



Modulare Speicher aus Kunststoffen

M.Sc. Katrin Zaß

Kunststoffe als Wachstumsmotor
für die Solarthermie
06.07.2011



*...das Unternehmen **FSAVE** Solartechnik GmbH*

- Ausgründung aus der Universität Kassel Mitte 2008
- Wärmepufferspeicher & solare Großanlagen aus einer Hand
- 15 Mitarbeiter (Voll- und Teilzeit)
- Produktion, Vertrieb, Montage
- Forschung & Entwicklung
- Bisher ca. 700.000 Liter verkauftes Speichervolumen
- Kunden in ganz Deutschland

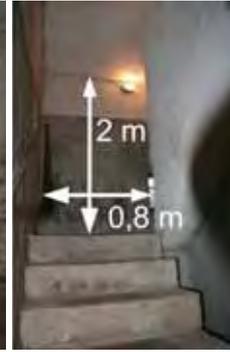


Warum **FLEXSAVE** Pufferspeicher?

Für eine weitere Verbreitung großer Solaranlagen in Bestandsgebäuden

Weit verbreitetes Problem im Baubestand:

- Schwierige/unmögliche Einbringung
 - Knappes Raumangebot (Kippmaß)
- fehlende Speicherkonzepte



Das Prinzip **FLEXSAVE**:

**Mechanische
Formgebung**

Fachwerkkonstruktion
aus Stahlhalbzeugen

Beliebige Größen
sind realisierbar



**Thermische
Isolation**

Polyurethan-Dämmung
mit Stahl-Deckschichten

80% bessere
Wärmedämmung

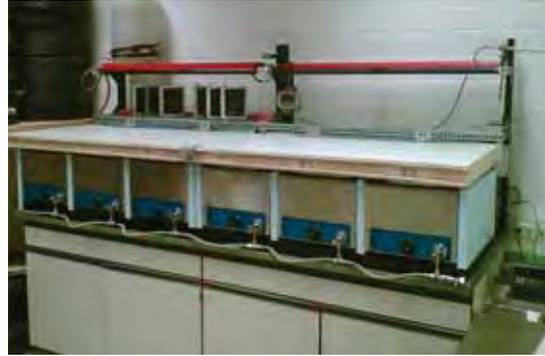


**Trennung
Wasser - Umgebung**



Materialuntersuchungen an der Uni Kassel

- Thermische Alterung im Langzeitversuch
- Bestimmung der Wasserdampfdiffusion
- Weiterentwicklung von Kunststoffdichtungsbahnen



Projektförderung:
Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit
FKZ 0329284A



U N I K A S S E L
V E R S I T Ä T



Gewählte Abdichtungsstrategien

Flexibler Behälter (aus EPDM)

Dichtigkeitsprüfung



Konfektionierung

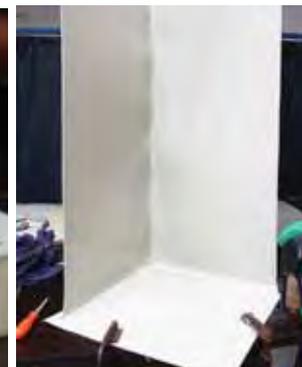


Vor-Ort-Schweißung
(von PP-Platten)

Schweißnahttests



Behälterbau



Das Prinzip **FLEXSAVE**...

**Mechanische
Formgebung**

**Fachwerkkonstruktion
aus Stahlhalbzeugen**

**Beliebige Größen
sind realisierbar**



**Thermische
Isolation**

**Polyurethan-Dämmung
mit Stahl-Deckschichten**

**80% bessere
Wärmedämmung**



**Trennung
Wasser - Umgebung**



7

...nun vollständig:

**Mechanische
Formgebung**

**Fachwerkkonstruktion
aus Stahlhalbzeugen**

**Beliebige Größen
sind realisierbar**



**Thermische
Isolation**

**Polyurethan-Dämmung
mit Stahl-Deckschichten**

**80% bessere
Wärmedämmung**



**Trennung
Wasser - Umgebung**

**Vor-Ort-geschweißter
Behälter aus PP-H/
flexibler Foliensack**

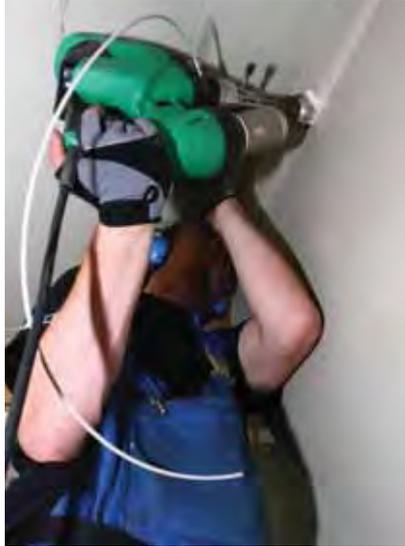


8

Prinzip **FLEXSAVE** Vario

→ Auskleidung aus ortsgeschweißten PP-Platten als Abdichtung

- Modulare Bauweise = Verschraubung/ Verschweißen von Einzelteilen vor Ort



9

Prinzip **FLEXSAVE** Vario

- anpassbare kubische Geometrie von 1,5 bis 100 m³
- frei konfektionierbare Be- und Entladeeinrichtungen
- anpassbare Position, Größe und Anzahl der Anschlüsse



10

Prinzip **FLEXSAVE Duo**

→ Innen-Auskleidung aus Elastomer-Folie

- Sieger beim Intersolar Award 2010
- Standardisierter Pufferspeicher für Ein- und 2-Familienhäuser
- Fixes Volumen: 2.200 Liter;
- 3 interne Wärmeübertrager
- einfache und schnelle Montage



11

Hydraulische Einbindung

→ druckloser Betrieb des Speichers

Pro

- Verzicht auf MAG
- Keine besonderen TÜV-Verordnungen o.ä. zu berücksichtigen
- Kunststoffverrohrung oder -schläuche einsetzbar
- Speicherwasser bleibt im Behälter
- Direkte Anbindung drucklos betriebener Kollektoren möglich

Contra

- Zusätzliche WÜT
- Spezielle Pumpe bzw. besondere Einbauposition der Pumpe
- Begrenzte Maximaltemperatur bei ca. 95°C (Dampfbildung)

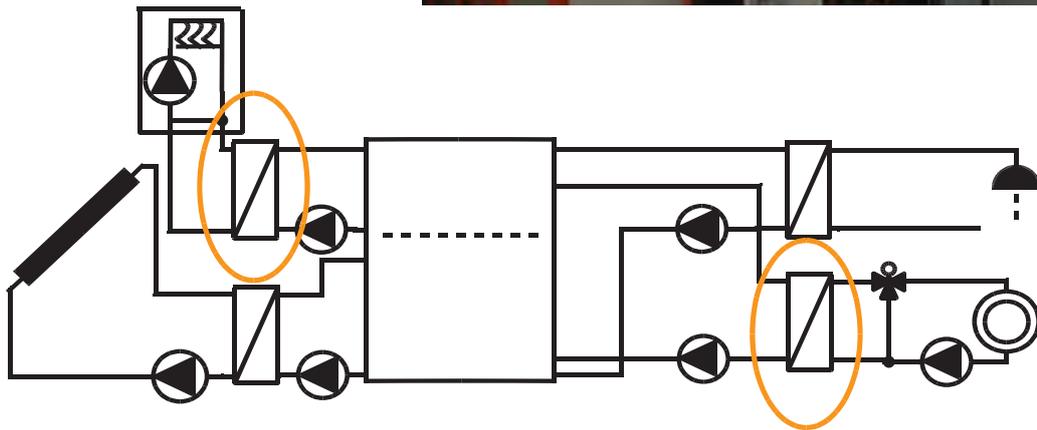
12

Hydraulische Einbindung – externe Wärmeübertrager

- fertige Stationen verfügbar
- hohe Leistungen erreichbar
- hygienische TWW-Bereitung

aber:

- zusätzlicher Pumpenstrang
- Platzbedarf



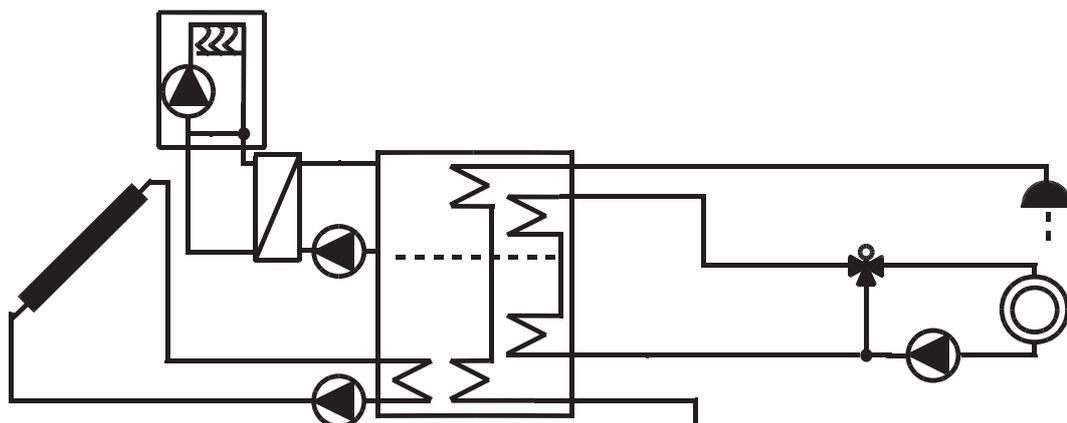
13

Hydraulische Einbindung – interne Wärmeübertrager

- z.B. aus Edelstahlwellrohr
- frei konvektionierbar
- beliebige Größen möglich

aber:

- hoher Druckverlust
- ungünstig für thermische Speicherschichtung



14

Fazit

- Einsatz von Kunststoff im Wärmespeicherbau hat sich bewährt:
 - Problem der Einbringung im Baubestand gelöst
 - drucklose Systemtechnik vorteilhaft und Stand der Technik

Herausforderungen:

- geeignete Pumpengruppen
- schnellere vor-Ort-Verschweißung



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Kontakt:

FSAVE Solartechnik GmbH

Tel.: 0561 491 8533

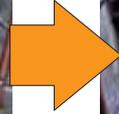
Email: info@fsave.de



Referenzen (1)

Das Eckige muss in das Runde

- Vorher: ungenutzter Gewölbekeller
- Nachher: Heizzentrale mit Wärmepufferspeicher, 4 m³
- Sehr schwierige Einbringung über Bodenloch 70 x 100 cm



17

Referenzen (2)

Biogasanlage sucht Abnehmer

- Vorher: ehemaliger Öllagerraum



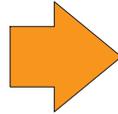
- Nachher: Wärmeversorgung (30 m³) und Abstellraum



18

Referenzen (3)

Das Heißwasserschwimmbad



- Einbringung der Dämmelemente

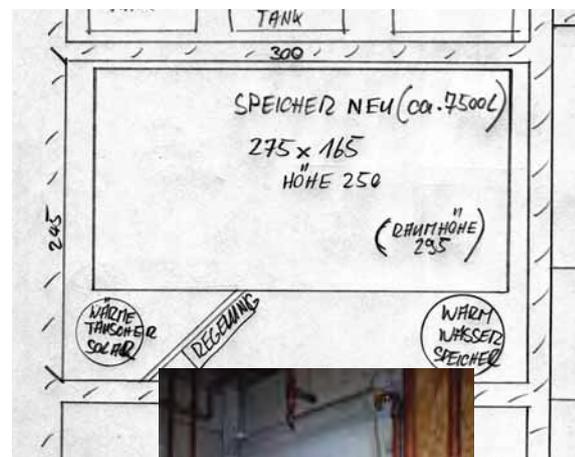
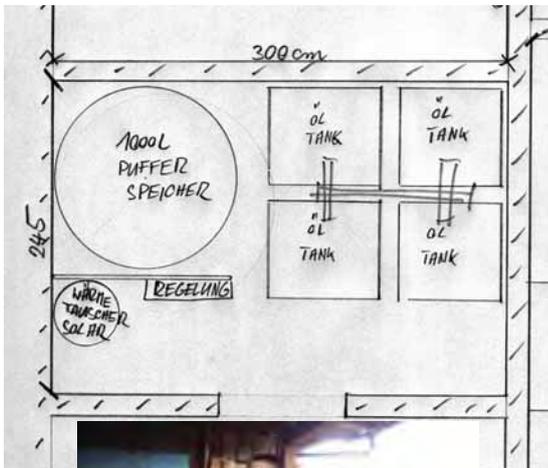
- Wintergarten nach Fertigstellung des Speichers, 27,5 m³

19

Referenzen (4)

1000 Liter raus, 7000 Liter rein

- Vorher: Öl- und Wasserspeicherung
- Nachher: raumoptimierter Wärmepufferspeicher



20

Saisonalspeicher

Anlieferung der Dämmplatten



Zugang zum Speicherraum



Der jungfräuliche Speicherraum

Saisonalspeicher, Erster Bauabschnitt

Montage des Pumpensumpfs



Verlegung der Drainagebahnen

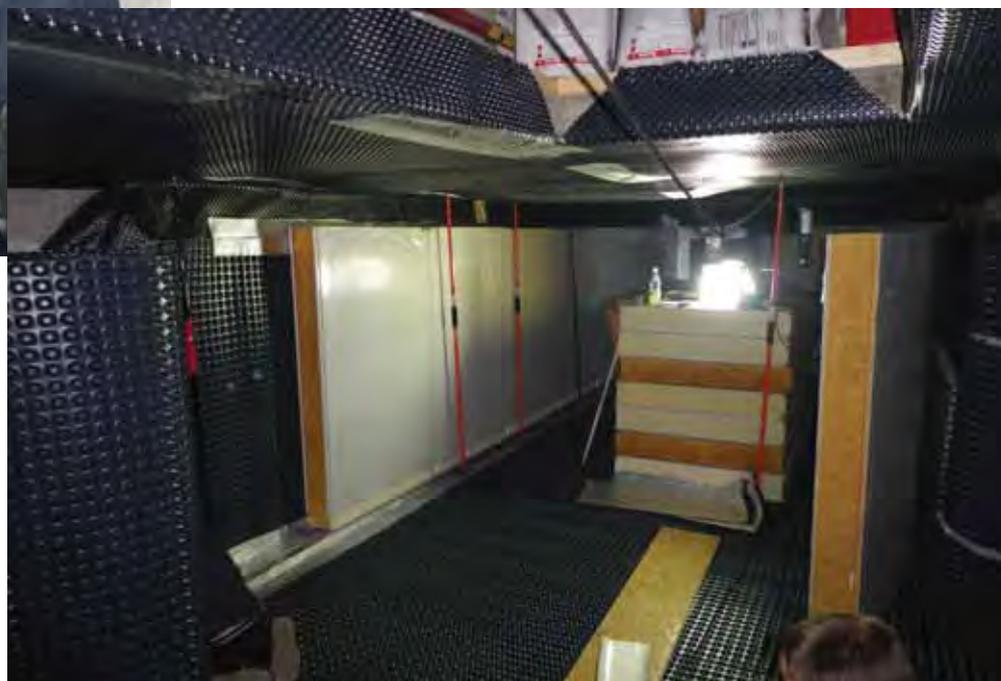


Saisonalspeicher, Erster Bauabschnitt

Verlegung Drainagebahn



Einbringung der Dämmplatten



Prinzip FLEXSAVE Container:

- Blabla vom Datenblatt



Drei Kategorien mit jeweils drei Prämierten Unternehmen

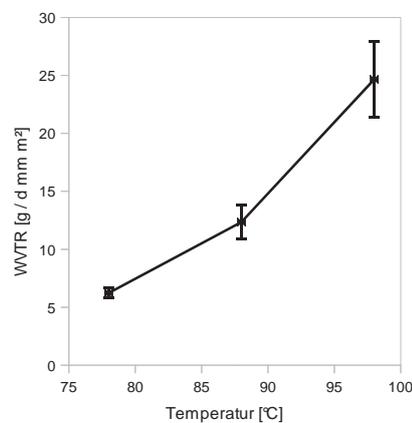
- Solarthermie
- Photovoltaik
- Photovoltaik Produktionstechnik



Gewinner Solarthermie

- FSAVE Solartechnik – FLEXSAVE Duo Pufferspeicher
- Invensor GmbH – Adsorptions-Kältemaschine
- Gemeinschaftsprojekt aus 4 Unternehmen – Fassadenintegrierter VRK

Weitere Bewerber (Wagner Solartechnik, PAW, Tuxhorn, RESOL u.A.)



Ermittelte Wasserdampfdiffusionswiderstandswerte für Material „D-PPH“ bei den jeweiligen Auslagerungstemperatur. Im Diagramm unten rechts ist die Wasserdampfdiffusionsrate über der Auslagerungstemperatur dargestellt. Der mittlere Wasserdampfdiffusionswiderstandsfaktor aller Proben beträgt $\mu=181.000$.