

Wie baut man eine Solarheizung aus Schieferplatten?

Ein Low-Tech-System als Zusatzheizung.



Interreg



Cofinancé par
l'Union Européenne
Kofinanziert von
der Europäischen Union

Grande Région | Großregion

InteGRaVert



FINANZIERUNGSPARTNER



KOFINANZIERUNGEN





INTEGRAVERT

France Le Boulengé – Intradel in Herstal (BE)

Dorothee Luczak – Intradel in Herstal (BE)

Inhaltsverzeichnis

1. Definition von Low-Tech
2. Definition der Solarenergie
3. Zielsetzung und Vorstellung des Konzepts
4. Funktionsprinzip des Systems
5. Benötigtes Material
6. Benötigte Werkzeuge
7. Herstellungsschritte
8. Wichtige Faktoren
9. Tests und Ergebnisse
10. Einbindung in ein Gebäude
11. Leistung
12. Die Vorteile
13. Die Grenzen
14. Tipps
15. Fazit

1. Definition von Low-Tech

Low-Tech bedeutet nicht einfach „wenig Technologie zu verwenden“. Es beinhaltet eine grundlegende **Hinterfragung des Bedarfs**, mit dem Ziel, sich auf das Wesentliche zu beschränken und unnötige oder überflüssige Technologien zu vermeiden. Sie zielt darauf ab, Innovation, Zugänglichkeit und Umweltschutz miteinander zu verbinden. Sie beruht auf drei großen Prinzipien:

1. Nützlich: Sie muss einen **grundlegenden** Bedarf erfüllen und einen echten **gesellschaftlichen Nutzen** haben. Sie zielt darauf ab, Lebensweisen, Produktions- und Konsummuster in Bereichen wie Energie, Ernährung, Wohnen, Wasser usw. zu verbessern.

- 2. Zugänglich:** für möglichst viele Menschen. Angemessene Kosten, lokale Herstellung möglich, leicht verständliches Funktionsprinzip, Reparaturen durch die Nutzer selbst durchführbar. Dadurch wird **die Selbständigkeit der Menschen** gefördert.
- 3. Nachhaltig:** Eine Low-Tech-Lösung soll ihre **Umwelt- und Sozialauswirkungen** über den gesamten Lebenszyklus hinweg minimieren: von der Konzeption, Herstellung und Nutzung bis hin zur Reparatur und zum Lebensende. Sie bevorzugt robuste und **ressourcenschonende** Lösungen.

Low-Tech in Beispielen...

- ✓ **Die Handseife** zum Händewaschen. Feste Seife stellt die „Low-Tech“-Option dar: einfach, nachhaltig und langlebig. Im Gegensatz dazu stehen automatische Seifenspender mit Sensor, die vollständig elektrisch betrieben werden.
- ✓ **Um noch weiter zu gehen**, ist es ebenfalls sinnvoll, die Herkunft der festen Seife zu hinterfragen: Wo und wie wird sie hergestellt?



Sehr low-Tech Nicht low-tech

- ✓ Die **Kaffeemaschine**. Die „italienische“ oder die „Stempelkanne“ (French Press) ist für ihre Robustheit und Langlebigkeit bekannt. Im Gegensatz dazu zeichnen sich Kapsel- oder Vollautomaten durch ihre Komplexität aus: Sie sind oft schwer zu reparieren, haben eine begrenzte Lebensdauer, funktionieren ausschließlich mit Strom und verwenden zudem Kaffee in einem speziellen Format.
- ✓ Um noch weiter zu gehen : **ethischer** Kaffeekonsum...



Sehr low-tech Nicht low-tech

2. Definition der Solarenergie

- ✓ Sonnenbezogen (solar-): Bezieht sich auf alles, was mit der Sonne zusammenhängt, z. B. **Sonnenstrahlung** und **Solarenergie**.
- ✓ **Nutzung der Sonnenenergie**: Systeme und Technologien, die Sonnenstrahlung in Energie umwandeln, z. B. Solarkollektoren.
- ✓ Gesamtheit der **technischen** Verfahren und industriellen Bereiche zur Nutzung der Sonnenenergie.
- ✓ Bezug zur Sonne und ihrer Bewegung am Himmel: Begriffe wie Sonnenzeit, gesetzliche Zeit oder Sonnenflecken
- ✓ Betrieb **durch Sonnenenergie**: Sonnenuhr. Solarstraße: mit **Solarzellen** ausgestattet. Solarflugzeug: mit Photovoltaikmodulen ausgestattet.

3. Ziele und Vorstellung des Konzepts

- ✓ Das Prinzip der solarthermischen Heizung **verstehen**.
- ✓ Eine zugängliche Low-Tech-Lösung **entdecken**.
- ✓ Ein einfaches System **selbst bauen können**.
- ✓ **Wichtige Punkte und Grenzen** erkennen.
- ✓ **Ziel** ist es, die verfügbare Sonnenenergie zu nutzen, um Wärme zu erzeugen, die zum Heizen eines Gebäudes dient
- ✓ Lösung zur Heizung, die die Strahlung (Energie) der Sonne nutzt, um Luft zu erwärmen.
- ✓ Das System funktioniert wie ein eigenständiger Sonnenheizkörper.
- ✓ **Die Vorrichtung ermöglicht es:** einzufügen → zu speichern → zu verteilen

4. Funktionsprinzip des Systems

Das Prinzip beruht auf dem Treibhauseffekt: Die Sonnenstrahlung durchdringt eine durchsichtige Abdeckung, erwärmt die Schieferplatten und anschließend wird die Wärmeenergie an einen dahinter vorbeiströmenden Luftstrom übertragen. Diese erwärmte Luft kann anschließend in einen Innenraum (Wohnraum) eingeblasen werden.

Das System besteht hauptsächlich aus folgenden Komponenten:

- ✓ einer **wärmeabsorbierenden** Schieferoberfläche, die die Sonnenstrahlung aufnimmt und ihre Temperatur erhöht.
- ✓ einem **Luftspalt** hinter den Schieferplatten. Dieser ermöglicht den Wärmetransfer zwischen den Schieferplatten und der Luft.

- ✓ Eine Schutzverglasung: Sie reduziert **Wärmeverluste** und verbessert den Treibhauseffekt.
- ✓ Eine **Dämmung** auf der Rückseite und an den Seiten reduziert Wärmeverlust.
- ✓ **Ein Luftführungssystem:**
 - Das Gebäude wird durch **Thermosiphon** (also durch eine natürliche Strömung aufgrund von Temperaturunterschieden) mit kalter Luft versorgt, die von unten in das Heizsystem einströmt. Anschließend steigt sie auf, erwärmt sich beim Kontakt mit den Schieferplatten und gelangt durch die obere Öffnung wieder in das Gebäude.
 - Durch **Zwangsbelüftung** mithilfe eines Ventilators, wodurch in der Regel die Leistung erhöht wird.

5. Benötigtes Material

Material

- ✓ Etwa dreißig schwarze Schieferplatten → hervorragende Wärmeabsorption, langlebiges und natürliches Material. Guter Kompromiss zwischen **thermischer Trägheit und schneller Aufheizung**. Leicht wiederzuverwenden (Recycling / Wiederverwendung).
- ✓ Ein Holz- oder Metallrahmen.
- ✓ Eine transparente Platte aus Einscheibensicherheitsglas oder Plexiglas → erzeugt den Treibhauseffekt.
- ✓ Eine starre Dämmplatte für die Rückseite des Kastens.
- ✓ Silikonkartusche (Dichtmasse).
- ✓ Außen-Holzkleber.
- ✓ 8 Winkelverbinder.
- ✓ 1 Rohr, Durchmesser 10 cm, Länge entsprechend der Wand des Gebäudes.
- ✓ Schwarze Farbe für den Rahmen (Umrandung).

6. Benötigte Werkzeuge

Werkzeuge

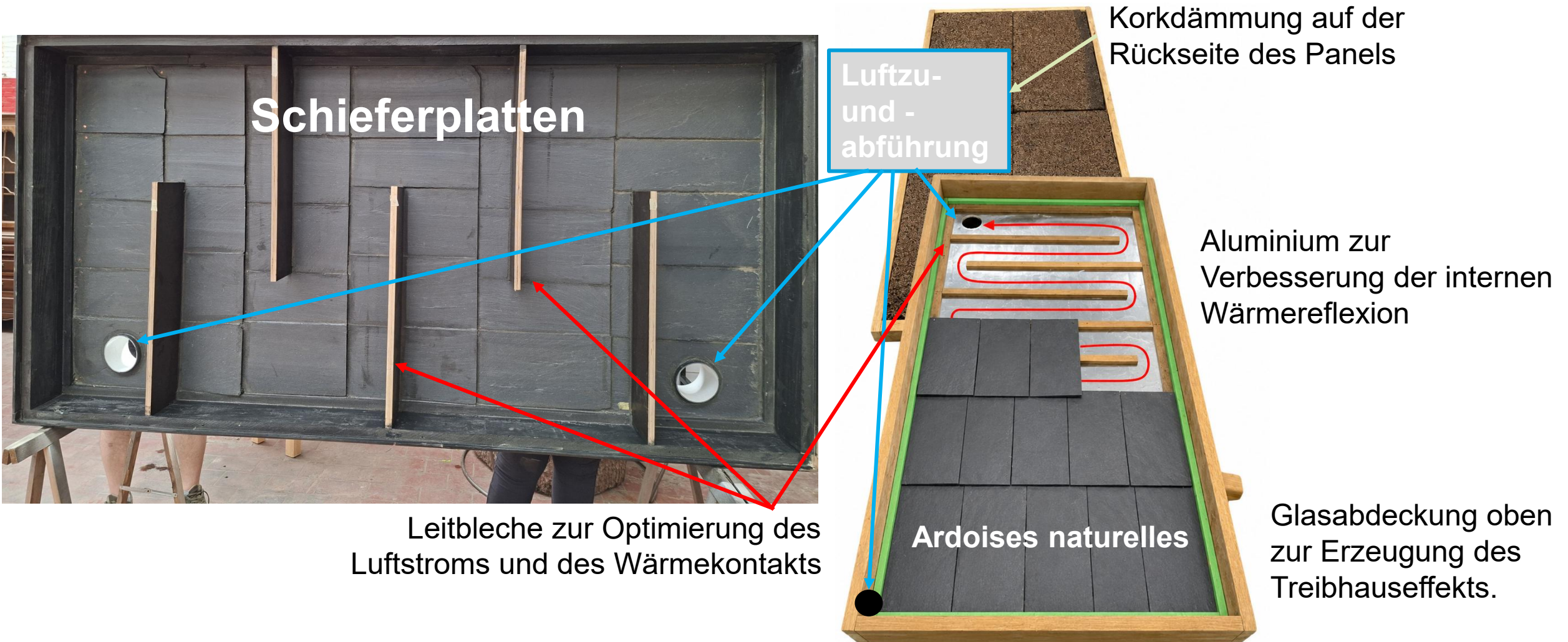
- ✓ Holzsäge
- ✓ Akkuschrauber / Bohrmaschine und Bohrer
- ✓ Hammer
- ✓ Winkelschleifer und geeignete Trennscheiben

7. Herstellungsschritte



1. Einen Holzrahmen herstellen – **H** : 2m06 x **B** : 1m06. **2.** Eine 8 cm dicke Korkdämmung im Bodenbereich einbringen. **3.** Den Rahmen schwarz streichen, um die Wärmeaufnahme zu erhöhen.

7. Herstellungsschritte (Fortsetzung)



7. Herstellungsschritte – Erklärungen

Bau des Prototyps für die vollständige Herstellung eines Solarspeichers mit einer Fläche von etwa **2 m²**.

1. Herstellung eines Holzrahmens mit den Außenmaßen 2,06 m × 1,06 m (inklusive Holz).
2. Anbringen einer rückseitigen Dämmung.
3. Aufbringen einer dünnen Aluminiumblechschicht.
4. Erstellung der Luftein- und -auslässe.
5. Installation eines Luftführungswegs mithilfe von Leitblechen.
6. Anbringen der Schieferplatten.
7. Einbau einer Schutzverglasung.
8. Installation eines Klappensystems für die Luftzu- und -abfuhr.
9. Das Panel wird an einer gut besonnten Wand befestigt.

Der Prototyp ist so konzipiert, dass er auch von **Privatpersonen umgesetzt** werden kann.

8. Wichtige Faktoren

Funktionsweise nach Jahreszeiten

✓ Im Winter

Das System entzieht der Wohnung kühle Luft, erwärmt sie durch Sonneneinstrahlung und führt die warme Luft wieder in den Raum zurück.

Unter guten Bedingungen kann der Kollektor die Temperatur eines 20 m² großen Raums im Durchschnitt um etwa 5 bis 7 °C erhöhen.

Er dient somit als **ergänzende Heizung**.

✓ Im Sommer

Das System kann auch anders genutzt werden:

- eine Klappe ermöglicht die Ableitung der warmen Luft nach außen;
- dadurch entsteht eine natürliche Belüftung.

Das Paneel wird somit zu einem System für den Luftaustausch, vergleichbar mit einer **natürlichen Klimatisierung**.

9. Tests und Ergebnisse

Natürlicher Luftstrom

Ohne Ventilator bewegt sich die Luft selbstständig. Dabei erwärmt sie sich, was jedoch ein weniger effizienter Prozess ist.

Fazit: Es handelt sich um eine Low-Tech-Lösung ohne externe Energiezufuhr.

Erzwungener Luftstrom

Mit Ventilator wird die Luft aktiv gefördert. Dadurch wird die Wärme besser zurückgewonnen.

Fazit: Der Einsatz eines Ventilators verbessert die Leistung des Systems.

10. Einbindung in ein Gebäude

Das System eignet sich hauptsächlich als **ergänzende** Solarheizung.

Es kann dazu beitragen:

- ✓ den Energiebedarf eines Gebäudes zu senken;
- ✓ die einströmende Luft in einem Gebäude vorzuwärmen;
- ✓ den **thermischen Komfort** während sonnige Zeitfenster zu verbessern. Besonders effektiv ist es, wenn die Klappen geschlossen werden, wodurch eine natürliche Kühlung ermöglicht wird.

Die Effizienz hängt stark von der **Einbausituation** ab:

- ✓ bevorzugte Südausrichtung;
- ✓ keine Verschattung;
- ✓ gute Dämmung des Gebäudes.

11. Leistungen

Beobachtete Leistungen

Die Tests zeigen, dass der Speicher einen Teil der **Sonnenenergie** tatsächlich in Form von Wärme **zurückgewinnen** kann.

Die Leistung hängt hauptsächlich von folgenden Faktoren ab:

- ✓ der Intensität der Sonneneinstrahlung,
- ✓ der Ausrichtung und Neigung des Panels,
- ✓ der Außentemperatur,
- ✓ der Luftströmungsgeschwindigkeit und
- ✓ der Qualität der Dämmung.

In der Regel verbessert die **erzwungene Lüftung mithilfe eines Ventilators** den Wärmeaustausch, da sie den Luftdurchsatz durch den Speicher erhöht.

Die erzielte Leistung ist jedoch begrenzt und **reicht nicht aus, um ein klassisches Heizsystem vollständig zu ersetzen.**

12. Die Vorteile

Umweltvorteile:

- ✓ Nutzung einer erneuerbaren Energiequelle;
- ✓ Potenzielle Reduzierung des Heizenergieverbrauchs;
- ✓ Geringere Kosten als bei bestimmten industriellen Lösungen.

✓ Low-Tech-Ansatz:

- ✓ Verwendung einfacher Materialien;
- ✓ Auch für Selbstbauer gut umsetzbar;
- ✓ Leicht zu reparieren;
- ✓ Wenig Wartung erforderlich;
- ✓ Keine Abhängigkeit von elektrischer Energie – ES SEI DENN, ein Ventilator wird eingesetzt.

13. Die Grenzen

Die wichtigsten Einschränkungen sind:

- ✓ Die Wärmeproduktion ist von der **Sonneneinstrahlung** abhängig und erfordert eine günstige Ausrichtung (idealerweise nach Süden);
- ✓ Keine Wärmeproduktion während der Nacht;
- ✓ Schwankende Leistung **je nach Klima- und Wetterbedingungen**;
- ✓ Notwendigkeit eines ergänzenden Heizsystems.

Das System ist daher eher als **Ergänzung zur bestehenden Heizung** zu verstehen als als eigenständige Heizlösung.

14. Tipps

Eine interessante Verbesserung ist die **thermostatische Klappe**:

- ✓ Sie öffnet die Lüftung nur, wenn die Luft ausreichend warm ist ;
- ✓ Sie funktioniert ohne Strom.

Dadurch wird das System autonomer und effizienter.

Der Einsatz eines **Ventilators** – eine weniger Low-Tech-Lösung – verbessert die Leistung des Systems.

15. Fazit

Die Schiefer-Solarheizung ist eine **einfache** und interessante **Lösung**, um solarthermische Energie **zur Beheizung eines Wohngebäudes** zu nutzen. Diese umsetzbare und umweltfreundliche Technologie basiert auf der Nutzung einer erneuerbaren Energiequelle.

Dabei wird die Fassade oder das Dach in einen Solarkollektor umgewandelt, der kostenlos Wärme erzeugen kann.

Die Ergebnisse zeigen jedoch, dass die Leistungsfähigkeit dieses Systems von den Witterungsbedingungen abhängig bleibt. Daher eignet es sich besonders als **ergänzendes Heizsystem**, das den Energieverbrauch eines Gebäudes reduzieren kann.

