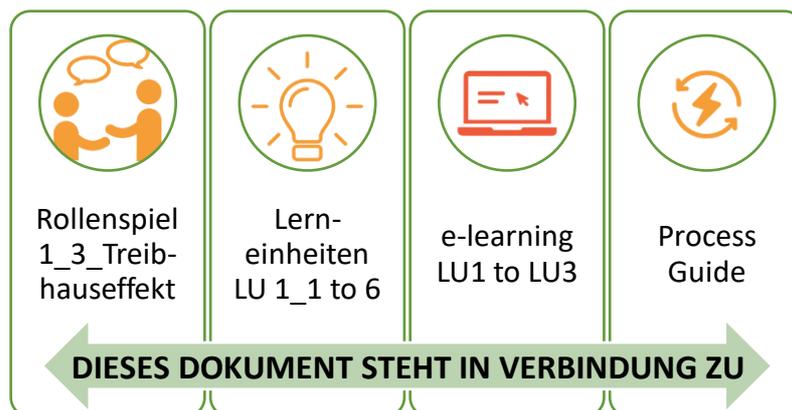




# Our Solar Town

## Lerneinheit 1.3

### Klimawandel und globale Erwärmung



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



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





## Lerneinheit 1.3 - Hintergrundinformationen

### Klimawandel und globale Erwärmung

Veränderungen des Klimas sind Phänomene, die in der Erdgeschichte immer wieder vorkommen. In den letzten Millionen Jahren hat sich die durchschnittliche Temperatur der Atmosphäre einige Male verändert. Auslöser dafür waren Bewegungen der lithosphärischen Platten und damit einhergehenden Erdbeben, Tsunamis, vulkanische Aktivitäten, etc., Veränderungen der Erdumlaufbahn oder auch unterschiedlich starke Sonnenaktivitäten und daraus resultierende unterschiedlich starke Sonnenstrahlung, wodurch auch Störungen im Wasserkreislauf verursacht wurden. Jede schnell verlaufende Temperaturveränderung verursachte ein Massenaussterben bei Tieren und Pflanzen (z.B. Dinosaurier).



Aktuelle Daten zeigen einen schnellen Anstieg der Durchschnittstemperatur auf der Erde im letzten Jahrhundert. Die globale Erwärmung erfolgt viel schneller, als die meisten bisherigen Temperaturveränderungen und löst extreme Ereignisse aus, wie das Schmelzen der Polkappen, Permafrostböden und Gletscher, extreme Wetterphänomene (Hurricanes, Hitzewellen, Waldbrände, Dürren und Fluten), Entwaldung, Wüstenbildung und Veränderungen in der Bewölkung und in der Vegetation. Die Klimaerwärmung geht so schnell von statten, dass viele Spezies sich nicht anpassen können. Deswegen wird in den nächsten Jahrzehnten ein weiteres Aussterben zahlreicher Tier- und Pflanzenarten vorausgesagt.

Treibhausgase spielen für die Temperaturen auf der Erde eine große Rolle. Sie lassen das kurzwellige Sonnenlicht zur Erde durch. Auf der Erdoberfläche werden die Lichtstrahlen in langwellige Wärmestrahlung umgewandelt und zum Teil wieder in Richtung Weltall abgestrahlt. Treibhausgase absorbieren aber langwellige Strahlung, blockieren sozusagen den Weg für einen Teil der Wärmestrahlung und halten sie in der Erdatmosphäre. Einen ähnlichen Effekt haben die Glaswände eines Treibhauses. Auch sie sorgen dafür, dass es im Treibhaus wärmer ist, als in der Umgebung. Durch die Treibhausgase in der Atmosphäre entstehen unter natürlichen Bedingungen Temperaturen auf der Erde, bei denen Leben möglich ist. Ohne sie würde die Temperatur durchschnittlich  $-18\text{ °C}$  betragen.

Die momentane rasch fortschreitende globale Erwärmung kann nicht durch natürliche Prozesse erklärt werden. Wir Menschen spielen eine entscheidende Rolle bei der Entstehung dieses Problems. Die moderne Art zu leben mit einem hohen Energieverbrauch, stetig steigender Industrieproduktion, zunehmender Intensivierung der Landwirtschaft und wachsenden Transportbedürfnissen führt zu einem enormen Ausstoß an Treibhausgasen. Dabei werden riesige Mengen an Treibhausgasen, wie Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ), Wasserdampf ( $\text{H}_2\text{O}$ ), Methan ( $\text{CH}_4$ ), troposphärisches Ozon ( $\text{O}_3$ ), Stickoxide ( $\text{NO}_x$ ), Schwefeloxide ( $\text{SO}_x$ ), etc. ausgestoßen. Den größten Anteil an den menschengemachten Treibhausgasemissionen hat  $\text{CO}_2$ , das durch das Verbrennen von fossilen Brennstoffen entsteht. Da  $\text{CO}_2$  viel länger in der Atmosphäre bleibt als andere Treibhausgase (z.B. Methan) trägt es am meisten zur Klimaerwärmung bei. Die Menge des ausgestoßenen  $\text{CO}_2$  übersteigt die Menge, die Pflanzen wieder zu Sauerstoff umwandeln können und die Ozeane aufnehmen können.





Im Jahr 2005 erkannten viele Länder auf der ganzen Welt die negativen Auswirkungen des Klimawandels an und unterschrieben eine internationale Vereinbarung mit dem Namen „Kyoto Protokoll“, um die Konzentration von Treibhausgasen in unserer Atmosphäre zu reduzieren. Das „Übereinkommen von Paris“ wurde am 12. Dezember 2015 auf der UN-Klimakonferenz in Paris verabschiedet und sieht die Begrenzung der menschengemachten globalen Erwärmung auf deutlich unter 2 °C gegenüber vorindustriellen Werten vor. Alle Staaten der Erde erkennen das Übereinkommen von Paris an. Die Vereinigten Staaten von Amerika sind als einziges Land der Erde aus dem Abkommen ausgetreten.

Jeder einzelne von uns kann zur Reduktion des CO<sub>2</sub> Ausstoßes beitragen. Hilfreich kann es sein den eigenen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck auszurechnen. Er zeigt einem, durch welche Aktivität wieviel CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre abgegeben wird. Zum Beispiel kann man den CO<sub>2</sub> Ausstoß berechnen, der durch das Heizen mit Holz oder mit Solarthermie entsteht



(<https://www.carbonfootprint.com/calculator.aspx> ).

Aufgrund des weltweit steigenden Energieverbrauchs und den Konsequenzen des Verbrennens fossiler Brennstoffe steigen die vom Menschen verursachten Treibhausgasemissionen stetig an und tragen zur Klimaerwärmung bei. Unsere Uhr tickt und ein wichtiger Schritt ist der Wechsel zu erneuerbaren Energien, um eine nachhaltige Stromerzeugung zu gewährleisten. Die Energieproduktion mit erneuerbaren Energiequellen führt zu einem geringeren Ausstoß von Treibhausgasen und bremst somit den Klimawandel. Ohne ein schnelles Handeln zur



Erhaltung der Umwelt wird sich das Leben auf der Erde dem Klimawandel nur sehr schwer anpassen können.

#### QUELLEN:

- [nationalgeographic.com](http://nationalgeographic.com)
- Text book: *Naravoslovje 7, Geografija 8, Biologija 9*
- [umanotera.org](http://umanotera.org)





## Lerneinheit 1.3 - Durchführung

### Klimawandel und globale Erwärmung

Bei dieser Lerneinheit lernen die SchülerInnen viel über den Klimawandel und die globale Erwärmung. Mit Hilfe eines Quiz wird das Wissen auf lustige und interaktive Weise vermittelt.

**ZEIT:** 45 min

**UNTERRICHTSGESTALTUNG:** Frontal und Gruppenarbeit

**METHODIK:** Video- bzw. PowerPoint-Präsentation

#### LERNZIELE:

Thema der Unterrichtseinheit: Klimawandel und Klimaschutz

Die SchülerInnen:

- lernen Kohlendioxid und den Treibhauseffekt kennen
- lernen Umweltprobleme kennen, die durch den Klimawandel entstehen
- erfahren etwas über den menschlichen Einfluss auf das globale Klima
- berechnen ihren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck
- arbeiten als Team

#### MATERIALIEN:

- Computer und Beamer
- PowerPoint-Präsentation vom Quiz, das hier heruntergeladen werden kann: <https://solartown.eu/symfony/public/download/teaching/62>
- A/B/C/D – Kärtchen, jeweils in blau, rot, grün und gelb
- Karte von Europa zum Ausmalen (s.u., Arbeitsblatt 1)
- *\*optional Tafel*

#### EINLEITUNG/MOTIVATION (10 Minuten):

Zu Beginn erklärt die Lehrkraft die Regeln des Spiels „Wir reinigen Europas Luft“. Die SchülerInnen werden in vier Gruppen unterteilt. Jede Gruppe bekommt eine Farbe (blau, rot, grün und gelb) und die Antwortkärtchen in der Gruppenfarbe. Das Quiz wird von der Lehrkraft geleitet und moderiert. Der Beamer projiziert die Fragen in einer PowerPoint-Präsentation auf die Leinwand. Es werden immer vier Antwortmöglichkeiten gezeigt. Jede Gruppe muss sich jeweils für eine Antwortmöglichkeit entscheiden (A, B, C, D) und hat dafür Zeit, solange die Musik (der Präsentation) spielt. Danach muss das Kärtchen mit der richtigen Antwort hochgehalten werden. Jede Gruppe, die die Frage richtig beantwortet hat, darf ein Land auswählen, welches in der Farbe der Gruppe angemalt wird. Die Lehrkraft sollte jede Antwort etwas genauer erklären, damit die SchülerInnen etwas lernen.

#### HAUPTTEIL (30 min):

Fragen:

1. Welcher Begriff bezeichnet die Veränderungen des Klimas in der Erdatmosphäre von der Entstehung der Erde bis heute?

A **Klimawandel** / B Atmosphärischer Wandel / C Ozon Loch / D Täglicher Wandel

2. Warum war das Klima in der Eiszeit kälter als heute?

A Die Sonne strahlte schwächer / B **tektonische Plattenbewegung** / C Die Erde drehte sich langsamer / D Die Ursache ist unbekannt





3. Wie nennt man den Anstieg der Durchschnittstemperatur auf der Erde?  
A Steigung der Lufttemperatur / B Wärmeperiode / C **Globale Erwärmung** / D Eiszeit
4. Ein Treibhaus wird zum Anbau von Gemüse genutzt, der "Treibhauseffekt" ist:  
A **Die Erwärmung der Luft aufgrund von Treibhausgasen** / B Die Erwärmung der Luft aufgrund der wachsenden Wüstenflächen / C Die Abholzung des tropischen Regenwalds / D Die Erwärmung der Ozeane
5. Der Treibhauseffekt ist wichtig zum Erhalten einer stabilen Temperatur auf der Erdoberfläche. Ohne diesen Effekt wäre es auf der Erde:  
A **kälter** / B heißer / C gleich wie jetzt / D ohne Effekt
6. Der Großteil der Treibhausgase, wie Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>), Stickoxide (NO<sub>x</sub>) und Schwefeloxide (SO<sub>x</sub>), wird freigesetzt:  
A wenn Gletscher schmelzen / B durch den Einsatz von Windrädern / C durch Stromverbrauch / D **durch das Verbrennen fossiler Brennstoffe**
7. Wer nutzt am meisten CO<sub>2</sub>?  
A **Pflanzen und Meere (Algen und Phytoplankton)** / B Menschen und Tiere / C Industrie / D Niemand
8. Wer produziert am meisten CO<sub>2</sub>?  
A Pflanzen / B **Menschen** / C Tiere / D Niemand
9. Der weltweite Energieverbrauch steigt immer weiter an, aber die fossilen Brennstoffe verschwinden langsam. Womit werden sie ersetzt?  
A **Erneuerbare Energiequellen (Sonne, Wind, Wasser)** / B Müll / C Sie können nicht ersetzt werden / D Atomenergie
10. Wie heißt die im Jahr 2005 von zahlreichen Nationen unterschriebene internationale Vereinbarung, die zu einer Reduktion der Treibhausgase in unserer Atmosphäre aufruft?  
A Europa Protokoll / B Schengen Protokoll / C **Kyoto Protokoll** / D NATO-Protokoll
11. Wie kann jeder von uns zur Reduktion von Treibhausgasen beitragen?  
A **Mit dem Fahrrad fahren, Sonnenenergie nutzen** / B Mit dem Auto so schnell wie möglich fahren, um das Ziel schneller zu erreichen / C Mit Öl heizen / D Mit dem Flugzeug reisen
12. Was bedeutet der Ausdruck „CO<sub>2</sub>-Fußabdruck“?  
A Eine Zeichnung mit Kohle / B **Berechnen, wieviel CO<sub>2</sub> durch bestimmte Aktivitäten in die Atmosphäre ausgestoßen wird** / C Drucktechnik, die mit Kohle funktioniert / D Es hat keine Bedeutung
13. Warum wird es auf der Erde wärmer?  
A Weniger Treibhausgase in der Atmosphäre / B Mehr Regen / C Weniger Regen / D **Mehr Treibhausgase in der Atmosphäre**
14. Was wäre die Durchschnittstemperatur auf der Erde, ohne Treibhausgase?  
A - 50 °C / B + 15 °C / C **- 18 °C** / D + 30 °C





## LERNEINHEIT 1.3: DURCHFÜHRUNG



### **ABSCHLUSS (5 min)**

Nach dem Quiz kann kontrolliert, mit welcher Farbe am meisten Länder angemalt wurden. Die Gruppe mit dieser Farbe gewinnt und hat Europas Luft mit ihrem Wissen gereinigt.

Zur Vertiefung des Themas können die SchülerInnen das Arbeitsblatt der Lerneinheit verwenden und eine Grafik über die Auswirkung der Treibhausgase zusammenstellen.





## Lerneinheit 1.3 - Arbeitsblatt 1

### Wir reinigen Europas Luft



LERNEINHEIT 1.3: ARBEITSBLATT 1



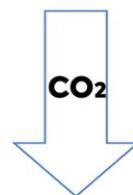
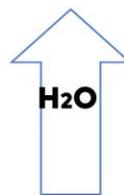
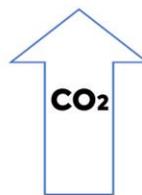
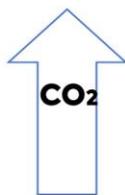
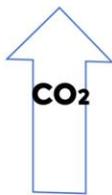
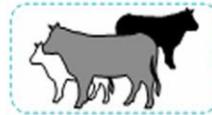


## Lerneinheit 1.3 – Arbeitsblatt 2

### Treibhausgase

Mache eine Grafik über die Auswirkungen von Treibhausgasen.

1. Schneide die Bilder, Texte und Pfeile aus
2. Klebe die Bilder mit den dazugehörigen Texten auf den Globus
3. Ordne die Pfeile den richtigen Bildern und Texten zu, achte dabei auf die Richtung der Pfeile  
(hinauf: Ausstoß von..., hinunter: Aufnahme von...)
4. Überprüfe alles mithilfe des Lösungsblatts. Klebe danach auch die Pfeile auf die Grafik.



Mobilität und  
Transport

Kraftwerke und  
Fabriken

Viehzucht

Wald

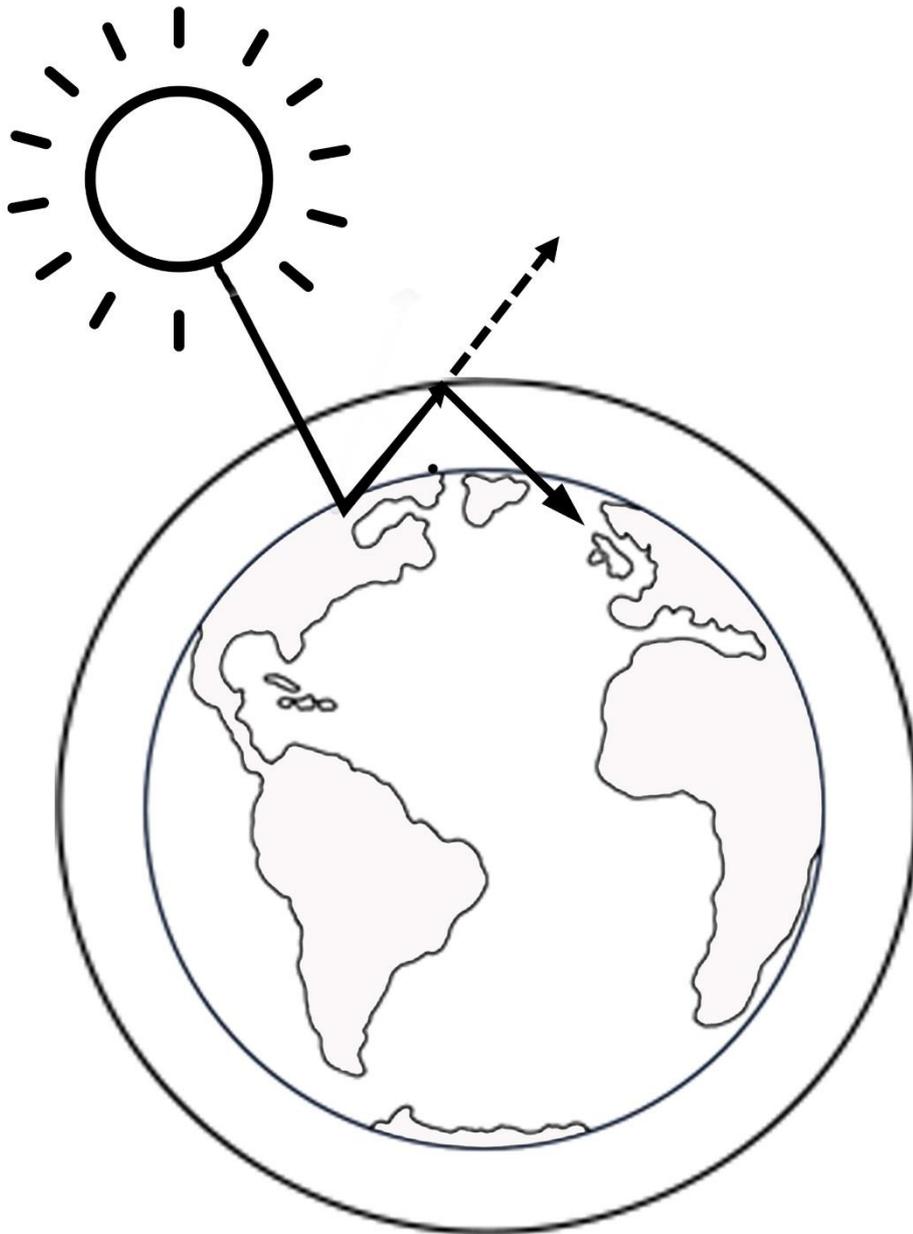
Brandrodung

Anstieg der  
Wasserver-  
dunstung





## Lerneinheit 1.3 – Arbeitsblatt 2



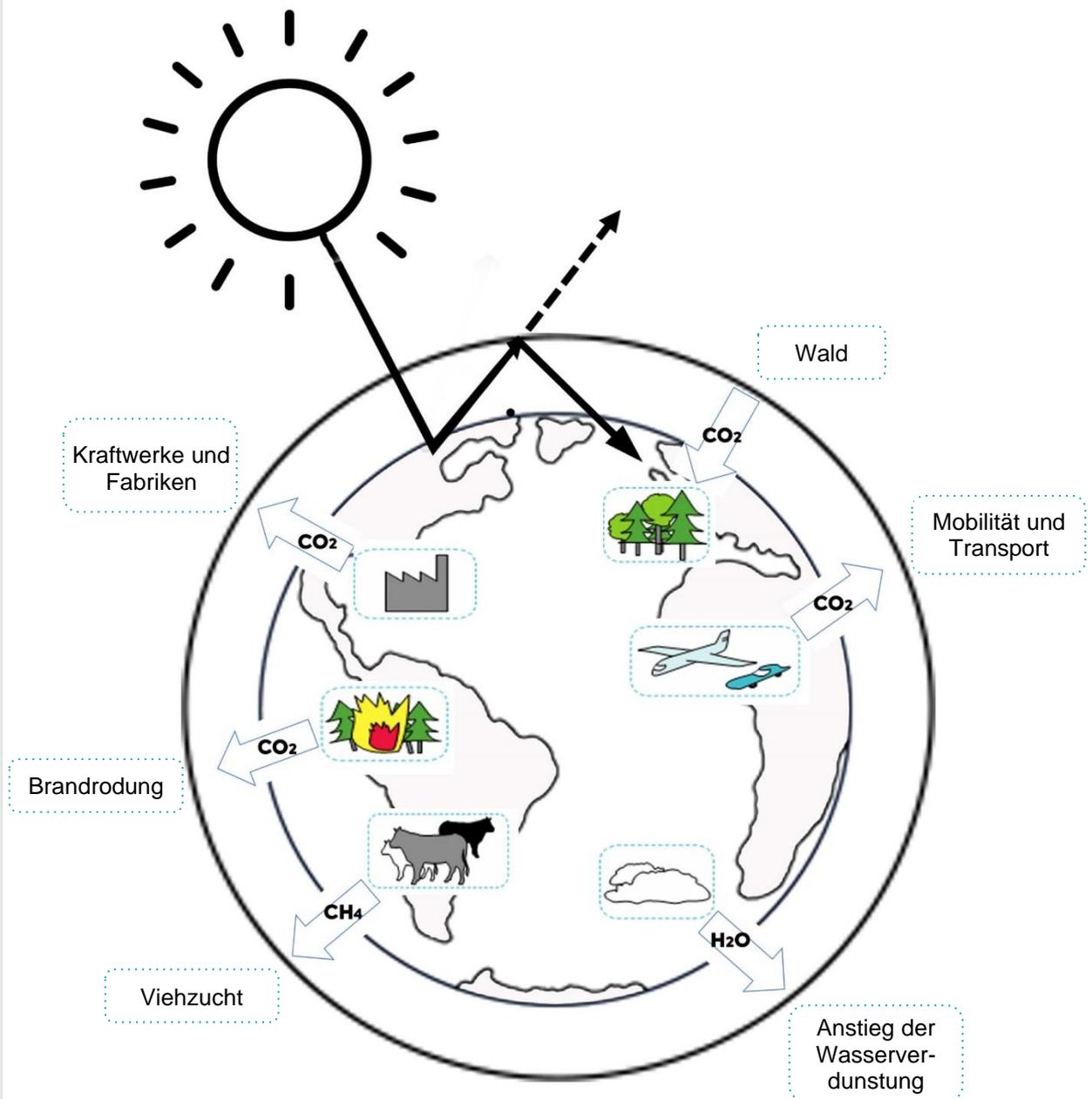
## LERNEINHEIT 1.3: ARBEITSBLATT 2





## Lerneinheit 1.3 – Lösungsblatt 2

# LERNEINHEIT 1.3: LÖSUNGSBLATT 2





## 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

