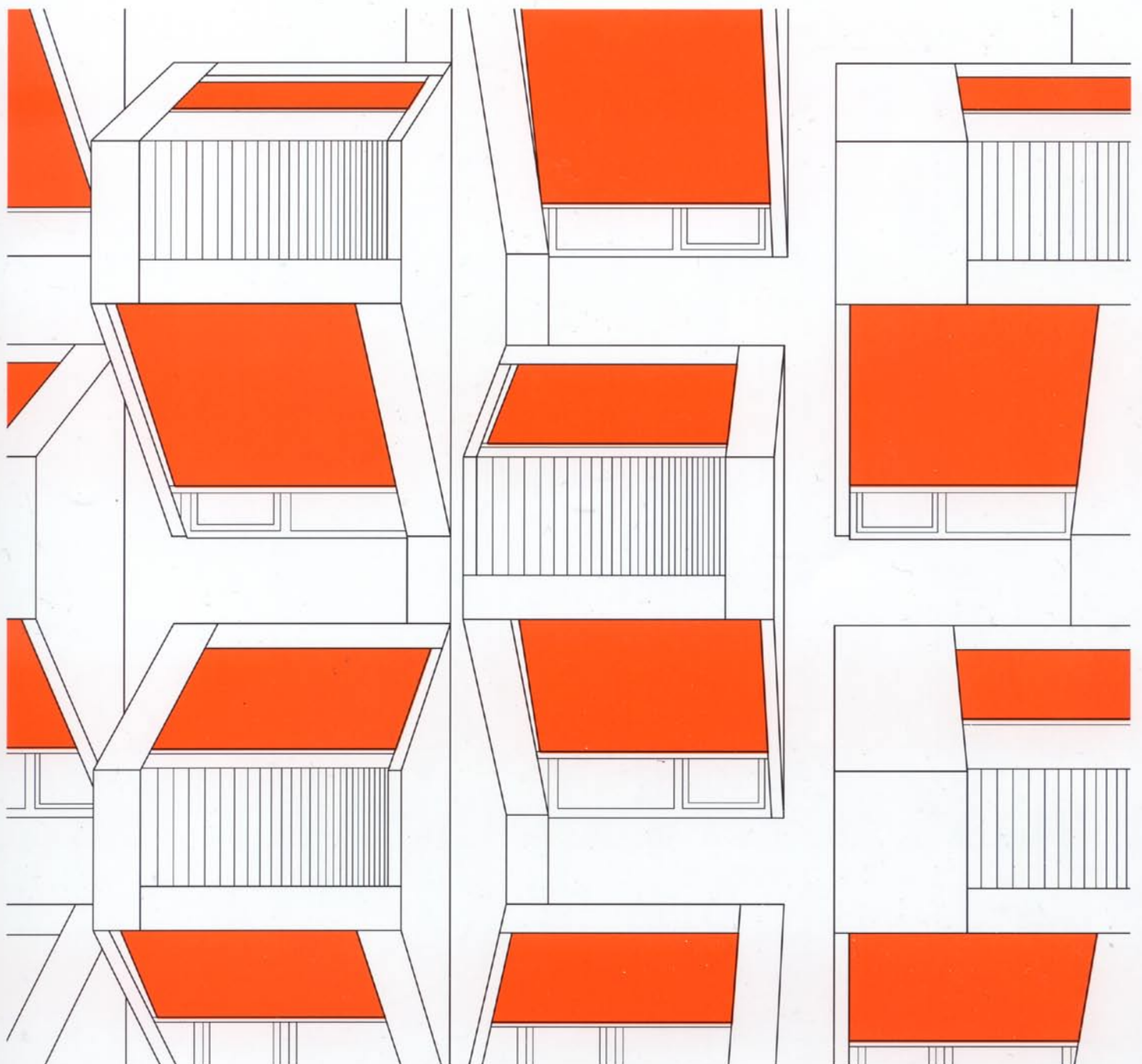


- Lowtech in Bangladesch
- Effizienz und Qualität
- Strategien für kostengünstiges Bauen

DETAIL

Zeitschrift für Architektur + Baudetail · Review of Architecture · Revue d'Architecture
Serie 2007 · 4 · Kostengünstig Bauen · Cost-Effective Buildings · Économie





Diskussion discussion

»Analoges« Bauen mit lokalen Ressourcen: METI-Schule in Rudrapur, Bangladesch

METI School in Rudrapur, Bangladesh – Analogue Construction Using Local Resources

Roland Pawlitschko

Architekten/architects:
Anna Heringer, Salzburg/Linz
Eike Roswag, Berlin

Bangladesch zählt zu den ärmsten Ländern der Welt – nach Schätzungen der Weltbank lebt mehr als die Hälfte der Einwohner unter der Armutsschwelle, der Großteil davon auf dem Land. Familien haben meist viele Kinder und wenig Grundbesitz, wobei dessen Bewirtschaftung kaum das Nötigste zum Überleben liefert. Daher verwundert es nicht, dass Kindern nur selten der Besuch einer Schule ermöglicht wird. Und selbst wenn: Das bengalische Erziehungssystem konfrontiert sie doch allzuoft noch mit Frontalunterricht, Strenge und dem Rohrstock. Im Vergleich dazu wirkt die im Dezember 2005 in Rudrapur, einem Dorf mit 1500 Einwohnern im Nordwesten des Landes, eröffnete METI-Schule wie eine Fata Morgana. Vergleichbar der Montessori-Pädagogik, sollen Kinder und Jugendliche hier Zugang zu ganzheitlich orientierter Bildung erhalten, individuell gefördert und zu »integrierten Persönlichkeiten« herangezogen werden. Zur Verwirklichung des Schulneubaus mit rund 325 Quadratmetern Nutzfläche schloss sich METI (Modern Educational Training Institute) mit der Nichtregierungsorganisation »Dipshikka« sowie zwei deutschen Hilfsorganisationen zusammen. Ebenso bemerkenswert wie das Bildungs- ist auch das Architekturkonzept der Schule. Analog zu den METI-Lehrern, die sich als »Ermöglicher« betrachten und den Schülern Hilfe zur Selbsthilfe leisten, sehen auch die deutschen Architekten Anna Heringer und Eike Roswag ihre Aufgabe in der »Vermittlung und Weiterentwicklung von Wissen und Fertigkeiten«. Obwohl das Schulhaus mit insgesamt sechs Klassenräumen im Wesentlichen aus den traditionell häufig verwendeten Materialien Lehm und Bambus besteht, unterscheidet es sich doch deutlich von der Nachbarbebauung – vor allem in der Ausbildung seines Bambustragwerks und seiner Fundamentierung. So bestand eine der Hauptaufgaben darin, dem von Baumängeln verursachten Problem entgegenzuwirken, dass Lehmhütten oft nur wenige Jahre nach Fertigstellung von den Regengüssen der Monsunzeit weggespült wurden. Dieses Phänomen war Anna Heringer be-



kannt, lange bevor sie im Jahr 1999 ihr Architekturstudium an der Kunstuniversität Linz aufnahm und sich zur Realisierung der METI-Schule nach einer Fachtagung »Moderner Lehm- und Bambubau« mit Eike Roswag zusammenschloss. Bereits zwei Jahre zuvor hatte sie ein freiwilliges soziales Jahr bei einer Entwicklungshilfeeinrichtung in Bangladesch absolviert und begonnen, sich mit der Lebenssituation der Bevölkerung und integrierten Dorfentwicklungsprogrammen auseinanderzusetzen. Entwurf und Konzeption des zweigeschossigen Schulgebäudes entstanden schließlich im Rahmen ihrer im Jahr 2004 unter dem Titel »School – handmade in Bangladesh« bei Roland Gnaiger vorgelegten Diplomarbeit.

Forschungsprojekte für Studenten

Entwurfsaufgaben in so genannten Dritte-Welt-Ländern sind an den Architekturschulen inzwischen weit verbreitet. Zum einen, weil sich dort zahlreiche ebenso sinnvolle wie kostengünstige Infrastrukturprojekte, Kinder- oder Bildungseinrichtungen verwirklichen lassen. Zum anderen, weil sie den Studenten die Möglichkeit bieten, die Umsetzbarkeit ihrer Entwurfsideen an realen Bedingungen zu überprüfen. Allerdings kam es dabei immer wieder auch zu autistischen Selbsterfahrungsprojekten, deren Architektursprache und Konstruktion die Landestradi-tionen negiert und bei deren Realisierung es nur am Rande zur Einbindung Einheimischer kam. Dass Anna Heringer anderes im Sinn hat, veranschaulicht ihre derzeit an der TU München entstehende Promotionsarbeit mit dem Titel: »Umsetzungsorientierte Strategie für nachhaltiges Bauen in ländlichen Regionen von Nord-Bangladesch unter Berücksichtigung des endogenen Potenzials«. Mit anderen Worten: Bauliche Hilfsprojekte können keine noch so gut gemeinte Art der Rekolonisation sein, sondern müssen insbesondere Rücksicht auf die vorhandenen Fähigkeiten der Menschen und örtlichen Ressourcen nehmen.

Wie rund 70% des Landes ist auch Rudrapur zur Regenzeit größtenteils von Wasser bedeckt und weist einen hohen Grundwas-

serspiegel auf – Siedlungen und Wege liegen deshalb oft erhöht auf Dämmen und Hügeln. Trotzdem steigt stets Feuchtigkeit in den Lehmhütten auf, der Lehm wird porös und die Tragfähigkeit der Lehmwände lässt nach, was letztendlich zum Einsturz der Häuser führt. Solche Baumängel beruhen aber nicht nur auf der Unkenntnis geeigneter Bautechniken, sondern vor allem darauf, dass die Baumaterialien für dauerhafte Fundamente – etwa gebrannte Ziegel oder Beton – schlicht zu teuer sind.

Um nun dem Problem von aufsteigender Feuchtigkeit wirksam zu begegnen, wurden die 50 cm tiefen Fundamente des Schulneubaus aus gebrannten Ziegeln gemauert und mit einer horizontalen Feuchtigkeitssperre in Form einer zweilagigen PE-Folie versehen. Da weder das Wissen um dieser Bauweise noch das Baumaterial selbst im Dorf vorhanden waren, wurden diese Arbeiten von Handwerkern aus der 20 Kilometer entfernten Bezirkshauptstadt Dinajpur übernommen. Alle anderen Arbeiten haben etwa 30 lokale Handwerker und Tagelöhner ausgeführt, die während der fünfmonatigen Bauzeit eigens in den aus Deutschland und Österreich importierten Lehm- und Bambustechniken geschult wurden. Präzise Ausführungs- und Detailpläne wurden in Deutschland zwar gefertigt, waren jedoch angesichts der bengalischen Analphabetenrate von rund 50% kaum von Bedeutung.

Lehm und Bambus

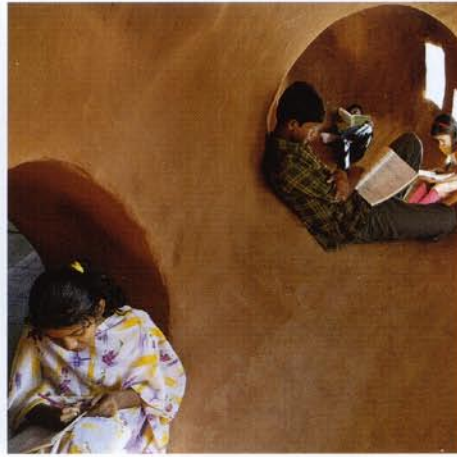
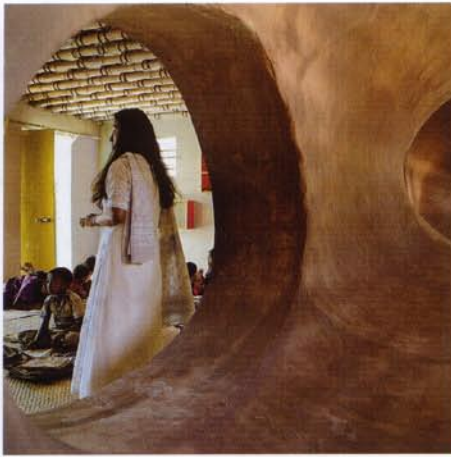
Die offenen Lernformen des METI-Schulkonzepts – das selbstständige Lernen ebenso wie das Lernen in der Gruppe – spiegeln sich vor allem im Erdgeschossgrundriss wider. Hinter rund 50 cm starken Lehmwänden befinden sich insgesamt drei Klassenräume für Gruppenunterricht, welche aus einem über den Fundamenten aufgeschichteten Stroh-Lehmgemisch erbaut wurden. In einem ersten Arbeitsschritt und einer Trocknungszeit von einigen Tagen wurde die zähe Masse mit Spaten auf die geplante Wandstärke gestochen, sodass glatte Wandoberflächen entstanden. Vier solcher Arbeitsetappen waren nötig, um die Wände



bis auf Höhe der Geschossdecke zu bringen. Wurden die Oberflächen der Innenräume mit Lehmputz und heller Kalkfarbe versehen, blieben die Außenwände unbehandelt. Jedem der drei orthogonalen Klassenräume ist ein schmaler, organisch geformter »Höhlenraum« zum »Zurückziehen, zur Freiarbeit und konzentrierten Einzel- oder Teamarbeit« zugeordnet. Deren Geometrie wurde aus Stroh-Lehmwickeln modelliert, die sich über eine Unterkonstruktion aus Bambus legen. Zugänglich ist die mit einem Putz aus roter Erde überzogene Sitz- und Liegelandchaft über jeweils zwei runde, wulstartig aufgewölbte Schlupflöcher in der Rückwand der Klassenzimmer.

Wirken diese Klassenräume in ihrer lehmigen Massivität nun erdverbunden und schwer, so ist das Obergeschoss mit drei weiteren Klassenräumen für Gruppenunterricht von der Leichtigkeit der aufgesetzten Bambuskonstruktion geprägt – was sich bereits in der Geschossdecke über dem Erdgeschoss abzuzeichnen beginnt. Konstruktiv besteht diese aus einer von den Architekten eigens entwickelten Mischbauweise aus Bambus und Lehm. Zunächst wurde in Haupttragrichtung eine Lage von Bambusrohren aufgelegt. Der Einbau der zweiten Lage erfolgte um 90° gedreht, um die Querverbindung zwischen den einzelnen Trägern zu gewährleisten. Als dritte Lage schließlich dienten parallel zur ersten Lage verlegte, aufgespaltene Bambusrohre, welche – gleich einer verlorenen Schalung – eine flächige Lehmschicht aufnehmen, die heute den Boden zum Obergeschoss ausbildet. Die Primärkonstruktion des Obergeschosses besteht aus einem in Gebäudequerrichtung aufgestellten Rahmentragwerk. Vierlagig geschichtete Bambusrohrträger liegen jeweils auf einem diagonalen sowie vertikalen Stützenpaar unmittelbar vor der Fassadenebene auf. Sämtliche Knotenverbindungen folgen dabei einem denkbar einfachen konstruktiven Prinzip: Kreuzen sich mehrere Lagen von Bambusrohren, so werden diese zunächst mit einem im Kreuzungsmittelpunkt eingelegten Dübelstab – aufgrund der großen Spannweite aus Stahl – fixiert





und anschließend zusammengeschnürt. Ein umlaufender Lehmsockel in Sitzhöhe begrenzt den Raum und hindert die mit der Geschossdecke verbundene Rahmenkonstruktion samt Wellblechdach mit seinem Gewicht zugleich daran, vom Winddruck abgehoben zu werden. Dies ist deshalb wichtig, weil wegen des ganzjährig relativ milden Klimas weitgehend auf Gebäudeabschlüsse etwa in Form von verglasten Fenstern verzichtet wurde – einzige Ausnahme bilden die Holztüren der Klassenräume im Erdgeschoss. Feingliedrige Öffnungsflügel und Wandverkleidungen aus Bambusmatten sowie horizontal gespannte und abends hinterleuchtete Textilbahnen aus Sari-Stoffen

lassen das Obergeschoss wie eine repräsentative Bel-Etage erscheinen. Und tatsächlich: Gemäß ihrer baulichen Sonderstellung – die übrigen Gebäude des Dorfs sind eingeschossig – bleiben diese Räume nicht den Aktivitäten der Schule vorbehalten, sondern dienen der Dorfgemeinschaft als Versammlungsräumlichkeit.

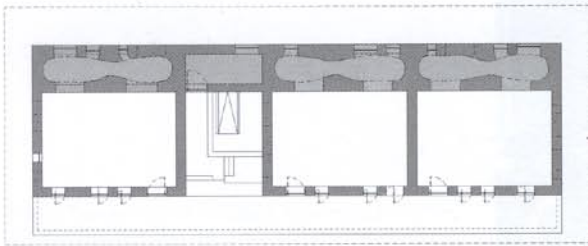
Nutzung von lokalen Ressourcen

Insgesamt ist mit der METI-Schule ein sozial- und naturverträgliches »analoges« Bauwerk entstanden, bei dem auf baukonstruktive und technische Kapriolen vollständig verzichtet wurde – die technische Gebäudeausstattung etwa beschränkt sich auf we-

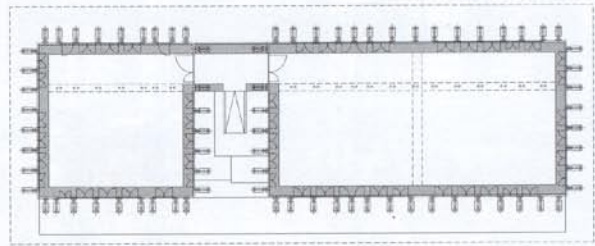
Grundrisse Maßstab 1:400
Floor plans scale 1:400

nige Stromleitungen. Seinem Wesen nach ist das Schulgebäude in Rudrapur regional fest verankert und hat somit für lokale Folgeprojekte – etwa die im Rahmen eines Workshops mit bengalischen Architekturstudenten benachbart geplanten Wohnungen – durchaus Vorbildcharakter: hinsichtlich der Konstruktion, der Einbindung lokaler Ressourcen, aber auch hinsichtlich der Kosten. Nach einer Einschätzung von Eike Roswag liegen diese nämlich mindestens 50 % niedriger als bei einem vergleichbaren Ziegelbau. Auf den hohen finanziellen und logistischen Aufwand zur Beschaffung von Materialien wie Beton und Stahl wurde weitgehend verzichtet, nicht zuletzt, weil Geld damit in externe Märkte geflossen wäre anstatt lokale Arbeitsplätze zu schaffen. So verdienen am Bambus vor allem Kleinbauern, während die Lehmwände ohnehin unmittelbar vor Ort herzustellen waren. Geprägt von ähnlichen Prinzipien der Nachhaltigkeit erscheint auch das Farbkonzept. Auf wartungsintensive Farbanstriche fest eingebauter und massiver Bauteile wurde daher verzichtet. Stattdessen entstehen Farbstimmungen insbesondere durch gefärbte Sari-Stoffe, einem Material, das in Bangladesch – dessen Hauptexportartikel Textilien sind – günstig und problemlos erhältlich ist. Durch die zurückhaltende Architektursprache und die von Anfang an intensiv in die Planung eingebundene Dorfbevölkerung gewähren Anna Heringer und Eike Roswag viel Raum für die persönliche Inbesitznahme durch die Nutzer: »Wir sind davon überzeugt, dass Architektur mehr ist, als das Befriedigen der Bedürfnisse nach Schutz und Geborgenheit. Für uns ist Architektur und Bauen eng verknüpft mit der Schaffung von Identität und Selbstbewusstsein.« Die einzige Ressource, die tatsächlich importiert werden musste, war – neben Spendengeldern – das Wissen um die verwendeten Baukonstruktionen. Im nächsten Schritt wird es für die Einwohner Rudrapurs nun darum gehen, dieses Wissen auch auf andere Projekte zu übertragen. Für einen Prototypen hätte man kaum eine bessere Bauaufgabe finden können als gerade ein Schulhaus.





EG/Ground floor



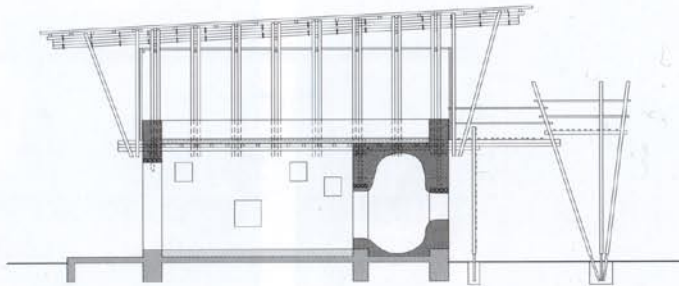
OG/First floor

In Bangladesh, one of the poorest countries in the world, few children enjoy a normal school education. In December 2005, a new school was opened in Rudrapur, a village with only 1,500 inhabitants in the north-west of the country. The teaching, comparable to the Montessori system, provides all-round education with individual support for pupils. The school building, with a floor area of roughly 325 m², was realized in a collaboration between the Modern Educational Training Institute (METI), the non-government organization Dipshikka and two German aid organizations. In its own way, the architectural concept is also quite exceptional. The German architects Anna Heringer and Eike Roswag saw their

task in the "communication and ongoing development of knowledge and skills" – akin to the underlying concept of METI teaching. Containing six classrooms, the school was built mainly with the traditional materials earth and bamboo. It nevertheless differs from the neighbouring buildings, above all in its foundations and the construction of a bamboo load-bearing structure. A central aim was to overcome the problem of earth buildings being washed away during the monsoon period. The architects were aware of this danger from previous experience, which included voluntary development-aid work in Bangladesh and specialist discussions on modern earth construction. The concept and design for the

two-storey school came about in 2004 in the context of the future architects' diploma work under the heading "School – Handmade in Bangladesh", submitted to Roland Gnaiger. Design projects in Third World countries are quite common in schools of architecture nowadays, and they often allow students an opportunity to check whether their schemes can be implemented under real conditions. Many such projects ignore the local architectural language and forms of construction, however. Anna Heringer had something quite different in mind, as her current doctoral work at the University of Technology in Munich indicates. Concerned with realizable and sustainable forms of building in rural areas of north Bang-





Schnitt Maßstab 1:200
Section scale 1:200



ladesh, her research takes account of the needs and abilities of local people. Like roughly 70 per cent of the country, Rudrapur lies largely under water during the monsoon season. For that reason, settlements and paths are often built on areas of raised ground and on embankments. Moisture nevertheless rises into the mud huts, and the walls become porous, ultimately losing their load-bearing strength and collapsing. A further reason for this is the lack of suitable building materials for durable foundations. Appropriate materials like bricks and concrete are simply too expensive.

To overcome the problem of rising damp, the 50-centimetre-deep foundations to the school building were constructed with kiln bricks, with a two-layer sheet-polythene horizontal damp-proof course on top. Since this form of construction was not known locally and the materials were not available in the village, the work was executed by people from Dinajpur, a district centre 20 kilometres away. All other work was done by roughly 30 local craftsmen and labourers. During the five-month building period, they received instruction in earth and bamboo construction techniques that had been developed in Germany and Austria.

The open forms of learning in the school – autonomous or in groups – are reflected especially in the ground floor layout. Three classrooms for group teaching are enclosed within walls roughly half a metre thick. Erected on the foundations, the walls were constructed in horizontal layers from a mixture of earth and straw. After the first phase of work and a drying-out period lasting some days, the resilient mass is reduced to the planned wall thickness with a spade, a process that also creates a smooth surface. Four working stages of this kind were necessary to raise the walls to the underside of the floor above. While the internal surfaces of the walls were finished with loam rendering and a light-coloured limewash, the external face was left untreated. Each of the three orthogonal classrooms has an additional tight, organically shaped "cave-like" space to which pupils can withdraw to concentrate on their work. These compartments were shaped with earth and

Roland Pawlitschko ist Architekt, Ausstellungsmacher und Architekturkritiker für verschiedene Zeitschriften und Tageszeitungen.

Roland Pawlitschko is an architect, exhibition organizer and architectural critic for various journals and newspapers.

twisted straw laid over a bamboo supporting structure. Inside is a sitting and resting space rendered with red earth. Access is via two round openings in the rear wall.

If these classrooms have a massive, earth-like quality, the three spaces for group teaching on the upper floor are distinguished by the open, airy nature of their bamboo construction. This sense of lightness first manifests itself in the structure over the ground floor – a striking, mixed form of construction developed by the architects themselves and consisting of bamboo and earth.

First, a layer of bamboo staves was laid in the main load-bearing direction. The second layer, set at right angles to this, ensures cross-connections for an even distribution of loads. Finally, a third layer of split bamboo tubes was laid in the same direction as the first. These members serve as permanent formwork for the layer of clay that now forms the floor finish on the upper level.

The primary first floor structure consists of a load-bearing framework across the width of the building. Four layers of slightly inclined bamboo bearers are set on top of each other. These are borne by column-like elements consisting of pairs of vertical and raking members set immediately in front of the facade. All node connections are based on the same simple form of construction. Where several layers of bamboo tubes intersect, they are initially held in position by a central bolt and then tied together with nylon cords. The bamboo cross-members set on top of this framework support a broadly cantilevered corrugated metal roof. The space is enclosed by a peripheral seat-high clay plinth, which also prevents wind lifting the framed construction that holds the roof down. This was important, because in view of the relatively mild climate all year round, it was possible to obviate fixed sealing elements such as windows. The wooden doors to the ground floor classrooms are the sole exception to this.

Finely articulated opening lights, bamboo-mat wall cladding and a soffit spanned with rear-lighted sari fabric lend the upper floor the appearance of a *bel étage*. In view of the special position of the rooms here (all other buildings

in the village are single storey), the use of these spaces is not confined to school activities alone. They also serve the needs of the village, accommodating community events. Overall, the METI school is a relatively simple, down-to-earth structure that avoids constructional and technical excesses. The service installations, for example, are confined to a few electrical runs. The school building in Rudrapur is firmly rooted in the regional tradition and has a model character. According to Eike Roswag, the construction costs were no more than 50 per cent of those for a comparable brick structure. A further consideration was the fact that higher costs for a concrete or steel building would have benefited only ex-

ternal markets and would not have helped to create work locally.

Coloration was also based on principles of sustainability. No use was made of coatings that would require intensive maintenance. The necessary colour is lent by sari materials, which, as the main export article of Bangladesh, are easy to obtain and extremely modest in price. The architects see an important role of architecture in the creation of identity and self-awareness. In Rudrapur, a building has been created that not only plays a special role socially, but that is also environmentally friendly. Apart from donations from abroad, the only resources that had to be imported were constructional know-how.

