

# Sport mit Sonnen- kraft



**Theorie und Praxis  
der thermischen Nutzung  
der Sonnenenergie in Sportanlagen**

**Matthias Gebauer  
Solarverein Trier e.V.  
gebauer@fh-trier.de**



# Thermische Solaranlagen im Sportbereich

- 🕒 Planungsgrundsätze und Konzepte
- 🕒 Anlagenbestandteile und Anforderungen
- 🕒 Realisierung mit dem Solarverein
- 🕒 Anlagenbeispiele
- 🕒 Kosten und Förderung
- 🕒 Checkliste

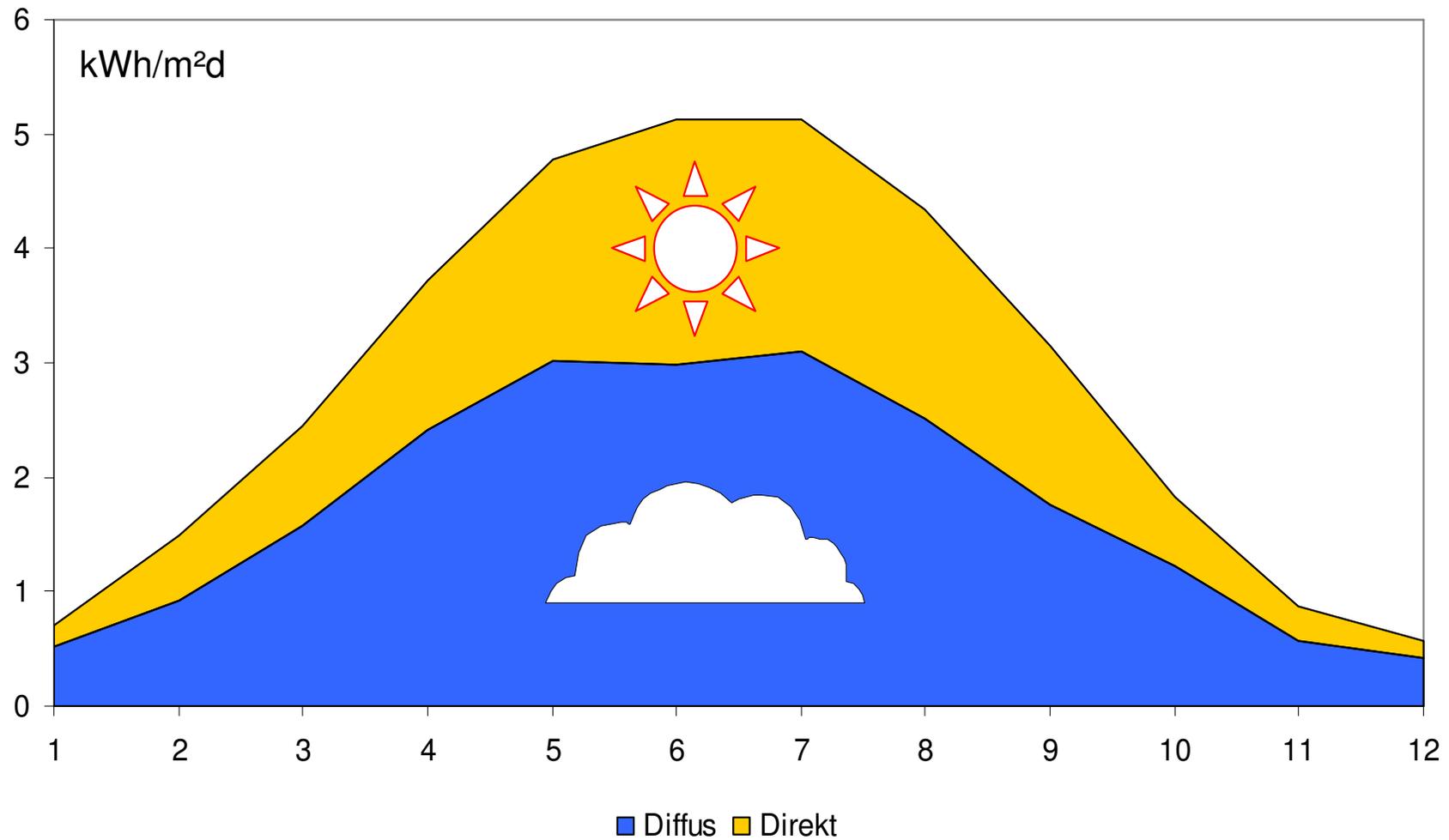


# Planungsgrundsätze

- **Anlage so einfach aufbauen wie möglich**
- **Einfache und durchdachte Anlagen sind wirtschaftlicher**
- **Komplexe Anlagen mit Sonderteilen haben ein böses Alter**

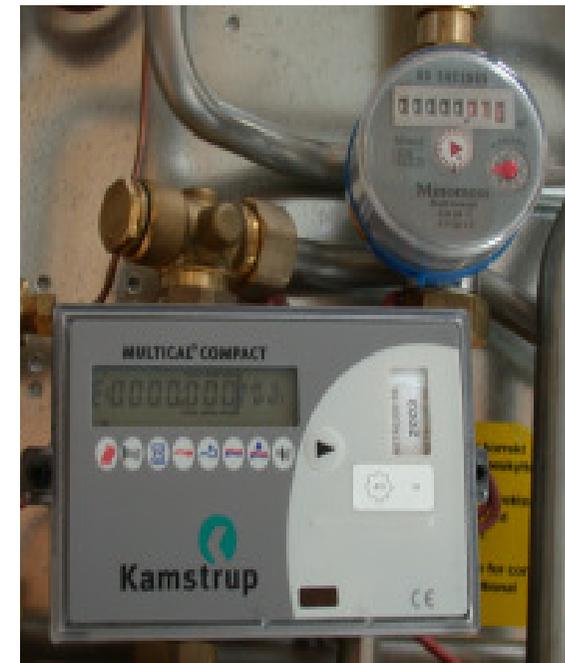
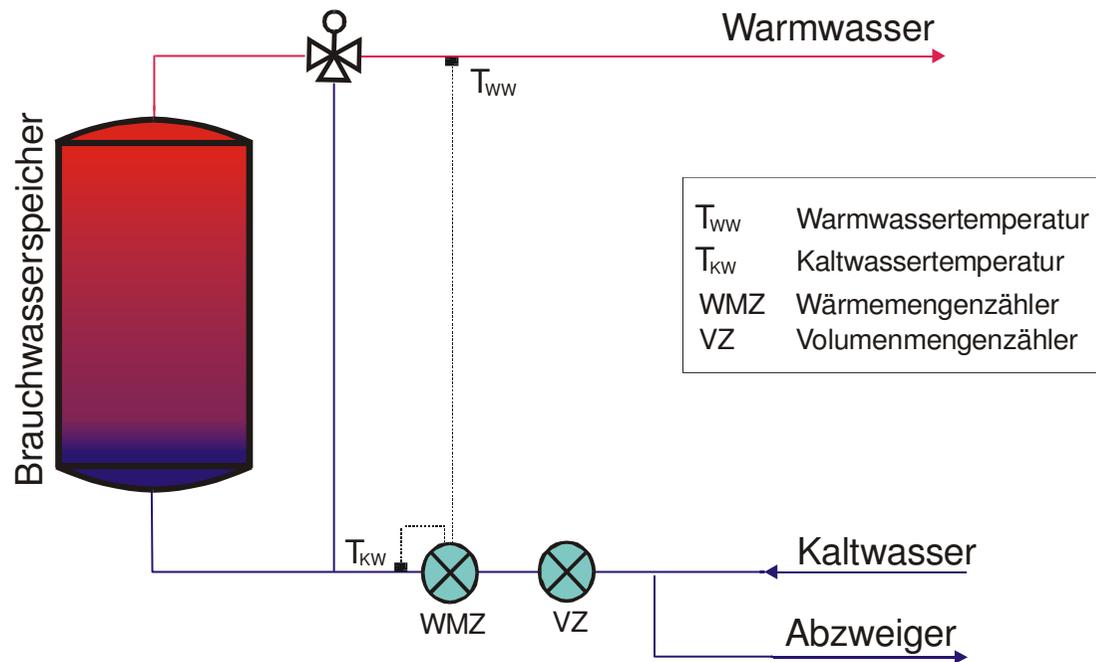


# Solar-Angebot

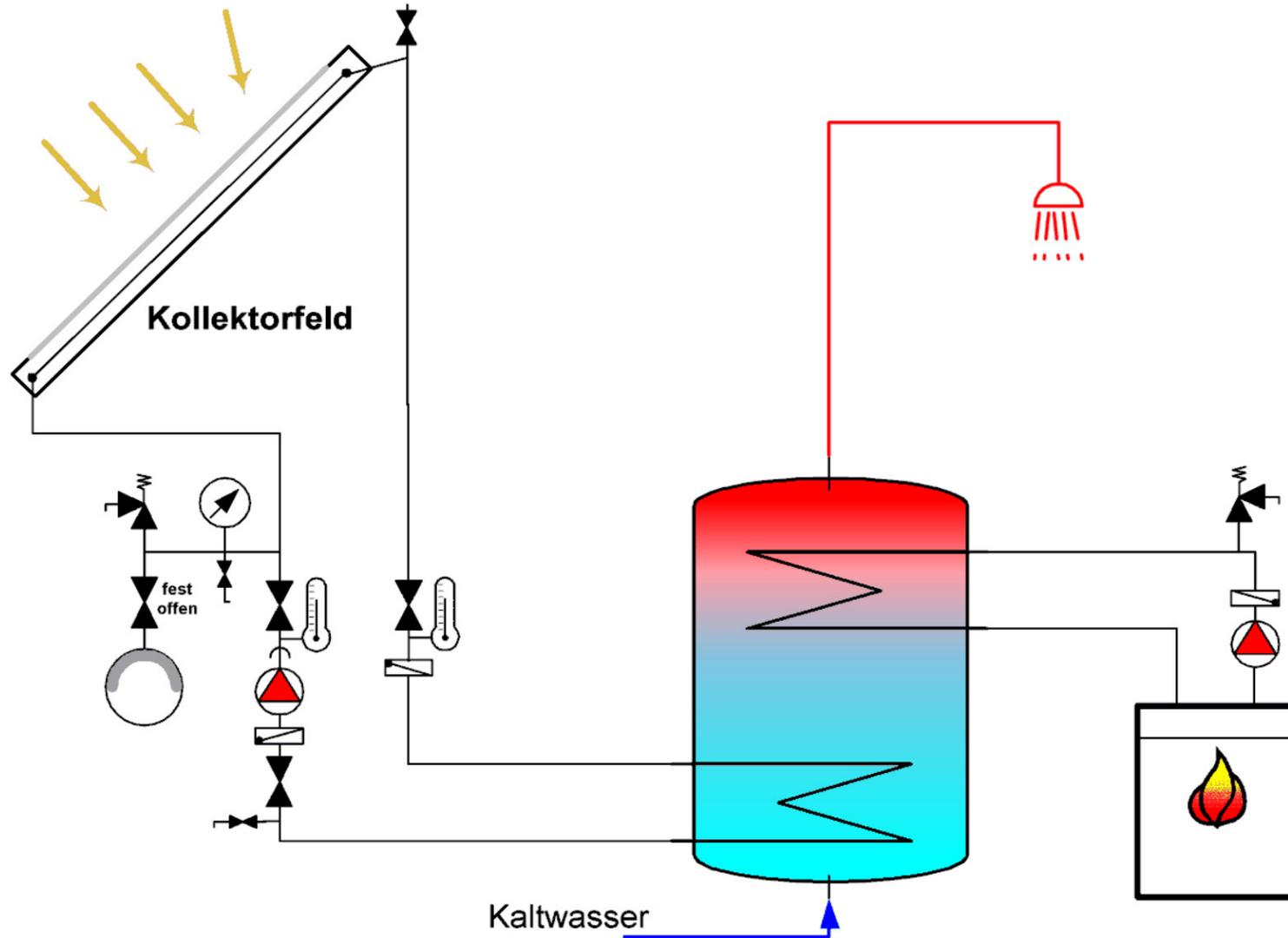


# Messen des Brauchwarmwasserbedarfs

Einbau eines Volumenstromzählers bzw.  
eines Wärmemengenzählers und Aufzeichnung des Verbrauchs  
über einen repräsentativen Zeitraum

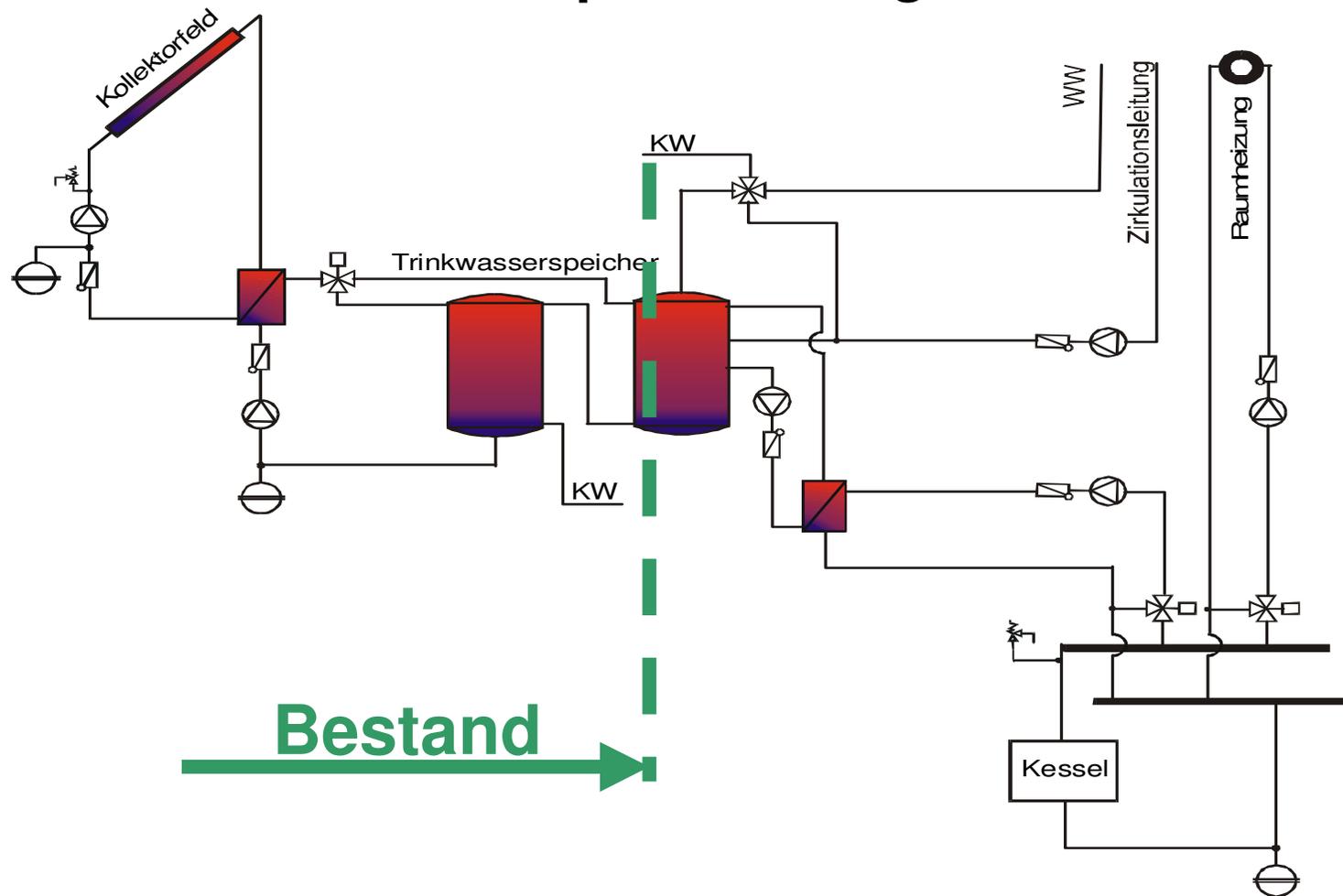


# Brauchwasseranlage im Privathaus



# Anlagenhydraulik - Trinkwasserspeicher

Der bestehenden Brauchwassererwärmungsanlage wird ein Trinkwasserspeicher vorgeschaltet:



# Brauchwasser-Temperatur

## Was ist die richtige Brauchwassertemperatur?

- ❖ Energetische Aspekte (Verluste, Kollektorwirkungsgrad, etc.)
  - ❖ Vermeidung von Verkalkung und Verbrühung
  - ❖ Komfort
  - ❖ Wasserhygiene – Legionellen
- => Sollte je nach Anwendung zwischen 45 und 60°C liegen

## Was sind Legionellen?

=> Bakterien, als Bestandteil jeden Süßwassers

## Gefahr von Legionellen?

=> Infektion von Personen mit geschwächtem Immunsystem durch inhalieren - führt zu Lungenentzündung

## Welche Möglichkeiten der Bekämpfung gibt es?

=> UV-, chemische- und thermische Desinfektion

## Regelwerke zur Minimierung des Infektionsrisikos?

=> DVGW Arbeitsblätter W551 und W552



# Trinkwasserqualität, Legionellen

**DVGW – Arbeitsblatt**

**W551/W552 Boiler und Leitungen**

**W553 Zirkulationsleitungen**

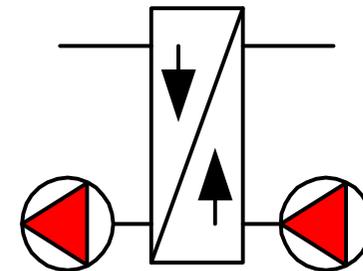
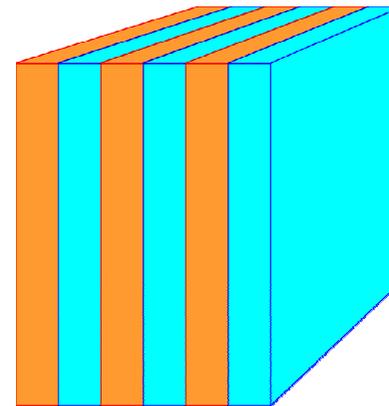
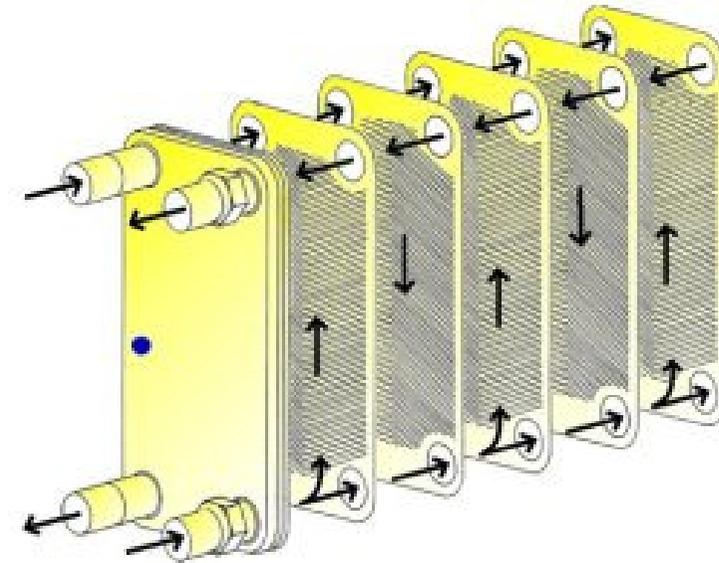
**Speicher >400 Liter inkl. Leitungen**

**müssen 1x pro Tag mit 60 °C gespült werden**

Wasser- temperatur	Einfluss
0 °C	sehr geringe Konzentration: 1 Legionelle pro Liter Wasser
25 °C - 35 °C	Vermehrung nimmt mit der Temperatur zu
35 °C - 42 °C	Optimale Vermehrung
50 °C	Absterben, Temperatur kann von den Bakterien aber lange toleriert werden
60 °C	Abtötung in wenigen Minuten bis Stunden
70 °C	Abtötung in wenigen Sekunden bis Minuten
	Deutscher Fachverband Solarenergie, 1994

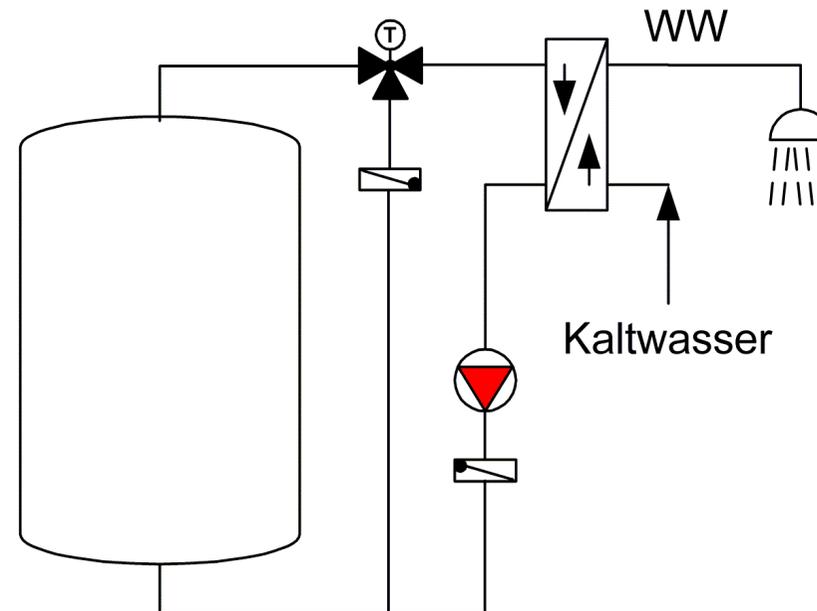


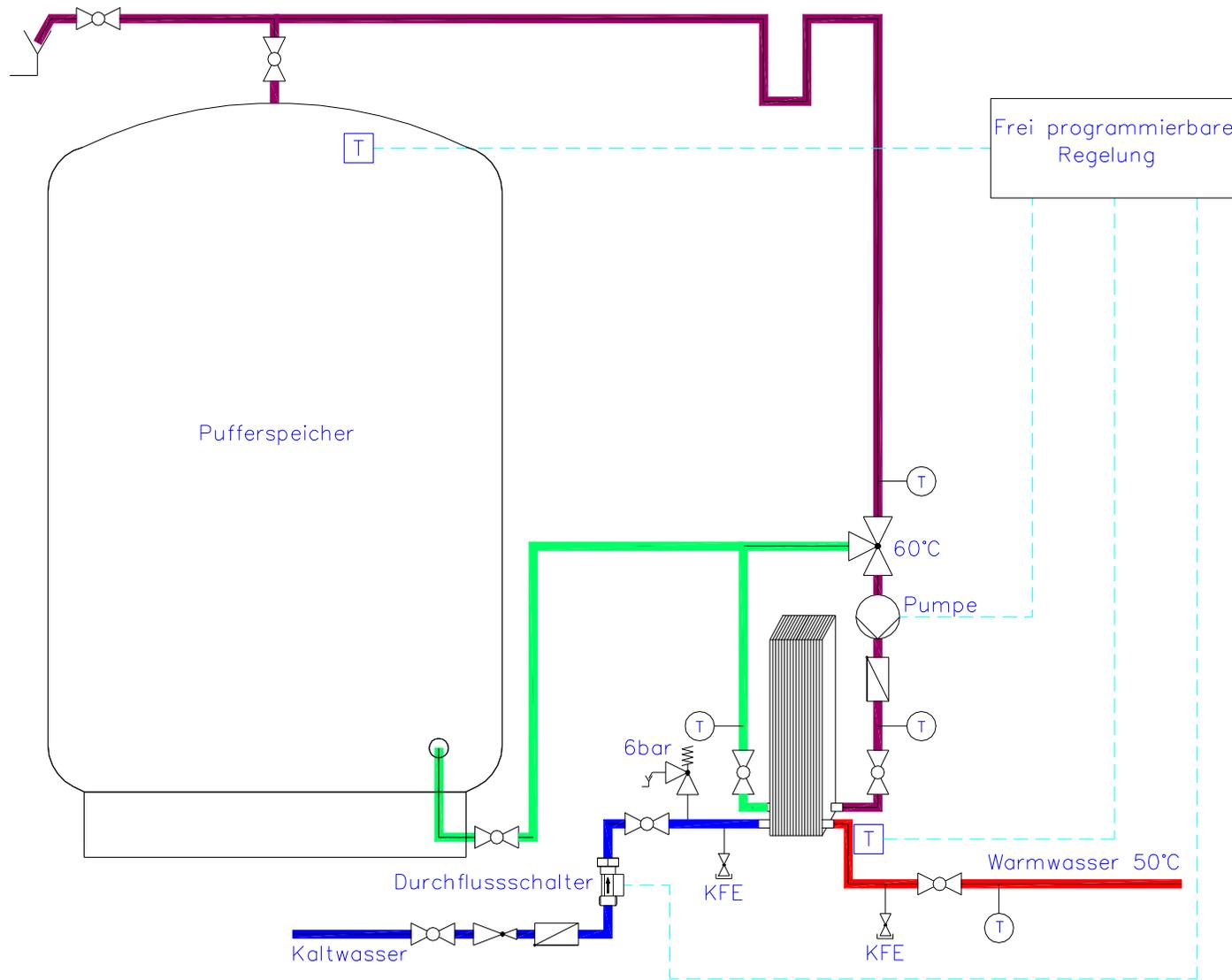
# Platten-Wärmetauscher



# Brauchwasser im externen Wärmetauscher

- Bei großem Warmwasserverbrauch
- Zuflusstemperatur zum Wärmetauscher konstant (55°C)
- Drehzahlgeregelte Pumpe
- > 700 Euro





# Speicher





- Verhältnis Höhe zu Durchmesser  $> 2:1$
- je kleiner die Anzahl der Speicher um so besser
- die Dämmstärke zumindest 100 mm, ohne Luftspalte
- Wärmebrückenfreie Bodendämmung (Z.B. mit Schaumglas)
- optimal: Leitungszu- und -abgänge von unten





# Abgesenkter Speicher



# Sonstige Komponenten

- **Umwälzpumpen**
- **Wärmemengenzähler**
- **Wärmetauscher**
- **Thermometer und Manometer**
- **Wärmedämmung von Speicher und Rohrleitungen**
- **Regelung**
- **Ausdehnungsgefäße für Solarkreis und Puffer**

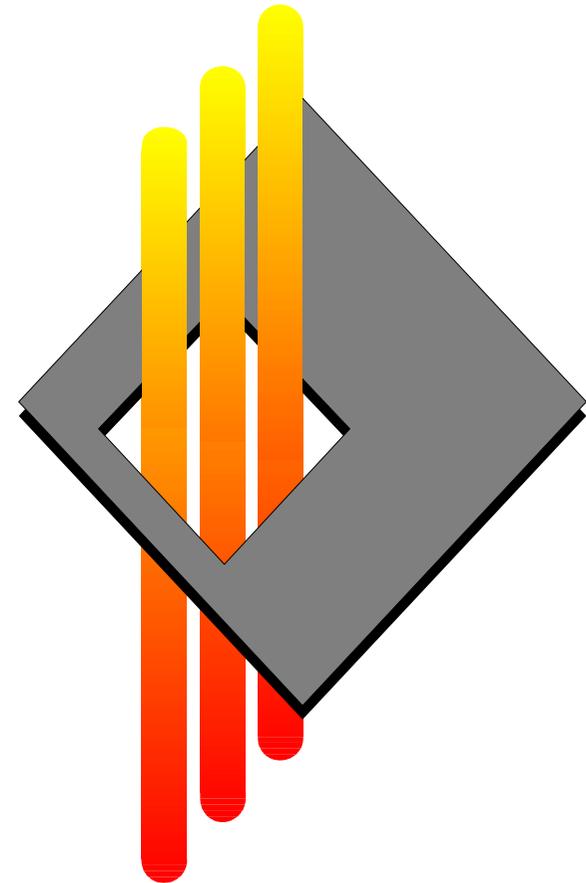


# Speicher-Ausgleichsgefäß



# Der Solarverein Trier e.V.

- in Kooperation mit der Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie (Ö)
- gegründet im Oktober 1994
- eingetragen und gemeinnützig
- dezentral für die Region Trier und Rheinland-Pfalz
- Mitgliedsbeitrag 50 Euro p.a.
- Stammtisch, Arbeitsgruppen, Rundbrief, Zeitschrift



# Absorber- und Kollektorbau



# Kollektor K16





**Tinox-Absorber**

# Kollektor-Montage







**vorher**



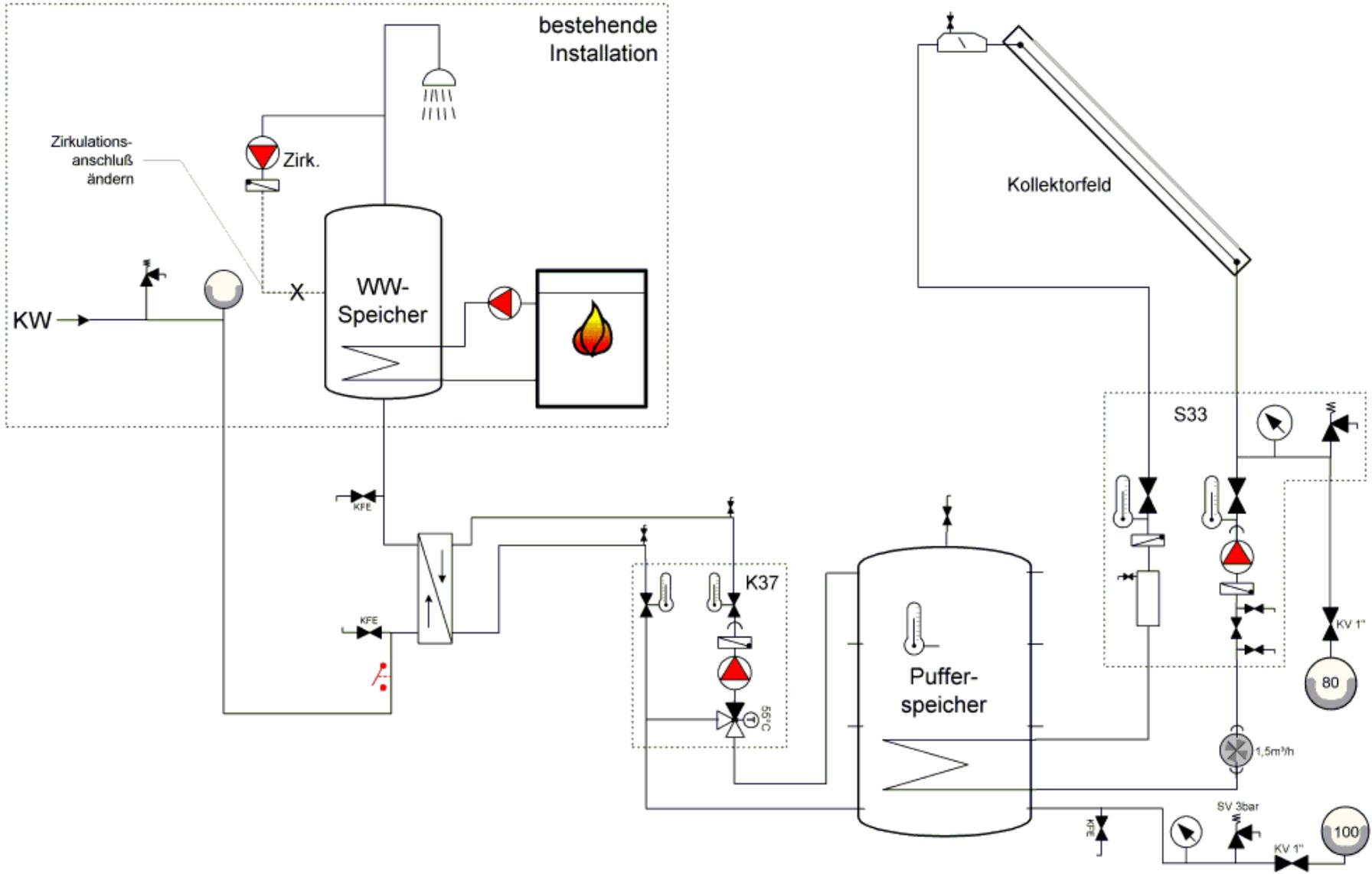


# Sporthalle Brücken



**30m<sup>2</sup> Kollektorfläche**

# Solaranlagen für Schönenberg-Kübelberg Prinzipschema für Sporthalle Brücken





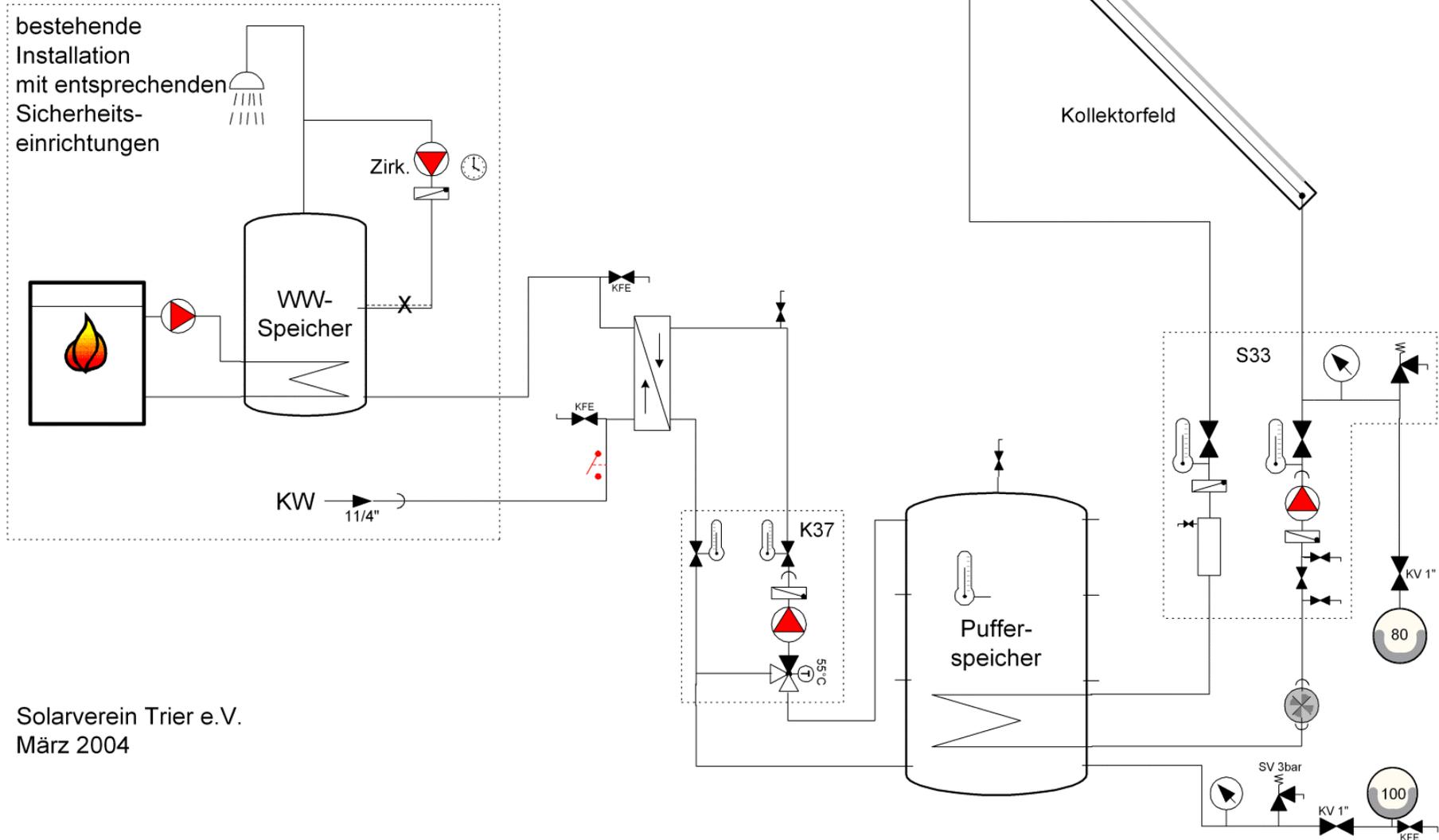
45m<sup>2</sup> Kollektorfläche

Sporthalle Schönenberg





# Solaranlagen für Schönenberg-Kübelberg Prinzipschema für Sporthalle Schönenberg



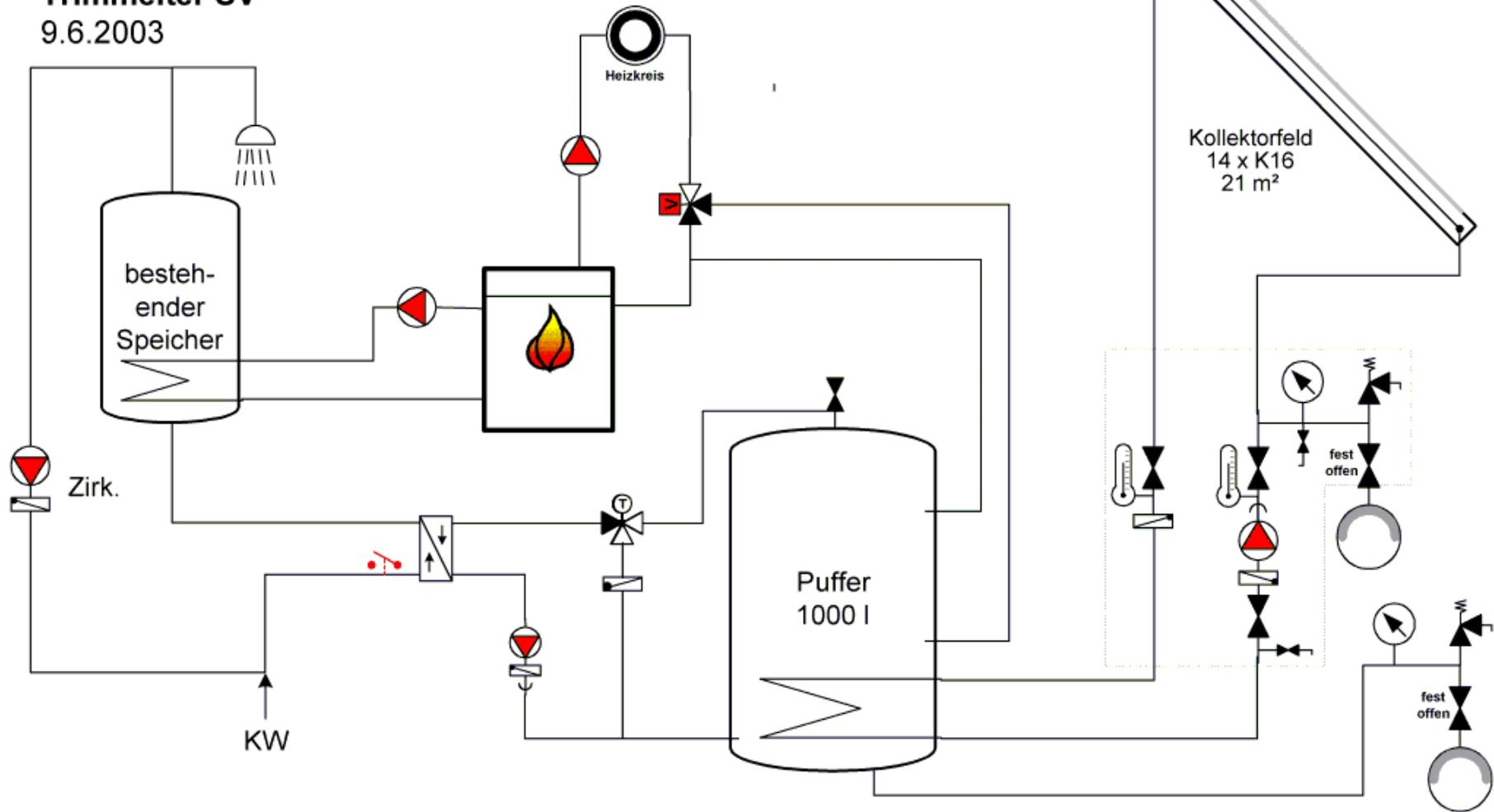
Solarverein Trier e.V.  
März 2004



# SV Trimmelter Hof Trier



**Trimmelter SV**  
9.6.2003



# Sportler setzen auf Sonnenkraft

Trimmelter Sportverein baut sich in Eigenarbeit eine Solaranlage – Investition hat sich in sieben Jahren amortisiert

Von unserer Mitarbeiterin  
GABRIELA BOHM

**TARFORST.** Beim Trimmelter Sportverein strömt in Kürze heißes Wasser dank Sonnenkraft aus den Wasserrohren. Unter Anleitung des Trierer Solarvereins bauen sich die Sportler eine Kollektoranlage auf dem Dach ihres Vereinshauses. Das Ziel: deutliche geringere Energiekosten.

Wahre Sonnenanbeter sind auch bei bedecktem Himmel glücklich. Das jedenfalls gilt für Eigentümer von Solarkollektoren und diejenigen, die es einmal werden wollen. Zu dem Kreis der Selbstbauer solcher Anlagen gehört jetzt der Trimmelter Sportverein und ist damit der erste Verein im Stadtgebiet, der mit Unterstützung des Solarvereins selbst Hand anlegt an der künftigen Warmwasserbereitung. Dabei ist für das Bauen des Kollektors kein eingeschworenes Profi-Team nötig. „Etwa zehn Minuten hat die morgendliche Anweisung gedauert“, erinnert sich ein Volleyball-Spieler.

„Das reicht doch auch“, versichert Matthias Gebauer. Der Mann vom Trierer Solarverein ist bei der Aktion „selbstverständlich mit dabei“ und hilft unter wolkenverhangenem Himmel den vielen Sportlern mit Rat und Tat. Die Leute sind motiviert, die Stimmung gut. Emsig biegen sie die Rohre, putzen die Kupferfolien, löten und hämmern. Kein Zweifel: Die vormittägliche Beschäftigung macht viel Spaß und ist noch dazu sinnvoll. „Wir wollten zwei Fliegen mit einer Klappe schlagen“, sagt Alwin Hammers vom Trimmel-



Mit Geschick und Feuereifer bei der Sache: Die Mitglieder des Trimmelter Sportvereins, die sich in Eigenarbeit eine Solaranlage für ihr Vereinsheim bauen.  
Foto: Gabriela Böhm

ter Sportverein – der Umwelt einen Dienst erweisen und die Energiekosten senken. Im Sommer sind diese besonders hoch, denn da verbrauchen die Sportler nach dem Tischtennis- und Volleyball-Training das meiste warme Wasser.

„Mindestens 1500 Mark haben wir im vergangenen Jahr allein für die Warmwasserbereitung ausgegeben“, sagt Hammers. Mit der 21 Quadratmeter großen Kollektorfläche sollen diese Kosten deutlich sinken. „Die Anlage wird

3500 Euro kosten“, sagt Vorstandsmitglied Hammers. „Nach Auszahlung der Förderung bleiben noch 2000 bis 2500 Euro am Verein hängen.“ Die Vorfinanzierung der Anlage durch den Verein schmerzte den

Vorstand dabei kaum. „Denn der kann rechnen“, betont Hammers. Schon nach sechs Jahren habe sich die Anlage amortisiert. „Danach fahren wir einen Netto-Gewinn ein.“

Vorbereiten musste der Trimmelter Sportverein für den Kollektorbau nichts, schließlich hatte der Solarverein die ganze Fertigungsanlage, Material und Werkzeuge zum Vereinshaus gebracht. Die Sportler waren voll des Lobes über den hervorragenden „Service“.

Die ungewohnte Tätigkeit sahen die Vereinsmitglieder unter dem sportlichen Aspekt. Allen voran Hammers selbst. Der Professor am Priesterseminar hämmerte, was das Zeug hält. Doch auch die übrigen Hobby-Handwerker lassen sich kaum bremsen. Ein Pflaster auf die Schnittwunde der Löterin – und weiter geht's Und die Rohrbiegerin, die üblicherweise den Tennisschläger schwingt, wird von Matthias Gebauer aufgezo-gen: „Hast du schon einen Tennisarm vom Follenputzen?“

Der Frau gefällt die Teamarbeit und freut sich, neue Gesichter des 800 Mitglieder zählenden Vereins kennen zu lernen. Dazu dürfte es beim Trimmelter Sportverein noch ein paar Mal Gelegenheit geben. „Wird das Ganze denn heute noch nicht fertig?“, fragt Karl-Josef Philip-pen nach der dreistündigen Aktion betont ahnungslos.

Ganz so schnell geht es natürlich nicht. An einem zweiten und dritten Vormittag werden die Kollektoren lackiert, in Rahmen gesetzt und auf dem Dach montiert. Erst dann duschen die Sportler mit sonnengewärmtem Wasser.

● Informationen zu Solaranlagen beim Solarverein Trier, Telefon 0651/9960245.



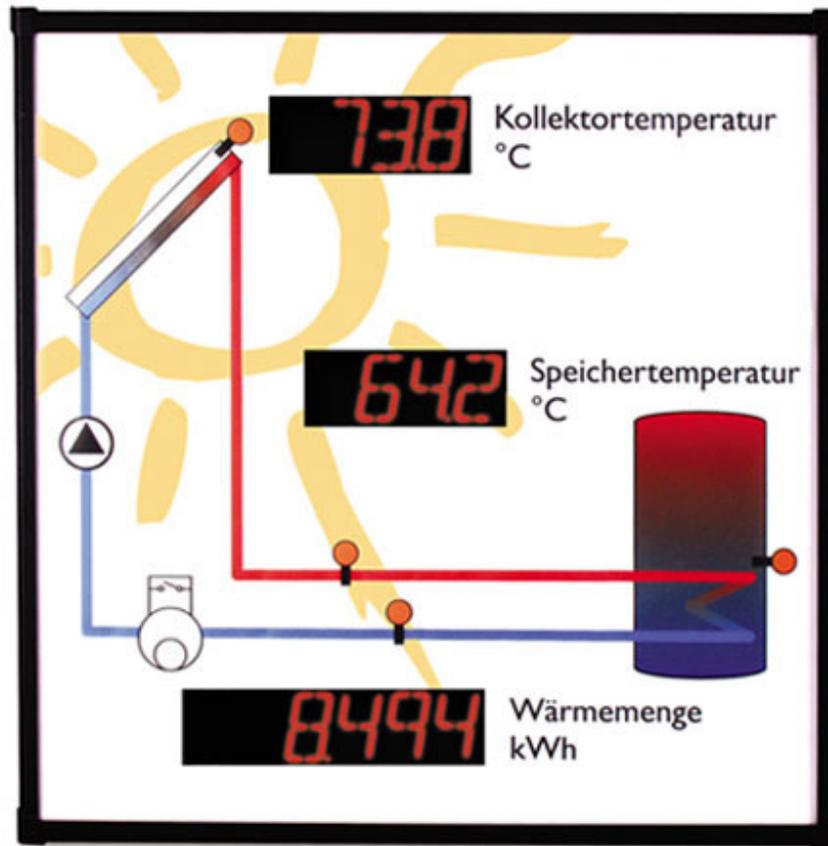
# Bundes-Förderung

- **105 €/m<sup>2</sup> Kollektorfläche bei Brauchwasseranlagen**
- **Privatpersonen, KMU, Kommunen, Zweckverbände, Körperschaften des öffentlichen Rechts und eingetragene Vereine antragsberechtigt**
- **Eigentümer, Pächter oder Mieter**
- **Funktionskontrollgerät**
- **Wärme aus Erneuerbaren Energien in der Schule: bis zu 3.000€ für die Visualisierung in allgemein zugänglichen Räumen.**

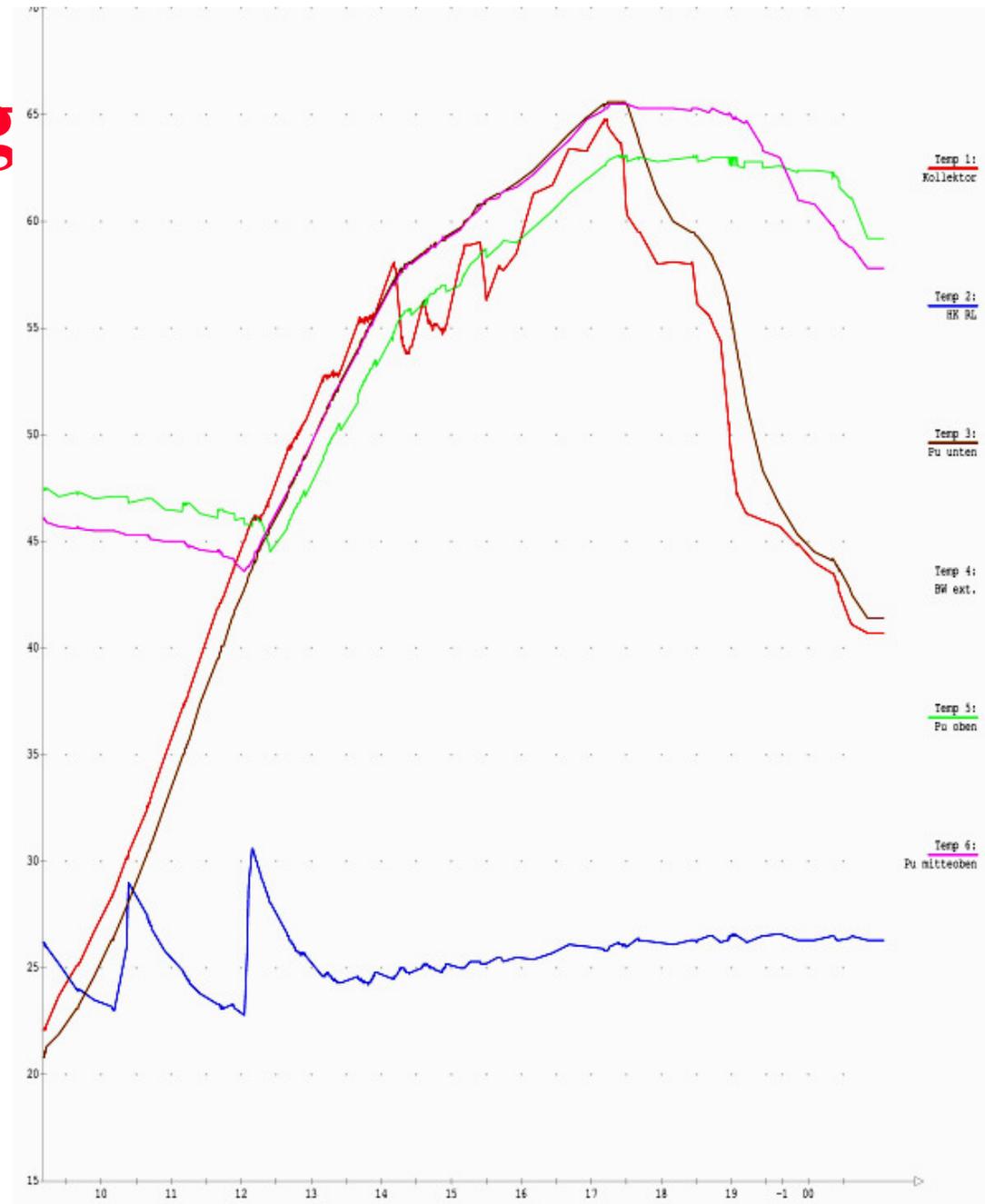
**[www.bafa.de](http://www.bafa.de)**



# Visualisierung



# Visualisierung eines dynamischen Systems



# Inbetriebnahme und Einregulierung der Anlage



# Checkliste

- **Dachfläche**  
(Größe, Ausrichtung, Neigung, Schatten)
- **Wasserverbrauch**  
(Gesamtverbrauch und Profile des Jahres, Woche, Tages, Spitzenlast)
- **Energieverbrauch**
- **bestehende Warmwasserbereitung**  
System, Dimension, freier Platz, Energieträger, Alter

## Hemmnisse:

- **Kostenzurechnung**
- **Entscheidungsprozesse**
- **Investitionsbedarf**



# Veranstaltungen und Termine

## **Fachforum „Pflanzenöl – der alternative Kraftstoff“**

25.10.            Trier, Hotel Deutscher Hof

## **Heizen mit Holz und Sonne**

3. & 10.11.      Zerf Schulzentrum

7. & 14.11.      Wittlich, Gasthaus Daus

17. & 24.11.     Schönecken, Gasthaus Alt Wetteldorf

**Jeden ersten und dritten Freitag im Monat  
kostenlose Solar- und Energieberatung  
im Büro des Solarverein in Trier, Am Knieberg 29  
Anmeldung unter 0651-9960245**

