

• T I A •

THIS IS AFRICA

vom Planen und Bauen in Afrika

D I P L O M A R B E I T

zur Erlangung des akademischen Grades einer

Diplom-Ingenieurin

Studienrichtung Architektur

M A G D A L E N A L A N G

Technische Universität Graz

Erzherzog Johann Universität

Fakultät für Architektur

Betreuer:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Peters

Institut für Tragwerksentwurf

August 2012



Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommene Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Statutory Declaration

I declare that I have authored this thesis independently, that I have not used other than the declared sources/resources, and that I have explicitly marked all material which has been quoted either literally or by content from the used sources.

Graz, am I. August. 2012

Danke...

...an alle die dieses Projekt unterstützt und somit erst ermöglicht haben. Die Vielzahl an Menschen, die mit unterschiedlichsten Dingen dieses Projekt unterstützt haben, würden alleine ein Buch in dieser Stärke füllen. Deshalb möchte ich mich hier pauschal bei allen Unterstützern, Sponsoren, Spendern und Helfern bedanken, die dieses Projekt ermöglicht haben.

... an meine Familie, im speziellen an meine Eltern, für die große Unterstützung und ihr großes Interesse, allgemein aber im speziellen bei diesem Projekt und ihre große Geduld, die ihnen mein Studium abverlangt hat.

...an meine zweite Familie, den Verein MOJO und all seinen Beteiligten, im speziellen aber Gernot Kupfer, der mir in allen Hochs und Tiefs der Diplomarbeit fachlich und persönlich immer mit Rat und Tat zur Seite stand und mir Dinge zugetraut hat, die ich selbst nicht für möglich hielt.

...an Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Peters für die gute Betreuung, das Interesse an diesem Projekt und die fachliche Unterstützung in der Planung.

...an Michaela Summer für die perfekte Ergänzung bei dieser gemeinsam geplanten und gebauten Diplomarbeit. Vor allem aber für die super Zeit in Südafrika, die uns beide zu dieser Diplomarbeit gebracht hat.

...an die MOJOs 2011, ohne deren Arbeitseinsatz und Hilfe die Umsetzung nicht möglich gewesen wäre.

...an die Diözese Rulenge-Ngara und im speziellen Fr. Vally, der auch in den kompliziertesten Situation immer sein bestes gegeben hat.

...an meine Mädls, Romana, Katharina, Babsi, Vroni, Vicky und Roman für die Nachmittage und Abende, die mich immer jeglichen Stress vergessen lassen!

...an den AZ4 und all seinen Insaßen, für die vielen gemeinsamen Arbeitsstunden! Im speziellen an Eva Hierzer, für ihre permanente Hilfe, bei allem was man für eine Diplomarbeit wissen muss und die gemütlichen und konstruktiven Gespräche.

Inhalt



| | |
|---|-----------|
| Einleitung | 10 |
| I. Allgemeine Informationen | |
| I.1 Daten und Fakten | 12 |
| I.1.1 Tansania | |
| I.1.2 Die Region Kagera | |
| I.1.3 Biharamulo | |
| I.2 Kooperationen | 28 |
| I.2.1 Schule in Tansania | |
| I.2.2 Die Rolle der katholischen Kirche | |
| I.2.3 Der Verein Mojo | |
| 2. Entwurf | |
| 2.1 Planung und Vorbereitung | 38 |
| 2.1.1 Struktur und Ablauf der Planung | |
| 2.1.2 Bauen in Tansania | |
| 2.2 Der Masterplan | 50 |
| 2.2.1 Lage der Schule | |
| 2.2.2 Schulsystem der St. Severine School | |
| 2.2.3 Der bestehende Masterplan | |
| 2.2.4 Der Bestand | |
| 2.2.5 Das Baufeld | |
| 2.2.6 Das Konzept „Bildungszentrum“ | |
| 2.2.7 Anordnung der Gebäude | |
| 2.2.8 Die benötigten Flächen | |
| 2.2.9 Geplante Bauphasen | |
| 2.2.10 Anpassung im Masterplan | |

| | |
|---|------------|
| 2.3 Bauelemente | 76 |
| 2.3.1 Dächer und Tragwerke | |
| 2.3.2 Konzeptentwicklung Dach | |
| 2.3.3 Der Tragwerksentwurf | |
| 2.3.4 Materialauswahl | |
| 2.3.5 Die Konstruktion | |
| 2.3.6 Das Tragwerk | |
| 2.3.7 Die Wände | |
| 2.3.8 Das Fundament | |
| | |
| 2.4 Das Education Lab | 100 |
| 2.4.1 Theorie des Lernens | |
| 2.4.2 Unterricht in Afrika | |
| 2.4.3 Potentiale für Afrika | |
| 2.4.4 Konzept „Education Lab“ | |
| 2.4.5 Allgemeine Rahmenbedingungen | |
| 2.4.6 Anordnung der Bereiche | |
| 2.4.7 Belichtung | |
| 2.4.8 Belüftung | |
| 2.4.9 Architektonische Ausformulierung der Bereiche | |
| | |
| 3. Umsetzung | |
| 3.1 Planung und Wirklichkeit | 126 |
| 3.1.1. Struktur und Ablauf in der Umsetzung | |
| 3.1.2 Zusammenarbeit mit lokalen Arbeitern (Locals) | |
| 3.1.3 Geplantes und Gebautes | |
| | |
| 3.2 Conclusio | 158 |
| | |
| Quellenverzeichnis | 164 |

Einleitung

THIS IS AFRICA, der Titel meiner Diplomarbeit, ist ein Zitat aus dem Film „Blood Diamond“ und ist wohl eine der treffendsten und dennoch unaussagekräftigsten Aussagen über diesen Kontinent. Diese Allgemeinheit beinhaltet jedoch genau das unfassbare Spektrum und auch die Faszination, die diesen Kontinent für mich so reizvoll und anziehend macht. T.I.A. dient nicht nur als Erklärung für diverse Alltagssituationen sondern beinhaltet für mich auch die gewisse Machtlosigkeit mit der man immer wieder konfrontiert wird. Es ist für mich außerdem zum Synonym für Veränderung geworden. Afrika bewegt. Vor allem durch die Gelassenheit, die einen als Europäer anfangs in den Wahnsinn treiben kann, allerdings nach einiger Zeit einen selbst gelassener werden lässt.

Als ich 2010 als Teilnehmerin beim MOJO Fullscale Projekt in Südafrika dabei war und nach der intensiven Vorbereitungszeit dann erstmals Fuß auf afrikanischen Boden setzte, wurde mir schnell klar, dass mich dieser Kontinent nicht mehr loslassen würde. Nach vier Monaten in Südafrika und allem dort Erlebten wollte ich mehr von diesem Kontinent sehen und erleben. Gemeinsam mit Michaela Summer entschloss ich mich dann eine Diplomarbeit nach dem selben Modell zu machen und wiederum mehrere Monate in einem fremden Land zu verbringen, um dort zu leben, zu ar-

beiten und ein Gebäude zu errichten, das einerseits den LehrerInnen, SchülerInnen und der gesamten Community dient und andererseits mein erstes selbst realisiertes Gebäude auf der Welt ist.

Eher zufällig ergab sich, durch den Standortwechsel von MOJO Fullscale Studion NPO, die Möglichkeit dieses Projekt in Tansania umzusetzen. Ich war begeistert von der Idee endlich noch mehr von Afrika zu sehen und, nach dem sehr westlich geprägten Südafrika, nun in eine komplett andere Welt einzutauschen. An Tansania faszinierte mich von Beginn an die Einfachheit in allen Bereichen des Lebens aber vor allem in der Baukultur und trotz der vielen und großen Probleme von denen Tansania geprägt ist, spürt man eine große Zufriedenheit in der Bevölkerung, die ich auf diese Einfachheit zurückführe. Jeder hat eine Aufgabe, jeder arbeitet, entweder auf der eigenen Landwirtschaft, die hauptsächlich der Selbstversorgung dient, als Händler oder in diversen Handwerken. Dieser Fleiß und das Bedürfnis sich das eigene Leben, trotz der herrschenden Umstände, so schön wie möglich zu gestalten waren für mich sehr prägende Erlebnisse. Eine weitere Faszination und mitunter ein noch größerer Unterschied zu Europa lässt sich am besten durch ein Afrikanisches Sprichwort ausdrücken. Der Satz „Ihr habt die Uhren, aber wir haben die Zeit“ spiegelt den

Afrikanischen Umgang mit Zeit wider und eröffnet einen Blick in die Wertwelt Afrikas. Die nahezu völlige Irrelevanz von Zeit, lässt vor allem Spielraum für soziale Kontakte.

Den Reiz für ein solches Projekt macht allerdings nicht nur das erleben anderer Kulturen und die sinnvolle, erfüllende Arbeit vor Ort aus, sondern auch der Planungs- und Bauprozess an sich. Schon in der Planung ist es essentiell stark auf die örtlichen klimatischen Gegebenheiten Rücksicht zu nehmen und immer zu bedenken welche Materialien und Werkzeuge zur Verfügung stehen. Die eigentliche Spannung wurde mir allerdings erst auf der Baustelle bewusst. Nahezu täglich galt es Lösungen für entstehende Probleme zu finden, die Unterschiedlichen Möglichkeiten miteinander zu vergleichen und auch die weiteren Auswirkungen zu bedenken, um dann in weiterer Folge die richtige Entscheidung zu treffen. Dieser Prozess verlangt, vor allem durch die Einschränkungen in der Verfügbarkeit von Material, oftmals auch nach experimentellen Lösungen.

In meiner Arbeit versuche ich, anhand des von mir erlebten Bauprozesses in Tansania, einen Einblick in die Denk-, Handlungs-, und Arbeitsweisen der Tansanier zu geben. Diese, oft sehr subjektiven, Ansichtsweisen spiegeln meine persönlichen Erlebnisse und Erfahrungen wider.

I. Allgemeine Informationen

I.1 Daten und Fakten

I.2 Kooperationen

I.I Daten und Fakten

- I.I.1 Tansania
- I.I.2 Die Region Kagera
- I.I.3 Biharamulo

Tansania

„Tansania besteht zum größten Teil aus dem Tanganjika genannten Festland sowie einigen Inseln, deren bedeutendste und größte Sansibar ist. [...] Im Norden teilt sich Tansania mit Uganda und Kenia den Viktoria See. Seine Fläche von 68 000 km² ist fast so groß wie die von Bayern, womit er Afrikas größter See ist. An das Hochland von Tanganjika schließt sich im Osten ein 700km langer Küstenstreifen zum indischen Ozean an. Sein flacher Verlauf setzt sich im Norden bis nach Kenia und im Süden bis Mosambik fort. [...]“¹

„Klima:

Mit seiner Lage knapp südlich des Äquators gehört Tansania zu den Tropen. An der Küste und auf den Inseln liegen die Temperaturen ganzjährig hoch, in Daressalam beispielsweise bei über 30°C im Jahresdurchschnitt. An anderen Orten sorgt die Höhenlage jedoch für niedrigere Werte. [...]

Zwischen November und April ist Regenzeit. In der Hauptstadt Dodoma fallen dann über 540mm Niederschlag, während die Stadt im anderen Halbjahr durchschnittlich gerade mal 11mm Regen erhält. Zwar ist diese zeitliche Verteilung typisch für das ganze Land, die meisten Regionen Tansanias sind jedoch mit mehr Regen gesegnet, dessen Menge an den südöstlichen Hängen der Gebirge bis zu 2000mm pro Jahr erreichen kann.[...]“²

„Hauptstadt:

Ab 1964 war Tansanias größte Stadt Daressalam für neun Jahre Hauptstadt des unabhängigen Tansania. Um das Bevölkerungswachstum Daressalam zu bremsen und weniger erschlossene Teile des Landesinneren stärker zu besiedeln, wurde 1973 Dodoma zur Hauptstadt erklärt. Innerhalb von 10 Jahren sollte die Verlegung der Hauptstadt abgeschlossen sein, doch inzwischen sind über drei Jahrzehnte vergangen, ohne dass etwas wesentliches passiert wäre.[...]“³

„Bevölkerung:

Mehr als zweidrittel der Einwohner leben auf nur 10% der Landfläche, vor allem in den Gebieten rund um den Kilimandscharo, an den großen Seen und entlang des Küstenstreifens. 1960, kurz vor der Unabhängigkeit des Landes, lebten nur 5% der Einwohner in Städten. 2000 war der Anteil bereits bei 32% angewachsen und für 2015 wird mit 46% Städtern gerechnet. Damit vollzieht das Land einen Wandel, wie er in vielen afrikanischen Staaten zu beobachten ist. Die Menschen verlassen die ländlichen Gebiete und wandern in die Städte, weil sie sich dort bessere Lebensbedingungen versprechen. [...] Das Städtewachstum hängt auch mit dem allgemeinen Bevölkerungswachstum (2,6% pro Jahr) zusammen, und das verläuft rapide: In nur 25 Jahren wird sich die Zahl der Tansanier verdoppelt haben.

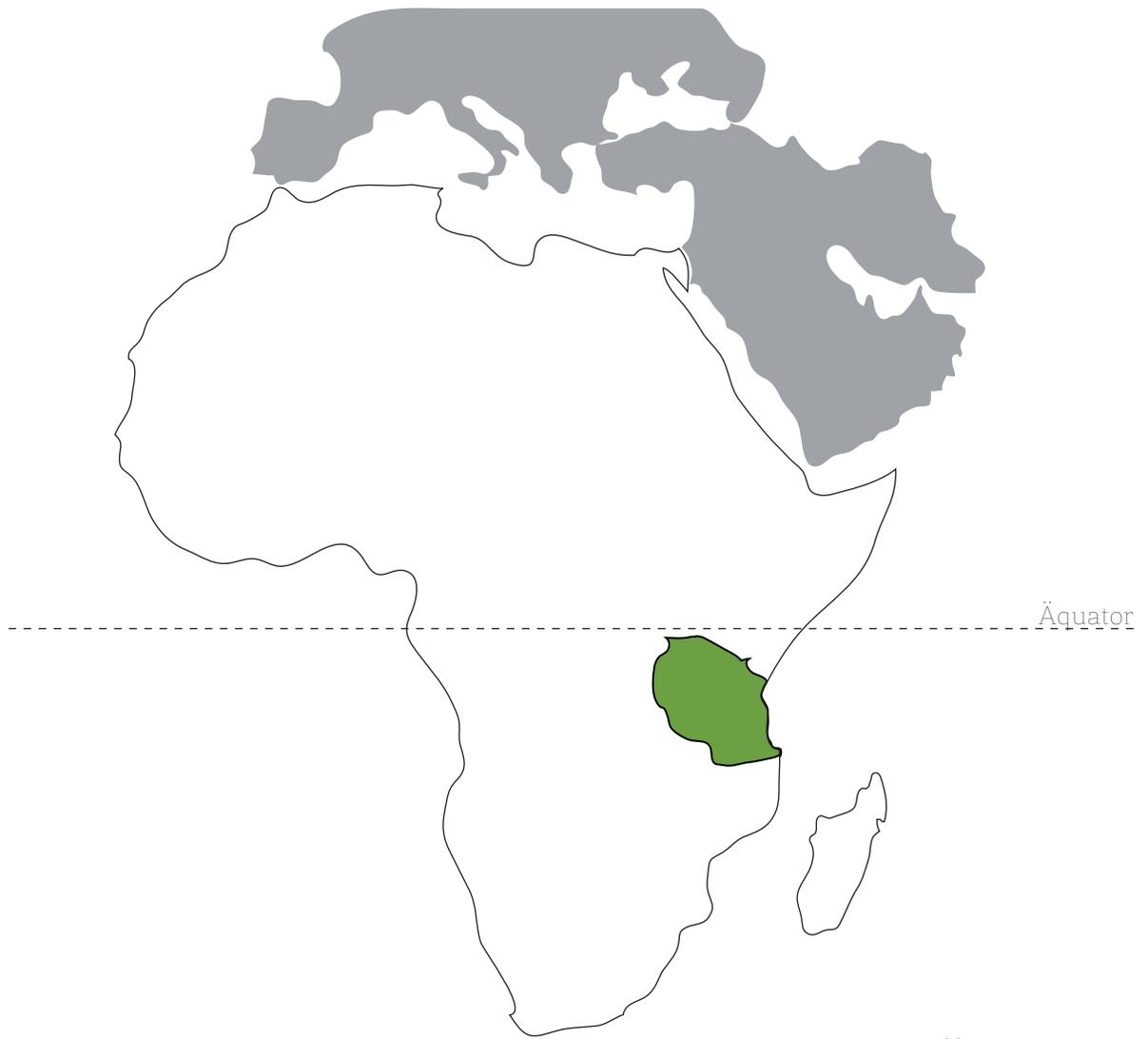


Abb. 1

In Tansania gibt es über 100 Volksgruppen. Dazu zählen neben den Haya, Njamwesi und Sukuma noch viele andere, die eine Bantusprache sprechen - insgesamt machen sie über 90% der Bevölkerung aus. Um diese Vielfalt zu einigen, wurde 1967 Suaheli als Amtssprache festgelegt. Es gehört ebenfalls zu den Bantusprachen, enthält aber zahlreiche Fremdwörter aus dem Arabischen und dem Englischen. Tansanias zweite Amtssprache, das Englische, ist weiterhin die Sprache des Handels und der Bildung.“⁴

„Religion:

Die unterschiedlichen Mächte, denen sich Tansania im Laufe der Jahrhunderte unterwerfen musste, haben ihre Spuren in der Religion hinterlassen. Auf europäischen Kolonisatoren aus Portugal, Deutschland und Großbritannien ist der hohe Anteil an Christen zurückzuführen: 33% sind Katholiken, 13% Protestanten. Schon durch frühe Handelsbeziehungen in den arabischen Raum, dann verstärkt durch den Einfluss des Sultanats Oman ab dem Ende des 17. Jh. gewann der Islam an Bedeutung: 35% der Tansanier sind Muslime, auf Sansibar stellen sie über 90%. [...] Statistisch abgesichert sind diese Zahlen allerdings nicht,

denn seit 1967 wird bei Volkszählungen nicht mehr nach der Religion gefragt. Damit wollte die Regierung möglichen Konflikten zwischen Religionsgruppen vorbeugen. [...]“⁵

„Wirtschaft:

Tansania zählt mit einem Bruttonationaleinkommen (BNE) pro Kopf von 290 US-Dollar zu den ärmsten Ländern der Welt. Seine geringe Wirtschaftskraft ist auf die Dominanz der Landwirtschaft zurückzuführen, die fast die Hälfte des BNE ausmacht: Rund 80% der Menschen sind im Agrarsektor beschäftigt. Entsprechend bedeutend sind landwirtschaftliche Produkte für den Export, obwohl mit ihnen auf dem Weltmarkt keine hohen Gewinne erzielt werden können. [...]

Stattdessen wird zunehmend Geld im Dienstleistungsbereich verdient, der sich inzwischen der Bedeutung der Landwirtschaft annähert. Mit jährlich rund einer halben Million ausländischer Reisegäste hat der Tourismus daran einen wichtigen Anteil. [...]“⁶

1 Gaede 2006, 1383.

4 Ebda., 1384., 1385.

2 Ebda., 1384

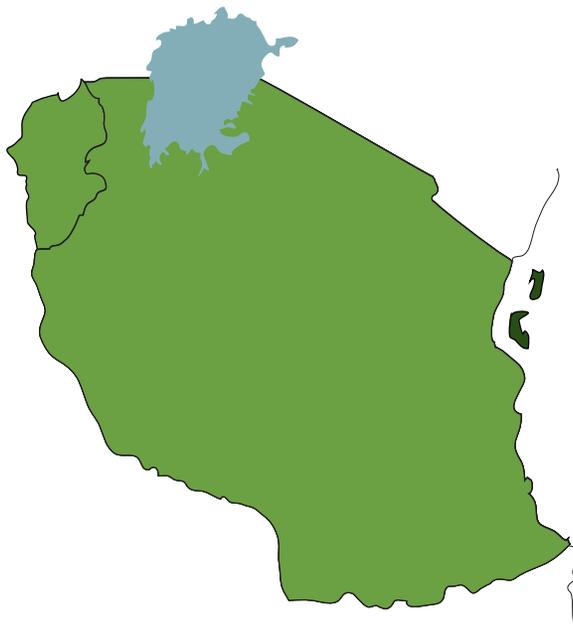
5 Ebda., 1385.

3 Ebda., 1384.

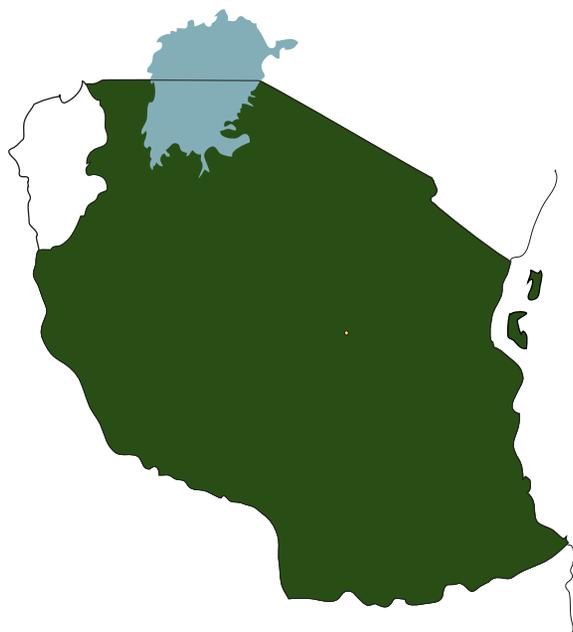
6 Ebda., 1386.



Abb. 1



- Deutsch-Ostafrika
- Britisches Protektorat



Geschichte

„Das Gebiet des heutigen Tansania ist eine der Wiegen der Menschheit - etwa 1,8 Millionen Jahre alte Spuren menschlicher Vorfahren wurden hier gefunden. [...] Vom 13. bis 16. Jahrhundert bildet sich an der Küste eine arabisch geprägte Hochkultur, die von 1500 bis 1650 unter portugiesische Herrschaft fällt. [...]“⁷

.Kolonialzeit

1884 Carl Peters schließt im Namen der privaten Deutsch-Ostafrikanischen Gesellschaft „Verträge“ mit lokalen Herrschern, erwirbt damit beträchtliche Landstriche an der Küste und bekommt 1885 einen Schutzbrief von Kaiser Wilhelm II.

1890 Der Helgoland-Sansibar-Vertrag steckt die Einflussphären in Ostafrika zwischen Deutschland und Großbritannien ab: Tanganjika (das Festland Tansanias), Ruanda und Burundi werden die Kolonie Deutsch-Ostafrika, Sansibar und Pemba britisches Protektorat.

1919 Tanganjika fällt an den Völkerbund und 1920 als Völkerbundmandat (ohne Ruanda und Burundi) an Großbritannien.

1954 Gründung der Partei Tanganjika African National Union (TANU) unter Julius Nyerere.“⁸

„Tansania unter Nyerere

1961 Am 9.12 wird Tanganjika unter Premierminister Julius Nyerere in die Unabhängigkeit entlassen; Sansibar bleibt britisches Protektorat.

1962 Nyerere wird Staatspräsident

1963 Am 10.12 wird Sansibar unabhängig; [...]

1964 Vereinigung von Tanganjika und Sansibar zur Vereinigten Republik Tansania.

1965 Die provisorische Verfassung schreibt ein auf dem Festland von der TANU, im autonomen Gebiet von Sansibar und Pemba von der ASP getragenes Einparteiensystem fest.

1967 Mit der Arusha-Deklaration werden der afrikanische Sozialismus, ujamaa und self-reliance zu Leitbildern der Politik erklärt. [...]

1975 Wiederwahl Nyereres (nur er kandidierte) mit 90 Prozent der Stimmen; westliche Entwicklungshilfe wird wegen des politischen Kurses eingestellt. [...]

1977 ASP und TANU schließen sich zur Partei der Revolution (CCM, Chama cha Mapinduzi) zusammen; die CCM wird nach der neuen Verfassung einzige Staatspartei.

1978 Einführung der allgemeinen Schulpflicht.

1985 Julius Nyerere tritt nicht zur Wiederwahl an, bleibt aber Vorsitzender der CCM; [...]⁹

„Reformen nach Nyerere

[...]

1992 Verfassungsänderung: Die Nationalkonferenz der CCM beschließt den Übergang zum Mehrparteiensystem. [...]

1994 Nach dem Genozid in Ruanda nimmt Tansania 550.000 Flüchtlinge auf. [...]

2000 Im November führt eine Dürre zu Nahrungsmittelknappheit und Stromrationierung.

[...]“¹⁰

7 Eberle 2002

8 Ebda.

9 Ebda.

10 Ebda

Die Region Kagera

Die Region Kagera liegt im Nordwesten von Tansania im Grenzgebiet zu Uganda, Ruanda und Burundi am westlichen Ufer des Viktoriassees und ist aufgrund der wechselhaften Geschichte, als Provinz immer stark benachteiligt gewesen, was sich heute vor allem in der mangelnden Infrastruktur zeigt. Die wenigen Straßen die es gibt, sind zumeist Staubstraßen und daher in einem schlechten Zustand. Erst seit kurzem wird in der Region stark in den Straßenbau investiert. Leider arbeiten ausschließlich chinesische Unternehmen daran und somit wird nur sehr eingeschränkt die regionale, bzw. tansanische Wirtschaft gestärkt. Besonderes Interesse haben die chinesischen Unternehmen natürlich an den Hauptverkehrsrouen nach Uganda, Ruanda und Burundi um die Güter und Bodenschätze möglichst einfach vom Binnenland an die Küste zu bringen. Auch das Errichten und Instandhalten von anderer Infrastruktur wurde in der Region Jahrzehnte lang vernachlässigt. So wird zum Beispiel ganz Biharamulo von einem Generator mit Strom versorgt, was zu häufigen Stromausfällen führt. Ein weiteres Problem ist die Wasserversorgung, die fast ausschließlich über Speicher und Pumpen funktioniert, was dann wiederum abhängig

von Elektrizität ist und außerdem erhebliche Probleme in der Trockenzeit mit sich bringt, da die vorhandenen Speicher nicht ausreichen.

Ein weiterer Mangel an Infrastruktur ist auch in der Bildung zu erkennen. Es gibt zu wenige Grundschulen und vor allem auf dem Sektor der sekundären und tertiären Bildung gibt es kaum Angebote.

Die stark wachsende Bevölkerung verschärft die Situation der schlechten Infrastruktur noch zusätzlich und die tansanische Regierung kann den über Jahrzehnte angehäuften Rückstand nicht mehr alleine beheben und ist dadurch auf vielen Ebenen von Institutionen und privaten Unternehmen abhängig. In der gesamten Region überwiegt die Subsistenzwirtschaft. Die selbst produzierten Produkte reichen für die Familien zum Leben und durch den Verkauf der Überproduktion kann auch ein kleines Familieneinkommen erwirtschaftet werden. Die vorwiegend produzierten Früchte sind Kochbananen, Maniok, Yams und diverse Süßkartoffelsorten und Wurzeln, weiters werden unterschiedlichste Arten von Bohnen und Mais angebaut. Außerdem sind auf den meisten Landwirtschaften süße Bananen, Mangos, Ananas, Papaya und Avocados zu finden.

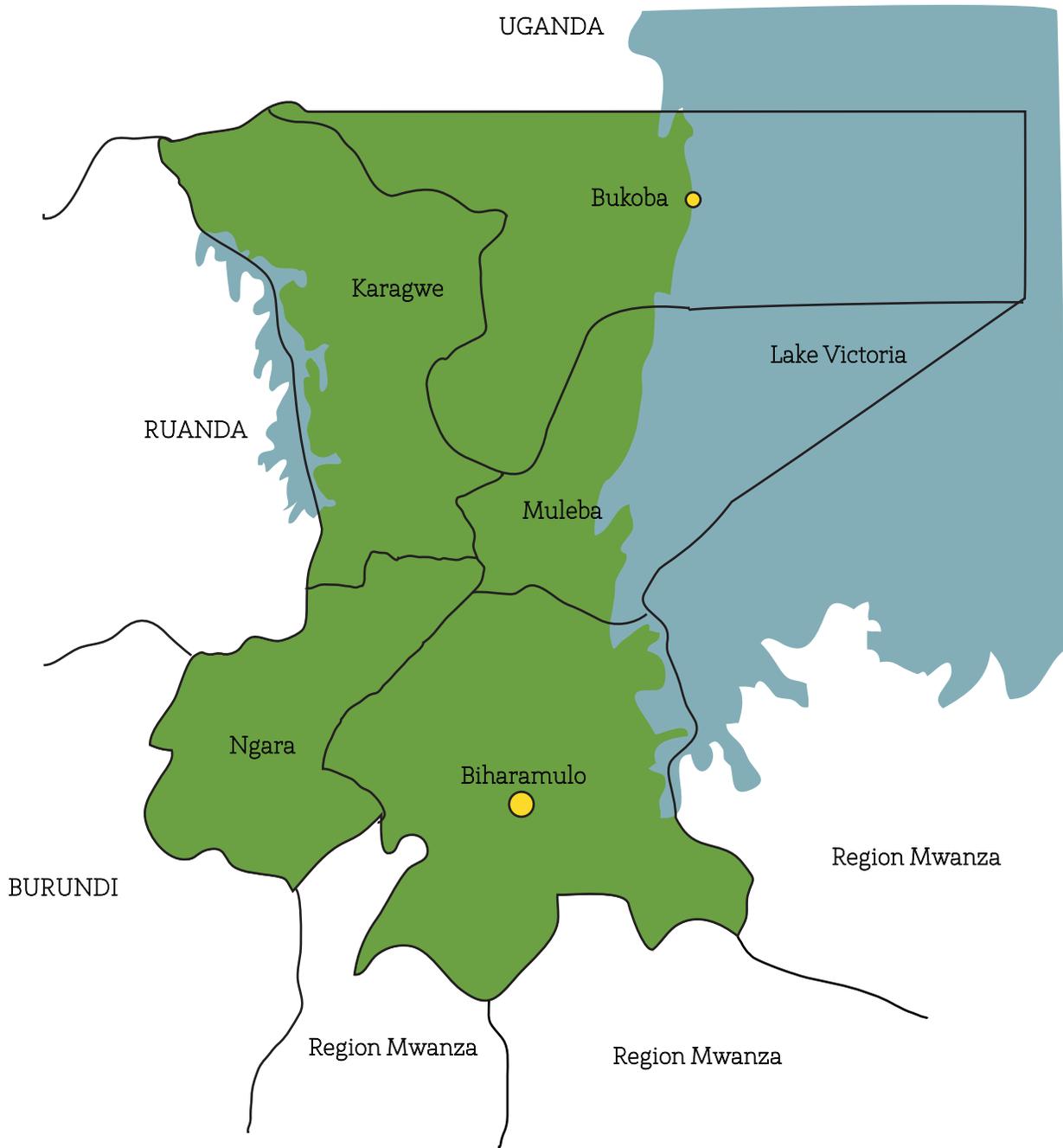




Abb. 1

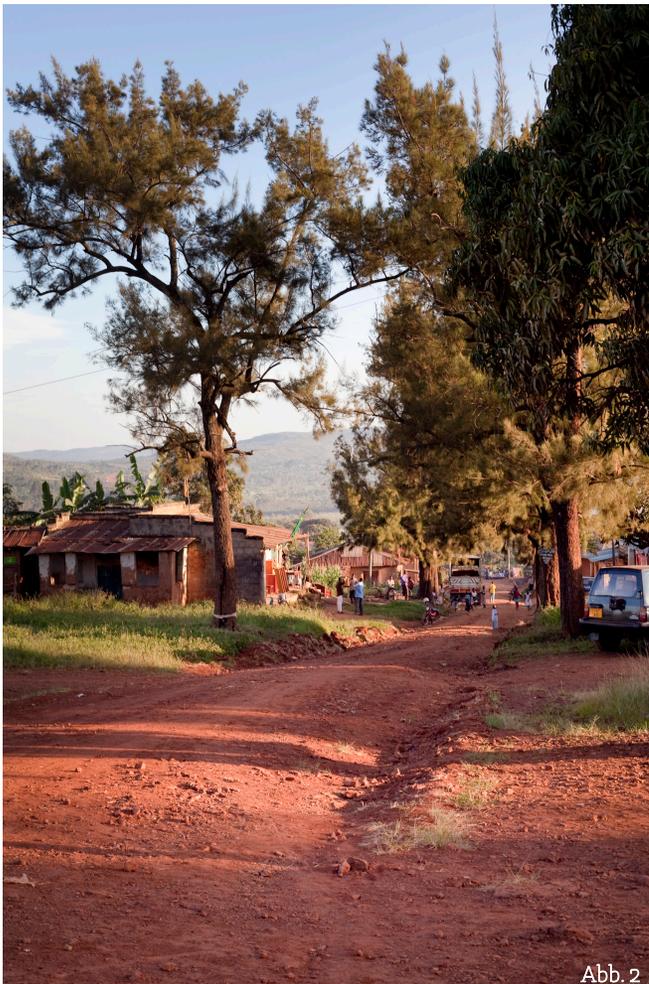


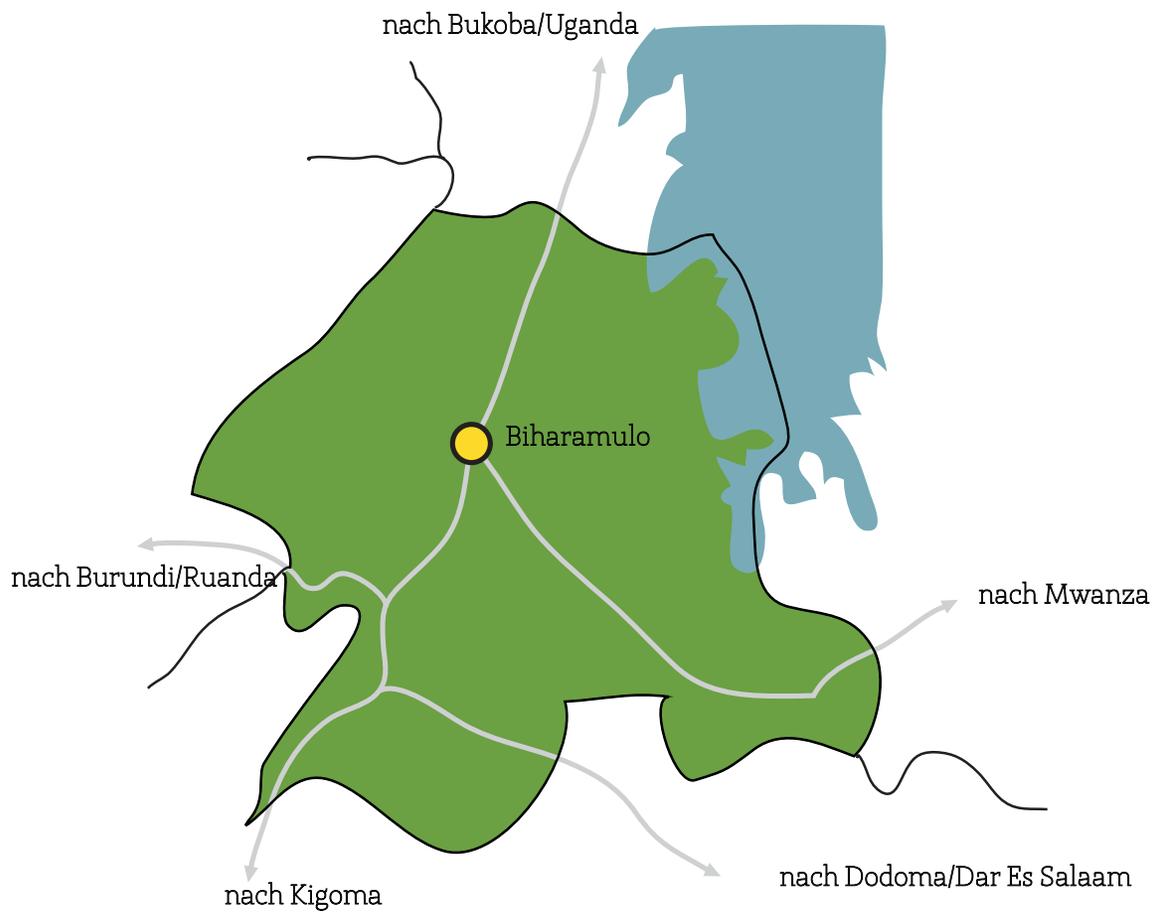
Abb. 2

Biharamulo

Der Ort Biharamulo liegt im Süden der Region Kagera und liegt am Verkehrsknoten der Routen von den Nachbarländern Burundi, Ruanda und Uganda zur Küste Tansanias bzw. an den Viktoria See. Mit 10.000 Einwohnern ist Biharamulo Hauptort des gleichnamigen Distrikts der über 400 000 Einwohner zählt.

Die große Anzahl an Menschen ist jedoch, aufgrund der Weitläufigkeit des Ortes und auch der Region, nicht spürbar.

Der Ortskern definiert sich durch unzählige kleine Geschäfte und Stände, die alles zum Leben notwendige verkaufen. Im Zentrum gibt es zwei Märkte, wo täglich im kleinen Rahmen und sonntags im großen Stil frisches Obst und Gemüse, Stoffe und andere Artikel für den täglichen Bedarf, von den lokalen Bauern verkauft werden.



Was passiert, wenn über Nacht, in einem kleinen, beschaulichen, afrikanischen Dorf, zwanzig „Wazungu“ (Kiswahili für Weiße) auftauchen??

Klar es ist eine Weltsensation, es wird hemmungslos gestarrt und die, die es trotz starren schaffen, dass etwas über ihre Lippen geht, Grüßen sogar. Kindercharen verfolgen uns auf Schritt und Tritt. Sie tuscheln und lachen aber sobald man sich ihnen zuwendet laufen sie lachend und kreischend davon. Manche von den ganz Kleinen beginnen bei unserem Anblick vor lauter Angst sogar zu weinen und verstecken sich hinter den Rockzipfeln der Mütter oder Geschwister und die Preise auf dem Markt werden gleich mal verdoppelt, denn weiße Haut wird gleichgestellt mit Reichtum! Unser erster Weg nach der Ankunft führte uns sofort auf den örtlichen Markt um dort bei einem Getränkehändler Trinkwasser zu kaufen. Noch von unserem

Aufenthalt im Juni hatte ich den Preis für einen Karton mit 12 x 1.5l Wasser im Kopf und aus der Erfahrung vom Juni wusste ich auch, dass Weiße meistens den doppelten Preis bezahlen müssen. Umso verwunderlicher war es für mich, als er mir den korrekten Preis nannte. Ich bezahlte, ließ das Wasser noch mittels Fahrradkurier zur Pfarre bringen und war glücklich über den überaus positiven Start mit der örtlichen Community und darüber, dass ich doch nicht alle fünf Wörter auf Kisuaheli, die ich im Juni lernte, vergessen hatte.

Zwei Tage später war es wieder soweit und es erklärten sich zwei der Studierenden dazu bereit Wasser zu organisieren. Ich sagte ihnen den aktuellen Preis und so zogen sie los. Nach kurzer Zeit kamen sie einigermaßen verwirrt zurück, dass Wasser kostete plötzlich um umgerechnet 50 cent mehr pro Karton, was jetzt nicht die Unsumme ist,

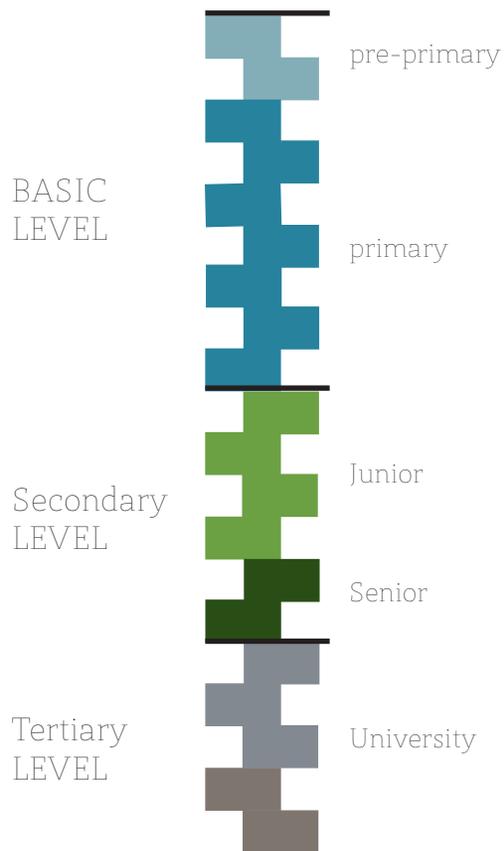
wenn die Preissteigerung allerdings in diesem Ausmaß über die nächsten zwei Monate so weitergeführt würde, wäre es echt teuer geworden. Auch auf dem Markt musste man täglich die Preise für Obst und Gemüse neu verhandeln, Der Preisunterschied bewegte sich zwar immer nur im Bereich von Centbeträgen, aber es ging ums Prinzip!! Wir kommen als Gruppe in diesen Ort, bauen für eine Schule und eigentlich für die gesamte Community ein Projekt und der Dank dafür ist Abzocke??? Nein, das konnte es nicht sein!

Nach den ersten zwei Wochen, wussten wir zwar dann schon ungefähre Richtpreise, aber dennoch waren wir nie ganz sicher ob uns die Verkäufer nicht doch über den Tisch zogen. Ständig begleitete uns Misstrauen und schließlich bemerkte auch Fr. Vally, der Pfarrer der Ortes, dass die Leute von B'mulo versuchten sich durch uns zu bereichern

und war drauf und dran das zu stoppen. An einem Sonntag im Jänner war es dann so weit. Wir wurden eingeladen nach der Messe unser Projekt der Community vorzustellen. Also wurde unsererseits alles vorbereitet und wir besuchten die Messe. Während der Predigt wurde Fr. Vally auf einmal unüblich emotional und laut und trotzdem, dass wir nichts außer dem Wort „Wazungu“ verstanden, wussten wir genau, dass er gerade über die spontanen Preiserhöhungen sprach. Er hüpfte hinter seinem Rednerpult auf und ab, so sehr hatte er sich in Rage geredet während die tausenden Leute in der Kirche immer kleiner wurden und beschämt lächelten. Überraschenderweise hatten wir nach diesem Sonntag kaum mehr Probleme und das Obst und Gemüse ist wirklich billiger geworden und auch das Wasser bekamen wir wieder zum alten Preis.

1.2 Kooperationen

- I.2.1 Das tansanische Schulsystem
- I.2.2 Die Rolle der Kirche
- I.2.3 Der Verein MOJO



Schulsystem in Tansania

Die Schulbildung in Tansania beginnt im Alter von 4 Jahren, mit zwei Jahren Pre-Primary, darauf folgen sieben Jahre Primary; diese beiden Stufen bilden das Basic-Level. In öffentlichen Schulen ist die Unterrichtssprache im Basic-Level Kiswahili. Da die Kinder normalerweise in den Familien zuerst die Stammsprache lernen, beginnen sie also im Alter von vier Jahren mit dem Erlernen der ersten Fremdsprache. Das Secondary-Level ist in eine vierjährige Junior Secondary und eine zweijährige Senior Secondary aufgeteilt. Ein spezieller Senior Secondary Lehrgang befähigt die Absolventen und Absolventinnen dann bereits an Primary Schools zu unterrichten. Ab dem Secondary-Level wechselt die Unterrichtssprache dann auf Englisch, was in vielen Fällen zu Verständigungsschwierigkeiten führt, da die Schüler und Schülerinnen im Basic-Level Englisch nur als zweite Fremdsprache lernen. Das Tertiary-Level besteht dann aus einer drei bis fünf jährigen Universitätsausbildung nach dem internationalen Bachelor-Master System.



Abb. 5

Die Rolle der Kirche

Die Rolle der Kirche ist in Tansania, besonders aber in der infrastrukturell stark benachteiligten Region Kagera, sehr vielschichtig. Durch diverse Programme versuchen die Diözesen die Entwicklung der Region zu stärken und die Lebensbedingungen für die Bevölkerung zu verbessern. Über ein eigenes Development Board werden, über die pastoralen Aufgaben hinaus, vor allem Projekte in den Bereichen Bildung, Gesundheit, Umwelt und Menschenrechte forciert.

Die Kirche übernimmt so in diesen Bereichen eine sehr wichtige Funktion für die Tansanische Regierung, die aufgrund des großen Defizits in diesen Bereichen alleine machtlos wäre die Situation zu verbessern.

Besonders interessant für unser Projekt, ist der Einsatz der Kirche im Bereich Bildung. So ist es üblich, dass die Kirche die Schulen errichtet, organisiert und betreibt, der Staat Tansania allerdings den Direktor für die Schule einsetzt und bezahlt, um sich in dieser Weise Kontrolle über die vermittelten Lehrinhalte zu verschaffen. Die Bestrebungen der katholischen Kirche die Bildungssituation zu verbessern ist jedoch auch keine uneigennützig. So beschrieb uns unser Bauherr Bischof Severine, von der Diözese Rulenge-Ngara, einer der Gründe für die diversen Bildungsprojekte wäre den Menschen lesen zu lehren, da sie sonst nichts mit der Bibel anfangen könnten.



Abb. 6



Abb. 7



Abb. 8

In der letzten Woche meines Aufenthalts bemerkte ich eigentlich erst wie groß der Einfluss der katholischen Kirche, auch auf staatliche Autoritäten ist. Wir waren auf dem Weg nach Mwanza um einerseits noch Material zu besorgen und andererseits brauchte ich noch eine Aufenthaltsbestätigung von der St. Augustine University für das Stipendium, das ich beantragt hatte. Mwanza liegt ca. 260 km östlich von Biharamulo und dennoch ist es auf Grund der schlechten Straßen fast eine Tagesreise um dort hinzugelangen. Auf ungefähr halber Strecke, nachdem wir gerade die unglaublich schlechte Schotterstraße hinter uns gelassen haben, passierte es. Wie in Afrika üblich, gab es eine Straßensperre der Polizei an der jedes Fahrzeug und jede Person kontrolliert wurde. Officers von unterschiedlichen Behörden sind dort positioniert und so passierte es, dass uns gleich, vermutlich wegen der Hautfarbe, der Immig-

ration Officer nach den Pässen und der Aufenthaltsgenehmigung fragte. Ich holte meine Tasche von der Rückbank, griff hinein und musste feststellen, dass mein Pass nicht am üblichen Ort ist. Ich durchkramte meine ganze Tasche gefühlte zehn Mal und trotzdem kein Pass! Ich hatte den Pass offensichtlich in Biharamulo vergessen. Kurze Panik machte sich breit, da ich ja nun nicht nachweisen konnte, dass ich mich legal in diesem Land aufhielt. Unter kurzer Diskussion mit dem Officer, beschloss ich dann Fr. Vally in Biharamulo anzurufen um dem Polizisten zu bestätigen, dass ich ein gültiges Visum hatte. Er war natürlich, wie fast immer wenn es dringend war, nicht erreichbar und nach, ohne Übertreibung, zwanzig Versuchen gab ich schließlich auf und kontaktierte unseren Trupp auf der Baustelle und bat sie darum, Joseph, den Schuldirektor zu bitten, dass er dem Officer unsere Situation erklärt. Nach kurzer Zeit hatte

ich ihn dann endlich am Telefon und er redete mit dem mittlerweile einigermaßen ungeduldig gewordenen Officer. Nach kurzer Zeit hatten die beiden jedoch eine Lösung gefunden und Joseph sollte meinen Pass zum Immigration Office in Biharamulo bringen, sodass ein Officer dort dem anderen über Telefon bestätigen konnte, dass ich legal in diesem Land war. Ab sofort hieß es warten und es waren die längsten zwanzig Minuten meines Lebens! Nach einigen Minuten kam der Officer jedoch zurück und fragte mich in einem ziemlich scharfen Ton was jetzt mit meinem Pass sei und wenn die Kollegen aus B'mulo jetzt nicht bald anrufen, habe er nur zwei Möglichkeiten. Zum einen eine Strafe über 600 US \$ einzuheben oder mich solange ins Gefängnis zu stecken bis er meinen Pass in Händen hält. Kurz machte sich Panik breit, da ich auf keinen Fall das Bedürfnis hatte eine afrikanische Gefängniszelle von Innen zu

sehen. Wir versuchten den Officer zu beruhigen und schließlich zog er auch wieder weiter um sich anderen Personen zu widmen. Nach kurzer Zeit hörte ich ihn dann telefonieren, er sprach zwar Kisuaheli, aber ich konnte das Wort Biharamulo aufschnappen und war mir sicher, dass es dabei um mich ging. Er beendete das Telefonat und kam zu uns und erklärte uns ziemlich beiläufig: „The Bishop von Rulenge“, also unserer Diözese, „just called the bishop from Geita and told him, that he knows you. The bishop just called me and gave me the order that i have to support your movement. You can go!“ Im ersten Moment realisierte ich noch garnicht, was jetzt eigentlich passiert ist! Wir stiegen also ins Auto und fuhren weiter. Nach fünf Minuten wurde mir erst bewusst, was für ein Glück ich hatte und wie groß der Einfluss der Kirche in Tansania auch auf weltliche Autoritäten ist.

Der Verein MOJO

MOJO Fullscale Studio NPO ist eine Non-Profit-Organisation (NPO), die sich zum Ziel gesetzt hat, Studierenden im europäischen Raum und im Speziellen den Fakultäten Architektur und Bauingenieurwesen eine praxisnahe Ausbildung zu ermöglichen und so das Recht auf Bildung im doppelten Sinne umzusetzen. Im Rahmen von Lehrveranstaltungen wird der Austausch von Wissen, praktischem Können und kulturellen Erfahrungen zwischen Europa und Afrika gefördert.

Mojo ist also ausschließlich für die Errichtung von Gebäuden für Bildungseinrichtungen zuständig, daher ist es immer notwendig eine starke Trägerschaft, das heißt konkret einen Schulbetreiber zu haben, um die Nachhaltigkeit der Projekte zu gewährleisten.

In der Phase der Projektanbahnung werden Informationen über die Trägerschaft, die verantwortlichen Personen vor Ort und die all-

gemeinen Rahmenbedingungen eingeholt. Außerdem ist es auch notwendig sich selbst ein Bild von der Situation vor Ort zu machen und an Hand unterschiedlicher Kriterien die Entscheidung zu treffen, ob es sinnvoll und möglich ist, dort ein Projekt zu realisieren. Gemeinsam mit den verantwortlichen Personen vor Ort, ist es notwendig Rahmenbedingungen zu definieren, die dann beiderseits eingehalten werden müssen, um ein erfolgreiches Projekt umsetzen zu können. Wenn alle Rahmenbedingungen stimmen wird mit der Konzepterstellung für das Projekt begonnen. Wichtig ist dabei für MOJO, nicht nur Befehlsempfänger für Bauaufgaben zu sein, sondern vor allem eigene Konzepte für eine Verbesserung der Bildungssituation räumlich zu entwickeln, immer in enger Zusammenarbeit mit der Trägerschaft und den Nutzern.



2. Entwurf

- 2.1 Planung und Vorbereitung
- 2.2 Der Masterplan
- 2.3 Bauelemente
- 2.4 Das Education Lab

2.1 Planung und Vorbereitung

2.1.1 Struktur und Ablauf der Planung

2.1.2 Bauen in Tansania



Abb. 9



Abb. 10





Abb. II

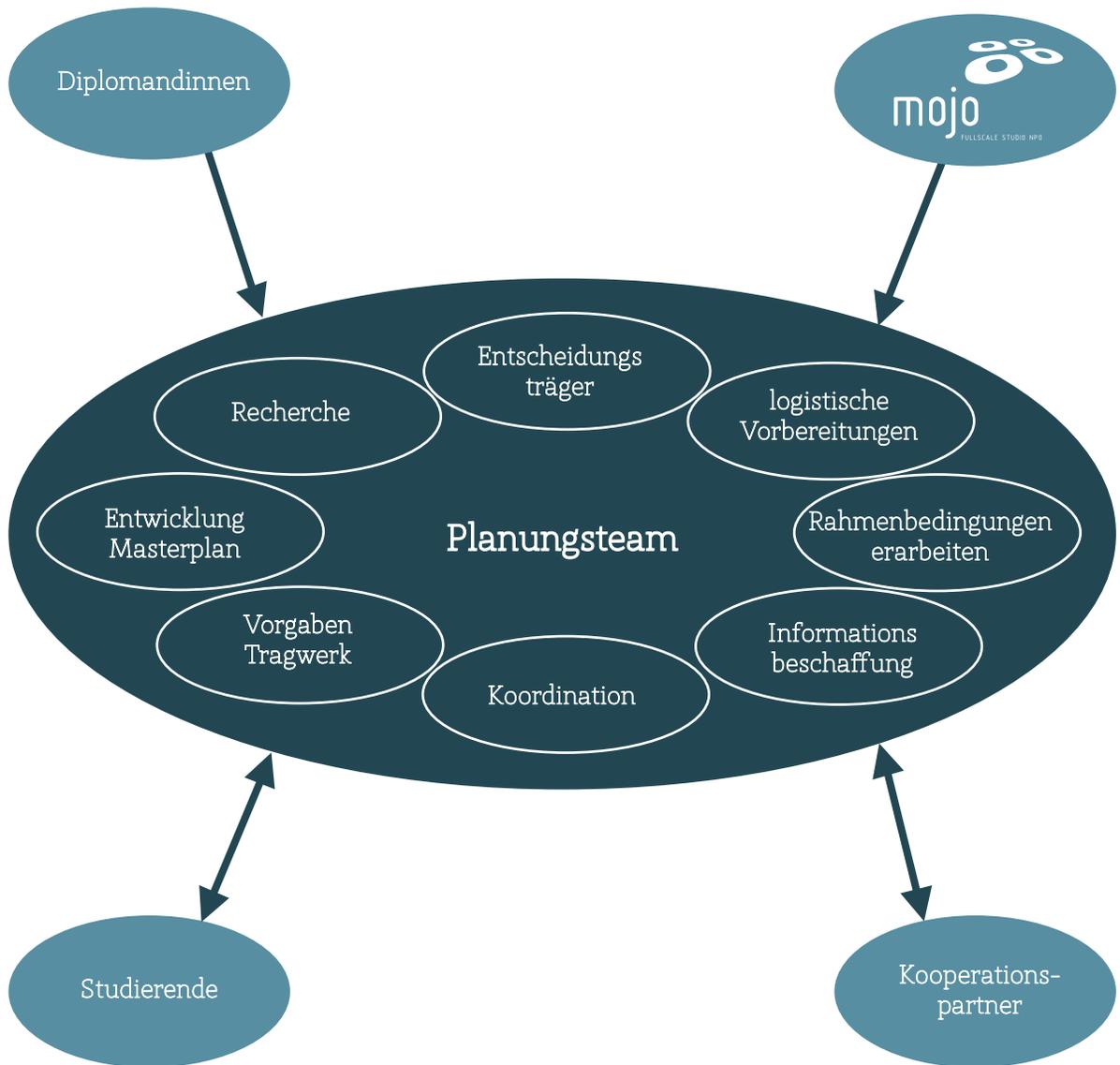
Die regionale Baukultur spiegelt sich in der Simplizität der Materialien wider. Die vorwiegend verwendeten Materialien sind natürlichen Ursprungs und lassen sich auf Erde, Stein und Holz reduzieren. Durch den Einsatz von regionalen Materialien finden sich die landestypischen Färbungen der Natur auch in der Architektur wieder. Noch werden industrielle Produkte nur sehr selektiv eingesetzt, mit steigendem Wohlstand werden diese jedoch immer häufiger verwendet.

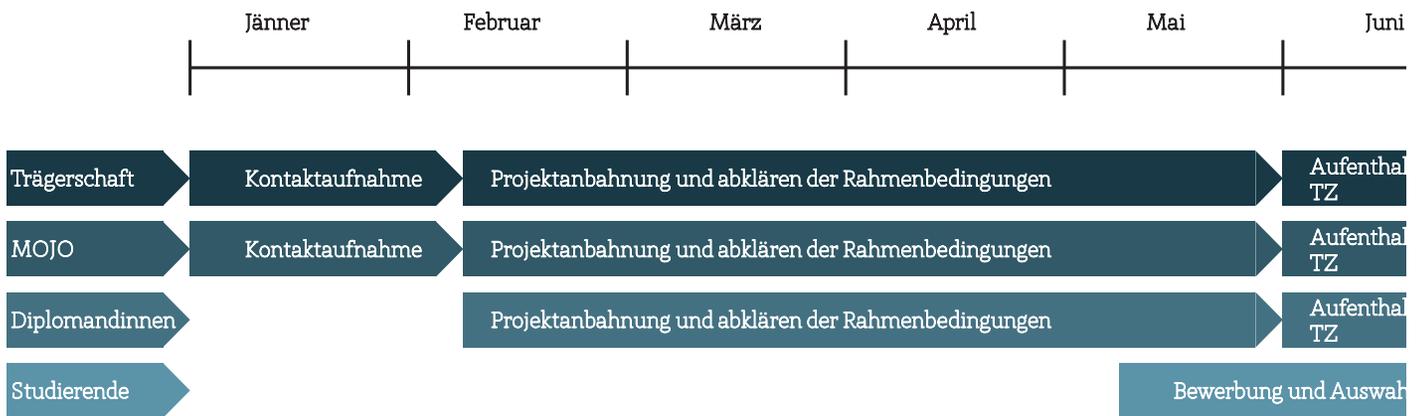
Struktur in der Planung

In der Planungsphase gab es eine klare Aufteilung und Struktur für Verantwortlichkeiten. Ein Planungsteam bestehend aus DI Gernot Kupfer vom Verein MOJO Fullscale Studio NPO, Michaela Summer, Diplomandin aus dem Fach Bauingenieurwesen und mir. Wir übernahmen die koordinativen Aufgaben und fungierten als Schnittstelle zwischen den Studierenden und den Kooperationspartnern vor Ort und waren somit verantwortlich für die Kommunikation und Informationsbeschaffung. Über den engen Kontakt mit unseren Ansprechpersonen seitens der Trägerschaft der Schule, vor allem Fr. Valentine Rwelengera, dem Pfarrer von Biharamulo und Joseph O. Rugumba, dem Direktor der Schule wurden einerseits die baulichen Prioritäten für das

weitere Wachstum geklärt und andererseits auch die allgemeinen Rahmenbedingungen abgeklärt.

Die Studierenden bekamen vom Planungsteam ausgearbeitete Rahmenbedingungen als Vorgaben und arbeiteten am Entwurf des Masterplans. Daraus entwickelte sich der Entwurf der Multipurpose Hall. In weiterer Folge wurde von den Studierenden, an Hand der vom Planungsteam vorgegebenen Materialentscheidung, an der Konstruktion des Tragwerks und der Ausführungsplanung für die Multipurpose Hall gearbeitet. Ein weiteres Aufgabengebiet der Studierenden war es über Sponsoring die finanziellen Mittel für das Projekt aufzustellen.

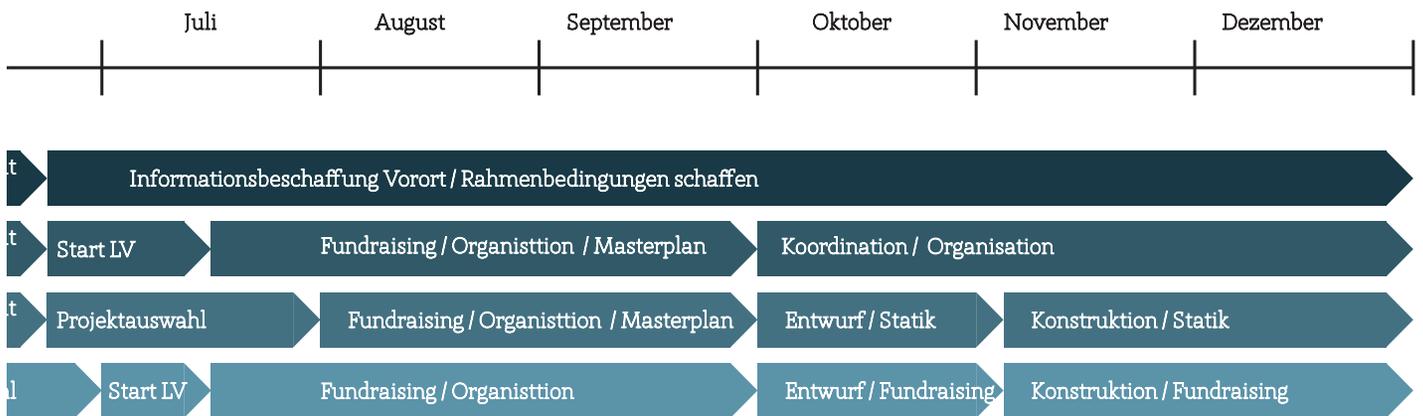




Ablauf in der Planung

Der erste Kontakt zwischen der lokalen Trägerschaft in Biharamulo und MOJO Fullscale Studio NPO fand im Dezember 2010 statt, als Fr. Valentine zu Besuch in Österreich war. Im Jänner wurde der Kontakt intensiviert und bereits im Februar wurde mit der konkreten Projektanbahnung und dem Abklären der Rahmenbedingungen begonnen. Zu diesem Zeitpunkt stiegen auch wir Diplomandinnen in

den Ablauf mit ein. Über viele Emails wurden die ersten essentiellen Informationen eingeholt. Im Juni fuhren wir dann nach Tansania um uns auch selbst ein Bild von der Situation und den Rahmenbedingungen vor Ort zu machen und auch die lokalen Kooperationspartner kennen zu lernen. Im Juli starteten die Studierenden mit dem ersten Workshop, der allgemeine Informationen über Tansania, Bi-



haramulo und auch zum Thema Fundraising beinhaltete. Über die Sommerferien wurde dann an der Homepage, der Sponsormappe, der Kontaktliste und den geplanten Veranstaltungen gearbeitet. Während dessen beschäftigten wir Diplomandinnen uns, gemeinsam mit DI Gernot Kupfer von MOJO Fullscale Studio mit der Konzeptentwicklung des Projektes und der Erstellung des Masterplans. Im

Oktober starteten dann alle gemeinsam in die Entwurfsphase die fließend in die Planung und Entwicklung der Konstruktion überging. Anfang Jänner startete der erste Teil der Gruppe nach Tansania, um dort bereits Vorbereitungen für die Bauphase zu treffen. In der zweiten Jännerwoche reiste dann der Rest der Gruppe an und die Bauphase konnte starten.

Verfügbarkeit von Information

Um ein derartiges Projekt planen und umsetzen zu können, ist es wichtig im Vorfeld so viele Informationen als möglich zu bekommen. Dazu gehörten einerseits Listen mit Fragen, die von den Kooperationspartnern beantwortet wurden und andererseits ein Besuch vor Ort um selbst zu recherchieren.

Um die örtlichen Gegebenheiten und Ressourcen kennen zu lernen, standen wir schon von Beginn an in regem E-Mail Kontakt mit Fr. Valentine, dem Pfarrer von Biharamulo. Er sitzt außerdem im Schulrat der St. Severine School und ist seit der Gründung der Schule verantwortlich für die Kontakte zu diversen, vorwiegend österreichischen Organisationen, die die Schule in unterschiedlichen Weisen unterstützen. Über seine guten Kontakte nach Österreich, erfuhr er außerdem von der Arbeit von MOJO Fullscale Studio NPO.

Über die E-Mails konnten wir bereits viele Informationen, die die Schule betreffen bekommen. Trotzdem war es unumgänglich, bevor man mit einer Gruppe von 20 Leuten ins tiefste Afrika fährt, sich selbst ein Bild von den Umständen zu machen. Außerdem war es notwendig alle Rahmenbedingungen, die die Baustelle und das Material betreffen, zu erfahren. Eine Reise zur Vorbereitung des Projekts im Juni 2011 sollte uns also helfen, die örtlichen Gegebenheiten kennen zu lernen. In weiterer Folge sollte beurteilt werden, ob es für

uns möglich ist dort zu bauen oder nicht.

Die Reise beinhaltete die Besichtigung unterschiedlicher Schulen, wodurch wir sehr schnell einen Eindruck über die tansanische Definition einer Multipurpose Hall bekamen: riesige leere Hallen, die eigentlich ausschließlich als Speisesaal benutzt werden und ansonsten leer und ungenutzt sind.

Weiters bekamen wir über den Kontakt zu einer lokalen Baufirma namens JOGA Investment Ltd. einen guten Einblick in die tansanische Baukultur und die üblicherweise verwendeten Materialien. Ein weiterer wichtiger Punkt war außerdem diverse „Baumärkte“ abzuklappern und sich einen Überblick über das jeweilige Sortiment zu machen und Preise für diverse Materialien und Baustoffe zu erfragen. Nach der Reise hatten wir zwar soweit alle Unklarheiten ausgeräumt, es kamen allerdings während der Planungsphase immer wieder Fragen auf, die während der Reise nicht geklärt wurden. So kam es, dass es wiederum essentiell wurde den E-Mail Kontakt zu Fr. Valentine zu forcieren, was sich vor allem bei Fragen des Bauens immer wieder als mühsam herausstellte, da er ja kein Profi ist. Er griff zwar bei immer auf die Kompetenzen von JOGA zurück, was sich allerdings vor allem bei Angeboten und Preisauskünften nicht immer als sinnvoll erwies.



Abb. 12



Abb. 13



Abb. 14

Bauen in Tansania

In der tansanischen Baukultur werden vorwiegend natürliche Baustoffe wie Lehm, Holz und Naturstein eingesetzt, was vor allem aus der lokalen Verfügbarkeit und außerdem aus den Kosten resultiert. Alle industriell gefertigten Materialien wie Zement, Holzwerkstoffe und Stahl sind in Tansania verhältnismäßig teuer und werden daher nur sehr eingeschränkt eingesetzt. Einzige Ausnahme ist das Wellblech, dass immer mehr die traditionellen Schilfdächer ablöst und nahezu überall als Dacheindeckung verwendet wird.

Dieser Materialauswahl entsprechend gestalten sich auch die handwerklichen Fähigkeiten und Gewerke in der Region. Nur in seltensten Fällen werden Maschinen eingesetzt, da die Arbeitskraft so wenig kostet, dass sich Maschinen einfach nicht rechnen würden. Ein weiterer Punkt ist außerdem die sehr unzuverlässige Stromversorgung, wodurch die Maschinen nur schlecht genutzt werden können.

Resultierend aus den Materialien und dem reduzierten Einsatz von Werkzeug und Maschinen, werden auch nur sehr einfache Konstruktionsprinzipien eingesetzt. Für Fundamente kommt immer der regional typische Naturstein, der im Mörtelbett verlegt wird, zum Einsatz. Für Wände gibt es schon eine größere Vielfalt an Konstruktionen. So kommen entweder gebrannte oder ungebrannte Lehmzie-

gel, die in kleinen Lehmgruben händisch produziert werden, zum Einsatz. Langsam setzen sich jedoch auch maschinelle Verfahren zur Ziegelherstellung durch. Vereinzelt findet man Pressen, die oft mit Diesel betrieben werden, zur Ziegelherstellung. Die Ziegel werden dann getrocknet und zu riesigen „Brennöfen“ aufgestapelt, unter denen dann Feuer gemacht wird und somit die Ziegel gebrannt werden. Die Ziegel werden zwar in unterschiedlichen Formaten hergestellt, üblicherweise gibt es allerdings nur zwei, die die weiteste Verbreitung finden. Diese ähneln dem europäischen Normalformatziegel. Gemauert wird dann entweder mit Mörtel aus Zement, oder, meist aus Kostengründen, wird der Zement auch oft durch stark lehmhaltige Erde ersetzt. In beiden Fällen wird jedoch immer mit der Hand gemischt, da kaum Mischmaschinen zur Verfügung stehen.

Eine weitere übliche Konstruktion sind Hütten, deren Primärstruktur aus Holz errichtet wird und die dann mit Lehm verkleidet werden. Diese Hütten sind zwar sehr günstig in der Herstellung, allerdings wartungsintensiv in der Erhaltung, da nach jedem Regen die Lehmverkleidung wieder saniert werden muss. Raumklimatisch sind solche Konstruktionen für das vorherrschende Klima allerdings optimal, da es durch die Feuchtigkeit im Lehm im



Abb. 15



Ab

Innenraum immer kühl bleibt.

Für die Dachkonstruktion wird fast immer Holz in unterschiedlichsten Arten eingesetzt. Der Variantenreichtum geht von Rundholzkonstruktionen bis Brettfachwerkbinder die Konstruktionen basieren allerdings immer auf dem Prinzip des Fachwerks. Stahl wird nur sehr eingeschränkt in Tragwerken eingesetzt. Der lokale Einsatz von Stahl beschränkt sich auf Tore, Zäune und Fenstergitter, die vom örtlichen Schlosser mit einem uralten Schweißgerät ohne jeglichen Schutz für die Augen gefertigt werden.

2.2 Der Masterplan

- 2.2.1 Lage der Schule
- 2.2.2 Schulsystem der St. Severine School
- 2.2.3 Der bestehende Masterplan
- 2.2.4 Der Bestand
- 2.2.5 Das Baufeld
- 2.2.6 Das Konzept „Bildungszentrum“
- 2.2.7 Anordnung der Gebäude
- 2.2.8 Die benötigten Flächen
- 2.2.9 Geplante Bauphasen
- 2.2.10 Anpassung im Masterplan



Abb. 17





Abb. 18

„Die Klarheit zieht sich in der St. Severine School durch alle belange des dortigen Lebens. Es beginnt mit dem klaren Auftrag, der schon durch das Schulmotto „Education and Formation for Integrity“ verdeutlicht wird, dass es nicht nur um die Vermittlung von Wissen geht, sondern auch um die ethische und moralische Erziehung der Kinder, die sehr klar nach der Ideologie der katholischen Kirche ausgerichtet ist. Im Sinne dieses Auftrages herrscht ein ganz klares Regelwerk, das einerseits den Kindern sehr klare Grenzen aufzeigt und sich andererseits ein ganz klarer zeitlicher Schulalltag für die Kinder ergibt.“



Abb. 19



Abb. 20



Abb. 21



Abb. 22



Ortskern



Entwicklungsgebiete



St. Severine School



Pfarre



Zentraler Markt

Lage der Schule

Biharamulo liegt im Nordwesten Tansanias in der Region Kagera im Vierländereck Burundi, Ruanda, Uganda und Tansania. Der Ort ist ein Verkehrsknotenpunkt von wo sich die Wege zu den Grenzposten der anderen Länder aufteilen. Der kleine Ort erstreckt sich über die Südflanke eines Hügels, das dichtere Zentrum spannt sich zwischen zwei Hauptstraßen kreissektorförmig auf und wird im Süden von einem Sumpf begrenzt. Rund um das Zentrum und südlich des Sumpfes befinden sich Entwicklungsgebiete, in denen unzählige Häuser entlang der Straßen entstehen

Die St. Severine School befindet sich im Süden von Biharamulo in einem Gebiet, in dem seit einigen Jahren ein reges Wachstum herrscht. Rund um das Schulgrundstück entstehen laufend neue Wohnhäuser, in einer für die Region untypischen Größe. Die übliche Typologie von kleinen Einzimmer-Gebäuden wird von großen Einfamilienhäusern abgelöst, was schlussendlich auf ein reges Wirtschaftswachstum schließen lässt.

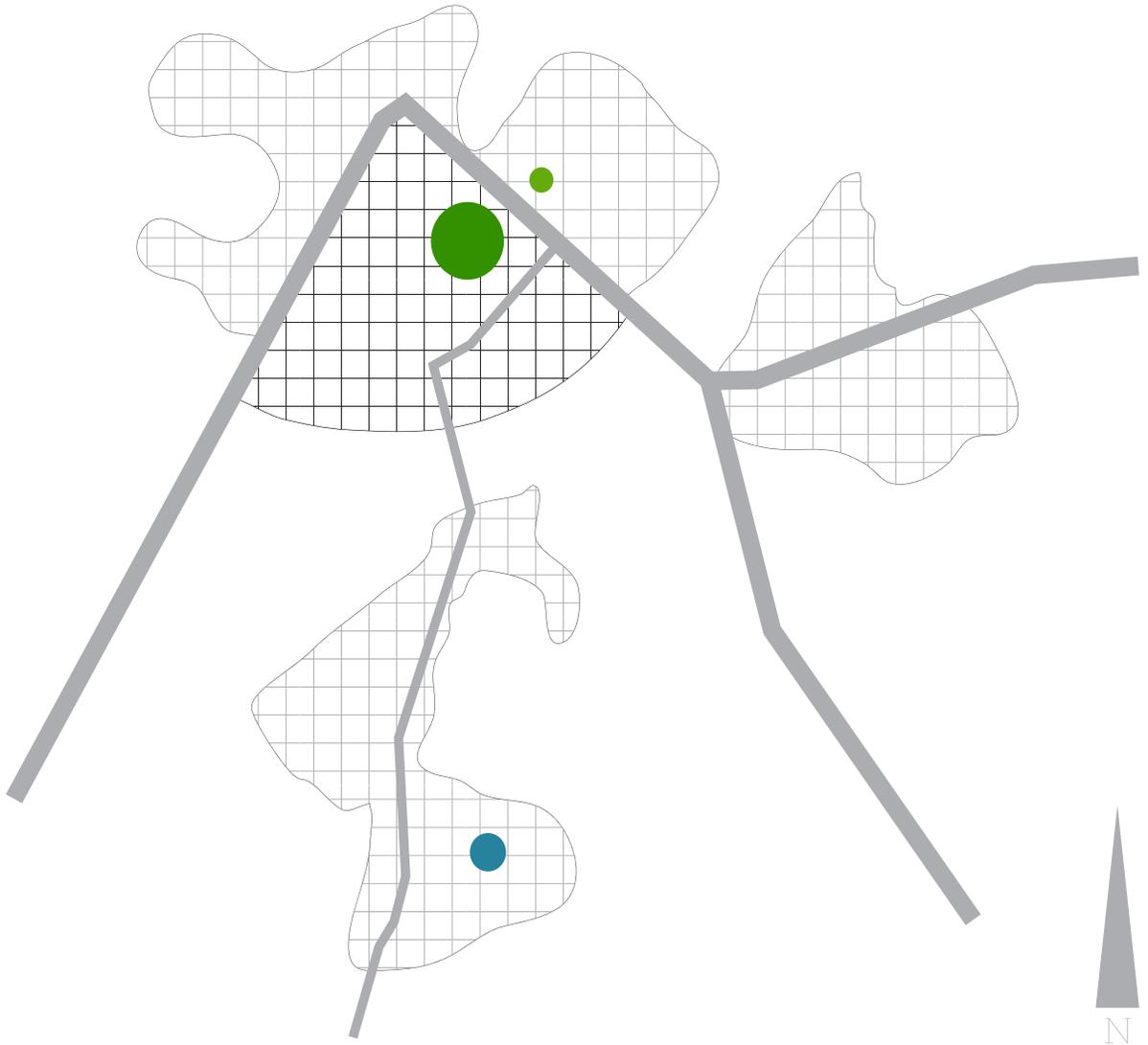
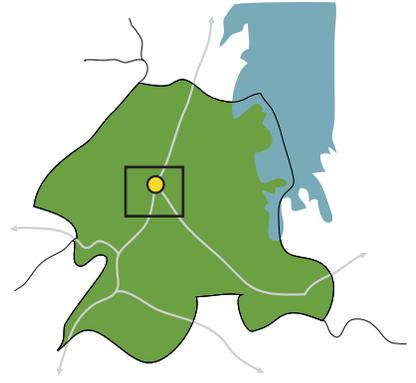




Abb. 23

Schulsystem der St. Severine School

Die St. Severine English Medium Day and Boarding Primary School ist eine dem tansanischen System entsprechende und staatlich akkreditierte, von der Diözese Rulenge-Ngara betriebene, Primary School mit einigen Besonderheiten. Die Schule befindet sich noch im Aufbau und bietet momentan Platz für rund 250 Schülerinnen und Schüler. Sie soll in der Endausbaustufe bis zu 630 Kinder im Alter zwischen sieben und vierzehn Jahren aufnehmen können. Die meisten Kinder leben im schuleigenen Internat, um ihnen primär den täglichen Schulweg, der auf Grund des großen Einzugsgebiets, der schlechten Verkehrswege und dem Mangel an Transportmittel sehr beschwerlich und auch gefährlich sein kann, zu ersparen. Gleichermäßen erzielen die Kinder durch das Leben in der Schule auch bessere Lernerfolge. Auf Grund der vielen jungen Internatsschüler wurde die Semestereinteilung, von der klassischen Einteilung in zwei Semes-



Abb. 24

ter auf eine Trimester Einteilung, verändert. Das bedeutet die Kinder bleiben für drei Monate durchgehend in der Schule und haben dann einen Monat Ferien; eine Lösung die sowohl den Kindern, den Eltern, als auch den Lehrenden, die meistens nicht aus der Region stammen, entgegen kommt. Weitere Vorteile des Internats sind die bessere medizinische Versorgung und die Hygieneerziehung. Wie schon der Name der Schule sagt, ist die Hauptunterrichtssprache Englisch, was im Tansanischen Schulsystem eine Ausnahme darstellt, da normalerweise in Primary Schools die Unterrichtssprache Kiswaheli ist. Der Grund, für Englisch als Unterrichts- und Umgangssprache an der St. Severine School, ist den Kindern den Zugang zu höherer Bildung zu erleichtern, da ab dem Secondary Level ohnehin alle Kurse auf Englisch abgehalten werden.

Ein Schultag

06:00 Aufstehen mit anschließendem Morgengebet und Morgentoilette

07:00 Frühstück, Porridge

08:00 Schulbeginn, manchmal holen die Lehrer ihre Klasse schon früher, um im Klassenzimmer aufzuräumen.

10:30 30 Minuten Pause mit zweitem Frühstück (Porridge) und kurze Toiletten- und Spielpause

13:30 Eine Stunde Mittagspause mit Lunch

16:00 Unterrichtende, Kinder gehen in das Internat um sich umzuziehen. Dann gibt es eine Stunde lang unterschiedliche Aktivitäten, wie im schuleigenen Gemüsegarten helfen, Wasser holen oder Pflegen der Außenanlagen.

17:00 Waschen, nach den Klassen eingeteilt gehen die Kinder in die Waschräume.

18:00 Beginn des Abendessens

19:00 Je nach Fortschritt im Lehrplan gehen die höheren Klassen zurück in die Klassen oder können lernen und lesen. Die Jüngeren gehen schlafen.

21:00 Ende der Abendeinheit. Die Älteren gehen schlafen.



Abb. 25



Abb. 26



Abb. 27

-  Administration Block / Hall
-  Klassenräume
-  Dormitories
-  Lehrerhäuser

Der bestehende Masterplan

2009, nachdem die Schule bereits 3 Jahre in Betrieb war und bereits der Administration Block, 4 Klassenräume, ein Dormitory und 2 Lehrerwohneinheiten gebaut waren, wurde dieser Masterplan für die St. Severine School erstellt. Er beinhaltet 16 Klassen, einen Administration Block, vier Dormitories, eine Multipurpose Hall, zehn Lehrerwohneinheiten, einen Sportplatz und einen Gemüsegarten zur eigenen Versorgung. Im dargestellten Endaus-

bau soll die Schule Platz für 630 SchülerInnen und 50 Angestellte - LehrerInnen, KöchInnen und ErzieherInnen - bieten.

Nach Fertigstellung der Primary School, ist der weitere Entwicklungsplan für die Schule, eine Secondary School aufzubauen. Es gibt zwar noch keinen Masterplan, aber Joseph O. Rugumba, der Direktor der Schule hat bereits die Ausbildung als Direktor für die Secondary School absolviert.





Abb. 28



Abb. 29



Abb. 30



Abb. 31



Abb. 32

Der Bestand

2006 begann der Bau der Schule und die ersten Gebäude die errichtet wurden, waren der Administration Block, der das Büro des Direktors, das Sekretariat, das Lehrerzimmer und Lagerflächen beinhaltet. Weiters wurde mit der Errichtung der Klassenräume begonnen und das erste Dormitory gebaut. In den folgenden Jahren entstanden weitere Klassenräume, ein Dormitory und Lehrerwohneinheiten.

Der momentane Bestand beinhaltet den Administration Block, acht Klassenräume, zwei Dormitories und zwei Lehrerwohneinheiten. Die Multipurpose Hall und die Küche sind temporäre Lösungen. Die Hall wird momentan fast ausschließlich als Speisesaal genutzt und bietet jetzt bereits zu wenig Platz für alle SchülerInnen. Ein Nachteil der bestehenden Hall ist es keine geschlossene Gebäudehülle zu besitzen. Die einfache Holzkonstruktion ist brüstungshoch mit Wellblech verkleidet, was beim ortsüblichen Starkregen, eine Nutzung der Hall unmöglich macht. Das Küchengebäude ist ebenfalls eine einfache Holzkonstruktion mit Wellblechverkleidung. Gekocht wird, aus Mangel an Alternativen, mit Holz auf offenem Feuer. Die Küche ist für die momentane Anzahl an SchülerInnen zwar ausreichend, für den weiteren Plan des Wachstums allerdings viel zu klein.

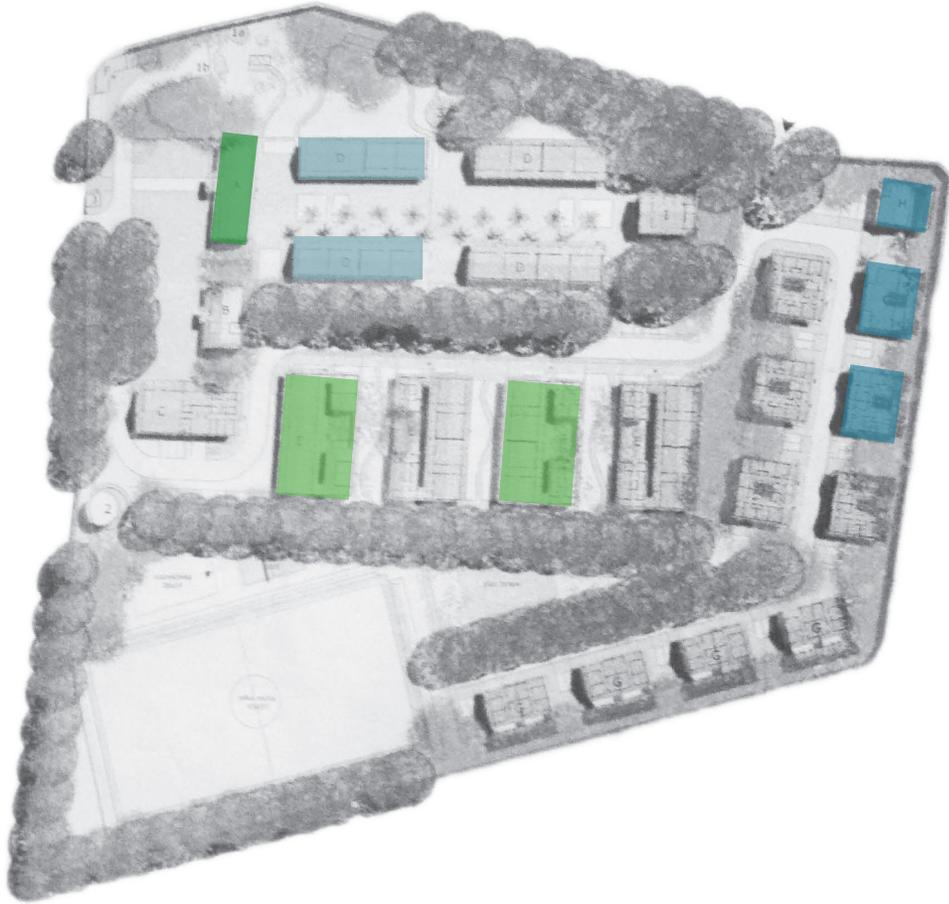


Abb. 33



Abb. 34



Abb. 35

-  Bestand
-  []
-  temporäre Gebäude
-  Bauplatz



Abb. 36

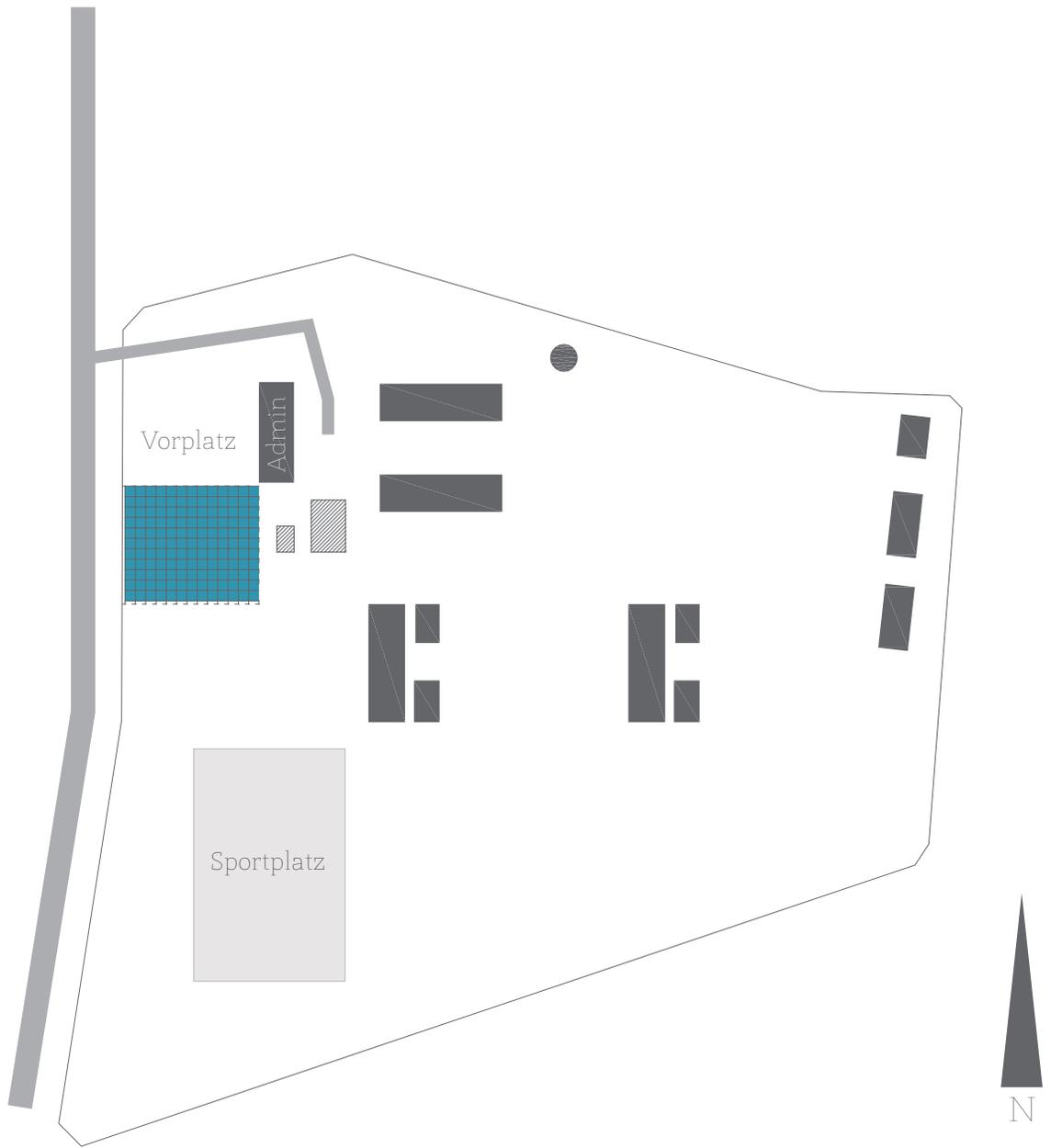
Das Baufeld

Das laut Masterplan für die Multipurpose Hall vorgesehene Baufeld befindet sich im Nordwesten des Schulgrundstücks. Es schließt im Norden an einen öffentlichen Vorplatz mit Besucherparkplätzen an. Der Platz wird im Osten vom Administration Block abgeschlossen und im Norden des Vorplatzes befindet sich die Zufahrt zur Schule. Im Westen des Baufeldes befindet sich die Grundgrenze, die durch einen öffentlichen Weg entlang des Grundstückes, definiert ist. Im Süden befindet sich mit einigem Abstand der Sportplatz der Schule. Im Osten befinden sich die Klassenräume und die Dormitories.

Das Baufeld mit ca. 4000 m² weist ein kontinuierliches Gefälle von ca. 1 m in Richtung Osten auf.



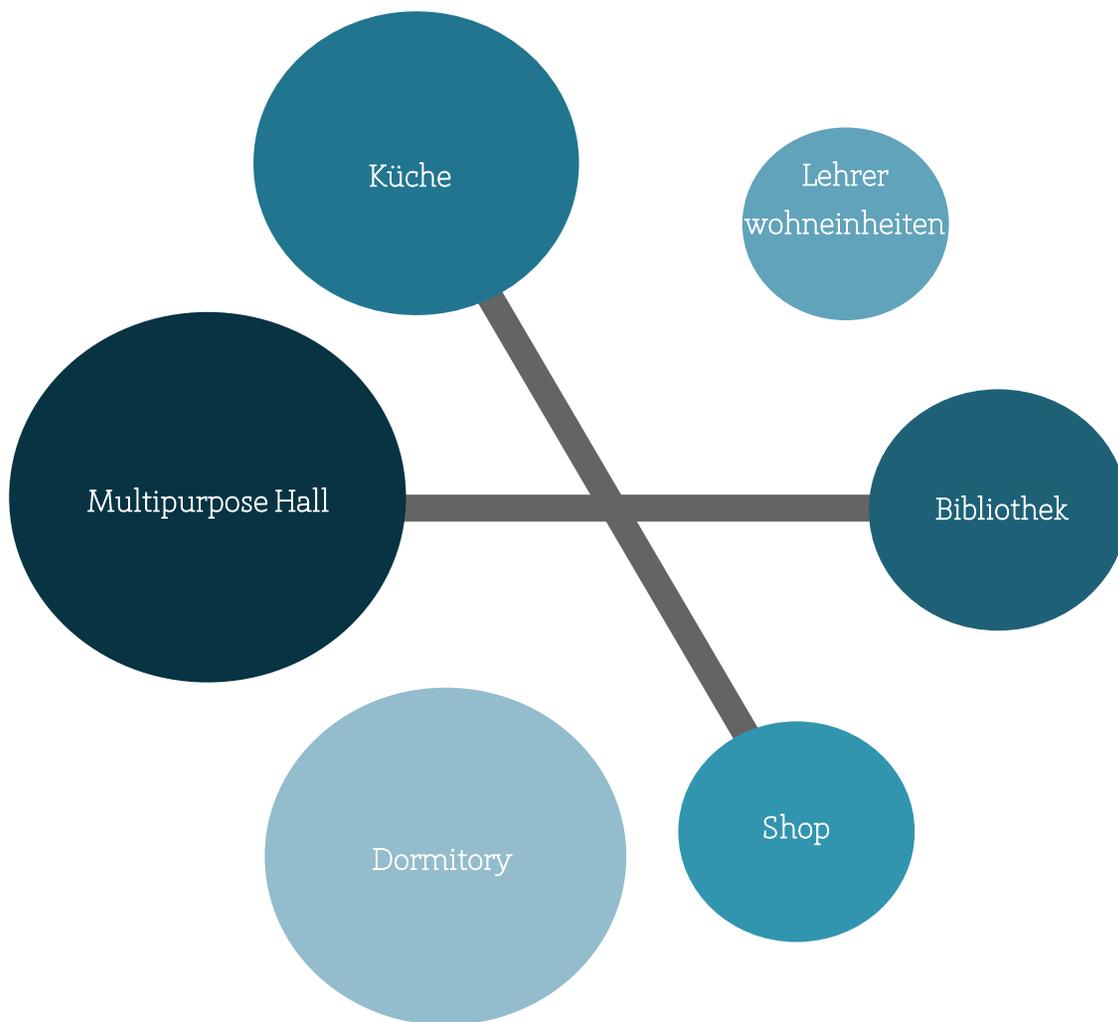
Abb. 37



Das Konzept „Bildungszentrum“

Basierend auf die ersten Informationen seitens der Bauherren und der zukünftigen Nutzer konnte ich, gemeinsam mit einem Team von Mojo Fullscale Studio NPO, einen Prioritätenkatalog, für die in Zukunft notwendigen Gebäude, erstellen. Am wichtigsten für die Schule ist es eine geschlossene, gut funktionierende Multipurpose Hall zu bekommen. Als zweite Priorität wurde festgelegt ein weiteres Dormitory zu errichten, allerdings dicht gefolgt von einer neuen Küche. Die weiteren Wünsche, seitens des Bauherren, waren ein Shop, eine Bibliothek und Lehrerwohneinheiten. Da nun die Multipurpose Hall und das Dormitory, also die beiden Großprojekte, ganz oben auf der Liste waren, es für uns allerdings unmöglich gewesen wäre zwei Projekte in dieser Dimension zu bauen und auch zu finanzieren, versuchten wir ein Konzept zu erstellen, dass möglichst viele Nutzungen in dieser Prioritätenliste möglich macht. Zuerst analysierten wir die möglichen bzw. notwendigen Zusammenhänge der einzelnen Teile und kamen zu dem Schluss, dass wir vier von sechs genannten Bauaufgaben in ein Konzept verstricken können. Nachdem also die Bauaufgabe definiert war, konnten weitere Nutzeranforderungen für die einzelnen Bauaufgaben herausgefiltert werden. Für die Multipurpose Hall ist seitens der Nutzer vor allem die Größe wichtig, einerseits sollen im Endausbau

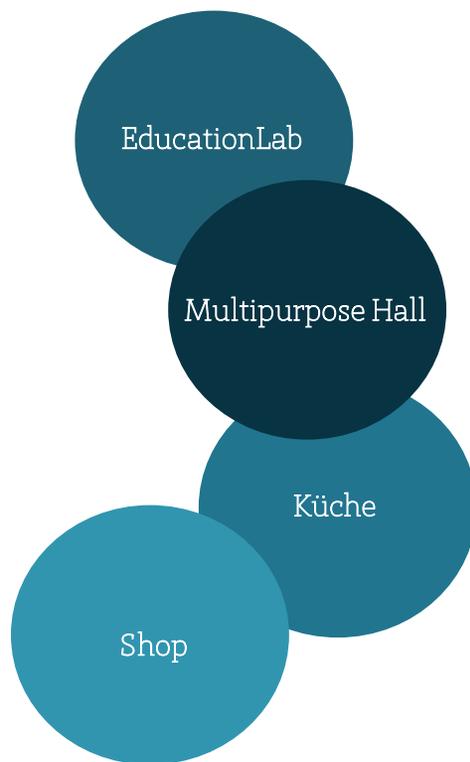
über 600 Kinder dort Platz zum Essen finden und andererseits aus Gründen des Prestiges; die Multipurpose Hall gilt kulturell bedingt als das Aushängeschild der Schule und soll auch für die Community nutzbar sein. Die Nutzeranforderungen für die Küche waren ausschließlich funktioneller Natur, täglich werden momentan ca. 300 Kinder viermal verköstigt und das gesamte Küchenpersonal ist somit den ganzen Tag beschäftigt.. Unklar bezüglich der Nutzeranforderungen waren jedoch der Shop und die Bibliothek, wobei beim Shop die Lagermöglichkeiten und bei der Bibliothek die Sicherheit wichtig zu sein schienen. Bei einem Besuch in Biharamulo im Juni konnten wir uns dann einerseits selbst von den vorgegebenen Prioritäten überzeugen und bekamen andererseits einen Einblick in den Ablauf der Schule. So wird die bestehende Multipurpose Hall ausschließlich zum essen, die Klassenräume nur in den Unterrichtsstunden und die Dormitories nur zum schlafen genutzt. Das heißt es halten sich fast immer alle Schüler zur gleichen Zeit am gleichen Ort auf. In der Entwicklung des Konzepts reagierten wir auf diese Situation. Wir versuchten ein Gebäude zu generieren, dass zu unterschiedlichen Zeiten unterschiedliche Nutzungen zu lässt. Dadurch soll, die sonst sehr konzentrierte Nutzung, über den Tag verteilt eine möglichst hohe Frequenz bringen.



Vor Ort konnten wir noch besser die Funktionsabläufe erfahren und die Wichtigkeit von Privatheit und Öffentlichkeit erkennen, was in Folge maßgeblich die Entwicklung des weiteren Masterplans beeinflusste. Basierend auf den gesammelten Informationen und Eindrücken konnten wir dann die Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Gebäuden definieren. Es ergab sich für die Multipurpose Hall, dass vor allem der Bezug zur Öffentlichkeit wichtig ist, dass die Küche unbedingt die Nähe zur Multipurpose Hall braucht, um dem Küchenpersonal die weiten Wege zur Essensausgabe zu ersparen und der Shop braucht die Nähe zur Küche, da er durch das Küchenpersonal bedient werden soll. Für die Bibliothek wurde von mir ein eigenes Konzept erstellt, dass mehr Nutzungen zulässt als nur das Lagern von Büchern. Es wurde zum EducationLab, das

vor allem den SchülerInnen und LehrerInnen offenstehen soll, um dort zu lesen, zu lehren und zu arbeiten. Wichtig ist der kontrollierbare Bezug zur Öffentlichkeit, da das EducationLab ebenfalls, für gezielte Schulungsmaßnahmen für Erwachsene, der Community geöffnet werden soll. Weitere Kriterien sind die gemeinsame Nutzung der Multipurpose Hall und des Education Labs für größere Veranstaltungen, sowie die Nähe zum Administration Block und somit den Lehrern, um auch ihnen die unkomplizierte Nutzung des Education Labs zu ermöglichen.

Durch ein gemeinsames Dachtragwerk, dass die einzelnen Gebäude überspannt, ergeben sich Zwischenräume und überdachte Freiflächen, die wiederum unterschiedliche Nutzungen zulassen sollen.



- ▶ Öffentliche Seite
- ▶ Schulseite

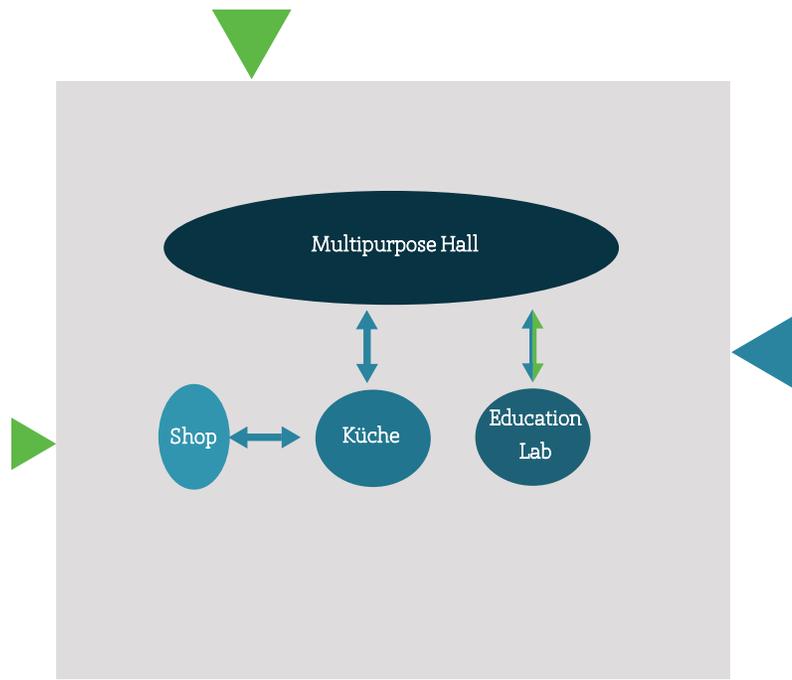
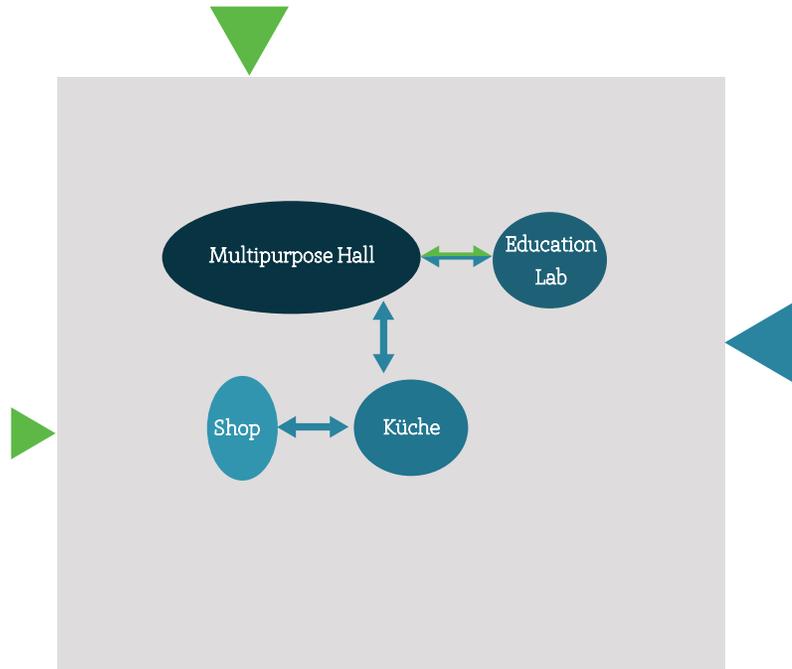
Anordnung der Gebäude

In einer ersten Entwicklungsphase ergab sich aus Parametern wie Öffentlichkeit und Privatheit, der Benutzbarkeit und dem logischem Funktionsablauf die Anordnung der einzelnen Gebäudeteile. Die Multipurpose Hall, soll funktionell sowohl der Schule, als auch der Community dienen, also sowohl von der öffentlichen Seite, als auch von der Schule her, gut erreichbar sein. Es soll dennoch kontrollierbar bleiben wer ein und aus geht. Das EducationLab dient hauptsächlich der Schule aber auch der Community, es soll noch besser überprüfbar sein wer sich dort aufhält, da dort Bücher und andere wertvolle Dinge lagern. Außerdem sollte es, aufgrund der Nutzung, eine beruhigtere Zone sein, um konzentriert arbeiten zu können. Die unmittelbare Nähe zur Hall ist auf Grund der gemeinsamen Beispielbarkeit notwendig. Die Küche braucht im Gegensatz dazu den öffentlichen Zugang

nicht, soll jedoch in unmittelbarer Nähe zur Hall positioniert werden, wo die SchülerInnen vier Mal pro Tag ihr Essen einnehmen.

In einer zweiten Entwicklungsphase wurde die Lage des Education Labs überdacht. Da die Community bzw. der öffentliche Zugang zu diesem Teil des Gebäudes sehr kontrolliert und auch eingeschränkt möglich sein soll, wurde die neue Position des Education Labs auf der privateren Seite des Komplexes gewählt. Diese Verschiebung war außerdem wichtig, um die Fläche der Multipurpose Hall vergrößern zu können und somit auch das weitere Wachstum der Schule nicht zu blockieren.

Im Zuge dessen wurden auch die Zwischenräume des Komplexes qualitativ Aufgewertet. Durch die neue Anordnung entsteht eine Hof-situation, die den Zwischenräumen mehr Bedeutung geben wird.



-  330 m² Hall
-  80 m² edLab
-  55 m² Küche
-  35 m² Shop

Die benötigten Flächen

Nach dem erstellen der Funktionsdiagramme wurden die benötigten Flächen, an Hand der abgeschätzten Frequenz und der Anzahl der SchülerInnen im Endausbau, für die einzelnen Gebäude ermittelt. Für die Multipurpose Hall wurde von ca. 600 SchülerInnen im Endausbau ausgegangen und pro Kind 0,5m² plus 10 % Erschließung veranschlagt, daraus ergeben sich 330 m² Fläche für die Multipurpose Hall. In der Küche wurde vor allem auf die Anordnung und die Größe der Kochstellen Rücksicht genommen. Die vorgefertigten Metallkessel, die im wesentlichen mit großen Holzstämmen befeuert werden, haben einen Durchmesser von 1,20m. Um alle SchülerInnen in der Endausbaustufe versorgen zu können, sind mindestens 3 dieser Kochstellen notwendig. Des weiteren benötigen sie Bewegungsflächen, um die glühenden Holzstämmen, die zum befeuern der Kochstelle verwendet werden, zwischen zu lagern und zum löschen nach draußen zu bringen. Außerdem sollte das Küchenpersonal Platz bekommen, um alle Lebensmittel zum Kochen vorzubereiten. Weiters soll ein kleiner Platz vorgese-

hen werden an dem die für zwei bis drei Tage ausreichende Ration an Lebensmittel gelagert werden kann.

Für den Shop sind vor allem die Lagermöglichkeiten notwendig.

Die Flächenermittlung für das EducationLab passierte auf Grund unterschiedlicher Nutzungsszenarien. Die erste Nutzung ist der freie Unterricht. Die Lehrer können während der Unterrichtszeit mit Kleingruppen oder der gesamten Klasse das EducationLab als Raum für Lesestunden oder angewandten Sprachunterricht verwenden. Für diese Nutzung ist es notwendig Platz für maximal 45 SchülerInnen (die laut Gesetz maximale Klassenstärke in tansanischen Schulen) zu bieten. Die zweite Nutzung ist die des Lehrerarbeitsplatzes. Ausgehend von maximal 10 Lehrern die dort arbeiten wurde die Fläche definiert. Weiters soll das EducationLab Platz zum Lesen und Stauraum für Bücher bieten. All diese möglichen Nutzungen sollen zeitlich versetzt stattfinden und somit konnte die Gesamtfläche auf 80m² optimiert werden.

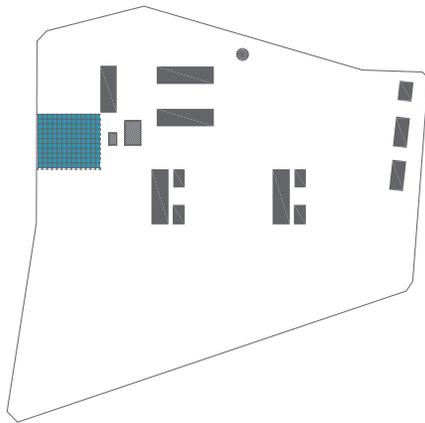
Multipurpose Hall

Education
Lab

Küche

Shop





- Multipurpose Hall
- EducationLab
- Küche
- Shop
- Bauphase I
- Bauphase 2
- Bauphase 3

Geplante Bauphasen

Das gesamte Projekt, mit 850 m² überdachter Fläche, ist für die Umsetzung in zwei Monaten zu umfangreich, weshalb es zu einer Aufteilung in drei Bauphasen kam.

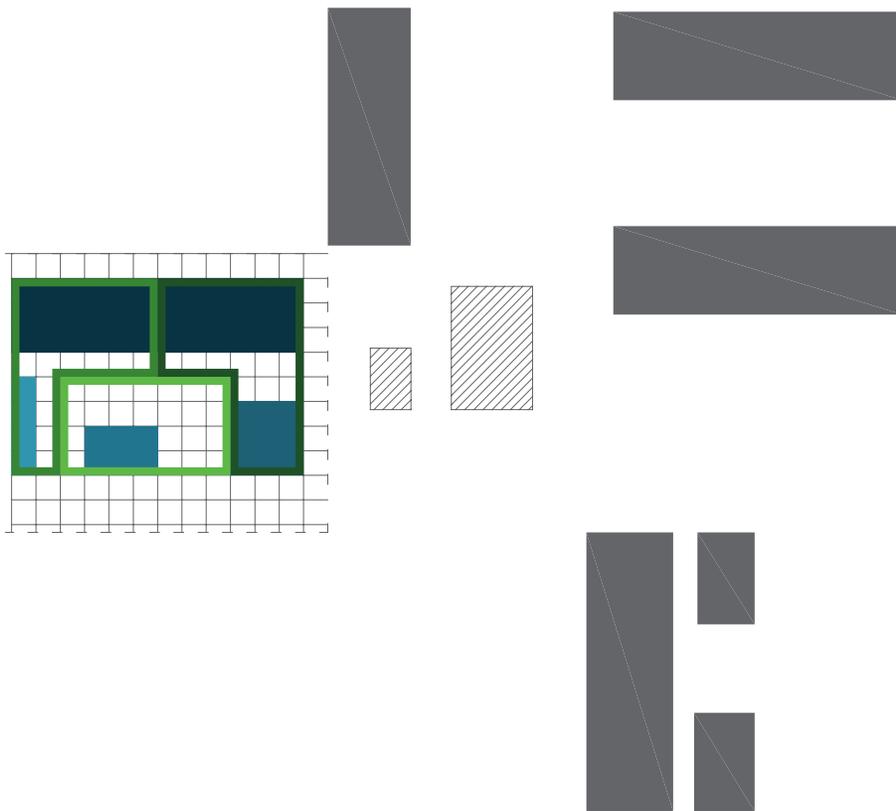
In der ersten Bauphase soll, gemeinsam mit den Studierenden der Projektübung „MOJO Fullscale Studio“ und lokalen Handwerkern das Education LAB und die erste Hälfte der Multipurpose Hall, entstehen.

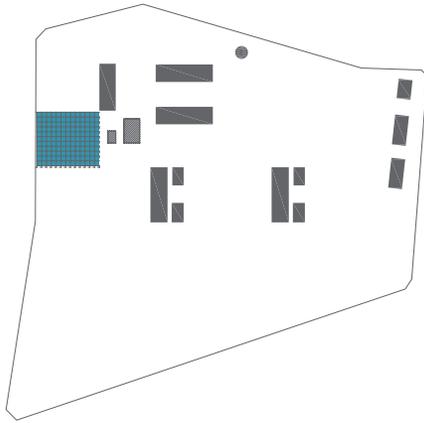
Die zweite Bauphase umfasst den Rest der Hall

und den Shop und soll mit Freiwilligen und lokalen Handwerkern gebaut werden.

In einer dritten Bauphase soll die Küche und die weitere Infrastruktur, wie die Toiletten und der Wassertank, ebenfalls mit Freiwilligen und lokalen Handwerkern gebaut werden.

Die Bauphasen sind so gewählt, dass das Gebäude auch bereits nach der ersten Bauphase genutzt werden kann.



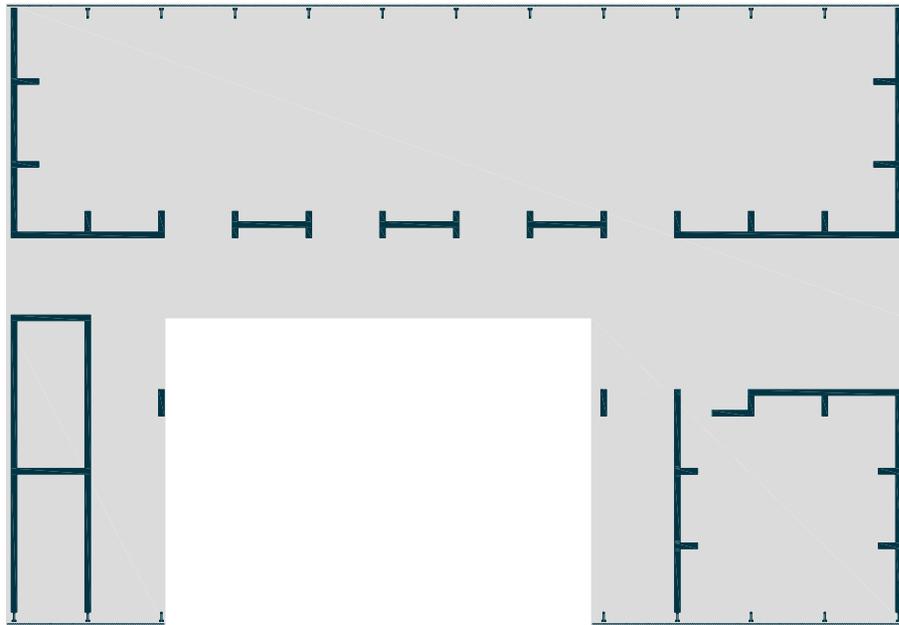


Anpassung im Masterplan

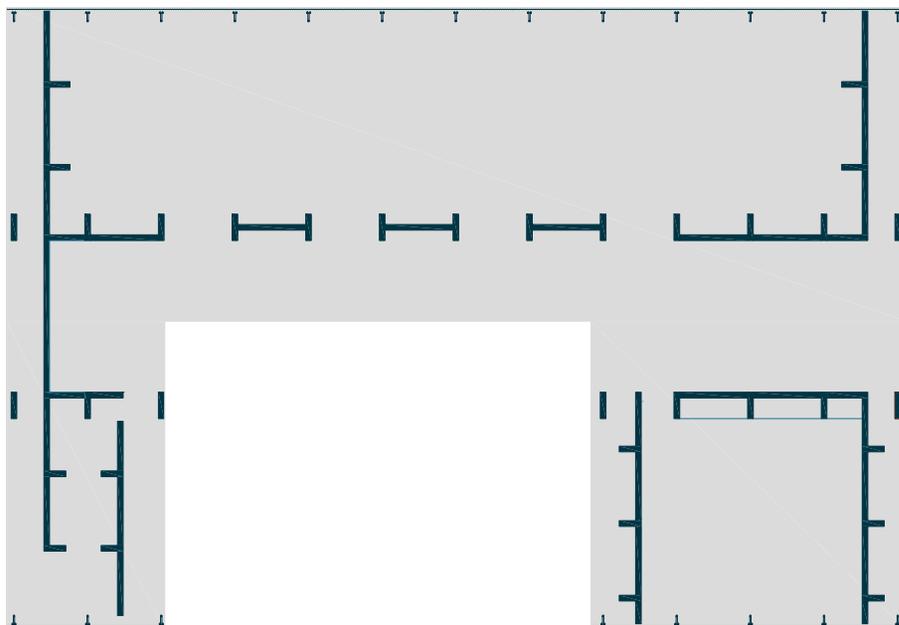
Während der Planungsphase gab es bereits die erste Anpassung des Masterplans. In der weiteren Planung wurde klar, dass der Anschluss zwischen den Wänden, die bisher in der Ebene der Trägerachsen verliefen, und dem Träger zu massiven Schwierigkeiten führt. Das Hauptproblem war die schräge Unterkante der Träger, die es mit der Ziegelwand zu verbinden galt. Das zweite Problem war, dass aus statischen Gründen Lisenen bei der über 4m hohen Wand angebracht werden mussten.

Auf Grund der ursprünglichen Anordnung der Baukörper wären diese aussteifenden Wandelemente ausschließlich im Innenraum möglich gewesen, was vor allem im EducationLab zu viel Raum weggenommen hätte.

Die Entscheidung fiel daher auf die Lösung, die Baukörper aus der Trägerachse zu verschieben, die Lisenen an der Außenseite des Mauerwerks anzubringen und somit die Wände als ausschließlich raumabschließendes Element zu nutzen.



vorher: Wände stehen in den Trägerachsen



nachher: Wände stehen zwischen den Trägerachsen

2.3 Bauelemente

- 2.3.1 Dächer und Tragwerke
- 2.3.2 Konzeptentwicklung Dach
- 2.3.3 Der Tragwerksentwurf
- 2.3.4 Materialauswahl
- 2.3.5 Die Konstruktion
- 2.3.6 Das Tragwerk
- 2.3.7 Die Wände
- 2.3.8 Das Fundament



Dächer und Tragwerke

Die traditionelle, jedoch nicht mehr allzu oft verwendete Dacheindeckung in der Region ist das Schilf. Die meist verwendete Dacheindeckung in Tansania ist Wellblech, dass in unterschiedlichen Dimensionen relativ günstig erhältlich ist. Das Wellblech ist normalerweise verzinkt, aber auch gestrichen oder pulverbeschichtet erhältlich, letztere werden allerdings zu unverhältnismäßig höheren Preisen verkauft. Es gibt außerdem unterschiedliche Ausformungen von Trapezblechen, die allerdings auch zu hohen Preisen gehandelt werden. Eine Neuigkeit der Dacheindeckungen sind Blechplatten in Schindeloptik, die aus der Ferne wie ein Zielgeldach wirken. Diese sind ebenfalls verhältnismäßig teuer und werden vor allem eingesetzt, wenn der Besitzer des Hauses Reichtum demonstrieren will. Als Material für Tragwerke kommen in Tan-

sania zwei Materialien zum Einsatz; zum einen Holz und zum anderen Stahl. Für die Dachkonstruktion wird fast immer Holz in unterschiedlichsten Arten eingesetzt. Der Variantenreichtum geht von Rundholzkonstruktionen über Brettfachwerkbinder, zu hochkompliziert wirkenden „Gesamtkunstwerken“ mit unzähligen Verschneidungen der Dachflächen, die Konstruktionen basieren allerdings immer auf dem Prinzip des Fachwerks. Das resultiert vor allem aus den verfügbaren Querschnitten. Es gibt hauptsächlich Brettquerschnitte, die allerdings nur bis maximal 1" x 8" (2,5cm x 20cm) erhältlich sind. Außerdem gibt es diverse Kantholzquerschnitte, die allerdings auch kaum 2" x 6" (5cm x 15 cm) überschreiten. In seltenen Fällen wird auch Stahl eingesetzt, was meistens aus der Notwendigkeit für größere Spannweiten resultiert.





Education Lab

Küche

Shop

Konzeptentwicklung Dach

Basierend auf unterschiedliche Parameter die aus den Anforderungen entstanden, entwickelten wir die Form des Daches.

PARAMETER:

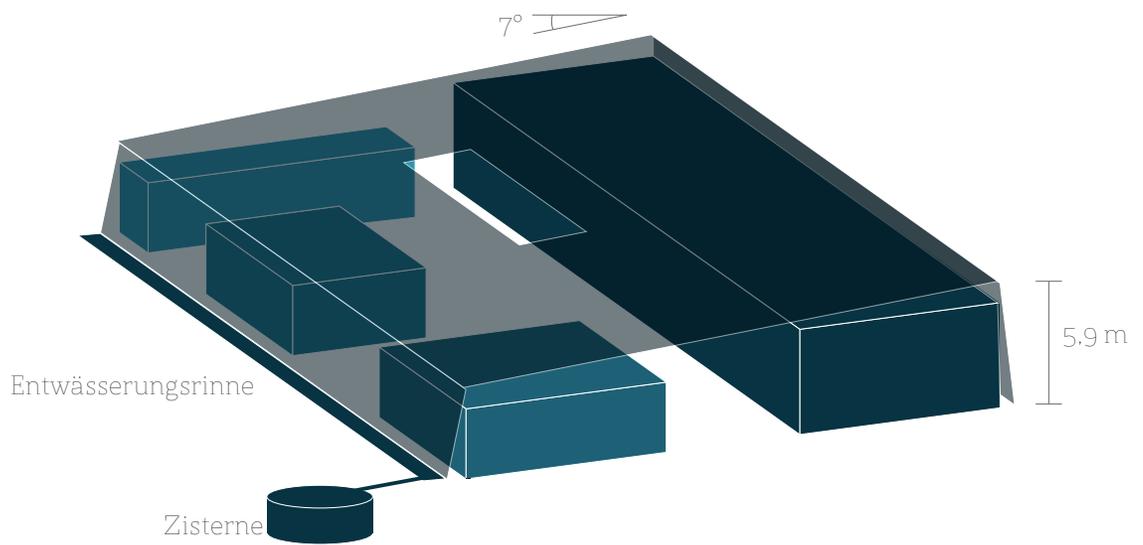
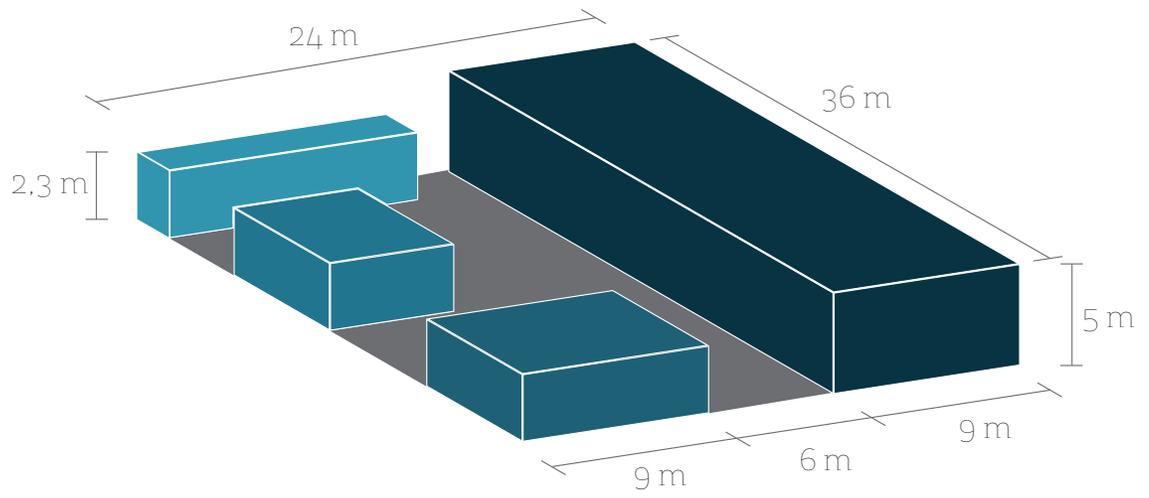
- große beschattete Flächen
- Regenwassernutzung
- Raumhöhe der Multipurpose Hall
- Raumhöhe des Education Labs
- Spannweite der Hall
- kostengünstig
- Herstellbarkeit

Diese Rahmenbedingungen bilden die Grundlage des Entwurfs und wurden im Prozess noch verfeinert und ausgeweitet. Als Material für die Dacheindeckung bietet sich aufgrund der

Kosten und auch der Verfügbarkeit Wellblech an. Die daraus resultierende Anforderung ist, die vom tansanischen Hersteller angegebene, Mindestneigung des Daches von 7°.

Der gestalterische Anspruch war ein Dach zu entwickeln, das die einzelnen Gebäude zu einem spürbaren Komplex verbindet und dennoch Leichtigkeit und Filigranität ausstrahlt.

Aus all diesen Anforderungen und Rahmenbedingungen zusammen, resultierte eine Dachform, die aus zwei Fassadenteilen und der verbindenden geneigten Dachfläche besteht. Diese erzeugt unterschiedliche Raumhöhen und bildet großzügige überdachte Zwischenräume. Dieses, in eine Richtung geneigte Dach, ermöglicht eine einfache Entwässerung und erfüllt nicht zuletzt die gestalterischen Vorgaben.

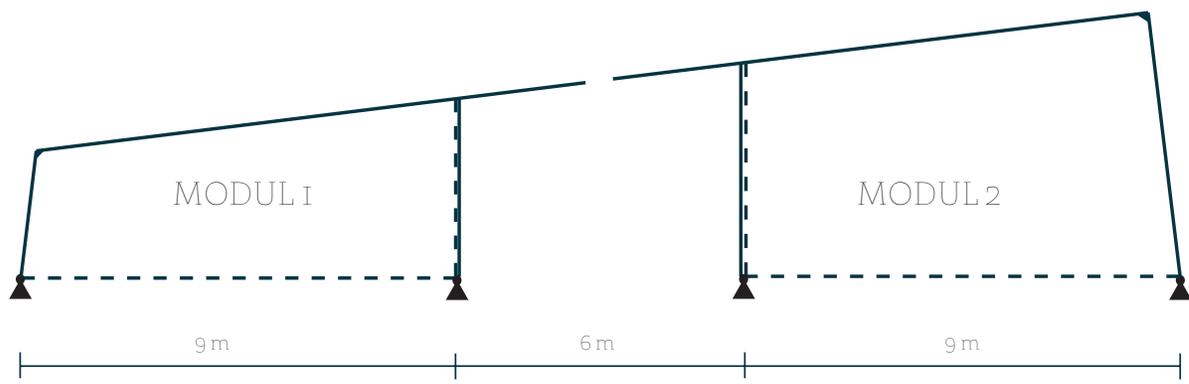


Der Tragwerksentwurf

Anhand der definierten Dachform wurde das statische System entwickelt, das aus zwei ähnlichen Modulen besteht. Die beiden Module überspannen im Feld je 9m. Gemeinsam mit zwei Stützenreihen, die abgeschlossene Räume erzeugen, haben sie einen 3m Kragarm der die Überdachung des Zwischenraums bildet. Als gestalterischer Anspruch an das Tragwerk galt es vor allem ein leichtes und filigranes Modul zu entwickeln, um vor allem dem Innenraum, in dem die Konstruktion sichtbar bleibt, das Gefühl einer größeren Raumhöhe zu verleihen. Ein weiterer gestalterischer Anspruch der das Tragwerk maßgeblich beeinflusst hat ist das einheitliche äußere Erscheinungsbild

des Daches. So wurde das Tragwerksmodul als einhüftiger Rahmen entwickelt, der einerseits die Form der Außenfassaden und andererseits die Dachform vorgibt. Der ohnehin notwendige und laut Masterplan vorgesehene Raumabschluss hin zur Erschließung, beinhaltet die Stützenreihen, auf der sich der zweite Auflagerpunkt des Moduls befindet.

Besonders wichtig ist die Verbindung des Tragwerks mit dem Fundament. Die Konstruktion wurde mit ausreichend dimensionierten Stützenfüßen verankert. Die beiden Auflagerpunkte (Fundament und Stütze) mittels Zuganker, zum geschlossenen statischen System verbunden.



Materialauswahl

Für den Bau des Tragwerks kamen zwei Materialien in Frage; zum einen eine Holzkonstruktion und zum anderen eine Stahlkonstruktion. Das Holz ist jedoch von schlechter Qualität und statisch schwer berechenbar, da es keine Normierungen der Qualität gibt und keine verlässlichen Kennzahlen vorhanden sind.

Die Entscheidung fiel daher auf die Stahlkonstruktion. Stahl ist als industrielles Produkt, auch in Tansania, normiert, wodurch es für uns besser einzuschätzen war und es dadurch auch möglich wurde das Tragwerk zu optimieren und den Querschnitt zu reduzieren. So wurden in weiterer Folge, basierend auf die Verfügbarkeit vor Ort und das Tragverhalten, ein Katalog aus sinnvollen Querschnitten für Ober- und Untergurt und für die Ausfachungen erstellt.

Recherchen bezüglich Stahl in Tansania ergaben, dass es allerdings nur eine sehr eingeschränkte Auswahl an Profilen gibt, die außerdem nur in kleinen Dimensionen erhält-

lich sind. Es gibt unterschiedliche Größen von L- Profilen, quadratischen, rechteckigen und runden Formrohren, unterschiedlichste Arten von Bandstahl und Bewehrungsstahl, die alle samt nur in maximalen Längen von 6m verkauft werden. Diese eingeschränkte Auswahl nahm auch nachhaltigen Einfluss auf die Konstruktion und es wurde schnell klar, dass der Träger als Fachwerk konzipiert werden musste um mit den verfügbaren Querschnitten die notwendigen Spannweiten zu meistern.

Die Leichtbaukonstruktion des Trägers kam uns auch hinsichtlich der Kosten entgegen, da Stahl im Verhältnis zu Holz teurer ist.

Ein weiterer Punkt für das Fachwerk ist der nachhaltige, reduzierte Einsatz von Material, da mit geringem Materialeinsatz (ca. 7kg Tragwerksgewicht pro m²) ein sehr gutes Tragverhalten erzeugt werden kann.

Verfügbare Stahlprofile geeignet für Obergurt
und Untergurt; (quadratische und rechteckige
Formrohre, Winkelprofile)

Maße in mm

 in größeren Mengen verfügbar

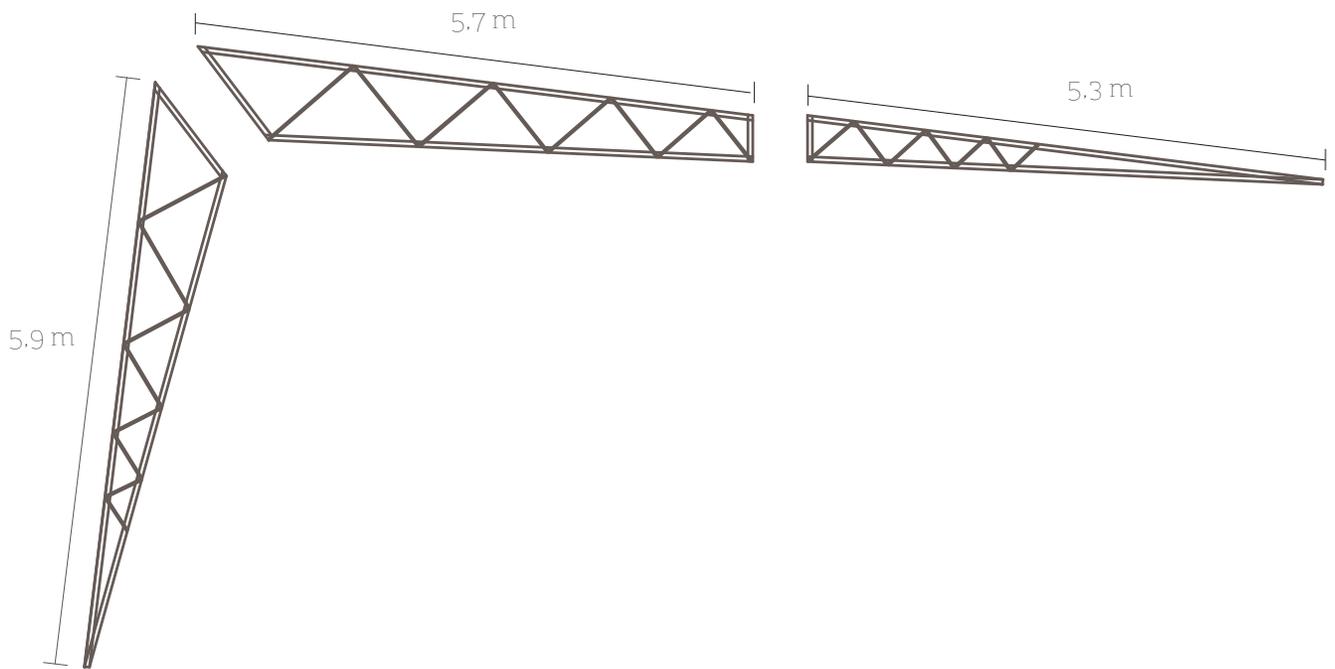
|  |  |  |
|---|---|---|
| 40 x 40 x 2 40 x 40 x 3 40 x 40 x 4 | | 38,1 x 38,1 x 2 38,1 x 38,1 x 3 38,1 x 38,1 x 4 |
| 50,8 x 50,8 x 2 | 76,2 x 50,8 x 2 | 45 x 45 x 2 |
| 50,8 x 50,8 x 3 | 76,2 x 50,8 x 3 | 45 x 45 x 3 |
| 50,8 x 50,8 x 4 | 76,2 x 50,8 x 4 | 45 x 45 x 4 |
| 60 x 60 x 2 60 x 60 x 3 60 x 60 x 4 60 x 60 x 5 | 100 x 50 x 2 100 x 50 x 3 100 x 50 x 4 100 x 50 x 5 | 45 x 45 x 5 50 x 50 x 3 50 x 50 x 4 50 x 50 x 5 |

Verfügbare Stahlprofile geeignet für die Aus-
fachungen: (Bewehrungsstahl, Bandstahl)

Maße in mm

 in größeren Mengen verfügbar

|  |  |
|---|--|
| 10 | 38,1 x 2 |
| 12 | 38,1 x 3 |
| 14 | 38,1 x 4 |
| 16 | 50,8 x 2 |
| 20 | 50,8 x 3 |
| | 50,8 x 4 |



Die Konstruktion

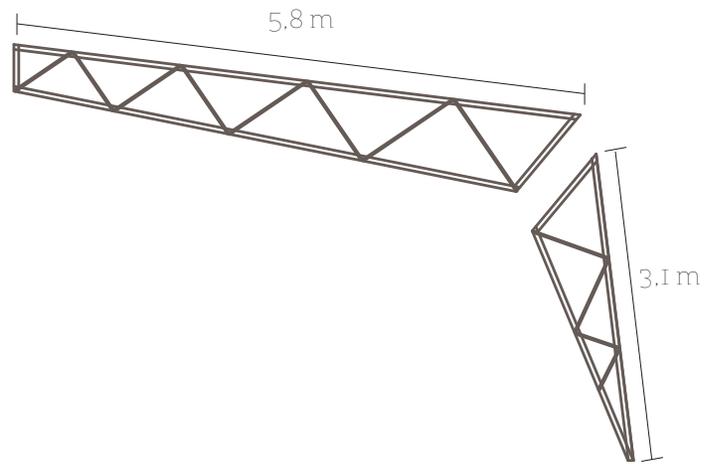
Aufgrund der Verfügbarkeit von Profile mit maximal 6m Länge, war es notwendig eine Teilung des Tragwerkmoduls zu entwickeln. Die erste Variante war Stückeln, dabei wären die Formrohre, je nach Bedarf stumpf miteinander verschweißt worden.

Die zweite Variante war die Entwicklung eines Prinzips, wo sich das Tragwerksmodul aus mehreren Einzelteilen zusammensetzt.

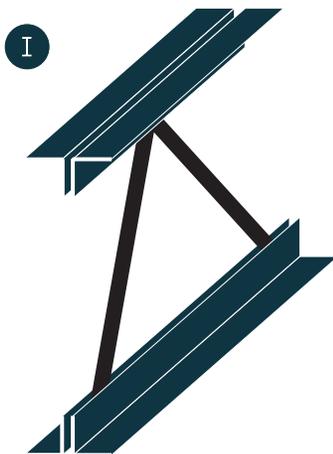
Diese Konstruktion setzt sich aus drei Rahmen zusammen, die gemeinsam das Modul bilden. Der große Vorteil an diesem System ist, dass

die Rahmen unabhängig voneinander gefertigt und bearbeitet werden können. Außerdem kann das Modul aufgrund der Dreiteilung leichter gelagert und manövriert werden. Unmittelbar vor dem Aufstellen werden die drei Rahmen dann erst zum fertigen Modul zusammengesetzt.

Diese Teilung nahm einerseits Einfluss auf den Querschnitt des Tragwerkmoduls und machte es außerdem notwendig eine geeignete Verbindungstechnik für die Einzelteile zu entwickeln.



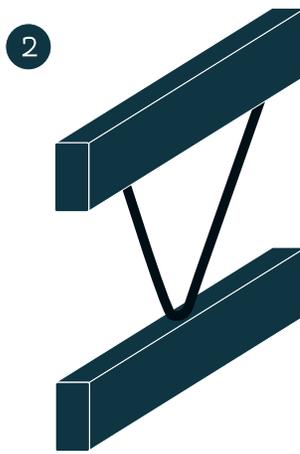
Querschnittsvarianten



Obergurt und Untergurt bestehen aus je zwei L-Profilen. Die Ausfachungen sind aus Bewehrungsstahl oder auch aus Bandstahl möglich.

Schwierigkeit:

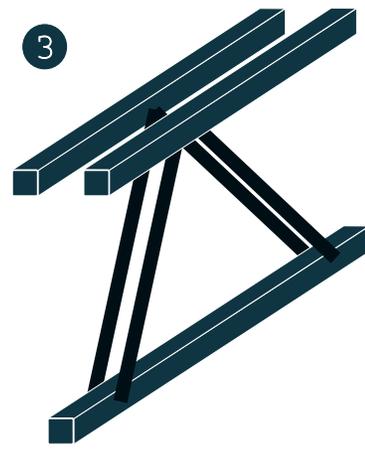
Das einschweißen der Ausfachungen ist aufgrund des geringen Abstands der L-Profile nur sehr schwer möglich. Die L-Profile verziehen sich beim schweißen, aufgrund der Wärmeentwicklung sehr leicht.



Obergurt und Untergurt bestehen aus rechteckigen Formrohren die Ausfachungen werden aus Bewehrungsstahl gebogen und angeschweißt.

Schwierigkeit:

Das stumpfe Anschweißen der Ausfachungen an die Formrohre ist schwer umzusetzen und nicht haltbar genug. Das biegen des Bewehrungsstahls ist aufwendig und benötigt große Präzision.



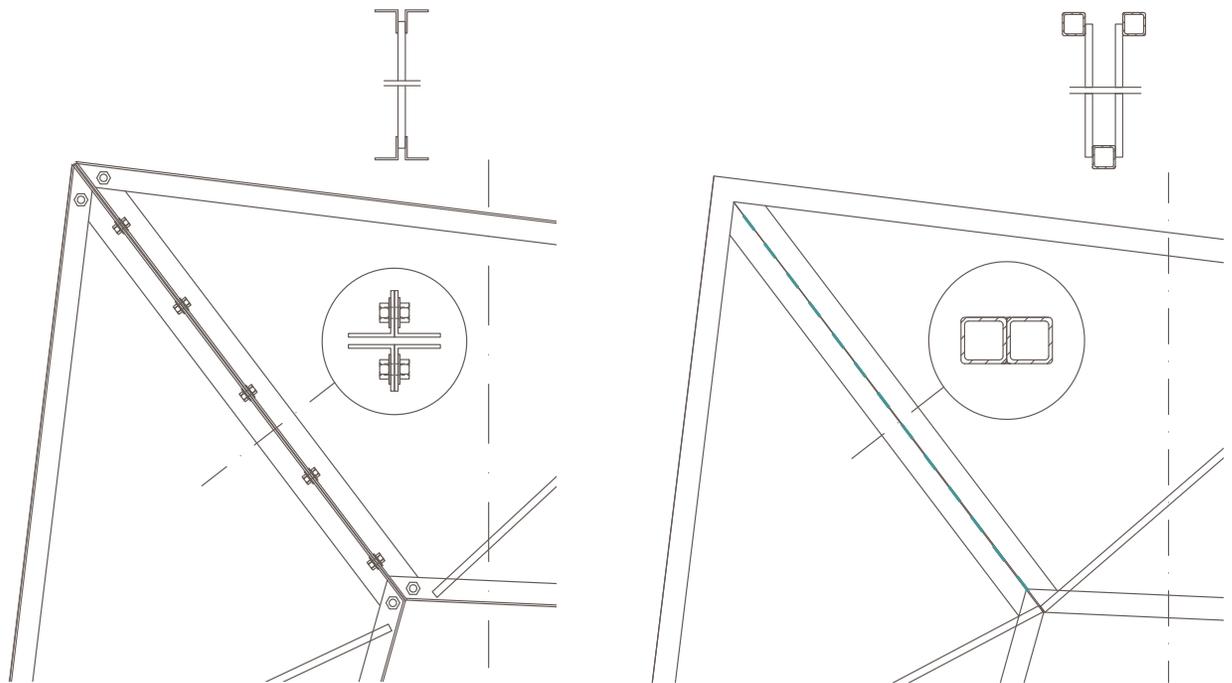
Der Obergurt besteht aus zwei quadratischen Formrohren an die Innen die Ausfachungen angeschweißt werden. Der Untergurt ist ein quadratisches Formrohr an dem die Ausfachungen Außen angeschweißt werden.

Schwierigkeit:

Durch die doppelten Ausfachungen kommt es zu erhöhtem Aufwand beim Schweißen.

Die Entscheidung fiel auf Variante 3, da diese mit unseren Ressourcen am leichtesten herstellbar ist und auch hinsichtlich der weiteren Konstruktion, die besten Eigenschaften hat.

Verbindungsvarianten



In weiterer Folge wurden Lösungen zum verbinden der einzelnen Rahmen gesucht. Die erste Lösung war eine Schraubverbindung und zugeschnitten auf den Querschnitt aus L-Profilen. Der Vorteil dabei ist, dass jeder beim Zusammenbauen der Träger helfen kann und nur für die Ausfachungen Schweißer notwendig sind. Das Problem an dieser Verbindung ist allerdings der Versatz der einzelnen Profile, aufgrund der Materialstärke und die Ungewissheit über die Verfügbarkeit der Schrauben.

Die zweite Lösung wurde für den Querschnitt aus quadratischen Formrohren entwickelt. Bei dieser Variante werden alle Komponenten miteinander verschweißt, was zwar einen zeitlichen Mehraufwand bedeutet und nicht von jedem durchgeführt werden kann, allerdings mit Sicherheit die haltbarere und außerdem aufgrund der verwendeten Materialien die bessere Lösung darstellt.

Das Tragwerk

Alle diese planerischen Einzelteile, von der Entwicklung der Dachform, über das statische System, zur Teilung des Moduls, bis hin zur Entwicklung der Querschnitte und den Details, zusammengefügt, ergeben das, was dann tatsächlich in Tansania als Tragwerk umgesetzt wurde. Die Konstruktion besteht aus zwei, voneinander unabhängigen, statischen Systemen, die aus einem fassadenbildenden Stützenteil und einem Träger, der das Dach bildet bestehen und dem Prinzip des einhüftigen Rahmens folgen. Die Tragwerksmodule sind als Fachwerk ausgeführt, der untere

Stützenfuß sitzt auf einem Stahlbetoneinzel-fundament, dass die abhebenden Lasten aufnimmt. Das obere Auflager sitzt auf einer gemauerten Stütze. Die beiden Auflager sind mit einem Zuganker verbunden, der in der Bodenplatte und in der gemauerten Stütze verlegt ist und die beiden Auflagerpunkte verbindet und die Horizontalkräfte aufnimmt.

Diese Bauteile, die aufgrund der statischen und konstruktiven Rahmenbedingungen notwendig waren, beeinflussten auch nachhaltig den Entwurf und die weitere Konstruktion.

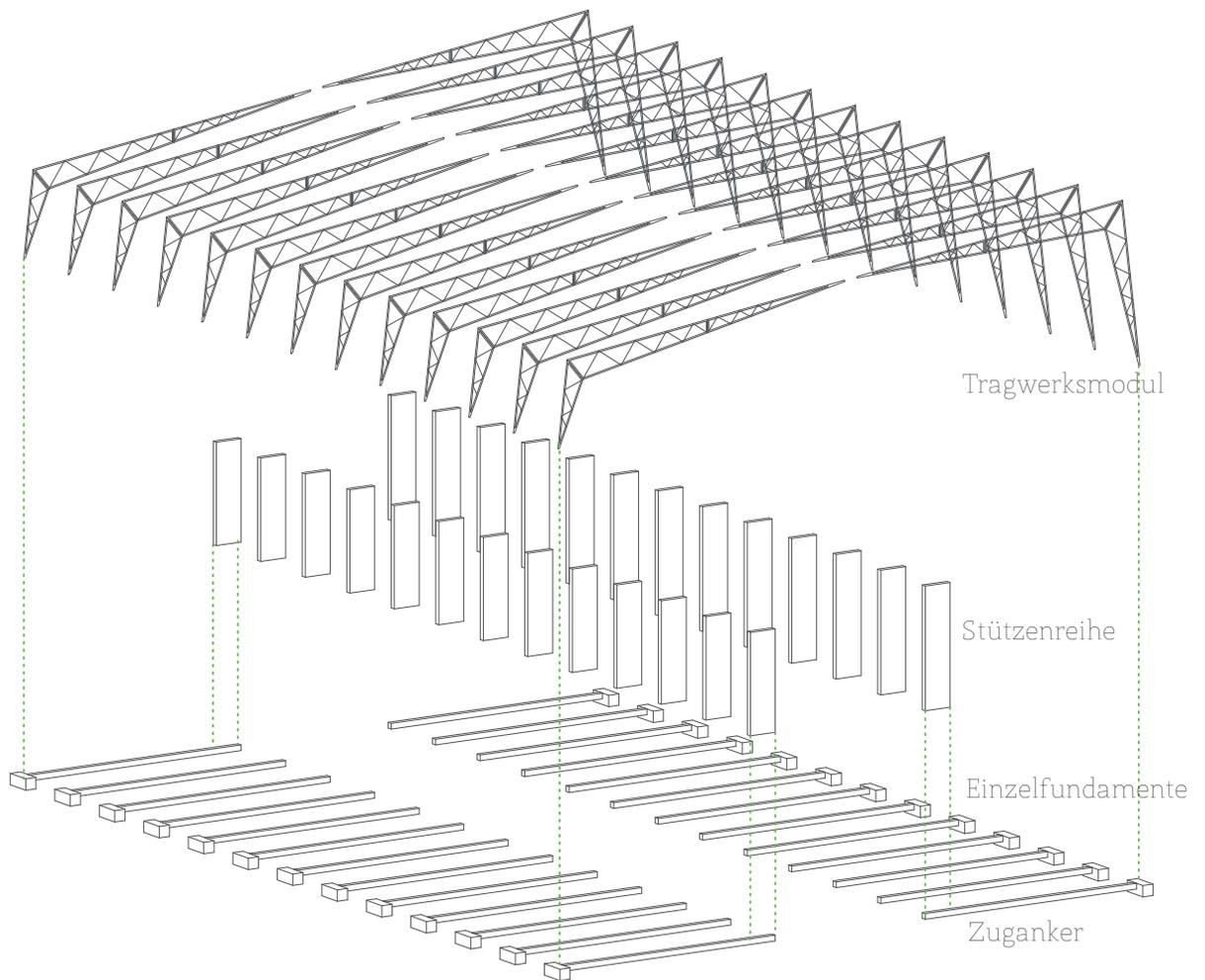
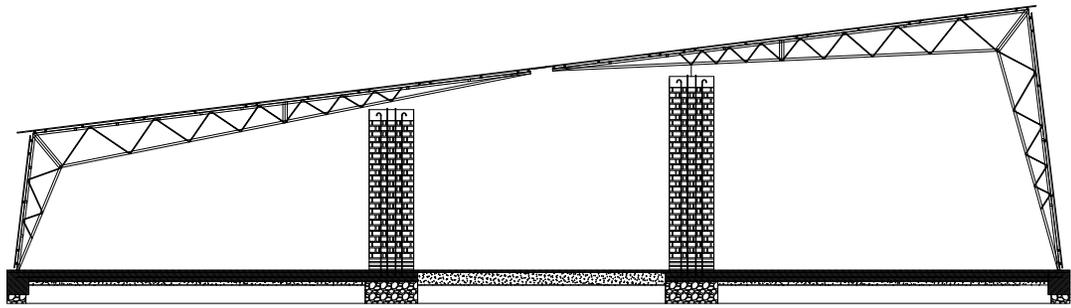




Abb. 49

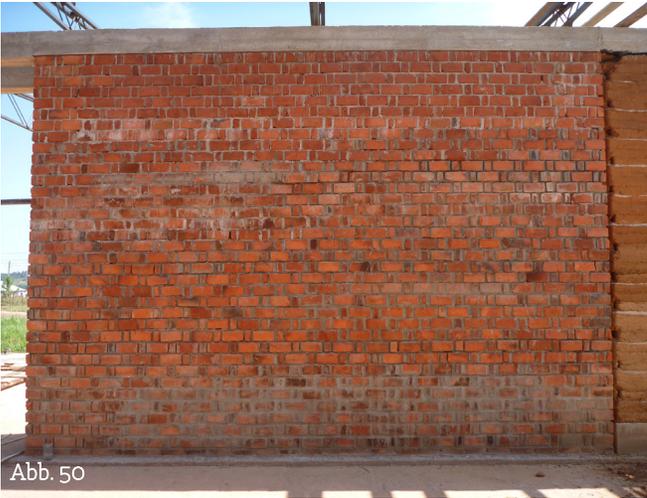


Abb. 50



Abb. 51

Die Wände

Das gängigste Material zur Errichtung von Wänden sind Ziegel aus gebranntem Lehm. Speziell ist der regional typische Verband, Der „rat-trap“ Verband ist ein zweischalig, stehend gemauerter Verband. Dessen Vorteile liegen vor allem im raschen gewinnen von Höhe, durch die aufgestellten Ziegel und dem effizienten Materialeinsatz; für einen m^2 Wand werden ca. $1/3$ weniger Ziegel benötigt als beim Läufer-Binder Verband, der bei uns verwendet wird und die gleiche Wandstärke besitzt, wie der „rat-trap“ Verband. Die Kammern, die durch den Verband in der Wand entstehen werden normalerweise mit Bruchstücken von Ziegeln und Mörtel bzw. Erde ausgefüllt.

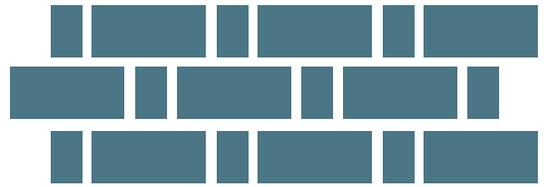
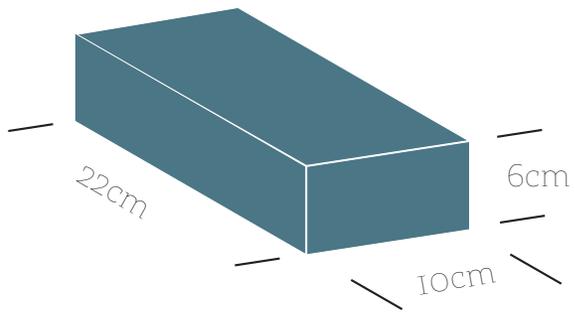


Abb. 52



Abb. 53



Abb. 54

Anforderungen und Material

Die Anforderungen für die Wände können sehr einfach und reduziert, auf die grundlegenden Dinge in die vier Bereiche Lastabtragung, Raumabschluss, Witterungsschutz und Speichermasse, eingeteilt werden.

Der Auftrag war, sich im Entwurf und auch der Konstruktion mit dem Material Lehm, und den diversen Produkten daraus, zu beschäftigen.

Das war zum einen die Auseinandersetzung mit dem lokal typischen „rat-trap“ Verband und dessen Einsatz. In den Verband können durch auslassen der quer liegenden Ziegel zum einen sehr einfache Lüftungsöffnungen integriert werden und zum anderen kann in die Kammern, die in der Wand entstehen an neuralgischen Punkten Bewehrung eingelegt werden.

Eine weitere Option, die aus der Auseinandersetzung mit dem Material Lehm entstand, war das Errichten einer Stampflehmwand. Dabei wird roher, erdfeuchter Lehm in eine Schalung eingebracht und verdichtet. Durch das Verdichten wird die Wand einerseits sehr stabil für Druckbelastung und auch relativ witterungsbeständig, dennoch muss eine Stampflehmwand konstruktiv gegen Schlag-



Abb. 55

regen geschützt werden. Besonders gut sind die Fähigkeiten dieser Bauweise hinsichtlich des Raumklimas. So wirkt eine Stampflehmwand stark ausgleichend in Bezug auf Schwankungen der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit. Der auch im verarbeiteten Zustand immer leicht feuchte Lehm, kühlt den Innenraum aufgrund der Verdunstungskälte und kann auch sehr viel Feuchtigkeit speichern, um sie dann zu einem späteren Zeitpunkt wieder abzugeben. Der Schwachpunkt dieser Bauweise ist allerdings der hohe Arbeitsaufwand und die Konstruktion der Wanderschalung. Durch die starken Schwankungen der Luftfeuchtigkeit kommt es allerdings laufend zum Quellen und Schwinden des Materials und in weiterer Folge zu Rissbildungen, denen mit kleinen Schichten aus Zement entgegen gewirkt werden kann. Hinsichtlich der Kosten ist Stampflehm in unserem konkreten Fall jedoch unschlagbar, da wir das Material direkt neben der Baustelle abbauen konnten, wodurch die Kosten für das Material und der Transport eingespart werden konnten und wir somit nur die benötigten Arbeitskräfte, das Material für die Schalung und den Zement bezahlen mussten.



Abb. 56

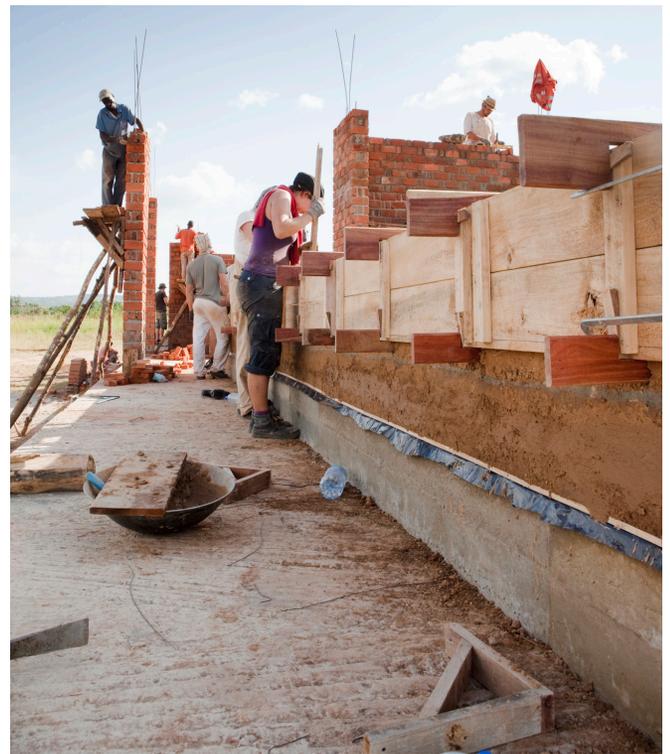


Abb. 58



Das Fundament

Die regional typische Bauweise für Fundamente ist ein Streifenfundament aus Naturstein. Zuerst kommt in die ausgehobenen Gräben eine Ausgleichsschicht aus Steinen, die dann mit einer dünnen Schicht aus Magerbeton überdeckt wird. Dann werden Maurerstreifen aus Natursteinblöcken errichtet, die mit Steinschlägel behauen und im Mörtelbett verlegt werden. Um die Steine einzurichten verwenden die Maurer nur ein Schnurgerüst, eine Kelle und ein Lot. Zuerst werden immer die Eckpunkte der Fundamentstreifen auf die richtige Höhe gemauert und anschließend wird dazwischen aufgefüllt. Sind die Streifen dann auf die richtige Höhe gewachsen, werden die Zwischenräume die entstehen zuerst mit

großen Steinen und dann mit immer feineren Steinen, bis hin zu Schotter, auf die selbe Höhe wie die Fundamentstreifen aufgefüllt. Dann wird eine dünne Folie als Trennschicht eingelegt und eine dünne Bodenplatte betoniert. Auch beim Betonieren der Bodenplatte wird mit einfachsten Mitteln die Höhe der Schicht gehalten. Mittels einer Schnur wird die korrekte Höhe eingerichtet und dann entlang der Schnur ein Streifen auf die richtige Höhe betoniert. Alle zwei bis drei Meter wird so ein Streifen hergestellt, um im Anschluss alles dazwischen mit Beton aufzufüllen und über die bereits betonierten Streifen auf die richtige Höhe abgezogen.





Abb. 64

Anforderungen und Material

Die Anforderungen an diesen Bauteil waren die klassischen Anforderungen für Fundamente, die Lastableitung in das umliegende Erdreich. Es war allerdings auch notwendig, dass das Fundament im Bereich der Stützenfüße Horizontalkräfte und abhebende Lasten aufnehmen muss. Wichtig ist es dabei lokale Ressourcen zu nutzen und den zeitlichen und auch finanziellen Faktor so klein als möglich zu halten.

Beim Fundament gab es prinzipiell zwei Möglichkeiten für das Material. Einerseits ein Betonfundament oder das lokaltypische Natursteinfundament.

Schnell wurde klar, dass es kaum möglich ist ein komplettes Betonfundament zu produzieren, da es einerseits einen unglaublichen Schalungsaufwand bedeutet, der in Tansania nicht durch vorgefertigte Schalungssysteme bewältigt werden kann, es keinen Lieferbeton gibt und somit alles mit der Hand gemischt werden müsste. Die positive Seite des Stahlbetonfundaments ist natürlich die allgemein hohe Tragfähigkeit und auch das Vermögen die Horizontalkräfte und Zugkräfte die durch



Abb. 65

die Träger verursacht werden, aufzunehmen. Das Natursteinfundament war bezüglich der Kosten, trotzdem dass es aufgrund der handwerklichen Fähigkeiten nur durch lokale Handwerker gefertigt werden konnte, unschlagbar. Das Hauptmaterial Naturstein wird in lokalen Steinbrüchen abgebaut und verhältnismäßig günstig verkauft. Das große Problem an den Natursteinmauern ist allerdings, die mangelnde Fähigkeit die horizontalen und abhebenden Lasten aufzunehmen.

Die Kunst lag also darin die beiden Bauweisen so miteinander zu verbinden, dass sich unser Fundament den positiven Seiten beider bedient. Entwickelt wurde eine Mischbauweise die im Natursteinmauerwerk Auslässe hat, in die dann Betoneinzelfundamente gegossen wurden. Die Dimension der Einzelfundamente ergab sich aus den Werten der abhebenden Lasten. Um in weiterer Folge zu ermöglichen, dass auch die horizontalen Lasten abgeleitet werden können, wurden Zugstangen in Form von Bewehrungsstahl in die Bodenplatte mit eingelegt, die die beiden Auflagerpunkte des Tragwerks verbinden.



Abb. 66



Abb. 67



Abb. 68

2.3 Das EducationLAB

- 2.4.1 Theorie des Lernens
- 2.4.2 Unterricht in Afrika
- 2.4.3 Potentiale für Afrika
- 2.4.4 Konzept „Education Lab“
- 2.4.5 Allgemeine Rahmenbedingungen
- 2.4.6 Anordnung der Bereiche
- 2.4.7 Belichtung
- 2.4.8 Belüftung
- 2.4.9 Architektonische Ausformulierung der Bereiche



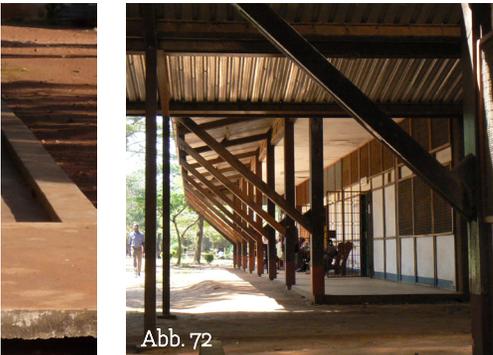
Abb. 69



Abb. 70



Abb. 71



„Minimalismus in der afrikanischen Architektur heißt vor allem einfache Konstruktionsprinzipien aufgrund der Einfachheit der Materialien. In ihrem Ausdruck können funktionelle und klimatische Zusammenhänge abgeleitet werden. Klarheit und Logik in der Definition von Grenzen und im Ablauf sind essentiell für die Akzeptanz der Nutzer.“

Lernprozesse

Bei der räumlichen Auseinandersetzung mit dem Themen Schule, Lernen und Unterricht ist es notwendig sich auch über Lernprozesse und die dazu gehörenden Unterrichtsmethoden Gedanken zu machen. Um die gegenwärtigen pädagogischen Ansätze zu verstehen war es zuerst wichtig, die unterschiedlichen Arten des Lernen zu verstehen.

Dr. Otto Seydel, Leiter des Instituts für Schulentwicklung in Berlingen, BRD, unterscheidet zwischen drei Lernformen:

1) Rezeptives Lernen: Aufbereitete Informationen werden in systematisch vorgegebener Form aufgenommen, eben „rezipiert“. (Lehrervortrag, Lesen, elektronische Medien...)

2) Produktives Lernen: Eigenverantwortliches, entdeckendes Lernen, das sich vom naiv-spielerischen Umgang mit der Erfahrungswelt des Kindes bis zum anspruchsvollen Jugend-Forscht-Projekt erstreckt. Produktives Lernen ist in der Regel zeitintensiv und erscheint oft – zumindest vordergründig – chaotisch, ist jedoch die nachhaltigste Form des Lernen.

3) Reproduktives Lernen meint das Üben, das Sichern von Handlungsabläufen und Wissensbeständen, so dass sie jederzeit abrufbar sind.

Elemente des offenen Lernens

Sesselkreis:

Optimal für Präsentationen, durch die SchülerInnen, von Erarbeiteten Inhalten, aber auch zur Vermittlung von Lehrinhalten durch den Lehrenden.

Gut geeignet für Besprechungen, Feiern und diverse andere Aktivitäten.

Stationsbetrieb:

Verschiedene Arbeitsaufträge und Lernangebote werden an dafür geeignete Plätze aufgelegt. Die SchülerInnen entscheiden selbst über die Reihenfolge der Bearbeitung der Aufgaben. Der Lehrer steht in betreuender Funktion zur Verfügung.

Planarbeit:

Ein Arbeitsplan, der in einem gewissen Zeitraum erledigt werden soll, wird an die SchülerInnen ausgegeben. Die SchülerInnen können im eigenen Tempo arbeiten und auch die Reihenfolge der Bearbeitung selbst wählen.

Lesecken:

Bieten jederzeit den Zugang zu Büchern und den Anreiz für die SchülerInnen zu lesen und sich individuell und auf ihre Interessen abgestimmt weiter zu bilden. ¹¹

¹¹ vgl. Seydel 2003.



Abb. 73



Abb. 74



Abb. 75

Unterricht in Afrika

Abgestimmt auf diese drei Arten des Lernen gibt es, in der gegenwärtigen europäischen Pädagogik, unterschiedliche Konzepte des Unterrichts die, in einer möglichst ausgewogenen Kombination, jedes Kind in seinen Talenten fördern. Was in Europa, zumindest weitgehend, schon Schulalltag ist, ist jedoch in Tansania und eigentlich in ganz Afrika noch lange nicht erreicht. Die Problematik beginnt beim geringen Angebot an Schulen, was zu einer chronischen Überbelegung in den Klassen führt. Tansania ist zwar, durch die gesetzlich festgelegte Klassenschüleranzahl von 45 Kindern, am besten Weg dazu qualitativ hochwertige Bildung zu

gewährleisten, dennoch ist es, für die oftmals schlecht ausgebildeten Lehrer, oftmals überfordernd 45 Kindern etwas beizubringen. Der Ansatz ist daher die Ruhe und Disziplin im Klassenzimmer zu bewahren und möglichst allen Lesen, Schreiben und Rechnen beizubringen. Platz zur Förderung der individuellen Talente bleibt dabei keiner. Das nächste Problem ist die Unterversorgung mit Lehrmitteln und Büchern. Da es oftmals einfach nicht genug Bücher oder auch Übungszettel für jeden Schüler gibt, bleibt den Lehrern auch gar keine andere Wahl als den Frontalunterricht fortzusetzen und die Kinder, in unendlich scheinenden Chören, das Gelernte zu wiederholen zu lassen.



Abb. 76



Abb. 77



Abb. 78

Potentiale für Afrika

Für die in Tansania vorherrschenden Rahmenbedingungen schienen mir offene Unterrichtsmethoden, wie sie in Europa schon seit Langem praktiziert werden, als sehr gut geeignet, da die meisten Methoden auf das selbstständige Arbeiten der SchülerInnen abzielen und mit wenig Lehrmittel auskommen.

Die für Afrika am Besten geeigneten Methoden des offenen Unterrichts sind zum ersten der Sesselkreis, der durch seine nicht hierarchische Struktur einen guten Kontrast zum Frontalunterricht bietet. Im speziellen Fall können im Sesselkreis zum einen Lesestunden abgehalten werden oder auch persönliche Klassenthemen besprochen werden.

Weitere Methoden sind der Stationsbetrieb und die Planarbeit, die sich besonders aufgrund des mangelhaften Lehrmittelangebots für afrikanische Schulen eignet. Die Kinder benutzen nacheinander die unterschiedlichen Stationen, wodurch auch mit wenigen Mitteln ein

stark individuelles Lernen erzielt werden kann. Besonders wichtig ist es auch den Kindern die Möglichkeit zu geben, jederzeit Zugang zu Büchern zu haben, um sich auch selbständig in ihren Interessensgebieten fortzubilden.

Diese Lernformen vor allem alle die selbstverantwortlich oder im Team von den SchülerInnen erledigt werden, stärken die Selbstständigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Teamfähigkeit und das Verantwortungsbewusstsein und gehen außerdem auf die individuellen Fähigkeiten und Bedürfnisse der Kinder ein.

Einer der Gründe warum sich diese Lehrmethoden in Afrika noch nicht durchgesetzt haben, ist mit Sicherheit das Fehlen von geeigneten Räumlichkeiten für diese Arten zu Lehren. Klassenzimmer mit frontaler Sitzanordnung sind gänzlich ungeeignet. Baulich gesehen benötigen diese Unterrichtsformen flexibel nutzbare und großzügig geplante Räumlichkeiten.

Konzept „Education Lab“

Basierend auf dem Wunsch der Schule nach einer Bibliothek und einem zusätzlichen Unterrichtsraum entwickelte ich mögliche Szenarien für die Nutzung.

Das Education Lab soll für LehrerInnen und SchülerInnen gleichermaßen offen sein und einerseits eine Alternative zu den Klassenzimmern bieten und andererseits ein Ort des selbstständigen Lernen und Arbeiten sein. Gleichermaßen soll es auch Platz zum Zurückziehen und Entspannen bieten. Die Auf-

bewahrung der Bücher, die an der Schule ein sehr wertvolles Gut darstellen, soll auch in diesem Raum einen Sicheren und dennoch zugänglichen Platz finden.

Aufgrund der beschriebenen Nutzungen können vier Tätigkeiten abgeleitet werden, für die das EducationLab offen sein soll - Unterricht, konzentriertes Arbeiten, Stauraum für Bücher und Entspannung. Diesen Nutzungen können unterschiedliche architektonische Attribute zugeordnet werden.



-  Öffentliche Seite
-  Schulseite
-  direkte Sonneneinstrahlung
-  indirekte Sonneneinstrahlung

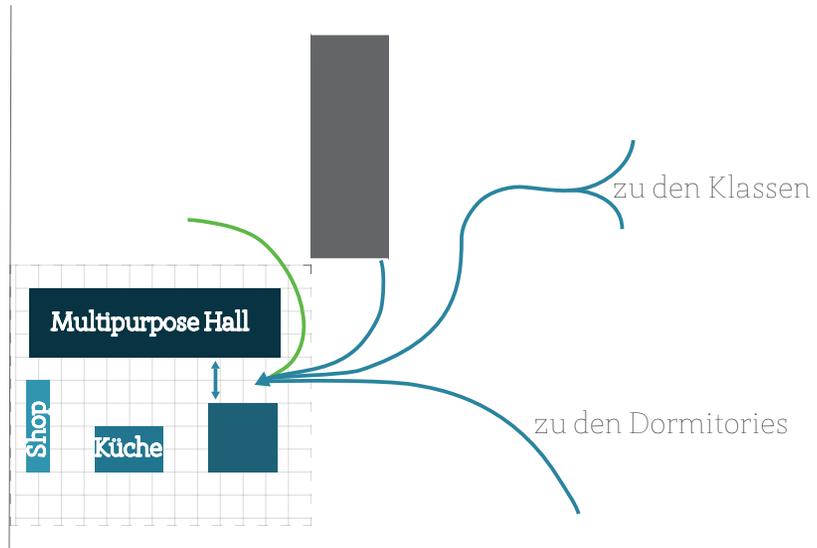
Allgemeine Rahmenbedingungen

Die Entwurfsvorgaben für das Education Lab resultierten aus dem zuvor entwickelten Masterplan, dem Tragwerksentwurf und den funktionalen Rahmenbedingungen.

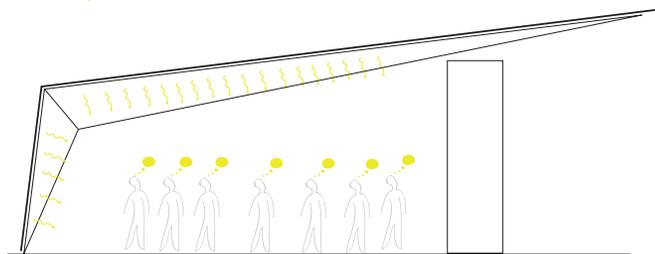
Die Parameter hinsichtlich der Lage des Gebäudes wurden festgelegt. Der Komplex wur-

de in einen öffentlicheren und einen privateren Bereich unterteilt.

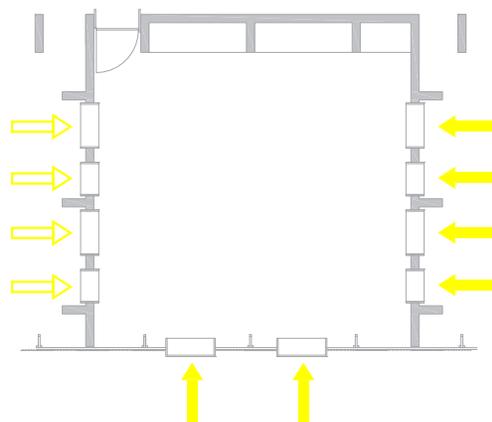
Weitere entscheidende Rahmenbedingungen sind die ausreichende natürliche Belichtung. Wichtig ist auch die ausreichende Belüftung des Raumes, um vor Überhitzung zu schützen.



Anordnung und Erschließung de Gebäude hinsichtlich Öffentlichkeit und Privat



Überhitzung des Gebäudes

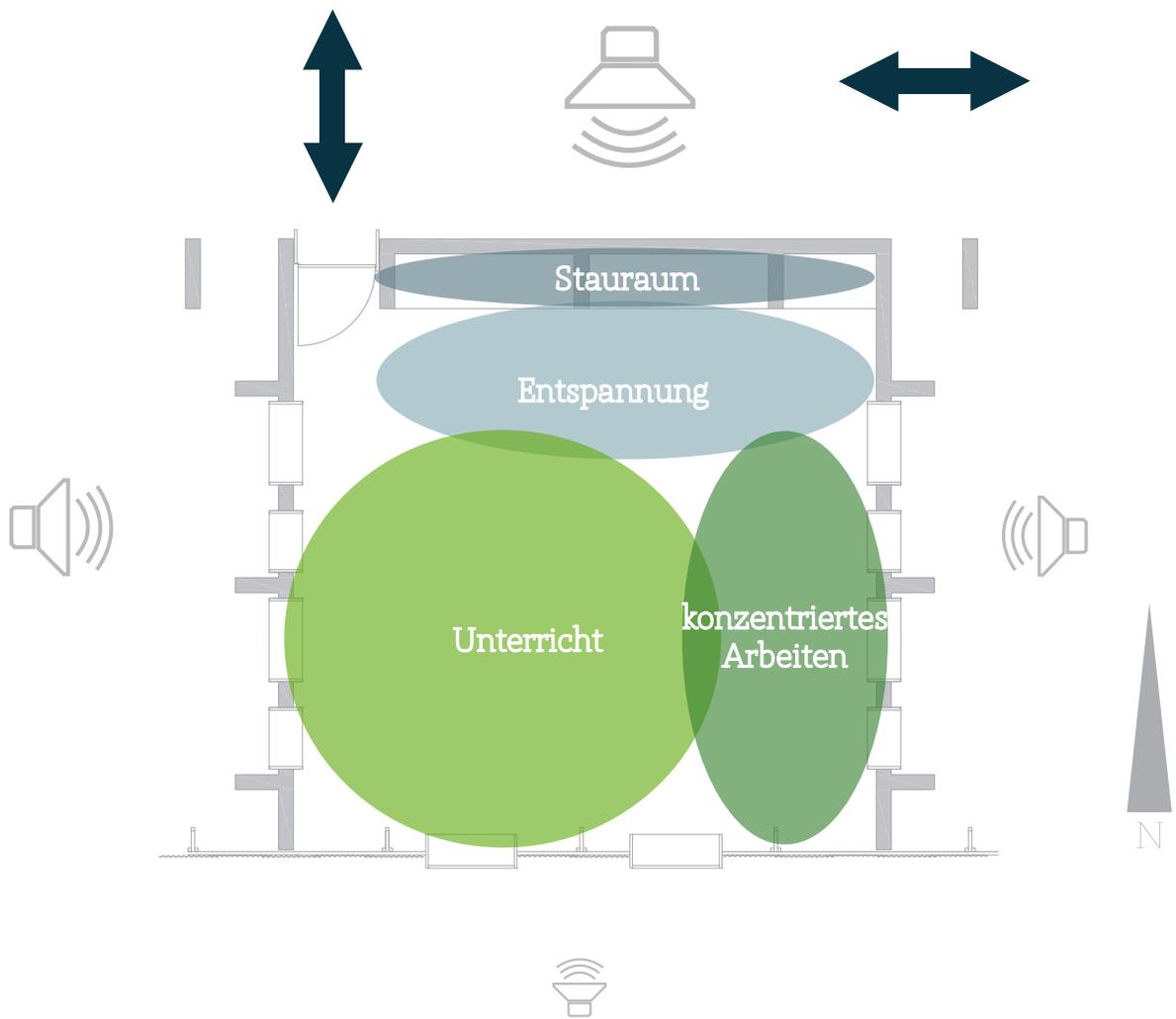
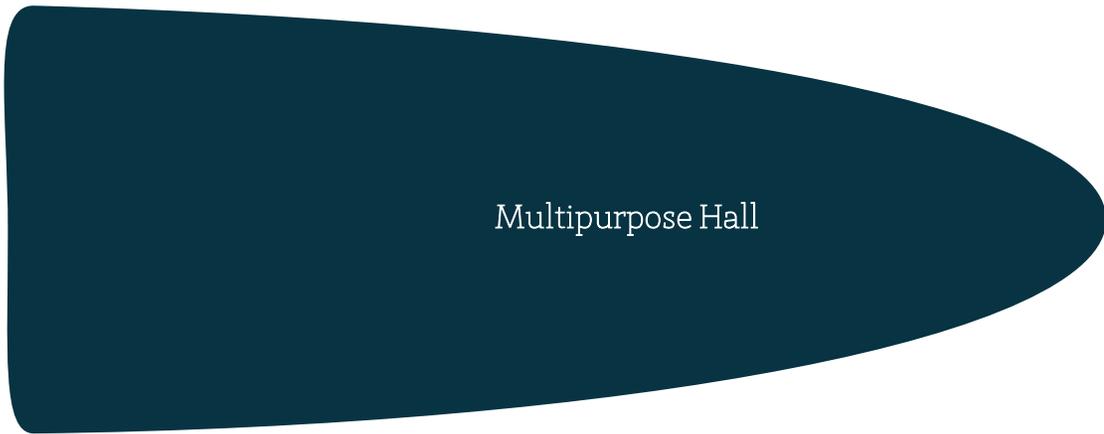


Möglichkeiten zur natürlichen Belichtung

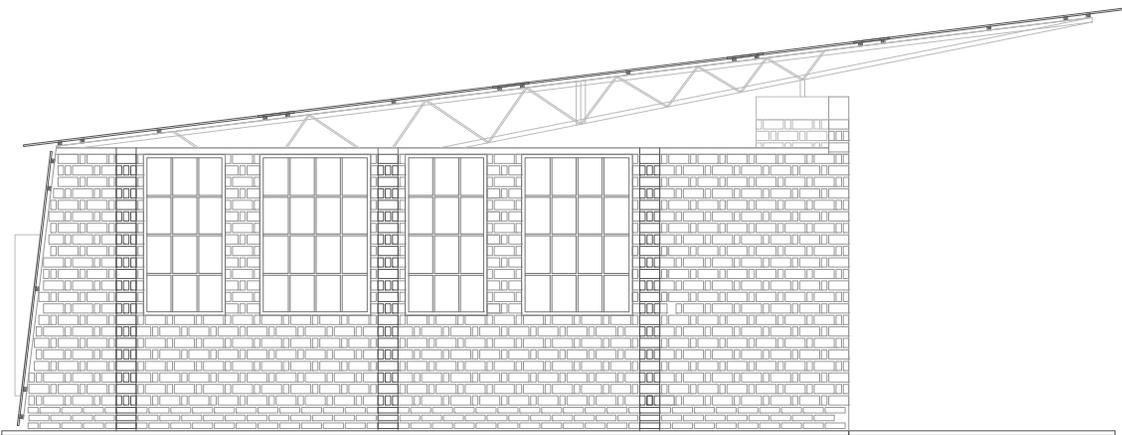
Anordnung der Bereiche

Basierend auf eine Analyse der Nutzung wird das Education Lab in vier unterschiedliche Bereiche gegliedert, die zwar in Zusammenhang stehen sollen allerdings auch Grenzen benötigen. Ein weiterer wichtiger Aspekt für die Nutzung liegt in der Tatsache, dass es aufgrund des Alters der Kinder immer notwendig sein wird, dass eine Aufsichtsperson anwesend ist. Um diese Aufgabe zu erleichtern ist es notwendig, dass die einzelnen Bereiche überblickbar sind. Ein gemauertes Möbel gliedert den Raum in die vier Bereiche - bildet einerseits die Grenzen und bietet auch funktionell die benötigten Dinge für die einzelnen Bereiche. Der Raum gliedert sich in den Bereich „Unterricht“, der auf

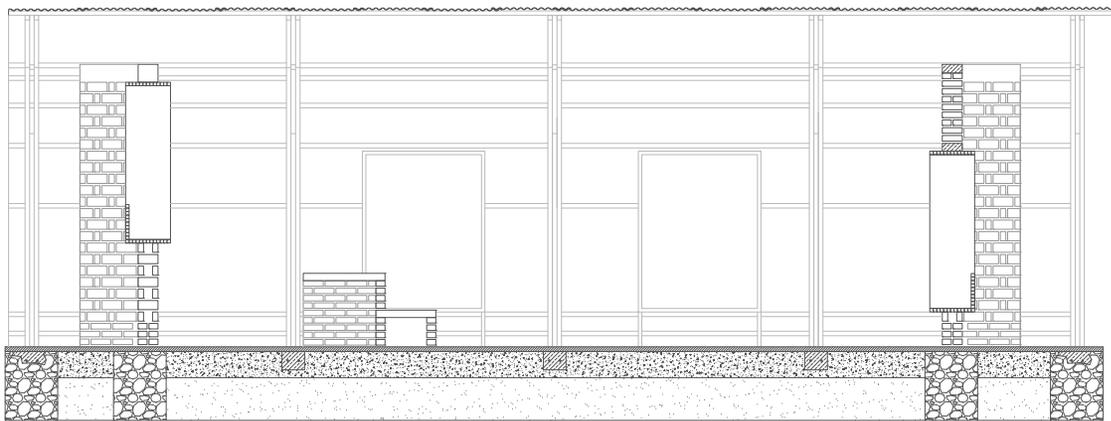
Grund der Nutzung als Gruppenbereich am größten sein muss, allerdings auch gleichermaßen für die „Entspannung“ genutzt werden kann. Anschließend an den Gruppenbereich gibt es Platz für „konzentriertes Arbeiten“ - ein gemauerter Tisch schließt direkt an die Rückwand der Bank an und bietet den Lehrern Platz um dort einerseits ihre Korrektur- und Vorbereitungsarbeiten zu tätigen und lässt sie aber auch gleichsam alles überblicken, was im restlichen EducationLab passiert. Der Bereich „Entspannung“ schließt unmittelbar an den „Stauraum“ in Form von „Bücherwänden“ an und soll vor allem zum Lesen genutzt werden.



Zonierung anhand von öffentlich/
privat und Lautstärke



Ansicht Ost

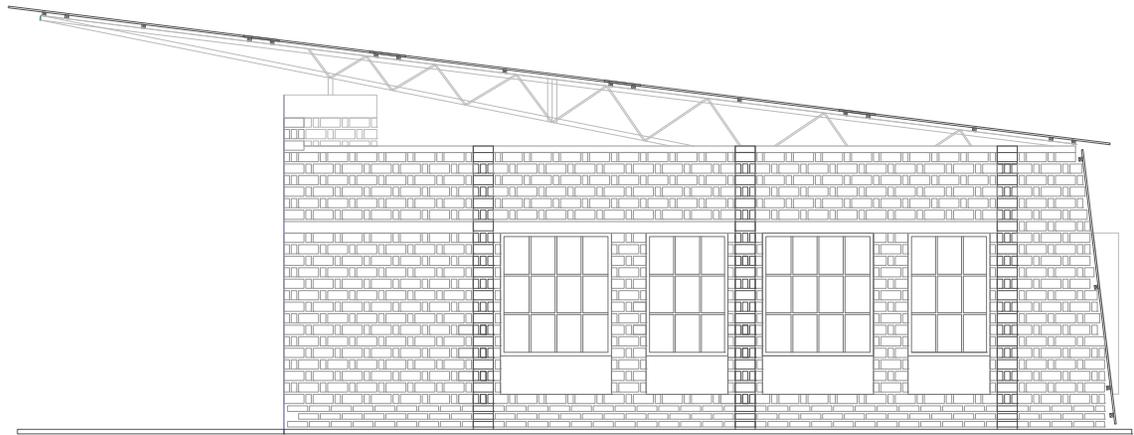


Schnitt Ost-West

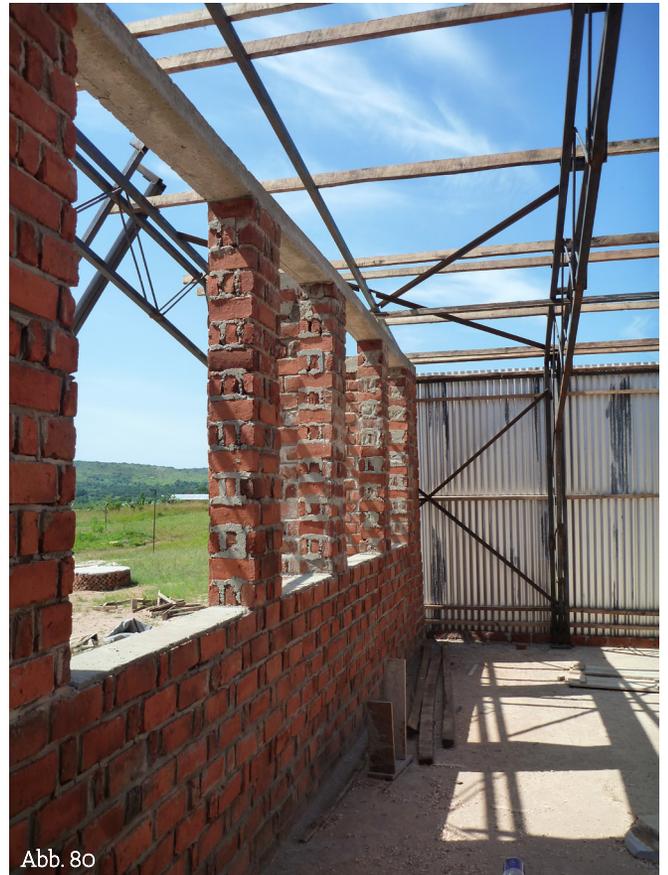
Belichtung

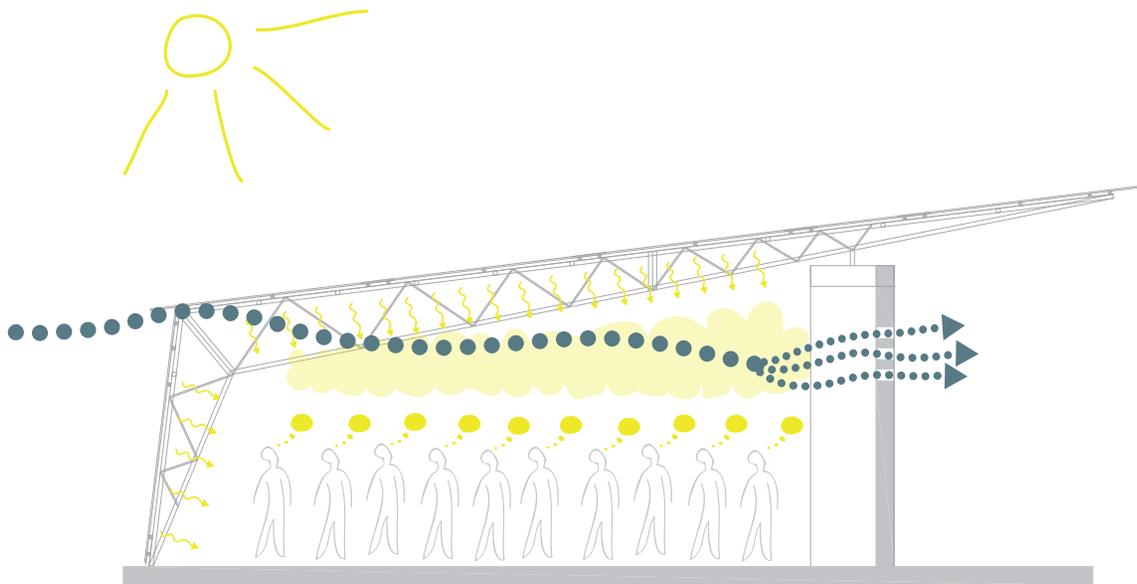
Die Belichtung des Education Labs soll aufgrund unterschiedlicher Faktoren zumindest am Tag auf natürliche Art funktionieren. Tageslicht fördert einerseits Konzentration und beugt Ermüdungserscheinungen vor und soll andererseits, bei der vorherrschenden schlechten Energieversorgung, Unabhängigkeit in der Benutzung und Einsparung von Kosten bringen. Daher wurde von mir eine Belichtung durch große Fensterflächen an drei Seiten vorgesehen. Wichtig bei der Posi-

tionierung der Fenster ist vor allem der Bezug nach außen, der zwar vorhanden sein soll, allerdings nur zu den beruhigteren Zonen hin. So sind die Fenster in Richtung Innenhof und an der Rückseite des Gebäudes tief sitzend und bieten so Ein- und Ausblicke, ohne die Abläufe im EducationLab zu stören. Zur Schule hin, aufgrund der Wegführung am Schulgelände die frequentiertere Seite, sitzen die Fenster so hoch, dass man sitzend nicht nach Außen sieht und somit keine Ablenkung entsteht.



Ansicht West





Schnitt Nord-Süd mit Belüftungskonzept

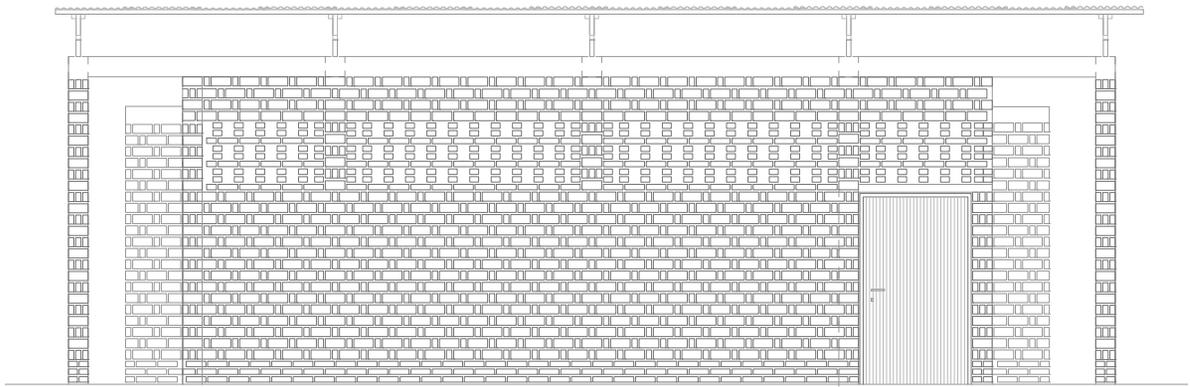
Belüftung

Aufgrund der diversen Nutzungen können sich in den Spitzenzeiten bis zu 50 SchülerInnen und LehrerInnen im EducationLab aufhalten. Im Sinne der Behaglichkeit ist daher ein hoher Luftwechsel erforderlich. Aufgrund des hohen Sonnenstands und dem damit verbundenen Aufheizen des Wellblechdaches, besteht außerdem die Gefahr der Überhitzung des Gebäudes, wodurch es notwendig war sich über die natürliche Belüftung Gedanken zu machen. Trotz des erforderlichen hohen Luftwechsels ist es wichtig, dass die natürliche Belüftung wiederum nicht auf Kosten der Behag-

lichkeit geht und dennoch die heiße Luft die sich unter dem Dach staut weggelüftet wird.

Durch einen durchlaufenden Schlitz zwischen Fassade und Dach an der Seite der Wellblechfassade und der gemauerten Lüftungsöffnungen auf der anderen Seite, ist ein ausreichender Luftwechsel gegeben, der aufgrund der Höhe der Öffnungen zu keiner Beeinträchtigung der Behaglichkeit durch Zugluft führt.

In weiterer Folge war es mir wichtig die Lüftungsöffnungen auch als gestalterisches Element einzusetzen.



Ansicht Nord



Abb. 81



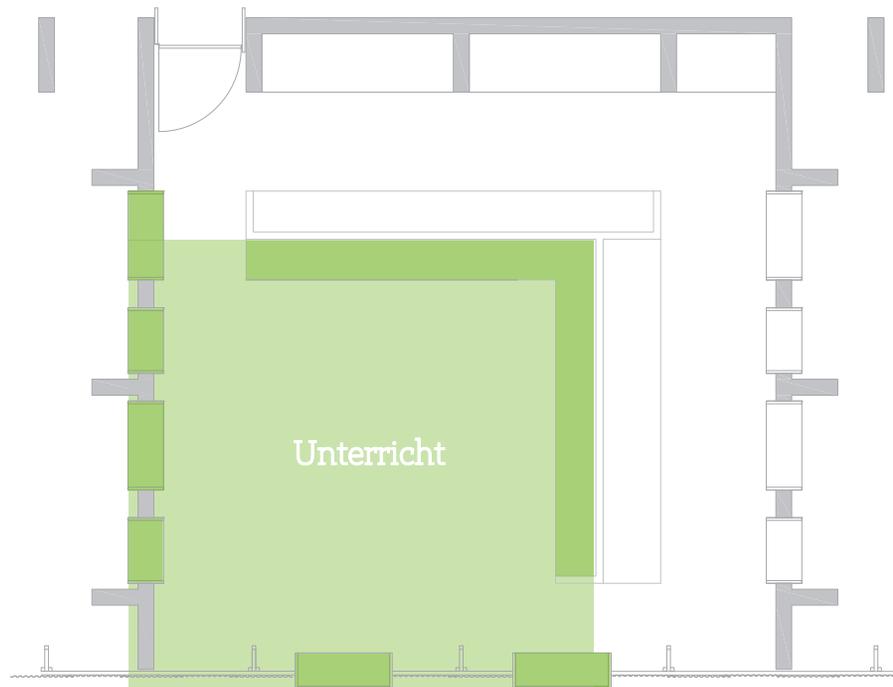
Abb. 82



Abb. 83



Abb. 84



Unterricht

Der Bereich für Unterricht ist vor allem für Unterrichtsformen wie der Sesselkreis oder auch für Präsentationen geeignet, bietet allerdings auch genug Platz für kleinere Aufführungen und Feiern. Dieser Bereich kann aber auch für Methoden wie Stationsbetrieb und Planarbeit oder einfach zum Lesen verwendet werden. Aufgrund der Nutzung und vor allem durch den dort stattfindenden Unterricht in der Großgruppe (Klassenstärke), das heißt 45 Kinder, ist dieser Bereich der Größte im Education Lab.

Der Unterrichtsraum wird durch ein gemauertes Möbel, dass auch den anderen Bereichen

dient abgetrennt. Die gewählte Raumproportion und auch die Anordnung der Sitzmöglichkeiten besitzen, im Gegensatz zu normalen Klassenräumen, bewusst keine klare Ausrichtung und ist dem Konzept des Sesselkreises angelehnt, um vor allem die oben angeführten offenen Unterrichtsmethoden anzuregen.

Die Sitzmöglichkeiten sind in den Entwurf in Form von Fensterboxen und dem gemauerten Möbel mit eingebunden um damit Möbel im klassischen Sinne und das damit verbundenen Potential zur Unordnung zu vermeiden und dennoch einen möglichst hohen Grad an Flexibilität zu erreichen.

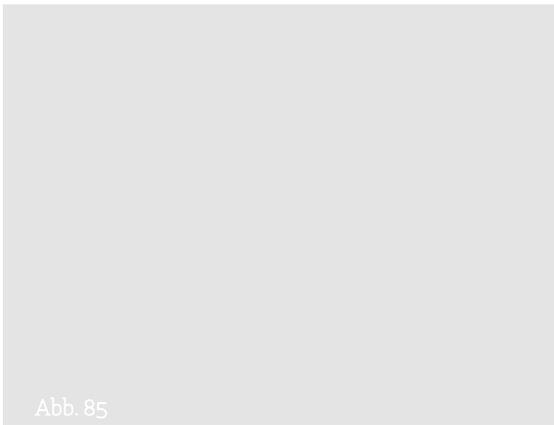
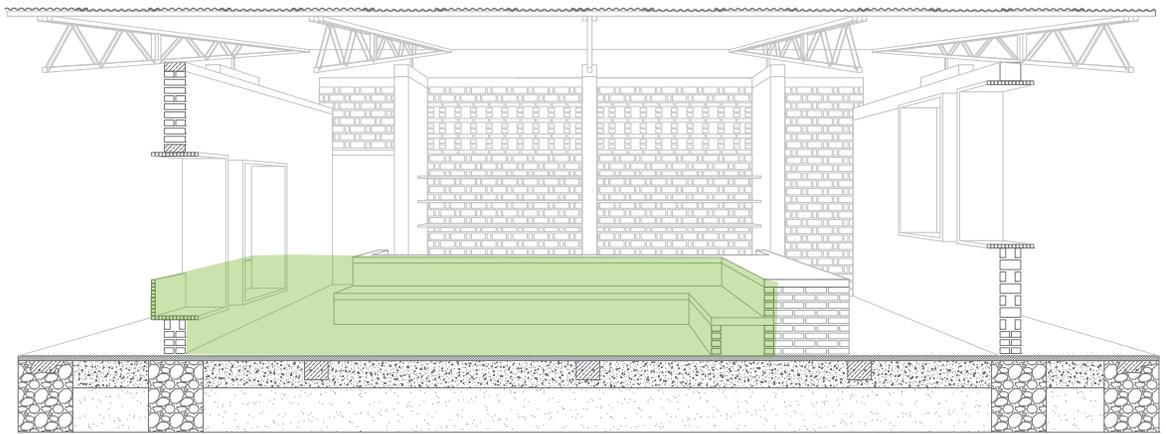


Abb. 85

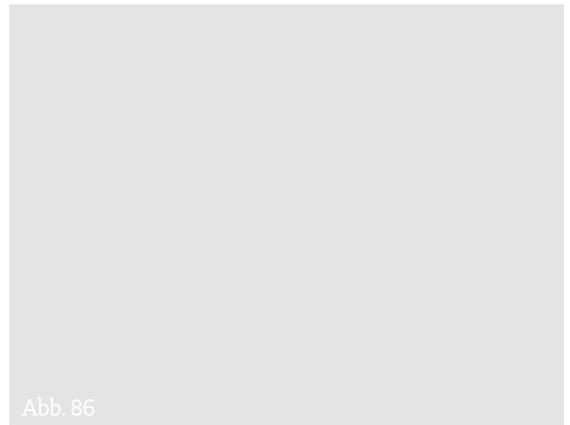


Abb. 86

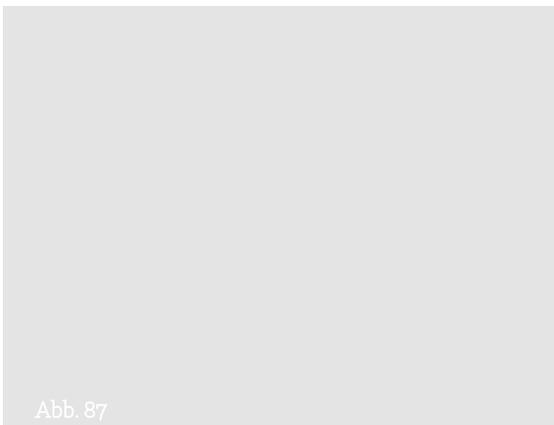


Abb. 87

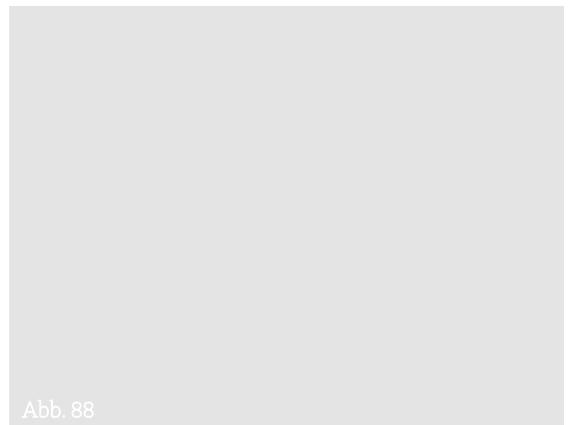
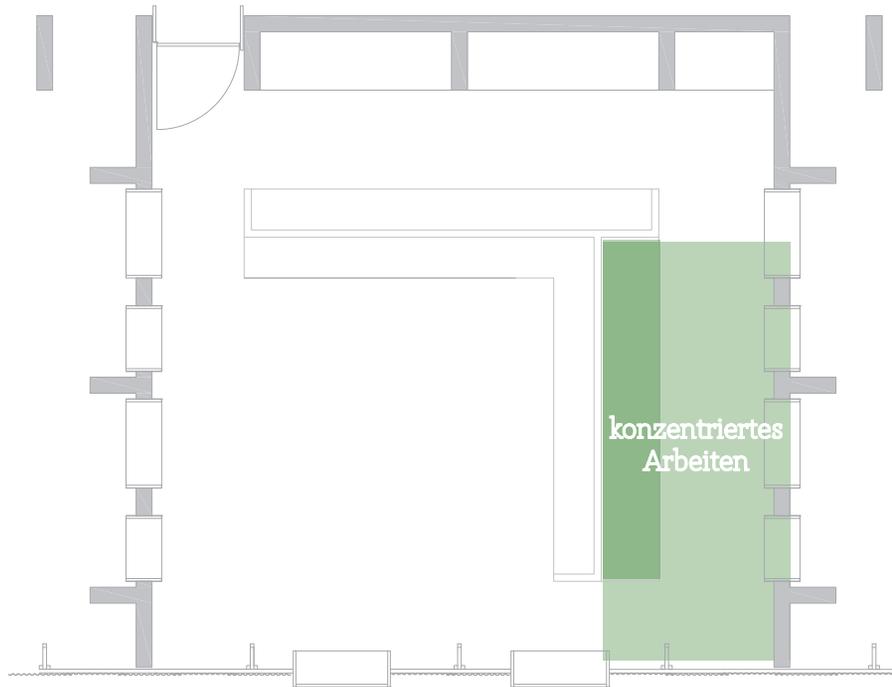


Abb. 88



Konzentriertes Arbeiten

Der Bereich für konzentriertes Arbeiten soll einerseits für die Schüler im Rahmen von Planarbeit, Stationsbetrieb und selbstverantwortlichem Lernen oder aber für Arbeiten in Kleingruppen nutzbar sein und andererseits den LehrerInnen zum Arbeiten zur Verfügung stehen.

Ein in das gemauerte Möbel integrierter Tisch mit fast 5m Länge bietet ausreichend Platz für Kleingruppen und auch für Lehrer. Die Ausrichtung im Raum ist so gewählt, dass vom Arbeitstisch alles überblickt werden kann, wodurch die Lehrer, die dort arbeiten auch gleichzeitig das Beaufsichtigen der Kinder übernehmen.

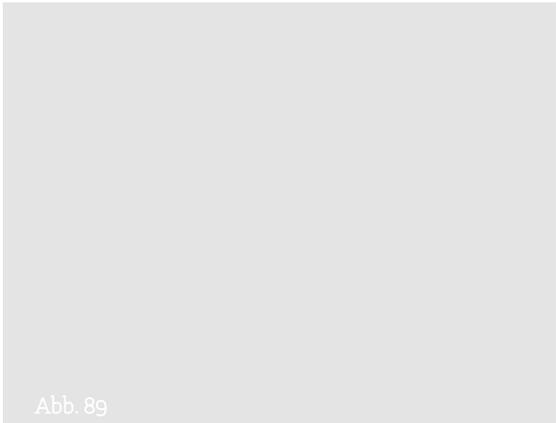
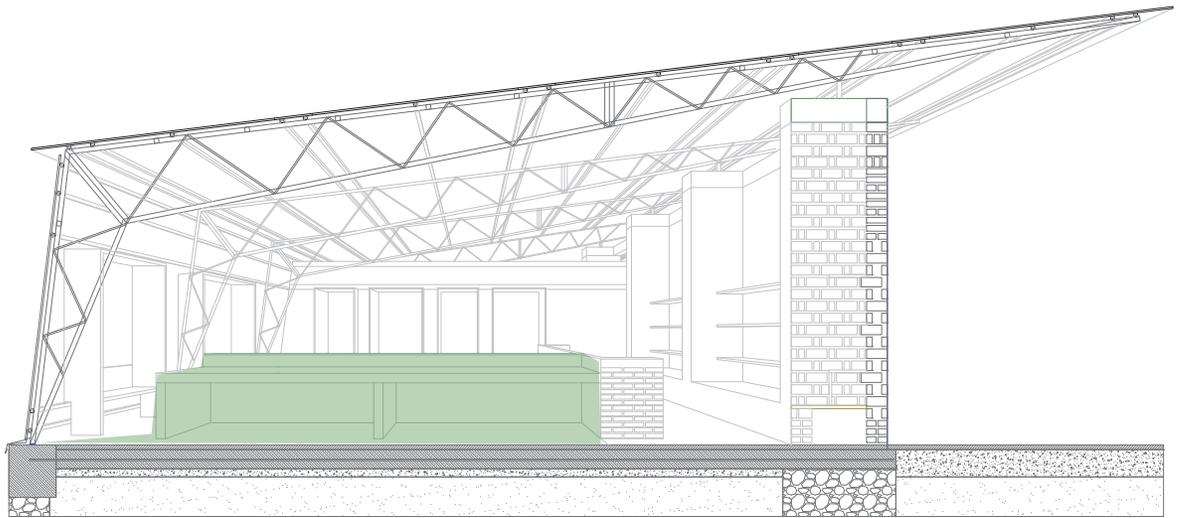


Abb. 89

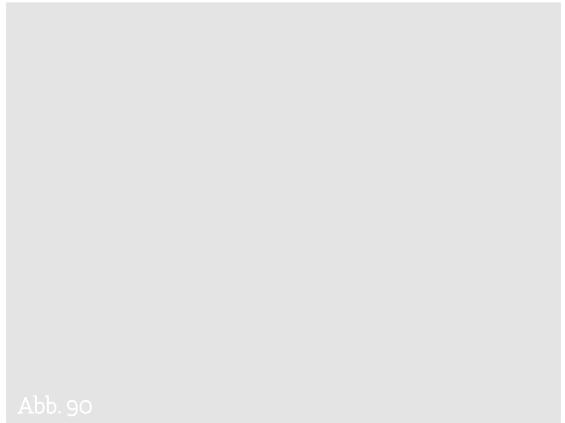


Abb. 90

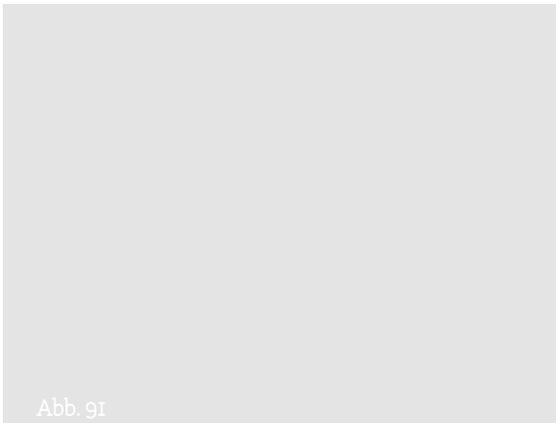


Abb. 91

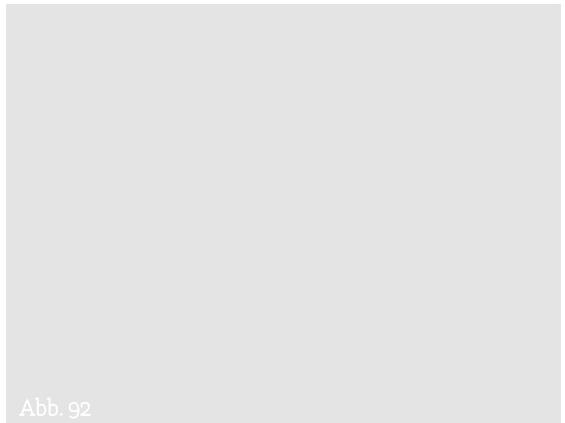
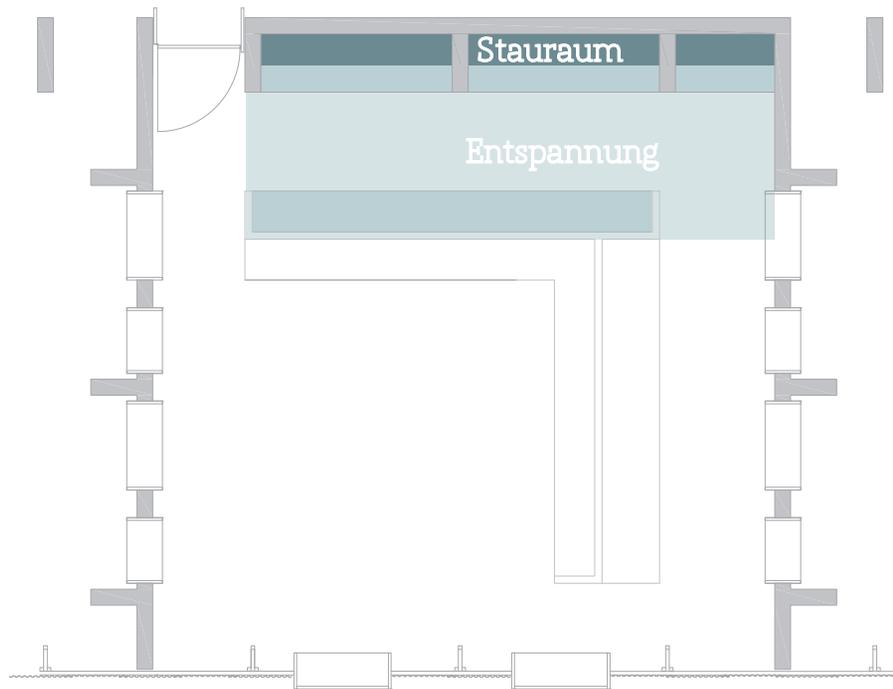


Abb. 92

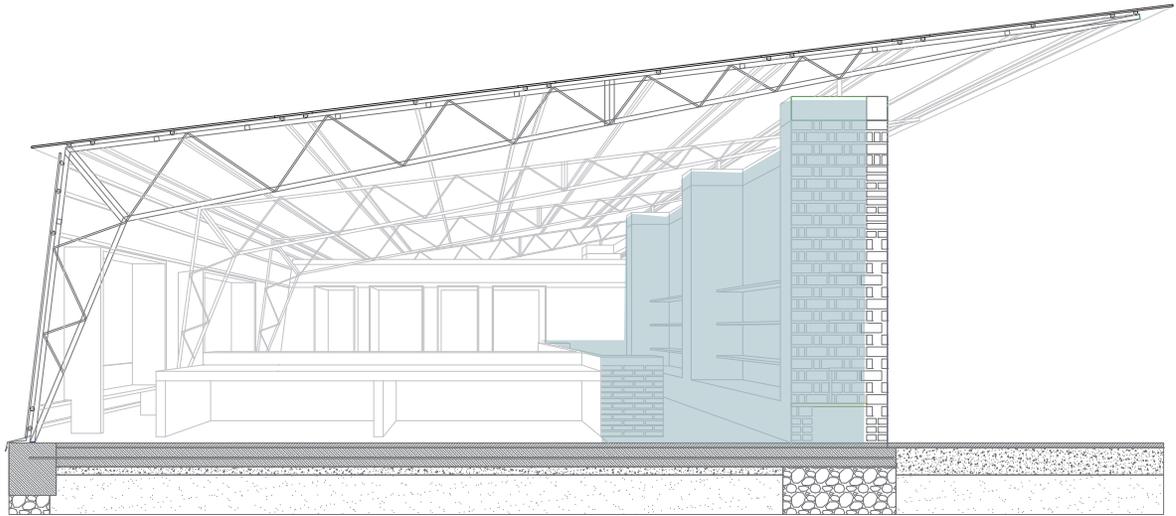


Entspannung und Aufbewahrung

Der Bereich zur Aufbewahrung der Bücher wird in die Nischen, die durch die Stützenreihe entstehen in Form von „Bücherwänden“ eingebaut. Die knapp 20 lfm Regal bieten genug Platz für die an der Schule vorhandenen Bücher. Die Regale sind außerdem aus dem Ziegelverband heraus entwickelt. Dazu werden die querliegenden Ziegel des „rat-trap bond“ nach Innen versetzt verlegt und bilden dadurch die Auflager für die Regalböden. Die Anordnung des Bereichs erschließt sich vor allem aus der Nähe zum Entspannungsbereich.

Dieser Bereich soll einerseits für Unterrichtszwecke in Form von Planarbeit und Stationsbetrieb eingebunden werden und andererseits den SchülerInnen ständig präsente Leseanreize bieten, selbstverantwortliches Lernen anregen und auch als Rückzugsort dienen.

Der lange, schmale Raumzuschnitt, die vor den „Bücherwänden“ angeordneten Sitznischen und die gegenüber liegende, in das gemauerte Möbel integrierte Sitzbank bieten ruhige, geschützte Plätze zum Lesen, Lernen und Entspannen.



3. Die Umsetzung

3.1 Planung und Wirklichkeit

3.2 Conclusio

3.1 Planung und Wirklichkeit

- 3.1.1. Struktur und Ablauf in der Umsetzung
- 3.1.2. Zusammenarbeit mit lokalen Arbeitern (Locals)
- 3.1.3. Geplantes und Gebautes

Struktur in der Umsetzung

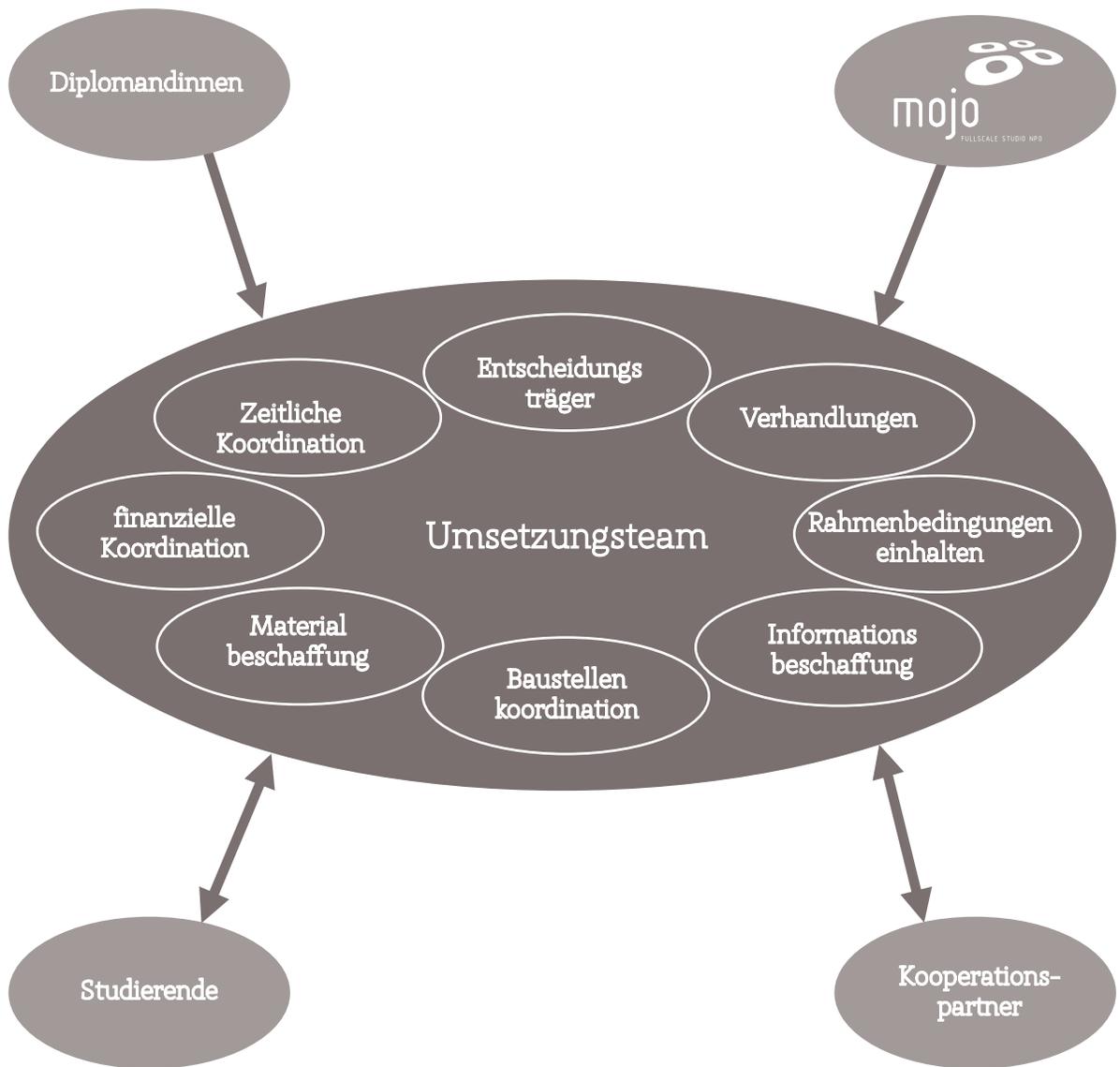
Auch in der Umsetzung gab es wiederum eine klare Aufteilung der Kompetenzen und Verantwortlichkeiten. Schon in der letzten Phase der Planung gab es in der Studierendengruppe eine Aufteilung in Planungsteams. So gab es die Metalller, die für das Stahltragwerk zuständig waren, die Tischler, die für alles holzbezogene in der Planung verantwortlich waren, die Maurer, die für die Planung der Wände und des Fundaments zuständig waren und das Team der Diplomandinnen, die die statische Berechnung des Tragwerks und die gesamte Planung des Education Labs übernahmen.

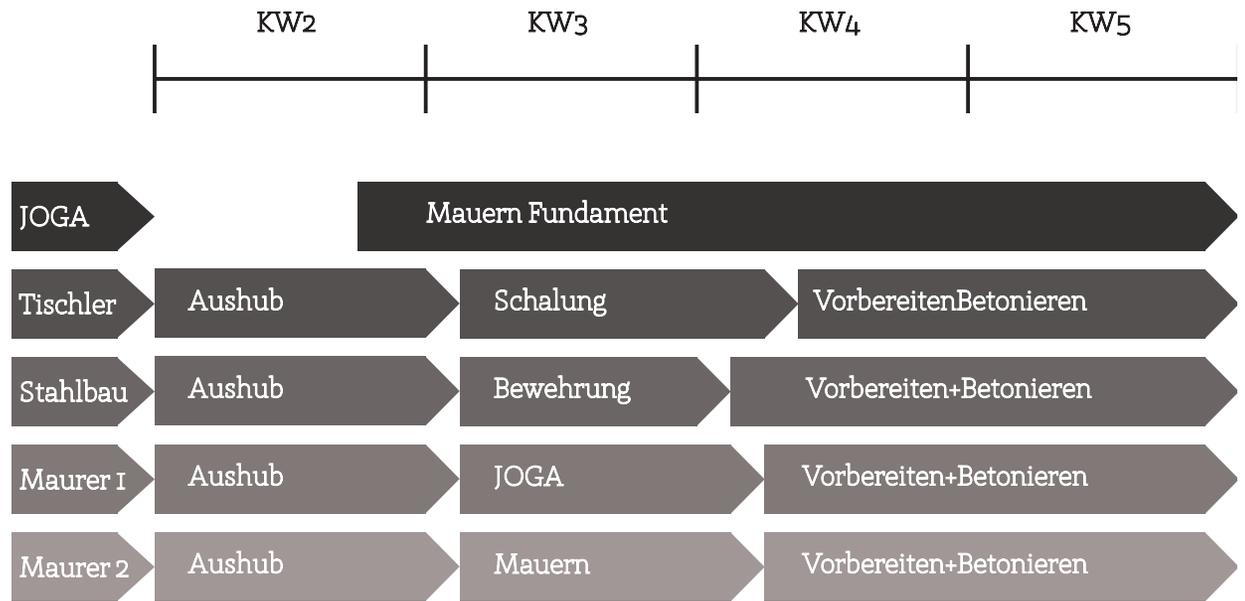
In jedem Team gab es eine Person die für die Koordination der Kleingruppe und die Kommunikation zum Planungsteam verantwortlich war. Diese Struktur wurde auch für die Umsetzungsphase in Tansania beibehalten. Somit hatte jedes Team einen Verantwortlichen für den Baufortschritt und die Kommunikation zum Umsetzungsteam.

Seitens der Kooperationspartner vor Ort waren die verantwortlichen Personen die selben

wie im Planungsprozess, es veränderten sich allerdings die Verantwortungsbereiche. Fr. Vally war uns besonders bei der Materialbeschaffung, der Implementierung des Projektes in der Community und allem was den Aufenthalt der Gruppe beinhaltete behilflich. Joseph gewährleistete einen geregelten und sicheren Ablauf bei der Schule. Das beinhaltete vor allem die Sicherheit der Kinder, die angehalten wurden die Baustelle nicht zu betreten, andererseits für uns Lagermöglichkeiten für Material und Werkzeug zu schaffen und die tägliche Verpflegung für uns zu organisieren.

Meine Aufgaben im Umsetzungsteam lagen einerseits in der Abwicklung der Logistik, was unter anderem die Bestellungen und Lieferungen von Material beinhaltete und andererseits gemeinsam mit DI Gernot Kupfer in der Koordination der Baustelle. Weiters wirkte ich in der Erstellung des Zeitplans, der Kommunikation mit der lokalen Baufirma, der Koordination der Finanzen und der Abrechnung mit.





Ablauf in der Umsetzung

Nach der intensiven Planungsphase starteten wir Anfang Jänner mit der Umsetzungsphase in Tansania. Um das Geplante umzusetzen arbeiteten für acht Wochen die Studierenden der TU Graz inklusive Betreuern, vier Diplomantinnen, einige Freiwillige aus Österreich und eine ganze Menge lokaler Handwerker

und Arbeiter auf der Baustelle. Der von Anfang an sehr knapp kalkulierte Zeitplan machte es notwendig alle Ressourcen möglichst gut einzusetzen und zu koordinieren. Im letzten Monat war dann nur noch eine kleine Gruppe des Vereins MOJO vor Ort um den Baufortschritt voranzutreiben und alles zu koordinieren.

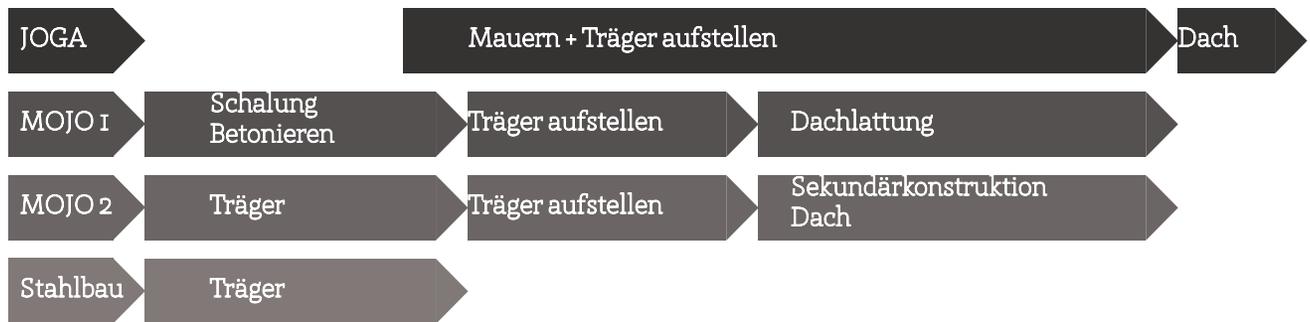
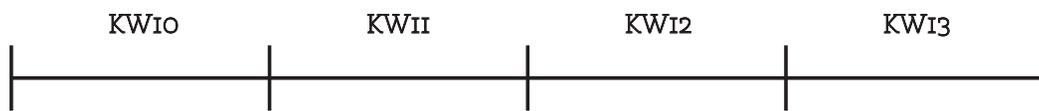
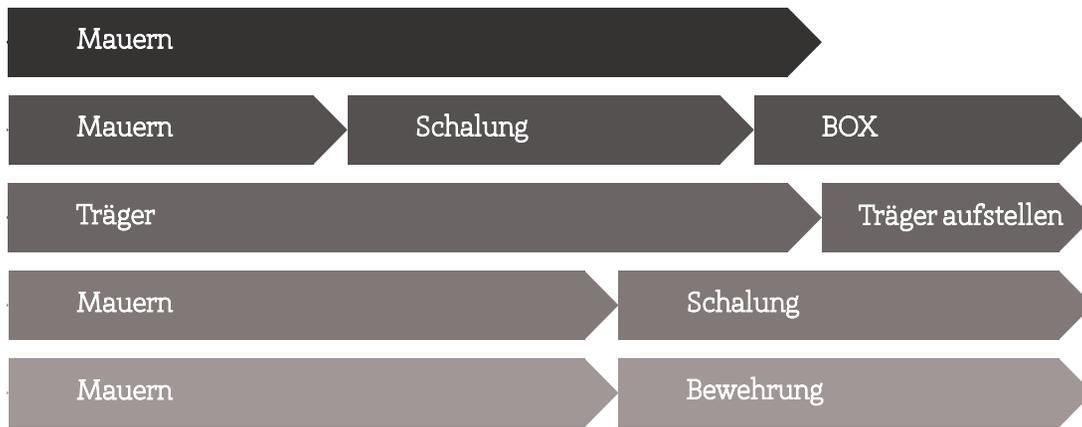




Abb. 95

Erste Besprechung des Entwurfs mit JOGA



Abb. 96

Zusammenarbeit mit lokalen Arbeitern (Locals)

Im gesamten Prozess war die Zusammenarbeit mit Locals und das Nutzen der lokalen Ressourcen sehr wichtig.

Die intensivste Kooperation gingen wir mit JOGA Investment Ltd. ein, einer kleinen lokalen Baufirma in Biharamulo, die bereits an der Errichtung der anderen Schulgebäude beteiligt waren. Die Zusammenarbeit war folgendermaßen organisiert. Wir vergaben Aufträge, wie zum Beispiel das Fundament an die Firma und sie organisierten die Arbeiter und beaufsichtigten den Baufortschritt in permanenter Rücksprache mit uns. Der große Vorteil war, dass die beiden Chiefs der Firma, John und Gaudini, die Arbeiter auswählten und koordinierten. Weiters halfen uns die beiden bei der Besorgung von Material und organisierten die Lieferungen für Schotter, Sand und Natursteine. Trotz der anfänglichen Schwierigkeiten - John konnte Plan lesen allerdings nur schlecht Englisch sprechen und Gaudini konnte zwar Englisch, verfügte aber über sehr geringes technischen Verständnis - mussten wir erst

eine Kommunikationsstrategie entwickeln. Wir wählten den Weg über John und begannen ihm Pläne und Skizzen zu zeichnen, um ihm alles verständlich zu machen. Besonders schön zu sehen war, dass er während der ersten Bauphase seine Englischkenntnisse und auch seine Fähigkeit Pläne zu lesen wesentlich verbessern konnte.

Die zweite wichtige Kooperation war die mit einem Baustoffhändler in Mwanza, der uns mit Stahl belieferte. Besonders verwunderlich war dabei die unafrikanische Arbeitsweise des Besitzers. Die Bestellung ging via Email und Telefon. Die Lieferung funktionierte trotz der großen Distanz und der beschwerlichen Strecke unkompliziert und extrem schnell.

Doch kann eigentlich keine Erklärung die Zusammenarbeit mit den Locals so gut beschreiben, wie die unzähligen Dinge die passiert sind und die Geschichten dahinter.



Abb. 97



Abb. 98



Abb. 99

Während der gesamten ersten Bauphase bekamen wir zwei Stahllieferungen aus Mwanza. Wir hatten versucht so wenig Lieferungen wie möglich zu organisieren, da die Transportkosten verhältnismäßig hoch sind. Im sowieso schon knapp kalkulierten Zeitplan musste also auch noch die Materialbeschaffung mit einbezogen werden. Die erste Lieferung die wir bekamen, war der Stahl für das Tragwerk. Wir schickten die Bestellung via Email an Shan, von Unique Enterprises Ltd., einem Baustoffhändler und der Rest der Abwicklung funktionierte, auf faszinierende Weise, über SMS. Wir bekamen noch die Information, dass ein „Escort Man“ von Unique den Truck mit unserer Lieferung begleitet und wir diesen Herrn kontaktieren sollten. Ich versuchte also Herrn Ndogosa zu erreichen, was auch prinzipiell funktionierte, der gute Mann allerdings kein Wort Englisch sprach und er mir auf die Frage „Where are you now?“ keine Antwort ge-

ben konnte. Wir wussten also, dass unsere Lieferung zwar unterwegs ist, hatten allerdings keine Ahnung wann der Truck Biharamulo erreichen wird. Es war bereits spät am Abend und wir erwarteten die Lieferung für den nächsten Tag, als ich plötzlich einen Anruf bekam und mir Mr. Ndogosa in hektischen Kiswaheli irgendetwas zu sagen versuchte. Wieschon zuvor legte er einfach auf und wir hatten keine Ahnung was da eigentlich vor sich geht. Zwei Minuten später kam eine SMS von Shan, dem Chef von Unique Enterprises Ltd., dass der Truck vor der Kirche in Biharamulo steht und einen sicheren Parkplatz für die Nacht benötigt. Am nächsten Morgen haben wir die Lieferung auf der Baustelle abgeladen, kontrollierten die Güter - alles war perfekt. Wir waren sehr erleichtert, da nun endlich mit den Trägern begonnen werden konnte.

Bei der zweiten Lieferung bekamen wir dann die Wellblechsheets für das Dach,

die Schrauben für die Dachlatten und spezielle Nägel für die Befestigung der Sheets. Da wir mit 7° Dachneigung am unteren Limit der Herstellerangabe waren entschieden wir uns für die teureren Nägel mit Dichtbeilagscheiben. Im gestellten Angebot war alles korrekt und so handhabten wir die Bestellung gleich wie beim ersten Mal. Die Lieferung kam diesmal allerdings schon am Abend und da der Fahrer des Truck noch woanders hin musste entschlossen wir in der eintretenden Dunkelheit noch den Truck zu entladen. Die Lehrer der Schule halfen uns die Dinge vom Truck zu holen und wir kontrollierten die gelieferte Ware. Als erstes wurden die ganzen Kleinteile abgeladen, ein Sack mit Schrauben, die Dimension war richtig und somit ersparte ich mir und dem Fahrer das Zählen von 1200 Stück. Als nächstes kamen sechs Kartons á 25 kg Dachnägel. Da nur 3000 Stück bestellt waren, war ich etwas verwirrt über die Menge. Ich öffne-

te eines der Pakete und musste feststellen, dass es die falschen Nägel waren, nämlich die ohne Dichtbeilagscheibe. Ich versuchte Fr. Vally, der uns ebenfalls beim abladen half zu erklären, dass das die falschen Nägel sind, er verstand es jedoch gar nicht. Ich kontrollierte nochmal die Spezifizierung der Nägel in der Bestellung und erklärte ihm nochmals das Problem. Er gab vor es zu verstehen und rief sofort Shan, den Chef der Firma an um nachzufragen, der natürlich prompt behauptete wir hätten einen Fehler bei der Bestellung gemacht und Fr. Vally machte auf einsichtig und gestand ihm zu, dass offensichtlich der Fehler auf unserer Seite gemacht wurde. Ich kontrollierte nochmal alle Dinge auf der Bestellliste und überall wo ich nachsah fand ich immer die selbe Angabe „Roofing Screws with Washers“. Mein Problem war allerdings, dass ich nicht genau wusste, was falsch gelaufen ist. John von der Baufirma erklärte mir

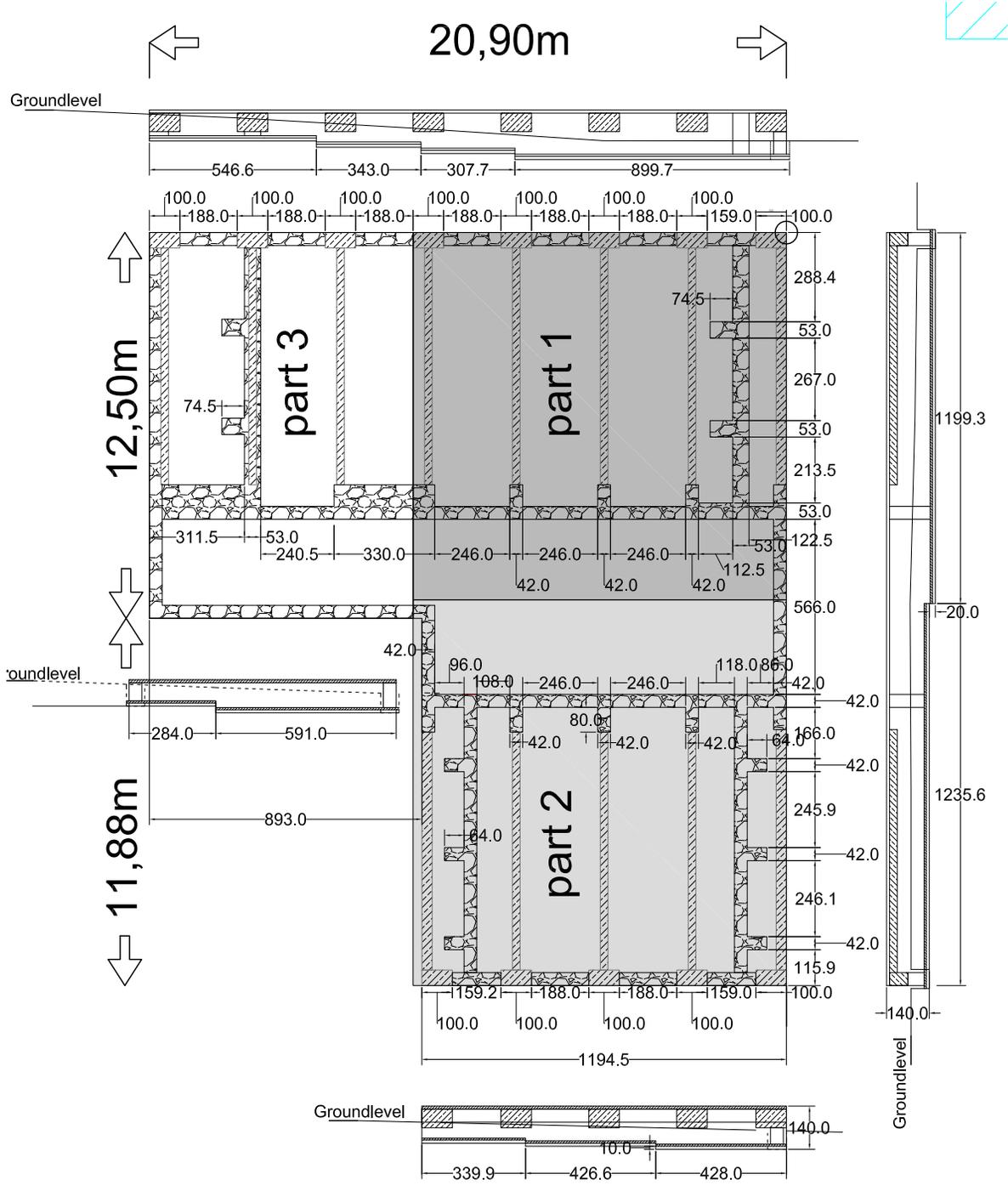
noch, dass die gelieferten Nägel nicht so teuer seien wie die, die auf dem Lieferschein angegeben sind und dass ganz offensichtlich etwas faul an der Geschichte sei und meinte allerdings auch, dass man wenn die Ware einmal da ist, nichts mehr machen kann. Ich hatte allerdings meine Entscheidung, das nicht auf mir sitzen zu lassen, bereits gefasst und nichts konnte mich davon abbringen. Am nächsten Morgen versuchte ich Licht ins Dunkel zu bringen und bemerkte, dass Shan uns zwar die richtigen Nägel verrechnet hat, die falschen nach Biharamulo gekommen sind, die dafür in der Menge die äquivalent zum Preis der teureren Nägel war. Wir hatten jetzt also circa 15000 Nägel anstatt der bestellten 3000 Stück auf der Baustelle.

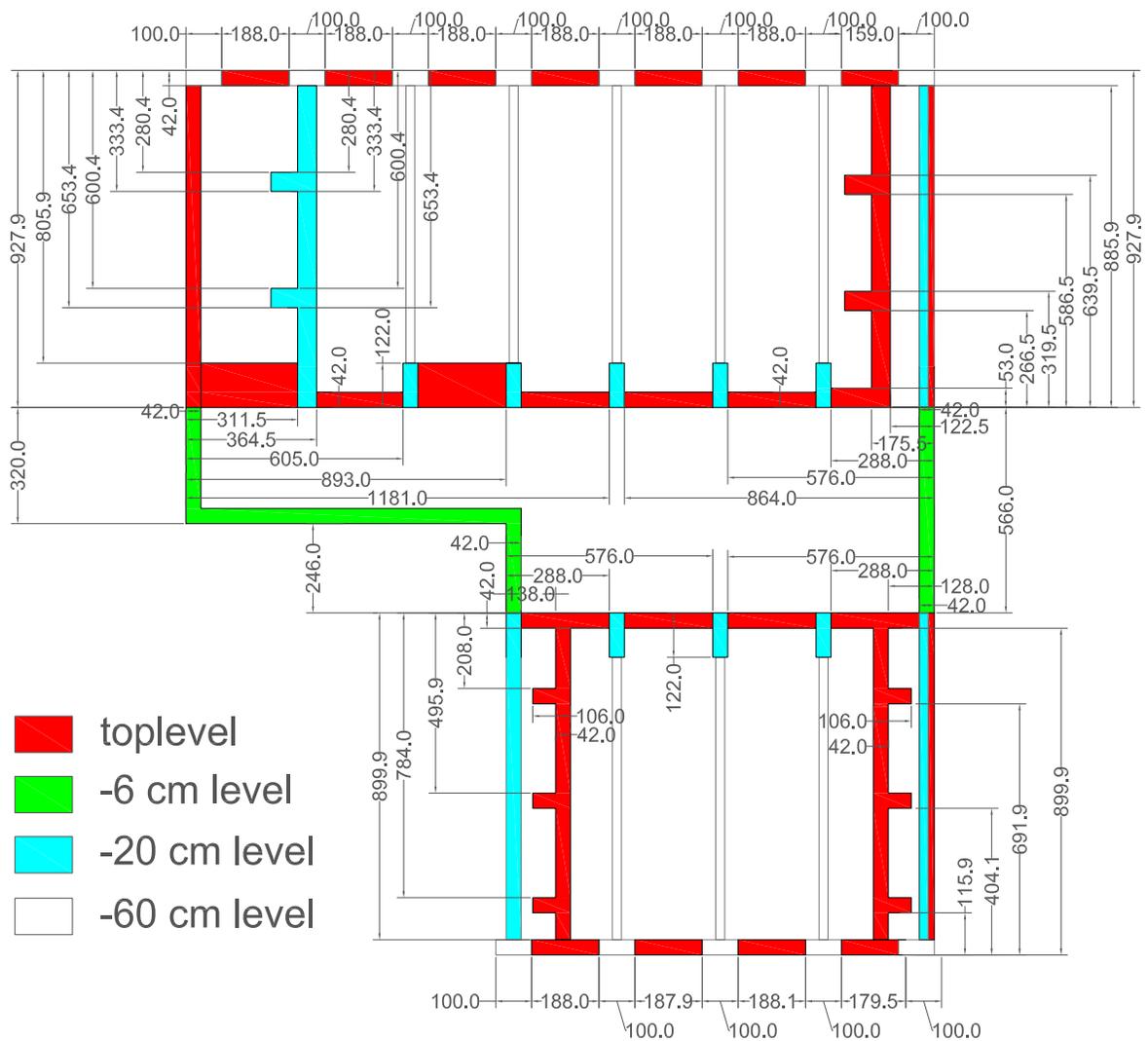
Ich wusste jetzt also zumindest wo das Problem lag und rief sofort bei Shan an um ihm das zu schildern. Ich erklärte ihm die Situation und auch, dass es jeder Logik entbehre, wenn 3000 Nägel bestellt sind einfach 15 000 Stück zu schicken und das auch noch ohne nachzufragen. Nach fünf Minuten Telefonat hatte ich ihn soweit, dass er seinen Fehler einsah, sich vielmals entschuldigte und mir versicherte ohne Mehrkosten für uns die Sache zu regeln. Ich war einigermaßen beruhigt. Gleich musste ich Fr. Vally von meinem Triumph erzählen, um ihm somit zu beweisen, dass der „Europe-Style how to handle things“ doch nicht der schlechteste ist und außerdem auch in Afrika funktioniert. Ich war mir jedoch dessen bewusst, dass die

Sache noch nicht erledigt war, da noch keine Lösung in Sicht war. Zwei Tage lang hörte ich dann nichts von Shan und ich war schon ziemlich beunruhigt und begann zu zweifeln ob er wohl verstanden hatte was ich von ihm wollte. Ich beschloss also am dritten Tag wieder anzurufen und lästig zu sein. Ich setzte mich gerade in unser Büro und wollte die Nummer wählen als ich eine SMS von Shan bekam, dass die Nägel an diesem Tag zu Mittag mit dem öffentlichen Bus nach Biharamulo geliefert werden. Ich war wiedereinmal schwer fasziniert von der Afrikanischen Weise „How to handle things“ und rief sofort bei Shan an um mich einerseits zu bedanken und außerdem zu fragen, was mit den falschen

Nägeln passieren soll. Er antwortete nur „Don't worry, you can return the goods anytime!“

Mittags warteten wir dann auf den Bus und tatsächlich, die Nägel waren dabei und außerdem auch noch die Richtigen. Als wir dann über ein Monat später die Nägel persönlich bei Unique in Mwanza ablieferten und Shan bei der Verabschiedung mit den Worten begann: „May I comment something?“, dachte ich zuerst daran, dass er wohl anmerken wird, dass er schon dachte seine Nägel nie wieder zu sehen. Es kam allerdings nur, dass er sehr fasziniert und ange-tan war über meinen Mut mit ihm so zu verhandeln und dass er sich auf eine zukünftige Zusammenarbeit freue!





Die beste Möglichkeit der Kommunikation mit JOGA war, aufgrund der sprachlichen Schwierigkeiten, über Pläne und Zeichnungen. Doch auch Pläne im europäischen Sinne waren keine taugliche Methode um ihnen zu vermitteln was zu bauen war. Wahre Wunder, um ihnen die unterschiedlichen Niveaus des Funda-

ments verständlich zu machen, bewirkte ein sehr einfacher Plan mit unterschiedlichen Farben für jedes Niveau. Weiters mussten wir die Bemaßung von einem Punkt ausgehend legen, da eine fortlaufende Bemaßung zu verwirrend war.

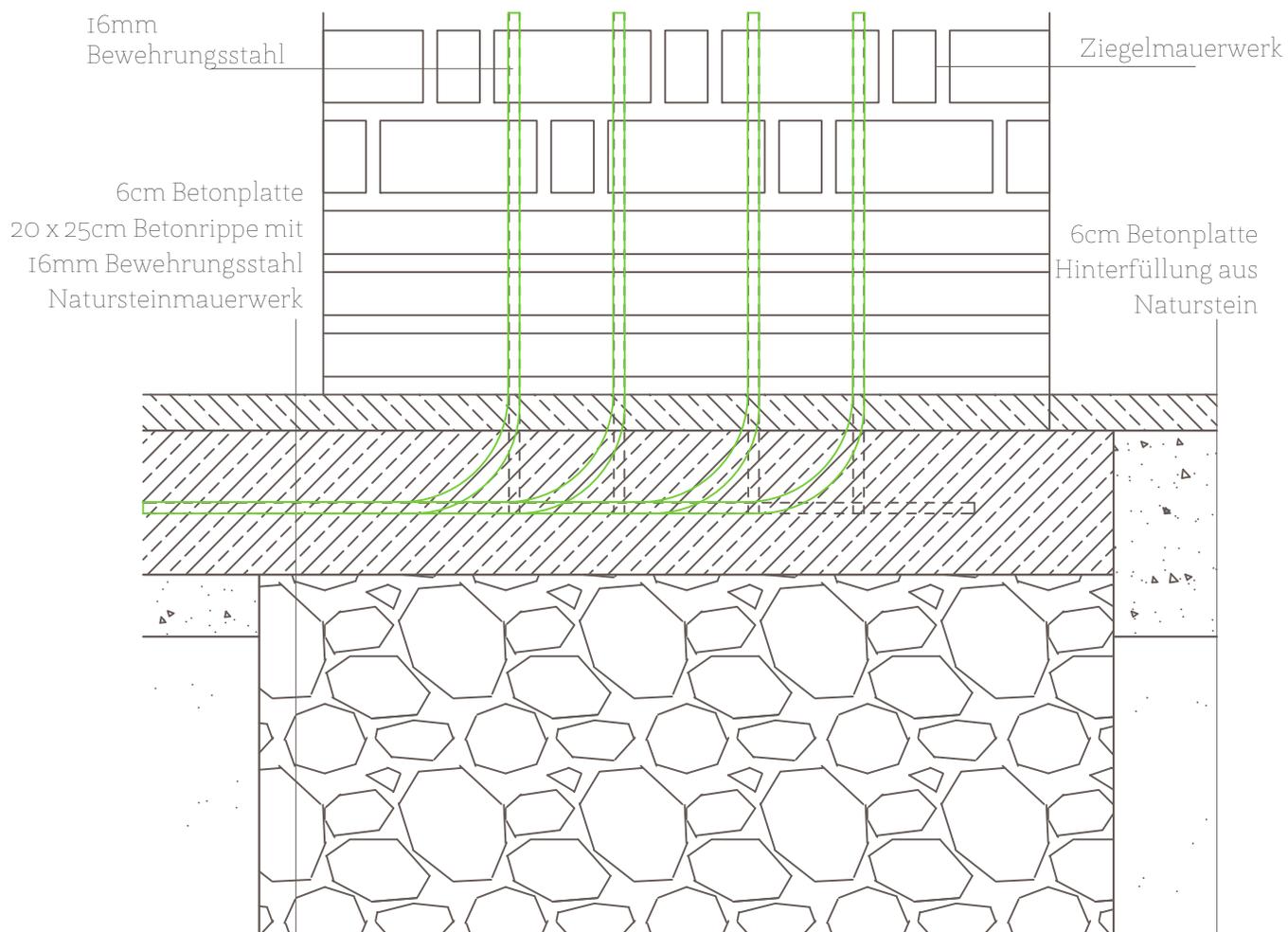
Die mit Abstand komplizierteste Phase in der Zusammenarbeit mit JOGA und gleichzeitig das beste Beispiel für die unterschiedlichen Denk- und Herangehensweisen von Europäern und Afrikanern war der Fundamentbau. Es begann mit dem Auftrag, ein Angebot zu machen, dass ausschließlich die Kosten der Arbeitskräfte beinhalten sollte, da wir das Material selbst besorgten.

Die Bauweise und auch der Aufbau des regionaltypischen Natursteinfundaments war klar und auch unsererseits bereits in der Planung berücksichtigt worden. Es handelt sich um Streifenfundamente mit folgendem Aufbau, einer Ausgleichsschicht aus Stein und Sand, einer dünnen Magerbetonschicht, der Natursteinmauer, der Hinterfüllung der einzelnen Streifen, einer Folie und

einer Betonplatte mit ca. 7cm Dicke. Bereits die Ausgleichsschicht, die wir als Schotterschicht gedacht hatten, war gewöhnungsbedürftig, es wurden einfach die selben Natursteine, die auch für die Mauer verwendet werden in unterschiedlichsten Formaten in die Baugruube gelegt und anschließend mit Sand bedeckt. Nach der Magerbetonschicht kam dann der komplizierteste Teil des Fundaments: Blankes Unverständnis und nahezu permanente Irritation der beiden Verantwortlichen und auch der Arbeiter war der Normalzustand. Die unterschiedlichen Sonderwünsche für die Ausführung der Natursteinmauer erzeugten geschätzte 1000 „little problems“. Das Problem war nicht, dass das Fundament speziell kompliziert war, sondern die Auslässe für die Ein-

zelfundamente der Träger, die aus Beton gefertigt wurden. So sollte aus dem Natursteinmauerwerk in jeder Trägerachse eine Lücke von 100cm x 42cm x 60cm ausgelassen werden. Die ersten Auslässe waren allerdings genau an den Eckpunkten, was die afrikanische Maurermethode untergraben hat, da normalerweise immer zuerst die Eckpunkte auf die richtige Höhe gemauert werden und dann wird mittels Schnurgerüst alles dazwischen aufgefüllt. So hatten die Maurer plötzlich keinen Anhaltspunkt mehr um auf die korrekte Höhe zu kommen. Weiters war es komplett unverständlich, warum denn diese Lücken überhaupt notwendig waren und nach vielen Diskussionen, die durch die sprachlichen Probleme verstärkt wur-

den und plangraphischen Nachjustierungen unsererseits, kamen wir dann doch zu dem gewünschten Ergebnis: Die Mauern des Natursteinfundaments waren fertiggestellt und zum ersten Mal wurde der Grundriss des Gebäudes im gesamten Ausmaß sichtbar. Doch weitere „little problems“ folgten beim Hinterfüllen der Fundamentmauern. Die nächste Herausforderung für alle Beteiligten waren die Zuganker, die die beiden Trägerauflager verbinden. Da die Betonbodenplatte mit 6cm zu dünn ist um den Bewehrungsstahl einzulegen, mussten beim Hinterfüllen des Fundaments kleine Rinnen ausgelassen werden um nachher eine ausreichende Betonüberdeckung zu erreichen, was wiederum zu großer Verwirrung führte.



Der Grund für das Einlegen der Zugstangen, die die beiden Auflagerpunkte des Trägers verbinden, war die leichte Konstruktion (ca. 7kg/m^2) gegen ein mögliches Abheben zu sichern. Geplant war, dass die horizontalen Zugbänder in Betonrippen in der ansonsten zu dünnen Betonplatte eingelegt werden und dann an die Vertikalen angeschlossen werden. Da diese Teile ausschließlich den Zweck haben Zuglasten aufzunehmen und wir bereits wussten, dass es möglich war die 16mm Bewehrung zu biegen, wurden die Stangen im Bereich der Stützen um 90° aufgebogen. Die Schwierigkeit dabei lag dann allerdings beim Betonieren. Es musste, trotz Sicherung der Bügel, mit höchster Vorsicht der Beton eingebracht und verdichtet werden, sodass es zu keiner Verschiebung der Bügel aus der Achse kam, da die Toleranz der Lage der Bewehrung nur sehr gering war.



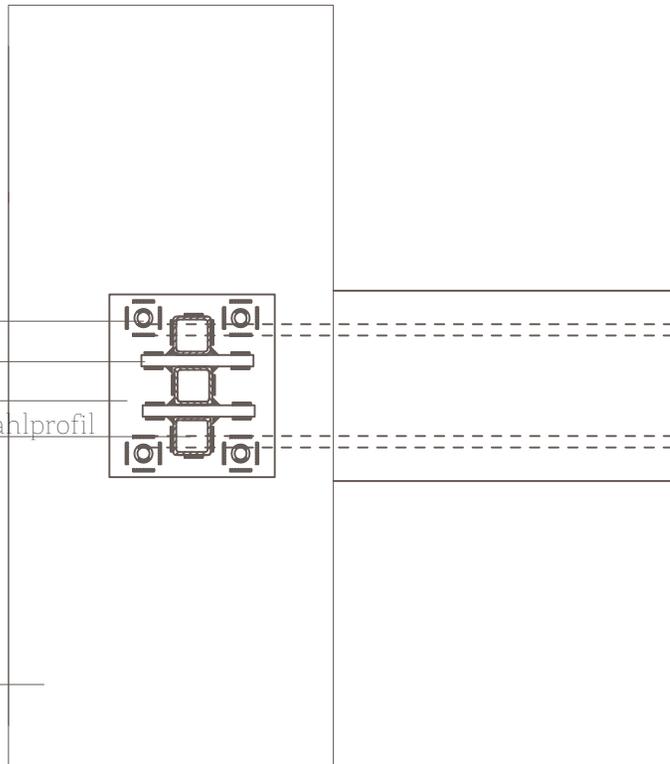
Abb.100



Abb.101

Bewehrungskorb
 150 x 100 x 10 mm Stahlschwerter
 220 x 240 x 15 mm Stahlplatte
 50,8 mm x 2mm quadratisches Stahlprofil

100 x 60 x 42 cm
 Betoneinzelfundament



50,8 mm x 2mm quadratisches Stahlprofil
 150 x 100 x 10 mm Stahlschwerter
 220 x 240 x 15 mm Stahlplatte

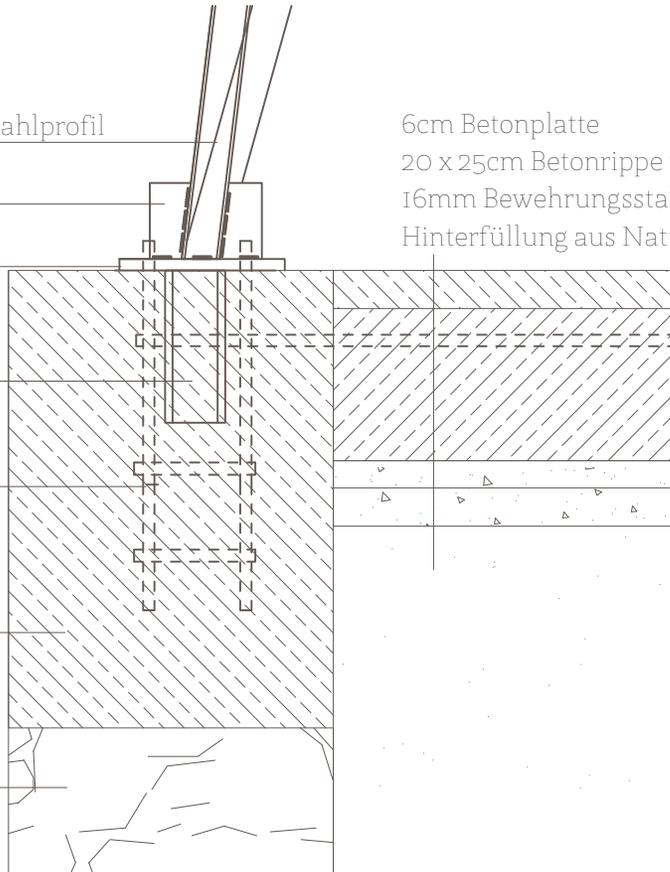
200 x 80 mm I-Profil

Bewehrungskorb

100 x 60 x 42 cm
 Betoneinzelfundament

Natursteinmauerwerk

6cm Betonplatte
 20 x 25cm Betonrippe mit
 16mm Bewehrungsstahl
 Hinterfüllung aus Naturstein



Geplant war den Stützenfuß in die Einzelfundamente mit ein zu betonieren. Dazu war die Grundplatte des Stützenfußes mit einem offenen Profil versehen, dass an der Unterseite der Platte in den Beton ragen sollte. Weiters sollte der Stützenfuß mit einem Bewehrungskorb im Einzelfundament verschweißt werden.

Die Adaptierung der Stützenfüße ergab sich auf Grund des logistischen Problems - die dafür notwendigen Stahlplatten und das offene Stahlprofil zu bekommen - bevor die Bodenplatte betoniert werden sollte.

Die Schwierigkeit ist, dass es diese Stahlteile nur im 260km entfernten Mwanza gibt und der Transport für einzelne Teile zu kostspielig gewesen wäre und zu lange gedauert hätte. Außerdem mussten die Platten auf der Baustelle geschnitten und die Löcher gebohrt werden.

Um zeitlich nicht zu sehr in Verzug zu kommen fiel die Entscheidung auf M12 Schwerlastanker, die allerdings aus Österreich von nachkommenden Helfern mitgebracht werden mussten und wie sich später herausstellte nicht verfügbar waren. Eingesetzt wurden dann letztendlich M16 Schwerlastanker.

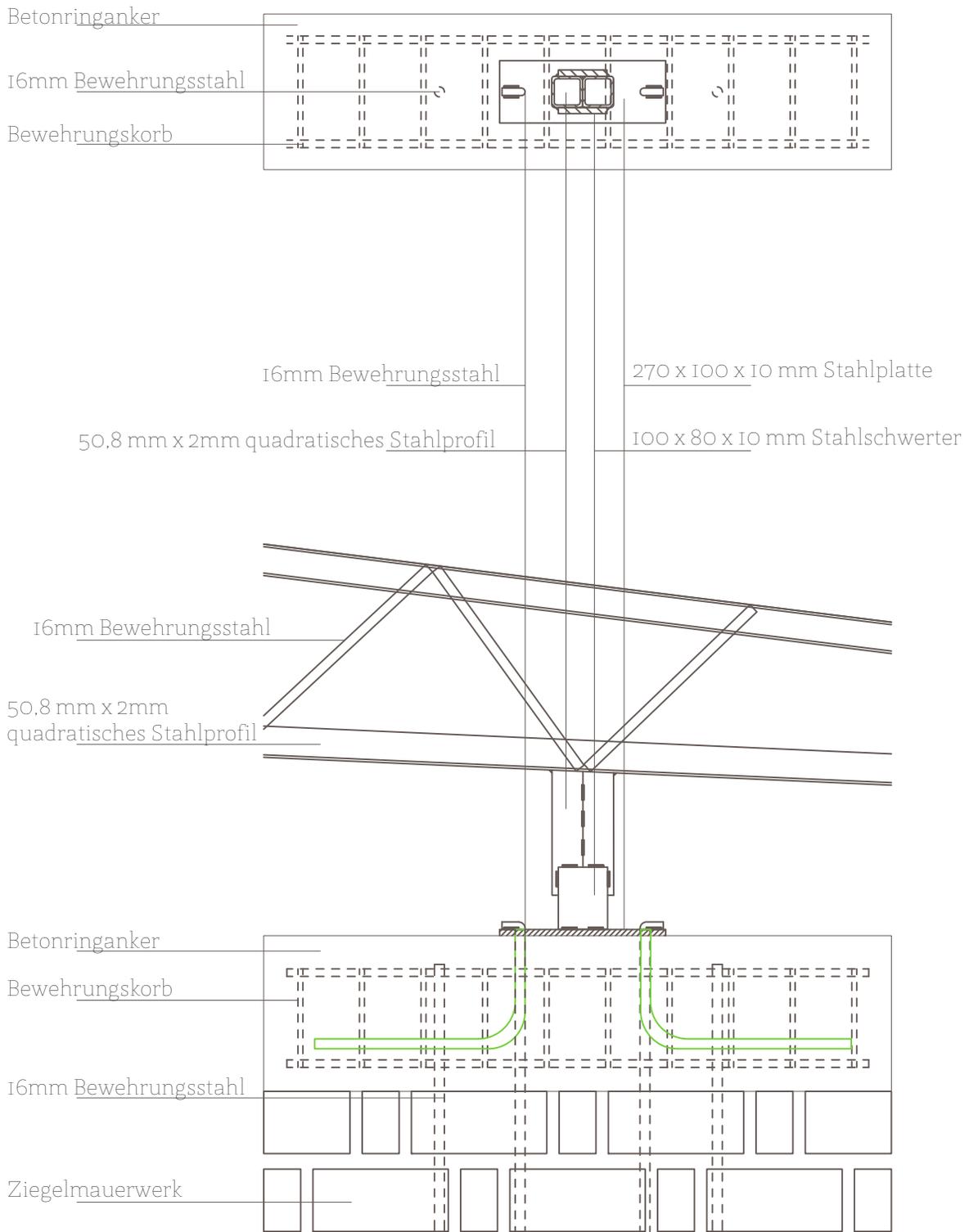
Ironischerweise fanden wir einige Wochen später durch Zufall, in einem kleinen Laden in Bukoba, exakt die besagten M12 Schwerlastanker.



Abb.102



Abb.103



Das geplante Detail für das obere Auflager des Trägers wurde, bis auf eine Änderung bei der Bewehrung, so umgesetzt wie geplant. Eigentlich sollte die Bewehrung in den Ziegelstützen auch zur Trägerbefestigung dienen. Das Problem war, dass sich während des Mauerns die Bewehrungsseisen immer wieder verlängert werden musste. Durch das Stückeln und Unachtsamkeit der „Stückler“, entstand eine Verschiebung des eingelegten Bewehrungsstahls in alle möglichen Richtungen. Die Stahlplatte die als Schweißgrund zur Trägerbefestigung auf den Betonabschluss kommen sollte, war also nicht mehr groß genug, um diese Verschiebung zu kompensieren. Als Lösung fanden sich zwei Haken aus 16mm Bewehrungsstahl die einerseits an die Stützenbewehrung und andererseits mit der Korbbewehrung verbunden wurden. Diese konnten einigermaßen genau eingerichtet werden. Der weitere Vorteil dieser Konstruktion war, dass dadurch alle vier Stützenbewehrungen aktiviert werden konnten.



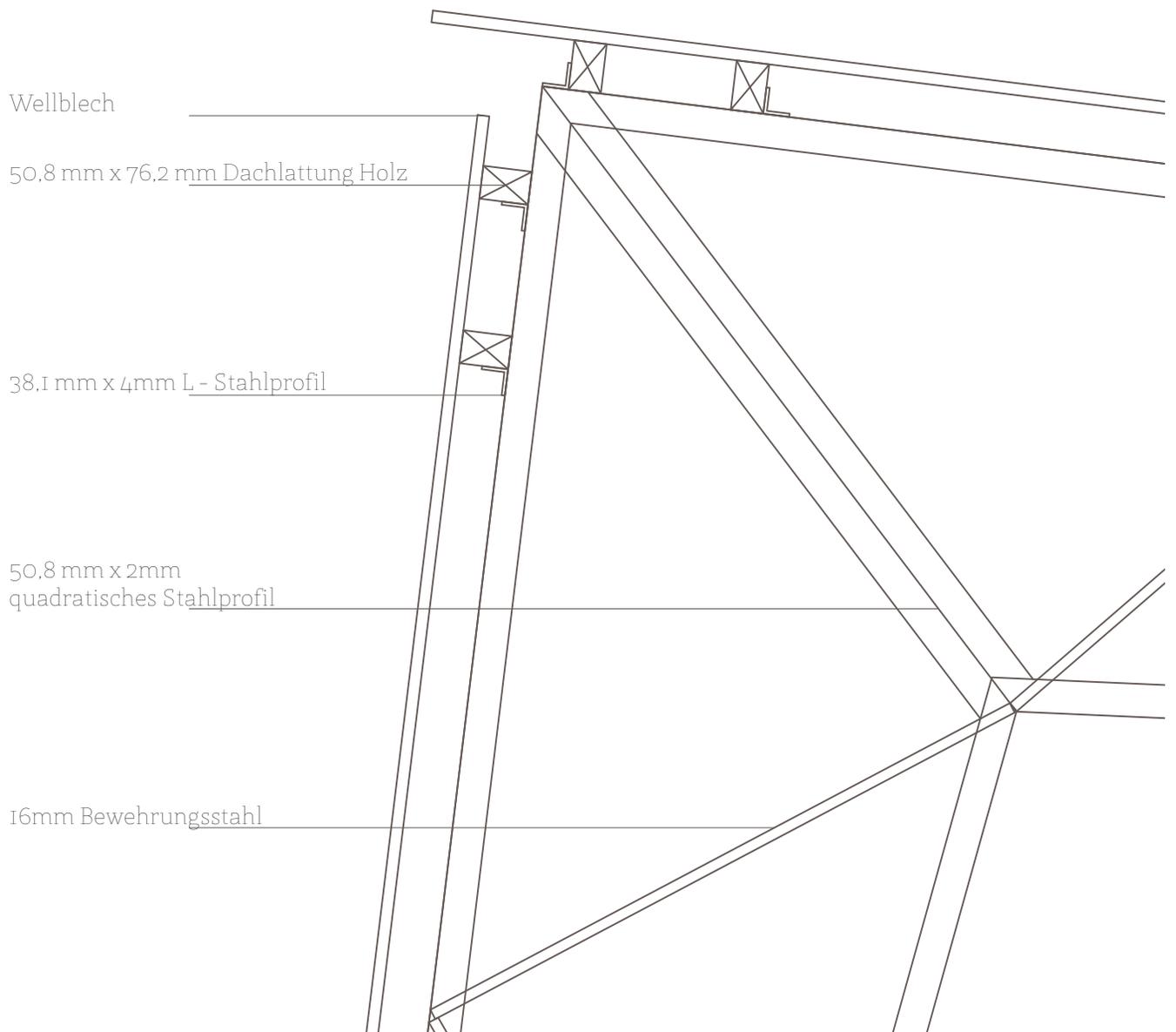
Abb.104



Abb.105



Abb.106



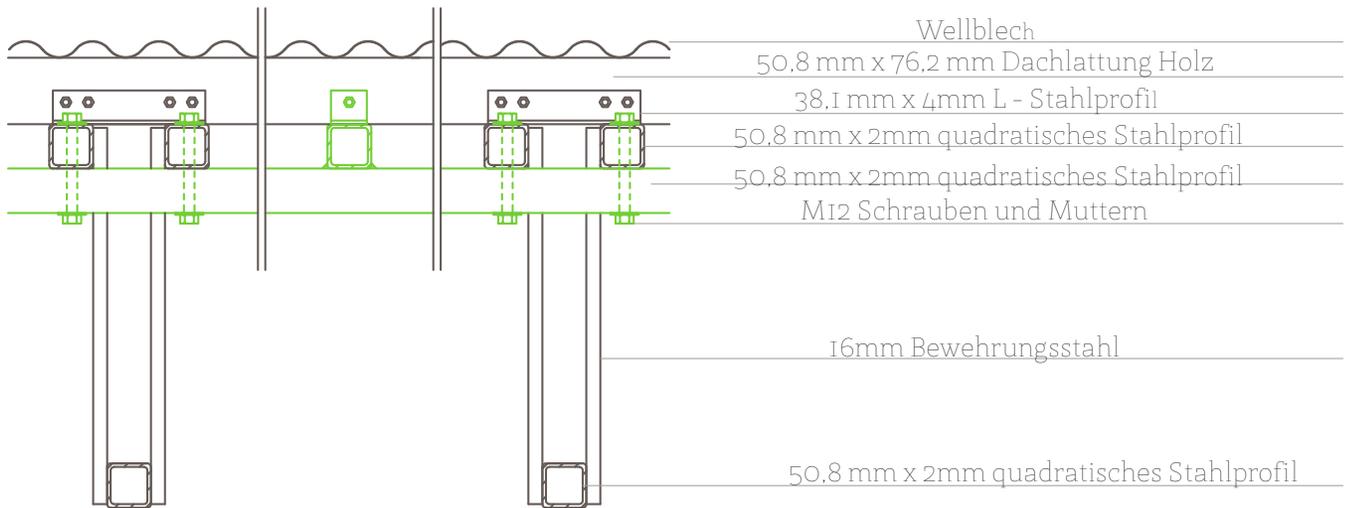
Die gravierendste Änderung bei den Trägern war der notwendige Wechsel des Profils. Geplant war ein 50,8 mm x 50,8 mm x 4mm Formrohr, das aufgrund der Wandstärke beim Schweißen leichter zu verarbeiten ist. Vor Ort stellte sich heraus, dass dieses Profil zwar erhältlich ist, allerdings in viel zu geringer Stückzahl verfügbar war. Die Entscheidung fiel auf einen in Tansania üblicheren Querschnitt mit 50,8 mm x 50,8 mm x 2mm. Die Änderung stellte zwar eine massive Erschwernis für die Schweißer dar, kam uns allerdings beim Aufstellen der Träger wiederum entgegen, da der Träger um einiges leichter und somit auch besser zu manövrieren war.



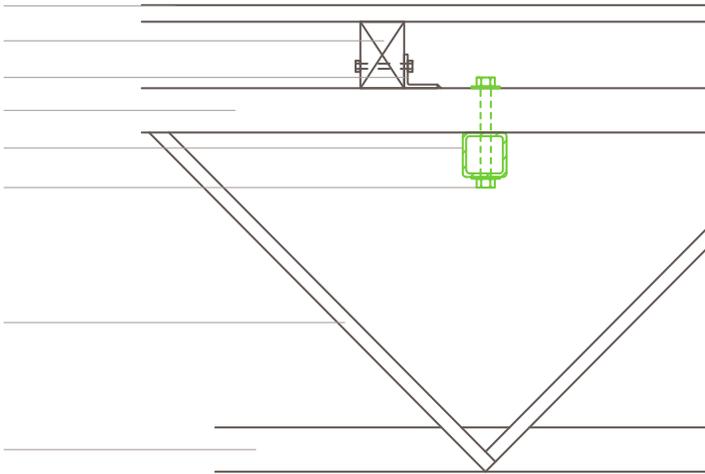
Abb.107



Abb.108



Laut Plan sollten die Dachlatten aus Holz die Achsweite von Träger zu Träger überspannen. Die Befestigung an den Trägern erfolgt an angeschweißten, gebohrten L-Profilen mittels M6 Schrauben und Muttern. Aufgrund der schlechten Holzqualität war das allerdings unmöglich. Die Holzstaffeln waren einerseits verzogen, sodass es bei der Montage des Wellblechs zu immensen Schwierigkeiten gekommen wäre und andererseits nicht so tragfähig wie erwartet. Es wurde also nor-



mal zur Trägerachse ein 50,8 mm x 50,8 mm x 2mm Formrohr an den Kreuzungspunkten mit dem Träger mittels M12 Schrauben und Muttern befestigt. Mittig zwischen zwei Achsen kam dann parallel zur Trägerachse ein weiteres Formrohr. An diesem wurden dann auch gebohrte L-Profile angeschweißt, wodurch man einerseits die Dachlatten gerade ziehen konnte und die außerdem ein weiteres Auflager für die Dachlatten bildeten.



Träger aufstellen

Die intensivste logistische Vorbereitung benötigte das Aufstellen der ca. 250 kg schweren Träger. Das wichtigste dabei war die Sicherheit aller Beteiligten. Es wurde zuerst in einem kleinen Team eine Strategie ausgearbeitet und schlussendlich verfeinert. Der erste Schritt war den Träger auf die Betonplatte hinzulegen und das Lot zu befestigen, das später zum einmessen der Höhe dienen sollte. Im zweiten Schritt wurde der Träger parallel zur Ziegelwand aufgedreht, sodass er mit dem Stützenfuß und der Spitze auflag und falls es Probleme geben sollte auch an die Wand gelehnt werden konnte. Dann wurde die Spitze auf die Ziegelstütze gehoben und soweit nach vor geschoben, dass der Auflagerpunkt des Trägers den Auflagerpunkt auf der Ziegelstütze traf. Dann wurde der hintere Teil des Trägers - die Stütze - nachgedreht bis der Stützenfuß, auf die im Boden montierte Stahlplatte aufgesetzt werden konnte. Beim drehen sollte eine spezielle Stahlkonstruktion, die auf der Ziegelstütze auflag, den Träger gegen verrutschen oder gar herunterfallen sichern. Zuletzt wurde der Träger im unteren Auflager in die auf der Grundplatte bereits angeschweißten Schwerter eingefädelt, durch einen temporären Anschlag

und mit Zwingen vorübergehend gesichert. Während des ganzen Manövers sicherten außerdem immer drei Teams mit am Untergurt eingehängten Gabeln, den Träger gegen kippen. Als der Träger soweit in Position stand, wurde zuerst das obere Auflager verschweißt und dann erst das Untere. In der Zwischenzeit wurde der Träger mit den Gabeln stabilisiert.

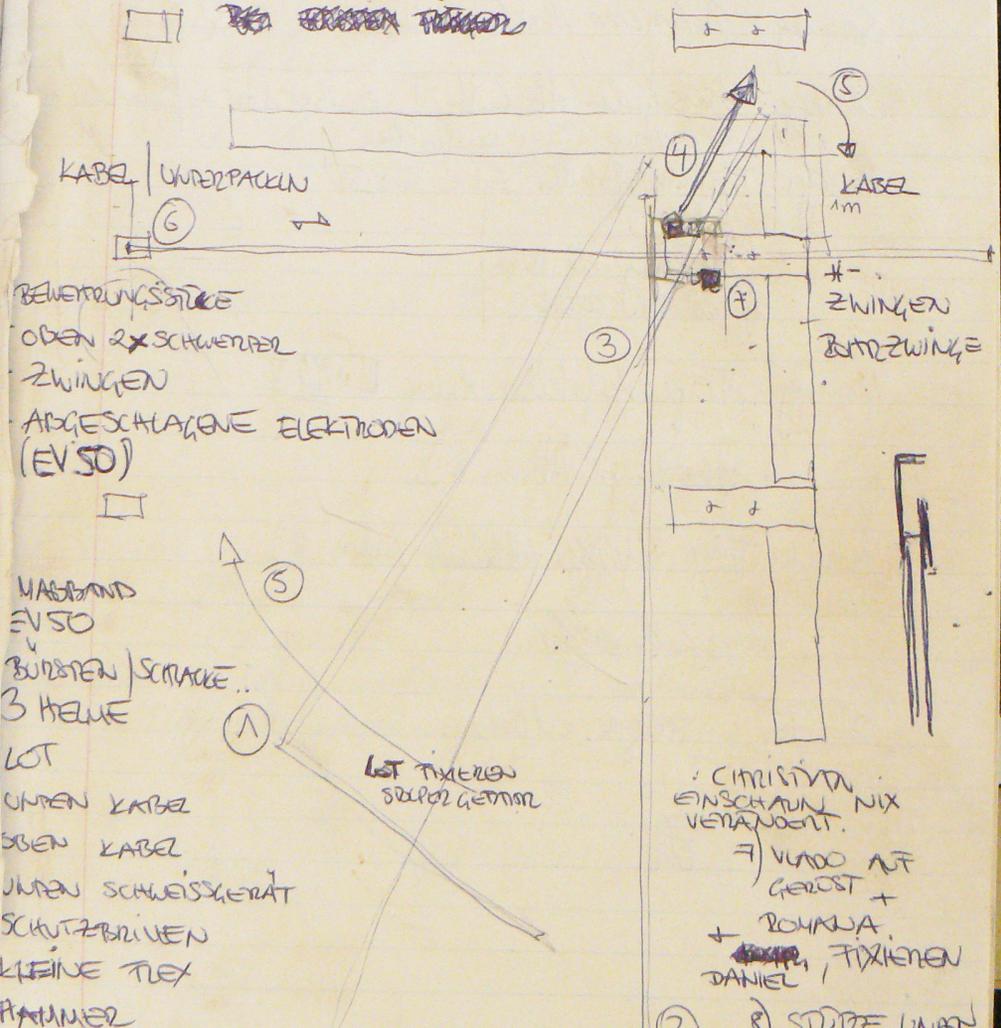
In der Umsetzung stellte sich dann heraus, dass der zum Aufstellen entwickelte Plan gut funktionierte, sich allerdings das Einrichten schwieriger als erwartet gestaltete. Die kleinen „Stützchen“ die das Auflager auf der Ziegelstütze treffen sollten waren meist an der falschen Stelle. So wurden die Träger soweit zurecht geschoben, dass die Flucht der Träger nicht mehr stimmte, was dann mit der Dachlattung hätte ausgeglichen werden müssen, allerdings bei über 5cm Differenz zwischen den Trägern und 7.5 cm Dachlattung tatsächlich schwierig ist. Auf der Seite des EducationLabs halfen wir uns dann mit einer Markierung an den Schwertern des unteren Auflagerpunktes, wodurch allerdings die „Stützchen“ oben angepasst werden mussten, was jedoch einen geringeren Aufwand darstellt, als alle Dachlatten auf das passende Maß zu hobeln.

BAUSTELLE IN SICHERHEITSDISTANZ
RÄUMEN + AUFRAUMEN

AUFSTELLUNG:

5 GABELEN

(BAUMI)
TINO CHRISTOPHER HANS GEORG DANIEL
DYLAN ALEX VLADO ~~CHRISTOPHER~~ CHRISTIAN
ROMANA + ~~CHRISTOPHER~~ JU CO. NA
~~CHRISTOPHER~~ ~~CHRISTOPHER~~



BEWEHRUNGSSTÜCKE
OBEN 2x SCHWERTER
ZWINGEN
ABGESCHLAGENE ELEKTRODEN
(EV SO)

WAGGEBAND
EV SO
BURSTEN / SCHNABE
3 HEUFE
LOT
UNTER KABEL
OBEN KABEL
UNTER SCHWEISSGERÄT
SCHUTZBRUNNEN
KLEINE TLEX
HAMMER

CHRISTIAN
EINSCHAUN NIX
VERÄNDERT.
7) VLADO AUF
GERÜST +
ROMANA
DANIEL
8) STÜTZE UNTER
VERSCHWEISSEN

- 1) TRÄGER HINLEGEN / LOT ANHÄNGEN
- 2) AN SCHREIBEN HOCHRIEHTEN
- 3) SPITZE AUF ZIEHLSCHERBE METZEN (4 MANN ~~TINO ALEX~~ DANIEL DYLAN)
- 4) TRÄGER ~~...~~ BIS AUFLAGER VORSCHIEBEN, H-ZWINGE (DANIEL)
- 5) TRÄGER GEMEINSAM DREHEN BIS ZUR STAHLPLATTE (DYLAN VLADO)
- 6) TRÄGER AUF STAHLPLATTE SETZEN U. EINPASSEN (ROMANA), VLADO KOMMT; LOT SCHAU; FIXIEREN



Abb.II3



Abb.II4



Abb.II5



Abb.II6



Abb.II7



Abb.II8



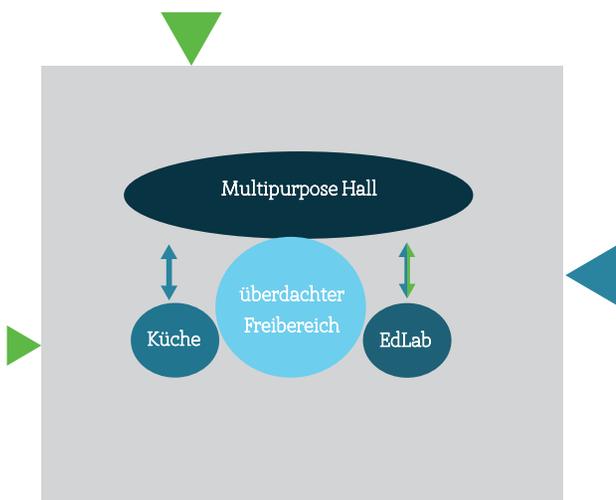
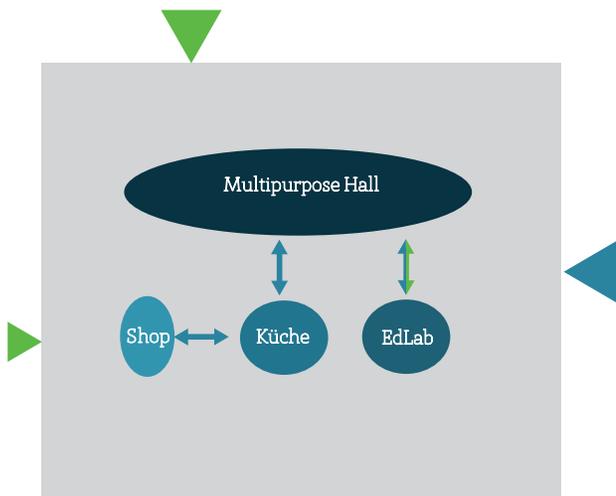
Abb.II9



Abb.II20

3.3 Conclusio





Aus den vielschichtigen Erfahrungen der ersten Bauphase können abschließend genauso vielschichtig Schlüsse für die zweite Bauphase, als auch für die weiteren Projekte in Biharamulo gezogen werden. Dieses Projekt war das Erste, das von MOJO Fullscale Studio NPO in Tansania umgesetzt wurde. Der Start an einem neuen Standort beinhaltet immer sehr viele Ungewissheiten, die dann erst über das Leben und Arbeiten vor Ort und die damit verbundenen Erfahrungen ausgemerzt werden können. Im Großen und Ganzen können wir auf eine sehr erfolgreiche erste Bauphase zurücksehen, die uns auch sehr viel für weitere Projekte gelehrt hat. Zum ersten konnten wir uns ein sehr gutes Bild über die Abläufe an der Schule machen und erlebten auch am eigenen Leib, dass wir zwar die richtige Bauaufgabe gewählt und gebaut haben, allerdings das Konzept des Gebäudes kleine Anpassungen nötig hat. Es verschoben sich vor allem die Prioritäten der Gebäude. Es wurde klar, dass der Shop nicht benötigt wird, da die im Schulgarten produzierten Lebensmittel nicht in der Menge verfügbar sind, dass es möglich wäre etwas zu verkaufen. Es stellte sich außerdem heraus, dass sich in der Umgebung bereits einige kleine Nahversorger niedergelassen hat-

ten und somit auch die Versorgung in diesem Gebiet gegeben ist. Ein zweiter Punkt, der uns bewusst wurde war die Notwendigkeit von weiteren überdachten Flächen. Diese sollen einerseits von den Kindern in der Freizeit genutzt werden können, andererseits aber auch noch der Multipurpose Hall als Erweiterung dienen und noch zusätzlich als Außenbereich für das Education Lab funktionieren. Diese Erkenntnisse führten zu einer Umplanung der zweiten Bauphase. Der Shop fällt weg und anstelle des Shops kommt die Küche und zwischen Education Lab und Küche soll sich ein großer überdachter Freibereich aufspannen. Die zweite große Ungewissheit der ersten Bauphase war die für uns schlechte Einschätzbarkeit der handwerklichen Fähigkeiten der Locals. Wir wussten bescheid, dass es gute Handwerker gibt, allerdings konnten wir schwer kalkulieren wie schnell gearbeitet wird und ob es für uns überhaupt möglich sein wird gute Handwerker zu bekommen. In diesem Punkt machten wir sehr gute Erfahrungen und wissen nun, dass die lokalen Handwerker sehr schnell und auch präzise sowohl mit Naturstein als auch mit Ziegel mauern können. Diese Ressource soll in der zweiten Bauphase und auch in weiteren Projekten noch intensiver ge-



Abb.121



Abb.122



Abb.123



Abb.124



Abb.125

nutzt werden. Der Tätigkeitsbereich der Handwerker soll auch auf Schlosser und Tischler Arbeiten ausgeweitet werden. In Zukunft soll also die Community noch stärker mit eingebunden werden und auch ein verstärkter Wissensaustausch zwischen uns, österreichischen Handwerkern und tansanischen Handwerkern stattfinden. Diese Maßnahme soll durch die Partizipation im Bau auch für die Schule noch mehr Akzeptanz und auch Wertschätzung seitens der Community bringen.

Abschließend kann man sagen, hat dieses Projekt mit all seinen kleinen und großen Herausforderungen und das Leben in Biharamulo ein sehr gutes und positives Bild von Tansania gezeichnet. Es hat mich nochmals in der Wichtigkeit solcher Projekte und auch in der Richtigkeit des Standortes bestätigt, denn gerade in dieser abgelegenen Region, die allerdings in den nächsten Jahren eine regelrechte Bevölkerungsexplosion durchmachen wird, ist es vor allem wichtig, dass qualitativ hochwertige Bildungseinrichtungen im großen Maße vorhanden sind.

Auf persönlicher Ebene hat mich dieses Projekt in vielerlei Hinsicht Dinge gelehrt, die in der normalen universitären Bildung nicht vermittelt werden. Durch die große Verantwortung und auch die vielschichtigen Aufgaben, die ich übernehmen durfte habe ich eine Menge für meine berufliche und auch private Zukunft gelernt.

Beginnend mit dem Entwurfs- und Planungsprozess, der mich gelehrt hat, dass gerade wegen der Einfachheit und der sehr eingeschränkten Materialauswahl, starke Konzepte und auch gute und präzise Planung wichtiger sind als alles andere. Es ist wichtig einschätzen zu können wo die Gefahren liegen und die Überraschungen, um diese dann während der Bauphase abfangen zu können.

Der zweite sehr lehrreiche Punkt ist Baustellenpraxis, die zwar im afrikanischen Kontext eine andere ist, aber dennoch sehr lehrreich im Sinne der Flexibilität und auch der Einfachheit war. Es läuft nicht immer alles wie geplant, also Ruhe bewahren, zweimal tief durchatmen, die Möglichkeiten ausloten und trotzdem schnell und koordiniert richtige Entscheidungen treffen.

Der dritte sehr lehrreiche Punkt waren die vie-

len organisatorischen Dinge in die ich Einblick bekam. Im besonderen die Koordination der Finanzen und die Abwicklung der Baustellenkoordination und der Materialbestellung.

Ein vierter sehr wichtiger Punkt war die Koordination und Leitung einer Gruppe, die nicht immer ganz einfach war, aber dennoch einen sehr lehrreichen Prozess in dem Feld, das heutzutage „Soft skills“ genannt wird, dargestellt hat.

Im Allgemeinen kann ich sagen, dass mich dieses Projekt mit allen Facetten und Erfahrungen, die ich machen durfte, gelehrt hat die Dinge gelassener zu sehen und oft einfach Sachen passieren zu lassen und mir mehr Klarheit verschafft, wo meine Stärken liegen und was ich in meiner weiteren Karriere machen will.



Abb. 126

Quellenverzeichnis



Literaturverzeichnis:

Eberle, Eva-Maria: Auf dem Weg zur Demokratie, in: der überblick, Juni 2002, 2/2002

Gaede, Peter-Matthias (Hg.): GEO Themenlexikon. Unsere Erde. Länder, Völker, Kulturen. Bd. 3, Mannheim 2006, 1383-1386

Seydel, Otto: Pädagogische Überlegungen zum Thema Schulbau. Vortrag Ludwigsburg 2003

Abbildungsverzeichnis:

Abb. 1-4 Fotos: Gudrun Becker, 2012

Abb. 5 Foto: Magdalena Lang, 2011

Abb. 6 Foto: Andreas Bretter, 2012

Abb. 7 Foto: Michaela Summer, 2011

Abb. 8 Foto: DI Gernot Kupfer, 2011

Abb. 9-13 Fotos: DI Thomas Kain, 2011

Abb. 14 Foto: Michaela Summer, 2011

Abb. 15-16 Fotos: DI Thomas Kain, 2011

Abb. 17-18 Fotos: Magdalena Lang, 2011

Abb. 19-21 Fotos: Gudrun Becker, 2012

Abb. 22 Foto: Michaela Summer, 2011

Abb. 23-26 Fotos: Magdalena Lang, 2011

Abb. 27 Foto: DI Gernot Kupfer, 2011

Abb. 28-31 Fotos: Gudrun Becker, 2012

Abb. 32 Foto: Michaela Summer, 2011

Abb. 33-34 Fotos: Gudrun Becker, 2012

Abb. 35 Fotos: DI Thomas Kain, 2011

Abb. 36 Foto: Gudrun Becker, 2012

Abb. 37 Foto: Michaela Summer, 2011

Abb. 38 Foto: Gudrun Becker, 2012

| | | | |
|------------|-------------------------------|-------------|------------------------------|
| Abb. 39 | Fotos: DI Thomas Kain, 2011 | Abb. 96-102 | Fotos: Gudrun Becker, 2012 |
| Abb. 40 | Foto: Gudrun Becker, 2012 | Abb.103 | Foto: Michaela Summer, 2012 |
| Abb. 41 | Foto: DI Thomas Kain, 2011 | Abb.104 | Fotos: Gudrun Becker, 2012 |
| Abb. 42-43 | Fotos: DI Gernot Kupfer, 2011 | Abb.105-106 | Fotos: Michaela Summer, 2012 |
| Abb. 44 | Foto: Magdalena Lang, 2012 | Abb.107-108 | Fotos: Gudrun Becker, 2012 |
| Abb. 45 | Foto: DI Thomas Kain, 2011 | Abb.109-111 | Fotos: Michaela Summer, 2012 |
| Abb. 46 | Foto: Thomas Klampfer, 2012 | Abb.112 | Foto: Magdalena Lang, 2012 |
| Abb. 47-49 | Fotos: Gudrun Becker, 2012 | Abb.113-122 | Fotos: Gudrun Becker, 2012 |
| Abb. 50 | Foto: Michaela Summer, 2012 | Abb.123-126 | Fotos: Michaela Summer, 2012 |
| Abb. 51-64 | Fotos: Gudrun Becker, 2012 | | |
| Abb. 65 | Foto: Magdalena Lang, 2012 | | |
| Abb. 66-68 | Fotos: Gudrun Becker, 2012 | | |
| Abb. 69 | Foto: DI Thomas Kain, 2011 | | |
| Abb. 70 | Foto: DI Gernot Kupfer, 2011 | | |
| Abb. 71 | Foto: DI Thomas Kain, 2011 | | |
| Abb. 72 | Foto: Magdalena Lang, 2012 | | |
| Abb. 73 | Foto: Gudrun Becker, 2012 | | |
| Abb. 74 | Foto: DI Gernot Kupfer, 2011 | | |
| Abb. 75-77 | Fotos: Gudrun Becker, 2012 | | |
| Abb. 78 | Foto: Magdalena Lang, 2011 | | |
| Abb. 79-95 | Fotos: Michaela Summer, 2012 | | |

Alle nicht genannten Grafiken, Pläne und Zeichnungen sind geistiges Eigentum der Autorin