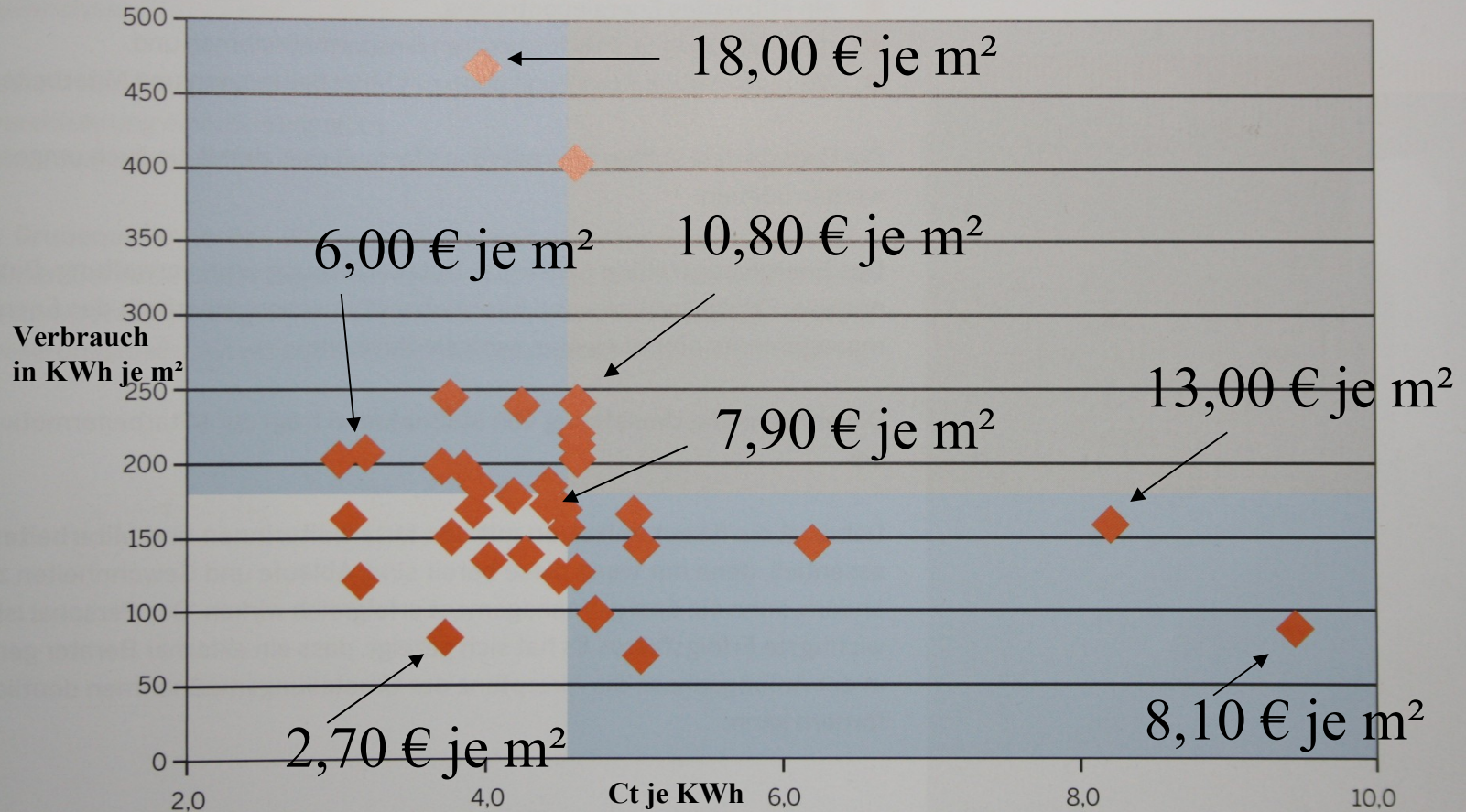
**Ein Objekt mit 1000 m<sup>2</sup> Fläche kann  
zwischen 0 und 40.000 Liter Öl verbrauchen!!  
= 0 bis über 100.000 kg CO<sub>2</sub> Ausstoß!**



# Brennstoffkosten am Beispiel Altenheime

Abbildung 3

Brennstoffbedarf pro m<sup>2</sup> (in kWh, vertikale Achse) in Bezug zum Brennstoffpreis (in Cent/kWh, horizontale Achse). Die einzelnen farbigen Bereiche sind durch die Mittelwerte voneinander getrennt.



Quelle: Energieagentur NRW

# **Gebäude-Energieverbräuche**

**Die meiste Energie wird im Gebäudebestand verbraucht!**

**Der Neubau ist ein Nischenmarkt!**

# Maßnahmen zur Heizenergieeinsparung

- Dämmung (im Bestand nur eingeschränkt möglich)
- Optimierung des Luftaustausches
- Technische Maßnahmen

# Dämmung

- Dämmung (im Bestand nur eingeschränkt möglich)

Entscheidend der U-Wert (ehedem K-Wert) Er beschreibt den Wärmedurchgang je Stunde in Watt je m<sup>2</sup> Gebäudefläche

Er gibt die **Leistung** (also die Energiemenge pro Zeiteinheit) an, die durch eine Fläche von 1 m<sup>2</sup> fließt, wenn sich die beidseitig anliegenden Lufttemperaturen stationär um 1 K unterscheiden.

Seine SI-Maßeinheit ist daher W/(m<sup>2</sup>·K) (Watt pro Quadratmeter und Kelvin).

1 m Beton = 1 cm Dämmstoff



# Luftaustausch

- Optimierung des Luftaustausches

Hier gibt es bautechnische Vorgaben:

Luftwechsel zwischen 0,5 und 1 je Stunde.

+ ca. 30 m<sup>3</sup> je anwesende Person

# Technische Möglichkeiten der Energieeinsparung

- Kesseloptimierung < Anpassung des Kessels an den Bedarf  
Stichwort: Taktzahl  
Je 1000 Liter Ölverbrauch 8 KW Kessel

- Hydraulischer Abgleich





# Trennung der Nutzbereiche in Temperaturzonen

Flure, Wirtschaftsräume, Treppen	16 – 18 Grad
Temporär nicht genutzte Bereiche	16 – 18 Grad
Offene Fenster Bereiche	16 – 18 Grad
Arbeitsbereiche (Werkstatt)	18 – 20 Grad
Sanitärbereiche	18 – 20 Grad
Büros, Wohnen	20 – 22 Grad

1 Grad Temperaturabsenkung spart 6% Energie

# **Gebäudetypen und Verbräuche**

**Privathaus..... Beispiel: Kinder in der Schule**

**Mietwohnungsbau....Beispiel: Berufstätigkeit der Bewohner**

**Gewerbebau**

**Kommunaler Bau**

**Schulen**

.....

**Die Verbräuche hängen extrem stark von der Nutzung ab!**

# Exkurs: Klimatisierung

Hier ist der Bestand deutlich vom Neubau zu trennen: der Eindruck drängt sich auf, dass im Neubau aus baulichen Gründen eher auf eine Klimatisierung zurückgegriffen werden muss:

Der Luftaustausch ist geringer

Die Baukörper sind leichter weniger speicherfähig

# **Energie sparen durch Gebäudeautomation**

- Einzelraumregelung (das mit Abstand wichtigste Thema)**
- Lichtsteuerung An/Aus, aber auch bedarfsgerechtigkeit**
- Klimaregelung (z. B. Nutzung der Nachtkühle durch Ventilation)**

# Einzelraumregelung, was ist das?

Durch die Einzelraumregelung werden Räume so beheizt, wie sie auch genutzt werden. Die Temperatur kann wesentlich genauer als mit herkömmlichen Ventilen geregelt werden.

Im Regelfall können 30 % Energie eingespart werden



+





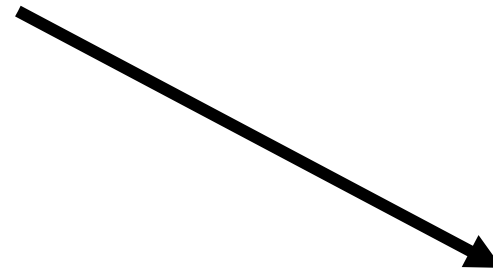
# Tür – Fenster Kontakte regeln die Ventile automatisch zu, wenn die Fenster geöffnet werden



+



+



# Technische Möglichkeiten der Heiz-Energieeinsparung

- Kesseloptimierung
- Hydraulischer Abgleich
- Trennung der Nutzbereiche in Temperaturzonen
- Einzelraumregelung
- Tür- Fenster Kontakte (Schließen der Heizkörper bei geöffnetem Fenster bzw. Türen)

# Für große Gebäude

**Zentrale, übergeordnete Steuerung:**

**Hotels**

**Schulungsstätten**

**Verwaltungen**

**Alten – und Pflegeheime**

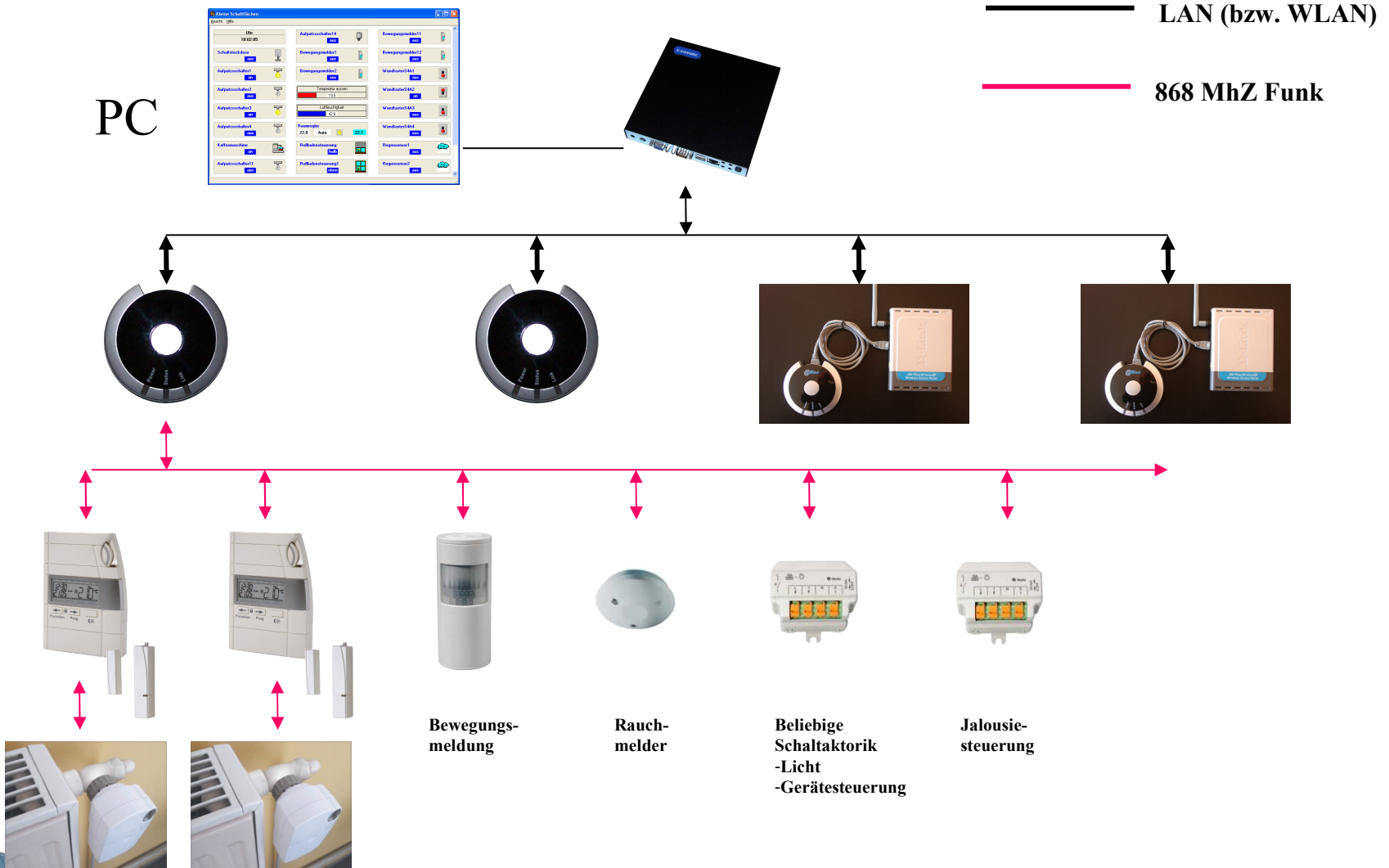
**Kurhäuser**

**Mehrzweckimmobilien**

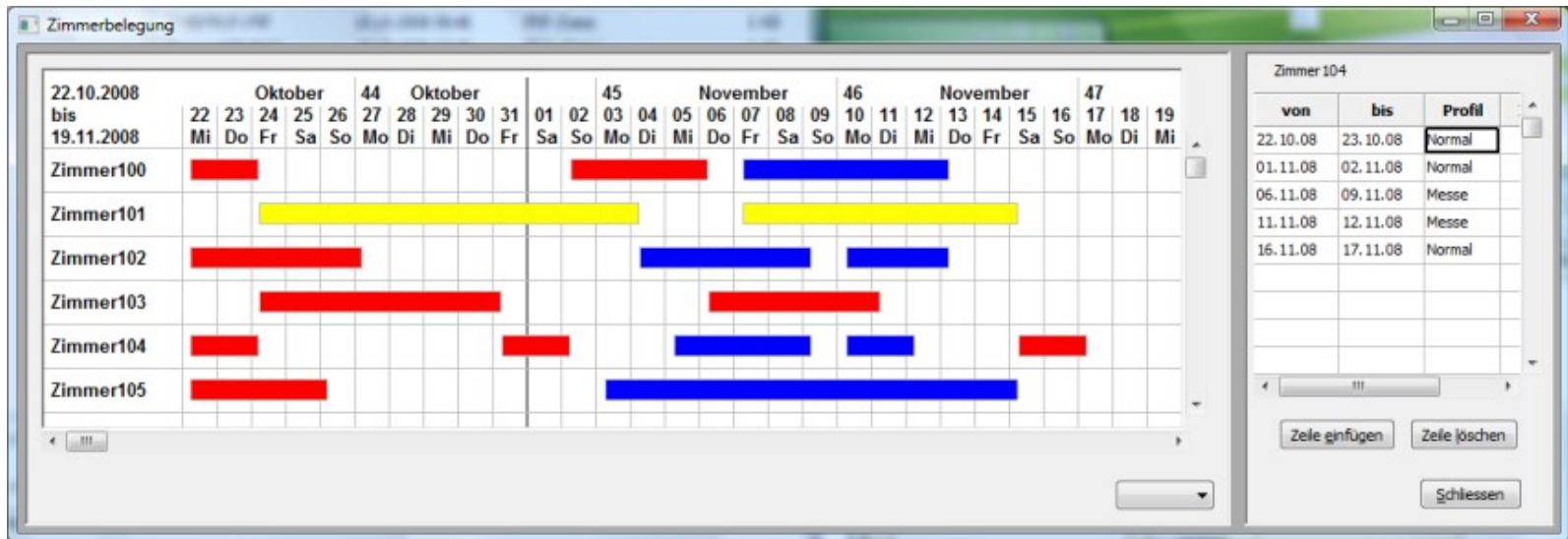
.....



# *c-comatic*: Topologie der zentralen Steuerung



# Belegungsverwaltung



## Kosten:

..... müssen individuell berechnet werden

..... spielen sich im Regelfall innerhalb von  
2 – 5 Heizperioden wieder ein

## **Weitere Ziele:**

### **Verknüpfung der Raumregelung mit:**

- Hotelsoftware
- Zeiterfassung
- Schulsoftware
- Facility – Software

### **Remote Lösungen für z. B.**

- Spezielle Zielgruppen (Bäckereien....)
- Filialunternehmen (wir haben ca. 2500 Gruppen)

**Smart Meter:** Verknüpfung des Zählers mit der Haus- und Gebäudesteuerung

Chancen für Sie:

Enorme Potentiale durch IT- und Netzwerktechniken in Gebäuden Energie zu sparen.

Der Smart Meter wird kommen und mit ihm Smart Grid:  
Stromnetze werden von der Erzeugung bis zum Verbraucher vernetzt!



Den Vortrag können Sie anfordern bei:

Schoeller @ contronics.de

Ich danke Ihnen für Ihre Geduld

Christian Schoeller