

REPIC

Renewable Energy &
Energy Efficiency
Promotion in
International
Cooperation



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Staatssekretariat für Wirtschaft SECO

Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit DEZA

Bundesamt für Energie BFE

Schlussbericht :

Markteinführung solarer Warmwasseranlagen in Bosnien Herzegowina (2. Projektphase)



Autor(en):

Dipl. Ing. (FH) Bernd Sitzmann,
Dzemila Agic, CEE Tuzla

Datum des Berichts: 09.09.2015	Vertragsnummer: 2014.03
Institution: Förderverein Umwelt- und Energiezentrum Tuzla	Land: Bosnien – Herzegowina

Ausgearbeitet durch:

Umwelt- und Energiezentrum Tuzla (CEE)

M. I. Ž. Crnogorčevića 8, 75000 Tuzla, Bosnien Herzegowina

Tel : +387 35 249 310; ekologija@ekologija.ba, www.ekologija.ba

Dipl. Ing. (FH) Bernd Sitzmann

Walter-Gropius Strasse 22, D-79100 Freiburg i.Br.

Tel : +49 761 456 833 74, bernd.sitzmann@vauban.de

Förderverein Umwelt- und Energiezentrum Tuzla,

Horburgstrasse 70, CH-4057 Basel, www.tuzla.ch

Metron Transfer

Stahlrain 2, CH-5201 Brugg, www.metron.ch



Mit Unterstützung der:

REPIC Plattform

c/o NET Nowak Energie & Technologie AG

Waldweg 8, CH-1717 St. Ursen

Tel: +41(0)26 494 00 30, Fax: +41(0)26 494 00 34, info@repic.ch / www.repic.ch

Die REPIC-Plattform ist ein Mandat von:

Staatssekretariat für Wirtschaft SECO

Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit DEZA

Bundesamt für Energie BFE

Weitere Unterstützung durch den:

Swisslos-Fonds Basel-Landschaft

Sicherheitsdirektion

Rathausstrasse 2

CH-4410 Liestal



Der oder die Autoren sind allein verantwortlich für Inhalt und Schlussfolgerungen des Berichtes.



Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung.....	4
2. Abstract	5
3. Ausgangslage.....	6
4. Ziele.....	6
5. Projektreview	7
5.1 Umsetzung des Projekts	7
5.1.1 Starttreffen	7
5.1.2 Auswahl Solarwarmwasseranlagen-Technologie	7
5.1.3 Finanzierungsmodell.....	11
5.1.4 Einkauf und Beschaffung über Fachpartner	12
5.1.5 Workshop mit Installation der ersten Solaranlagen.....	13
5.1.6 Installation restliche Solaranlagen.....	15
5.1.7 Ausbildung	16
5.2 Zielerreichung und Resultate.....	20
5.3 Vorbereitung der Multiplikation / Replikation	22
5.4 Wirkung / Nachhaltigkeit.....	25
6. Ausblick / weiteres Vorgehen	25
6.2 Multiplikation / Replikation.....	25
6.3 Erwartete Wirkung / Nachhaltigkeit.....	25
7. Lessons Learned / Fazit.....	26
8. Referenzen.....	27
9. Anhang	28

1. Zusammenfassung

In der Region um Tuzla besteht einⁿ hohe Feinstaub- und Schwefelbelastung durch das unmittelbar ausserhalb der Stadt liegende Kohlekraftwerk, welches über die Hälfte des Landes mit Strom versorgt. Zusätzliche Belastung kommt von privaten Haushalten, die bereits in der Übergangszeit mit Kohle-Kleinf Feuerungen heizen.

Das Ziel dieses Projektes ist die Förderung und Verbreitung von Solarenergienutzung zur Warmwassererzeugung in Bosnien-Herzegowina. Angesichts steigender Energiepreise und hoher Arbeitslosigkeit in Bosnien-Herzegowina beruhte diese Initiative nicht ausschliesslich auf ökologischen Motivation zur Verbesserung der Luftreinhaltung, sondern verfolgte auch das Ziel, zu einer nachhaltigen Regionalentwicklung beizutragen. Solare Warmwasseranlagen können einen Beitrag leisten zur Verbesserung der Luftqualität und können gleichzeitig die lokale Wertschöpfung steigern und somit Arbeitsplätze schaffen.

Zwischen September 2014 und August 2015 wurden 25 solare Warmwasseranlagen zusammen mit dem lokalen Handwerk als Demonstrationsanlagen installiert. Um eine breite Multiplikation zu erreichen, waren die ausgewählten Solaranlagenbesitzer bereits im Heizungsgewerbe tätig. Die Installation der Solaranlagen wurde von einer breiten Öffentlichkeitsarbeit begleitet.

Um die Markteinführung von Solaranlagen auf hohem Qualitätsniveau zu erreichen, wurde die Anpassung des Lehrplans für die Berufsbildung an die neue Heizungstechnologie (Solarenergie) in Absprache mit dem kantonalen Bildungsamt und 11 Berufsschulen vorbereitet.

Ein Schwerpunkt des Projekts war die Ausarbeitung eines Finanzierungsmodells um Solaranlagen für die breite Bevölkerung in BiH erschwinglich zu machen. Kostengünstige Thermosiphonsolaranlagen mit hoher Qualität aus dem bestehenden südeuropäischen Markt wurden für die Umsetzung ausgewählt. Die Anlagen sind bereits ohne staatliche Subvention interessant für die Endkunden und wurden auch deshalb in diesem Projekt umgesetzt.

Omega, einer der grossen Haushaltswarenanbieter in BiH bietet bereits die Anlage in ihre Shop in Tuzla an.

Die frostsichere Installation von Thermosiphonsolaranlagen mit dachintegrierten Speicher hat sich bewährt und kann auch für andere Regionen mit ähnlichen Klimabedingungen wie in BiH empfohlen werden.

Als einen wichtigen Aspekt in der zukünftigen Marktentwicklung kann die Aufrechterhaltung der installierten Anlagenqualität gesehen werden. Deshalb muss in Zukunft die Berufsbildung und die Weiterbildung bestehender Handwerker für die Installation von energieeffizienten Heizungsanlagen unterstützt werden.

2. Abstract

Because of the coal plant outside of Tuzla local community is exposed to a high particulate matter and sulphur pollution. The coal plant supplies more than half of the countries electricity. Additional pollution arises from small size combustion in single households which are heating charcoal between autumn till spring.

This project aims on the promotion and dissemination of solar energy for water heating in Bosnia - Herzegovina. Because of rising energy prices and high unemployment rate this project aims not only on improvements in air quality, but also aims on sustainable regional development. The use of solar water heaters improves not only air quality but can also improve local economy and thus create jobs.

25 solar water heaters have been installed for demonstration reasons in cooperation with 13 local plumbers between September 2014 and August 2015. For maximum multiplication, most of the owners of the solar water heaters were already active in the heating sector. For more dissemination the installation of the solar water heaters was accompanied by information campaigns.

In order to achieve the launch of solar water heaters in BiH on a high quality level, the adaptation of existing vocational training to the new heating technology was prepared in cooperation with the cantonal education office and 11 technical schools.

One focus of the project was the development of a financing model in order to make solar water heater affordable for the local community. Cost efficient thermosiphon solar water heaters were selected for the promotion. They are on high quality from the existing southern European market. The installation of this thermosiphon solar water heater with roof-integrated storage can resist freezing and can be therefore recommended for other regions with similar climatic conditions. The selected solar water heater shows already attractive investment costs without public subsidy and was therefore implemented in this project.

Omega, one of the major retailers in BiH has exposed the solar water heater for marketing reason in cooperation with 11 plumbers in their shop in Tuzla.

The quality of installation can be seen as an important feature in the future market development. Therefore, vocational training and further education for plumbers must be supported for the installation of energy efficient heating systems in the future.

3. Ausgangslage

Die Einführung solarer Warmwasser-Erwärmung als zusätzliche Alternative zu Strom- und Kohle-Warmwassererzeugung hat mehrere Vorteile für die Region Tuzla. Die Förderung der Gesundheit und die Entlastung der Umwelt sowie, mit den steigenden Strompreisen eine finanzielle Entlastung für die Bevölkerung. Auch geographisch macht die Nutzung solarer Energie Sinn: Die globale Einstrahlung in BiH liegt im Jahresdurchschnitt um 30% über den Werten der Schweiz (Basel).

In einer ersten Projektphase wurden im Jahr 2010 zehn solare Warmwasseranlagen zusammen mit Installateuren gebaut, auf Wohnhäusern montiert und in Betrieb genommen. Durch das Projekt wurden lokale Firmen bei der Einführung solarer Warmwasseranlagen in ihr Produktangebot unterstützt. Weiterhin wurden lokale Installateure und Lehrkräfte der Technischen Schule in Realisierung und Wissensvermittlung solarthermischer Energienutzung ausgebildet. Parallel führte das CEE eine Medienkampagne durch und informierte über die Nutzungsmöglichkeit von Solarenergie zur Warmwassererzeugung und die dafür notwendigen Rahmenbedingungen. Mit der Durchführung eines Runden Tisches konnte der Handlungsbedarf für die Markteinführung solarer Warmwasseranlagen bei der lokalen und regionalen Regierung platziert werden.

Die erste Projektphase war ein voller Erfolg: Neben den ausgewählten Installateuren wurden die Anlagenbau-Workshops von zahlreichen interessierten Bürgern besucht. Beim lokalen Projektpartner CEE gingen viele Anfragen nach Informationen zu solarthermischen Anlagen ein, und auch mehrere Anfragen zur Beschaffung und Installation von neuen Solaranlagen.

Der Preis der Anlagen blieb indes das wesentlichste Hindernis gegen ihre flächendeckende Verbreitung. Um eine reibungslose Qualität der ersten Demonstrationsprojekte sicher zu stellen, wurden in der Pilotphase hochwertige Komponenten aus verschiedenen europäischen Ländern verwendet, mit einem Anlagenpreis von rund 2.500 Euro. Da der durchschnittliche Monatslohn in BiH ca. 500 Euro beträgt, ist eine solche Anlage für die meisten Haushalte in der Region unerschwinglich. Damit die Solaranlagen für weite Bevölkerungsschichten erschwinglich werden, wurden innerhalb dieses Projekts Solaranlagen mit Investitionskosten unter 1.000 Euro ausgewählt und installiert.

4. Ziele

Das übergeordnete Ziel dieses Projektes ist die Förderung und Verbreitung von Solarenergienutzung zur Warmwassererzeugung in Bosnien-Herzegowina. Dafür wurden folgende Zielsetzungen in diesem Projekt definiert:

- Erarbeiten von überzeugenden Low-Budget Solaranlagen (kleine Einheiten, Import aus Asien und Südosteuropa) zusammen mit Handel und Gewerbe, insbesondere mit den ausgewählten Partnerbetrieben.*
- Ausarbeitung eines Finanzierungsmodells, wie die Anlagen langfristig selbsttragend finanziert werden können.*
- Realisierung von 25 Pilotanlagen zusammen mit dem lokalen Installationsbetriebe und den zwei ausgewählten Lieferanten.*
- Umfangreiche Öffentlichkeitsarbeiten in TV, Radio und eine Gemeindeveranstaltung.*
- Vorbereitung eines Lehrplans zu Solarenergie in technischen Schulen im Kanton Tuzla.*

5. Projektreview

5.1 Umsetzung des Projekts

5.1.1 Starttreffen

An Stelle eines gemeinsamen Starttreffens wurden jeweils zwei Einzelbesuche bei den Installateuren durchgeführt um das Projekt zu erklären und die Machbarkeit der Pilotanlagen an Ihren Häusern zu prüfen. Das gemeinsame Treffen und der offizielle Start des Projekts gemäss Arbeitsplan wurden im ersten Workshop am 2.September 2014 nachgeholt.

5.1.2 Auswahl Solarwarmwasseranlagen-Technologie

Für die Auswahl der optimalen Solaranlagentechnologie standen, wie bereits im Gesuch beschrieben, drei Varianten zur Auswahl:

- Pumpensysteme mit einer kleinen Dimensionierung
- Drucklose Thermosiphonanlagen mit offenen Röhrenkollektoren
- Thermosiphonanlagen mit geschlossenem Kollektorkreis (Druckspeicher)

Pumpensysteme wie sie im 2011 in Tuzla im Vorgängerprojekt eingebaut wurden, sind immer noch zu hochpreisig und scheiden für die weitere Betrachtung in diesem Projekt deshalb aus.

Preisgünstige drucklose Thermosiphonanlagen aus Asien scheiden ebenfalls aus, da die Erfahrungen im Kosovo und in Albanien in den vergangenen drei Jahren negativ waren. Diese Anlagen sind nicht frostsicher zu installieren und es kommt dadurch zu häufigen Schäden im Sonnenkollektor. Im Kosovo konnten im Rahmen von GIZ-Trainingsworkshops zur Verbesserung der beruflichen Bildung mehrere Fälle mit beschädigten Röhren festgestellt werden. Auch aus dem von REPIC getragenen Projekt „Market Transformation for Solar Water Heating in Albania“ aus dem UNDP / GEF Programm wurden ähnliche Frostschäden gemeldet. Erfahrungen aus Begutachtungen bestehender druckloser Thermosiphonanlagen in Asien in Rahmen von GIZ –Projekten durch Bernd Sitzmann haben gezeigt, dass diese Anlagen kurz- und mittelfristig Undichtigkeiten (Siehe **Abbildung 1:**) aufweisen, die sich nur schwer beheben lassen. Die Speicher sind aus sehr dünnen (0.3 mm) Edelstahlblech hergestellt. Die Anschlüsse an den Speicher sind damit nicht eingeschweisst sondern nur in den Speicher und in die Dämmung eingesteckt. Die Vakuumröhren werden direkt vom Brauchwasser durchflossen. Bei Temperaturen über 60°C entstehen Kalkablagerungen. Die Vakuumröhren verkalken somit innerhalb kurzer Zeit (**Abbildung 2**). Die Solaranlagen erwärmen dann verstärkt das Brauchwasser unbemerkt über den Elektroheizstab statt über den Sonnenkollektor [1.].



Abbildung 1: Undichte Anschlüsse einer drucklosen Thermosiphonsolaranlage.



Abbildung 2: Verkalkung bei direkt durchflossenen Vakuumröhren von drucklosen Thermosiphonsolaranlagen innerhalb 6 Monate.

Dank der Erfahrungen mit Thermosiphonanlagen mit geschlossenem Kollektorkreis (Druckspeicher) im Rahmen eines Berufsausbildungsprojekts im Kosovo, welches durch die Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) durchgeführt und von Bernd Sitzmann als Experte begleitet

wurde, konnte für das Projekt in Tuzla gezielt auf diese Technologie und den entsprechenden Herstellern zugegriffen werden.

Auf Grund der guten Qualität, der Möglichkeit eines frostsicheren Betriebs und dem für die Umsetzung interessanten Investitionskosten hat man für das weitere Vorgehen druckbeaufschlagte Thermosiphonanlagen mit geschlossenem Kollektorkreis wie in **Abbildung 4** dargestellt eingesetzt. Die Speicher sind aus 3 mm emaillierten Stahl hergestellt. Die Anschlüsse sind damit fest eingeschweisst, was bei den drucklosen Systemen nicht der Fall ist. Die Speicher sind über einen geschlossenen Kreislauf, sogenannte Doppelmantel an den Kollektor angeschlossen der mit entsprechenden Frostschutzmittel gefüllt werden kann. Hersteller mit langjähriger Erfahrung auf dieser Anlagentechnik und entsprechend guter Qualität sind vorwiegend in Griechenland und der Türkei ansässig.

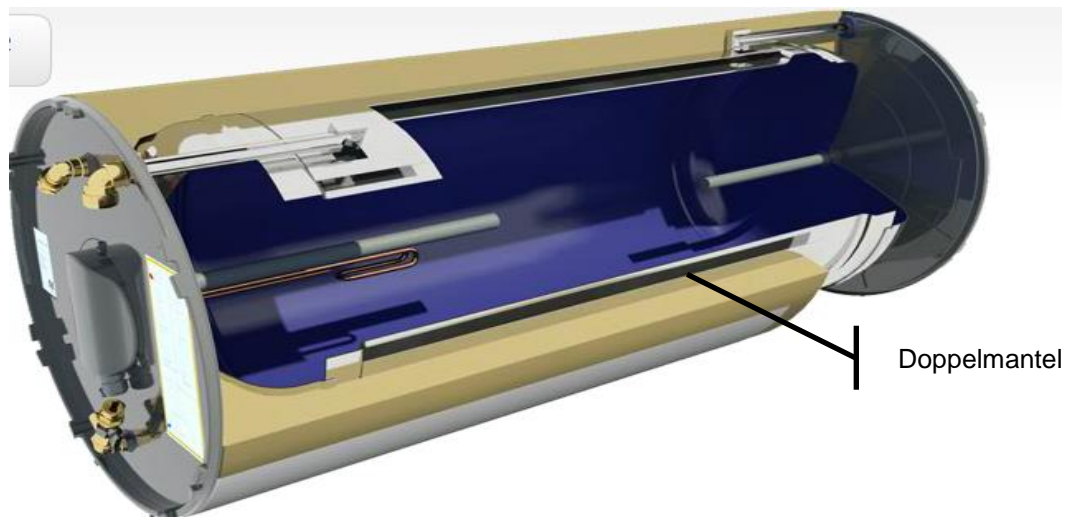


Abbildung 3: Schnittdarstellung eines Doppelmantelspeichers für die Verwendung in Thermosiphonanlagen (Quelle: Fa. NOVEL, Griechenland).

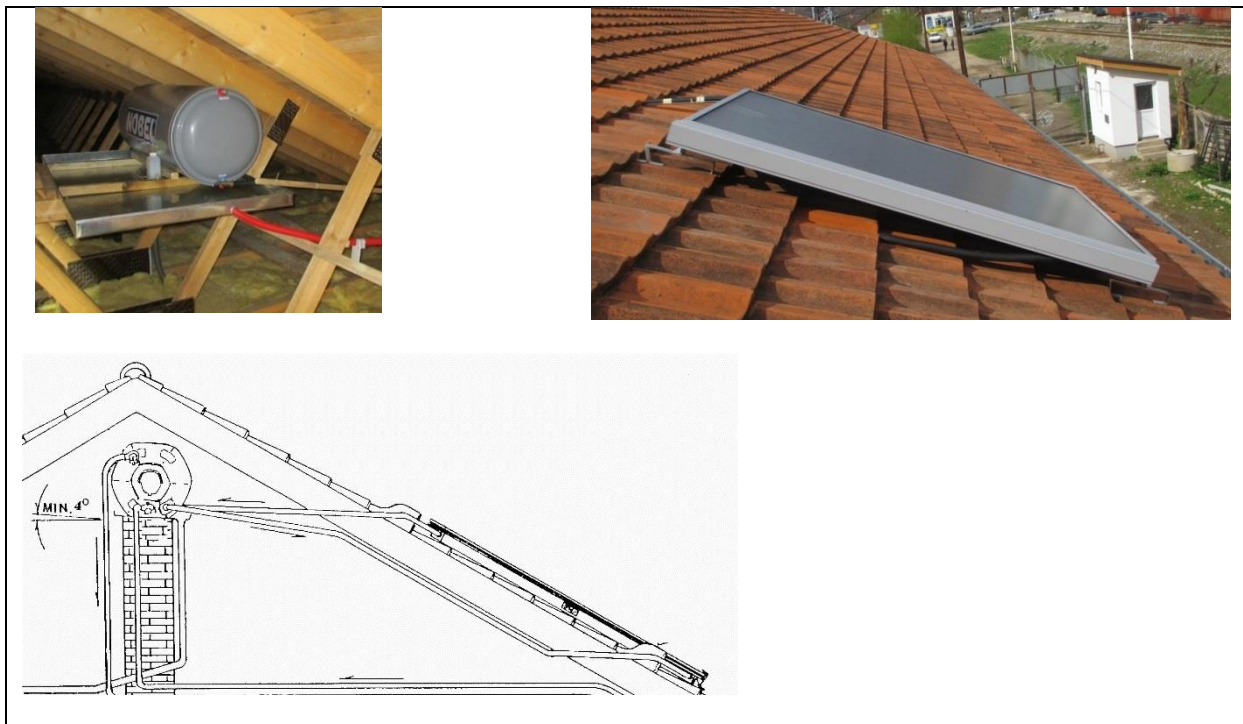


Abbildung 4: Druckbeaufschlagte Thermosiphonanlagen mit geschlossenem Kollektorkreis und Speicherinstallation unter dem Dach für den frostsicheren Betrieb.

Wie in **Abbildung 4** ersichtlich wurden den Warmwasserspeichern eine Auffangwanne untergestellt um Wasser durch mögliche Leckagen über einen Schlauch nach aussen zu leiten.

Wie in **Abbildung 5** ersichtlich wurden die Speicher, wenn das Dach ungedämmt war mit einer Polystyrol­dämmung zusätzlich gedämmt.

Eine der 25 installierten Anlagen wurde im Zeitraum vom 3. Februar 2015 bis 8. Juni 2015 mit einem Temperaturdatenlogger ausgestattet um das Verhalten der Solaranlage bei Frost zu beobachten und um die Funktion der Solaranlage zu überwachen. Im 15-Minuten-Takt wurden die Temperatur am Kollektoraus­tritt, am Speicherflansch, am Warmwasseraus­tritt (einen Meter nach dem Speicher) und die Aussentemperatur aufgezeichnet. Wenn kein Warmwasser gezapft wurde, zeigt der Fühler am Warmwasseraus­tritt auch die Temperatur unter dem Dach an, wo der Speicher installiert war. Die Auswertung in **Abbildung 6** zeigt eine gute Speicherbeladung über den Tag und eine Nutzung des Warmwassers zwischen Morgen 6:00 Uhr und Abend 22:00 Uhr.

Ende Dezember war die Messtechnik noch nicht installiert, die Aussentemperaturen gingen aber in Tuzla auf unter -20°C . Die installierten sechs Solaranlagen haben den starken Frost in dieser Zeit ohne Schaden überstanden. Ab Anfang Februar, nach Installation der Messtechnik wurde eine minimale Temperatur von $-6,6^{\circ}\text{C}$ durch die Messtechnik erfasst. Der Temperaturverlauf dieser Woche ist in **Abbildung 7** dargestellt.

Der Temperaturfühler mit der Bezeichnung „Warmwasserleitung (1m nach Speicher)“ zeigt die Temperatur unter dem ungedämmten Dach. Diese liegt ca. 5 Kelvin über der Aussentemperatur. Das Dach war in diesem Fall jedoch nicht gedämmt. Der Speicher wurde mit einer 10 cm Polystyrol­dämmung umbaut (**siehe Abbildung 5**). Wie in **Abbildung 7** ersichtlich fiel dadurch die Temperatur am Speicher auch bei einer Aussentemperatur von -6°C nie unter $+10^{\circ}\text{C}$.

Bei der Installation der Warmwasserleitung und der Kaltwasserzuleitung zum Speicher muss berücksichtigt werden, dass diese bei starken Frost einfrieren können. Die Leitungen sollten deshalb in flexiblen Kunststoff (PEX) ausgeführt werden.

Die auf Grund von eingefrorenen Wasserleitungen entstehende Komforteinbuse muss mit den Eigentü­mer der Anlage vorher kommuniziert werden.



Abbildung 5: Speicher der Solaranlage eingebaut in 10 cm Polystyrol­dämmung.

Auf Grund der vorliegenden Erfahrungen und Erkenntnisse kann die ausgewählte Solaranlage zur Warmwassererzeugung in BiH weiter empfohlen werden und bietet eine gute Alternative zur herkömmlichen Warmwassererzeugung mittels Elektroboiler oder Kohlekessel.

Die frostsichere Installation von Thermosiphonsolaranlagen mit dachintegrierten Speicher wurde bisher nur in wenigen Projekten erfolgreich umgesetzt und ihre Funktion messtechnisch belegt. Die Erkenntnisse können auch für andere Regionen mit ähnlichen Klimabedingungen wie in BiH ihre Anwendung finden.

Eine Komforteinbuse besteht bei Installation des Speichers im ungedämmten Dachstuhl da in Zeiten starken Frosts die Leitungen einfrieren. Auch sollte immer eine Auffangwanne mit Ablauf über das Dach installiert werden um bei Leckagen einen Wasserschaden zu vermeiden.

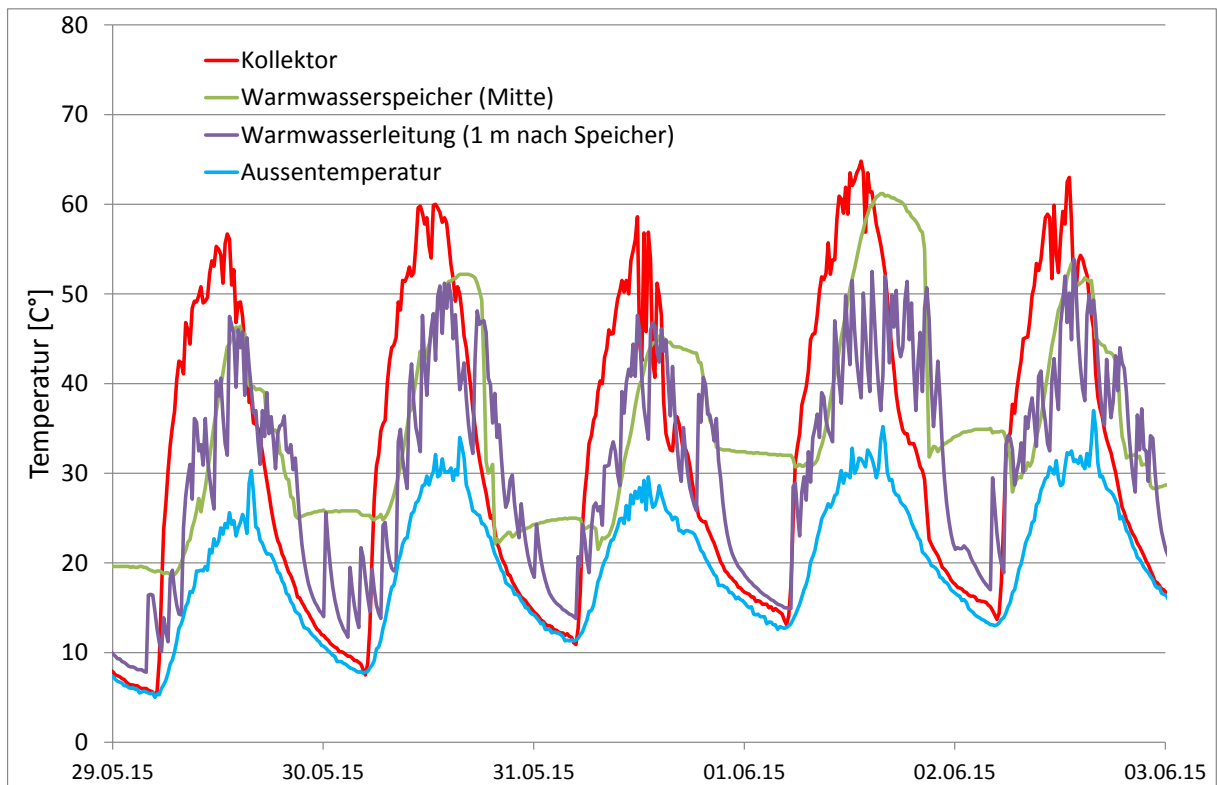


Abbildung 6: Temperaturverlauf zwischen 29.05 und 03.06.2015 der Solaranlage, Familie Altumbabić Nedim.

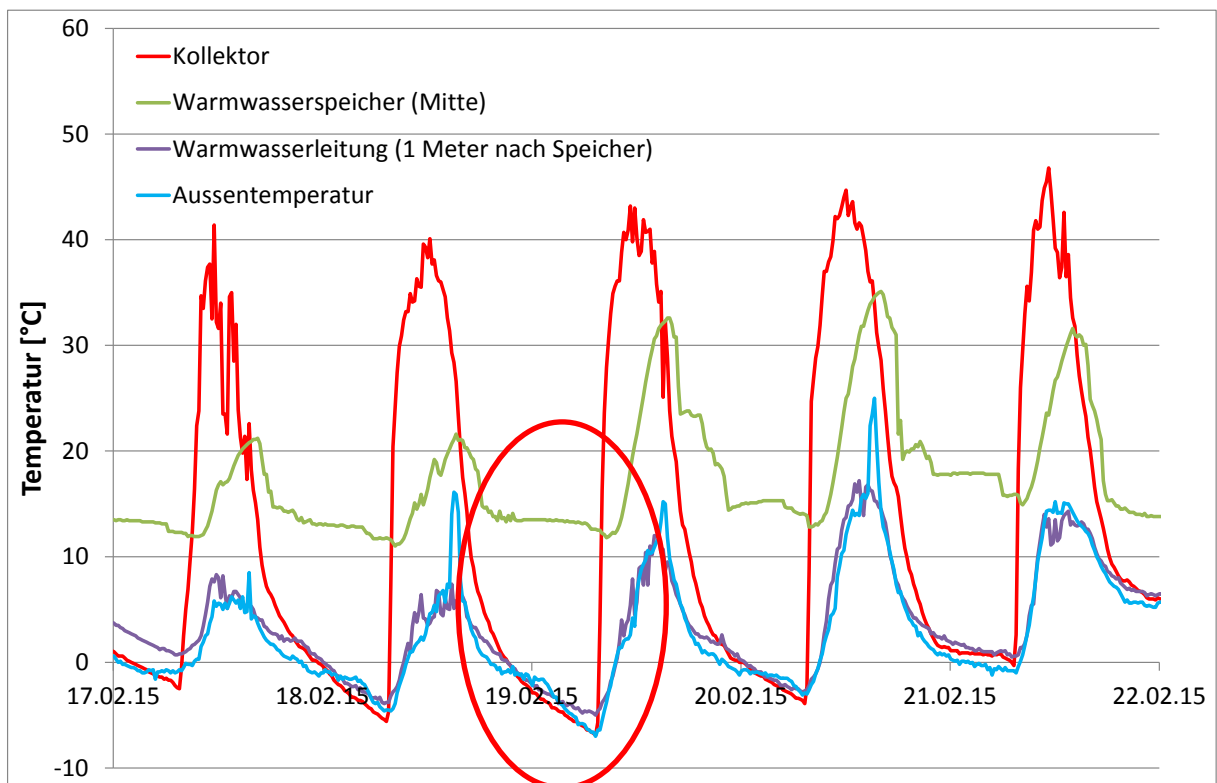


Abbildung 7: Temperaturverlauf zwischen 17.02 und 22.02..2015 der Solaranlage, Familie Altumbabić Nedim mit Frost in den Nächten.

5.1.3 Finanzierungsmodel

Das Finanzierungsmodell beinhaltet die Ermittlung der tatsächlichen Investitionskosten an Hand der ersten sechs installierten Solaranlagen sowie die Eruiierung des akzeptierten Kaufpreises aus der Befragung potentieller Kunden. Anschliessend wird erläutert, welche Möglichkeiten zur Restfinanzierung bestehen.

5.1.3.1 Tatsächliche Investitionskosten

Tabelle 1 zeigt, dass die durchschnittlichen Investitionskosten, inklusive aller Materialien und Aufwand für die Installation einer frostsicheren Thermosiphonanlage in Tuzla bei EUR 966 liegen. Die Preisangaben sind aus dem Durchschnitt aller 25 installierten Solaranlagen entstanden. Die detaillierte Liste ist dem Anhang beigefügt.

Die Investitionskosten können sich noch durch höhere Stückzahlen, Routine bei der Installation und durch den freien Markt um ca. 20% nach unten regulieren. Verlässliche Aussagen hierzu können jedoch zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht angegeben werden.

Tabelle 1: Investitionskosten der im Rahmen des ersten Workshops installierten Solaranlagen.

Name - Anlagesbesitzer	CEE Material (Kollektor, Speicher, Sicherheitsventil, Frostschutz)	Installations-Material	Total Material	Geschätzter Arbeitsaufwand	Total Material + Aufwand
	EUR	EUR	EUR	EUR	EUR
Durchschnitt	590	195	785	181	966

5.1.3.2 Akzeptierter Endkundenpreis

Bei einer ersten Umfrage in Rahmen einer lokalen Debatte zur Luftverbesserung am 2.9.2014 wurden die ca. 30 Teilnehmer mit beiliegenden Umfrageschreiben (siehe Anhang) auf dem akzeptierten Einkaufspreis befragt. Das Umfrageschreiben beinhaltet eine kurze Vorstellung des Projekts und die Erläuterung der Vorteile einer Solaranlage. Bei der Abfrage welchen Preis die Leute bereit sind für eine Solaranlage zu zahlen wurde bereits ein Fixpreis angegeben. Ohne Angabe eines Preises würden die Leute überfordert sein bei der Bestimmung eines Preises, daher wurde die Abfrage mit dem Fixpreis von EUR 750.- (KM 1500.-) durchgeführt. EUR 750.- als Investitionskosten war in vorher gegangenen Gesprächen bereits als Grenzwert bei der Akzeptanz einer Solaranlage herausgefunden worden.

5.1.3.3 Restfinanzierung

Aus der Differenz der aktuellen Investitionskosten und des akzeptierten Kundenkaufpreises besteht eine Finanzierungslücke von durchschnittlich EUR 250.-.

In der folgenden Ausführung werden die heutigen Möglichkeiten zur Deckung der Finanzierungslücke zu decken aufgeführt:

- USAID zusammen mit der lokalen Bank „Partner“ und einer lokalen NGO haben ein Konzept für die Finanzierung von thermischen Solaranlagen zusammen mit zwanzig Fachpartnern (Lieferanten und Produzenten aus dem Heizungsbereich) in der Region Tuzla entwickelt. Personen, die eine Solaranlage von einen der Fachpartner kaufen möchten, können ein zinsgünstiges Darlehen von der Partner Bank zur Finanzierung der Solaranlage erhalten. Das Projekt wird mit Informationsflyer und einer eigenen Homepage (www.solarnikolektori.ba) begleitet und wurde mit einem eigenen Stand an der Energiemesse in Tuzla vorgestellt. Die angebotenen Solaranlagen sind entweder teure Pumpensysteme zum Teil aus lokaler Produktion oder qualitativ minderwertige Thermosiphonanlagen aus China. Die im REPIC- Projekt eingeführten Thermosiphonanlagen wurden mit Interesse von denen an der Fachmesse Energa anwesenden Fachpartner des USAID- Projekts aufgenommen. Wenn diese Fachpartner in den Verkauf der Thermosiphonanlagen einsteigen, könnte diese Solaranlage auch über die Partner Bank finanziert werden. Das Projekt ist leider bis Juni 2016 begrenzt und eine Weiterführung ist nicht in Sicht.
- Es war vorgesehen, dass zukünftig eine Subvention für den Kauf von Solaranlagen durch die Stadt Tuzla möglich gewesen wäre. Die Stadt Tuzla hat hierzu in Zusammenarbeit mit UNDP einen Revolving Fond vorgesehen. Leider wurde das Projekt von der EU nicht finanziert und unterstützt.

- Die Stadt Tuzla wird nach neuesten Informationen vom Kohlekraftwerk eine Entschädigung für die Luftverschmutzung in Höhe von jährlich 2,5 Millionen Euro erhalten. Das CEE wird mit der Stadt Tuzla verhandeln damit von diesem Geld ein Teil für die Subvention von Solaranlagen und zur Finanzierung von Energieeffizienzmassnahmen bereitgestellt wird.

5.1.4 Einkauf und Beschaffung über Fachpartner

Die im Projektantrag bisherigen Fachpartner (Fa. KOVAN und Fa. Danfas) konnten keine Angebote für die 25 Thermosiphonanlagen anbieten. Sie vertreiben überwiegend drucklose Anlagen mit Vakuumröhren. Diese Solaranlagen wurden aus oben genannten Gründen (Frostschäden im Winter) nicht weiter verfolgt. Daraufhin wurde nach alternativen Fachpartnern gesucht und die Fa. Omega gefunden. Die Fa. Omega (<http://omega.ba/>) ist mit einem Umsatz von 50 Mill. EUR Marktführer im Bereich Haustechnik in BiH. Sie haben in allen grösseren Städten zentrale Geschäfte, in denen sie in Zukunft auch die Solaranlagen anbieten möchten. Da ein Grossteil der in Frage kommenden Solaranlagenhersteller, neben Griechenland auch aus der Türkei kommt und Omega sehr gute Handelsbeziehungen bereits in die Türkei hat, kann die Auswahl des neuen Fachpartners als weiterer Vorteil gesehen werden. Die eingekauften Solaranlagen von Ezinc konnten z.B. in einen bestehenden Transport nach Tuzla mitaufgeladen werden.



Abbildung 8: Fachpartnern Fa. Omega für den Import der Solaranlagen nach Bosnien - Herzegowina.

Die Änderung des Fachpartners zu einem Marktführer im Bereich Haustechnik mit entsprechender Marktpräsenz hat sicherlich auch positive Auswirkungen bei der Bekanntmachung der Technologie. Im Rahmen des einwöchigen Workshops im September 2014 konnte ein Treffen mit dem Fachpartner Omega durchgeführt werden. Ein MoA für gemeinsame Aktivitäten zur Verbreitung der Technologie wurde unterzeichnet.

Für die Auswahl des Herstellers von Solaranlagen konnte Bernd Sitzmann den aktuellen Markt von Thermosiphonanlagen an der Intersolar 2014 in München analysieren und mit potentiellen Herstellern aus der Türkei und aus Griechenland das Projekt bereits besprechen. Es wurden nur Hersteller ausgewählt, die den Qualitätsstandards von Solarkeymark entsprechen. Die in Frage kommenden Kon-

takte wurden dann vom lokalen Fachpartner zusammen mit dem CEE in BiH auf Handelsbeziehungen geprüft und die Fa. Ezinc aus der Türkei wurde mit einem sehr guten Preis - Leistungsverhältnis für die erste Lieferung der 25 Solaranlagen beauftragt. Die Zusammenfassung der Prüfergebnisse des Instituts für Solartechnik, Rapperswil zu diesem Produkt ist im Anhang ersichtlich.

Die Fa. Omega hat dann schnell und verlässlich das Angebot für die Spezifikation erstellt und den Einkauf der 25 SWW vom Hersteller Ezinc aus der Türkei rechtzeitig abgewickelt.

Die Firma Omega ist bereits mit der Lieferung der ersten 25 Solaranlagen als ernst zu nehmenden Handelspartner von Ezinc geworden. Ezinc ist einer der führenden internationalen Hersteller von thermischen Solaranlagen mit SolarKeymark-Zertifizierung ihrer Produkte.

Zwei Firmen haben in der Zwischenzeit eine eigene Produktion aufgebaut für Speicher und Kollektoren. Die Firmen stammen aus der lokalen Produktion von Holzpelettkessel und möchten mit der Produktion von Solaranlagen ihre eigenen Produktionsressourcen nutzen statt die Solaranlage zu importieren. Die Investitionskosten liegen aber mit EUR 2000.- weit über dem Zielpreis.

5.1.5 Workshop mit Installation der ersten Solaranlagen

Die Kommune Tuzla hat die Kontakte für die ersten fünf Installateure vermittelt. Weitere Kontakte zu Installateuren, die auch im Projekt teilnehmen möchten, sind dann durch das bestehende Netzwerk der lokalen Installateure zustanden gekommen.

Tabelle 2 zeigt den Ablauf des einwöchigen Workshops zur Installation der ersten fünf Solaranlagen. Da die Nachfrage nach den Solaranlagen sehr gross war, wurde bereits eine sechste Anlage zusätzlich im ersten Workshop installiert.

Zu Beginn wurden die 6 Gebäude für die Installation einer Solaranlage durch das CEE zusammen mit den Fachexperten Bernd Sitzmann besucht und auf die Machbarkeit geprüft. Es wurden Verträge mit den Solaranlagebesitzern unterschrieben. Darin wird besonders darauf hingewiesen, welche Verpflichtungen die Zusammenarbeit beinhaltet.

Tabelle 2: Ablaufplan erster Workshop Sept. 2014.

Mo. 1.9.2014	Di. 2.9.2014	Mi. 3.9.2014	Do. 4.9.2014	Fr. 5.9.2014
Besuch mit Machbarkeitsprüfung der ersten 6 Installationen.	Projektstart mit theoretischem Workshop zur Vermittlung der grundlegenden Installationshinweise und Funktion von Solaranlagen.	Installation der 6 Solaranlagen mit Begleitung durch Fachexperten und Koordination der Gruppenarbeit.		

Vor der Installation der ersten sechs Solaranlagen wurde ein gemeinsamer theoretischer Workshop für alle Teilnehmer durchgeführt. Der eintägige Workshop wurde als offizieller Projektstart genutzt. Im Workshop hat Bernd Sitzmann die wesentlichen Installationshinweise und Sicherheitshinweise gegeben und die grundsätzliche Funktion von Solaranlagen beschrieben.

Die Installation der ersten 6 Anlagen verlief parallel in zwei Kleingruppen. Bernd Sitzmann und Denis Zisko vom CEE begleiteten die Installationsarbeiten, indem sie die Kleingruppen abwechselnd über den Tag besuchten. Zu Beginn wurden gemeinsame Teilschritte (Installation des Speichers, Installation des Kollektors, Inbetriebnahme der Anlage) vereinbart. Das Befüllen einer Solaranlage wurde an einer Anlage für alle Teilnehmer gemeinsam vorgeführt.

Sicherheitshinweise wurden für die Dachinstallation vorab gegeben und Sicherheitsgurte für die Dachmontage des Sonnenkollektors wurde von CEE bereitgestellt.



Abbildung 9: Befüllen der Solaranlage.

5.1.6 Installation restliche Solaranlagen

Nach ausführlicher Analyse der Situation, der Projektziele und durch Gespräche mit den Partnern hat das Projektteam entschlossen Vorrang den Projektnutzern zu geben (Hauseigentümer die eine solare Warmwasseranlage erhalten), die eine eigene Firma haben für Heizung oder Sanitärinstallation. Zuerst wurde für die Installation der solaren Warmwasseranlage eine Gruppe von zwölf, bei der Stadt Tuzla registrierten Firmen gewählt. Bis Ende Februar wurden dann auch die ersten 12 Solaranlagen installiert.

Am 3.3.2015. wurde eine öffentliche Ausschreibung bekannt gegeben für Firmen, die Sanitär und Heizungsanlagen installieren. Bei der Auswahl der Firmen wurde darauf geachtet, dass diese auch motiviert sind durch ihre Arbeit die Nutzung von Solarenergie zu promovieren. Alle Beteiligten wurden aufgerufen sich am Projekt zu engagieren. Auf diese Ausschreibung haben sich 25 Personen gemeldet, die Vertreter von Firmen sind, die individuelle Wohngebäude besitzen und Teilnehmer am Projekt sein möchten. Aufgrund der Fragebogen und gegebenen Kriterien hat das Projektteam 13 Projektnutzer gewählt, die Teil des Projektes sein werden.

Die Ausschreibung wurde auf 6 Webportalen und 2 Facebook Profilen veröffentlicht. Die Links und der Text dazu sind im Anhang zu finden.



Abbildung 10: Installation des Warmwasserspeichers unter dem Dach. Bild rechts, mit zusätzlicher Dämmung des Speichers im sonst ungedämmten Dach. Bild links ohne zusätzliche Dämmung des Speichers da das Dach bereits gedämmt war.

Durch Empfehlung der Stadt Tuzla wurden auch zwei öffentliche Gebäude Teil des Projektes (Tierarztpraxis und ein Kindergarten). Beide Gebäude/Institutionen werden sehr oft und in grosser Zahl von Bürgern besucht, so dass sie ideale Demonstrationsprojekte sind.

Die 25 Solaranlagen wurden von 15 im Projekt beteiligte Installateure realisiert. 11 dieser Installateure haben sich dazu geäußert, dass sie nach diesem Projekt auch weiterhin Solaranlagen installieren möchten. Die übrigen 10 Projektnutzer können durch ihre Arbeit oder ihre Position auf verschiedene Weise die Solartechnologie promovieren. Der Grund für die Auswahl der einzelnen Solaranlagenstandorte und deren Projektnutzer wurde individuell nach deren Möglichkeit die Technologie weiter zu promovieren getroffen. Die 25 Solaranlagen sind mit Bildern und mit einer kurzen Erläuterung zum Grund der zur Auswahl geführt hat im Anhang aufgeführt. Den Projektnutzern wurden der Speicher und der Sonnenkollektor gratis zur Verfügung gestellt. Der Aufwand für die Installation und das Rohrleitungsmaterial wurden von ihnen selbst finanziert. Die Eigentümer mussten sich im Gegenzug verpflichten für mögliche PR-Massnahmen und Anlagebesichtigungen die Solaranlage zugänglich zu machen.

5.1.7 Ausbildung

Im Rahmen des Projektes wurde eine Weiterbildung für Lehrer der technischen Schulen geplant. Deshalb wurde die Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Bildung und Bildungsamt des Kanton Tuzla (PZTK) gesucht. Beide Institutionen haben die Umsetzung des Projektes unterstützt und es wurde vereinbart, dass die Zusammenarbeit fortan mit dem kantonalen Bildungsamt weitergeführt wird.

5.1.7.1 Sitzung mit dem kantonalen Bildungsamt (PZTK)

Am 3.3.2015. fand eine Sitzung am PZTK statt, an der vereinbart wurde, dass am 24.3.2015 ein Workshop für Lehrer aller Elektrotechnischen und Maschinenschulen des Kanton Tuzla organisiert wird. Das Ziel des Workshops ist, mit den Lehrern der technischen Schulen den Inhalt des Handbuchs und der Weiterbildung im Sommer 2015 zu definieren. Es wurde vereinbart, dass das Projektteam eine Information zur Veranstaltung vorbereitet und das kantonale Bildungsamt die Teilnehmer damit animiert bei der Veranstaltung teilzunehmen.

Der Direktor des Bildungsamts betonte, er sei offen für neue Innovationen in den einzelnen Lehrplänen. In der ersten Phase soll das Wissen zu Solarenergie in den Unterricht integriert werden ohne eine Änderung der bestehenden Lehrpläne. Nach positiven Erfahrungen können in einer zweiten Phase die Lehrpläne und Programme geändert werden oder neue Fachrichtungen eingeführt werden.

5.1.7.2 Erster Workshop für Lehrer

Am 24.3.2015 wurde ein Workshop für Lehrer der Elektrotechnischen und Maschinenschulen des Kantons Tuzla organisiert um das Thema Solarenergie in zukünftige Lehrpläne zu integrieren. Am Workshop haben 33 Lehrer aus 12 Schulen teilgenommen. Besondere Bedeutung kam diesem Workshop zu da der Direktor des PZTK und ein fachlicher Mitarbeiter des PZTK, der für diese Schulen zuständig ist, anwesend waren. Im Einleitungsgespräch hat das PZTK betont, dass es sehr wichtig ist das Thema Solarenergie in dem Unterrichtsprogramm zu integrieren. Am Workshop wurde das Projekt präsentiert, bisherige Erfahrungen bezüglich der Integration des Themas Solarenergie in den Schulunterricht und Lehrprogramm wurden besprochen.

Auf Wunsch der Lehrer wurde auch die Nutzung von Solarenergie zur Stromerzeugung thematisiert, da es ein aktuelles Thema ist, worüber allerdings keine fachliche Literatur in bosnischer Sprache vorhanden ist.

Der Workshop wurde durchgeführt von Bernd Sitzmann, zuständig für Solarwarmwasser und Sejfidin Agić Elektrotechniklehrer aus Tuzla zuständig für Photovoltaik.

Um den Inhalt des zukünftigen Lehrplans zu definieren wurde ein Vorschlag eines Inhaltsverzeichnis von dem bestehenden Handbuch zu Solarwarmwasser und einen geplanten Handbuch zu Photovoltaik präsentiert. Anschliessend wurden vier Kleingruppen dazu gebildet, um die Wünsche und Bedürfnisse einfließen lassen zu können. Die Ergebnisse der Kleingruppen wurden dann präsentiert.



Abbildung 11: Kleingruppenarbeit der Lehrer zur Einführung von Solarenergie in den Unterricht.



Abbildung 12: Kleingruppenarbeit der Lehrer zur Einführung von Solarenergie in den Unterricht.



Abbildung 13: Bernd Sitzmann bei der Einführung zum Thema Solarwärme.



Abbildung 14: Sejfudin Agic bei der Einführung zum Thema Photovoltaik.

5.1.7.3 Zweiter Workshop für Lehrer

In Zusammenarbeit mit dem PZTK wurde am 10.6.2015. ein zweiter Workshop zum Thema „Solarwarmwasser und Photovoltaiksysteme (Planung, Installation und Wartung)“ im Rahmen der Energiemesse „Energa“ durchgeführt. Dabei wurde der Schwerpunkt auf die Gestaltung des zukünftigen Lehrplans gelegt. Ausserdem wurde auf die Wichtigkeit der Ausbildung in Zusammenhang einer Markteinführung von Solaranlagen zur Beibehaltung der Qualität vermittelt.

Am Workshop haben 27 Vertreter von 11 Schulen teilgenommen. Im Rahmen des Workshops wurde der Inhalt der beiden Themengebiete (Solarwarmwasser und Photovoltaik) vertieft besprochen und der Entwurf des neuen Handbuchs zu Photovoltaik wurde vorgestellt.

Die Anwesenheit von 11 Berufsschulen und des kantonalen Schulamtes zeigt das grosse Bedürfnis nach einer Veränderung der Lehrpläne und der Wunsch neue Technologien in den Lehrplan aufzunehmen.

Auf Wunsch der anwesenden Lehrkräfte wurde neben dem Lehrprogramm für solare Warmwasseranlagen auch ein Lehrplan für die Installation von Photovoltaik – Anlagen vorgestellt. Dabei hat Sejfudin Agic, der Berufsschullehrer an der technischen Schule in Tuzla ist, den Photovoltaik-Teil übernommen. Er versteht auch die Ausbildung in Solarthermie und kann deshalb zukünftig als Co-Trainier auftreten. In der halbtägigen Weiterbildung der Lehrkräfte wurden auch die eingekauften Dachmodelle (BILD) vorgestellt und es wurden Beispiele gegeben, wie sich diese in den praktischen Unterricht einbinden lassen. Die Teilnehmer haben anschliessend die Energiemesse ENERGA besucht.



Abbildung 15: Sejfudin Agić bei der Vorstellung des Unterrichtskonzepts für Photovoltaik.



Abbildung 16: Bernd Sitzmann bei der Vorstellung des Unterrichtskonzepts für Solarwärme.

Vertreter der Schulen betonten, dass es sehr wichtig ist, das Thema in das Schulsystem in Bosnien und Herzegowina zu integrieren; allerdings erfordert dies auch die Anpassung von Lehrplänen und Lehrprogrammen. Als eine der ersten Möglichkeiten wurde erwähnt, dass an der elektrotechnischen Schule die praktische Ausbildung mit der Installation von Photovoltaikanlagen erweitert werden kann und an der Maschinenschule die Ausbildung für Heizungsinstallateure um die Installation von Solarwarmwasseranlagen erweitert werden kann.

Alle Teilnehmer waren sich einig, dass die Hersteller in der Lage sind, qualitative Produkte zu liefern, aber die meisten Probleme bei der Installation und bei der Wartung entstehen. Genau aus diesem Grund ist es sehr wichtig, die Bildungseinrichtungen in die Einführung von Erneuerbare Energien in BiH zu integrieren.



Abbildung 17: Gruppenbild aller Workshopteilnehmer vom 10.6.2015.

5.1.7.4 Weiterbildung von Arbeitslosen

Das CEE wurde vom Arbeitsamt für einen Weiterbildungskurs für Arbeitslose zum Thema Installation von Solaranlagen angefragt. Das CEE hat daraufhin eine Zusammenarbeit mit der Elektrotechnischen Fakultät aufgebaut um, die Ausbildung auf hohem Niveau durchzuführen und um die Lehrkräfte der Schule bereits in den Unterricht zu Solarenergie einzuführen.

Es wurde mit der Elektrotechnischen Fakultät und dem Arbeitsamt vereinbart, 13 arbeitslose Personen weiter zu bilden. Das Arbeitsamt hat die Arbeitslosen informiert und Formulare für Interessierte vorbereitet. Innerhalb von 3 Tagen war die Weiterbildung mit 58 angemeldeten Personen ausgebucht.

Am 21.4.2014 wurde eine Präsentation des Projektes und der geplanten Weiterbildung organisiert. Es wurde ein Test für die Kursteilnehmer durchgeführt. Aufgrund der Testresultate und der gegebenen Kriterien hat das Projektteam 13 Personen ausgewählt, die dann an der theoretischen und praktischen Weiterbildung teilgenommen haben. Die theoretische Weiterbildung dauerte 16 Stunden und wurde von Professoren der Elektrotechnischen Fakultät durchgeführt. Die praktische Weiterbildung wurde in zwei Gruppen organisiert und dauerte zwei ganze Tage. Die praktische Weiterbildung beinhaltete die Installation von zwei der 25 solaren Warmwasseranlagen.



Abbildung 18: Theoretische Weiterbildung zu Solarenergie für Arbeitslose.



Abbildung 19: Theoretische Weiterbildung zu Solarenergie für Arbeitslose.

Nach der Weiterbildung haben die Kursteilnehmer Zertifikate erhalten die von der Elektrotechnischen Fakultät, dem Arbeitsamt und dem CEE unterschrieben wurden. Die Zertifikate sind als Dokumentation der Arbeitslosen beim Arbeitsamt anerkannt und können von Bedeutung sein bei weiterer Arbeitssuche. Zwei der Kursteilnehmer sind interessiert, eine eigene Installationsfirma für Solaranlagen zu gründen und einer der Kursteilnehmer hat aufgrund des Kurses eine Arbeitsstelle in einen Installationsbetrieb gefunden. Da dies für unser Projekt eine zusätzliche Aktivität war, haben wir kein weiteres Monitoring durchgeführt.



Abbildung 20: Gruppenbild aller Teilnehmer der Weiterbildung von Arbeitslosen in der Nutzung und Installation von Solaranlagen.

5.1.7.5 Informationsaustausch zwischen den Projektutzern

Am 5.3.2015. wurde eine Sitzung organisiert für alle Personen, die an der I und II Projektphase zwischen 2010 und 2015 beteiligt waren. An der Sitzung waren 16 Personen anwesend. Folgendes wurde festgehalten:

- Durch die bisherige Promotion von Solaranlagen wurde bereits grosser Fortschritt in der Verbreitung der Technologie in der Region Tuzla erzielt. Heute gibt es bereits 20 Firmen die Solaranlagen anbieten.
- Das Angebot von günstigen Solaranlagen wirkt sich positiv auf den Markt aus.
- Es ist notwendig den Import von günstigen und qualitativen Thermosiphonanlagen zu ermöglichen und zu organisieren.
- Es wird gewünscht mit der Promotion von Solaranlagen weiter zu machen und es wäre gut verschiedene Modelle von Solaranlagen auf einen öffentlichen Platz auszustellen, wo Bürger sich die Ausstellung ansehen können. Dazu ist die Ausstellung einer Solaranlage, wie aktuell im OMEGA Shop ein wichtiger Schritt.
- Es ist wichtig, dass die Gruppe auch weiterhin die Möglichkeit hat, Informationen und Erfahrungen auszutauschen und sich regelmässig treffen kann.

5.2 Zielerreichung und Resultate

<p>1. Ziel: Erarbeiten von überzeugenden Low-Budget SWWA (kleine Einheiten, Import aus Asien und Südosteuropa) zusammen mit Handel und Gewerbe, insbesondere mit den ausgewählten Partnerbetrieben. SWWA unter EUR 1000.- werden nach dem Projekt in BiH angeboten.</p>
<p>Resultate: Kleine Thermosiphonanlage mit Flachkollektor und Doppelmandelspeicher (siehe Abbildung 3) wurden für dieses Projekt als bevorzugte Lösung ausgewählt. Die Anlagen können frostsicher betrieben werden. Der Warmwasserspeicher wird dafür unter das Dach statt auf das Dach montiert.</p> <p>Derzeit kann die Solaranlage vom türkischen Hersteller Ezinc 2.2 m² Kollektorfläche und 150 Liter Speichinhalt für durchschnittlich EUR 966.- inklusive der Installation und Verrohrung bei elf Installateuren bezogen werden.</p>
<p>2. Ziel: Ausarbeitung eines Finanzierungsmodells, wie die Solaranlagen langfristig selbsttragend finanziert werden können. Finanzierungsmodell für SWWA in BiH.</p>
<p>Resultate: Das Finanzierungsmodell sieht eine Eigenfinanzierung von EUR 750.- vor. Es besteht noch eine Restfinanzierung durch den Anlageeigentümer von maximal EUR 250.-. Die Solaranlage kann zusammen mit einem Fachpartner des USAID Projekts über das derzeitige Angebot der „Partner“-Bank zinsgünstig finanziert werden. Hoffnung besteht auch eine Subvention von der Stadt Tuzla zu erhalten. Die Stadt Tuzla erhält zukünftig jährlich 2.5 Millionen als Entschädigung vom Kohlekraftwerk. Die Verwendung der Mittel muss noch verhandelt werden. Das CEE wird sich dafür einsetzen, dass ein Teil der Mittel für die Investition in Erneuerbare Energien und Energieeffizienz verwendet wird.</p>
<p>3. Ziel: Realisierung von 25 Pilotanlagen zusammen mit dem lokalen Installationsbetriebe und den zwei ausgewählten Lieferanten. 2 Firmen die nach Projektabschluss weiterhin SWWA anbieten und verkaufen. 10 Installateure die Solaranlagen installieren können. 25 SWWA werden im Nordosten von BiH mit dem lokalen Gewerbe gebaut. 25 neue Teilnehmer - als Arbeitsgruppe, die Kenntnisse über die Installation von Solaranlagen erwerben.</p>
<p>Resultate: <i>Derzeit bieten Omega und Solar tehnic d.o.o. Srebrenik die dachintegrierten Solaranlagen von Ezinc an. Daneben produzieren zwei Hersteller von Pelletöfen ihre eigenen Solaranlagen und bieten sie auf dem Markt an.</i> Die 25 Solaranlagen wurden von 13 Installationsbetrieben vorwiegend auf ihren eigenen Häusern eingebaut und dienen somit auch als Demonstrationsanlagen zur Werbung um weitere Kunden. Den beruflichen Hintergrund und der Grund für die Auswahl der einzelnen Projektnutzer kann in der Auflistung der 25 Solaranlagen im Anhang eingesehen werden. Dazu kommt noch eine Gruppe von interessierten Neugründern, die in die Installation von Solaranlagen einsteigen möchte. Bei einem gemeinsamen Treffen waren auch die Installateure der ersten Projektphase vertreten. Somit besteht eine Arbeitsgruppe von über 25 Personen. Durch dieses Projekt bieten heute elf zusätzliche Installateure die Installation von Solaranlagen zusammen mit Omega an.</p>

4. Ziel:

Umfangreiche Öffentlichkeitsarbeiten in TV, Radio und eine Gemeindeveranstaltung.

1000 Broschüren für interessierte Bürger zu Kosten und Einkaufsmöglichkeit von SWWA.

1 Informationsveranstaltung in einer Gemeinde zu SWWA.

8 Publikationen

Resultate:

Insgesamt wurde das Projekt 47-mal online publiziert.

Die Broschüre die jetzt an der Solaranlage im Omega-Shop ausliegt, mit Informationen zu Kosten und Einkaufsmöglichkeit einer Solaranlage wurde 1000-mal gedruckt.

Neben dem Messeauftritt wurde am 20.8.2015 und am 31.8.2015 eine öffentliche Promotionsveranstaltung durchgeführt.

5. Ziel:

Vorbereitung eines Lehrplans zu Solarenergie in technischen Schulen im Kanton Tuzla.

1 Anlagemodelle, ein Entwurf für Solar-Lehrplan (mit bestehender Präsentation und Handbuch).

Mindestens an **2 Berufsschulen** sind die Fachlehrer für Installation und Sanitär sicher in der Ausbildung zum Themenbereich Solarenergie.

Resultate:

Im Bereich berufliche Bildung kann das Projekt sehr gute Erfolge nachweisen. Es konnten zwei Anlagemodelle erstellt werden. Eines für die Dachmontage des Speichers und eines für Pumpsysteme. Die Modelle sind auf einen rollbaren Rahmen aufgebaut und können somit gut bewegt werden um z.B. auch Versuche unter freiem Himmel durchzuführen.

Der Entwurf eines Lehrplanes war Kern der Ausbildungstreffen mit den Vertretern aus dem Bildungsministerium und den Berufsschullehrern. Ein Entwurf wurde nach Wunsch der Teilnehmer von Herrn Agic auch für Photovoltaik erstellt. Der Entwurf liegt diesem Schlussbericht bei.

5.3 Vorbereitung der Multiplikation / Replikation

5.3.1 Teilnahme an der Energiemesse „Energia“ (9. – 12.6.2015)

Zwischen 9. und 12. Juni 2015 fand die Energiemesse Energia in Tuzla statt. Die Fachmesse hatte ihren Schwerpunkt auf Kohlekraftwerkstechnik. CEE war mit ihrem Stand zur Vorstellung der solaren Warmwassertechnik vertreten. Zusätzlich wurde das Finanzierungsprojekt zusammen mit USAID und der Bank „Partner“ an einen Messestand vorgestellt, an dem auch lokale Produzenten von Pelletöfen ihre lokal produzierten Solaranlagen vorstellten.

Der Ausstellungsstand des CEE zu Solarenergie wurde als gutes Beispiel in der Schlussveranstaltung genannt und auch in den Medien erwähnt.



Abbildung 21: Bernd Sitzmann erklärt die Funktion einer Solaranlage am Funktionsmodell an der Messe „Energia“ in Tuzla.



Abbildung 22: Dzemila Agic gibt ein Interview zu Solaranlagen am Messestand des CEE an der „Energia“ in Tuzla.



Abbildung 23: der CEE - Messestand mit Funktionsmodell an der Fachmesse Energia in Tuzla.



Abbildung 24: Ausstellung eines Solaranlagenanbieters ausserhalb der Fachmesse Energia.

5.3.2 Promotionsveranstaltungen

Am 20.8.2015 wurden die Projektresultate in Tuzla an einen öffentlichen Platz vorgestellt. An der Promotion haben die 25 Projektnutzer, Vertreter der Gemeinden, Vertreter des Buisnessektors, NGO, Schüler und Medien teilgenommen. Anwesend waren ca. 70 Personen.

Die Teilnehmer fanden die vorgestellten Thermosyphonsysteme eine interessante Alternative zu bestehenden Warmwasserproduktion. Auch war das Feedback zum Preisniveau dieser Anlagen mit 750 – 1000 EUR für die Teilnehmer akzeptabel. Insbesondere wenn man die lange Lebensdauer von mindestens 20 Jahre bedenkt und den wartungsarmen Betrieb.

Es war die breite Meinung der Besucher, dass die zuständigen Behörden Unterstützung für den Einbau von Solaranlagen bieten sollten und dass die Installation von Solaranlagen in den Unterricht der technischen Berufsschulen integriert werden sollte.

Am 31.8.2015 wurde noch eine Informationsveranstaltung für die Bürger von Tuzla organisiert. Zwei Modelle der Solaranlage wurden vor dem Infozentrum für Energieeffizienz ausgestellt.

Die Bürger wurden über die Veranstaltung durch die lokalen Medien informiert. Die Promotionsveranstaltung dauerte von 10:00 bis 14:00 Uhr. An der Veranstaltung konnten die Bürger direkt mit den Installateuren die im Projekt involviert waren in Kontakt treten und bereits ein Verkaufsgespräch für die Installation einer Solaranlage führen. Die Promotionsveranstaltung wurde von über 50 Personen besucht und hat das Interesse der Medien geweckt. Zwei der Fernsehsender haben Bürger, Installateure und das Projektteam interviewt und haben die Interviews im lokalen TV gesendet. Es gab eine Liveübertragung im Radio - Tuzla und TV - Tuzla.

Seit dem 31.8.2015 ist bis aufs weiteres ein solarer Thermosyphonsystem im Einkaufszentrum von der Firma Omega ausgestellt. Beziehen können die interessierten Kunden die Solaranlage über elf, der im Projekt beteiligten Installateure. Die Anschrift mit Telefonnummer steht auf einen Infoflyer, der an der Solaranlage befestigt ist. Omega wird den Handel mit dem türkischen Lieferanten übernehmen.



Abbildung 25: Funktionsmodell der solaren Thermosyphonanlage im Einkaufszentrum der Firma Omega.



Abbildung 26: Ausstellung der Solaranlagen am Infozentrum für Energieeffizienz, Tuzla.



Abbildung 27: Dzemila Agic gibt ein Interview während der Ausstellung zum Projekt.

5.3.3 Medienaktivitäten

Mit dem Ziel die Öffentlichkeit während der Projektumsetzung zu informieren wurden Medien aufgefordert an den Projektaktivitäten teilzunehmen, um die Öffentlichkeit darüber zu informieren. Es wurden zusätzlich Artikel geschrieben, die an die Medien geschickt und veröffentlicht wurden.



Abbildung 28: Zlatko Ibrisimovic, Vertreter des kantonalen Schulamts gibt ein Interview zur Einbindung von Solarenergie in die Berufsbildung.

Am 19.3.2015. hat der TV-Sender TV TK auf Eigeninitiative einen Beitrag über das Projekt erstellt. Er wurde gesendet im Rahmen einer sehr berühmten Sendung „Putokazi – Wegweiser“. Im Beitrag wurden Aussagen von den Nutzern der Solaranlagen aufgenommen, es wurde gezeigt, wie die Anlagen montiert wurden und es wurden Aussagen des Projektteams aufgenommen. Es wurden weitere 19 Beiträge der Sender TVTK und TV7 mit Informationen und Aussagen zum Projekt ausgestrahlt.

Zusätzlich wurden 5 Artikel veröffentlicht, die an die Medien verschickt wurden. Diese 5 Medienberichte wurden über 50 mal veröffentlicht und von anderen Online Portalen übernommen. Im Anhang sind einige der Links aufgelistet, auf denen der Artikel immer noch zu finden ist.

Zusätzlich zu den Promotionsveranstaltungen muss beachtet werden, dass die Solaranlagenbesitzer daraufhin ausgewählt wurden, dass sie potentielle Replikationsfaktoren sind. Es wurden vorwiegend Installateure und Händler von Energiegeräten ausgewählt, die bereits im Markt von Warmwasserboiler aktiv sind.

5.4 Wirkung / Nachhaltigkeit

25 Solaranlagen mit einer gesamten Kollektorfläche von 55 m² wurden installiert und reduzieren bereits den Verbrauch fossiler Energie um zirka 39000kWh pro Jahr. Eine der Solaranlagen wurde in einer staatlichen Tierarztpraxis installiert und eine in einen Kindergarten. Um die langfristige Wirkung des Projekts zu erkennen, wurden die Installateure vom CEE angewiesen jede zusätzlich installierte Solaranlage für eine Erfolgskontrolle an das CEE mitzuteilen.

Durch dieses Projekt bieten heute elf zusätzliche Installateure die Installation von Solaranlagen zusammen mit Omega, den grössten Haushaltsgeräteanbieter in Tuzla an.

Als eine nachhaltige Wirkung des Projekts kann die Sensibilisierung der Berufsschulen für die Einbindung des Themengebiets Erneuerbare Energien in den bestehenden Lehrplan gesehen werden. Für das kantonale Bildungsamt (PZTK) ist dies ein interessantes Themengebiet bei der Erneuerung der Lehrpläne an den technischen Schulen. Die Massnahme wird in naher Zukunft umgesetzt und wurde durch dieses Projekt initiiert.

Das CEE führte innerhalb des Projekts zusätzlich eine Weiterbildung von Arbeitslosen aus der Region Tuzla nach Anfrage des Arbeitsamtes durch. Die beruflichen Chancen der Teilnehmer haben sich dadurch verbessert.

6. Ausblick / weiteres Vorgehen

6.2 Multiplikation / Replikation

Als einen wichtigen Aspekt in der zukünftigen Marktentwicklung kann die Aufrechterhaltung der installierten Anlagenqualität gesehen werden und damit die Aufrechterhaltung der Kundenzufriedenheit. Neben der Ausbildung in den technischen Schulen wird empfohlen, einen lokalen Fachverband einzubeziehen um gemeinsam Erfahrungen und Wissen für die aktiven Installateure zu erarbeiten zur fachgerechten Installation von Solaranlagen. Die Erfahrungen zeigen selbst in der Schweiz, dass ein sehr grosser Nachholbedarf in der fachgerechten Installation von thermischen Solaranlagen vorliegt.

Deshalb kann sich auch in BiH der Markt nur entwickeln, wenn die Zufriedenheit der Kunden durch eine ordentliche Installation sichergestellt wird.

Als nächster Schritt muss deshalb die geplante Erneuerung des Lehrplans für technische Schulen mit der Integration des Themengebietes Erneuerbare Energien umgesetzt werden.

Gleichzeitig müssen Weiterbildungsmassnahmen für die bestehenden Installateure zur richtigen Installation von Solaranlagen eingeführt werden.

Als weiterer Faktor zur Marktentwicklung kann die Weiterentwicklung des Finanzierungsmodells gesehen werden. Es müssen weitere kostenreduzierende Faktoren geprüft werden wie z.B. innovative Leasing- und Contractingmodelle. Dazu wird auch empfohlen eine Umfrage bei den bestehenden 25 Solaranlageneigentümern nach ca. einen Jahr Betriebszeit durchzuführen um die Zufriedenheit zu erfahren und mögliche markthemmende Wirkungen zu erkennen und entgegenzuwirken.

6.3 Erwartete Wirkung / Nachhaltigkeit

Angesichts steigender Energiepreise und hoher Arbeitslosigkeit in Bosnien Herzegowina werden in diesem Projekt nicht nur ökologische Aspekte der Luftreinhaltung umgesetzt. Das Projekt verfolgte auch das Ziel, zu einer nachhaltigen Regionalentwicklung beizutragen, indem Arbeitsplätze geschaffen werden und die Energiekosten für die lokale Bevölkerung reduziert werden.

Die 25 Solaranlagen sind bis August 2015 innerhalb des Projekts installiert worden und dienen für die beteiligten Installateure in Zukunft als Demonstrationsanlagen für die Werbung weiterer Kunden. In den kommenden Wochen und Monate wird sich zeigen, ob auch ohne die bisherige Unterstützung durch REPIC interessierte Hausbesitzer eine Solaranlage installieren werden.

Der Nutzung von Solaranlagen hat im Vergleich zu 2007, als mit der ersten Projektphase begonnen wurde deutlich zugenommen. Im oben erwähnten USAID – Projekt sind bereits 20 Partnerfirmen aufgeführt welche Solaranlagen verkaufen bzw. dies beabsichtigen. Zwei dieser Firmen produzieren die Solaranlagen sogar lokal und schaffen damit zusätzliche Wertschöpfung in BiH. Die heutige Populari-

tät der Solarenergie ist auch der kontinuierlichen Öffentlichkeitsarbeit des CEE zu verdanken. Eine weitere Zunahme an installierten Solaranlagen ist zu erhoffen.

7. Lessons Learned / Fazit

Rückblickend kann eine Marktentwicklung nicht kurzfristig erfolgen, sondern ist ein langfristiger Prozess, der von vielen nicht beeinflussbaren Faktoren wie Veränderungen im Energiepreis, politische Rahmenbedingungen und wirtschaftliche Entwicklung des Landes abhängig ist.

Als die Projektidee im 2007 geboren wurde, gab es keinen Anbieter von Solaranlagen. Das einzige funktionierende Modell war eine selbstgebaute Anlage aus lokalen Bauteilen. Heute gibt es bereits mehr als 11 Installateure und über 20 Anbieter von Solaranlagen. Selbst der Hauptanbieter von Haushaltsgeräten, die Firma OMEGA, bietet Solaranlagen neben herkömmlichen Warmwasserboiler in deren Geschäft in Tuzla an.

Lokale Produktion zur Steigerung der Wertschöpfung vor Ort ist zwar erstrebenswert, jedoch können ausgereifte Produkte von erfahrenen Herstellern aus dem Ausland (z.B. Einkauf von Solaranlage aus der Türkei oder aus Griechenland) die Markteinführung erheblich beschleunigen.

Die frostsichere Installation von Thermosiphonsolaranlagen mit dachintegrierten Speicher wurde bisher nur in wenigen Projekten erfolgreich umgesetzt und ihre Funktion messtechnisch belegt. Die Erkenntnisse können auch für andere Regionen mit ähnlichen Klimabedingungen wie in BiH ihre Anwendung finden.

Eine gute Marktentwicklung muss ein den Bedürfnissen der Bevölkerung entsprechendes Angebot enthalten, mit der Abstimmung zwischen Qualität und Kosten.

8. Referenzen

Liste der erwähnten Publikationen, Berichte, etc.

[1.] M. Frey, *Correct dimensioning, installation and maintenance*, Sun & Wind Energy 3/2012

Artikel 1: Ankündigung des Projekts und Workshop/Schulung der arbeitslosen Personen

1. <http://tuzlanski.ba/instalacija-toplotnih-solarnih-kolektora-novo-zanimanje/>
2. <http://bhstring.net/tuzlauslikama/tuzlarije/viewnewnews.php?id=60416>
3. <https://www.facebook.com/pages/Portal-Tuzlarijenet/136811512995601>
4. <http://rtv7.ba/arhive/18837>
5. <http://www.kalesija.info/pocele-pripreme-za-implementaciju-projekta-instalacija-toplotnih-solarnih-kolektora-novo-zanimanje/>
6. <http://www.agroeko.net/index.php/eko-teme-2/698-uskoro-implementacija-projekta-instalacija-solarnih-kolektora-novo-zanimanje>
7. <http://www.ekologija.ba/index.php?w=n&s=o&id=469Centar>
8. <https://www.facebook.com/centarZaEkologiju?fref=ts>

Artikel 2: Schlussveranstaltung nach der Schulung der arbeitslosen Personen

1. <http://bhstring.net/tuzlauslikama/tuzlarije/viewnewnews.php?id=61649>
2. <http://tuzlalive.ba/edukaciju-za-instaliranje-toplotnih-solarnih-sistema-zavrsilo-13-polaznika/>
3. <http://www.zivinice.ba/dogadjaji/ceeinstaliranje-toplotnih-solarnih-sistema-16991.html>
4. <http://kameleon.ba/index.php/lifestyle/13-osoba-je-uspjesno-zavrsilo-eukaciju-na-temu-Instaliranje-toplotnih-solarnih-sistema>
5. <http://boljatuzla.ba/13-osoba-je-uspjesno-zavrsilo-eukaciju-na-temu-instaliranje-toplotnih-solarnih-sistema/>
6. <http://www.ekologija.ba/index.php?w=n&s=o&id=481>
7. <http://www.ekologija.ba/index.php?w=n&s=o&id=480>

Artikel 3: Veröffentlichung des öffentlichen Ausschreibung für Nutzer

1. <http://boljatuzla.ba/javni-poziv-za-vlasnike-malih-firmi-koje-se-bave-ugradnjom-i-odrzavanjem-sistema-centralnog-grijanja-iili-vodoinstalacija/>
2. <http://www.bhstring.net/tuzlauslikama/tuzlarije/viewnewnews.php?id=62405>
3. <http://kameleon.ba/index.php/lifestyle/POZIV-FIRMAMA-Prikljucite-se-na-sistem-solarnog-zagrijavanja-vode>
4. <http://tuzla.danas.info/2015/03/04/javni-poziv-upotreba-sistema-za-solarno-zagrijavanje-vode-u-tuzli/>
5. <http://ekologija.ba/index.php?w=n&s=o&id=489>
6. <https://www.facebook.com/centarZaEkologiju?fref=ts>

Artikel 4: Workshop und Promotion des Schulhandbuchs über Solarenergie

1. <http://www.rtvtk.ba/v2/obrazovanje/item/2799-na-radionici-o-solarnoj-energiji-u-tuzli-ucestvovalo-25-profesora>
2. https://www.facebook.com/permalink.php?story_fbid=860167374064114&id=157626004318258
3. <http://volimtuzlu.ba/index.php/grad-tuzla/najava-dogadaja-new/1189-radionica-i-promocija-prirucnika-o-solarnoj-energiji-za-srednje-skole>
4. <http://volimtuzlu.ba/index.php/tk/sacuvajmo-nasu-okolinu/1207-radionica-i-promocija-prirucnika-o-solarnoj-energiji-za-srednje-skole>
5. <http://boljatuzla.ba/radionica-i-promocija-prirucnika-o-solarnoj-energiji-za-srednje-skole/>
6. <http://tuzla.danas.info/2015/06/11/foto-radionica-i-promocija-prirucnika-o-solarnoj-energiji-za-srednje-skole-u-tuzli/>
7. <http://www.kameleon.ba/index.php/lifestyle/Dzemila-Agic-CEE-Solarni-sistemi-za-zagrijavanje-vode-su-velika-prednost>
8. <http://www.zivinice.ba/dogadjaji/cee-radionica-i-promocija-prirucnika-o-solarnoj-energiji-19150.html>
9. <https://www.facebook.com/zivinice.ba/posts/970813086291659>

10. <http://enovosti.ba/pretraga?keywords=%20RADIONICA%20I%20PROMOCIJA%20PRIRU%C4%8CNIKA%20O%20SOLARNOJ%20ENERGIJI%20ZA%20SREDNJE%20%C5%A0KOLE>
11. <http://ekologija.ba/index.php?w=n&s=o&id=503>
12. <https://www.facebook.com/centarZaEkologiju?fref=ts>
13. <https://www.facebook.com/profile.php?id=100007802656587&fref=ts>

Artikel 5: Promotion der Solarsysteme und des Projektes

1. <http://bhstring.net/tuzlauslikama/tuzlarije/viewnewnews.php?id=65195>
2. <http://volimtuzlu.ba/index.php/tk/sacuvajmo-nasu-okolinu/1811-javna-promocija-solarnih-sistema-za-zagrijavanje-vode>
3. <http://tuzlalive.ba/tuzla-javna-promocija-solarnih-sistema-za-zagrijavanje-vode/>
4. <http://boljatuzla.ba/javna-promocija-solarnih-sistema-za-zagrijavanje-vode/>
5. <http://www.zivinice.ba/poduzetnistvo/tuzla-javna-promocija-solarnih-sistema-za-zagrijavanje-vode-19889.html>
6. <http://ekologija.ba/index.php?w=n&s=o&id=513>
7. <https://www.facebook.com/centarZaEkologiju>
8. <https://www.facebook.com/profile.php?id=100007802656587&fref=ts>
9. <http://bportal.ba/iskoristivost-sunceve-energije-upola-manji-racuni-za-struju-u-domacinstvima/>
10. <http://radiosarajevo.ba/novost/200048/sunceva-energija-je-besplatna-i-trebamo-je-koristiti-upola-manji-racuni-za-struju-u-domacinstvima>
11. <http://faktor.ba/korisno-za-domacinstva-besplatna-sunceva-energija-upola-smanjuje-racune-za-struju-foto/>
12. <http://tuzlanski.ba/iskoristivost-sunceve-energije-upola-manji-racuni-za-struju-u-domacinstvima/>
13. <http://www.vijesti.ba/vijesti/bih/287380-Iskoristivost-sunceve-energije-Upola-manji-racuni-struju-domacinstvima.html>

9. Anhang

- *Liste mit Unterschrift der 25 Anlagenbesitzer*
- *Dokumentation der 25 installierten Solaranlagen.*
- *Flyer*
- *Broschüre zu Photovoltaik (Beilage)*

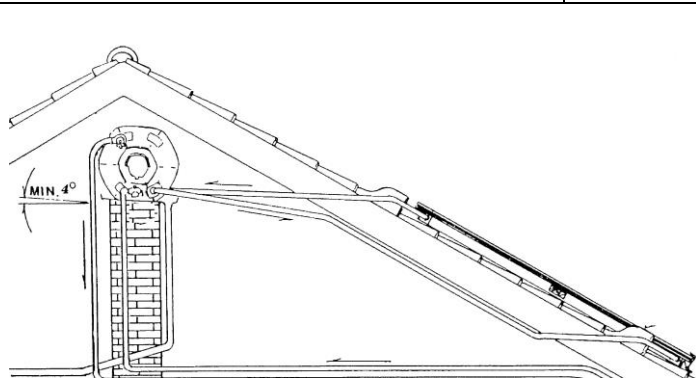
Umfrage zur Akzeptanz von solaren Warmwasseranlagen (Übersetzung aus dem Bosnischen)

In einem aktuellen Projekt des CEE wird die Verbreitung solare Warmwasseranlagen in Bosnien Herzegowina gefördert. Pilotanlagen werden installiert, Ausbildungseinheiten an Berufsschulen werden eingeführt und umfangreiche Öffentlichkeitsarbeit wird geleistet.

Um die Finanzierungsmöglichkeit der Bevölkerung für diese Solaranlagen zu erkennen möchten wir Sie bitten Ihre Schätzung für die hier beschriebene Anlage abzugeben damit wir rechtzeitig die Chancen für diese Technik erkennen.

Solaren Warmwasseranlagen

Wir beziehen uns auf einfache Solaranlagen die nach dem Schwerkraftprinzip funktionieren wie sie in Südeuropa hergestellt werden und sich dort bereits auf den Markt behaupten. Die Boiler werden auf bzw. unter das Dach (mit Frostschutz) installiert und der Sonnenkollektor liegt unterhalb, auf dem Dach.



Die anfänglichen Investitionen einer Solaranlagen sind zwar höher verglichen mit einem Elektroboiler aber die jährlichen Energiekosten reduzieren sich.

Im Durchschnitt können pro Jahr mit einer Solaranlage mit 150 Liter Speicher und einen 2m² Sonnenkollektor ca. 200 KM eingespart werden.

Bei schlechtem Wetter kann ein eingebauter Elektroheizstab das Wasser erwärmen.

Fragen

Können Sie sich vorstellen eine solche Solaranlage auf Ihrem Dach zu installieren?

Ja Nein

Sind Sie mit einen Einkaufspreis inklusive Installation von 750 KM einverstanden?

Ja Nein

Übersicht über Aufwabd fur Instaltions Mareijal und Instalations Arbeits

	Ime i prezime	Troškovi materijala (KM)	Troškovi instaliranja (KM)	Potpis
1	Divković Marinko	500,00	450,00	Divković M.
2	Altumbabić Nedim	351,00	300,00	Altumbabić N.
3	Omerašević Adnan	294,00	300,00	Omerašević A.
4	Kurtalić Mirza	266,00	400,00	Kurtalić M.
5	Jahić Samir	395,00	500,00	Jahić S.
6	Sprečaković Milan	370,00	350,00	Sprečaković M.
7	Brkić Dejan	450,00	300,00	Brkić D.
8	Jahić Emir	290,00	300,00	Jahić E.
9	Adilović Samir	320,00	300,00	Adilović S.
10	Čamdžić Šahbaz	250,00	300,00	Čamdžić Š.
11	Veterinarska stanica	300,00	600,00	
12	Smajić Hidajet	300,00	300,00	Smajić H.
13	Mujkić Mevludin	550,00	450,00	Mujkić M.
14	Dervišević Damir	500,00	200,00	Dervišević D.
15	Mahmutović Admir	350,00	500,00	Mahmutović A.
16	Lučić Marinko	400,00	350,00	Lučić M.
17	Smailagić Namik	350,00	100,00	Smailagić N.
18	Ibrišimović Zlatko	600,00	400,00	Ibrišimović Z.
19	Šehović Adnan	400,00	300,00	Šehović A.
20	Stojak Goran	230,00	300,00	GORAN STOJAK
21	Šehmehmedović Fatima	370,00	350,00	Šehmehmedović F.
22	Naimkadić Nedim	420,00	350,00	Naimkadić N.
23	Vrtić Lastavica	500,00	500,00	Vrtić L.
24	Skramončin Srđan	370,00	350,00	Skramončin S.
25	Hasan Halilčević	400,00	300,00	Hasan Halilčević

Installation der Solaranlagen inkl. Verrohrungsmaterial für 25 Anlage hat 9'395 EUR gekostet oder Durchschnitt 376 EUR.

Dokumentation der 25 installierten Solaranlagen.

1. Owner: Admir Mahmutović

Solar water heater (2,2 m² collectoren; 150 L storage tank)



Remarks:

- The owner was chosen because he is a director of Tehnoinženjering doo Tuzla, the firm that works with installation of central heating, water etc. He is at the position which allows him to promote and install solar systems and educate workers.
- He is interested to work with installation of solar systems.
- So far, he installed 2 solar systems.

2. Owner: Altumbabić Nedim

Solar water heater (2,2 m² collectoren; 150 L storage tank)



Remarks:

- The owner was chosen because he is the owner of the company Klima Lux Dine, engaged in servicing of cooling devices and he has the possibility to promote solar systems and install them.
- He is interested to work with installation of solar systems.

3. Owner: Damir – Evela Dervišević

Solar water heater (2,2 m2 collectoren; 150 L storage tank)



Remarks:

- The owner was chosen because he is engaged in installation of electrical and water installations and informatics in the company Trio doo. With his colleagues he can promote solar systems.

4. Owner: Dejan Brkić

Solar water heater (2,2 m2 collectoren; 150 L storage tank)



Remarks:

- The owner was chosen because he is working in Disciplinary center for juveniles as a pedagogue-psychologist and he has the possibility to promote solar systems and to interested and encourage young people to engage in installation of solar systems.

5. Owner: Marinko Divković

Solar water heater (2,2 m2 collectoren; 150 L storage tank)



Remarks:

- The owner was chosen because he is the owner of the company TGW Maxima doo which is engaged in heat pumps, solar systems, central heating etc. The owner has the possibility to promote and offer solar systems, train the workers and work on installation of solar systems.
- He is interested to engage in installation of solar systems.

6. Besitzer/Vlasnik: Goran Stojak

Solar water heater (2,2 m2 collectoren; 150 L storage tank)



Remarks:

- The owner was chosen because he is ceramist and works with water installations, and he is able to promote solar systems to other people.

7. Owner: Hidajet Smajić

Solar water heater (2,2 m2 collectoren; 150 L storage tank)



Remarks:

- The owner was chosen because he works with installation of central heating and air conditioning in the company Electro-Nes doo Tuzla and is in possibility to promote and install solar systems.
- He is interested to engage in installation of solar systems.
- He already installed 2 solar systems.

8. Owner: Mirza Kurtalić

Solar water heater (2,2 m2 collectoren; 150 L storage tank)



Remarks:

- The owner was chosen because he is by profession electro- technician and works with cooling devices and he is in a position to promote solar systems to other people.
- He is interested to engage in installation of solar systems.

9. Owner: Marinko Lučić

Solar water heater (2,2 m2 collectoren; 150 L storage tank)



Remarks:

- The owner was chosen because he is installer of central heating and water installations and he works in the company Vodoinis. He is in possibility to install and promote solar systems.
- He is interested to engage in installation of solar systems.

10. Owner: Mevludin Mujkić

Solar water heater (2,2 m2 collectoren; 150 L storage tank)



Remarks:

- The owner was chosen because he is by profession electrical engineer in the company Culon doo Tuzla and works with electric installations and energy. He is in a position to promote solar systems through his work.

11. Owner: Milan Sprečaković

Solar water heater (2,2 m2 collectoren; 150 L storage tank)



Remarks:

- The owner was chosen because he creates mounts and other metal constructions in the company Elektroagent and he is in possibility to promote solar systems.

12. Owner: Namik Smailagić

Solar water heater (2,2 m2 collectoren; 150 L storage tank)



Remarks:

- The owner was chosen because he works in Gorenje studio Tuzla with various appliances and he is in position to promote solar systems to the customers and also to import and sell the solar systems.

13. Owner: Adnan Omerašević

Solar water heater (2,2 m2 collectoren; 150 L storage tank)



Remarks:

- The owner was chosen because he works with installation of security systems and he is in position to promote solar systems through his work.

14. Owner: Samir Jahić

Solar water heater (2,2 m2 collectoren; 150 L storage tank)



Remarks:

- The owner was chosen because he works with installation of central heating and he is able to promote and also to work with solar systems.
- He is interested to engage in installation of solar systems.

15. Owner: Šahbaz Čamdžić

Solar water heater (2,2 m2 collectoren; 150 L storage tank)



Remarks:

- The owner was chosen because he works with computers and automatics, cooling devices and techniques in the company CS Servis and he is in possibility to promote solar systems through his work.
- He is interested to engage in installation of solar systems.

16. Owner: Zlatko Ibrišimović

Solar water heater (2,2 m2 collectoren; 150 L storage tank)



Remarks:

- The owner was chosen because he works in the Pedagogical Institute and he is in position to promote solar systems to his colleagues, teachers etc. Also, he can help with introduction of this occupation to schools.

17. Besitzer/Vlasnik: Fatima Šehmehmedoivić

Solar water heater (2,2 m2 collectoren; 150 L storage tank)

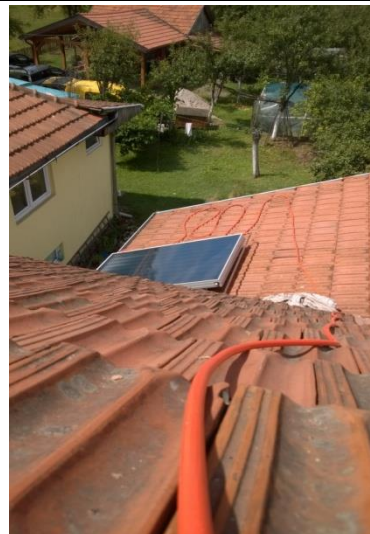


Remarks:

- The owner was chosen because she works in the non-governmental sector and she is in position to promote solar systems.

18. Owner: Srđan Skramončin

Solar water heater (2,2 m2 collectoren; 150 L storage tank)



Remarks:

- The owner was chosen because he works as a installer of electro-motors for the wind turbines etc. in the company Trasys Bosnia, and he is in position to also promote this kind of renewable energy.

19. Owner: Emir Jahić

Solar water heater (2,2 m2 collectoren; 150 L storage tank)



Remarks:

- The owner was chosen because he works with water installations and he is in possibility to promote and work with solar systems.
- He is interested to engage in installation of solar systems.

20. Owner: Samir Adilović

Solar water heater (2,2 m2 collectoren; 150 L storage tank)



Remarks:

- The owner was chosen because he works with servicing of cooling and air condition devices in the company Frigo As Tuzla and he is in position to promote solar systems through his work.
- He is interested to engage in installation of solar systems.

21. Owner: Veterinarska stanica Bukinje

Solar water heater (2,2 m2 collectoren; 150 L storage tank)



Remarks:

- The Veterinary station Bukinje was chosen because it is a good way to promote solar systems.

22. Owner: Adnan Šehović

Solar water heater (2,2 m2 collectoren; 150 L storage tank)



Remarks:

- The owner was chosen because he is by profession installer and works with pipes etc, and he is able to promote solar systems through his work.

23. Owner: Kindergarten „Lastavica“

Solar water heater (2,2 m2 collectoren; 150 L storage tank)



Remarks:

- „Lastavica“ was chosen because it is a good way to promote solar systems among parents and other people.

24. Owner: Nedim Naimkadić

Solar water heater (2,2 m2 collectoren; 150 L storage tank)



Remarks:

- The owner was chosen because he works in the field of energy efficiency and renewable energy sources and he is in position to promote solar systems.

25. Owner: Hasan Halilčević

Solar water heater (2,2 m2 collectoren; 150 L storage tank)



Remarks:

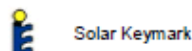
- The owner was chosen because he is the high school director and he is in position to help with introduction of this occupation to schools.

Solar Collector Factsheet Ezinc Superline M-1 FSB PU



Modell Superline M-1 FSB PU
Typ Flachkollektor
Hersteller Ezinc Metal San. Ve Tic. A.S.
Adresse Organize Sanayi Bolgesi 23. Cadde No: 31
TR-38070 Melikgazi, Kayseri
Telefon +90 352 3211321
Telefax +90 352 3211325
Email sales@ezinc.com.tr
Internet www.ezinc.com.tr
Testdatum 08.2014

- Leistungsmessung EN12975:2006
- Qualitätstest EN12975:2006



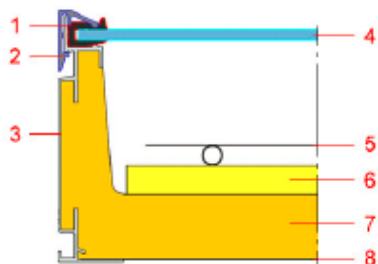
Dimensionen Technische Daten

Bruttomass Länge	1.727 m	Minimaler Volumenstrom	50 l/h
Bruttomass Breite	1.205 m	Nennvolumenstrom	127 l/h
Bruttofläche	2.081 m ²	Maximaler Volumenstrom	250 l/h
Aperturfläche	1.986 m ²	Flüssigkeitsinhalt	1.4 l
Absorberfläche	1.939 m ²	Maximaler Betriebsdruck	9 bar
Leergewicht	37 kg	Stagnationstemperatur	0 °C

Montagearten Weitere Angaben

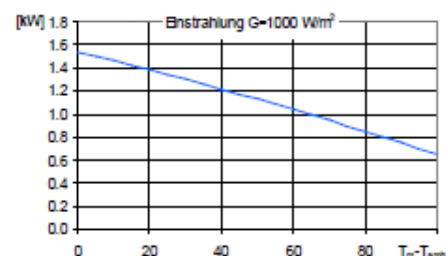
- Aufbau auf Schrägdach
 - Einbau in Schrägdach
 - Ständeraufbau für Flachdach
 - Fassadenmontage
 - Module in verschiedenen Größen erhältlich
 - Abdeckung auswechselbar
- Hydraulischer Anschluss**
G3/4"

Aufbau

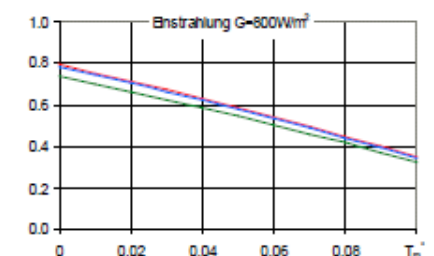


- 1 Glashalprofil
- 2 Glashalprofil
- 3 Rahmen
- 4 Abdeckung
- 5 Absorber
- 6 Wärmedämmung
- 7 Wärmedämmung
- 8 Rückwand

Peak Power pro Kollektor W_{peak} Relativer Wirkungsgrad η



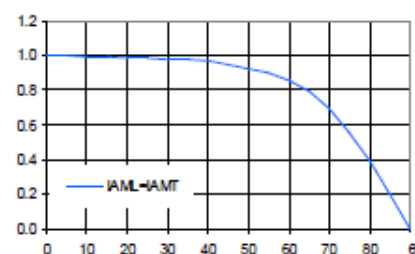
Peak Power W_{peak} 1540 W
Wärmekapazität* 6.8 kJ/K
Volumenstrom im Test 140 l/h
Testmedium: Wasser-Glykol 33.3%



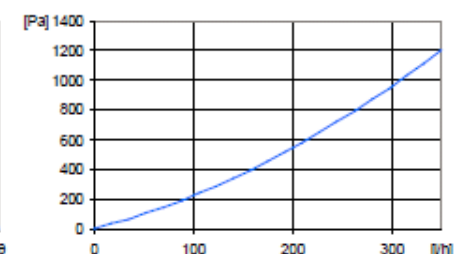
Referenz **Brutto** **Apertur** **Absorber**
 η_0 0.740 0.783 0.794
 a_1 [WK⁻¹m⁻²] 3.62 3.84 3.89
 a_2 [WK⁻²m⁻²] 0.0063 0.0067 0.0068

* Spezifische Wärmekapazität C des Kollektors ohne Fluidinhalt, bestimmt nach 5.1.5.2 der EN12975-2:2006

Winkelfaktor IAM Druckverlust Δp



K1, transversaler IAM bei 50° 0.93
K2, longitudinaler IAM bei 50° 0.93



Druckverlust bei Nennvolumenstrom:
 $\Delta p = 300$ Pa ($T = 20^\circ\text{C}$)

SPF Anlagensimulation mit Polysun

Kurzbeschreibung der Anlage

Klima: Schweizer Mittelland, Kollektorausrichtung: Süd, Kaltwasser 10°C, Warmwasser 50°C

Brauchwarmwasser: $F_{ss}^* = 60\%$
Speicher 450 Liter, Kollektoreigung 45°, Tagesenergiebedarf 10 kWh (4-6 Personen), Energiebedarf Referenzsystem 4200 kWh/Jahr

Wasservorwärmung: $F_{ss}^* = 25\%$
2 Speicher: 1500 Liter & 2500 Liter, Kollektoreigung 30°, Brauchwarmwasserbedarf 10'000 l/Tag (200 Personen), Tagesverluste (Zirkulation und Speicher) 60 kWh, Energiebedarf Referenzsystem 191'700 kWh/Jahr

Heizungsunterstützung: $F_{ss}^* = 25\%$
Kombispeicher 1200 l, Kollektoreigung 45°, Tagesenergiebedarf 10 kWh (4-6 Personen), Gebäude 200 m², mittelschwerer Bau, sehr gute Dämmung, Heizleistungsbedarf 5.8 kW (Aussertemperatur -8°C), Energiebedarf Heizung 12140 kWh/Jahr, Energiebedarf Referenzsystem 16340 kWh/Jahr

Flächenbedarf** **Solarertrag****

Flächenbedarf**	Solarertrag**
4.99 m ² 2.5 Kollektoren	510 kWh/m ²
64.4 m ² 32.8 Kollektoren	747 kWh/m ²
15.7 m ² 8.0 Kollektoren	342 kWh/m ²

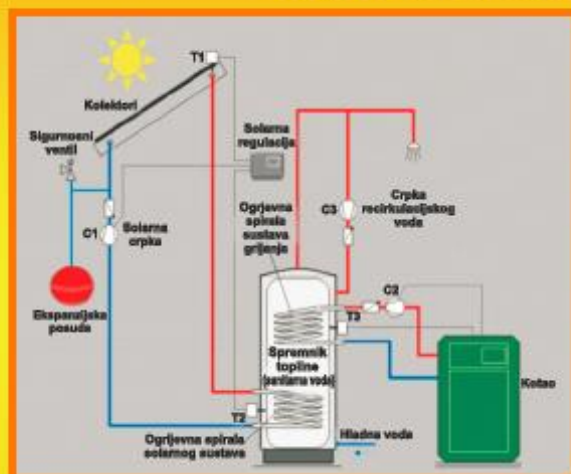
* Fractional solar savings: Endenergieanteil, der sich dank der Solaranlage im Vergleich zu einem Referenzsystem einsparen lässt.
** Flächenbedarf und Solarertrag beziehen sich auf die Aperturfläche des Kollektors.

Sunčeva energija je besplatna i trebamo je koristiti

Solarni kolektori se uglavnom koriste za pripremu sanitarne vode, za dogrijavanje vode u sistemu grijanja i za grijanje vode u bazenima. Za pripremu sanitarne vode za jedno domaćinstvo dovoljan je manji solarni sistem koji se sastoji od 2m² do 6m² površine kolektora i spremnika za vodu veličine od 200 do 300 litara.

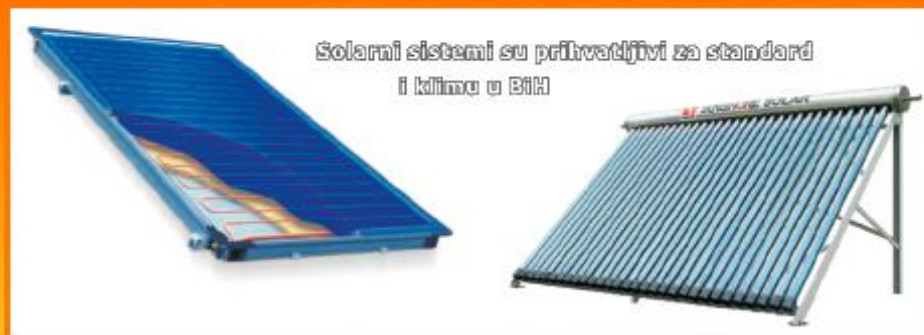
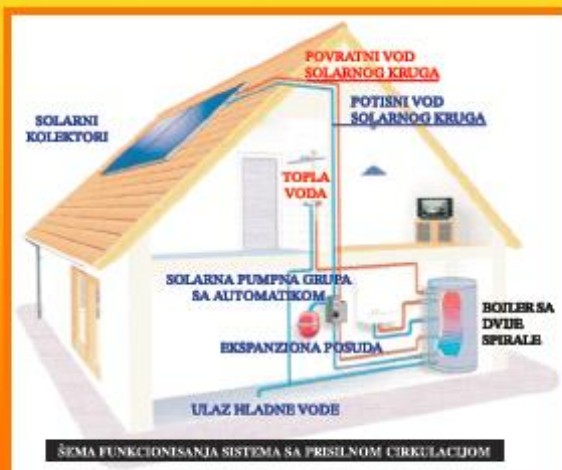
Ovi sistemi mogu biti **aktivni i pasivni**. Aktivni sistemi za prenos topline i cirkulaciju tekućine koriste električne pumpe, a pasivni ili termosifonski prenos topline vrše bez dodatne opreme i energije. Solarni kolektori mogu biti pločasti i vakumski.

Solarni sistemi sa pumpom



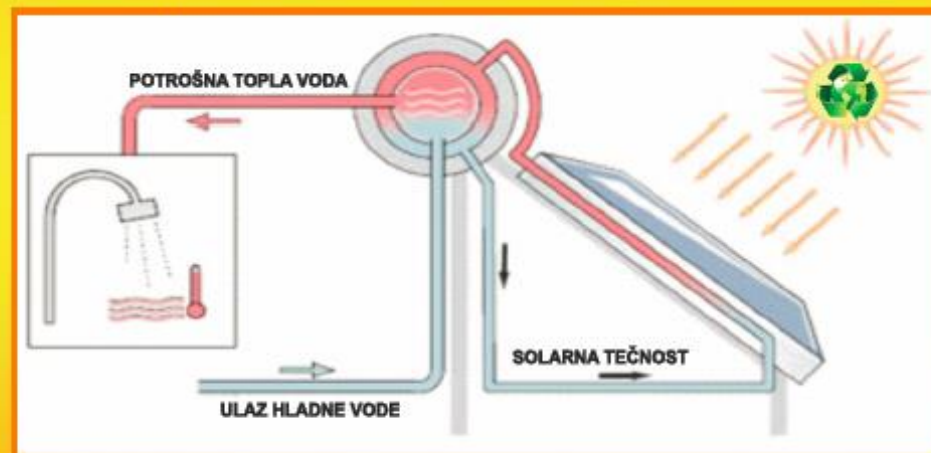
Centar za ekologiju i energiju je u okviru projekta ugradilo 10 ovakvih solarnih sistema i nakon 3 godine rada ustanovljeno je da je u ovim domaćinstvima potrošnja električne energije u ljetnom periodu smanjena za 50%.

U okviru projekta su obučeni pojedinci koji nude pomoć kod odabira opreme, ugradnje i održavanja ovih sistema. Više informacija na www.ekologija.ba.



Termosifonski solarni sistemi - jeftini sistemi

Termosifonski solarni sistem koristi prirodnu pojavu podizanja toplije vode tako da tim sistemima nije potrebna pumpa koja tjera medij kroz kolektore, ali se rezervoar toplote mora nalaziti iznad solarnih kolektora.



U Tuzli i okolini je ugrađeno 25 ovakvih solarnih sistema i pokazano je da su jednostavni za ugradnju i održavanje, jeftiniji, odgovarajući za ovo klimatsko područje. Ovaj sistem sadržava spremnik od 150 litara i kolektor od 2m² i njegova cijena sa ugradnjom je oko 1500 KM.

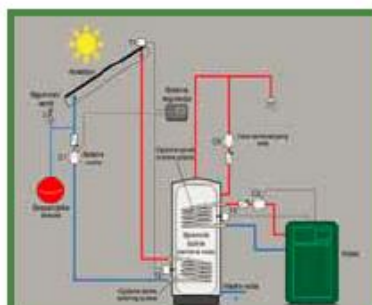
U okviru projekta je obučena grupa osoba koja može pomoći kod odabira opreme, instaliranja i održavanja. Više informacija na www.ekologija.ba.

Koristimo sunčevu energiju, jer se isplati!

KORISTIMO SUNČEVU ENERGIJU, JER SE ISPLATI!

Solarni sistemi su prihvatljivi za standard i klimu u BIH

Prema statističkim podacima, Bosna i Hercegovina godišnje ima oko 270 sunčanih dana. Korištenje solarnih kolektora i fotonaponskih sistema je za naše područje moguće i isplativo, jer solarni kolektori rade jednako dobro i tokom zime. Na sunčanom ljetnom danu, tečnost u cijevima doseže temperature 60-80°C ili više, dok se na sunčanom zimskom danu postižu temperature 50-65°C.



Solarni kolektori se uglavnom koriste za pripremu sanitarne vode, za dogrijavanje vode u sistemu grijanja i za grijanje vode u bazenima. Za pripremu sanitarne vode za jedno domaćinstvo dovoljan je manji solarni sistem koji se sastoji od 2m² do 6m² površine kolektora i spremnika za vodu veličine od 200 – 300 litara. Ovi sistemi mogu aktivni (za prenos topline i cirkulaciju tekućine koriste električne pumpe) i pasivni ili termosifonski (prenos topline vrše bez dodatne opreme i energije).

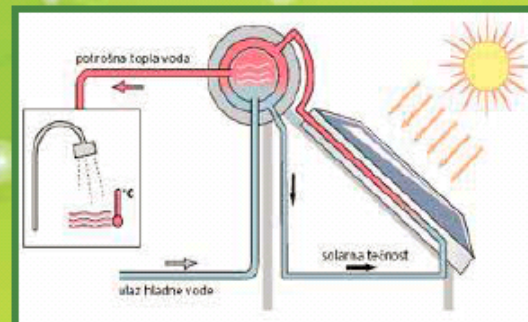
Solarni sistemi sa pumpom

Centar za ekologiju i energiju je ugradio 10 ovakvih solarnih sistema. Nakon 3 godine rada, ustanovljeno je da je u ljetnom periodu u ovim domaćinstvima potrošnja električne energije smanjena za 50%.



Termosifonski solarni sistemi – jeftini sistemi

Termosifonski solarni sistem koristi prirodnu pojavu podizanja toplije vode, tako da ovim sistemima nije potrebna pumpa koja tjera medij kroz kolektore, ali se rezervoar vode mora nalaziti iznad solarnih kolektora.



U Tuzli i okolini je ugrađeno 25 ovakvih solarnih sistema i pokazano je da su jednostavni za ugradnju i održavanje, jeftini, te odgovarajući za ovo klimatsko područje. Ovaj sistem sadržava spremnik od 150 litara i kolektor od 2m². Njegova cijena sa ugradnjom je 1500 - 2000 KM.

Imamo lokalne eksperte!

Kontakti osoba koji su obučeni za pružanje pomoći kod odabira opreme, instaliranja i održavanja ovih sistema su:

	Ime i prezime	Telefon
1	Adilović Samir	061/930-550
2	Altumbabić Nedim	061/140-652
3	Čamdžić Šahbaz	061/287-873
4	Divković Marinko	061/735-872
5	Jahić Emir	061/180-223
6	Jahić Samir	061/238-288
7	Kurtalić Mirza	061/751-273
8	Lučić Marinko	061/725-854
9	Mahmutović Admir	061/142-249
10	Smajić Hidajet	061/739-282
11	Šehović Adnan	061/179-600

SUNČEVA ENERGIJA JE BESPLATNA I TREBAMO JE KORISTITI



Finansijski podržano
od Grada Tuzla

cee
center za ekologiju i energiju