

Input/Output-Controller für Solarthermiesysteme mit mehreren Wärmespeichern

Der Input/Output-Controller führt täglich eine automatische Ertragsbewertung von thermischen Solaranlagen durch. Der Algorithmus zur Berechnung des erwarteten Solarkreisertrags ist für eine Vielzahl von Solarthermiesystemen geeignet und erprobt.

Eine Einschränkung ergibt sich dadurch, dass die *Wärmesenke* des Solarkreislaufs durch **eine** Temperatur beschreibbar sein muss, die typische solare Lasttemperatur (TSL). Die *Wärmesenke* von Solaranlagen ist in den meisten Fällen ein Wärmespeicher (Trinkwasserspeicher, Pufferspeicher, Kombispeicher).

Allgemeine Anforderungen an solarthermische Systeme können der im Internet verfügbaren Datei „SystemanforderungenIOC.pdf“ (Siehe www.resol.de/ioc) entnommen werden.

Größere Solaranlagen weisen in der Regel mehrere Speicher auf, so dass die folgenden Beispiele sich auf Mehrspeichersysteme konzentrieren. Mehrspeichersysteme können unter gewissen Bedingungen für die Kontrolle mit einem Input/Output-Controller geeignet sein. Im Folgenden werden anhand einiger Beispiele die notwendigen Kriterien aufgeführt.

Der Übersichtlichkeit wegen wird zwischen Solaranlagen mit bzw. ohne Umschaltung zwischen verschiedenen Speichern unterschieden.

Sollten Fragen bestehen, können Sie sich gerne an unseren technischen Support wenden.

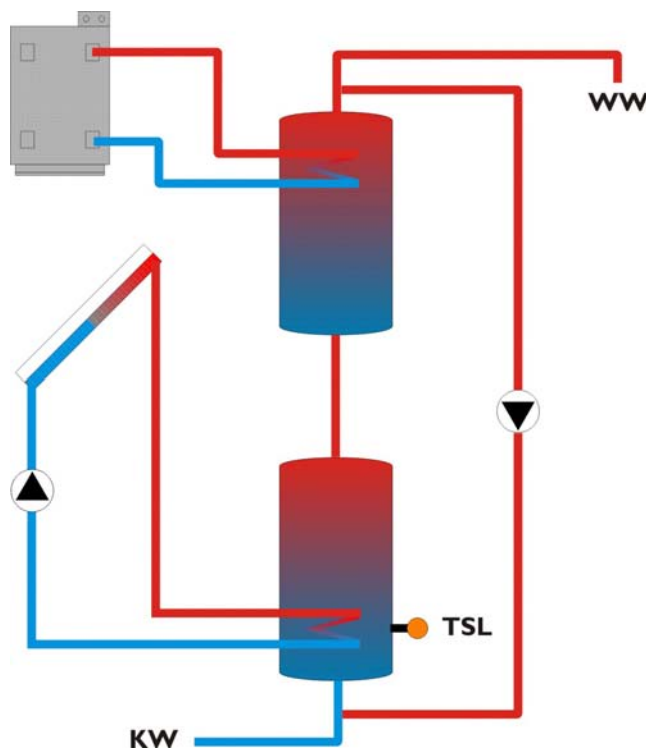
1 Solarthermiesysteme ohne Umschaltung zwischen Speichern

In diesem Abschnitt werden exemplarisch geeignete Mehrspeichersysteme vorgestellt. Die genaue Anzahl der Speicher kann variieren, wichtig sind folgende Merkmale:

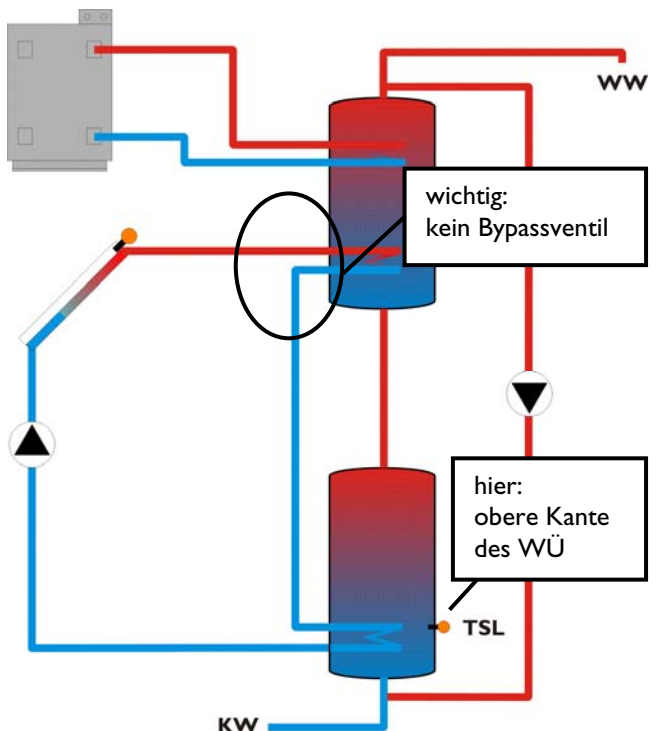
1. **Eine** typische solare Lasttemperatur (TSL)
2. **Keine Umschaltung** zwischen unterschiedlichen Speichern.
3. **Konstante Wärmeübertragerfläche**, keine Zu- oder Wegschaltung verschiedener Wärmeübertrager.
4. **Getrennte** Rückläufe von Beladekreis und Entladekreis.

1.1 Trinkwasserspeicher

Beispiel 1a: solarer Vorwärmerspeicher



Beispiel 1b: serielle Beladung – serielle Entladung

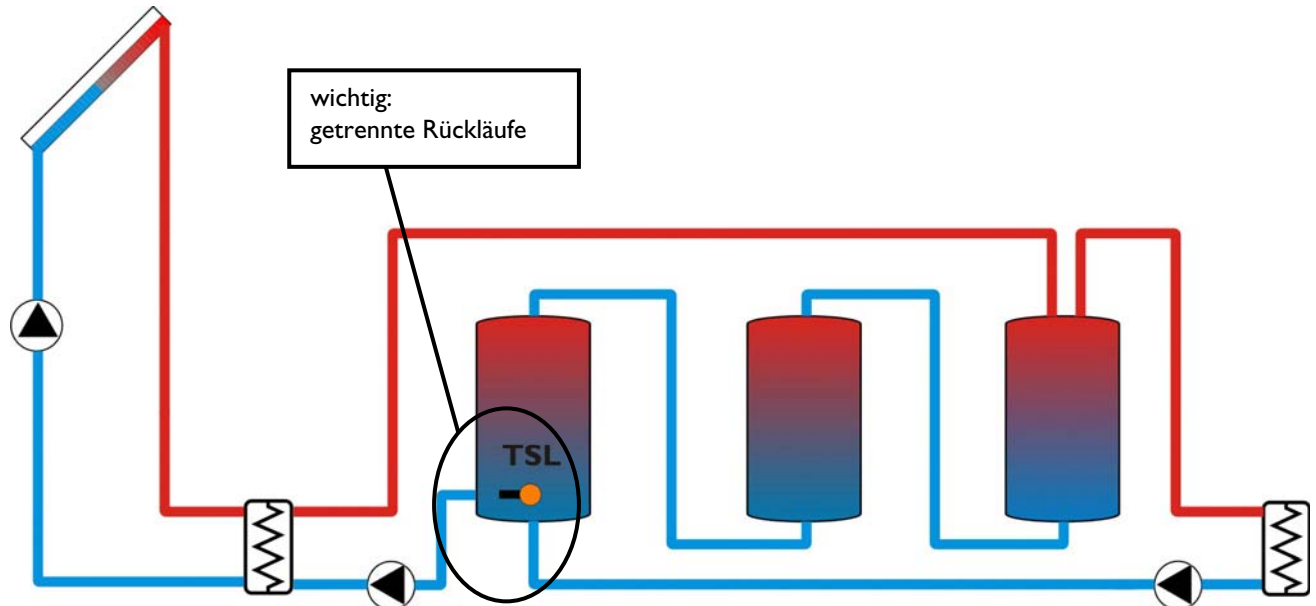


1.2 Pufferspeicher

Die im Folgenden dargestellten Solarthermiesysteme mit mehreren Pufferspeichern sind ohne Nachheizung gezeichnet. Eine Nachheizung in einen oder alle Speicher schränkt im Allgemeinen die Anwendbarkeit nicht ein.

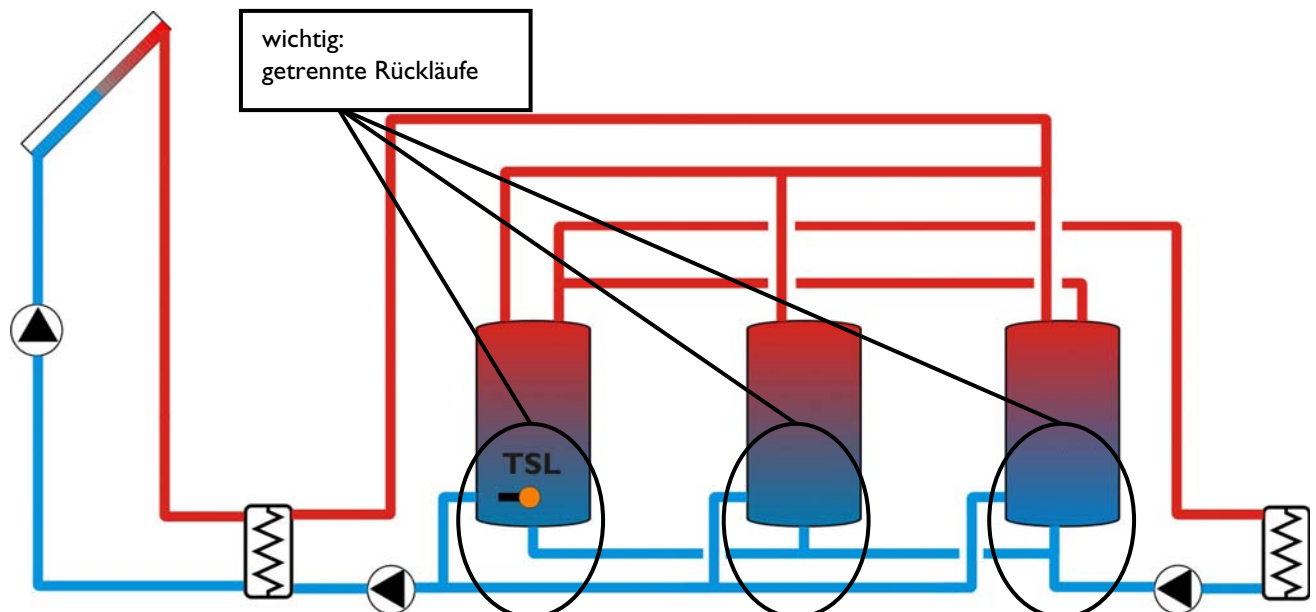
Beispiel 1c: serielle Beladung – serielle Entladung

Damit der Input/Output-Controller einsetzbar ist, müssen die Rückläufe des Belade- und des Entladekreislaufts getrennt an Speicher 1 gehen.

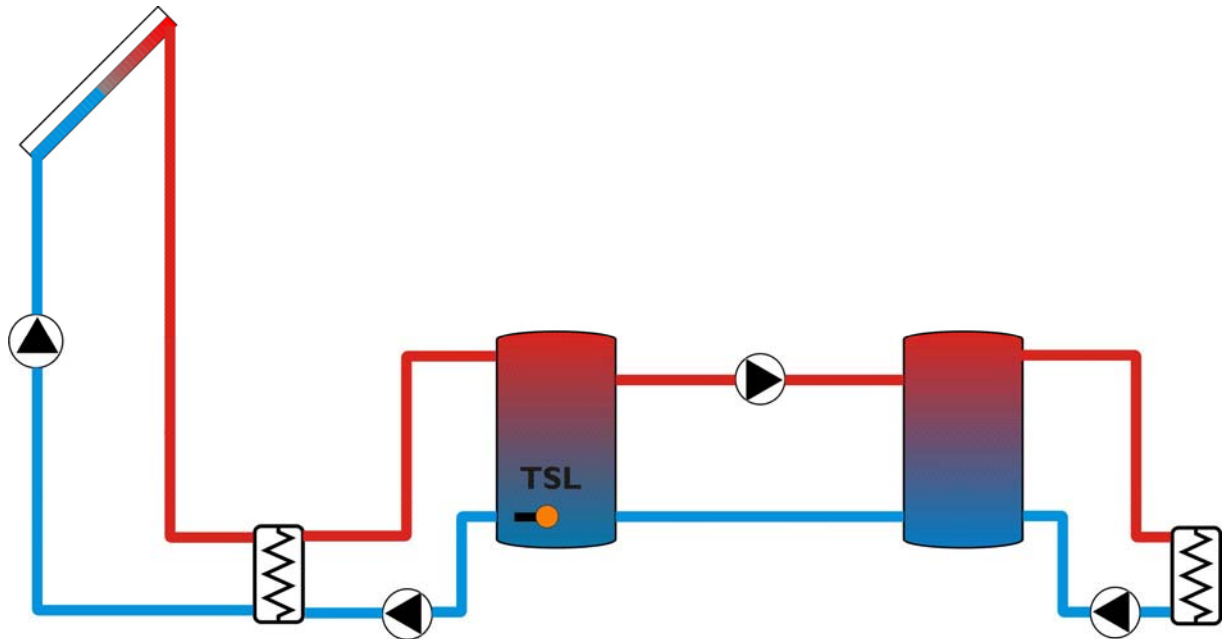


Beispiel 1d: parallele Beladung – parallele Entladung

Voraussetzung für die Anwendbarkeit des Input/Output-Controllers ist der hydraulische Abgleich der Kreisläufe (z. B. durch Tichelmann), so dass alle Speicher das gleiche Temperaturprofil haben. Des Weiteren sind getrennte Rückläufe von Belade- und Entladekreislauf wichtig.

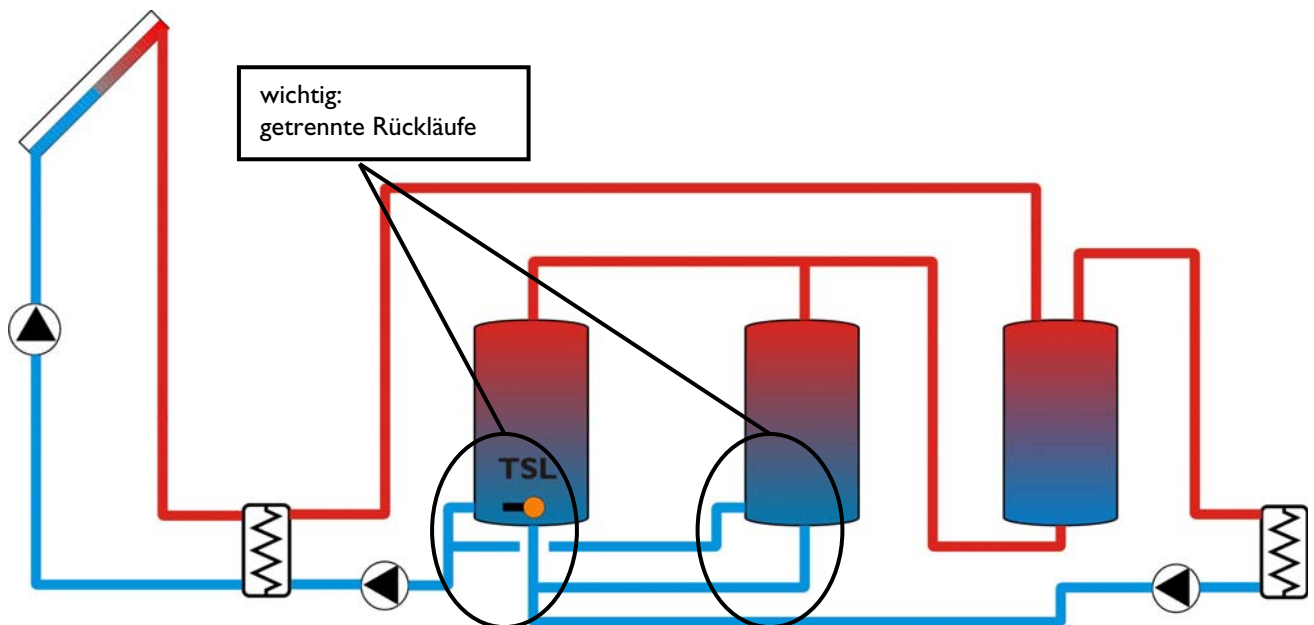


Beispiel 1e: parallele Beladung – parallele Entladung



Beispiel 1f: gemischte Beladung – gemischte Entladung

Voraussetzung für die Anwendbarkeit des Input/Output-Controllers ist der hydraulische Abgleich der Kreisläufe (z. B. durch Tichelmann), so dass die beiden Speicher, aus denen die Beladepumpe absaugt, das gleiche Temperaturprofil haben. Des Weiteren sind getrennte Rückläufe von Belade- und Entladekreislauf wichtig.



2 Solarthermiesysteme mit Umschaltung zwischen zwei Speichern

Ein Solarthermiesystem mit einer Umschaltung zwischen zwei Speichern ist für den Einsatz eines Input/Output-Controllers **geeignet**, wenn der Solarkreislauf zunächst Speicher 1 belädt und erst bei Erreichen von dessen Tmax-Temperatur auf einen Speicher 2 umgeschaltet wird. Das ist in Reglern von RESOL die so genannte **Kühlfunktion**.¹ Durch Umschaltung auf eine Wärmesenke niedriger Priorität wie einen Heizungsspeicher, ein Schwimmbaden oder einen Heizkörper wird die überschüssige Wärme genutzt und der Solarkreislauf betriebsbereit gehalten. Der Solarregler schaltet erst wieder auf den ersten Speicher, wenn dieser in der Zwischenzeit unter seine Maximaltemperatur entladen wurde.

Es gibt zwei Möglichkeiten den Input/Output-Controller auf Solaranlagen mit Kühlfunktion anzuwenden:

1. Der Input/Output-Controller kann auf den Solarkreislauf mit Speicher 1 angewendet werden. Das heißt, der gemessene Solarertrag (Istwert) wird nur für Speicher 1 erfasst. Die Speichertemperaturen für die Erwartungsberechnung (Sollwert) werden ebenfalls nur an Speicher 1 erfasst. Die Umschalttemperatur wird als Tmax-Wert am Input/Output-Controller eingestellt. Ohne technische Störung stimmen Soll- und Istwert überein. Vergleiche Beispiel 2a und 2b.
2. Der Input/Output-Controller kann auf den gesamten Solarkreislauf angewendet werden. Der gemessene Solarkreislertrag in beide Speicher ist höher als der Erwartungsberechnung, wenn von Speicher 1 auf Speicher 2 umgeschaltet wird. Der Erwartungsberechnung wird nur für den Speicher mit der höheren Priorität berechnet. Eine Störmeldung wird nur erzeugt, wenn der Istwert kleiner ist als der Sollwert. Vergleiche Beispiel 2c.

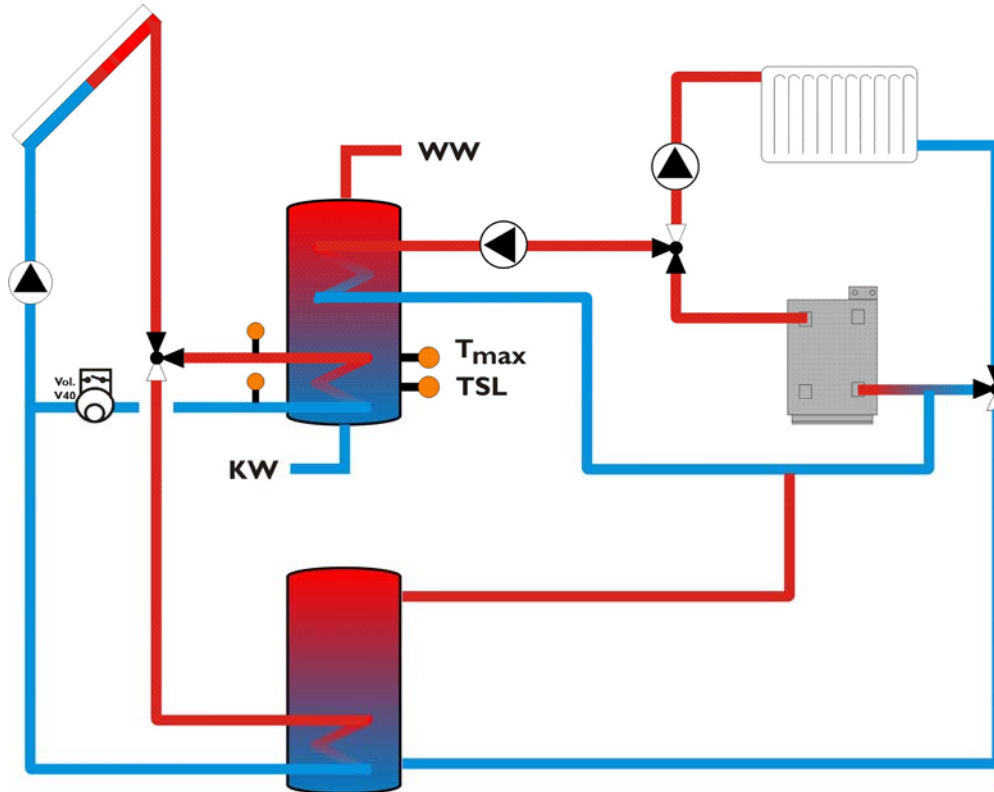
Der Tmax-Fühler muss an derselben Stelle wie der Reglerfühler platziert werden, der die Temperatur für die Tmax-Umschaltung misst, um Messfehler zu minimieren.

Der gesamte Solarkreislertrag oder die „Überschusswärme“ können mit der zweiten Wärmemengenzählfunktion des Input/Output-Controllers erfasst werden.

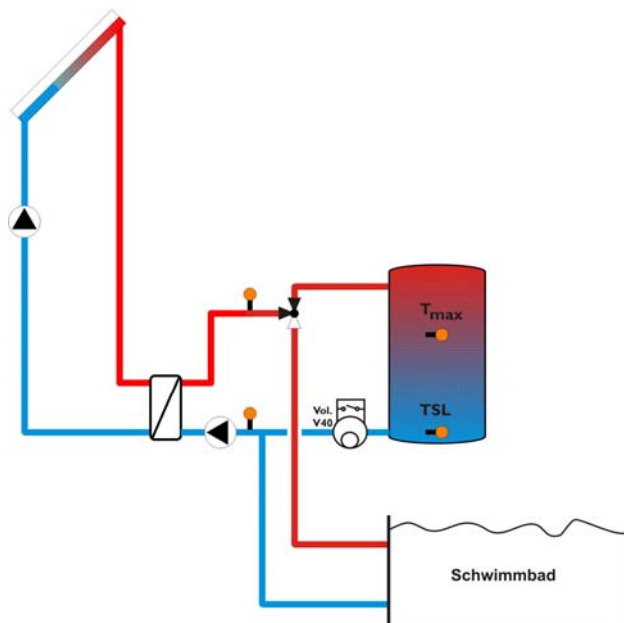
Der Kontrollumfang des Input/Output-Controllers bei Solaranlagen mit Umschaltung zwischen zwei Speichern umfasst den primären Solarkreislauf sowie das Umschaltventil. Lediglich Komponenten im „Überschuss-Kreislauf“ wie ein Wärmeübertrager oder eine Pumpe werden nicht automatisch kontrolliert.

¹ Anmerkung: Die bei Reglern von RESOL ebenfalls einstellbare Pendelladung mehrerer Speicher ist nicht geeignet!

Beispiel 2a: Umschaltung zwischen Trinkwarmwasserspeicher und Heizungsspeicher



Beispiel 2b: Umschaltung zwischen Pufferspeicher und Schwimmbecken



Beispiel 2c: Umschaltung zwischen Pufferspeicher und Schwimmbecken

