



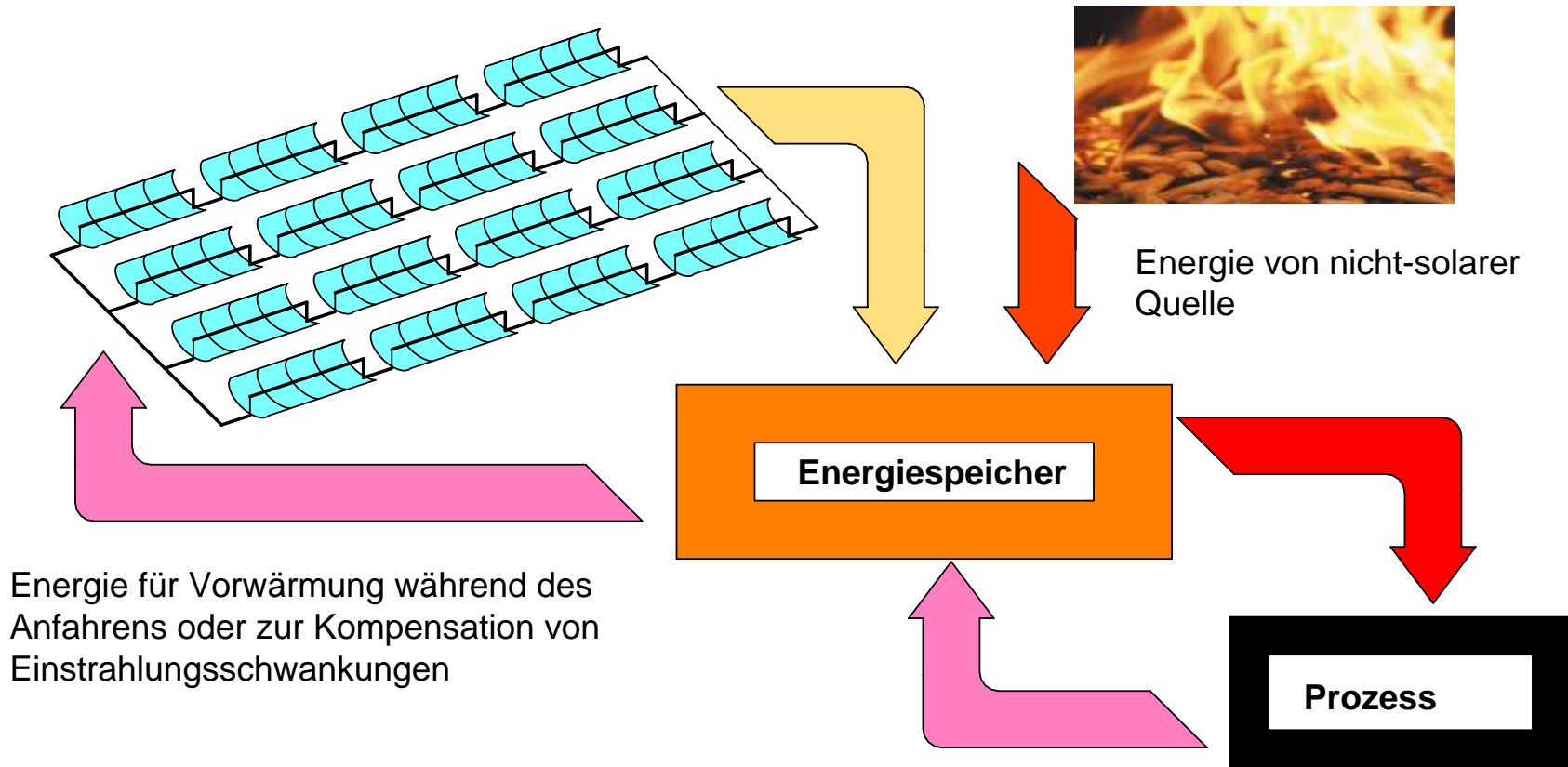
# **Thermische Energiespeicher für Temperaturen $>100^{\circ}\text{C}$**

**Wolf-Dieter Steinmann**  
**Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)**  
Institut für Technische Thermodynamik  
Stuttgart



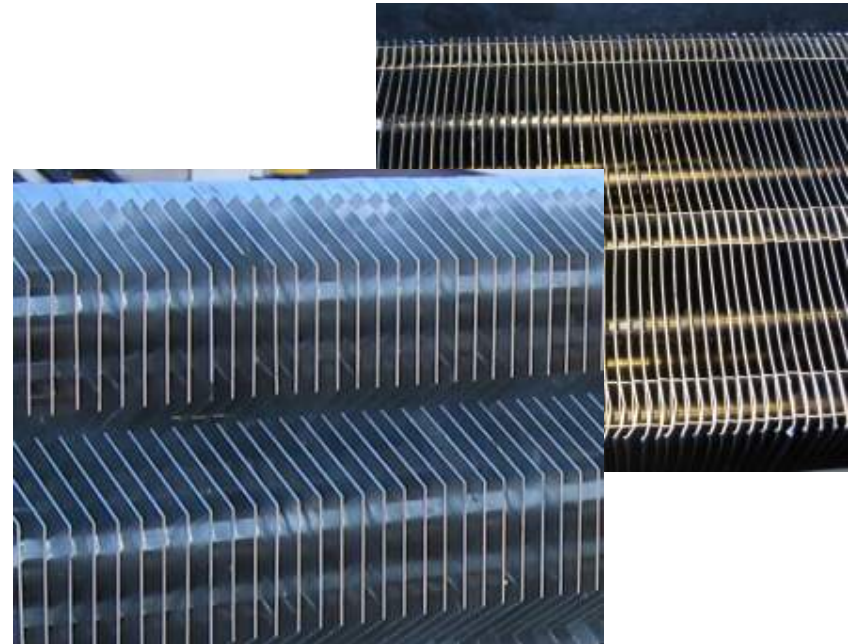
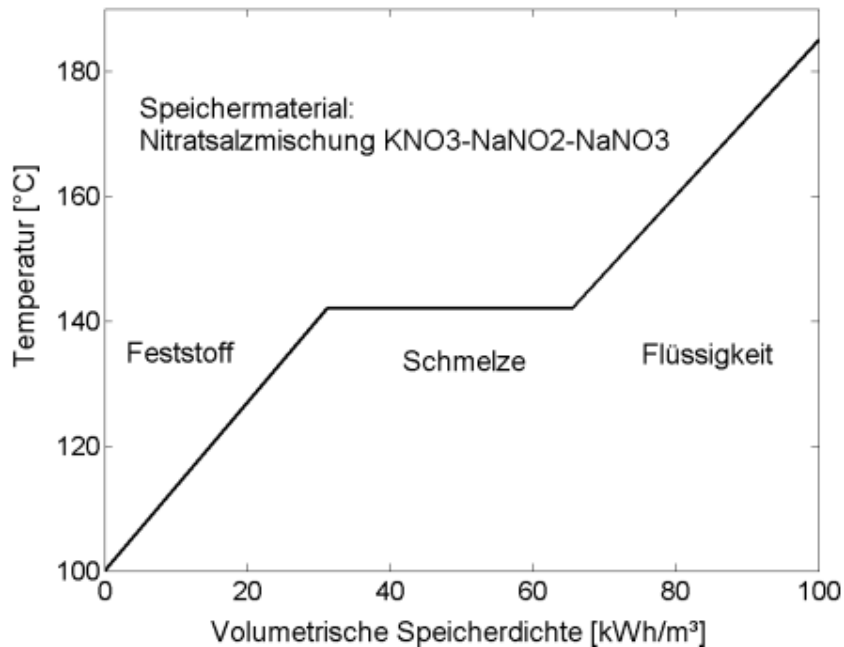
# Ziele des Einsatzes von Speichersystemen:

- Reduzierung des Energiebedarfs durch verbesserte Effizienz
- Leichtere Einbindung von Solarenergie durch zeitlichen Ausgleich Strahlungsangebot / Bedarf
- Kombination Solarenergie mit anderen Energiequellen



# Einsatz von Latenwärmespeichern

- Erhöhung der Speicherdichte durch Kombination sensibler und latenter Wärmespeicherung
- Bereitstellung von Wärme bei konstanter Temperatur



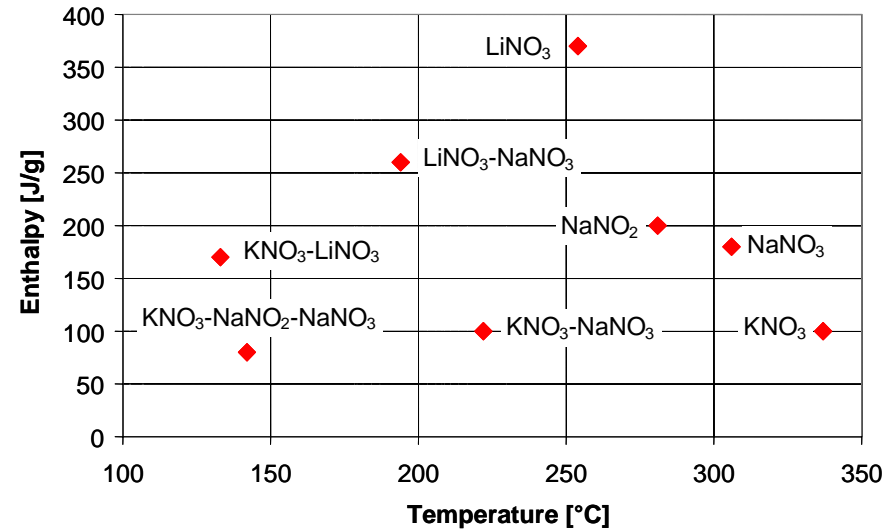
Wärmeleitstrukturen aus Aluminium und Graphit zur Erhöhung Leistungsdichte



# Latentwärmespeicher aktueller Stand

## Phasenwechsel Materialien (PCM):

- Derzeit 3 verfügbare Systeme:
  - NaNO<sub>3</sub> - KNO<sub>3</sub> - NaNO<sub>2</sub> 142 °C
  - NaNO<sub>3</sub> - KNO<sub>3</sub> 222 °C
  - NaNO<sub>3</sub> 306 °C



## Experimentelle Validierung des PCM Speicherkonzepts:

- 4 Labormodule mit 140 – 2000 kg PCM
- Demonstration Speicher mit 14 Tonnen (700 kWh)  
Anfang 2010



# Demonstration eines kombinierten sensiblen und latenten Speichersystem (1MWh)

## Carboneras, Spanien



Wärmeträgerfluid  
Wasser/Dampf

ca. 100 bar  
Betriebstemperatur  
bis 500°C

PCM-  
Speicher:  
NaNO<sub>3</sub>  
T<sub>m</sub>=306°C

