

Deutsch kroatische Gesellschaft e.V.  
(DKG)

**Solaranlage für das Altenheim der Caritas  
in Banja Luka, Bosnien-Herzegowina**

Abschlußbericht über ein von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geför-  
dertes solartechnisches Demonstrationsvorhaben

AZ 27130

von

Margret Engelking (DKG, Projektleitung) und  
Gerhard Kopske (UTECH GmbH, Planung)

Hannover  
März 2011

## Inhalt

1. Projektkennblatt .....	3
2. Technische Beschreibung der Anlage .....	5
3. Fotodokumentation .....	8
4. Simulationsrechnung .....	15

# 1. Projektkennblatt

06/02		<b>Projektkennblatt</b> der <b>Deutschen Bundesstiftung Umwelt</b>			
Az	<b>27130- 24/2</b>	Referat	<b>24/2</b>	Fördersumme	<b>64.931,00 €</b>
<b>Antragstitel</b>		<b>Solaranlage für das Altenheim der Caritas in Banja Luka, Bosnien-Herzegowina</b>			
<b>Stichworte</b>		Solaranlage, Warmwasserbereitung			
Laufzeit	Projektbeginn	Projektende	Projektphase(n)		
<b>21 Monate</b>	<b>16.03.2009</b>	<b>31.12.2010</b>	<b>1</b>		
Zwischenberichte	3				
<b>Bewilligungsempfänger</b>	Deutsch-Kroatische Gesellschaft e.V.			Tel	0511 404651
	Frau Margret Engelking			Fax	0511 404651
	Muschelweg 11			Projektleitung	
	30455 Hannover			UTEK GmbH	
				Bearbeiter	
				G. Kopiske, UTEK GmbH	
<b>Kooperationspartner</b>	Caritas biskupije Banja Luka Miljenko Anicic Kralja Petra I Karadordevica 125 78000 Banja Luka Bosnien und Herzegowina				
<b>Zielsetzung und Anlaß des Vorhabens</b>					
<p>Das Altersheim der Caritas biskupije in Banja Luka wurden als beispielgebendes Projekt in 2008 eingeweiht. Sie wurden bislang – u.a. mit Förderung der DBU – mit einer im Vergleich zur örtlich üblichen Bauweise mit einer guten Dämmung sowie einer Holzheizungsanlage für Holzhackschnitzel ausgestattet.</p> <p>Als Ergänzung zu den o.g. Maßnahmen soll das Altenheim mit einer Solaranlage zur Warmwasserbereitung ausgestattet werden. Diese ermöglicht u.a. dass zu den Schwachlastzeiten die Holzkesseanlage komplett ausgeschaltet werden kann. Zusätzlich wird ein Beispiel für die Nutzung der Solarenergie in Bosnien-Herzegowina gegeben.</p>					
<b>Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden</b>					
<p>Es wurden die Solarerträge aus der zur Verfügung stehenden Dachfläche prognostiziert. Danach kann mit einem solaren Deckungsanteil des Warmwasserbedarfes von 34% entsprechend ca. 24,5 MWh/a ausgegangen werden.</p> <p>Eine solare Heizungsunterstützung ist aufgrund der ungünstigen Ausrichtung der Dachflächen nicht effektiv und wird daher nicht angerechnet. Die Ergänzung der bereits vorhandenen Holzheizungsanlage mit einer Solaranlage ermöglicht das Ausstellen der Kesseanlage während längerer Zeiten im Sommer. Somit wird dessen Schwachlastbetrieb vermieden mit dem Ergebnis, dass sich die hohen Schadstoffemissionen des Holzkesseles im reinen Gluterhaltungsbetrieb drastisch vermindern.</p> <p>Die Anlage sollte weitestgehend von einem kompetenten Anbieter aus Zagreb mit örtlichen Handwerkern aufgebaut werden. Die erforderlichen Solarkomponenten werden importiert. Die Qualitätssicherung erfolgt aus Deutschland.</p>					
<small>Deutsche Bundesstiftung Umwelt • An der Bornau 2 • 49090 Osnabrück • Tel 0541/9633-0 • Fax 0541/9633-190 • <a href="http://www.dbu.de">http://www.dbu.de</a></small>					

Es war das ursprüngliche Ziel, die Solaranlage spätestens im Spätsommer 2009 in Betrieb nehmen zu können. Dieses wurde nicht erreicht.

Leider konnte der örtliche Anbieter nicht die geforderten Qualitätsnachweise zur Freigabe durch den Fördergeber beibringen. Aus diesem Grunde wurde gemeinsam mit der Caritas als örtlichen Projektpartner entschieden, den Auftrag für die Lieferung und Montage der Solaranlage und der neuen Hocheffizienzpumpen nach Deutschland zu vergeben.

Von einem örtlichem Installateur wurde der zweite Warmwasserspeicher und die hydraulische Anbindung geliefert. Ursprünglich sollten von ihm auch die Dämmarbeiten durchgeführt werden. Leider sahen sie sich nicht in der Lage, diese Arbeit in der erforderlichen Qualität zu liefern, so dass auch die Materialien dazu aus Deutschland beschafft werden mussten. Deren Montage erfolgte letztendlich unter Anleitung in Eigenleistung der Caritas.

### ***Ergebnisse und Diskussion***

Die Vorbereitung der Auftragsvergabe erwies sich als sehr aufwendig und führte zu beträchtlichem Zeitverzug. Nachdem letztendlich ein deutscher Installateur beauftragt und der Terminplan abgestimmt werden konnte, ging das Projekt termingerecht voran und wurde entsprechend den Vereinbarungen abgeschlossen. Die Abwicklung der Zoll- und Steuerformalitäten stellte sich als aufwendig heraus.

Die Einbindung örtlicher Betriebe und damit die Wertschöpfung vor Ort konnte leider nicht in dem gewünschten Maß erfolgen wie vorgesehen.

Die Caritas wird im Alltag mit dem deutschen Lieferanten und Installateur vor erhöhte Anforderungen gestellt, da der Kommunikationsaufwand bei Rückfragen beträchtlich ist und von deren Seite deutschsprachige Ansprechpartner erfordert. Sie hätten gern einen kompetenten örtlichen Ansprechpartner.

### ***Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation***

Es ist vorgesehen, das Altenheim und die Solaranlage (zusammen mit den anderen Installationen) zu vielen Anlässen öffentlich zu präsentieren. Zusätzlich veranstaltet die Europska Akademija, Banja Luka, kontinuierlich Vorträge und Schulungsveranstaltungen auch zum Thema „Umweltgerechte Energieversorgung“. Diese Veranstaltungen werden entsprechend Bezug nehmen auf die Solaranlage des Altenheims und die Bedeutung dieser Technik landesweit verbreiten.

### ***Fazit***

Mit der Solaranlage wurde die energetisch optimierte Ausstattung des Altenheims in Banja Luka komplettiert:

- die Holzheizungsanlage liefert einen Großteil der in dem Gebäude benötigten Raumwärme und Warmwasser, der zukünftige Heizöl-Spitzkessels ist nur zu wenigen Zeiten in Betrieb,
- die Solaranlage liefert ihren Anteil an der Warmwassererwärmung,
- der sommerliche Betrieb des Holzkessels wird vermieden,
- die enge Zusammenarbeit im Projekt mit der Europska Akademija und dem Bischof und der Caritas von Banja Luka führen zu einer sehr guten Außenwirkung,
- die Einbindung örtlicher Betriebe konnte nur zu geringem Anteil realisiert werden

## 2. Technische Beschreibung der Anlage

Das Altenheim der Caritas in Banja Luka Heim hat eine Kapazität von 65 Betten/Plätzen und ist ständig voll ausgelastet. Im Heim sind insgesamt 29 Mitarbeiter beschäftigt.

Der Warmwasserbedarf wird auf ca. 3.000 l/d abgeschätzt.

Als Wärmeerzeuger ist eine Holz-Hackschnitzelheizung mit einer thermischen Leistung von 200 kW installiert. Zwei Heizungspufferspeicher ermöglichen eine geringe Taktung des Kessels. Ein Warmwasserspeicher mit 3.000 Liter Volumen ist installiert. Es ist vorgesehen, zusätzlich einen Öl-Spitzenkessel mit einer Leistung von 500 kW zu installieren.

Ursprünglich war vorgesehen, ca. 75 m<sup>2</sup> Solarpaneele auf die nach Ost bzw. West ausgerichtete Dachfläche zu montieren.

Tatsächlich wurden die Solarkollektoren nach Freigabe durch die DBU auf der nach Süden ausgerichteten Giebelseite des Gebäudes angeordnet. Damit konnten gleich mehrere Vorteile erreicht werden: Entsprechend der vorliegenden Simulation konnte die Anzahl der Paneele bei gleichem Solarertrag auf 20 Stück entsprechend ca. 41,82 m<sup>2</sup> vermindert werden. Es wird ein Solarertrag von 28.800 kWh/a erwartet. Zusätzlich werden die Leitungslängen zum WW-Speicher drastisch vermindert, Dachdurchbrüche vermieden und der Montageaufwand verringert.

In der **Abbildung 1** ist die geplante und ausgeführte Anordnung der Solaranlage direkt nach der Montage der Kollektoren zu sehen.

Zur Warmwasserbereitung wurde ein zusätzlicher örtlich gelieferter Warmwasserspeicher mit ca. 3.000 l installiert. Beide Speicher sind keine Schichtenspeicher. Damit eine Temperaturschichtung trotzdem realisiert werden kann, wurden sie hydraulisch in Reihe geschaltet. Der erste der Speicher wird ausschließlich von der Solaranlage beheizt, der Holzkessel heizt den zweiten Speicher bei Bedarf nach.

In der Abbildung 2 ist die hydraulische Einbindung in das Heizungssystem dargestellt.

Die vorhandene Speicherladepumpe (Doppelpumpe) wurde durch eine Hocheffizienzpumpe ersetzt, diese wird von der Regelung der Solaranlage angesteuert. Ebenso wurde die Zirkulationspumpe durch eine Hocheffizienzpumpe ersetzt.

Beide Warmwasserspeicher und die Rohrleitungen bis zum Verteiler wurden gut gedämmt (Speicher 100 mm Weichschaum, Rohrleitungen 100%).

Direkt neben dem Haupteingang des Altenheims wurde das Großdisplay hinter einem Fenster so installiert, dass es sehr gut von außen sichtbar ist und bei Bedarf z.B. für Reinigungszwecke nach innen weggeklappt werden kann. Eine Montage in einem eigenen Schaukasten außerhalb des Gebäudes war aufgrund der hohen sommerlichen Temperaturen nicht möglich. Ein Internet-Anschluss ermöglicht das Fernauslesen des Datenloggers.

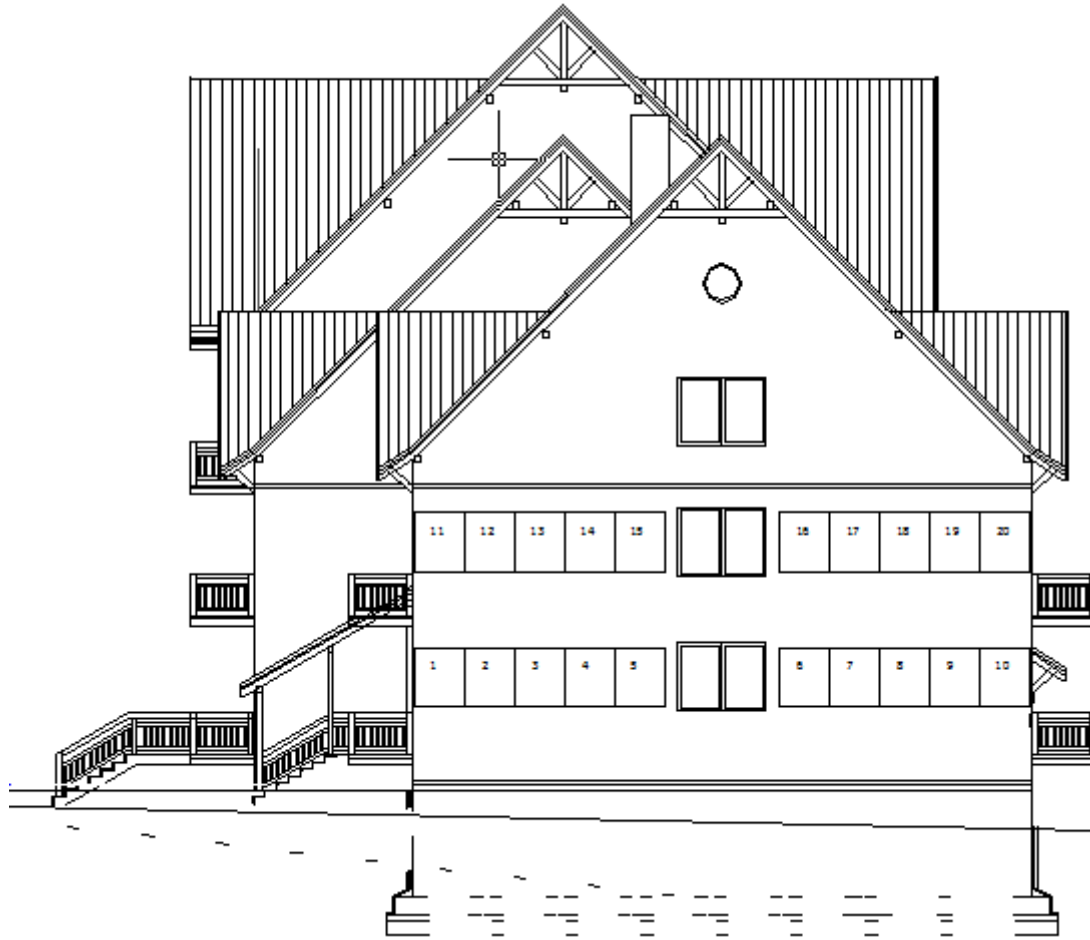


Abbildung 1: Anordnung der Solarkollektoren auf dem Südgiebel des Gebäudes



### 3. Fotodokumentation (noch unvollständig)



Abbildung 3: Giebel des Altenheims





Abbildung 4: Hackschnittelkessel mit Pufferspeichern



Abbildung 5: Heizungsverteilung im Bestand



Abbildung 6: direkt nach der Montage des zweiten Warmwasserspeichers



Abbildung 7: nach der Wärmedämmung der Warmwasserspeicher



Abbildung 8: Solaranlage Altenheim, direkt nach der Montage



Abbildung 9: Großdisplay im Fenster direkt neben dem Haupteingang



Abbildung 10: Großdisplay, Ansicht von innen  
(das Display wurde für das Foto in den Raum geklappt)



Abbildung 11: Solarstation mit Regelung

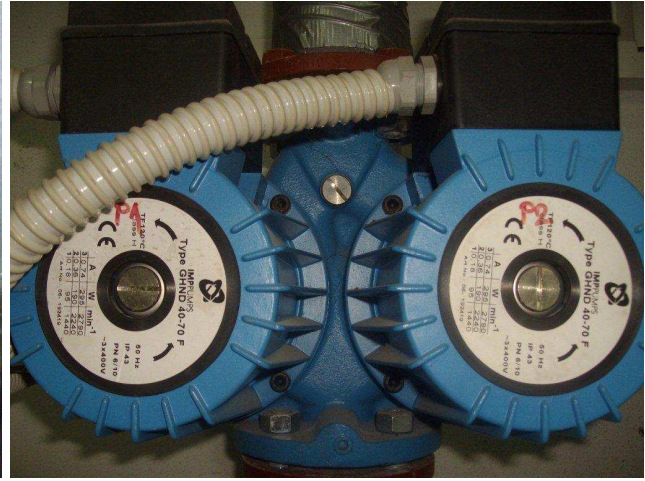


Abbildung 12: Zirkulationspumpe (Bestand)Abbildung 13: Speicherladepumpe (Bestand)



Abbildung 14: Speicherlade- und Zirkulationspumpe als Hocheffizienzpumpe (vor der Dämmung der Rohrleitungen)

## 4. Simulationsrechnung