

**Isny Allgäu**

## **- Das Isnyer Energiekonzept –**

**Vortrag im Kurhaus Isny/Allgäu am 28. März 2008**

**Prof. Klaus Pfeilsticker  
Institut für Umweltphysik  
Universität Heidelberg**

**Keine Armee der Welt kann eine Idee aufhalten, deren Zeit gekommen ist !**

**Victor Hugo (1802 - 1895)**

downloads unter:

[http://www.iup.uni-heidelberg.de/institut/forschung/groups/atmosphere/stratosphere/pfeilsti/energiestadt\\_isny.pdf](http://www.iup.uni-heidelberg.de/institut/forschung/groups/atmosphere/stratosphere/pfeilsti/energiestadt_isny.pdf)

**Prof. K. Pfeilsticker**

**Institut für Umweltphysik  
University of Heidelberg**



## Danksagung

### Mein Dank gilt

- 1.) allen Mitgliedern des AK Umwelt Isny, insbesondere den Herrn Bolender, Herrn Prof. Berger, Herrn Feh, Frau Peter, Frau Immler..... und den vielen ungenannten Unterstützern und Helfern
- 2.) Frau Kati Mechler (Marketing Isny), die Herren Kempfer und Mayr (Stadt Isny)
- 3.) den vielen Ratgebern in Isny, insbesondere den Herren Franz und Hannes Biesinger, Herrn Herz, Herrn Rinninger, Herr Dr. Schön, Frau Kadus, .....
- 4.) den Gastrednern
- 5.) allen meinen Studenten für die freiwillige Unterstützung bei der Entwicklung des Isnyer Energiekonzeptes und für die Durchführung des Energiegipfels
- 6.) meiner Nachbarin Frau Hellen Maus für ihren unermüdlichen (und freiwilligen) Einsatz bei der Organisation des Energiegipfels..... und !





Prof. K. Pfeilsticker

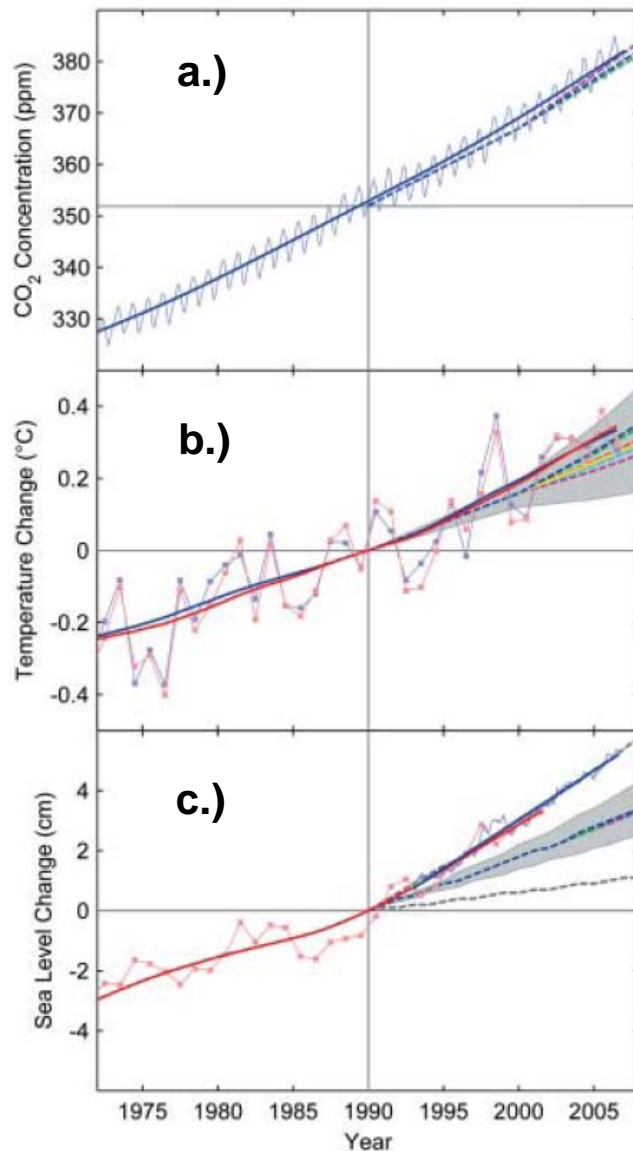


## Gliederung

1. **Warum Energiewende ?  
Klimawandel, Energieknappheit und Preise**
2. **Inventur des Isnyer Energiebedarfs**
3. **Theoretisches Potenzial an regenerativer Energie in Isny**
4. **Das Isnyer Energiekonzept**
5. **Kosten&Nutzen**
6. **Zusammenfassung**
7. **Ausblick**



## 1a. Klimawandel: CO<sub>2</sub> als Treibhausgas !



**Info:** CO<sub>2</sub> ist ein sehr wirksames Treibhausgas (Svante Arrhenius, 1896). Der Anstieg des atmosphärischen CO<sub>2</sub> von 280 ppm (1750) auf heute 384 ppm ist maßgeblich für die globale Erwärmung von +0.78 °C verantwortlich (IPCC-2007).

### Abbildung:

**Änderungen von Klimaparametern seit 1970 und Modellrechnungen:**

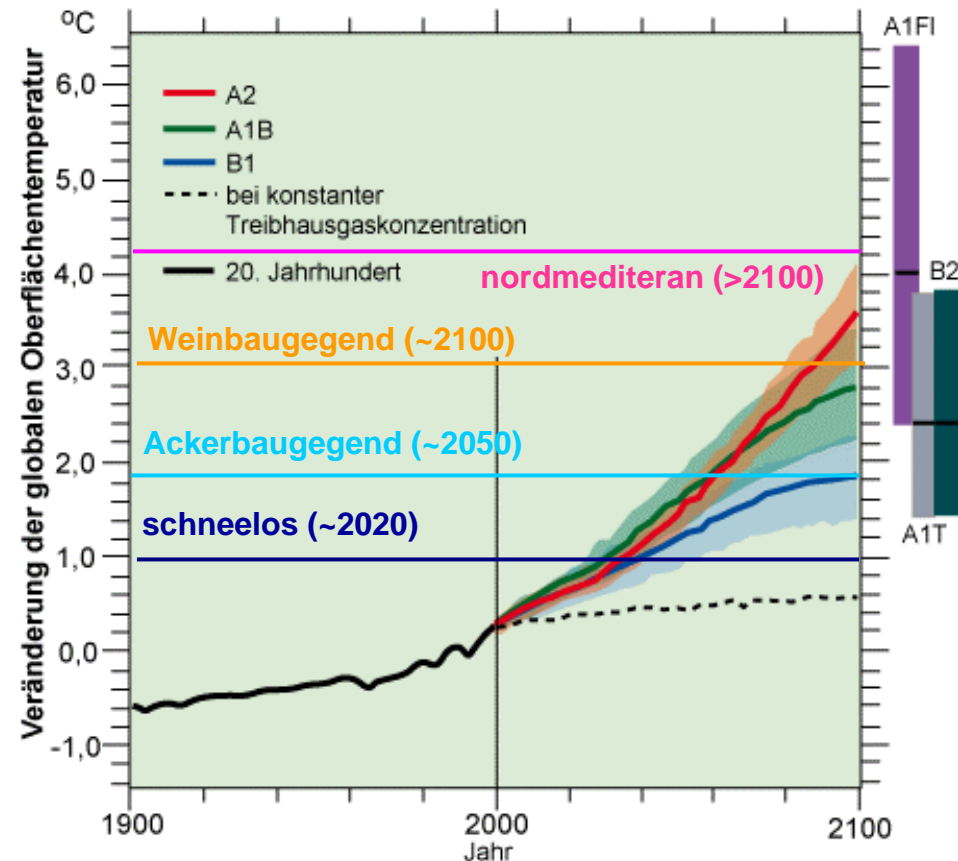
- a.) Anstieg der atmosphärischen CO<sub>2</sub> Konzentration in Mauna Loa/ Hawaii in ppm (part per million)**
- b.) Anstieg der Erdoberflächentemperatur in 0.1 °C**
- c.) Anstieg des Meeresspiegels in Zentimetern**

Rahmstorf et al., Science, 316, 709, 4. Mai 2007.



## 1a. Klimawandel: Erwartete Zunahme der mittleren Erdoberflächentemperatur bis 2100 (IPCC)

Isny wird.....



Modellierte Temperaturveränderungen der Erde bis 2100 nach verschiedenen Szenarien des ‚Intergovernmental Panel of Climate Change‘ (IPCC, [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)). Szenarien A2 (CO<sub>2</sub>-Anstieg auf ca. 850 ppm), A1B (CO<sub>2</sub>-Anstieg auf ca. 720 ppm), B1 (CO<sub>2</sub>-Anstieg auf ca. 540 ppm, dem Ziel der Bundesregierung), A1FI (CO<sub>2</sub>-Anstieg auf ca. 1000 ppm) und sofort gestoppte Emission aller Treibhausgase.



# 1b. Energiepreise: Zunahme der Energiepreise seit 1940

von 1940

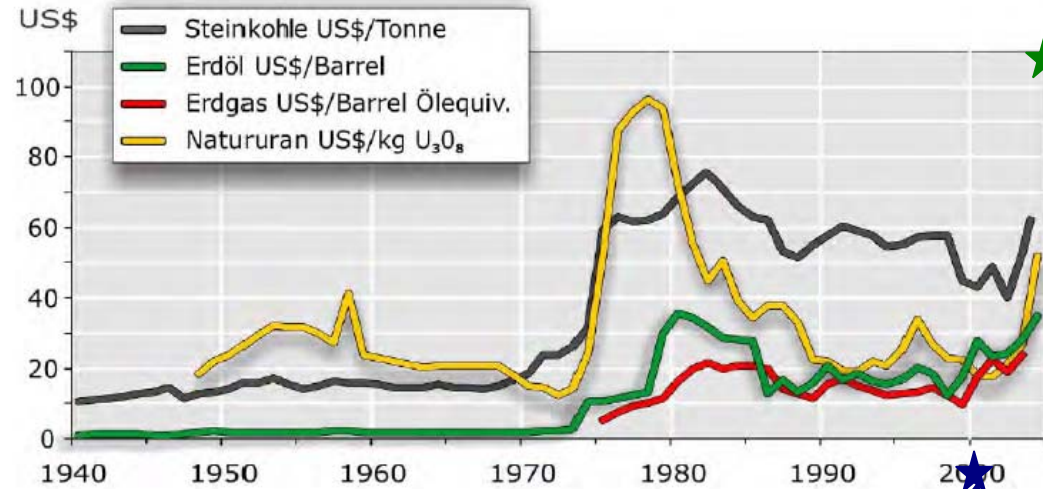
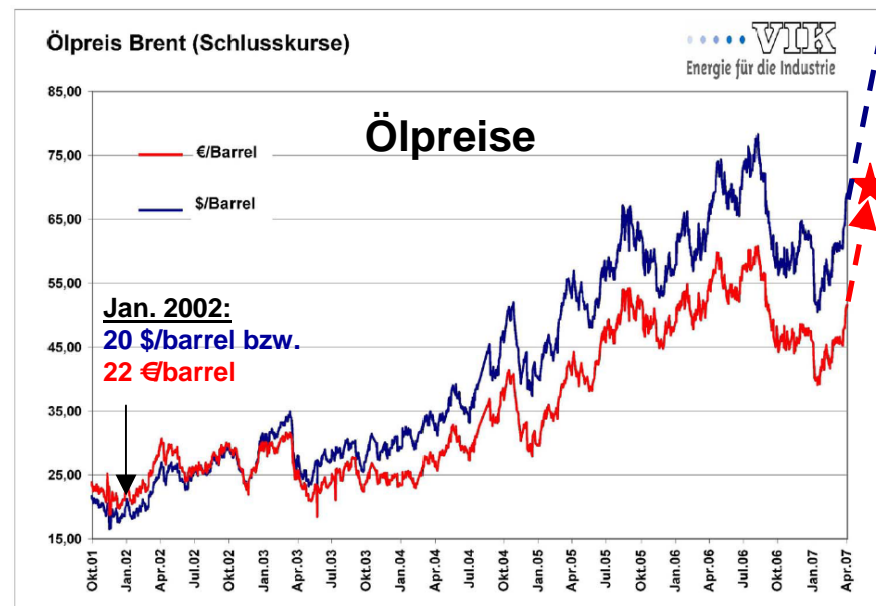


Abb. a (Entwicklung der nominalen Preise für Energieträger (weltweit))<sup>4</sup>

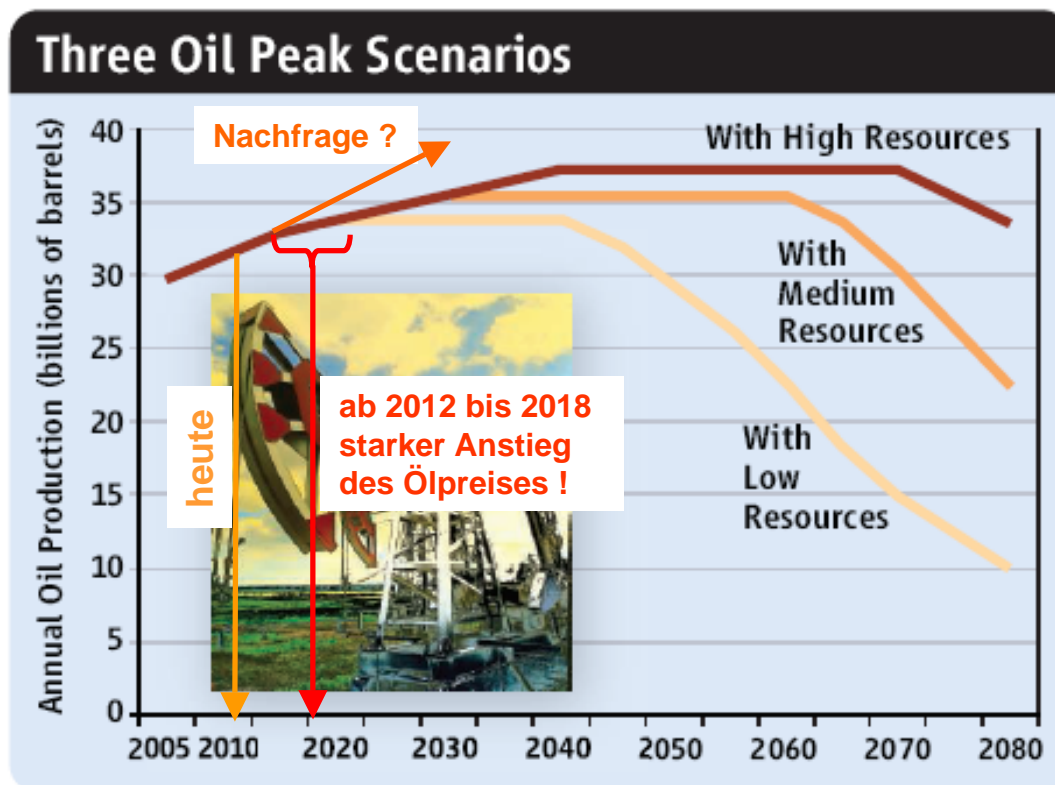
bis

heute



## 1b. Energiepreise: Prognose der weltweiten Rohölförderung bis 2080

„The Looming Oil Crisis Could Arrive Uncomfortably Soon....“



... due to oil demand larger than supply !

Sooner or later. The less oil left to be pumped from the ground, the earlier world production reaches a peak. In a new analysis, only the earliest, low-resource peak looks reliable.

A. Kerr, Science, 316, 351, 2007



## 2. Inventur des jährlichen Isnyer Energiebedarfs

1. **Stromverbrauch (7.300 kWh/Einwohner/Jahr): 97.500.000 kWh (EnBW) mit einem Primärenergieverbrauch von 187.000.000 kWh (dt. Durchschnitt)**
2. **Haushaltswärme (6.300 kWh/Einwohner/Jahr): 85.000.000 kWh**
3. **Industriewärme (6.820 kWh/Einwohner/Jahr): 92.000.000 kWh**
4. **Verkehr (14.818 kWh/Einwohner/Jahr): 200.000.000 kWh**
5. **Industrielle Produkte (6.820 kWh/Einwohner/Jahr): 92.000.000 kWh**

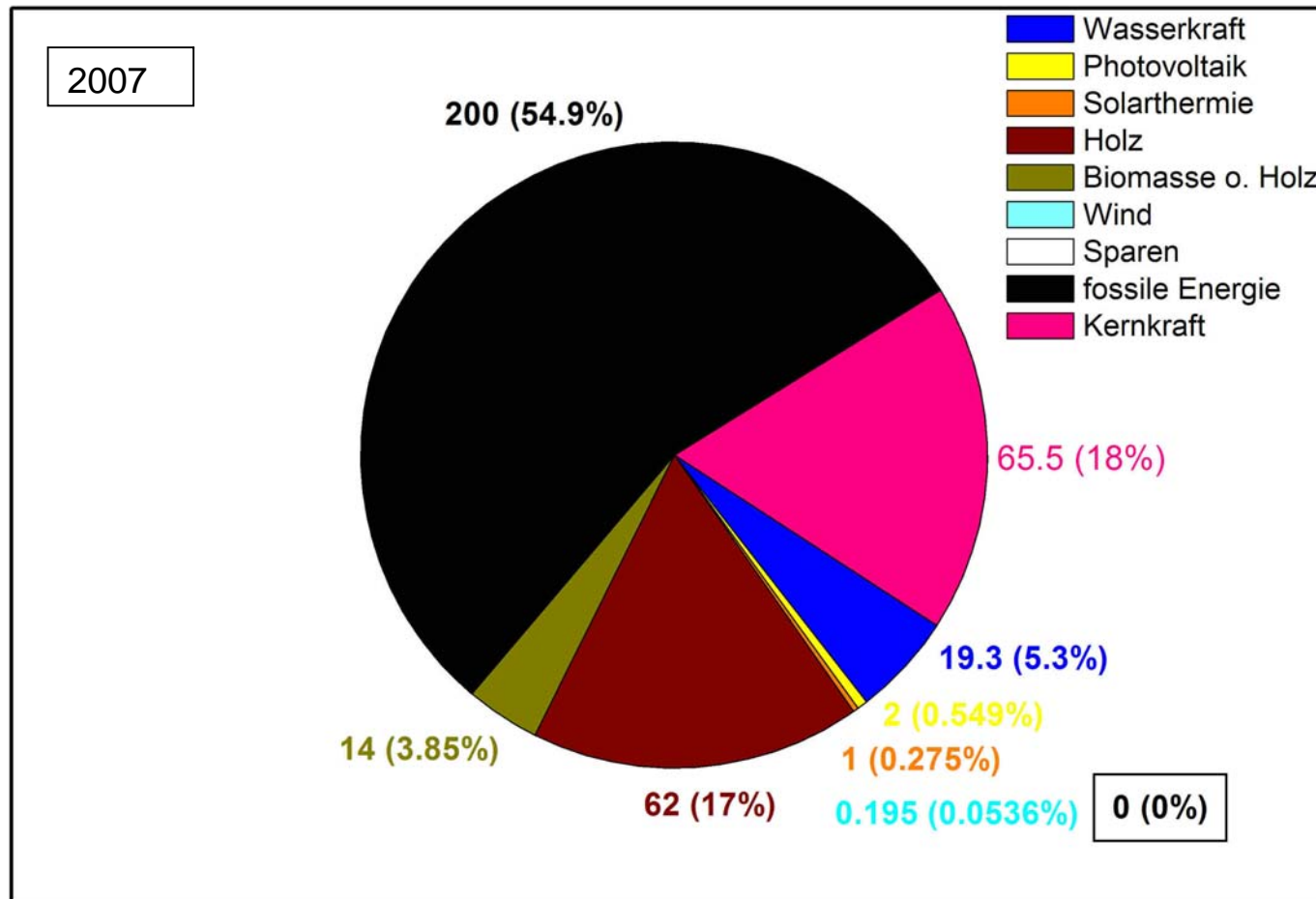
→ **Isnyer Primärenergieverbrauch: 656.000.000 kWh/Jahr  
bzw. 48.900 kWh/Einwohner/Jahr**

→ **durch lokales Energiekonzept erreichbar (Pos. 1, 2 und 3):**

**364.000.000 kWh/Jahr !**



## 2a. Inventur des Isnyer Energiebedarfs



Primärenergieeinsatz (Pos. 1, 2 und 3) der Isnyer Energieversorgung im Jahr 2007. Die erste Angabe ist jeweils in Millionen kWh, die zweite Angabe ist der Primärenergiebedarf in %.



## 2b. Jährliche Isnyer CO<sub>2</sub> Emissionen

1. Stromerzeugung (4,0 tCO<sub>2</sub>/Einwohner): 53.000 tCO<sub>2</sub>
2. Haushaltswärme (1,6 tCO<sub>2</sub>/Einwohner): 21.600 tCO<sub>2</sub>
3. Industriewärme (1,75 tCO<sub>2</sub>/Einwohner): 23.700 tCO<sub>2</sub>
4. Verkehr (2,1 tCO<sub>2</sub>/Einwohner): 28.350 tCO<sub>2</sub>
5. Industrielle Produkte (0,85 tCO<sub>2</sub>/Einwohner): 11.500 tCO<sub>2</sub>

- CO<sub>2</sub> Emissionen etwa 140.000 tCO<sub>2</sub>/Jahr
- bzw. 10,4 tCO<sub>2</sub>/Jahr/Einwohner
- Anteil Isny's an weltweiter CO<sub>2</sub> Emission: 5·10<sup>-6</sup>

### Information (CO<sub>2</sub> Emissionen/Jahr/Einwohner):

- Deutschland: 10,4 tCO<sub>2</sub>
- Nordamerika: 22,4 tCO<sub>2</sub>
- Indien: 2,4 tCO<sub>2</sub>
- Welt: 4,2 tCO<sub>2</sub>

- Bis 2050 notwendig für Eindämmung des Klimawandels: **2,3 tCO<sub>2</sub>**
- In Isny bis 2050 möglich (Pos. 1, 2, und 3): **< 3 tCO<sub>2</sub>**



## 2c. Jährliche Isnyer Energiekosten (2007)

1. **Stromverbrauch (15 Cent/kWh): 14.625.000,- €**
2. **Haushaltswärme (6 Cent/kWh): 5.100.000,- €**
3. **Industriewärme (6 Cent/kWh): 5.520.000,- €**
4. **Verkehr (13 Cent/kWh): 26.000.000,- €**
5. **Industrielle Produkte (4 Cent/kWh): 3.680.000,- €**

→ **direkte Energiekosten von 51.245.000,- € (Pos. 1. bis 4.)**

→ **Indirekte Energiekosten, d.h. über Industrie- und Konsumgüter bezogene Energie im Wert von 3.680.000,- €/Jahr (Pos. 5)**

→ **Isnyer Marktpotenzial (Pos. 1, 2 und 3): 25.245.000,- €/Jahr**



## 3a. Isnyer Potenzial an regenerativer Energie

### Ausgangspunkt:

1. Isnyer Fläche, 8.537 ha:  
Wald (~ 43.29 %) **3.696 ha**; landwirt. Fläche (46%) **3.927 ha**;  
Naturschutzgebiete (8.55 %) 73 ha; Siedlungsfläche (~10%), 85 ha
2. Primärenergiebedarf (Pos. 1, 2 und 3): **364.000.000 kWh/Jahr**

### 1. Sparen:

- Strom (25 % aus Pos. 1): **24.375.000 kWh/Jahr** (lt. Bundesverband Dt. Industrie, BDI)
- Wärme für Haushalte (50 % aus Pos. 2): **45.500.000 kWh/Jahr** (lt. einschlägiger Erfahrung)
- Wärme für Industrie (14 % aus Pos. 3): **12.900.000 kWh/Jahr** lt. BDI

### 2. Biomasse (für Pos. 1, 2 und 3):

- Grünland: 20t/Jahr/ha oder 35.000 kWh/Jahr/ha  
→ verfügbar **3.927 ha** oder **137.000.000 kWh/Jahr !**
- Wald: 12t/Jahr/ha (Heizwert 4 kWh/kg), bzw. 50.000 kWh/Jahr/ha  
→ verfügbar **3.696 ha** oder **184.000.000 kWh/Jahr !**



## 3a. Isnyer Potenzial an regenerativer Energie

### 3. Photovoltaik (nur Pos. 1, Stromproduktion):

- 93 MW peak (bei 1050 kWh/Jahr/kWpeak und 7 qm/kWpeak)
- → Flächenbedarf 68 ha (derzeit circa 1 ha)

### 4. Wind (nur Pos. 1, Stromproduktion):

- 2.3 MW (peak) Anlagen produzieren 4.5 Millionen kWh/Jahr (bei 2000 h Betriebsdauer/Jahr wie in Kimratshofen) → 21 Windkraftanlagen z. B. auf der Adelegg !

### 5. Hydroenergie (nur Pos. 1, Stromproduktion):

- 116 kW oder 1 Millionen kWh/Jahr

### 6. Geothermie (Pos. 1, 2 und 3):

- Flache Geothermie
  - ineffizient für Heizung
  - effizient zur Kühlung
- Tiefe Geothermie
  - großes Potenzial aber mit großem Erschließungsrisiko !



### 3b. Der optimale Energieeinsatz ?

#### 1. Strom

- Erzeugungspotenzial: >150.000.000 kWh
- Aktueller Verbrauch: 97.500.000 kWh, bzw. 187.000.000 kWh als Primärenergie

#### 2. Wärme

- Erzeugungspotenzial: ~ 322.000.000 kWh
- Aktueller Verbrauch: 177.000.000 kWh

→ d.h. das Energieerzeugungs- und Einsparpotenzial ist in Isny deutlich größer als der Bedarf !

**Welcher Energiemix ist optimal ? Welche Ziele sollen erreicht werden ?**

Ziele:

- wirtschaftlich
- auf lokale Ressourcen bauend
- ressourcenschonend und nachhaltig
- umwelt- und klimaschonend
- natur- und landschaftserhaltend
- sozial ausgewogen

→ optimaler Energiemix ?

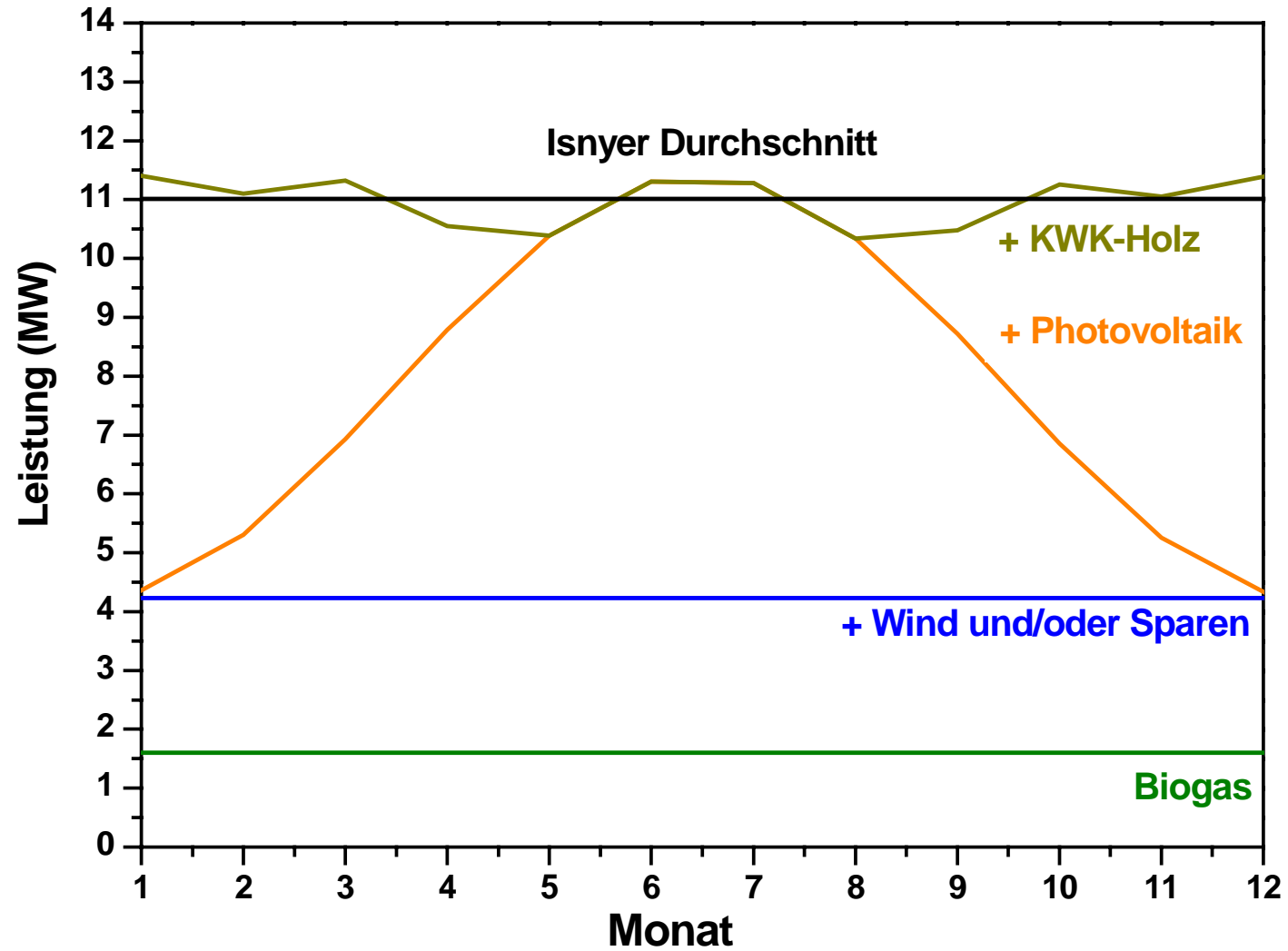


## 4a. Deckung des Strombedarfs von 97.500.000 kWh/Jahr

1. Hydroenergie, 4 Cent/kWh (1 %):
    - 1.000.000 kWh/Jahr (Bestand: **1.000.000 kWh/Jahr**)
  2. Strom aus Kraft(wärmekopplungs)anlagen (Biogas), 16 Cent/kWh (14,35 %):
    - 14.000.000 kWh/Jahr (Bestand: **14.000.000 kWh/Jahr**)
  3. Strom aus Kraftwärmekopplungsanlagen (Holz), 16 Cent/kWh (27,1 %):
    - 26.400.000 kWh/Jahr (Bestand: **1.000.000 kWh/Jahr**, aber mit Erdgas)
  4. Photovoltaik, 46.75 Cent/kWh in 2008 (32,3 %):
    - 31.500.000 kWh/Jahr (Bestand: **1.500.000 kWh/Jahr in 2007**)
  5. Sparen,  $\leq 20$  Cent/kWh (25 %):
    - 25.000.000 kWh/Jahr (Bestand: **0 kWh/Jahr**)
  6. Windenergie,  $< 8.5$  Cent/kWh (27,6 %):
    - 27.000.000 kWh/Jahr (Bestand: **0 kWh/Jahr**)
- Summe: 124.900.000 kWh/Jahr (also potentiell 128.1 %);  
**17.500.000 kWh/Jahr (17.94 %) in 2007 realisiert !**



## 4b. Geplanter saisonaler Gang der Isnyer Stromproduktion (MW)

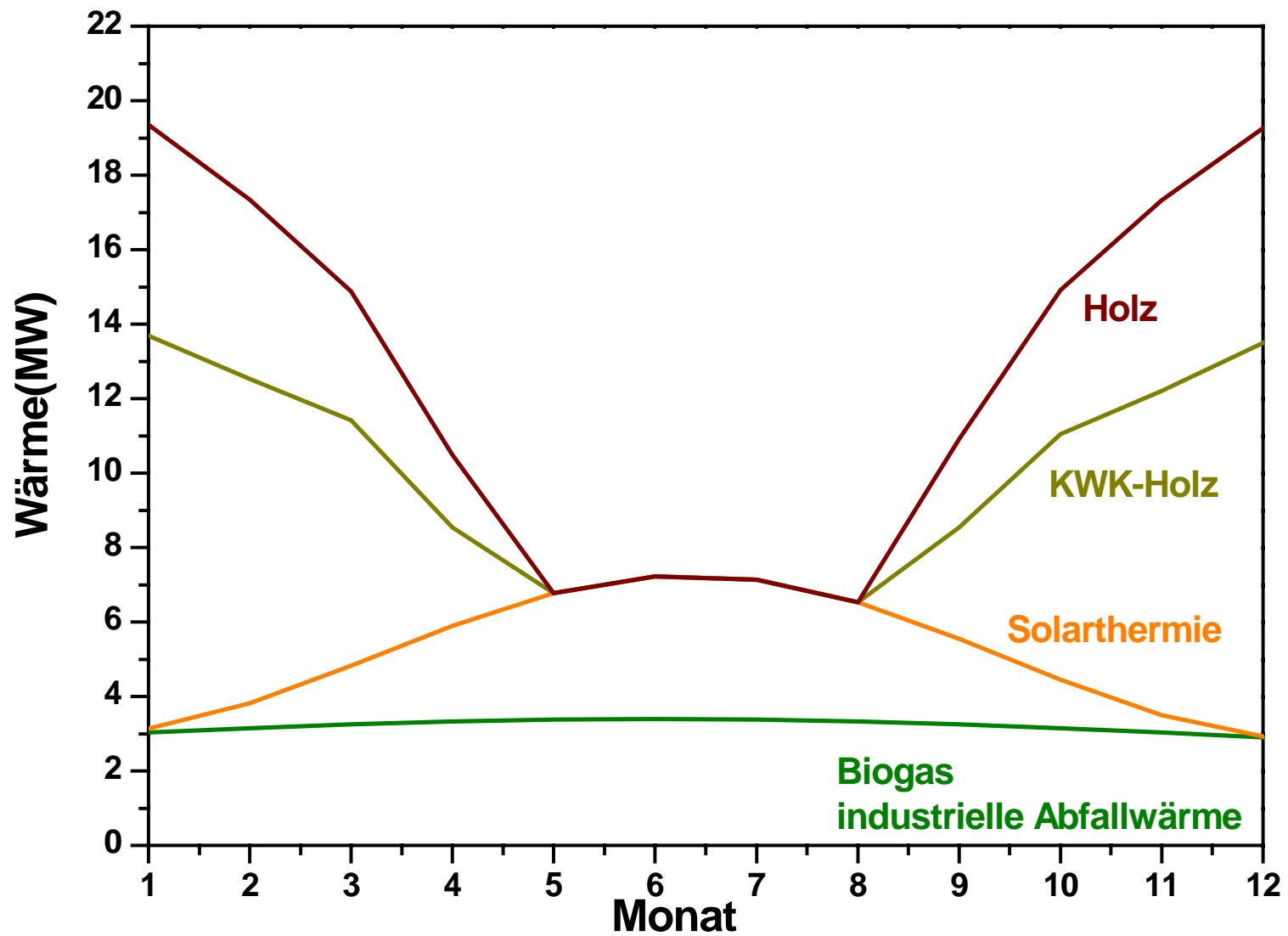


## 4c. Deckung des Wärmebedarfs von 177.000.000 kWh/Jahr

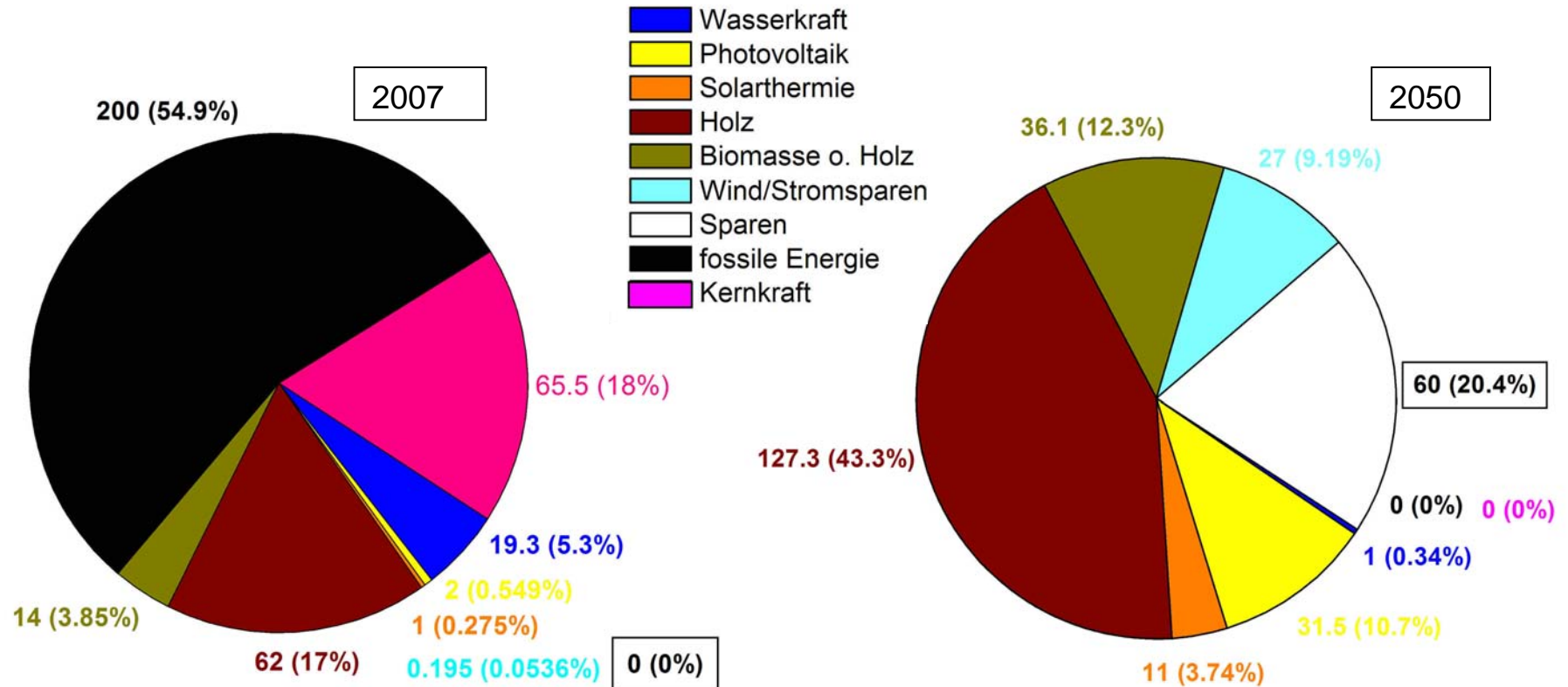
1. **Sparen, 15 – 20 Cent/kWh (33.8 %):**
    - 60.000.000 kWh/Jahr
  2. **Thermische Solarenergie, 12 Cent/kWh (6.2 %):**
    - 11.000.000 kWh/Jahr (derzeitige Erzeugung unbekannt)
  3. **Wärme aus Kraftwärmekopplungsanlagen (KWK), 6 Cent/kWh (46,3 %)**
    - 82.000.000 kWh/Jahr (derzeitige Erzeugung - als Abwärme bei der Biogasverstromung und industrielle Abwärme - von **22.000.000 kWh/Jahr** aber **bisher nicht genutzt !**)
  4. **Thermische Verwertung von Holz, 3 Cent/kWh (15,5 %)**
    - 24.000.000 kWh (derzeit geschätzt **62.000.000 kWh/Jahr**)
- Summe:
- 177.000.000 kWh/Jahr (100 %) !
  - **62.000.000 kWh/Jahr (35 %)**, aber bisher ineffizient genutzt !



## 4d. Geplanter saisonaler Gang der Isnyer Wärmeproduktion (MW)



## 4e. Energiekonzept Isny: Primärenergieeinsatz 2007 vs. 2050



Primärenergieeinsatz (Pos. 1, 2 und 3) der Isnyer Energieversorgung im Jahr 2007 (links) und 2050 (rechts). Die erste Angabe ist jeweils in Millionen kWh, die zweite Angabe ist der Primärenergiebedarf in %.



## 5. Kosten und Nutzen

	Kosten (€)	Kostenanteil (%)	Energieanteil (%)	Amortisationsdauer (Jahre)
Biomassenutzung	33.000.000	6,4	55,45	4,5
Solarthermie	32.000.000	6,2	3,75	25
Photovoltaik	135.000.000	26,3	10,7	12,5
Gebäudesanierung	300.000.000	58	20,4	~ 20
Windenergie	16.600.000	3,2	9,2	7,3
Summe	<b>516.600.000</b>			

### Kosten/Nutzen des Isnyer Energiekonzeptes

- Energiekosten für das ‚Weiter wie bisher‘: **25.245.000,- €/Jahr**
- Investitionskosten: **516.000.000,- €** bzw. **12.300.000,- €/Jahr** oder  
~ **3.5 %** des Isnyer BIPs über 42 Jahre
- CO<sub>2</sub> Emissionsreduktion (- 71 %): **98.300 tCO<sub>2</sub>/Jahr**  
mit einem Emissionspreis von > **2.000.000 \$/Jahr** ab 2012



## 6. Zusammenfassung

### 1. Direkte Vorteile einer lokalen Energieversorgung

- Ankurbelung der lokalen (Energie-)wirtschaft mit  $> 25.245.000,-$  €/Jahr
- Erhöhte Preissicherheit in der Energieversorgung
- Erhöhte Versorgungssicherheit in der Energieversorgung
- Klimaschutz durch Einsparung von  $2/3$  bis  $3/4$  der Isnyer  $\text{CO}_2$  Emissionen

### 2. Indirekte Vorteile einer lokalen Energieversorgung

- Alleinstellungsmerkmal ‚Energienstadt Isny‘
- Ankurbelung des Tourismus, der Tagungs- & Beratungsbesuche
- Zukunftsorientierte Ausbildungsberufe
- Neue Beschäftigung mit hoher/höherer Qualifizierung



## 7. Ausblick

### **Bundesumweltminister Gabriel:**

**„Die Stadt Isny hat die Zeichen der Zeit erkannt: Anstrengungen für den Klimaschutz sind auf allen Ebenen notwendig. In Deutschland müssen wir bis 2050 gegenüber 1990 80% der Treibhausgasemissionen einsparen. Dazu brauchen wir Pioniere wie Isny! Ich bin beeindruckt von dem Engagement vor Ort und wünsche dem Projekt eine erfolgreiche Umsetzung.“**

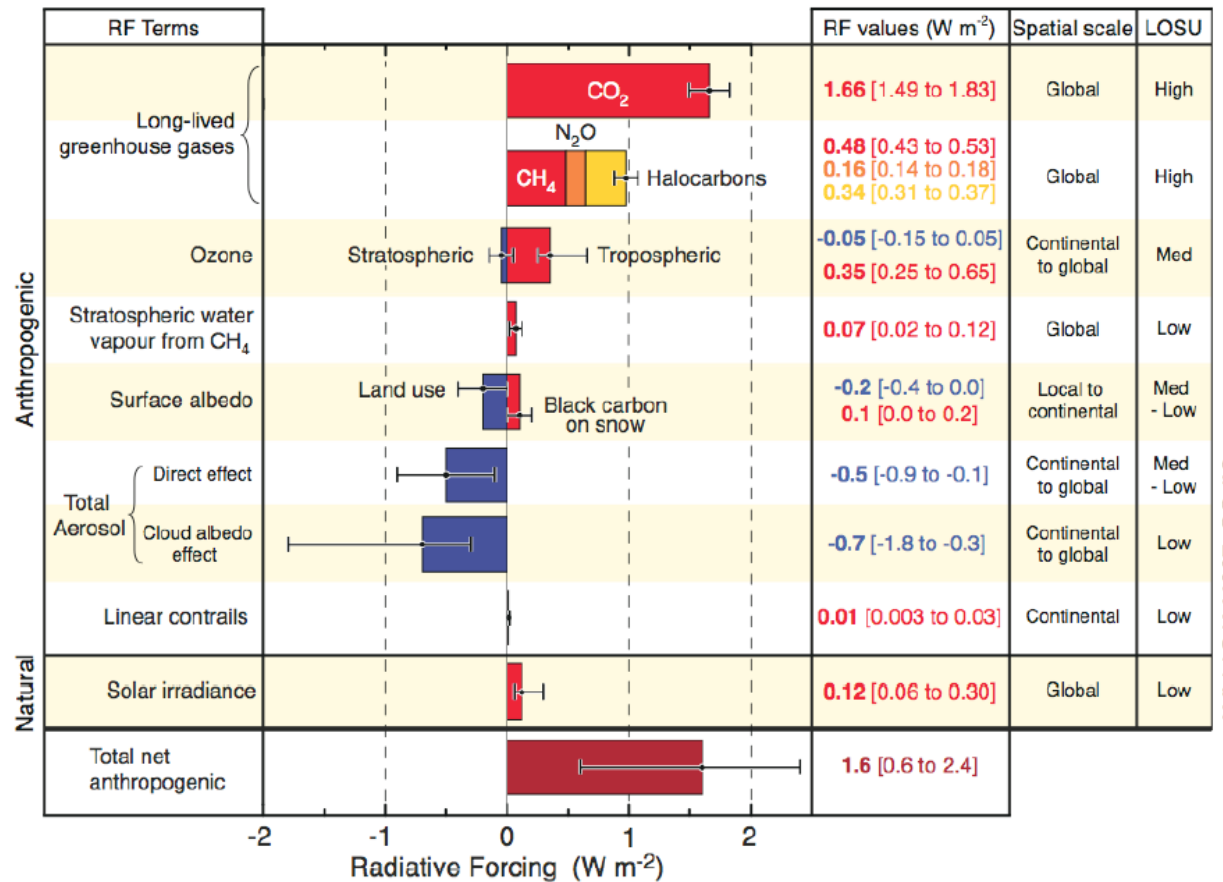
### **Prof. Hans Joachim Schellnhuber, Direktor des Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK), Klimaberater des EU-Kommissionspräsidenten und Chefberater der Bundesregierung für den G-8/EU-Vorsitz 2007:**

**„Um Klima- und Energiesicherheit in Einklang zu bringen, müssen wir unser Wirtschaftsleben auf eine nachhaltige Grundlage stellen – eine Jahrhundertaufgabe, die wir nicht weiter vor uns her schieben können. Innovative Projekte, wie in Isny sind ein unverzichtbarer Schritt auf dem Weg zur „Neufindung der Moderne“.**



# Klimawandel durch den Treibhauseffekt von CO<sub>2</sub>: Strahlungsantrieb

## Radiative Forcing Components

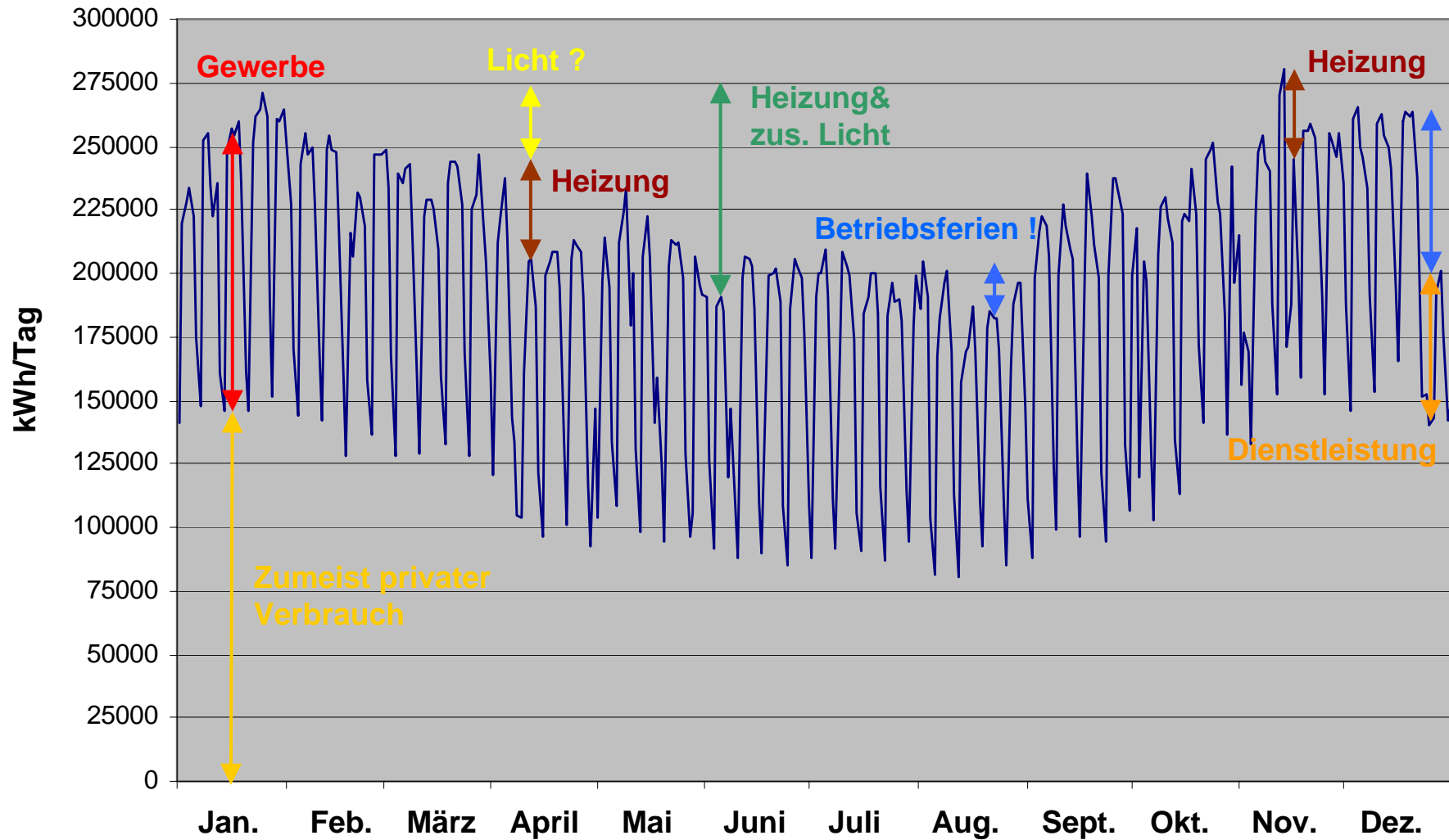


Empfindlichkeit des Klimasystems:  $0.74 \pm 0.2$  K Erwärmung pro  $1 \text{ W/m}^2$  zusätzlichem Strahlungsantrieb (LOSU: Level Of Scientific Understanding)!

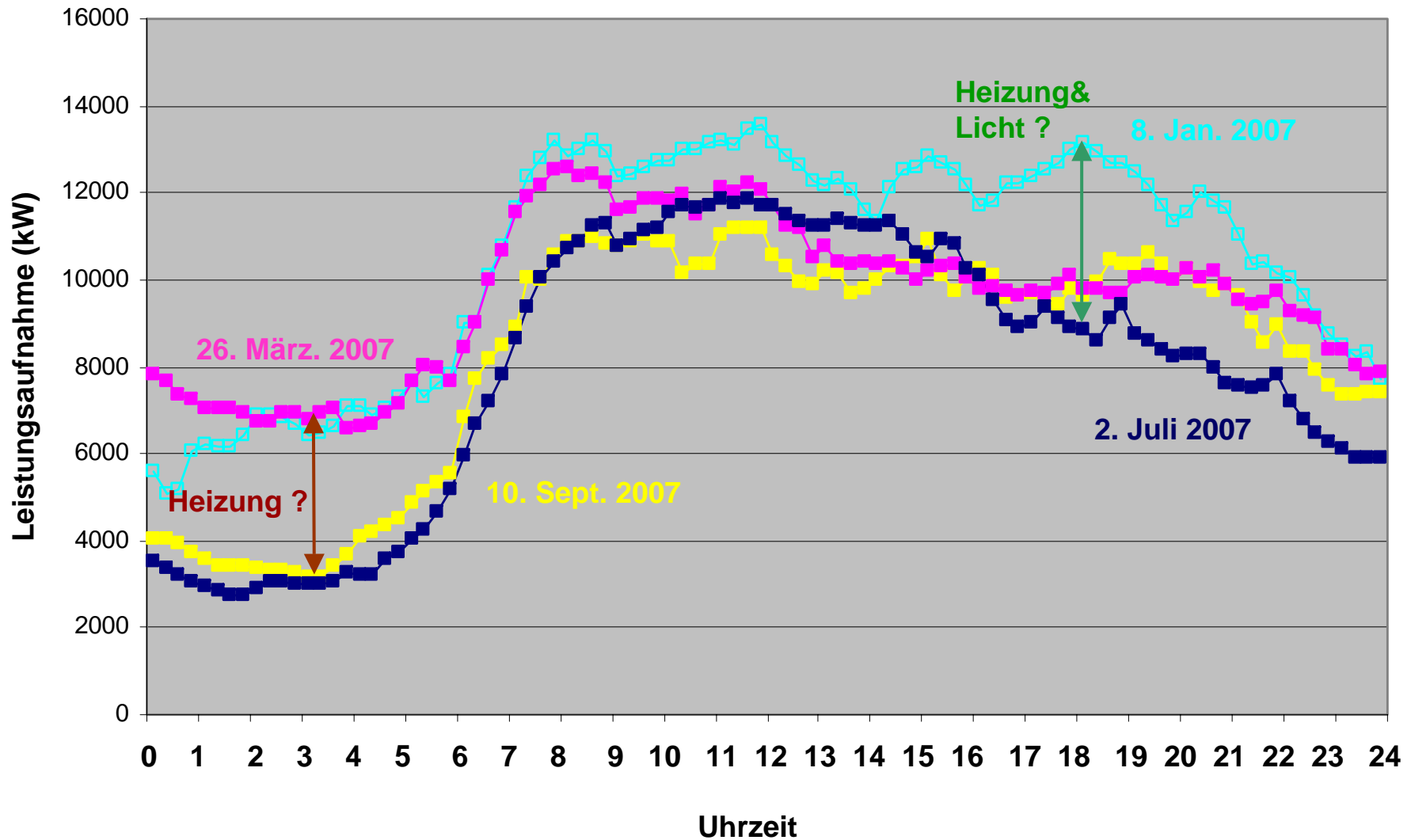
aus ipcc-2007: [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)



# Täglicher Stromverbrauch (2007) im Konzessionsgebiet Isny (lt. EnBW)



# Leistungsaufnahme (2007) im Konzessionsgebiet Isny (lt. EnBW)



## KWK-Wärme/Strom: Kosten/Nutzen

### Voraussetzungen:

- Stromproduktion aus Biomasse (Holz und Biogas): 40.400.000 kWh/Jahr
- ‚Abfallwärme‘ aus Stromproduktion: 81.000.000 kWh/Jahr
- Energetische Verluste für Wärmeübertragung: 12 %

### Kostenrechnung (€/Jahr):

#### (1) Einnahmen:

- Wärmeverkauf bei 12 % Verlust: 4.276.800,- € (d.t. Durchschnittspreis: 6 Cent/kWh)
- Stromverkauf: 6.464.000,- € (EEG: 16 Cent/kWh)
- Einnahmen durch Mess- und Grundpreis bei 2000 Kunden: 500.000,- €

Σ Einnahmen: 11.240.800,- €

#### (2) Kosten (€/Jahr):

- Abschreibung und Tilgung (13 %) des 15 km langen Fernwärmenetzes: 1.950.000,- €
- Abschreibung und Tilgung (13 %) für 20 MW KWK Anlagen: 2.340.000,- €
- Wartungskosten: 2.085.000,- €
- Kosten für biogene Brennstoffe: 3.750.000,- €
- allgemeine Betriebskosten (10 %): 1.188.400,- €

Σ Kosten: 11.038.400,- €

→ Brutto Gewinn: 202.400,- €/Jahr !

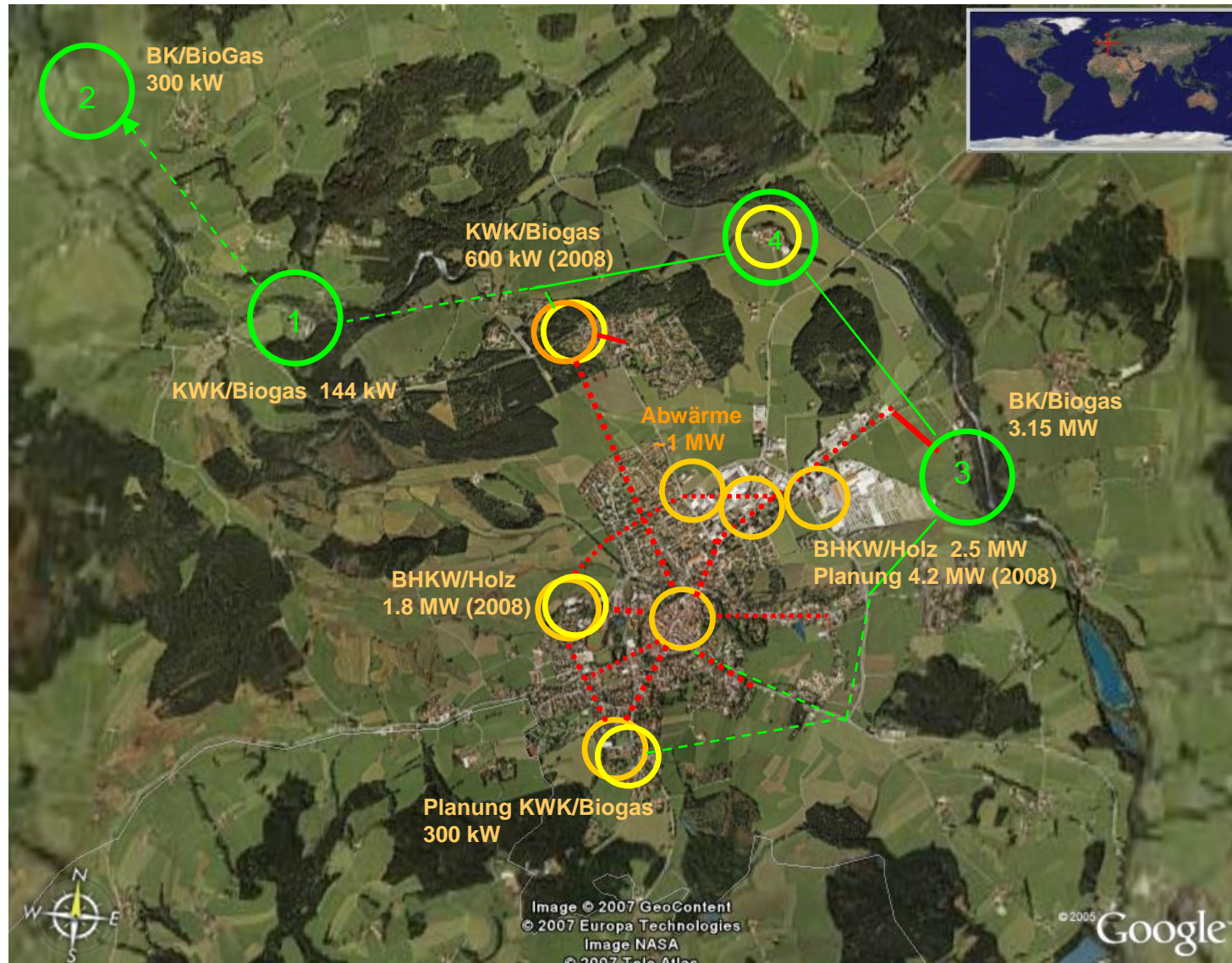
### Isnyer Potential:

Stromproduktion: 40.400.000 kWh/Jahr (41.45 % des Isnyer Bedarfs)

Wärmeproduktion: 81.000.000 kWh/Jahr (46.3 % des Isnyer Bedarfs)



# Energiekonzept Isny 2050: Mögliche Gas/Holz-KWKs (41.7 %)



**Biogasanlagen**  
(Bestand 4 MW)

**Abwärme 1MW**

**KWKs**  
~ 5 MW (Sommer, Gas)  
20 MW (Winter, Gas/Holz)

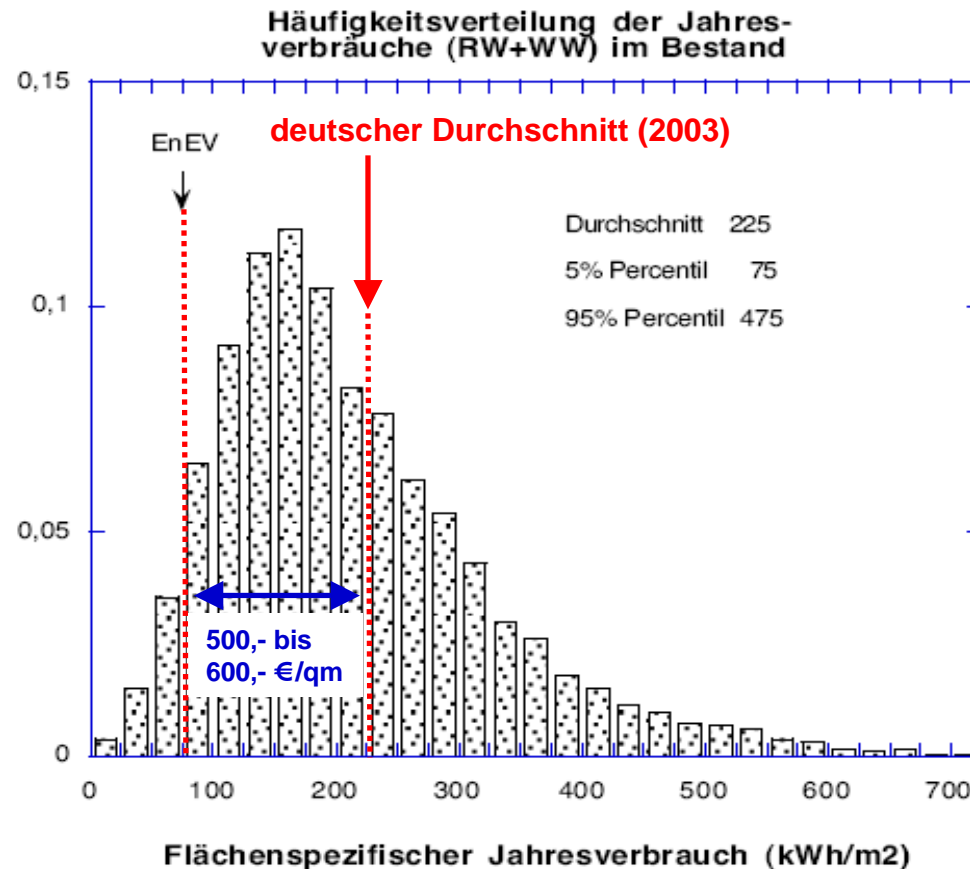
**Fernwärmenetz**  
— (Bestand)  
..... (z. bauen)

**Mikrowärmenetze**  
— (Bestand)  
..... (z. bauen)

**Σ Wärmenetze 15 km**



# Flächenspezifische Verteilung des deutschen Wärmebedarfs für Wohngebäude



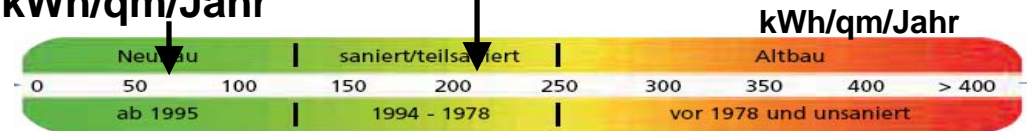
Gemessene, auf die Wohnfläche bezogene Jahresverbrauchswerte an Energie für Raumwärme und Warmwasser in einer deutschen Großstadt (alle Häuser-Größen und Altersklassen). Die Stichprobe kann für den ganzen deutschen Bestand genommen werden. Die Norm der neuen Energieeinspar-Verordnung (EnEV) für Neubauten ist ebenfalls eingetragen (aus *Klimaschutz und Energieversorgung in Deutschland 1990 – 2020 Studie; Eine Studie der Deutschen Physikalischen Gesellschaft e. V.*, siehe auch *M. Kleemann, FZ Jülich, Aktuelle Einschätzung der CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale im Gebäudebereich, Gutachten im Auftrag von Dena und BMWA, Jülich, Nov. 2003.*



## Gebäudesanierung: Kosten/Nutzen

### Voraussetzungen (an einem mir bekannten Beispiel):

- Deutscher Durchschnitt: 225 kWh/qm/Jahr
- Gesetzliche Auflagen (EnEV): 60 kWh/qm/Jahr



- Gebäude im Altbestand (vor 1978): Heizbedarf 250 kWh/qm/Jahr
- Sanierung: 60 kW/qm/Jahr (KW-60)
- Sanierungskosten für Wärme&Solaranlage: 500.- €/qm

### Kostenrechnung:

(1) Einsparung: 13.- €/qm/Jahr (bei 190 kWh/qm/Jahr und 6.6 Cent/kWh)

(2) Kosten (pro qm/Jahr)

- Zinskosten (2.3 % KfW): 11.50 €
  - Abschreibung/Tilgung (2 %/Jahr): 10.- €
- Σ Kosten: 21.50 €

Gewinn/Verlust: - 8.5 €/qm/Jahr:

### Isnyer Potential:

Potential: deutscher Durchschnittsverbrauch (225 kWh/qm/Jahr)

Einsparung Wärme: **37 Millionen kWh/Jahr (19.3 % des Isnyer Bedarfs)**



## Kosten/Nutzen: Unterschiedliche Heizungstypen

### Einfamilienhaus (150qm, Zentralheizung)

- 20000 kWh/a bzw. 133 kWh/qm/a (Neubau 1980):
- 4500 kWh/a bzw. 30 kWh/qm/a (Neubau 2007):

	Ölheizung (6.5 Cent/kWh)	Gasheizung (6.5 Cent/kWh)	Elektroheizung (18 Cent/kWh)	Pelletheizung (3.8 Cent/kWh)	Fernwärme (KWK) (6,0 Cent/kWh) (SW Heidelberg)
Investitions- kosten	11.150 € 6000 €/a	9.350 € 5000 €/a	8.800 € 3.300 €/a	12.250 € 9000 €/a	3000 €
Kapitaldienst /Jahr	972 €/a 523 €/a	815 €/a 423 €/a	767 €/a 277 €/a	966 €/a 785 €/a	236 €
Verbrauchs- kosten/Jahr	1300 €/a 292 €/a	1300 €/a 292 €/a	3600 €/a 810 €/a	770 €/a 170 €/a	1200 € 269 €/a
Betriebskosten/ Jahr	220 €/a	130 €/a	0 €/a	170 €/a	Grundpreis: 245 €/a Messpreis: 36.51 €/a
Jährliche Kosten	2492 € 1035 €/a	2245 €/a 845 €/a	3367 €/a 1087 €/a	1906 €/a 1124 €/a	1718 €/a 787 €/a



## Kosten/Nutzen: Solarthermie

### Voraussetzungen:

- Wärmeernte in Isny: 366 kWh/qm/Jahr
- Anschaffungspreis: 833,- €/qm
- Abschreibungszeit 25 Jahre

### Kostenrechnung:

(1) Bruttoertrag (pro qm/Jahr) 43.02 €/qm/Jahr (bei 12 Cent/kWh)

(2) Kosten (pro kWpeak/Jahr)

- Kapitalkosten (KfW 2,6 %/Jahr): 21.56 €/qm/Jahr
- Abschreibung/Tilgung (4 % Jahr): 33.32 €/qm/Jahr (wegen der vom Hersteller garantierten Lebensdauer von 25 Jahren)

Σ Kosten: 54.88 €/qm/Jahr

Gewinn/Verlust: - 11.86 €/qm/Jahr !

### Isnyer Potential:

Wärmeproduktion: 11.000.000 kWh/Jahr (6.21 % des Isnyer Bedarfs)



## Photovoltaik: Kosten/Nutzen

### Voraussetzungen:

- Stromernte in Isny: > 1050 kWh/Jahr
- Anschaffungspreis: 4500.- €/kWpeak
- Vergütung (2007): 49.21 €/kWh (EEG)

### Kostenrechnung:

#### (1) Bruttoertrag (pro kWpeak/Jahr)

Einnahmen: > 516,70 €

#### (2) Kosten (pro kWpeak/Jahr)

- Zinskosten (KfW 5.02 %/Jahr): 234,- €
  - Abschreibung/Tilgung: 5 % Jahr: 200,- €
  - Dachmiete für 1 kWpeak/Jahr (~7qm), 14,- €
  - Versicherung 0.5%/Jahr, 30,- €
- Σ Kosten: 478.00,- €

Gewinn: 38,70 €/kWpeak/Jahr !

### Isnyer Potential:

Geeignete Dachfläche (220.000qm) oder 30.000 kWpeak

Installiert (Ende 2006): 1.100 kWpeak

Stromproduktion: **31.5 Millionen kWh/Jahr (32.30 % des Isnyer Bedarfs)**



## Windenergie: Kosten/Nutzen

### Voraussetzungen:

- Stromernte in Isny (Adelegg): 2000 kWh/kW<sub>peak</sub> (wie Kimratshofen)
- Anschaffungspreis: 1200.- €/kW<sub>peak</sub>
- Vergütung (EEG 2007): 8.7 Cent/kWh ( $\leq 5$  Jahre) dann 5.5 Cent/kWh (EEG)

### Kostenrechnung:

#### (1) Bruttoertrag (pro kW<sub>peak</sub>/Jahr)

Einnahmen: 174.- € ( $\leq 5$  Jahre), dann 110.- € ( $> 5$  Jahre)

#### (2) Kosten (pro kW<sub>peak</sub>/Jahr)

- Zinskosten: 5.0 %/Jahr: 60.- €
  - Abschreibung/Tilgung: 7 % Jahr: 84.- €
  - Miete für Grundstück 1.2%: 2.- €
  - Versicherung 0.57%, 1.- €
- $\Sigma$  Kosten: 145.- €

Gewinn: **29.- €/kW<sub>peak</sub>/Jahr:**

### Isnyer Potential:

6 Windenergieanlagen (2.3 MW<sub>peak</sub>, Nabenhöhe 100m) auf der Adelegg:  
Stromproduktion: **27.6 Millionen kWh/Jahr (30.35 % des Isnyer Bedarfs)**



# Arbeitsgruppe 4

Marketing, kommunale Energieberatung, Natur-, Umwelt- und Klimaschutz und Wissenschaft

Koordinator: K. Mechler & K. Pfeilsticker

## Ziele:

1.) Beratung aller energetischen Maßnahmen in Isny in Bezug auf Belange der/des

- Wirtschaftlichkeit
- Sozialverträglichkeit
- Ressourcenerhaltung und Schonung
- Nachhaltigkeit
- Klimaschutzes
- Natur- und Landschaftsschutzes

2.) sowie ihre interne (in Isny) und externe Vermarktung !



# Arbeitsgruppe 4

## Inhalte/Mögliche Themen:

### 1.) Vermarktung lokaler ‚Energieprodukte‘, u.a.

- des Konzeptes ‚Energierstadt Isny‘
- gewerbliche Energieberatung und Planung
- gewerbliche Angebote zur Energieerzeugung und effizientem Energieeinsatz

### 2.) Energieberatung

- für kommunale und gewerbliche Entscheidungsträger
- Privatpersonen

### 3.) Natur- und Landschaftsschutz

- Natur- und Landschaftsschutzverträglichkeit energetischer Maßnahmen

### 4.) Klimaschutz&Wissenschaft

- Monitoring der Isnyer Treibhausgasemissionen
- Ermittlung von CO<sub>2</sub> Vermeidungskosten und ihre Wirtschaftlichkeit
- Engineering von Energieerzeugungsanlagen

**Prof. K. Pfeilsticker**

- ...



# Arbeitsgruppe 4

## Diskussionspunkte:

Wo stehen wir?

Wo wollen wir hin?

Was ist dazu notwendig?

Welche Schritte sind in nächster Zukunft zu unternehmen?



# Arbeitsgruppen und vorhandene Fachkompetenz in/um Isny

