



# Erneuerbare Energiequellen für die Hausheizung

---

Nationale Technische Universität  
„Polytechnisches Institut Charkiw“

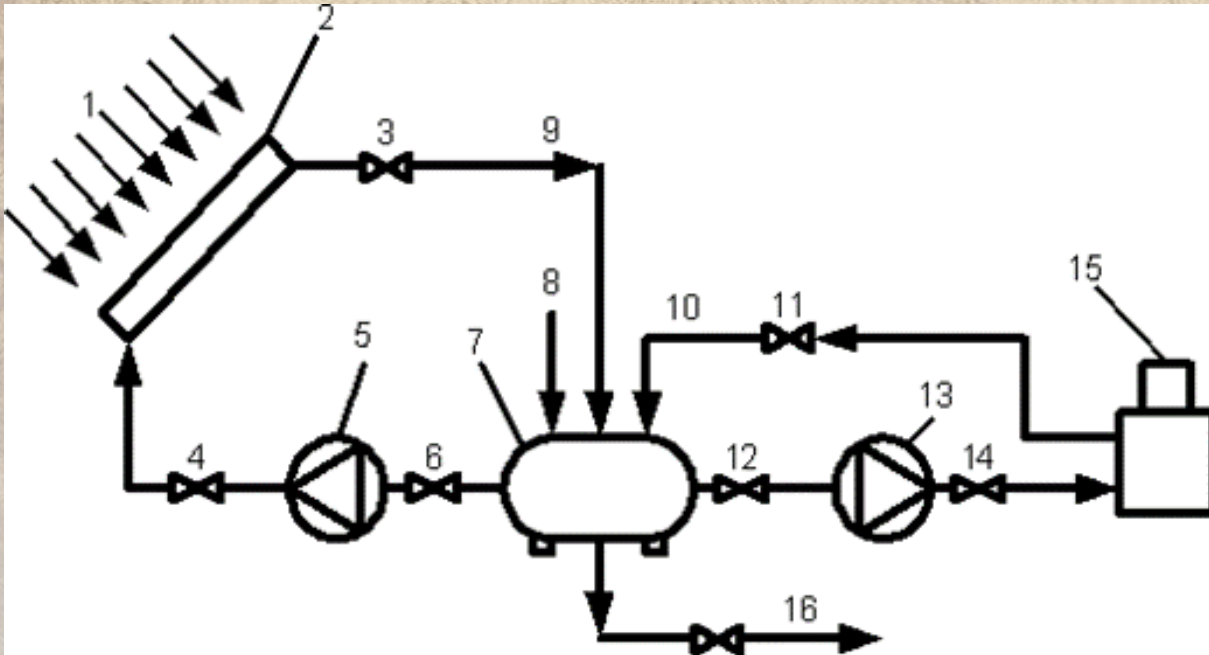
Erstellt von Vladimir Stasov  
Student des vierten Kurses  
Charkiw 2022

# ÜBERSICHT

---

- Veraltetes Solarinstallationsschema und seine Nachteile;
- Neuer technologischer Plan eines Wärmekraftwerks und Funktionsprinzip;
- Vorgefertigte Tabellen mit Energieindikatoren, die wir berechnen konnten;
- Amortisationszeit dieser Anlage

# Alte solarthermische anlage

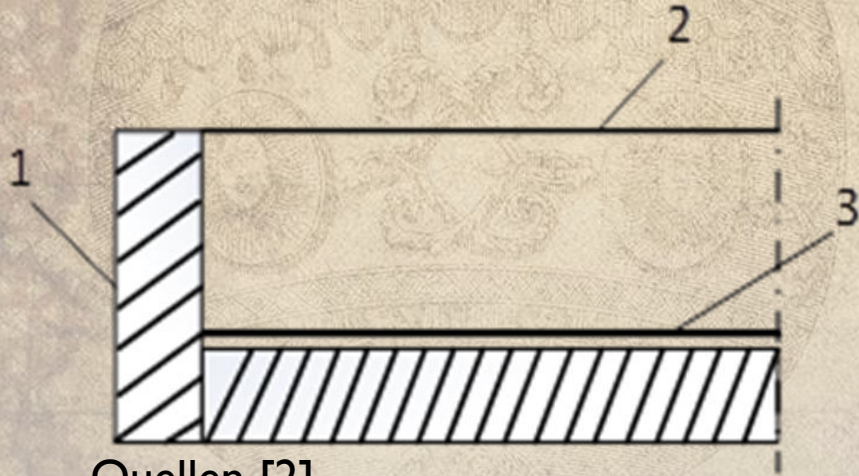


**Abbildung 1 - Schematische Darstellung einer Solaranlage zur Beheizung von Gebäuden**

1 - Sonneneinstrahlung; 2 - Sonnenkollektor;  
3, 4, 6, 11, 12, 14, 16 - Steuerventile;  
5, 13 - Umwälzpumpen; 7 - Lagertank;  
8 - kalte Kühlmittelzufuhr;  
9, 10 - Zufuhr von heißem Kühlmittel;  
15 - thermische Sicherung;  
16 - Zufuhr von heißem Kühlmittel zum Verbraucher

Quellen [1]

# Neue Kollektorstruktur



Quellen [2]

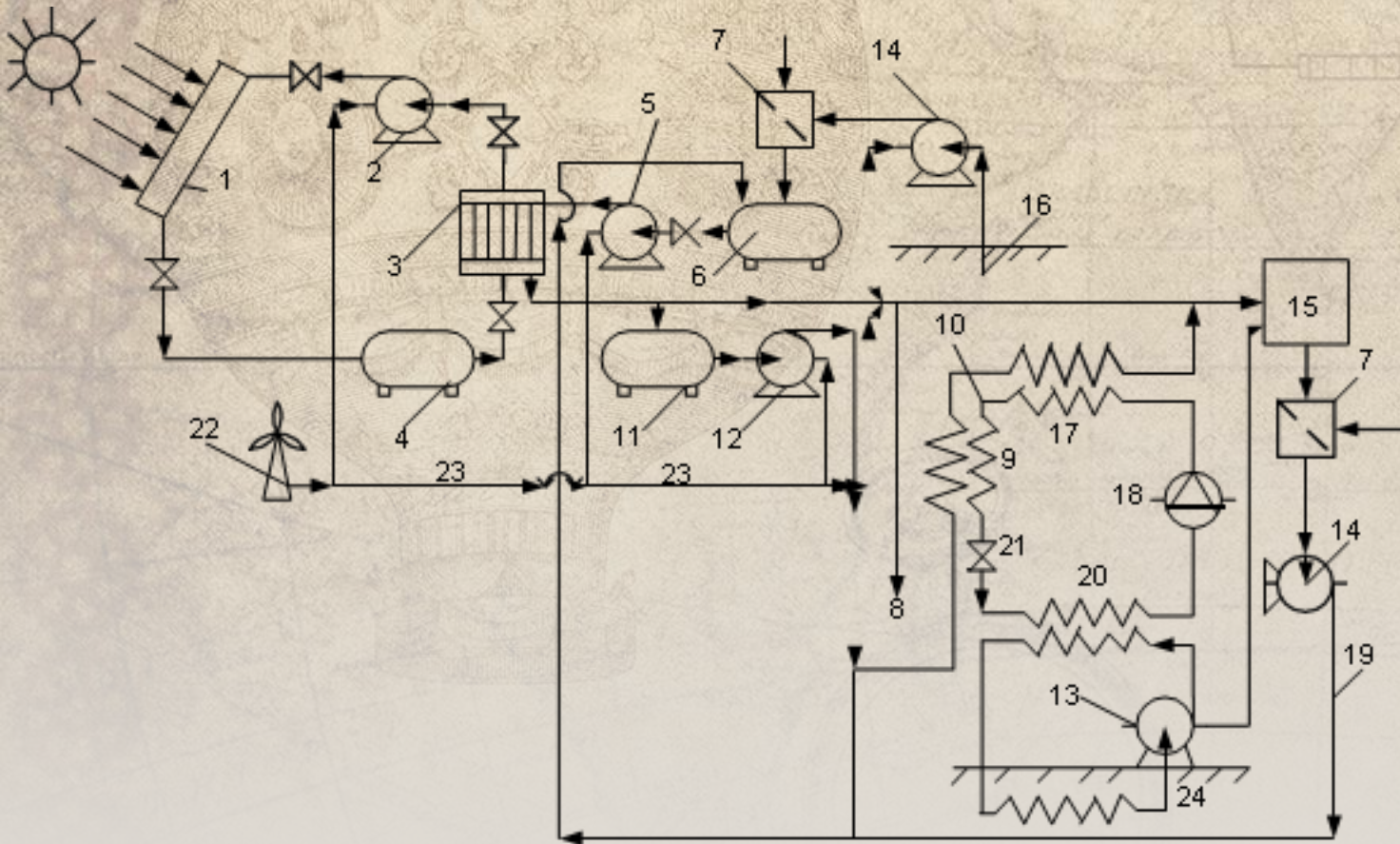
Das Kühlmittel bewegt sich unter der Wirkung der Schwerkraft auf einer geneigten Fläche von oben nach unten.

1. Aluminiumbox und Isolierung;
2. Glasabdeckung;
3. Selektive Oberfläche



Quellen [3]

# Neue Heizungsanlage für das Haus



**Abbildung 2 - Technologisches Schema des Kraftwerks**

- 1 - Zweikreis-Solaranlage;
- 2, 5, 12, 13, 14 – Kreiselpumpe; 3 - Zweikreis-Wärmetauscher; 4 - Tankspeicher;
- 7 - Anlagen zur chemischen Wasserbehandlung;
- 8 - Notentleerung des Kühlmittels aus dem Gerät;
- 9 - Kühler; 10 - Erdwärmepumpe (Grundwasser);
- 11 - Tankspeicher; 15 - Privathaus; 16 - Artesischer Brunnen; 17 - Kondensator; 18 - Kompressor;
- 19 - zirkulierende Wasserleitung; 20 - Verdampfer;
- 21 - Drosselklappe; 22 – Windkraftgenerator;
- 23 - Stromleitungen; 24 - Thermischer Kreislauf einer Erdwärmepumpe; 25 - Versorgungsleitung für kaltes Kühlmittel

Quellen [1]

Material	Masse $M_b$ , kg	Spezifischer Energieverbrauch $\epsilon_b$ , MJ/kg	Die vollen Kosten der Exergie E, MJ
<b>Pumpen, 6-Stk.</b>	24	150	<b>3600</b>
<b>Wärmedämmung, m<sup>2</sup></b>	600	114	<b>68400</b>
<b>Ventile</b>	20	150	<b>4500</b>
<b>Tankspeicher- 2 Stk. V = 6 m<sup>3</sup></b>	500	60	<b>30000</b>
<b>Installation der Wasseraufbereitung - 2 Stk.</b>	200	150	<b>30000</b>
<b>Wärmetauscher - 2 Stk.</b>	150	40	<b>6000</b>
<b>Wärmepumpe - 1 St.</b>	200	430	<b>86000</b>
<b>Wasser 0,8 m<sup>3</sup></b>	800	30	<b>24000</b>
<b>Rohrleitungen aus Metall.</b>	100	60	<b>6000</b>
<b>PVC-Rohrleitungen</b>	70	50	<b>3500</b>
<b>Gesamt</b>	-	-	<b>311767</b>
<b>Insgesamt unter Berücksichtigung der Exergiekosten für die Verarbeitung und Montage von Geräten (Koeffizient 1,2)</b>	-	-	<b>374120.4</b>

Die Tabelle zeigt den Energieinhalt und Exergie eines bestimmten Geräts. Der Exergiewert wird benötigt, um den Wirkungsgrad der Anlage zu berechnen und dann die Amortisationszeit zu berechnen.

Quellen [1]

# Die vollen Kosten der Exergie

$$E_{стр} = \sum_i^n M_i \left( \frac{W_{доб}}{\eta_{доб}} + \frac{\Delta G}{\eta_{вос}} + \frac{W_{пр}}{\eta_{пр}} \right) + W_{ост}$$

$W_{доб}$  - theoretisch minimale Arbeiten zur Gesteinszerstörung und Rohstoffgewinnung;

$\eta_{доб}$  - exergetische Effizienz der Rohstoffgewinnung;

$\Delta G$  - Gibbs Energie

$\eta_{вос}$  - exergetische Effizienz des Rückgewinnungsprozesses;

$W_{пр}$  - theoretische Verformungsarbeit;

$\eta_{пр}$  - Exergiekosten für die Verarbeitung;

$W_{ост}$  - Exergiekosten für Materialien.

# Der Wirkungsgrad

$$\eta_b = \frac{h}{h_a} \eta_a$$

$\eta_b$
0,608

$h_a$  - zeit, in der die Installation nicht funktioniert, h / Jahr;

$h$  - betriebszeit des Geräts für Jahr, h / Jahr;

$\eta_a$  - exergetischer Wirkungsgrad;



# Die Amortisationszeit

$$\tau_{OK} = \frac{\eta_a}{3600 \cdot h} \left( \sum m_b \Theta_b - \sum m_a \Theta_a \right)$$

$h$  - Betriebszeit des Geräts für Jahr, h / Jahr.

$m_a = \frac{M_a}{N}$  ,  $m_b = \frac{M_b}{N}$  - spezifische Exergiekosten in der alten und neuen Version;

$\eta_a$  - exergetischer Wirkungsgrad;

$\Theta_{a,b}$  - spezifischer Energieverbrauch.

$\eta_a$	$\tau_{OK}, \text{Jahr}$
0,4	2,1

# Quellen

1. <http://ite.khpi.edu.ua/article/view/250091>
2. [http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/50783/1/Naukovi\\_pratsi\\_2018\\_82\\_1\\_Selikhov\\_Integratsiya.pdf](http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/50783/1/Naukovi_pratsi_2018_82_1_Selikhov_Integratsiya.pdf)
3. <https://www.twirpx.com/file/58549/>

The background features faint, light-colored sketches of a hot air balloon on the left and a blimp on the right. The hot air balloon is detailed with patterns and a basket. The blimp is elongated with a tail and a gondola. The overall background has a textured, parchment-like appearance.

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

