

Latentwärmespeicher

Von der Forschung bis zur Serienfertigung

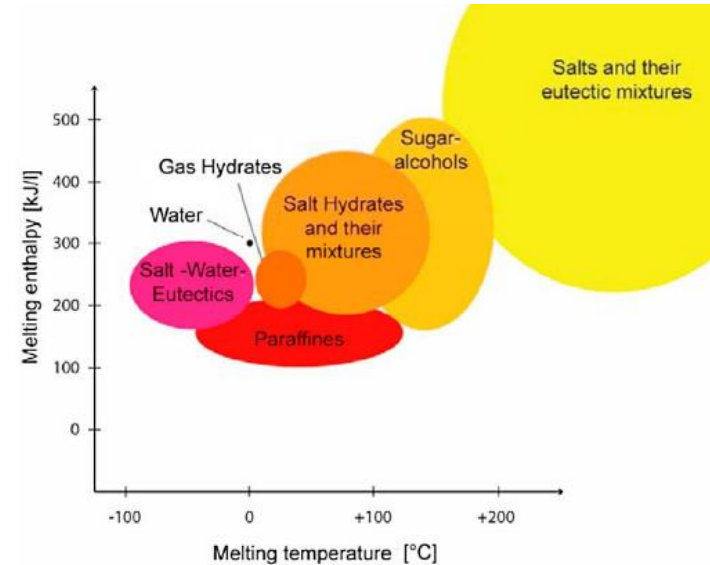
Christoph Zauner

Bernd Windholz 

AIT - Austrian Institute of Technology GmbH

MOTIVATION

- Vorteil Latentwärmespeicher: Große Energiemenge im engen Phasenwechseltemperaturbereich speicherbar
- Stand der Technik (> 100 °C):
 - Salze
 - meist < TRL4, wenige Speicher TRL5+



Überblick PCMs (Quelle: Dieckmann, Eurosolar IHRES, http://eurosolar.org/new/pdfs_neu/Thermal/IRES2006_Dieckmann.pdf)

SPEICHERMEDIUM (1)

- **Auswahl PCM**
 - Phasenwechselenthalpie, Energiedichte, Schmelz-/Kristallisationstemperatur
 - Thermische Stabilität (Dauerbelastung, Zyklen), Kompatibilität (insb. Korrosion)
 - Verfügbarkeit (Chargengröße (zB 25 kg Säcke, weltweit,...)), Preis < 10 €/kg
 - Gefährlichkeit (Umwelt, Handling), Verarbeitbarkeit (Mahlen, Mischen)
- **Screening**
 - Datenbanken und Publikationen zu
Polymere, Zuckeralkohole, anorganische Salze, Salzhydrate, organische (Dicarbon)Säuren
 - Long-list von ca. 500
 - Short-list von 35

SPEICHERMEDIUM (2)

- **Versuche im AIT-Thermophysiklabor**
 - Thermische Beständigkeit, thermophysikalische Eigenschaften, Handling, Korrosion:

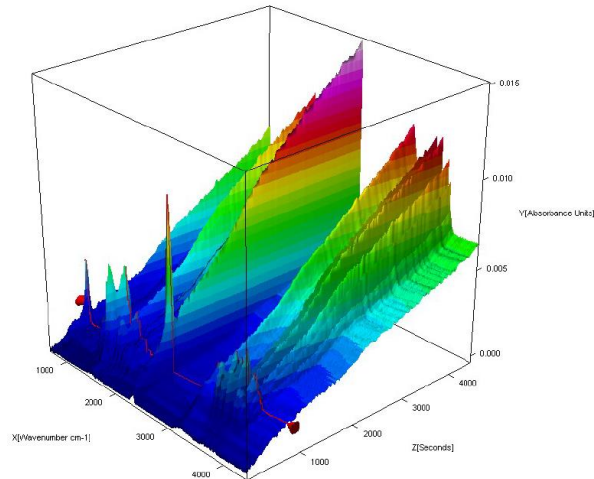
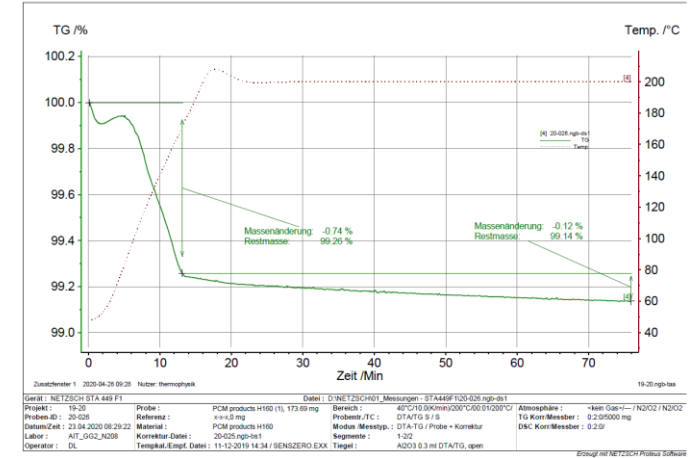
- TG+QMS+FTIR und DSC
- Heizplattenversuche

→ Abbau

→ Gefährlichkeit der Ausgasungsprodukte



4.1 TG results – Sample 1



TG: Thermogravimetrie
QMS: Quadrupol Massenspektrometer
FTIR: Fourier-Transform-Infrarotspektrometer
DSC: Dynamische Differenzkalorimetrie

WÄRMEÜBERTRAGER

Zum Beispiel:

- Lamellenwärmeübertrager
- Glattrohwärmeübertrager
- Rohrbündelwärmeübertrager

Auswahlkriterien:

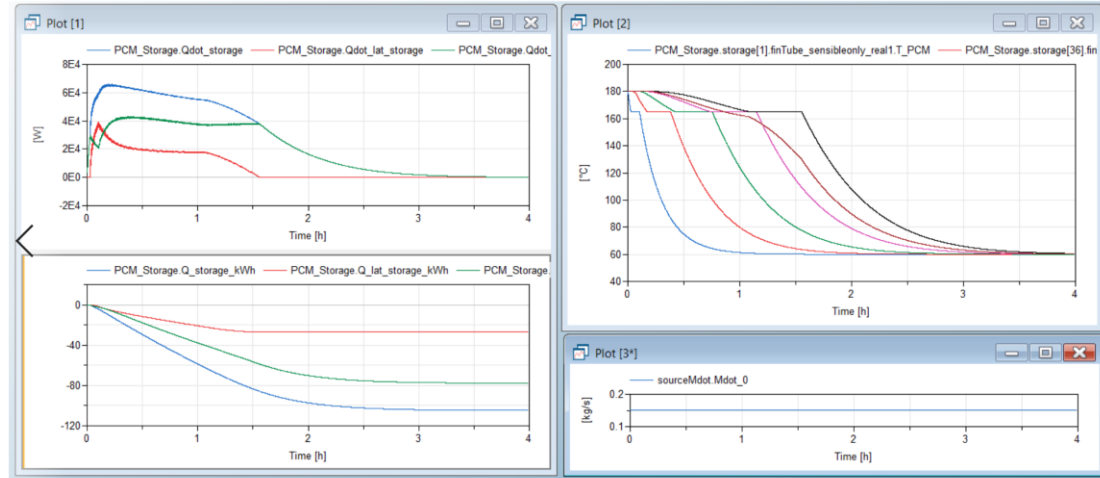
- Großtechnische Verfügbarkeit
- Industrielle Fertigung
- Materialeigenschaften
(Wärmeleitfähigkeit, mechanische und thermische Beständigkeit)
- Modellier- und Simulierbarkeit
- Preis



AUSLEGUNG

Mithilfe von Simulationsrechnungen

- Modelica/Dymola
- Instationäre Wärmeübertragung
 - Geometrie
 - Materialien/Medien
 - → Leistung, Temps., Energie
- Einbindungsvarianten

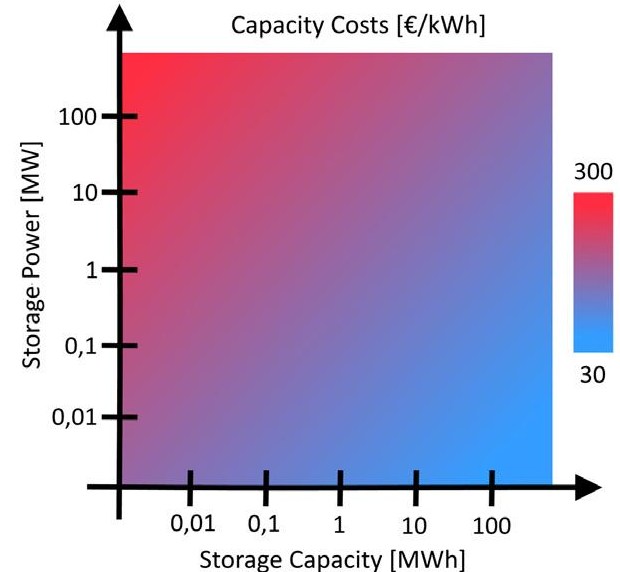


BEISPIELE



FACT SHEET

- Preis: **30..300 €/kWh** für gesamten Speicher
- Kapazität/Leistung: Bis **MWh-** und **MW-Bereich**
- Baugröße: **50..200 kWh/m³**
- Temperaturen:
 - Organische PCM (zB Polymere) bis **300 °C**
 - Anorganische PCM (Salze, Metalle) bis **800 °C**
- Medien: Thermoöl, Druckwasser, Dampf
- Speicherdauer: **Minuten..Tage**
- Speicherverluste: **< 1 %/d**





DANKE

Christoph Zauner

AIT - Austrian Institute of Technology GmbH

Bernd Windholz 

AIT - Austrian Institute of Technology GmbH