

ET 202

Grundlagen Solarthermie



Beschreibung

- **Demonstration einer solarthermischen Anlage**
- **Beleuchtungseinheit für witterungsunabhängigen Betrieb**
- **Warmwasserspeicher mit zusätzlicher elektrischer Heizung**
- **neigbarer Flachkollektor mit austauschbaren Absorbern**
- **netzwerkfähige GUNT-Software mit Datenerfassung für Remote Learning**

Solarthermische Anlagen wandeln die Sonnenenergie in nutzbare Wärmeenergie. Der erzielte Wirkungsgrad ist hierbei von entscheidender Bedeutung. Effekte bei der Absorption der Strahlung und bei den sich anschließenden Wärmetransportvorgängen werden untersucht, um z.B. Maßnahmen für die Optimierung der Betriebsparameter und des Wirkungsgrades zu identifizieren.

Mit ET 202 werden die wesentlichen Einflussgrößen für die solarthermische Brauchwassererwärmung auf anschauliche Weise demonstriert. Dazu enthält der Versuchsstand ein voll funktionsfähiges Modell einer solarthermischen Anlage. Um witterungsunabhängige Laborversuche zu ermöglichen, ist die Anlage mit einer eigenen Beleuchtungseinheit ausgestattet. Die Beleuchtungseinheit simuliert die natürliche Solarstrahlung.

Das Licht wird in einem Absorber in Wärme umgewandelt und an eine Trägerflüssigkeit übertragen. Eine Pumpe fördert die Wärmeträgerflüssigkeit durch einen Warmwasserspeicher. Im Warmwasserspeicher wird die Wärme durch einen integrierten Wärmeübertrager an das Wasser abgegeben.

In Versuchen werden unterschiedliche Einstrahlungswinkel und Beleuchtungsstärken betrachtet. Für vergleichende Messungen von Kollektorverlusten kann der vormontierte Absorber mit selektiver Beschichtung gegen einen einfacheren geschwärzten Absorber ausgetauscht werden. Externe Wärmeverbraucher lassen sich an den Warmwasserspeicher anschließen.

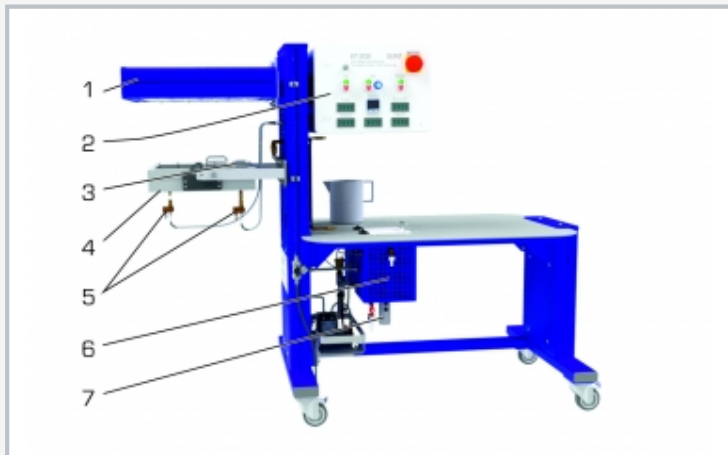
Die Temperaturen im Warmwasserspeicher, an Austritt und Eintritt des Kollektors sowie der Umgebungsluft werden aufgenommen. Zusätzlich wird die Beleuchtungsstärke gemessen. Die Messwerte werden angezeigt und können gleichzeitig über USB direkt auf einen PC übertragen und dort mit Hilfe der Software ausgewertet werden. Die netzwerkfähige Software ermöglicht die Verfolgung und Auswertung der Versuche an beliebig vielen Arbeitsplätzen über eine LAN/WLAN-Anbindung mit dem lokalen Netzwerk.

Lerninhalte / Übungen

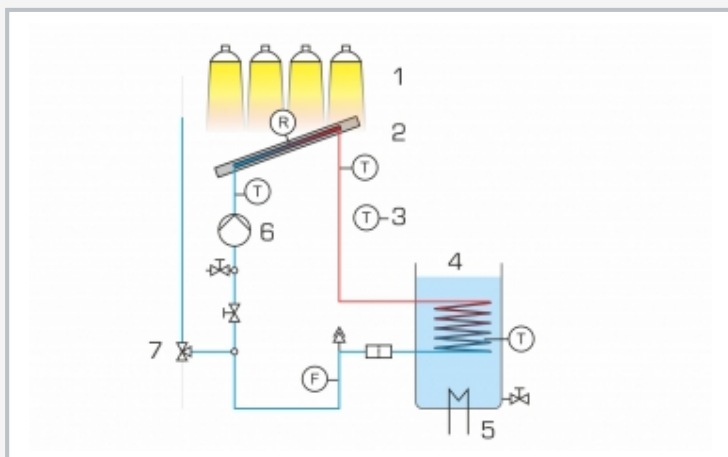
- **Aufbau und Funktion einer einfachen solarthermischen Anlage**
- **Bestimmung der Nutzleistung**
- **Energiebilanz am Solarkollektor**
- **Einfluss von Beleuchtungsstärke, Einstrahlungswinkel und Durchfluss**
- **Bestimmung von Wirkungsgradkennlinien**
- **Einfluss verschiedener Absorberoberflächen**

ET 202

Grundlagen Solarthermie



1 Beleuchtungseinheit, 2 Schaltschrank, 3 Beleuchtungsstärkeaufnehmer, 4 Flachkollektor mit Abstands- und Neigungsverstellung, 5 Temperaturlaufnehmer, 6 Warmwasserspeicher, 7 elektrische Zusatzheizung



Hauptkomponenten: 1 Beleuchtungseinheit, 2 Flachkollektor, 3 Temperaturlaufnehmer Umgebungsluft, 4 Warmwasserspeicher, 5 elektrische Zusatzheizung, 6 Pumpe; R Beleuchtungsstärke, T Temperatur

Spezifikation

- [1] funktionsfähiges Demonstrationsmodell einer solarthermischen Anlage
- [2] Beleuchtungseinheit mit 16 Halogenlampen
- [3] Kollektorneigung und -abstand einstellbar
- [4] zwei austauschbare Absorber mit verschiedener Beschichtung
- [5] Solarkreislauf mit Pumpe und einstellbarem Durchfluss
- [6] Warmwasserspeicher mit Rohrwendel als Wärmeübertrager und elektrischer Zusatzheizung
- [7] Aufnehmer erfassen Temperaturen und Beleuchtungsstärke
- [8] Remote Learning: Versuche verfolgen und auswerten an beliebig vielen Arbeitsplätzen mit LAN /WLAN-Anbindung über netzwerkfähige GUNT-Software
- [9] GUNT-Software zur Datenerfassung über USB unter Windows 8.1, 10

Technische Daten

Flachkollektor

- Absorberfläche: 320x330mm
- Neigungswinkel: 0...60°

Beleuchtungseinheit

- Lampenfeld: 16x 75W

Pumpe

- einstellbarer Durchfluss: 0...24L/h

Messbereiche

- Temperatur: 4x 0...100°C
- Durchfluss: 0...30L/h
- Beleuchtungsstärke: 0...3kW/m²

230V, 50Hz, 1 Phase

230V, 60Hz, 1 Phase

230V, 60Hz, 3 Phasen

UL/CSA optional

LxBxH: 1840x800x1500mm

Gewicht: ca. 167kg

Für den Betrieb erforderlich

PC mit Windows empfohlen

Lieferumfang

- 1 Versuchsstand
- 1 Messbecher
- 1 Absorber
- 1 GUNT-Software + USB-Kabel
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial