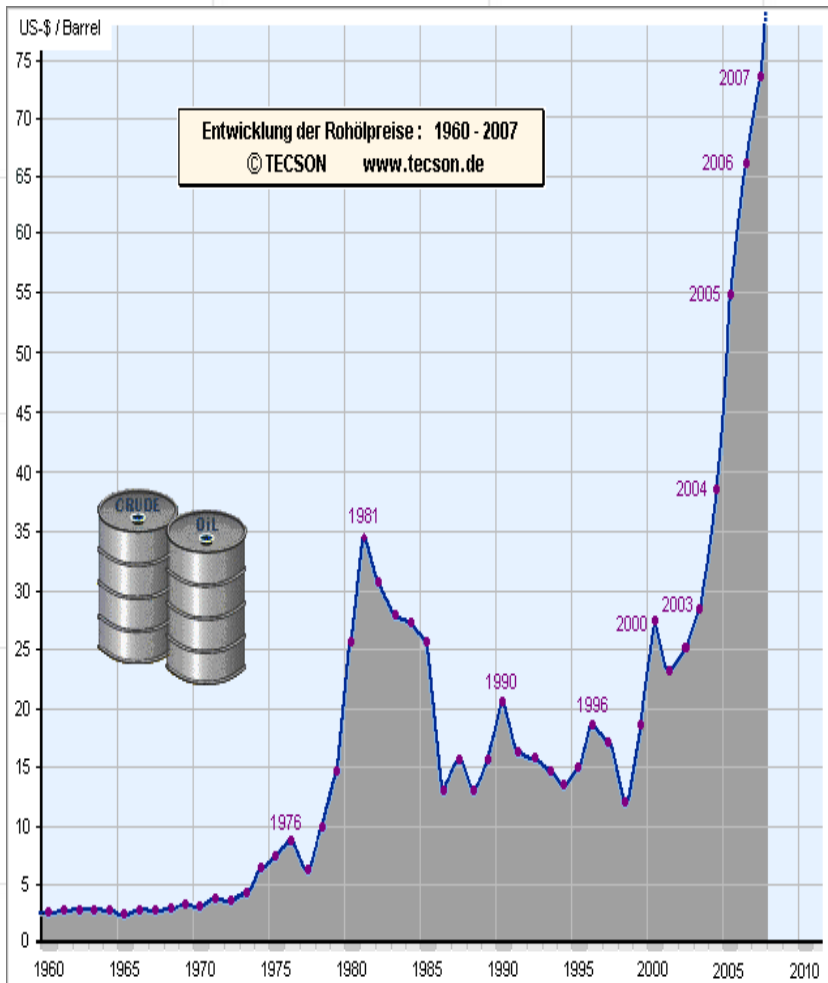




# Recht im Paladion

## erneuerbare und alternative Energien



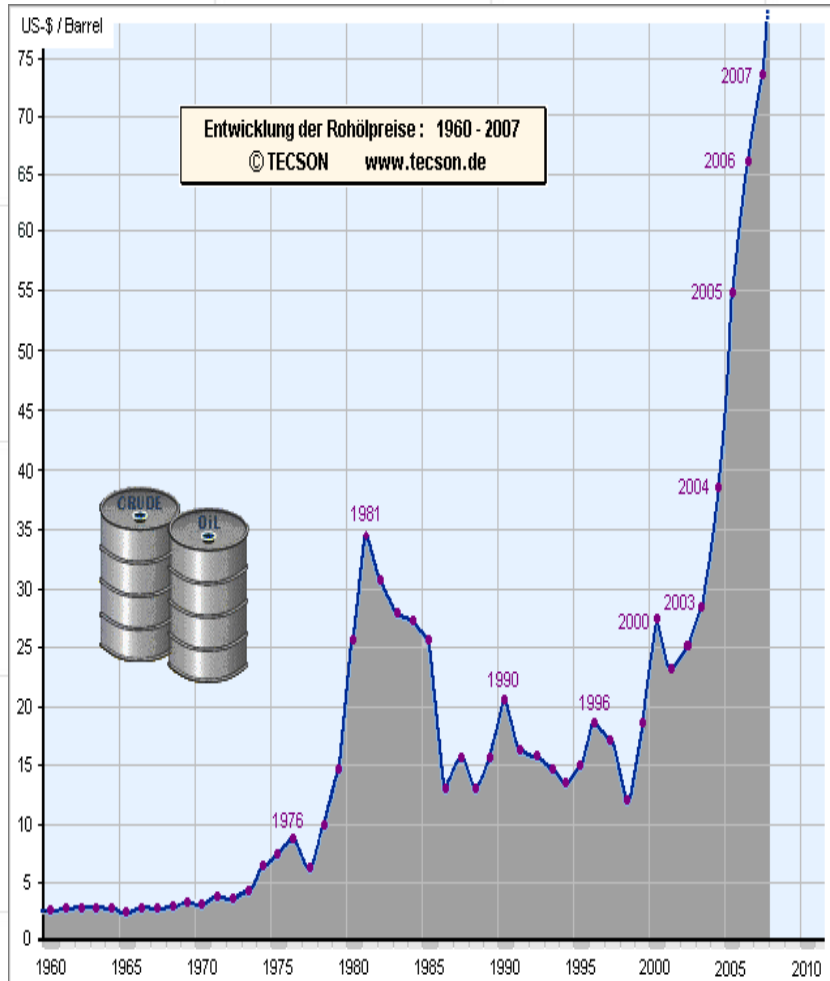
- Energieressourcen Öl Gas noch ca. 40 Jahre
- Klimaveränderungen
- Umweltkatastrophen
- Schmelzen der Pole (Hafenstädte)
- Kriege und Abhängigkeiten

## Sanierungsgründe

- Senkung der Nebenkosten
- Steigerung des Wertes der Immobilie
- Mehr Behaglichkeit
- Längere Lebensdauer
- ENEC oder Ewärmeg
- Günstige Kredite KfW



# Recht im Paladion erneuerbare und alternative Energien



## Themen

- Was ist zu beachten
- Energiepass
- Technische Möglichkeiten
- Wirtschaftlichkeit

# Recht im Paladion

## erneuerbare und alternative Energien



### Was ist zu beachten

- Niemals Fenster erneuern ohne Dämmmaßnahmen Wand (Schimmelbildung)
- Vor Austausch Heizung Fachmann fragen
- Bei neuer Heizung davon ausgehen, dass Öl und Gas nicht unendlich zur Verfügung stehen
- Besser zuviel Dämmen
- Analyse der Möglichkeiten

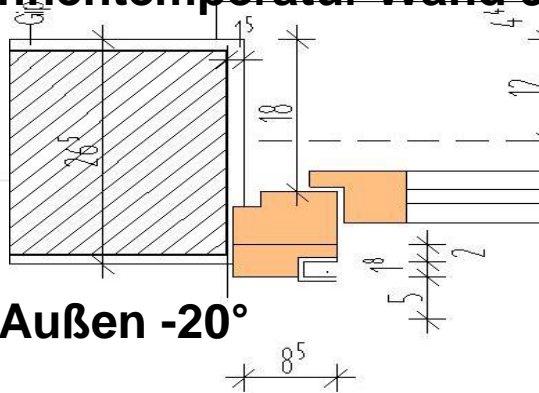
*je besser gedämmt wird,  
desto kleiner die  
Heizungsanlage und der  
Verbrauch*



# Recht im Paladion erneuerbare und alternative Energien



## Innentemperatur Wand 9°



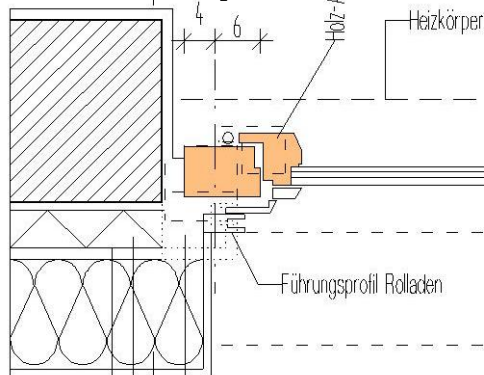
Außen -20°

## Schimmelbildung

### • Zustand vor Sanierung

wenn Fenster neu und dicht, kann das Kondensat nicht mehr nach Außen gelangen

## Innentemperatur Wand 19°



Außen -20°

### • Zustand nach Sanierung

Innenwand zu warm für Kondensation

Platz Bestand  
Dämmung Bestand 80 mm  
WDVS 14 cm  
Leibung mit Dämmung Bestand  
Abschlagen, Leistung Fensterbau  
Alu-Fenster

# Recht im Paladion

## erneuerbare und alternative Energien

### Reinigung Kessel

- jedes Jahr den Kessel reinigen lassen  
Kosten ca. 100 €
- pro Millimeter Russchicht 3% Verlust
- 2 cm Russ = 60% Verlust
- Steuerung optimieren
- Nachabsenkung, Partybetrieb, Urlaubsschaltung etc



**Heizungsbauer verkaufen lieber neue Anlagen**

***ca. 80% aller Haushalte haben die Heizungsanlage nicht optimal eingestellt***

# Recht im Paladion

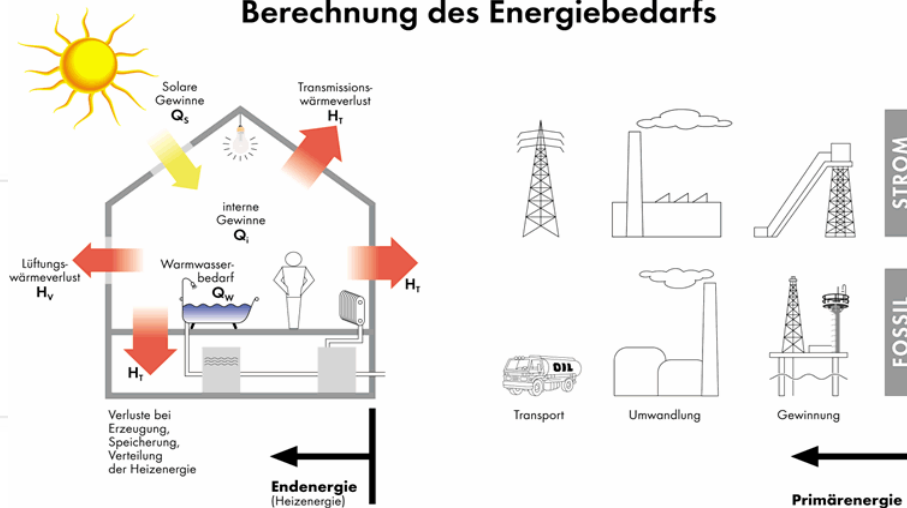
## erneuerbare und alternative Energien



### nicht Dauerlüften

- Fenster, die den ganzen Tag gekippt sind, können den Energieverbrauch für das Lüften gegenüber einer vernünftigen Stoßlüftung vervierfachen.

### Berechnung des Energiebedarfs



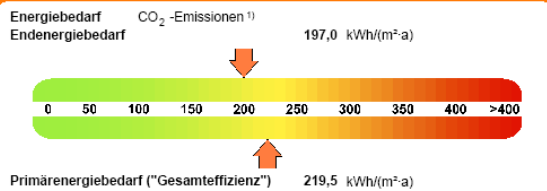
**kommen wir nun zur ENEV und zum Energiepass**



# Recht im Paladion erneuerbare und alternative Energien

## ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes 2



Nachweis der Einhaltung des § 3 oder § 9 Abs. 1 EnEV <sup>2)</sup>

|   |   |  |
|---|---|--|
| Primärenergiebedarf                                 | Energetische Qualität der Gebäudehülle            |  |
| Gebäude-Istwert $Q_p$ 219,5 kWh/(m <sup>2</sup> ·a) | Gebäude-Istwert $H_T$ 0,788 W/(m <sup>2</sup> ·K) |  |
| EnEV-Anforderungswert -- kWh/(m <sup>2</sup> ·a)    | EnEV-Anforderungswert -- W/(m <sup>2</sup> ·K)    |  |

Endenergiebedarf

|               |  |                                      |                                |
|---------------|--|--------------------------------------|--------------------------------|
| Energieträger | Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m <sup>2</sup> ·a) für |                                      | Gesamt kWh/(m <sup>2</sup> ·a) |
|               | Heizung  | Warmwasser Hilfsgeräte <sup>3)</sup> |                                |

**Sonstige Angaben**

Einsetzbarkeit alternativer Energieversorgungssysteme

nach § 5 EnEV vor Baubeginn geprüft

Alternative Energieversorgungssysteme werden genutzt für:

Heizung  Warmwasser  
 Lüftung  Kühlung

Lüftungskonzept Die Lüftung erfolgt durch:

Fensterlüftung  Schachtlüftung  
 Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung  
 Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

**Vergleichswerte Endenergiebedarf**

|            |            |                          |   |
|------------|------------|--------------------------|---|
| Passivhaus | EFH Neubau | Durchschnitt Wohngebäude | EFH energetisch nicht wesentlich modernisiert |
|------------|------------|--------------------------|---|

MFH Neubau EFH energetisch gut modernisiert MFH energetisch nicht wesentlich modernisiert

**Erläuterungen zum Berechnungsverfahren**

Das verwendete Berechnungsverfahren ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche ( $A_N$ ).

1) freiwillige Angabe  
 2) nur in den Fällen des Neubaus und der Modernisierung auszufüllen  
 3) ggf. einschließlich Kühlung  
 4) EFH-Einfamilienhäuser, MFH-Mehrfamilienhäuser

## Energiepass

- gilt seit 2002 für Neubauten
- ohne Sanierungsmaßnahmen nur Papier
- 10 Jahre Gültigkeit
- billiger = Verbrauchsausweis
- besser = Bedarfsausweis

## Verkäufer und Vermieter

- ab 01 Juli 2008 bei Gebäuden vor 1965
- ab 01 Oktober 2009 bei Gebäuden ab 1965
- bis 01 Oktober 2008 sind beide Varianten zulässig (Bedarfs- oder Verbrauchsorientiert)



# Recht im Paladion erneuerbare und alternative Energien



Michael Hanka Energieberater BAFA

Hanka & Nolte Architekten, Sindelfingerstr. 8 71032 Böblingen



HANKA & NOLTE ARCHITEKTEN

## Beispiel Wohnhaus 1970

### Ziegel - EnEV Ergebnisreport

|   |                                    |        |                          |
|---|------------------------------------|--------|--------------------------|
| Hüllfläche                                  | A                                  | 533,85 | m <sup>2</sup>           |
| Bezugsfläche                                | A <sub>N</sub>                     | 219,03 | m <sup>2</sup>           |
| Bruttovolumen                               | V <sub>e</sub>                     | 684,47 | m <sup>3</sup>           |
| Hüllflächenfaktor                           | A/V <sub>e</sub>                   | 0,78   | 1/m                      |
| Fensterflächenanteil                        | f <sub>s</sub>                     | 0,14   | -                        |
| Nutzbare interne Gewinne                    | Q <sup>''</sup> <sub>i</sub>       | 33,11  | kWh / (m <sup>2</sup> a) |
| Nutzbare Solargewinne Fenster               | Q <sup>''</sup> <sub>s</sub>       | 17,36  | kWh / (m <sup>2</sup> a) |
| Nutzbare Solargewinne Glasvorbau            | Q <sup>''</sup> <sub>ss</sub>      | 0,00   | kWh / (m <sup>2</sup> a) |
| Nutzbare Solargewinne TWD                   | Q <sup>''</sup> <sub>TWD</sub>     | 0,00   | kWh / (m <sup>2</sup> a) |
| Nutzbare Gesamtgewinne                      | Q <sup>''</sup> <sub>g</sub>       | 50,47  | kWh / (m <sup>2</sup> a) |
| Lüftungswärmeverluste                       | Q <sup>''</sup> <sub>v</sub>       | 49,58  | kWh / (m <sup>2</sup> a) |
| Transmissionswärmeverluste                  | Q <sup>''</sup> <sub>T</sub>       | 144,67 | kWh / (m <sup>2</sup> a) |
| Wärmebrückenverluste                        | Q <sup>''</sup> <sub>WB</sub>      | 21,38  | kWh / (m <sup>2</sup> a) |
| Reduzierung durch Nachtabsenkung            | Q <sup>''</sup> <sub>il</sub>      | 18,60  | kWh / (m <sup>2</sup> a) |
| Flächenbez. Transmissionswärmeverlust vorh. | H <sup>''</sup> <sub>T,vorh.</sub> | 0,788  | W / (m <sup>2</sup> K)   |
| Heizwärmebedarf                             | Q <sup>''</sup> <sub>h</sub>       | 146,57 | kWh / (m <sup>2</sup> a) |
| Warmwasserbedarf                            | Q <sup>''</sup> <sub>TW</sub>      | 12,50  | kWh / (m <sup>2</sup> a) |
| Gesamt-Aufwandszahl                         | e <sub>P</sub>                     | 1,38   | -                        |
| Primärenergiebedarf vorh.                   | Q <sup>''</sup> <sub>p,vorh.</sub> | 219,52 | kWh / (m <sup>2</sup> a) |

Bezugsfläche= 32% vom Volumen



H<sup>''</sup><sub>T</sub> zeigt wie viel Energie durch die Außenhaut m<sup>2</sup> Bezugsfläche und Kelvin hindurchgeht

Q<sup>''</sup><sub>h</sub> gibt an, wie viel Energie zum Heizen pro Jahr und m<sup>2</sup> benötigt wird

Q<sup>''</sup><sub>p</sub> ist Summe aus Heizung und Warmwasser \* e<sub>p</sub>

# Recht im Paladion

## erneuerbare und alternative Energien

### nach Sanierung

|   |                                   |        |                          |
|---|-----------------------------------|--------|--------------------------|
| Hüllfläche                                      | A                                 | 533,85 | m <sup>2</sup>           |
| Bezugsfläche                                    | A <sub>N</sub>                    | 219,03 | m <sup>2</sup>           |
| Bruttovolumen                                   | V <sub>e</sub>                    | 684,47 | m <sup>3</sup>           |
| Hüllflächenfaktor                               | AV <sub>e</sub>                   | 0,78   | 1/m                      |
| Fensterflächenanteil                            | f <sub>s</sub>                    | 0,14   | -                        |
| Nutzbare interne Gewinne                        | Q <sup>"</sup> <sub>i</sub>       | 30,55  | kWh / (m <sup>2</sup> a) |
| Nutzbare Solargewinne Fenster                   | Q <sup>"</sup> <sub>s</sub>       | 13,05  | kWh / (m <sup>2</sup> a) |
| Nutzbare Solargewinne Glasvorbau                | Q <sup>"</sup> <sub>ss</sub>      | 0,00   | kWh / (m <sup>2</sup> a) |
| Nutzbare Solargewinne TWD                       | Q <sup>"</sup> <sub>TWD</sub>     | 0,00   | kWh / (m <sup>2</sup> a) |
| Nutzbare Gesamtgewinne                          | Q <sup>"</sup> <sub>g</sub>       | 43,59  | kWh / (m <sup>2</sup> a) |
| Lüftungswärmeverluste                           | Q <sup>"</sup> <sub>v</sub>       | 42,50  | kWh / (m <sup>2</sup> a) |
| Transmissionswärmeverluste                      | Q <sup>"</sup> <sub>T</sub>       | 41,53  | kWh / (m <sup>2</sup> a) |
| Wärmebrückenverluste                            | Q <sup>"</sup> <sub>WB</sub>      | 10,69  | kWh / (m <sup>2</sup> a) |
| Reduzierung durch Nachtabsenkung                | Q <sup>"</sup> <sub>il</sub>      | 4,00   | kWh / (m <sup>2</sup> a) |
| Flächenbez. Transmissionswärmeverlust vorh.     | H <sup>'</sup> <sub>T,vorh.</sub> | 0,246  | W / (m <sup>2</sup> K)   |
| Flächenbez. Transmissionswärmeverlust zul.      | H <sup>'</sup> <sub>T,zul.</sub>  | 0,492  | W / (m <sup>2</sup> K)   |
| Transmissionswärmeverluste vorhanden / zulässig |                                   | 50,00  | %                        |
| Heizwärmebedarf                                 | Q <sup>"</sup> <sub>h</sub>       | 47,13  | kWh / (m <sup>2</sup> a) |
| Warmwasserbedarf                                | Q <sup>"</sup> <sub>TW</sub>      | 12,50  | kWh / (m <sup>2</sup> a) |
| Gesamt-Aufwandszahl                             | e <sub>P</sub>                    | 1,64   | -                        |
| Primärenergiebedarf vorh.                       | Q <sup>"</sup> <sub>p,vorh.</sub> | 97,79  | kWh / (m <sup>2</sup> a) |
| Primärenergiebedarf zul.                        | Q <sup>"</sup> <sub>p,zul.</sub>  | 117,81 | kWh / (m <sup>2</sup> a) |

### Energieaufwandszahl (ep) und Dämmung

- Dämmung von Dach Bodenplatte und Fassade
- neue Fenster
- Heizung bleibt bestehend
- Verbesserung von Q<sup>'</sup><sub>t</sub> um 71 %
- ep wird rechnerisch schlechter
- Heizwärmebedarf sinkt um 68 %

Heizung neu mit Stückholzkessel und Solar für WW und Heizung

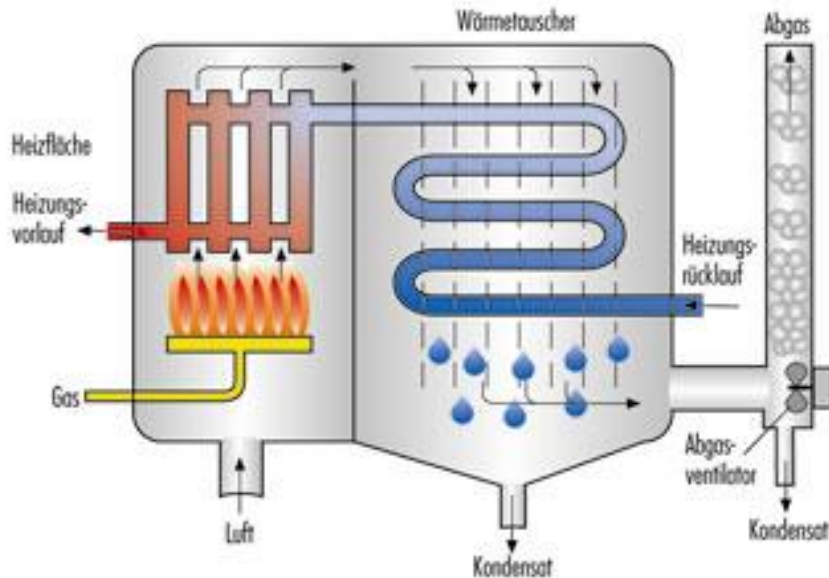
- ep=0,45
- Q<sup>'</sup><sub>p</sub> = 26,83kWh/(m<sup>2</sup>\*a)

# Recht im Paladion

## erneuerbare und alternative Energien



### Schematische Darstellung eines Brennwertkessels



## Wärmebereitstellung Stand heute

- **Brennwertgeräte Öl oder Gas**
  - **Vorteil:**
    - wirtschaftlich
    - ohne Austausch der Heizkörper
    - Kunststoffrohr in Schornstein
    - mit Solar machbar
  - **Nachteil:**
    - nicht regenerativ

# Recht im Paladion

## erneuerbare und alternative Energien



### Wärmebereitstellung Stand heute

- **Kraft-Wärme-Kopplung**  
mit Öl und Gas oder nachwachsenden Rohstoffen  
Strom wird mit Generator erzeugt, die Abwärme wird für Heizung genutzt.  
kleine Anlagen = Blockheizkraftwerk  
große Anlagen = Fernwärme

#### Vorteil:

- Strom wird eingespeist
- wenig Energieverluste durch kurze Leitungswege

#### Nachteil:

- sehr teuer
- mit Öl und Gas nicht wirklich sinnvoll
- Biogas, Klärgas Pflanzenöl oder Wasserstoff technisch nicht ausgereift

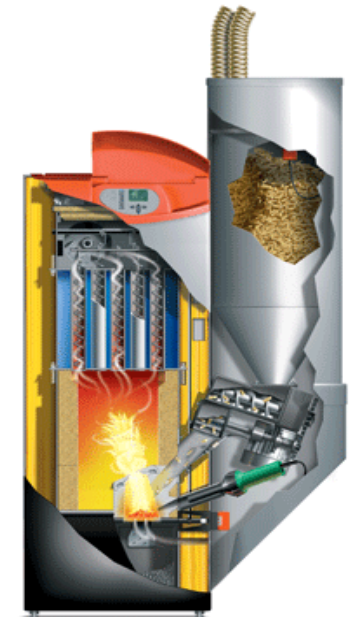
# Recht im Paladion

## erneuerbare und alternative Energien



### Wärmebereitstellung Stand heute

- Biomasse
- Biogas
- Holz
- Holzpellets
- Getreide



#### Vorteil:

- Momentan gefördert
- Co2 Gutschriften
- Nachwachsender Rohstoff

#### Nachteil:

- Abhängigkeit der großen Anbieter
- Biogas schwierig
- Feinstaub
- Große Lagerflächen
- Träges Verhalten

# Recht im Paladion

## erneuerbare und alternative Energien



## Wärmebereitstellung Stand heute

### Geothermiebohrung

- Oberflächenbohrung mit Wärmepumpe

#### Vorteil:

- Unbegrenzt saubere Energie
- Auch zum Kühlen im Sommer
- Kosten Heizung bei EFH ca. 350 € Strom/Jahr
- Kein Kamin

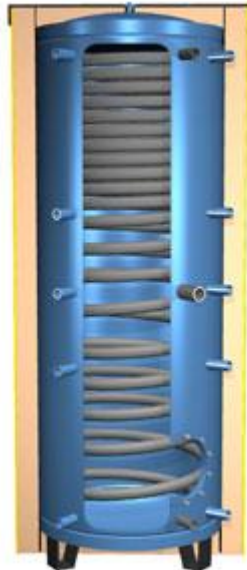
#### Nachteil:

- Nicht überall ist Bohren zulässig (Wasserschutzgebiet)
- Bohrung teuer
- Geht nur in Verbindung mit Flächenheizung
- Nicht alle Bohrfirmen seriös



# Recht im Paladion

## erneuerbare und alternative Energien



## Wärmebereitstellung Stand heute

### Wärmepumpen

- Was ist das???

Energie aus Luft oder Sole (geothermie)

Aus 4 K wird mit Kompressor geheizt

System wie Kühlschrank

Gibt es seit 30 Jahren

Kompressor mit verbilligtem Strom

2 mal am Tag wird Strom abgestellt, daher  
Pufferspeicher

# Recht im Paladion

## erneuerbare und alternative Energien

### Wärmebereitstellung Stand heute



#### Luftwärmepumpen

- mit Wärmepumpe

#### Vorteil:

- Unbegrenzt saubere Energie
- Kosten Heizung bei EFH ca. 450 € Strom /Jahr
- Kein Kamin
- Billiger als Geothermiebohrung

#### Nachteil:

- Pufferspeicher notwendig
- Geht nur in Verbindung mit Flächenheizung

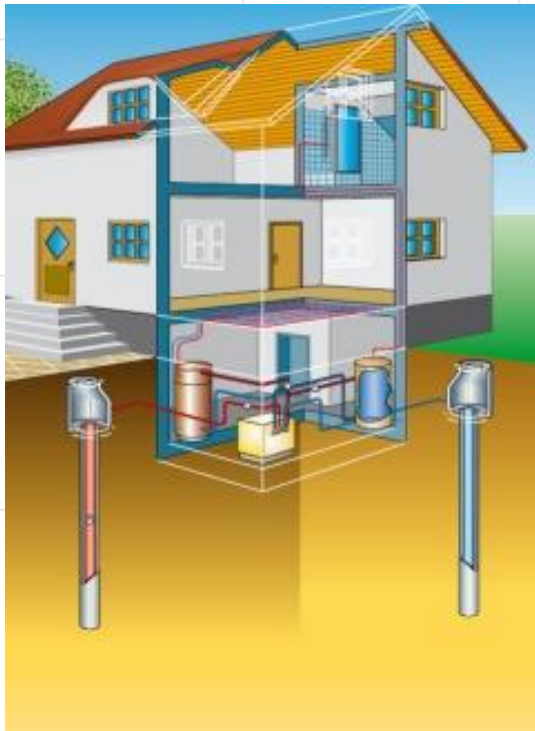


# Recht im Paladion

## erneuerbare und alternative Energien



### Wärmebereitstellung Stand heute



#### Grundwasser

- mit Wärmepumpe

#### Vorteil:

- Unbegrenzt saubere Energie
- Auch zum Kühlen mittel Bauteilaktivierung
- Kein Kamin

#### Nachteil:

- Nur wenn Grundwasser vorhanden
- Nur wenn Durchfluss sehr hoch
- Geht nur in Verbindung mit Flächenheizung



## Wärmebereitstellung Stand heute

### Geothermiebohrung

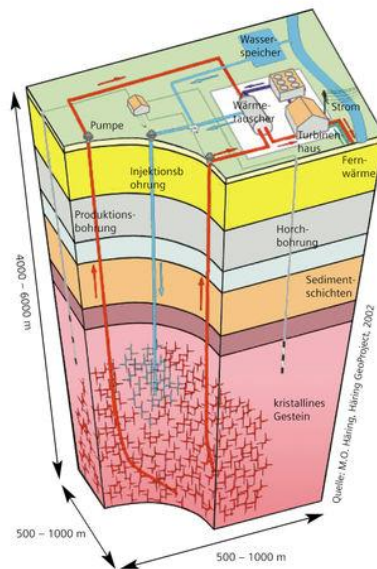
- Tiefenbohrung in Erdkruste 4000 – 6000 m

#### Vorteil:

- Unbegrenzt saubere Energie
- Ohne Wärmepumpe, da Sole ca. 80°
- Kein Kamin

#### Nachteil:

- Nur für Siedlungen bzw. große Anlagen
- Teuer
- Erdbeben möglich





# Recht im Paladion

## erneuerbare und alternative Energien



### Wärmebereitstellung Stand heute

Dieses Gebäude benötigt derzeit 30 € Heizenergie pro Wohnung (ca. 110 m<sup>2</sup>) in Verbindung mit Geothermie

#### Solarenergie

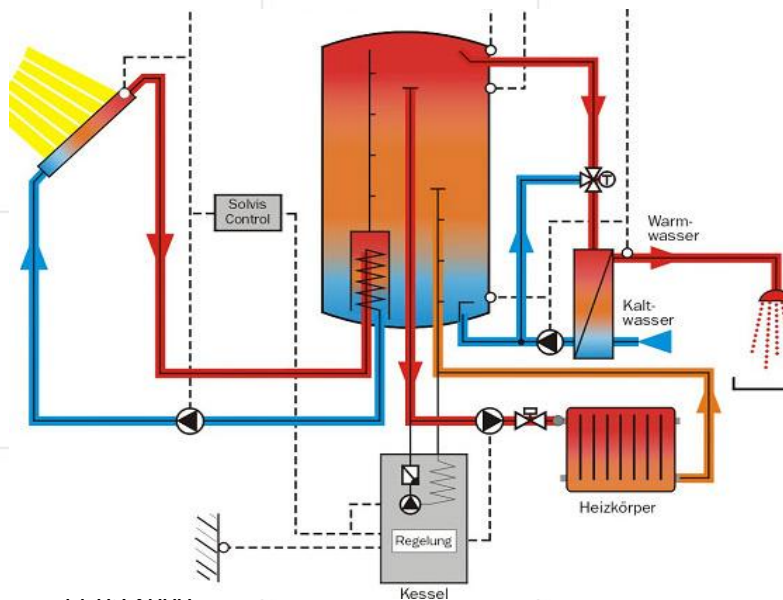
- Nicht Photovoltaik

#### Vorteil:

- Im Sommer für Warmwasser ausreichend
- Unbegrenzte Energie
- Förderprogramme

#### Nachteil:

- Im Winter nur unterstützend
- Speicherung nur bedingt möglich (Pufferspeicher)
- Weitere Energie nötig (Winter und bedeckt)





# Recht im Paladion

## erneuerbare und alternative Energien

### Wärmebereitstellung Stand heute



#### Photovoltaik

- **Stromerzeugung**

#### Vorteil:

- **Wird ins Netz mit Gewinn eingespeist**
- **Unbegrenzte Energie**
- **Förderprogramme**
- **Stromnetz in jeden Haushalt**

#### Nachteil:

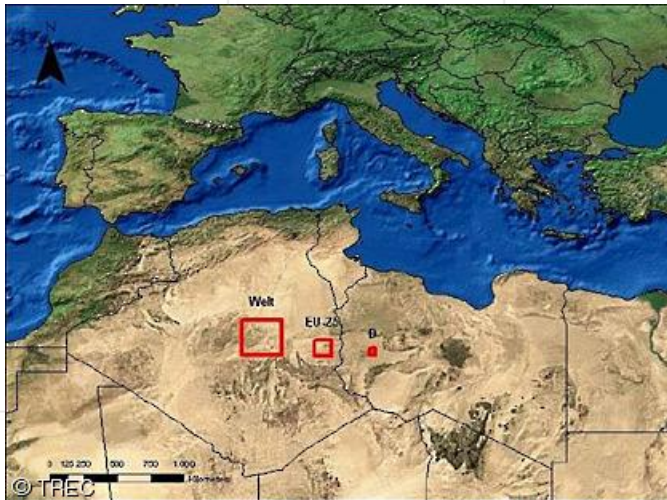
- **Nicht für Heizungen**
- **Speicherung nur bedingt möglich (Wasserstoff oder Sauerstoff)**





# Recht im Paladion

## erneuerbare und alternative Energien



## Zukunftsvision

### Photovoltaik

- Stromerzeugung

**Deckung des Energiebedarfs der Welt über Photovoltaikanlagen in der Sahara,**

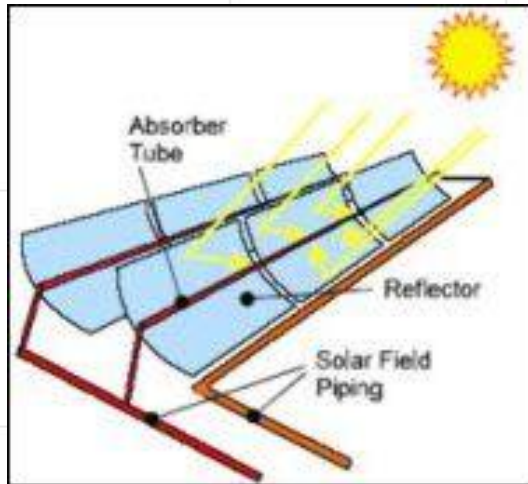
- Einspeisung ins Stromnetz
- Herstellung von Wasserstoff und Sauerstoff
- Technik noch nicht ausgereift



- Energie für Wärmepumpen
- Brenner mit Wasserstoff
- Betrieb von Fahrzeugen

# Recht im Paladion

## erneuerbare und alternative Energien



## Zukunftsvision

### Solarkraftwerke seit 1912

- **Stromerzeugung durch Warmwasser**
- **Billiger als Photovoltaik**
- **Nur für Großprojekte**
- **Nur in Wüsten**
- **Baukosten ungefähr gleich wie Kohlekraftwerk**
  
- **Nachteil: Abhängigkeit von den Wüstenländern**

**Alle Wüsten der Welt  
könnten 5 Billionen  
Menschen mit Energie  
versorgen**

# Recht im Paladion

## erneuerbare und alternative Energien

### Zukunftsvision

#### Windkraft

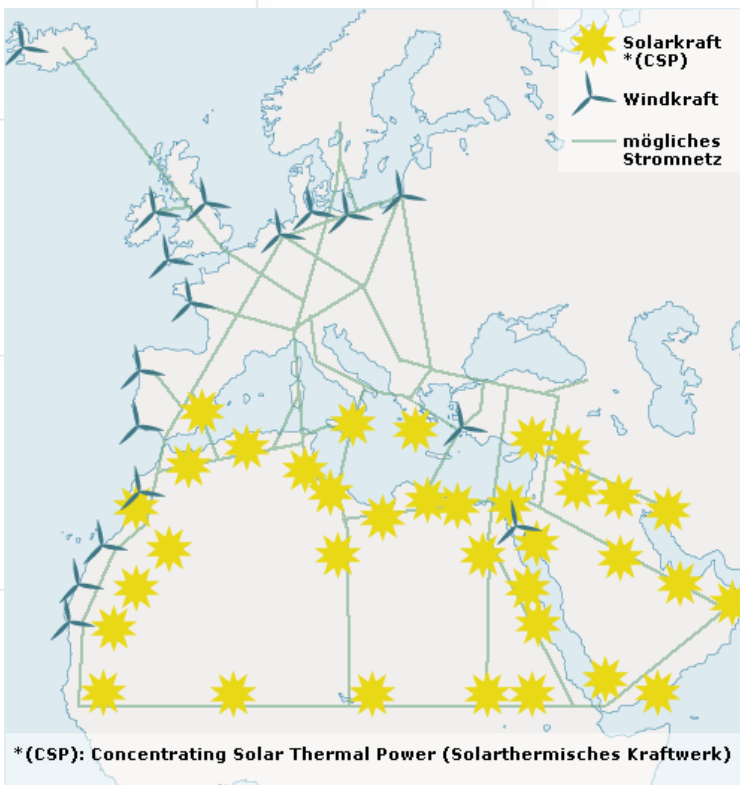
#### Vorteil:

- Unbegrenzte Energie

#### Nachteil:

- Wind nicht immer vorhanden
- Hohe Kosten
- 2005 = 1438 Volllaststunden
- Kernenergie-Windenergie= 1446 KM  
Linie Windräder für ein Kernkraftwerk

**In Kombination mit  
Solarkraftwerke ideal**





# Recht im Paladion

## erneuerbare und alternative Energien

### Zukunftsvision

- **Wasserkraftwerke ausbauen, auch im Flachland**

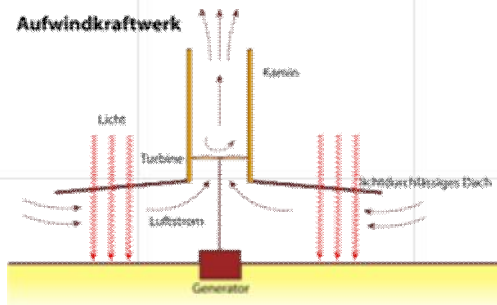


- **Gezeitenkraftwerke**

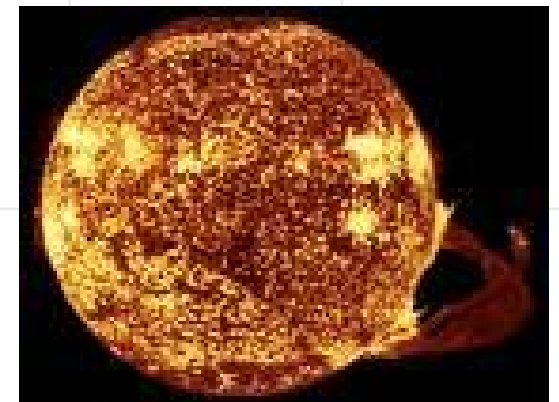
# Recht im Paladion erneuerbare und alternative Energien

## Zukunftsvision

- Aufwindkraftwerke



- Kernfusion



Ich hoffe, der Vortrag war  
interessant. Noch Fragen?