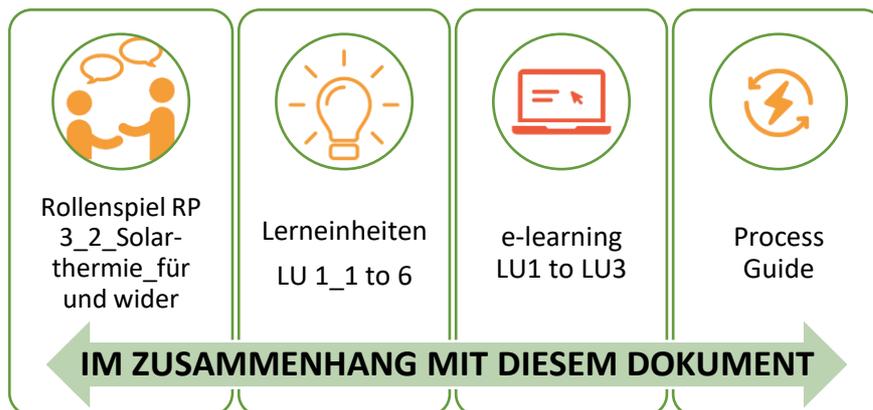




# Our Solar Town

## Lerneinheit 3.2

### Solarthermie\_Planung der Anlage



akaryon<sup>0</sup>  
WERTTOOLS • UMWELT • FÖRDERUNGEN



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union





## Lerneinheit 3.2 - Hintergrundinformationen

### Planung und Installation von Sonnenkollektoren

Bevor Sie mit dem Bau eines Sonnenkollektors beginnen, ist eine genaue Planung erforderlich. Die wichtigsten Punkte, die es hierbei zu beachten gibt, sind:

- Welche Art von Sonnenkollektoren möchten Sie bauen?
- Machen Sie sich mit dem Aufbau der gewählten Art von Kollektoren vertraut
- Wie erfolgt der Anschluss des Sonnenkollektors an die Hausinstallation?
- Bestimmen Sie den am besten geeigneten Standort für die Installation (siehe **Lerneinheit LU 3\_1\_Standortwahl**)
- Bestimmen Sie die richtige Position und Ausrichtung der Solarkollektoren unter Berücksichtigung der Sonneneinstrahlung
- Beachten Sie je nach Land rechtliche Aspekte für die Installation von Kollektoren
- Wollen sie eine Anlage bauen? Die **Lerneinheit 5\_1\_Bau der Anlage** hilft Ihnen bei der praktischen Umsetzung, der **Process Guide** bei Planung und Dokumentation.

#### Welche Art von Sonnenkollektoren möchten Sie bauen?

Thermische Solaranlagen (Sonnenkollektoren) sind die einfachste und effektivste Art, Sonnenenergie zu nutzen. Mit einer installierten Fläche von 6,4 m<sup>2</sup> kann ein Vier-Personen-Haushalt an den meisten Tagen des Jahres den gesamten Warmwasserbedarf decken. Da die Energie der Sonne kostenlos ist, spart man bei der Warmwasseraufbereitung eine Menge Geld. Außerdem leistet man einen wichtigen Beitrag zur Verringerung des ökologischen Fußabdrucks, da Solarthermie zu 100 % CO<sub>2</sub>-neutral ist.



**Wir können Sonnenkollektoren nach der Art der Flüssigkeit unterscheiden, die zur Wärmeübertragung benötigt wird:**

**Passiv:** die Sonne erwärmt das Wasser direkt, so dass keine zusätzlichen Geräte für den Betrieb benötigt werden. Diese werden üblicherweise in geographisch wärmeren Regionen eingesetzt (wie Griechenland).

**Aktiv:** die Sonne erwärmt ein Frostschutzmittel. Hier wird eine Zirkulationspumpe benötigt, die Strom verbraucht. Diese Art wird in kühleren Regionen eingesetzt (wie Slowenien, Belgien oder Österreich).

**Sonnenkollektoren werden in zwei Hauptkategorien unterteilt:**

- **Vakuum-Röhrenkollektoren:** der häufigste Kollektortyp in Amerika, Asien und Ozeanien. Dieser besondere Kollektortyp verwendet Glasröhren mit Hochvakuum, um den Wärmeverlust zu reduzieren.



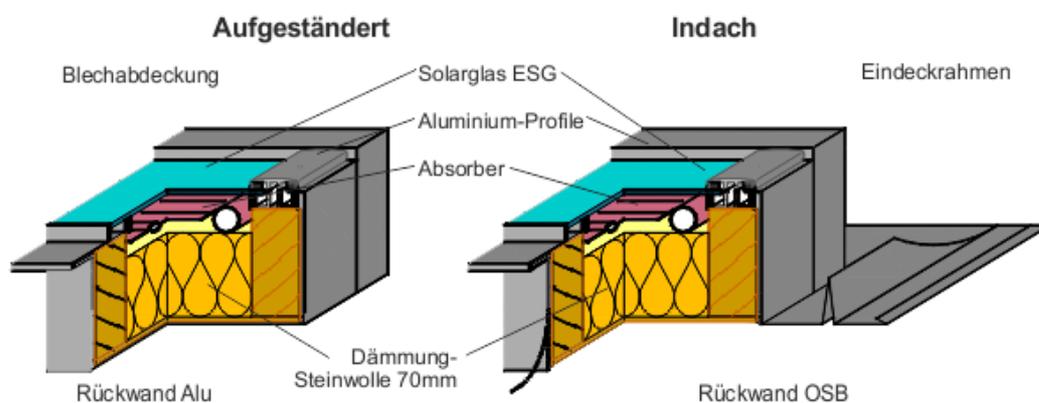


- **Flachkollektoren:** der häufigste Kollektortyp in Europa und Afrika mit aktiver Sonnenisolierung

In unserem Solartown-Projekt bauen wir diese Art von Kollektor in einer Schule, mit einer Größe von 16 m<sup>2</sup>, die für einen 500-l-Warmwasserspeicher ausreichend ist.



### Der Aufbau eines Flachkollektors



- ESG 4mm Solarglas (4mm dickes gehärtetes Glas, Witterungsschutz)
- Der Absorber (Sunstrip-Streifenabsorber mit Kupferrohr) sorgt mit seiner hohen Absorptionsrate (> 95 %) für eine optimale Nutzung der einfallenden Sonnenenergie. Er ist mit einer Wärmeträgerflüssigkeit gefüllt, die ein Wasser-Propylenglykol-Gemisch mit Frostschutzmittel enthält, das jeweils an die örtlich tiefsten Temperaturen angepasst ist.
- Kupferrohranschlüsse (mit den Absorberstreifen verschweißt, damit diese dann an das Warmwassersystem des Gebäudes angeschlossen werden können)
- Steinwoll-Isolierung (70 mm starke Isolierung, die die Wärmeverluste am Kollektor reduziert)
- Rückwand des Kollektors (OSB oder Aluminiumplatte, je nach Montageart, s.o.)
- Holzrahmenkonstruktion, schwarz lackiert als Schutz für das Holz und zur besseren Absorption der Sonnenwärme.





## Anschluss des Sonnenkollektors an die Installationen des Gebäudes

Um den Sonnenkollektor an die bestehende Hausinstallation anzuschließen, werden benötigt:

- Wärmespeicher, mit zwei separaten Anschlüssen für die Verwendung mehrerer Energiequellen
- Verbindungsrohre und Ventile
- Zirkulationspumpe
- Ausdehnungsgefäß zur Regulierung des Drucks in den Leitungen
- Pufferspeicher zur Speicherung von überschüssigem Warmwasser (nicht notwendig, aber sehr empfehlenswert, besonders im Winter, wenn nicht viel Sonne scheint und bei Bedarf Warmwasser entnommen wird)



Die richtige Größe und ein optimaler Standort der Sonnenkollektoren sind der Schlüssel für optimale Leistung und maximale Effizienz.

### Bestimmen Sie den am besten geeigneten Standort für die Montage

Der häufigste Standort für Kollektoren ist eine Dachfläche. Hier muss vorher eine statische Bewertung des Gebäudes vorgenommen werden, um festzustellen, ob die tragende Strukturen verstärkt werden müssen und ob eventuell ein Kran für die Montage benötigt wird. Kollektoren können auch auf dem Boden neben dem Gebäude oder auch an der Gebäudefassade montiert werden.

Beachten Sie, dass der Kollektor nicht zu weit entfernt von der Stelle montiert werden sollte, an der das Wasser benötigt wird, um Wärmeverluste möglichst gering zu halten. Die Verbindungen zwischen den Kollektoren und dem Wärmespeicher sollten so kurz wie möglich sein.

Die **Lerneinheit LU 3\_1\_Standortwahl** und das **Our Solartown-Planungstool** können hier bei der Entscheidung hilfreich sein.

### Bestimmen Sie die korrekte Position und die richtige Ausrichtung der Sonnenkollektoren zur Sonne

Durch die richtige Position und Ausrichtung wird die Effizienz optimiert und die Einsparungen maximiert. Idealerweise sind die Kollektoren nach Süden ausgerichtet und so geneigt, dass die Sonnenstrahlen senkrecht auftreffen. Vor allem aber sollten sie tagsüber über das ganze Jahr hinweg nicht im Schatten sein. Bei Flachkollektoren beträgt der normale Neigungswinkel 45 Grad. Es ist gut, die Sonneneinstrahlung beim Gebäude das ganze Jahr über zu beobachten. Sie können auch die Daten für die Sonnenscheindauer in Ihrer Heimatstadt suchen.

- Daten zur Sonnenscheindauer für **Österreich**: [https://www.meinbezirk.at/niederosterreich/c-freizeit/sonnenstunden-atlas-wie-viele-stunden-im-jahr-scheint-die-sonne-in-deiner-gemeinde\\_a2615885](https://www.meinbezirk.at/niederosterreich/c-freizeit/sonnenstunden-atlas-wie-viele-stunden-im-jahr-scheint-die-sonne-in-deiner-gemeinde_a2615885)
- Daten zur Sonnenscheindauer für **Slowenien**: <https://meteo.arso.gov.si/met/en/climate/maps/>
- Daten zur Sonnenscheindauer für **Griechenland**: <http://climatlas.hnms.gr/sdi/?lang=EN>
- Daten zur Sonnenscheindauer für **Belgien**: <https://www.statista.com/statistics/525928/hours-of-sunshine-in-belgium/>





**Die Lebensdauer einer Solaranlage kann, bei regelmäßiger Inspektion alle drei Jahre und Austausch des Frostschutzmittels (nur in kälteren Klimazonen) alle fünf bis sieben Jahre, 20 - 25 Jahre oder sogar länger betragen.**



### Rechtliche Aspekte in verschiedenen Ländern

Beachten Sie vor dem Bau auch einige rechtliche Aspekte, die je nach Land unterschiedlich sein können.

In **Slowenien** muss nur das Gesetz für den Bau von Gebäuden beachtet werden. Es ist nicht notwendig, zusätzliche Genehmigungen einzuholen, es sei denn, man greift in die Gebäudekonstruktion oder in die Raumplanung ein. Es handelt sich nur um investitions-erhaltende Arbeiten. Wenn Sie nicht Eigentümer des Gebäudes sind, ist es empfehlenswert, Standortinformationen und eine Genehmigung oder Bewilligung vom Besitzer und von der Gemeinde einzuholen.

In **Österreich** sind bei der Installation einer thermischen Solaranlage die Vorschriften der jeweiligen Bauordnung, die Bestimmungen des Denkmalschutzes und ggf. die örtlichen Bauvorschriften zu beachten. Diese sind in Österreich länderspezifisch geregelt.

Bis zu einer Größe von 100 m<sup>2</sup> benötigen Sie für die Installation keine Baugenehmigung. Dennoch ist es ratsam, bei Unklarheiten bezüglich Denkmalschutz etc. die zuständigen Behörden über die anstehenden Bauarbeiten zu informieren, um Problemen vorzubeugen.

In jedem Fall ist zu beachten, dass bei allen Montagearbeiten auf einem Dach entsprechende Unfallverhütungsmaßnahmen getroffen werden müssen. Eine autorisierte Person sollte die Installation und Inbetriebnahme einer Solaranlage durchführen.

In **Griechenland** sind für die Errichtung und den Betrieb einer Solaranlage die Vorschriften der Bauordnung, die Bestimmungen des Denkmalschutzes und ggf. die örtlichen Bauvorschriften zu beachten.

Bei allen Montagearbeiten auf dem Dach sind entsprechende Unfallverhütungsmaßnahmen zu treffen.

Die Montage und Erstinbetriebnahme einer thermischen Solaranlage sollte von einem professionellen Dienstleister durchgeführt werden.

Alle Regelungen sind detailliert in den folgenden Gesetzen enthalten:

- Verordnung über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden [Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK 2017) (ΚΥΑ Α.Π. ΔΕΠΕΑ/οικ. 178581/30.06.17, ΦΕΚ 2367/Β/12–07–17)]
- Neues Bauordnungsgesetz Nr.4067/2012 [Νέος Οικοδομικός Κανονισμός ΝΟΚ Ν.4067/2012]

In **Belgien** sind für die Installation einer thermischen Solaranlage keine besonderen Maßnahmen zu beachten. Wie in allen anderen europäischen Ländern benötigen Sie die Erlaubnis des Besitzers und Sie müssen die Sicherheitsmaßnahmen, ggf. die Denkmalschutzmaßnahmen und alle üblichen Maßnahmen beachten, die für Installationen gelten.

Wollen Sie eine Solaranlage in Ihrer Schule bauen?

Unsere **Lerneinheit LU 5\_1 Bau der Anlage** mit vielen Informationen über die notwendigen Materialien, Werkzeuge und andere Anforderungen kann dafür hilfreich sein.

Viel Spaß!



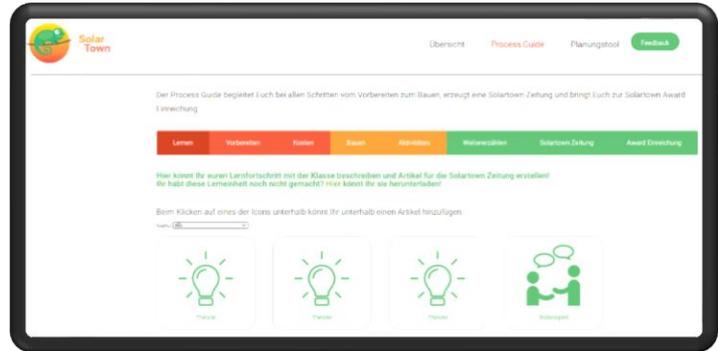


## Der **Process Guide** von Our Solartown

Der **Process Guide** von Our Solartown ist eine Online-Plattform, die den Prozess von der Planung und Errichtung einer Solaranlage in einer Schule bis hin zur Dokumentation Ihres Solartown-Projektes begleitet. Außerdem können Sie damit sehr leicht eine Solartown-Zeitung zusammenstellen und eine Bewerbung für den **Our Solartown Award** einreichen.

Der **Prozess Guide** enthält folgende Menüpunkte:

- Lernen
- Vorbereiten
- Kosten
- Bauen
- Aktivitäten
- Weitererzählen
- Solartown Zeitung
- Award Einreichung



### Lernen:

Hier können Sie den Lernfortschritt mit Ihrer Klasse dokumentieren und Artikel für die Solartown-Zeitung zu den Themen unserer Lerneinheiten erstellen. Einfach auf die Icons klicken und loslegen.



### Vorbereiten:

Die Seite liefert alle wichtigen Informationen und Punkte, die vor dem Bau der Solaranlage beachtet werden sollten. Mit dem **Process Guide** ist es einfach, alle Schritte und Vorbereitungen zu dokumentieren.

Die folgenden Faktoren sind zu beachten:

- Standortwahl
- Rechtliches
- Genehmigungen einholen
- Materialien und Kosten
- Dienstleistungen und Kosten
- Werkzeuge
- Informationen (Nachbarn und Stakeholder)

### **Standortwahl**

Bestimmen Sie den am besten geeigneten Ort für die Installation: Er könnte auf dem Boden neben dem Gebäude, an der Fassade oder auf dem Dach sein. Zusätzlich sollten Sie die statische Beurteilung des Gebäudes beachten. Für die Installation auf dem Dach benötigen Sie eventuell einen Kran, der zusätzliche Kosten verursacht.

Das **Planungstool** von "Our Solartown" hilft Ihnen, den besten Platz für die Anlage zu finden. Außerdem können Sie verschiedene Orte und Gebäude vergleichen.

Das Planungstool finden Sie unter folgendem Link:

<https://solartown.eu/symfony/public/map/>





Weitere Informationen zum Thema finden Sie in der Lerneinheit **LU 3\_1\_Standortwahl**, dem **Leitfaden** und dem **Technischen Leitfaden** von “Our Solartown”.

### Rechtliches

Je nach Land sind einige rechtliche Aspekte zu beachten (siehe oben). Weitere Informationen finden Sie im allgemeinen **Leitfaden** und dem **Technischen Leitfaden** von “Our Solartown”.

### Genehmigungen einholen

Bevor Sie das Projekt starten, sollten Sie natürlich den Eigentümer des Gebäudes um Erlaubnis bitten. In den meisten Fällen ist die Schule im Besitz der Gemeinde, sie kann aber auch im Besitz der Landes- oder Bundesregierung sein. Es wäre auch gut, die Nachbarn zu informieren und zu klären, ob die Solaranlage Auswirkungen auf deren Eigentum oder sie selbst haben könnte.

### Materialien und Kosten

Bezüglich der Materialien empfehlen wir den Kauf eines **Bausatzes**, da es eine günstige und einfache Möglichkeit ist, die benötigten Materialien zu erhalten. Natürlich können Sie sich das Material auch selbst zusammenstellen. Für den Bau eines Sonnenkollektors benötigen Sie:

Material	Anzahl pro Kollektor
Kanholz für den Rahmen	7 (2 x Länge, 5 x Breite)
Holzplatte für die Rückseite (wenn der Kollektor in das Dach integriert wird)	vorzugsweise 4 separate Holzplatten
Blech für die Rückseite (wenn der Kollektor aufgeständert wird)	vorzugsweise 4 einzelne Blechteile
Schwarzer Lack	ca. 1 l
Dämmmaterial	4 Platten
Absorberstreifen	Abhängig von der Größe des Kollektors (14 sind im Bausatz enthalten)
Kupfersammelrohre	2
Glasscheiben	vorzugsweise 4 einzelne Glasscheiben
Gummidichtung	2 x Länge, 5 x Breite plus Zugabe
Leisten für Rahmen außen	2 x Länge, 2 x Breite
Leisten für Glasfixierung Mitte	3 x Breite
Nägel, Schrauben, Lötzinn, Niete	variabel
Gerüstböcke	6
Scheibenreiniger	1
Putzpapier	1 Rolle
Putzlappen	2 - 3





### Dienstleistungen und Kosten

Ein Teil der Arbeiten sollte von einem Experten ausgeführt werden. Für den Bau der Solaranlage benötigen Sie einen Klempner, einen Installateur und - falls die Anlage auf dem Dach installiert wird - einen Kran. Dies verursacht zusätzliche Kosten.

### Werkzeuge

Für den Bau einer Solaranlage werden einige Werkzeuge benötigt (siehe Tabelle unten). Die Anzahl der Werkzeuge ist für eine Gruppe von zehn SchülerInnen gedacht. Für eine größere Gruppe ist die Anzahl dementsprechend größer. Allgemein ist es besser, ein paar Werkzeuge mehr bereitzustellen und in Reserve zu haben.

Werkzeuge	Anzahl für eine Gruppe von 10 SchülerInnen
Pinsel	5
Handsäge	2
Stichsäge	1
Bohrmaschine	1
Zollstab	3
Akkuschrauber	1
Stahlwolle, Aufsätze für Akkuschauber	1-3
Hammer	5
Zange	1
Schraubenzieher in verschiedenen Größen	Je 1
Nietzange	1
LötKolben	1
LötLampe	1
Lötpaste mit Pinsel	1
Gummihammer	1
Stanleymesser	1
Staubsauger oder Handstaubsauger	1
Bleistifte	3
Glasheber	2

### Informationen

Auch wenn Sie keine Genehmigungen benötigen, ist es dennoch gut, Nachbarn und Stakeholder über das Projekt zu informieren.





### **Kosten:**

Wenn Sie sich für eine Ihrer geplanten Anlagen im **Planungstool** entschieden haben, sehen Sie unter dem Menüpunkt "**Kosten**" folgende Daten:

- Name der Anlage
- Solare Nutzwärme in kWh/a
- Eingesparte Treibhausgase in kg
- Solarer Deckungsgrad

Darüber hinaus können Sie die Heizenergie-Kosten in €/kWh und die Kosten für die Solarthermieanlage (wenn Sie den Menüpunkt "**Vorbereiten**" ausgefüllt haben) sehen. Zusätzlich können Sie die geschätzte Kosteneinsparung pro Jahr und die Amortisation berechnen (Anzahl Jahre = Kosten der Solarthermieanlage / geschätzte Einsparungen der Heizenergie-Rechnung). Die Kosten einer Solaranlage sind das Hauptthema von **LU 3\_3\_Solarthermie\_Kosten**.

**Achtung!** Um den Verlust Ihrer Daten im **Process Guide** zu vermeiden, wählen Sie bitte zuerst eine Ihre Anlagen im **Planungstool** aus und fügen Sie erst anschließend die erforderlichen Daten im **Process Guide** hinzu.

### **Bauen:**

Dieser Menüpunkt ist hauptsächlich für Schulen, die beabsichtigen, Sonnenkollektoren zu bauen. Hier können Sie den Bau von Anfang bis Ende dokumentieren. Fügen Sie Fotos hinzu, schreiben Sie Ihre Gedanken, Erfahrungen und Meinungen auf, um einen Artikel für die Solartown-Zeitung zu erstellen.

Wenn Sie mehr über die Bauschritte erfahren möchten, ohne selbst eine Anlage zu bauen, nutzen Sie unser Spiel „**Kollektorbau**“. Sie können es hier downloaden:

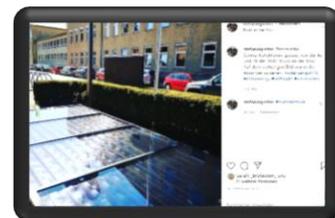
<https://solartown.eu/symfony/public/download/teaching/65>

### **Aktivitäten:**

Hier können Sie Aktivitäten dokumentieren, die neben dem Bau der Anlage durchgeführt wurden, wie z.B. Exkursionen, Poster, Präsentationen und andere Aktivitäten.

### **Weitererzählen:**

Hier können Sie Medienaktivitäten dokumentieren. Teilen Sie Beiträge aus sozialen Medien, für das schwarze Brett oder aus anderen Medien (z. B. Zeitungen, TV, Radio) und laden Sie Screenshots, Fotos oder Links hoch.



### **Solartown Zeitung:**

Hier können Sie Artikel auswählen, die in Ihre Solartown-Zeitung kommen sollen und die Zeitung erstellen. Sie erhalten ein Word-Dokument, das Sie weiter formatieren und bearbeiten können.

### **Award Einreichung:**

Wenn Sie die Dokumentation Ihres Projekts abgeschlossen haben, können Sie Ihren Bericht für den European Solartown Award einreichen.

### **Quellen:**

<https://core.ac.uk/download/pdf/67580662.pdf> , <http://www.oekotech.biz>  
<https://www.sonnenkraft.com/en/home.html>

### **Bilder:**

<http://www.oekotech.biz/default.asp>  
<https://www.freepik.com/photos/background/>>Background photo created by rawpixel.com - [www.freepik.com](http://www.freepik.com)





## Lerneinheit 3.1 - Durchführung

### Planung einer thermischen Solaranlage

In dieser Einheit erfahren die SchülerInnen, was bei der Planung einer thermischen Solaranlage zu beachten ist und lernen den **Process Guide** von Our Solartown kennen.

**ZEIT:** 45 - 50 min / 90 – 100 min

**UNTERRICHTSART:** frontal, Gruppenarbeit

**METHODIK:** Diskussion, Onlinearbeit, Gruppenarbeit

#### LERNZIELE:

Thema des Projekts: Energie

SchülerInnen lernen:

- zu planen, wie man eine thermische Solaranlage baut
- Funktionsweise der Solaranlage

Zusätzliche Ziele:

- lernen, wie man den *Solar thermal Process guide* verwendet

#### MATERIAL:

- Computer
- Arbeitsblätter
- Spiel "Kollektorbau"
- Poster, Marker

#### EINLEITUNG (10 min):

Die SchülerInnen werden in Zweiergruppen eingeteilt und lösen Arbeitsblatt 1 und 2. Die Lehrkraft leitet eine Diskussion über den Betrieb und die Bestandteile der Solaranlage.

Bevor Sie mit dem Bau einer Solarthermieanlage beginnen, ist eine gute Planung unbedingt erforderlich. Die Lehrkraft fragt die SchülerInnen, was ihrer Meinung nach die wichtigsten Dinge sind, die es zu beachten gilt? Die Ideen werden in Form einer Mind-Map an eine Tafel geschrieben.

Mögliche Antworten der SchülerInnen:

- Wahl des Standortes mit dem meisten Sonnenschein
- Materialien besorgen
- TechnikerIn zum Anschluss der Kollektoren an das Haustechnik-System
- Werkzeuge
- Kran, etc.
- Finanzierung

Die Lehrkraft sollte unbedingt an Folgendes erinnern:

- rechtliche Aspekte
- Einbeziehung des Eigentümers des Gebäudes
- Informieren der Nachbarn
- Erforderliche Genehmigungen
- Wartung des Kollektors nach der Installation





### HAUPTTEIL (35 min/80 min):

Die Lehrkraft und die SchülerInnen diskutieren über die Mind-Map an der Tafel. Danach wird die Klasse in 4 Gruppen aufgeteilt. Jede Gruppe soll im Internet nach Informationen zu den verschiedenen Themen suchen.

Die Themen für die Gruppen sind:

1. Materialien und Werkzeuge
2. Genehmigungen und rechtliche Aspekte
3. TechnikerInnen und Wartung
4. GebäudeeigentümerIn und Informieren der Nachbarn

Die **Standortwahl** mit dem **Planungstool** von Our Solartown wird in einer separaten Lerneinheit behandelt: **LU 3\_1\_Standortwahl**.

Die **Finanzierung** der thermischen Solaranlage ist Thema von **LU3\_3\_Solarthermie\_Kosten**.

Nützliche Informationen zum eigentlichen **Bau der Anlage** finden Sie in unserer Lerneinheit **LU 5\_1\_Bau der Anlage**.



Am Ende der Übung berichten die verschiedenen Gruppen über ihre Ergebnisse und die Klasse diskutiert über die verschiedenen Themen. Sie können dabei den Menüpunkt "**Vorbereiten**" des **Process Guide** verwenden und die Ergebnisse vergleichen.

### Der Process Guide von Our Solartown:

Wenn die Klasse ihr Solartown-Projekt für den **Solartown-Award** einreichen und/oder eine Solaranlage bauen möchte, zeigt die Lehrkraft den SchülerInnen die verschiedenen Menüpunkte im **Process Guides**. Um ihn das erste Mal zu starten, ist eine Registrierung erforderlich.

Wählen Sie im **Process Guide** die Option "**Vorbereiten**". Die SchülerInnen können die selbst erarbeiteten Punkte mit dem Inhalt des **Process Guides** vergleichen.

Sie können Artikel für die Solartown-Zeitung (siehe **LU 4\_2\_Solarzeitung**) über die von Ihnen durchgenommenen Themen, den Baufortschritt der Kollektoren, die Öffentlichkeitsarbeit und andere Aktivitäten, die Sie im Rahmen des Projekts unternommen haben, erstellen. Außerdem können alle Vorbereitungen für den Bau der Anlage dokumentiert werden und die Kosten, die geschätzte Kosteneinsparung pro Jahr und die Solare Nutzwärme in kWh/a berechnet werden.

### ABSCHLUSS (5 min):

In den nächsten Unterrichtsstunde können Sie mit der **LU3\_3\_Solarthermie\_Kosten** fortfahren. Bevor die SchülerInnen den Abschnitt „**Vorbereiten**“ im **Process Guide** ausfüllen, sollten Sie eine der geplanten solarthermischen Anlagen im **Planungstool** auswählen. **Andernfalls gehen alle Daten im Menüpunkt „Vorbereiten“ verloren!**



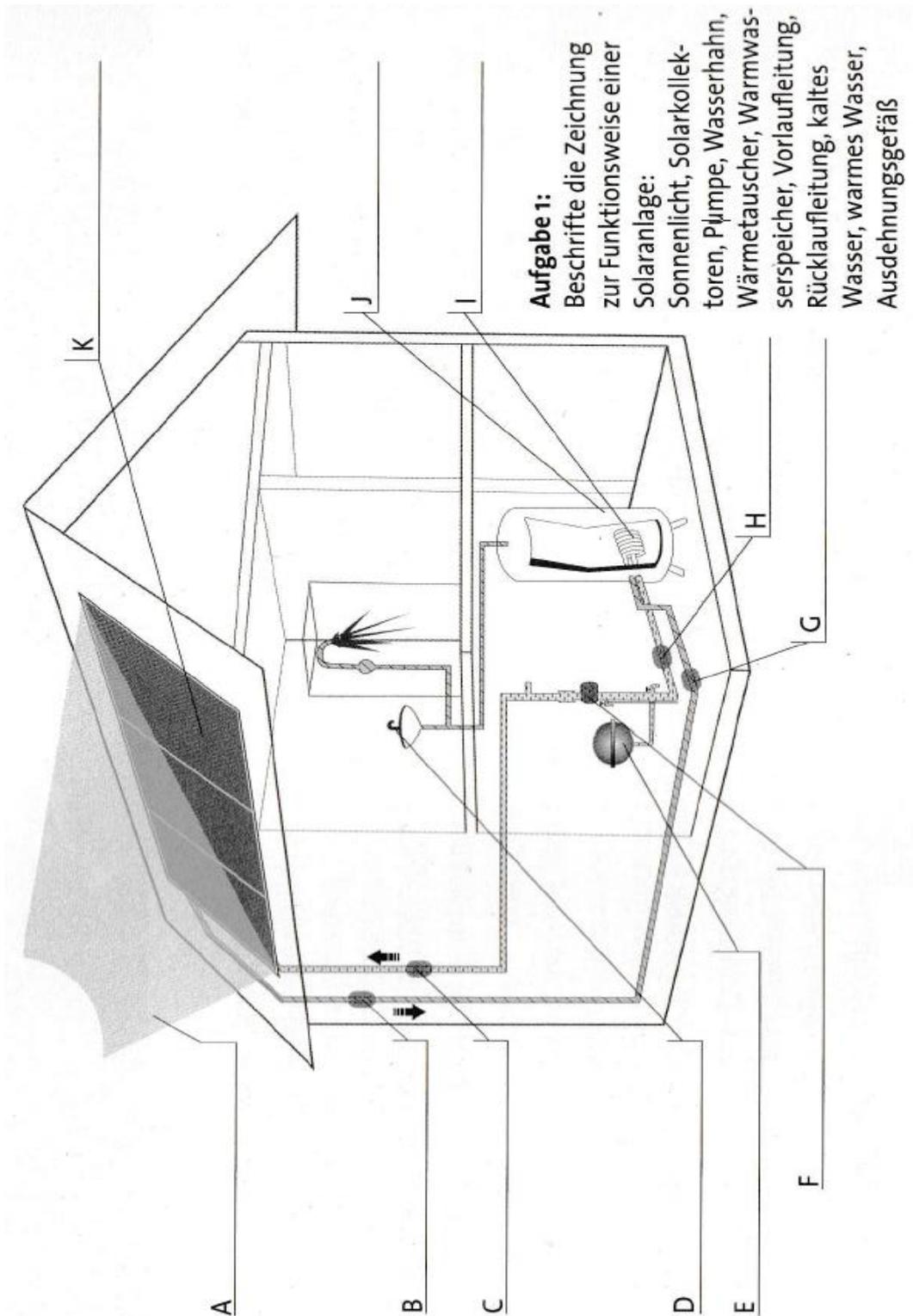


# LERNEINHEIT 3.2: ARBEITSBLATT 1



## Lerneinheit 3.2 - Arbeitsblatt 1

### Funktionsweise einer Solaranlage



Quelle: Unterrichtsmaterialien Energie, Was ist das? II, Klimabündnis Österreich



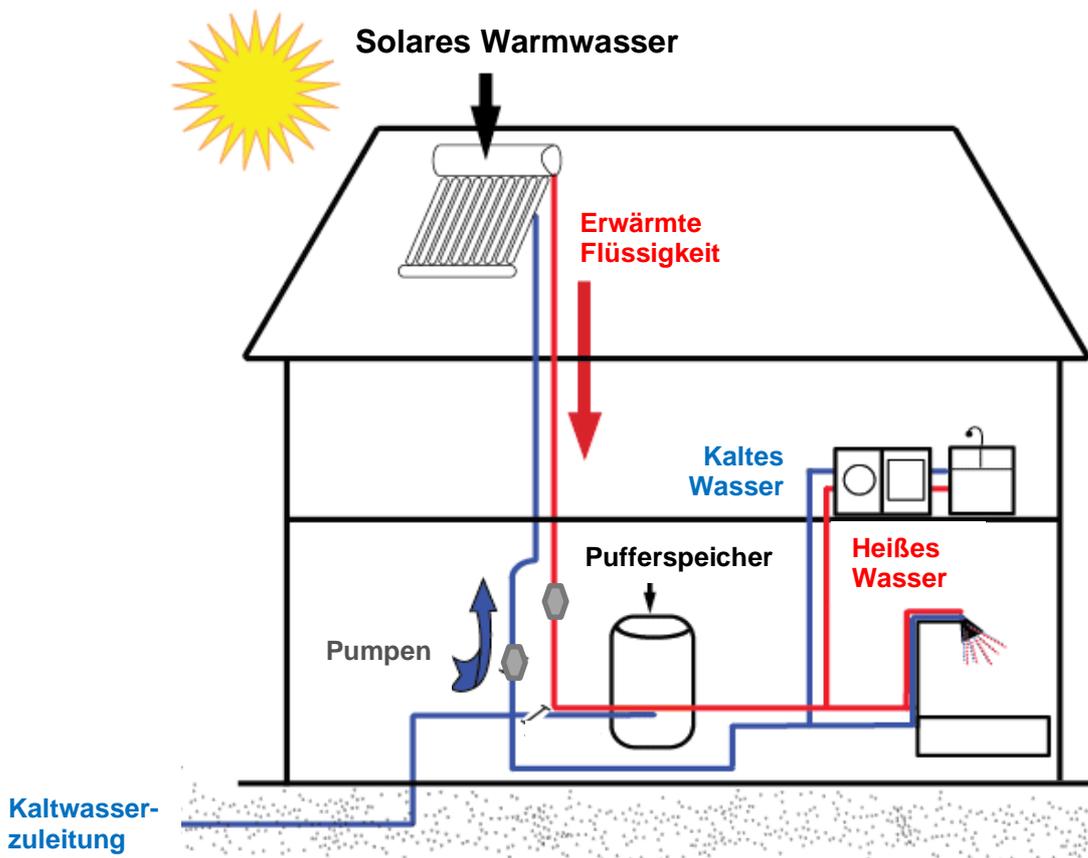


## Lerneinheit 3.2 - Arbeitsblatt 2

### Wie funktioniert eine Solaranlage?



Schaut euch das Bild genau an und nummeriert die Sätze in der richtigen Reihenfolge!



Nr	Satz
	An der Unterseite des Absorbers ist ein gebogenes Rohr befestigt.
	Die Sonnenstrahlen dringen durch eine Glasscheibe in das Innere des Kollektors ein.
	Anschließend wird die heiße Flüssigkeit mit einer Pumpe in einen Tank gefördert.
	Dort treffen die Sonnenstrahlen auf einen schwarz lackierten, flachen Solarabsorber aus Blech und erhitzen diesen.
	Die abgekühlte Flüssigkeit wird zurück in den Kollektor gepumpt.
	Dieses Rohr enthält eine Flüssigkeit, die über das Blech erhitzt wird.
	Das kalte Wasser wird im Tank erwärmt. Das warme Wasser kann zum Duschen oder Geschirrspülen verwendet werden.





## Lerneinheit 3.2 - Spiel

### Spiel Kollektorbau

Kennst du alle Schritte, die für den Bau eines Kollektors notwendig sind?

Bitte drucken Sie das **Spiel „Kollektorbau“** beidseitig aus

(Download - Link: <https://solartown.eu/symfony/public/download/teaching/65>).

Bei beidseitigem Druck befinden sich die richtigen Buchstaben automatisch auf der Rückseite der Fotos vom Bau.

Wenn die SchülerInnen die Bilder vom Kollektorbau in die richtige Reihenfolge bringen, bilden die Buchstaben auf der Rückseite zwei Worte!

#### Lösung:

- O<sub>1</sub>** - Bau des Holzrahmens
- U** - Montieren der Rückwand
- R** - Dämmen des Kollektors (mit Steinwolle)
  
- S** - Streichen des Rahmens mit schwarzer Farbe, um noch mehr Wärme zu absorbieren
- O<sub>2</sub>** - 14 Absorberstreifen werden für 6 m<sup>2</sup> Kollektorfläche gebraucht
- L** - Die Absorberstreifen werden mit den Kupferrohren verbunden
- A** - Die verbunden Absorber werden in den Rahmen eingesetzt
- R** - Glasplatten werden oben drauf gelegt ...
- T** - ... und am Rahmen befestigt, um die Absorber vor Regen, Staub und Schmutz zu schützen.
  
- O<sub>3</sub>** - Stresstest
- W** - Der Transport ist viel Arbeit ...
- N** - ... um den Kollektor dort hinzubekommen, wo er gebraucht wird

## OUR SOLARTOWN





## Kontakt:



**WEBSITE:** <https://solartown.eu/>

### KONTAKTE IN ÖSTERREICH:

**akaryon GmbH, Austria**

Website: <http://www.akaryon.com/>



**Klimabündnis Österreich**

Website: <http://www.klimabuendnis.at/>



### WEITERE PROJEKTPARTNER:

**Solar Heat Europe/ESTIF**



**KPE Pertouliou Trikkeon, Greece**



**VseUK Institute, Slovenia**



KONTAKTE: SOLARTOWN.EU

