



Solarthermie

Schichtung in Pufferspeichern mit innenliegendem Solarwärmetauscher

Ing.-Büro solar energie information

Axel Horn, D-82054 Sauerlach

www.ahornsolar.de



Fragen

... zu Speichern mit innenliegendem Solarwärmetauscher:

- Beeinträchtigt ein Solarwärmetauscher die **Schichtung** im Speicher?
- Welche **Vorteile** bieten interne Solarwärmetauscher?
- Werden Speicher mit internen, d.h. im Speicherraum befindlichen Wärmetauschern zu Recht nach dem Münchner Qualitätsstandard von der Förderung ausgeschlossen?



Temperaturzonen im Heizwasserspeicher

Heizwasserpufferspeicher verfügen grundsätzlich über diese drei Zonen:

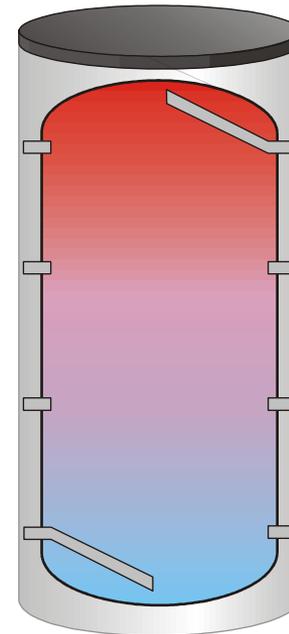
- Trinkwarmwasser-Zone
- Heizkreis-Zone
- Speicherzone für Erneuerbare Energien

Die Temperaturschichtung ergibt sich aus dem natürlichen Dichteunterschied zwischen Wasser mit hoher und niedriger Temperatur.

70°C 977,8 g/Liter

50°C 988,0 g/Liter

30°C 995,6 g/Liter





Störung der Temperaturschichtung

Die relativ geringe Dichtedifferenz von nur 7,6 Gramm/Liter des Wassers bei 30 und 50 °C macht die Schichtung empfindlich gegen Störungen durch:

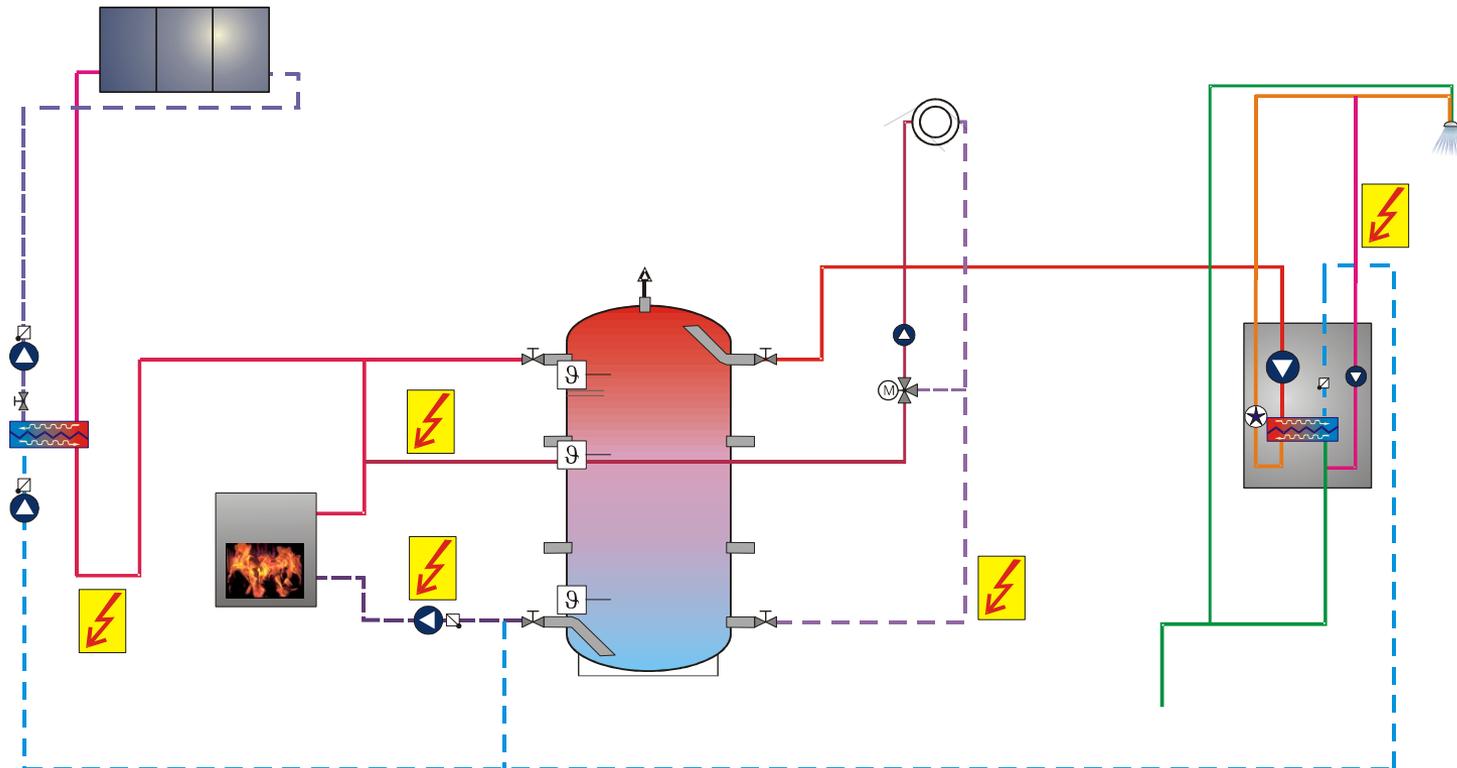
- Konvektive Strömungen an heißen Wärmetauscherflächen
- Kinetische Energie einströmender Massen aus laufenden hydraulischen Kreisen





Störung der Temperaturschichtung

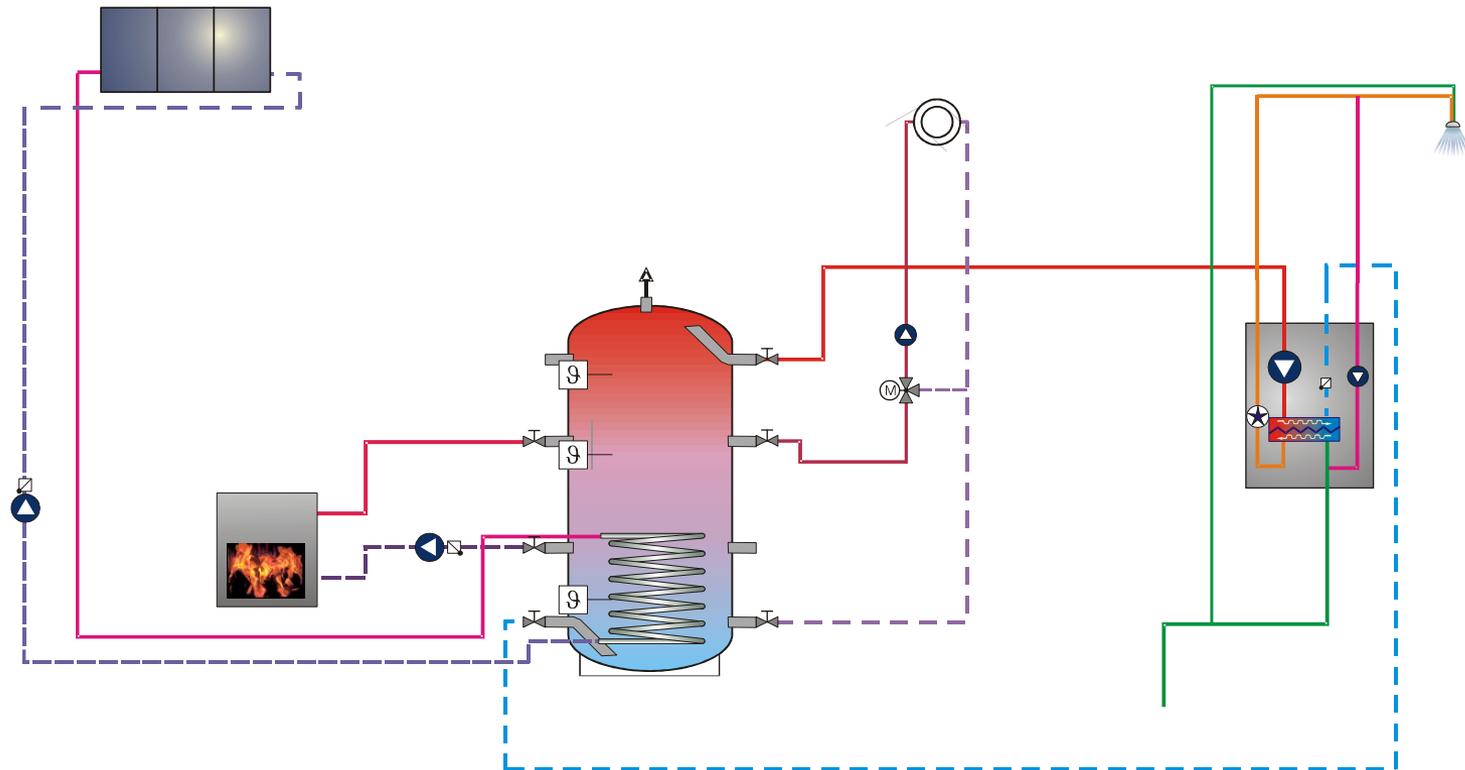
Auch Anlagen, die auf den ersten Blick eine optimale Speicherschichtung erzielen müssten, können diese durch hydraulische oder regelungstechnische Schwächen stören.





Störung der Temperaturschichtung

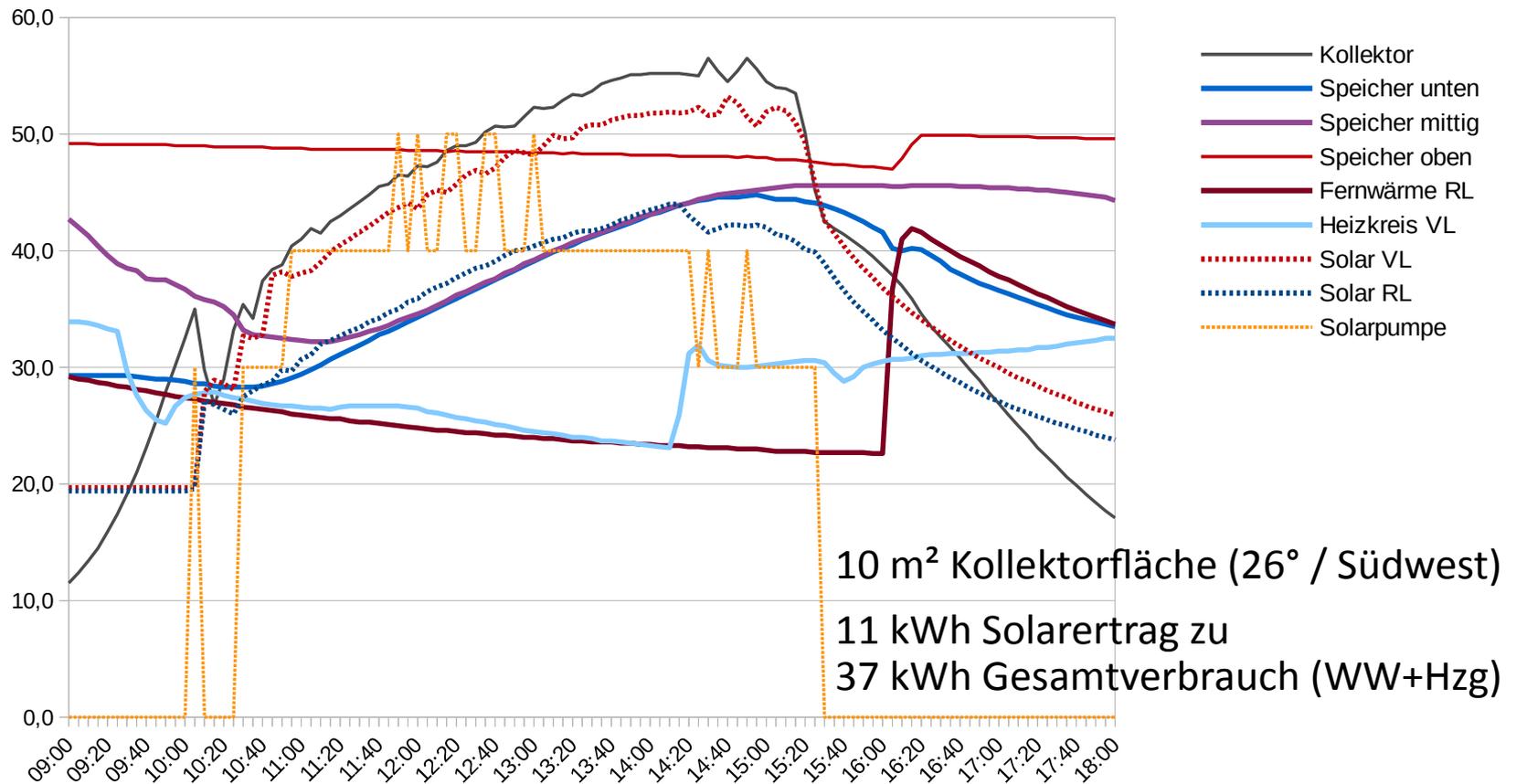
Solarthermie-Anlagen mit internem Solarwärmetauscher haben eine Problemstelle weniger.





Messwerte belegen eine ungestörte Schichtung

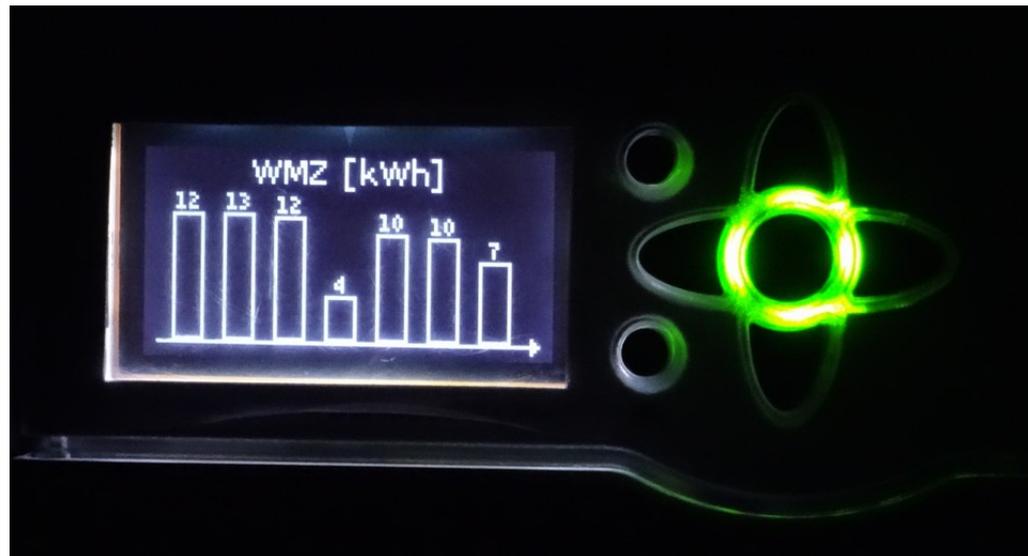
Temperaturverlauf an einem sonnigen Novembertag (5.11.2015)





Beobachtungen aus der Praxis

- ✓ Der Solarwärmeeintrag über den internen Wärmetauscher hat keinen negativen Einfluss auf die Speicherschichtung.
- ✓ 11 kWh/Tag Solarertrag sind rechnerisch Voldeckung des Trinkwarmwasserbedarfs
- ✓ Die Solarwärme fließt überwiegend in den Heizkreis ab



WMZ-Bilanz 1.-7. Nov. 2015



Beobachtungen aus der Praxis

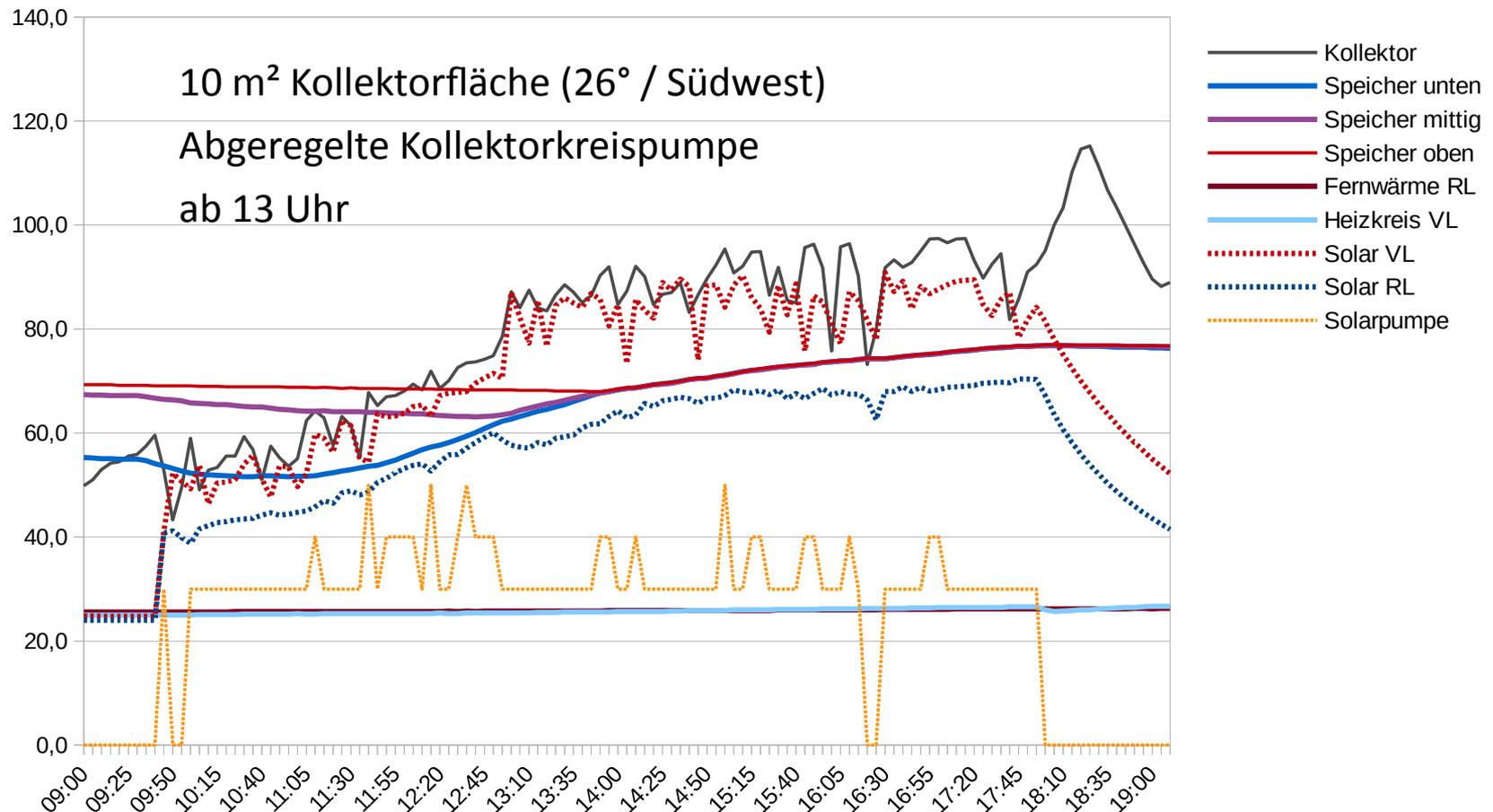
- ✓ Rücklauftemperatur und Verbrauch der Heizung bestimmen das Temperaturniveau im Speicher
- ✓ Wenn der Rücklauf der Nachheizung im unteren Drittel des Speichers angeschlossen ist, lässt ein Ladevorgang die Temperatur im Speicher unten nicht ansteigen
- ✓ Die Rücklauftemperatur der Fernwärme (Primärseite!) bleibt unter 45°C
- ✓ Die Solarkreis-Rücklauftemperatur liegt *unter* der Referenztemperatur „Speicher unten“, wenn durch Verbrauch die unterste Speicherzone auskühlt (-> Solare Happy Hour beim Heizen)





Unproblematischer Überschussbetrieb

Temperaturverlauf an einem typischen Hochsommertag





Fazit

Einkreis-Solaranlagen mit groß dimensioniertem, internem Solarwärmetauscher haben folgende positiven Eigenschaften:

- Hocheffizienter Betrieb für Kollektor *und* Backup-Wärmeerzeuger während der Heizperiode
- Bestmöglicher Schutz der Anlagenkomponenten vor Überhitzung im Hochsommer
- Der Wärmetauscher dient dem Kollektorkreis, die Nachladung erfolgt selbstverständlich direkt, d. h. mit niedrigsten Rücklauftemperaturen

Der grundsätzliche Ausschluss von Speichern mit internem Solarwärmetauscher aus der Förderung hocheffizienter thermischer Schichtspeicher ist nicht gerechtfertigt.

Vielen Dank für Ihr Interesse!

Axel Horn

**Buchenstr. 38
D-82054 Sauerlach**



www.ahornsolar.de