

mädchenwohnheim in kisii, kenia

DIPLOMARBEIT / MASTERARBEIT

zur erlangung des akademischen Grades eines
Diplomingenieurs

Studienrichtung: Architektur

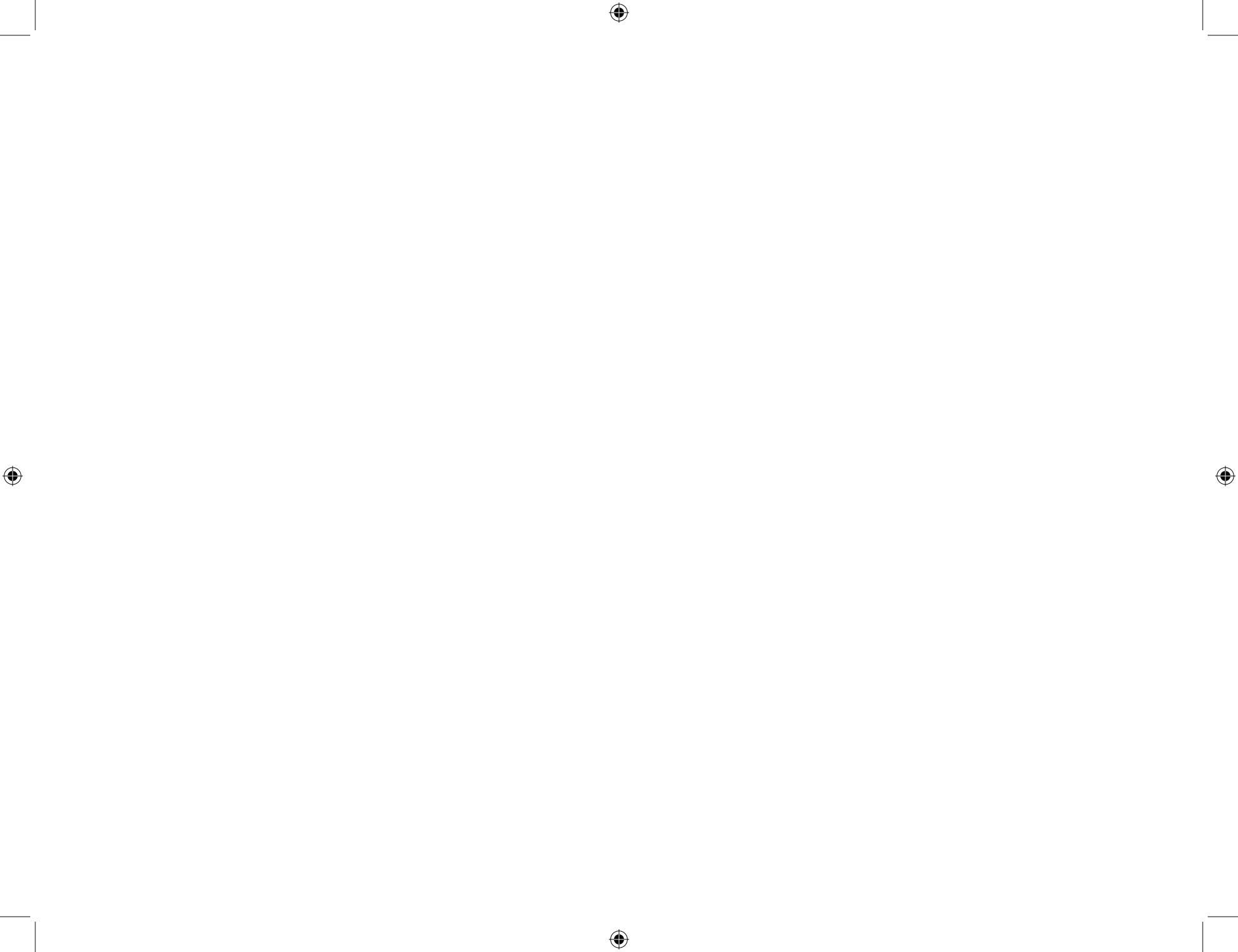
Bianca Strobl

Technische Universität Graz
Erzherzog-Johann-Universität
Fakultät für Architektur

Betreuerin: Petra Petersson, Univ. -Prof. Dipl.-Ing. Arch.

Institut für Grundlagen der Konstruktion und des Entwerfens

Graz, April 2014



Deutsche Fassung:

Beschluss der Curricula-Kommission für Bachelor-, Master- und Diplomstudien vom 10.11.2008
Genehmigung des Senates am 1.12.2008

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.

Graz, am
(Unterschrift)

Englische Fassung:

STATUTORY DECLARATION

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

.....
date (signature)

00_inhaltsangabe

01_vorwort	----- 8-9
_Warum ein Mädchenheim in Sotik, Kenia?	
02_rahmenbedingungen	----- 10-15
_Zusammenfassung	
03_recherche_analyse	----- 16-51
_projektentstehung	
_Personen, die in dem Projekt involviert sind	
_Standort: Kisii - Sotik	
_Lage und Bauplatzanalyse	
_Boden	
_Klima	
_Nutzer	
_Typologie - afrikanische Schule / Studentenheim	
04_projekt	----- 52-85
_Konzept	
_Projektbeschreibung	
_Städtebauliche Situation	
_Bauphysik und Statik	
_Energetisches Konzept	
_Materialien	
_Referenzprojekt	
05_raumprogramm	----- 86-97
_Modul - Typen	
_Möglichkeiten der Anwendbarkeit	

06_pläne _____ 98-127

- _Lageplan
- _Masterplan
- _Grundrisse
- _Schnitt
- _Ansichten

07_bibliographie ___ 128-131

- _Literaturverzeichnis
- _Abbildungsverzeichnis

08_danksagung ___ 132-133

01_vorwort

Warum ein Mädchenwohnheim
in Sotik, Kenia?

Im Wintersemester 2012/13 war ich Mitglied beim MOJO – Team – Projekt, wo wir (18 Studierende) gemeinsam im Rahmen einer Lehrveranstaltung eine Schule in Tansania, Afrika finanziert, geplant und auch eigenhändig gebaut haben.
(Nähere Infos unter www.mojoproject.org)

Dieses Projekt weckte meine Begeisterung für eine sozial engagierte Architektur. Mit meiner Diplomarbeit/Masterarbeit möchte ich nun meine Verantwortung in diesem Bereich als junge Architekturschaffende wahrnehmen und ein greifbares Projekt planen.

Aufgrund des Projektes in Tansania habe ich mich intensiver mit dem Thema Bauen in der „Neuen Welt“ und auch der damit verbundenen Simplizität und Reduktion beschäftigt, was mein Interesse stark geweckt hat!

Darüber hinaus haben wir als Gruppe durch die Projektrealisierung in Afrika auch die Schwierigkeiten vor Ort kennengelernt und dabei festgestellt, dass das Improvisatorische, Ungeplante und Unvorhersehbare einen besonderen Reiz darstellen kann.

Die Nachfrage eines Mädchenwohnheimes der ONSANDO GIRLS Secondary School in Sotik, Kenia vom Verein pendaKenia in Frankfurt weckte mein Interesse sehr stark dieses Thema in meiner Masterarbeit auszuarbeiten.

Dieser Verein unterstützt junge Frauen in Sotik. Wegen schlechten Mittel und der schlechteren Stellung der Frau in der Gesellschaft haben es Mädchen meist besonders schwer eine Schulausbildung zu beenden. Jedoch ist das die einzige Chance für die Mädchen eine Alternative in deren Zukunft zu schaffen. Bei der lokalen Ethnie werden noch heute die meisten Mädchen beschnitten. Bildung schafft Möglichkeiten.

Um eine solche Entwicklung zu unterstützen und voranzutreiben, traf ich die Entscheidung, dieses Thema in meiner Masterarbeit zu behandeln.

02_rahmenbedingungen

_Zusammenfassung

Die ONSANDO GIRLS School ist eine staatliche Secondary School (9.–12. Klasse, 13 – 18 Jahre). Die in Sotik, 300km westlich von Nairobi an der B3 Richtung Kisii Stadt liegt. Die Region ist extrem grün und fruchtbar, hat viele Farmen mit Teeplantagen und ist eines der am dichtesten besiedelten Gebiete in Kenia.

Die Schule hat das Ziel den Mädchen ein positives Umfeld zu bieten, in dem sie ohne Gewalt und Angst ihre Ausbildung abschließen können. Denn ohne eine Ausbildung haben die Mädchen keine Chance sich in der Gesellschaft zu behaupten.

Aufgrund der schnell wachsenden Zahl der Schülerinnen ist die Erweiterung der Schule geplant. Errichtet werden soll ein dringend erforderliches Wohnhaus für die Mädchen, sowie ein großer Speise- und Mehrzwecksaal.

In dem Wohnhaus sollen Schlafräume und Sanitärbereiche, sowie auch Sozialräume errichtet werden. Die Mehrzweckhalle soll den Mädchen die Möglichkeit bieten, dass sie dort ihre Mahlzeiten zu sich nehmen, aber auch Veranstaltungen wie Theaterstücke, Themenabende und Musikabende gestalten können. Ein weiteres Thema für die Mehrzweckhalle für Wochenenden sind Filmabende, als Ausgleich des sonst so streng strukturierten Schulalltags.

Bei der ONSANDO GIRLS Secondary School sollte nun ein Masterplan für das gesamte Grundstück und die zukünftige Entwicklung der Schule erarbeitet werden. Dieser Plan soll neben der Entwicklung verschiedener Gebäude wie Lehrerunterkünfte, Verwaltungsgebäude etc. auch ein Konzept für eine ressourcenschonende Energieversorgung, sauberes Trinkwasser und eine Abwasserentsorgung enthalten. Das Hauptaugenmerk jedoch sollte sowohl beim Wohnheim, als auch bei der Mehrzweckhalle sein.

Bild_1: Momentaufnahme_Schubkarre

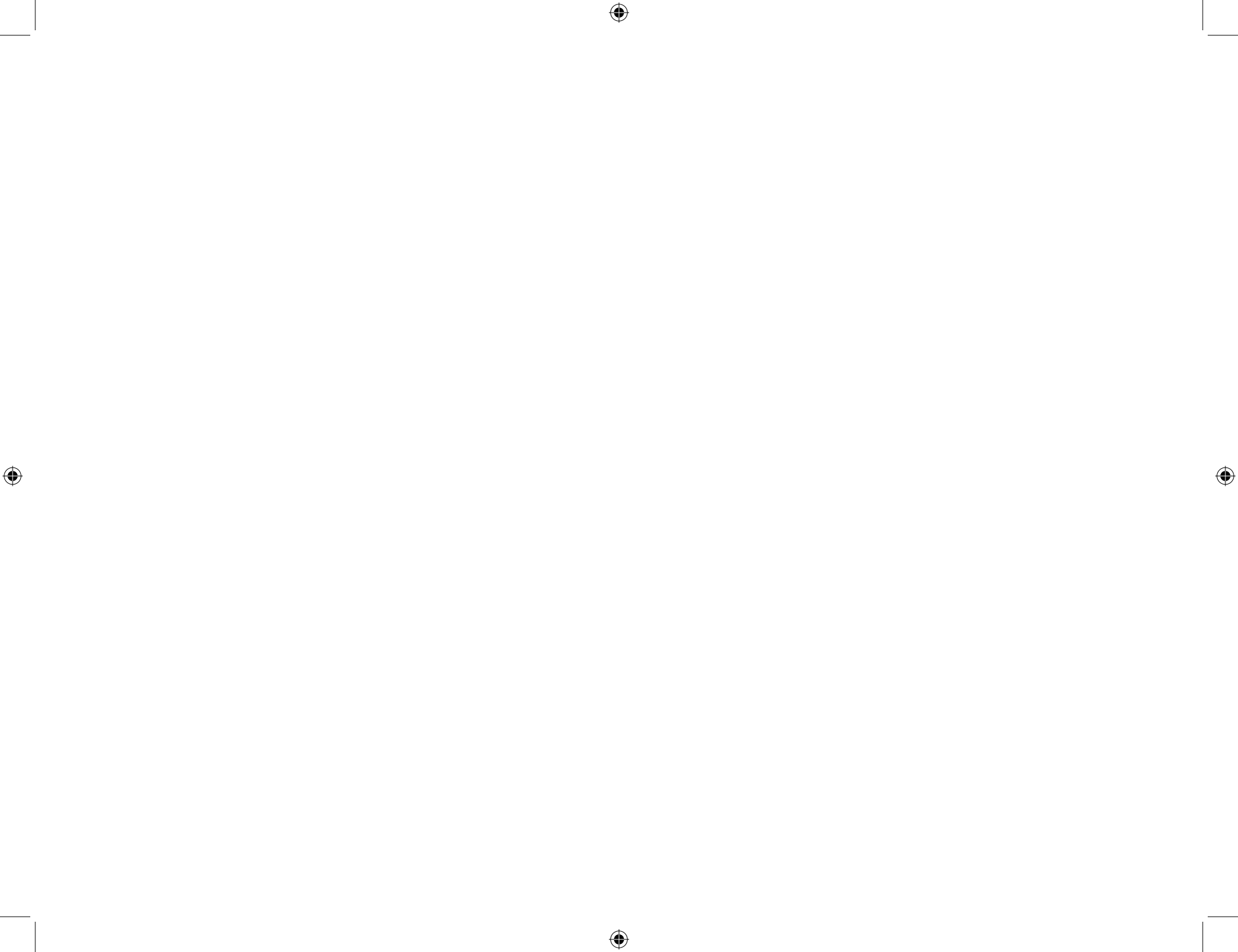








Bild_2: Momentaufnahme_Sotik



03_recherche_analyse

_Projektentstehung

_Personen, die in dem Projekt
involviert sind

_Standort: Kisii - Sotik

_Lage und Bauplatzanalyse

_Boden

_Klima

_Nutzer

_Typologie - afrikanische
Schule / Mädchenwohnheim

_Projektentstehung

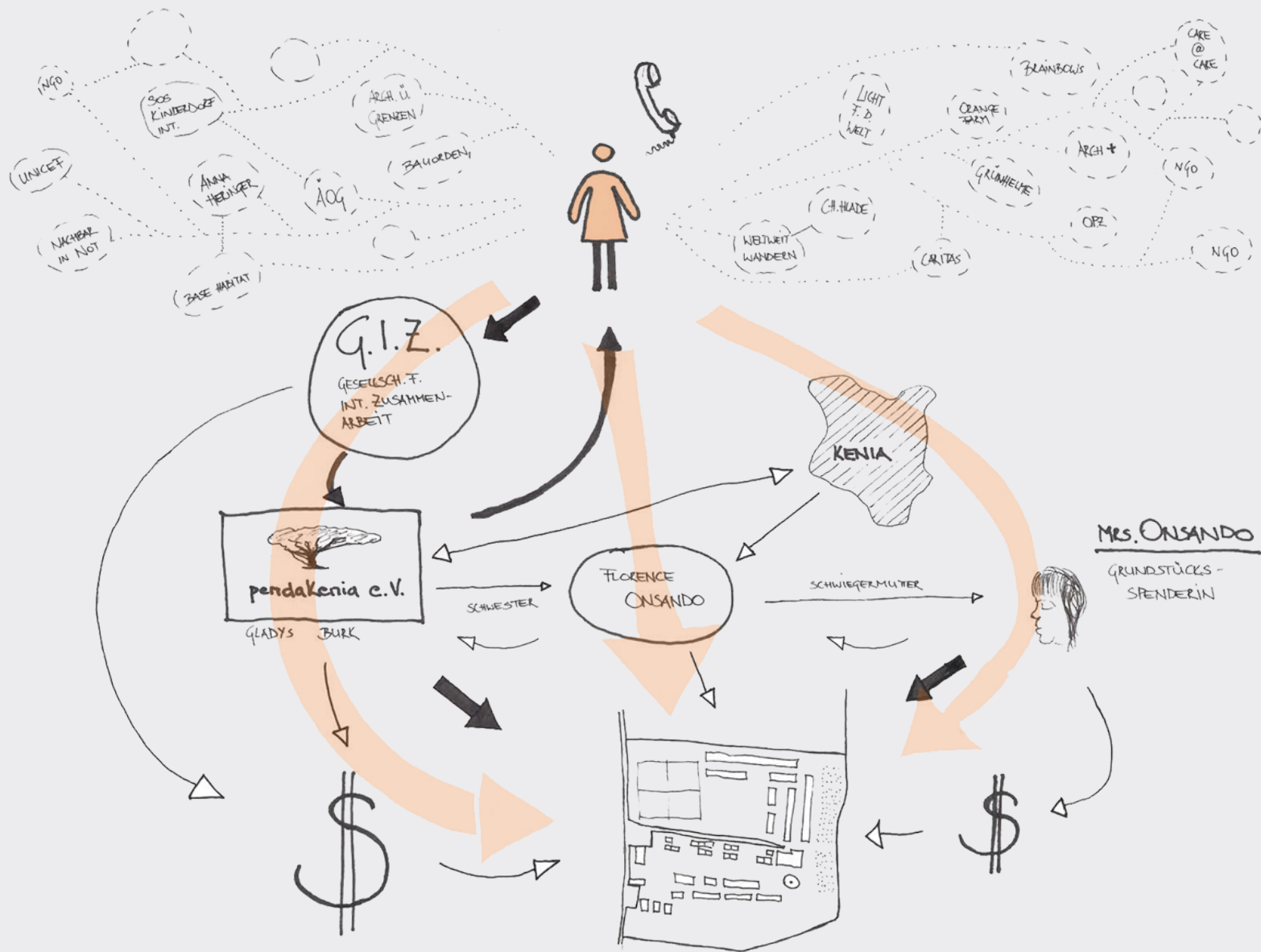
Aufgrund des Projektes in Tansania, wo wir als Architekturstudentengruppe eine Schule errichteten, habe ich mich intensiver mit dem Thema Bauen in der „Neuen Welt“ und auch der damit verbundenen Simplizität und Reduktion beschäftigt. Dieses Projekt weckte meine Begeisterung an einer sozial engagierten Architektur enorm. Aus diesem Grund habe ich begonnen verschiedenste Organisationen zu kontaktieren, die solche Projekte realisieren. Mit der Absicht und dem Interesse einer Zusammenarbeit in diesem Themengebiet – Hilfe zur Selbsthilfe vor Ort in Form von Architektur.

Nach der Kontaktaufnahme mit der G.I.Z. (Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit), die wiederum mit dem Verein pendaKenia zusammenarbeitete, wurde ich in diesen bereits bestehenden Kreis aufgenommen. PendaKenia ist dabei ein Projekt in Kenia mit finanzieller Unterstützung der G.I.Z. zu errichten.

Konkret handelt es sich hierbei um die Planung und die Errichtung

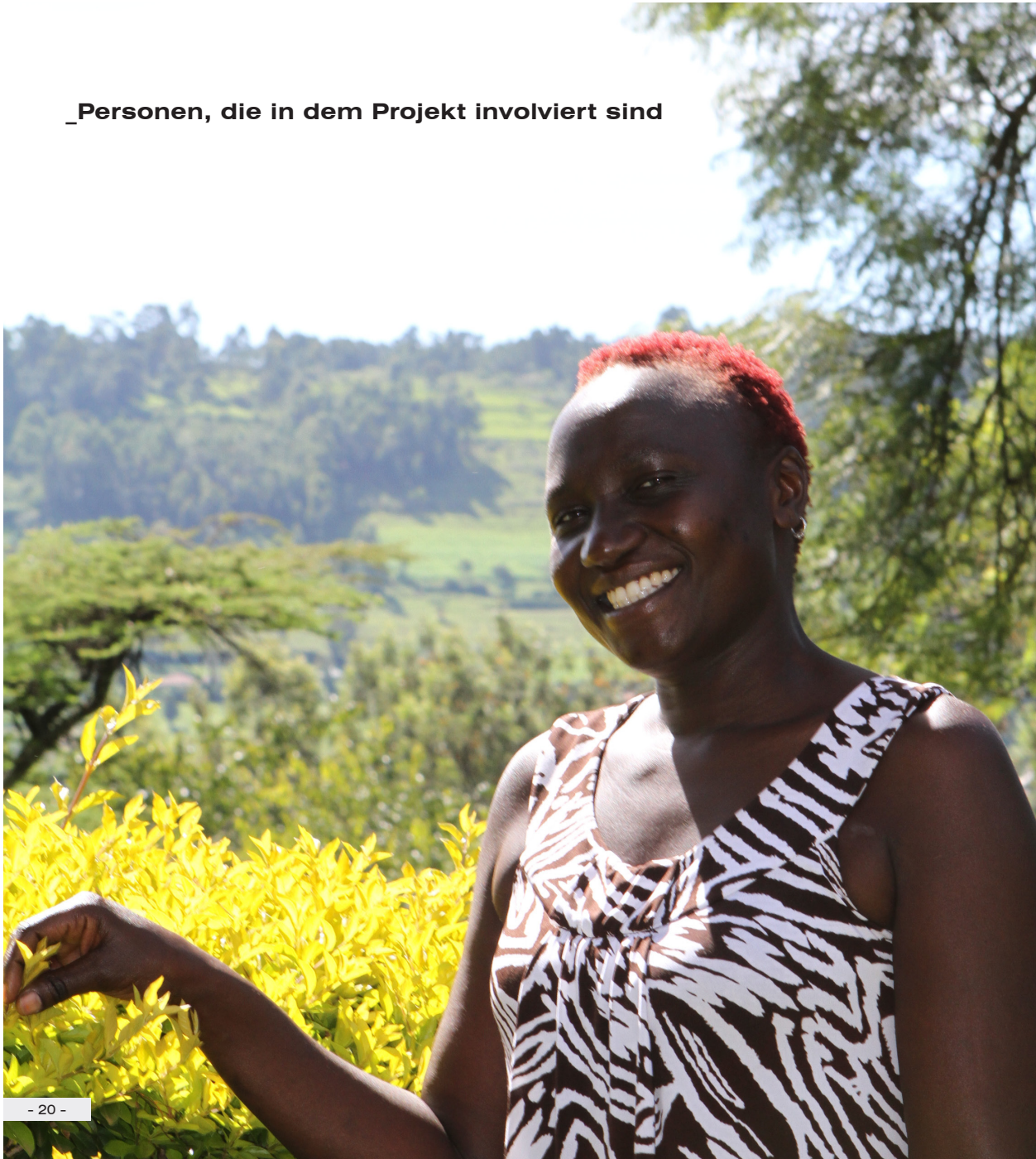
eines Mädchenstudentenwohnhauses der Onsando Secondary School in Sotik. Welche wiederum von Gladys (Gründerin von pendaKenia) Schwester und deren Schwiegermutter (Grundstücksspenderin) ins Leben gerufen wurde.

Die Planung des Mädchenstudentenwohnhauses, sowie die Erweiterung der gesamten Schule sind nun das wunderschöne Thema meiner Masterarbeit, welches möglicherweise nach Abschluss der Planung sogar errichtet werden wird.



Bild_1: Projektentstehung

_Personen, die in dem Projekt involviert sind



Gladys Burk

Projektkoordinatorin und Gründerin des Vereins pendaKenia in Frankfurt. Sie ist eine gebürtige Kenianerin aus Kisii und lebt bereits seit vielen Jahren in Deutschland. Vor einigen Jahren hat sie diesen Verein gegründet, um Menschen die Hilfe brauchen in Form von Entwicklungshilfe sowie auch finanziell zu unterstützen.

Nach einigen Projekten, wie die Spende eines Mammographiegerätes sowie Röntgengeräte an das Krankenhaus in Kisii und auch diverse Informationsveranstaltungen gegen Beschneidungen junger Mädchen, hat sie nun ein neues Projekt, den Bau eines Mädchenwohnheimes in Sotik ins Leben gerufen. In Zusammenarbeit mit der G.I.Z sind bereits der Großteil der Finanzierung als auch die Sicherheit der Einhaltung eines Europäischen Planungsstandards gegeben.

Vor Ort war sie eine tolle

Bild_2: Gladys Burk

Projektkoordinatorin, Dolmetscherin, als auch eine, niemals aus der Ruhe bringende, unterstützende und sehr starke Persönlichkeit mit einem perfekten Timing.

Henry Soswanja

Architekt der kenianischen Regierung. Abteilung für Bildungseinrichtungen. Architekt und Partner vor Ort.

Bild_3: Planbesprechung mit Henry Soswanja





Misses Onsando

Grundstücksspenderin
Mitglied der Kenia womens group
Vorsitzende der Community
Mitglieder der Bezirksregierung
Frau eines verstorbenen Ministers
Interview, am 12.10.2013

Misses Onsando ist die Grundstücksspenderin und gleichzeitig die Witwe eines Bildungsministers, dessen Traum es war eine Schule für Mädchen zu errichten. Die Idee wurde bereits 1968/69 geboren, als ihr Ehemann dachte, in dieser Gegend würde eine Schule benötigt werden. Daraufhin hat Mr. Onsando, der natürlich als Minister die Möglichkeit hatte etwas zu verändern, ein Grundstück mit 70 Acre (circa 283.000m²) gespendet. Er hatte eine besonders starke Leidenschaft für der Schulbildung über.

Die Community hat daraufhin die

Primary School gebaut, erst später wurde die Mädchenschule ergänzt. Die Schule ist speziell für Kinder der Arbeiterfamilien dieser Gegend. Mr. Onsando setzte sich gezielt für die Mädchen ein, da diese normalerweise keine Möglichkeit zu einer Schulbildung haben. Jungs haben diese Möglichkeit, Mädchen jedoch nicht. Das trifft vor allem auf die finanziell schlechter gestellten Arbeiterfamilien zu. In diesen Familien ist es normal, dass Jungs lernen und arbeiten können, währenddessen Mädchen „für Geld“ verheiratet werden. Bis zu Mr. Onsando's tod, haben sie sich bloß mit dem unzähligen Behördengängen herumgeplagt.

Auch die Dorfgemeinschaft hat mit der Zeit die Notwendigkeit einer solchen Schule für Mädchen gesehen und fortan diese Idee auch unterstützt.

Finanzell besser gestellte Familien, wie zum Beispiel Farmer und die „obere Klasse“, haben die Möglichkeit ihre Kinder in einem anderen Ort für eine bessere Ausbildung zu schicken. In armen Familien jedoch

Bild_4: Misses Onsando, Grundstücksspenderin

gibt es nur hier die Möglichkeit eine Schulbildung zu bekommen.

Die Mädchen arbeiten Zuhause hart: Haushalt; Kochen; Geschwister erziehen – während Eltern unterwegs sind um Nahrung oder Brennholz zu finden. Jungs hingegen sind immer und überall bevorzugt, selbst die Mädchen tun alles damit es ihren Brüdern gut geht.

Mit dem Wohnheim, so Misses Onsando, würden sie die Möglichkeit auf Schulbildung bekommen, weil sie hier bleiben und lernen können – Zuhause ist das nicht möglich! Zusätzlich stellt der Schulweg eine große Gefahr dar, da die Mädchen hier oft verschleppt oder vergewaltigt werden. Genau um DAS alles zu verhindern soll laut der Familie Onsando ein Mädcheninternat errichtet werden. Dieses Internat soll viel mehr als nur eine Schule sein. Auch die Idee der Selbsthilfe durch gegenseitiges Helfen ist ein wichtiger Fakt. Die Mädels können Ausbildung, Probleme, Erfolg, Erwachsen werden uvm. gemeinsam erleben und teilen. Üblicherweise sind die Mädchen aufgrund ihres Schamgefühls vor der Periode, je-

den Monat bis zu 4 Tage vom Unterricht ferngeblieben. Durch gemeinsames Erleben, sollen diese Tage für sie leichter werden.

„make them feel comfortable with being a woman“¹

Misses Onsando ist als Kisii Frau sehr glücklich, dass die Mädchen von Sotik die Möglichkeit bekommen eine Schulbildung zu genießen. Die Schule ist eine öffentliche Schule, die zur Ehre ihres Mannes den Namen ONSANDO GIRLS Secondary School hat.

Wenn die jungen Frauen nicht die Verantwortung und das Verständnis für Schulbildung aufbringen, dann bleiben sie in der Zukunft auf der Strecke. Gleichberechtigung für Jungs und Mädels durch Schulbildung. Kenia will Frauen in der Politik und im Geschäftsleben sehen, dies ist aber ohne Ausbildung nicht möglich!

Frauen verbringen viel Zeit damit Feuerholz, Wasser, Essen oder

sonstiges zu suchen, anstatt eine Ausbildung zu bekommen. Das System ist laut Misses Onsando eine Zeitbombe – Arme und der Durchschnitt müssen gefangen, gerettet und aufgeklärt (ausgebildet) werden um DAS zu verhindern.²

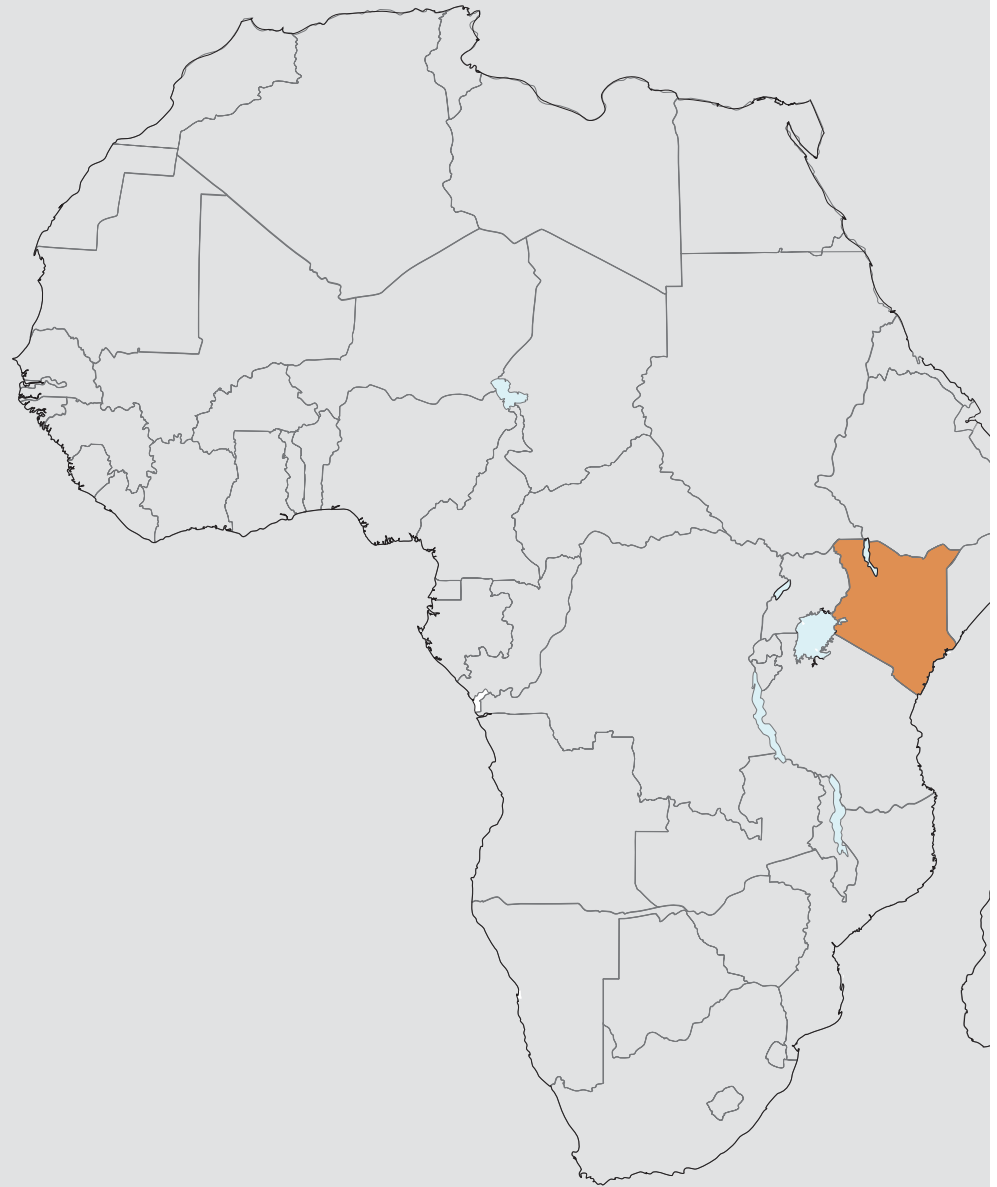
„The more you give, the more you receive.“³

-
- 1 Zitat von Misses Onsando
 - 2 Ausschnitt - Interview mit Misses Onsando
 - 3 Zitat aus der Bibel und Misses Onsando's persönlicher Leitfaden.

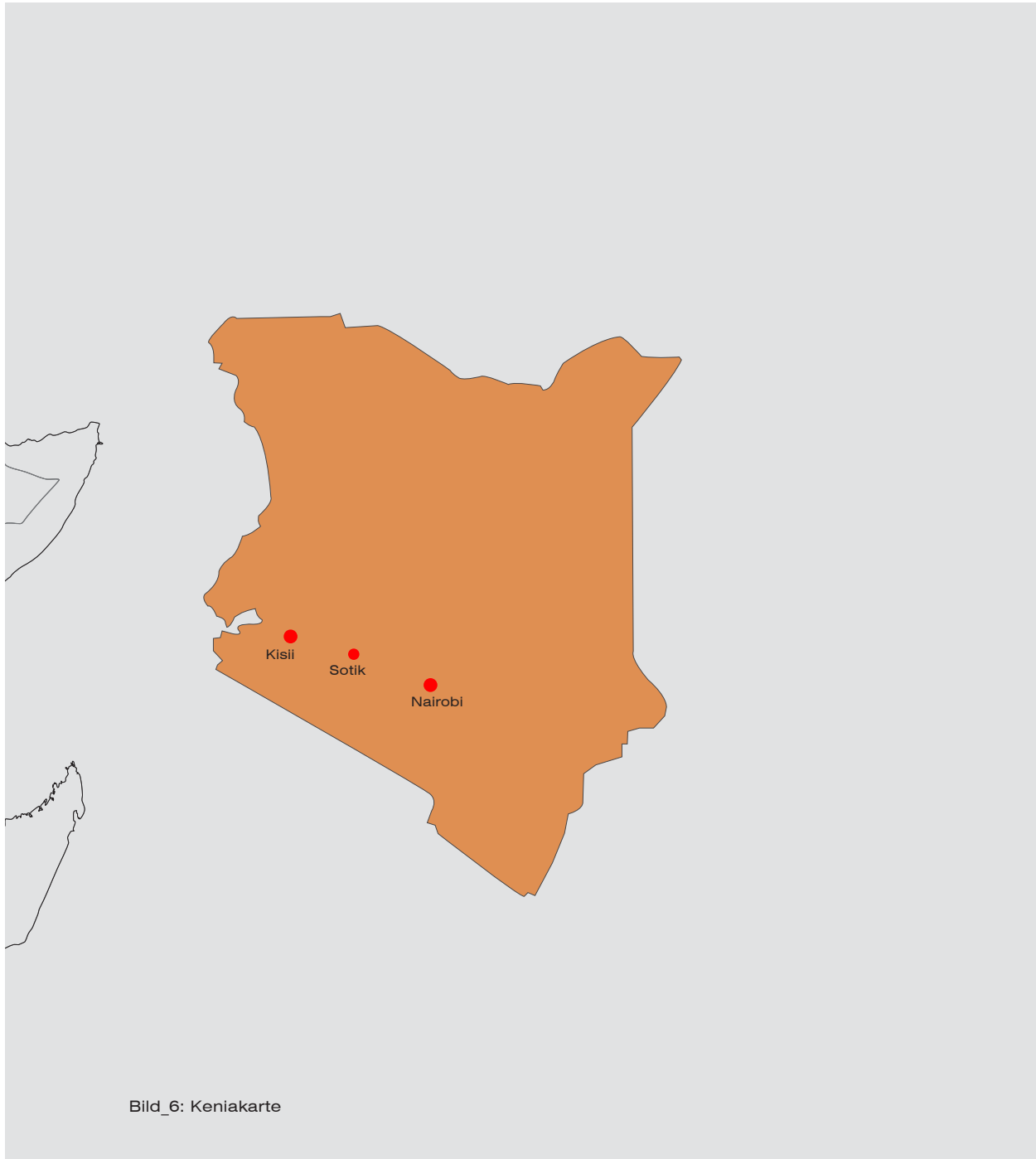
_Standort: Kisii - Sotik

Sotik liegt ca. 300 km westlich von Nairobi, im Südwesten von Kenia. Es liegt nur knapp südlich des Äquators auf einer Höhe von ca. 1600m. Die nächstgelegene Stadt und zugleich Hauptstadt des Distrikts ist Kisii. In Kisii - Town herrscht eine sehr hohe Bevölkerungsdichte – auf einer nur sehr kleinen Fläche leben ca. 70.000 Menschen.

In Sotik, wo sich auch der Bauplatz befindet, gibt es nur wenig wirtschaftliche Tätigkeiten. Im Wesentlichen wird die Gegend aber durch den Kaffee sowie andere Agrarprodukte aber vor allem durch den Anbau von Tee, geprägt. Die Landschaft ist sehr grün und deswegen auch sehr frucht-



Bild_5: Vektorgrafik von Afrika



Bild_6: Keniakarte

bar. Es gibt zwei Regenzeiten, die Größere ist zwischen März und Mai und die Kleinere im Oktober und November. Die Temperaturen liegen übers Jahr verteilt zwischen 15°C bis 31°C.⁴

4 Ausschnitt - Interview mit Mrs Omanga





Bild_7: Teeplantage auf der anderen Dammseite vom Grundstück

_Lage und Bauplatzanalyse

Das Grundstück der ONSANDO GIRLS Secondary School liegt räumlich gesehen circa in der Mitte des Dorfes Sotik.

Im Westen, also oberhalb des Bauplatzes, befindet sich ein kleiner Landstreifen, wo landwirtschaftlich für die dort lebende Arbeiterfamilie angebaut wird und das liegt wiederum direkt an der Bundesstraße B3 von Nairobi nach Kisii.

Die Straße ist eine der wenigen asphaltierten Straßen in der Region und somit eine wichtige Verbindungsstraße für Zubringer, Durchzugsverkehr und vor allem für die Teelieferanten von außerhalb, die zur in Sotik ansässigen Teefabrik müssen.

Im Norden, den es in Kenia auf Grund der fast am Äquator liegenden Lage nicht wirklich gibt sowie im Osten befindet sich der Onsando Damm, der mit dem dort liegenden Damside Hotel verbunden ist. In diese Richtung wird sich also auch in Zukunft nichts verändern beziehungsweise werden keine baulichen Veränderungen vorgenommen werden, da der Damm so wie er jetzt ist, erhalten werden

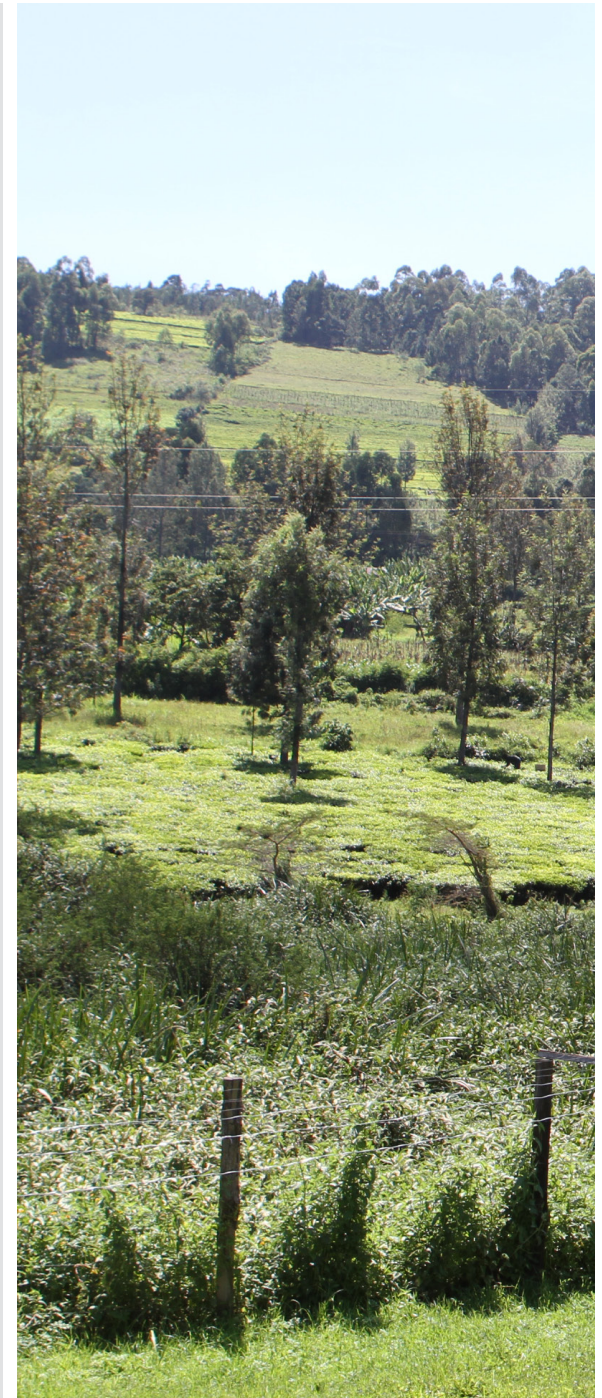
soll.

Im Osten, auf der anderen Seite des Dammes, geht der Hügel vom Tal wieder hoch. (siehe Bild_8)

Dort befinden sich zahlreiche Teeplantagen von verschiedenen Bauern. Dieser Bereich ist sehr grün und wie die gesamte Region auf sehr fruchtbarem Boden.

Links vom Grundstück befindet sich die Zufahrt des Grundstückes, runter von der B3. Diese Straße ist die einzige Erschließungsmöglichkeit und ist nur circa 2 Meter breit und in sehr schlechtem Zustand. Diese muss also um die Erweiterung der Schule sowie den erwartenden schnellen Wachstum der Schule, auf jeden Fall asphaltiert werden, damit die Zufahrt einwandfrei ermöglicht werden kann.

Auf der anderen Seite der Straße befinden sich einige Bäume sowie für dort lebende Arbeiterfamilien, eine kleine landwirtschaftliche Fläche für den Selbstgebrauch. In der direkt anbindenden Umgebung befinden sich nur wenige Häuser von Farmern, deren landwirtschaftliche Flächen, das Damside Hotel und eine Kirche. Die landwirtschaftli-



Bild_8: Andere Seite des Dammes



chen Flächen sind vorwiegend Teeplantagen, Bananenbäume, Avocadobäume, Ananas Plantagen, Kuhweiden und Ähnliches.

Die in der Nachbarschaft lebenden Personen und zugleich Besitzer der Farmen sind; Misses Onsando, Misses Omanga und Misses Margret Onsando.

Die Menschen die in Sotik und generell in Kenia leben sind sehr religiös. Je nachdem welchem Glauben sie angehören, sind entweder freitags, samstags oder sonntags deren Gottesdienste, die ganztägig abgehalten werden. Es ist mehr wie ein Zusammenkommen und ein gegenseitiges Stärken mit Picknick zu sehen, wo gesungen und getanzt wird als ein hier in Österreich üblicher Gottesdienst, der nach etwa einer Stunde zu Ende ist.





- Wald/Baumbestand
- Teeplantagen
- Agrarfelder
- Damm
- Schilf
- Baugrund
- Bestand_Nachbarschaft
- Erschließung / Verkehr / Wege

Bild_9: Schematischer Umgebungsplan



Der Bauplatz ist auf einem Grundstück, das einen Niveauunterschied von circa 2 Metern aufweist und welches im Allgemeinen in zwei Teile zu sehen ist. Im Westen gibt es eine Primary School, wo etwa 400 Schülerinnen und Schüler gegenwärtig unterrichtet werden. Diese wird zurzeit durch einen Stacheldrahtzaun von den Onsando Girls getrennt, der künftig durch eine andere, jedoch auch fühlbare Grenze abgetrennt werden soll.

Innerhalb des Onsando Grundstückes gibt es Zonen, die temporär öffentliche und gesellschaftliche Funktionen in der Zukunft übernehmen werden. Die dafür zur Planung vorgesehene Mehrzweckhalle soll dort sowohl ferner Gesangskonzerte der Mädchen, Theaterstücke sowie Themenabende jeglicher Art, die zum Spendensammeln behilflich sein sollen dienen, als auch als Räumlichkeit zum Einnehmen von Speisen.

Weitere Zonen – bestehend und zukünftige:

Wohnhaus und Klassenzimmer für vorerst 100 später jedoch bis zu 700 Mädchen; Küche; Essbereiche/Mehrzweckhalle; separate

Nassbereiche im Freien; Bibliothek mit EDV-Bereich; Administrationsgebäude inklusive Lehrerzimmer, -büros und Konferenzzimmer; Sportflächen, die von beiden Schulen benutzt werden können; Agrarflächen für den Anbau von Gemüse für den Eigenverbrauch und später auch Unterkünfte für Lehrende der Schule.

Die bestehenden Gebäude sind das Community – Gebäude, ein langer, zweigeschossiger Baukörper in dem sich vier Klassenzimmer befinden, die 2008 errichtete Bibliothek, die zur Zeit noch als Lehrerzimmer dient sowie ein eingeschossiges, langes Gebäude in welchem sich die Klassenzimmer und zurzeit auch noch die Unterkunft der Mädchen befinden.

Hinter der Gebäudereihe sind Agrarfelder, wo Gemüse für die Mädchen angebaut wird. Neben den Gebäuden Richtung Damside Hotel gibt es noch eine kleine separat freistehende Küche mit einem kleinen Aufbewahrungsbereich sowie ein kleines Häuschen mit Toiletten und Duschkabinen. Dazwischen steht ein sehr schöner älterer Baum mit großen orangefarbenen Blüten

Bild_10: Baum am Grundstück

und sich darunter befindende Sitzmöglichkeiten, der einen schönen und energietankenden Ruheplatz in der Sonne bietet und deswegen auf alle Fälle erhalten werden soll. (Siehe Bild_10).



Bild_11: Istzustand des Mädchenschlafraumes



Bild_12: Istzustand - Grundstückszufahrt. Blick auf den gesamten Bauplatz



Bild_13: Blick von Primary School zu Bestandsgebäude der Secondary School



Bild_14: Bestandsgebäude der Secondary School



Bild_15: Blick zum Damm/Schilf - neben den Bestandsgebäuden der Secondary School







Bild_16: Damm beim Damside Hotel





_Boden



Am Grundstück verteilt wurden drei Löcher gegraben. Die Positionierungen der Löcher wurden dort ausgewählt, wo später die neu entstehenden Gebäude hinkommen sollen. Die Tiefe der Löcher beträgt nur 1,35m, da ab dieser Tiefe der Boden bereits sehr hart und steinig ist. (Siehe Bild_20).

Die Löcher wurden gegraben, um


einerseits die Bodenqualität zu überprüfen, um sicherzustellen, dass der Boden ein 3 geschossiges Gebäude mit dem entsprechenden Vorkehrungen problemlos tragen kann. Sowie andererseits die einzelnen Bodenschichten mit Hauptaugenmerk auf den Lehmgehalt. (Siehe Bild_17-19). Da später bei den Zwischenwandfüllungen sowie


beim Lehmschlag in der Dachkonstruktion idealerweise der Lehm vor Ort verwendet werden soll. Die anfallende Erde vom Aushub wird folglich gleich wiederverwertet werden.





Bild_20: Bodenprobe Entnahme

_Klima

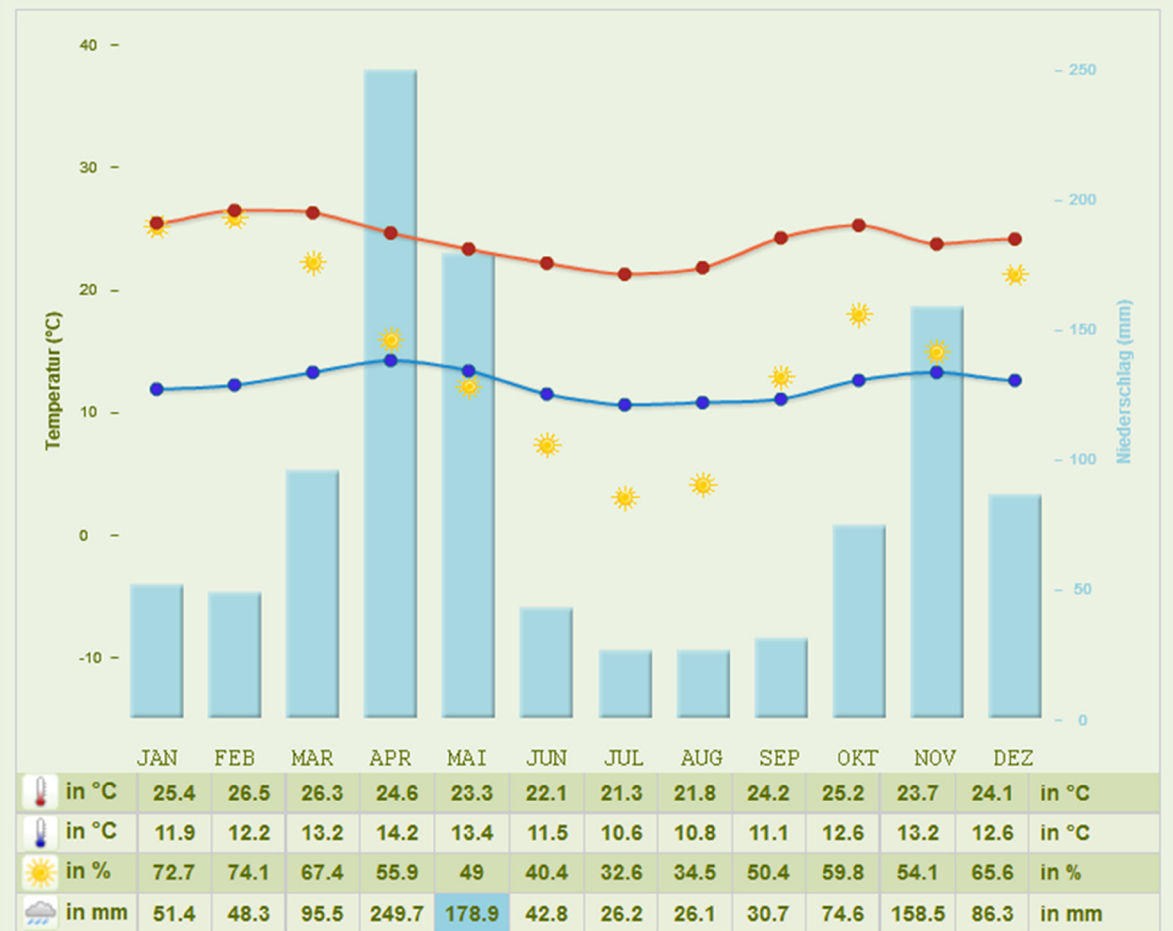
 Durchschnittliche Tageshöchsttemperatur in °C für den jeweiligen Monat

 Durchschnittliche Tagestiefsttemperatur in °C für den jeweiligen Monat

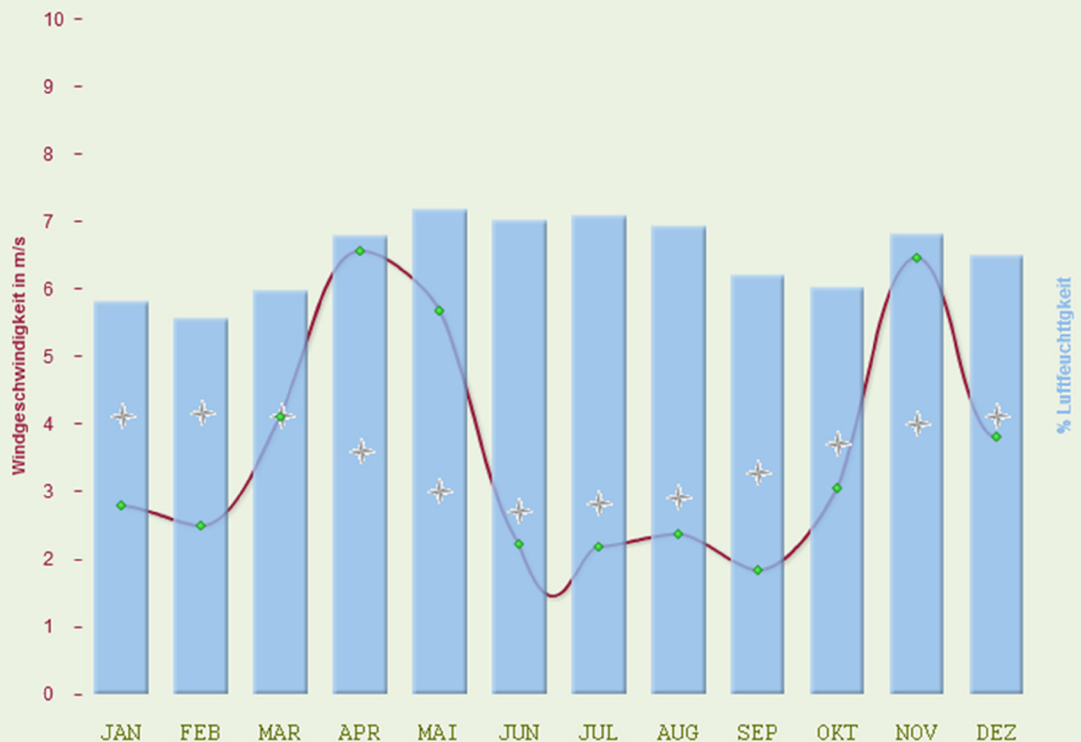
 Sonnenstunden tagsüber in Prozent
 Beispiel: In Hamburg ist im Oktober ein Tag etwa 10 Stunden lang. 31 % Sonnenstunden entsprechen also 3,1 Stunden Sonnenschein.

 Niederschlagsmenge eines Monats in mm
 Vergleich: Die durchschnittliche Niederschlagsmenge liegt in Hamburg zwischen 42mm (im-Februar) und 79mm (im Juli).

5 www.geo.de, 21.11.2013:



Bild_21-22: Klimatabelle



	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	
in m/s	4.1	4.2	4.1	3.6	3	2.7	2.8	2.9	3.3	3.7	4	4.1	in m/s
in %	60.3	58	61.9	69.6	73.3	71.7	72.4	70.8	64	62.3	69.8	66.7	in %
in d	8.7	7.8	12.8	20.4	17.6	6.9	6.8	7.4	5.7	9.5	20.1	11.9	in d
in d	0.5	0.4	0.3	0.1	0.1	0.4	0.6	0.6	0.6	0.3	0.2	0.4	in d

Windgeschwindigkeit in m/s Umrechnung: 1,1 m/s entsprechen 4,0 km/h.
 Beispiel: In Hamburg beträgt die durchschnittliche Windgeschwindigkeit im Januar 5,1 m/s. Das entspricht 17 km/h (Windstärke 3)

Luftfeuchtigkeit in Prozent pro Monat

Regentage pro Monat in Prozent

Bodenfrosttage pro Monat

Symbolerklärung⁵

_Nutzer

Die Nutzer sind die 14 bis 18 Jahre alten Mädchen der Onsando Girls Secondary School sowie die Lehrpersonen.

Bildung - schafft Möglichkeiten!

Eine solide Ausbildung, Selbstvertrauen und Toleranz für Andere (Ethnien, Religion oder Geschlecht) sind die notwendige Basis für einen erfolgreichen Lebensweg. Wegen fehlender Mittel und der schlechteren Stellung der Frau in der Gesellschaft haben es Mädchen meist besonders schwer eine Schulausbildung zu beenden.

Bei der lokalen Ethnie in Sotik werden noch heute die meisten Mädchen beschnitten.

Die Schule hat das Ziel den Mädchen ein positives Umfeld zu präsentieren, in dem sie ohne Gewalt und Angst ihre Ausbildung abschließen können. Denn ohne eine Ausbildung haben die Mädchen keine Alternativen und keine Chance sich in der Gesellschaft zu bewähren.

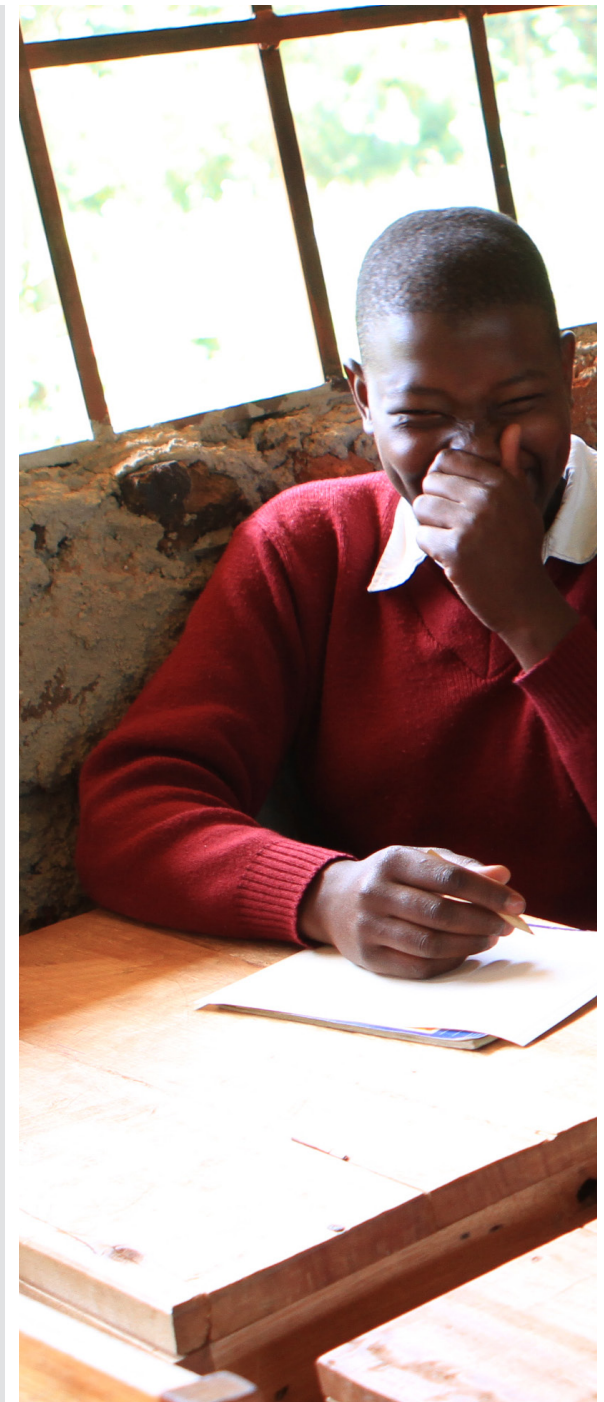
Bei einem „Girls Talk“ am 14.10.2013 plauderten die Mädels ihre Wünsche für das kommende

Mädchenwohnheim aus.

Für die Meisten war es von großer Bedeutung, dass sie mehr Platz im Schlafzimmer; abschließbare Kästen für private Sachen; Licht, zum Lesen im Bett und Sportfelder mit zugehöriger Ausrüstung, damit auch die Möglichkeiten für Spaß in ihrer knappen Freizeit gegeben sind, erhalten.

Mit diesen Informationen, als auch mit den gewonnenen Eindrücken der Mädels beim Workshop, den wir gemeinsam einen Vormittag lang machten, werde ich versuchen, all dies in meinen Entwurf einfließen zu lassen.

Beim Workshop durften die Mädchen zum Einen ihren ganz persönlichen Lieblingsplatz zeichnen und zum Anderen ihre Bedürfnisse und Wünsche für die Erweiterung des Grundstückes mit drei Themenschwerpunkten (Wohnheim, Sport/Außenbereich und Mehrzweckhalle) zum Besten geben.



Bild_23: Mädchen während des Workshop





Zu den Nutzern gehören auch die Direktorin (Winfred Onyiego), die Vizedirektorin (Margret Onsando), der Schulvorstand (Mr. Okwoyo), Lehrpersonen sowie der Sicherheitsdienst (Henry), der auf die Mädchen am Grundstück aufpasst.

Anregungen und Anforderungen vom Schulausschuss:

Die Schule soll von einer Tageschule in ein Internat umfunktioniert werden. Die Mädchen kommen alle von Arbeiterfamilien, deren monatliches Einkommen circa \$50,- beträgt. Deswegen werden Kinder als Investition gesehen, wobei die

Jungs mehr wert sind als die Mädchen. In Kisii bekommt eine Frau durchschnittlich 10 Kinder. Priorität ist ganz klar, „Geld machen“. Oft leider durch Prostitution. Schule soll den Mädchen eine Möglichkeit im Leben bieten.

Durch das Wohnhaus schlafen die Mädchen dort und gehen somit Gefahren die am Schulweg lauern, wie zum Beispiel verschleppt oder vergewaltigt zu werden, aus dem Weg. Auch die Aufsichtspersonen haben somit einen besseren Überblick über die Mädchen. Ein weiterer Vorteil des Wohnhauses ist, dass durch Gemeinschaft viele Themen wie Periode, Schamgefühl, Erfolg, Wissen und vieles mehr geteilt werden können. Das wiederum führt zum Abschwächen vieler Probleme sowie zu mehr Selbstsicherheit und Selbstbewusstsein.

Raumanforderungen:

Studentenwohnhaus; Mehrzweckhalle; Küche inklusiver Speiseaufbereitung; Raum für Aufsichtsperson. Weiters wird auch ein Verwaltungsgebäude mit Gemeinschaftsraum sowie Büros für die verschiedenen Institute gewünscht. Neben den Schulgebäuden werden auch insgesamt 7 Unterkünfte für Lehrer und Bedienstete der Schule benötigt. ⁶

⁶ Ausschnitt - Interview mit Schulausschuss am DO, 17.10.2013 in Sotik, Kenia

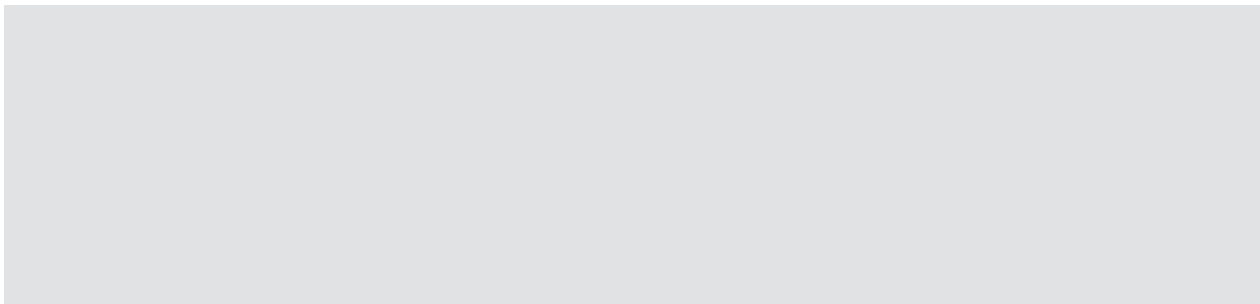
Bild_25: Mädchen beim betrachten ihrer Arbeiten beim Workshop



_Typologie - afrikanische Schule / Studentenwohnhaus

Die Kereri Girl's Highschool ist eine Mädchenschule mit Studentenwohnhaus, in Kisii.





Bild_26-29: Kereri Girl's Highschool, Kisii

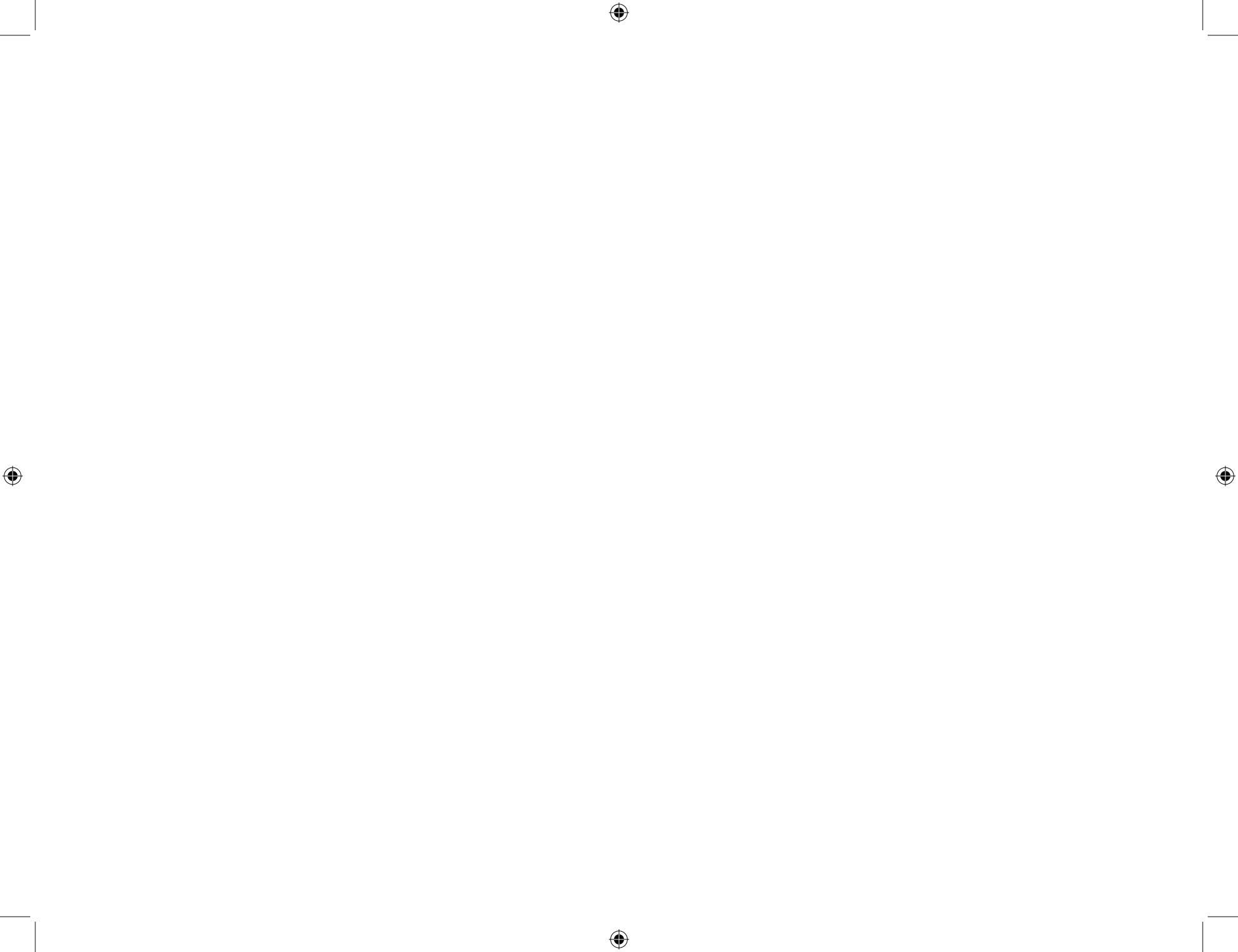






Bild_30-33: Kereri Girl's Highschool, Kisii





04_ projekt

_Konzept

_Projektbeschreibung

_Städtebauliche Situation

_Bauphysik und Statik

_Energetisches Konzept

_Bauphasenplan

_Materialien

_Referenzprojekt

_Konzept

_Modul Architektur

_Leichtbauweise

_~23m²

_kompakt

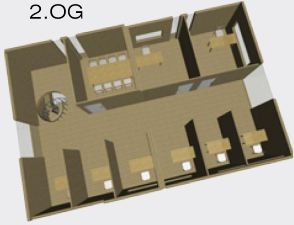
_leicht

_variabel

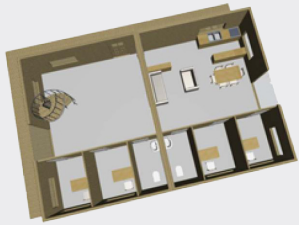
_einfach horizontal und vertikal
erweiterbar

_Bambus, Lehm, Stahl und
Natursteine

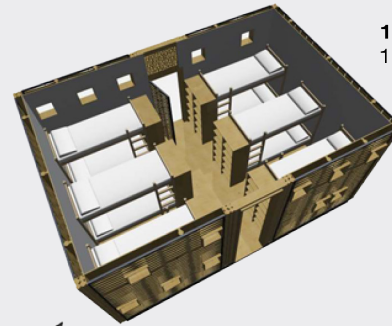
2.OG



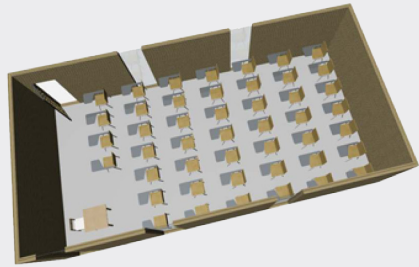
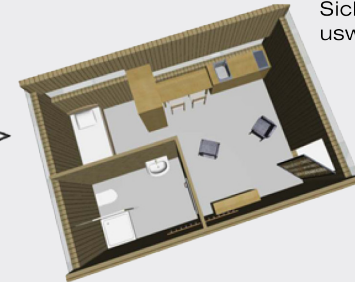
4x Module
Verwaltung



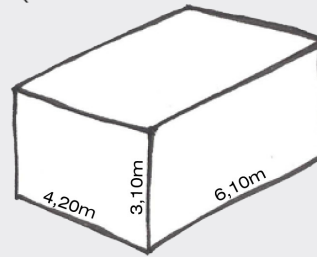
1x Modul
12er Schlafräum



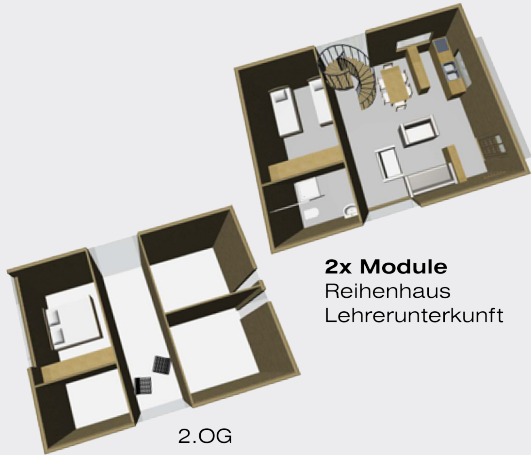
1x Modul
Wohneinheit für Aufsichtsperson, Koch, Sicherheitspersonal, usw.



3x Module
Klassenzimmer

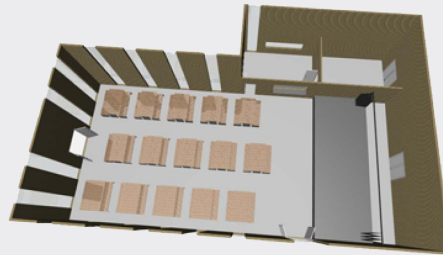


2x Module
Reihenhaus
Lehrerunterkunft



2.OG

8x Module
Mehrzweckhalle



1x Modul
Nasszelle





_Projektbeschreibung

Der Komplex besteht aus einem langen Gebäudekörper, der sich aus den einzelnen Modulen zusammensetzt, die das Wohnheim der Mädchen und der Mehrzweckhalle darstellt, den Bestandsgebäuden, der Klassenzimmer und einige Unterkünfte für Lehrkräfte etc. Um und zwischen diesen Gebäuden definieren sich die verschiedensten Freibereiche. Diese Freibereiche sind dank des Entwurfs sehr unterschiedlich und können zur Freizeitgestaltung, erweiterter Schulnutzung sowie schlicht als Grünraum genutzt werden. Unterhalb der Gebäude befindet sich ein neuentstandener Schwimmteich, der gleichzeitig ein Grauwasserteich und somit für die Wasserversorgung des Grundstücks verantwortlich ist.

Das Grundprinzip meines Entwurfs ist eine 3 geschossige Modulbauweise aus Bambus und Lehm, anstelle der üblichen 1 geschossigen Ziegelbauten mit Wellblech Dächern. Die Module, sowie die Dachkonstruktion wurden aus schnell wachsenden Bambus mit Lehmzwischenfüllungen konstruiert. Fenster und Türen aus Bambusgeflechten, die in einem Stahlrahmen gehalten werden.






Generell sind alle Module eine Leichtbauweise, ausgenommen davon sind die Nasszellen Module, diese sind eine Massivbauweise. Die Fassaden der Module sind oben erwähnt zum einen aus Bambus und zum anderen aus Natursteinmauerwerk, was der lokalen Bautradition entspricht. Eine unübliche ökologische Alternative zu Holz und Ziegel stellt in Kenia definitiv noch immer der Bambus dar, der nun hier die Hauptattraktion ist. Durch die Stahlrahmen mit Flechtwerkfüllung, die als Türen fungieren, wird bei den Nasszellen Modulen, stets eine Luftzirkulation ermöglicht. Durch diese Türenkonstruktion, sowie mit Hilfe der Bambuslüftungsrohre in den Wänden der Nasszelle, kann die Be- und Entlüftung gewährleistet werden, was bei den Nasszellen besonders wichtig ist. An diese Module werden auch die Treppen drangehängt, somit übernehmen die auch eine statische Funktion.

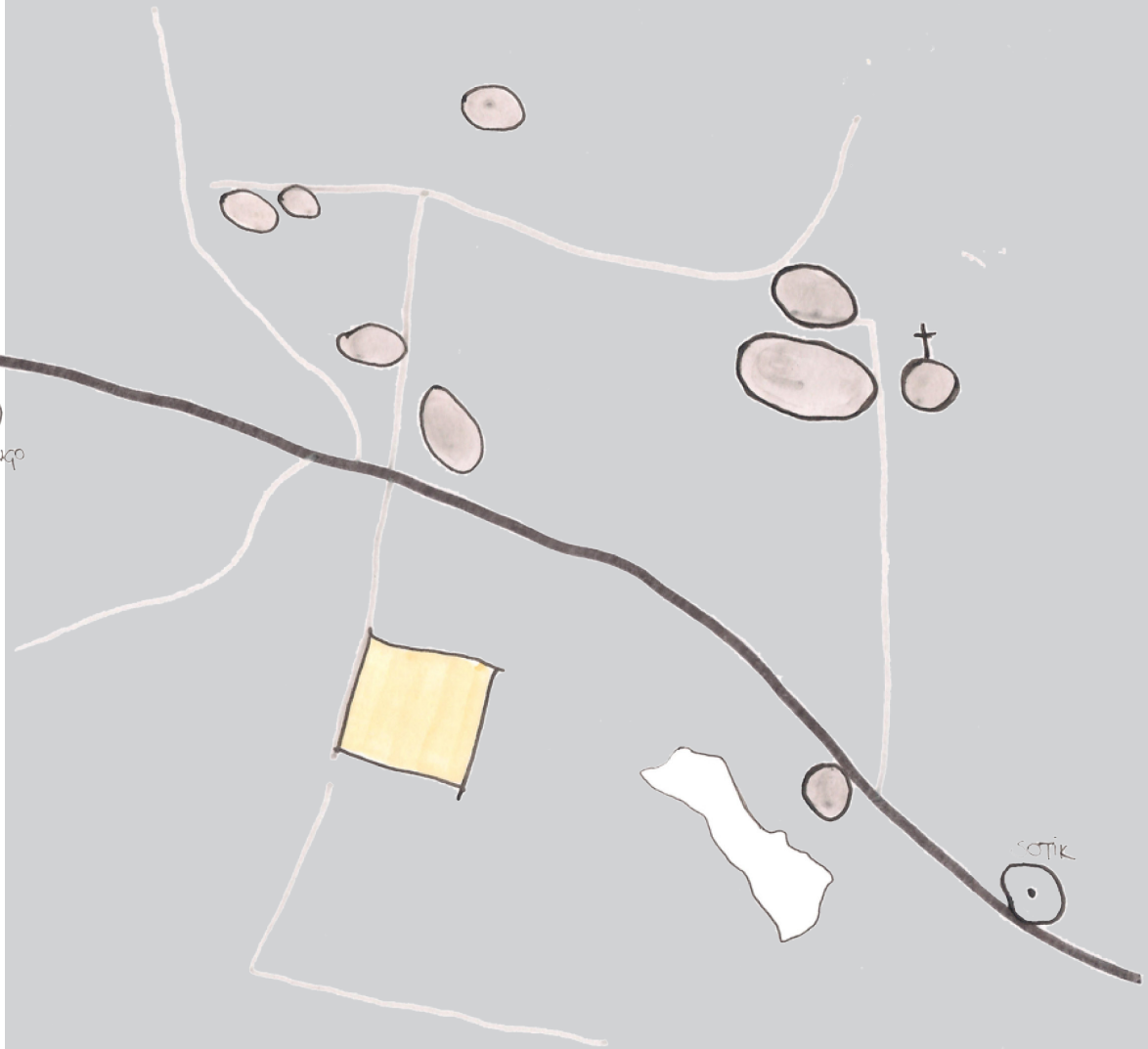
Auf dem Grundstück sollen längerfristig erneuerbare Energiequellen, wie Photovoltaik, Solarpaneele, Regenwasserzisternen sowie eine Pflanzenkläranlage eingesetzt werden. Durch die enorme Einsparung der Materialkosten durch die Verwendung von Bambus, wird das ermöglicht. Durch diese Anlagew kann das gesamte Grundstück mit Strom und Warmwasser versorgt werden und nach Belieben sogar an das öffentliche Stromnetz, Strom leiten und damit Geld verdienen.

Das langfristige Ziel des geplanten Studentenwohnhauses besteht in der dauerhaften Verbesserung der Lebensqualität der Mädchen in der Region.

_Städtebauliche Situation

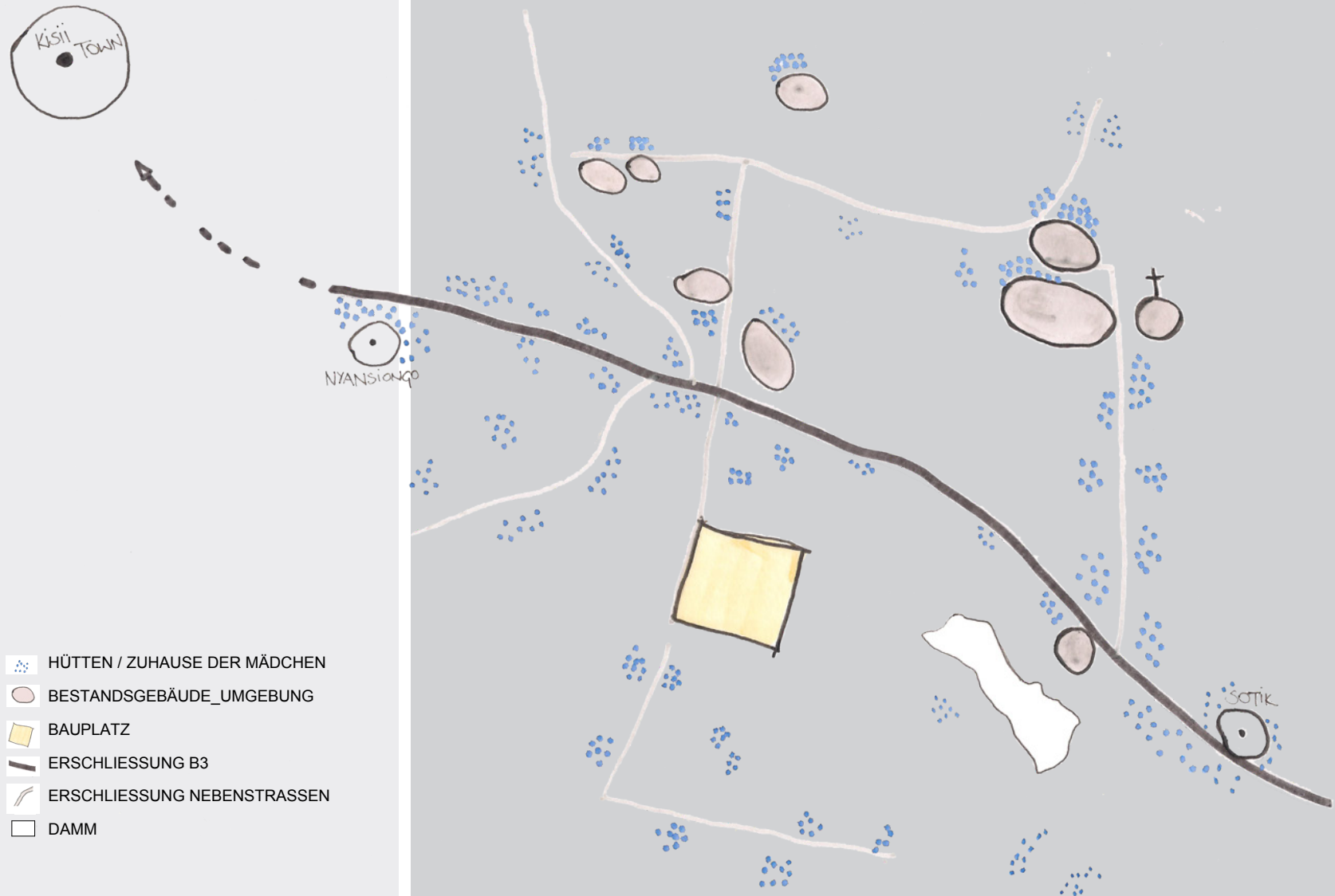


-  BESTANDSGEBÄUDE_UMGEBUNG
-  BAUPLATZ
-  ERSCHLIESSUNG B3
-  ERSCHLIESSUNG NEBENSTRASSEN
-  DAMM



Bild_3: Schematischer Umgebungsplan







_Herkunft der Mädchen

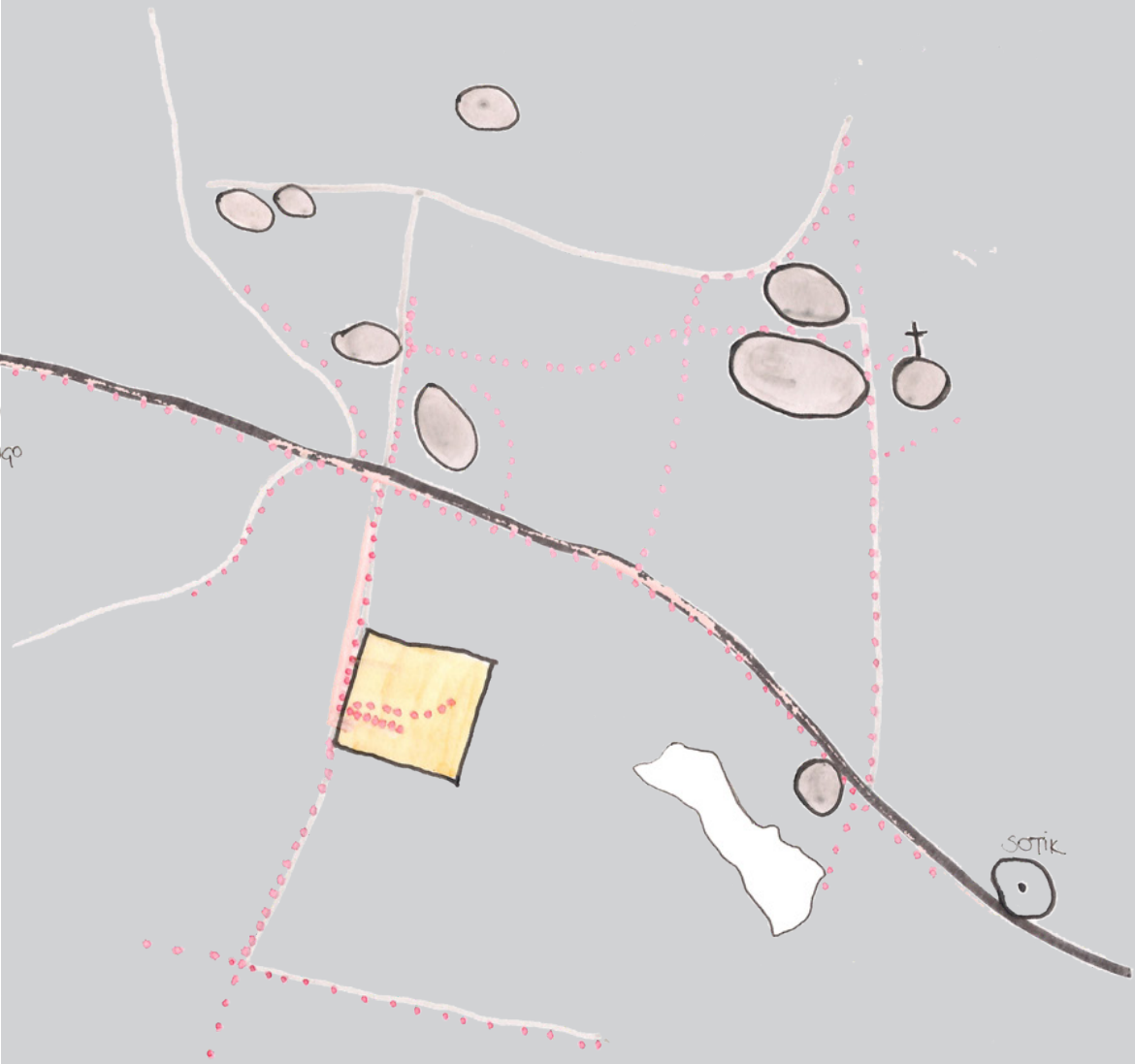


Bild_4: Hütten / Zuhause der Mädchen

_Erschließung







-  HAUPTERSCHLIESSUNG ZUR SCHULE
STRASSE UND FUSSWEGE
-  BESTANDSGEBÄUDE_UMGEBUNG
-  BAUPLATZ
-  ERSCHLIESSUNG B3
-  ERSCHLIESSUNG NEBENSTRASSEN
-  DAMM



Bild_5: Erschließung zum Grundstück






_Erschließung

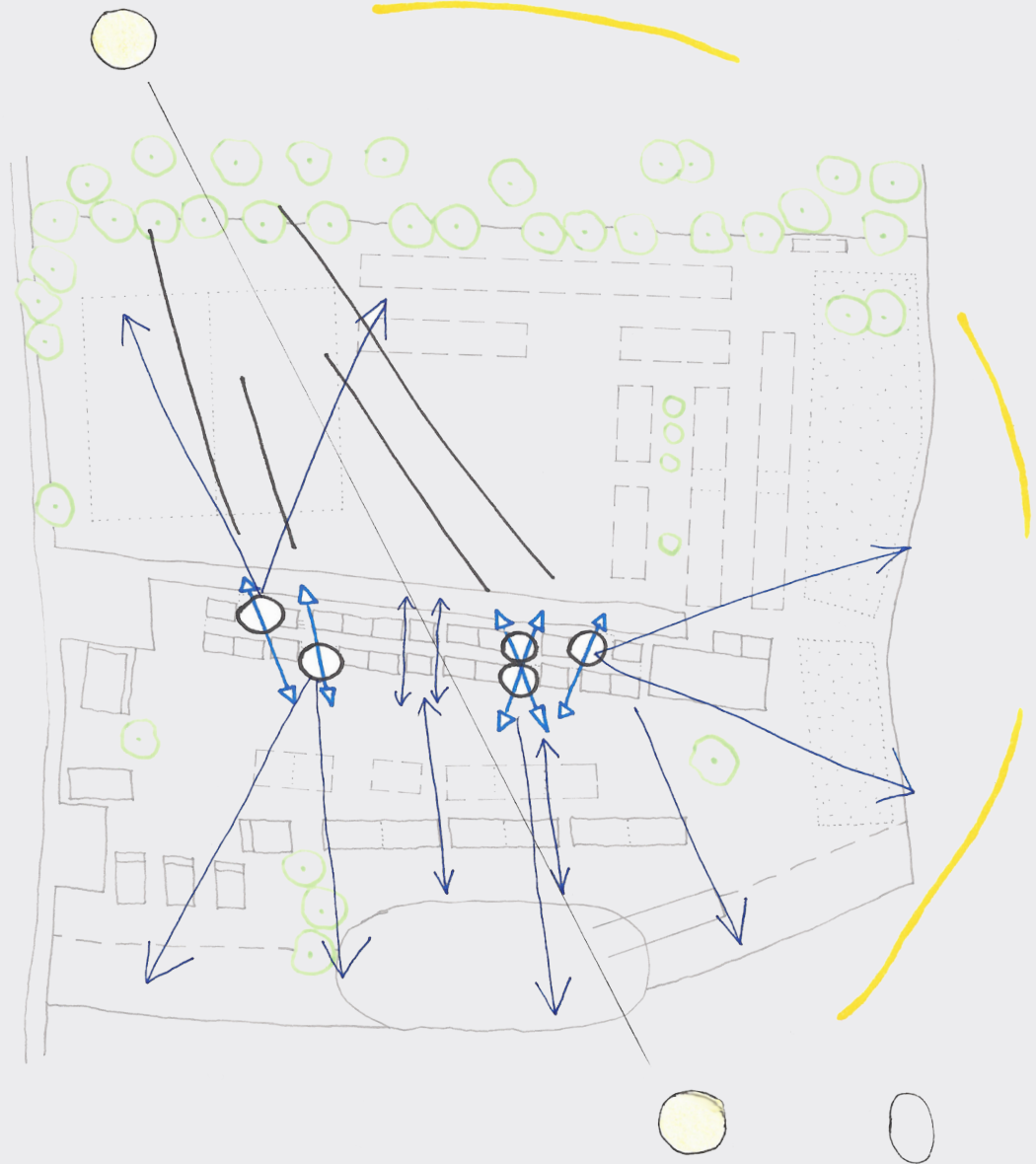
-  ERSCHLIESSUNG DES GRUNDSTÜCKS
DURCH VORHANDENE, EINZIGE STRASSE
-  WEGE DER MÄDCHEN
-  ATTRAKTIVE FREIRÄUME
(AUFENTHALTSZONEN)
-  WEGE DER SCHÜLER
DER PRIMARY SCHOOL

Bild_6: Erschließung am Grundstück



_Beziehungen zur Umgebung

-  FREIE FLÄCHEN /
GEMEINSCHAFTSRÄUME / TERRASSEN
-  SONNE / ANORDNUNG
-  BLICKBEZIEHUNGEN
-  AUSBLICKE
-  SONNENBEWEGUNG



Bild_7: Blickbeziehungen_Sonnenbewegung_Folge - Anordnung der Module

_Lageplan



Die beiden Schulen werden über die vorhandene, einzige Straße erschlossen. Erschließung des Grundstückes erfolgt über eine gemeinsame asphaltierte Zufahrt, die von einem Wachmann bewacht wird.

Auf der oberen Hälfte des Grundstückes befindet sich die Primary School, zu der zur Zeit circa 400 Mädchen und Jungs gehen. Diese soll in Zukunft ungefähr doppelt so viele Schüler aufnehmen können wir gegenwärtig.

Auf der unteren Hälfte befindet sich die Secondary School, die zurzeit von circa 100 Mädchen besucht wird. Diese soll in den nächsten Jahren auf circa 700 Schülerinnen erweitert werden. Aus einer Tagesschule soll ein Internat entstehen, wo alle Mädchen untergebracht werden können. Wegen einer ständigen und auch sehr raschen Erweiterung der Schule hatte ich die Idee, eine Modul Architektur zu entwickeln. Die jederzeit sowohl horizontal als auch vertikal erweitert werden

kann. Ein Modul ist zum Beispiel: ein 12-Bett Schlafräum; gleichzeitig eine Wohneinheit für eine Person mit kleiner Wohnküche, Badezimmer und Schlafnische. Zwei Module sind ein Reihenhäuser oder das Verwaltungsgebäude. Drei Module sind ein Klassenzimmer zu je 45 Schülerinnen usw.

Aus den einzelnen Modulen ist der gesamte Masterplan für beide Schulen entstanden, da diese kompakt, sehr variabel und überall leicht einsetzbar sind. Eine Erweiterung kann dadurch jederzeit ganz einfach ohne großen Aufwand erfolgen.

Zurzeit ist der Masterplan für 700 Mädchen, Lehrpersonal und Aufsichtspersonen ausgerichtet. Sowohl Schlafmöglichkeiten, Klassenräume als auch Möglichkeiten für Essen oder Themenabende, wie Gesangskonzerte der Mädchen, sind gegeben. Auch ein Verwaltungsgebäude, Bibliothek, die Unterkunft für die Direktorin sowie Vizedirektorin als



auch für 2 Lehrkräfte in Form von Reihenhäuser, sind am Grundstück zu finden. Ebenfalls 3 einzelne Wohneinheiten auf je 23m² für die Sicherheitsleute vom Grundstück sowie auch für den Koch sind im Entwurf enthalten.

Natürlich gibt es auch wieder Agrarfelder, wo die Schülerinnen ihr eigenes Essen anbauen und ernten können, was gleichzeitig auch einen Lerneffekt haben sollte. Damit sie wissen, wie es wächst und wo es herkommt.

Zur gemeinsamen Benutzung sind 2 große Sportfelder entstanden, die

sowohl den Großen als auch den Kleinen für den Sportunterricht sowie auch für ihre Freizeit zur Verfügung stehen.

Im untersten Bereich des Grundstückes gibt es nun einen Grauwasserteich, der zum einen als Regenwassersammelteich für die Wasserversorgung am Grundstück und zum anderen als Schwimmteich für die Mädchen in der Freizeit und auch im Sportunterricht dient. Dieses soll später ein Vorreiter sein, damit die Schule an Prestige gewinnt und dadurch auch für die obere soziale Schicht



Bild_9: Panorama Bild vom gesamten Grundstück

interessanter wird.

Die Grenze der beiden Schulen ist in Form einer Straße, die beidseitig von Sträuchern bewachsen ist, gewählt worden. Dadurch ist sie physisch zwar spürbar, jedoch nicht abschreckend oder gar bedrängend, welches mir ein großes Anliegen war. Dadurch sind schöne Aus- und Einblicke sowie Durchblicke möglich, die das gesamte Grundstück ausweiten und öffnen. So kann man über den Damm zu den Teeplantagen schauen, was eine atemberaubend schöne, hügelige und grüne Landschaft

darbietet. Dadurch wirken beide Schulen offener und freundlicher zueinander. Nun besteht auch die Möglichkeit, einer Zusammenarbeit der beiden Schulen im Unterricht sowie bei Veranstaltungen in der Mehrzweckhalle.

_Funktionen am Grundstück

- STUDENTENWOHNHAUS
- MEHRZWECKHALLE
- KÜCHE / LAGER
- VERWALTUNG
- BESTANDSGEBÄUDE
- KLASSENZIMMER
- LEHRERUNTERKÜNFTE
GUARD
WATCHMAN
- AGRARFELDER



Bild_10: Funktionen am Grundstück

_Wasserversorgung / Abwasser



Das in Wassertanks sowie in einem Schwimmteich gesammelte Regenwasser wird sowohl für Duschen, Waschbecken, als auch die Toiletten verwendet. Dieses Wasser wird dann mit Drainagerohren über die einzelnen Nasszellen laufend übers Grundstück gesammelt und in den Grauwasserteich geleitet. Mit einer dafür geeigneten Bepflanzung wird das Wasser dort gereinigt und wieder hochgepumpt, so schließt sich der Wasserkreislauf. Der Grauwasserteich dient zugleich als Schwimmteich für den Sportunterricht der Mädchen. Dies soll ihnen später für den Ruf einer Eliteschule helfen, da schwimmen nicht überall angeboten wird.

Die Abwasserrohre (Fäkalrohre) werden über die einzelnen Nasszellen laufend in die Pflanzenkläranlage an der rechten Grenze des Grundstückes Richtung Damm geleitet. Bei der Anlage werden in einer Rotteanlage die Feststoffe zu wiederverwendba-

Bild_11: Schematische Darstellung der Wasserversorgung

rem, wertvollen Kompost umgewandelt, der dann für die eigenen Agrarfelder als Dünger verwendet werden kann.

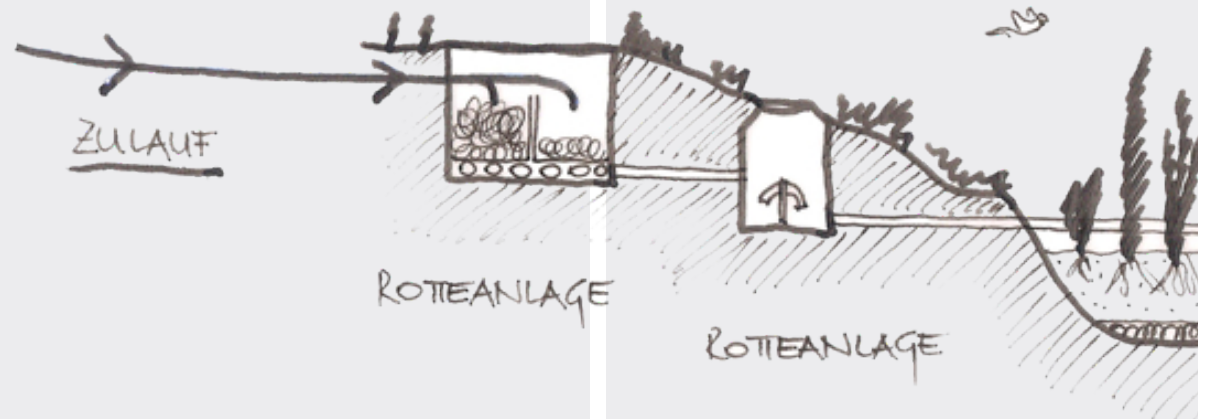
Im Festbettfilter sorgen Sumpfpflanzen für eine gute Durchlüftung und damit Wasserleitfähigkeit des Bodens. Die Pflanzen tragen den Hauptanteil der Reinigung. Durch die Pflanzen entstehen ideale Bedingungen für Millionen von Kleinstlebewesen, diese wiederum sorgen für den Abbau von Schadstoffen. Wenn das Abwasser durch alle Becken gelaufen und dabei gereinigt wurde, kann es problemlos und vor allem gereinigt in den Damm zurückfließen.

Weitere Vorteile einer Pflanzenkläranlage sind: der geringe Bau- und Kostenaufwand; einfache Bauweise; passt sich gut in die Landschaft und speziell ins bereits vorhandene Schilf, ein; $\frac{3}{4}$ der Anlagen funktionieren ohne Fremdeinwirkung; lange Lebensdauer sowie ein geringer Wartungsaufwand.

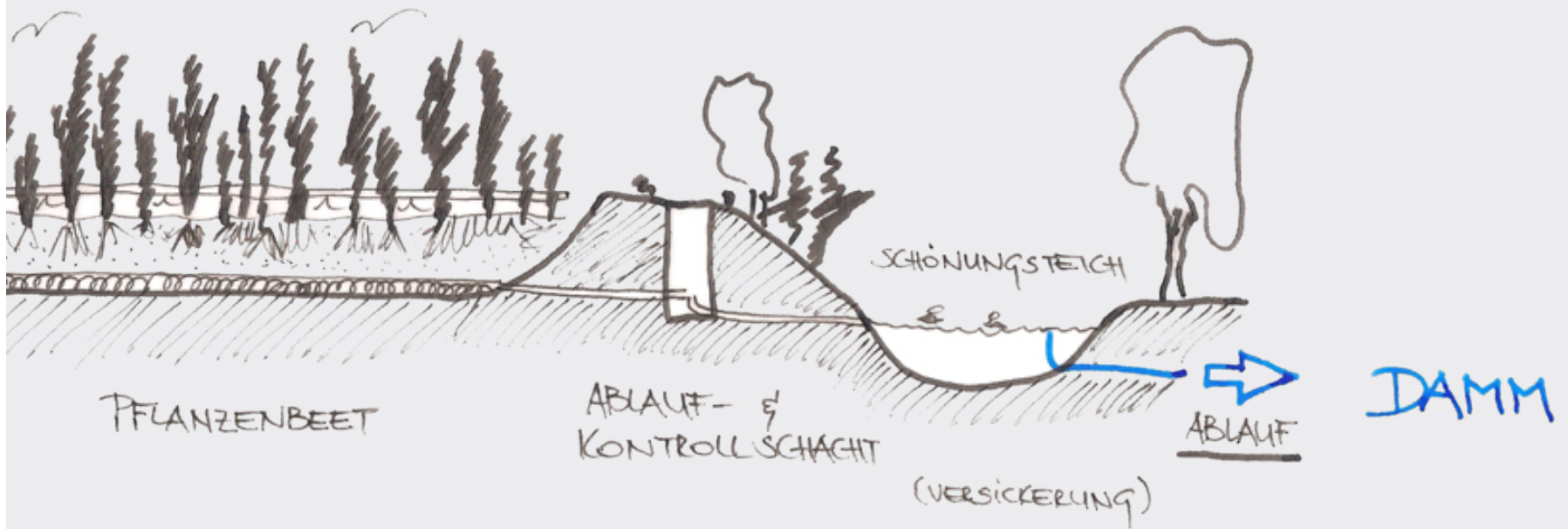
Geeignete Pflanzen für die Reinigung im Becken wären zum Beispiel Schilf sowie auch Rohrkol-

ben, die sich ohnehin bereits am Rande des Grundstückes befinden.

¹ ²



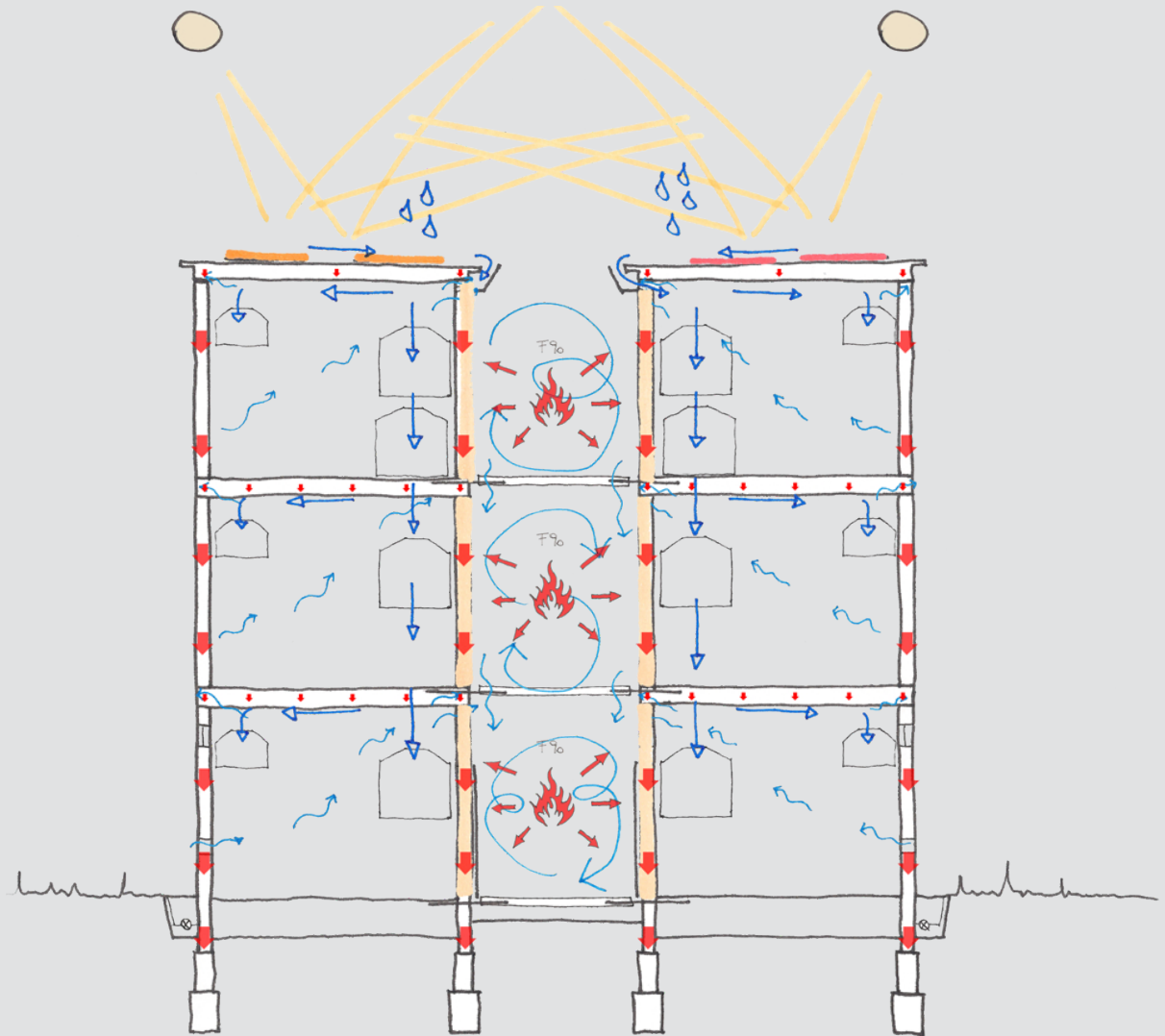
- 1 www.bio-system.de/pflanzenklaeranlage.htm; 01.04.2014 20:00
- 2 www.hk-gartendesign-gmbh.de/bioklaeranlagen/ 01.04.2014 20:00



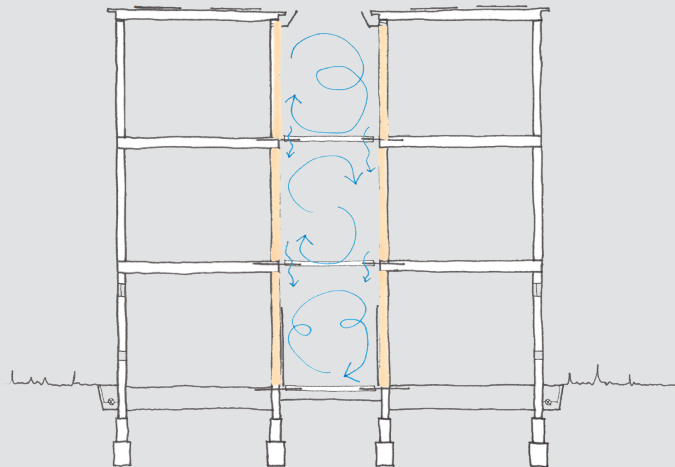
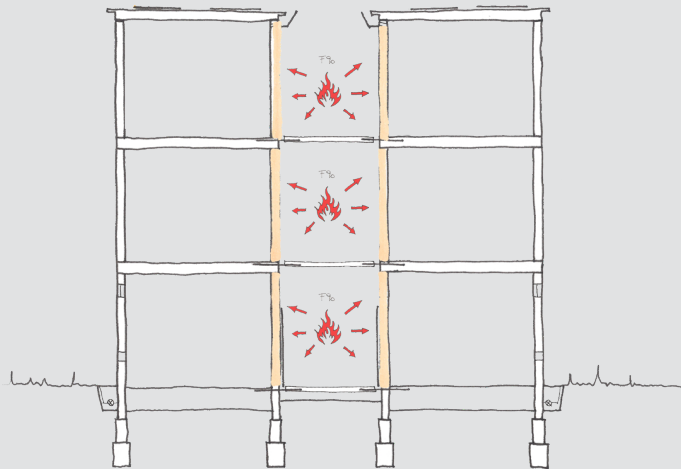
Bild_12: Schema Pflanzenkläranlagen

_Bauphysik und Statik




-  BAMBUS_LEHMWAND F90
-  BRANDSCHUTZ
-  LUFTZIRKULATION / BELÜFTUNG
-  SOLARPANEELE
-  WASSER
-  WASSERTANK
-  LASTEN



Bild_13: Schema_Bauphysik

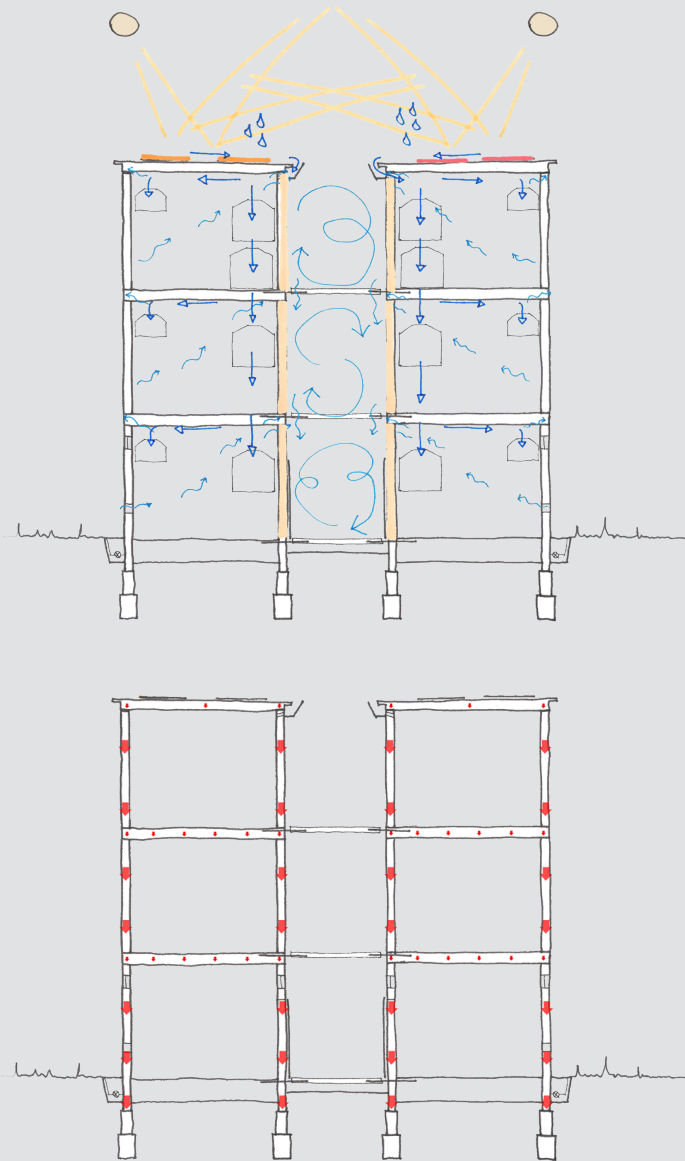


Die Bambus_Lehmwand hat verschiedene positive Aspekte. Zum einen ist sie brandhemmend und ermöglicht durch die Wahl der Materialien eine Feuerwiderstandsdauer von 90 Minuten (F90). Zum anderen ist sie durch die Luftzirkulation zwischen den einzelnen Modulen bei der Erschließungszone, kühlend.

-  BAMBUS_LEHMWAND F90
-  BRANDSCHUTZ
-  LUFTZIRKULATION / BELÜFTUNG

Bild_14: Schema_Lehmwand bei Nasszellen Module (Massivbau)





-  BAMBUS_LEHMWAND F90
-  BRANDSCHUTZ
-  LUFTZIRKULATION / BELÜFTUNG
-  SOLARPANEELE
-  WASSER
-  WASSERTANK
-  LASTEN

Bild_15: Schema_Wasser_Be- und Entlüftung_Luftzirkulation_Lasten

Energetisches Konzept

Photovoltaik Paneele werden auf den Dächern der Mehrzweckhalle, als auch auf den Dächern der neu entstehenden Klassenräume angebracht. Somit kann der erforderliche Strom für das gesamte Grundstück und deren Aktivitäten als Schule, mit Hilfe der Sonne erzeugt werden. Die grob berechnete sowie benötigte Fläche an PV Paneelen liegt bei 600 m². Gegebenenfalls könnten auch mehrere Paneele angebracht und der Überschuss an Strom an das öffentliche Stromnetz eingespeist werden um somit Geld für die Schule, für Schulensilien erwerben zu können.

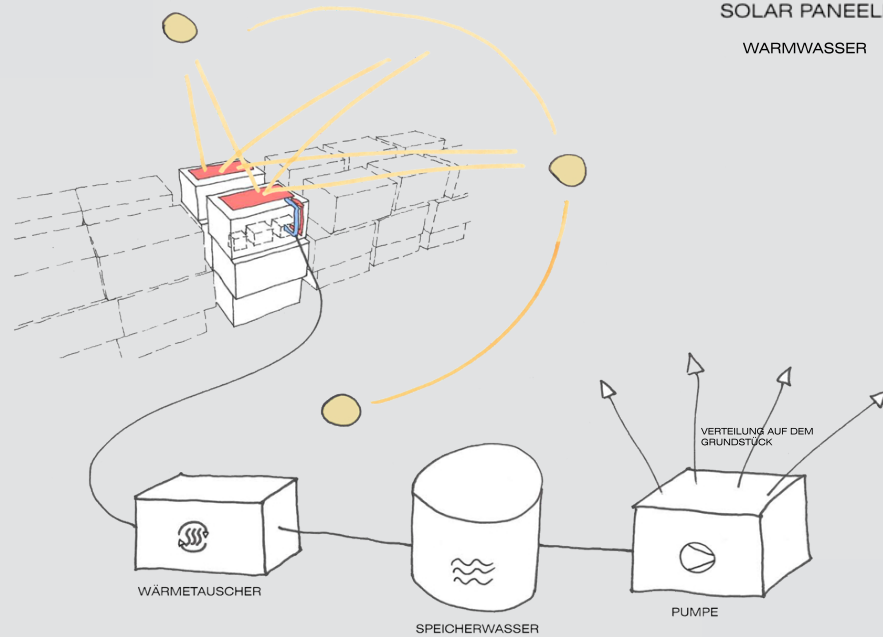
Für die Warmwassererzeugung werden an den gesamten Schlafmodulen des oberen Geschosses sowie an der Küche der Mehrzweckhalle, Solarpaneele für den direkten Gebrauch von Warmwasser angebracht. Die Solarpaneele entsprechen ebenfalls den Anforderungen einer



Bild_16: Solar und Photovoltaik Paneele am Grundstück

SOLAR PANEELE

WARMWASSER

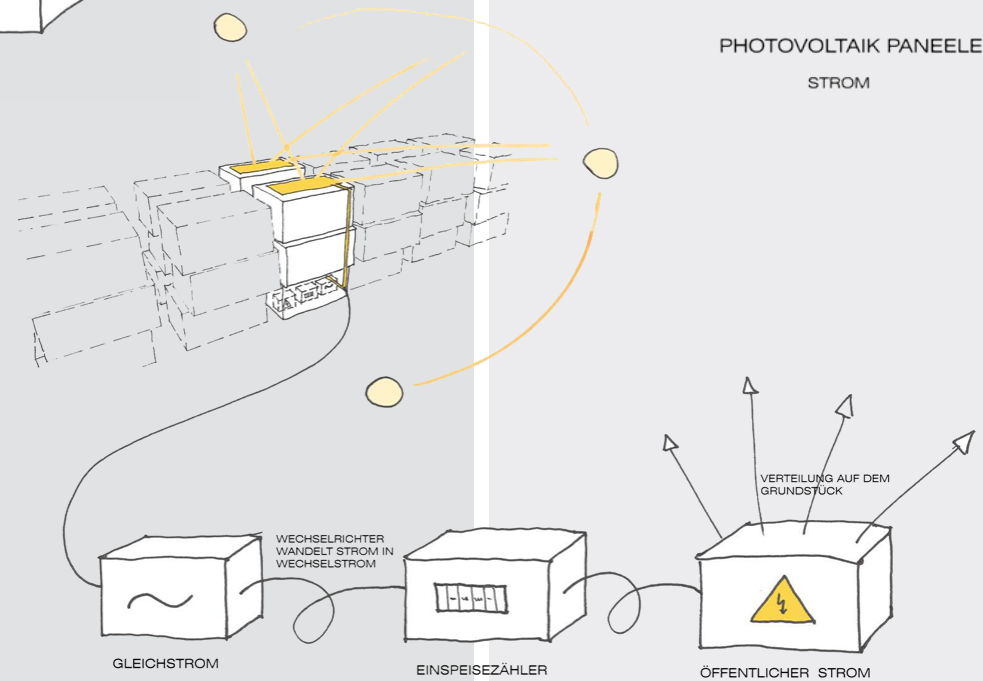


Secondary School und können darüber hinaus auch jederzeit erweitert werden. Die Fläche liegt bei 400m² in Kombination mit 1000 Liter Wassertanks.³

3 <http://solarpanelsystem.info/de/01.04.2014, 22:00>

PHOTOVOLTAIK PANEELE

STROM



Bild_17: Schema_Photovoltaik und Solar Anlage

_Bauphasenplan

In jeder Bauphasen werden jeweils drei massive Nasszellen Module aufeinander gestellt. Daran werden dann die Treppen sowie in beide Richtungen, die Schlafmodule angebracht.

Dank des Modulsystems ist es jederzeit ganz einfach, das Projekt horizontal sowie vertikal zu erweitern.

Die Module zeigen vor allem in den verschiedenen Bauphasen bei der Aufstellung, deren Vorteile auf.



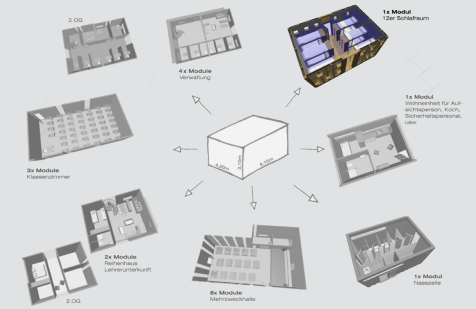
Bauphase I



Bauphase II



Bauphase III



Bild_18: Bauphasen

_Materialien

Die anfänglichen Materialien Lehm, Bambus und Stroh wurden durch Natursteine, die vor Ort auf Format geschlagen werden, Ziegel, die sie selber brennen, Holz und Wellblech zum Schutz vor Regen, ersetzt. Der Umgang mit Ziegel und Holz ist ihnen geläufig und deswegen sind die Arbeiter in Sotik auch gut und schnell bei der Verarbeitung. Für Fundamente verwenden sie Beton, der durch beimengen von selbst zerkleinerten Steinen und Stahl ein ähnliches Prinzip verfolgt wie bei uns. Das Ganze wird von Hand gemacht und ist deswegen eher teuer und wird auch wenn möglich vermieden.

Bei Gebäudefassaden werden oft die unteren 30cm mit einer wasserabweisenden, schwarzen Farbe bestrichen, um einen Spritzwasserschutz zu gewährleisten. Da bei Regenzeiten große Wassermengen innerhalb kürzester Zeit zustande kommen und das durch den Lehmmigen Boden sehr schmutzig und schlammig werden kann.

Um gegen Feuchtebildung in den Gebäuden vorzubeugen, schließen Türen und Fenster nie ganz ab. Es

bleibt also immer ein Durchzugsschlitz meist oberhalb der Türe offen, um die Luftzirkulation sicherzustellen.

Beim Dach wird üblicherweise nur eine einfache, minimalistische Holzkonstruktion gebaut, die dann mit Blech abgedeckt wird. Es geht nicht um Wärmedämmung, Feuchte- und Dampfsperren oder sonstiges wie von Europäischen Standards bekannt, sondern nur darum, dass es nicht reinregnet. Aus klimatischer Sichtweise wäre ein Dach also gar nicht unbedingt notwendig.

Lehm

Häuser aus Lehm besitzen ein perfektes Raumklima und eine optimale Ökobilanz, sagt Lehmarchitektur-Pionier Martin Rauch.

Lehm ist ein Jahrtausend altes Baumaterial, hat eine alte Tradition und es gibt ihn überall. Er ist, wenn er trocken ist, widerstandsfähig gegen Kälte und Hitze wie kein anderes Material.

In Lehmhäusern herrschen ein behaglich, angenehmes Raumklima,





eine wohltuende Innenraumtemperatur und eine nahezu perfekte Feuchtigkeitsregulierung. Unter anderem kann Lehm auch Schadstoffe im Raum vermindern, Gerüche absorbieren und hat zu dem noch eine tolle Akustik. Lehm ist also kein Wundermaterial, jedoch kann er als Ausgleicher verschiedener Einflüsse gesehen werden.

Aus ökologischer Sicht wird Lehm durch seine Wasserlöslichkeit zum Meister des Recyclings. Dadurch kann er leicht aufbereitet und wiederverwendet werden. Eine ökologische Katastrophe durch Müllaufkommen beim Bauen kann also nur vermieden werden, indem man auf umweltschonende Bauweisen und Ressourcen umsteigt.

Vor allem in Afrika macht es Sinn mit ressourcenschonenden Materialien zu bauen. Deswegen sollten wir mit unserem westlichen Know-how verhindern, dass die Bevölkerung der Entwicklungsländer gleichartige Fehler machen wie wir. An Stelle davon, sollten neue Konzepte ausgeklügelt werden und genau darin liegt die große Chance des Bauens mit Lehm.⁴

Eigenschaften von Lehm:

Durch seine geringe Gleichgewichtsfeuchte von 0,4 – 6 % Gewichtsprozenten werden organische Stoffe wie Holz oder Bambus, die von Lehm umgeben sind trocken gehalten und entfeuchtet. Dadurch werden diese nicht von Schädlingen, wie Insekten oder Pilzen befallen. Holz hat hingegen eine Gleichgewichtsfeuchte von 1 – 12 %, tierische Schädlinge brauchen in der Regel eine Feuchte von 14 – 18 %, Pilze mehr als 20 %. Demzufolge kann man von einer Konservierung durch Lehm sprechen.⁵

Lehm kann Luftfeuchtigkeit sehr gut aufnehmen und auch wieder abgeben, dadurch herrscht ein gesundes und behagliches Raumklima. Die relative Luftfeuchtigkeit liegt bei circa 50% und variiert

4 <http://www.nachhaltigkeit.org/200907262566/stadtplanung-bauen/interviews/lehmmaeuser-fuer-eine-gruene-zukunft>.
04.04.2014, 11:00

5 <http://www.baunetz-naturbaustoffe.de/Lehmbaumstoffe/1167.php>
04.04.2014, 11:37

maximal um 5% im Jahr. Diese konstante Luftfeuchte trägt für ein angenehmes Wohnklima bei und verhindert dadurch auch noch das Austrocknen der Schleimhäute und reduziert die Staubbildung.⁶

Lehm speichert Wärme in den Wänden. Durch die Klimabedingungen in der Gegend von Sotik ist es von Vorteil, einiges an Speichermasse über schwere Bauteile umzusetzen. Die Speichermassen ermöglichen die Kühlung an heißen Tagen und Wärmeabgabe in kälteren Nächten, wodurch den schwachen Temperaturschwankungen von Tag und Nacht entgegen gewirkt werden kann. Bei den Schlafräumen des Mädchenwohnheimes habe ich deshalb nicht nur eine Lehm-Strohfüllung in die Bambusständerkonstruktionswände gegeben, sondern auch einen Lehmschlag in die Dachkonstruktion eingebracht, der zusätzliche Speichermasse gegen Überhitzung und Auskühlung bringt. Lehm ist dazu sehr geeignet und hat zusätzlich gute feuchteadaptive

6 Gernot Minke, Lehm – Handbuch, Ökobuchverlag, S.22

Eigenschaften.

Lehmgewinnung:

Im Idealfall kann auf den Aushub zurückgegriffen werden. Die obersten Schichten bis zu circa 50cm können verwendet werden. Dabei werden Wurzel- und Pflanzenteile sowie Humus nicht ausgesondert.

Aufbereitung:

Ohne einen Zusatz von Zuschlägen wird Lehm einfach mit Wasser aufbereitet.

Konstruktion:

Der Lehm wird in Schichten von circa 50 – 60cm aufgetragen und dann glatt gestampft. Dieser Vorgang wiederholt sich immer wieder und dazwischen entstehen Wartezeiten beim Aufbringen, da die vorherige Schicht erst Trocknen muss. Bei der Trockenzeit ist Lehm sehr gut nachbearbeitbar und gut zu retuschieren.

Wellerbau:

Beim Wellerbau wird dem Lehm bei der Aufbereitung neben Wasser auch noch Stroh oder andere Faserstoffe, wie zum Beispiel Schilf

als Armierung zugemengt. Er wird wieder in Schichten, in 50 – 60cm hohen Sätzen aufgetragen. Nach jedem aufgetragenem Satz wird nach dem Antrocknen mit einem Spaten seitlich abgestochen, bevor das schichtweise Auftragen fortgeführt wird. Dafür ist keine Schalung notwendig. Bei den Modulen ist jedoch durch die Konstruktion eine Art Schalung gegeben, was den Vorgang sehr vereinfachen wird.

Durch das Beimengen des Schilfes, was vor Ort zu genüge vorhanden ist, besteht die Gefahr eines Insektenbefalles. Deswegen ist es wichtig, dass das Schilf mit dem Lehm gut durchmischt wird und die Halme vollständig von Lehm ummantelt werden, dadurch können keine Nester entstehen.⁷

Bambus

Bambus ist, obwohl es viele Glauben, kein Holz, sondern ein Gras. Es besitzt kein Dickenwachstum wie das Holz in Form von Jahresringen,

jedoch ein beachtenswertes, schnelles Längenwachstum – bis zu 100cm in 24 Stunden. Es gibt an die 100 Arten von Bambus, die in den Tropen vorkommen. Die einheimische Art in Kenia ist Yushania Alpina (African High Land Bamboo). Er wächst in den naheliegenden Aberdare Forest sowie auch in den Mau, Mountain Elgon, Mountain Kenia als auch in verschiedenen anderen, höher liegenden und regenfeuchten Lagen.

Die Bambushalme haben eine maximale Höhe von etwa 12m, zum Bauen eignen sich die unteren 6 bis 8m. Rohrdurchmesser am Fuß ist 7 bis 8,5cm, nach 6m Länge nur noch 5 bis 6cm.

⁷ Anna Heringer, „School – handmade in Bangladesh“, 2004

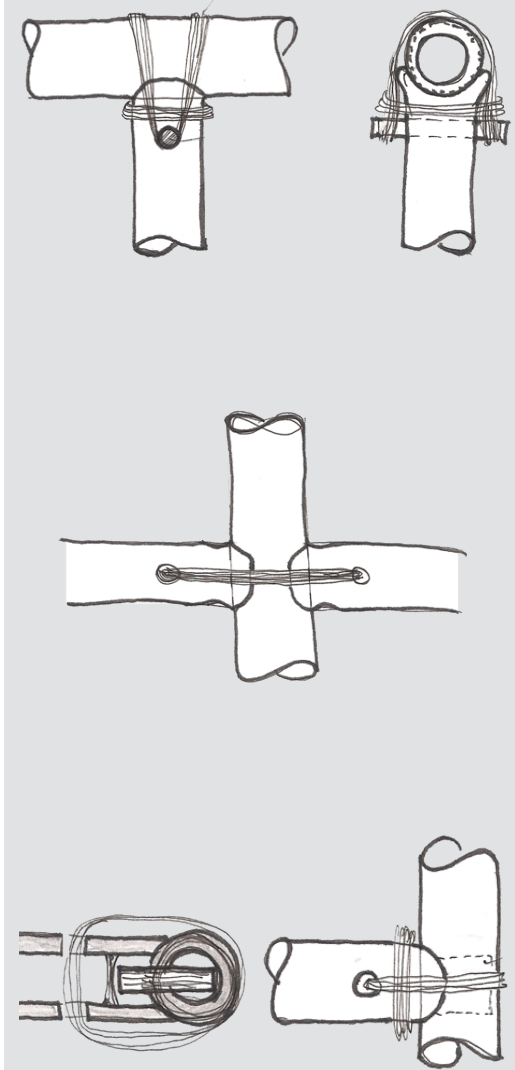
Bambus als Werkstoff:

Bambus ist stabil, elastisch sowie reißfest und steht Werkstoffen wie Holz, Beton, Ziegel und Metall nicht hinterher. Eigenschaften wie sein unwesentliches Gewicht in Verbindung mit hoher Elastizität und Festigkeit bei beachtlichen Biege-, Zug- und Druckkräften macht Bambus zu einem Universalbaustoff in den Tropen. Er ist praktisch überall einsetzbar, dabei auch noch sehr billig, schnell nachwachsend und luftdurchlässig. Tests der TU München ergaben, dass Bambus bis zu 6m überspannen kann, was wiederum positive Auswirkungen auf die Einsatzgebiete hat.

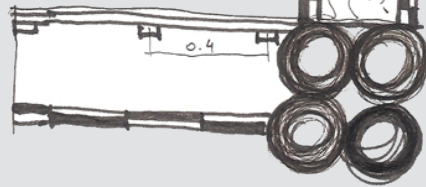
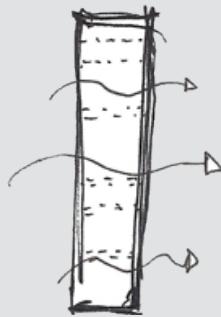
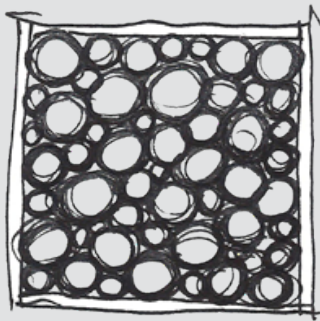
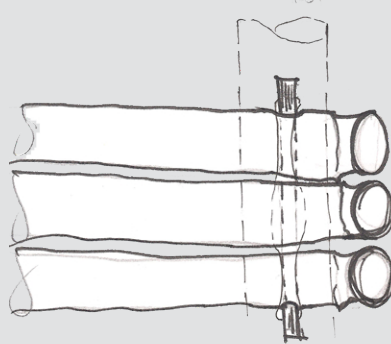
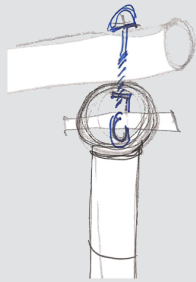
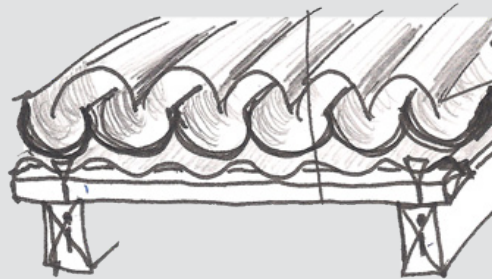
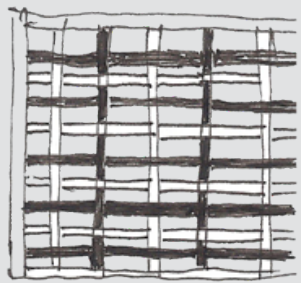
Die Vielfalt der Einsatzgebiete, die einfache und gute Verarbeitung als auch die gute Abbaufähigkeit (Verrottung) machen diesen Baustoff quasi unverzichtbar. Optimal an diese Gegend angepasst, bieten sich für Bambusverbindungen stumpfe Stöße oder Fischmaulverbindungen mit Gewindestben zur Lagesicherung und Stabilisierung an. Somit kann man im Gegensatz zu Betonfllungen Zeit und vor al-

lem Gewicht sparen. Konstruktiven Bambusschutz muss man genauso ernst nehmen wie konstruktiven Holzschutz. Demzufolge ist unbedingt auf Witterungsschutz, Spritzwasserschutz sowie Insektenbehandlung und Schutz gegen Boden- oder Bauteilfeuchte, zu achten.^{8,9,10,11,12}

- 8 IL, Institut für leichte Flächentragwerke, Universität Stuttgart, Leitung Frei Otto, Bambus - Bamboo, Karl Krämer Verlag Stuttgart, 2000 (QUELLE)
- 9 TU München, Stefan Ktsch, Team - Handwererschule in Nairobi, 2011
- 10 www.tropicalbamboo.com
- 11 Bambus, Das Wundergras
- 12 Anna Heringer. „School - handmade in Bangladesh“, 2004



Bild_20: Skizzen von Bambusverbindungen u..



Bild_21: Bambus: Yushania Alpina



_Referenzprojekt

Handwerksschule in Nairobi

Architekten:

Fachgebiet Holz, TU München Hermann

Kaufmann mit Studierenden der TU München, der HS Augsburg und der JKUAT Nairobi

Mitarbeiter:

Susanne Gampfer, Stefan Krötsch

(Projektleiter)

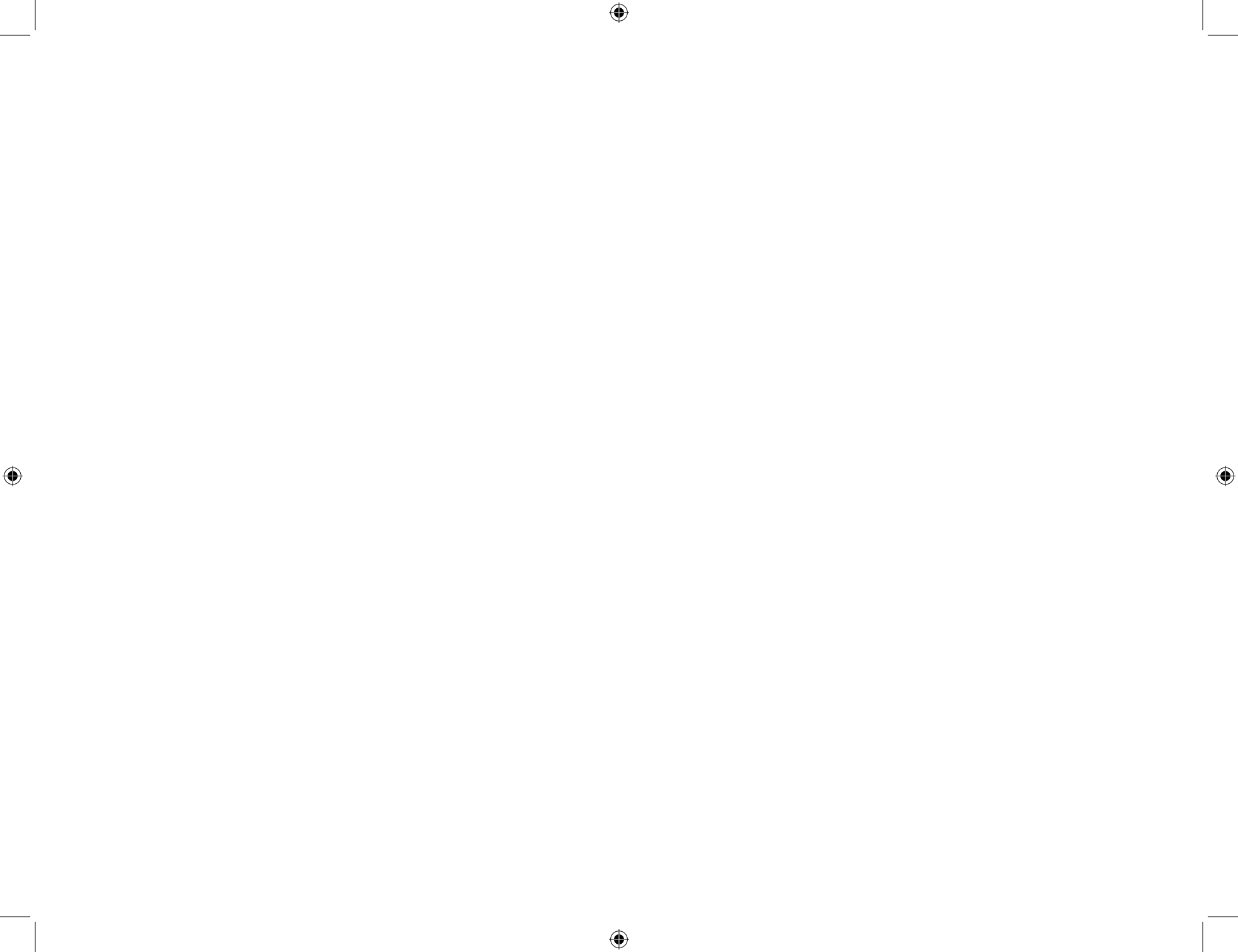


Bild_22: Handwerksschule in Nairobi



Die TU München hat eine Handwerksschule in der Nähe von Nairobi 2011/12 gebaut. Dafür haben sie unter anderem auch viel mit Bambus geplant und gebaut. Aus diesem Grund wurden vorher einige Tests über die Leistungsfähigkeit des Materials geprüft. Wie sich herausstellte ist Bambus perfekt für die verschiedensten Konstruktionen geeignet. Sie verwendeten der lokalen Bautradition entsprechende Materialien wie massives Natursteinmauerwerk sowie Beton, Bambus und Stahl.¹³

13 **DETAIL** - Zeitschrift für Architektur
+ Baudetail. Heft: 12/2013,
S.1380-1386

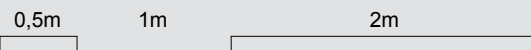
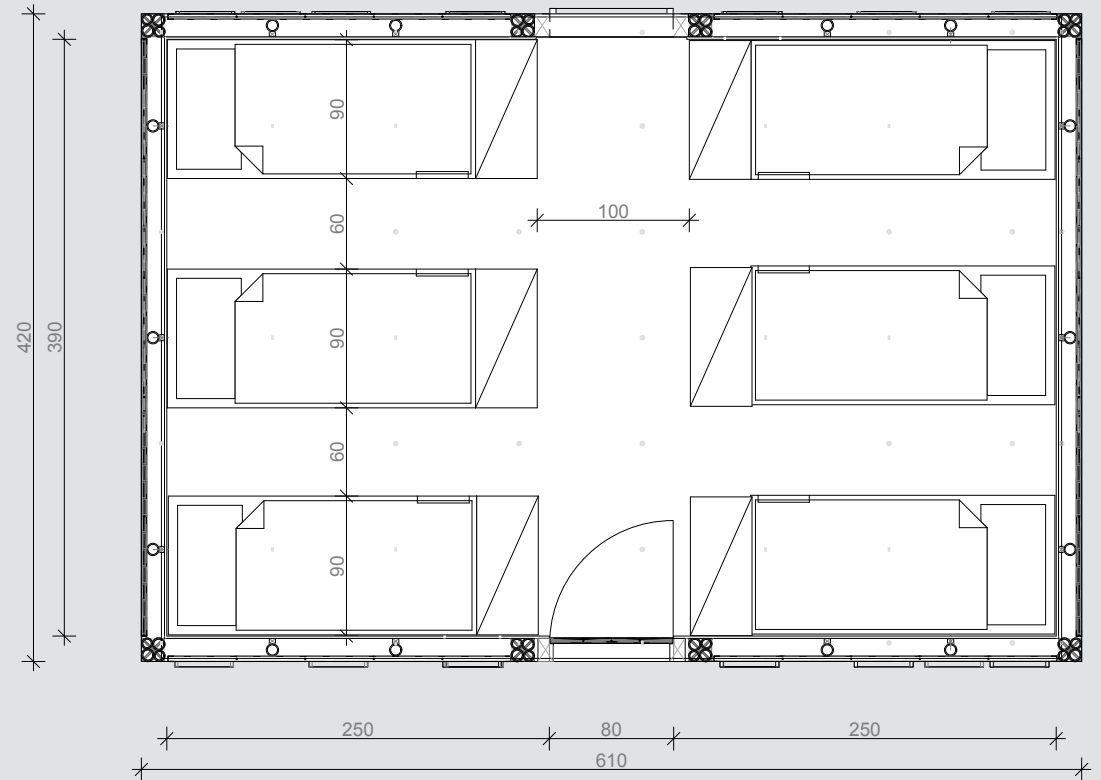
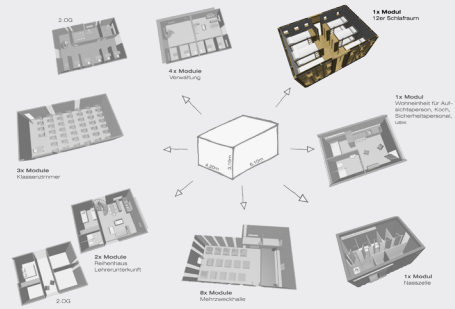


05_ raumprogramm

_Modul - Typen

_Modultypen

12er Schlafrum = 1x Modul

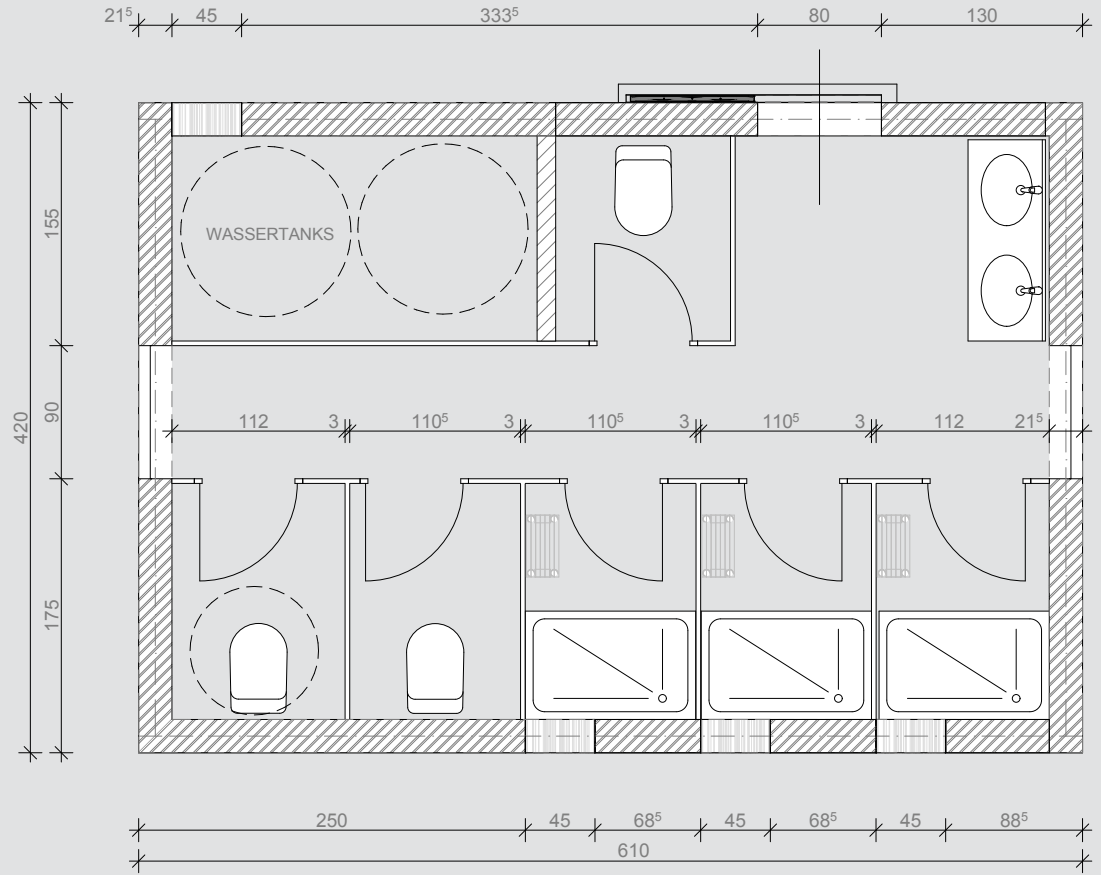
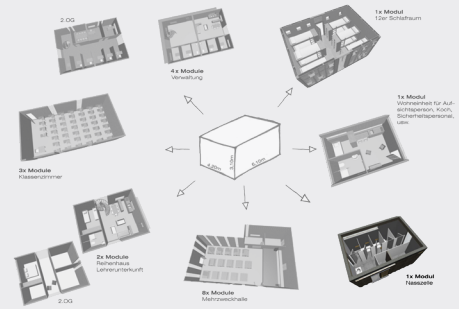


Bild_1: Grundriss 12er Schlafrum

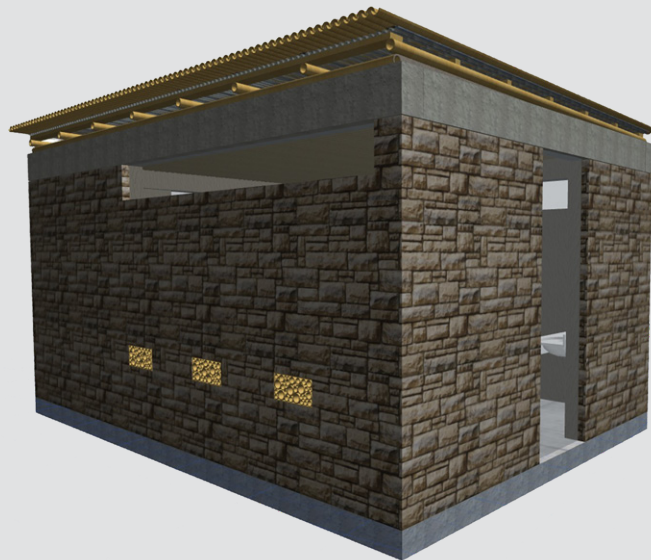


Bild_2-3: Perspektiven von zwei Fassadentypen der Schlafmodule

Nasszelle = 1x Modul

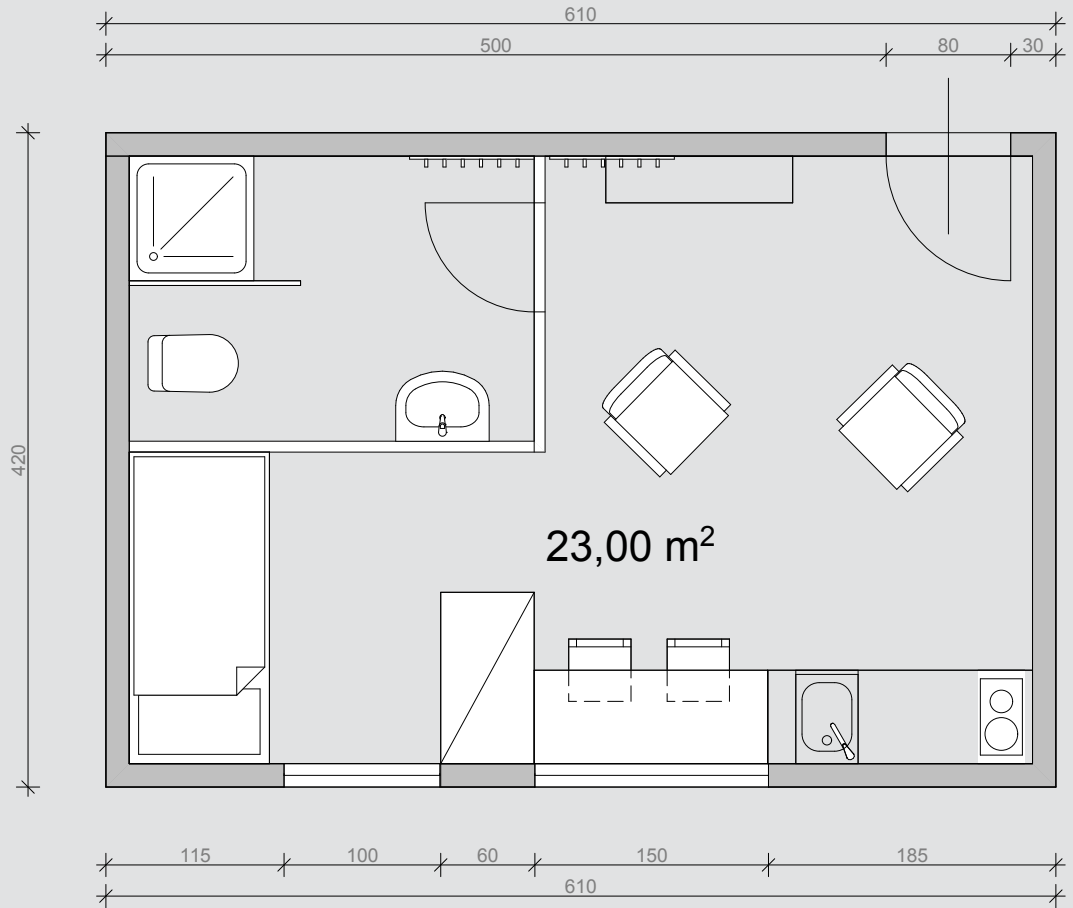
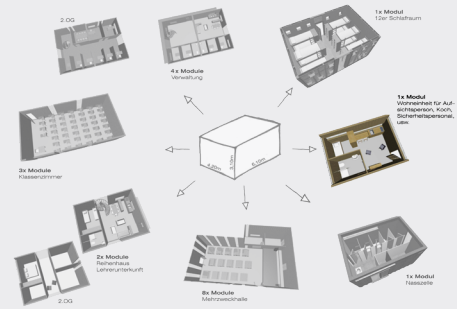


Bild_4: Grundriss_Nasszelle

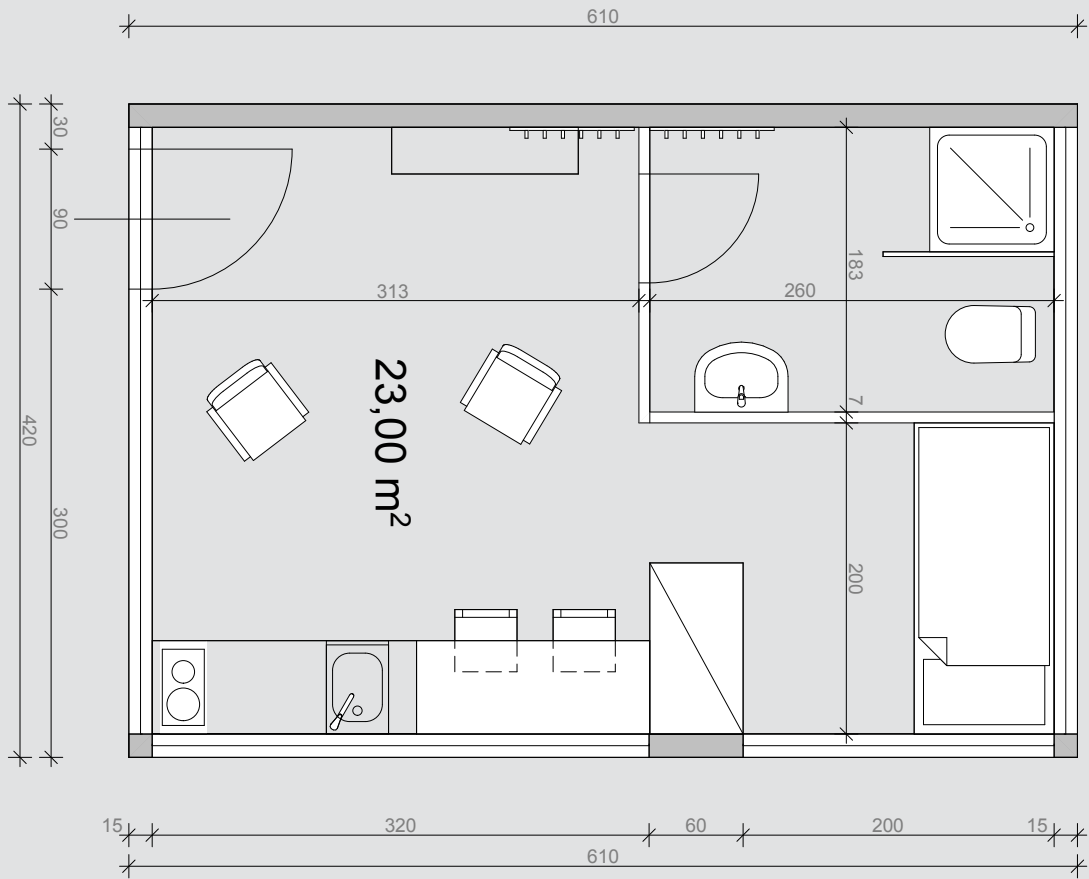


Bild_5-6: Perspektiven des Nasszellenmodules

Wohneinheiten für Aufsichtsperson vom Studentenwohnhaus, Koch, Sicherheitspersonal = 1x Modul

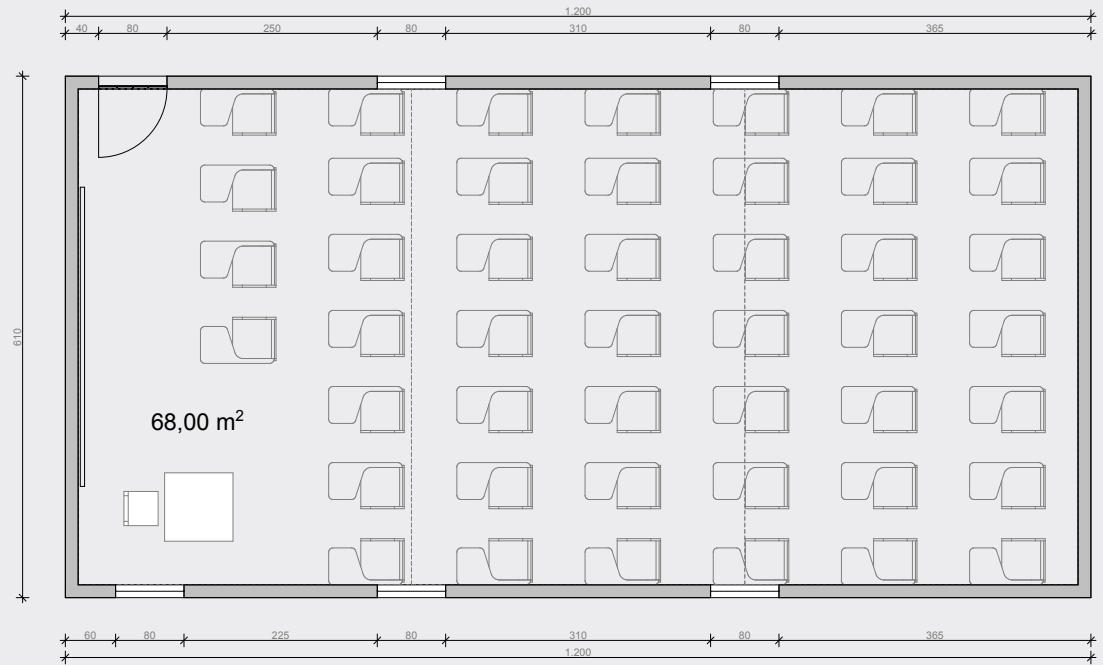
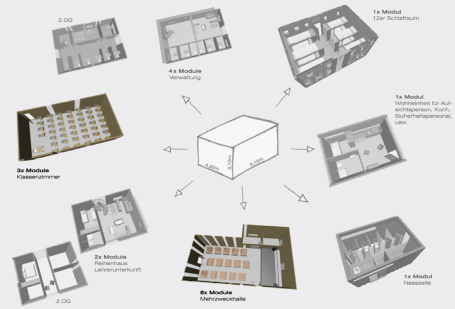


Bild_7: Grundriss _Wohneinheit Aufsichtsperson



Bild_8: Grundriss_Wohneinheit Koch und Sicherheitspersonal

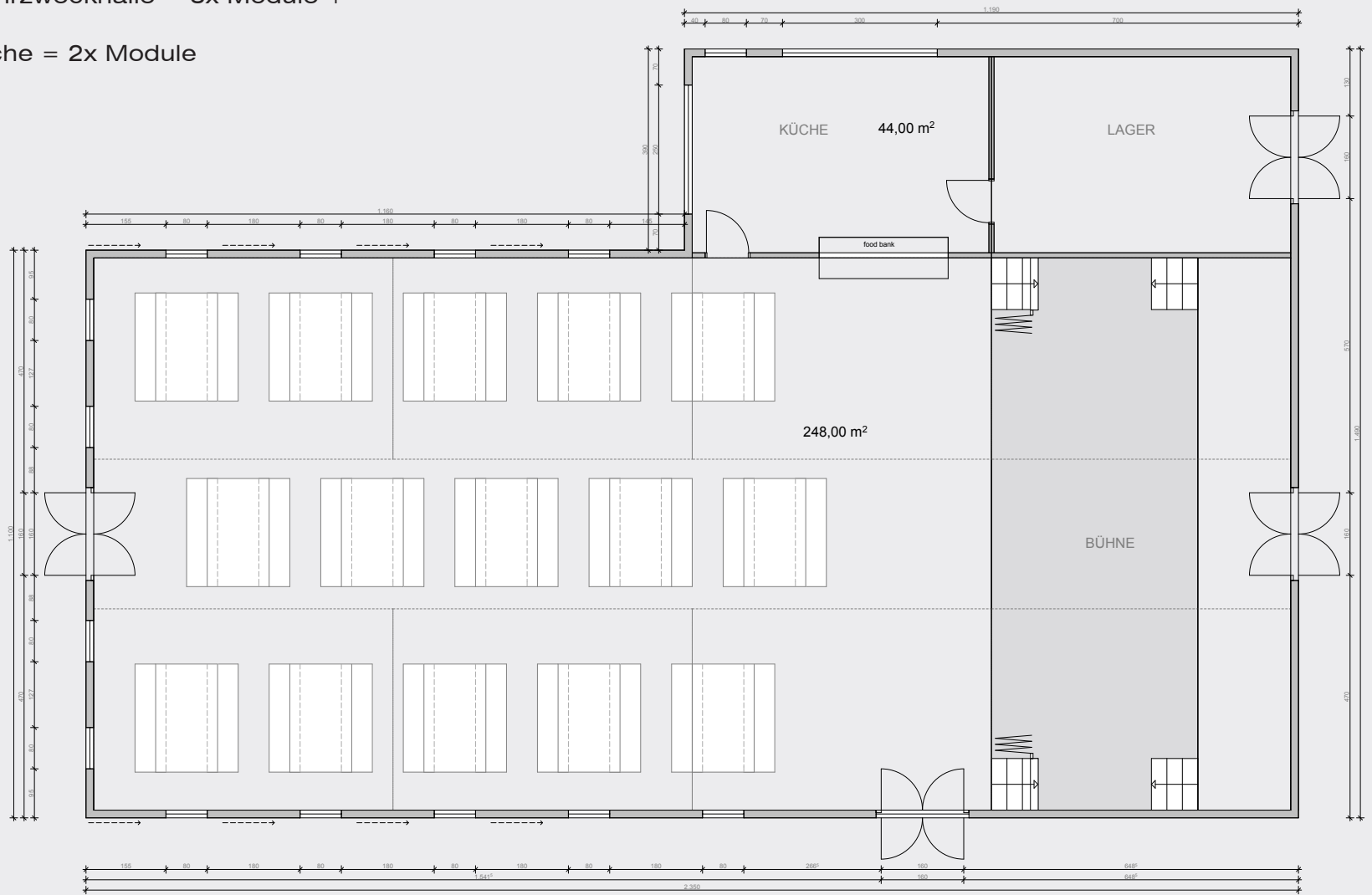
Klassenzimmer = 3x Module



Bild_9: Grundriss_Klassenzimmer

Mehrzweckhalle = 8x Module +

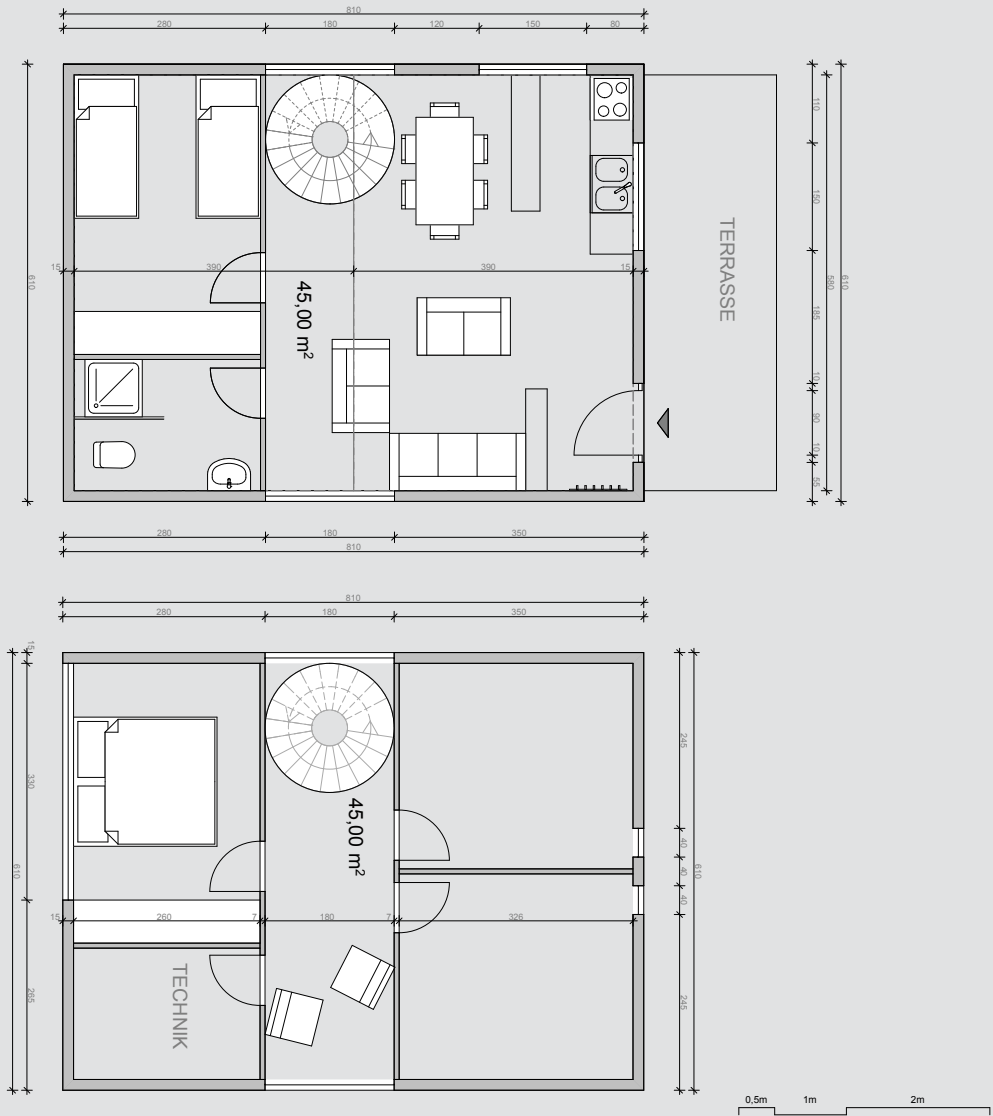
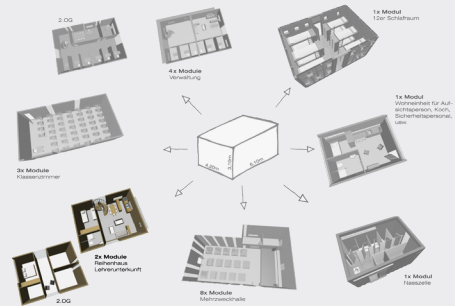
Küche = 2x Module



Bild_10: Grundriss_Mehrzweckhalle

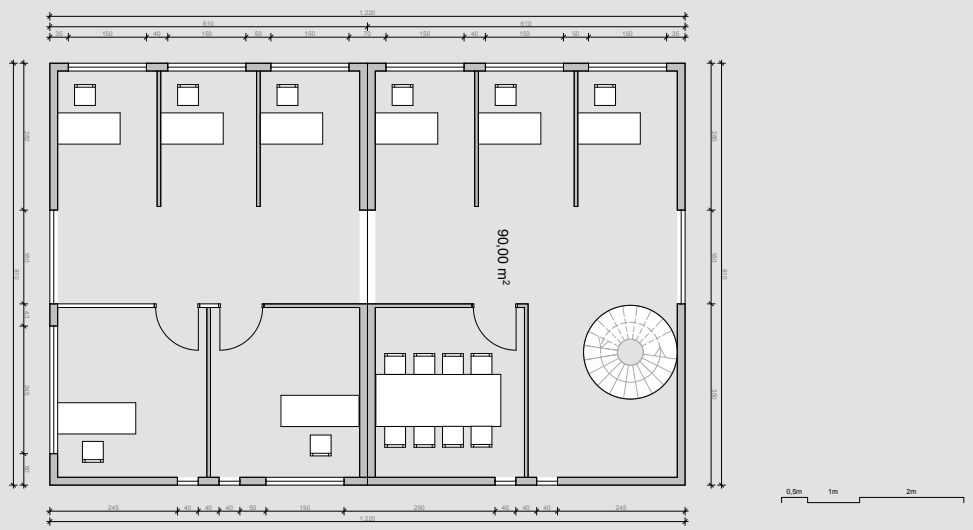
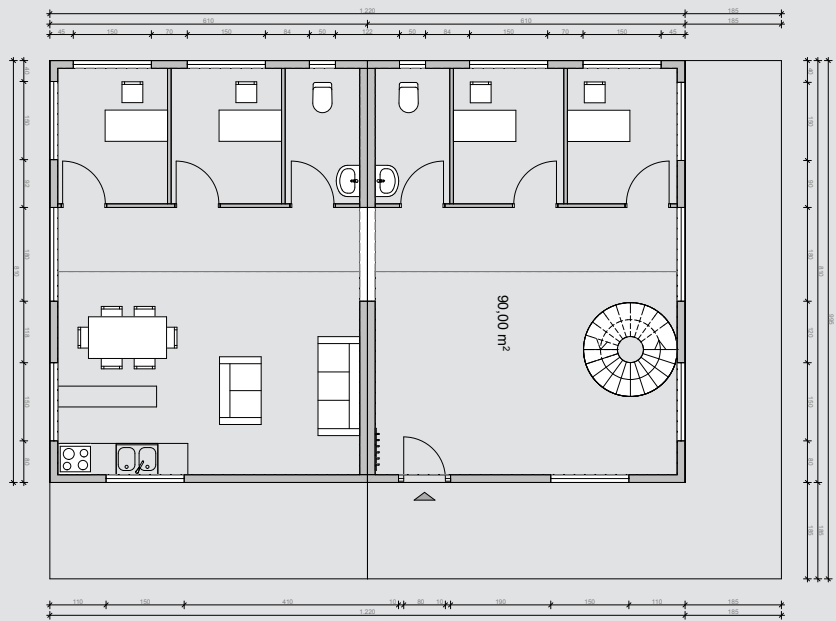


Reihenhaus = 2x Module pro
Geschoss



Bild_11: Grundriss_Reihenhaus_Erdgeschoss

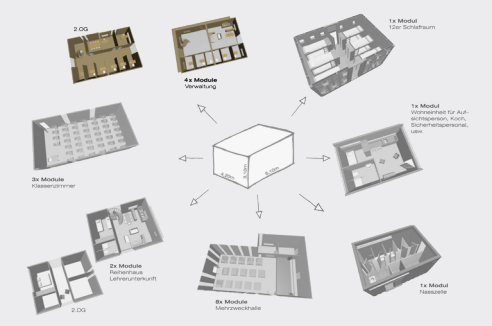
Bild_12: Grundriss_Reihenhaus_1. Obergeschoss

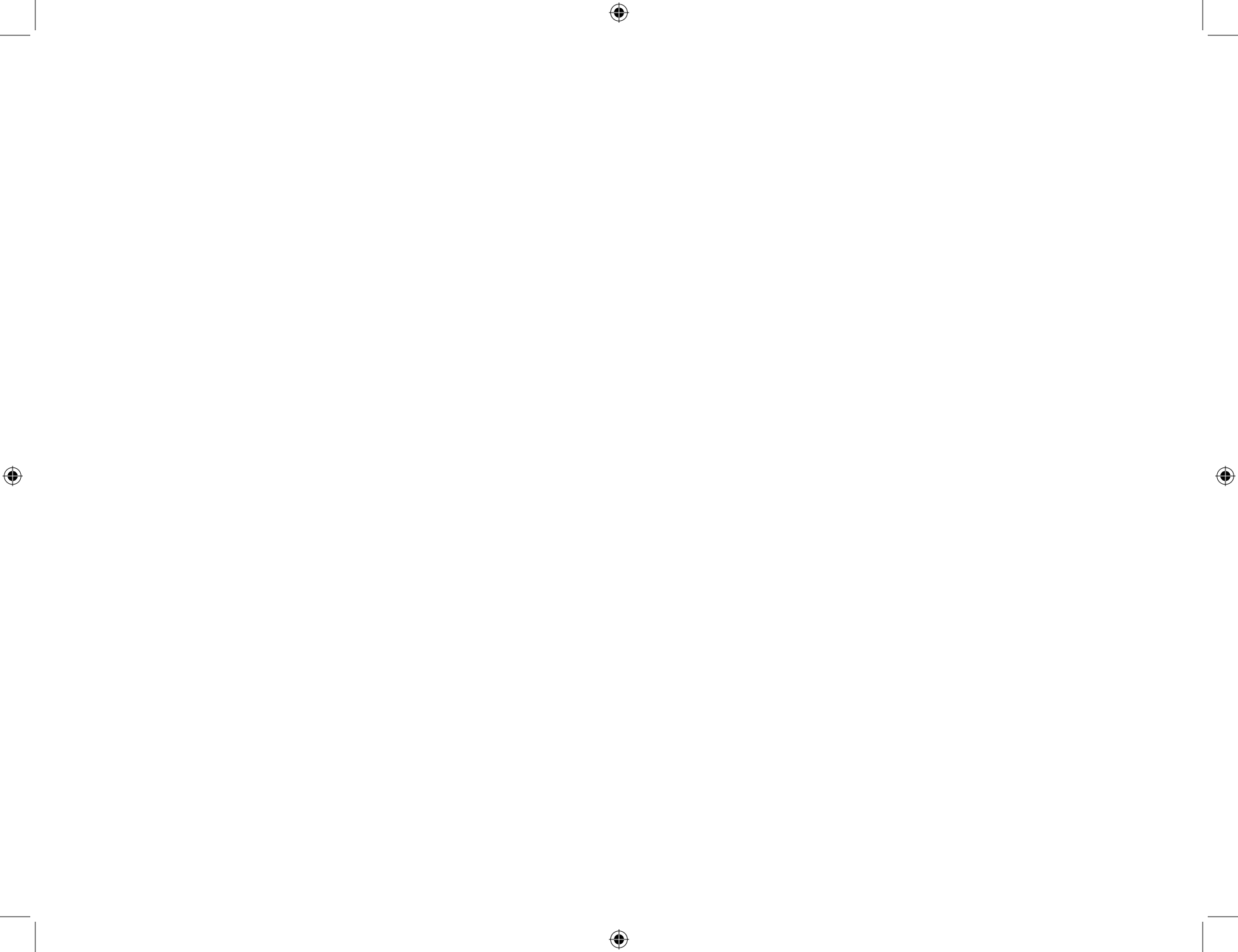


Bild_13: Grundriss_Verwaltung_Erdgeschoss

Bild_14: Grundriss_Verwaltung_1. Obergeschoss

Verwaltung = 4x Module pro
Geschoss





06_pläne

_Lageplan

_Masterplan

_Grundriss
Mädchenwohnheim

_Schnitte

_Details

_Regelaufbauten

_Ansichten

_Perspektiven

_Lageplan





Bild_2: Lageplan

Masterplan

Primary School:

- | | | | |
|----------------------------|---|---|--|
| Erschließung | ① | ⑭ | Küche |
| Zufahrt Grundstück | ② | ⑮ | Verwaltung |
| Gemeinschaftssportfelder | ③ | ⑯ | Wohnungen für Angestellte |
| Klassenzimmer | ④ | ⑰ | Zufahrt Lehrkräfte zu deren Häuser |
| Kinder mit Behinderung | ⑤ | ⑱ | Reihenhäuser der Lehrkräfte |
| Kindergarten | ⑥ | ⑲ | Bestandsgebäude (Klassenzimmer, Bibliothek, Klassenzimmer) |
| Bibliothek | ⑦ | ⑳ | Klassenzimmer |
| Verwaltung | ⑧ | ㉑ | Schwimmteich |
| Toilettenanlage | ⑨ | ㉒ | Damm |
| Agrarfelder | ⑩ | | |
| Erschließung am Grundstück | ⑪ | | |

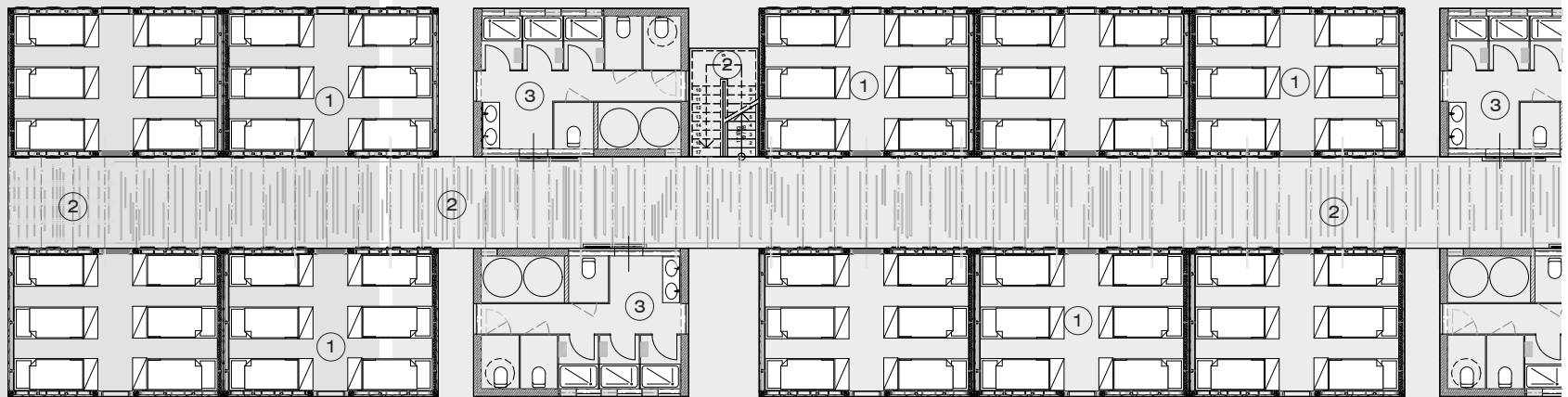
Secondary School:

- | | |
|-----------------|---|
| Mädchenwohnheim | ⑫ |
| Mehrzweckhalle | ⑬ |



Bild_3: Masterplan vom Grundstück

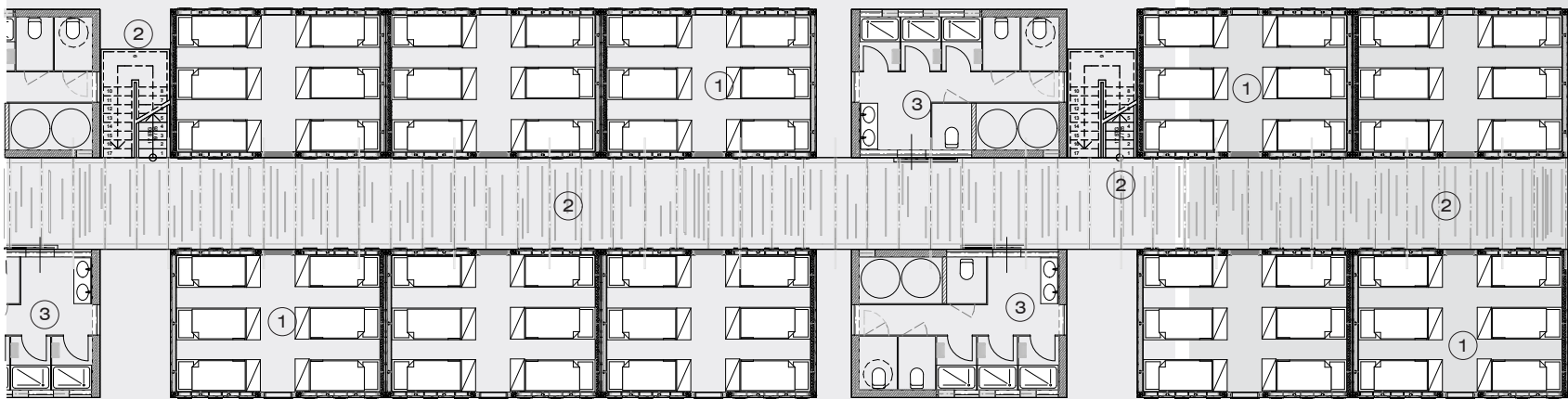
_Grundriss Mädchenwohnheim



Schlafmodule (1)

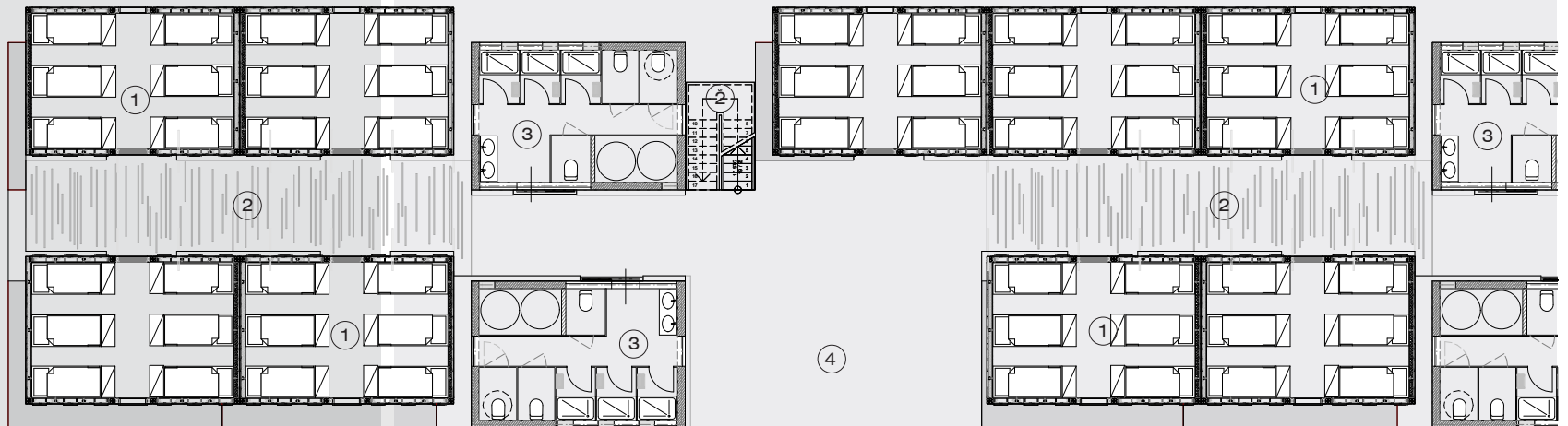
Erschließung (2)

Nasszellen_Massive Kuben mit
dranhängender Treppe (3)



Bild_4: Grundriss Mädchenwohnheim_Erdgeschoss

_Grundriss Mädchenwohnheim

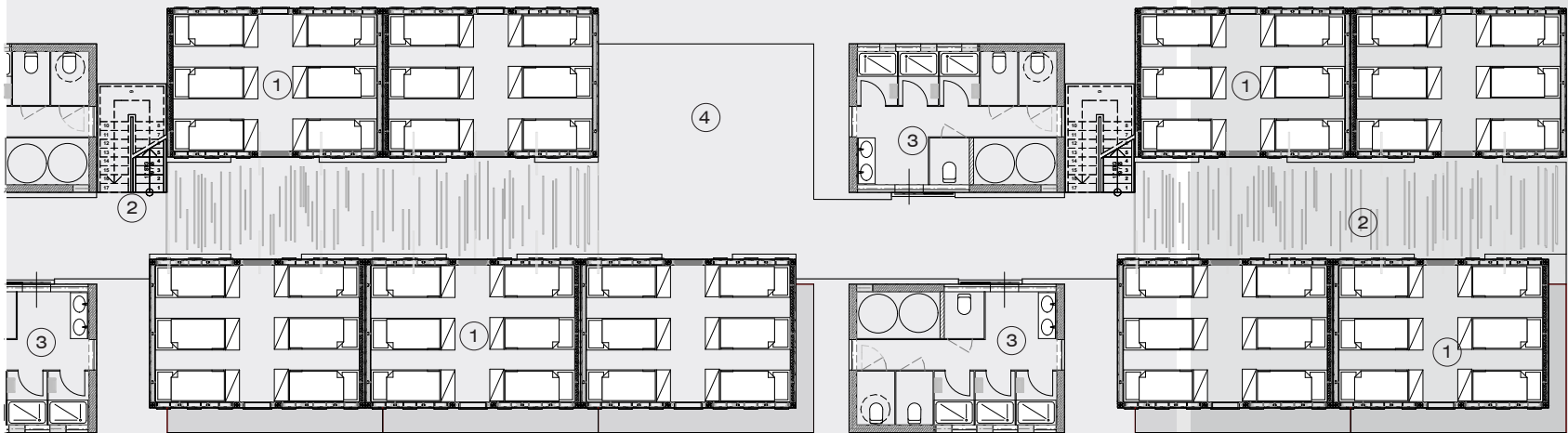


Schlafmodule (1)

Erschließung (2)

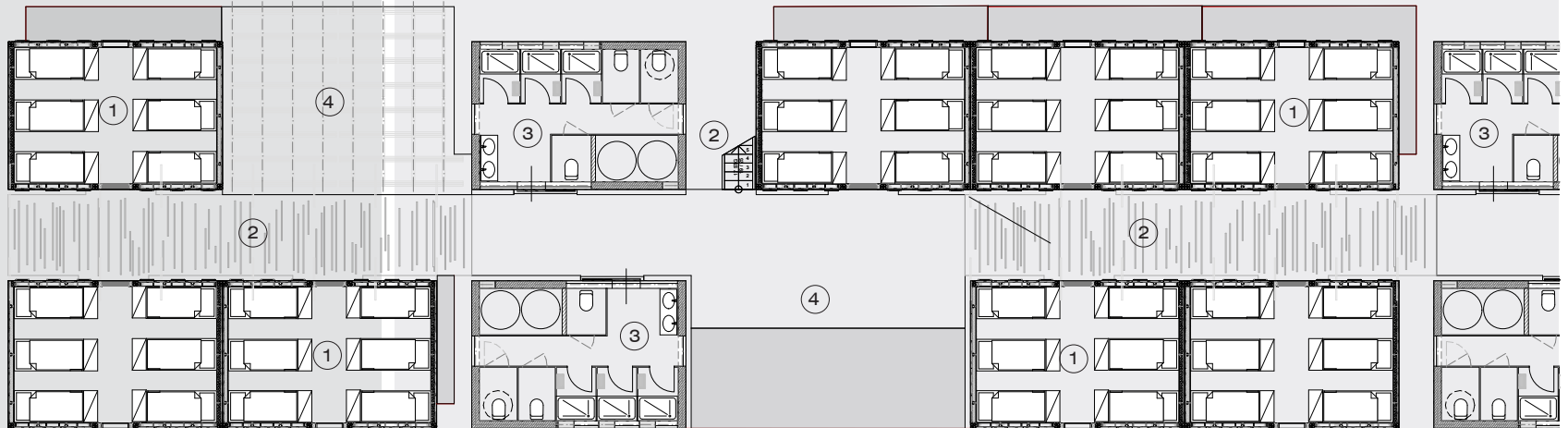
Nasszellen_Massive Kuben mit
dranhängender Treppe (3)

Freibereiche / Sozialräume (4)



Bild_5: Grundriss Mädchenwohnheim_1. Obergeschoss

_Grundriss Mädchenwohnheim

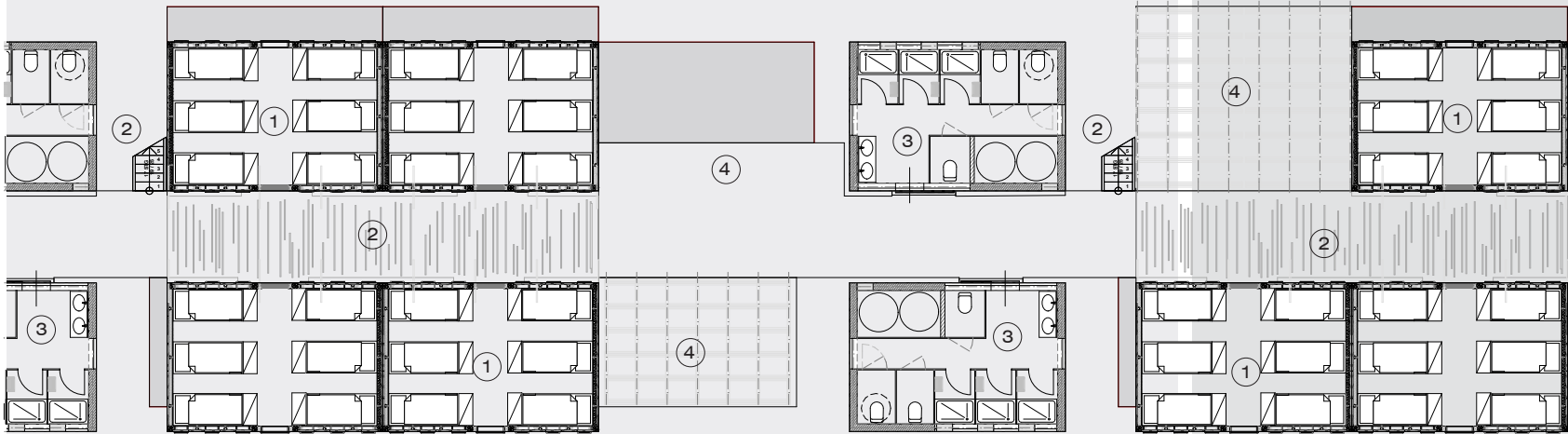


Schlafmodule (1)

Erschließung (2)

Nasszellen_Massive Kuben mit dranhängender Treppe (3)

Freibereiche / Sozialräume (4)



Bild_6: Grundriss Mädchenwohnheim_2. Obergeschoss

Schnitt

B1 Bodenaufbau - Nasszelle

30cm STB Rippendecke
(Sichtbeton)

B2 Bodenaufbau - Nasszelle zu Erdreich

4cm Verbundestrich
20cm STB
PE-Folie
10cm Sandbett
30cm Schotter

D1 Dachaufbau

8cm Ø ½ Bambusrohre
8cm Ø ½ Bambusrohre
3cm PVC Wellplatte
30x50mm Lattung
8cm Ø Bambusrohre - Träger
verschraubt
2-7cm Lehmfüllung
8cm Ø Bambusdecke

E1 Erschliessungssteg

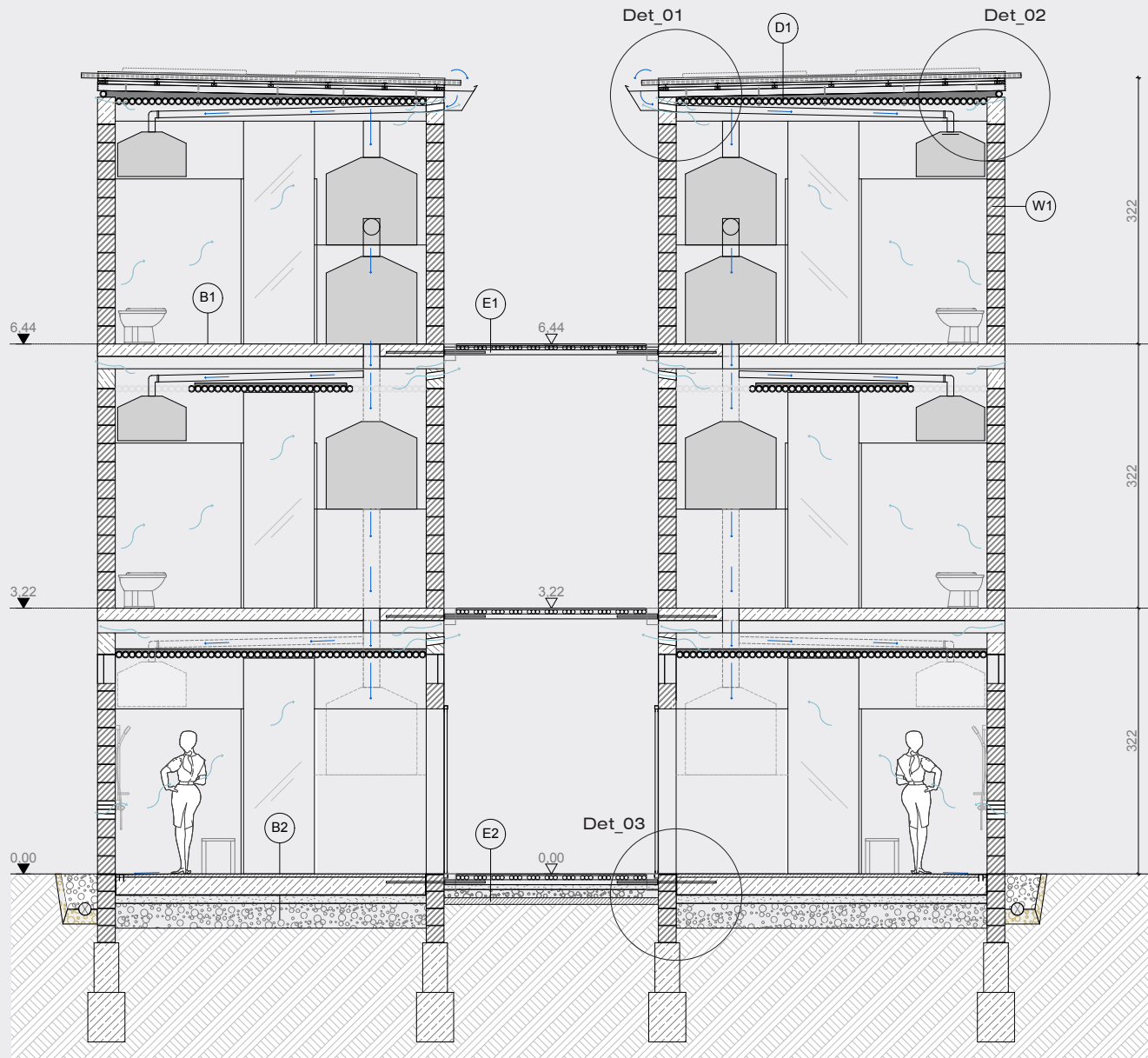
2cm Bambusbretter
5cm Ø Bambusrohre
7cm Ø Bambusrohre
Stahlstange eingelegt im
STB als Verankerung

E2 Erschliessungssteg

2cm Bambusbretter
5cm Ø Bambusrohre
7cm Ø Bambusrohre
Stahlstange eingelegt im
STB als Verankerung
6cm Sandbett
10cm Rollierung
8cm Sauberkeitsschicht

W1 Natursteinwand

1,5cm Lehmputz
21,5cm Naturstein



Schnitt

B3 Bodenaufbau - Schlafmodul

3cm	Bambusbrettplatte
6cm Ø	Bambusrohr (Querlattung) mit Zwischenlehmfüllung
3cm	Bambusbrettplatte
8cm Ø	Bambusrohr mit Stahlschraube verschraubt

B4 Bodenaufbau - Schlafmodul zu Erdreich

4cm	Bambusbrettplatte
20cm	STB PE-Folie
10cm	Sandbett
30cm	Schotter

D1 Dachaufbau

8cm Ø	½ Bambusrohre
8cm Ø	½ Bambusrohre
3cm	PVC Wellplatte
30x50mm	Lattung
8cm Ø	Bambusrohre - Träger verschraubt
2-7cm	Lehmfüllung
8cm Ø	Bambusdecke

E1 Erschliessungssteg

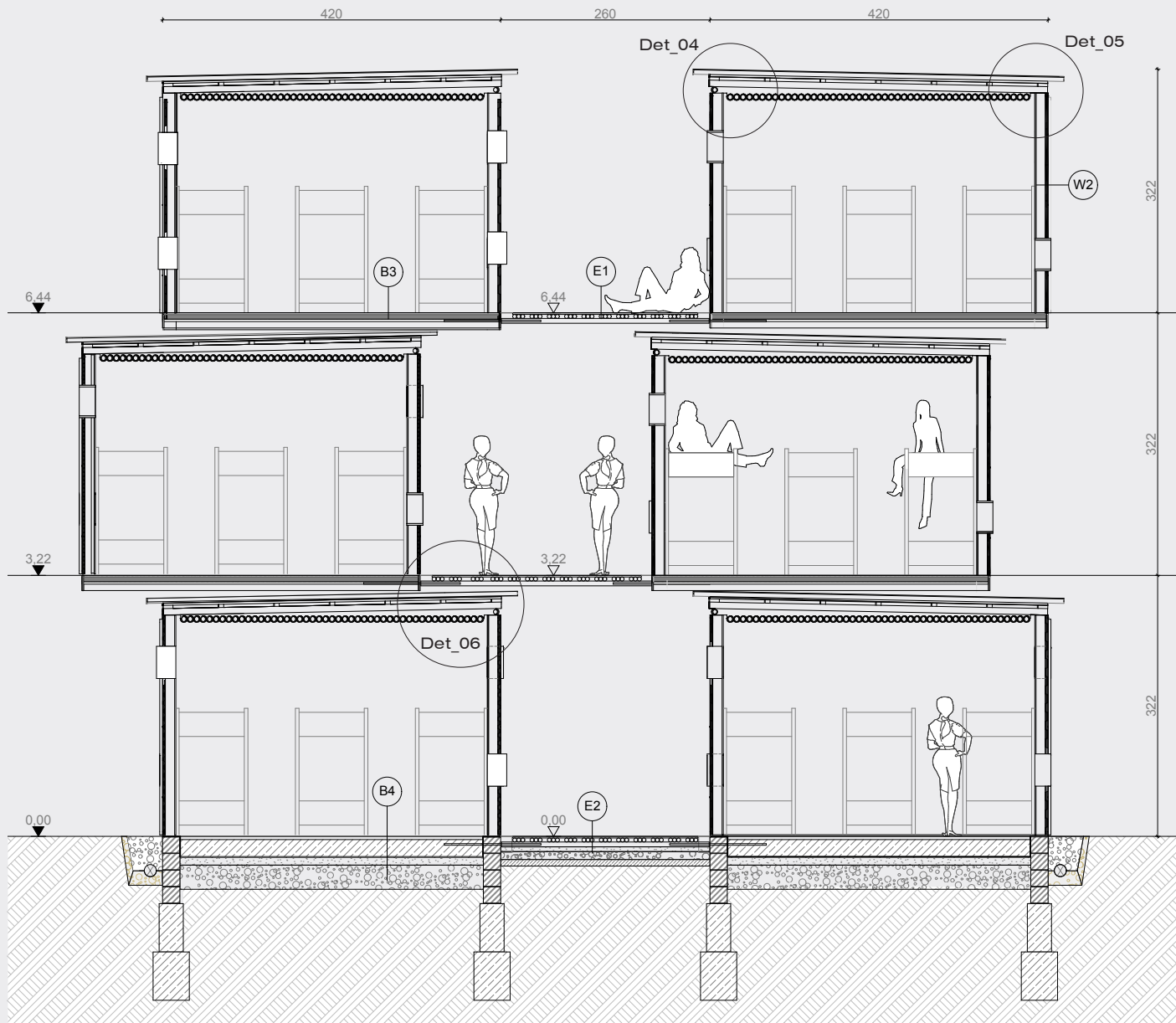
2cm	Bambusbretter
5cm Ø	Bambusrohre
7cm Ø	Bambusrohre Stahlstange eingelegt im STB als Verankerung

E2 Erschliessungssteg

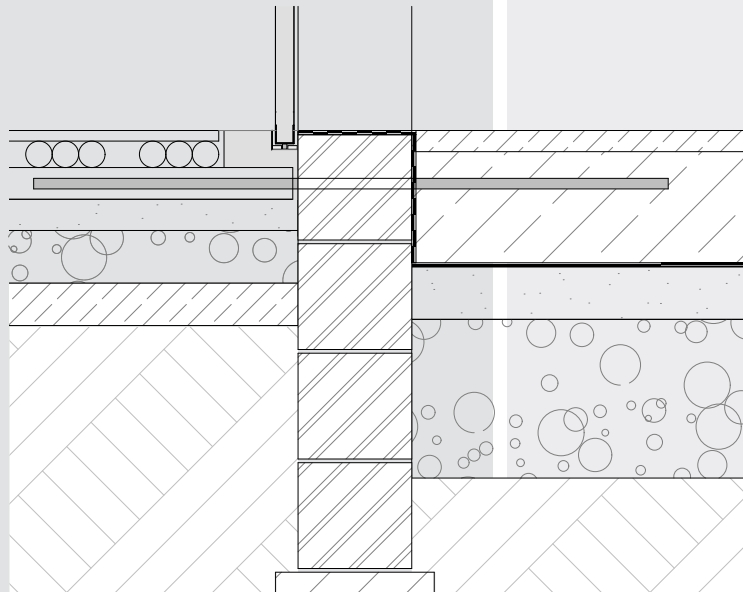
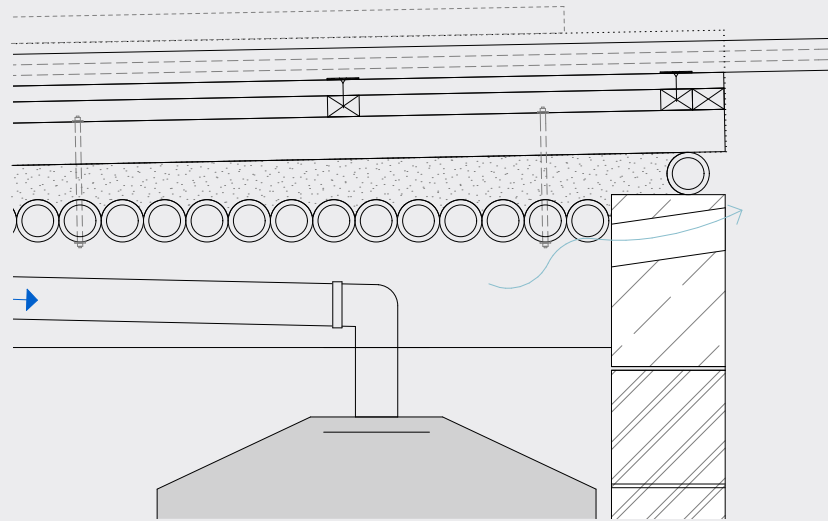
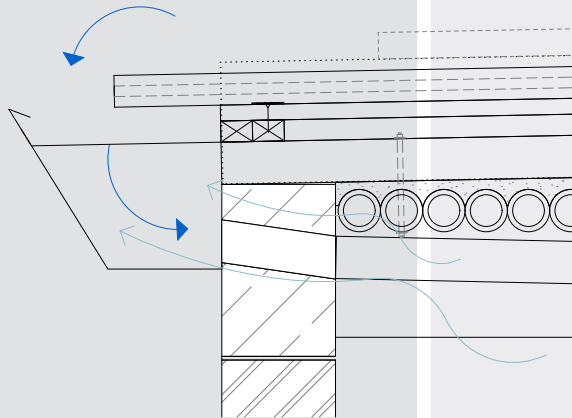
2cm	Bambusbretter
5cm Ø	Bambusrohre
7cm Ø	Bambusrohre Stahlstange eingelegt im STB als Verankerung
6cm	Sandbett
10cm	Rollierung
8cm	Sauberkeitsschicht

W2 Bambusständerwand

1,5cm	Lehmputz
1,5cm	2x beplankt Bambusbrettplatte
8cm Ø	Bambusständerkonstruktion mit Stroh - Lehmfüllung
1,5cm	Bambusbrettplatte
4cm	Stahlrahmen mit Bambusgeflecht vorgehängt



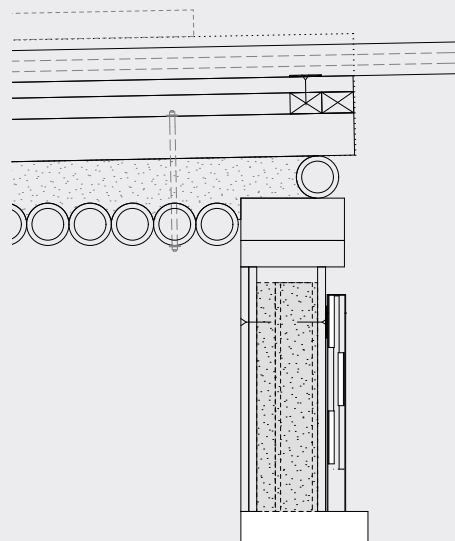
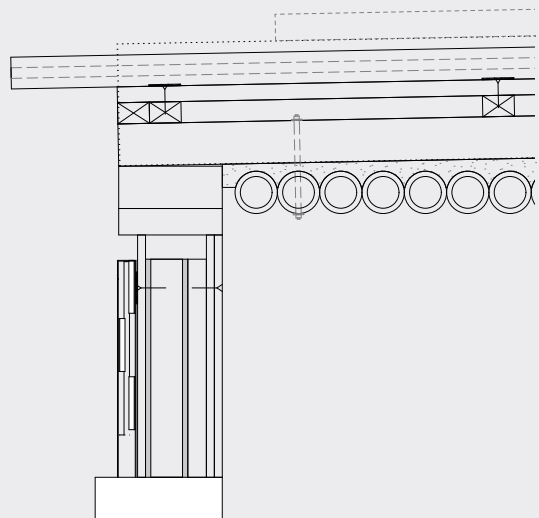
_Details



Det_01
Dachaufbau_Anschluss

Det_02
Dachaufbau_Anschluss

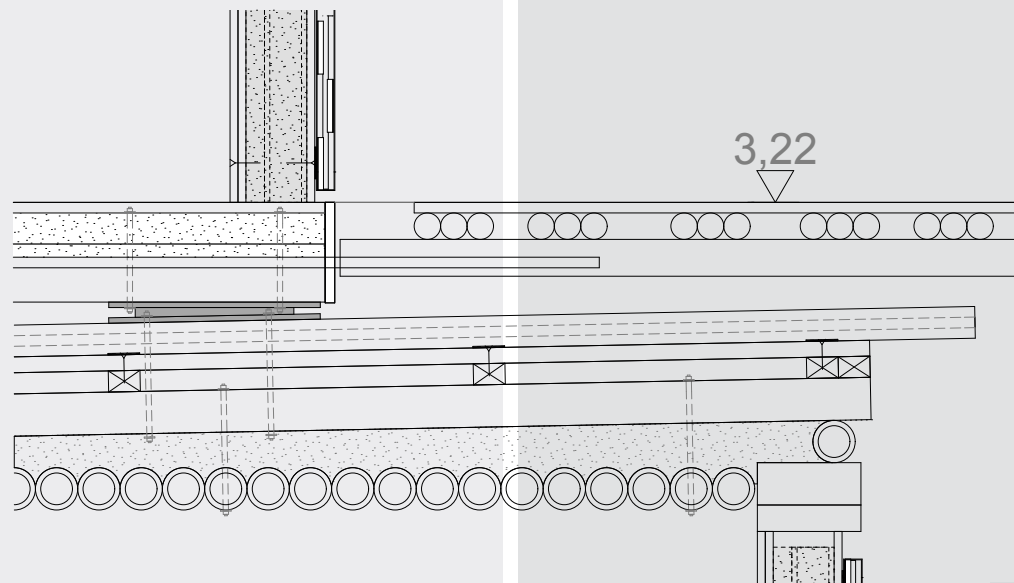
Det_03
Bodenaufbau_Anschluss zu
Erdreich



Det_04
Dachaufbau_Anschluss

Det_05
Dachaufbau_Anschluss

Det_06
Verbindung_Modul zu Modul



Bild_12-14: Det_04-06

_Regelaufbauten



W2 Bambusständerwand

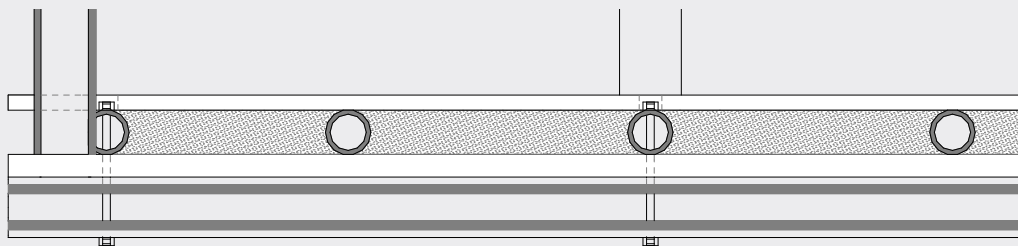
1,5cm Lehmputz
1,5cm 2x beplankt
Bambusbrettplatte

8cm Ø

Bambusständerkonstruktion
mit Stroh - Lehmfüllung

1,5cm Bambusbrettplatte

4cm Stahlrahmen mit
Bambusgeflecht
vorgehängt

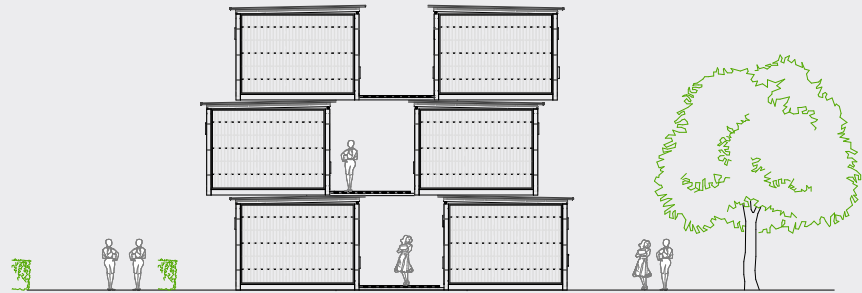


B3 Bodenbau - Schlafmodul

- 3cm Bambusbrettplatte
- 6cm Ø Bambusrohr (Querlattung) mit Zwischenlehmfüllung
- 3cm Bambusbrettplatte
- 8cm Ø Bambusrohr mit Stahlschraube verschraubt

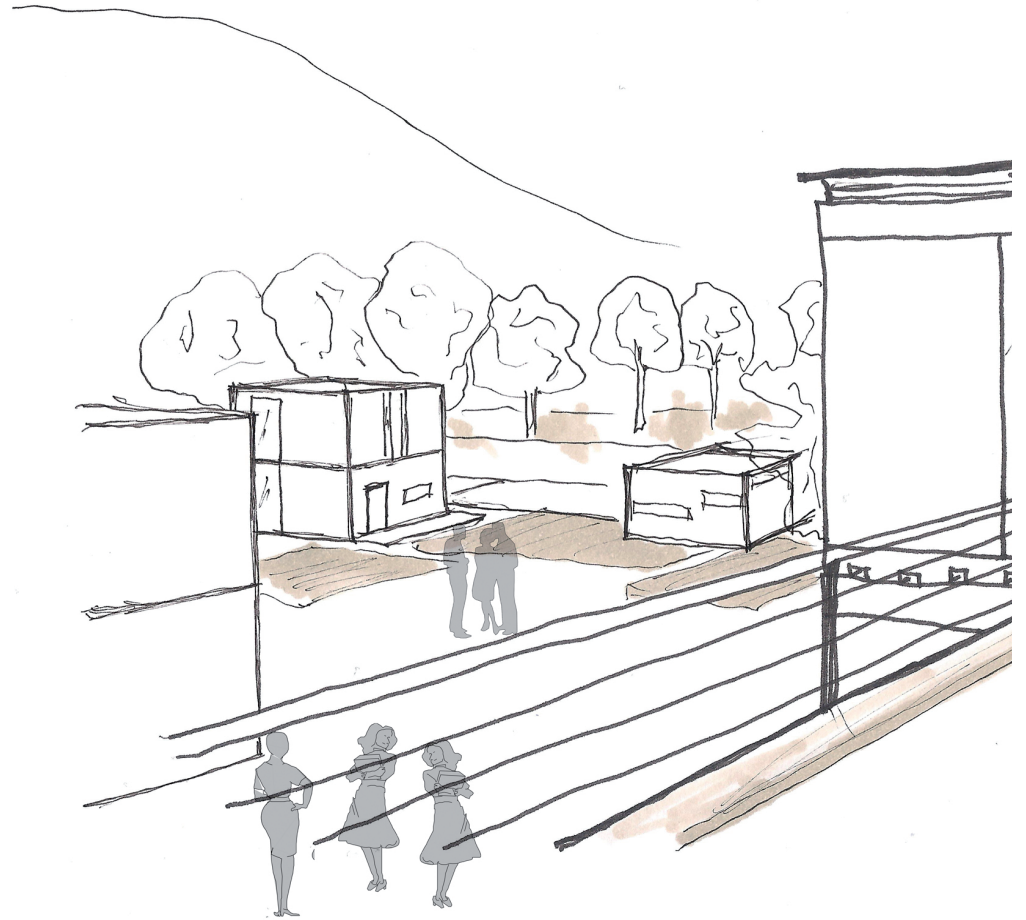
_Ansichten





Bild_18: Queransicht_Schülerinnenwohnhaus

_Perspektiven





Bild_19: Perspektive

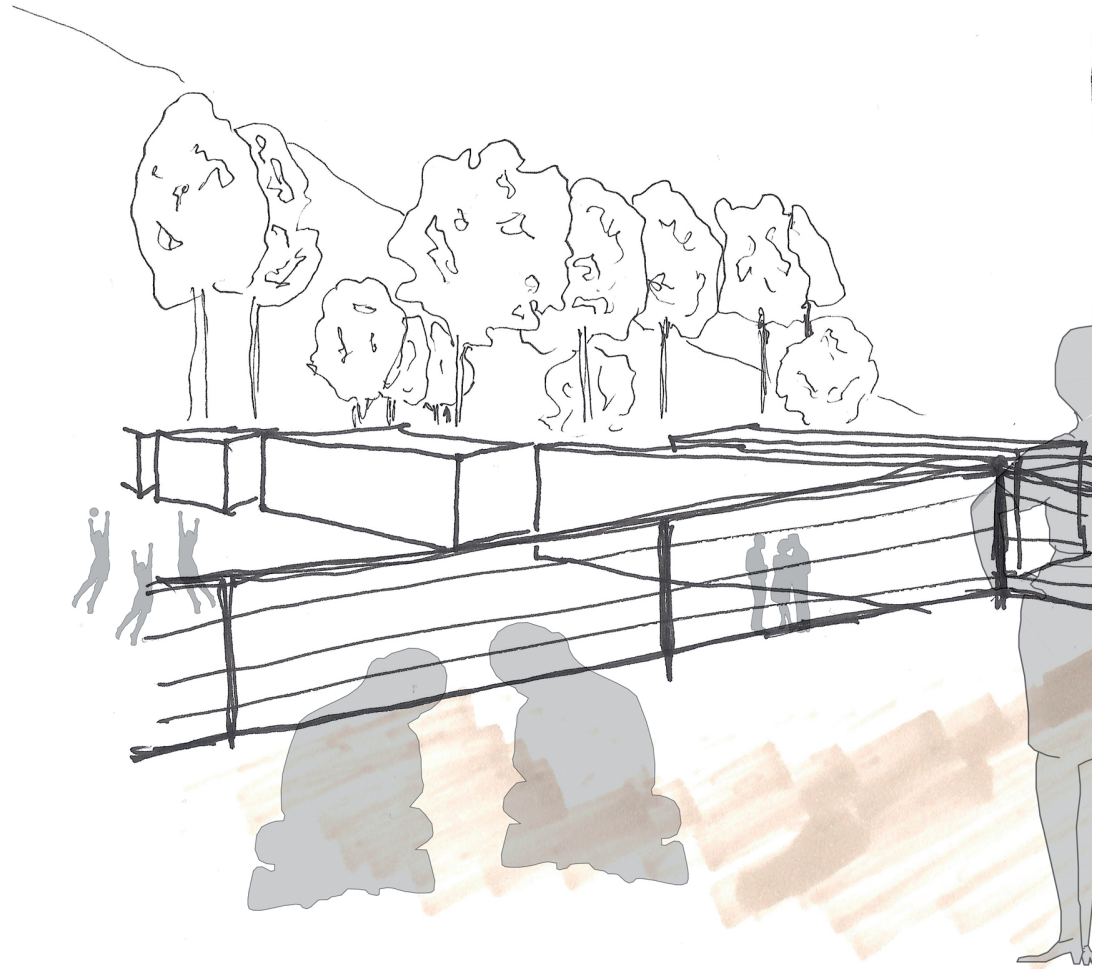
_Perspektiven





Bild_20: Perspektive

_Perspektiven





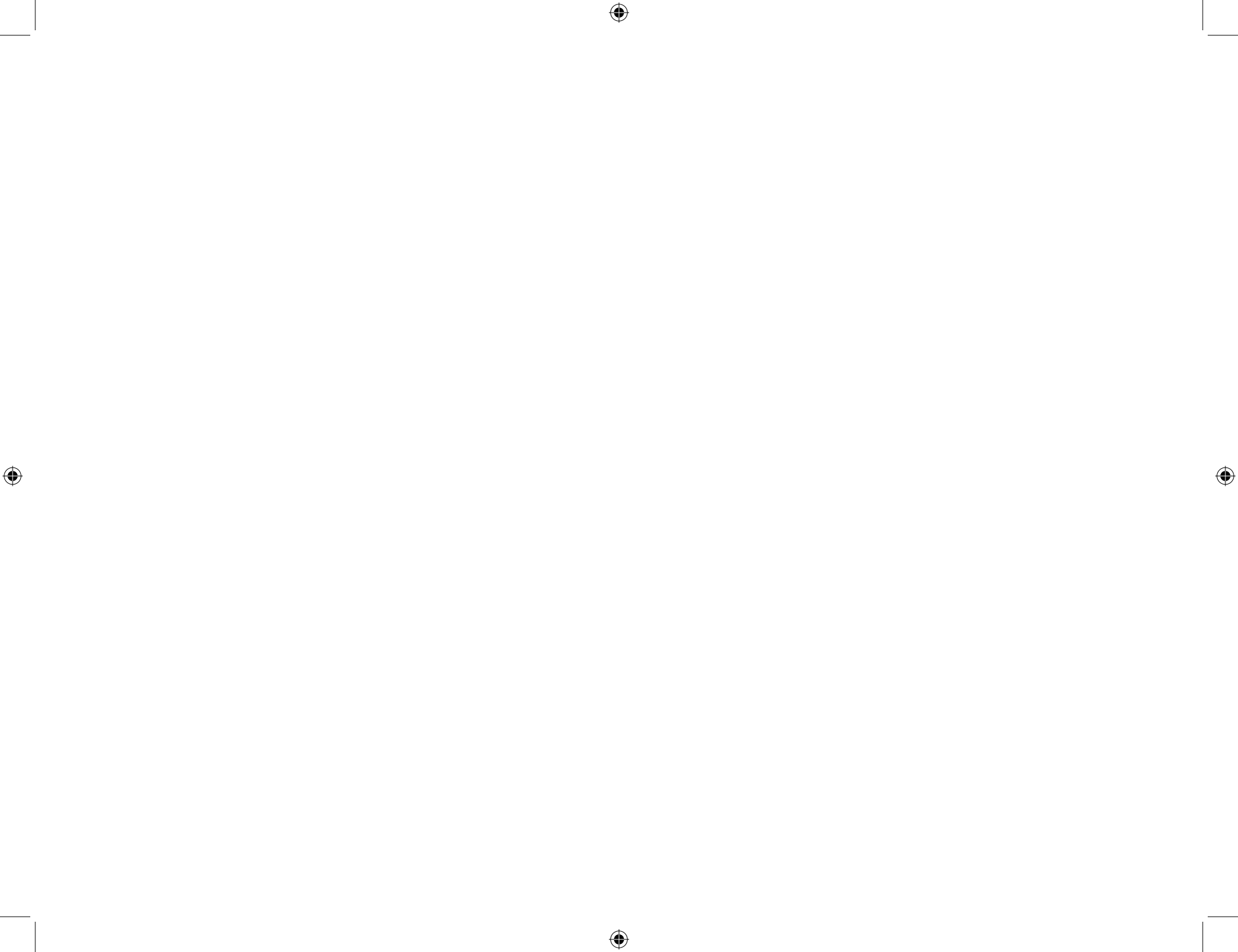
Bild_21: Perspektive

_Perspektiven





Bild_22: Perspektive



07_bibliographie

_Literaturverzeichnis

_Abbildungsverzeichnis

Literaturverzeichnis

Kapitel_03

Fußnote_1:

Zitat von Misses Onsando.
Ausschnitt vom Interview mit Misses Onsando am 12.10.2013; Geführt von Bianca Strobl und Gregor Mörth; in Sotik, Kenia.

Fußnote_2:

Ausschnitt - Interview mit Misses Onsando.
Ausschnitt vom Interview mit Misses Onsando am 12.10.2013; Geführt von Bianca Strobl und Gregor Mörth; in Sotik, Kenia.

Fußnote_3:

Zitat aus der Bibel und persönlicher Leitfaden.
Ausschnitt vom Interview mit Misses Onsando am 12.10.2013; Geführt von Bianca Strobl und Gregor Mörth; in Sotik, Kenia.

Fußnote_4:

Ausschnitt - Interview mit Misses Omani.
Ausschnitt vom Interview mit Misses Onsando am 14.10.2013; Geführt von Bianca Strobl und Gregor Mörth; in Sotik, Kenia.

Fußnote_5:

Symbolerklärung.
www.geo.de; Nairobi-Klima, <http://www.geo.de/reisen/community/reisen/nairobi/klima>, 21.11.2013, 17.10

Fußnote_6:

Ausschnitt - Interview mit Schulaus-

schuss:

Ausschnitt - Interview mit Schulausschuss am DO, 17.10.2013, Geführt von Bianca Strobl und Gregor Mörth in Sotik, Kenia

Kapitel_04

Fußnote_1:

www.bio-system.de/pflanzenklaeranlage.htm; 01.04.2014 20:00

Fußnote_2:

ww.hk-gartendesign-gmbh.de/bioklaeranlagen/ 01.04.2014 20:00

Fußnote_3:

<http://solarpanelsystem.info/de/01.04.2014>, 22:00

Fußnote_4:

<http://www.nachhaltigkeit.org/200907262566/stadtplanungbauen/interviews/lehmmaeuserfuer-eine-gruene-zukunft>.
04.04.2014, 11:00

Fußnote_5:

<http://www.baunetz-naturbaustofe.de/Lehmbaustoffe/1167.php>
04.04.2014, 11:37

Fußnote_6:

Gernot Minke, Lehm – Handbuch, Ökobuchverlag, S.22

Fußnote_7,12:

Anna Heringer, „School – handmade in Bangladesh“, 2004

Fußnote_8:

IL, Institut für leichte Flächentragwerke, Universität Stuttgart, Leitung Frei Otto, Bambus - Bamboo, Karl Krämer Verlag Stuttgart, 2000 (QUELLE)

Fußnote_9:

TU München, Stefan Kötsch, Team - Handwerschule in Nairobi, 2011

Fußnote_10:

www.tropicalbamboo.com; 29.11.2013; 15:00

Fußnote_11:

Bambus, Das Wundergras, Dokumentation von Holger Preusse aus dem Jahre 2005 ist eine Gemeinschaftsproduktion des NDR; China.

Fußnote_13:

DETAIL - Zeitschrift für Architektur + Baudetail.
Heft: 12/2013, S.1380-1386

Abbildungsverzeichnis

Kapitel_02

Bild_1, 2:

Foto von Bianca Strobl; in Sotik, Kenia;
Okt. 2013

Kapitel_03

Bild_1,9:

Schemenhafte Darstellung;
Bianca Strobl; Graz; März 2014

Bild_2,3,4,7,8,10-20,23-33:

Foto von Bianca Strobl; in Sotik, Kenia;
Okt. 2013

Bild_5:

Vektorgrafik von Afrika.
<http://www.vecteezy.com/map-vector/5908-map-vector-of-africa>; 19.
Nov. 2013; 13:41

Bild_6:

Keniakarte.
<http://www.vecteezy.com/map-vector/5908-map-vector-of-africa>; 19.
Nov. 2013; 13:41

Bild_21-22:

Klimatabelle.
www.geo.de, 21.11.2013: Nairobi-Klima,
<http://www.geo.de/reisen/community/reisen/nairobi/klima>; 21.11.2013, 17.10

Kapitel_04

Bild_1:

Konzept.
Schemenhafte Darstellung;
Bianca Strobl; Graz; März 2014

Bild_2,:

Bianca Strobl; Graz; Feb. 2014

Bild_3-8,10-18, 20,:

Bianca Strobl; Graz; Feb. 2014

Bild_9:

Foto von Gregor Mörth; in Sotik, Kenia; Okt.
2013

Bild_19,:

Foto von Bianca Strobl; in Sotik, Kenia; Okt.
2013

Bild_21:

<http://cdn8.triplepundit.com/wp-content/uploads/2013/01/This-bamboo-really-is-not-in-your-rayon-socks-or-sheets.jpg>;
16.04.2014; 20:30

Bild_22-23,:

DETAIL - Zeitschrift für Architektur + Baudetail.
Heft: 12/2013, S.1380-1386

Kapitel_05

Bild_1-14:

Bianca Strobl; Graz; März 2014

Kapitel_06

Bild_1-22:

Bianca Strobl; Graz; März 2014

08_danksagung

Mein Dank geht an all die Personen, die mich während meiner Diplomarbeit, meines Studiums, sowie der Zeit davor unterstützt und motiviert haben, sowie, mir bei der Verwirklichung, Ausarbeitung und Entwicklung dieser Masterarbeit geholfen haben.

Zu Beginn möchte ich meinen Eltern für ihren Glauben an mich und ihre tatkräftige, zeitliche, sowie auch finanzielle Unterstützung danken. Ohne sie wäre diese Ausbildung nicht möglich gewesen.

Ein ganz besonderer Dank geht an meine Freundin Maggie. Trotz schwerer und arbeitsintensiver Zeiten, hat sie mich immer unterstützt und mir sehr viel Kraft und Vertrauen gegeben. Weiteres möchte ich mich bei pendaKenia, insbesondere bei Gladys Burk bedanken, die das ganze Projekt in Kenia überhaupt ins Leben gerufen hat und mir somit die Grundlage für meine Diplomarbeit gab.

Mein aufrichtiger Dank gilt auch meiner Betreuerin Frau Univ. -Prof. Dipl.- Ing. Arch. Petra Petersson, für die konstruktiven und motivierenden Kritiken und hilfreiche Korrekturen, sowie DI Claus Plasencia Kanzler, DI Christina Linortner und dem gesamten KOEN Institut. Dafür, sowie für den großen zeitlichen Umfang, den sie für Korrekturtermine aufbringen konnten, möchte ich mich recht herzlich bedanken.

Außerdem möchte ich mich bei meinen liebevollen Freunden und Wegbegleitern der letzten Jahre recht herzlich bedanken, da sie immer an mich glaubten und mich motiviert haben.

DANKE!!