

Healthcare-Centre Mondikolok – Eine südsudanesische Gesundheits- einrichtung aus Holz und Lehm

Das Projekt

Die Realisierung des Healthcare-Centres Mondikolok im südlichsten Teil des Südsudans erfolgte im Rahmen einer Diplomarbeit an der Fakultät für Architektur und Raumplanung der Technischen Universität Wien im Auftrag der österreichischen NGO „Osttirol für Jalimo/Mondikolok“ und erstreckte sich mit Recherche, Planung und Bau über einen Zeitraum von drei Jahren (2012–2015). Der klare und bereits im Erstgespräch vom Projektinitiator geäußerte Wunsch, das Healthcare-Centre als Lehmgebäude aus lokalem Material zu realisieren, stellt im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit eine eher unübliche Position dar, bot jedoch einen optimalen Anknüpfungspunkt für unsere Bestrebungen, gemeinsam mit der Bevölkerung aus lokal verfügbaren und natürlichen Materialien ein Gebäude zu errichten, das sich in das kulturelle und soziale Umfeld einbettet und auch in ökologischer Hinsicht eine Vorreiterrolle einnimmt. Die prozesshafte Ausrichtung des Projekts, ein beidseitiger Wissenstransfer und ein möglicher positiver Einfluss auf die lokale Baukultur stellten dabei wesentliche Punkte dar. Um diesen Ansprüchen gerecht zu werden, war es unumgänglich, bereits vor Planungsbeginn eine umfassende Recherche vor Ort durchzuführen.

Analyse & Potentiale

Im Rahmen einer APD-Studie (=anthropological pre-design study) wurden daher Kultur, Baukultur, traditionelle Bauweisen, Lebensweise, klimatische Bedingungen und Materialverfügbarkeit vor Ort als wesentliche Grundlagen für die darauf folgende Planung erforscht:

Die Baukultur der in der Region Kajo-Keji beheimateten Kuku-People zeichnet sich vor allem durch ein diffuses Wegenetz und verstreut angeordnete, nicht umzäunte, *compounds* aus, die üblicherweise aus mehreren traditionellen Einraumhäusern bestehen, die nach wie vor von den Bewohnern selbst gebaut werden. Der Bautyp dieser Lehmhütten – *tukuls* genannt – wurde über Generationen hinweg den lokalen Bedingungen entsprechend weiterentwickelt, ist somit an die klimatischen Anforderungen (meist ca. 20 - 40°C, viermonatige Trockenzeit und teils intensive Regenzeit) gut angepasst und kann mit dem lokal verfügbaren Baumaterial (Lehm, Gras, Holz und Bambus) und wenig Werkzeug von jedem selbst errichtet werden. Das damit in der breiten Masse der Bevölkerung vorhandene Know-how im praktischen Umgang mit den Baumaterialien ist bemerkenswert.

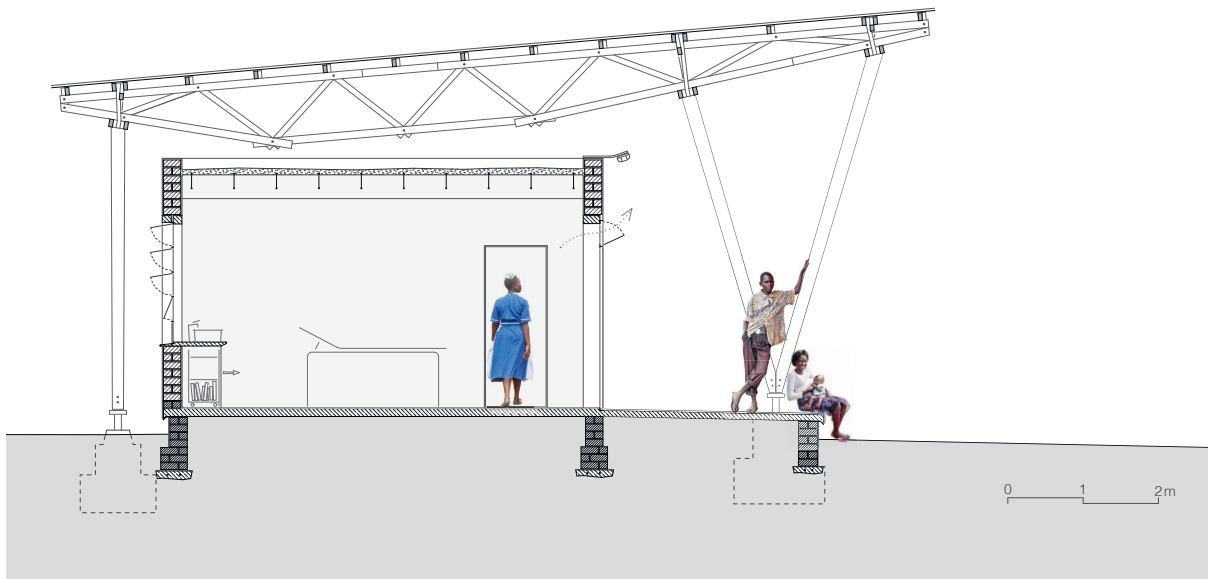
Typischer traditioneller *compound* einer Familie



Foto: Eva Huber

Traditionelles *tukul* mit vorgesetzten Holzstützen





Schnitt durch das Gebäude

Der Grundtypus des *tukuls* – Lehmwände und eine mit lokalem Schilfgras eingedeckte Dachkonstruktion aus Holz oder Bambus – wird durch unterschiedliche Konstruktionsweisen variiert. Die Unterschiede liegen dabei in der Lehmbautechnik der Wände sowie einer möglichen Entkopplung der Dachkonstruktion und haben vielfältige Gründe: Während das von der lokalen Bevölkerung als traditioneller bzw. älter bezeichnete und weniger dauerhafte Prinzip des mit Lehm verschmierten Holz-/Bambusgeflechts zu jeder Jahreszeit realisiert werden kann, wird die neuere Adobe-Bauweise nur dann verwendet, wenn mit dem Bau eines neuen *tukuls* bis zur nächsten Trockenzeit gewartet werden kann – schließlich gibt es in der Regenzeit keine Möglichkeit, Lehmziegel zu trocknen. Eine weitere Variation liegt in der Entkopplung der Dachkonstruktion: Während das Dach bei der ersten der beiden Bauweisen üblicherweise auf die ins Erdreich eingespannten Pfeiler der mit Lehm beworfenen Holzkonstruktion aufgesetzt wird, gibt es bei der „modernerer“ Lehmziegelbauweise unter Umständen Abweichungen. Hier wird die Dachkonstruktion entweder direkt auf die Lehmwände aufgelegt, oder aber auf separate ins Erdreich eingespannte Holzstützen aufgesetzt.

Der Grund für diese Entkopplung des Dachs liegt einerseits in der Möglichkeit, unabhängig von den Lehmwänden einen Witterungsschutz für die Baustelle zu errichten, aber vermutlich auch in einem konstruktiven Ansatz der Termitenkontrolle: Schließ-

lich führen die in der Region Kajo-Keji häufig vorkommenden Insekten zu schadhafte Grasdächern – und somit auch zur raschen Erosion der darunter liegenden Lehmwände. Da alle lokal vorkommenden Spezies zwar in der Erde leben, aber flugunfähig sind, stellen die eingegrabenen Holzstützen zwar weiterhin eine wesentliche Schwachstelle des *tukuls* dar, im Gegensatz zur rundumlaufenden Lehmwand erfolgt jedoch eine Reduktion der potentiellen Angriffsfläche auf eine überschaubare Zahl an Einzelpunkten. Diese können so leichter kontrolliert und schadhafte Holzteile relativ einfach ersetzt werden.

Infolge des starken Termitenproblems – sowie dem Bild einer modernen, westlichen Baukultur und der damit assoziierten und angestrebten westlichen Lebensweise – ist jedoch aktuell eine starke Tendenz zum Bauen mit permanenten Materialien ablesbar: So werden mittlerweile nicht nur größere Gebäude mit gebrannten Ziegeln, Stahlbeton, Hydraform-Steinen, Stahl und Wellblech errichtet, sondern immer öfter auch private Bauwerke als sogenannte *permanent houses* ausgeführt. Die Folgen reichen vom unerträglichen Innenraumklima über ökologische Folgen und den Verlust von lokalem Wissen und Identifikation mit der eigenen Baukultur bis zu sozio-ökonomischen Problemen: Kleinbauern, die es gewohnt sind, Baumaterial einfach im Busch oder am Grundstück zu sammeln, übernehmen sich finanziell durch den Kauf von importierten, industriell gefertigten Materialien oft völlig. Die von Missionaren vor Ort eingesetzt-



Montage der Dachkonstruktion

ten Hydraform-Bausteine stellen dabei aufgrund des hohen Zement-Einsatzes und der damit verbundenen Nachteile keine wirklich sinnvolle Alternative dar.

Bereits in der Recherchephase stellte sich somit die essentielle Frage, wie eine zeitgemäße Bauweise entwickelt werden kann, die den heutigen Anforderungen angepasst ist und vorhandenes Know-how, Lebensweise und Bautradition weder verleugnet, noch überromantisiert. Parallel zur Befassung mit sozialen, kulturellen und baukulturellen Aspekten der lokalen Gesellschaft wurde daher bereits während der ersten Forschungsreise ein wesentlicher Arbeitsschwerpunkt auf die aktive und eigenhändige Befassung mit den vor Ort vorhandenen Materialien Lehm und Holz gelegt. So stellte beispielsweise unsere Mitarbeit an der lokalen Lehmziegelproduktion nicht nur eine gute Möglichkeit dar, das Material eigenhändig

zu begreifen, sondern trug auch wesentlich zum Aufbau eines gegenseitigen Vertrauensverhältnisses mit der Bevölkerung bei. Dadurch war es möglich, ein konkretes Bild davon zu erlangen, wie es um das Know-how der ruralen Bevölkerung im Umgang mit Lehm tatsächlich bestellt ist und gleichzeitig den Einheimischen unsere Ansätze, das Projekt gemeinsam mit ihnen in lokalen Techniken zu realisieren näher zu bringen.

Dabei stellte sich die Möglichkeit, lokales Material und traditionelles Wissen im Projekt zu nutzen als immer realistischer heraus: Durch eine sinnvolle Kombination aus traditioneller Bautechnik und Innovation sollte ein Gebäude aus Holz und Lehm entstehen, das größer und dauerhafter ist als ein *tukul* ist. Doch so einleuchtend und plausibel uns Europäern diese Herangehensweise auch vorkommt – der

Maurer Ogwal mauert mit Lehmziegeln



Vorarbeiter Matata auf der Suche nach geeignetem Lehm



Foto: Eva Huber



Vorfertigung der Decken-Elemente

ruralen Bevölkerung Kajo-Kejjs erschien sie in gleichem Maß undenkbar. Schließlich handelt es sich beider lokalen Auffassung einer Baustelle von traditionellem *tukul* und modernem *permanent house* um zwei völlig verschiedene Vorgänge: Während man das *tukul* selbst baut, werden für die Errichtung eines *permanent houses* auf jeden Fall Handwerker engagiert. Diese Trennung wird als so selbstverständlich hingenommen, dass die Möglichkeit, beide Prozesse zu vermischen in der lokalen Sicht- und Denkweise einfach nicht in Betracht gezogen wird. Erst im Rahmen der Bauarbeiten konnte sich ein Großteil der Beteiligten selbst davon überzeugen, dass diese Vorgehensweise nicht nur zu einem Gebäude von guter Qualität führen kann, sondern darüber hinaus auch sämtliche beteiligten Personen durch eine Erweiterung von Wissen und Fähigkeiten profitieren können.

Die für diese Herangehensweise essentielle Verwendung der lokal verwurzelten Adobe-Technik, stieß allerdings beim österreichischen Projekt-Initiator lange auf Widerstand: Hier war die Idee mit Lehm zu bauen offenbar so stark mit der Ästhetik einer Stampflehm-bauweise verbunden, dass eine Abweichung davon langwierige Überzeugungsarbeit erforderte. Selbst als sich nach umfassenden Feldstudien vor Ort und unterschiedlichen Expertenmeinungen die Sinnhaftigkeit und Durchführung des Projekts in Stampflehm-bauweise als nicht zielführend herausstellte, erfolgte die Zustimmung zur Verwendung von Adobes schlussendlich nur unter persönlichen Vorbehalten.



Herstellen des Lehmewurfs auf den Decken-Elementen

Bausystem & Termitenkontrolle

Die bestmögliche Nutzung der vor Ort vorgefundenen Potentiale (v.a. in Bezug auf Baumaterialien und Wissen im Bereich Lehm-bau) setzte einen adäquaten Umgang mit der massiven Termitenproblematik voraus. Um in der Termitenbekämpfung weder auf Insektizide, noch auf den übermäßigen Einsatz von Stahl und Zement angewiesen zu sein, wurde ein Bausystem entwickelt, das konsequent auf einer konstruktiven Strategie zur Termitenkontrolle aufbaut: Hierfür wurde die Holz-Dachkonstruktion – analog zu manchen traditionellen *tukuls* – strikt vom darunterliegenden Lehm-Massivbau entkoppelt. Um die Kontaktpunkte der Holzkonstruktion mit dem Boden tatsächlich auf ein absolutes Minimum zu reduzieren, wurden jeweils zwei bzw. vier Rundholzstützen auf einem Fußpunkt zusammengefasst. Die Ausbildung von Termite Shields an diesen neuralgischen Punkten bildet für die Termiten schlussendlich eine Barriere, die einen verborgenen Befall der Konstruktion im Inneren verhindert. Eventuelle Attacken an der Oberfläche – die stets mit „Bauten“ der Tiere verbunden sind – bleiben sichtbar und können so leicht beseitigt werden.

Während ein Befall durch aggressive Termiten im Holzbau tatsächlich zum Versagen der gesamten Konstruktion führen könnte, macht sich ein Befall im Lehm-bau vor allem kosmetisch bemerkbar. Um dem vorzubeugen – sowie aus hygienischen Gründen – wurde der Lehm-Massivbau auf eine Stahlbetonplatte mit Rissbewehrung und umlaufenden Termite Shields aufgesetzt. Da das Risiko eines Termitenbefalls beim Massivbau aufgrund der großen Angriffsflä-



Untersuchungsraum mit hellem Lehmputz

che jedoch trotzdem nicht gänzlich ausgeschlossen werden kann, wurden tragende Holz- oder Bambusbauteile im direkten Verbund mit den Lehmwänden vermieden. Daher kamen Stahlbeton-Überlager, Stahlfenster und -türrahmen sowie eine eigens entwickelte Lehm-Stahl-Verbunddecke zum Einsatz. Für die Entwicklung dieses Bauteils – und die Realisierung des Massivlehmbaus im Allgemeinen – konnte vor Ort auf ein immenses kollektives Know-how in der Verwendung des lokalen Baustoffs Lehm zurückgegriffen werden.

Realisierung

Im Gegensatz dazu konnte bei der Umsetzung der Holzkonstruktionen nur unwesentlich auf vorhandenes lokales Wissen aufgebaut werden. Dies ist sowohl in der relativ aufwändigen Konstruktion begründet – die letztendlich auf den konstruktiven Ansatz zur Termitenkontrolle zurückgeht – als auch im fehlenden regionalen Wissen über die Errichtung größerer Holzkonstruktionen. Zwar konnte im Bau gut mit einigen ugandischen Zimmerern zusammengearbeitet werden, ein Großteil des technischen Inputs musste in der Realisierung der beiden Dachkonstruktionen jedoch von europäischer Seite beigesteuert werden.

Bei den Lehmbauten konnte die aus der Recherche resultierende Hoffnung jedoch voll erfüllt werden und bereits bei der Suche nach geeignetem Lehm für die Ziegelproduktion erwies sich die Orts- und Materialkenntnis der einheimischen Arbeiter und Nachbarn als treffsicher: Der geeignete Lehm konnte schnell knapp 200 Meter vom Bauplatz entfernt ausfindig gemacht werden. Die händische Produkti-

on der 40.000 traditionell hergestellten Lehmziegel direkt in der Lehmgrube und ohne Zuschlagstoffe erwies sich in technischer Hinsicht als erstaunlich hochwertig. Somit musste lediglich bei organisatorischen Angelegenheiten – Beschaffung des benötigten Wassers, Transport und witterungsgeschützte Lagerung der vergleichsweise großen Anzahl an Ziegeln – eingegriffen werden.

Das Vermauern der ungebrannten Ziegel stellte im Gegensatz dazu jedoch für die in Uganda ausgebildeten Maurer zu Beginn eine Herausforderung dar: Denn obwohl sie den Umgang mit ungebranntem Lehm vom Bau der eigenen *tukuls* kennen, lernen sie in der Ausbildung nur das Mauern mit gebrannten Ziegeln und Zementmörtel mit Lagerfugen von mindestens 2,5 cm Stärke. Schließlich müssen die Fugen beim Mauern mit händisch hergestellten Ziegeln erheblich größere Toleranzen aufnehmen und der Zementmörtel gilt als starkes Material, mit dem folglich nicht gespart werden sollte. Sämtliche Ver-

Herstellen des traditionellen Außenputzes





Fertiges Gebäude

suche, die Stärke der Lagerfugen auf ein im Lehm-bau akzeptables Maß zu reduzieren, ohne gleichzeitig die Integrität der wenigen ausgebildeten Fachkräfte auf der Baustelle in Frage zu stellen, erwies sich dabei als ungeahnte Herausforderung, die vor allem auch ein hohes Maß an Sensibilität im Umgang mit der fremden Kultur erforderte.

Bei der Entwicklung der Lehm-Stahl-Verbunddecke, die großteils am Prototyp im Maßstab 1:1 erfolgte, konnte hingegen frei von eingelernten Routinen ein neuer Bauteil erarbeitet werden. Als Ausgangspunkt diente dabei die Notwendigkeit eines Raumabschlusses und die Gefahr der Überhitzung der Innenräume durch das Wellblechdach. Da entsprechende Deckenkonstruktionen zusätzlich zur Grasdeckung in traditionellen *tukuls* nicht vorhanden sind und die Überhitzungsproblematik auch bei den in der Region umgesetzten *permanent houses* nicht oder nur unzureichend bedacht wird, war hier eine Neuentwicklung notwendig.

Zielführend erschien dabei die Entwicklung einer massiven Lehmdecke, die infolge der Termitengefahr nicht mit organischem Material verbunden sein sollte, aufgrund der beschränkten Handwerkskünste jedoch auch nicht als Lehmsteingewölbe konstruiert werden konnte. Durch die Entwicklung der Deckenkonstruktion im Maßstab 1:1 und unter realen Bedingungen

vor Ort konnte sichergestellt werden, dass die Decke nur mit lokal leicht erhältlichen Baustoffen realisierbar ist: Mit minimalem Materialeinsatz wurden aus einfachem Bewehrungsstahl gebogene Fachwerkträger gefertigt und mit Baustahlmatten und einem feinmaschigem Streckblech verbunden. Analog zur nach wie vor üblichen älteren Lehm-bauweise – dem beworfenen Holzgeflecht – wurde auf die Stahlkonstruktion schließlich noch ein zweilagiger Lehm-bewurf aufgebracht und die Untersicht in weiterer Folge verputzt.

Bei der Wahl der Technik und des geeigneten Materials für Außen- und Innenputz wurde noch enger mit der lokalen Bevölkerung zusammengearbeitet: So erfolgte der Außenputz in der traditionellen, üblicherweise von Frauen durchgeführten Technik. Als geeigneter Lehm wählten die Frauen gemeinsam mit dem ugandischen Vorarbeiter einen dunkelgrauen, ca. 400 m vom Bauplatz entfernt vorkommenden relativ mageren Lehm, der mit „muna“ (der verbleibenden Maische nach der Destillation von Cassava-/Maniokwurzeln) vermischt wird. Nach mehreren Materialtests wurde dem Außenputz zusätzlich noch ca. 4% Leinöl zugegeben. Der vierschichtige Putzauftrag erfolgte schließlich von Frauengruppen in traditioneller Technik, bei der die Oberfläche noch mit flachen Steinen zusätzlich verdichtet wird.



Im Innenbereich wurde die erste Lage des Grobputzes zur exakten Nivellierung von Mauern aufgebracht, die Deckschicht konnte wieder in traditioneller Technik von den Frauen – jedoch in einem sehr hellen Farbton und ohne Stabilisierung durch muna oder Leinöl – umgesetzt werden. Die beson-

dere Qualität dieser Oberflächen wurde dabei noch während des Bauprozesses deutlich: Selbst einheimische Baustellenbesucher konnten anhand der hohen Oberflächengüte kaum glauben, dass es sich dabei um auf traditionelle Art hergestellten Lehmputz handelt.

Witterungsgeschützter Wartebereich unter dem ausladenden Vordach



Fazit

Während für die Realisierung des Holzbaus mehr Input aus Europa benötigt wurde als ursprünglich beabsichtigt, konnte im Bereich der Lehmbautechnik intensiv mit der lokalen Bevölkerung zusammenge- arbeitet werden. Neben dem technisch einwandfrei- en und ästhetisch ansprechenden Gebäude konnte im Bauprozess dabei vor allem auch der angestrebte beidseitige Wissenstransfer erreicht werden. Darüber hinaus ist durch die Einbeziehung der unmittelbar benachbarten Frauen bei der Herstellung der Put- zoberflächen auch auf lange Sicht eine entsprechen- de Wartung des Gebäudes zu erwarten. Außerdem hat sich in Gesprächen mit der Bevölkerung nach Fertigstellung immer wieder herausgestellt, dass im Besonderen die hohe Qualität der hergestellten Lehmoberflächen sowie das angenehme Innenraum- klima einen Beitrag zur Verbesserung des Images des traditionellen Baustoffs Lehm in der Region Kajo-Keji leisten konnten.

Publikation

Eine detaillierte Dokumentation des gesamten Bauprozesses des Healthcare-Centres Mondikolok ist als Buch erhältlich:

David Kraller & Christoph Lachberger *Mondikolok*
1:1 – Bau einer Gesundheitseinrichtung im Südsudan,
ISBN 978-3-900265-30-4. IVA-Institut für vergleichen-
de Architekturforschung, Wien

Wenn nicht anders angegeben, sind alle Fotos von den
Autoren.