

C A M P
CENTRAL-
A S I A N
MOUNTAIN
PARTNERSHIP
338, Frunze st.
720011, Bishkek
Kyrgyz Republic

Energieeffizienz, setzt Energien Frei

Schlussbericht der Oekofacta GmbH, Ruedi Kunz, über die Arbeiten vom 24.4.04 bis 12. 05. 04 in Tadjikistan

Vorgeschichte

Theorie an der Uni

Praxis und Theorie auf den Baustellen

Weiteres Vorgehen

OEKOFAC TA GmbH
RUEDI KUNZ
Rankhofstrasse 26
CH-6006 Luzern
S W I S S
oekofacta@bluewin.ch
ab 1.8.04
www.oekofacta.com
ruedi@oekofacta.com



Workshopteam von Tadjikistan

Inhaltsverzeichnis

- 1. Einleitung**
- 2. Auftrag**
- 3. Theorieblock**
- 4. Das Workshopteam**
- 5. Die Baustellen**
 - 5.1. Ausgangslage**
 - 5.1.1. Baustelle 1**
 - 5.1.2. Isolationen**
 - 5.1.2.1. Boden**
 - 5.1.2.2. Fassade Strassenseite Ost**
 - 5.1.2.3. Fassade Nord**
 - 5.1.2.4. Deckenisolation**
 - 5.1.2.5. Fenster**
 - 5.1.2.5. Türe**
 - 5.2. Baustelle 2**
 - 5.2.1. Boden**
 - 5.2.2. Boden Anbau**
- 6. Forschung und Entwicklung**
- 7. Schlussbemerkungen**
- 8. Persönliches Schlusswort**

1. Einleitung

Vor drei Jahren wurde in Kirgistan eine Energiestudie im Auftrag von CAMP und der finanziellen Unterstützung durch den Energiefond der Stadt Basel durchgeführt, die klar hervorhob, dass Energieeffizienz das einfachste und günstigste Energiepotential hat. Auch, dass es wenig Sinn macht, neue Kraftwerke ohne die Effiziente Nutzung der Energien, bereit zu stellen. Im Frühjahr 2002 wurde daraufhin an der Fachhochschule beider Basel, Institut für Energie (FHBB,ife) unter der Leitung von Prof. A. Binz eine Diplomarbeit [2] von drei Studenten des Nachdiplomstudienganges als Energieingenieure durchgeführt. Im Sommer 2002 erhielt Oekofacta GmbH, Ruedi Kunz den Forschungs- und Entwicklungsauftrag [3], neue Möglichkeiten und Dämmstoffe zu entwickeln und deren Tauglichkeit zu prüfen. Im Herbst 2002 wurde an der KGUSTA (Kyrgiz University of Statik, Transport and Architektur) unter der Leitung von Professor E. Boronbajev. Ein Theorie- und Praxisseminar durchgeführt.

Prof. A. Binz von der FHBB,ife, hielt dabei den Theorieteil und Ruedi Kunz von der Oekofacta GmbH, das Praxisseminar [4+5]. Im Jahre 2003 wurden daraufhin 6 Ingenieure und Studenten der KGUSTA, im Auftrage von CAMP, während 9 Wochen intensiv, von Oekofacta GmbH, Ruedi Kunz geschult [6]. Im Winter 2004 wurde an der TTU,S&A unter der Leitung von Prof. Suleimanov das selbe Projekt auch in Tadschikistan von CAMP vorgestellt. Dazu wurde Prof. Boronbajev von der KGUSTA eingeladen, der das bisher in Kirgistan geleistete der Zuhörerschaft vorstellte. Das rege Interesse an diesem Projekt auch in Tadschikistan, bewog CAMP, auch hier einen Schritt weiter zu gehen und auch hier die Initialphase mit einem Theorie und Praxisworkshop zu starten.

2. Auftrag

Der Auftrag lautet: Unterstützung der Initialphase des Energieprojektes in Tadschikistan, indem an der Tadjik Technikal University, 10 Akademican Rajabovs Street, Faqculity of Construction & Architecture, 17/2 Nazerkoev Street, unter der Leitung von Prof. A. A. Suleimanov (TTU,S&A), ein eintägiges Theorieseminar und anschliessend ein

zehntägiger Praxisworkshop in der Gemeinde **Tshormaghsakoni Tadjik**, etwas Ausserhalb von Dushanbee in Voralpinem Dorf an 2 Objekten, durchgeführt wird. Auch ist zu Bestimmen, wie das Projekt sich weiter entwickeln soll und welche Forschungs- und Entwicklungsarbeit in naher Zukunft hier geleistet werden soll.

3. Theorieblock

Etwa 40 Leute nahmen am 27. 04.04 an der TTU,S&A, am Theorieblock teil. Die Zuhörerschaft bestand, aus einem Teil des Lehrkörpers, der Uni, einigen ausgewählten Studierenden, einigen Aspiranten, Vertreter einiger NGO's und Hilfswerken, sowie ausgewählte Handwerksmeister aus verschiedenen

Regionen des Landes. Da waren aber auch einige Altgediente Professoren von der Uni.

Also ein sehr gemischter Haufen, von völlig unwissenden aber auch von erhabenen Fachwissen. Schwere Aufgabe, hier einen Vortrag zu halten. Also versuchte ich es mit Fragen und

Antworten, wobei sich die Professoren ins Zeug legten und die Aussagen, eher ihnen spezifisch aus vielen. Nach dem Mittagessen, ging ich auf einige Entwicklungen der Konstruktionen ein und

danach war noch eine rege Diskussion. Ca. um 15 Uhr wurde die Veranstaltung beendet und wir dislotzierten zu unserem Feldeinsatzort.



Zuhörerschaft des Theorieblocks

4. Das Workshopteam

Das von CAMP zusammengestellt Workshop Team bestand zum einen aus Professor Suleimanov und 3 seiner Aspiranten, sowie aus 4 Handwerksmeistern aus verschiedenen Gebieten von Tadjikistan, zum anderen aus regionalen Handwerksmeistern und ortsansässigen Hilfskräften, sowie die Bauschaften. Eine sehr effiziente Konstellation bildete sich, zum einen aus dem Hochschulwissen, das endlich mal Praxiserfahrung sammeln konnte, zum anderen die Handwerker, die von den

Kopfwerkern profitieren konnten. Ab dem 3. Tag war auch ein Ingenieur von CARITAS mit in der Gruppe und bereicherte diese mit seinem Fachwissen. Es ergaben sich sehr rege Fachdiskussionen und auch einen intensiven Kulturaustausch fanden sich die Leute aus ganz Tadjikistan und auch durch meine Präsenz. Dank der guten und interessanten Gruppenzusammenstellung, ging der Kurs, reibungslos und fachlich relativ gut über die Bühne. Zum Glück haben wir keine Unfälle zu verzeichnen.

5. Die Baustellen

5.1. Ausgangslage

Das Dorf Tshormaghsakoni Tadjik ist eine halbe Autostunde von Dushanbe in Voralpinem Gebiet auf rund 1500 m. ü. M.

Als erstes fällt die Extrem grosse Bodenerosion offensichtlich auf. Um das Dorf zu erreichen, führt der Unbefestigte

Weg zuerst durch ein Bachbeet, das zur Regen und Schneeschmelzzeit fast nicht durchquert werden kann. Eine neue Brücke ist geplant und bereits angefangen worden. USAID, CARE und weitere Organisationen helfen der Gemeinde, diese Brücke zu erstellen.

Die Winter sind in dieser Gegend und auf dieser Höhe nicht ganz so tragisch wie im Pamir. Alle Häuser haben praktisch keine Dämmung. Die Fenster sind meist Einfachverglast und die Türen sehr undicht konstruiert. Die Öfen zur Beheizung der Räume sind extrem ineffizient. Das Effizienzpotential ist sehr gross, 60 bis 80 % des Gesamtenergiebedarfes könnte mit einfachen Verbesserungen leicht erreicht werden. Die Energiesituation ist der

Kirgisischen sehr Ähnlich. Auch Tadjikistan verfügt über relativ viel Elektroenergie die aus Wasserkraft gewonnen wird. 2 Gigantische Wasserkraftwerke wurden noch zur Sowjetzeit begonnen und werden wahrscheinlich nicht fertig gestellt, da die Mittel dafür kaum organisiert werden können. Heute fällt fast in Jedem Dorf täglich mehrmals die Stromlieferung aus. Kohle ist relativ teuer. Der grosse Energiebedarf wird vorwiegend aus Kuhdung und Holz gedeckt, wobei Holz sehr wenig zur Verfügung steht. Viele Gebiete Tadjikistans haben keinen oder sogar negativen Holzzuwachs. Beide Gebäude wurden in einer Dorfversammlung von der Bevölkerung ausgewählt.

5.1.1. Baustelle 1

Das erste Haus das wir Isolieren wollen liegt im Dorfzentrum, hart an eine Strasse gebaut mit einer Anschlusswand, die die Strasse vom grosszügigen Innenhof durch ein Tor trennt. Das Gebäude ist in Stampflehm- bautechnik (Piseé) erstellt worden. Offensichtlich handelt es sich um ein relativ altes Gebäude. Das Baujahr konnte nicht bestimmt werden. Das ganze Bauwerk hat 4 Zimmer und dient als eine Art von Alterswohnungen. Unser Auftrag besteht lediglich das zur Strasse hingewendete Zimmer zu Dämmen. Die Architektur des ganzen Objektes ist eine typische Konstruktion für dieses Gebiet von Tadjikistan. Alle Zimmer sind Südseitig orientiert. Das heisst, dass die Fenster alle nach Süden zeigen. Ein Vordach beschattet diese im Sommer und

Der Boden besteht aus verdichtetem Lehm. Alle Wände aus Stampflehm und die Decke ist eine Holzbalkendecke mit

lässt im Winter das Sonnenlicht in den ganzen Raum eindringen.



Das Objekt, wo das Zimmer ganz rechts isoliert werden soll

Bretterschalung aufgesetzt. Darüber sind ca. 2 cm Schilfrohr und 4 cm Lehm. Die sowjettypische „Schiefer“ Eindeckung war früher sicherlich in Lehm gehalten.

5.1.2 Isolationen

In Absprache mit dem Bauherrn wurden folgende Isolationen geplant:

5.1.2.1 Boden

Der alte Lehmboden wurde 18 cm abgetragen und ausgeebnet. Danach wurde mit einem Stampfer die Oberfläche wieder verdichtet. Eine Wanne aus Dachpappe wurde sauber verschweisst, um aufsteigende Feuchte in die Isolation zu verhindern. Nun versuchten wir Porenbeton herzustellen, doch stellte es sich heraus, dass der angelieferte Kalk, kaum oder gar nicht mit Wasser reagierte. So mussten wir diese Übung um einen halben Tag verschieben, bis reaktionsfähiger Kalk zur Verfügung stand. Die Rezeptur für den Porenbeton ist:

1.1 Kg	Aluminiumpulver
280 Kg	Zement
40 Kg	Kalk
80 Kg	feiner Sand
200 Kg	Wasser

Mit dieser Rezeptur erreichen wir, nach dem Trocknungsvorgang ein spezifisches Gewicht von ca. 420 kg/m^3 . Als erstes wird der Kalk in dem Wasser gelöscht. Erst wenn sich die Kalkschlämme Knollenfrei aufgelöst hat und wieder erkaltet ist, sollen die anderen Zusätze beigegeben werden. Eine zu hohe Temperatur übersteigert den Porenbildungsprozess und kann dazu führen, dass die Poren in sich zusammenfallen. Idealerweise haben die Handwerker eine Kalkgrube, wo sie

mehrmonatige Kalkschlämme pflegen. Diese lange Zeit gelöschter Kalk ist ideal für Porenbeton, aber auch für abriebfeste Farben und Verputze. Ich empfehle jedem Handwerksmeister, sich eine Kalkgrube anzulegen, denn dadurch erhalten seine Farben und Putze viel höhere Abriebfestigkeit und Beständigkeit. Als nächstes werden die Komponenten Zement, Sand und Alupulver gründlich vermischt. Nun wird dieses Gemisch der Kalkschlämme beigegeben. Gutes Verquirlen ist Voraussetzung für einen Erfolg. Sie haben nach diesem Mischen maximal 10 Minuten Zeit, um diese Brühe in die Dachpappenwanne einzufüllen, denn danach beginnt bereits die Reaktion und diese Masse beginnt sich aufzuporen. Je nach Aussentemperatur und Massetemperatur dauert dieser Vorgang zwischen 20 Minuten und einer Stunde, bis sich die Masse Verdreifacht. Es werden aus 4 cm Flüssigmasse, 12 cm Porenmasse. An unserem Kurs hatten wir Idealtemperaturen. Bei Aussentemperaturen unter 10 Grad Celsius sollte kein Porenbeton hergestellt werden. Auch ist darauf zu achten, dass die Nachttemperaturen während den ersten 3 Tagen nicht unter die Nullgradgrenze fallen, ansonsten ist die neue Dämmung zu schützen.



Dachpappenwanne auf Lehmboden



Porenstruktur



Schnitt durch den Boden

Lehm und Zementboden

Über diese Porenbetonisolation muss eine Dachpappe sauber verklebt werden, um Feuchtigkeit, ob Flüssig oder Dampfförmig, von Oben abzudichten. Darüber haben wir im hinteren Teil des Raumes einen Lehmüberzug nach folgender Rezeptur erstellt:

8 Teile	Lehm
4 Teile	Sand
1 Teil	Sägemehl
sehr wenig	Wasser

Diese, gut gemischte Masse, wird eingetragen und verstampft, dann streut man ein wenig Sand und Wasser auf die Oberfläche und verreibt diese, bis sie eine glatte Oberfläche bildet. Nach ein paar Tagen ist der Boden genügend hart, um begangen zu werden, doch rechnen wir pro cm Überzug mit einer Austrocknungszeit von einer Woche. Das heisst in unserer Anwendung, dass erst in 7 Wochen dieser Boden seine Gleichgewichtsfeuchtigkeit erreicht hat und dadurch erst in 7 Wochen der Boden gestrichen oder mit Linoleum belegt

5.1.2.2 Fassade Strassenseite/ Ost

Als erstes wurden Befestigungsdübel in die Lehmwand eingemörtelt. Nachdem der Lehmörtel ausgetrocknet war, wurde eine Horizontallattung und darüber eine Vertikallattung montiert. Darauf wurde mit feinen Holzlättchen als Putzträger angenagelt. Gleichzeitig wurde die

werden darf. Zusätzliche Stabilität gibt es der Oberfläche, wenn diese nach der Austrocknungszeit mit Olifa gesättigt wird. Auch haben sich Fette und Öle dafür bestens bewährt. Alte historische Lehm Böden in Europa wurden mit Ochsenblut behandelt und haben dadurch eine extreme Abriebfestigkeit erlangt. Nach tadjikischer Tradition darf aber Blut nicht im Haus eingesetzt werden, da daraus eine Negativenergie im Hause entstehe. Die Eingangspartie wurde wegen der erhöhten Anforderungen von der Eingangstüre und des Ofens, mit Zementüberzug ausgeführt.

Die Rezeptur ist folgende:

10 Teile	Sand
4 Teile	Zement
1 Teil	Sägemehl
sehr wenig	Wasser

Auch hier gilt pro cm eine Woche Austrocknungszeit einzuhalten, bevor diese Fläche versiegelt wird.

Dämmung in einer Stärke von Durchschnittlich 14 cm, aus Flachsstroh, das mit ungelöschtem Kalkpulver gegen Schädlinge behandelt wurde eingebracht und so gut als möglich verdichtet. Als nächstes wurde ein fetter Lehmverputz, der mit Kurzstrohfasern vermengt wurde, in einer Stärke von ca. 1 cm, appliziert. Als

nächste Schicht haben wir einen Deckverputz aufgetragen. Die Rezeptur war wie folgt:

- 5 Teile Lehm (immer Lehmproben machen, um die Menge nach Gefühl zu bestimmen)
- 5 Teile gesiebter Sand (immer der Bindigkeit des Lehmes anpassen)
- 1 Teil gelöschter Kalk
- 1 Teil Esel Dung (auch Pferdedung eignet sich hervorragend als Armierung)

In den noch nassen Verputz wird ein Gazegewebe eingearbeitet, indem die Gaze leicht an der Oberfläche angeheftet wird, um anschliessend mit einer Kalkschlämme und einem weichen grossen Pinsel in den Verputz eingestrichen zu werden.

Die Kalkschlämme sollte so lange wie möglich eingesumpft worden sein. Je länger die Standzeit im Wasser, desto Abriebfester die Kalkfarbe. Wenn diese im Frescoverfahren, also in den noch feuchten Verputz eingearbeitet wird, so verkieselt sich die Farbe sehr gut mit dem Verputz. Weil wir keinen lange gelagerte Kalkschlämme zur Verfügung hatten, haben wir dieser Schlämme, unter ständigem rühren, Tropfenweise etwas Leinöl beigegeben. Auf ca. 40 Liter fertige Farbe gebe man ca. 0.05 Liter Leinöl bei. Dies macht die Farbe geschmeidiger und hilft auch zur Wasserabweisung und Abriebverfestigung. Eine gute Kalkfarbe, die in den noch nassen Verputz



Fassade mit feinen Holzlatten

eingearbeitet wird kann gut und gerne 50 Jahre bestand haben.



Holzdübel in Lehmwand



Lattenrost



Grundverputz



Gazegewebe als Armierung

Um die neu gedämmte Fassade vor den Witterungseinflüssen zu schützen, wurde ein „Schiffer“ Vordach aufgesetzt. Um Bei Regen Spritzwasser zu vermeiden, haben wir auch am Boden eine Rinne



Fertige Fassade

ausgebildet und mit Kies gefüllt, damit das Wasser nicht Spritzt und sofort abfließen kann.

5.1.2.3 Fassade Nord

Die Nordwand hatte grosse Errosionserscheinungen, doch die Statik ist anhand der Mauerdicke nicht gefährdet. Hier haben wir eine Gleitschalung montiert und mit Strohlehm hinterfüllt. Wichtig ist, dass viel Stroh und so wenig Lehm als nötig eingetragen wird. Den obersten Teil der Wand haben wir ohne Schalung, direkt aufgesetzt und einen direkten Übergang zur Deckendämmung geschaffen. Zwei mal wurde nach dem Ausschalen diese Isolationsschicht direkt mit Kalk gestrichen, da die Oberfläche gut mit Lehm verstrichen wurde.

Achtung, diese Dämmung wird mit grosser Wahrscheinlichkeit in den nächsten Wochen grün werden, da im Stroh sicherlich noch Samentteile vorhanden waren, die nun beginnen zu spriessen, doch das ist kein schlechtes Zeichen, nach dem Abdorren der Pflanzen ist die Konstruktion sehr trocken und isoliert.



Nordfassade vor der Isolation



Strohlehm als Dämmung

5.1.2.4 Deckenisolation

Die Deckenkonstruktionen in tadjikischen Häusern verlieren am meisten Energie und sind meistens am einfachsten und günstigsten zu dämmen. Wir haben beim unserem Objekt lediglich die ca. 5 cm Lehmschicht weggenommen und mit zusätzlich ca. 15 cm Flachstroh, das mit ungelöschtem Kalkpulver gegen Schädlinge behandelt wurde, aufgefüllt.



Isolation und Kaminausrollung

Anschliessend haben wir den alten Lehm mit sehr wenig Wasser wieder aufgetragen und darüber nochmals eine ca. 4 cm dicke Schicht aus Stroharmiertem fettem Lehm aufgetragen. Um den Kamin haben wir eine Aussparung gemacht und diese mit Porenbeton aufgefüllt.



Überzug auf gedämmte Fläche

5.1.2.5 Fenster

Das alte desolate Fenster mit Einfachverglasung wurde ersetzt durch ein neues mit Doppelverglasung. Der Scheibenabstand beträgt etwa 45 mm, was als oberstes Limit gilt, um eine Eigenzirkulation der Zwischenraumluft zu vermeiden, was zu einer gravierenden Verschlechterung der Dämmwirkung bei Doppelverglasungen führen würde. Die Gläser wurden nicht wie hier üblich, einfach mit Holzleisten eingesetzt, sondern mit einer Mischung aus Mehl und Leinöl, die zu einem dicken Brei vermischt wurden, eingeklebt und zusätzlich mit den

üblichen Holzleisten fixiert. Diese Methode ist sicherlich um einiges besser, als die normale Art der Scheibenmontage. Doch ist immer noch ein Forschungs- und Entwicklungsaufwand nötig, um die Situation der Fenster adäquat den Klimatischen- und Energetischen Bedürfnissen anzupassen. Um anfallendes Regenwasser nach Aussen abzuleiten, wurde auch ein neuer Fenstersims aus Sand/Zementmischung erstellt.



Neues Fenster



Türdichtung

5.1.2.6 Türe

Die alte Türe wurde, ein wenig energetisch verbessert, indem Aussenseitig eine Doppellage Baumwollflies angebracht wurde und mit einem Kunstleder, wie hierzulande üblich verkleidet. Ein neues Schloss wurde ebenfalls eingesetzt. Es

wurde keine neue Türdichtung eingesetzt, da uns die Zeit dazu fehlte. Grundsätzlich ist auch hier zu erwähnen, dass bei den Türen, wie bei den Fenstern auch noch neue Lösungen zu suchen sind.

5.2 Bau 2

Die 2. Baustelle liegt etwas erhöht oberhalb des Dorfes und ist eingebettet in schöne, Schattenspendende Bäume. Der Baukörper zeichnet sich durch eine ältere Bausubstanz, die auch ganz der Tradition verpflichtet, erstellt worden ist. Später ist offensichtlich ein Zimmer angehängt worden, bei dem alle Traditionen vergessend, Dünnwandig aus gebrannten Backsteinen und grossflächiger Einfachverglasung, auch nach Osten, ein vernünftiges Isolieren, fast nicht möglich ist. Der Boden im Hauptraum ist lediglich ein Brettverschluss, wo die Kälte unterlüftet in den Wohnraum eindringen musste.



Ansicht Südseite Objekt 2

5.2.1. Boden

Hier haben wir in Zusammenarbeit mit Prof. Suleimanov Spezielle Lösungen gesucht, die noch nicht zu den Standardlösungen gehören, aber dem Verständnis für Dämmungen sicherlich dienlich waren. So wurden die Felder zwischen den Trägern unterschiedlich gedämmt. Zum einen wurden Strohwickel trocken zusammengebunden und zwischen die Metallträger eingeklemmt. Zum anderen, wurde kurzes Flachstroh in Gaseschläuche eingefüllt und gepresst. Diese Schläuche wurden auch zwischen die Balken eingespannt. Beide Konstruktionen wurden mit ungelöschtem Kalkpulver behandelt, um Schädlingen, das Leben in der Dämmung zu erschweren. Drähte und Latten verhindern das Herunterfallen dieser Dämmung. Anschliessend wurde von unten eine Lehmschicht appliziert. Auf dem Wohnraumboden wurde ein neuer Lehm Boden mit der gleichen Rezeptur wie im Bau 1 Beschrieben eingebracht.



Bestehender ungedämmter Boden



Dämmung mit Strohwürsten



Eingesetzte Strohwürste



Trockene Strohdämmung an der Decke

5.2.2 Boden Anbau

Hier wurde auch ein Porenbeton in der gleichen Art und Weise wie im Bau 1 eingesetzt. Der Hausbesitzer will auch die Rückwand und die Decke zusätzlich noch Isolieren. Auch wurde Vorgesehen und

Besprochen, wie der Ofen effizienter gestaltet werden kann. Auch diese Massnahme will der junge Bauherr noch vor Wintereinbruch realisieren.

6.0 Forschung und Entwicklung

Da CAMP einen Betrag für die Forschung und Entwicklung bereit hat, um diesen hier in Tadjikistan einzusetzen, ist anhand der engen Budgets, wichtig sich auf einen einzelnen Forschung + Entwicklung (F+E) Auftrag zu konzentrieren. In Absprache mit Prof. A. A. Suleimanov und seinem Team, sowie mit Regula Imhof, der Geschäftsleiterin von CAMP, soll der F+E Betrag vollumfänglich in eine Temporäre Bodendämmungen für die Kalten Böden, einfließen. Dabei soll eine Dämmplatte entwickelt werden, die nicht mit der Konstruktion verbunden wird, sondern lediglich auf die bestehenden Böden in einer Dämmstärke von Minimum 50 mm und Maximal 100 mm stark sein soll. Diese Dämmplatte soll auch so weit wie möglich, aus regional unterschiedlichen Materialien gefertigt werden können. Auch ist wichtig, dass für die Herstellung einfachste Technik zur Anwendung kommen soll. Wenn in den Herstellungsprozess, auch Frauenarbeit integriert werden kann, so ist das ein Zusätzlicher Vorteil für das Produkt. Diese Dämmplatte, soll so sauber aneinander fügbar sein, dass keine Unterschiede in der Höhe gegenüber der nächst folgenden Platte entstehen. Das Format sollte in etwa 75 cm breite aufweisen und eine Länge von Idealerweise 190 bis 220 cm sein. Somit könnten diese Platten auch Einzel als Schlafunterlagen dienen, aber auch Zusammengefügt als Ganze Bodenflächen- Dämmung nützen. Diese Art des Wohnens, das in Südostasien sehr verbreitet ist (Tatamy) und mit der Kultur in Zentralasien vereinbar sein könnte, würde die wichtigsten Gesundheitlichen Probleme (Unterleibserkrankungen) um einiges entschärfen. Dafür bräuchte es keine Baulichen Massnahmen, denn diese

Matten könnten einfach auf die bestehenden Böden Aufgelegt werden und von Zeit zu Zeit an der Aussenluft wieder getrocknet werden. Idealerweise können diese Platten beidseitig verwendet werden, so dass immer eine Seite zur Warmseite ist und dadurch wieder gut Austrocknen könnte. Zwei Wochen Später kehrt man diese Platte, damit die untere Feuchte Seite wieder nach oben austrocknen kann, dann geht diese Dämmplatte für einen Tag an die Sonne. Ideal wäre auch, wenn die Leute diese Platten Ihren Bodenmassen anpassen könnten. Auch hier ist zu erwähnen, dass Schafwolle als Material nicht ideal ist, da wir noch keinen biologischen Mottenschutz für die Verwendung der Wolle als Dämmstoff haben.

Das Team um Suleimanov scheint mir, hat die Aufgabenstellung begriffen, so dass ein allfälliger F+E Auftrag, für dieses Team als Lösbarer Auftrag angenommen werden kann.

Zusätzlich ist aber nicht zu Unterschätzen, dass wenn dieses Team es schafft, ein gutes einsatzfähiges Produkt, aus regionalen Materialien mit einfacher Herstellungstechnik zu realisieren, die Akzeptanz der Bevölkerung für so ein nicht Traditionelles Produkt, eine Markteinführung sehr erschweren wird. Zu Bedenken ist auch, dass wir damit in die Intimsten Bereiche der Leute eingreifen, indem wir ihren Lebensraum in unmittelbarer Umgebung verändern und dadurch auch Ihre Lebensgewohnheiten beeinflussen. Die Tradition ist, dass die Leute alle ohne Schuhe die Wohnräume betreten, was eine solche Temporärdämmung, eher Bevorzugt. Um

die Hindernisse einer möglichen Nichtakzeptanz zu vermindern, wäre meines Erachtens eine Marktbefragung vorgängig zu machen. Doch Vorsicht,

diese Resultate sind immer im Kontext der Tradition der Bevölkerung zu werten.

7. Schlussbemerkungen

Es war meines Erachtens ein sehr wertvoller Kurs. Der Wissenstransfer ist im Wesentlichen vermittelt und ich habe das Gefühl, dass diese Leute die Grundzüge des Dämmens mit regionalen Dämmstoffen, mehrheitlich aus der Natur, verstanden und akzeptiert haben. Die zunehmende Verschärfung der Energieproblematik auch von Tadjikistan, scheint allen klar geworden zu sein. Die interessante Zusammenstellung der Workshop Teams kann CAMP nun mannigfaltig einsetzen.

Der Wissenstransfer an die lokalen Mitarbeiter und die Dorfbevölkerung ist auch auf breite Akzeptanz gestossen.

Es stand uns auch genügend Zeit zur Verfügung, um einige lehrreiche Experimente durchzuführen. Zum Beispiel haben einige, die bei uns bekannten Schilfrohmatten, in Handarbeit fertigen gelernt. Auch konnten Konstruktionsmuster von Strohlehmwickeln erstellt werden. Einige Verputzmuster und einige Experimente mit Porenlehm ergänzten die Schulung.

Allgemein ist festzuhalten, dass Tadjikistan über sehr heikle Ökologische Gebiete verfügt (Pamir/ Murgab). In diesen Gebieten sind sehr wenige Organische Dämmstoffe vorhanden und diese sollen wirklich nur als Dämmstoff genutzt werden, wenn eine Gesamtökologische Betrachtung durchgeführt wurde. In solchen Gegenden empfehle ich eher den Weg mit Porenbeton als Lösungsansatz zu wählen.

Isolieren ja, aber nicht um jeden Preis. Im Pamir gibt es Dörfer, die Architektonisch so Wertvoll sind, dass keine Aussendämmungen an den Fassaden gemacht werden dürfen.



Schützenswerte Architektur des Pamirhauses, bitte nicht Aussen isolieren



Schützenswertes Dorfbild, bitte nicht Aussen isolieren!

Die tadjikischen Öfen sind noch mal schlechter als die schon sehr ineffizienten kirgisischen. Hier ist ein Forschungs- und Entwicklungsbedarf von Nöten. Diese billigen Metallöfen können einfach keine Wärme speichern und ich bin davon überzeugt, dass wir gute Lehmöfen fertigen könnten, die ein Mehrfaches an Wärmeleistung erzeugen und Wärme auch viel besser speichern könnten. Das Oekofacta Team verfügt über einen Hafnermeister, der auch das Nachdiplomstudium als Energieingenieur an der FHBB absolviert hat und in Zusammenarbeit mit dem Team von und mit Suleimanov, eine ideale Forschungs- und Entwicklungsgruppe bilden könnte, die wahrscheinlich innert einem Monat, die Ofengeschichte um einen riesigen Schritt weiter bringen könnte.

Den Forschungs- und Entwicklungsauftrag für eine Art von Tatamy empfehle ich an der Gruppe Suleimanov zu erteilen, empfehle aber, regelmässige Kontrollen der Arbeiten, damit sie auch die Sicherheit des Auftraggebers hinter sich wissen und dass die Entwicklung auch den Vorstellungen von CAMP entsprechen wird.

Um die Tadjikische Gruppe weiter auszubilden empfehle ich, Professor A. A. Suleimanov und seine 3 Aspiranten, an dem Workshop im September im Cuy- Oblast in Kirgistan teilnehmen zu lassen. Zum einen, wegen des grossen Lerneffektes für Neubauten, zum anderen wegen der Zusammenarbeit mit Prof. E. Boronbajev von der KGUSTA und Armin Binz von der FHBB in der Schweiz.

Gedämmte Häuser müssen gelüftet werden – eine neue Anforderung an die BewohnerInnen. Waren sich die Leute gewohnt, dass es ihnen durch die Häuser zieht, müssen sie lernen, dass gut gedämmte Häuser regelmässig gelüftet werden müssen. Durch die Anwendung von Dampfdichtungen, wie Dachpappen, sind die Bauten sehr dicht geworden, so dass das Benutzerverhalten auch den neuen Gegebenheiten angepasst werden soll. Dazu gehört das Lüftungsverhalten, denn durch zu wenig Lüften entstehen sehr viele Bauschäden.

8. Persönliches Schlusswort

Energieeffizienz setzt Energien Frei. Unter dieser Prämisse stand der Workshop und allen Beteiligten wurde klar, dass Energieeffizienz nicht ein Ding des Sparens ist, sondern ein Gewinn für alle. Ich Empfehle, die Kommunikation des Effizienzprojektes in Zukunft mehr auf den Gewinn für die Bevölkerung und Natur zu lenken, anstatt immer von sparen zu sprechen.

Es gibt noch sehr viel zu tun, um das Wissen der Energieeffizienz zu verbessern und zu verbreiten. Dringend empfehle ich, eine Internationale Zusammenarbeit, da viele Einzeltäter irgendetwas machen und diese Arbeiten nicht koordiniert werden. Die Probleme der Energieeffizienz in der Entwicklungszusammenarbeit sind bis heute noch nicht richtig thematisiert. Doch wenn Haushalte bis zu 50% ihres Haushaltbudgets richtiggehend verheizen, so ist Energieeffizienz eine der wichtigsten Massnahmen um diese Situation zu entschärfen. Auch sollen diese Massnahmen in einem grösseren Kontext gesehen werden, denn die Probleme sind von Rumänien bis Wladiwostok in etwa die gleichen, denn die ehemaligen Sowjetstaaten haben nie auf Energieeffizienz geachtet. Die Fachhochschule beider Basel unter der Leitung von Prof. A. Binz, will sich dieser Aufgabe annehmen und mit den verschiedenen Hochschulen zusammenarbeiten. Wichtig erscheint mir, dass alle Player hier Zusammenwirken. Oekofacta GmbH, will soweit wie möglich ihren Beitrag leisten, um diese Kooperationen zu fördern.

Ich danke allen Beteiligten für das Ermöglichen dieser konstruktiven Zusammenarbeit. Besonderen Dank verdient das ganze **CAMP Team** für die Finanzierung und Durchführung dieses Projektes. Herzlichen Dank auch an Prof. A. A. Suleimanov und seinem Team. Den Kursteilnehmer danke ich für das aktive Mitgestalten, dem Übersetzer Sami Deutsch/Tadjikisch habe ich oft bis weit in die Nacht hinein überbeansprucht, dafür möchte ich mich ganz herzlich Entschuldigen und einen ganz besonderen Dank verdienen unsere Gastfamilien, die uns wirklich Fürstlich oder eben Tadjikisch verwöhnten, ganz besonders danke ich den Frauen dieser Gastfamilien, die ständig im Hintergrund extrem viel wirkten, um uns zu Verwöhnen.

OEKOFAC TA GmbH
Ruedi Kunz