



**ENERGIE IN DER KOMMUNE**  
**Effizient – Dezentral – Regenerativ!**

**Joachim Lorenz**

**Referent für Gesundheit und Umwelt**

**Landeshauptstadt München**



# Selbstverpflichtung der LH München

- 1991**      **Beitritt der LH München zum Klimabündnis e.V.  
Selbstverpflichtung zur Senkung der  
CO<sub>2</sub>-Emissionen um 30 % CO<sub>2</sub> bis 2005  
und um 50 % bis 2010**
- 2006**      **Neuformulierung des Klimabündnis-Ziels:  
Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 10 % CO<sub>2</sub> alle  
5 Jahre ab 2005**

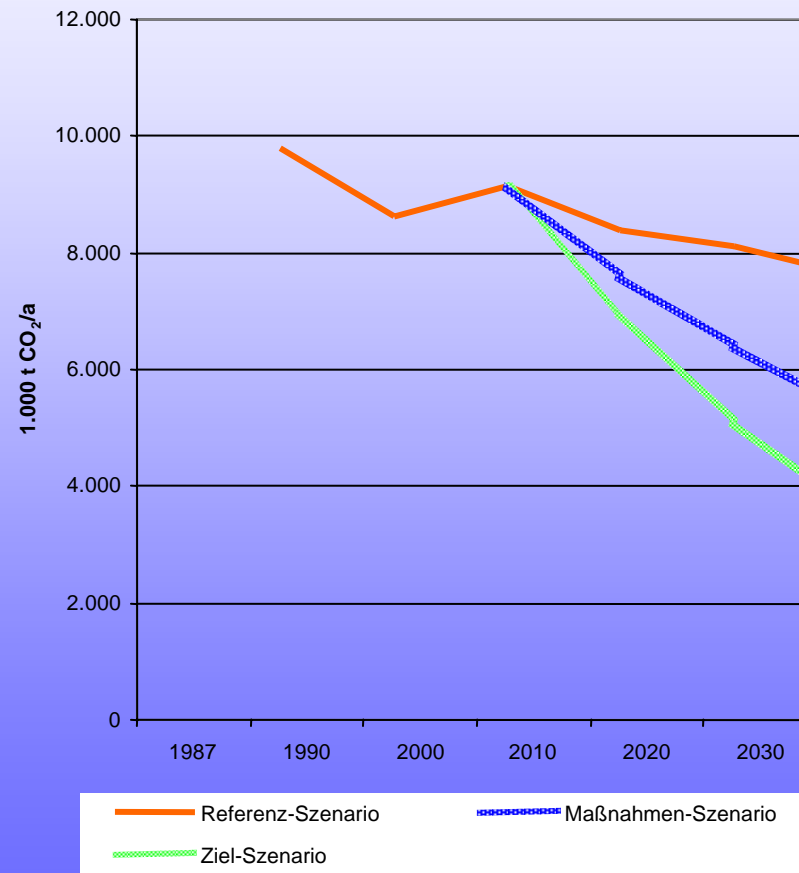


# Kommunales CO<sub>2</sub>-Minderungskonzept

**Referenz-Szenario**  
(21 % CO<sub>2</sub>-Reduktion)

**Maßnahmen-Szenario**  
(44 % CO<sub>2</sub>-Reduktion)

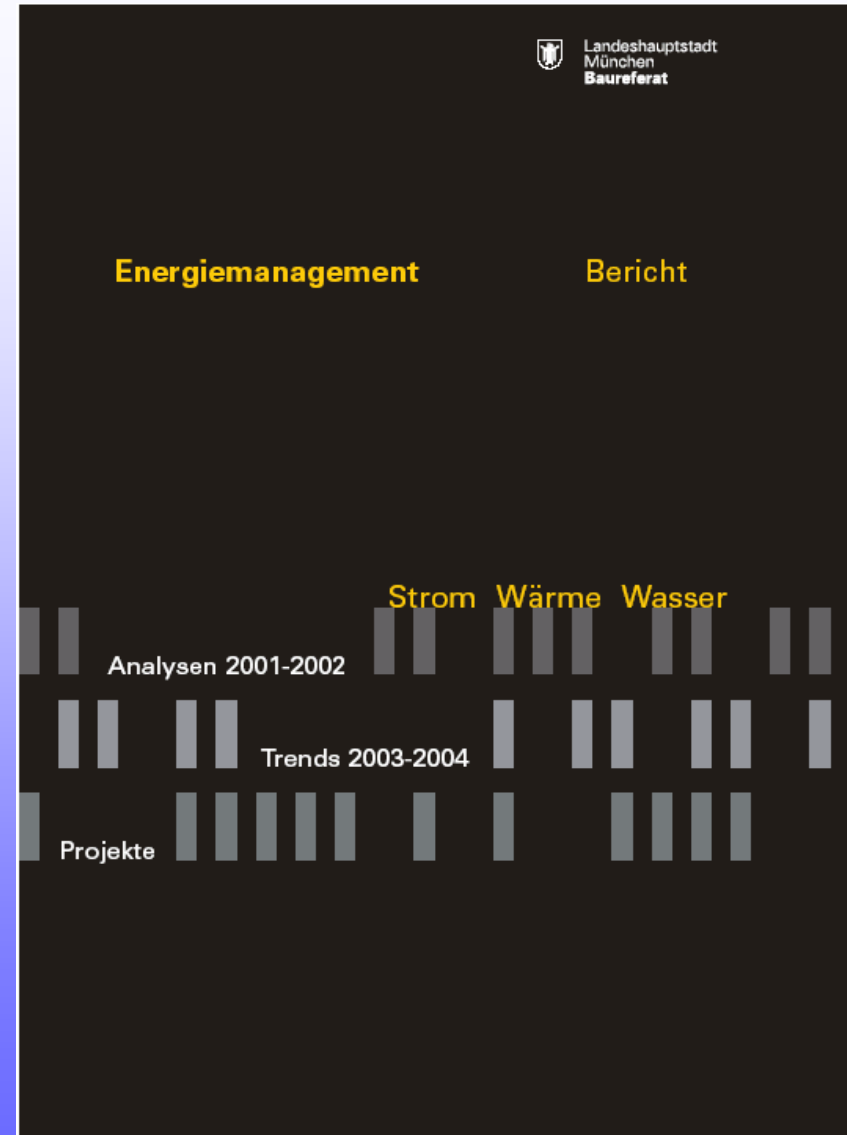
**Ziel-Szenario**  
(60 % CO<sub>2</sub>-Reduktion)



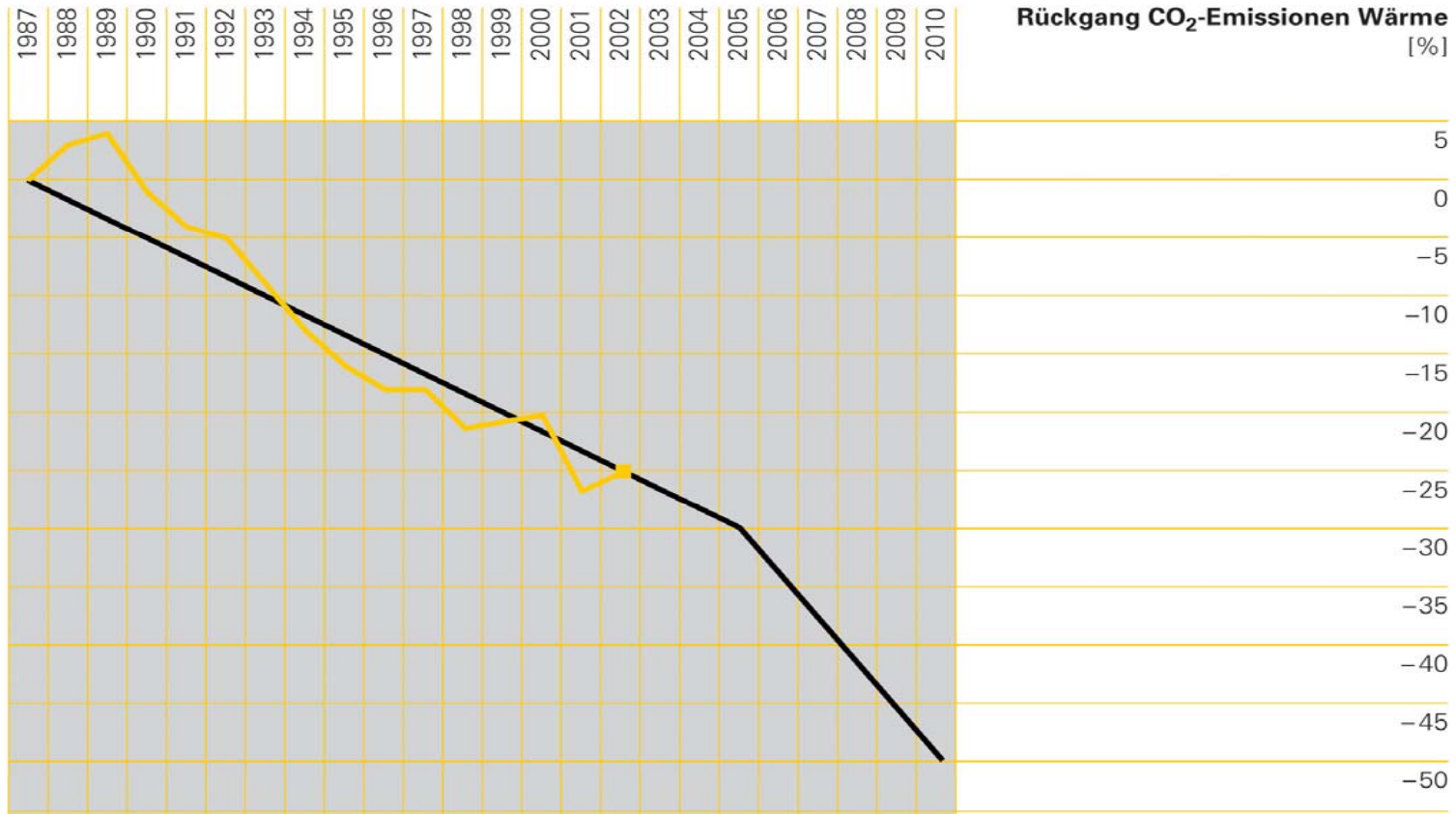


## Jährliche Herausgabe eines Energiemanagement-Berichts für die kommunalen Gebäude durch das Baureferat mit Darstellung

- der Energie- und Wasser-Bilanzen
- der Aktivitäten des Energiemanagements
- der baulichen und technischen Maßnahmen
- der Finanzierungs- und Investitionsprogramme
- der dadurch erreichten CO<sub>2</sub>-Einsparung



# Zielerreichung: Städtische Liegenschaften (Wärme)



■ bisher erreichte Einsparungen (flächen- und witterungsbereinigt)  
■ Vorgaben Stadtrat

**Abb.** Rückgang CO<sub>2</sub>-Emissionen (flächen- und witterungsbereinigt) für Wärme im Zeitraum von 1987 bis 2002 und die klimapolitischen Zielvorgaben

# Geschichte der Berichtsdokumentation

- ab 1925 Statistik über Brennstoffverbräuche (u.a. Würfelkohle, Holz, Anthrazit)
- ab 1973 Heizenergiebericht
- ab 1984 Energiebericht
- ab 1997 Beschluss Energiemanagement



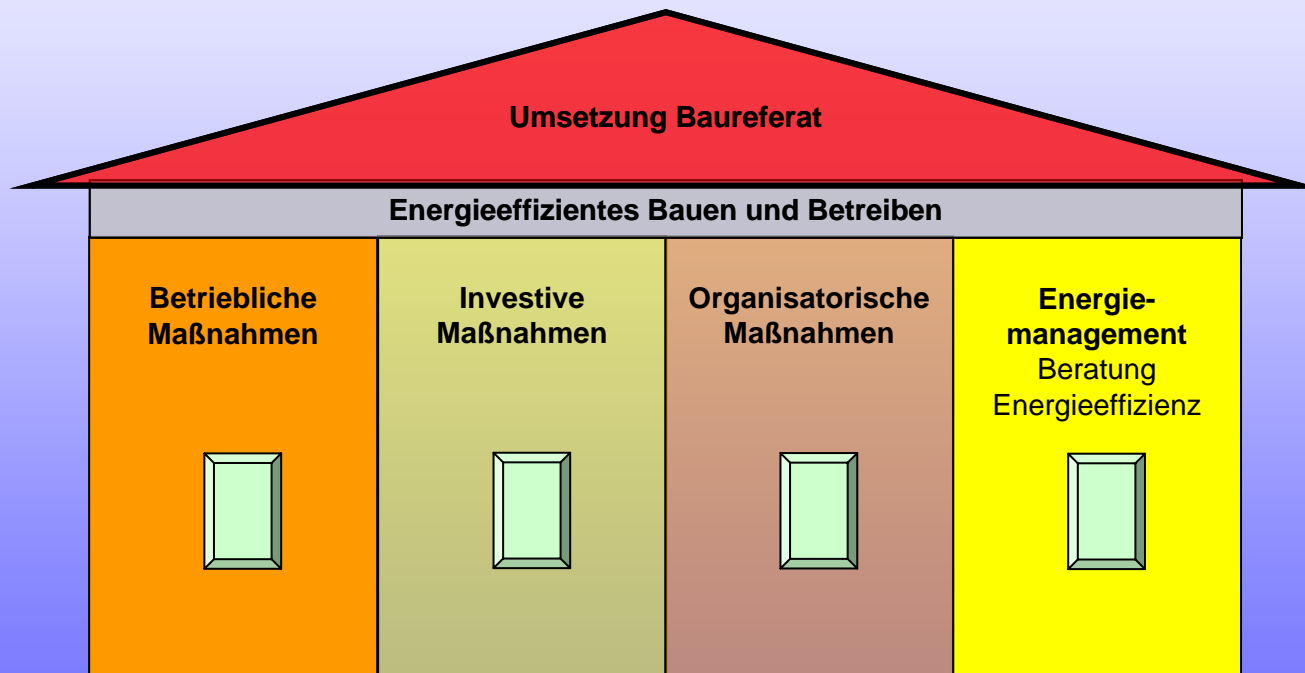
Historie der Berichtsdokumentation

# Strategien

- **Kopplung von Energiesparmaßnahmen an ohnehin erforderlichen Sanierungsmaßnahmen**
- **zusätzlich: energetische Schwachstellenanalyse**

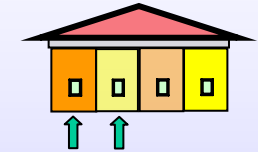


# Best practice Beispiele - Übersicht



## Best practice Beispiele

### ■ Betriebliche Maßnahmen, u.a.:

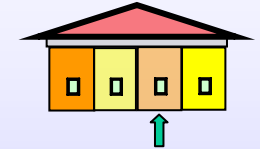


- **Bedarfsgerechtes Betreiben der TGA**
- **Instandhaltungsmanagement**
- **Störbeseitigung, Kundenservice**

### ■ Investive Maßnahmen (insbesondere Sonderprogramme Gebäudebestand u.a.) :

- **Kopplung von Energiesparmaßnahmen an Erneuerungszeitpunkten**
- **Stromsparen in Schulen Gesamtinvestition 660.000 €**
- **Grundleitungssanierungsprogramm 6 Mio. €/a**
- **Münchner Intracting Modell gesamt 2,7 Mio €**
- **Heizungssanierungsprogramm 3 Mio. €/a**
- **Dämmung oberster Geschoßdecken gesamt 2,2 Mio €**

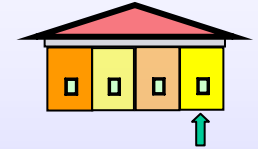
## Best practice Beispiele



### ■ Organisatorische Maßnahmen

- Anreizmodelle zum energiebewussten Nutzerverhalten  
Fifty/Fifty in Schulen und Kindertagesstätten,  
Pro Klima - Contra CO<sub>2</sub> in Verwaltungsgebäuden
- Schulungen für Gebäudenutzer, Bedienpersonal  
und Mitarbeiter mit Multiplikatorwirkung
- Faltblatt „Tipps zum Energiesparen“  
Zielgruppen:  
Gebäudenutzer incl. Energiebeauftragte,  
Amts- und Hausmeister, Bedienpersonal,  
Lehr- und Führungskräfte

## Best practice - Beispiele



### ■ Energiemanagement, Beratung Energieeffizienz

- Energiewirtschaftliche Beratung:  
Bei Neubau- und Bestandsmaßnahmen  
(ab Vorplanung)
- Lastgangmanagement Strom, Gas, Fernwärme  
im Bestand (Vertragscontrolling)
- Energiesparkonzept 1000 Gebäude  
„Fitnessprogramm für Liegenschaften“ im Bestand

## Organisatorische Maßnahmen - Beispiel Pro Klima / Contra CO<sub>2</sub>

Projekt zur Veränderung des Nutzerverhaltens

der Landeshauptstadt München (für Verwaltungsgebäude)

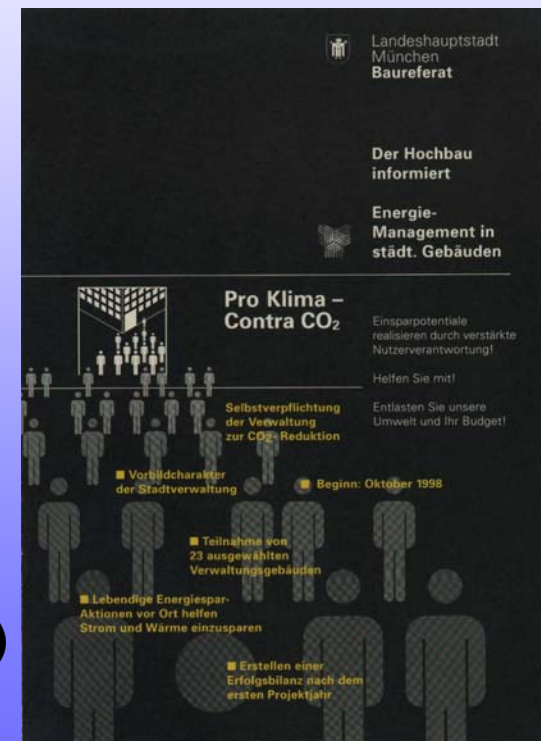
- Projektstart 1998
- Kosteneinsparung: Wärme/Strom  
ca. 260.000 €, Zeitraum: 1999-2004
- Prämien: 35% Referat  
35% teilnehmende Einrichtung  
30% Baureferat
- Umweltentlastung: ca. 1070 Tonnen CO<sub>2</sub>

**Vergleiche auch externe Wettbewerbe**

**z.B. Energy -Trophy vom Umweltbundesamt (UBA)**

[www.energytrophy.org](http://www.energytrophy.org)

[www.energyoffice.org](http://www.energyoffice.org)



## Organisatorische Maßnahmen - Beispiel Pro Klima / Contra CO<sub>2</sub>

Projekt zur Veränderung des Nutzerverhaltens (für Verwaltungsgebäude)

Raumbeleuchtung		
Ausschalten, wenn nicht erforderlich		
13 kg CO <sub>2</sub>	1,2 %	8 €

Raumheizung		
Angemessene Raumtemperatur, Durchführung von Absenkungen nachts und am Wochenende		
105 kg CO <sub>2</sub>	10 %	22 €

Raumlüftung		
Stoßlüftung jede Stunde statt vorwiegend gekippter Fenster		
86 kg CO <sub>2</sub>	8 %	18 €



Kaffeemaschine		
Warmhalten durch Thermoskanne		
6 kg CO <sub>2</sub>	0,5 %	4 €

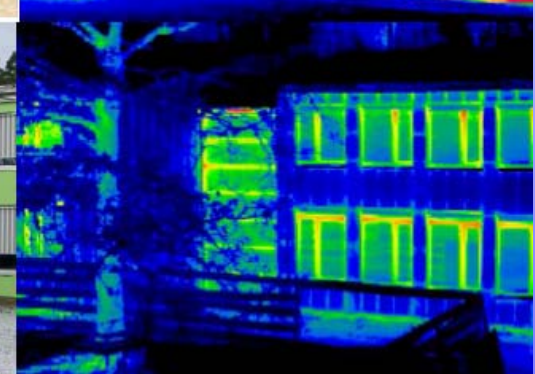
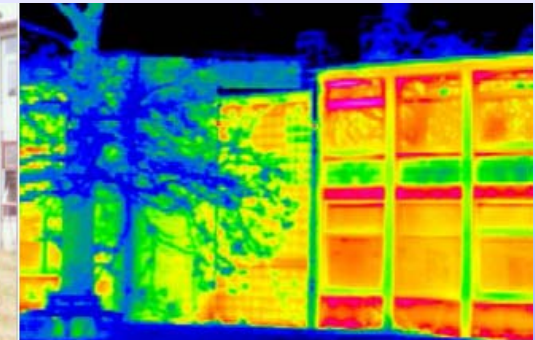
Schreibtischleuchte (nur im Ausnahmefall)		
Ausschalten, wenn nicht erforderlich		
5 kg CO <sub>2</sub>	0,5 %	3 €

Computer, Drucker, Bildschirm		
Nutzung von Energiesparfunktionen, Abschalten bei Nichtgebrauch		
10 kg CO <sub>2</sub>	0,9 %	6 €

## Planungsbegleitung bei Bestandsmaßnahmen (ab Vorentwurf) Energetische Optimierung von Bauteilen

### Ergebnisse Bestand 1995-2002

- Bauteilspezifische Beratung
- Schwachstellenanalyse
- Einsparpotenziale kumuliert
  - Energie ca. 66.000 MWh
  - E-Kosten ca. 2.600.000 €
  - CO<sub>2</sub> ca. 12.900 t




## Energiemanagement, Beratung Energieeffizienz

Energiesparkonzept 1000 Gebäude „Fitnessprogramm für Liegenschaften“  
im Bestand

- Wirtschaftlichkeitsanalysen der einzelner Energiesparmaßnahmen
- Identifikation von Energieeinsparmaßnahmen durch Vor Ort Begehungen

Maßnahmenliste von Schulen  
ESK 1000 Abschlussbericht



	Priorität	Amort = 0	Amort. < 5 Jahre	Amort 5 - 10 Jahre
1 Dämmung oberste Geschosdecke	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2 Montage mechanischer Türschließer	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3 Einsatz Frequenzumformer RLT	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4 Bedarfsabhängige Regelung RLT	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5 Einsatz Wärmerückgewinnung	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6 Zeitschaltuhr für Elektroboiler	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7 Wassereinsparung WC	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8 Einsatz Wasserzähler	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 WW-Anschluß Geschirrspülmaschine	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10 Stand By-Betrieb für PC	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 Einsatz Helligkeitssensoren	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12 Einsatz Bewegungsmelder	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13 Einsatz Energiesparlampen	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14 Anpassung Raumtemperatur an Bedarf	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15 Umwälzpumpe für Brunnen	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## **Energiemanagement, Beratung Energieeffizienz**

Energiesparkonzept 1000 Gebäude „Fitnessprogramm für Liegenschaften“  
im Bestand

Ergebnisse:

- Kennwerte für Wärme bei der Mehrheit der Gebäude unterhalb des bundesweiten Durchschnitts
- ca. 3.000 betriebliche und investive Energiesparmaßnahmen identifiziert; Investitionsvolumen ca. 9 Mio. €
- Einsparpotenzial ca. 2,2 Mio. €/a (11 %)
- Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes um ca. 6.800 t/a
- Amortisation betriebliche und investive Energiesparmaßnahmen ca. 4,5 Jahre
- Umsetzung durch „Münchener Intracting Modell“ für besonders wirtschaftliche Energiesparmaßnahmen

- **Fortführung Energetischer Schwachstellenanalysen von städtischen Liegenschaften**
- **Vorbereitung eines Energiechecks für weitere 1.000 städtische Gebäude (ESK 2.000)**
- **Fortführung des Beschlusses „Energieeffizientes Bauen“ (u.a. Passivhausbericht, Einführung von städtischen Energieausweisen)**
- **Auswertung „Feed back“ Nutzer/Betrieb (Lernchancen nutzen)**
- **Stärkere Zusammenarbeit mit sonstige FM-Dienstleistern bzw. Eigentümern (z. B. Reinigungsmanagement)**
- **Betriebswirtschaftliche Finanzierung von Energiesparmaßnahmen durch Stadtkämmerei (z. B. „Münchner Intracting Modell“)**
- **Kompetenzteam „Energie-/Kostenmanagement“ als Daueraufgabe in einer GM/FM-Organisation**



## Siedlungsentwicklung

- Festlegung eines verbesserten Niedrigenergie-Standards (max. 60 kWh/qm Wohnfläche) beim Verkauf von Grundstücken
- Süd-Ausrichtung von Gebäuden in Bebauungsplänen



# **Projekt „Ackermannbogen“ Nutzung solarer Nahwärme**

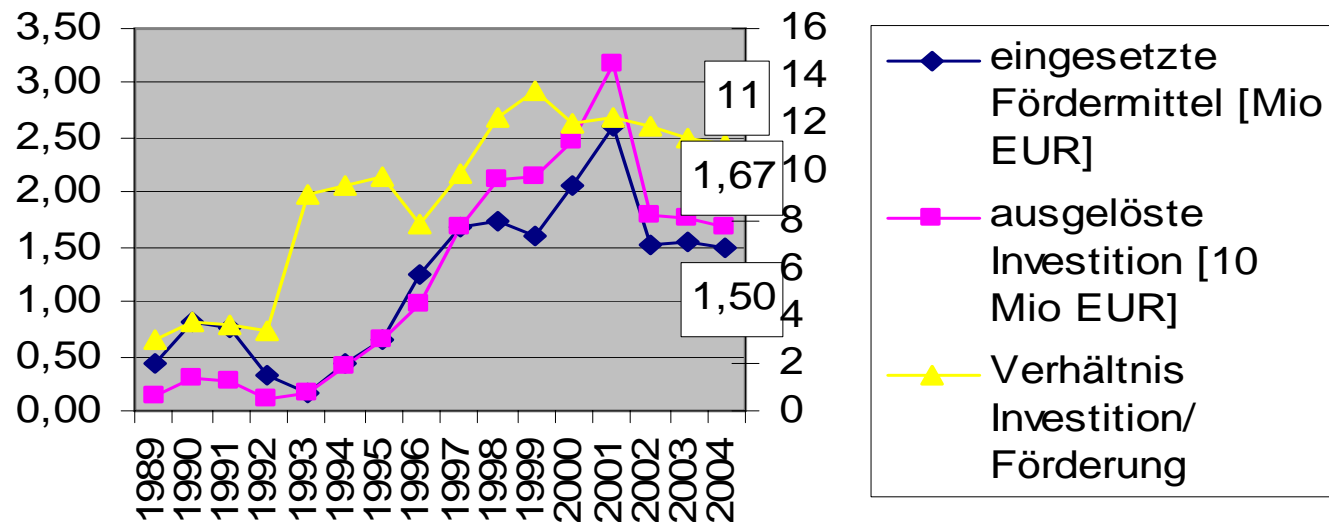
**Solarer Deckungsanteil: ca. 50 %**

**Langzeitwärmespeicher zur  
ganzjährigen Wärmeversorgung**

**Fernwärmebetriebene  
Absorptionswärmepumpe**

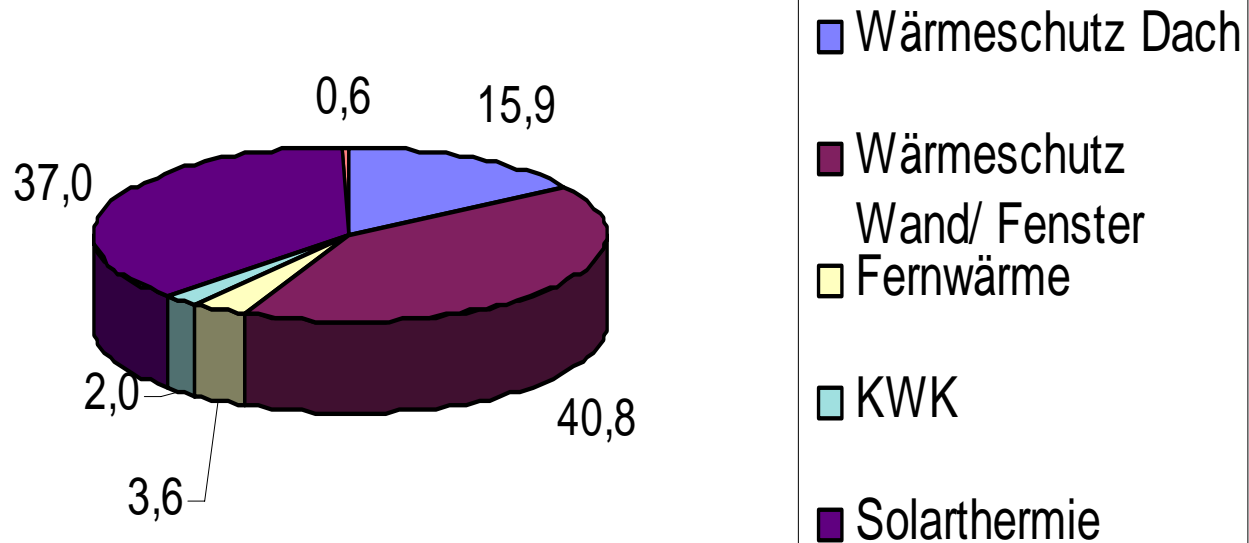


## Förderprogramm Energieeinsparung (FES)





## FES: Verteilung der Fördermittel in 2004 (%)



# Erweitertes Klimaschutzprogramm (EKSP)



Projekt- nummer		Finanzmittel in 1000 €			
		2005		2006	
		Verw H	VermH	Verw H	VermH
	<b>Schwerpunkt: Biomasse - Modellstadt München</b>				
1	- Marketingkampagne zur Biomassenutzung in München	30		30	
2	- Fachforum Biomasse			15	
3	- Finanzielle Förderung innovativer Techniken		80		80
	<b>Schwerpunkt: Förderung der Nutzung regenerativer Energien</b>				
4	- Initiierung eines Münchner Clusters erneuerbare Energien	30		15	
5	- Münchner Solartage	23		23	
6	- Marketingkampagne für große thermische Solaranlagen	24		15	
7	- Fachforum Solarstadt	10		10	
8	- Verlängerung Solar Info-Mobil			20	
9	- Solar-Checks / Beratung	2		2	
10	- Marketingkampagne PV an Dach und Fassade	25		22	
11	- Förderung der Lehrerfortbildung zu regenerativen Energien	20		15	
12	- Veranstaltung Bündnis für Ökologie - Monaco	5			
13	- Finanzielle Förderung innovativer Techniken		80		80
14	- Marketingkampagne solare Nahwärme				
	<b>Schwerpunkt: effiziente Energienutzung</b>				
15	- Fachforum Wärmeschutz	14		10	
16	- Münchner Energiepass / Beratung	3		3	
17	- Wohnungswirtschaftsgipfel			20	
18	- Marketingkampagne BauTuning / Aus- und Weiterbildung			5	
19	- Verringerung des Betriebsstromverbrauchs in Heizungsanlagen				
20	- Fachforum Energieeffizienz in Bürogebäuden	14		15	
21	- Heizspiegel	1		1	
22	- Finanzielle Förderung von Maßnahmen in Bürogebäuden		40		40
23	- Baufachtage	15		10	
24	- Marketingkampagne effiziente Lichttechnik				
25	- Erstellung einer Gebäudetypologie für München				



## EKSP (2)

Projekt- nummer		Finanzmittel in 1000 €			
		2005		2006	
		Verw H	VermH	Verw H	VermH
	<b>Schwerpunkt: Förderung bewusster Energieeinsatz</b>				
26	- Mieterberatung Heizen und Lüften	13		10	
27	- Marketingkampagne Energiesparendes Autofahren	20		19	
28	- Solarenergie und Pädagogik			5	
29	- Erweiterung der Energiesparausstellung	16			
	<b>Neue Projekte</b>				
30	- Beratung Bauzentrum München nach ökol. Kriterienkatalog				
31	- Veranstaltung klimaschutzperspektive				
32	- Vergütung Innung Spengler, Sanitär- und Heizungstechnik zu FES				
33	- Aktion Klima-Partner				
	<b>Summen</b>	<b>2270</b>	<b>200</b>	<b>2271</b>	<b>200</b>



## Öffentlichkeitsarbeit, Beratung

- Jährliche „Solartage München“
- (Internationale) Konferenzen  
z.B. „Rio+10“ 2002
- Pressekonferenzen
- Klimax-Logo
- Internet-Auftritt
- **Bauzentrum**





# **„Klimaschutzperspektive München“**

**Initiativen**

**Projekte**

**Kick-off-meeting: 21./22. November 2005**

**Inkl. Workshop**

**„ Intelligenter Energieeinsatz in Städten und  
Gemeinden“**

**In Kooperation mit der Deutschen Umwelthilfe e.V.**

**Mit Best-practice-Beispielen im Bereich Energiesparen**



# Key Player/Partner

- **Bürgerinnen und Bürger**
- **Regierungen auf lokaler, nationaler und internationaler Ebene**
- **Universitäten, Fachhochschulen**
- **NGO.s**
- **SWM GmbH**
- **Lokale und regionale Wirtschaft**
  - inkl. Handwerker, Architekten, Wohnungsbau-  
gesellschaften**
- **d.h.: alle Personen und Einrichtungen, die mit  
Energie- und Klimaschutzfragen zu tun haben**
- **Koordinator: Stadtverwaltung**



# Einrichtung von 2 Arbeitskreisen

“AK Hochbau“

“AK Biomasse“

- Rekapitulation der bisherigen Aktivitäten
- Identifikation der lokalen energetischen Potenziale
- Präsentation der spezifischen Handlungsfelder und empfohlenen Instrumente (s. CO<sub>2</sub>-Studie)
- Identifizierung von gemeinsamen Projekten in den Bereichen Energieproduktion und Energieeinsparung
- Entwicklung einer konkreten Perspektive (CO<sub>2</sub>- Reduktion, Energieproduktion)

# Daten und Fakten zur Energienutzung



## Nutzung von Solarenergie

- Gesamte PV Leistung : ca. 10,37 MWp (Versorgungsgebiet der SWM)
- davon Privatanlagen (inkl. Bürgerbeteiligungsanlagen): PV 7.061 kWp (1.434 kWp)

## Energetische Nutzung von Biomasse

- **Biomethan in Bayern**  
Machbarkeitsstudie zur Untersuchung des Anbaus von Energiemais mit anschließender Vergärung und Netzeinspeisung des Biomethans
- **Biogas-Anlage** (Feststoff-("Trocken"-)Fermentation)  
Vergärung von ca. 8.000 Mg/a Bioabfall  
Biogas-Ertrag: 55 - 90 m<sup>3</sup>/Mg Bioabfall  
862 MWh Elektrizität/a; 1.077 MWh Wärme/a



## Geothermische Energie (München Riem)

6 – 8 MW<sub>th</sub> ca. 45.000 MWh<sub>th</sub>; CO<sub>2</sub>-Vermeidung: ca. 12.000 t/a

## Windenergie

1.5 MW

## Wasserkraft

323 GWh/a Produktion (11 % der Gesamt-Erzeugung)

## GuD Kraftwerk Süd

510 MW<sub>el</sub> Leistung

650 MW<sub>therm</sub> Leistung (max.)

## Fernwärme aus dem HKW Nord

360 MW<sub>el</sub> Leistung

900 MW<sub>therm</sub> Leistung (max.)



## **(Haupt-) Hemmnisse**

- **Psychologische Hemmnisse (Vorurteile, zu kurzfristige Planung)**
- **Informations-/Wissens-/Kommunikations-Defizite**
- **Wirtschaftliche Hemmnisse**
- **Interessenskonflikte (z.B. Investor-Nutzer-Dilemma)**
- **Rechtliche Hemmnisse**
- **Technische/Fachliche Hemmnisse**

# Instrumente zur Überwindung der Hemmnisse

- Psychologische Hemmnisse, Wissensdefizite:  
Information, Public relations, z.B.: Austausch/Transfer von Information via Konferenzen, Workshops, Kampagnen, Fortbildungskursen, networking
- Ökonomische Hemmnisse:  
locale finanzielle Förderprogramme in Ergänzung zu regionalen und nationalen Förderprogrammen;  
„Ökoprotit“
- Rechtliche Hemmnisse:  
Einflussnahme auf die Gesetzgebung (z.B.: Europäische Energie- und Klima-Task Force)



**Vielen Dank für  
Ihre  
Aufmerksamkeit!**

**Weitere Informationen:  
<http://www.muenchen.de>**