



# Der Weg zur Plus-Energie-Schule in Stuttgart

**Dr. Jürgen Görres**

**Landeshauptstadt Stuttgart**

**Amt für Umweltschutz, Abteilung Energiewirtschaft**

**Gaisburgstraße 4, D 70182 Stuttgart**

**Telefon 0711/216-2241 Fax 0711/216-2413**

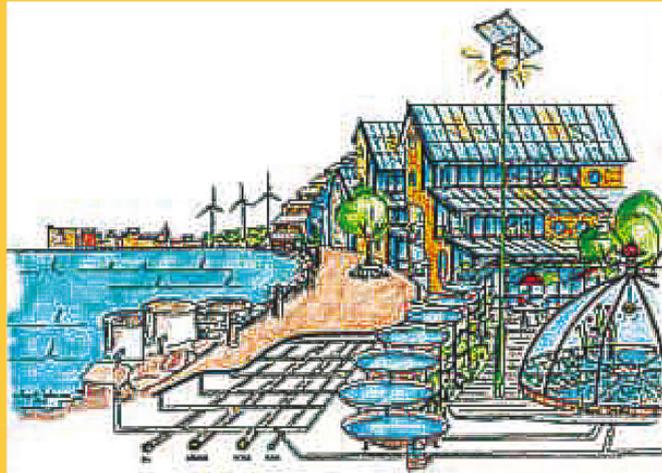
**Email [Juergen.Goerres@stuttgart.de](mailto:Juergen.Goerres@stuttgart.de)**

# Ziel des Projekts

Sanierung einer bestehenden Schule so dass im Jahresmittel **mehr** Energie erzeugt als verbraucht wird.



**1** Leuchtturm:



**Plus-Energie-Schule**



# Uhlandschule



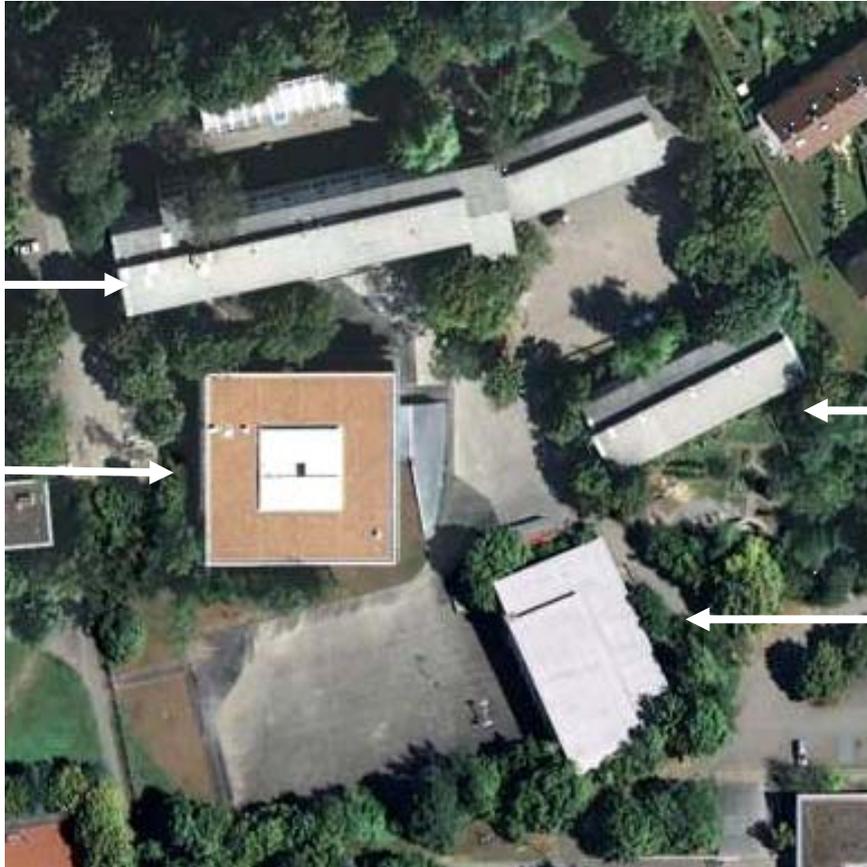
Grund- und Hauptschule  
443 Schüler  
Alter: 6 bis 16 Jahre



# Uhlandschule in Stuttgart-Zuffenhausen

Haupthaus  
Baujahr 1954

Neubau  
von 2004



Pavillon  
(1954)

Turnhalle  
(1954)



# Haupthaus



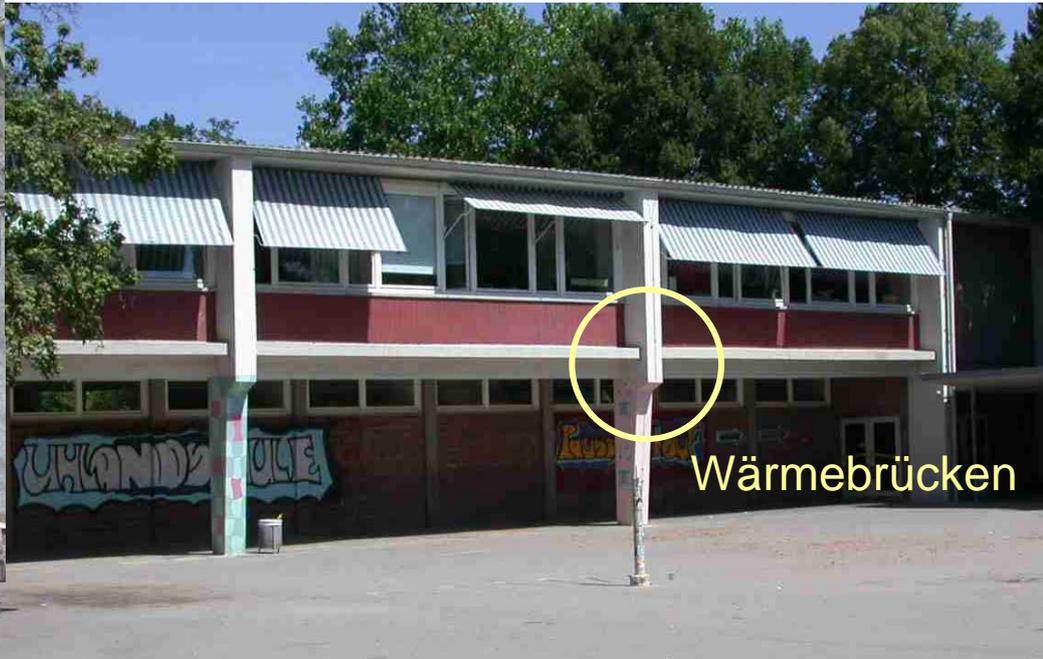




# Haupthaus



Einfach-Verglasung



Wärmebrücken



# Innenansichten



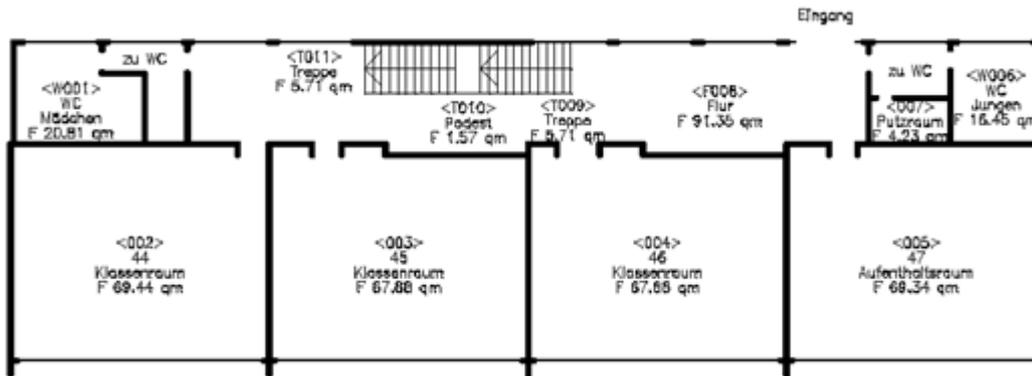
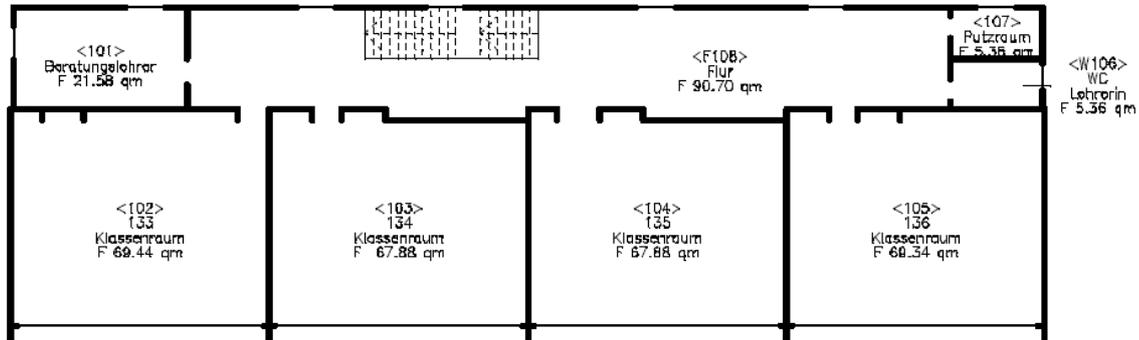


# Pavillon





# Pavillon



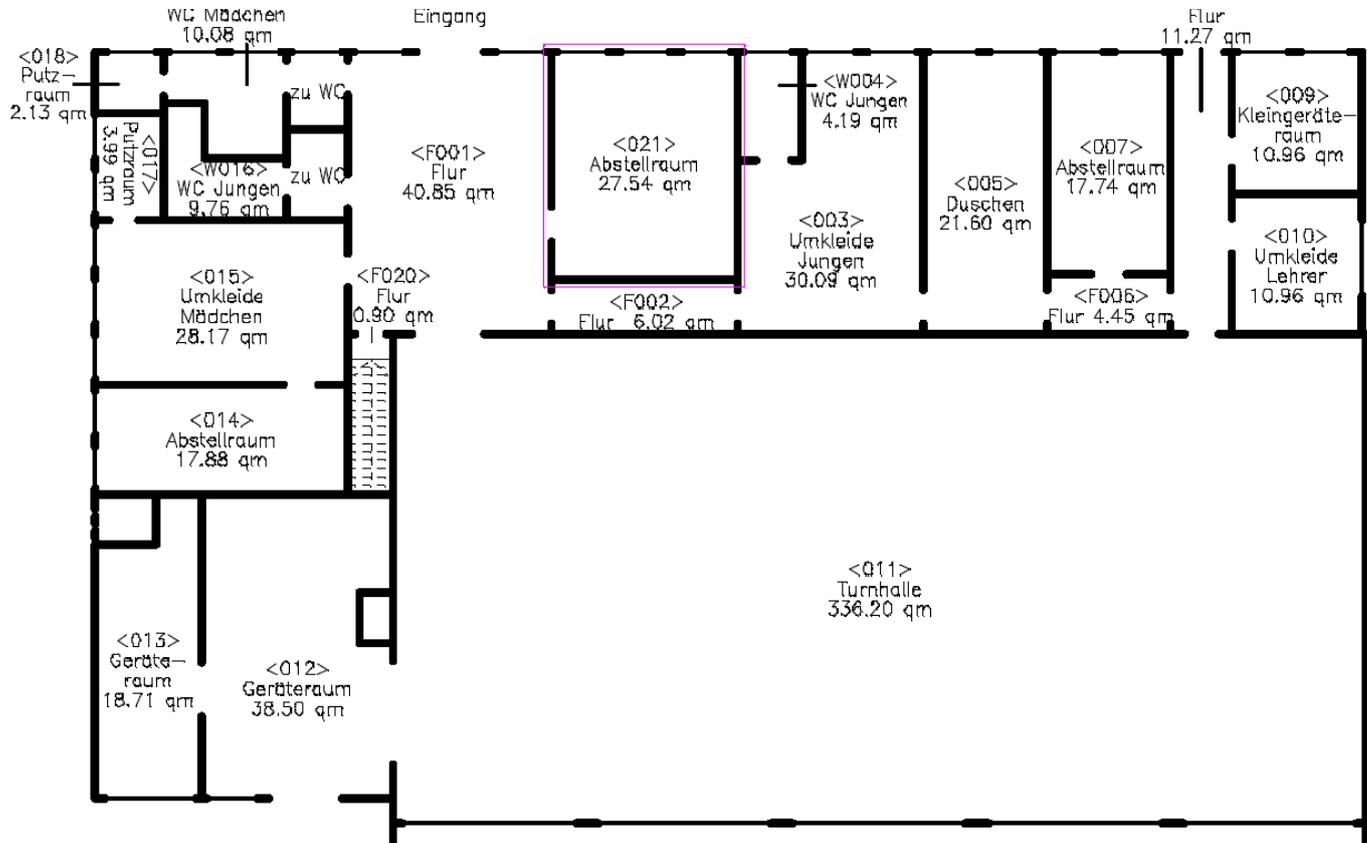


# Turnhalle





# Turnhalle



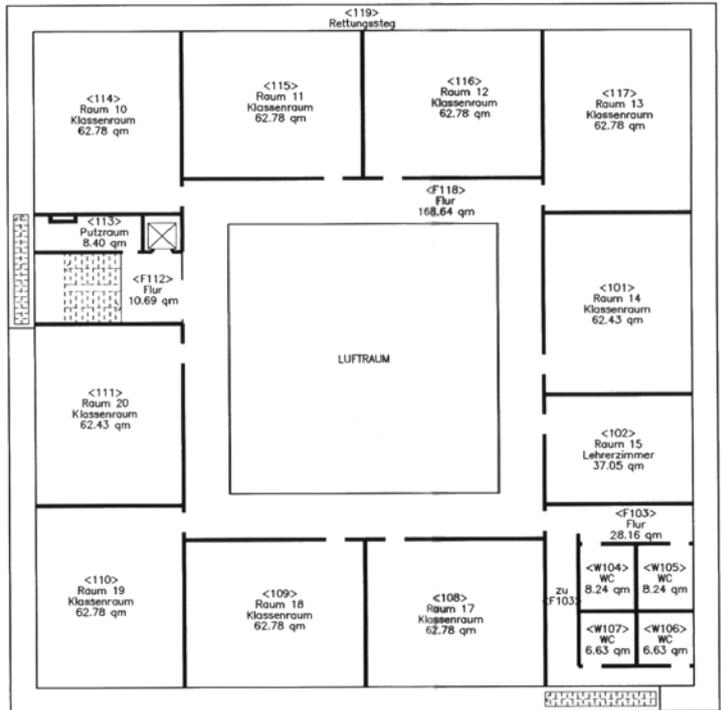
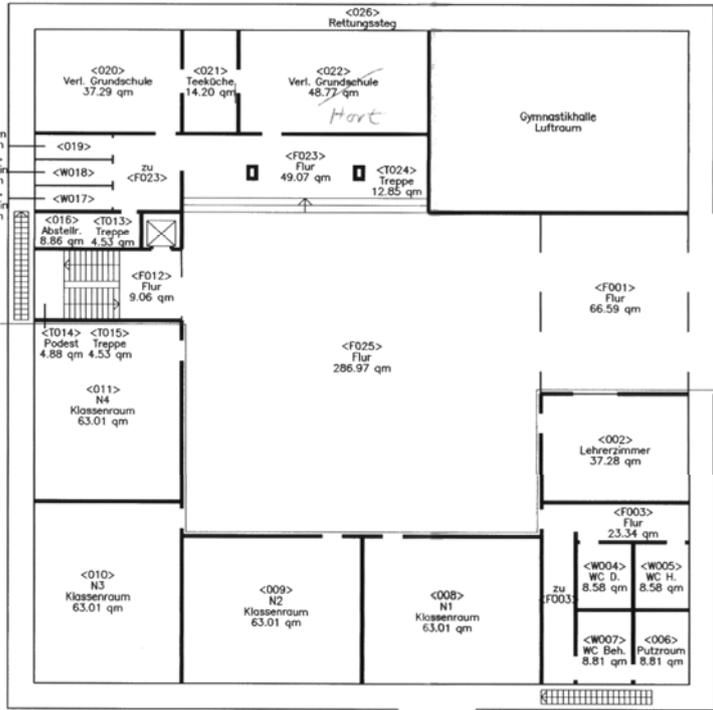


# Neubau (2004)





# Neubau



# Technik



Gaskessel  
(Bj. 1988)



## Daten der Uhlandschule

- beheizte Fläche: 6.437 m<sup>2</sup>
- Energieverbrauch 2008: Heizenergie 1.011.426 kWh/a  
Strom 97.619 kWh/a
- Energiekosten 2008: 78.268 €/a (Beheizung)  
15.435 €/a (Strom)
- Kennwert 2008: Heizkennwert 149,3 kWh/m<sup>2</sup>a  
Stromkennwert 15,4 kWh/m<sup>2</sup>a
- Kennwert ohne Neubau:  
Heizkennwert 190 kWh/m<sup>2</sup>a  
Stromkennwert 12 kWh/m<sup>2</sup>a



## Energiekonzept der Plusenergieschule

- Dämmung: Dach 30-40 cm, Außenwand 30 cm, Boden: Vakuum-Isolations-Paneele
- Niedertemperatur-Flächenheizung
- Lüftungsanlage mit 85 % WRG
- Wärmeerzeugung: Wärmepumpe mit Erdsonden
- Neues, effizientes Beleuchtungssystem
- Stromerzeugung: Photovoltaik
- Keine Kälteerzeugung für Kühlzwecke

# Hochwertige Verglasung und Verschattung

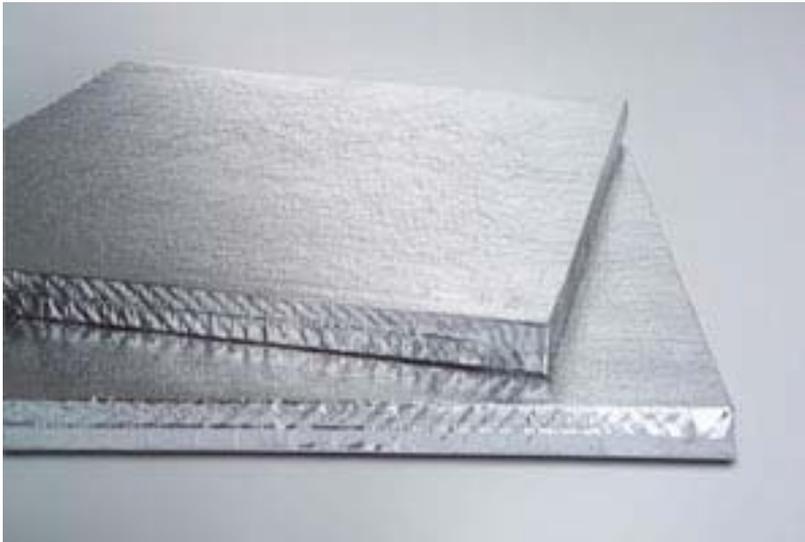


Vakuumverglasung  
und hybride Lüftung



Sonnenschutz + PV

# Hochwertige Dämmung Außenwand und Dach WDVS / Vakuum-Isolations-Paneele



Integration der Kanäle in die Dämmung





# Hochwertige Dämmung im Fußbodenbereich

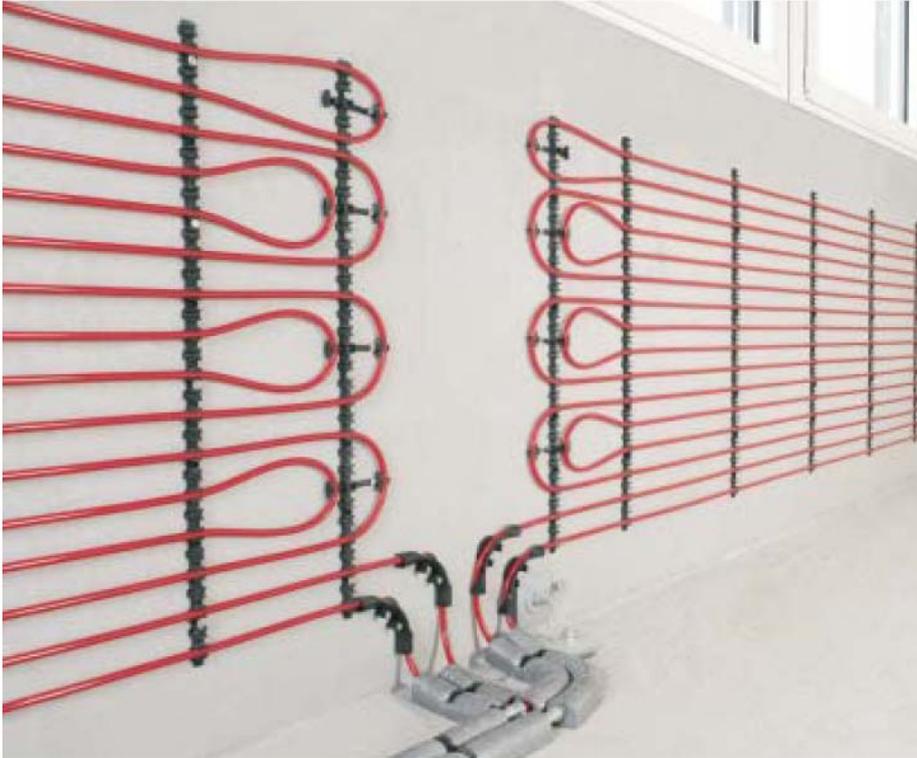
Klassenzimmer

Turnhalle

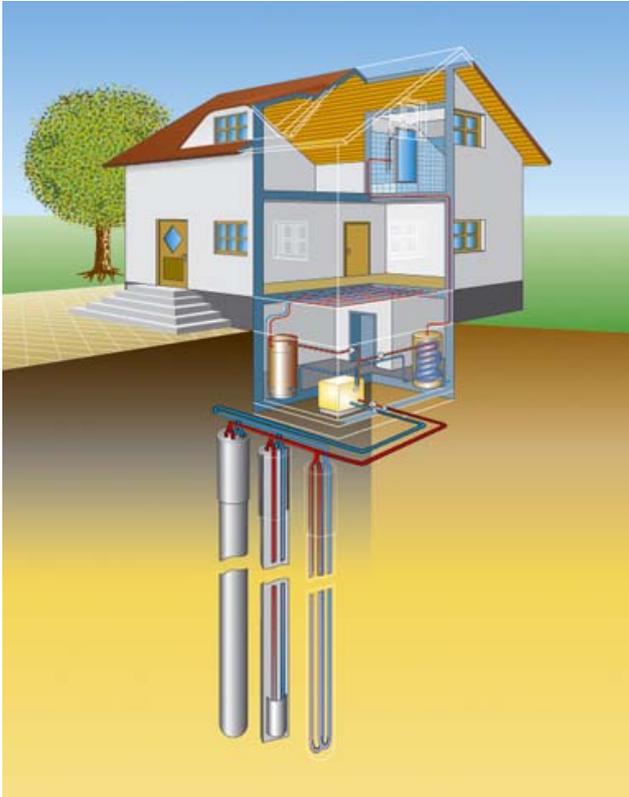


**Vakuumdämmpaneele  
und Schwingboden**

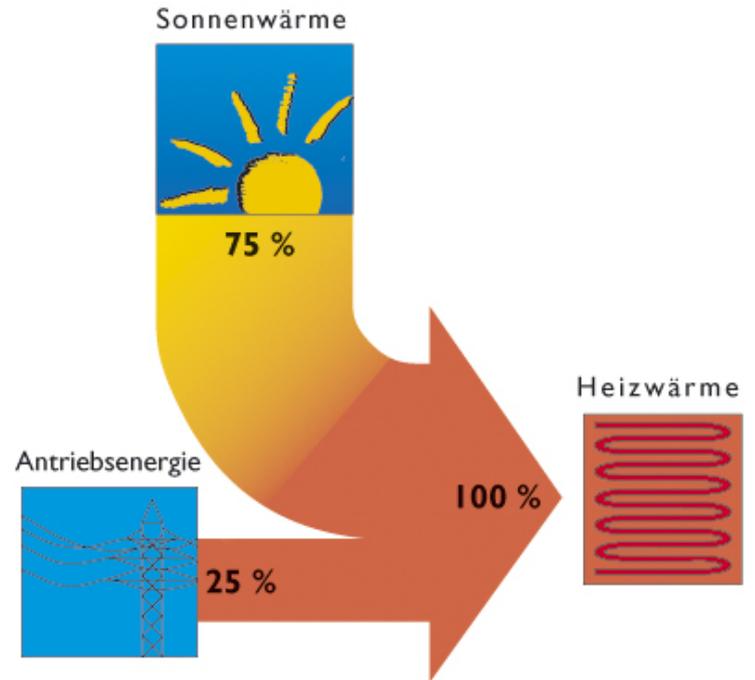
# Niedertemperatur-Flächenheizung



# Erdsonden



## Das Prinzip der Wärmepumpe



Quelle: Bundesverband WärmePumpe (BWP) e. V.



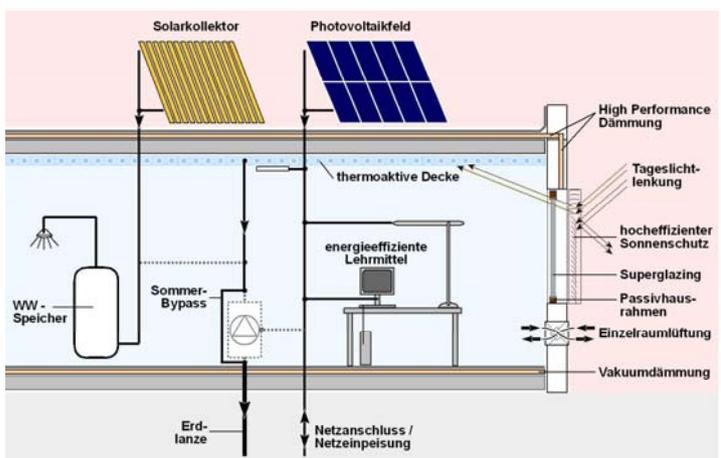
# Photovoltaik



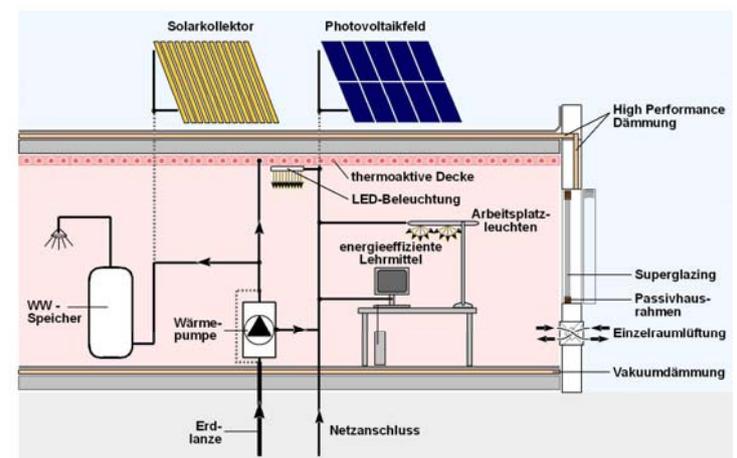


# Energieversorgung

## SOMMER



## WINTER

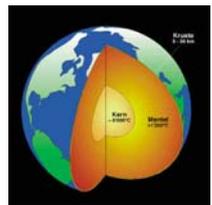




# Energiebilanz



Sonne

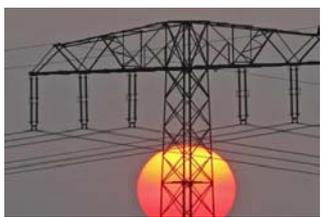


Geothermie



~~Gas~~

Strom





# Kostenschätzung

## A Bauliche Maßnahmen:

Außenwand	1.363.013 €
Fenster	1.250.523 €
Dämmung der obersten Geschossdecke / Dachdämmung	626.290 €
Dämmung der Kellerdecke / Boden	843.495 €
Sonnenschutz	472.285 €
WC Sanierung	455.000 €
Sonstiges lt. HBA	95.000 €

## B Haustechnik:

Heizung	1.419.131 €
Lüftung	860.000 €
Regelung, Steuerung, Messtechnik	332.000 €
Beleuchtung	563.340 €
Stromeinsparung durch Ersatz von Geräte	17.250 €
Photovoltaikanlage	1.348.575 €
Außenanlagen	18.000 €

C Nebenkosten	2.679.281 €
---------------	-------------

---

<b>Gesamtsumme</b>	<b>12.343.182</b>
--------------------	-------------------



## Finanzierung

**Gesamtkosten ca. 12,3 Mio. €**

- BMWi-Förderschwerpunkt im 5. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung  
„Innovation und neue Energietechnologien“
- Industriepartner: EnBW, Bosch, Saint-Gobain Isover G+H AG
- Stadt Stuttgart

Jährliche Energiekosteneinsparung: 94.000 €/a  
Statische Kapitalrückflusszeit: 130 Jahre



# Wirtschaftlichkeit

## Modellhafte Sanierung einer Schule (MOSES)

Investitionskosten für energetische Sanierung: 2 Mio. Euro

Wärmeeinsparung ca. 75 %: 880.000 kWh/a oder 21.000 €/a

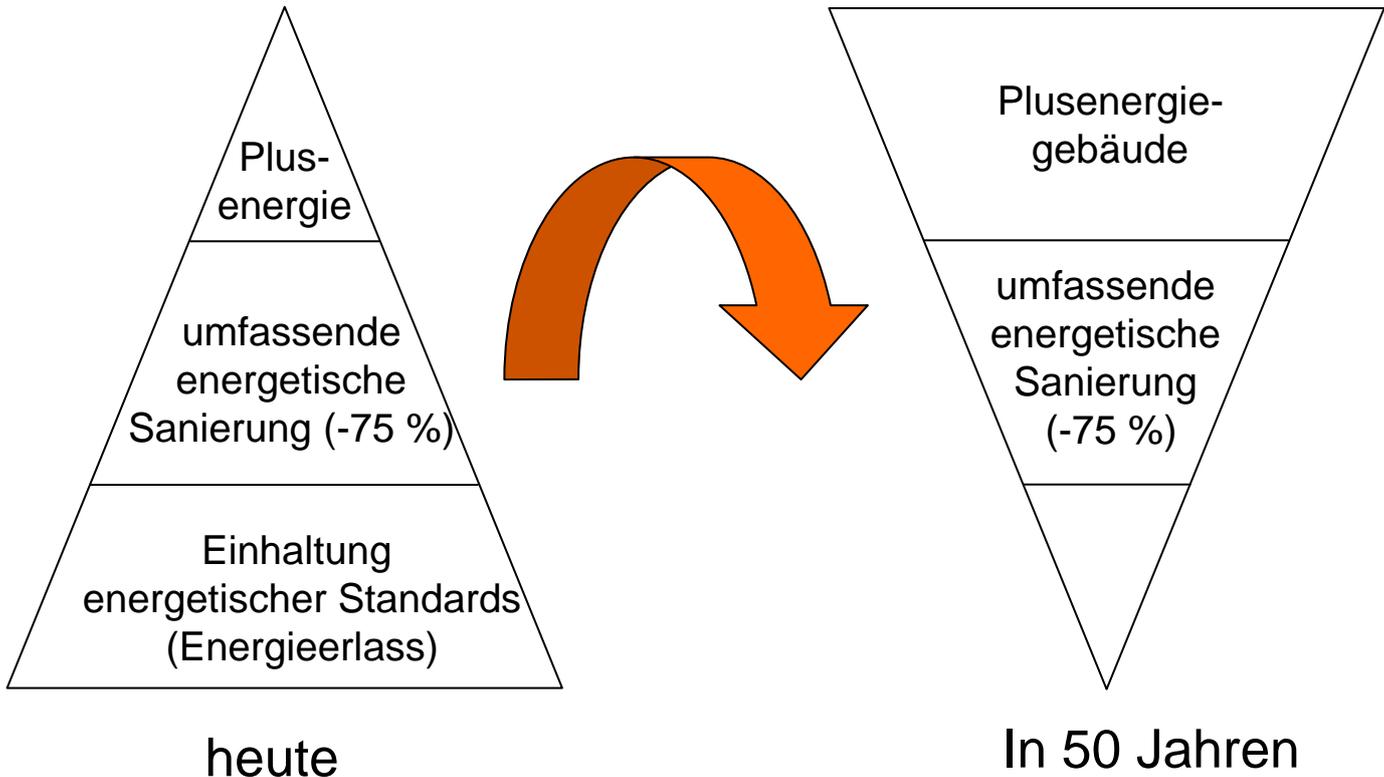
Statische Kapitalrückflusszeit: 94,7 Jahre

Basis: Energiepreise 1996

**Basis: Energiepreise 2008      28,6 Jahre**



# Wandlung zur nachhaltigen Energieversorgung





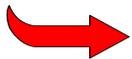
## Integration in die Schule

- Einbindung des Projekts in den Unterricht
- Aktuell: „Umweltminister“ überwachen Mülltrennung und das Ausschalten der Beleuchtung
- Verbrauch der Uhlandschule wird im Internet dargestellt



## Fazit und Ausblick

- ✓ • Sicherstellung der Finanzierung (Stadt, Industriepartner)
- ✓ • Projektantrag ausarbeiten und mit den Partner abstimmen
- ✓ • Projektantrag einreichen
- Projektbewilligung
- Gemeinderatsvorlage



Projektstart 1.6.2009