

(Noch) ein weiter Weg in Richtung Sonnenaufgang

Solartechnik in Mittelasien

Im Rahmen des EU-Entwicklungshilfeprogramms „Improving the Energy Efficiency of Buildings in Kirgyzstan“ wurde unter anderem eine kleine, auf westlichem Technologiestandard basierende, solarthermische Demonstrationsanlage zur Warmwasserbereitung installiert. Der Aufenthalt als Projektexterten im Sommer 1996 gab den beiden deutschen Autoren die Möglichkeit zu interessanten Einblicken in bisherige und zukünftig mögliche Entwicklungen der Solartechnik in einem sonnenreichen Land.

Seit der Auflösung der UdSSR gelten insbesondere die in Mittelasien gelegenen Nachfolgestaaten als politisch relativ instabil – im Gegensatz zur „demokratische Insel“ Kirgyzstan. Der Bergstaat liegt am Nordrand des Himalaya zwischen China und Kasachstan. Er ist gut halb so groß wie Deutschland und hat rund 5 Mio. Einwohner. Fast 90 % seines Territoriums liegt mehr als 1.500 m über dem Meeresspiegel. Nur rund 7 % ist landwirtschaftlich nutzbar, und auch dies überwiegend nur mit künstlicher Bewässerung. Auf der geographischen Breite Italiens liegend ist das Klima sehr kontinental: strengen Wintern folgen heiße, trockene Sommer.

Die einseitig auf Rüstungsproduktion ausgerichtete Industrie liegt seit dem Zusammenbruch der Sowjetunion völlig darnieder. Die Desintegration aus der Unionswirtschaft tut ein übriges. Entsprechend ist die wirtschaftliche Situation äußerst angespannt. Das Nationaleinkommen ist in den Jahren 1992 bis 1994 jährlich um rund 30 % gesunken. Inzwischen haben sich die negativen Wachstumsraten etwas verringert. Dennoch werden Investitionen wegen Kapitalmangels praktisch nicht mehr durchgeführt. Das Land lebt von der nicht mehr besonders üppigen Substanz.

Zeiten für Solartechnik waren schon besser

Obwohl Kirgyzstan über größere fossile Primärenergievorkommen verfügt, müssen fast alle Endenergieträger zu Weltmarktpreisen importiert werden. Lediglich rund 70 % des Stroms wird in – noch erheblich ausbaubaren – eigenen Wasserkraftwerken erzeugt. Die staatlich hochsubventio-

	Haushalte	Industrie
Fernwärme [Pf/kWh]	0,6	2,4
Elektrizität [Pf/kWh]	1,0	2,4
Erdgas [Pf/m ³]		12

Tab. 1: Endverbraucherpreise für Energie in Kirgyzstan (Stand: Mitte 1996); das Durchschnittseinkommen beträgt deutlich unter 100 DM/Monat.

nierten Energiepreise für die durchweg elektrifizierten Haushalte sind nach westlichen Maßstäben aberwitzig niedrig (Tab. 1). Darüberhinaus ist das Bewußtsein für den sparsamen Umgang mit Energie nur mäßig entwickelt. Keine guten Zeiten für Solartechnik ...

Solche gab es allerdings einmal, wenn sie auch schon etwas länger zurückliegen. Nach Angaben des *State Projekt KUN* – vorstellbar als eine Mischung aus einer Energieagentur und einem Fraunhofer-Institut – sind alleine in den Jahren 1987 bis 1989 20.000 m² solarthermische Kollektorfläche installiert worden, pro Kopf weit mehr als damals in Deutschland. Zur Versorgung eines Erholungskomplexes wurde sogar ein System mit 1.000 m² Kollektorfläche installiert – zu einem Zeitpunkt, als in Deutschland 30 m² Kollektorfläche noch unter „Großanlage“ firmierte ...

Und tatsächlich fallen dem westlichen Beobachter bei einer Fahrt durch die Hauptstadt Bishkek (ungefähr so groß wie Stuttgart) zahlreiche, zwischen 20 und 150 m² große Kollektoranlagen auf den Dächern kleinerer und mittlerer Betriebe auf (Abb. 1).

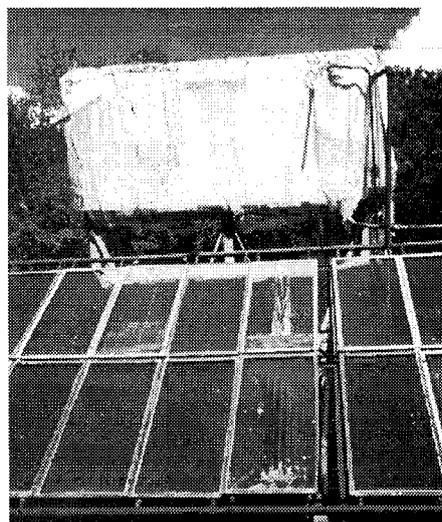


Abb. 1: Typisches kyrgyzsches Solarsystem. Im Hintergrund der nur durch eine Plane abgedeckte, unisolierte Speicher.

Unterhalb der einige Kubikmeter großen Speicher sind die Kollektoren meist auf Flachdächern aufgeständert. Als ca. 1,6 m² große Absorberfläche dienen schwarz gestrichene, mit Fensterglas abgedeckte Flachheizkörper, die ebenso wie das massive Kollektorgehäuse und die offenen, meist unisolierten Speicher aus Flachstahl bestehen. Die Rohrleitungen sind aus nicht korrosionsfestem schwarzem Stahl und ebenfalls meist nicht isoliert. Die Fluidumwälzung erfolgt thermosiphonisch. Heizungsumwälzpumpen sind völlig unbekannt, die kleinsten erhältlichen Pumpen haben eine elektrische Leistungsaufnahme von rund 2 kW.

Kollektoren und Speicher werden direkt vom Leitungswasser durchströmt (vgl. Abb. 3) und müssen bei Frost, oder besser kurz davor, entleert werden. Bei näherem Hinsehen trübt sich denn auch der anfangs so erfreute „Wessblick“ ein wenig: während die Rohrleitungen (ca. DN 40) mit 2 mm Wandstärke die Auslegungslbensdauer von 15 bis 20 Jahren erreichen, können die wesentlich dünneren Flachheizkörper-Kollektoren dem dauernden Sauerstoffeintrag durch das Frischwasser nicht so lange trotzen.

Zahlreiche Kollektoren sind, insbesondere an den weniger durchströmten Teilen, durchgerostet. Hinzu kommen Frostschäden, verursacht durch Unachtsamkeit und plötzliche Frosteinbrüche. Die Anschlüsse undichter Kollektoren werden einfach zugelötet oder mit Holzstopfen versehen, um wenigstens die Funktion des Restsystems zu gewährleisten (Abb. 2).

Die innen mit Ölfarbe gestrichenen offenen Speicher waren in aller Regel noch funktionsfähig, wiesen allerdings auch erste Rostschäden auf. Bemerkungen bezüglich hygienischer Bedenken wurden mit einem erstaunten „Wer trinkt denn Wasser aus einer Solaranlage? Das wird doch nur zum Duschen verwendet“, zerstreut.

Alte Anlagen renovieren

Zusammen mit Prof. E. K. Boronbaev vom *Kyrgyz Institute for Architecture and Construction*, einer Universität in

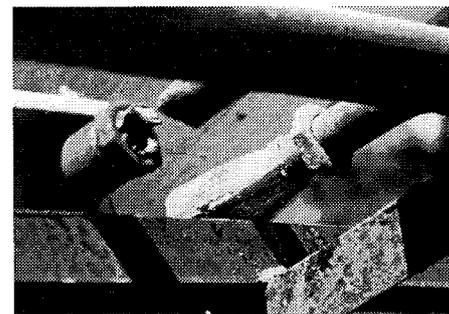


Abb. 2: Um die Funktion des restlichen Solarsystems zu sichern, werden die Anschlüsse der durchgerosteten Kollektoren zugeschweißt oder durch Holzstopfen verschlossen.

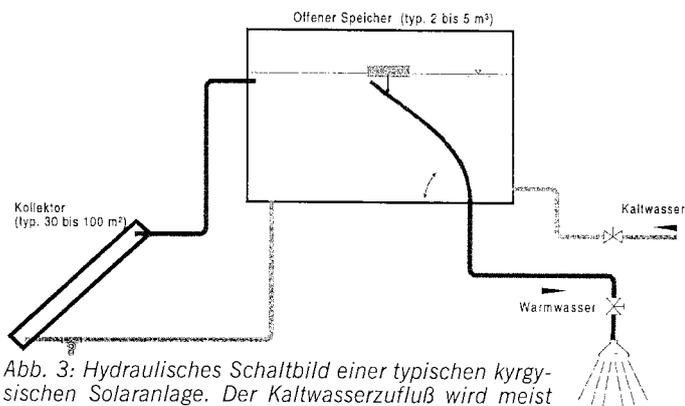


Abb. 3: Hydraulisches Schaltbild einer typischen kyrgy-sischen Solaranlage. Der Kaltwasserzufluß wird meist per Hand bedient. Sinkt der Wasserspiegel im Speicher unter die Höhe des Zuflusses des Kollektorvorlaufs, kommt der thermosiphonische Kreislauf zum Erliegen.

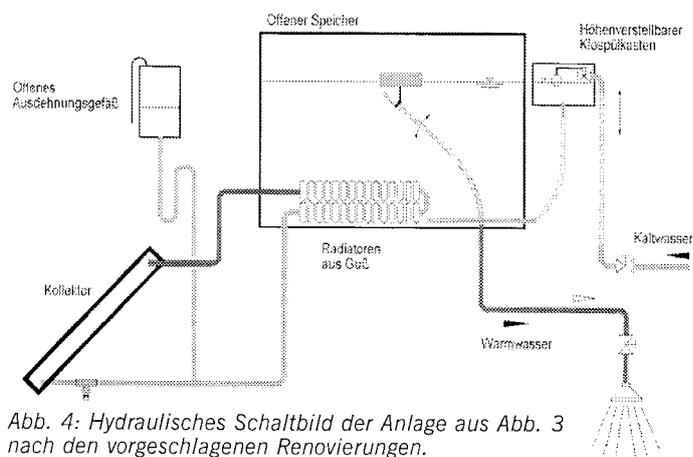


Abb. 4: Hydraulisches Schaltbild der Anlage aus Abb. 3 nach den vorgeschlagenen Renovierungen.

Alle Grafiken: Ralf Orths

Bishkek, wurde eine Renovierungsstrategie zur Rettung der zahlreichen Solarsysteme in Kyrgyzstan entwickelt. Randbedingung war ein möglichst geringer Investitionsaufwand.

Abb. 4 zeigt das Hydraulikschaema eines solchermaßen fortentwickelten Solarsystems. Im Zentrum steht die hydraulische Trennung von Kollektor- und Speicherkreislauf. Ein gebrauchter Guß-Radiator wird als Wärmeübertrager in den unteren Speicherbereich gelegt. Das offene Ausdehnungsgefäß, z. B. ein Metallimer, begrenzt den Sauerstoffeintrag in den Kollektorkreislauf auf ein Minimum.

Die Kaltwassernachspeisung wird über einen höhenverstellbar angebrachten Klopfpülkasten sichergestellt. Neben dem Komfortgewinn, den Kaltwasserhahn nicht mehr per Hand betätigen zu müssen, ist somit sogar eine Regelbarkeit des Systems gegeben: Je nach Wetter und Warmwasserbedarf kann der Spülkasten beispielsweise niedriger gehängt werden, so daß zumindest eine kleinere Wassermenge noch das Nutztemperaturenniveau erreicht.

In einem späteren Schritt wäre es sinnvoll, den Solarkreislauf mit Frostschutzmittel zu befüllen. Das große Kollektolvolumen (ca. 4,5 l/m²) führt aber bei ei-

ner 100 m² Kollektoranlage allein für den Frostschutz zu im Moment nicht aufbringbaren Kosten von rund 2.000 DM.

Solaranlage als Statussymbol

Im Augenblick werden in Kyrgyzstan keine neuen thermischen Solarsysteme installiert. Zwar wären in den zahlreichen brachliegenden Metallverarbeitungskombinaten Produktionskapazitäten für Kollektoren und Speicher vorhanden, auch der Preis für ein einfaches Einfamilien-Solarsystem aus heimischer Produktion, wäre nach westlichen Maßstäben mit gut 1.000 DM nicht allzu hoch. Der bei bisherigen Lebensdauern von drei bis fünf Jahren schlechte Ruf der Solartechnik sowie die niedrigen Energiepreise schrecken potentielle Käufer allerdings nachhaltig ab.

Nach Einschätzung der Mitarbeiter von KUN könnte die Verbreitung im Augenblick am ehesten über einen anderen Weg erfolgen: wenn der Besitz importierter Systeme auf westlichem Technologiestandard für die neue Oberschicht zu einem Statussymbol wird. Nach und nach könnten dann immer mehr Teile im eigenen Land produziert und die Solarsysteme auf mittelasiatische Bedingungen angepaßt und vereinfacht werden. Zentra-

les Markthemmnis bleiben aber die niedrigen Energiepreise.

So bleibt als wenig tröstendes Fazit, daß die solarthermischen Aussichten in Kyrgyzstan zwar im Prinzip hervorragend, auf mittlere Sicht aber als eher trübe einzuschätzen sind. Etwas besser sieht es vielleicht für die Rettung der bestehenden Systeme aus: hier ist eher Engagement als finanzieller Mitteleinsatz erforderlich. Die Installation der eingangs erwähnten Solaranlage westlichen Standards war sicher ein erster Schritt. Bereits während der gemeinsamen Montage konnte das gegenseitige Verständnis für solares Handwerk deutlich vertieft werden. Fest vereinbart ist, die solarwissenschaftliche Zusammenarbeit zwischen den Universitäten Bishkek und Marburg über einen StudentInnenaustausch zu intensivieren.

Klaus Vajen, Ralf Orths, Erkin Boronbaev

Über die Autoren:

Dr. Klaus Vajen ist wissenschaftlicher Assistent in der Forschungsgruppe Solarenergie am Fachbereich Physik der Universität Marburg. Dipl.-Ing. Ralf Orths ist Geschäftsführer und Mitarbeiter der Firma Wagner & Co Solartechnik in Cölbe. Prof. Dr. Erkin K. Boronbaev ist Hochschullehrer am Kyrgyz Institute for Architecture and Construction.

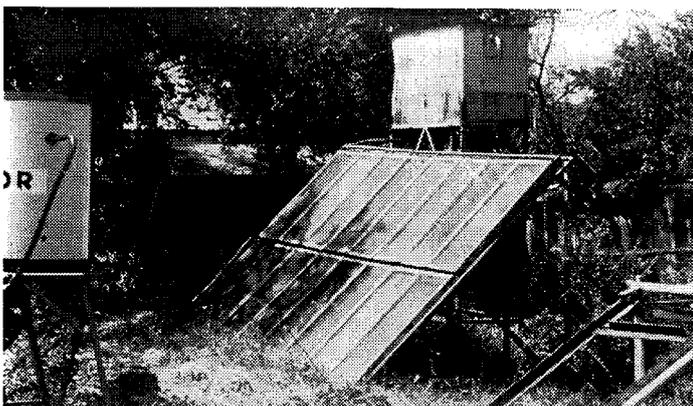


Abb. 5: Auf dem Experimentiergelände des State Project KUN sind rund 20 verschiedene thermische Solarsysteme mit einer Gesamt-Kollektorfläche von rund 400 m² installiert. Keine der Anlagen ist noch funktionsfähig, experimentelle Untersuchungen sind wegen Geldmangels nicht mehr möglich.

Alle Bilder: Klaus Vajen

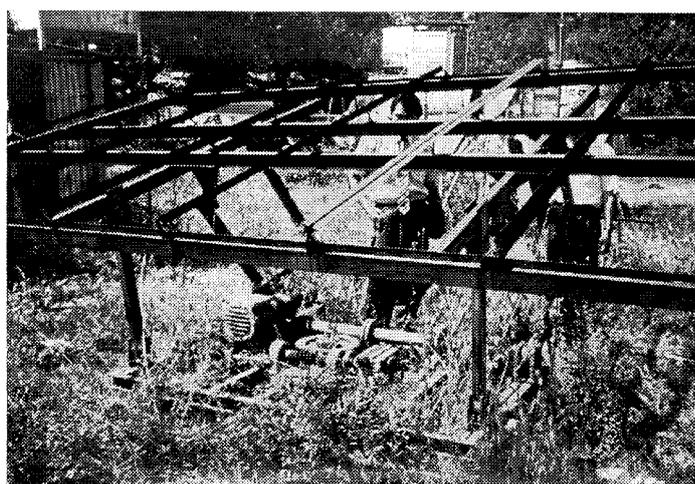


Abb. 6: Glanzstück der Ausstattung von KUN war ein zweiachsig nachführbarer Kollektorteststand. Auch er ist seit längerem außer Betrieb.