

THE RISING SUN

Ein Schulcampus für Malawi



Tina Moser BSc

The rising sun
ein Schulcampus für Malawi

Masterarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades
Diplom-Ingenieurin

Masterstudium Architektur

eingereicht an der

Technischen Universität Graz

Betreuerin
Assoc. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn.
Franziska Hederer

Institut für Raumgestaltung

Graz, Mai 2019

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 entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Das in TUGRAZonline hochgeladene Textdokument ist mit der vorliegenden Masterarbeit identisch.

Datum

Unterschrift

Inhaltsverzeichnis

1. Abstract	11
2. Ausgangspunkt	15
3. Die Organisation	19
3.1 Der Gründer	23
3.2 Ihre Mission	25
3.3 Projektbeispiel Malawi	27
3.3.1 Gemeindezentrum Benga	27
4. Malawi	29
4.1 Allgemeine Informationen	31
4.1.1 Flagge	33
4.1.2 Klima	35
4.2 Kultureller und sozialer Hintergrund	37
4.3 Bildung und Schulwesen	39
4.4 Arbeitsmarkt	41
4.5 Wirtschaft	43
4.6 Geschichte	45
5. Afrikanische Architektur	49
6. Referenzprojekte	59
6.1 Dorfschule in Djinindjebougou	61
6.2 Grundschule in Gando	65
6.3 Frauenzentrum in Gando	71
7. Materialien	75
7.1 Lehm	77
7.2 Holz	83
7.3 Metall	87

8. Projektlage	89
8.1 Benga	91
9. Entwurf	93
9.1 Schwarzplan	95
9.2 Gedanken zum Entwurf	97
9.3 Entwurfsprozess	99
9.4 Namensfindung	111
9.5 Nachhaltigkeit	113
9.5.1 Regenwassersammlung	115
9.5.2 Solarpaneele	117
9.5.3 natürliche Belüftung	119
9.5.4 Verschattung	121
9.5.5 regionale Materialien	123
9.5 Lageplan	125
9.7 Vogelperspektive	127
9.8 Grundriss EG	129
9.9 Schnitte	131
9.10 Außenbereiche	139
9.10.1 nicht überdachte Außenbereiche	139
9.10.2 überdachte Außenbereiche	143
9.11 Gebäude	145
9.11.1 Schule	145
9.11.2 Schülerheim	183
9.11.3 LehrerInnenunterkünfte	189
9.11.4 Landwirtschaft	199
9.11.5 Trockentoiletten	201

10. Schlusswort	203
Literaturverzeichnis	207
Internetverzeichnis	209
Abbildungsverzeichnis	211
Anhang	213



1
ABSTRACT

Abb.001 Frauen beim Wasserholen

ABSTRACT

Der Titel der Masterarbeit ist „The rising sun – ein Schulcampus für Malawi“. Es geht dabei um die Planung eines nachhaltigen Projekts, nämlich eines Schulcampusses für ein Gymnasium, das selbständig funktioniert in einer Region Malawis, in der man ohne fließendes Wasser und Elektrizität auskommen muss. Das ca. 1 ha große Gebiet, auf dem der Schulcampus errichtet werden soll, befindet sich in Benga, Malawi und ist ein ausgeschriebener Wettbewerb von der Organisation MCSPA (Missionary Community of Saint Paul the Apostle). Im ersten Teil der Masterarbeit wird die Organisation MSCPA skizziert, gefolgt von allgemeinen Informationen über Malawi, dessen Ressourcen und Architekturgeschichte, sowie mit für den Entwurf notwendigen Informationen und Referenzbeispielen. Mit Hilfe dieser vorangegangenen Informationen und Einblicke wird dann der Entwurf des Projekts dargestellt und

erläutert. Ziel des Entwurfs ist es, für die SchülerInnen eine ansprechende Umgebung zu schaffen und ihnen zu vermitteln, welche Möglichkeiten ihnen mit der Absolvierung dieser Schulbildung offen stehen, bei der sie nicht nur Geschichte, Mathematik oder Sprachen lernen, sondern auch Dinge für das alltägliche (Über)leben, wie zum Beispiel Landwirtschaft oder Nutztierhaltung. Außerdem ist ein wichtiger Bestandteil des Unterrichts die Aufklärung darüber, wie man Krankheiten oft mit kleinen Veränderungen vorbeugen kann. Schulbildung bedeutet in einem Land wie Malawi Stabilität, Struktur und eine bessere Zukunft und beugt Kidnapping sowie einem kriminellen Werdegang vor. Weiters können Probleme wie zum Beispiel die Abholzung durch Aufklärung eingedämmt werden, was aufgrund der Unwissenheit ein großes Problem in Malawi darstellt.¹

¹ Vgl. https://www.archstorming.com/uploads/9/5/7/7/95776966/briefing_english_final.pdf, 5.2.2019



2
AUSGANGSPUNKT

Abb.002 Singen und Tanzen für die Ernte

AUSGANGSPUNKT

Ein wesentlicher Bestandteil der Mission in Entwicklungsländern ist die Ausbildung, die Gleichberechtigung der Geschlechter und die Stärkung von Frauen. Durch die Ausbildung von Kindern, wird die Armut reduziert. Außerdem hilft es auch der nächsten Generation Krankheiten und Armut zu bekämpfen bzw. vorzubeugen (z.B. Malaria und HIV). In der Schule werden die Kinder mit Impfstoffen, die lebensrettend sein können und mit frischem Wasser versorgt. Da eine Ausbildung in einer höheren Schule mehr kostet als die einer Grundschule, können es sich Familien oft nicht leisten, ihren Kindern diese Ausbildung zu ermöglichen. Abgesehen vom erhöhten Schulgeld fallen noch Zusatzkosten an, wie zum Beispiel der Transport zur Schule und zurück, da höhere Schulen meistens nicht in der Nähe von den Wohnorten der SchülerInnen liegen.

Der Ausgangspunkt für dieses Projekt war ein Wettbewerb, welcher von der Organisation MCSPA (Missionary Community of Saint Paul the Apostle) ausgeschrieben wurde mit dem Thema der Planung eines Schulcampusses für ein Gymnasium in Benga, Malawi. Geplant werden sollte ein nachhaltiges Projekt, welches selbständig funktioniert. In der Ausschreibung wurde auf die Wichtigkeit der Verwendung von lokalen Materialien und regionsüblichen Konstruktionsweisen, die einerseits den begrenzten Ressourcen und andererseits dem Budget entsprechen, verwiesen.²

² Vgl. https://www.archstorming.com/uploads/9/5/7/7/95776966/briefing_english_final.pdf, 5.2.2019

In der Auslobung war für das Raumprogramm folgendes vorgegeben:

Die Planung eines Gymnasiums mit 4 Klassenräumen für 25 SchülerInnen je Klasse, inklusive einer möglichen Erweiterung auf insgesamt 12 Klassenräume, die zu einem späteren Zeitpunkt realisiert werden sollten. Eine Klasse entspricht einem Jahrgang. Vorgaben sind ein Büro für 12 LehrerInnen, wo jeder/e einen eigenen Arbeitsplatz hat, ein Computerraum mit 30 Computern, wo den Schulbesuchenden beigebracht wird, mit neuen Technologien zu arbeiten, die ihnen weiterhelfen, eine Bibliothek, wo Hausübungen gemacht werden können und es einen freien Zugang zu Büchern gibt, um sich weiteres Wissen auch außerhalb der Schulzeiten anzueignen. Weiters ein Labor, wo Wissenschaft gelehrt wird, ein Tierbereich, da die Landwirtschaft eine Haupteinnahmequelle für die Bevölkerung in Malawi darstellt, wo die SchülerInnen über Tiere lernen, über Pflanzen, und über Ackerbau.

Außerdem sollte eingeplant werden, ein multifunktionaler Raum, für Veranstaltungen und Versammlungen, Tanzaufführungen,

Ausstellungen, Konferenzen usw., Plumpsklos, da es kein fließendes Wasser gibt, ein Direktionsbüro und ein Sekretariat für die Direktion und deren SekretärIn, ein Besprechungsraum, für den Empfang neuer Mitglieder, BesucherInnen usw., ein Lagerraum, zum Verstauen von Reinigungsmaterialien und Schulmaterial. Darüber hinaus sollte ein Heim für 100 SchülerInnen, getrennt nach Geschlecht, mit Duschen, Plumpsklos und Kantine geplant werden, 12 Häuser mit drei Schlafzimmern pro Haus, mit Dusche, Küche, eigenem WC und Esszimmer, wo die am Campus unterrichtenden LehrerInnen mit ihren Familien wohnen können. Da es kein fließendes Wasser gibt müssen Wassertanks miteingeplant werden sowie PV-Flächen auf den Dächern für die Elektrizität. Zwischen den Gebäuden werden gestaltete Außenflächen gewünscht. Aus Kostengründen und aufgrund der Schwierigkeit, komplexe Konstruktionsweisen umzusetzen, werden ausschließlich eingeschossige Gebäude akzeptiert.³

³ Vgl. https://www.archstorming.com/uploads/9/5/7/7/95776966/briefing_english_final.pdf, 5.2.2019



3

DIE ORGANISATION

Abb.003 Versammlung von Schulkindern

DIE ORGANISATION

Die Organisation, die den Wettbewerb für den Schulcampus in Malawi ausgeschrieben hat, nennt sich „Missionary community of saint paul the apostle“, abgekürzt MCSPA. Diese Vereinigung christlicher Gläubiger der katholischen Kirche hat internationale weibliche und männliche Mitglieder und besteht sowohl aus Priestern als auch aus Laien.

Sie haben es sich zum Ziel gemacht, Missionsberufe zu unterstützen, vor allem das Priestertum und ein christliches Engagement, das bis zum Lebensende dauern soll. MCSPA will ein gemeinschaftliches Miteinander zwischen Menschen aller Rassen mit allen sozialen, kulturellen, wirtschaftlichen

und religiösen Hintergründen fördern. Die Vereinigung übernimmt die Evangelisierung an Orten, wo Menschen noch nichts über Christus wissen, ebenso übernimmt die MCSPA Entwicklungsprojekte. An erster Stelle steht stets die Schaffung von mehr Lebensqualität für diese Menschen. Dies geschieht unter anderem durch medizinische Versorgung, durch Ernährungsprogramme sowie durch Workshops, in denen dieses Wissen praktisch vermittelt wird. Das Ziel soll dabei sein, dass die verschiedenen Personengruppen selbst die gesamte Verantwortung über ihre eigene Entwicklung übernehmen können.⁴

⁴ Vgl. <http://mcspa.org/about/>, 13.2.2019



Abb.004 Mitglieder von MCSPA

3.1 DER GRÜNDER

Der Name des Gründers von MCSPA ist Paco Andreo García, im Weiteren kurz Paco genannt, der 2013 im Alter von 71 Jahren seinen Kampf gegen den Krebs verlor. Paco wurde in Spanien geboren und wuchs dort auch auf. Aus wirtschaftlichen Gründen musste er mit seiner Familie später nach Barcelona ziehen, wo er auch längere Zeit arbeitete. Seine Berufung jedoch fand er erst während seines Militärdienstes. 1976 wurde er schließlich in Barcelona zum Priester ernannt. Während seiner Zeit in Kamerun entdeckte er seine Verbundenheit mit Afrika. 1988 zog er dann nach Kenia, wo er lebte bis er starb. Die Mitglieder der MCSPA bestehen heute aus einem Team von Menschen aus Deutschland, Mexiko, Kolumbien, Italien, Malaysia, Spanien, Kenia und Äthiopien.

Das oberste Ziel für Paco war, dass jeder genug zu essen hatte und Möglichkeiten zu finden, Ursachen für Hungersnöte zu bekämpfen. Beispielsweise ist in Turkana der Hauptgrund für die Hungersnot der Einheimischen extreme Trockenheit, während in Äthiopien fehlende Schulbildung und fehlende Ressourcen schuld am Hunger sind.

Weiters waren alle Interventionen darauf ausgerichtet durch Apotheken und mobile Kliniken so viele Menschen wie möglich zu versorgen, egal wie entlegen die Gebiete auch sind, außerdem wurden z.B. Kindertagesstätten und Mutter-Kind-Zentren errichtet.⁵

⁵ Vgl. <http://mcspa.org/our-founder/> , 13.2.2019



Abb.005 Gründer Paco Andreo Garcío mit Einheimischen

3.2 IHRE MISSION

Die Mission von MCSPA ist es durch die permanente Präsenz der Mitglieder an entlegenen Orten positive Veränderungen bezüglich der Lebenssituation der dort wohnhaften Menschen zu erreichen. Ein weiterer Bestandteil ihrer Mission sind logistische Grundlagen für die Durchführung verschiedener Entwicklungsprojekte (z.B. Saatbeete und Baumschulen, Vorräte für Lebensmittel und Baumaterialien, Bibliotheken usw.) genauso wie sogenannte „Glaubenskrankenhäuser“, wo Menschen Nahrung und Schutz sowie Gespräche finden.⁶ Die Finanzierung der Projekte erfolgt durch Spenden von Menschen weltweit.⁷

⁶ Vgl. <http://mcspa.org/our-missions/>, 13.2.2019

⁷ Vgl. <http://mcspa.org/support-us/>, 13.2.2019



Abb.006 Bevölkerungsgruppe von Malawi

3.3 PROJEKTBEISPIEL MALAWI

3.3.1 GEMEINDEZENTRUM BENGA

Das Gemeindezentrum in Benga, Malawi, ist das Zentrum für pastorale Arbeit und Entwicklungsarbeit. Genutzt wird dieses Gebäude vom Gemeindepersonal. Die Kernaktivität der Gemeinde ist die pastorale Arbeit, sie trägt aber auch durch Entwicklungsinitiativen zur Verbesserung des Lebensstandards der regionalen BewohnerInnen bei.⁸

⁸ Vgl. <http://mcspa.org/our-missions/>, 13.2.2019





4
MALAWI

Abb.008 Leben in Malawi

MALAWI

4.1 ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Malawi befindet sich in Südostafrika und ist ein Binnenstaat. Malawi ist eines der ärmsten Länder der Welt, die Haupteinnahmequelle der Bevölkerung ist die Landwirtschaft. Das Bevölkerungswachstum beträgt jährlich ca. 2,8 %. Derzeit leben ca. 19.842.560 Menschen auf einer Fläche von ca. 118.484 km² in Malawi. Die Hauptstadt von Malawi heißt Lilongwe und die Amtssprache ist Englisch und Chichewa. Das Durchschnittseinkommen von den Einwohnern liegt bei umgerechnet USD 1.200 pro Jahr, die Währung in Malawi heißt Malawi Kwacha.⁹

⁹ Vgl. <https://www.lexas.de/afrika/malawi/index.aspx> 17.2.2019



Abb.009 Afrikakarte - Malawi

4.1.1 FLAGGE

Mit 6. Juli 1964 bekam Malawi eine eigene Flagge, nachdem es vom Vereinigten Königreich unabhängig wurde.

Die Fahne von Malawi besteht aus drei im Querformat gleich großen Bereichen, die verschiedene Farben aufweisen. Der oberste Teil der Flagge ist schwarz. Darauf befindet sich eine Sonne, die gerade aufgeht, also nur halb zu sehen ist. Die Farbe der Sonne ist in rot gehalten. Der mittlere Teil der

Fahne ist nur rot und der unterste Teil der Fahne ist grün. Für den obersten schwarzen Teil wird angegeben, dass er das Volk Afrikas darstellen soll, die sich darin befindende rote Sonne soll als Symbol der ehemaligen Kolonie Njassaland gelten. Der mittlere rote Streifen soll das vergossene Blut der Freiheitskämpfer darstellen und der grüne Teil der Flagge soll für die grüne Waldfläche in Malawi stehen.¹⁰



Abb.010 aktuelle Flagge - Malawi

¹⁰ Vgl. <https://www.laenderservice.de/flaggen/afrika/malawi.aspx>, 17.2.2019

2010 wurde die Flagge von Malawi völlig verändert: Es blieben die drei Querstreifen zwar erhalten, jedoch war nun oben die rote Farbe, mittig die schwarze und ganz unten blieb die grüne Farbe erhalten. Zusätzlich wurde mittig bei der schwarzen Farbe eine komplett aufgegangene Sonne mit weißer Farbe

ingezeichnet. Man wollte den Entwicklungsfortschritt seit 1964 damit darstellen. Seit 2012 gibt es aber wieder die ursprüngliche Flagge, die mit der Unabhängigkeit Malawis eingeführt wurde.¹¹



Abb.011 veränderte Flagge - Malawi

¹¹ Vgl. <https://www.laenderservice.de/flaggen/afrika/malawi.aspx>, 17.2.2019

4.1.2 KLIMA

Das Klima in Malawi ist subtropisch und relativ trocken sowie stark von der Jahreszeit abhängig. Von November bis April herrscht die feucht-warme Jahreszeit. 95 % des jährlichen Niederschlags finden in dieser Saison statt.

Wegen des Terrains ist das Klima in den Gebieten von Malawi sehr unterschiedlich. Meist hat es in der Nähe des Sees um die 24°C. Die heißeste Zeit im Jahr ist im November. Im November hat es zwischen 17 und 29°C in Malawi. Am kältesten ist es im Juli mit 7 bis 23°C.¹² Im Norden Malawis regnet es viel mehr als im Süden. Malawi weist drei unterschiedliche Jahreszeiten

auf, von denen die erste von Dezember bis April dauert und als Regenzeit bezeichnet wird, die zweite Jahreszeit, die kühler ist und von Mai bis August dauert und schließlich die hitzige Jahreszeit, die von September bis November dauert. Das Klima von Malawi wird einerseits vom Malawisee stark beeinflusst, da es durch ihn in bestimmten Gebieten, vor allem im Norden, immer wieder Regen gibt. Andererseits gibt es ebenso Gebiete, vor allem im Süden, in denen es kaum regnet und daher extrem trocken ist.¹³

¹² Vgl. https://www.archstorming.com/uploads/9/5/7/7/95776966/briefing_english_final.pdf, 8.2.2019

¹³ Vgl. Hupe, Malawi, S.234



Abb.012 Landschaft Malawi

4.2 KULTURELLER UND SOZIALER HINTERGRUND

Malawi zählt zu den am dichtest besiedelten Ländern Afrikas, die sich südlich der Sahara befinden. Ebenso zählt Malawi zu den ärmsten Ländern weltweit.¹⁴ Jeder dritte Malawier wird nicht einmal 40 Jahre alt.¹⁵ Circa 9% der Malawier im Alter zwischen 15 und 49 Jahren sind an HIV erkrankt. Ein weiteres Problem in Malawi stellt der Analphabetismus dar, da mindestens 30 % der Bevölkerung weder lesen noch schreiben kann.¹⁶ Hinzu kommt das geringe Einkommen, wodurch 50 % der Einwohner unter der Armutsgrenze leben, zusätzlich gibt es viel Korruption und ein hohes Wachstum in der Bevölkerung.¹⁷ In den Städten sind gewaltige Preiserhöhungen bei wesentlichen Nahrungsmitteln, auf den Tabakplantagen ist Kinderarbeit ein großes Problem.¹⁸ Erschwerend kommt noch hinzu, dass als Albino geborene Menschen ermordet werden und Homosexualität aus Glaubensgründen hart bestraft wird.¹⁹ Bis 1994 wurde Malawi vom Banda-Regime autoritär regiert. Erst danach gab es eine gewisse kulturelle Freiheit. Dennoch wird Kultur in Malawi nicht gerade groß geschrieben, da die Anhänger dieser Szene

vor allem aus Künstlern besteht, die aber als Hauptberuf einen anderen Job wählen müssen, um davon leben zu können. In den ländlichen Regionen Malawis wird vor allem traditionelles afrikanisches Brauchtum gelebt, das vor allem an mündlich überlieferte Traditionen der einzelnen Völker anknüpft. Eine für Malawi typische Kultur gibt es in diesem Fall nicht. Musik und Kunst wurden vom Banda-Regime für politische Absichten missbraucht.²⁰

Dies ist auch in der Sprache ersichtlich, da ausschließlich die Sprache Chichewa in der Schule gelernt werden konnte und auch im Rundfunk wurde ausschließlich chichewanisch gesprochen.

Die afrikanische Kultur wird immer stärker von den westlichen Einflüssen überlagert – auch in den ländlichen Bereichen des Landes. Diese Entwicklung geht jedoch sehr langsam voran, da in Malawi kaum ein Einfluss von modernen Medien stattfindet.²¹

14 Vgl. https://www.archstorming.com/uploads/9/5/7/7/95776966/briefing_english_final.pdf, 8.2.2019

15 Vgl. Hupe, Malawi, S.35

16 Vgl. <https://www.liportal.de/malawi/gesellschaft/#c3606>, 14.2.2019

17 Vgl. <https://www.aktion-deutschland-hilft.de/de/fachthemen/afrika/malawi/>, 14.2.2019

18 Vgl. <https://www.liportal.de/malawi/gesellschaft/#c3606>, 14.2.2019

19 Vgl. <https://www.aktion-deutschland-hilft.de/de/fachthemen/afrika/malawi/>, 14.2.2019

20 Vgl. <https://www.liportal.de/malawi/gesellschaft/#c3606>, 14.2.2019

21 Vgl. <https://www.liportal.de/malawi/gesellschaft/#c3606>, 14.2.2019

4.3 BILDUNG UND SCHULWESEN

Malawi strebte nach seiner Unabhängigkeit danach, die Einschulung stärker zu fördern. Da zeitgleich aber nicht mehr Schulen gebaut wurden, sank die Leistung der Ausbildung weiter ab. Viele SchülerInnen brachen die Schule ab oder wiederholten die Klasse, was zu einem LehrerInnen-SchülerInnen-Verhältnis von 1:43 zu 1:63 führte. Es wurde auch nichts unternommen, um höhere Bildungswege auszubauen, woraus ein Mangel an ExpertInnen und AkademikerInnen resultierte. Eine Jobgarantie hat jede/r in Malawi, der eine weiterführende Schule besucht hat. Meist sind die GrundschullehrerInnen nur wenig geschult und haben nicht die gesamte LehrerInnenausbildung

absolviert. Am besten ausgebildet sind die LehrerInnen für höhere und private Schulen. Das britische Schulsystem, das Malawi durch die Kolonialregierung hat, wird fortgeführt. Die achtjährige staatliche Grundschulbildung ist kostenlos, im Gegensatz zur Secondary School, für die bezahlt werden muss und die weitere vier Jahre dauert. Eine mögliche universitäre Ausbildung an der Malawi University beinhaltet als Hauptthemen Landwirtschaft, Medizin, Technik und Lehramt. In Malawi gibt es 33% Analphabeten, rund 66% davon sind Frauen.²²

²² Vgl. Hupe, Malawi, S.26



Abb.013 Kinder in der Schule

4.4 ARBEITSMARKT

In Malawi gehen ca. 50% der 10-15-jährigen bereits arbeiten, zugleich ist bei SchulabgängerInnen die Quote an Arbeitslosen extrem hoch. Grund dafür sind die fehlenden Ausbildungsplätze. Es mangelt an professionellen Kräften, während im Überfluss unqualifiziertes Personal verfügbar wäre. Um zu überleben sind mehr als 90% der Einwohner in Malawi Klein- und Subsistenzbauern. Sie müssen ohne technische Hilfsmittel ihre Arbeit verrichten. In Jahren in denen die Ernte ausgiebig ist, kann der Eigenbedarf der Bevölkerung gedeckt werden, jedoch kommt es schon durch leichte klimatische Veränderungen zu Hungersnöten und Krisen. Bei der rekordverdächtigen Ernte 2017 konnte Malawi sogar die Lebensmittelüberschüsse, eine Million Tonnen Mais, exportieren.²³

²³ Vgl. Hupe, Malawi, S.35



Abb.014 Dorfgarten

4.5 WIRTSCHAFT

Nach dem Rückzug der Briten aus Malawi blieben kaum finanzielle Ressourcen und eine schlecht funktionierende Infrastruktur zurück. In der Kolonie gab es kaum Entwicklungsfortschritte, weshalb die Malawier nur als WanderarbeiterInnen auf Farmen oder in Mienen eingesetzt wurden. Nach der Unabhängigkeit von Malawi wurde der Fokus auf die Landwirtschaft gelegt sowie auf den Export von landwirtschaftlichen Erzeugungen wie zum Beispiel Tee oder Tabak. Diese wirtschaftliche Abhängigkeit brachte aber auch viele Probleme mit sich. Malawi brauchte als Binnenland die beiden Bahnverbindungen durch Mosambik zum Indischen Ozean. Mitte der 1980er Jahre waren diese Verbindungen durch den damaligen mosambikanischen Bürgerkrieg jedoch nicht mehr möglich.²⁴

Die neuen Transportwege kosteten Malawi viel Geld und machten alles komplizierter. Die Wege führten nach Durban in Südafrika und Dar-es-Salaam in Tansania. Zwar wurde die Einfuhr von Luxusgütern durch ein Handelsabkommen mit der Regierung von Südafrika einfacher, aber dies führte auch zu einer Einseitigkeit und somit zu einer Isolation von Malawi, besonders von Tansania. Unter diesen Problemen leidet Malawi bis heute. Malawi ist bis heute vom Ackerbau abhängig, es werden keine Bodenschätze abgebaut und es existieren kaum Industriebetriebe.²⁵ Eine der größten wirtschaftlichen Probleme ist die Stromversorgung, die nicht stabil ist sowie die Korruption. Besonders die Korruption verhindert internationale Investitionen, was für ein Land, das massiv auf Unterstützung von außerhalb angewiesen ist, fatale Folgen hat.²⁶

²⁴ Vgl. Hupe, Malawi, S.34

²⁵ Vgl. Hupe, Malawi, S.34

²⁶ Vgl. Hupe, Malawi, S.35

4.6 GESCHICHTE

Lange vor Ankunft der weißen Bevölkerung wurde das Ufer des Malawisees bereits seit mehreren tausend Jahren bewohnt. Es besteht die Vermutung, dass im Areal des heutigen Malawi als erstes umherziehende Buschleute aus Ostafrika sowie aus dem Kongobecken lebten. Die ersten Bantu-Gruppen aus dem heutigen Kongo und Angola kamen vor ca. 2000 Jahren nach Malawi und lebten parallel mit den dort bereits ansässigen Buschleuten. Unter Bantu-Gruppen versteht man Menschen, die Ackerbauern waren, sich die Verarbeitung von Eisen angeeignet hatten und Nutztiere hielten. Dadurch, dass die Bantus immer mehr wurden, erfolgte eine Verdrängung der Buschleute. Diese Bantu-Gruppen gelten als Vorfahren der Volksgruppen heute und gründeten auch das Reich Maravi. Maravi bedeutet übersetzt so viel wie „widerspiegelndes Licht“. Die Tumbuka kamen ca. im 14. Jahrhundert aus Ostafrika an

die Ufer des Malawisees, wo ihre Nachkommen bis heute leben. Die Bantus erreichten das heutige Malawi mit dem weiteren Betreiben von Völkerwanderung, wobei sie vom Kongobecken nach Süden übersiedelten. Der Sklavenhandel breitete sich ab dem 18. Jahrhundert von Ostafrika nach Süden hin aus. Seit Jahrhunderten fristeten die Sklaven ihr Leben an den Küstenregionen Ostafrikas, da Sklaven hier kostspielig und begrenzt verfügbar waren, was zu einer Fortschreitung der Handelsrouten und Beutezüge immer weiter in Afrikas Innerstes führte.²⁷

Zu dieser Zeit wurden von den swahili-arabischen Menschenhändlern viele Handelsposten für Sklaven und Elfenbein errichtet und es kam auch zu einer Vermischung von ihnen mit der Bevölkerung des Malawisees.²⁸

²⁷ Vgl. Hupe, Malawi, S.8

²⁸ Vgl. Hupe, Malawi, S.9

Da der Handel mit den Sklaven ein sehr ertragreiches Geschäft war, wurde er im 19. Jahrhundert immer weiter ausgebaut. Mit Hilfe von Segelschiffen wurden die Sklaven abtransportiert und anschließend an Sklavenmärkten auf Sansibar verkauft. Die größten Ansammlungen von Menschen in Afrika fanden zeitweise in Städten wie Karonga und Nkhotakota statt, wo die Sklaven zum Verkauf angeboten wurden. Durch das gegenseitige Bekriegen der Völker und durch den Sklavenhandel wurde das Land stark entvölkert. Zeitgleich fanden neue Zuwanderungen im Land statt, von Süden die Ngoni und von Osten die Yao. Die Ngoni hatten eine sehr fortgeschrittene Kampftechnik, mithilfe der es ihnen gelang, die Manganja und die Chewa im Hochland im Westen zu unterwerfen.

Die Yao übersiedelten in das Gebiet südlich des Malawisees, wo eine Islamisierung stattfand. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts kamen sie in den Besitz moderner Waffen durch den Handel mit den Arabern und wurden so zum Herrscher der gesamten südlichen Region des Malawisees. Außerdem gab

es viele Kriege mit den Zulu-Völkern vom Hochland bevor dann die Briten dazustießen.²⁹ Ende des 19. Jahrhunderts kamen viele schottische Missionare nach Malawi und siedelten sich dort an. Dr. David Livingstone, er war Brite und Afrikaforscher, erkundete 1858 potenzielle künftige Handelswege für die Briten. Er war absolut gegen die Sklaverei und auch tiefgläubiger Missionar und sah durch die britische Kolonisierung Afrikas eine große Chance um dem Sklavenhandel ein Ende zu setzen. Es kam zur Ausverhandlung von sogenannten „Schutzverträgen“ und 1891 wurde Malawi zum britischen Protektorat erklärt. Nach Vertreibung der Sklavenhändler bauten die Siedler vorwiegend Tee, Zuckerrohr, Kaffee und Tabak großflächig an. Das britische Protektorat bekam schließlich 1907 den Namen „Njassaland“. Es kam zu Kämpfen zwischen der schwarzen Bevölkerung gegen die Briten, die sie aber verloren, woraufhin 1944 der „Njassaland African Congress“ (NAC) entstand, der für die Interessen der schwarzen Bevölkerungsgruppen eintreten sollte.³⁰

²⁹ Vgl. Hupe, Malawi, S.9

³⁰ Vgl. https://www.laender-lexikon.de/Malawi_Geschichte, 27.2.2019

1959 wurde nach vielen Kämpfen Hastings Kamuzu Banda, der Anführer des NAC und einige Mitstreiter davon verhaftet. Zeitgleich wurde der NAC untersagt. Aber bereits kurze Zeit später wurde aus dem NAC die MCP („Malawi Congress Party“), die wiederum nach seinem Freikommen, von Hastings Kamuzu Banda angeführt wurde. 1963 gaben die Briten „Njassaland“ seine innere unabhängige Verwaltung zurück. So wurde nach den Wahlen Hastings Kamuzu Banda der erste Landeschef. 1964 wurde „Njassaland“ völlig unabhängig und in Malawi umbenannt. Ab dem Jahr 1966 war es eine Republik mit Banda als Präsident. Diese Präsidentschaft erweiterte er 1971 auf Lebenszeit. Er untersagte ab sofort die Bildung anderer Parteien und ernannte die MCP zur Einheitspartei. Nach langer Trockenzeit und dadurch bedingter schlechter Ernte sowie

vieler ankommender Flüchtlinge aus Mosambik rebellierten große Teile der Bevölkerung gegen die Einheitspartei. Das war im Jahr 1993. Von mehreren gegründeten Parteien (AFORD, was „Alliance for Democracy“ bedeutet und UDF, was „United Democratic Front“ bedeutet) wurde mit der MCP eine Verfassung für die Zeit bis zu Neuwahlen im Jahr 1994 erstellt. Bakili Muluzi von der UDF wurde zum Präsidenten und 1995 wurde Malawi zur demokratischen Republik. 2004 kam der Wirtschaftswissenschaftler Bingu wa Mutharika an die Macht, nach seinem Ableben im Jahr 2012 die ehemalige Vize-Präsidentin Joyce Banda. Seit 2014 hält der Bruder von Bingu wa Mutharika, nämlich Peter Mutharika, die Präsidentschaft in seiner Hand. Obwohl das Land demokratisch geführt wird, ist die Bevölkerung nach wie vor extremer Armut ausgesetzt.³¹

31 Vgl. https://www.laender-lexikon.de/Malawi_Geschichte, 27.2.2019



5
**AFRIKANISCHE
ARCHITEKTUR**

Abb.015 Dorfhütte

AFRIKANISCHE ARCHITEKTUR

Der deutsche Architekturhistoriker Udo Kultermann skizzierte vor ungefähr 50 Jahren den Beginn einer neuen architektonischen Bauweise in Afrika. Bei den von ihm aufgeführten Beispielen ging es jedoch vor allem um Varianten der architektonischen Moderne und ihrer internationalen Durchsetzung seit den 1920er, zuerst in Europa, dann in den Vereinigten Staaten. Diese Ideen wurden vor Ort klimatechnisch angepasst, von afrikanischen Architekten genauso wie von Architekten aus dem Ausland. Es war für Kultermann klar, dass auf diese Art und Weise kein gänzlicher Neustart stattfinden konnte, sondern, dass dabei wichtige Punkte fehlten, wie beispielsweise die Berücksichtigung der Tradition und der Notwendigkeiten der Gesellschaft. Derzeit zeichnet sich ein nachhaltiges wirtschaftliches Wachstum mit reger Bautätigkeit ab. Ein Hauptgrund dafür ist laut UN-Habitat die schnelle Urbanisierung.³²

Die historisch gewachsene Architektur läuft in Afrika Gefahr, vergessen zu werden. Durch den Import von Baumaterialien und Technologien wird immer weniger auf traditionelle Techniken zurückgegriffen, wie zum Beispiel auf das Bauen mit Lehm. Diese daraus resultierenden Technologien benötigen einerseits eine Menge an fossiler Energie zur Herstellung und können weder von Handwerkern vor Ort hergestellt, noch verarbeitet werden. Aber auch nachdem ein Gebäude bereits fertiggestellt ist, benötigt es weiterhin energieverschlingende Technologien, wie zum Beispiel eine Klimaanlage.³³

³² Vgl. Lepik, Afritecture, S.11

³³ Vgl. Lepik, Afritecture, S.13

Hassan Fathy aus Ägypten war schon in den frühen 1950er-Jahren bewusst, dass die Moderne eine Gefahr für sein Land war. Von dieser Gefahr betroffen war jedoch nicht nur Ägypten, sondern ebenso der Rest Afrikas. Von der Kolonialzeit bis zur Moderne sind viele Bauten entstanden, die von hoher Qualität sind. Diese genießen jedoch kein Ansehen bei der Bevölkerung, da sie an die Zeit der Unterdrückung und Gewalt zurückerinnern. Damit Afrika eine eigene Identität ausprägen kann, sind Referenzbauten von hoher Qualität notwendig. Aktuell finden wichtige Fortschritte statt in der afrikanischen Architektur im Bereich Planen und Bauen. Diese Innovationen könnten eine Vorbildwirkung auch für andere Bereiche der Architektur bieten.³⁴

Die Architektur in Entwicklungsländern wie in Afrika soll wesentlich zur Verbesserung der Lebensqualität der Bevölkerung beitragen und Hoffnung für eine bessere Zukunft geben. Die entstandenen Bauten sollen zur Identitätsstiftung dienen.³⁵

Viele öffentliche Bauten in Afrika sollten ein Zeichen für die Zukunft und eine Darstellung der Unabhängigkeit sein. Diese Strategie scheiterte jedoch. Bauten wie ein Hochhaus in

Pyramidenform, ein Kongresszentrum in Form eines Ufos oder Massenwohnanlagen, die bis dahin absolut untypisch für afrikanische Länder waren, entstanden durch die Ablösung vieler Staaten südlich der Sahara von ihren Kolonisatoren im Jahr 1960. Für einen erhofften fortschrittlichen Imagewandel wurde diese Art von Architektur von jungen europäischen ArchitektInnen gewählt, wobei sie aber vergaßen, die Situation eines kolonialisierten Landes zu berücksichtigen. Bis heute veranschaulichen viele dieser öffentlichen Bauten den damaligen Größenwahn, die optimistische Einstellung, den Stolz und die Überschwänglichkeit der damaligen Zeit. Der Versuch mit dieser Architektur die Unabhängigkeit zu demonstrieren ist widersprüchlich, da für die betroffenen Bauten kaum Architekten aus Afrika beauftragt wurden, sondern zum größten Teil aus dem Ausland.

Aus diesem Grund sollte hinterfragt werden, ob die angestrebte Entwicklung einer neuen nationalen Identität vielleicht sogar von außen beeinflusst wurde. Zum einen wollte man eine westliche Architektur kreieren, zum anderen mussten die Gebäude dem Klima angepasst werden.³⁶

34 Vgl. Lepik, Afritecture, S.14

35 Vgl. <https://www.awmagazin.de/architektur/moderne-architektur/artikel/bauen-fuer-eine-bessere-welt>, 27.2.2019

36 Vgl. <https://www.srf.ch/kultur/gesellschaft-religion/symbole-gescheiterter-hoffnung-die-architektur-des-jungen-afrika>, 27.2.2019



Abb.016 westliche Architektur in Afrika



Abb.017 Kenyatta International Conference Centre in Nairobi (Kenia), von Karl Henrik Nostvik, 1967-1973

Bei der Planung von Bauwerken in armen Ländern wie Afrika sollte die Reduzierung auf das Wesentliche im Vordergrund stehen. Besonders sollte dabei auf die Bedürfnisse der vor Ort Lebenden Bezug genommen werden. Die Verwendung von Baumaterial, welches sich direkt vor Ort befindet bzw. durch Materialien, welche durch ansässige HandwerkerInnen be-/verarbeitet werden können, sind ein wichtiger Schritt in Richtung Nachhaltigkeit. Dazu gehört sowohl das Herstellen von gebrannten Ziegeln als auch die Verarbeitung von Papyrus und Bambus und auch die Installation verschiedener in die Bauwerke integrierter Systeme für die Kühlung, wobei das Gebäude selbst als Speicher fungiert. Einzelne Architekten wie Pavel Lipinski und Mateusz Frankowski planen besonders für die arme Bevölkerung in der Subsahara einen Wolkenkratzer, der als Marktplatz

und zugleich als Wissensübermittlungszone für die regionalen Bauern/Bäuerinnen dienen soll. Dies wäre der „Mashambas Skyscraper“. Durch eine Mehrproduktion von Agrarprodukten durch einzelne Bauern/Bäuerinnen, welche mit Drohnen ins bedürftige Umland gebracht werden, soll eine neue Versorgungsstruktur entstehen, wodurch regionale Bevölkerungsgruppen unabhängig werden könnten, was bedeutet, dass diese Form der Architektur eine „Hilfe zur Selbsthilfe“ darstellt. Dieser Wolkenkratzer kann nach Erlangung einer wirtschaftlichen Unabhängigkeit der Region jederzeit ab- und anderswo wieder aufgebaut werden, wodurch sich vor allem Menschen in armen Gegenden in Afrika unabhängiger versorgen könnten.³⁸

³⁸ Vgl. <https://blog.allplan.com/de/nachhaltige-architektur>, 28.3.2019



Abb.018 Mashambas Skyscraper, erster Platz bei Evolo Skyscraper Competition, Pawel Lipinski, Mateusz Frankowski, 2017



Abb.019 Operndorf-Projekt in Burkina Faso, Francis Keré, 2013



Abb.020 Tonkrüge als Lebensmittelspeicher

6

REFERENZPROJEKTE

Abb.021 Grundschule in Gando

Abb.022 Dorfschule in Djinindjebougou

6.1 DORFSCHULE IN DJININDJEBOUGOU

Emilio und Matteo Caravatti realisierten, nach dem Erfolg ihrer ersten beiden Schulen, ein Projekt, das gänzlich aus Lehm gebaut wurde, nämlich die Dorfschule in Djinindjebougou, Mali (2006/07). Als Vorbild dabei diente ihnen der ägyptische Pionier und Wiederentdecker der alten Lehmbautechnik aus den 1940er-Jahren, Hassan Fathy. Weitere hilfreiche Informationen erhielten sie von der burkinischen Organisation La Voie Nubienne, welche sich für die Verwendung und Verbreitung der nubischen Gewölbetechnik in ländlichen Gebieten Westafrikas stark macht. Die Idee der ausschließlichen Verwendung von Lehmziegeln, die zu einem Tunnelgewölbe zusammengefügt

werden kommt ursprünglich aus Nubien, daher auch der Name „nubische Gewölbetechnik“. Die Vorteile dieser Bauweise liegen in der guten Akustik sowie den guten klimatischen Bedingungen im Rauminnen. Die Bauzeit betrug weniger als 3 Monate, da zusätzlich zu den ausgebildeten Handwerkern aus Burkina Faso auch noch die Dorfbevölkerung sich am Bau beteiligte. Die Fensteröffnungen der Schule sind ca. 20 cm breit und verhindern im Innenraum direkte Sonneneinstrahlung. Durch kleine Öffnungen im Dachbereich kann warme Luft abziehen.³⁹

³⁹ Vgl. Lepik, Architecture, S.23



Abb.023 Kinder vor der Dorfschule in Djindjebougou

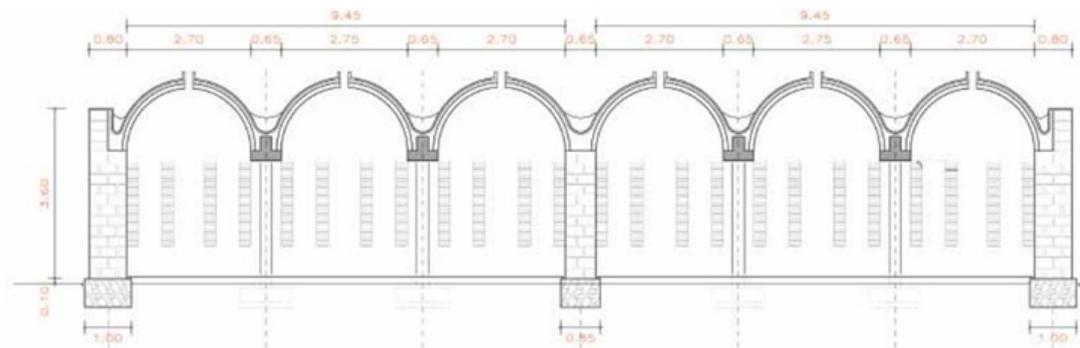


Abb.024 Schnitt der Dorfschule in Djinindjebougou



Abb.025 Klassenraum in Dorfschule



Abb.026 Frau beim Wassertragen in Djinindjebougou

6.2 GRUNDSCHULE IN GANDO

Die Grundschule in Gando (1999-2001), Burkina Faso, wurde vom Architekten Diébédo Francis Kéré geplant. Kéré war wichtig, dass die Schule zukunftsorientiert und nachhaltig wird und sie den lokalen Bedürfnissen entspricht. Die Schule besteht aus drei freistehenden rechteckigen Klassenräumen, die in einer Reihe angeordnet sind. Die überdachten Zwischenräume können beispielsweise genutzt werden für Unterricht im Freien. Der seitliche Lichteinfall, der das Sonnenlicht durch die schwenkbaren Metalllamellen filtert, erzeugt eine warme Tönung durch die rötlichen Lehmziegelwände. Durch reichliche Luftzirkulation wird in den Innenräumen ein angenehmes Raumklima erreicht, auch an den heißesten Tagen des Jahres. Als Dach wurde eine abgehobene Wellblechkonstruktion gewählt, die durch die Luftzirkulation einer Überhitzung entgegenwirkt. Kéré positionierte unter den Trägern einen

Betonrahmen, um eine Decke aus dünnen Tonfliesen zu ermöglichen. Zum einen dient die Decke als Schallschutz, zum anderen als Dämmung. Das Dach krägt aus, so dass die Außenwände vor starker Sonneneinstrahlung und vor Regen geschützt sind. Kéré sah als großes Problem das für ländliche Schulen verwendete Material. Häufig wurden für den Schulbau in ländlichen Regionen Betonblöcke verwendet, die nicht nur teuer, sondern auch energieaufwändig in der Herstellung sind. Kéré war es wichtig, lokale Materialien zu verwenden. Deshalb lehrte er den DorfbewohnerInnen, mit welcher Technik man Lehmziegel haltbarer machen kann. Obwohl die Schule bis jetzt intensiv genutzt wurde, sieht man kaum Abnutzungserscheinungen, ganz im Gegensatz zu vielen anderen Schulen in der Nähe.⁴⁰

⁴⁰ Vgl. Lepik, Small Scale Big Change, S.33f



Abb.027 Kinder vor der Grundschule in Gando

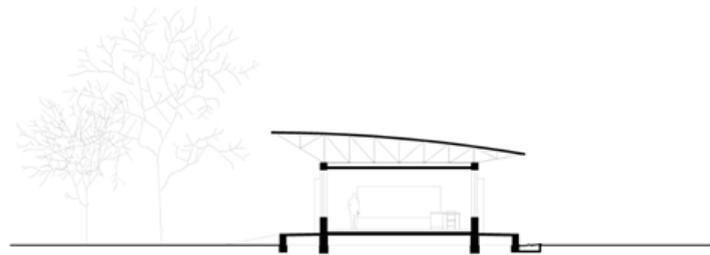
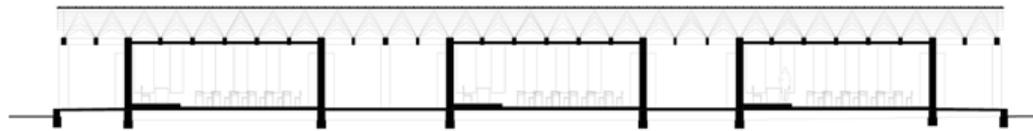


Abb.028 Schnitte, Grundschule in Gando



Abb.029 Foto 1 - Grundschule in Gando



Abb.030 Foto 2 - Grundschule in Gando

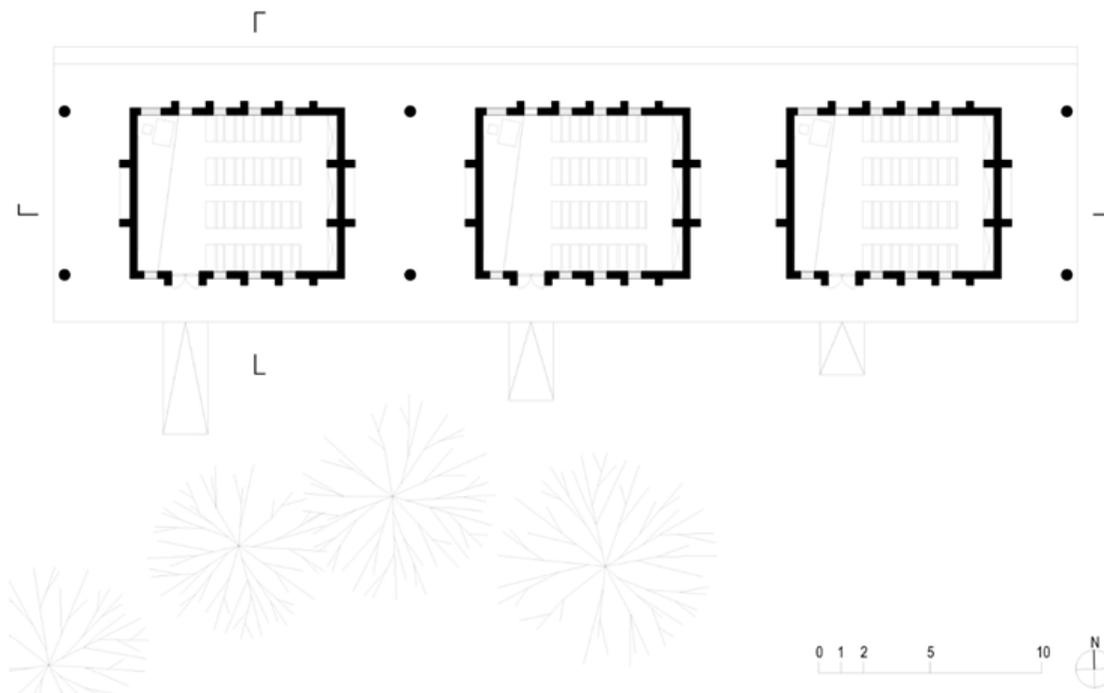


Abb.031 Grundriss, Grundschule in Gando

6.3 FRAUENZENTRUM IN GANDO

Das 2013 realisierte Frauenzentrum in Gando, Burkina Faso, vom Architekten Diébédo Francis Kéré, wurde mit Hilfe des Bundesministeriums für Entwicklung und seinem Verein errichtet. Der Anlass des Baus war, dass Kéré für die 300 Frauen in dieser Region bessere Lebensumstände schaffen wollte, da in den ländlichen Gebieten Westafrikas Frauen am schlimmsten von der Unterentwicklung und der Armut betroffen sind. 97% der Frauen in der Region sind Analphabetinnen. So war die Idee dieses Bildungs-, Begegnungs- und Aufklärungszentrums in Gando geboren. Das Gebäude wurde aufgeständert, um gegen Regenfluten geschützt

zu sein. Da zwischen den Wänden große Spannweiten zu überbrücken waren, entschied sich Kéré für den Einsatz einer Stahlbetonkonstruktion. Die Zwischenräume wurden von den DorfbewohnerInnen mit Tonkrügen und verstrichenem Lehm oder Lehmziegeln ausgefüllt. Die Veranda wurde mit Eukalyptusstämmen verkleidet. Die eingemauerten Tonkrüge schaffen einen fachgerechten Lagerplatz für Hirse oder Früchte. Durch die Errichtung dieses Frauenzentrums sind die Frauen zukünftig unabhängig, wodurch der Status der Frauen innerhalb der Dorfgemeinschaft erhöht werden soll.⁴¹

⁴¹ Vgl. Lepik, Afritecture, S.35



Abb.032 Frauenzentrum in Gando

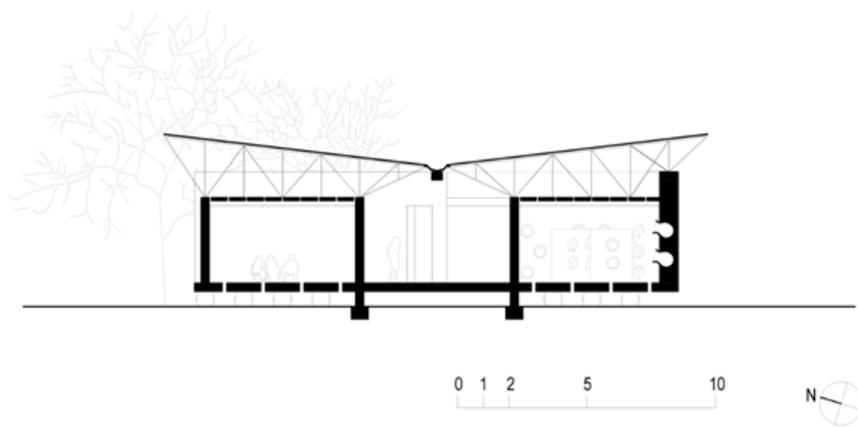


Abb.033 Schnitt - Frauenzentrum Gando



Abb.034 Tonkrüge in Lehm gebettet



Abb.035 Tonkrüge aus der Region

Abb.036 Holz

7

MATERIALIEN



Abb.037 Lehmziegel

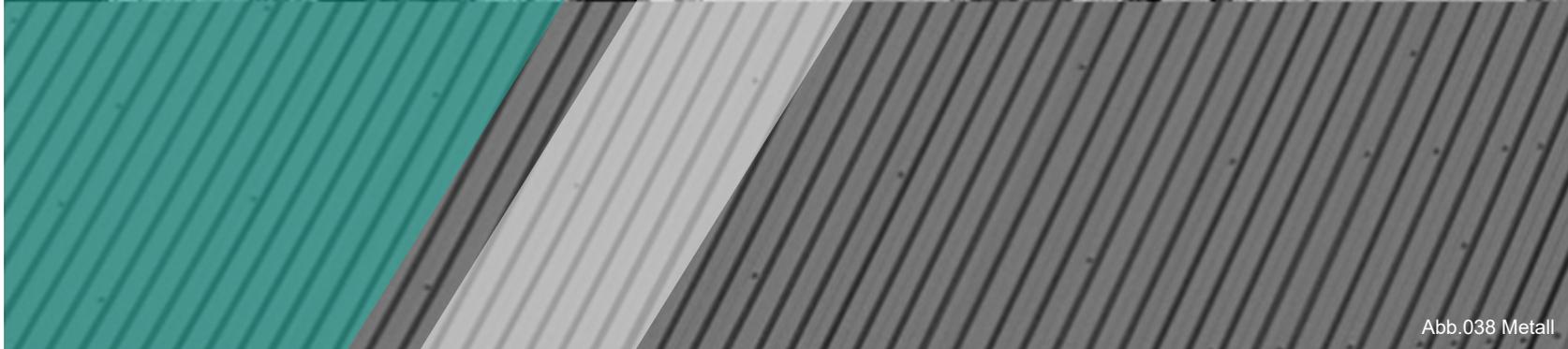


Abb.038 Metall

7.1 LEHM

Lehm und Ton als Baustoff war problemlos verfügbar für die sich an großen Flusstälern entwickelnden frühen Zivilisationen. Vor ca. 5000 Jahren entstanden die ersten aus Lehm gebauten Städte in Ägypten und Mesopotamien. Auch das Hauptbaumaterial der als größtes Bauwerk der Welt geltenden Chinesischen Mauer ist Stampflehm. Später erst wurde sie mit Natursteinen und Ziegelsteinen verkleidet. In Europa erreichte der Lehm im Industriezeitalter seine Hochsaison, da durch die Reduktion der Wälder Holz zur Mangelware wurde und somit sehr kostspielig. Bei städtischen Fachwerkhäusern wurde dieses Material vor allem für das Putzen und für die Ausfachung verwendet. Aus Stampflehm entstanden in Hessen ca. 20m hohe Wohnhäuser, wo bis heute Leute darin wohnen. Gegen Ende des 19. Jh. verlor der Baustoff an Bedeutung und wurde durch den Ziegelbau abgelöst. An Wichtigkeit gewann Lehm

erst wieder nach dem Ersten und Zweiten Weltkrieg, aufgrund mangelnder Baumaterialien, finanziellen Schwierigkeiten und fehlender Energie.

Heutzutage wohnt ein Drittel der Bevölkerung in Häusern, die aus Lehm errichtet wurden. Wirft man einen Blick in die Entwicklungsländer, findet man dort mehr als die Hälfte der Gebäude in Lehm gebaut vor. Die Gründe, warum mit Lehm gebaut wird, variieren stark. Arme Menschen benutzen diesen Baustoff, weil die finanziellen Ressourcen für andere Baustoffe fehlen, hingegen wird in Mitteleuropa mit Lehm gebaut, weil dieser einen schadstofffreien Wohnraum mit gutem Innenraumklima bieten kann.⁴²

⁴² Vgl. Hegger, Baustoff Atlas, S.44



Abb.039 Gebäude in Lehmbauweise

Lehm ist charakterisiert durch seine Massivität, seine Zähigkeit, dass er gut formbar ist, sowie eine gute Klebe- und Bindekraft. Um die Eigenschaften von Lehm im jeweiligen Einsatzbereich zu verbessern, kann man Zuschlagstoffe wie zum Beispiel Soda oder Molke verwenden. Außerdem hat Lehm ebenfalls verschiedene Vorteile wie seine leichte Verarbeitungsweise, dass er nicht giftig ist sowie seine Geruchslosigkeit. Dieser Baustoff ist bestens geeignet für ein Bauen, das einerseits ressourcenschonend und andererseits auch nachhaltig ist sowie fast überall auf der Welt verfügbar. Im Vergleich zu der Primärenergie, die man zur Herstellung einer Beton- oder Ziegelwand benötigt, wird nur ein Bruchteil dieser Energie benötigt, um eine Stampflehmwand herzustellen. Lehm kann sehr gut Wärme speichern und dadurch Temperaturschwankungen entgegenwirken, zeitgleich ist er wiederverwendbar. Der Baustoff hat außerdem die Eigenschaft, Wasserdampf aufzunehmen und bei Bedarf wieder abzugeben. Lehmputze haben, wenn man sie mit

anderen Putzen vergleicht, ein Sorptionsvermögen von dem 1,5- bis 3-fachen. Aufgrund der Wasserempfindlichkeit von Lehm, ist es ratsam, Zusatzmittel zu verwenden, um dem Verlieren seiner Festigkeit vorzubeugen.

Bezüglich der Oberflächen wird unterschieden zwischen dekorativ verputzten und unverputzten Stampflehmbauten. In Japan können die dort lebenden Profis so geschickt mit diesem Baustoff umgehen, dass man sich in den Wänden sogar spiegeln kann.

Die Hauptbestandteile von Lehm sind Ton, Sand und Feinstsand. Dazu gemischt können zum Beispiel Kies und organische Bestandteile werden. Man unterscheidet zwischen tonigem, schluffigem oder sandigem Lehm, je nach Hauptbestandteil. Der Ton hat dabei die Aufgabe die Stoffe miteinander zu verbinden.⁴³

43 Vgl. Hegger, Baustoff Atlas, S.44f



Abb.040 Lehmiau mit Vorgärten

„Ton ist ein Verwitterungsprodukt von Urgesteinen, dessen Ausgangsstoff in der Hauptsache Mineralien wie Feldspate bilden. Mechanische und chemische Reaktionen wirken auf das Gestein ein und transformieren es. Je nach Fundort unterscheiden sich Eigenschaften und Bezeichnungen der Lehme:“ Berg-oder Gehängelehm, Geschiebelehm, Mergel, Schwemmléhm, Lösslehm.

Wie Lehmstoffe bezeichnet werden, hängt ab von der Verarbeitung, der Dichte, dem Zugschlag oder dem Verwendungszweck. Die Trocknungszeiten der jeweiligen Baustoffe können von drei bis zehn Wochen reichen.

Stampflehm gilt als schwerster Lehmstoff (Rohdichte: 1700 bis 2200 kg/m³) und kommt auch bei tragenden Wänden zum Einsatz. Der erdfeuchte Lehm wird in 100-150 mm starken Lagen in die Schalung gegeben und verdichtet, wodurch seine

typische Textur entsteht. Tragende Wände sind zwischen 400 und 600 mm stark.

Wellerlehm wird nur noch bei Sanierungsarbeiten von alten Gebäuden verwendet. Das halbsteife Gemisch, welches aus Stroh und Lehm besteht, wird mit Hilfe von Heugabeln aufgeschichtet, anschließend werden die Wände mit geschärften Spaten abgestochen, um ein annähernd glattes Ergebnis zu bekommen.

Als Strohlehm oder Faserlehm bezeichnet man einen Lehmstoff, der eine weichplastisch bis breiig aufbereitete Mischung aus Lehm mit pflanzlichen Faserstoffen beinhaltet. Entweder wird Strohlehm für die Ausfachung von Fachwerkwänden verwendet, oder in Form gepresst, für Lehmsteine oder -platten.⁴⁴

⁴⁴ Vgl. Hegger, Baustoff Atlas, S.45f

Leichtlehm wird je nach Zuschlag in organischen und mineralischen Leichtlehm gegliedert. Dieser Lehmbaustoff wird verwendet für Vorsatzschalen, Wände oder Deckenausfachungen. Jedoch muss bedacht werden, dass außer dem Eigengewicht keine Lasteinwirkung stattfinden darf. Er kann zum einen feucht in eine Schalung gegeben, oder zu Steinen und Platten weiterverarbeitet werden.

Für Schüttungen wird feuchter Baulehm mit organischen oder mineralischen Zuschlägen vermengt. Verwendung finden Schüttungen als Füllung von Geschossdecken und Hohlräumen.

Lehmmörtel ist heutzutage in verschiedenen Farben (durch das Hinzufügen von Pigmenten) erhältlich. Was Lehmmörtel

von einem anderen Mörtel unterscheidet ist, dass dieser Mörtel nicht abbundet. Wenn man Lehmmörtel längere Zeit verarbeiten will, kann man das mit dem Beimengen von Wasser tun.

Bei Steinen aus Lehm wird unterschieden zwischen Lehm- und Leichtlehmsteinen und Grünlingen. Lehm- und Leichtlehmsteine können eine tragende als auch eine nicht tragende Funktion übernehmen, während Grünlinge ausschließlich für nicht tragende Bereiche eingesetzt werden können.

Wenn Platten aus Lehm weniger als 50mm dick sind, werden diese als Lehmbauplatten bezeichnet. Sie finden ihren Einsatzbereich ausschließlich in nicht tragenden Bereichen. Zum Beplanken für Trockenbauwände werden neue Produkte aus schilfroharmiertem Leichtlehm verwendet.⁴⁵

⁴⁵ Vgl. Hegger, Baustoff Atlas, S.46f

7.2 HOLZ

Der Baustoff Holz ist umfangreich erhältlich und zeichnet sich durch seine leichte Verarbeitungsweise aus, auch, falls nur einfache Werkzeuge zur Verfügung stehen. Verwendung findet Holz schon seit Beginn der Zivilisation für Möbel, als Baustoff oder Gebrauchsgegenstand. Man fand heraus, dass bereits 20000 v. Chr. Holzstämme für Grubenbauten bearbeitet wurden. Ca. 9000 v. Chr. wurden in Gebieten Europas, die reich an Nadelwäldern sind, Gebäude in Blockbauweise entdeckt. In waldärmeren Regionen wurde die Fachwerkbauweise angewandt, um Material einzusparen. Zum Holzschutz diente bei den Römern ein Steinsockel, was aber vielen Bauhandwerkern nicht bekannt war und so mussten die Häuser aus Holz vielerorts alle 20 bis 25 Jahre neu errichtet werden.

Holz wurde zum größten Teil von den neuen Baustoffen, wie Stahl und Beton verdrängt. Durch die Entwicklung von leistungsfähigen Holzwerkstoffen und ein erweitertes Know-how behielt Holz auf dem Gebiet des Ingenieur-Holzbaus seine Bedeutung bei.

Die Qualität des Holzes ist abhängig von der Baumart, dem Baumalter, dem Standort und der Herkunft aus dem Bauegefüge (damit ist gemeint, ob es sich um Stamm-, Ast-, Kern-, Wurzel- oder Splintholz handelt). Einige der wesentlichen Eigenschaften des Materials Holz sind beispielsweise seine hohe Festigkeit bei geringem Gewicht, die gute Ökobilanz, dass Holz ein nachwachsender Rohstoff ist und die Vielzahl an unterschiedlichsten Holzarten.⁴⁶

⁴⁶ Vgl. Hegger, Baustoff Atlas, S.66f

Abb.041 Gebäude in Holzbauweise



Durch die Industrialisierung entstand eine Vielzahl an neuen Vollholzprodukten und auch an Holzwerkstoffen.

Bei Vollholzprodukten, die konstruktiv verwendet werden, wird das Holzgefüge nicht oder nur gering verändert. Durch Sägen, Trocknen, Sortieren, Keilzinken und flächigem Verkleben entstehen konstruktive Vollholzprodukte. Zu den konstruktiven Vollholzprodukten zählen unter anderem Baurundholz, Konstruktionsvollholz oder Kreuzbalken.

Holzwerkstoffe werden seit mehr als 50 Jahren in Form von

Holzspan- und Holzfaserplatten zum Bauen genutzt. Die Entstehung von Holzwerkstoffen erfolgt mittels zerkleinerten Holzes, dieses wird dann meistens mithilfe von Klebstoffen oder mineralischen Bindemitteln zu Stäben oder Platten weiterverarbeitet. Vergleicht man Holzwerkstoffe mit Vollholz, so wird bei ersterem die Anisotropie nahezu ausgeglichen. Lagenhölzer nennt man Holzwerkstoffe, die aus Furnieren oder aus Brettern hergestellt werden. Diese erreichen oft höhere Festigkeiten. Zu den Holzwerkstoffen zählen beispielsweise Brettlagenholz, Formsperrholz, Spanplatten und Drei- und Fünfschichtplatten.⁴⁷

⁴⁷ Vgl. Hegger, Baustoff Atlas, S.71ff



Abb.042 Dachkonstruktion Holz

7.3 METALL

Da Metall die kulturgeschichtliche Entwicklung der Menschheit in vorchristlicher Zeit prägte, sind heute die Epochen nach den Metallen benannt. Mithilfe des 1856 entdeckten Bessemer-Verfahren konnte im 19. Jh. flüssiger Stahl in großen Mengen direkt aus Roheisen gewonnen werden. Seit diesem Zeitpunkt ist die Herstellung von Stahl billig und bietet die Möglichkeit, große industrietechnische Anlagen zu bauen. Ein neuer Bautypus entstand, nämlich der des Hochhauses, da Stahl immer leistungsfähiger wurde und sich Amerika wirtschaftlich entwickelte. Durch den Stahlbau gab es erstmals die Möglichkeit, Außenwände vollständig transparent zu gestalten.⁴⁸ Bei der Formgebung von Metall bzw. seiner Verarbeitung wird unterschieden zwischen Kalt- und Warmverformung und mechanischer

Bearbeitung. Eine mechanische Veränderung der Geometrie des atomaren Metallgitters erfolgt durch das Verfahren der Kaltverformung. Relevant sind beim Verfahren der Warmverformung nicht etwa die absoluten Temperaturen, sondern, dass die Möglichkeit einer Neuordnung des Kristallgitters gegeben ist. Metalle können beispielsweise mittels Pressen, Ziehen, Verdrillen oder Gießen in Form gebracht werden. Die mechanische Bearbeitung von Metallen kommt vielfach im Bauwesen vor. Mechanisch bearbeitet können Metalle beispielsweise mittels Bohren, Fräsen, Feilen und Drehen werden. Produkte bzw. Halbzeuge, die ihre Verwendung im Bauwesen finden sind unter anderem gezogene Drähte, Profilstahl, Rohre, Reifen und viele Arten von Blechen.⁴⁹

⁴⁸ Vgl. Hegger, Baustoff Atlas, S.71ff

⁴⁹ Vgl. ebda, S.79



Abb.043 Wochenendhaus mit Metallfassade in Ontario, Kanada, MJMA Architects



Abb.044 Luftbild

8.1 BENGA

Das Planungsgebiet des Schulcampusses befindet sich in Benga, Malawi. Benga gehört zum Bezirk Nkhotakota und befindet sich 10 Kilometer östlich des Malawisees. Vom Ntchisi Waldschutzgebiet aus betrachtet, liegt der Bauplatz 30 Kilometer weit weg, in Richtung Westen. Von der Gemeinde Nkhotakota aus gesehen befindet sich Benga 60 Kilometer südlich der Gemeinde sowie 50 Kilometer in Richtung Norden der Gemeinde Salima. Exakt zwischen diesen beiden Städten befindet sich, an einer asphaltierten Straße gelegen, Benga und somit auch der Bauplatz für den Schulcampus.⁵⁰

⁵⁰ Vgl. https://www.archstorming.com/uploads/9/5/7/7/95776966/briefing_english_final.pdf, 27.2.2019



Abb.045 Afrikakarte - Lage von Malawi

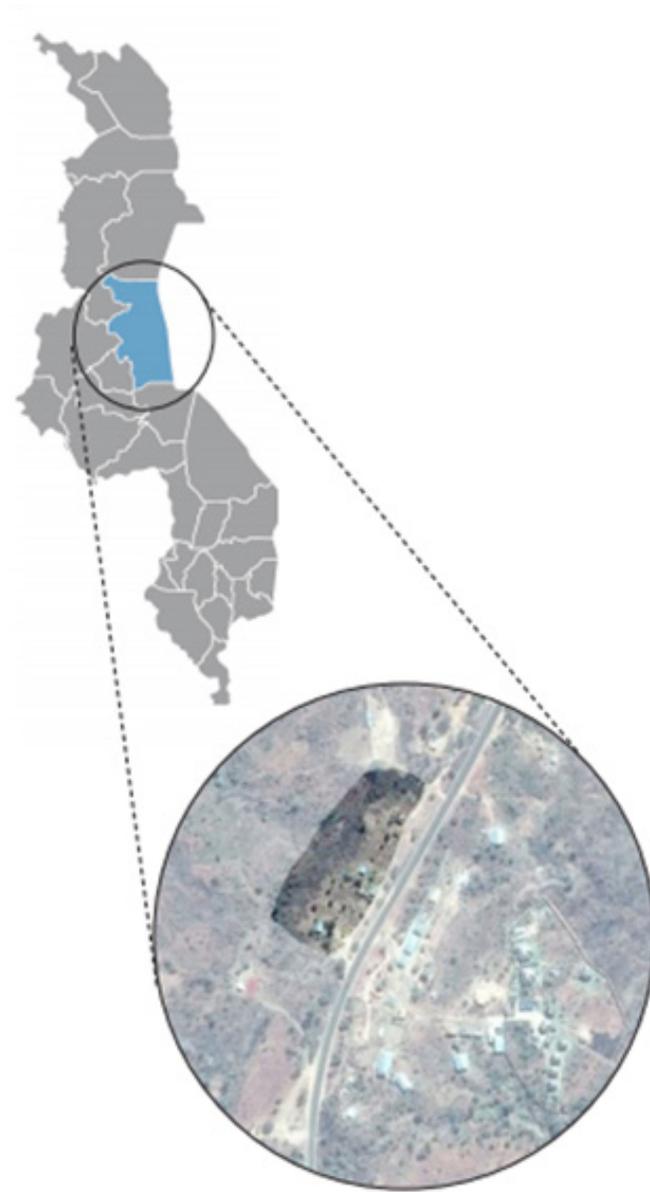
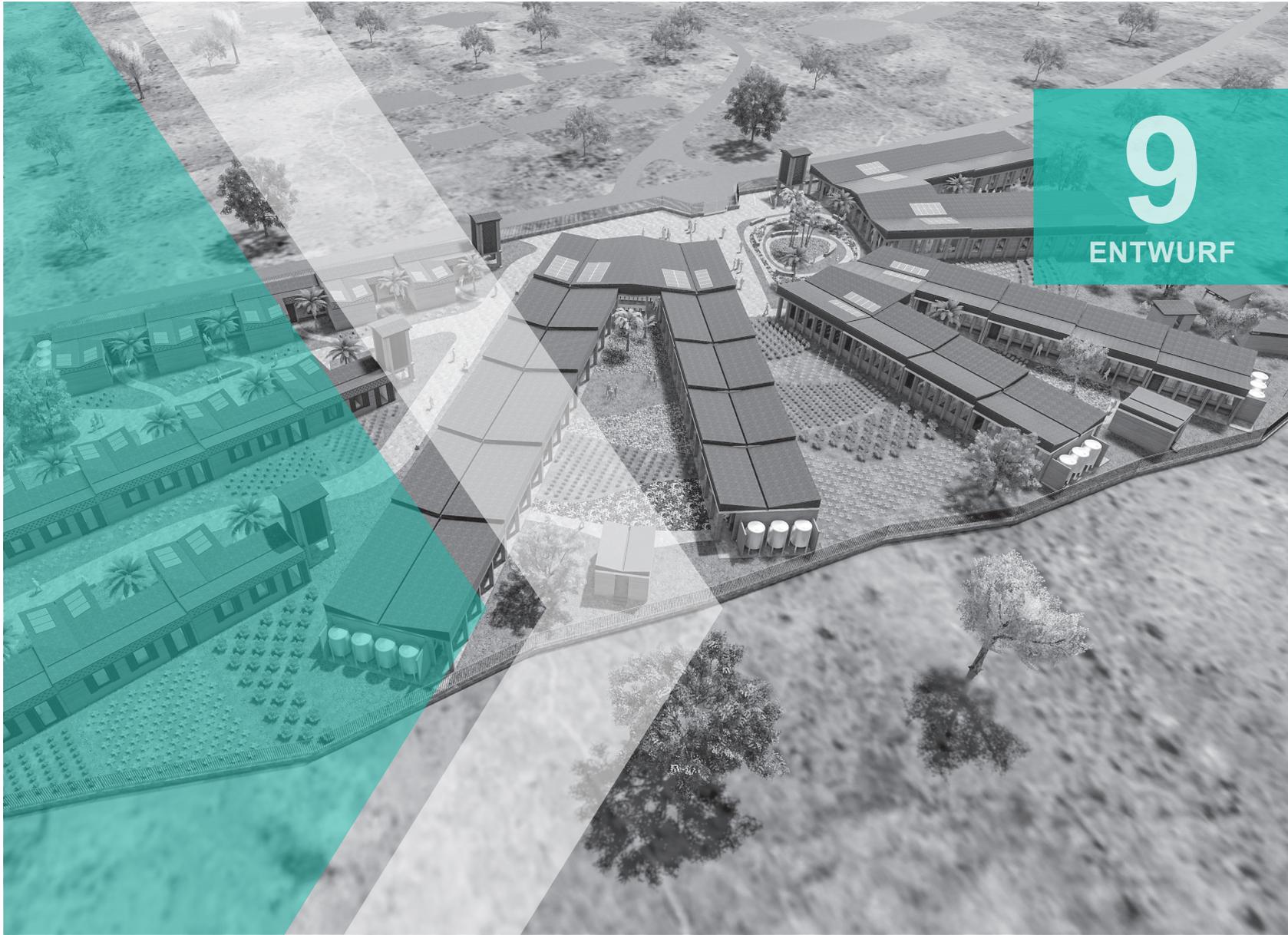
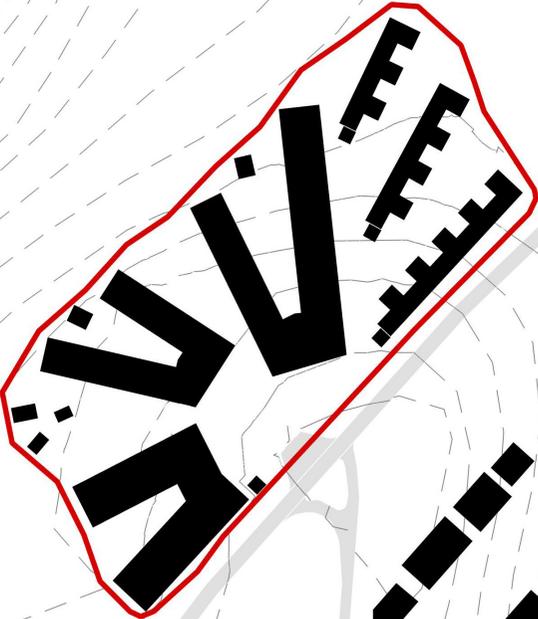


Abb.046 Luftbild vom Bauplatz



9
ENTWURF

9.1 SCHWARZPLAN



M 1:2000

9.2 GEDANKEN ZUM ENTWURF

Der Grundgedanke bei dem entworfenen Schulcampus in Benga war, dass sich die SchülerInnen des Gymnasiums hier gerne aufhalten und sie sich in der entworfenen Umgebung wohl fühlen sollen, da sie motiviert werden sollen, eine Ausbildung zu absolvieren und diese auch positiv abzuschließen. Diese Entscheidung, eine entsprechende Ausbildung zu absolvieren, kann in Malawi für die gesamte Zukunft dieser jungen Menschen entscheidend sein. In Malawi wird, wie auch in Österreich, zum größten Teil frontal unterrichtet. Da es für den Lernprozess der SchülerInnen jedoch sehr wichtig ist, verschiedene Lernsituationen zu schaffen, war es ein Anliegen, eine Auswahl an verschiedenen Raumsituationen zur Verfügung zu stellen, und zwar im Innen- und Außenbereich. Die Einbeziehung des Außenbereichs ist deshalb so wesentlich, weil die Malawier sich gerne und viel im Freien aufhalten. Zwischenbereiche werden so multifunktional genutzt. Zum einen für Gruppenarbeiten während des Schulunterrichts, für Kommunikation in den Pausen, zum Hausübung machen nach dem Unterricht, zum Entspannen usw.. So gewinnen die normalerweise ungenutzten Zwischenräume an Aufenthalts- und Lernqualität. Diese Umsetzung ist für eine höhere Schule wie dieses Gymnasium bestens geeignet, da dafür Voraussetzung ist, dass die SchülerInnen eine gewisse

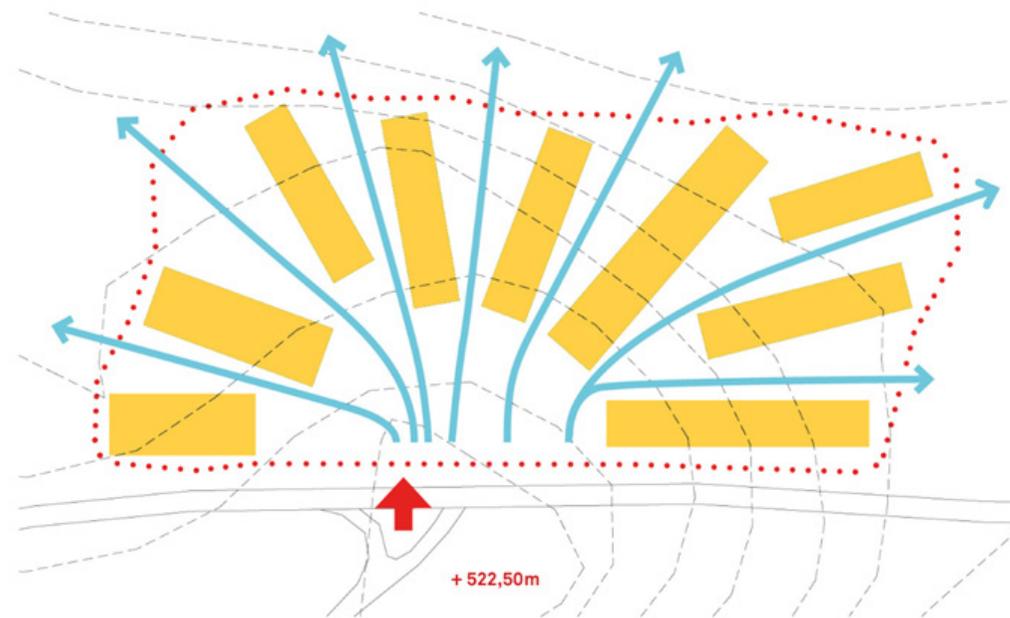
Selbständigkeit mitbringen. Das individuelle Lernverhalten eines jeden Schülers/einer jeden Schülerin sollte berücksichtigt werden. Damit das Lernen optimal gestaltet werden kann, sollte die Möglichkeit geschaffen werden, sowohl individuell als auch in der Gruppe zu lernen. Daher ist es besonders wichtig, nicht nur verschiedene Orte für den Lernprozess der SchülerInnen zu gestalten, sondern auch jeden Bereich möglichst flexibel in Bezug auf Mobiliar, das je nach Nutzung angepasst werden kann. Da Tanzen in Malawi ein wichtiger Bestandteil der dort lebenden Bevölkerung ist, sowie auch in der Schule eine große Rolle spielt, wurde dies im Entwurf miteinbezogen und dafür eine multifunktionale Halle kreiert, die für Veranstaltungen, Tanzaufführungen, Ausstellungen oder als Begegnungszone bestens geeignet ist. Die einzelnen Baukörper sind am Bauplatz strahlenförmig angeordnet und laufen zentriert zum Eingangstor des Grundstücks zusammen, was zugleich den höchsten Punkt des Bauplatzes darstellt. Zum einen soll diese Anordnung der Gebäude dazu dienen, eine phasenhafte Bauweise zu ermöglichen, was finanzielle Hintergründe hat. Zum anderen erinnert diese Platzierung am Baugrund an das Symbol der Flagge Malawis, nämlich an die aufgehende Sonne.

Der gesamte Campus ist von einem Zaun umschlossen, da den Malawiern Sicherheit ein großes Anliegen ist. Damit ist der Schutz gegenüber wilden Tieren genauso gewährleistet wie der Schutz vor unerwünschten Eindringlingen. Für die Umzäunung wurde ein ähnliches Modell, wie auch am Nachbargrundstück zu sehen ist, verwendet, da dies von der Organisation, die den Wettbewerb ausgeschrieben hat, gewünscht wird. Direkt im Bereich des Eingangstores befinden sich Parkplätze sowie ein Bereich für den Wächter, der somit nicht nur alle Personen im Blickfeld hat, die am Campus ein und aus gehen, sondern auch die parkenden Autos, was sehr förderlich ist für das vorhandene Sicherheitsbedürfnis. Weiters soll ein Platz für Aufenthalts- und Kommunikationsmöglichkeiten im öffentlichen Bereich entstehen, die Bepflanzung rund um die Sitzmöglichkeiten rundet das Gesamtbild ab. Die sich zwischen den Baukörpern befindlichen Freiräume sind gegliedert in Lern-, Aufenthalts-, Kommunikations-, Tierhaltungs-, Ackerbau- sowie Unterrichtsbereiche. Der Bereich um die LehrerInnenhäuser herum dient zur privaten Nutzung und als Treffpunkt für die dort wohnenden LehrerInnen und ihre Familien. Ebenfalls in diesem Bereich befinden sich die privaten Nutzgärten der Familien sowie Spielbereiche für ihre Kinder.

9.3 ENTWURFSPROZESS

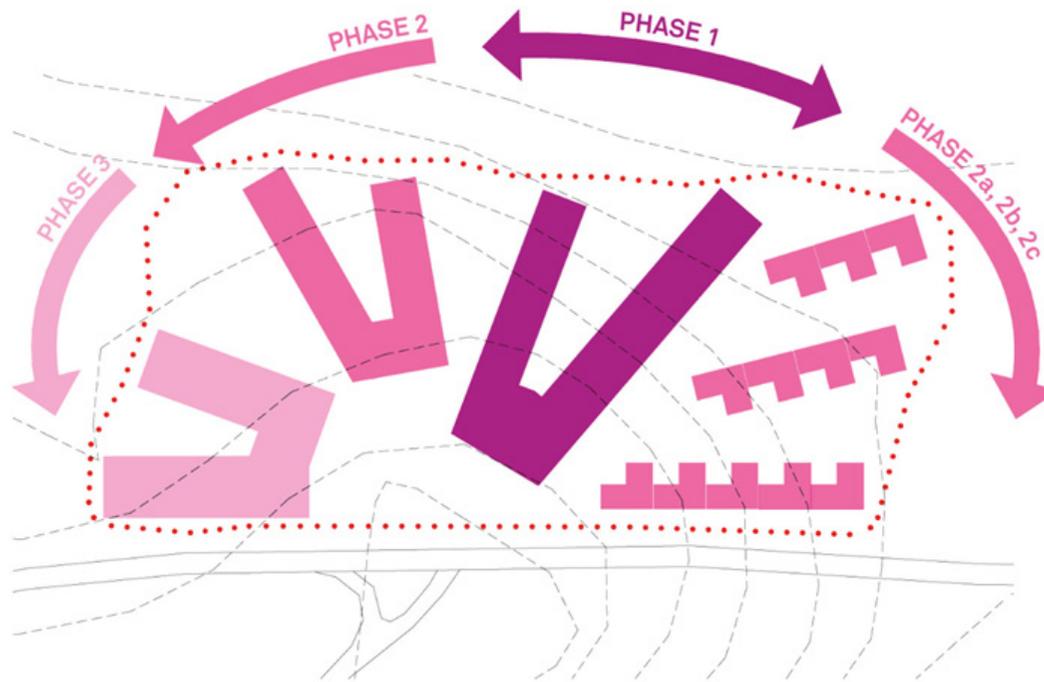
TOPOGRAPHIE

Das Gelände liegt an der Hauptstraße, die auch die bestehende Grundschule der Gemeinde verbindet. An der Stelle, die auch der höchste Punkt des Geländes ist (+522,5 m), befindet sich der Haupteingang des Campusses. Um das Abwassersystem und die Regenwassernutzung zu erleichtern, werden die Gebäude der natürlichen Topographie des Standortes entsprechend radial angeordnet. Die Gebäude sind konzentrisch mit dem Haupteingang des Campusses ausgerichtet, was eine bessere Sicht und Orientierung der Menschen innerhalb des Campusses ermöglicht.



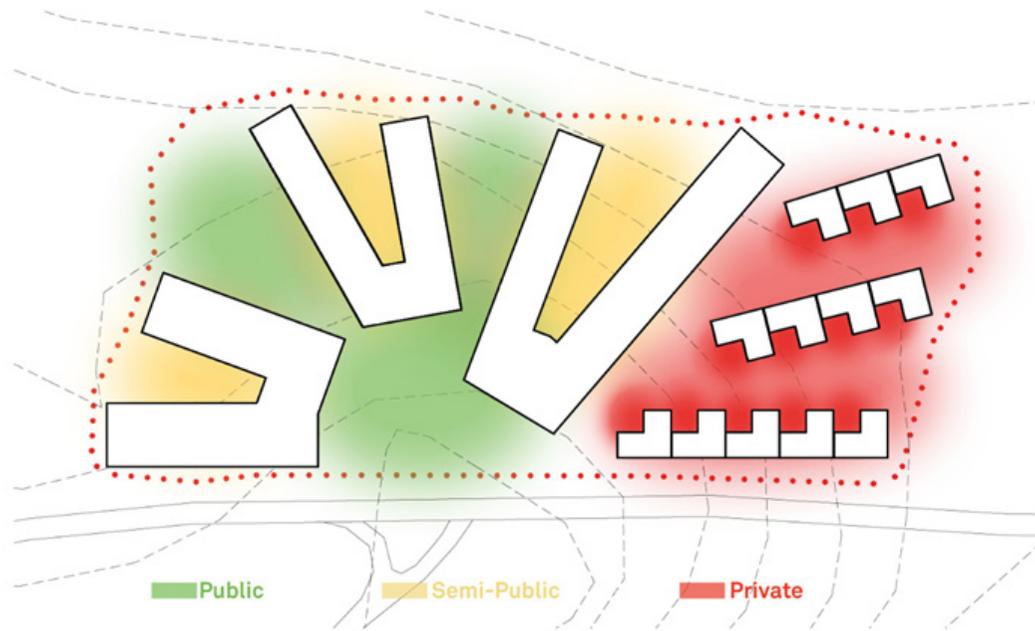
BAUPHASEN

Der erste Bauabschnitt wird das Hauptgebäude sein, das vier Unterrichtsräume sowie Verwaltungsräumlichkeiten, LehrerInnenzimmer, eine Bibliothek, ein Labor, einen Computerraum und einen Veranstaltungssaal umfasst. Das Hauptgebäude befindet sich in zentraler Lage auf dem Grundstück und ist über die Einfahrt gut erreichbar. Auf beiden Seiten des Hauptgebäudes können gleichzeitig in einer zweiten Phase die acht zusätzlichen Klassenräume und die Häuser für die LehrerInnen und ihre Familien errichtet werden. Die zwölf geplanten Häuser sind in drei kleineren Bauabschnitten ausführbar, was die Investitionen überschaubarer macht. Für einen dritten Bauabschnitt ist das Wohnheim für 100 Kinder geplant.



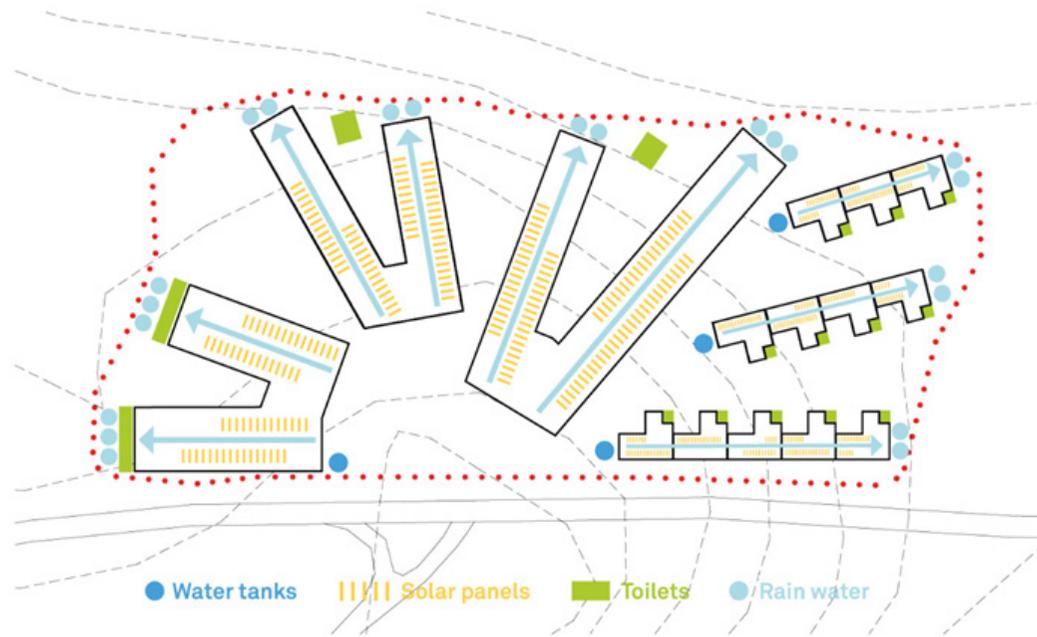
ÖFFENTLICHE, HALB ÖFFENTLICHE & PRIVATE RÄUME

Die Gebäude sind so angeordnet, dass eine Abfolge von öffentlichen, halböffentlichen und privaten Räumen entsteht. Der wichtigste öffentliche Bereich, der große Aufenthaltsplatz, liegt zentral am Eingang des Campusses und bietet Platz zum Verweilen, Zusammentreffen und Parken. Durch die V-Form der Gebäude entstehen hofähnliche Situationen, die halböffentlich sind und für schulische Gruppenaktivitäten verwendbar sind. Das Hauptgebäude, das zugleich das längste Gebäude auf dem Grundstück ist, dient als eine Art Trennung zwischen den öffentlichen Schulbereichen und den privaten Wohneinheiten der LehrerInnen. Spielplätze und geschützte Bereiche für Familien sind direkt bei den LehrerInnenhäusern geplant.



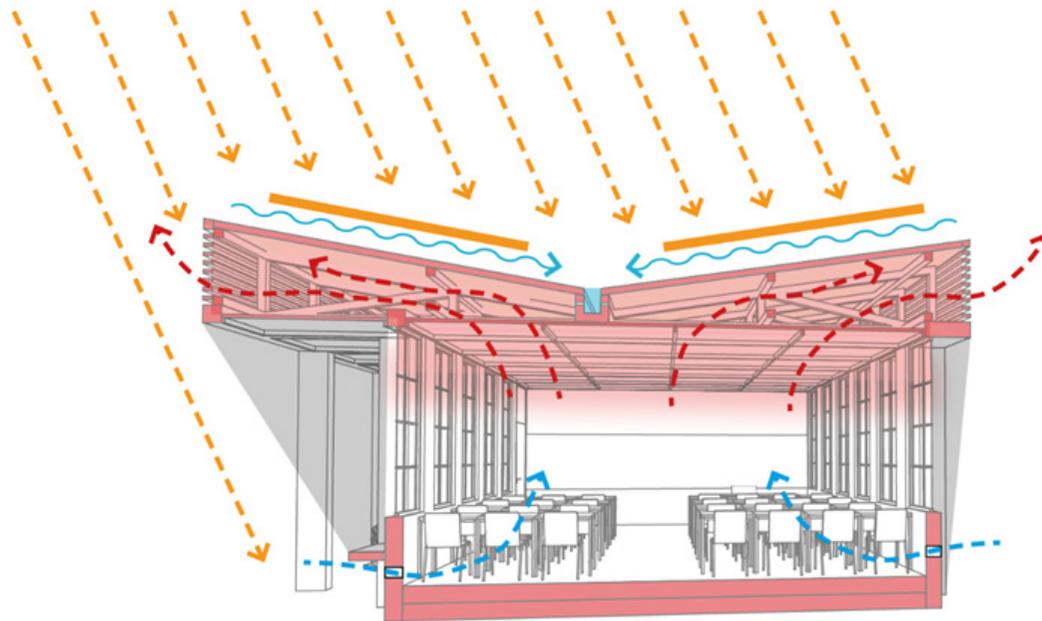
INFRASTRUKTUR

Die großen Dachflächen ermöglichen die Verwendung von Sonnenkollektoren zur Stromversorgung des Campusses. Die Schmetterlingsdachform bietet auch eine maximale Regenwassersammelstelle für die Bewässerung der Pflanzen, für Tiertränken, zum Wäschewaschen und für die Reinigung. Auf dem Campus gibt es vier Trinkwassertanks in der Nähe des Wohnheims und der Wohngebäude. Sie befinden sich an der höchsten Stelle in der Topographie des Versorgungsbereichs. Die Wassertanks sind auch mit Wassertankwagen gut erreichbar. Die Trockenklos der Schule befinden sich in den hofähnlichen Situationen als „Inseln“ und bieten eine gute Erreichbarkeit. Sowohl in den Wohneinheiten als auch im Wohnheim befinden sich die Toiletten an den äußeren Punkten der Gebäudehülle, wodurch der Kompost leichter entleert werden kann.



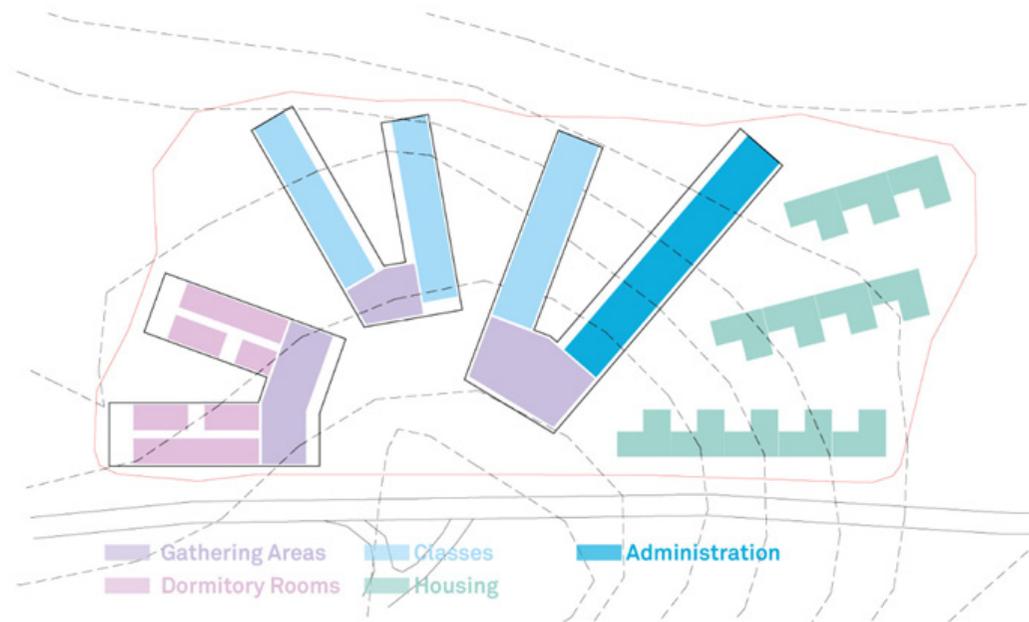
NACHHALTIGKEIT

Das Projekt wird aus lokalen Materialien wie Lehmziegel für die Wände, Glas für die Fenster, Holz und Beton für die Dachkonstruktion, Estrich und Stein für die Böden und Außenpflaster errichtet. Die Schmetterlingsdachform der Gebäude erleichtert die natürliche Belüftung der Klassenräume. Die Dachkonstruktion ist ebenfalls nach außen erweitert, um die Flure, Sitzbänke und die Fassade vor der direkten Sonneneinstrahlung zu schützen. Regenwasser wird in einer Rinne in der Mitte gesammelt und fließt am Ende der Gebäude in Regenwassertanks. Der Campus nutzt Solarenergie, um sich selbst mit Strom zu versorgen.



RAUMPROGRAMM

Das Raumprogramm ist nach den radialen Baukörpern ausgerichtet, die konzentrisch zum Eingangstor hin angeordnet sind. Dies bietet eine klare Orientierung und Sicht auf die verschiedenen Gebäude und Funktionen. Die wichtigsten Versammlungsbereiche, wie der Veranstaltungssaal für 300 Personen, die Kantine und die Multifunktionshalle sind direkt mit dem großen Platz des Campusses verbunden. Der Verwaltungstrakt mit Bibliothek, Computerraum und Labor dient als Pufferzone und Trennung zwischen den lauten Schulbereichen und den privaten und ruhigen Familienhäusern.



9.4 NAMENSFINDUNG

Der Name des Schulcampusses in Benga, Malawi, lautet „The rising sun secondary school“. Wie auch schon im Titel der Diplomarbeit „The rising sun – Ein Schulcampus für Malawi“, wird hier einerseits auf die aufgehende Sonne von der Flagge Malawis Bezug genommen, andererseits soll das Aufgehen einer Sonne das Aufblühen bzw. Emporstreben einer Region nach langer Zeit der Dunkelheit, der Versklavung und Kolonialisierung, einer sehr schweren Zeit für die Bevölkerung, geprägt von Hungersnot und Dürre, verkörpern. Eine aufgehende Sonne soll vor allem den SchülerInnen die Sicherheit vermitteln, dass auch nach Niederlagen

und Misserfolgen wieder positive Zeiten des Erfolgs und der Freude kommen. Sie soll für eine positive (berufliche) Zukunft stehen, die die SchülerInnen dieser Schule nach ihrer erfolgreich absolvierten Ausbildung erwartet. Denn in Malawi ist es ohne eine entsprechende Ausbildung fast unmöglich einen Job, von dem man leben kann, zu bekommen. Neben der Strukturgebung durch die Sonne (Tag-Nachtrythmus) soll auch die wärmende Eigenschaft zum Tragen kommen, und zwar auf einer emotionalen Ebene, nämlich im liebevollen Umgang miteinander.



9.5 NACHHALTIGKEIT

„Nachhaltig Bauen hat vor allem auch mit einem verantwortungsvollen Blick in die Zukunft zu tun.“⁵¹

Aus ökologischen Gründen sollten Energien und Materialien, die in der Region aus nachhaltig nutzbaren Rohstoffen erzeugt werden, bevorzugt zum Einsatz kommen. Ein großer Vorteil hiervon ist, dass teure Transportkosten wegfallen und auch weniger Energie dafür aufgewendet werden muss als bei langen Transportwegen. Auf lange Sicht gesehen wird mit Ressourcen vor Ort auch sorgsamer umgegangen, da man diese besser kennenlernen kann und somit auch viel mehr zu schätzen weiß.⁵²

Genau dies wird in diesem Projekt durch die hauptsächliche Verwendung von Materialien vor Ort und die damit entfallenden Transportkosten und Transportwege erreicht.

⁵¹ <http://www.proholz.at/die-architektonische-und-soziale-qualitaet-zaehlt-staatspreis-fuer-architektur-und-nachhaltigkeit-2013/>, 4.3.2019

⁵² Vgl. <https://www.nextroom.at/beilage.php?inc=beitrag&id=12>, 4.3.2019



Abb.047 Grafik Nachhaltigkeit

„Nachhaltiges Bauen bedeutet, dass wir Gebäude schaffen, die wie Bäume sind. Dass wir Städte bauen, die wie Wälder funktionieren. Solche Gebäude sind nicht nur nicht schädlich, sondern nützlich.“⁵³ Zitat von Prof. Dr. M. Braungart

⁵³ <http://www.rb-architekten.com/nachhaltiges-bauen>, 27.2.2019

9.5.1 REGENWASSERSAMMLUNG

Da Regenwasser sehr weich ist, vertragen die Pflanzen im Freien dieses sogar besser als das härtere Leitungswasser. Eine ebenfalls sinnvolle Verwendung findet das Regenwasser beim Wäschewaschen. Wie eben bereits erwähnt, ist Regenwasser sehr weich, wodurch man sogar 20 % weniger Waschmittel benötigt, als wenn man mit Leitungswasser wäscht. Für sensible Menschen, die sehr keimanfällig sind, können etwaige Keime im Wasser durch anschließendes Bügeln der Wäsche abgetötet werden.⁵⁴

Mittels der Dachform der Baukörper und mithilfe der Topographie des Baugrundstücks ist es möglich, Regenwasser in Tanks zu sammeln und dieses sinnvoll zu nutzen wie beispielsweise für die Tiertränken, für das Bewässern der Pflanzen, Bäume, des Obsts und Gemüses sowie zum Putzen, Wäschewaschen und Aufwaschen der Böden. Dies benötigt weder einen zusätzlichen Kostenaufwand noch zusätzliche Energie.

⁵⁴ Vgl. <https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/garten-freizeit/regenwassernutzung#textpart-2>, 4.3.2019



„Wasser scheint auf der Erde in unerschöpflichen Mengen zur Verfügung zu stehen. Doch nur etwa zwei Prozent des gesamten terrestrischen Wasservorkommens kann vom Menschen als Trinkwasser genutzt werden.“⁵⁵

55 <https://www.forum-csr.net/News/8163/NachhaltigeRegenwassernutzungfrHausundGarten.html>, 27.2.2019

9.5.2 SOLARPANEELE

Die von der Sonne durch Kernfusion erzeugte Energie, wird Solarenergie oder auch Sonnenenergie genannt. Diese erzeugte Energie trifft in Teilen als elektromagnetische Strahlung auf die Erde. Mittels Sonneneinstrahlung auf Kollektoren kann Strom (Photovoltaik) und Wärme (Solarthermie) erzeugt werden.⁵⁶

Da es keinen fließenden Strom in dieser Region Malawis gibt, werden Solarpaneele für die Stromerzeugung genutzt.

Die Lichtenergie wird direkt durch diese Solarzellen in

elektrische Energie umgewandelt. An sehr sonnigen Tagen wird eine weit über dem Eigenbedarf liegende Energieversorgung gewährleistet.⁵⁷

Bei den Solarpaneelen ist es sehr wichtig, dass diese auf den Gebäuden verteilt angeordnet werden und nicht nur auf einem Gebäude platziert werden, da es in Malawi immer wieder zu Stromschwankungen und Stromausfällen kommt, und daher eine zentrale Platzierung ein Problem darstellen würde.

⁵⁶ Vgl. <https://www.erneuerbare-energie.at/solarenergie>, 4.3.2019

⁵⁷ Vgl. <https://www.umweltnetz-schweiz.ch/themen/energie/2331-nachhaltig-bauen-f%C3%BCr-eine-ressourcenschonende-zukunft.html>, 4.3.2019



„Solarenergie wird heutzutage in verschiedenen Bereichen der Energiegewinnung genutzt, die wichtigsten Anwendungen sind Photovoltaik und Solarthermie.“⁵⁸

⁵⁸ <https://www.erneuerbare-energie.at/solarenergie>, 27.2.2019

9.5.3 NATÜRLICHE BELÜFTUNG

Damit ein angenehmes Raumklima in den Innenräumen gegeben ist, sowie eine Vorbeugung von Bauschäden durch Kondensat gewährleistet wird, ist es sehr wichtig, für entsprechenden Luftwechsel zu sorgen. Für diesen Prozess ist kein Hilfsmittel wie zum Beispiel ein Ventilator nötig. Über (undichte) Öffnungen gelangt die Außenluft ins Gebäudeinnere. Diese Öffnungen können beispielsweise Fenster, Aussparungen oder Fugen sein. Dieser Prozess funktioniert natürlich über den Wind, den Gewichtsunterschied der Luft bei Temperaturdifferenzen zwischen innen und außen

oder den thermischen Auftrieb. Die Luft wird ausgewechselt durch den Luftvolumenstrom, der durch diese Kräfte entsteht.⁵⁹ In Malawi ist eine natürliche Belüftung sehr wichtig, da die Hitze in der heißesten Periode des Jahres im Gebäudeinneren sonst unerträglich werden kann. Diese wird zum einen gewährleistet durch Lüftungsklappen, die sich knapp über dem Fußboden an den Außenwänden befinden, durch welche die Luft ins Innere eintritt. Zum anderen dient das abgehobene Dach dazu, dass die warme Luft rechts und links vom Schmetterlingsdach nach draußen zieht.

59 Vgl. <https://www.baunetzwissen.de/gebaeudetechnik/fachwissen/lueftung/freie-lueftung-2466139>, 4.3.2019

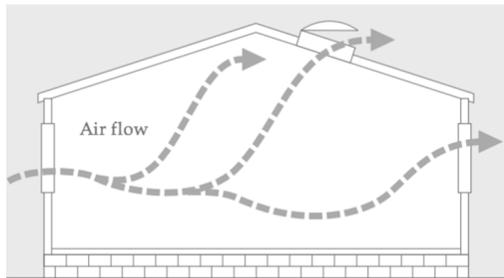


Abb.049 Grafik Luftströme

9.5.4 VERSCHATTUNG

Maßgeblich beeinflusst werden solare Energiegewinne durch die Verschattung von Gebäuden durch Bäume, durch Nachbargebäude oder durch die Topografie.⁶⁰

Um Überhitzung im Rauminnen zu vermeiden, wurden Dachüberstände bzw. Veranden eingeplant. Die Veranden bzw. die überdachten Außenbereiche dienen außerdem als Kommunikations- und Aufenthaltsbereiche für die SchülerInnen sowie auch für die LehrerInnen des Gymnasiums. An heißen Tagen kann es unerträglich sein, sich in dieser Region längere Zeit im Freien aufzuhalten.

⁶⁰ Vgl. <https://www.baunetzwissen.de/nachhaltig-bauen/fachwissen/planungsgrundlagen/verschattung-662879> 4.3.2019

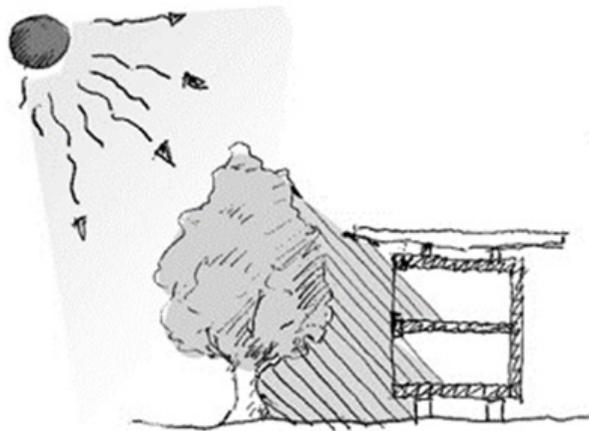


Abb.050 Darstellung Verschattung

9.5.5 REGIONALE MATERIALIEN

Die Klimabilanz von Gebäuden kann durch das Verwenden von regionalen Baustoffen optimiert werden. Um auf ein möglichst ökologisches Endergebnis zu kommen, ist es wichtig darauf zu achten, dass die Herstellung, der Transport, die Lagerung, der Verkauf, die Gewinnung und die Entsorgung aller Bauteile so wenig wie möglich an Energie verbrauchen. Worauf kaum geachtet wird beim Bauen ist der Transport. Dieser ist aber äußerst relevant, wenn es um die Senkung von CO₂-Missionen geht, denn je kürzer die Transportwege, desto mehr CO₂ kann eingespart werden. Zum größten Teil ist es

heute schon möglich, ein gesamtes Gebäude mit regionalen Materialien zu verwirklichen.⁶¹

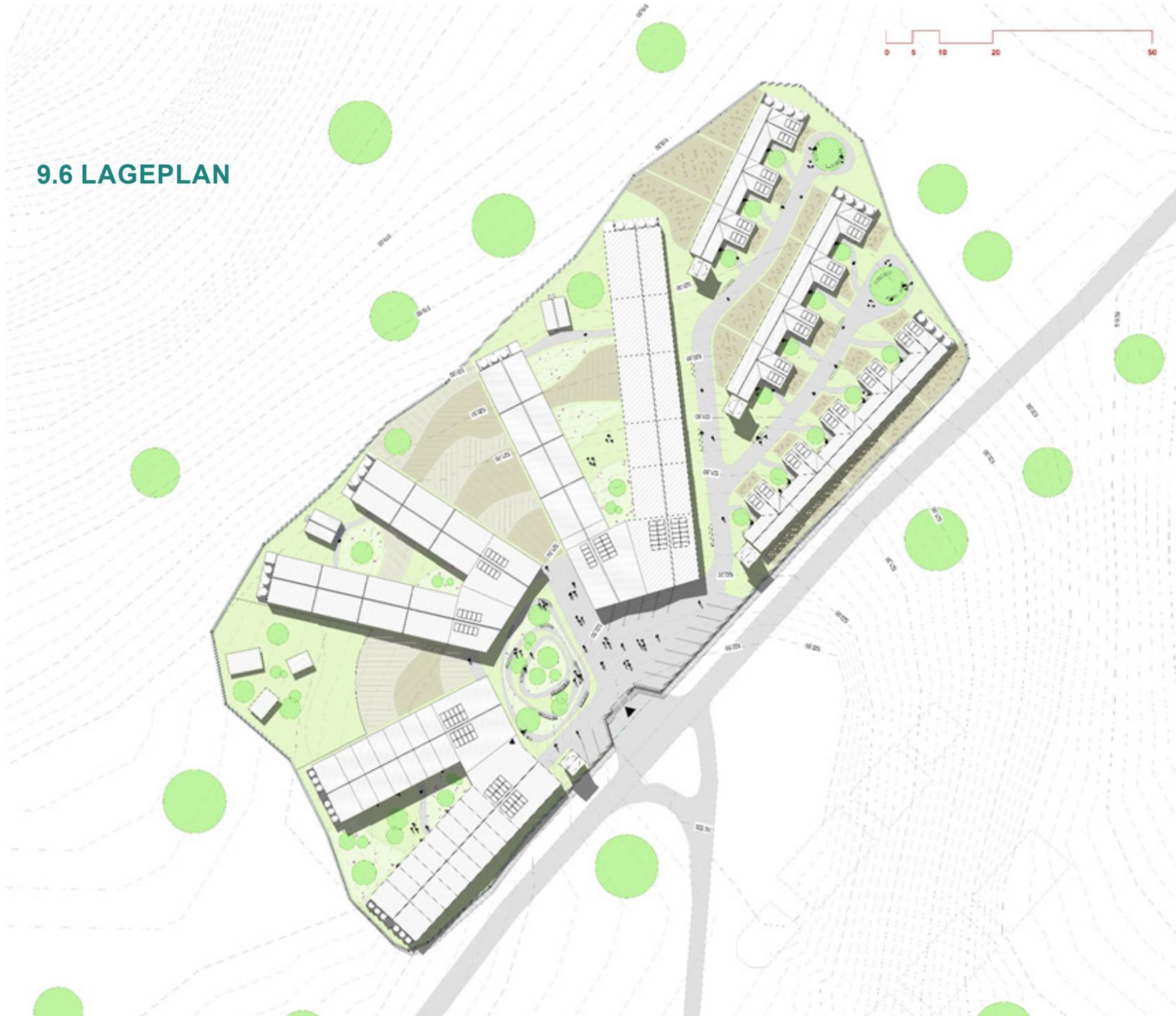
Für die Wände der Gebäude in diesem Projekt wird als Material Lehm (gebrannte Lehmziegel) verwendet. Die gebrannten Lehmziegel können regional hergestellt werden. Für die Dachkonstruktion kommt Holz zur Anwendung sowie für die Dachuntersicht im Speziellen Bambus. Auch dieses Material ist vor Ort erhältlich. Im Außenbereich sowie in der Multifunktionshalle wird Bruchstein für Gehwege und Sitzbereiche, ebenfalls regional erhältlich, verwendet.

⁶¹ Vgl. <https://www.fr.de/ratgeber/wohnen/regionale-materialien-senken-co2-emissionen-11301264.html>, 4.3.2019



Abb.051 regionaler nachwachsender Werkstoff Holz

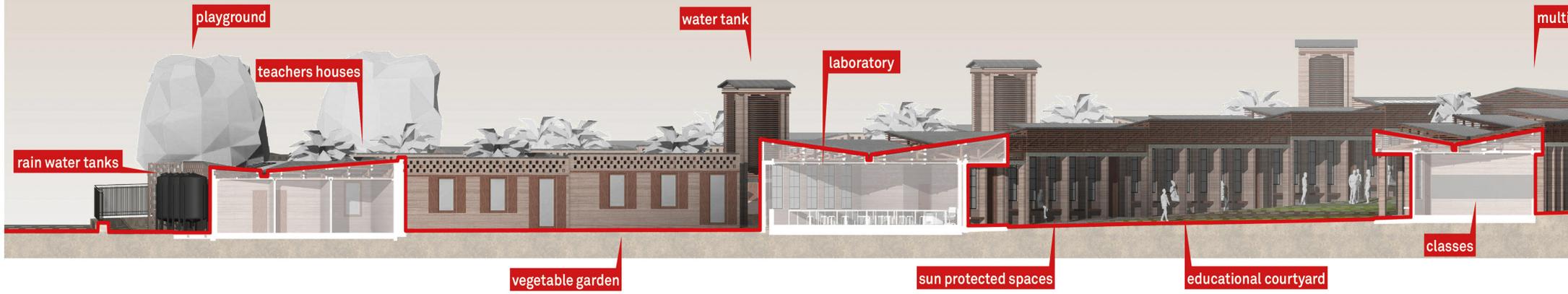
9.6 LAGEPLAN



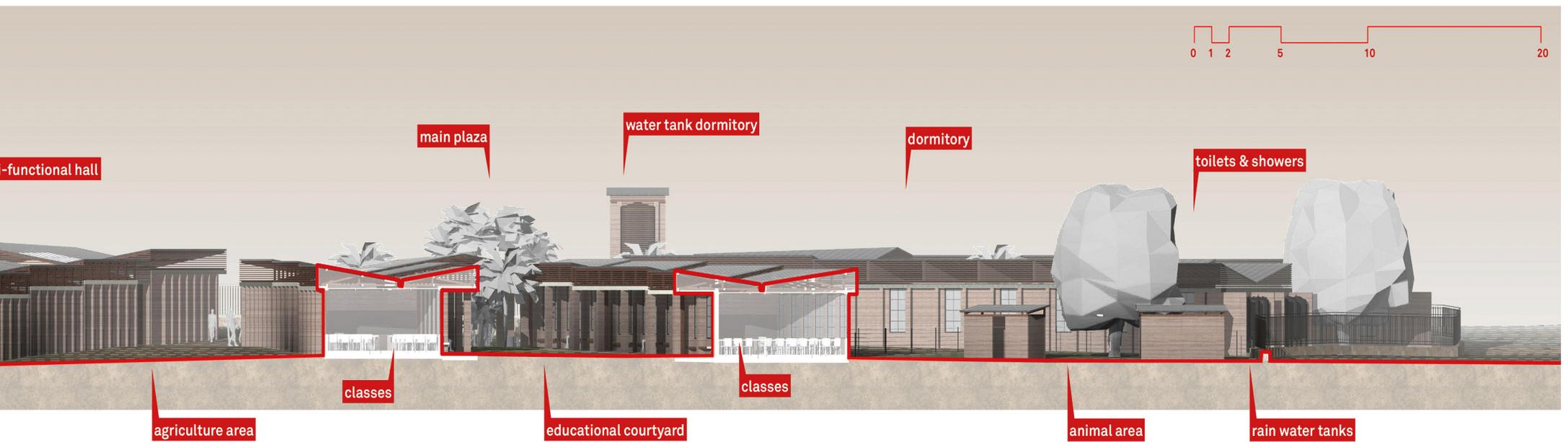
9.7 VOGELPERSPEKTIVE

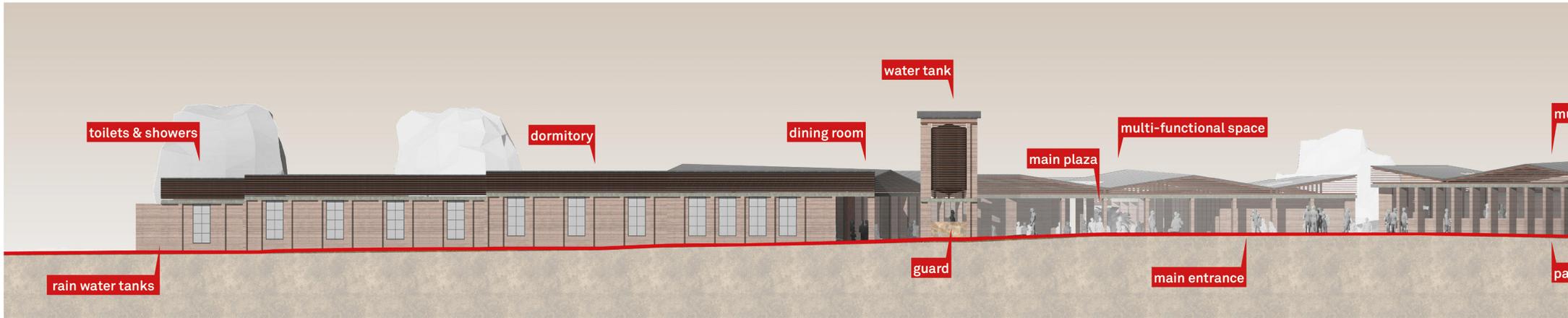


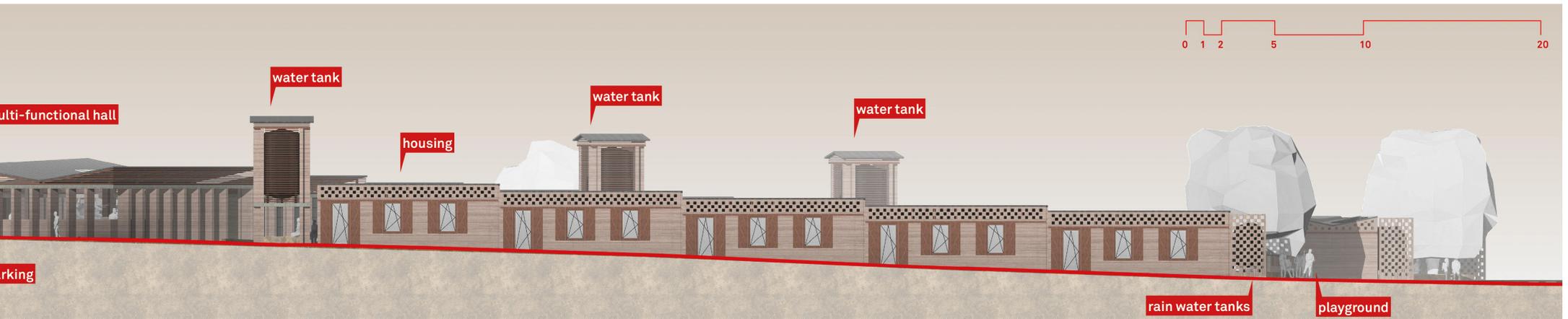
areal section

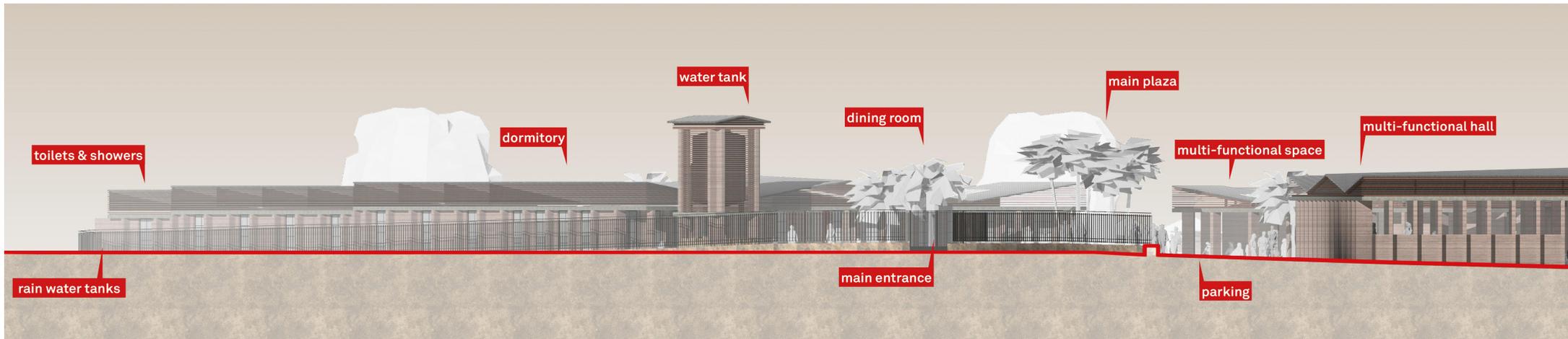


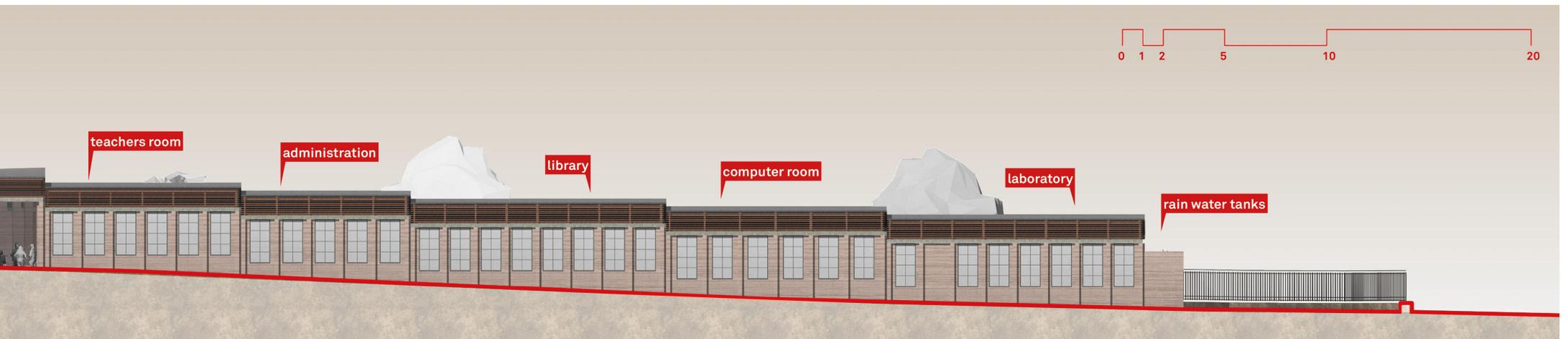
9.9 SCHNITTE

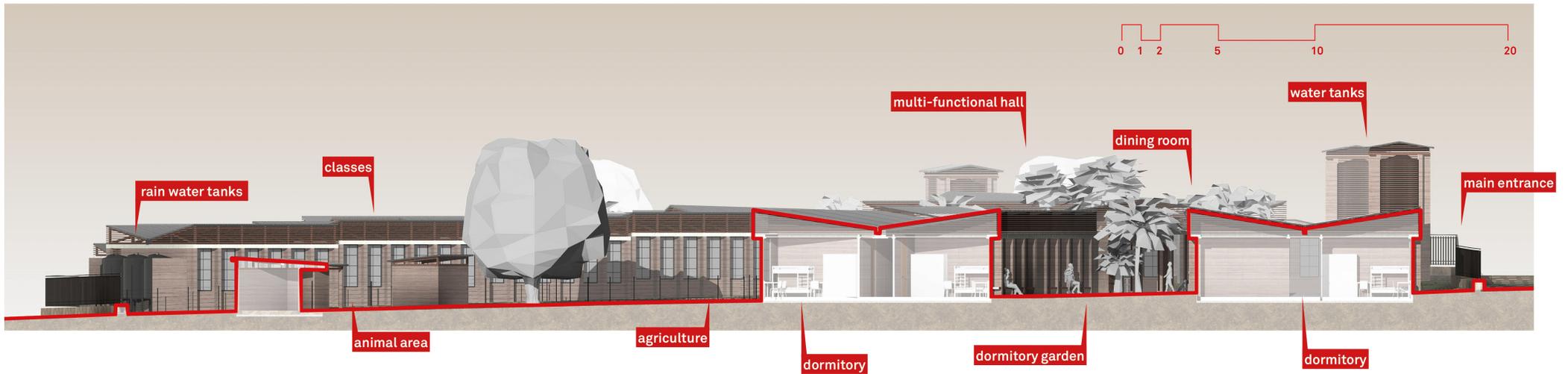


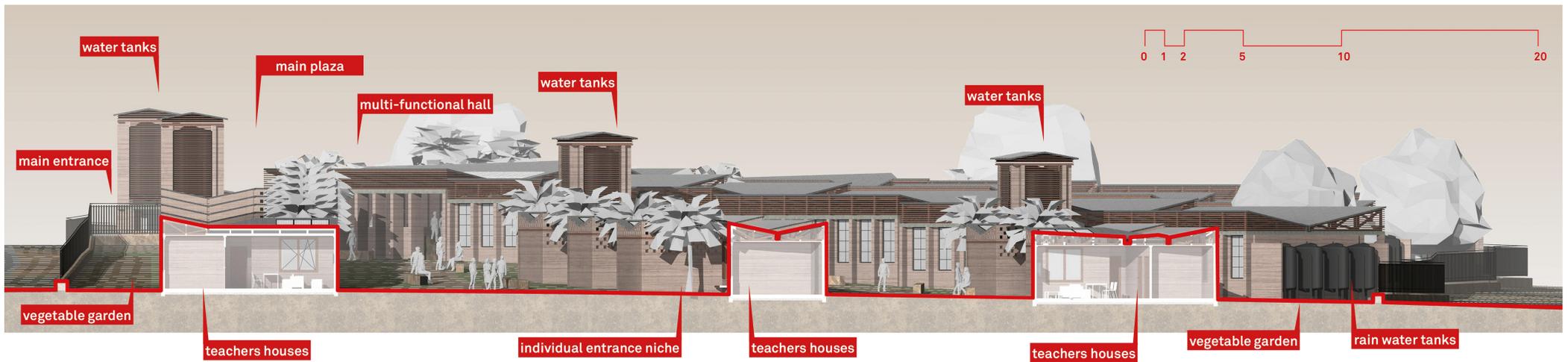












9.10 AUSSENBEREICHE

9.10.1 NICHT ÜBERDACHTE AUSSENBEREICHE

1) befestigte Bereiche

Gleich im Bereich des Einfahrtstors zum Schulcampus befinden sich 12 Parkplätze, die einerseits für die LehrerInnen und andererseits für die Eltern der dort zur Schule gehenden SchülerInnen zur Verfügung stehen. Diese wurden aus Sicherheitsgründen (wie bereits weiter oben erwähnt, steht das Sicherheitsbedürfnis in Malawi an höchster Stelle) im Blickfeld des Campuswächters platziert, um das Sicherheitsbedürfnis der AutobesitzerInnen sicherzustellen. In diesem Bereich befindet sich ebenso ein Schulbusparkplatz, für den auch eine Wendemöglichkeit direkt am Campus eingeplant wurde.

Daneben entsteht ein großer Platz, der zum Aufenthalt einlädt, mit Sitzmöglichkeiten aus Bruchpflastersteinen und einer parkähnlichen Bepflanzung. Befestigte Zufahrten befinden sich für die Lebensmittelanlieferung der Mensaküche links vom Einfahrtstor, sowie rechts, in Richtung Privathäuser der LehrerInnen. Letztere dienen allerdings nur dem Fußgängerverkehr und sind wiederum mit Sitzmöglichkeiten entlang des befestigten Weges aus Bruchpflastersteinen versehen. Jeweils am Ende dieser befestigten Gehwege befindet sich ein Baum unter dem sich weitere Sitzmöglichkeiten befinden. Dieser Bereich soll ebenfalls als Spielbereich für die Kinder der LehrerInnen dienen.



2) nicht befestigte Bereiche

Hierzu zählen zum einen die Innenhöfe der Schulgebäude sowie des SchülerInnenheims, die für schulische Zwecke sowie als Kommunikations- und Begegnungszone genutzt werden können. Weiters entstehen in den Zwischenbereichen dieser Gebäude Übungsfelder für den Ackerbau sowie ein Übungsbereich für die Tierhaltung, da der Schwerpunkt der Schule auf Malawis Haupteinnahmequelle liegt, nämlich der Landwirtschaft. Im privaten Bereich, wo die LehrerInnenhäuser angeordnet sind, werden zu den Häusern gehörende Nutzgärten für die LehrerInnen und ihre Familien angelegt und von diesen auch bewirtschaftet.



9.10.2 ÜBERDACHTE AUSSENBEREICHE

1) befestigte Bereiche

Direkt links neben dem Einfahrtstor befindet sich der Bereich des Campuswächters, welcher auch gleichzeitig der untere Bereich des aufgeständerten Frischwassertanks ist. So erhält dieser Bereich gleich zwei Nutzungsmöglichkeiten. Weitere Sitzmöglichkeiten aus demselben Material befinden sich direkt am Beginn der LehrerInnenwohngebäude, ähnlich wie beim Campuswächter, unter den drei weiteren aufgeständerten Frischwassertanks. Diese Bereiche sind ausschließlich für die LehrerInnen und deren Familien als Begegnungs- und Kommunikationszone mit den dort wohnenden Nachbarn vorgesehen. Beidseitig, entlang der Innenhöfe beider Schulgebäude, befinden sich Veranden, die zum Verweilen, zum Lernen, für Gruppenarbeiten, zum Kommunizieren und zum Begegnen einladen sollen. Weiters befindet sich im vorderen Bereich des Schulgebäudes, das in der zweiten Phase errichtet werden soll, eine überdachte Terrasse, die ebenfalls für vorher erwähnte Zwecke genutzt werden kann.

9.11 GEBÄUDE

9.11.1 SCHULE

Wie bereits erwähnt, wird, aus budgetären Gründen, zuerst nur das Hauptgebäude der Schule errichtet und danach, wenn wieder genug Geld vorhanden ist, das zweite Schulgebäude, welches sich rein aus Schulklassen zusammensetzt, genauer gesagt aus 8 weiteren Schulklassen, einer überdachten Kommunikations- und Aufenthaltszone, sowie einem Innenhof mit im hinteren Bereich angeordneter Trockentoiletteninsel mit 10 Toilettenkabinen, also erst in einem zweiten Durchgang. Das Hauptgebäude, das in der ersten Phase errichtet wird, hat die Form eines Vs, wobei sich auf der kürzeren Seite des v-förmigen Baukörpers 4 Klassenräume, zu je ca. 52 m², sowie ein Lagerraum, der ca. 12 m² groß ist, der Stauraum für Schulmaterialien schaffen soll, befinden. Auf der längeren Seite des Gebäudes befinden sich das LehrerInnenzimmer, das ca. 72 m² umfasst, das Büro der Sekretärin/des Sekretärs des Direktors/der Direktorin mit ca. 24 m², das DirektorInnenzimmer mit 18,5 m² sowie der direkt angrenzende

Besprechungsraum mit ca. 17,5 m², die Bibliothek mit ca. 96 m², daneben gleich der Computerraum mit ca. 82,4 m² sowie das Labor mit ca. 97 m². Verbunden werden die zwei Seiten des v-förmigen Baukörpers durch eine Multifunktionshalle, die ca. 270 m² umfasst. Die durch die Form des Gebäudes entstehende hofartige Situation dient beispielsweise für schulische Aktivitäten wie Gruppenarbeiten, Unterricht im Freien sowie als Kommunikations- und Aufenthaltszone in den Schulpausen. Im hinteren Bereich der hofartigen Situation ist eine Insel mit 10 Trockentoiletten vorgesehen. Diese wurde in diesem Teil platziert, um die hofartige Situation optisch nicht zu zerteilen sowie aus geruchstechnischen Gründen. Diese Schulgebäude, sowohl das Hauptgebäude, als auch das erst später zu realisierende Gebäude, sind in tragender gebrannter Lehmziegelbauweise ausgeführt und mit einem abgehobenen Schmetterlingsdach, das mit Wellblech gedeckt ist, abgeschlossen.



MULTIFUNKTIONSHALLE

Diese Halle, welche 300 Leute fasst, ist sehr offen gestaltet und ermöglicht so einen fließenden Übergang zwischen Außen- und Innenbereich. Der Boden sowie die arenaartig angeordneten Sitzbereiche sind aus Bruchsteinpflaster, welches regional erhältlich ist, und die Verbindung zwischen Innen und Außen verstärkt. Je nach Veranstaltung, können stapelbare Sessel in der Halle platziert werden. Wenn aktuell kein Bedarf für diese zusätzlichen Sitzmöglichkeiten besteht, können die Sessel leicht im sich anschließend befindenden Lagerraum verstaut werden. Die Multifunktionshalle gewährt außerdem einen offenen Ausblick in den parkähnlich gestalteten Innenhof des Schulgebäudes und wirkt förmlich verschmelzend mit diesem. Dieser Raum ist gedacht für Tanzaufführungen, für Ausstellungen, für Vorträge, als Kommunikations- und Begegnungszone, um nur einige Nutzungen an dieser Stelle aufzuzählen.

LAGERRAUM

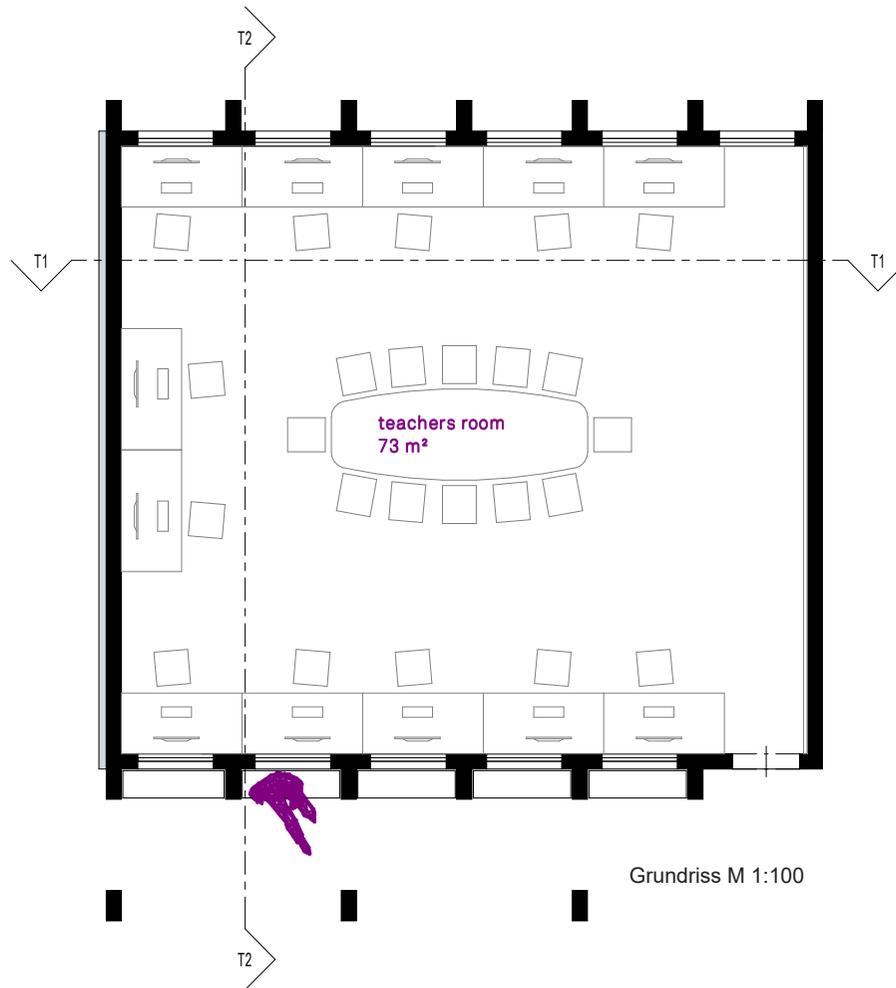
Der an die Schulklassen anschließende Lagerraum dient, wie bereits erwähnt, zum Verstauen von Schulmaterialien und Schulbüchern, sowie für die Unterbringung der Sessel von der Multifunktionshalle. Da der Eingang zum Schulgebäude unmittelbar an den Lagerraum angrenzt, kann dieser als Rezeption/Informationspunkt dienen.





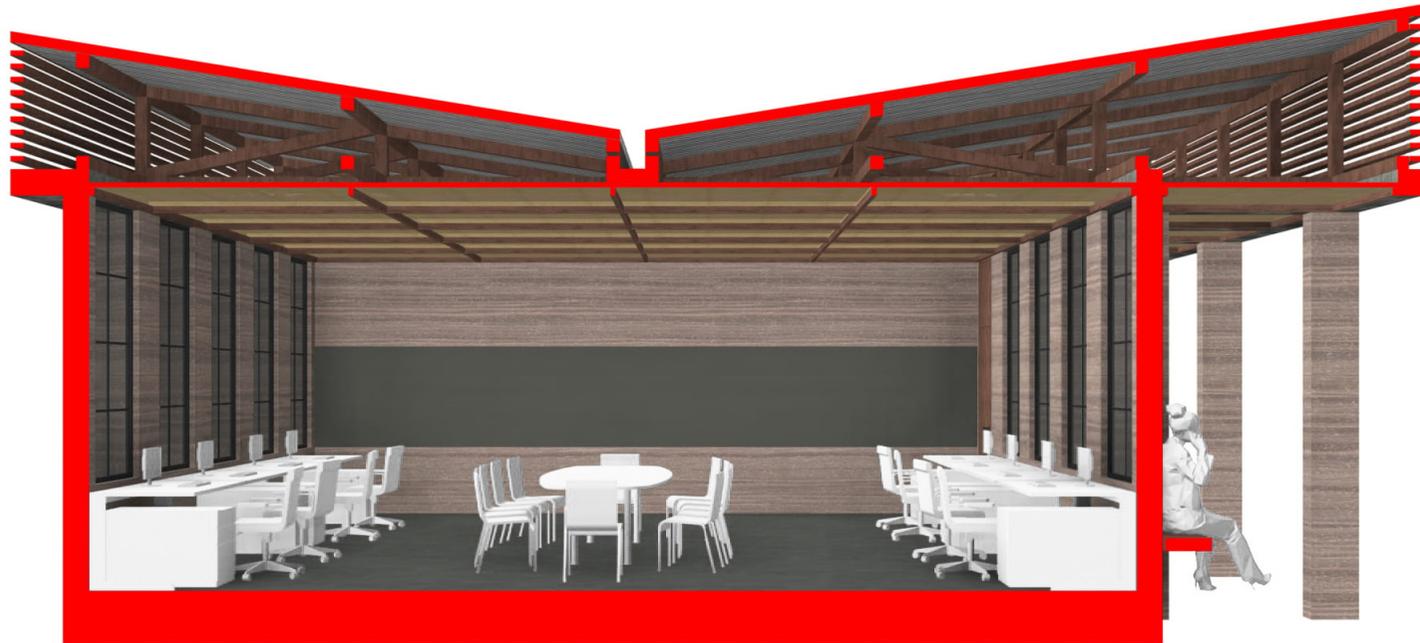
LEHRERINNENZIMMER

Das LehrerInnenzimmer bietet für jede/n der 12 LehrerInnen einen eigenen Arbeitsplatz. Diese Arbeitsplätze wurden entlang der Außenwände angeordnet. Mittig im Raum steht ein großer Tisch, der für Besprechungen der LehrerInnen dient.





3D-Schnitt



3D-Schnitt

SEKRETARIAT

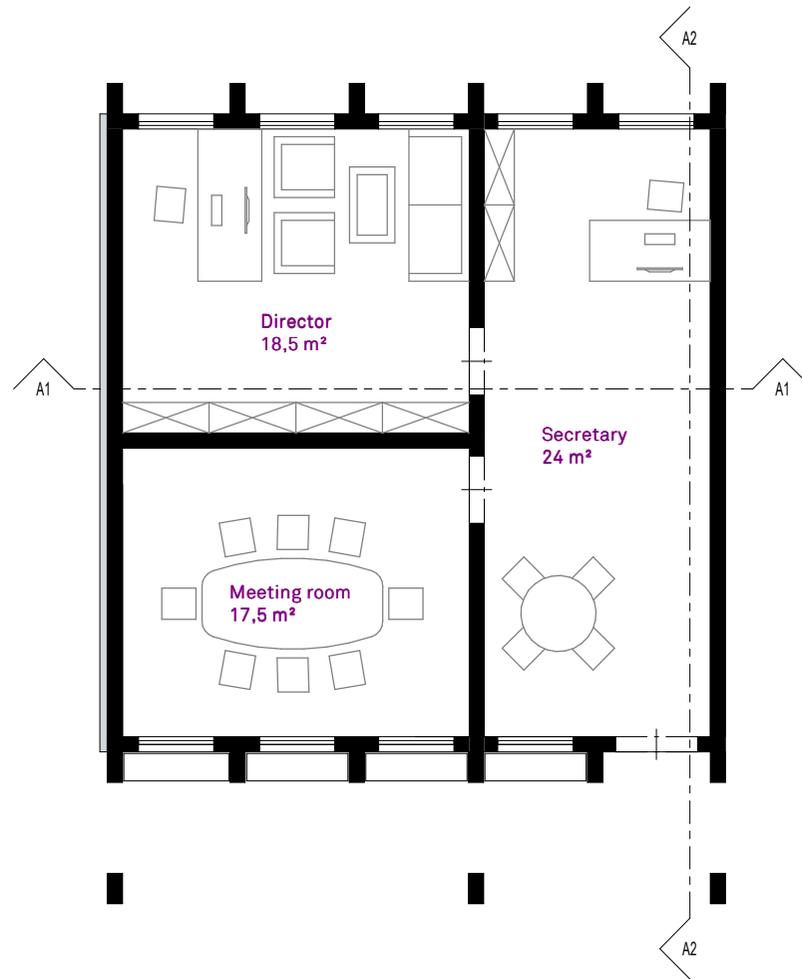
Das Sekretariat enthält einen Arbeitsplatz für den Sekretär/ die Sekretärin des Direktors/der Direktorin sowie einen Wartebereich für SchülerInnen oder Eltern.

DIREKTORINNENZIMMER

Im Zimmer des Direktors/der Direktorin befinden sich der Arbeitsplatz des Direktors/der Direktorin, also sein/ihr Schreibtisch, sowie ein kleiner Besprechungsbereich, der für Eltern oder SchülerInnen dient.

BESPRECHUNGSRAUM

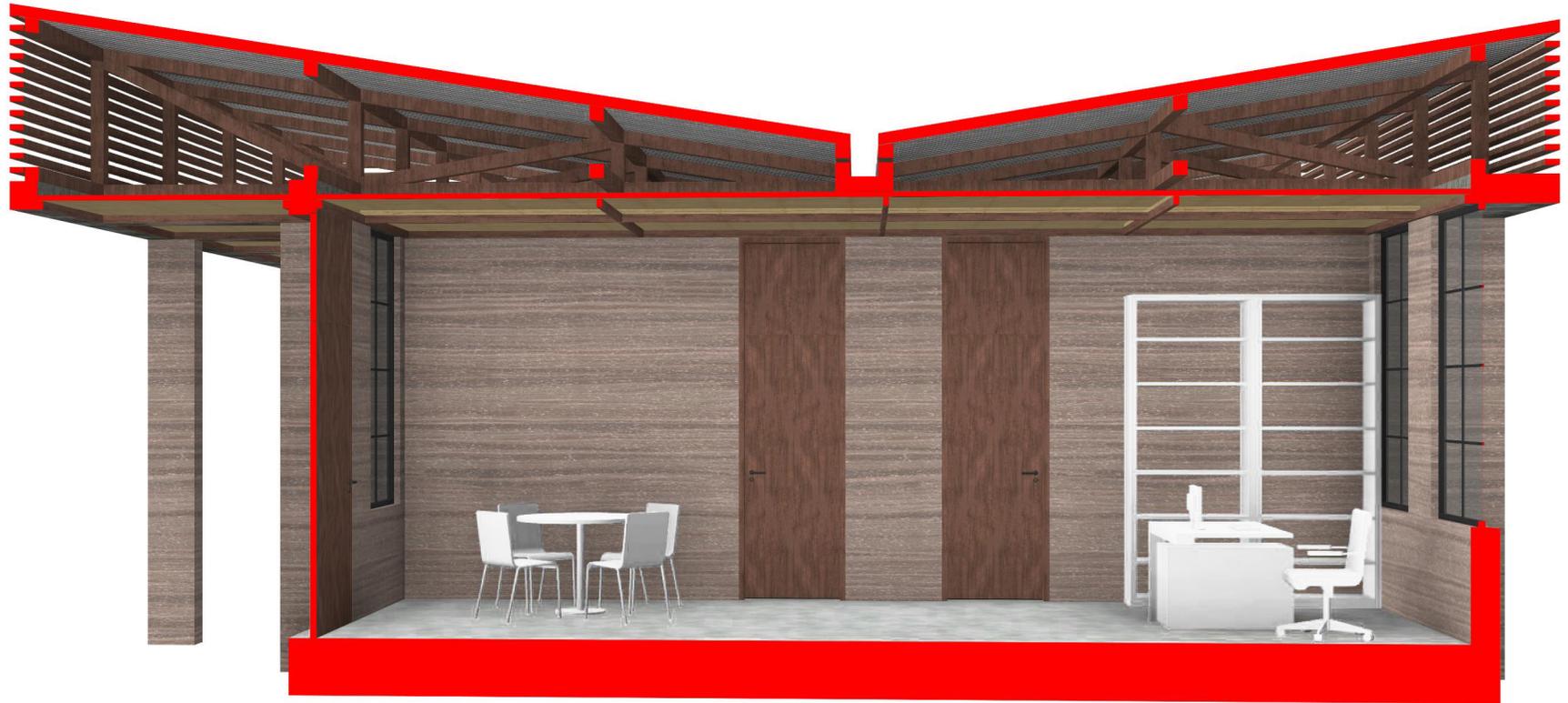
Der sich gleich neben dem DirektorInnenzimmer befindliche Besprechungsraum dient für Besprechungen aller Art, die mehr als zwei Personen (Eltern) umfassen, sowie beispielsweise eine Besprechung, die der Direktor/die Direktorin mit den LehrerInnen macht.



Grundriss M 1:100



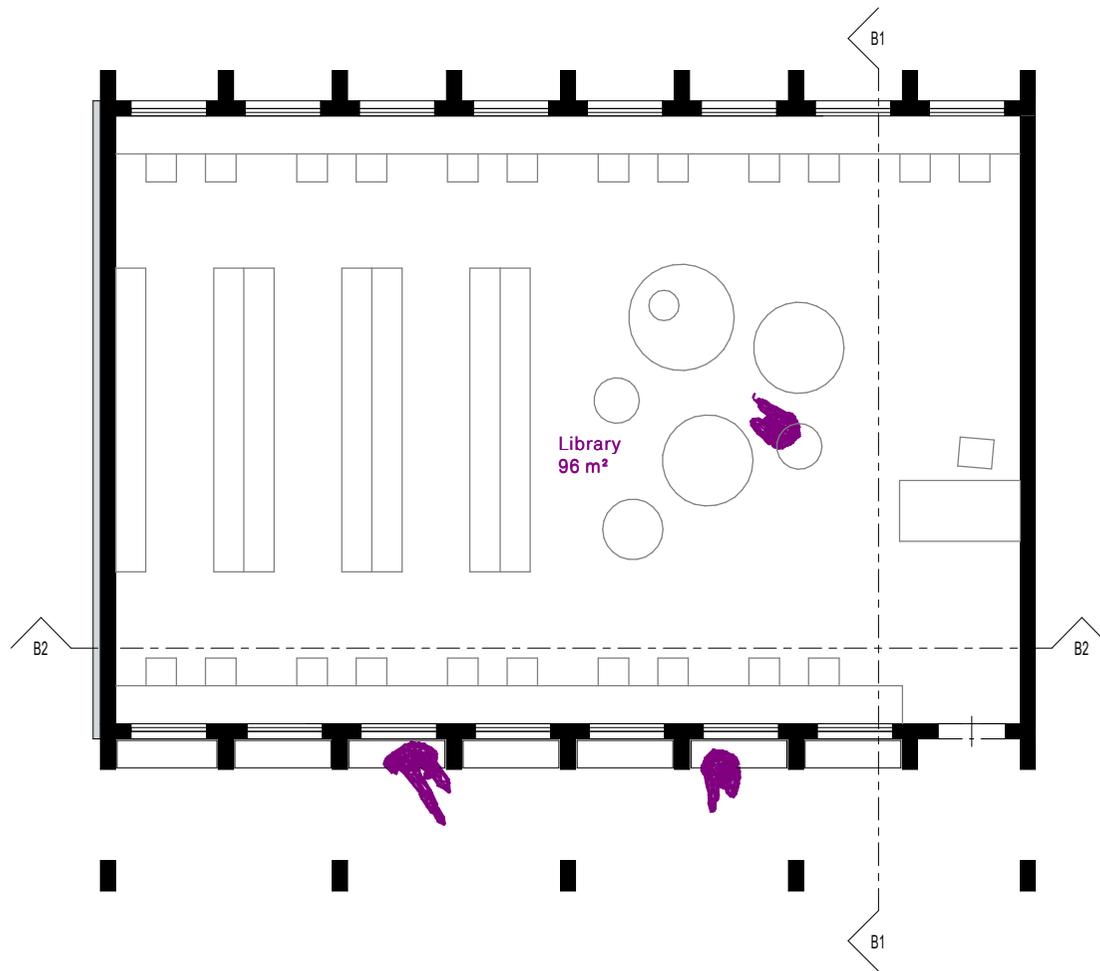
3D-Schnitt



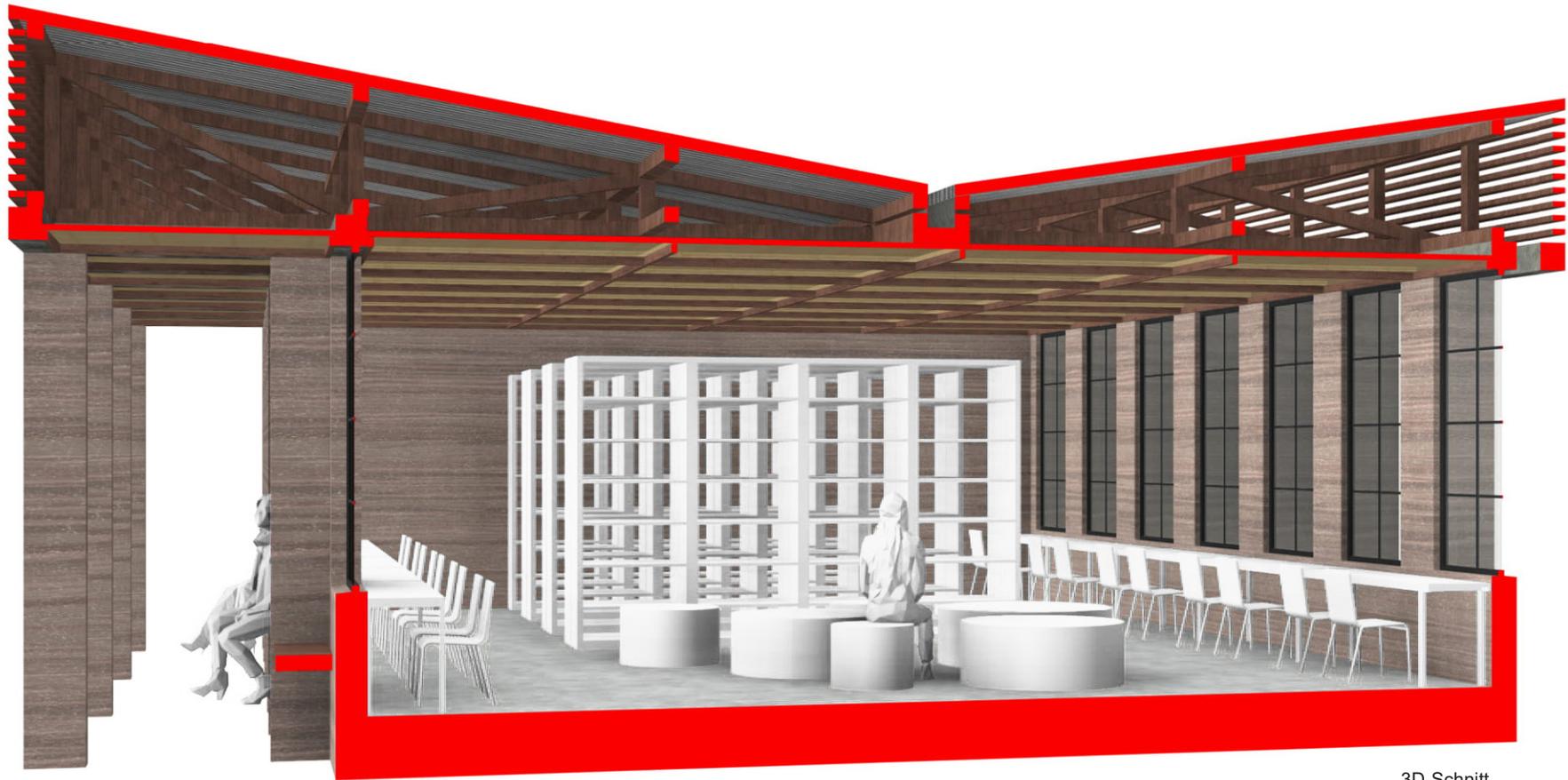
3D-Schnitt

BIBLIOTHEK

Die Bibliothek soll für die SchülerInnen ein Ort sein, an dem sie in ihrer Freizeit die Hausübungen machen können und sich zusätzliches Wissen in Form von Bücher lesen aneignen können. Aus diesem Grund wurde dieser Raum mit Tischen, die entlang der Außenwände angeordnet wurden, versehen, mit einem sich im Eingangsbereich befindlichen Tisch für die Aufsichtsperson der Bibliothek, mit weiteren Tischen im Eingangsbereich sowie mit Sitzsäcken für gemütlicheres Schmökern und Lernen in Büchern sowie Bücherregale, die im hinteren Bereich angeordnet wurden.



Grundriss M 1:100



3D-Schnitt

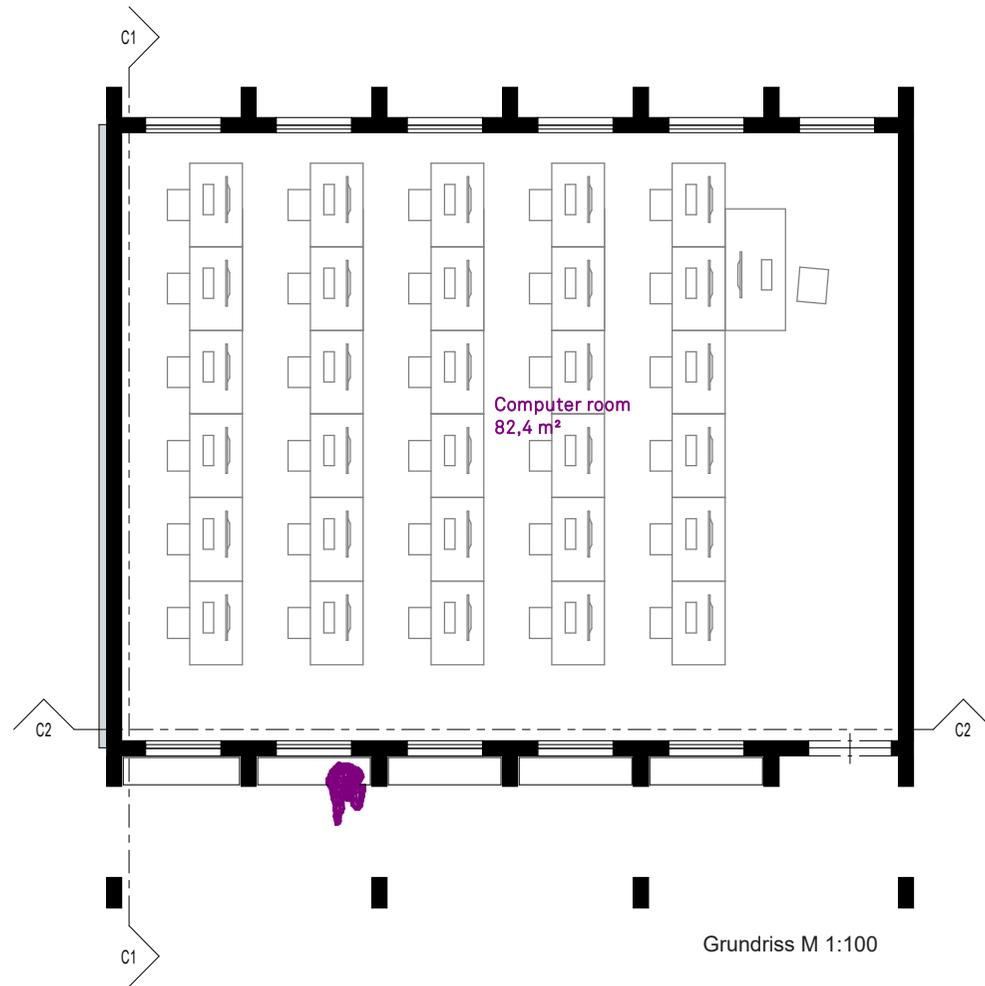


3D-Schnitt



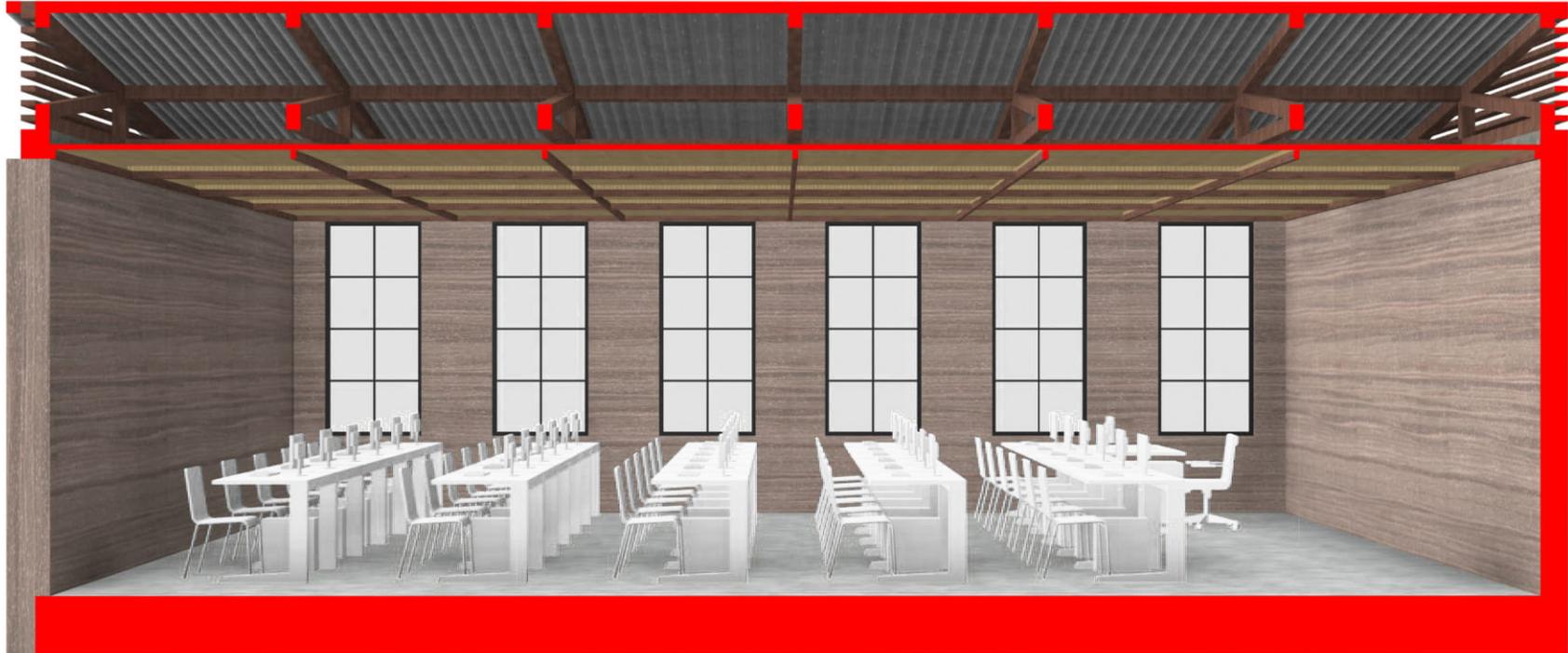
COMPUTERRAUM

Dieser Raum sollte Platz und einen eigenen PC für je 30 SchülerInnen bieten. Da in Malawi die vorwiegende Unterrichtsmethode der Frontalunterricht ist, wurden die Tische mit den PCs dementsprechend positioniert. Dieser Raum ist außerdem mit einem Beamer ausgestattet.





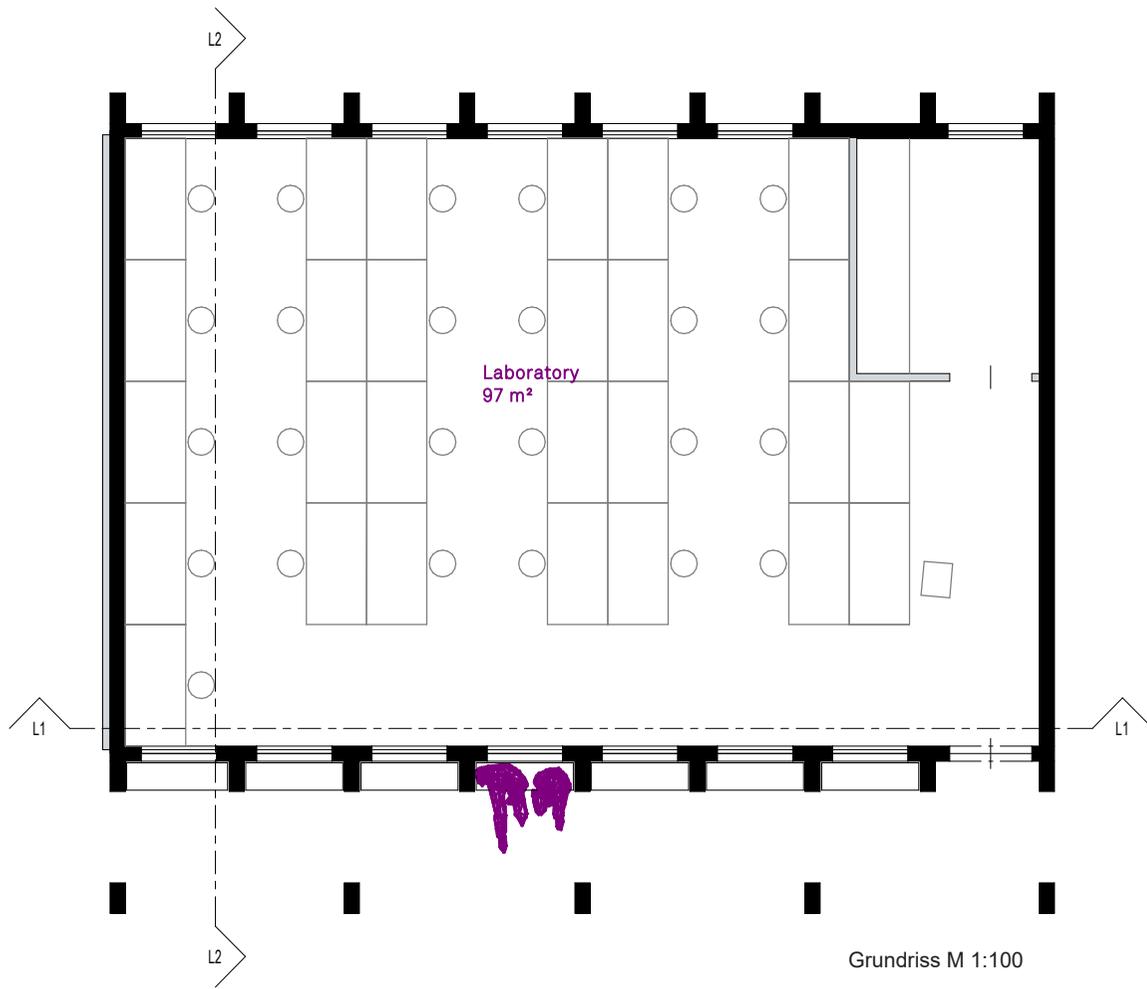
3D-Schnitt



3D-Schnitt

LABOR

Das Labor, in dem ebenfalls ein Lagerraum für Schulmaterial vorgesehen ist, soll zum Kennenlernen und Verstehen von wissenschaftlichen Experimenten und dem Umgang mit ihnen dienen. Auch hier wurde die Anordnung der Tische der vorwiegenden Unterrichtsmethode, dem Frontalunterricht, angepasst.





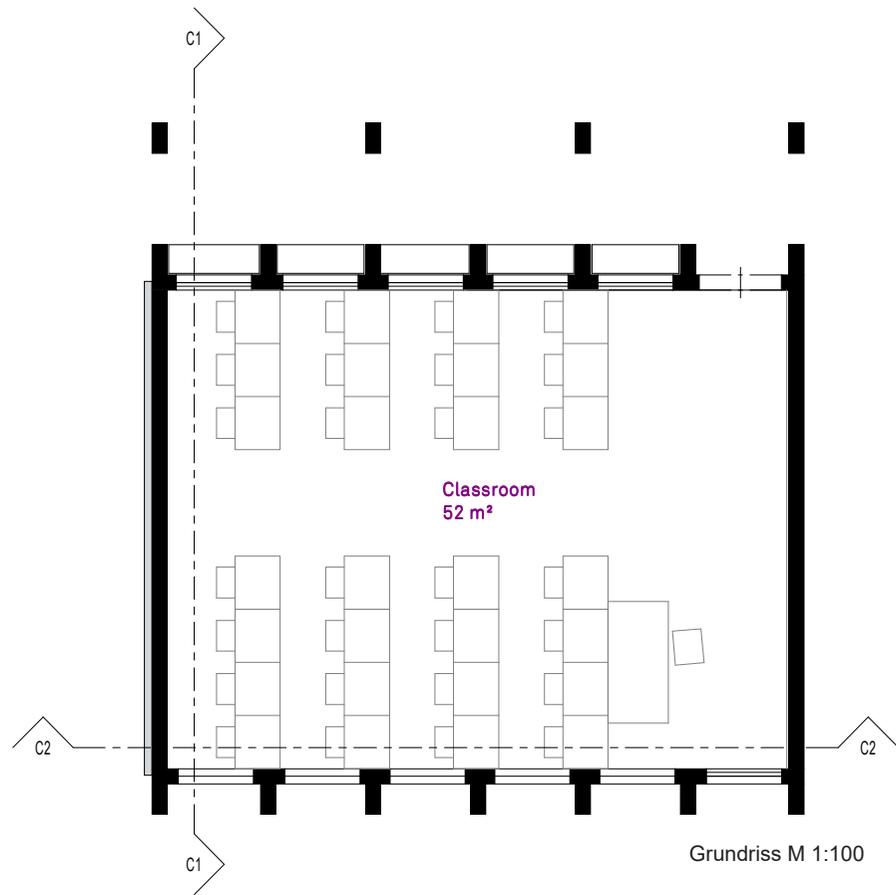
3D-Schnitt

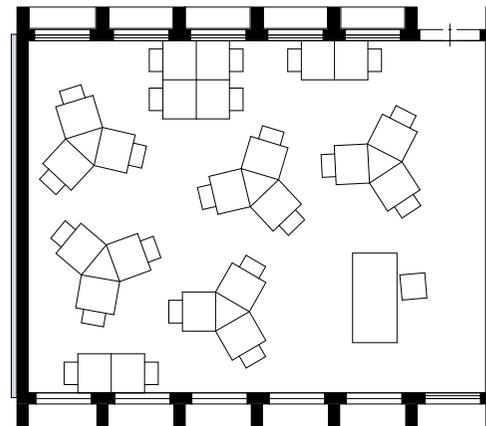
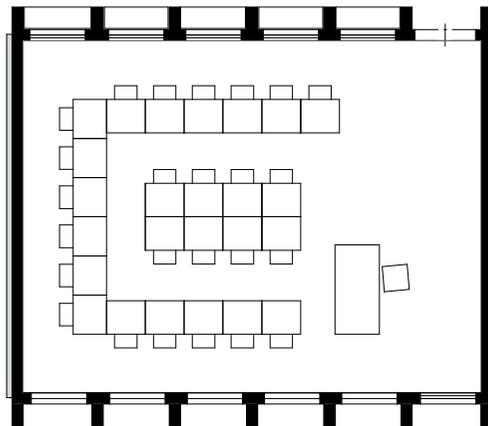
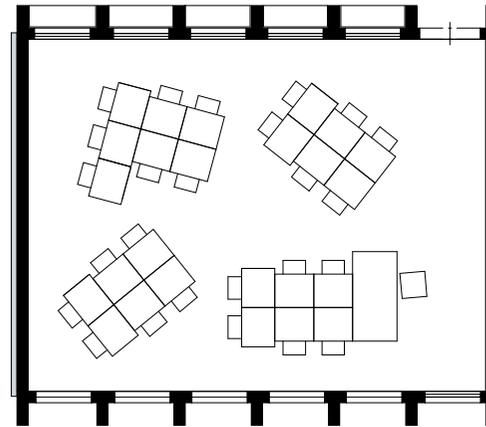
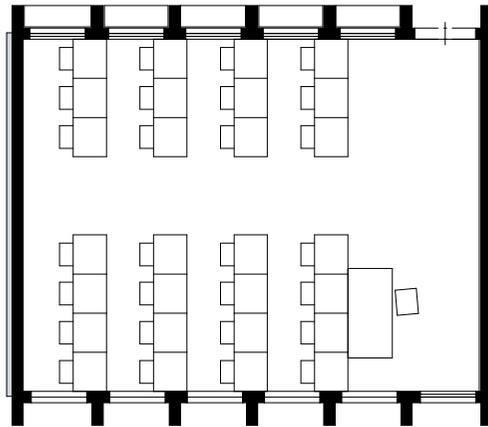


3D-Schnitt

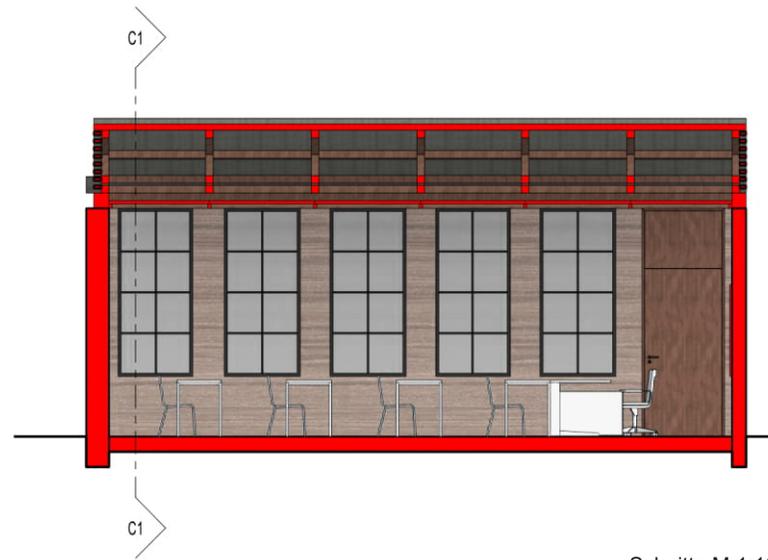
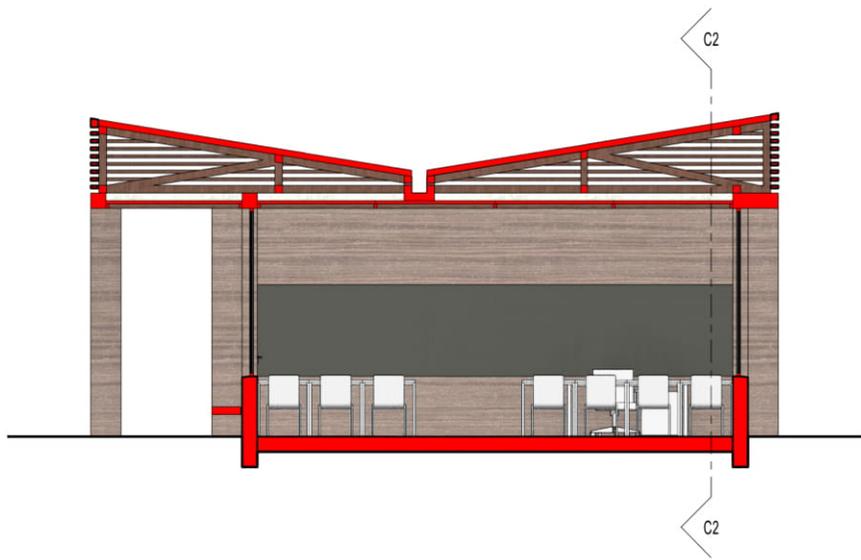
SCHULKLASSEN

Jede der insgesamt vier Schulklassen bietet Platz für je 25 SchülerInnen. Die Anordnung der Tische und Sessel sollte flexibel gestaltbar sein, um für jede Unterrichtssituation (Frontalunterricht, Gruppenübungen, Bewegungseinheiten usw.) eine optimale Anordnung zu erzielen.

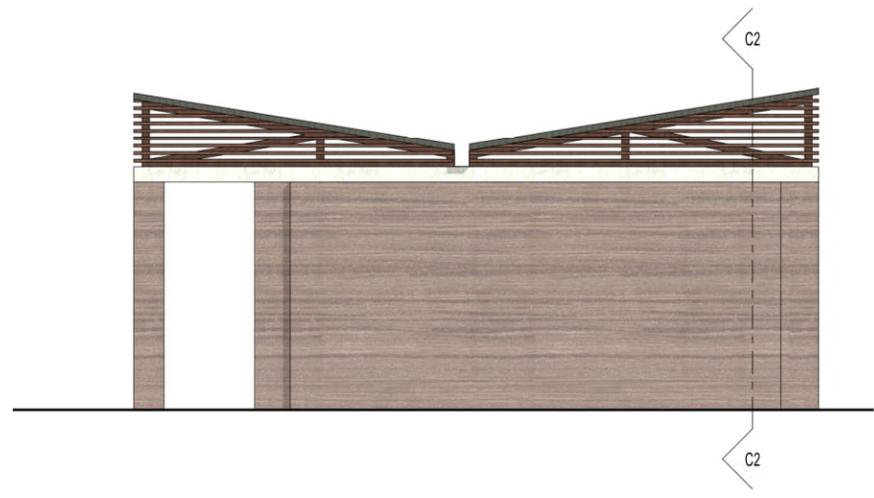
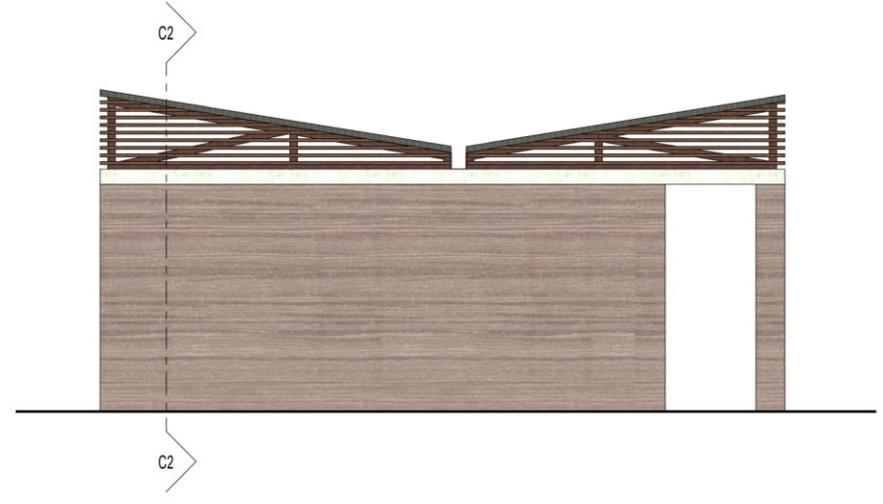




flexible Anordnung der Möblierung je nach Unterrichtssituation



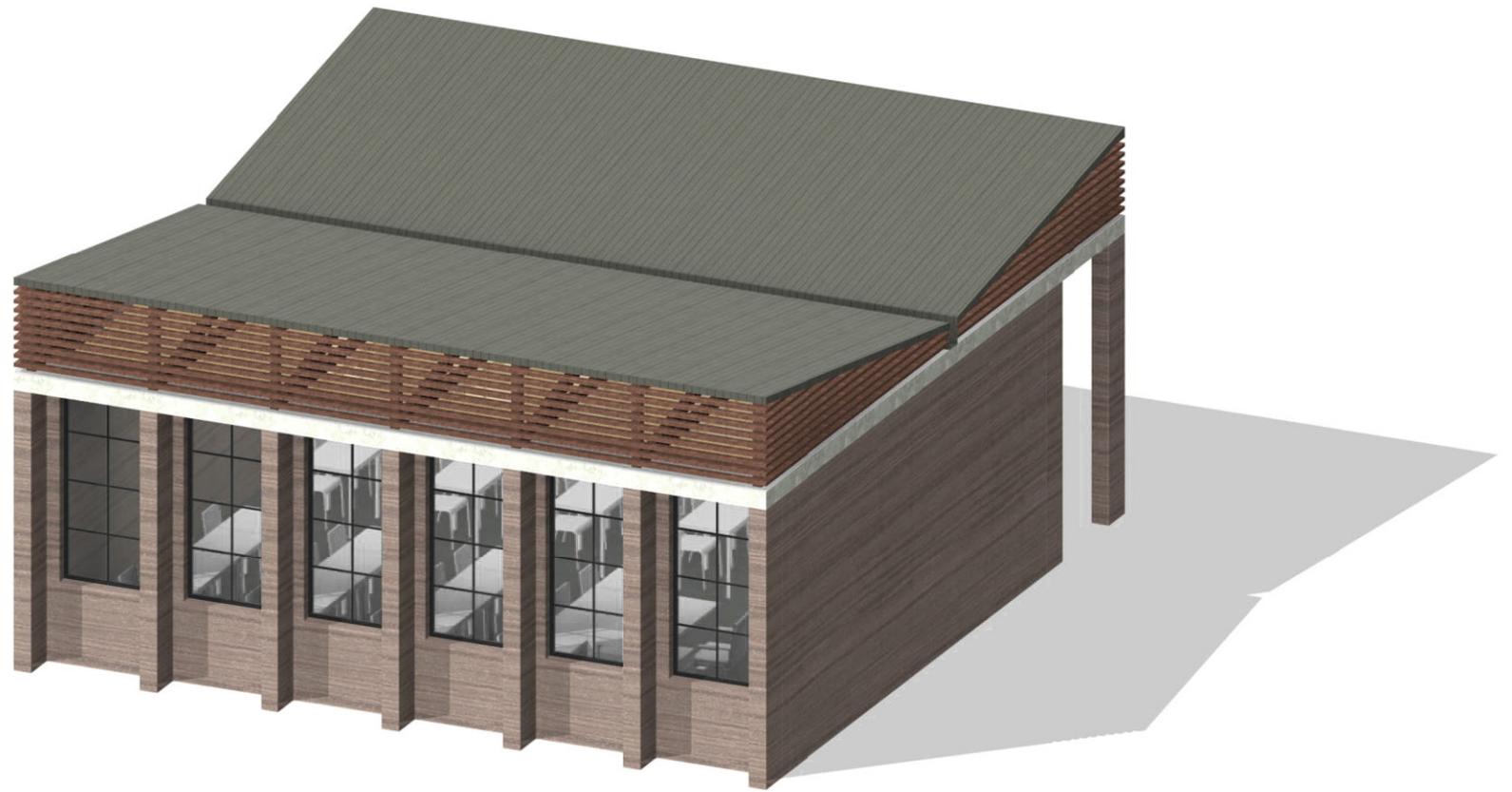
Schnitte M 1:100



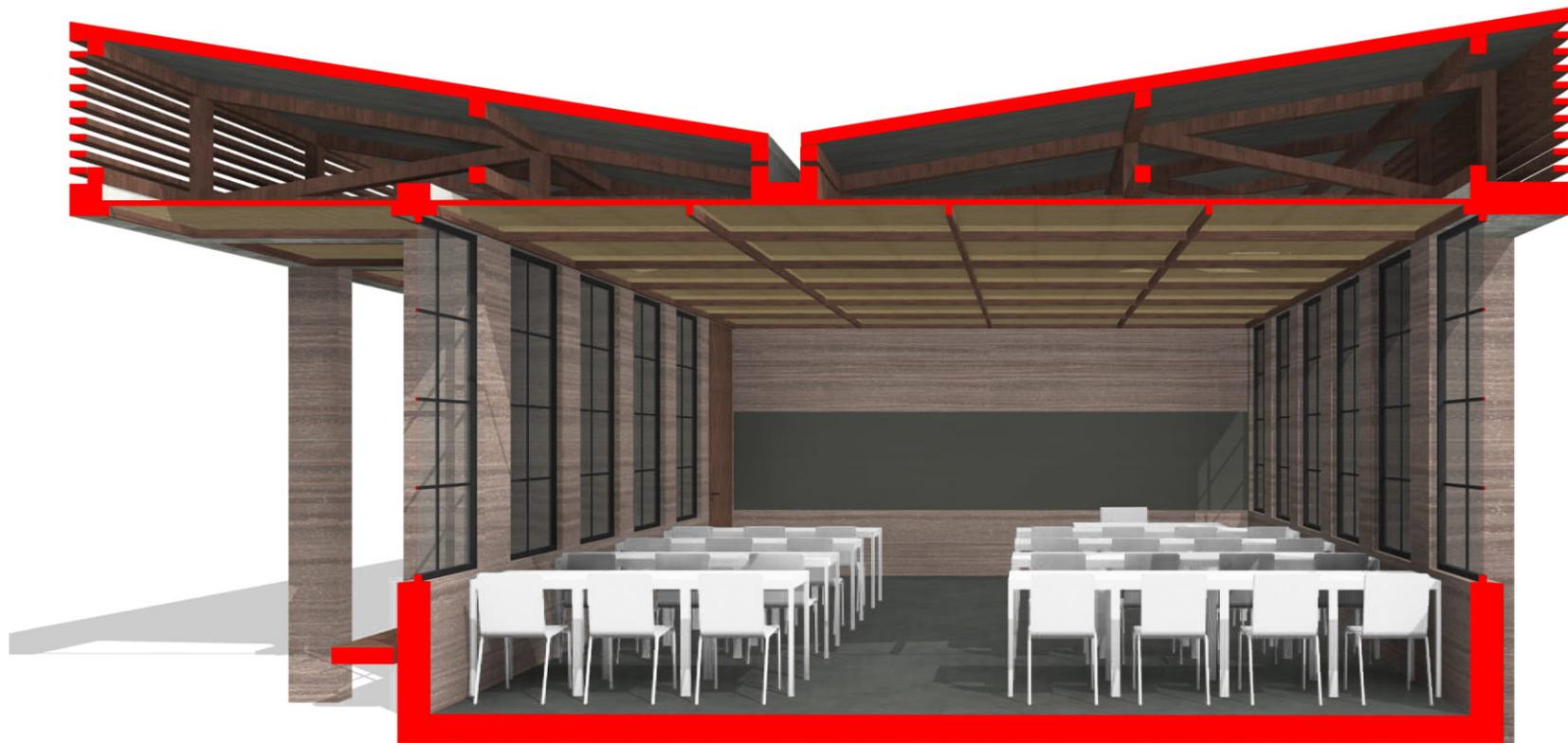
Ansichten M 1:100



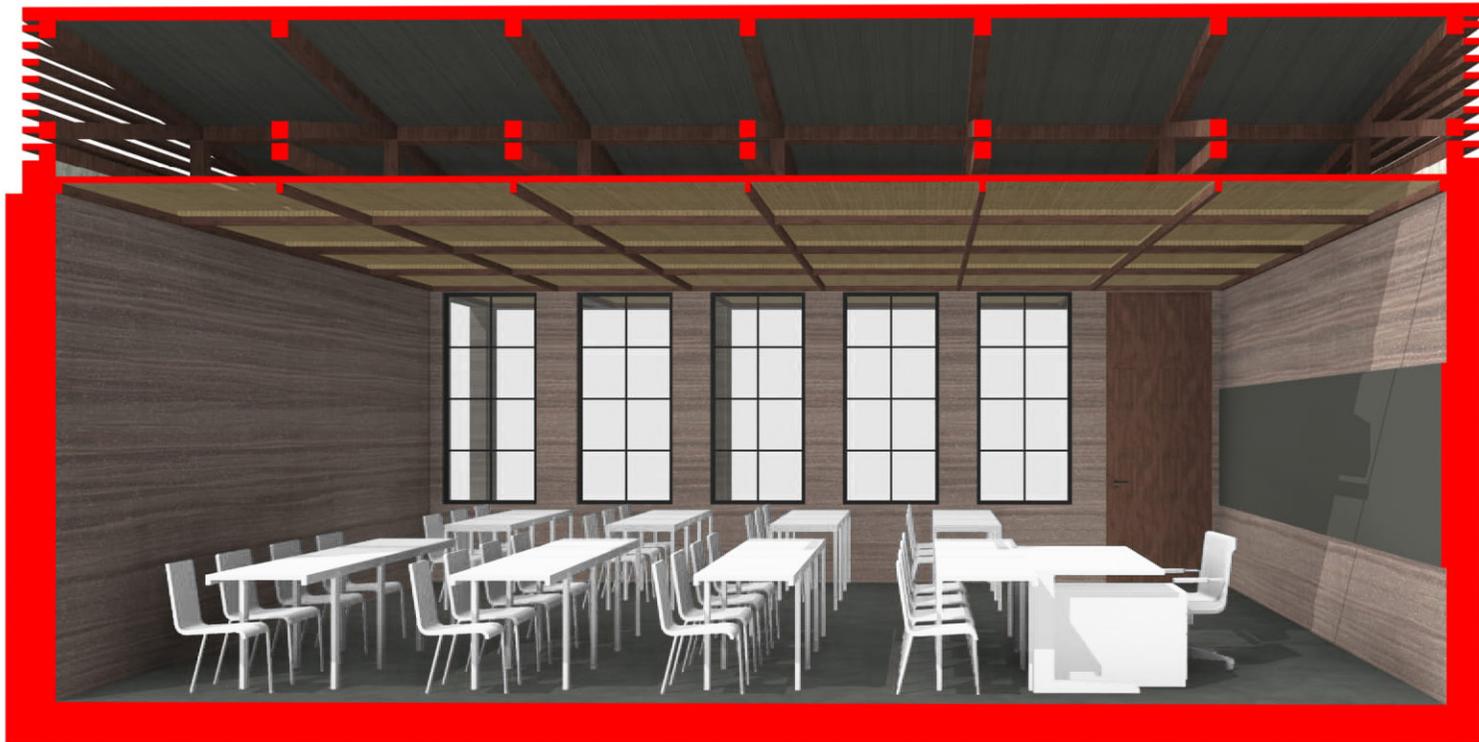
Isometrie



Isometrie



3D-Schnitt



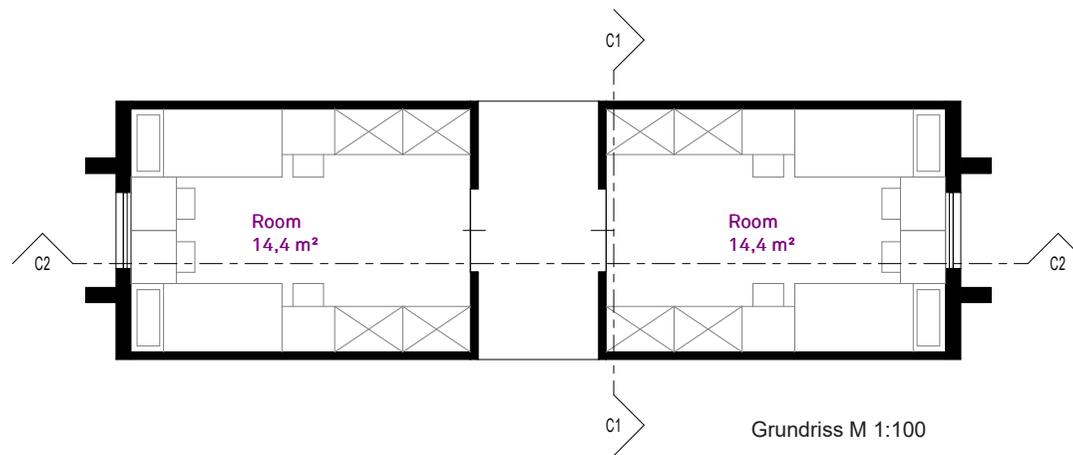
3D-Schnitt

9.11.2 SCHÜLERINNENHEIM

Das SchülerInnenheim bietet Platz für 100 SchülerInnen und besteht aus 25 4-Bett-Zimmern, die je ca. 14,4 m² umfassen, welche wiederum durch den v-förmigen Grundriss des Gebäudes in einen Mädchen- und einen Bubenbereich getrennt sind. Jedes Zimmer bietet Platz für 2 Stockbetten, Kleiderkästen sowie für vier kleine Arbeitsbereiche, die für die BewohnerInnen gedacht sind. Ganz am Ende der jeweiligen Seite des Vs sind, wieder getrennt, die je 10 Duschen für Jungen und Mädchen und je 8 Trockentoiletten für die Mädchen und Jungen des Heims angeordnet. Auch hier sind wieder Begegnungs- und Kommunikationszonen in den

Zwischenbereichen der Zimmer angeordnet. Im Bereich, wo das V beide Seiten miteinander verbindet, entsteht eine Mensa mit Küche, die ca. 24 m² groß ist und ein Essbereich, der ca. 170 m² umfasst, für die HeimbewohnerInnen. Diese Zone soll, genauso wie der Innenhof, als Kommunikationsbereich, Treffpunkt, Lernbereich, zum Hausübung machen, oder einfach nur zum Entspannen dienen. Dieses SchülerInnenheim ist in tragender gebrannter Lehmziegelbauweise ausgeführt und mit einem abgehobenen Schmetterlingsdach, das mit Wellblech gedeckt ist, abgeschlossen.







3D-Schnitt



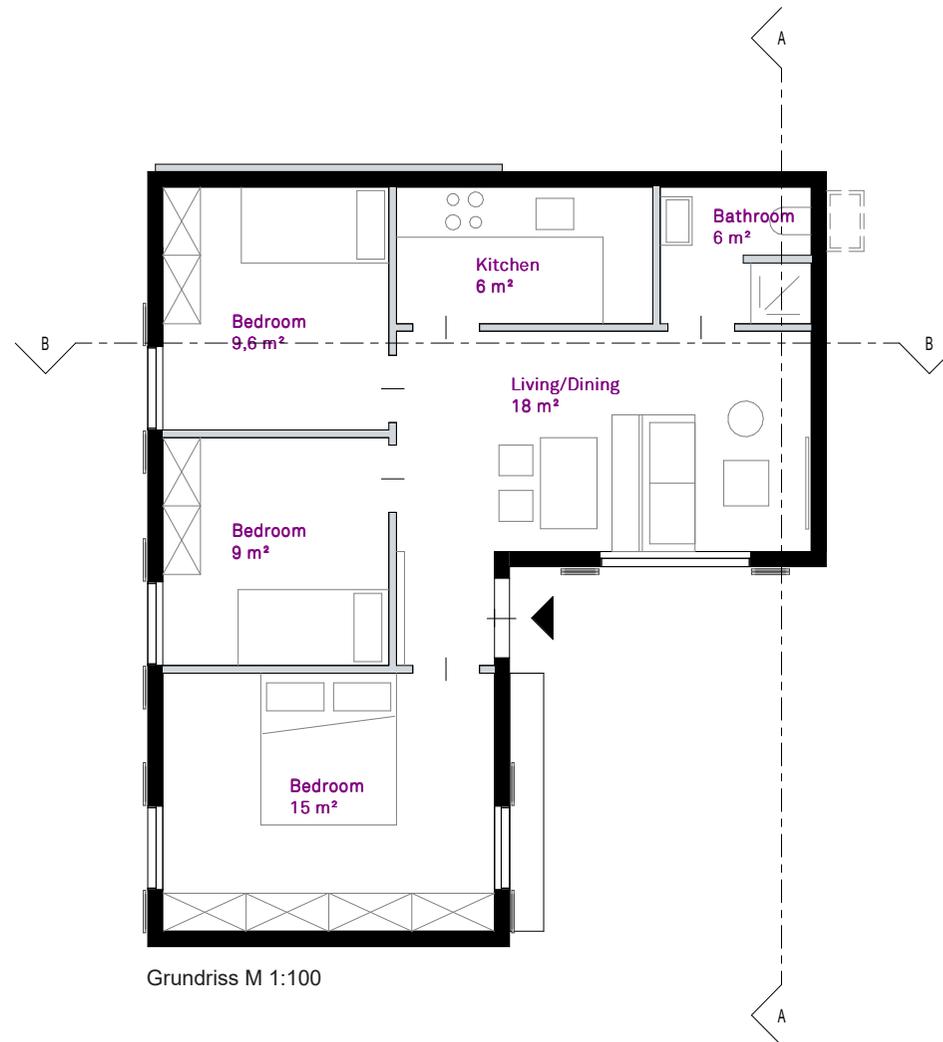
3D-Schnitt

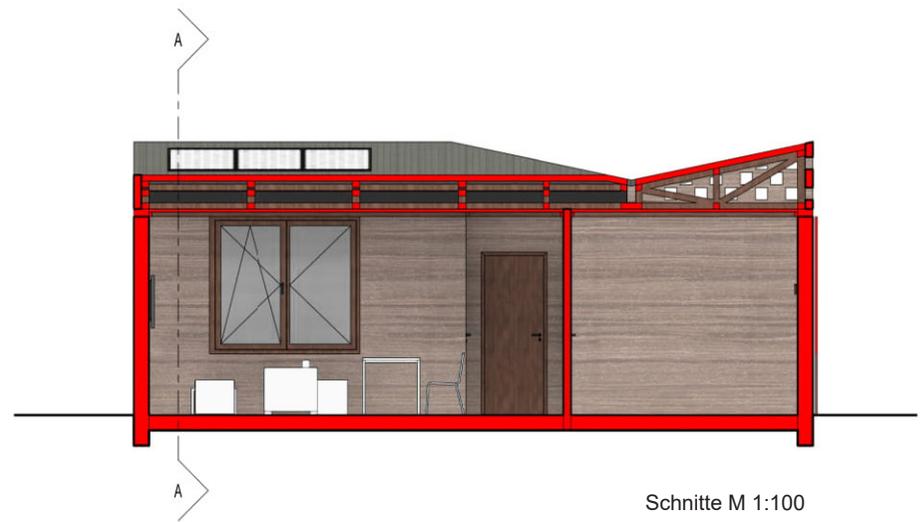
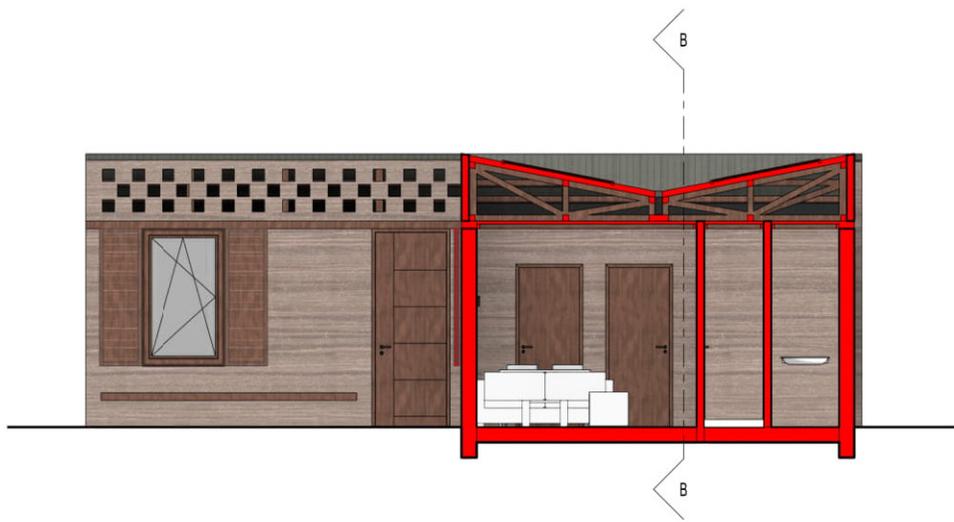
9.11.3 LEHRERINNENUNTERKÜNFTE

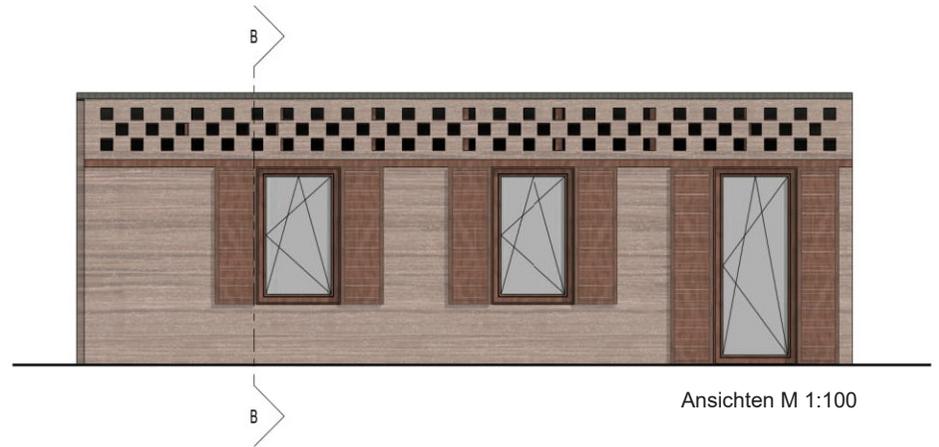
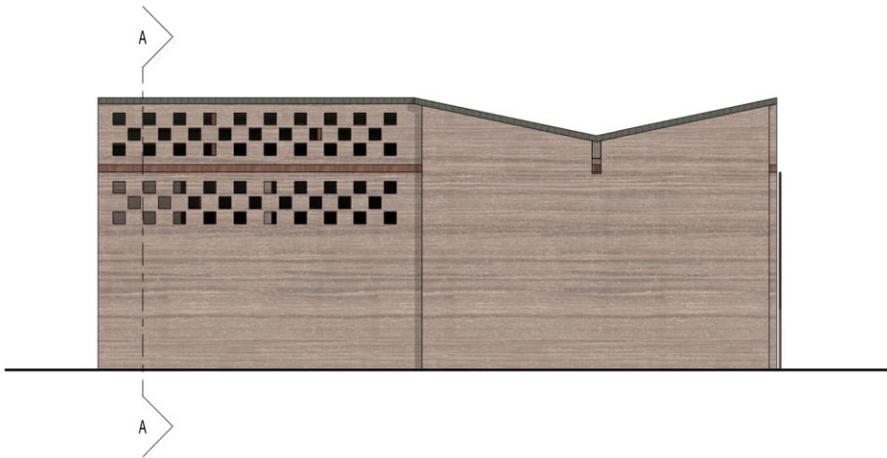
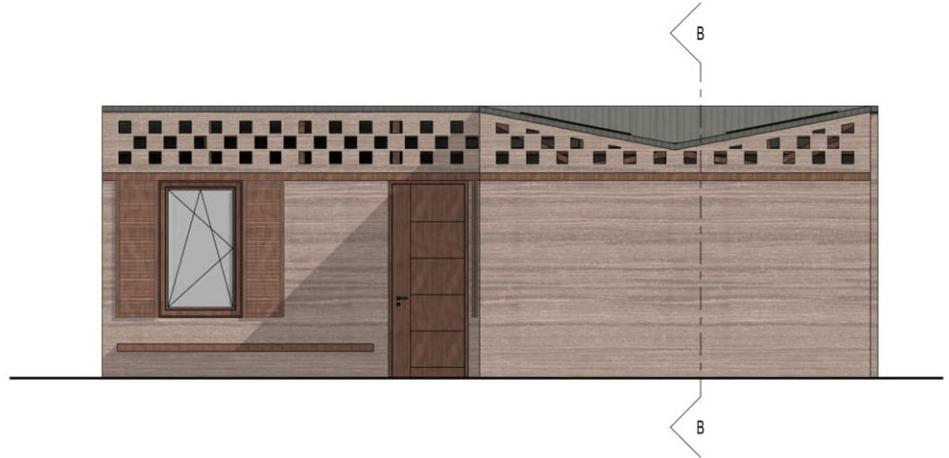
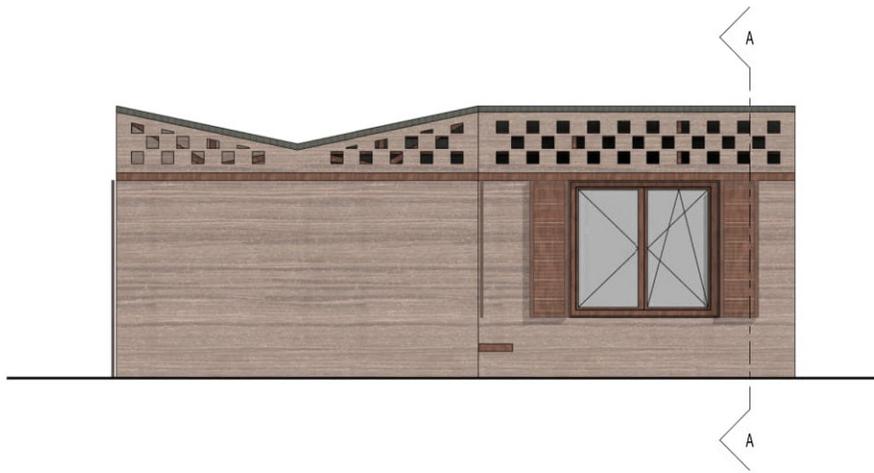
Dieser private Bereich des Baugrundstücks ist den LehrerInnenunterkünften gewidmet. Da die LehrerInnen in Malawi oft nicht direkt aus der Region, in der sie unterrichten, stammen, ist die Einplanung von LehrerInnenunterkünften allgemein üblich in diesem Land. Dieser Bereich besteht aus 12 Häusern, die zum Wohnen der LehrerInnen mit ihren Familien dienen soll. Jede Wohneinheit umfasst ca. 70 m², welche aus einem Wohn- und Essraum mit ca. 18 m², einer Küche mit ca. 6 m², einem Badezimmer mit Toilette mit ebenfalls ca. 6 m² sowie aus drei Schlafzimmern besteht, eines davon das Elternschlafzimmer mit ca. 15 m² sowie die beiden Kinderzimmer mit ca. 9,6 m² und 9 m².

Zu jeder Wohneinheit zugehörig ist ein Nutzgarten, der von jeder Familie frei gestaltbar und bewirtschaftbar ist und zum Anpflanzen von Obst und Gemüse dienen kann. Die Eingangsbereiche der Häuser sind als Nischen ausgebildet, was ein Stück weit Privatsphäre vermitteln soll, sowie einen individuell gestaltbaren und mit Sitzplätzen ausgestatteten Aufenthaltsbereich schaffen soll für die LehrerInnen und ihre Familien. Beschattet wird diese Nische durch einen zum Haus zugehörigen Baum. Diese Unterkünfte sind auch in tragender gebrannter Lehmziegelbauweise ausgeführt und mit einem abgehobenen Schmetterlingsdach, das mit Wellblech gedeckt ist, abgeschlossen.

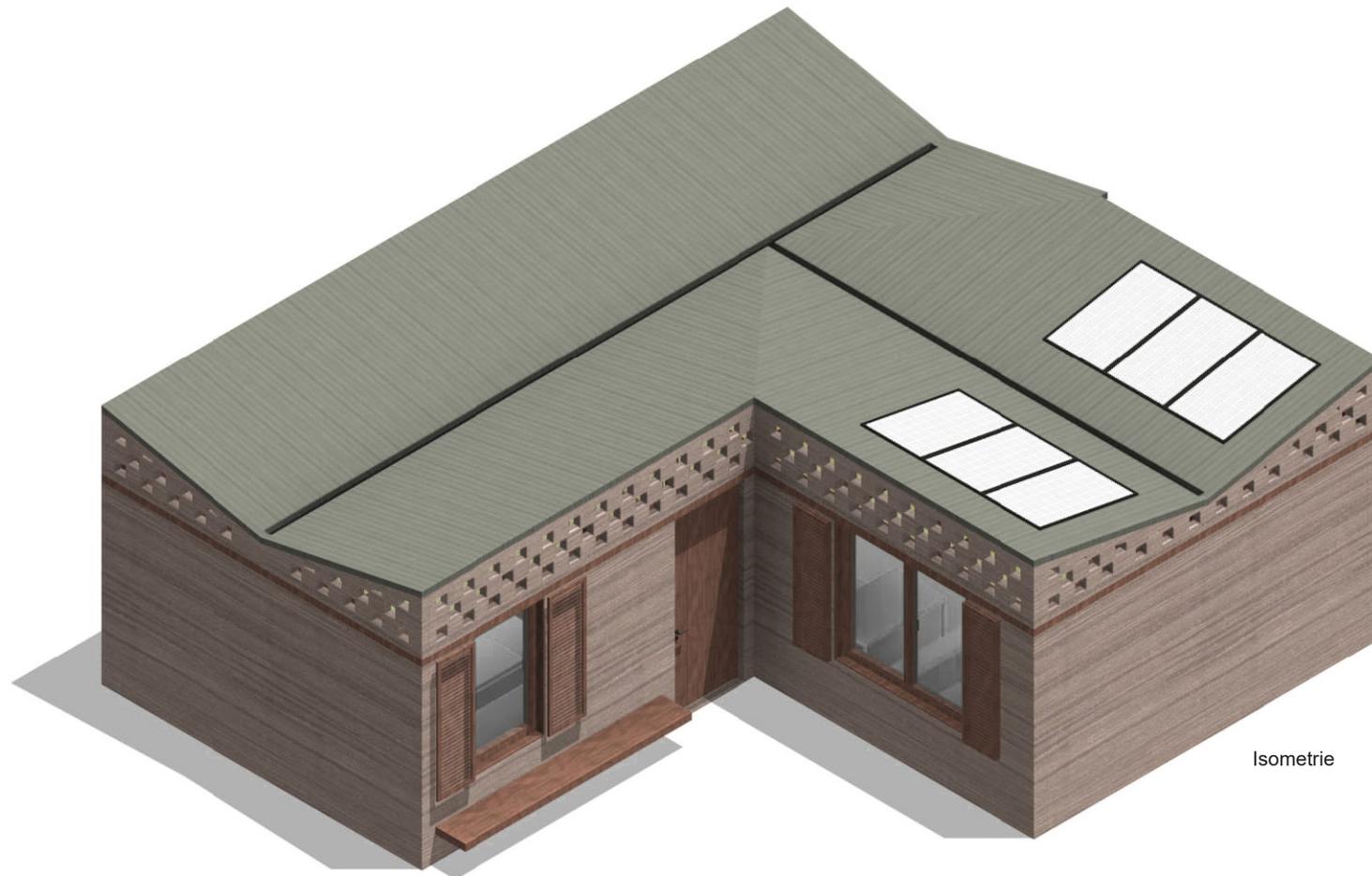




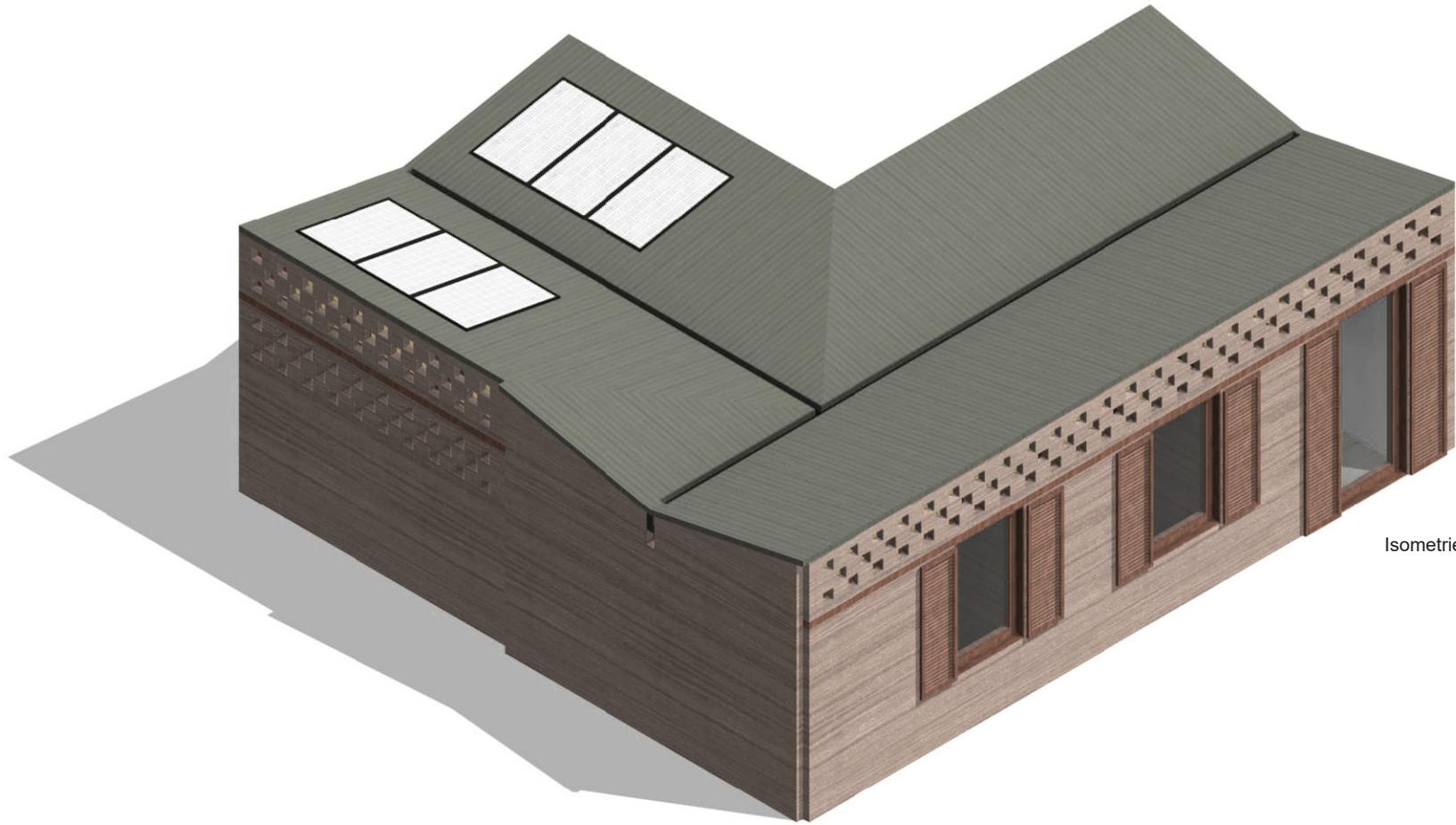




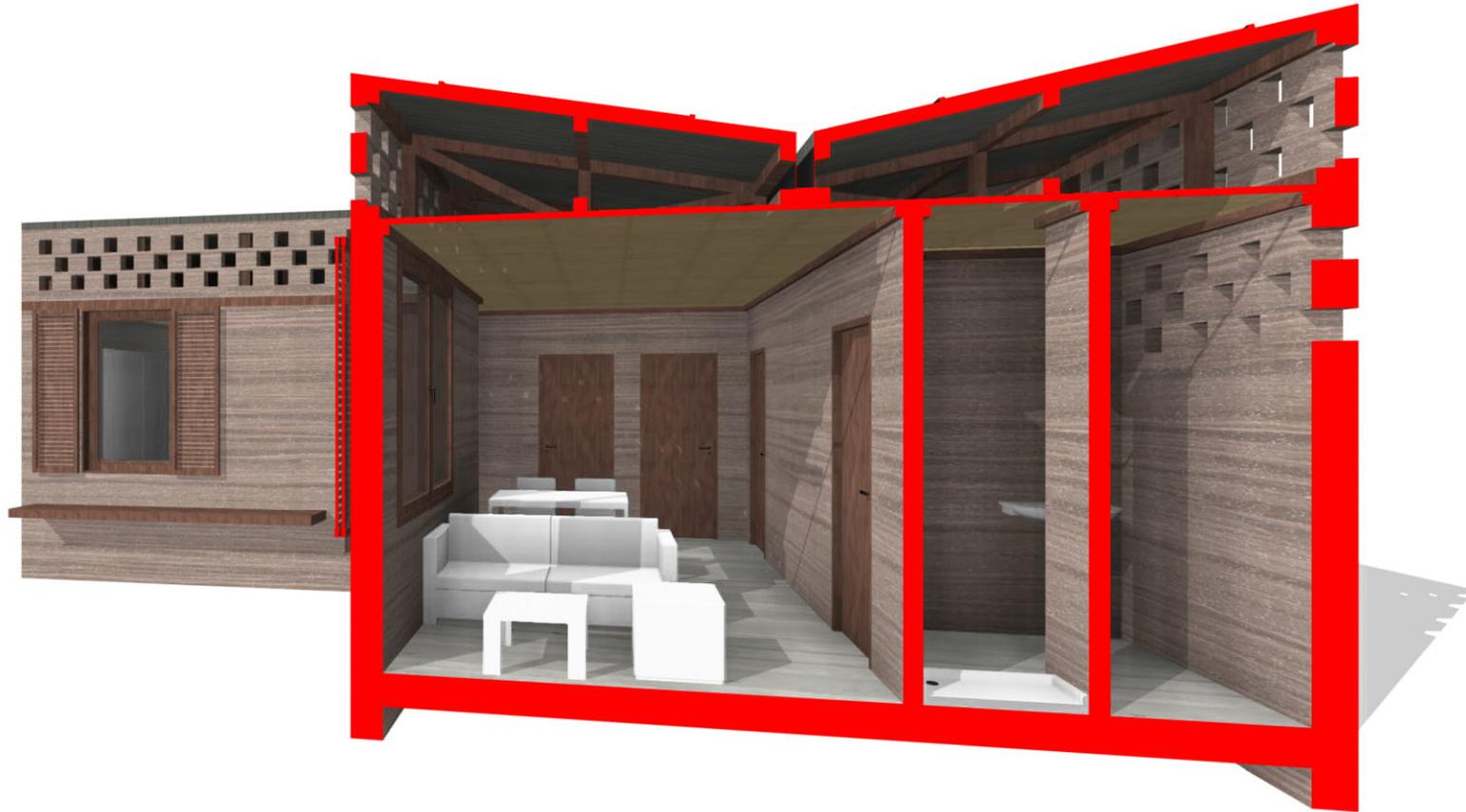
Ansichten M 1:100



Isometrie



Isometrie



3D-Schnitt



3D-Schnitt

9.11.4 LANDWIRTSCHAFT

Da ein Hauptfach dieses Gymnasiums der Unterricht von Landwirtschaft ist, sind auch Übungsfelder für den Ackerbau sowie ein Übungsbereich für die SchülerInnen bezüglich Tierhaltung eingeplant. Die Tierställe, je ein Stall für Schafe, einer für Hühner und einer für Ziegen, liegen im Zwischenbereich vom SchülerInnenheim und dem Schulgebäude, das in der zweiten Phase errichtet werden soll. Die Ställe sind im hinteren Bereich des Bauplatzes positioniert und jeweils mit einem

Unterstand, der die Tiere vor Sonne und Regen schützen soll, ausgestattet. Weiters wird in diesem Bereich Schatten durch die Bepflanzung von Bäumen gewährleistet. Um ein unkontrolliertes Umherlaufen der Tiere am Schulcampus zu vermeiden, wurde dieser Bereich großzügig eingezäunt. Die Baukörper der Tierställe sind in tragender gebrannter Lehmziegelbauweise ausgeführt und haben ein abgehobenes Pultdach, welches mit Wellblech gedeckt ist, als Abschluss.

9.11.5 TROCKENTOILETTEN

Bei der Wahl eines Produktes für Trockentoiletten fiel die Entscheidung auf die Enviro loo toilets, da bei dieser Methode kein Wasser benötigt wird und das einfache System für eine sehr geringe Geruchsbelästigung sorgt. Die menschlichen Exkremente werden mit der Zeit zu Kompost und können dann ganz einfach ausgeschaufelt und für die Düngung verwendet werden. Wichtig ist hierbei anzumerken, dass

Kot und Urin getrennt voneinander gesammelt werden. Diese Trockentoiletten sind in tragender gebrannter Lehmziegelbauweise ausgeführt und mit einem abgehobenen Schmetterlingsdach, das mit Wellblech gedeckt ist, abgeschlossen. Durch die offene Bauweise wird ein steter Luftwechsel innerhalb der Trockentoiletteninsel begünstigt.

10. SCHLUSSWORT

In Malawi ist Schulbildung eine Voraussetzung, um einen Job zu bekommen, von dem man im besten Fall sich und seine Familie ernähren kann. Qualifiziertes Personal ist hier eine wahre Rarität und daher sehr gefragt. Je höher die Schulausbildung bzw. Universitätsbildung, desto besser die Jobmöglichkeiten und damit auch automatisch die Verdienstmöglichkeiten. Es ist der Weg in eine bessere Zukunft, in der man durch entsprechende finanzielle Mittel vielen Krankheiten vorbeugen bzw. die dafür benötigten Medikamente kaufen kann. In den Schulen in Malawi findet genau diese wichtige Präventions- und Aufklärungsarbeit statt und es wird dort anhand realistischer Beispiele (Übungsbereiche für Landwirtschaft und Tierhaltung) gezeigt, wie die Praxis im Alltag funktioniert. Für die Planung des Schulcampusses war es wichtig, sich mit den gegebenen Umständen vor Ort auseinanderzusetzen und die Kultur Malawis sowie die regionalen Probleme ein Stück weit kennenzulernen und darauf beim Entwurf einzugehen. Das Projekt maximiert Vielfalt an verschiedenen Räumlichkeiten wie dem großen Aufenthaltsplatz, den Innenhöfen, sowie den verschiedenen Zwischenbereichen

kombiniert mit den Schulklassen, samt Verwaltungsbereich, Bibliothek, Multifunktionshalle und zahlreichen Innenräumen für verschiedene Tätigkeiten und den LehrerInnenhäusern mit eigenem Gartenbereich sowie dem Schülerheim. Diese Form der Architektur soll die Kreativität der SchülerInnen fördern. Das Projekt wurde in verschiedene Funktionsbereiche gegliedert, die in die Planung miteinbezogen wurden, wie zum Beispiel, dass die LehrerInnenhäuser getrennt von anderen Bereichen gebaut werden, um ihnen einen entsprechenden Rückzug und eine adäquate Privatsphäre zu ermöglichen, obwohl sie sich gleich nebenan befinden. Weiters wurde auch auf eine maximale Nutzung von Regenwasser und Sonne geachtet, um unter den gegebenen Umständen optimale Bedingungen schaffen zu können. Besonders wichtig erscheint die Anordnung der verschiedenen Gebäude auf dem Areal, welches einer aufgehenden Sonne nachgebildet wurde, um die Identität der Bevölkerung, die diese Schule besucht, zu stärken, da sie sich durch diese spezielle Form (die aufgehende Sonne ist auch in ihrer Flagge vorhanden), damit bestens identifizieren können.

DANKSAGUNG

An dieser Stelle möchte ich mich gerne bei allen bedanken, die mich bei meiner Masterarbeit unterstützt haben.

Zuerst möchte ich mich ganz herzlich bei Frau Assoc. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Franziska Hederer für die konstruktiven Anregungen und die hilfreichen Tipps bedanken.

Vielen Dank auch an Herrn DI Arch. Gernot Kupfer für das informative und aufschlussreiche Gespräch.

Für die moralische Unterstützung möchte ich mich ganz besonders bei meinem Mann, DI Marvi Basha, bedanken und bei meinen Eltern, Mag. Ilma Moser und John Ankomah.

LITERATURVERZEICHNIS

Hegger, M.; Auch-Schweik, V.; Fuchs, M.; Rosenkranz, T.: Baustoff Atlas. 1. Aufl., München: Edition Detail, 2005.

Hupe, I.; Vachal, M.; Malawi. Afrikas Vielfalt auf kleinem Raum. 1. Aufl., München: Hupe Verlag, 2018.

Lepik, A.: Small scale big change. New architectures of social engagement. Basel: Birkhäuser u. Moma, 2010.

Lepik, A. (Hrsg): Afritecture. Bauen mit der Gemeinschaft. München: Hatje Cantz Verlag, 2013.

INTERNETVERZEICHNIS

https://www.archstorming.com/uploads/9/5/7/7/95776966/briefing_english_final.pdf
<http://mcspa.org/about/>
<http://mcspa.org/our-founder/>
<http://mcspa.org/our-missions/>
<http://mcspa.org/support-us/>
<https://www.lexas.de/afrika/malawi/index.aspx>
<https://www.laenderservice.de/flaggen/afrika/malawi.aspx>
<https://www.liportal.de/malawi/gesellschaft/#c3606>
<https://www.aktion-deutschland-hilft.de/de/fachthemen/afrika/malawi/>
https://www.laender-lexikon.de/Malawi_Geschichte
<https://www.awmagazin.de/architektur/moderne-architektur/artikel/bauen-fuer-eine-bessere-welt>
<https://www.srf.ch/kultur/gesellschaft-religion/symbole-gescheiterter-hoffnung-die-architektur-des-jungen-afrika>
<https://blog.allplan.com/de/nachhaltige-architektur>
<http://www.proholz.at/die-architektonische-und-soziale-qualitaet-zaehlt-staatspreis-fuer-architektur-und-nachhaltigkeit-2013/>
<https://www.nextroom.at/beilage.php?inc=beitrag&id=12>
<http://www.rb-architekten.com/nachhaltiges-bauen>
<https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/garten-freizeit/regenwassernutzung#textpart-2>
<https://www.forum-csr.net/News/8163/NachhaltigeRegenwassernutzungfrHausundGarten.html>
<https://www.erneuerbare-energie.at/solarenergie>
<https://www.umweltnetz-schweiz.ch/themen/energie/2331-nachhaltig-bauen-f%C3%BCr-eine-ressourcenschonende-zukunft.html>
<https://www.baunetzwissen.de/gebaeudetechnik/fachwissen/lueftung/freie-lueftung-2466139>
<https://www.baunetzwissen.de/nachhaltig-bauen/fachwissen/planungsgrundlagen/verschattung-662879>
<https://www.fr.de/ratgeber/wohnen/regionale-materialien-senken-co2-emissionen-11301264.html>

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

- Abb.001 Frauen beim Wasserholen: <https://www.sightsavers.org/where-we-work/malawi/>, 20.2.2019
- Abb.002 Singen und tanzen für die Ernte: <https://oneacrefund.org/what-we-do/countries-we-serve/malawi/>, 12.2.2019
- Abb.003 Versammlung von Schulkindern: <https://www.youtube.com/watch?v=kCPGjV4kY18>, 15.2.2019
- Abb. 004 Mitglieder von MCSPA: <https://mcspa.org/our-community/>, 30.1.2019
- Abb.005 Gründer mit Einheimischen: <https://mcspa.org/our-founder/>, 10.2.2019
- Abb. 006 Bevölkerungsgruppe von Malawi: <https://mcspa.org/news/page/2/>, 15.3.2019
- Abb. 007 Gemeindezentrum Benga: <http://mcspa.org/our-missions/>, 18.2.2019
- Abb. 008 Leben in Malawi: <https://www.reisenmitsinnen.de/afrika/sambia/reisen/im-warmen-herzen-afrikas-2>, 5.3.2019
- Abb. 009 Afrikakarte – Malawi: <https://de.maps-malawi.com/malawi-landkarte-afrika>, 7.2.2019
- Abb. 010 Aktuelle Flagge – Malawi: <https://www.laenderservice.de/flaggen/afrika/malawi.aspx>, 2.2.2019
- Abb. 011 Veränderte Flagge – Malawi: <https://www.laenderservice.de/flaggen/afrika/malawi.aspx>, 2.2.2019
- Abb. 012 Landschaft Malawi: Hupe, I.; Vachal, M.; Malawi. Afrikas Vielfalt auf kleinem Raum. 1. Aufl., München: Hupe Verlag, 2018, S.41
- Abb. 013 Kinder in der Schule: https://www.archstorming.com/uploads/9/5/7/7/95776966/briefing_english_final.pdf, 12.2.2019
- Abb. 014 Dorfgarten: <https://difaem.de/laender/malawi/>, 11.2.2019
- Abb. 015 Dorfhütte: <https://pixabay.com/de/photos/ghana-afrika-westafrika-dorf-leben-1937533/>, 3.3.2019
- Abb. 016 westliche Architektur in Afrika: <https://www.welt.de/kultur/kunst-und-architektur/gallery122849274/Moderne-und-gelungene-afrikanische-Architektur.html>, 7.3.2019
- Abb. 017 Kenyatta International Conference Centre in Nairobi (Kenia), von Karl Henrik Nostvik, 1967-1973: <https://www.zeit.de/reisen/2015-03/afrika-architektur-fs>
- Abb. 018 Mashambas Skyscraper, erster Platz bei Evolo Skyscraper Competition, Pawel Lipinski, Mateusz Frankowski, 2017: <http://www.evolo.us/mashambas-skyscraper/>
- Abb. 019 Operndorf-Projekt in Burkina Faso, Francis Keré, 2013: <https://WWW.dw.com/de/innovative-architektur-aus-afrika/g-17109329>
- Abb. 020 Tonkrüge als Lebensmittelspeicher: <http://kere-foundation.com/de/arbeit/frauenzentrum-songtaaba>, 16.2.2019
- Abb. 021 Grundschule in Gando: <http://www.kere-foundation.com/de/arbeit/grundschule-gando>, 12.2.2019
- Abb. 022 Dorfschule in Djinindjebougou: Lepik, A. (Hrsg): Afritecture. Bauen mit der Gemeinschaft. München: Hatje Cantz Verlag, 2013, S. 25
- Abb. 023 Kinder vor der Dorfschule in Djinindjebougou: Lepik, A. (Hrsg): Afritecture. Bauen mit der Gemeinschaft. München: Hatje Cantz Verlag, 2013, S. 25

Abb. 024 Schnitt von Dorfschule in Djinindjebougou: Lepik, A. (Hrsg): Afritecture. Bauen mit der Gemeinschaft. München: Hatje Cantz Verlag, 2013, S. 25

Abb. 025 Klassenraum in Djinindjebougou: [file:///C:/Users/Admin/Downloads/Brick_10_-_Africa%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/Admin/Downloads/Brick_10_-_Africa%20(4).pdf), 10.3.2019

Abb. 026 Frau beim Wassertragen in Djinindjebougou: <https://www.detail.de/artikel/lehmdaecher-fuer-mali-1842/>, 3.2.2019

Abb. 027 Kinder vor der Grundschule in Gando: <http://www.kere-foundation.com/de/arbeit/grundschule-gando>, 19.2.2019

Abb. 028 Schnitte, Grundschule in Gando: <http://www.kere-foundation.com/de/arbeit/grundschule-gando>, 19.2.2019

Abb. 029 Foto 1, Grundschule in Gando: <http://www.kere-foundation.com/de/arbeit/grundschule-gando>, 12.2.2019

Abb. 030 Foto 2, Grundschule in Gando: <http://www.kere-foundation.com/de/arbeit/grundschule-gando>, 12.2.2019

Abb. 031 Grundriss, Grundschule Gando: <http://www.kere-foundation.com/de/arbeit/grundschule-gando>, 12.2.2019

Abb. 032 Frauenzentrum Gando: <http://kere-foundation.com/de/arbeit/frauenzentrum-songtaaba>, 12.2.2019

Abb. 033 Schnitt, Frauenzentrum Gando: <http://kere-foundation.com/de/arbeit/frauenzentrum-songtaaba>, 12.2.2019

Abb. 034 Tonkrüge in Lehm gebettet: <http://kere-foundation.com/de/arbeit/frauenzentrum-songtaaba>, 15.2.2019

Abb. 035 Tonkrüge aus der Region: <http://kere-foundation.com/de/arbeit/frauenzentrum-songtaaba>, 15.2.2019

Abb. 036 Holz: <https://woodland-packaging.com/woodland-packaging-produkte/eier-verpackung/>, 5.3.2019

Abb. 037 Lehmziegel: <https://www.oekologisch-bauen.info/baustoffe/lehmbaustoffe/lehmsteine.html>, 4.3.2019

Abb. 038 Metall: <https://www.maschinenring.ch/graubuenden/news-termine/news/news-detail/newsID/aktion-wellblech>, 7.3.2019

Abb. 039 Gebäude in Lehmbauweise: https://www.deutschlandfunkkultur.de/bauen-mit-lehm-wenn-architektur-ein-entwicklungsmotor-ist.1008.de.html?dram:article_id=430956, 13.3.2019

Abb. 040 Lehmhaus mit Vorgärten: https://www.meinbezirk.at/event/linz/c-ausstellung/erdig-bauen-mit-lehm_e50412#gallery=default&pid=30411, 7.3.2019

Abb. 041 Gebäude in Holzbauweise: <https://www.welt.de/kultur/kunst-und-architektur/article122849541/Die-neuen-Kolonialisten-kommen-nach-Afrika.html#cs-AFRITECTURE-BAUEN-MIT-DER-GEMEINSCHAFT.jpg>, 14.3.2019

Abb. 042 Dachkonstruktion, Holz: <https://htlkrems.ac.at/holzbau/>, 8.3.2019

Abb. 043 Gebäude mit Metallfassade: https://www.dear-magazin.de/projekte/Wellblech-mit-Seeblick_10379771.html, 8.3.2019

Abb. 044 Luftbild: https://www.archstorming.com/uploads/9/5/7/7/95776966/briefing_english_final.pdf, 10.3.2019

Abb. 045 Afrikakarte – Lage von Malawi: https://www.archstorming.com/uploads/9/5/7/7/95776966/briefing_english_final.pdf, 10.3.2019

Abb. 046 Luftbild von Bauplatz: https://www.archstorming.com/uploads/9/5/7/7/95776966/briefing_english_final.pdf, 10.3.2019

Abb. 047 Grafik Nachhaltigkeit: <https://www.ikon.de/de/site/ikon/nachhaltigkeit/epd-nachhaltige-gebaude/>, 8.2.2019

Abb. 048 Grafik Sonne: <https://pixabay.com/de/vectors/search/sonne/>, 8.3.2019

Abb. 049 Grafik Luftströme: <https://www.svlw.ch/390-natuerliche-lueftung>, 8.3.2019

Abb. 050 Darstellung Verschattung: https://www.e-genius.at/fileadmin/user_upload/grundlagen_passivhaus/natrlicher_sonnenschutz.html, 8.3.2019

Abb. 051 regionaler nachwachsender Werkstoff Holz: <https://publicdomainvectors.org/de/kostenlose-vektorgrafiken/Baum-Silhouette-Vektor-Grafiken/7129.html>, 8.3.2019

ANHANG

Gesamtübersicht Grundriss