



## Erneuerbare Energien in der kommunalen Versorgung

Biomasse, Geo- und Solarthermie, Speicherkonzepte

Dr. Ingo Weidlich  
IKT, 31.01.2012

WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Visionen und Realität



**These:**

**32 Hybrid-Ringwallspeicher  
würden den Strombedarf  
Deutschlands decken.**

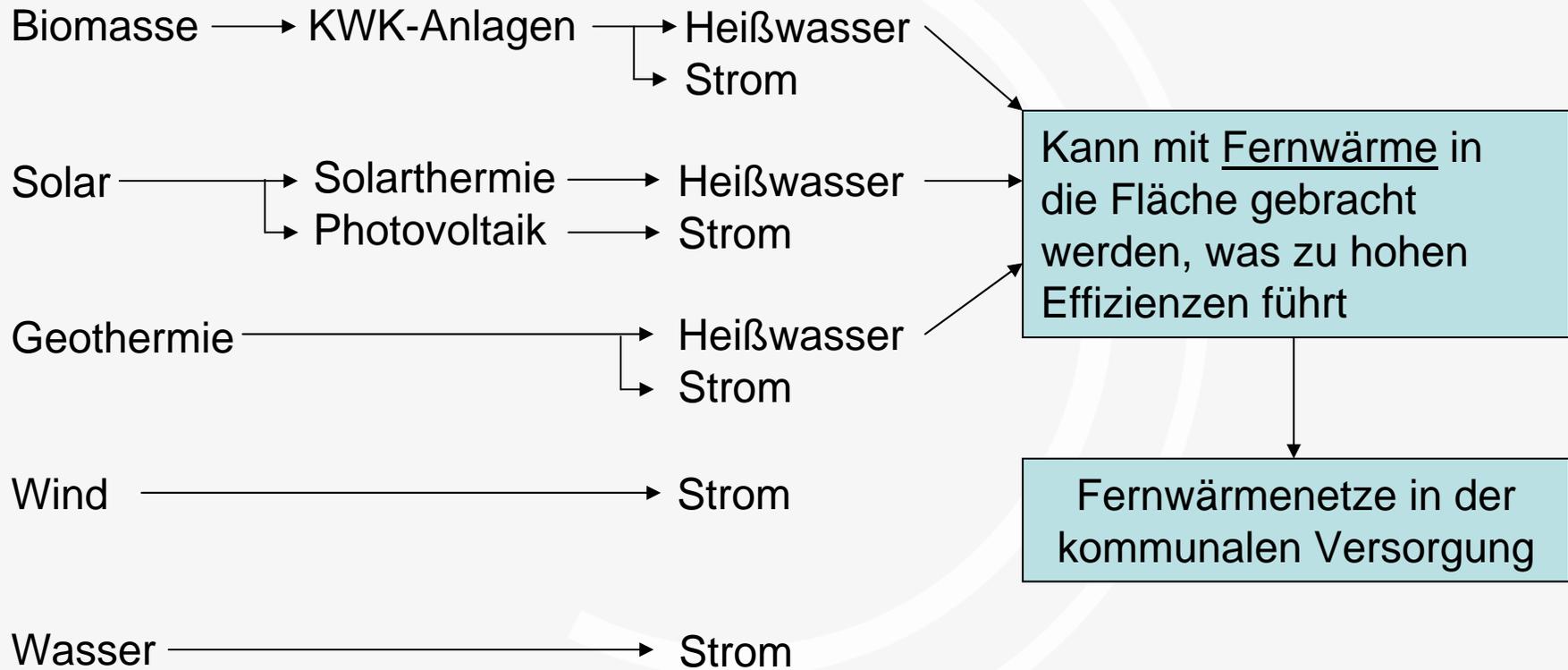
**Frage:**

**Welche realistischen  
Möglichkeiten haben wir  
heute in Deutschland  
tatsächlich?**



## » Erneuerbare Energieträger (EE)

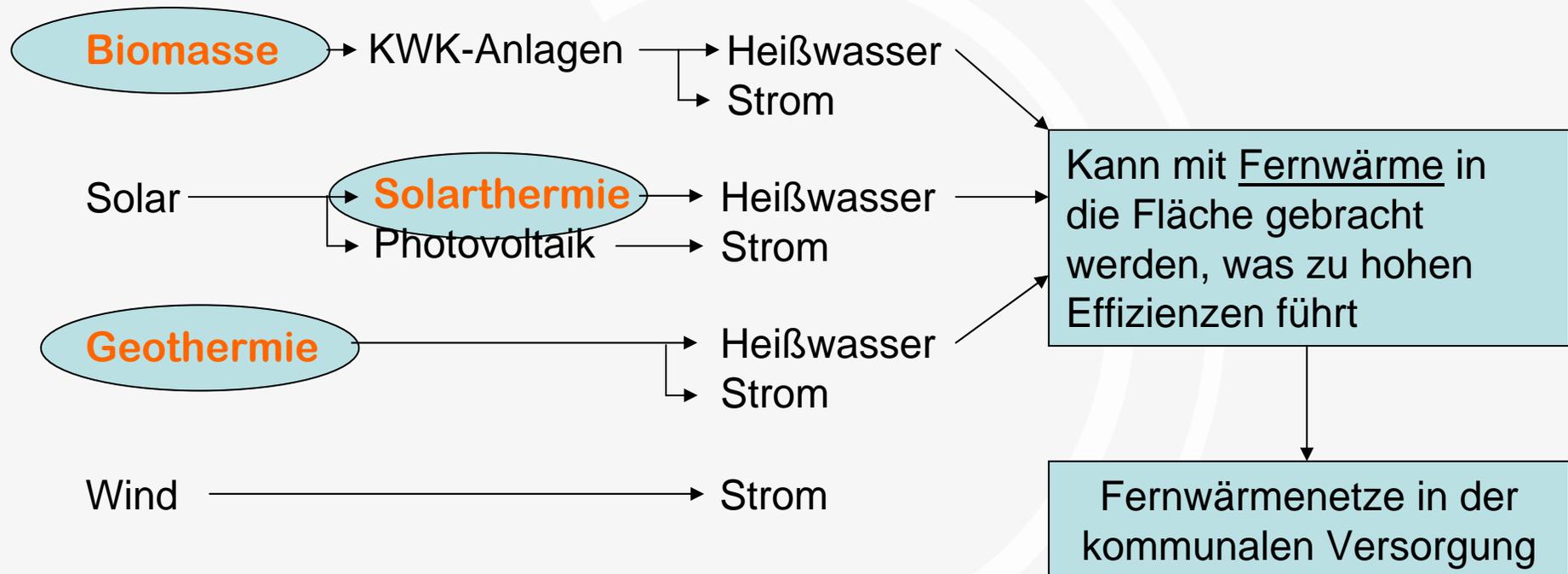
Ein Umschwung auf EE braucht:



WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Erneuerbare Energieträger (EE)

Ein Umschwung auf EE braucht:

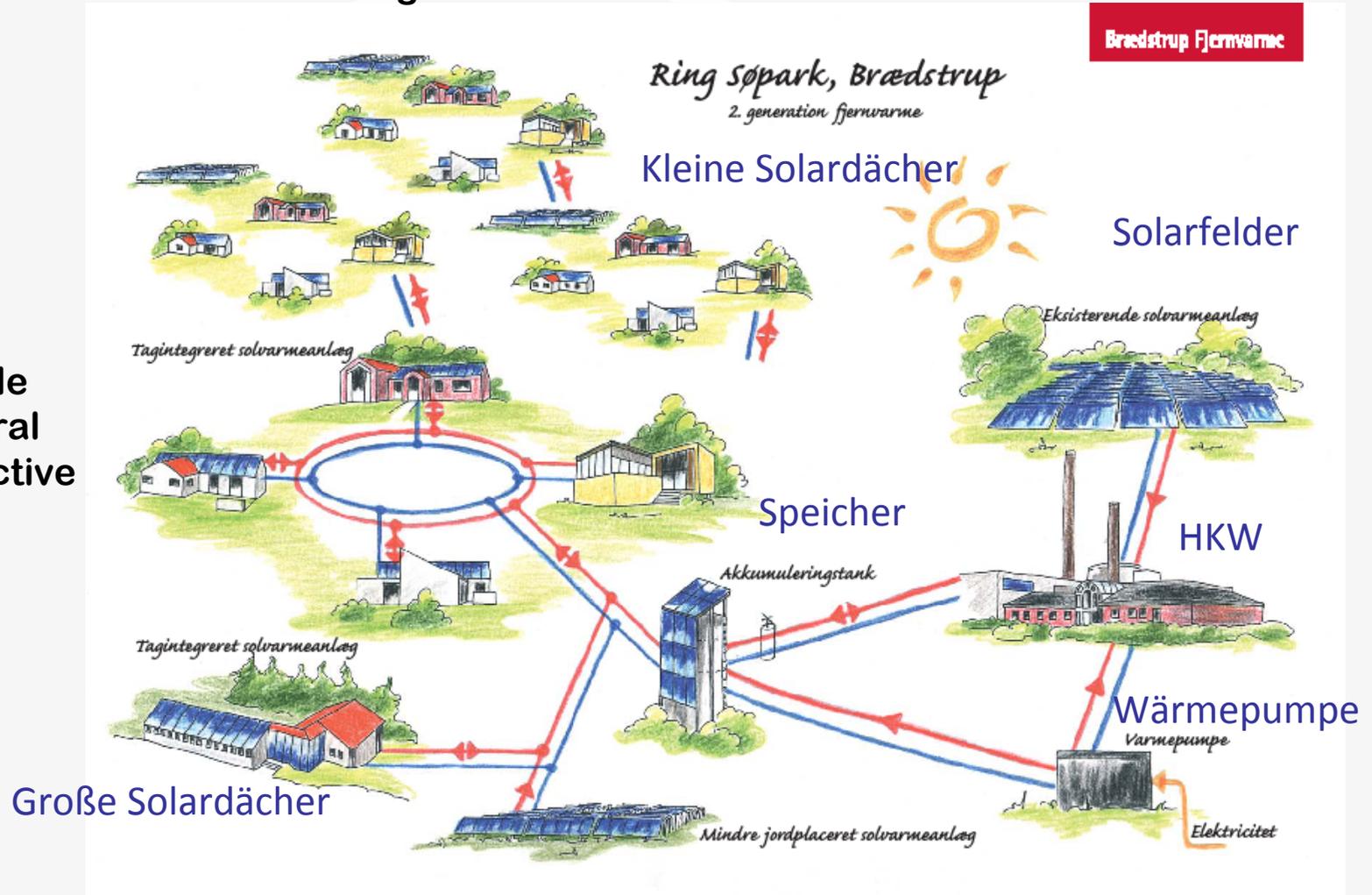


WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Konzept Braedstrup (Dänemark)

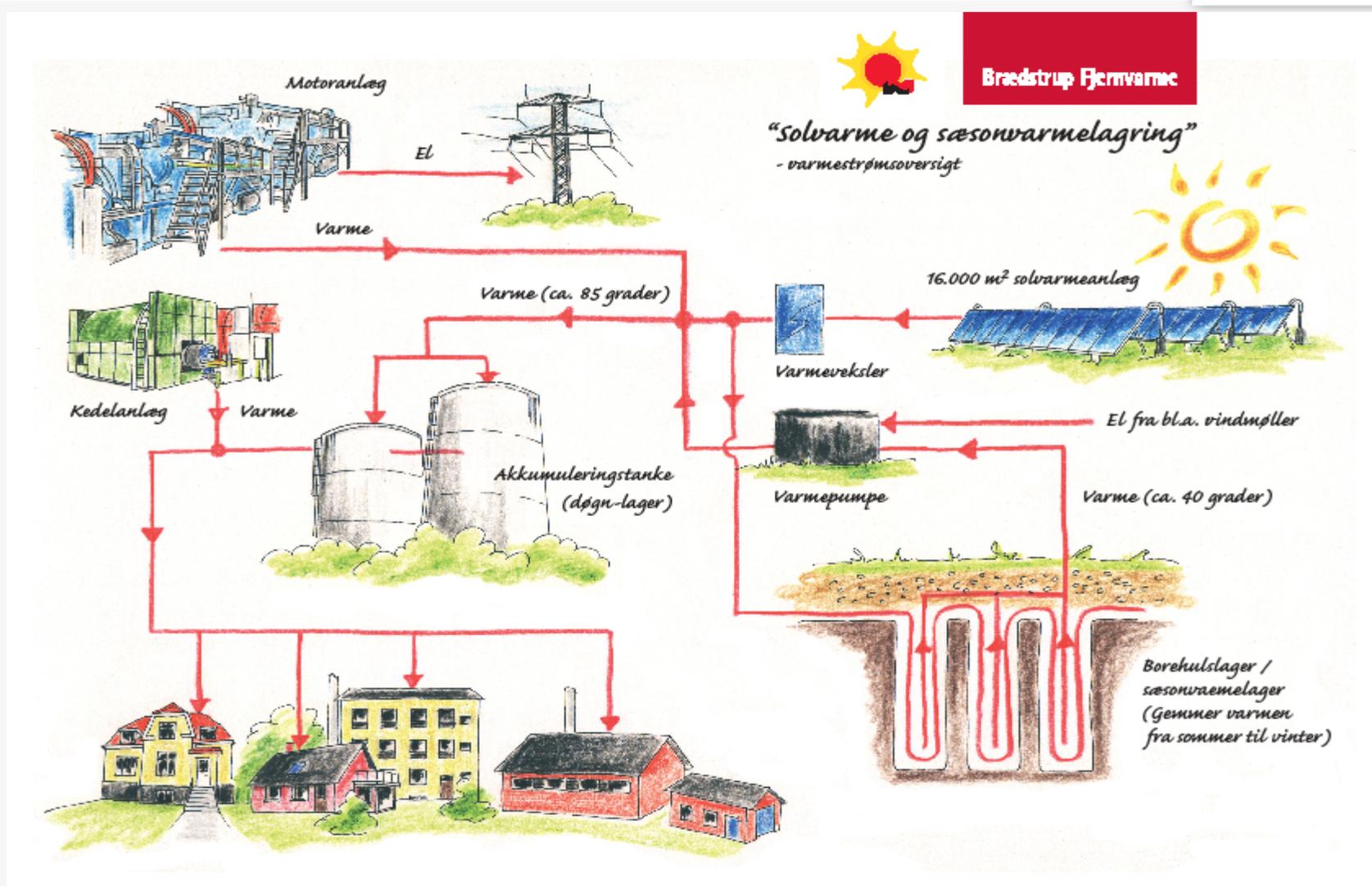
### Fernwärme mit Erneuerbaren Energien!

- ✓ Flexible
- ✓ Renewable
- ✓ CO<sub>2</sub>-neutral
- ✓ Cost effective



WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Konzept Braedstrup (Dänemark)



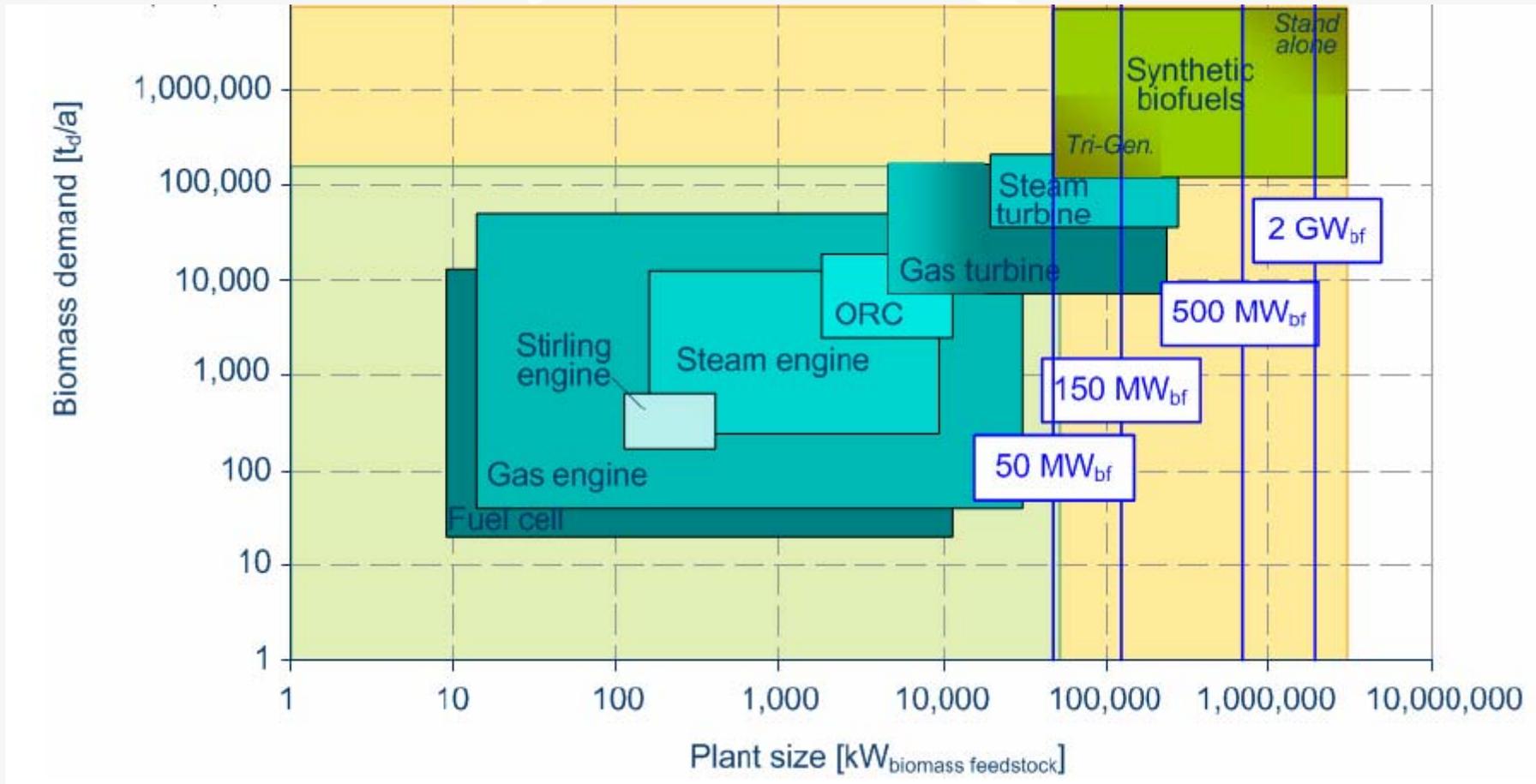
WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Biomasse



WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Biomassenachfrage und KWK-Einsatz



WÄRME | KÄLTE | KWK

## » KWK-Wald-Biomasseheizkraftwerk Wien



### Technische Daten:

Fernwärme

Auskopplung: 37 MW<sub>th</sub>

Generatorleistung:

24,5 MW<sub>el</sub>

Anlagenwirkungsgrad:

rd. 80%

CO<sub>2</sub>-Reduktion:

144.000 Tonnen pro  
Jahr

Stromversorgung:

48.000 Wiener  
Haushalte

Wärmeversorgung:

12.000 Wiener  
Haushalte

WÄRME | KÄLTE | KWK

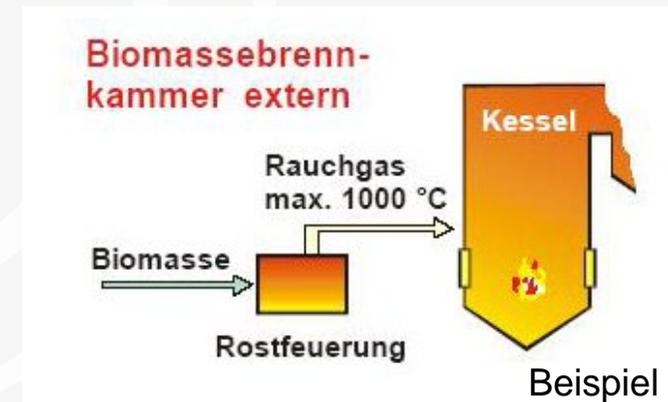
## » Biomasse mit Verbrennung ist auch möglich

### Vorteile:

- » Die Größe der Mitverbrennungsanlage kann an das regionale Biomasseaufkommen angepasst werden
- » Geringe zusätzliche CO<sub>2</sub>-Emissionen resultierend aus dem Transport der Biomasse
- » Vergleich mit Kleinanlagen:
  - » Geringere spezifische Investitionskosten
  - » Geringere Betriebskosten
  - » tendenziell eher Annäherung an die Wirtschaftlichkeit

### Nachteile:

- » Kesselverschlackung
- » Hochtemperaturkorrosion
- » Auswirkungen auf Katalysatoren
- » Auswirkungen auf die Verwertbarkeit der Asche
- » Rauchgas und Feuchteveränderungen im Kessel



## »Kraft-Wärme-Kopplung mittels Vergasung



WÄRME | KÄLTE | KWK

## » KWK-Anlage in Güssing



Technische Daten:

Fernwärme Auskopplung:  
 $3,5 \text{ MW}_{\text{th}}$

Generatorleistung:  
 $1,37 \text{ MW}_{\text{el}}$

Anlagenwirkungsgrad: rd.  
80%

WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Beispiel einer ORC - Anlage



WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Solarthermie



WÄRME | KÄLTE | KWK



FÜR KUNDEKONFERENZ UND INFORMATIONEN

### Solar@Home

... das ist die Zukunft der Energieversorgung

**Das Standard-Modell:**

- 10 bis 15 kW Solarleistung
- 10 bis 15 Jahre Garantie
- 10 bis 15 Jahre Mietvertrag
- 10 bis 15 Jahre Mietvertrag
- 10 bis 15 Jahre Mietvertrag

**Spezial-Modelle:**

- 10 bis 15 kW Solarleistung
- 10 bis 15 Jahre Garantie
- 10 bis 15 Jahre Mietvertrag

» **Weltgrößte solarthermische Anlage**

**in Marstall (19.000 qm)**



**WÄRME | KÄLTE | KWK**

7

1

5

13

2

1

7

1

4

~ 40 Solar heating and cooling plants > 1 MW<sub>th</sub> (2009)

1

1

1

1

2

## » Bestehenden Solaranlagen

**SDH**  
solar district heating

**Success Factors in Solar District Heating**

by  
CIT Energy Management AB

This project is supported by:

<http://www.solar-district-heating.eu/>

### Store solvarmeanlæg i fjernvarmesystemer

**HER-OG-NU MÅLINGER**  
Før musen hen over bynavnet for at se den aktuelle solvarme-produktion.  
Klik på byen for at få flere oplysninger.

**Jægerspris**  
Aktuel solvarme-produktion 1400 kW  
Aktuel solvarme-produktion pr. M2 139 W/m2  
Aktuel solindstråling 1185 W/m2

- > FORSIDE
- > GENERELT
- > ALT OM SOLVARME
- > SOLVARME PLATFORM
- > ENERGISTYRELSEN
- > MELLEMLØSE SOLVARMEANLÆG

<http://www.solvarmedata.dk/>

WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Geothermie



WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Einleitung

Geothermische Energienutzung basiert auf dem Wärmegehalt des Erdkörpers.

Erdwärme kann für 2 Anwendungen genutzt werden:

- » Stromgenerierung  
(indirekte Nutzung)
- » Direkte Wärmenutzung



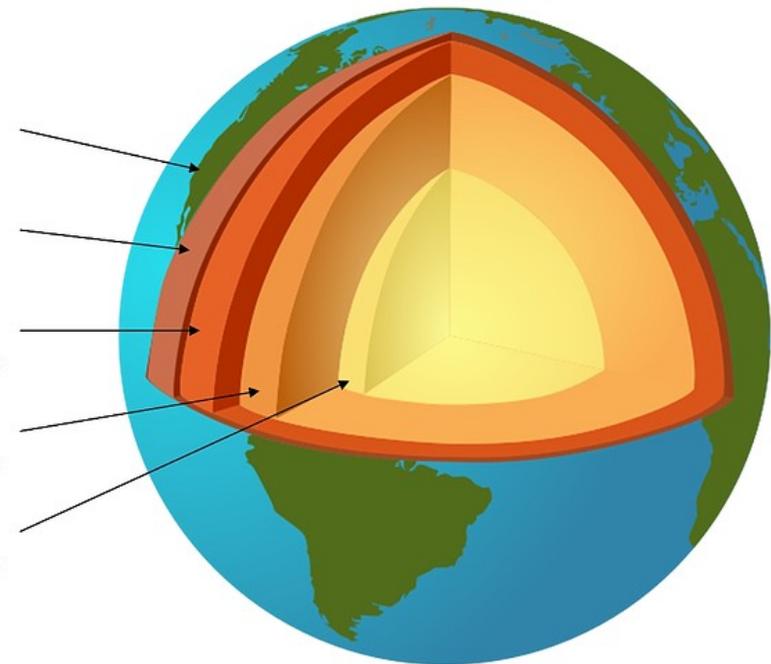
**Kruste**  
Dicke: 0 - 170 km,  
Temperatur: -50 – 500 °C

**Oberer Mantel**  
Dicke: 10 - 900 km,  
Temperatur: 450 – 1400 °C

**Unterer Mantel**  
Dicke: 900 - 2900 km,  
Temperatur: 1400 – 3000 °C

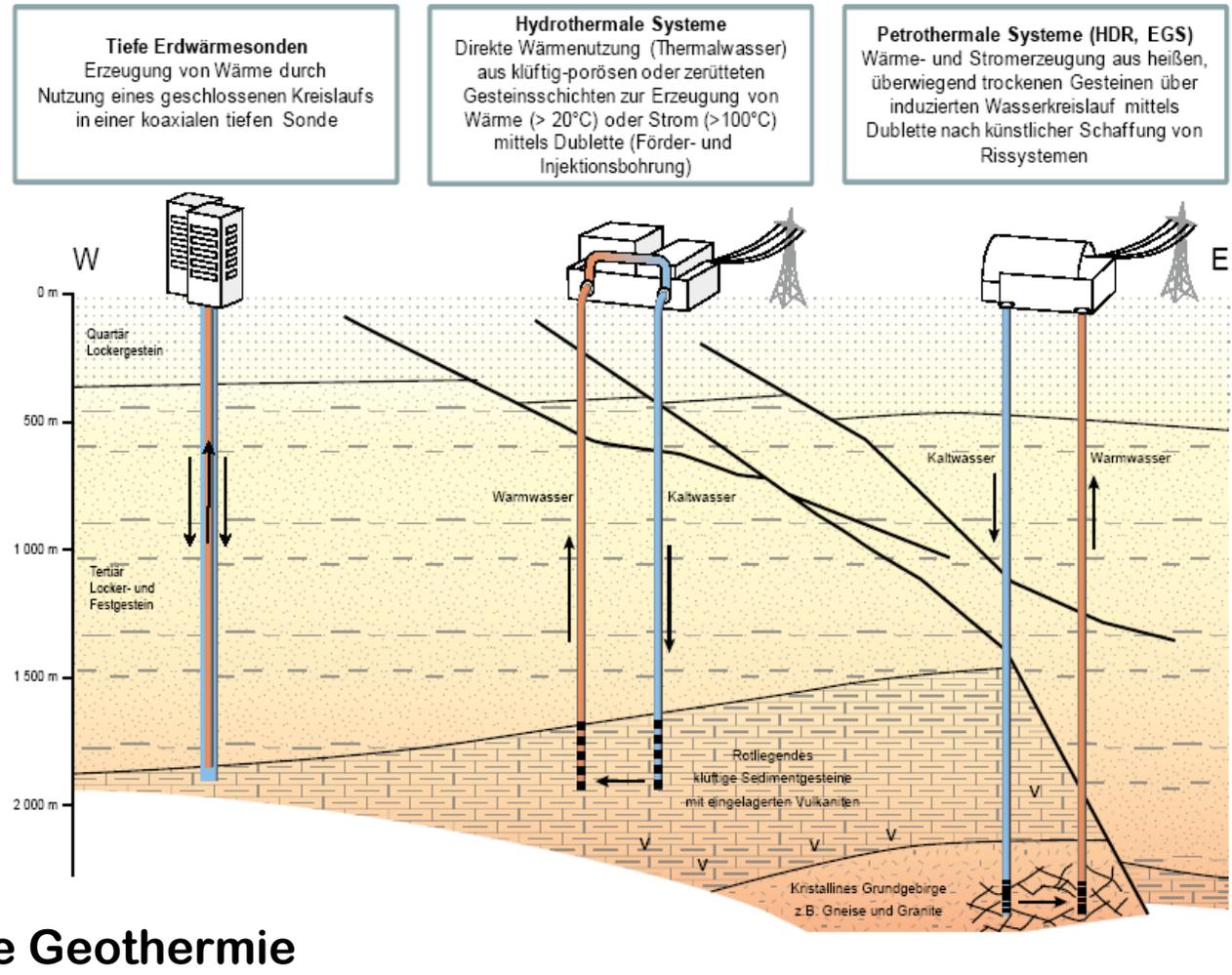
**Äußerer Kern**  
Dicke: 2900 - 5100 km,  
Temperatur: 2900 – 4000 °C

**Innerer Kern**  
Dicke: 5100 - 6371 km,  
Temperatur: 4000 – 6700 °C



WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit



Unterschieden wird:

- » die oberflächennahe Geothermie
- » und die Tiefengeothermie

Quelle: Hessisches Umweltamt

WÄRME | KÄLTE | KWK

### » **Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit**

**Geothermische Ressourcen können dann auf nachhaltige Weise genutzt werden, wenn das verwendete Produktionssystem es ermöglicht, das Förderniveau über lange Zeiten aufrecht zu erhalten.**

- » **Durch moderate Förderraten kann die Langlebigkeit der Produktion gesichert werden.**

**Diese müssen den jeweiligen Ressource-Eigenschaften**

- » **Lokale Reservoirgröße**
- » **natürliche Fluid-/ Wärme-Nachlieferung**
- » **usw.,**

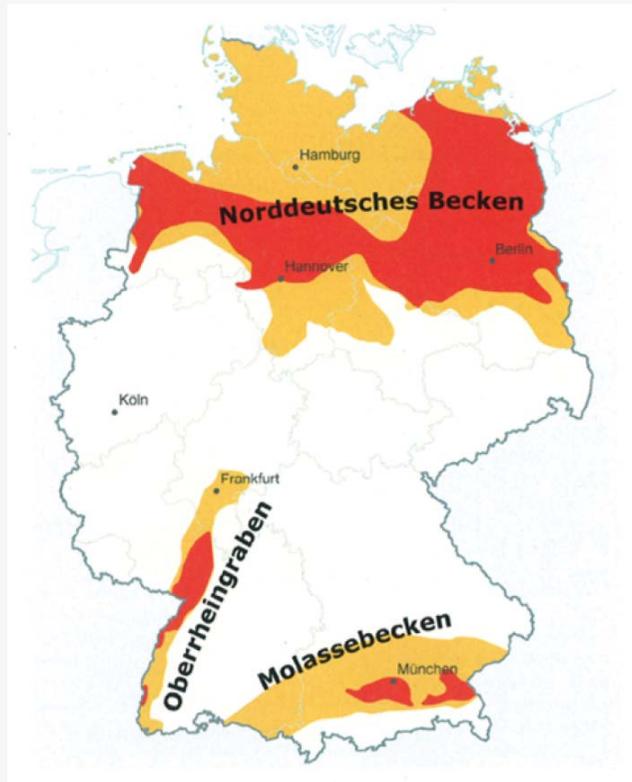
**Rechnung tragen**

- » **Es kann eine kontinuierliche Versorgungssicherheit erreicht werden.**

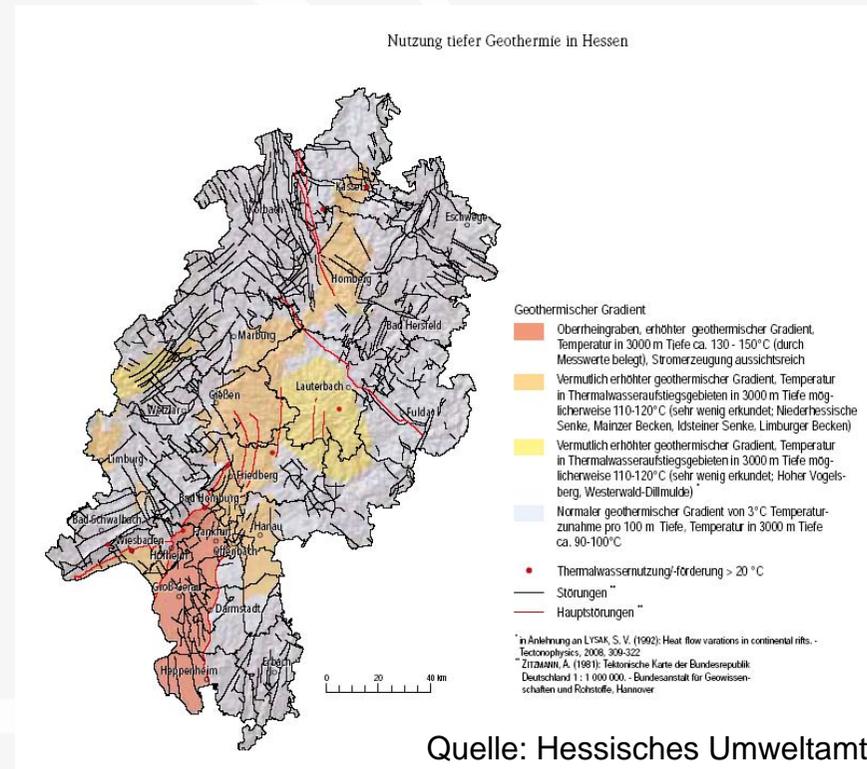
**Aber: Teilweise hohes Risiko (technisch + wirtschaftlich) bei den Bohrmaßnahmen.**

## » Potenziale in Deutschland

- » Norddeutsches Becken
- » Oberrheingraben
- » Molassebecken



Quelle: Rödl & Partner



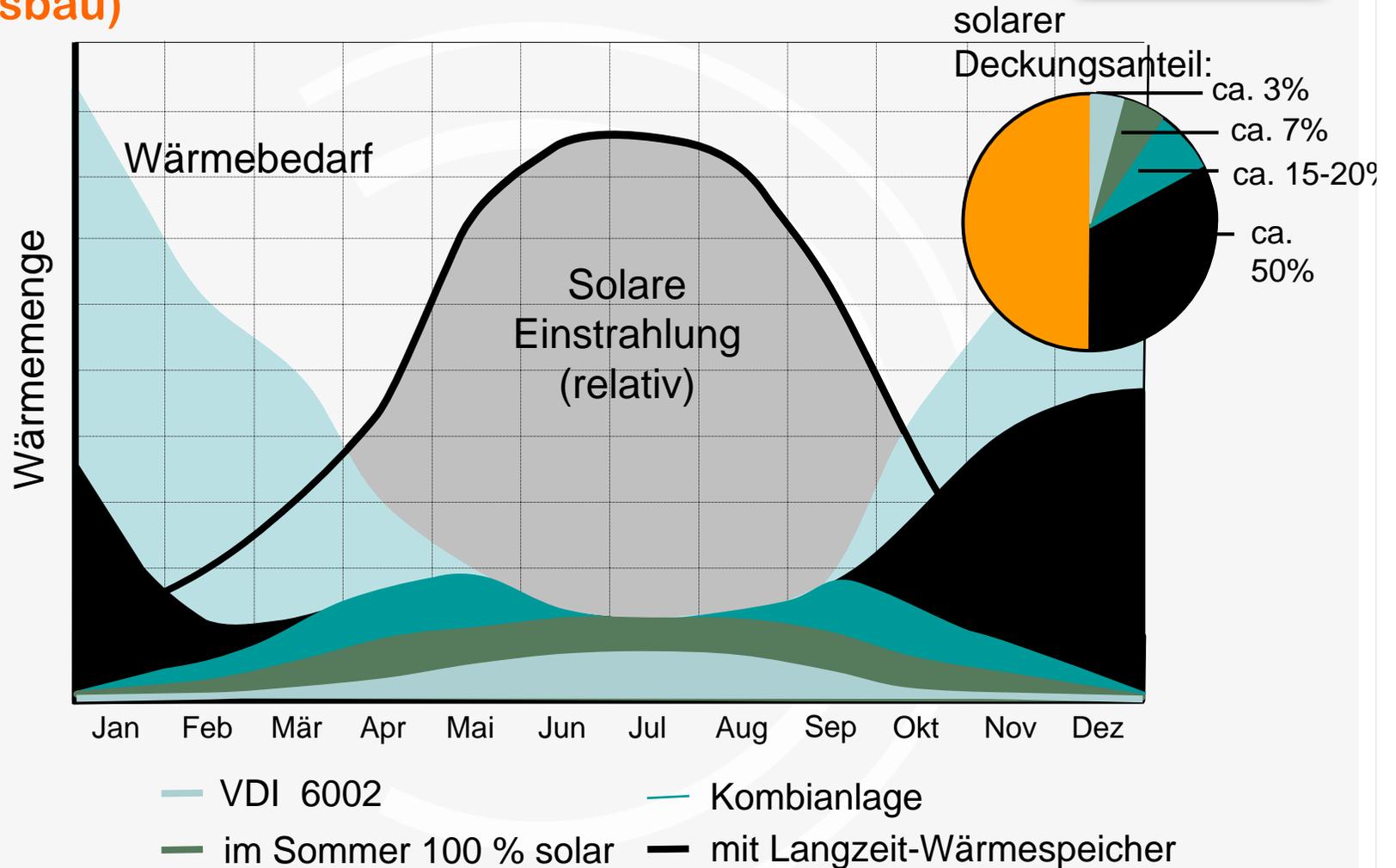
Quelle: Hessisches Umweltamt

## » Speicher



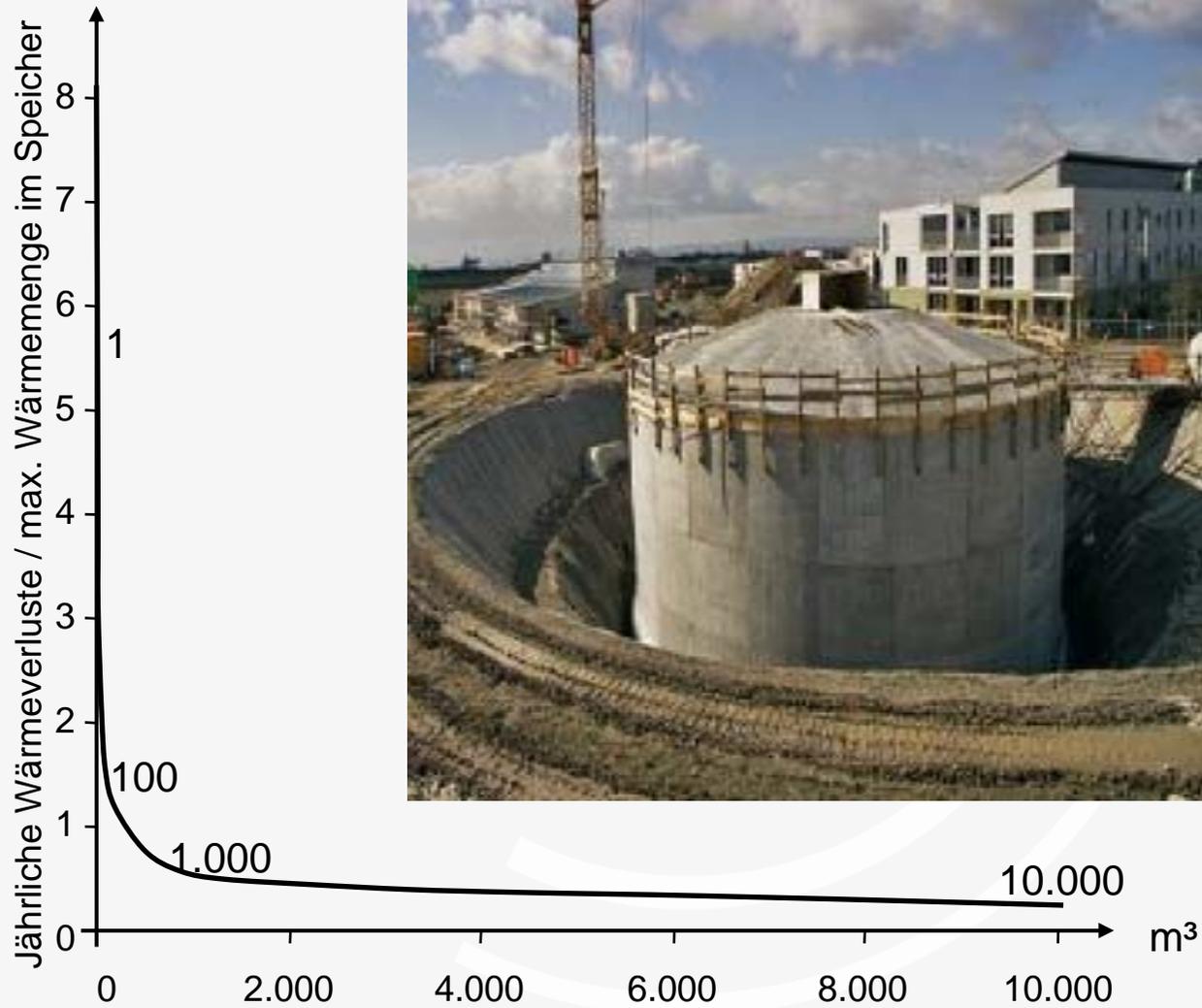
WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Solare Deckungsanteile von Solarthermie (Wohnungsbau)



WÄRME | KÄLTE | KWK

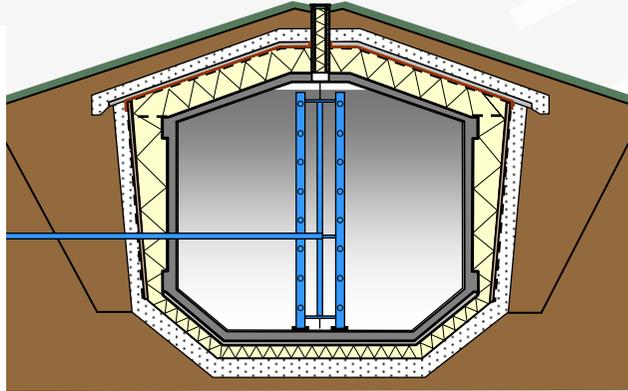
## » Langzeitwärmespeicher sind groß!



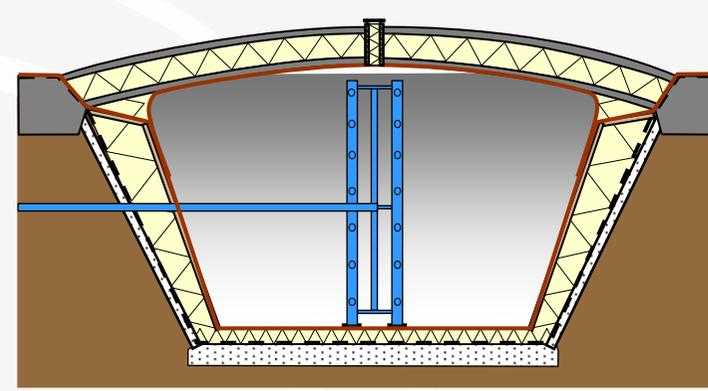
WÄRME | KÄLTE | KWK

» Typologie der Langzeitwärmespeicher

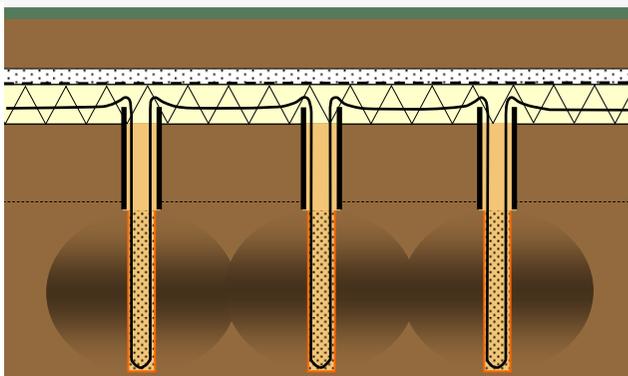
Heißwasser-Wärmespeicher  
(60 bis 80 kWh/m<sup>3</sup>)



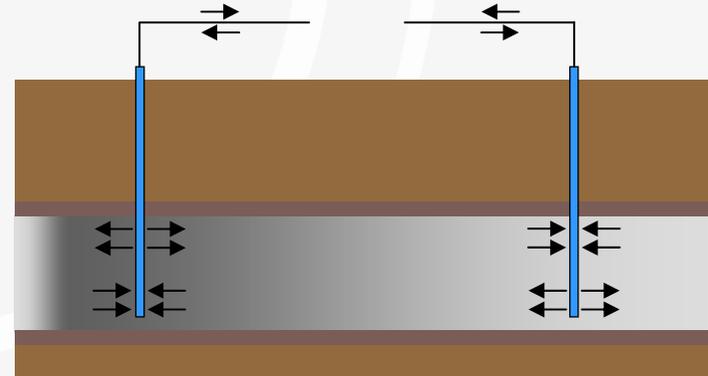
Erdbecken-Wärmespeicher  
(60 bis 80 kWh/m<sup>3</sup>)



Erdsonden-Wärmespeicher  
(15 bis 30 kWh/m<sup>3</sup>)



Aquifer-Wärmespeicher  
(30 bis 40 kWh/m<sup>3</sup>)



WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Fernwärmespeicher Theiß in Niederösterreich



- größter Fernwärmespeicher Europas
- Höhe FM- Speichers: 30 m
- Durchmesser FM- Speicher: 50m
- Fassungsvermögen ( Ende 2007 ):  
50.000 m<sup>3</sup>
- Fernwärmeversorgung:  
über 5.000 Haushalte
- Gesamtleistung: 800 MW

Quelle: EVN

WÄRME | KÄLTE | KWK

# darum fernwärme...

denn sie ist stubenrein und hilft,  
CO<sub>2</sub> zu vermeiden.

**fernwärme**   
rein ins haus.

[fernwaerme-info.eu](http://fernwaerme-info.eu)



Kontakt: [i.weidlich@agfw.de](mailto:i.weidlich@agfw.de)

WÄRME | KÄLTE | KWK