



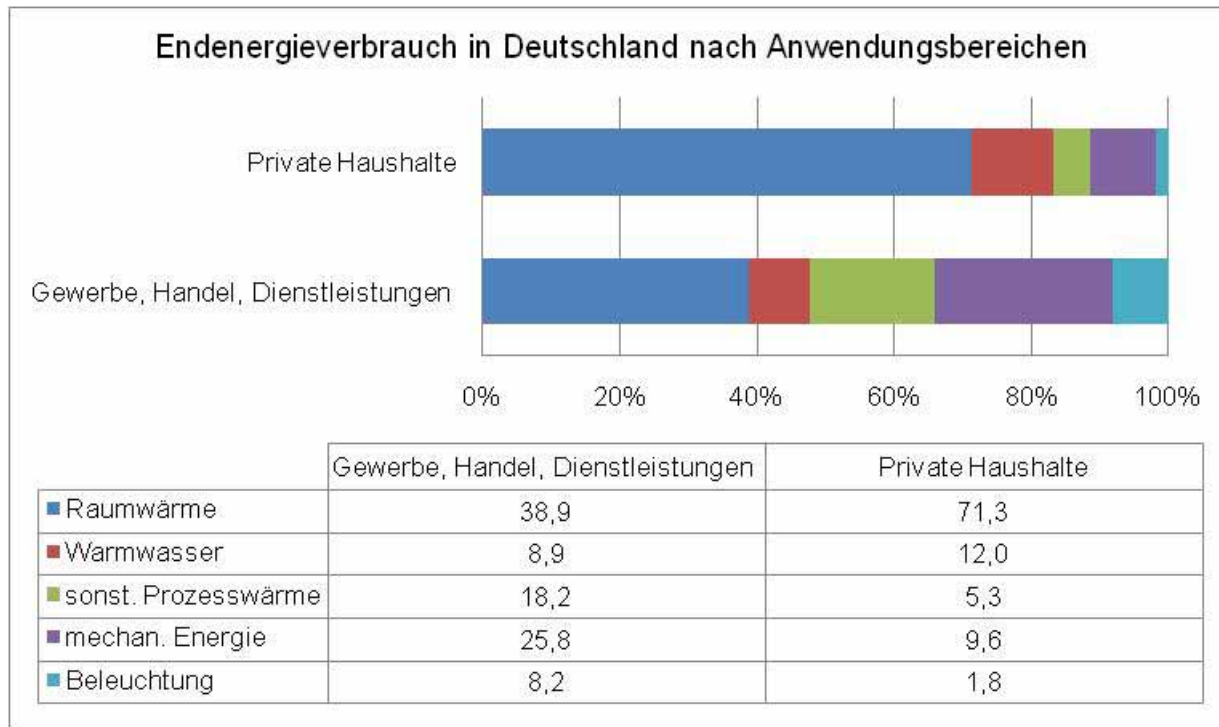
Energiespeichersysteme für Gebäude

Dresden, 15.04.2010

Gliederung

- 1 Einleitung
- 2 Grundlagen zur Speicherung von Energie
- 3 Technologien zur Wärmespeicherung
- 4 Beispiele für Wärmespeicher
- 5 Forschungsprojekt TU Dresden

1 Einleitung



2 Grundlagen zur Speicherung von Energie

Gesetzlicher Rahmen

Integriertes Energie- und Klimaprogramm (IEKP 2007) der Bundesregierung

Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG 2009)

Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG 2009)

Energieeinsparverordnung (EnEV 2009)

Heizkostenverordnung (HeizKV 2009)

Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG 2009)

...

2 Grundlagen zur Speicherung von Energie

Bedeutung der Energie- bzw. Wärmespeicherung

- Zunahme regenerativer Energieträger:
Windkraft – Photovoltaik – Solarthermie
- Anpassung von Energieverfügbarkeit und Energiebedarf:
(Unstetige Verfügbarkeit regenerativer Energien)
Erfordernis von Speichertechnologien

3 Technologien zur Wärmespeicherung

Einsatzkriterien für Wärmespeicher

- Einsatztemperaturbereich

3 Technologien zur Wärmespeicherung

Einsatzkriterien für Wärmespeicher

- Einsatztemperaturbereich:

Niedertemperaturbereich (bis 100 °C)

Mitteltemperaturbereich (ca. 100 °C bis 500 °C)

Hochtemperaturbereich (über 500 °C)

3 Technologien zur Wärmespeicherung

Einsatzkriterien für Wärmespeicher

- Einsatztemperaturbereich
- Speicherdauer

3 Technologien zur Wärmespeicherung

Einsatzkriterien für Wärmespeicher

- Einsatztemperaturbereich

- Speicherdauer:

Kurzzeitspeicher (Minuten bis Stunden)

Tagesspeicher

Langzeitspeicher (Tage bis Monate - saisonale Speicher)

3 Technologien zur Wärmespeicherung

Einsatzkriterien für Wärmespeicher

- Einsatztemperaturbereich
- Speicherdauer
- Anwendungsbereich

3 Technologien zur Wärmespeicherung

Einsatzkriterien für Wärmespeicher

- Einsatztemperaturbereich
- Speicherdauer
- Anwendungsbereich:
 - Brauchwassererwärmung
 - Raumheizung
 - Speicherung von Prozesswärme (einschl. Speicherung von Wärme zur Stromerzeugung)

3 Technologien zur Wärmespeicherung

Einsatzkriterien für Wärmespeicher

- Einsatztemperaturbereich
- Speicherdauer
- Anwendungsbereich
- Physikalisches Speicherprinzip

3 Technologien zur Wärmespeicherung

Einsatzkriterien für Wärmespeicher

- Einsatztemperaturbereich
- Speicherdauer
- Anwendungsbereich
- Physikalisches Speicherprinzip:
 - Kapazitive (sensible) Wärmespeicher
 - Thermochemische Wärmespeicher
 - Latentwärmespeicher

3 Technologien zur Wärmespeicherung

Einsatzkriterien für Wärmespeicher

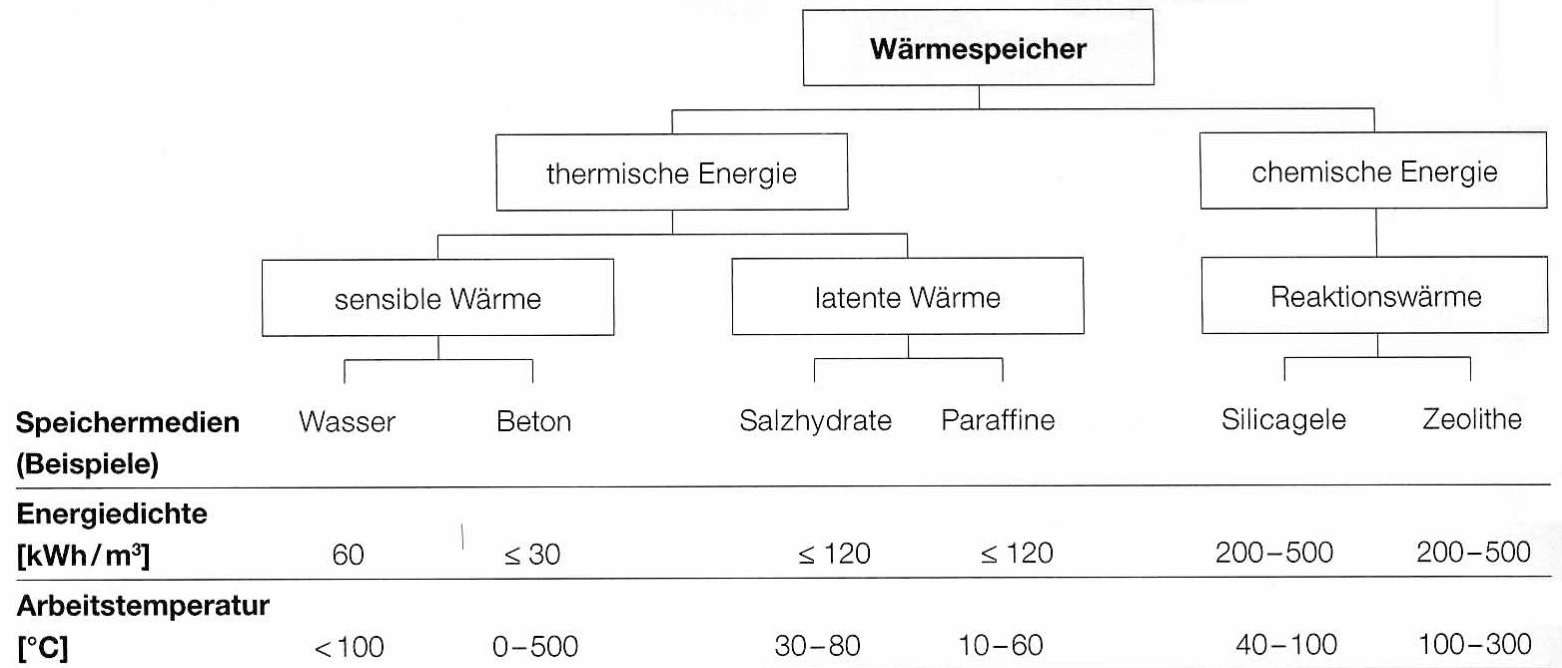
- Einsatztemperaturbereich
- Speicherdauer
- Anwendungsbereich
- Physikalisches Speicherprinzip
- Speichermedium

3 Technologien zur Wärmespeicherung

Einsatzkriterien für Wärmespeicher

- Einsatztemperaturbereich
- Speicherdauer
- Anwendungsbereich
- Physikalisches Speicherprinzip
- Speichermedium:
 - Flüssigkeitsspeicher (z.B. Wasser, Öl)
 - Gesteinsspeicher und andere Feststoffe
 - Phasenwechselmaterialien

3 Technologien zur Wärmespeicherung



Quelle: Hegger/Fuchs/Stark/Zeumer: Energie Atlas (2008)

3 Technologien zur Wärmespeicherung

Thermische Energiespeicherung innerhalb von Gebäuden

- Nutzung der Anlagentechnik oder der Gebäudekonstruktion
- eher geringere Speicherkapazitäten
- eher kurzfristige Wärmespeicherung möglich

Thermische Energiespeicherung außerhalb von Gebäuden

- Nutzung der Gebäudeumgebung
- größere Platzverhältnisse - höhere Speicherkapazitäten
- längerfristige Wärmespeicherung möglich

3 Technologien zur Wärmespeicherung

Innerhalb von Gebäuden

- Warmwasser-Speicher
- Thermisch aktivierte Bauteile
- Baustoffe (Phase Change Materials - PCM)

...

Außerhalb von Gebäuden

- Heißwasser-Speicher
- Kies-Wasser-Speicher
- Erdsonden-Speicher
- Aquifer-Speicher

...

4 Beispiele für Wärmespeicher

Warmwasserspeicher



Puffer-Speicher

- Volumen ca. 300-500 l
- für Solaranlagen zur Heizungsunterstützung

(Abb.: Buderus)



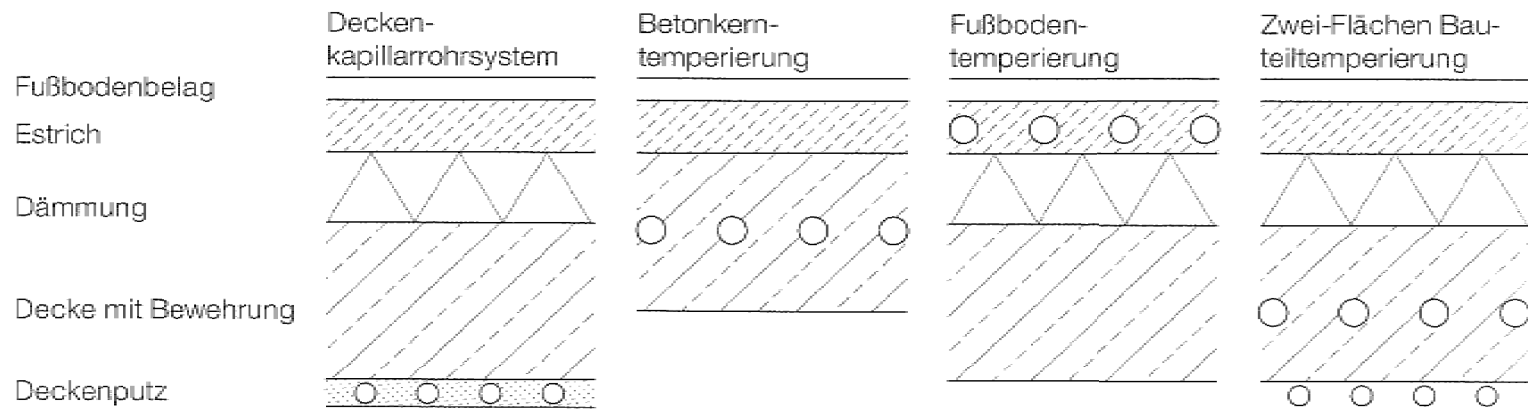
Kombi-Speicher

- Volumen ca. 750-1000 l
- zur Kombination von solarer Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung

(Abb.: Buderus)

4 Beispiele für Wärmespeicher

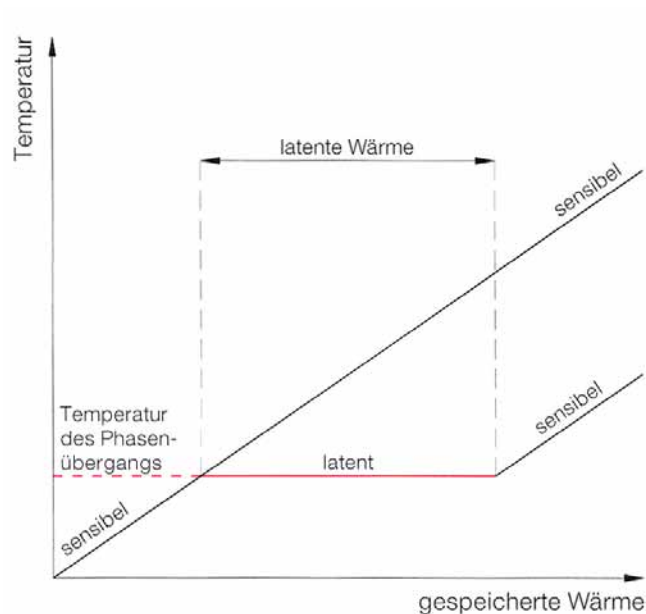
Beispiele für thermisch aktivierte Bauteile



Quelle: Hegger/Fuchs/Stark/Zeumer: Energie Atlas (2008)

4 Beispiele für Wärmespeicher

Baustoffe als Wärmespeicher



Quelle: Hegger/Fuchs/Stark/Zeumer: Energie Atlas (2008)

Phasenwechsellmaterialien (PCM)

- Paraffine und Salze in Putzapplikationen, GK-Baustoffen, Betonen
- Eisspeicher
- Wasserschichtenspeicher mit integrierten PCM-Modulen

...

4 Beispiele für Wärmespeicher

Heißwasser-Wärmespeicher



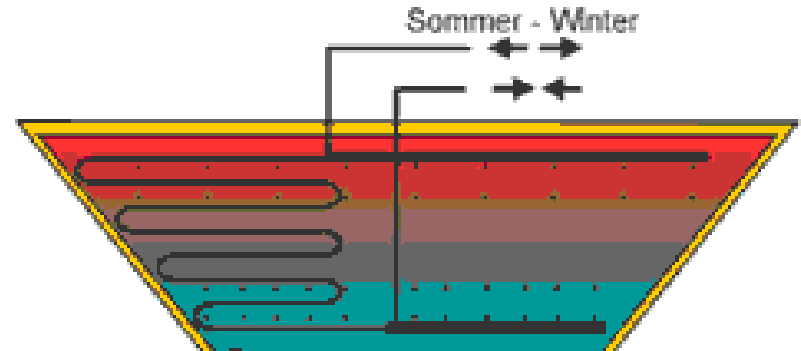
Quelle: Forschungsprojekte „Solarthermie2000“ sowie „Solarthermie2000plus“ – www.saisonalspeicher.de

4 Beispiele für Wärmespeicher

Kies-Wasser-Wärmespeicher



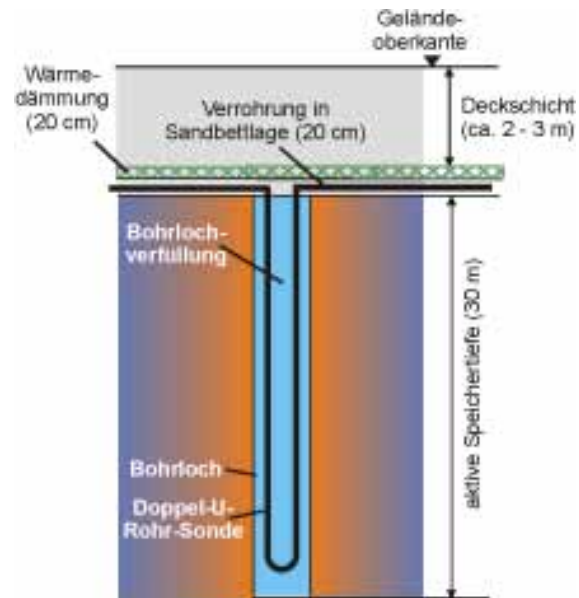
Quelle: Forschungsprojekt „Solarthermie2000“ –
www.saisonalspeicher.de



Quelle: Heidemann, W.: Solare Nahwärme und saisonale
Speicherung, 2005

4 Beispiele für Wärmespeicher

Erdsonden-Wärmespeicher

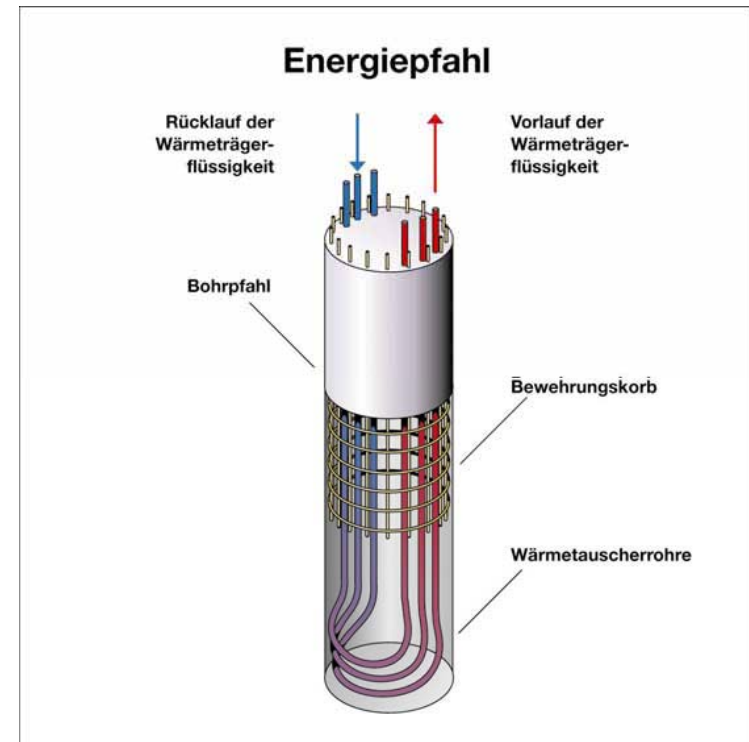


Quelle: Schmidt/Steinhagen: Erdsonden- und Aquifer-Wärmespeicher in Deutschland (2005)

4 Beispiele für Wärmespeicher

Energiepfähle

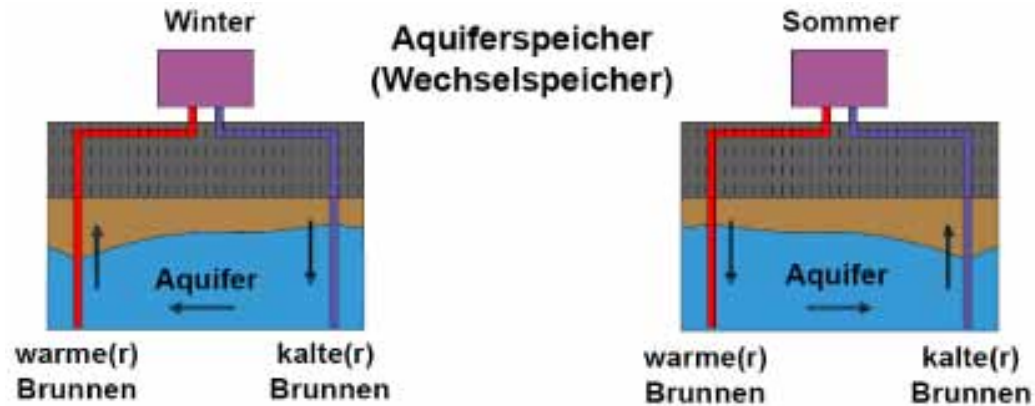
Nutzung von Gebäude-
Pfahlgründungen als
Energiespeicher



Quelle: von der Hude/Sauerwein: Energiepfähle in der praktischen Anwendung (2007)

4 Beispiele für Wärmespeicher

Aquifer-Wärmespeicher



Quelle: Schmidt/Steinhagen: Erdsonden- und Aquifer-Wärmespeicher in Deutschland (2005)

5 Forschungsprojekt TU Dresden

EnEff: Stadt – Verbundprojekt Netze

Teilprojekt: **Smart Energy Management**

Intelligentes Management von Strom – Gas – Wärme – Kälte

