

Vakuum-Pufferspeicher Heizen mit Sonne ohne Wärmeverlust



in Kooperation mit



öffentlich gefördert von

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Fkz: 0325964A)

Warum ein Sonnenhaus?





DAS SONNENHAUS



Thermische Kollektoren

Flachkollektoren und Vakuumröhren dienen der Wärmeversorgung und nutzen die verfügbare **Sonnenenergie** bestmöglich aus.

Eine gute Ausrichtung nach Süden ist Voraussetzung. Dachneigungen ab 38° bis senkrecht (Fassade), ideal zwischen 65° und 75°.

Sonnenenergie

Photovoltaik

Hier wird die **Sonnenenergie** direkt in Strom umgewandelt und ist vielseitig nutzbar:

- Haushaltsstrom
- Mobilität
- Wärmeversorgung

Der Flächenbedarf ist höher als bei thermischen Anlagen. Die Ausrichtung nach Süden ist hier aber nicht zwingend.

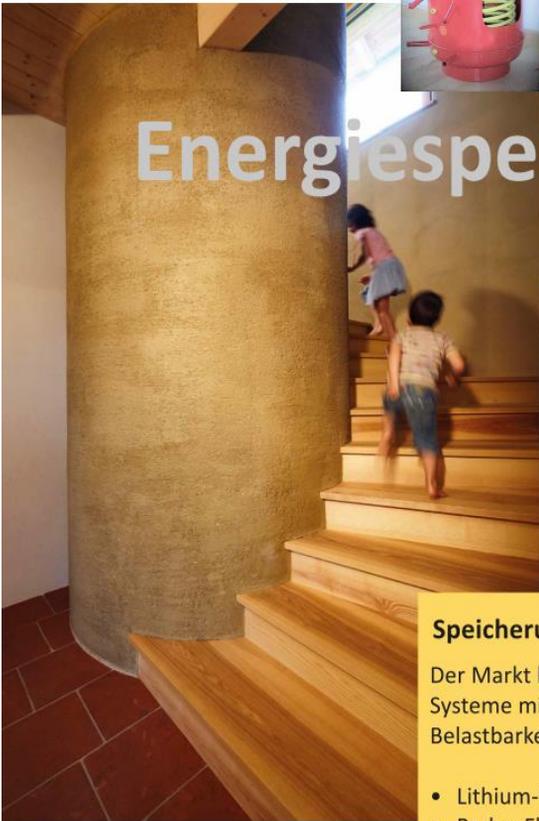


DAS SONNENHAUS



Speicherung der Wärmeenergie

- Pufferspeicher mit Speichermedium **Wasser** (klassische Sonnenhaus-Version)
- Speicherung in Gebäudemassen (Betonkern oder Bauteilaktivierung) in Verbindung mit kleiner dimensioniertem Pufferspeicher
- sonstige Speicherkonzepte (Eisspeicher, Erdspeicher)



Energiespeicher



Speicherung des Stromes

Der Markt bietet verschiedene Systeme mit Unterschieden bei Belastbarkeit und Platzbedarf:

- Lithium-Ionen-Akku
- Redox-Flow-Batterie
- Salzwasserbatterie
- Bleibatterie

Vakuum-Superisolation (VSI): Fortschrittlichste Dämmtechnologie für längste Wärmespeicherung

Variable Wärmelieferanten – optimale Nutzung für Wohn- und Gewerbeimmobilien

Außer Sonnenenergie kann in Vakuum-Pufferspeichern auch Wärmeenergie aus anderen Energiequellen, insbesondere auch anderen erneuerbaren Energieträgern gespeist werden, wie z. B.

- Windenergie
- Holz- oder Pelletsheizung
- Fernwärme
- Abwärme
- industrielle Prozesswärme



Stand der Dämmtechnik



Standarddämmung

z.B. Mineralwolle
Mitteltemperaturanwendung:
-20 bis +250 °C



Vakuumisolation (VI)

z.B. Thermoskanne
Mitteltemperaturanwendung:
-20 bis +100 °C



Vakuumsuperisolation (VSI)

z.B. Kryotank von Linde:

Gase: Sauerstoff, Stickstoff, Argon, Helium,
Wasserstoff, Erdgas

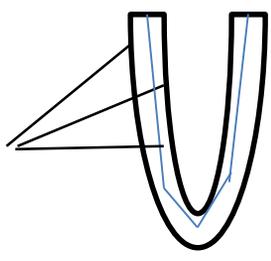
Druck: bis 300 bar

Temperatur : um -200°C

Vakuumsuper-Isolation (VSI)

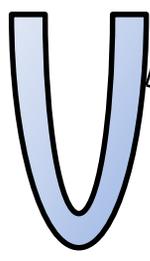
Folien-VSI

Pulver-VSI



Viele parallele
verspiegelte
Oberflächen zur
Unterdrückung der
Strahlungswärme

teuer



Pulver zur
Extinktion der
Strahlungswärme

kostengünstiger



Vakuum-Superisolation mit Perlitpulver



- niedrige Dichte 30 – 100 kg/m³
- kleine Poren: 10 – 100 µm
- hochporös: 75 – 97 %
- hohe Extinktion

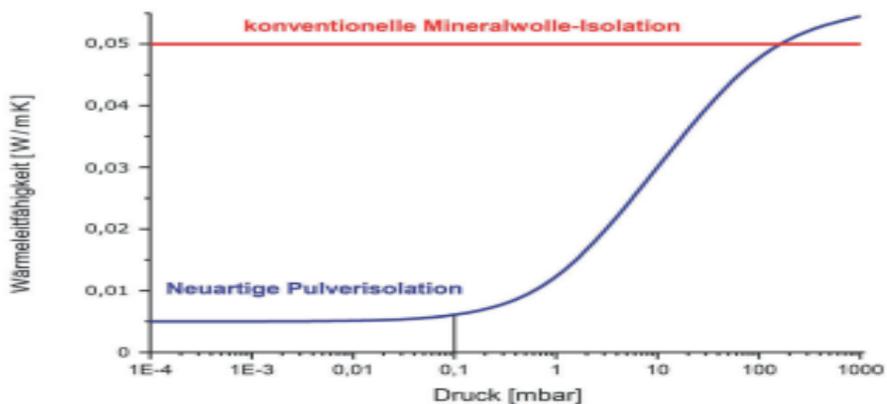
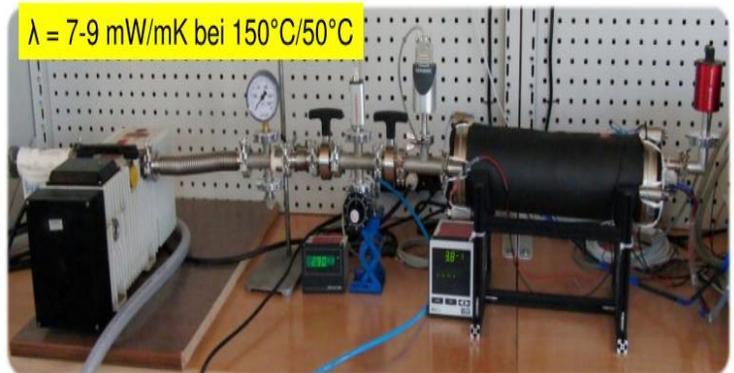
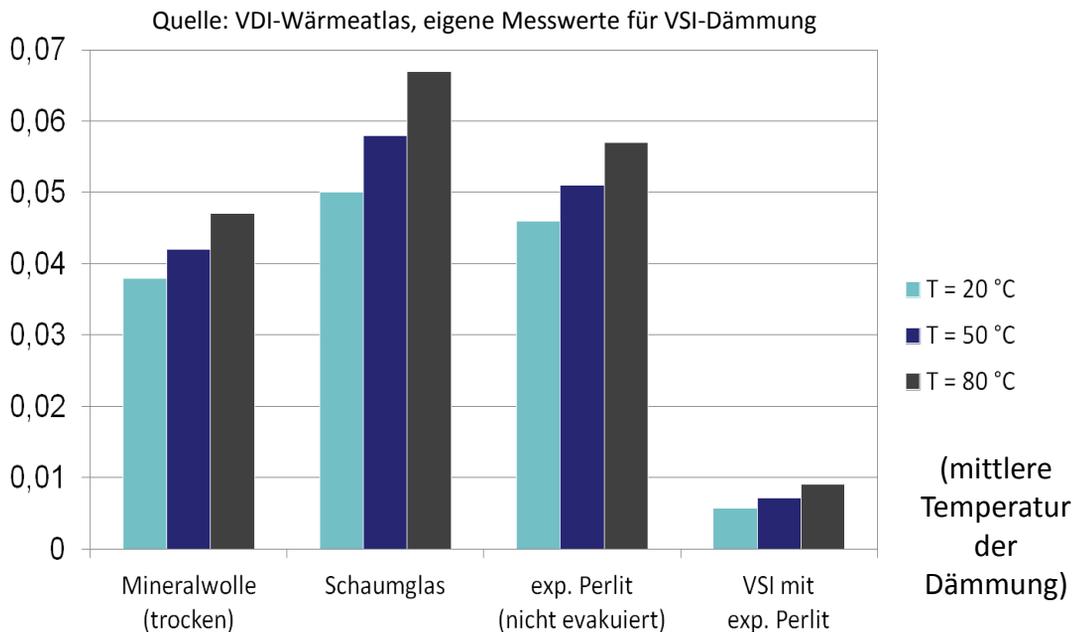


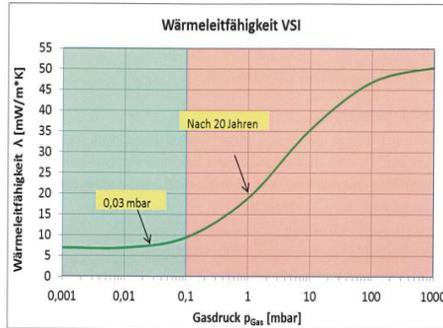
Abbildung 2: Druckabhängige Wärmeleitfähigkeit von mikroporösem Perlitpulver verglichen mit konventioneller Mineralwolle, jeweils bei 60 °C.

Vergleich der Wärmeleitfähigkeiten: Vakuumsuperisolation vs. konventionelle Dämmstoffe



⇒ **Verringerung der Wärmeleitfähigkeit um Faktor 5-7**

Vakuumdruck, Lebensdauer, Verlustraten



Bsp. Prototyp 16 m³:
 Nach 20 Jahren
 immer noch doppelt so gut wie
 die derzeit beste Dämmung am
 Markt. Nachevakuierten einfach
 möglich.



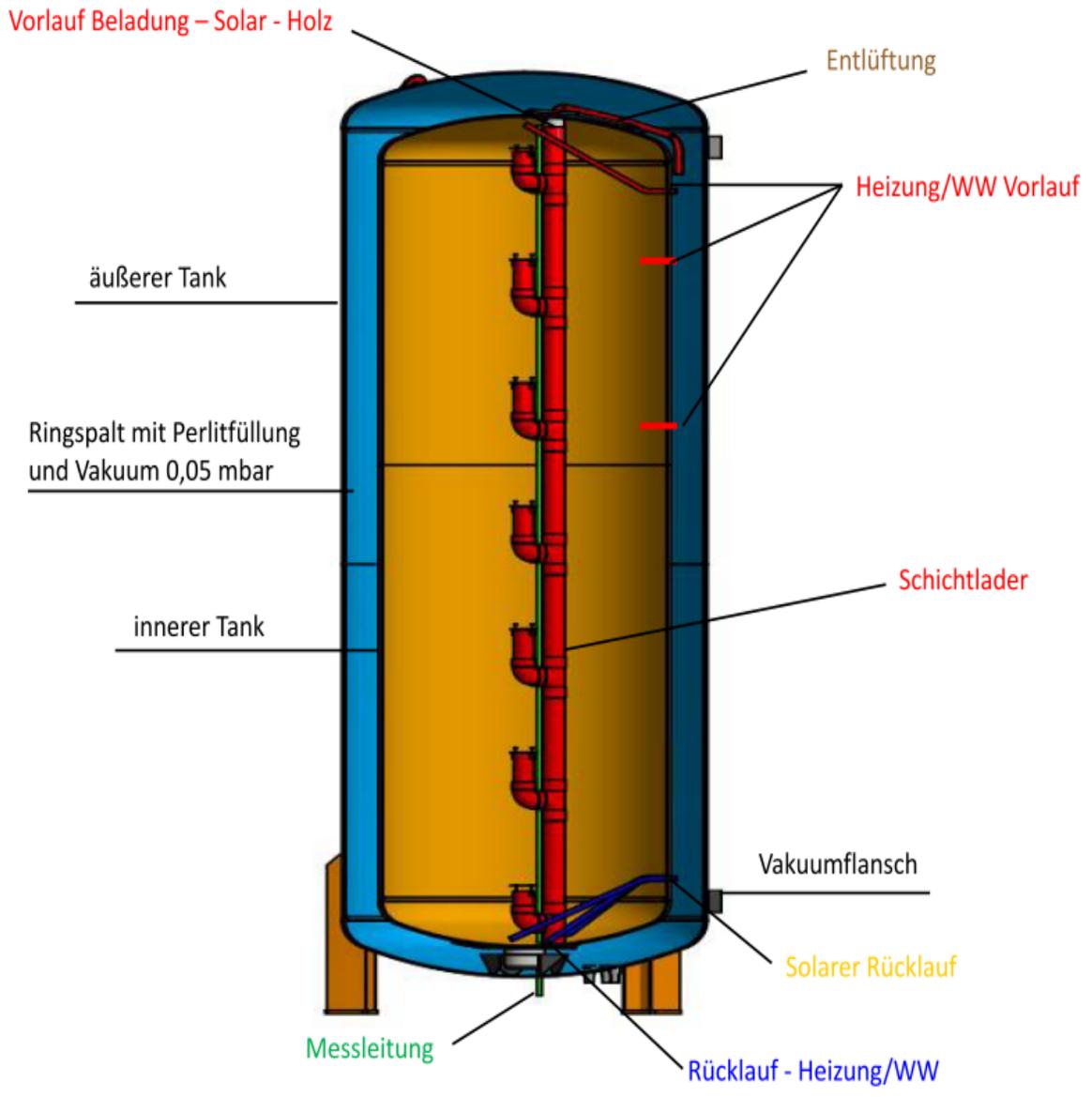
Durchschnittlicher Anstieg
 pro Jahr
 0,06 m bar

Nach 20 Jahren ca.
 1,2 m bar

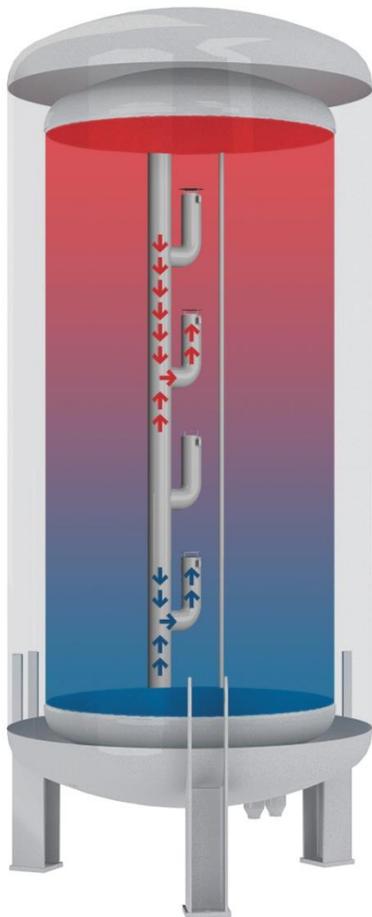


Verlustrate nur 0,23 °C pro
 Tag bei Ø -4 °C
 Außentemperatur

Prinzip und Konstruktion eines VSI-Solarspeichers



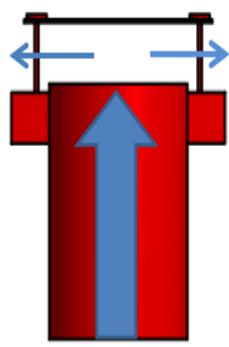
Patentierter Schichtbaum



Patentierter Schichtenbaum für optimale Speichereffizienz

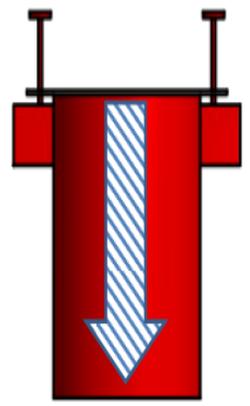
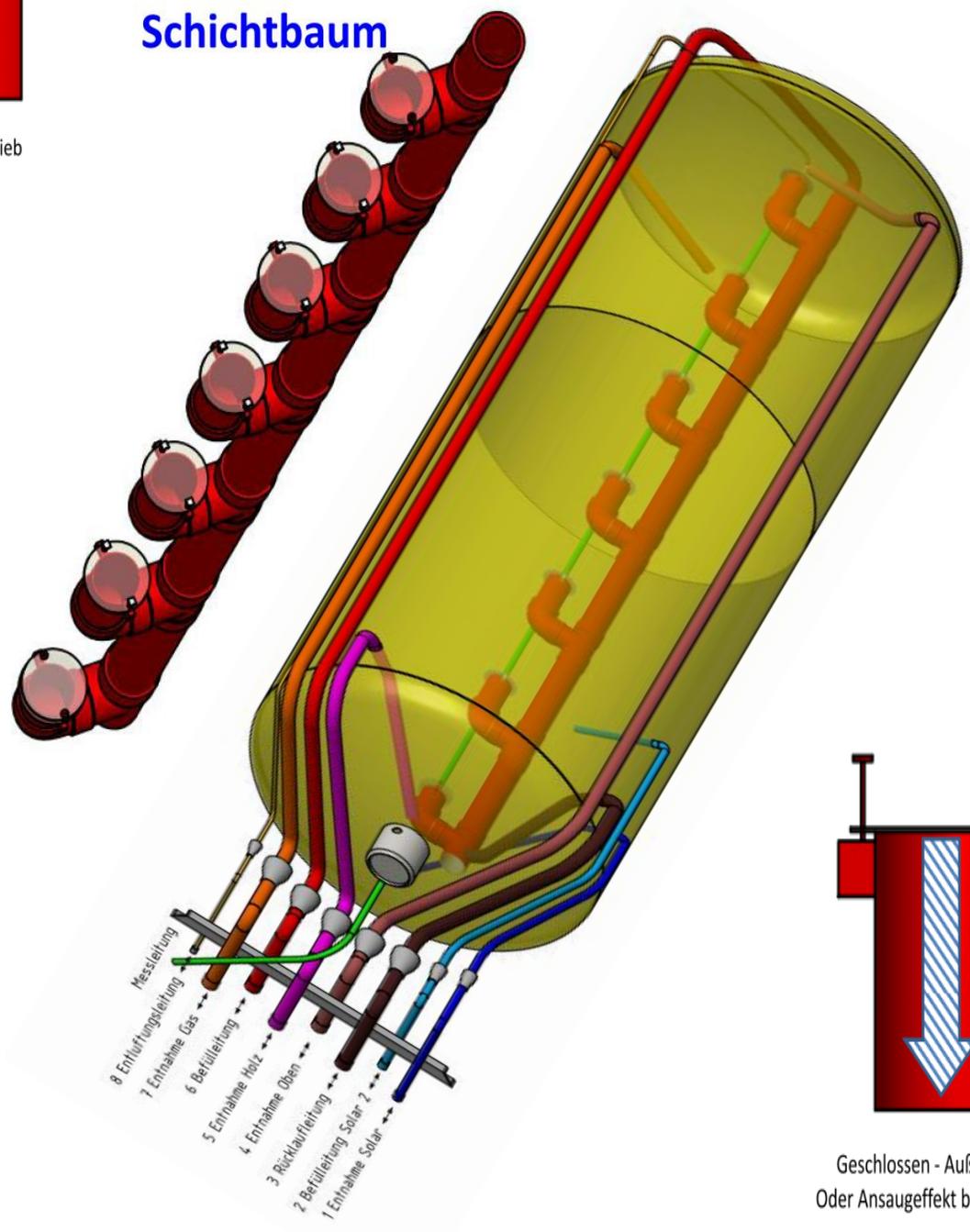
- Bereits erzeugte, aber überschüssige Energie wird aus den erzeugenden Systemen oder dem Heizungsrücklauf in Form von erwärmtem Wasser in den Vakuumpufferspeicher transportiert.
- Unterschiedliche Temperaturniveaus im Vakuumpufferspeicher.
- Patentiertes Schichtenbeladungssystem schichtet selbstständig, ohne aufwändige elektronische Temperaturmesstechnik, das neu einkommende Wasser in die passende Temperaturschicht.
- Optimierter Klappenmechanismus.
- Wasserentnahmen werden individuell bedarfsabhängig geregelt.
- In Abhängigkeit von Größe des Vakuumpufferspeichers und der angestrebten Energiedeckung arbeitet der Speicher mit mindestens drei bis hin zu mehr als acht Temperaturebenen zwischen 5 °C bis maximal 110 °C für den normalen Gebrauch, bei Nutzung industrieller Prozesswärme bis 160 °C.

So können Sie einmal erzeugte Energie über Monate bevorraten.



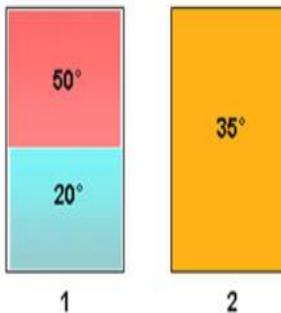
Offen - In Betrieb

Schichtbaum



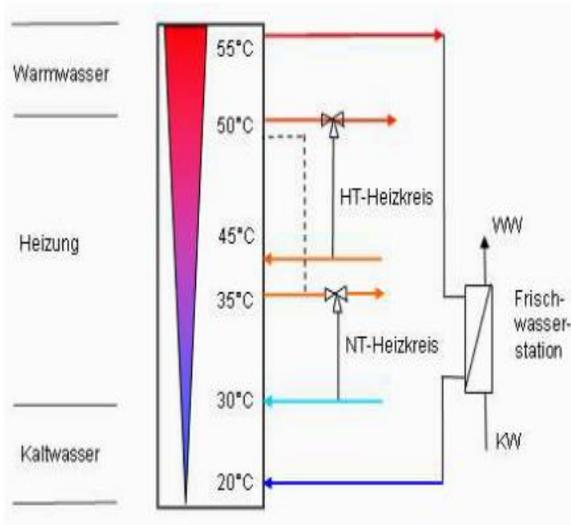
Geschlossen - Außer Betrieb
Oder Ansaugeffekt bei Schichtung

Speicherschichtung



Beide Speicher haben den gleichen Energieinhalt, qualitativ besteht aber ein Unterschied:

In einem gut geschichteten (exergetisch höherwertigen) Speicher stehen oben ausreichend hohe Nutztemperaturen zur Verfügung, während der untere Bereich zugunsten eines hohen Solarertrages gut ausgekühlt wird.



Das Temperaturprofil im Speicher wird wesentlich durch das Temperaturniveau der Verbraucherkreise geprägt.

Eine Einschichtung von Solarwärme an falscher Stelle bedeutet Exergieverlust.

Auch beim Entladen können Exergieverluste entstehen, wenn warmes Wasser an falscher Stelle ausströmt oder kaltes an falscher Stelle einströmt.

DAS SONNENHAUS



Minimaler Energieeinsatz

Vorrangiges Ziel ist ein möglichst niedriger Primärenergieverbrauch. Dieser setzt sich aus dem Wärme- und Strombedarf eines Gebäudes zusammen. Die Versorgung übernimmt hauptsächlich die **Sonne**. Energiereserven für Elektromobilität sind ebenfalls Teil des Konzeptes.



Neubau



Maximale Energieeinsparung

- Dämmung (Minimierung der Transmissionswärmeverluste)
- Reduzierung von Lüftungswärmeverlusten
- Nutzung regenerativer Energiequellen
- niedriger Primärenergieverbrauch der Gebäudetechnik

... und effektive Nutzung der **Sonnenenergie**

Innen



Vorteil bei Aufstellung innerhalb des Wohnbereichs:

- Da keine Eigenwärme abstrahlt, werden Räume an warmen Tagen nicht zusätzlich erhitzt
- Keine zusätzlichen Baumaßnahmen wegen der Überhitzung im Sommer
- In Hochwassergebieten keine Schädigung des Speichers bei Überflutung
- Durch Stahlausenhülle keine Durchfeuchtung der Dämmung möglich





DAS SONNENHAUS



Regenerative Zusatzheizung

Wärmedämmung und solare Energiegewinnung:

- Dämmung der Gebäudehülle
- Integration eines Wärmespeichers
- Solarkollektoren (Dach oder Fassade)



bewährte Substanz – innovative Heizung

- es gibt Lösungen für alle Anforderungen und viele erfolgreiche Beispiele
- wichtig hierbei sind Beratung und Planung durch erfahrene Partner – diese finden Sie im **Sonnenhaus-Institut**

Nordseite



Südseite

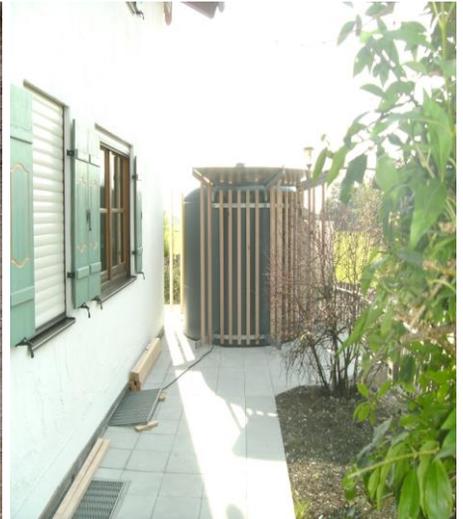


Außen



Vakuum-Pufferspeicher: Der Sonnenspeicher, der auch außen aufgestellt werden kann

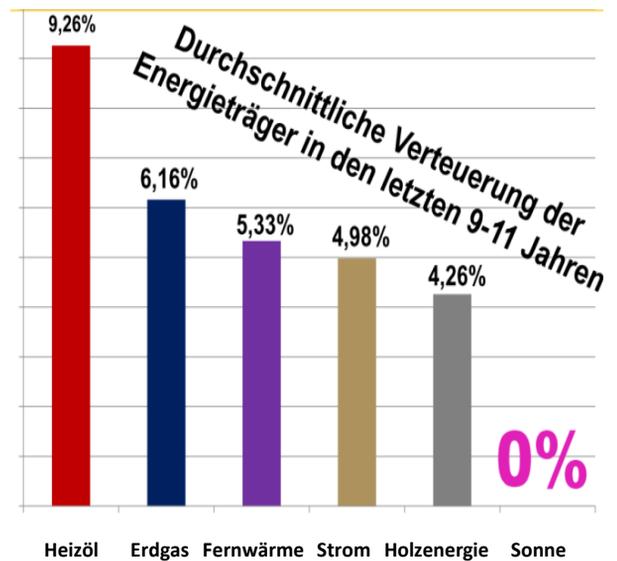
- Variable Aufstellmöglichkeiten:
außen freistehend, komplett oder teilvergraben
aufgestellt werden.
- Vorteil Außenplatzierung: In Wohnimmobilien sparen
von teurem umbauten Raum. Außen auch nachträglich
problemlose Installation möglich.
- Auch in Grund- und Hochwassergebieten einsetzbar.



Warum ein Sonnenhaus?



**Die Sonne schickt
Ihnen keine
Rechnung!**



DAS SONNENHAUS



Regenerative Zusatzheizung

- Heizung mit Biomasse wie Scheitholz, Holzpellets oder Hackschnitzel
- regenerativ gespeiste Fernwärme
- Abwärme eines Blockheizkraftwerkes

Restwärme

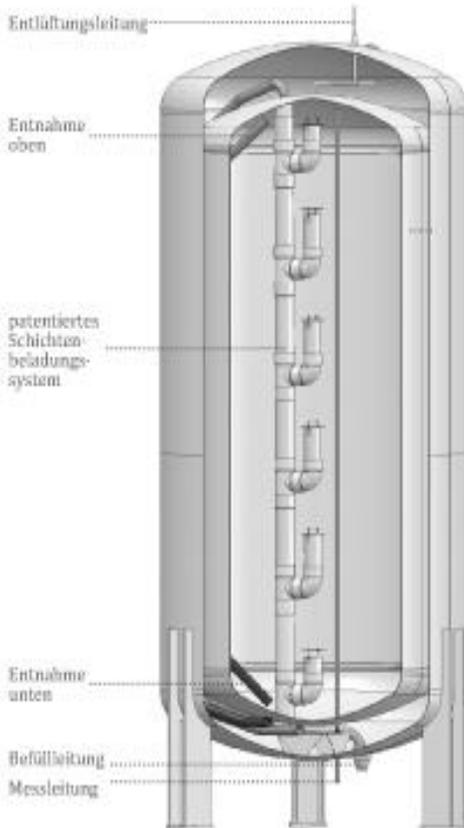


Optionen

fossile Brennstoffe – z.B. Gas
- zur Deckung des restlichen
Wärmebedarfs oder auch
mit einer Wärmepumpe

in diesem Fall:
Einsparpotenziale stärker
nutzen mit einem
Primärenergiebedarf
von maximal 30 kWh/m²a

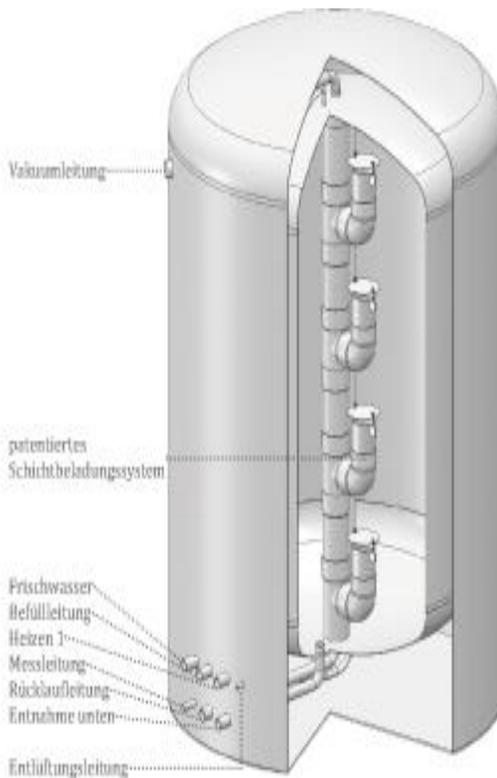
Vakuum-Pufferspeicher Serie Vacuum-High-Power



Größen der Serie Vacuum-High-Power

Volumen	7.000 l	11.000 l	15.000 l	20.000 l	40.000 l
Höhe	4.560 mm	4.450 mm	5.750 mm	4.860 mm	12.000 mm
Durchmesser	2.000 mm	2.400 mm	2.400 mm	3.000 mm	3.000 mm
U-Wert	0,05 W/m ² K	0,05 W/m ² K	0,05 W/m ² K	0,05 W/m ² K	0,05 W/m ² K
Gewicht	3.800 kg	4.200 kg	5.300 kg	7.200 kg	12.000 kg
max. Betriebstemperatur	110 °C	110 °C	110 °C	110 °C	110 °C
max. Betriebsdruck	3 bar	3 bar	3 bar	3 bar	3 bar
Schichtenlader/Anzahl Ebenen	6	6	7	6	8
Entlüftung	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"
Messfühler	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"
Vor-, Rücklauf Solar, Heizung	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"
Anschlüsse	Heizung Vor- und Rücklauf: Ø 33,7 x 2,0 mm bzw. nach Planung Einspeisung Energiequelle Vor- und Rücklauf: Ø 33,7 x 2,0 mm bzw. nach Planung Entlüftungsleitung: Ø 17,2 x 2,3 mm 3/8" V2A Messleitung mit 6 - 8 Messfühlern: Ø 26,9 x 2,0 mm V2A Stahlblech S 235				
Heizung Vor- und Rücklauf	Ø 33,7 x 2,0 mm bzw. nach Planung				
Material	Stahlblech S 235				
Oberflächen	Innen roh, außen sandgestrahlt SA 2 1/2 und grundiert. Wunschfarbe Beschichtung für Außenaufstellung gegen Aufpreis erhältlich.				
Aufstellung	innen oder außen, vergraben, teilvergraben oder oberirdisch				

Vakuum-Pufferspeicher Serie Vacuum-Power



Größen der Serie Vacuum-Power

Volumen	2.200 l	3.500 l	5.500 l
Höhe	2.370 mm	3.370 mm	3.470 mm
Durchmesser	1.600 mm	1.600 mm	1.900 mm
U-Wert	0,15 W/m ² K	0,15 W/m ² K	0,15 W/m ² K
Gewicht	1.500 kg	2.100 kg	2.700 kg
max. Betriebstemperatur	110 °C	110 °C	110 °C
max. Betriebsdruck	3 bar	3 bar	3 bar
Schichtenlader/Anzahl Ebenen	4	6	8
Entlüftung	3/8"	3/8"	3/8"
Messfühler	3/4"	3/4"	3/4"
Vor-, Rücklauf Solar, Heizung	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"
Anschlüsse	Heizung Vor- und Rücklauf: Ø 33,7 x 2,0 mm bzw. nach Planung Einspeisung Energiequelle Vor- und Rücklauf: Ø 33,7 x 2,0 mm bzw. nach Planung Entlüftungsleitung: Ø 17,2 x 2,3 mm 3/8" V2A Messleitung mit 10 Messfühlern: Ø 26,9 x 2,0 mm V2A Stahlblech S 235		
Heizung Vor- und Rücklauf	Ø 33,7 x 2,0 mm bzw. nach Planung		
Material	Stahlblech S 235		
Oberflächen	Innen roh, außen sandgestrahlt SA 2 1/2 und grundiert. Wunschfarbe Beschichtung für Außenaufstellung gegen Aufpreis erhältlich.		
Aufstellung	innen oder außen, vergraben, teilvergraben oder oberirdisch		

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Hummelsberger Schlosserei GmbH
Am Industriepark 5, 84453 Mühldorf
Tel.: 08631/3657-0
info@vakuum-pufferspeicher.de

**Bayerischer
Staatspreis**



**63. Internationale
Handwerksmesse
München 2011**