

Dorfzentrum für Isele

Einfach Bauen in Tansania

Impressum

Wahlfacharbeit - Dorfzentrum für Isele
Alternativen Inklusive; Neue Ressourcen für Architektur und Konstruktion

Studenten: Silvio Koch
René Frey
Christian Käser

Mitwirkung: Elias Luzi
Philipp Howald

Partner: Eine Weltgruppe Schlins/Röns, Rural Development Organization RDO, <http://www.eineweltgruppe.at>

Begleitung: Dirk E. Hebel, Assistenzprofessor ETH Zürich, Departement Architektur

Fachexperten: Martin Rauch & Wayne Switzer, UNESCO chair for Earthen Architecture, Building Cultures and Sustainable Development
Mario Rinke, Professor für Tragwerksentwurf, D-Arch, ETH Zürich
Mirko Müller, Naturnetz Graubünden, Instruktion im Bau von Trockenmauern
Thomas Walder, WT Partner GmbH Zürich (Architekturprojekte in Ifakara)

„Architektur ist nicht bloß eine Frage der Ästhetik, sondern der Rahmen für eine - im besten Fall vernünftige - Lebensweise.“

Bernard Rudofsky

Ein Gebäude zu realisieren beinhaltet nicht nur die Aspekte der Planung, des Entwerfens, des Denkens und des Zeichnens der Architektur, wie es im normalen Rahmen des Studiums vermittelt werden kann, sondern einiges mehr. Seit Anbeginn beschäftigen sich Architekten mit der Gesamtheit des Baues, so sind Vitruvs' drei Begriffe *Venustas*, *Utilitas* und *Firmitas* bis heute präsent in den Köpfen von Architekten. Gut 1600 Jahre nach dem Erscheinen der zehn Bücher über die Architektur veröffentlicht Andrea Palladio seine „*Quattro libri dell'architettura*“ in denen er detailliert beschreibt wie man ein Haus, eine Brücke oder gar ein Tempel von A bis Z planen und bauen muss. Er beschäftigt sich mit dem Bauherrn, der Auswahl der Parzelle, den einzelnen Materialien und ihrer Verarbeitung, dem architektonischen Ausdruck, antiken Vorbildern, der Statik und dem korrekten Fügen der Konstruktion. So schreibt er im ersten Kapitel: „Wenn man diese Dinge in der Zeichnung und im Modell bedacht hat, muss man sorgfältig alle Ausgaben berechnen, die auf einem zukommen können, sogleich das Geld bereit stellen und das benötigte Material vorbereiten, damit nichts während der Arbeit fehlt, was die Fertigstellung des Werks behindern könnte.“ [Palladio, Lücke. 2009. S.33] Die Beschäftigung mit der Gesamtheit des Baues ist noch weit weniger verwunderlich, wenn man denn die Lebensläufe der bekannten Architekten der Renaissance studiert. Sie waren typische Vertreter des „*Uomo universale*“, die sich in nahezu allen bekannten Fachbereichen zu ihrer Zeit auskannten.

Dies scheint für den heutigen Wissensschatz zumindest für uns ausser Frage zu stehen und ist sicher nicht das angestrebte Ziel. Doch selbst im eingegrenzten Bereich der Architektur sieht die Realität in der Regel anders aus. Die einzelnen Arbeiten sind so oft aufgesplittet und durch verschiedene Fachbereiche aufgeteilt, dass es schwer ist als Einzelperson den Überblick zu behalten, geschweige denn die Sachen zu kontrollieren. Zudem ist das Spektrum der äusseren unkontrollierbaren Einflüsse praktisch unbegrenzt angewachsen. Man denke nur an die geplatzte Immobilienblase im Jahr 2008 und ihre Folgen für einfache Hausbesitzer in den USA. Ob eine vollumfängliche Auseinandersetzung mit der gesamten Bauaufgabe zu besserer Architektur führt, können wir hier nicht beweisen. In unserer vielleicht etwas naiven, studentischen Vorstellung stellen wir uns mit diesem Projekt doch den Anforderungen auf allen Ebenen: Von der Grundlagenrecherche, Partnersuche, Materialbeschaffung, Mitarbeit auf der Baustelle bis zur Entsorgung der Baustoffe. Berücksichtigt man zudem die Distanz - nicht nur im geografischem Sinne - zwischen Tansania und der Schweiz, kann unser Vorhaben als Versuch zu einem gesamtheitlichen Verständnis von Architektur im Zusammenhang mit den globalen Vorgängen verstanden werden. Es soll zumindest uns das Potential und die Möglichkeiten unseres Berufes aufzeigen und nachhaltig einprägen, wie wichtig es ist sich für gute Architektur und gesellschaftliche Themen zu engagieren.

INHALTSVERZEICHNIS

1.	EINLEITUNG	Seite 9
	1.1. Grundidee	
	1.2. Thesen	
	1.3. Ausgangslage	
	1.4. Problemstellung & Methodik	
	1.5. Abgrenzungen	
2.	GRUNDLAGEN	Seite 21
	2.1. Klima	
	2.2. Vernakuläre Architektur in Tansania	
	2.3. Case-study	
	2.4. Ressourcen vor Ort	
3.	BAUTECHNIKEN	Seite 63
	3.1. Fundament & Boden	
	3.2. Wand	
	3.3. Öffnungen	
	3.4. Decke und Dach	
4.	PROJEKT	Seite 103
	4.1. Standort	
	4.2. Situation	
	4.3. Beschrieb	
	4.4. Plandokumentation & Visualisierung	
5.	ANALYSE	Seite 125
	5.1. Zusammenfassung	
	5.2. Ausblick	
6.	ANHANG	Seite 129
	6.1. Steckbrief Team	
	6.2. Grober Fahrplan Projektentwicklung	
	6.3. Partnersuche	
	6.4. Partner RDO	
	6.5. Raumprogramm	
	6.6. Baubeschrieb	
	6.7. Zeitplan Bauablauf	
	6.8. Vorlage Kostenschätzung	
	6.9. Swahili Kurs	
7.	VERZEICHNIS	Seite 155
	7.1. Literaturverzeichnis	
	7.2. Abbildungsverzeichnis	
8.	ANNEX	Seite 159
	8.1. Baujournal	
	8.2. Rückblick	



1. EINLEITUNG

links: Wiederaufbau in Shiqu, Sezuan, China

Projekt in Tansania | Einfach Bauen

1.1. Grundidee

Ressourcenmanagement

Wie sich die Welt in der Zukunft entwickeln wird, ist sehr schwer vorherzusehen. Die momentane Prognose deutet darauf hin, dass in naher Zukunft eine Ressourcenknappheit entstehen wird. Insbesondere wenn man die rasante ökonomische Entwicklung asiatischer und in den letzten Jahren auch afrikanischer Länder in Betracht zieht, scheint diese Prognose durchaus real. Schlagworte wie „Land grabbing“, „rapid urbanisation“, „global south“ und dergleichen sind heute Teil der alltäglichen Medienberichterstattung. Überraschenderweise scheint sich die seit Jahren diskutierte Energieproblematik dank dem stetigen Anstieg solarer Energieproduktion langsam zu entspannen. Andere Rohstoffe, deren Endlichkeit lange Zeit nicht beachtet wurde, rücken immer mehr in den Fokus. Als Beispiel dient hier gewöhnlicher Sand, den man unter anderem im Bauwesen - und da insbesondere für Beton - benötigt. Denn Sand ist nicht gleich Sand; zum Bauen benötigt man sauberen Quarzsand, den man nur in Flüssen, Seen oder Meeren findet. Wüstensandkörner sind zu fein und zu glatt abgeschliffen, um als Zuschlagstoff verwendbar zu sein. Der weltweite Sandverbrauch ist mittlerweile so hoch und die Verfügbarkeit derart knapp, dass ganze Strände illegal abgetragen werden. [vgl. Hebel, Heisel. 2015. S.42ff]. Die Verknappung führt gleichsam zu Verzerrungen des Preises. Gefragte Baustoffe sind folglich für den ärmeren Teil der Weltbevölkerung beinahe unerschwinglich. So war der Preis für Zement während dem Bau der südafrikanischen Fußballstadien für die Weltmeisterschaften 2010 in manchen afrikanischen Ländern fast doppelt so hoch wie in Europa. [vgl. Vielhaber. 2009. S.162] Zusätzlich zum enormen Ressourcenverbrauch produzieren Städte weltweit 1.3 Billionen Tonnen Abfall pro Jahr. Insbesondere die stark entwickelten, westlichen Nationen fallen hier ins Gewicht. Die 34 Mitgliedsländer der OECD produzieren mehr Abfall als die restlichen 164 Nationen zusammen. Zu erwarten ist jedoch,

dass China bis 2025 den Rekord alleine brechen wird und mehr als die Hälfte des gesamten festen Zivilisationsabfalls produzieren wird [vgl.: Hebel, Wisniewska, Heisel. 2014]. Deshalb ist es an der Zeit die traditionelle Betrachtung von Abfall zu ändern und in ihm das Potential als neuen Rohstoff zu erkennen. Das bisherige System mit einem linearen Güterstrom - wo Abfall weder als Rohstoff noch als Produkt, sondern als unbrauchbare Restmenge angesehen wird - führt zu einer immensen Verschwendung von Ressourcen, welche in Deponien endgelagert oder einfach verbrannt werden. Mit dem Verständnis eines kreisförmigen Güterstroms und der konsequenten Wiederverwendung von ausgedienten Produkten werden automatisch die Abfallmenge und Verschmutzungen vermindert. Als Entwerfer, Architekt oder Designer hat man durch geschickte Planung einen riesigen Einfluss auf diesen Prozess. Dazu kann der Term „Extended producer responsibility“ beigezogen werden. Darin wird umschrieben, dass der Ersteller eines Produktes auch für dessen fachgerechte Entsorgung zuständig ist. Generell können Produkte in einen technischen oder biologischen Güterkreislauf eingeteilt werden. Bei ersterem müssen die Abfallprodukte nach ihrem Gebrauch konsequent recycelt und erneut zu Gütern verarbeitet werden. Produkte aus dem biologischen Kreislauf können nach ihrem Gebrauch wieder in die Erde zurückgeführt und die nachgewachsenen Rohstoffe zu neuen Artikeln verarbeitet werden. [vgl.: Hebel, Wisniewska, Heisel. 2014]

Ländliche Regionen, wie um Isele, benutzen bis heute einen sehr hohen Anteil an Produkten aus dem biologischen Kreislauf. Dies gilt es nicht nur unbedingt beizubehalten, sondern die Akzeptanz der Produkte sollte weiter gestärkt werden. Einerseits da so kein fester Abfall produziert wird, der nicht entsorgt werden könnte, andererseits können diese Produkte oft - abgesehen vom Arbeitsaufwand - gratis geerntet oder abgebaut werden.

Linear metabolism – cities consume and pollute at a high rate



Circular metabolism – cities minimize new inputs and maximize recycling

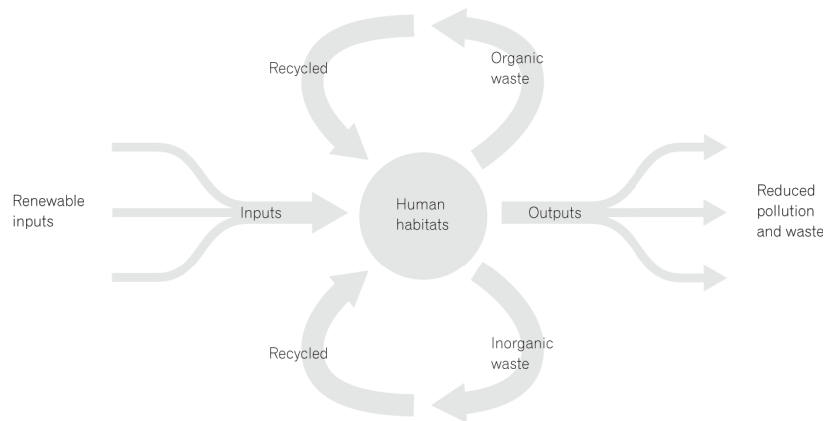


Abb.01 Darstellung des linearen und des kreisförmigen Güterstroms.
Basiert auf: Cities for a Small Planet (Richard Rogers, 1996).

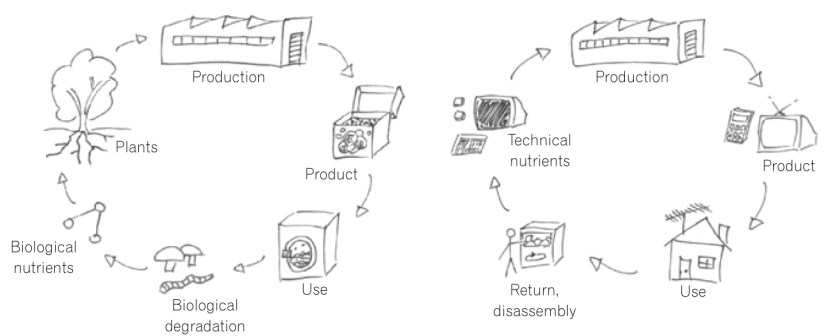


Abb.02 Darstellung des biologischen und des technischen Güterkreislaufes.

Landflucht

Im Moment findet eine rasante Urbanisierung in Tansania statt, zwischen 2010 und 2015 sind im Schnitt pro Jahr 5.36% der Bevölkerung vom Land in die Stadt gezogen. Momentan leben ungefähr 31% der Tansaner in urbanen Zonen. [Datenquelle: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/tz.html>; Zugriff 07.06.2016] "Während die einen freiwillig gehen, werden die anderen dazu gezwungen, das schützende Netzwerk im Dorf hinter sich zu lassen, z.B. weil sie als AIDS-Waisen von der Gemeinschaft verstossen wurden. Egal aus welchen Gründen auch immer sie die Landflucht antreten. Sind die Menschen erst einmal in der Stadt, verdunsten die grossen Verheissungen wie ein Wassertropfen in der Tropen Sonne. In der Stadt fehlt es an allem – an Arbeit, an Wasser, an Kanalisation, an günstigem Wohnraum, an Perspektiven, an Hoffnung. Mit kleinen Tagelohnarbeiten, dem Verkauf von Zigaretten, Gebrauchsgütern oder gegrillten Maiskolben schlägt man sich durch. Manche müssen auch betteln gehen, viele sehen ihr Heil in Gaunereien und kriminellen Handlungen. Die Lebensumstände sind katastrophal. Und es gibt keine Grossfamilie, die die Menschen auffängt. Jeder ist auf sich alleine gestellt und kämpft ums nackte Überleben. Die Mehrheit der Stadtbevölkerung ist bettelarm..." [aus: Eiletz-Kaube, 2014, S.152-153] (vgl. Anhang 6.4, Partner RDO)

Das Wachstum der urbanen Zonen verstärkt sich zudem durch das anhaltende Bevölkerungswachstum Tansanias. Gemäss des von der CIA herausgegebenen "The World Factbook" wächst die Bevölkerung pro Jahr um ungefähr 2.79%. Die Gesamtbevölkerung hat sich in den letzten zwanzig Jahren auf über 51 Millionen Per-

sonen praktisch verdoppelt, wobei der Altersdurchschnitt bei nur 17.5 Jahren liegt. [Datenquelle: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/tz.html>; Zugriff 07.06.2016 und: welt-in-zahlen.de; Zugriff 27.04.2016].

Wie der oben abgedruckte Text von Eiletz-Kaube vermuten lässt, stellt das urbane Ballungszentrum oft nicht den Endpunkt einer Wanderung dar. Tansania weist denn auch eine negative Migrationsrate auf. Pro Jahr verlassen 0.54 auf tausend Tansaner das Land. [Stand 2015; Datenquelle: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/tz.html>; Zugriff 07.06.2016] Verlierer dieser Wanderbewegungen sind die ländlichen Regionen. Denn die Abwandernden sind meist junge Leute, ohne welche soziale Strukturen und das "Ortsleben" zunehmend zum Erliegen kommt. Aus diesem Grund, sollten in ruralen Gebieten soziale wie ökonomische Perspektiven für die Bevölkerung - insbesondere für Junge - ettabliert werden.

Neben angesprochenen sozialer Parametern, ist ein Entgegenwirken der Landflucht auch aus agrarpolitischen Gründen relevant. Auf der offiziellen Regierungshomepage von Tansania findet man im Bereich Landwirtschaft folgenden Text: „Der Landwirtschaftssektor ist das Fundament der Tansanischen Wirtschaft. Er generiert etwa die Hälfte des nationalen Einkommens, drei viertel der Güterexporte und ist die Grundlage für die Ernährung, ergänzend zu der Bereitstellung für Arbeitsmöglichkeiten für ungefähr 75% der Tansaner..." [übersetzt von: <http://www.tanzania.go.tz/home/pages/13>; Zugriff:07.06.2016]

Tansania kann man also als Agrarstaat bezeichnen, wo viele Landbewohner Selbstversorger sind. In der Stadt fehlt ihnen die Möglichkeit selber für ihre Ernährung zu sorgen und sie sind deshalb auf ein regelmässiges Einkommen angewiesen.

Blick aus dem Flugzeug auf ein dicht gedrängtes Wohnquartier in Daressalam.



Abb.03 Dorfbevölkerung bei einem Workshop der "eine Welt Gruppe" zum Erstellen von Konturdämmen gegen die Bodenerosion.



Kulturelle Akzeptanz

Akzeptanz wird als Bereitschaft etwas zu billigen, oder besser gesagt als Anerkennung definiert. [vgl. Zwahr. 2004. S.58] Um einen Impuls für eine Veränderung zu erreichen, scheint eben diese Anerkennung unausweichlich. Doch Anregungen können immer auch als Kritik am Alten verstanden werden. Am Bestehenden werden denn die neuen Traditionen auch verglichen und gemessen. Ist der Bruch zu radikal, ist eine Akzeptanz von breiten Kreisen der Bevölkerung unwahrscheinlich. Der Impuls würde somit scheitern. [vgl. Grütter 2015. S.100]

Wie gross der Bruch sein darf, beziehungsweise wie klein er sein muss, scheint nicht vorhersehbar. Erschwerend kommen kulturelle Komponenten hinzu. „Jede Gesellschaft, welcher Organisationsform und ideologischen Färbung sie auch immer ist, hat bestimmte Ideale und Ziele. Die übergeordnete Aufgabe einer Kultur besteht darin, diese abstrakten Ideen mit konkreten Formen zu verdeutlichen. In diesem Umwandlungsprozess spielt die Architektur eine primäre Rolle.“ [aus: Grütter. 2015. S.79] Um daran jedoch teilhaben zu können, müssten wir als planende Architekten dieses kulturell gewachsene Bedeutungssystem kennen und verstehen.

Hier stösst das Projekt wohl an die

Grenzen. Denn als Aussenstehende ist es nicht möglich zu definieren, was Tansanisch ist und was nicht, welche Elemente Traditionen zerstören und welche sie weiter entwickeln.

Obwohl die Architektur Tansanias stetiger Transformation unterworfen ist, sind traditionelle Häuser nach Knudsen und Von Seidlein nach wie vor meistens mit kulturellen und gesellschaftlichen Eigenheiten verbunden. [vgl. Knudsen, Von Seidlein. 2014. S.45] Der Einfluss der globalisierten Welt ist aber ebenso auffallend. Waren die Häuser im nordöstlichen Korogwe District um 1900 noch rund und zeichneten sich über ein Stroh-bedecktes Dach aus, welches bis zum Boden reichte, ist heute diese Bauart an diesem Ort komplett verschwunden. Wände aus Ziegelsteinen oder Zement und ein Wellblechdach haben sie abgelöst.

[vgl. Knudsen, Von Seidlein. 2014. S.30] Da die momentane Entwicklung in einem so rasanten Tempo passiert, besteht die Gefahr unbewusst wichtige Elemente der Kultur zu verlieren. Zwar soll auf keinen Fall die Entwicklung des Landes verhindert werden, doch scheint eine Stärkung des Bewusstseins für die eigenen kulturellen Werte von grosser Bedeutung. Der bauliche Ausdruck sollte Abbild des vorherrschenden Wertesystems bleiben.

Abb.04 Verschwundene Bauart in einem Dorf im nordöstlichen Korogwe District in 1903.



Abb.05 Wandmalerei aus farbigem Lehm als Ausdruck der eigenen kulturellen Werte



1.2. Thesen

1_Lokal heisst nicht rückständig

Es ist möglich mit lokal vorhandenen Materialien eine nachhaltige, zeitgemässe und funktionierende Architektur zu bauen.

- Die Konstruktion dient als Prototyp und kann von der lokalen Bevölkerung bei weiteren Bauten selbständig angewendet werden.
- Man erkennt im fertigen Gebäude die gestalterischen Ambitionen; sie können als Vorbild für selber gebaute Architektur dienen.
- Durch minimale Verbesserungen der lokal angewandten Techniken gibt es keinen Bruch mit der gegenwärtigen Art Häuser zu bauen.

2_Architektur ist ortsbindend

Die neue Infrastruktur ermöglicht den Menschen in Isele eine bessere Zukunftsperspektive auf dem Land.

- Mittels ökonomischem Modell - beziehungsweise durch die Möglichkeit vor Ort Einkommen zu generieren - wird das Gebäude ortsbindend.
- Menschen die beim Bau mitgeholfen haben, können ihr erlerntes Wissen in ihrem Alltag und ihrem Berufsleben anwenden und somit Einkommen erwerben.
- Der Unterhalt des Gebäudes wird durch die am Ort arbeitenden Personen garantiert.

3_Identifikation durch Partizipation

Die gebaute Anlage wird durch die lokale Bevölkerung akzeptiert, da sie in den gesamten Prozess einbezogen wird.

- Die fertige Anlage wird von den Dorfbewohnern als Treffpunkt und für die geplanten Nutzungen verwendet.
- Die gebaute Architektur wird von den Menschen nicht als rückständige Lehmgebäude angesehen, sondern zeigt ihnen das Potential der lokalen Materialien.

1.3. Ausgangslage

Unsere Gruppe besteht aus fünf jungen Architekten und Architekturstudenten, die sich im Rahmen des Bachelorstudiums an der Fachhochschule kennengelernt hatten. Ein grosses Interesse an der Architektur sowie Reisen in fremde Länder verbindet uns.

Im Laufe unserer Ausbildung sind wir wiederholt mit dem lokalen, einfachen Bauen in der Schweiz und im Ausland in Kontakt gekommen. Namentlich ein gemeinsamer Arbeitsaufenthalt in Bhutan mit anschliessendem Entwurfsemester an der Fachhochschule schärfte unser Interesse für derartige Auseinandersetzungen. Dazu kamen individuelle Berührungspunkte: Entwurfstudios zum Thema Lehm oder zu Townships in Südafrika, Seminarreisen nach Marokko oder Usbekistan, eine Summerschool zum Thema Stampflehm in Tansania und mehrmonatige Arbeitsaufenthalte als Architekt in Tansania im Rahmen des Zivildienstes.

Diese enge Verbindung nach Tansania sowie bunt geschilderten Rückmeldungen aus genannter Summerschool sind wohl der Grund für die reale und imaginierte Faszination für Tansania im Allgemeinen und für das Bauen in dem für uns fremden Kontext im Speziellen.

So braute sich in den Köpfen eine zunächst sehr unwahrscheinlich klingende Idee zusammen, während den Semesterferien ein Haus in Tansania

zu bauen. Vielleicht war es die anfängliche Gewissheit, dass dies nie klappen würde, welche uns nicht an das gesamte Ausmass dieser Idee denken liess. Doch nach einigen abendlichen Besprechungen war es beschlossene Sache, dass zumindest der Versuch einer Umsetzung in Angriff genommen werden sollte.

Wir diskutierten unsere Positionen und formulierten daraus die ersten Zieldefinitionen, unsere Interessenschwerpunkte sowie Ideen zu möglichen Bauaufgaben. Damit wurde ein Partner für eine Zusammenarbeit gesucht. Aus Skepsis an Mangel von positiven Rückmeldungen wurden unterschiedliche Kanäle angeschrieben. Wider Erwarten waren gleich mehrere Organisationen an einer Zusammenarbeit mit uns interessiert, womit wir den Partner letztendlich auswählen konnten. Wir entschieden uns mit der NGO „RDO – Rural Development Organisation“ zusammenzuarbeiten. Einerseits entsprachen Philosophie und Bauaufgabe den von uns angestrebten Zielen, andererseits war die Finanzierung des Projektes bereits gesichert und die RDO war schon mit der Zusammenarbeit mit Studenten betraut.

Mit der an uns übertragenen Verantwortung zur Planung eines Dorfzentrums in Isele beginnt eine detaillierte theoretische und praktische Auseinandersetzung mit dem einfachen Bauen im Kontext des ruralen Tansanias.

1.4. Problemstellung & Methodik

Die Arbeit setzt sich mit den zu Beginn aufgeworfenen Fragestellungen auseinander und verknüpft sie mit einem konkreten Bauprojekt. Dieses stützt sich auf die theoretisch erarbeiteten Grundlagen und gibt gleichsam die Bandbreite derselben vor. Obwohl während des Prozesses ein Wechselspiel von Analyse und Entwurf entsteht, lässt sich vereinfachend ein linearer Aufbau ableiten, der in der Gliederung des Hauptteiles der Arbeit widerspiegelt wird.

In einem ersten Teil werden projektspezifische Grundlagen erarbeitet, welche den Ort und die zu erwartenden Bedingungen erörtern. Dabei sollen kulturelle Voraussetzungen ebenso erforscht werden, wie das Vorhandensein von Ressourcen.

Als zweiter Themenschwerpunkt werden die einzelnen Bauteile des Hauses bearbeitet. Dabei werden die an das Bauteil gestellten Anforderungen und die möglichen Techniken zueinander in Beziehung gestellt und die jeweilige Wahl diskutiert. Es geht darum, auf der Basis des Bestehenden aufzubauen und ohne radikalen Bruch Impulse für Neuerungen zu etablieren.

Im dritten Abschnitt wird schliesslich das erarbeitete Projekt dokumentiert, welches als Essenz der theoretisch geführten Auseinandersetzung verstanden werden kann.

Nebstehend wird das Vorgehen stichwortartig aufskizziert.

Das erarbeitete Bauprojekt wird im Anschluss an die Arbeit vor Ort umgesetzt. Im Ausblick wird diese zweite Phase des Projektes vorgestellt.

Durch die Realisierung wird sich die Möglichkeit ergeben, präzise Rückschlüsse zu den in dieser Arbeit erörterten Entscheidungen zu ziehen und diese in kommenden Projekten miteinzubeziehen.

- Mittels Literatur und Besprechungen mit Fachpersonen werden projektspezifische Grundlagen erarbeitet. Die gewonnenen Erkenntnisse werden festhalten und interpretiert.
- Eine Dokumentation bestehender Bauten - entnommen von Literatur und eigenem Bildmaterial - dient als Annäherung an die lokale Baukultur. Die gewonnenen Erkenntnisse werden interpretiert.
- Die vor Ort erhältlichen Ressourcen werden durch eigene Erfahrungen sowie durch Kontakt mit dem NGO-Vertreter vor Ort eruiert und mit Hilfe von Literatur dokumentiert und kommentiert.
- Regelmässige Besprechungen mit NGO-Vertretern in Österreich und Emails mit dem NGO-Vertreter vor Ort geben Aufschluss über die Bedürfnisse der lokalen Bevölkerung. Diese dienen als wichtigen Grundstein des Projektentwurfes.
- Die konstruktiven Lösungen zu den einzelnen Bauteile des Hauses werden erarbeitet und dokumentiert. Dazu werden Fachpersonen sowie die Literatur beigezogen. Die jeweiligen Konstruktion werden diskutiert und die Wahl detaillierter ausgearbeitet.
- Aufgrund der Feststellungen aus der Analysearbeit und den Gesprächen mit den NGO-Vertretern sowie mit Fachpersonen wird das Gebäude geplant, beziehungsweise laufend umgeplant. Die Pläne werden dokumentiert.
- Die weiterführende Bearbeitung des Projektes zielt auf den Bau desselben ab. Überlegungen zu Bauqualität, Termin- und Kostenplanung stellen den Übergang von der Theorie in die Praxis dar.

1.5. Abgrenzungen

Ein in unserer Sicht wichtiger Schritt zur Verbesserung der Situation vor Ort ist die Errichtung und der Unterhalt von Infrastruktur. Dazu zählen unter anderem saubere Toiletten, Trinkwasserfassung- und Verteilung, Stromversorgung und die Sicherung von fruchtbarem Land.

Diese Themen werden in dieser Arbeit nicht behandelt, da sie den möglichen Zeitrahmen sprengen oder bereits von der NGO, mit der die Zusammenarbeit vor Ort stattfindet, seit mehreren Jahren bearbeitet werden.

Es ist uns bewusst, dass dieses Projekt trotz intensiver Auseinandersetzung mit den verschiedensten Themen immer ein Produkt aus einem völlig fremden Kulturkreis sein wird. Paradoxerweise will es sich auf lokale Traditionen beziehen, obwohl es von Menschen ausserhalb der lokalen Kultur geplant wird. Es ist uns bewusst, dass wir nie Teil der lokalen Kultur werden können und unser Verhalten deshalb schnell als Lehrmeisterhaft verstanden werden kann. Somit beanspruchen wir auch nicht mit diesem Projekt eine gültige Lösung für die Probleme Tansanias zu finden. Vielmehr nehmen wir uns selbst die Freiheit, das Individuum als das höchste Gut zu gewichten und uns für dieses einzusetzen.



2. GRUNDLAGEN

links: Abb.06 Kochstelle in traditionellen Wohnbauten

2.1. Klima

Das Festland von Tansania ist geprägt durch starke geografische Unterschiede. Es erhebt sich vom Indischen Ozean im Osten bis zum höchsten Bergmassiv Afrikas, dem Kilimandscharo-Massiv, im Norden. Weiter wird das Land vom zentralafrikanischen Graben und somit von den zwei grössten Seen Afrikas, dem Tanganjikasee und dem Viktoriasee, geprägt. Im Süden bildet ein weiterer grosser See - der Malawi-See - eine Grenze. Feucht- und Trockensavannen dominieren einen grossen Teil Tansanias, Halbwüsten und die tropische Küstenebene machen weitere grosse Teile aus. Das Festland lässt sich grob in vier Hauptklimazonen unterteilen:

- Küstenregion
- Zentralplateau
- Hochland
- Region der Seen

Durch die Nähe zum Äquator fallen die klimatischen Unterschiede zwischen Sommer und Winter eher klein aus. Der Winter dauert von Juni bis September, der Sommer vom November bis März.

Relevanter als die eher geringen Differenzen der Temperaturen sind die unterschiedlichen Niederschlagszeiten. Während in der Trockenzeit von Juni bis Oktober nahezu kein Regen fällt, gibt es zwei unterschiedlich intensive Regenzeiten: Die kleine und weniger intensive Regenzeit beginnt im Normalfall im November und dauert bis im Dezember, die längere und stärkere Hauptregenzeit dagegen ist von März bis Mai. In der Zwischenzeit (Januar/Februar) gibt kleinere Niederschläge.

Der Bauplatz des Projektes liegt im Dorf Isele auf 1836M.ü.M und wird dem südlichen Hochland zugeordnet. Das RDO-Hauptzentrum liegt etwas südlicher in der Ortschaft Mdabulo auf etwa 1800M.ü.M. Durch eine Studentenarbeit am Lehrstuhl für Bauphysik der ETH Zürich aus dem Jahre 2016 liegen hierfür detaillierte Messungen zu den klimatischen Bedingungen vor. Diese dienen als Grundlage der Arbeit, wobei zu berücksichtigen ist, dass die durchschnittlichen Temperaturen etwa um 0.5° Celsius tiefer liegen werden (Annahme einer durchschnittlichen Abnahme der Temperatur von ~0.65°C pro 100 Höhenmeter).

Temperatur

Die Temperaturen in Mdabulo liegen meist in einem Bereich von 10-25°C. Aufgrund der Nähe zum Äquator fallen die Unterschiede zwischen Sommer und Winter mit etwa 5°C eher klein aus, die Unterschiede zwischen den täglichen Spitzenwerten und den kühlgsten Temperaturen in der Nacht fallen dagegen mit konstanten 15°C Unterschied mehr ins Gewicht. Im Gegensatz zu den grössten Teilen von Tansania kommt dem Heizen und insbesondere dem Speichern von Wärme grössere Bedeutung zu als dem Überhitzungsschutz.

Luftfeuchtigkeit

Besondere Beachtung sollte der Luftfeuchtigkeit geschenkt werden. Diese kann während der Regenzeit und den Sommermonaten in den frühen Morgenstunden 100% erreichen.

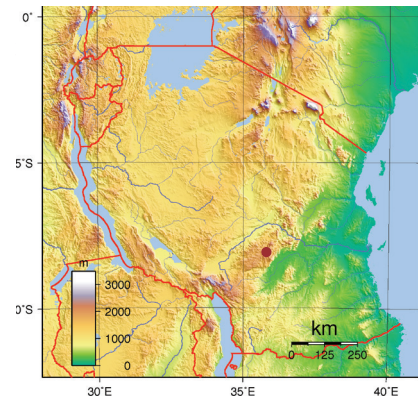


Abb.07 Topografie in Tansania mit Bauplatz



Abb.08 Niederschlag in Tansania mit Bauplatz

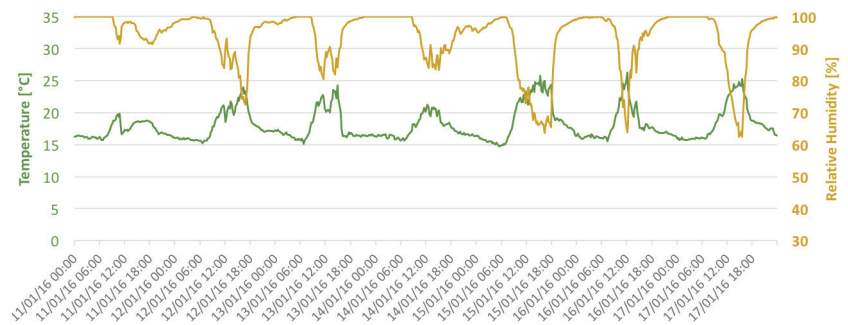
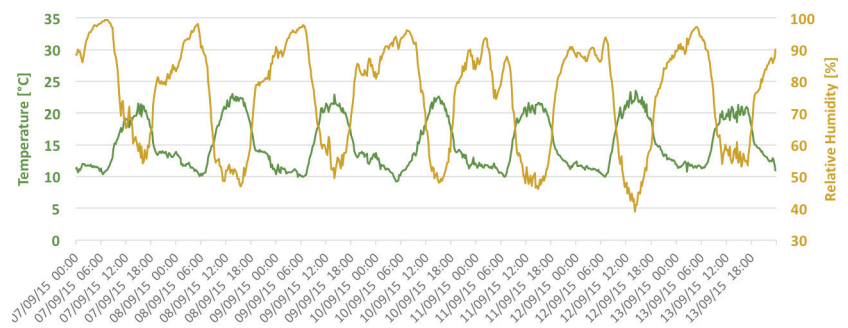
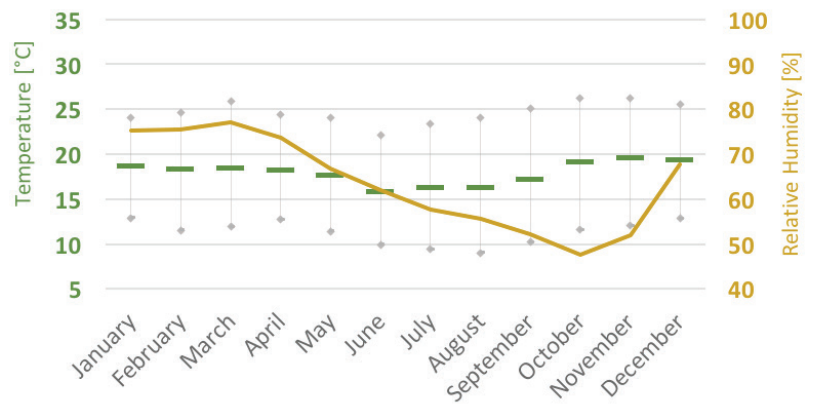


Abb.09 Temperatur [°C] und relative Luftfeuchtigkeit [%] in Mbabulo:
oben: Jahresüberblick
mitte: Sommerwoche (September)
unten: Winterwoche (Februar)

Sonnenstrahlung

Durch die Nähe zum Äquator ist die Strahlung der Sonne hoch. Besonders in der trockenen Winterzeit mit wenig Wolken gibt es eine starke Sonneneinstrahlung, welche bis zu $1200 \text{ W/m}^2\text{K}$ betragen kann. Dieser Wert kann auch in den Sommermonaten erreicht werden, wird aber durch vermehrte Wolken nicht mehr in der selben Quantität auftreten.

Demnach stellt der Strahlenschutz ein wesentlicher Faktor für den klimagerechten Entwurf an diesem Ort dar. Nach Blaser versteht man unter Wärmestrahlung den Wärmetransport über elektromagnetische Wellen von Oberfläche zu Oberfläche. Da die Emission und Absorption stark von der Oberflächenbeschaffenheit abhängig ist, kann ein Material mit hohem Emissionsgrade-Wert einem unbehaglichen Innenraumklima entgegen wirken. [vgl. Blaser. 2009. S15ff]

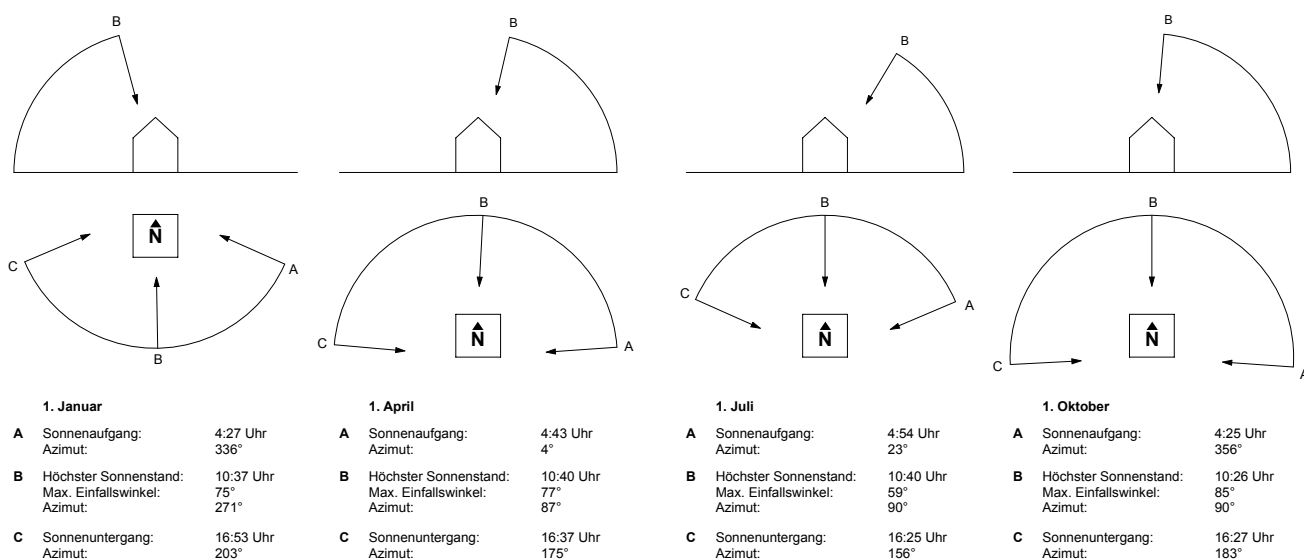
Sonnenenergie

Die starke Strahlung der Sonne ermöglicht jedoch eine Nutzung dieser Energie. Mittels Integration von Photovoltaik könnte die freie und endlos zu Verfügung stehende Energieressource "Sonne" genutzt werden. Umso mehr da in Isele noch keine Elektrizitätsversorgung besteht und gemäss Schätzung der NGO-Ver-

treter auch in den nächsten zehn bis zwanzig Jahren nicht erwartet wird, gilt es die Möglichkeiten zur Nutzung der Ressource zu prüfen.

Die Hauptorientierung zur Sonne ist auf der südlichen Hemisphäre generell nach Norden. Ein nördliches Azimut ist auch in Isele der häufigste Fall. Jedoch springt letzteres wegen der Äquatornähe für rund ein Viertel des Jahres - in den Sommermonaten - nach Süden. Der maximale Einfallswinkel beträgt zwischen 59° im Winter und 85° im Frühling.

Photovoltaikmodule müssen am Standort Isele nach Norden ausgerichtet werden, wobei Abweichungen von rund 15° für die Energieproduktion irrelevant sind. Der Anstellwinkel der Module sollte generell flach gehalten werden. Mit 8° Anstellwinkel dürfte über das Jahr der höchste Energieertrag erzielt werden. Jedoch ist die Produktion in den Wintermonaten dabei leicht bevorzugt. Bei einem Anstellwinkel von nur 4° wäre die Energieertrag zwar unwesentlich kleiner, die Verteilung über das Jahr jedoch ausgeglichener. Da eine Verschmutzung der Module in dieser Berechnung nicht miteinbezogen wird, scheint ein Anstellwinkel von rund 8° adäquat. [Daten errechnet mit: <http://www.polysunonline.com/PsoPublic/app/home/access> Zugriff 09.05.2016]



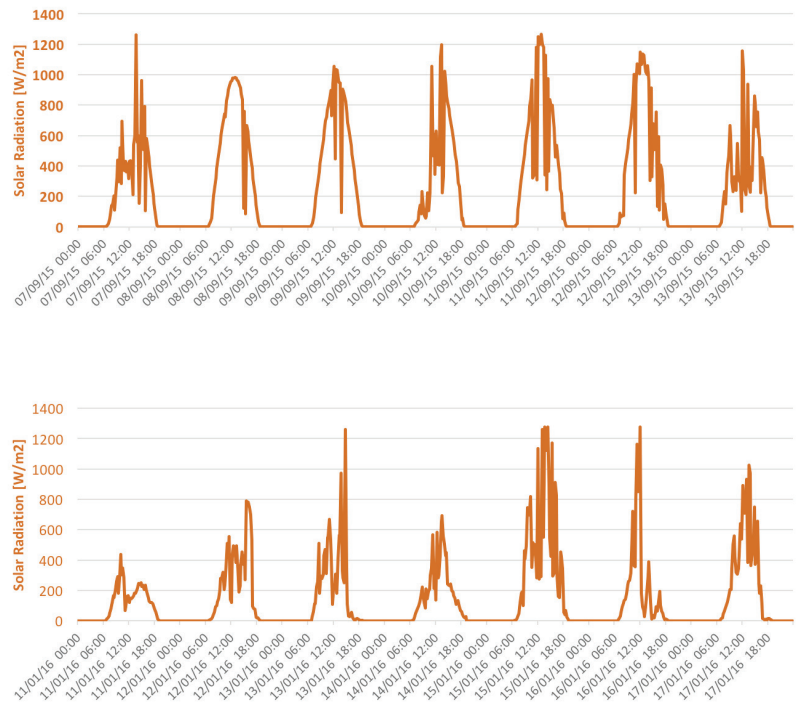
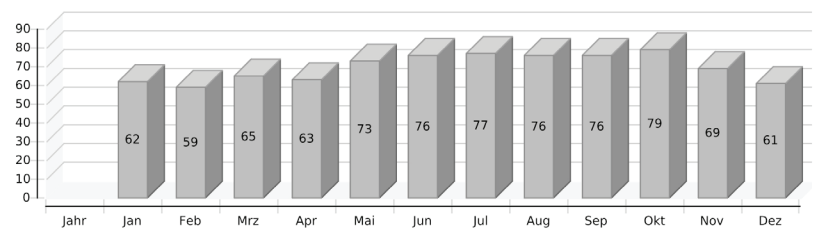


Abb.10 Sonnenstrahlung in Mbabulo:
oben: Sommerwoche (September)
unten: Winterwoche (Februar)



Komponentenübersicht (Jahreswerte)

Photovoltaik Dachplan 1	PV Mono 100	
Anzahl Module		5
Gesamte Nennleistung Generatorfeld	kW	0,5
Bruttogesamtfläche	m²	3,85
Anstellwinkel (hor.=0°, vert.=90°)	°	8
Ausrichtung (O=+90°, S=0°, W=-90°)	°	180
Wechselrichter 1: Name		Microinverter 350
Wechselrichter 1: Hersteller		Anonym
Wechselrichter 2: Name		Microinverter 250
Wechselrichter 2: Hersteller		Anonym
Energieproduktion AC [Q _{inv}]	kWh	834

Abb.11 Ertrag einer Photovoltaikanlage am Standort Isele errechnet mit Polysun-Online

2.2. Vernakuläre Architektur in Tansania

Die Betrachtung vernakulärer Architektur für Tansania ist nur bedingt möglich, das Land Tansania ist ein künstliches Produkt der Kolonialgeschichte. Die regionalen und nationalen Grenzen haben bis vor 1884 in keiner Weise existiert. Die einzelnen Kulturen hatten ursprünglich eine von den Grenzen unabhängige Ausbreitung, die sich bis heute erhält hat. Grosse Migrationsbewegungen in der jüngeren Geschichte haben die Kulturenvieelfalt nochmals stark verändert. Da nur sehr wenige gesicherte Angaben über die Region um Isele existieren, wird auch auf andere Regionen in Tansania Bezug genommen und die Erkenntnisse entsprechend interpretiert [vgl. Lwamayanga, 2008]. Die ursprüngliche Art zu Bauen ist im Hochland von Mufindi auf die lokalen Ma-

terialien und den daraus entwickelten Techniken zurückzuführen. Zusätzlich haben die sozialen Strukturen der Gesellschaftsordnung starken Einfluss. So ist die Lage des Hauses im Dorf und die Art des Hauses durch den Stand in der Gesellschaft oft vorgegeben. Als Stärkung der sozialen Stammesbindung muss die Dorfbevölkerung beim Bau des Hauses für den Häuptling mithelfen. Gewisse Bauteile, wie wertvolle Hölzer für Stützpfeiler, sind den höheren Stammesmitgliedern vorbehalten. Bestimmte Wälder oder Holzarten für die Baumaterialbeschaffung dürfen nur für den Bau herrschaftlicher Häuser verwendet werden. Diese ursprünglichen Strukturen und Traditionen verlieren jedoch immer mehr an Bedeutung und sind in urbaneren Gebieten komplett aufgehoben.

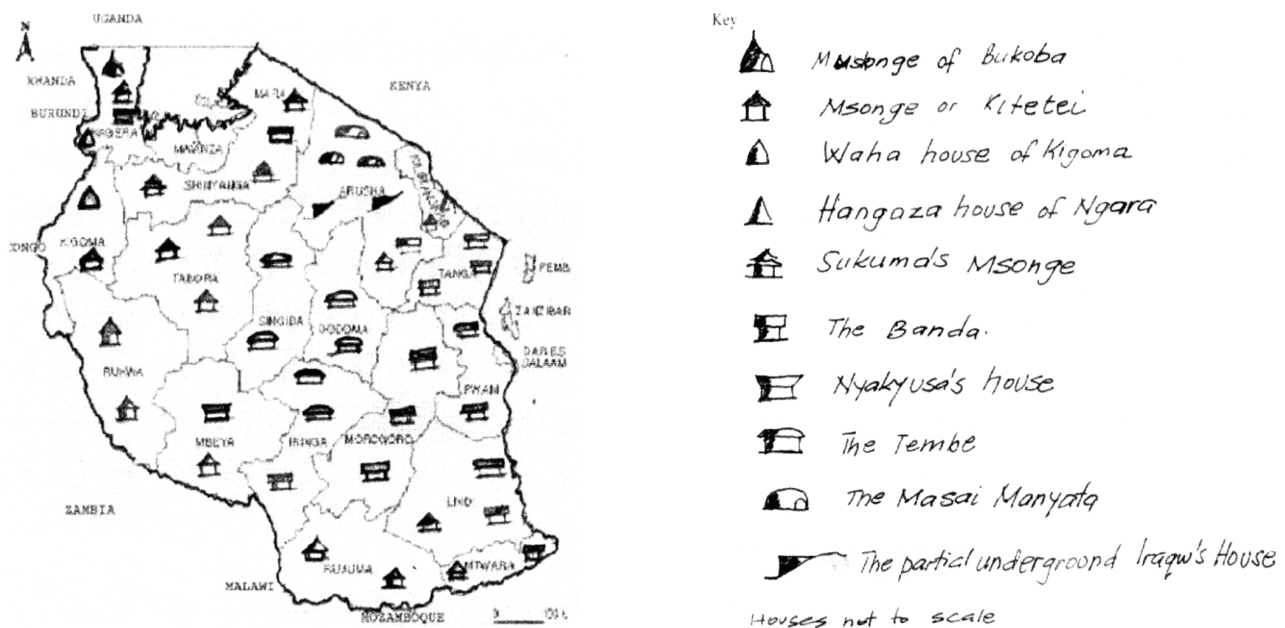


Abb.12 Geografische Verbreitung einzelner Haustypen in Tansania

Typologische Betrachtung

Die Häuser lassen sich typologisch in zwei Gruppen aufteilen: Häuser mit rechteckigem Grundriss und Häuser mit rundem Grundriss, welche sich wiederum in Häuser mit sichtbarer Trennung zwischen Wand und Dach und Häuser mit zeltartigem, bis zum Boden reichendem Dach, unterteilen lassen.

In der Region um Isele gibt es vorwiegend Häuser mit rechteckigem Grundriss mit einer klaren Trennung von Dach und Wand. Diese werden je nach Ausführung Banda oder Tembe genannt. Häuser des Types Banda und ihre Setzung zueinander können als Vorgänger der heute gebauten Häuser und Hofanlagen gesehen werden. Ob sie ursprünglich aus der Region um Iringa stammen, konnte nicht eruiert werden. Typischerweise bilden zwei Banda Häuser eine L-Form, der auf-

gespannte Hof dient als gemeinsamer Aussenraum. Die zwei Gebäude sind mit einem Sisal Zaun eingefasst und können mit zwei weiteren Gebäudegruppen zu einem gemeinsamen Weiler verbunden sein. Diese freie, grossflächige Art der Anordnung findet heute immer weniger Verwendung, freies Land nicht mehr so einfach erhältlich. Eine Entwicklung dieser Anordnung mit mehreren Gebäuden zu einem einzelnen Banda findet sich in den neueren Grundrissen dieser Bautypologie. Der gemeinsame Aussenraum wird zum Innenbereich, der die ursprünglich in zwei Gebäuden getrennten Nutzungen verbindet. Dieser Innenbereich wird als eine Art Wohnzimmer genutzt. Trotz der Vereinheitlichung der zwei Gebäude behalten gewissen Räume wie das Zimmer der Söhne ihre Unabhängigkeit durch einen separaten

Eingang und das Zimmer der Mädchen unterliegt weiterhin der strengen Kontrolle der Eltern durch den gemeinsamen Eingang.

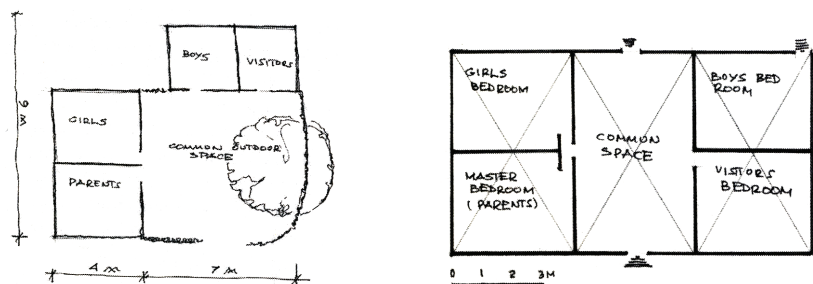
Eine dritte Hauptgruppe, die im architektonischen Sinn nur bedingt als stationäres Haus gelten kann, bilden die mobilen Behausungen nomadischer Völker, deren Lebensgrundlage nicht auf Landwirtschaft sondern auf Viehwirtschaft mit wechselnden Weideflächen basiert.

Abb.13 Schnittdarstellung der zwei grundlegenden Konstruktionstypen



links: Abb.14 Ursprüngliche Anordnung von Banda Häusern

rechts: Abb.15 Modifizierter Grundriss eines Bandas; der Aussenraum wird zum gemeinsamen Innenraum.



Materialien

In der Region um Isele werden traditionelle Häuser aus Holz, Lehm und Gras errichtet. Die Wand wird als Flechtwerk, Stampflehm oder mit Luft getrockneten Lehmbausteinen gebaut. Heute sind Lehmbausteine die meist verwendete Bautechnik im ruralen Kontext. Diese Technik verbreitet sich erst seit der Kolonialisierung in Tansania. Dächer wurden ursprünglich mit aufwendigen Grassdachkonstruktionen oder selten als massive, gras bewachsene Lehmdächer gebaut. Die jährlich wiederkehrende Regenzeit stellt die höchsten Anforderung an die Bauten. Die Häuser werden in der Regel auf einem erhöhten, verdichteten Lehmsockel errichtet. Um der Erosion entgegen zu wirken, werden diese Sockel überdimensioniert, bevor statisch aktive Bauteile durch das Auswaschen gefährdet werden, müssen diese wieder ergänzt werden. Generell benötigen die vernakulären Bauten immer wiederkehrenden Unterhalt, insbesondere nach Regenzeiten. Der Verlust von überliefertem Wissen über die traditionellen Techniken und Baumaterialien führt dazu, dass immer mehr traditionell Häuser zusammenfallen, nur behelfsmässig und nicht der Konstruktion entsprechend repariert werden und keine neuen Häuser in traditionellen Techniken gebaut werden.

Ausblick

Verankuläre Architektur bedeutet mehr als nur das Anwenden alter, kulturell verankerten Bautechniken, die durch die globalisierte Welt bedroht werden. Es bedeutet eine Weiterentwicklung der lokalen Bauten, sei es mit Erneuerungen, Verfeinerung oder Veränderung der Bautechniken sowie Anpassungen in der räumlichen Einteilung. Gewisse Elemente verlieren ihre Funktion, bleiben aber wegen ihrem Symbolcharakter erhalten. Neue Materialien werden aufgrund besserer Eigenschaften oder einfacherer Montagemöglichkeit verwendet, gleichzeitig aber mit der Bedeutung alter Objekte aufgeladen. Das Ganze ist ein dynamischer Prozess wie in den zwei nebenstehenden Grafiken über die Entwicklung der zwei Grundtypen ersichtlich ist. Verluste entstehen da, wo traditionelle Häuser als wertlos oder rückständig betrachtet werden und die Bevölkerung sie ablehnt. Die Möglichkeit zeitgenössisch vernakulär zu bauen ist der Schlüssel zu einem günstigen, vom Markt mehrheitlich unabhängigen, am Klima angepassten Bau mit Potential zur positiven Identifikation mit dem Gebäude und somit einer Weiterentwicklung der eignen Kultur.

(A) EVOLUTION OF THE CIRCULAR TYPE




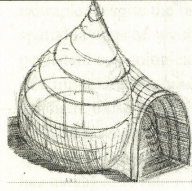
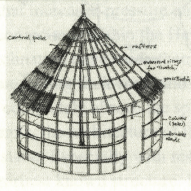
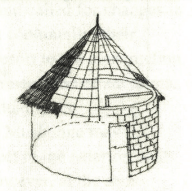
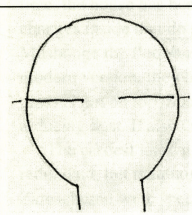
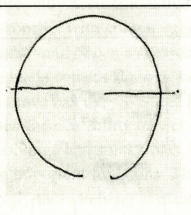
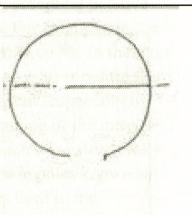
		
		
		
Basic spatial concept (Front and back spaces)	Constancy of spatial concept (Front and back spaces)	Constancy of spatial concept (Front and back spaces)
Undifferentiated cone shape	Mud and pole walls Changes in Skills	Brick walls Changes in Skills
Local materials, processes and skills.	Local materials, processes and skills.	Local materials, processes and skills.
Earliest form	Change 1	Change 2

Abb.16 Entwicklung des runden Gebäudetypus

(B) EVOLUTION OF THE RECTANGULAR TYPE




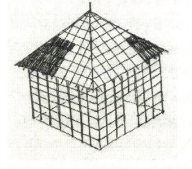
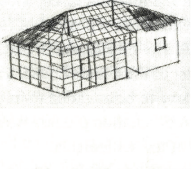

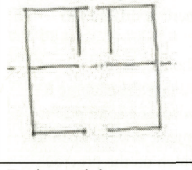
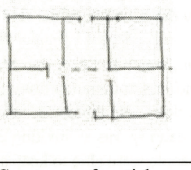
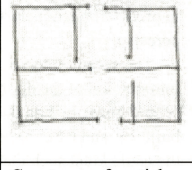
		
		
		
Basic spatial concept (Segregated spaces)	Constancy of spatial concept (Segregated spaces)	Constancy of spatial concept (Segregated spaces)
Mud and pole walls of rectangular plan Change in form with Constancy of skills	Mud and pole walls or rammed earth Constancy of form with change of skills	Plastered mud walls and roofing sheets Constancy of form, change of materials and skills
Local materials, processes and skills.	Local materials, processes and skills.	Integration of local and industrial/imported materials
Earliest form	Change 1	Change 2

Abb.17 Entwicklung des rechteckigen Gebäudetypus

2.3. Case-study

In den nachfolgenden Case-Studies werden Wohnhäuser des lokal verankerten, rechteckigen Gebäudetypus "Banda" dokumentiert. Die Analyse zielt darauf ab, sich den bestehenden Bauten anzunähern und dadurch mehr über sozio-kulturelle Eigenheiten zu erfahren. Letztere sollen Entscheidungsfindungen im Entwurf erleichtern. Die vorgestellten Gebäude entstammen teils aus der Literatur, wie auch eigenem Bildmaterial.

Gegenstand der Betrachtung sind die Themen Form, Typologie, Nutzung und Konstruktion.

Die Untersuchung der Form soll zunächst Anhaltspunkte darauf liefern, inwiefern die Volumetrie auf klimatische und technische Gegebenheiten reagiert. Auch soll ein Gefühl für die Geometrie und Dimensionen traditioneller Räume erarbeitet werden. Die Studie der Typologie soll, neben deren Auswirkungen auf die Form, vor allem zeigen, welche Erschliessungssysteme etabliert sind und wie die unter-

schiedlichen Räume zueinander und zur Fassade angeordnet werden. Wo möglich werden die Nutzungen der Räume sowie die allenfalls vorhandene Infrastruktur in die Darstellung der Pläne miteinbezogen. Der Kontext der Gebäude wird jedoch – für typologische Studien unüblich - bewusst ausgeklammert; dies wird einerseits aufgrund fehlender Daten gemacht, andererseits weil bis auf eine Ausnahme alle Gebäude in ruraler Umgebung situiert sind. Um trotzdem einen relativen Bezug zum Bauplatz herzustellen, wird die Klimazone sowie die geografische Lage ausgewiesen. Dabei definiert ein roter Punkt jeweils die Lage des analysierten Gebäudes, während der schwarze Punkt unseren Bauplatz in Isele markiert. Zum Schluss wird auf die Konstruktion der Gebäude geachtet. Es soll ermittelt werden, welche Materialien wie eingesetzt werden und welche Rückschlüsse das angewandte Material auf die Form der Gebäude und die Ausarbeitung der zentralen Details hat.

Wohnhaus mit Shop - Magoda

Grösse: 20m²

Bewohner: 2

Klimazone: tropische Küstenzone

Sanitär: keine Latrine

Wasser: kein Anschluss

Konstruktion

Boden: Lehm

Sockel: ohne

Wand: Flechtwerkwand Lehmbewurf

Dach: Kokosnuss Blätter

Öffnungen: Flechtwerk ohne Lehmbewurf

[Datenquelle: Knudsen, Von Seidlein, 2014, S.145]

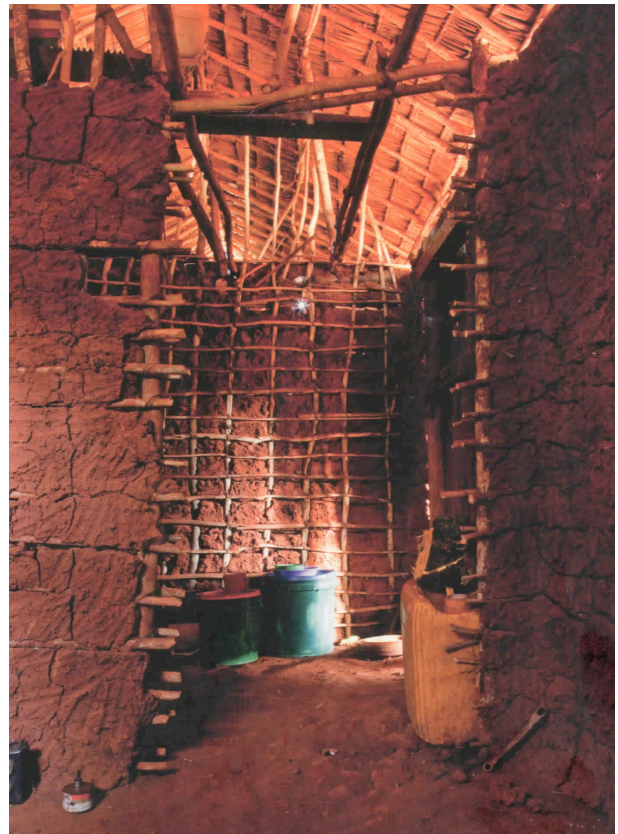
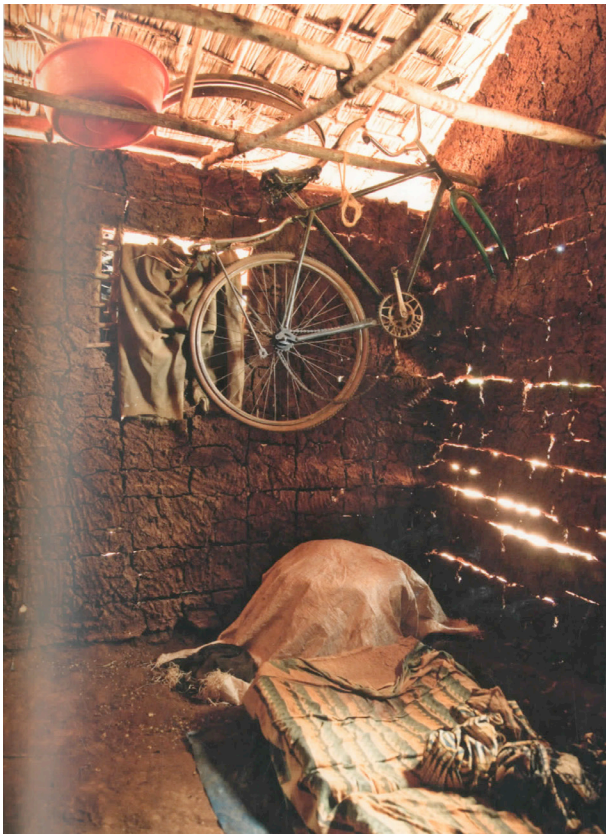
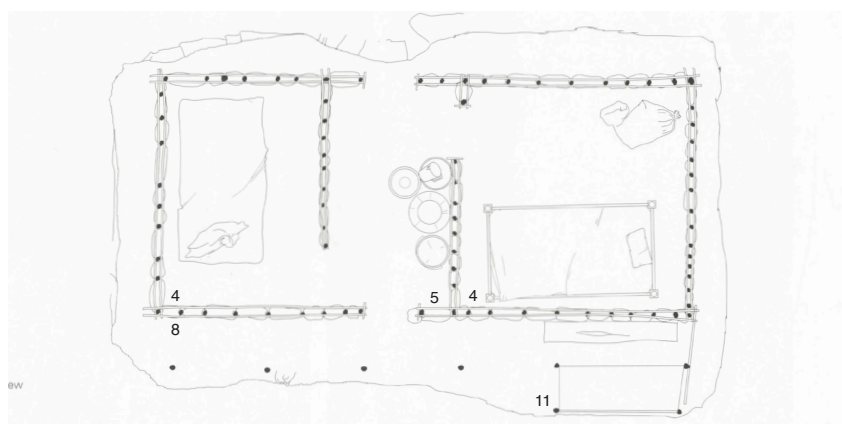
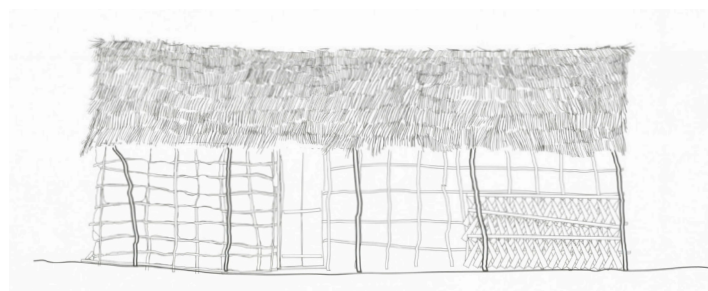
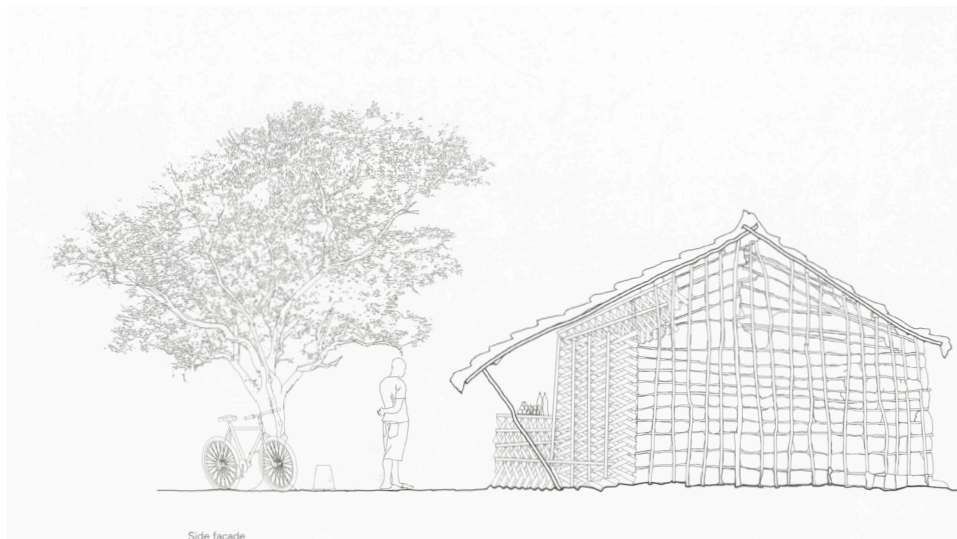


Abb.18, Abb.19 Innenraum im Flechtwerkgebäude



Legende:
 4 Schlafen
 5 Vorrat
 8 Veranda
 11 Laden

Abb.20 Grundriss & Fassaden (v.u.n.o)

Waisenhaus - Mdabulo

Grösse: 18m²

Bewohner: ~5

Klimazone: Hochland

Sanitär: gemeinsame Latrine

Wasser: kein Anschluss

Konstruktion

Boden: Lehm

Sockel: ohne

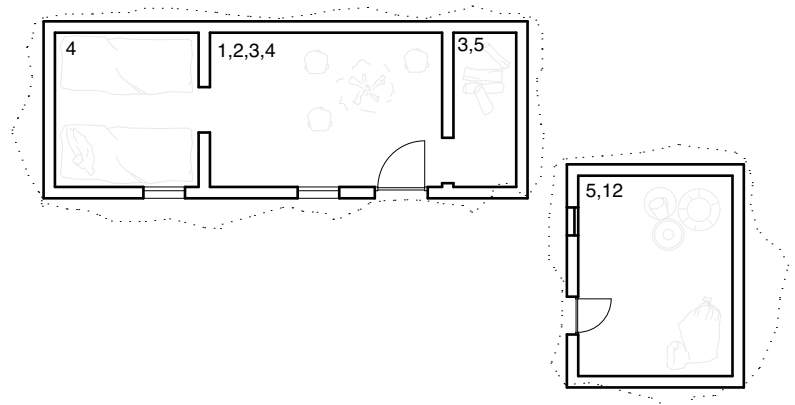
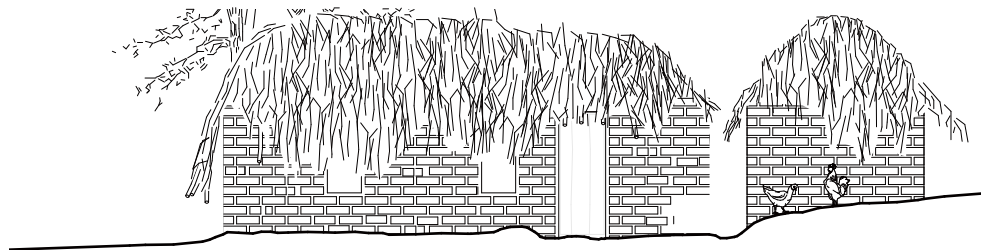
Wand: Adobe

Dach: Stroh

Öffnungen: Holzrahmen, Holzflügel



Einfaches Waisenhaus mit Strohdach



Legende:
 1 Wohnen
 2 Essen
 3 Kochen
 4 Schlafen
 5 Vorrat
 12 Nutztiere

Grundriss, Fassade, Schnitt (v.u.n.o.)

Dorfzentrum für Isele | Einfach Bauen in Tansania

0 1 5

Wohnhaus - Magoda

Grösse: 38m²

Bewohner: 5

Klimazone: tropische Küstenzone

Sanitär: geteilte Latrine

Wasser: Gemeinschaftsbrunnen

Konstruktion

Boden: Lehm

Sockel: Lehm

Wand: Flechtwerkwand Lehmbewurf

Dach: Stroh

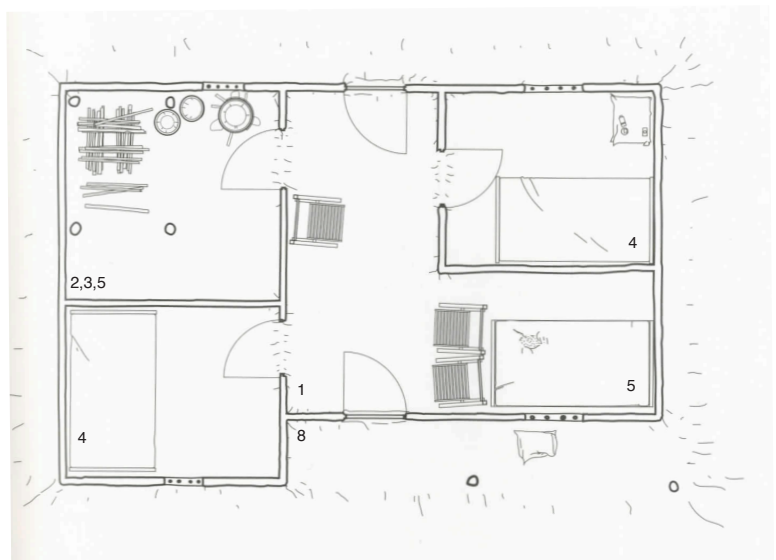
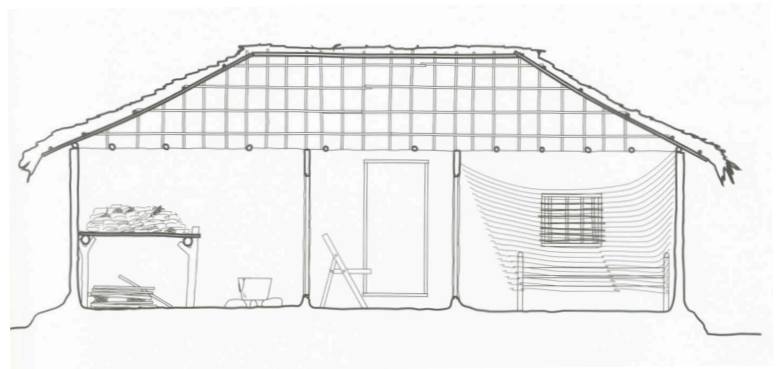
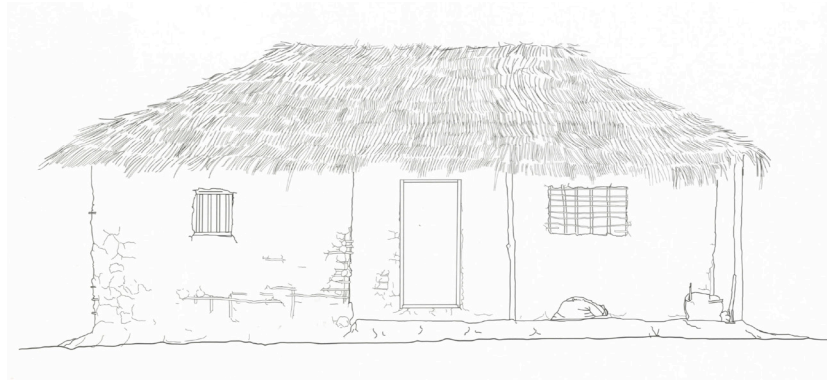
Öffnungen: Holzrahmen mit Holzstäben



[Datenquelle: Knudsen, Von Seidlein, 2014, S.148]



Abb.21 Flechtwerkgebäude mit Veranda



Legende:
 1 Wohnen
 2 Essen
 3 Kochen
 4 Schlafen
 5 Vorrat
 8 Veranda

Abb.22 Grundriss, Schnitt, Fassade (v.u.n.o.)

Wohnhaus - Magoda

Grösse: 32m²

Bewohner: 3

Klimazone: tropische Küstenzone

Sanitär: Latrine

Wasser: Gemeinschaftsbrunnen

Konstruktion

Boden: Zement

Sockel: gebrannte Ziegel

Wand: gebrannte Ziegel, Innenputz

Dach: Wellblech

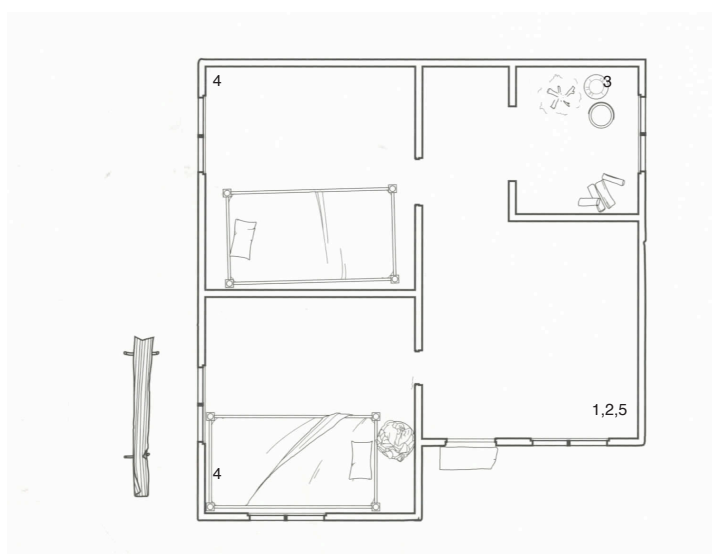
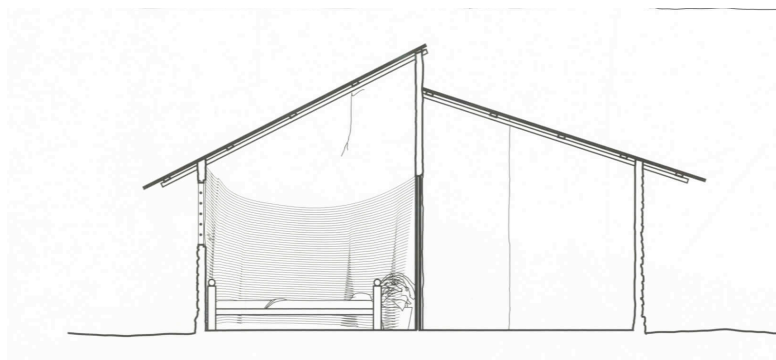
Öffnungen: Holzrahmen, Eisenstäbe, Moskitonetz



[Datenquelle: Knudsen, Von Seidlein, 2014, S.157]



Abb.23 Ziegelgebäude mit First-Versatz



Legende:
 1 Wohnen
 2 Essen
 3 Kochen
 4 Schlafen
 5 Vorrat

Abb.24 Grundriss, Schnitt, Fassade (v.u.n.o.)

Stadthaus - Iringa

Grösse: 38m²

Bewohner:

Klimazone: Zentralplateau

Sanitär: Du&WC im Haus

Wasser: im Haus installiert

Konstruktion

Boden:

Sockel: Zementsteine verputzt, Zementüberzug

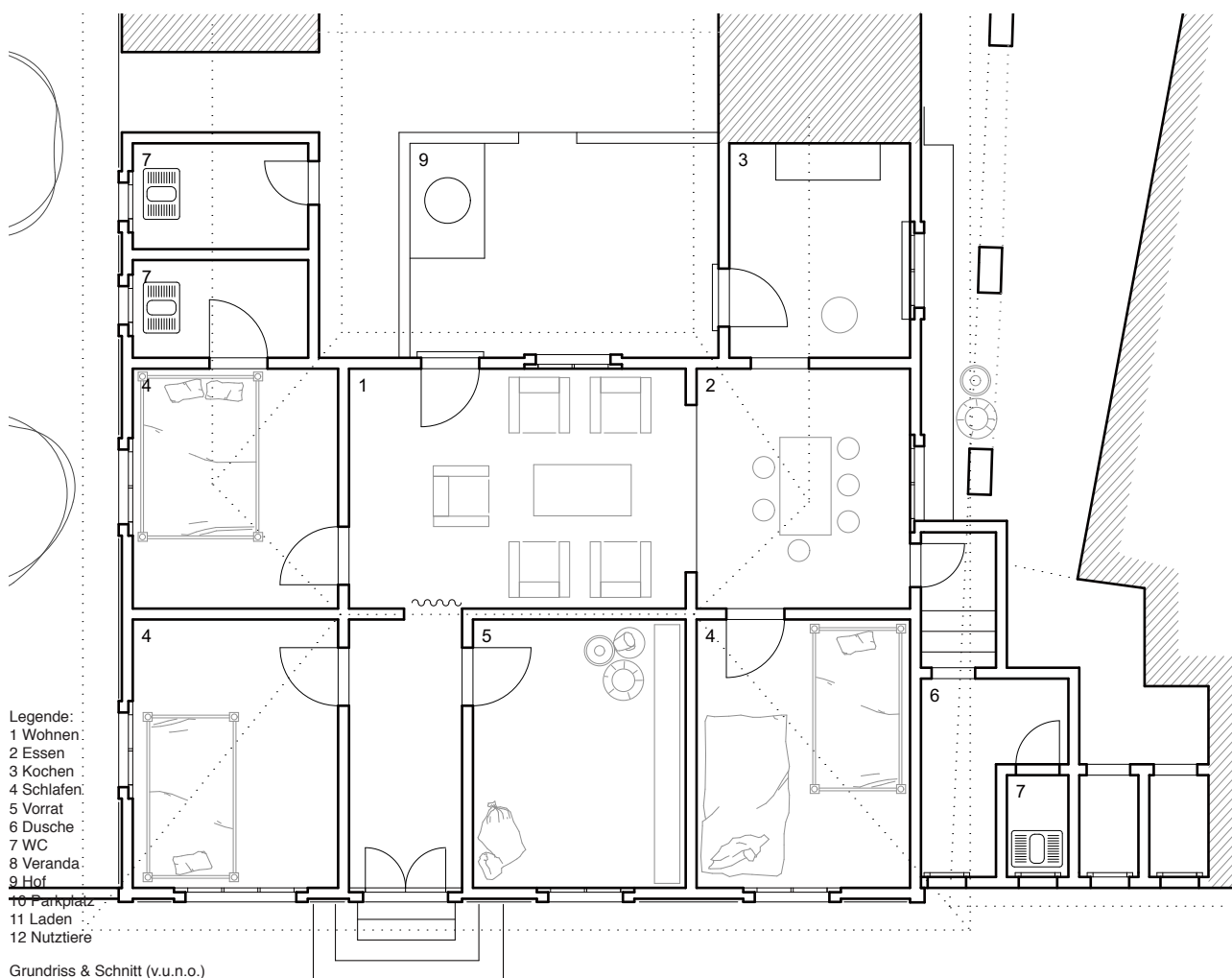
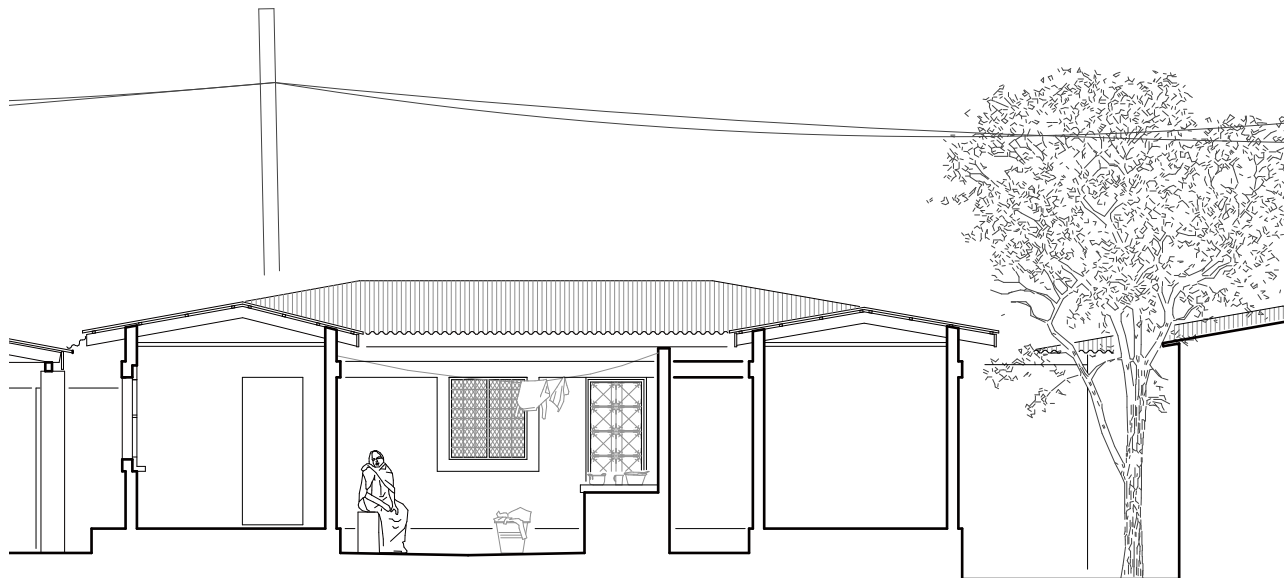
Wand: Betonskelet, ausfachung gebrannte Steine, verputzt

Dach: Wellblech

Öffnungen: Glasfenster, Zementgewände, Stahlgitter



Eingangstüre und Innenhof im Stadthaus



Wohnhaus - Magoda

Grösse: 22m²

Bewohner: 3

Klimazone: tropische Küstenzone

Sanitär: private Latrine

Wasser: Gemeinschaftsbrunnen

Konstruktion

Boden: Zement

Sockel: Beton

Wand: gebrannte Ziegel, Aussenputz

Dach: Wellblech

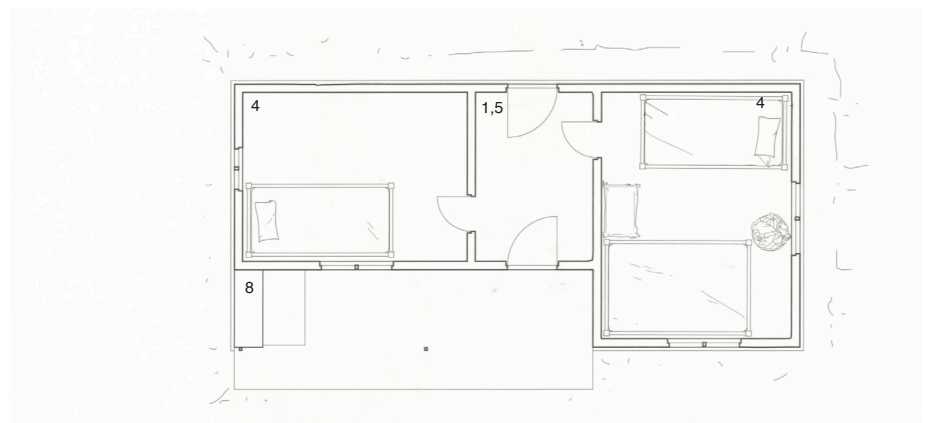
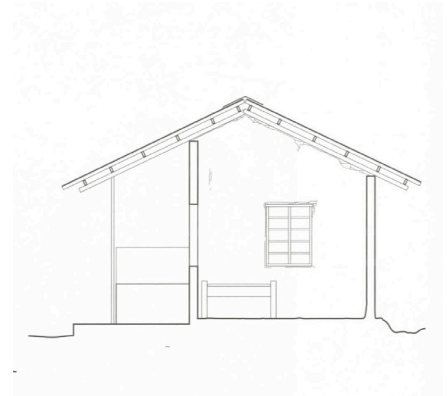
Öffnungen: Holztüren, Holzfensterrahmen, Eisenstangen und Gitter



[Datenquelle: Knudsen, Von Seidlein, 2014, S.167]



Abb.25 verputztes Wohnhaus mit Blechdach



Legende:
 1 Wohnen
 4 Schlafen
 5 Vorrat
 8 Veranda

Abb.26 Grundriss, Fassade, Schnitt (v.u.n.o.)

Banda - Biharamulo

Grösse: 42m²

Bewohner: unbekannt

Klimazone: Seeregion

Sanitär: extern

Wasser: extern

Konstruktion

Boden: unbekannt

Sockel: Mauerwerk verputzt, teilweise bemalt

Wand: Flechtwerk mit Lehmberwurf, Veranda in Adobe

Dach: Wellblech

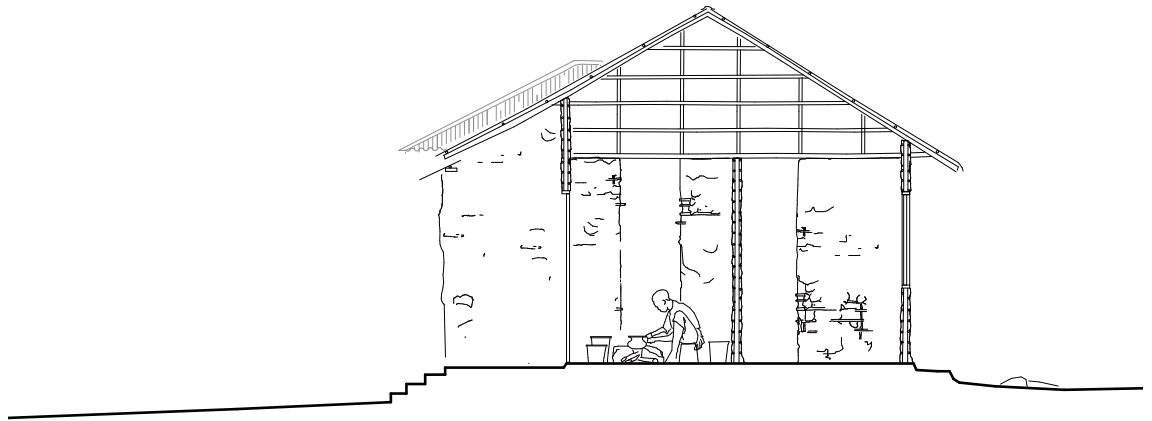
Öffnungen: Holzrahmen, Holzflügel



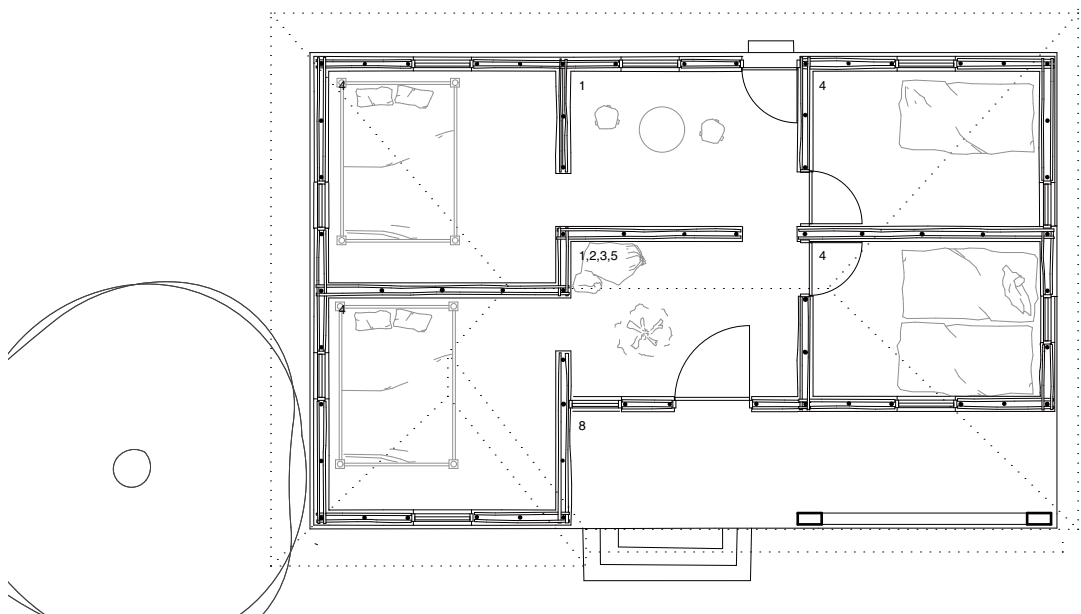
[Datenquelle: Lwamayanga, 2008, S.193]



Abb.27 Veranda mit gemauerten Stützen



Legende:
 1 Wohnen
 2 Essen
 3 Kochen
 4 Schlafen
 5 Vorrat
 8 Veranda



Grundriss, Schnitt, Fassade (v.u.n.o.)

Dorfzentrum für Isele | Einfach Bauen in Tansania

0 1 5

Banda - Biharamulo

Grösse: 42m²

Bewohner: unbekannt

Klimazone: Seeregion

Sanitär: extern

Wasser: extern

Konstruktion

Boden: unbekannt

Sockel: Mauerwerk verputzt

Wand: Adobe

Dach: Wellblech

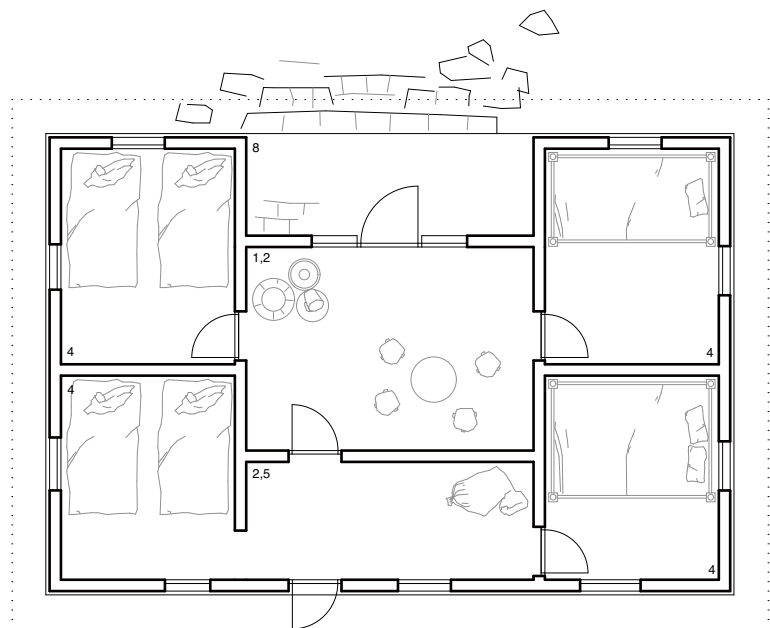
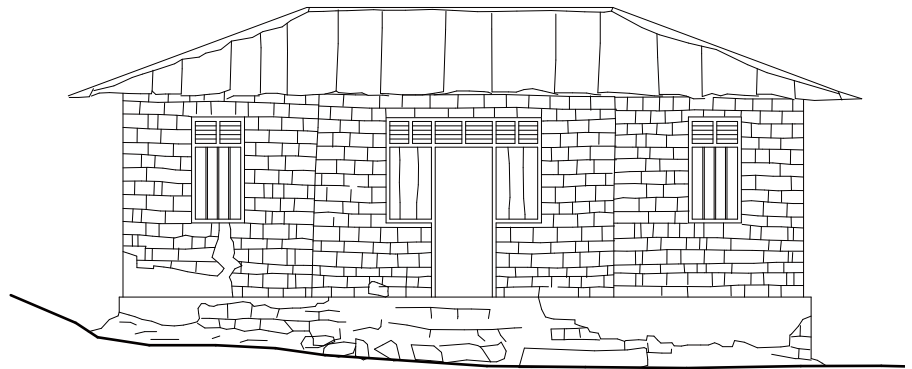
Öffnungen: Holzrahmen, Holzflügel oder Eisenstangen



[Datenquelle: Lwamayanga, 2008, S. 194]



Abb.28 unverputzte Adobe-bricks



- Legende:
- 1 Wohnen
 - 2 Essen
 - 3 Kochen
 - 4 Schlafen
 - 5 Vorrat
 - 6 Dusche
 - 7 WC
 - 8 Veranda
 - 9 Hof
 - 10 Parkplatz
 - 11 Laden
 - 12 Nutztiere

Grundriss, Fassade, Schnitt (v.u.n.o.)

0 1 5

Banda - Bukoba

Grösse: 48m²

Bewohner: unbekannt

Klimazone: Seeregion

Sanitär: extern

Wasser: extern

Konstruktion

Boden: Lehm

Sockel: ohne

Wand: Flechtwerk mit Lehmberwurf

Dach: Wellblech

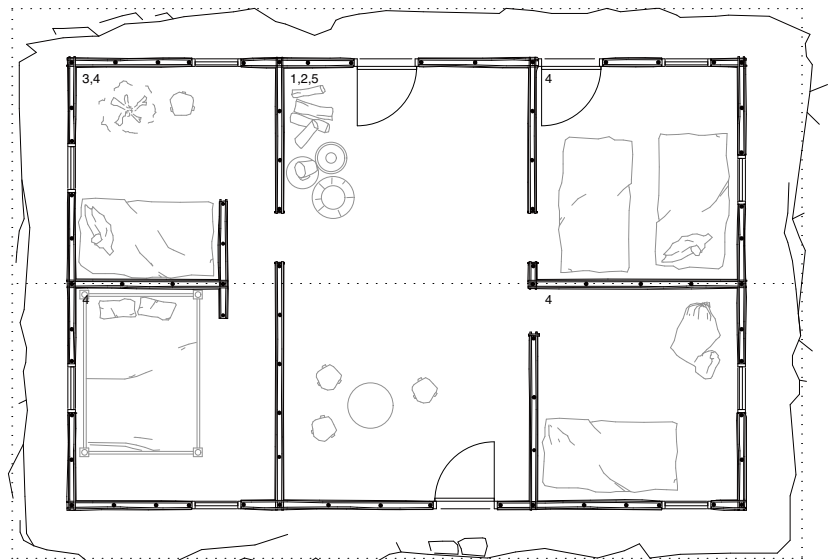
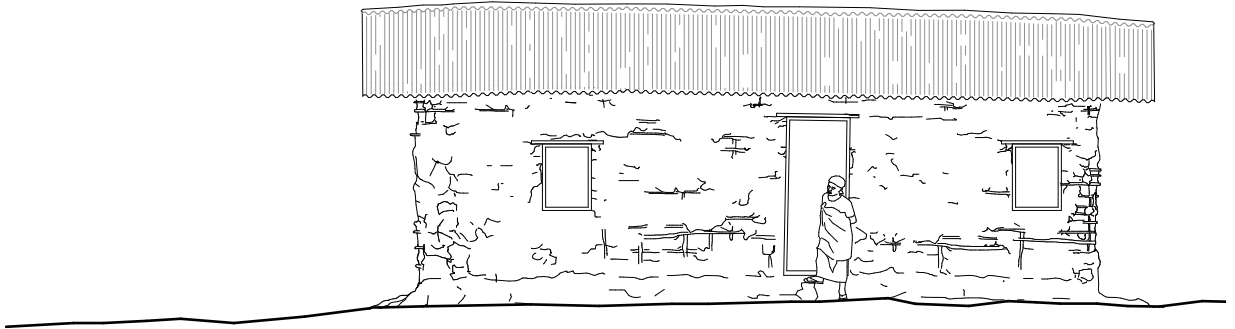
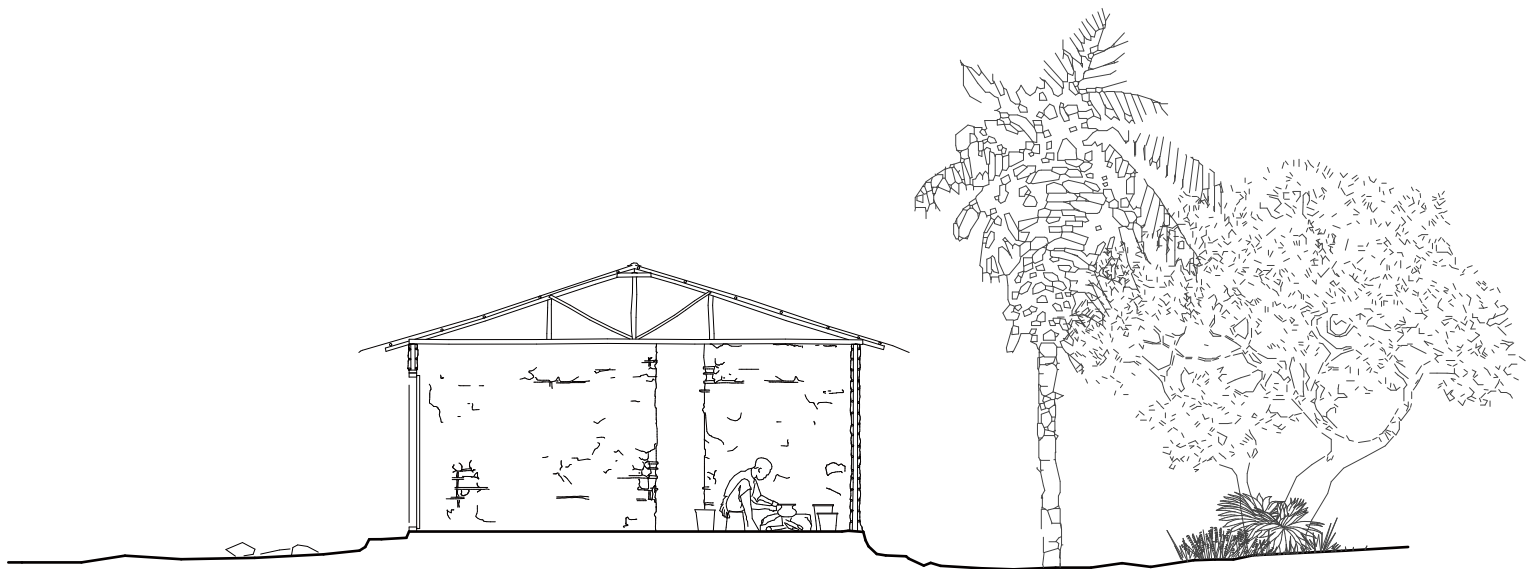
Öffnungen: Holzrahmen, Holzflügel



[Datenquelle: Lwamayanga, 2008, S. 312]



Abb.29 Flechtwerkhaus mit Satteldach



Legende:
 1 Wohnen
 2 Essen
 3 Kochen
 4 Schlafen
 5 Vorrat

Grundriss, Fassade, Schnitt (v.u.n.o.)



Banda - Bukoba

Grösse: 44m²

Bewohner: unbekannt

Klimazone: Seeregion

Sanitär: extern

Wasser: extern

Konstruktion

Boden: Lehm

Sockel: ohne

Wand: Flechtwerk mit Lehmbewurf

Dach: Stroh

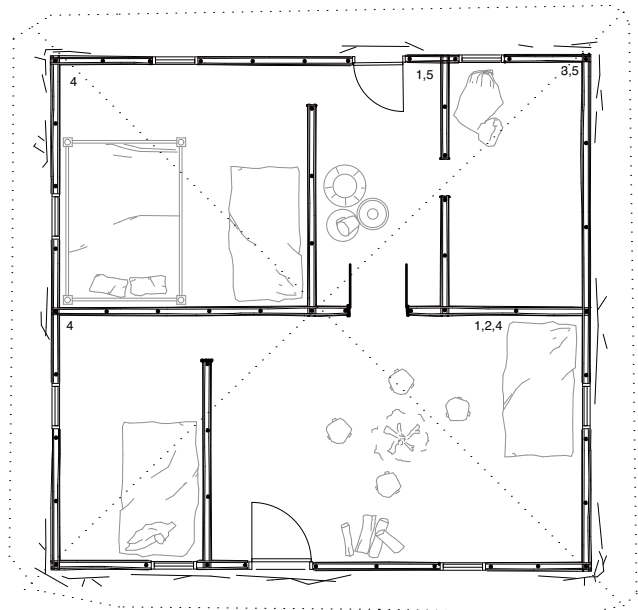
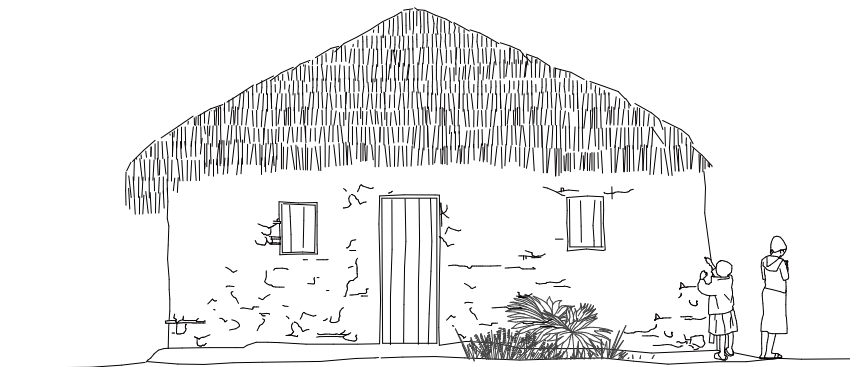
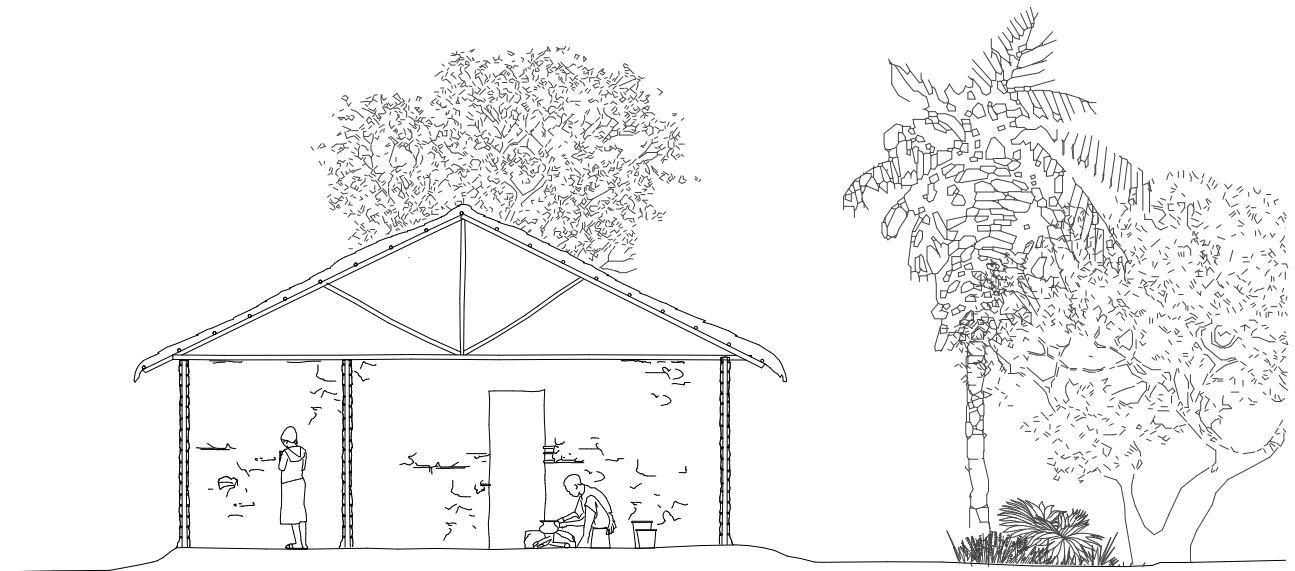
Öffnungen: Holzrahmen, Holzflügel



[Datenquelle: Lwamayanga, 2008, S. 314]



Abb.30 Zeltdach aus Stroh



Legende:
 1 Wohnen
 2 Essen
 3 Kochen
 4 Schlafen
 5 Vorrat

Grundriss, Fassade, Schnitt (v.u.n.o.)



Schlussfolgerung Case-study

Die analysierten Gebäude sind eingeschossig und in der Regel durch ein rechteckiges Dach abgeschlossen, wobei die Umfassungsmauern diese Grundform verkleinert aufnimmt. Einzige Ausnahme sind zurückversetzte Eingangssituationen, welche eine Veranda ausbilden. Die Veranda schafft einen Übergangsraum zwischen Innen und Aussen und ermöglicht auch in der Regenzeit Aufenthaltsqualität im Freien. Der Haupteingang befindet sich mittig auf der Längsfassade und führt in einen zentralen Wohnraum, welcher sich über die gesamte Gebäudetiefe erstreckt. Auf der Rückseite gibt es oft einen zusätzlichen Eingang, so dass man durch das Gebäude auf die Rückseite gelangen kann. Lateral zum Wohnraum sind zwei bis vier zusätzliche Räume angegliedert, welche die Gebäudebreite definieren. Diese werden hauptsächlich als Schlafräume genutzt und werden direkt ab dem zentralen Raum erschlossen. Korridore oder andere ausschliesslich der Erschliessung dienenden Flächen sind nicht auszumachen. Die Anordnung ermöglicht in sämtlichen Räumen das Querlüften über zwei Seiten, was bei der hohen Luftfeuchtigkeit und den hohen Spitzentemperaturen (vgl. Kapitel 2.1 Klima) adäquat scheint.

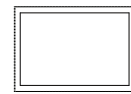
Die Räume werden oft mehrfach genutzt. In einigen Häusern werden einzelne Räume oder Nischen einer spezifischen Nutzung zugewiesen; meist als abgetrennte Küche oder Lagerraum. Ansonsten ist die Kochstelle im Wohnraum angeordnet. Gemäss Knudsen und Von Seidlein werden die meisten Mahlzeiten auf dem offenen Feuer zubereitet. Töpfe und Pfannen

werden traditionellerweise auf drei oder vier gleich grossen Steinen platziert, in deren Mitte das Feuer brennt. Obwohl das Kochen viel Rauch verursacht, findet es - auch bei warmen Temperaturen - vorwiegend im Innenraum statt. Die negativen Konsequenzen sind die erhöhte Brandlast wie die Gefahr von Brandverletzungen, Netzhaut- und Atemweg Erkrankungen. Ein Kamin ist trotzdem in keinem der Häuser zu finden. Der Rauch hat auch positive Effekte; Einerseits werden Lebensmittel wie Mais vor Pest und Pilzen geschützt und bleiben somit länger haltbar und andererseits wird organische Bausubstanz wie beispielsweise Schilf oder Stroh vor Insekten wie Termiten geschützt. Entgegen landläufiger Meinungen, werden Mückenplage und Malarierisiko durch den Rauch nicht reduziert. [vgl. Knudsen,

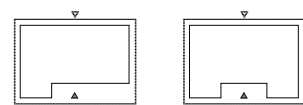
Von Seidlein, 2014, S.36ff]

Sanitärnutzungen sind – bis auf das eine Haus im städtischen Kontext – nirgends innerhalb des Hauses. Die gängigste Konstruktionsart einer Latrine ist ein Loch unterschiedlicher Tiefe auszuheben, dieses mit Holz, Beton oder Metall abzudecken und darüber ein Unterstand für etwas Privatsphäre zu bauen. Die Latrine darf nicht zu nahe am der Frischwassersammelstelle situiert sein und sollte ausserdem eine gute Ventilation sowie ein gut zu reinigenden Boden aufweisen. [vgl. Knudsen, Von Seidlein, 2014, S.42ff]

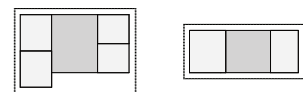
Die Häuser sind in der Regel zwischen 20m² bis 50m² gross und verfügen über drei bis fünf Zimmer. Sämtliche analysierte Räume sind rechteckig, der grösste Platzbedarf ist dabei den Schlafplätzen zugeordnet, Kochen,



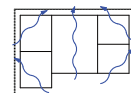
Gebäudeform



Eingänge und Veranden



Zentraler Raum und laterale Räume



Querlüftung

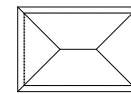
Essen und Lagern beanspruchen in der Regel den restlichen Raum.

Im Schnitt entwickeln sich die Räume meist bis unter die Dachhaut. Während die einfacheren Gebäude über Stroh- oder Grasdächer verfügen, sind die aufwändigeren Gebäude mit einem Wellblech gedeckt. Damit verbunden ist auch eine Entwicklung vom Walmdach zum Satteldach. [vgl. Lwamayanga, 2008, S.199] Neben den Aspekten von Form und Ausführung ist auch derjenige des Raumklimas eng mit der Dachhaut verbunden. Die Verwendung des Metaldaches hat zwar den positiven Effekt länger gegen Regen zu schützen, jedoch ist die Konstruktion weniger Diffusionsoffen und weniger schützend vor der hohen Sonnenintensität. Im Entwurf gilt es demnach auf beide diese Themenbereiche zu achten. Eine Dachrinne ist in keinem der Häuser auszumachen. In der Regensaison wird das Wasser für den täglichen Gebrauch nach Knudsen und Von Seidlein in Eimer unterhalb der Traufkante gesammelt. Ein Einlagern für die Trockenzeit ist traditionell nicht vorhanden. [vgl. Knudsen, Von Seidlein, 2014, S.40ff]

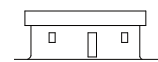
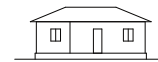
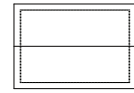
Wie die Grundrisse, weist auch die Gestaltung der Fassaden Muster auf. Die Längsfassade verfügt meist über zwei symmetrische Öffnungen so wie eine zentrale Türe. In der Giebfassade sind abhängig von der Anzahl Räume ein bis zwei Fenster eingesetzt. Die Fenster sind generell in einem stehenden Format gewählt und sind mit einem Flügel ausgeführt. Bei einigen aufwändigeren Häusern kommt ein breiteres Format mit zwei Flügeln zum Einsatz. Die Höhen von Brüs-

tung und Sturz bleiben dabei konstant. Die Öffnung ist im Innenraum auf Kopfhöhe gesetzt, während sie von aussen um die Differenz des Fundamentes höher liegt. Die Rahmen sind einheitlich aus Holz, wobei der Sturz in der Regel durch ein einfaches, in die Wand laufendes Holzbrett gelöst wird. Die Fenster werden mit Holzflügeln geschlossen, Eisenstangen als Einbruchschutz sind Alternativen. Glaseinsätze oder Moskitonetze werden bei gehobeneren Häusern eingesetzt. Die meisten Gebäude sind leicht vom Boden abgehoben, wobei zwischen den einfachen Erhöhungen mit Lehm und den gemauerten Fundamenten unterschieden werden kann. Neben der Ausarbeitung des Daches muss derjenigen des Sockels im Entwurf ein wichtiges Augenmerk zustehen.

Die verschiedenen Baumaterialien sind einerseits von den lokalen Gegebenheiten und andererseits von den Mitteln der Bewohner abhängig. Die Lehmsteine - Adobe und gebrannte - sind bei den analysierten Bauten am meisten verbreitet, während das Flechtwerk immer weniger vorkommt. Generell bestimmen die natürlichen Ressourcen, wie Stein, Lehm, Holz, Bambus, Schilf, Gras, Kokosnuss- & Bananenbaumblätter die Konstruktionen der einfachen Häuser. Jedoch sind Zement und Wellblech heute immer weiter verbreitete Baumaterialien. Je nach Baumaterial der Wand variieren auch die Lösungen für Sockel und Öffnungen. Die verschiedenen Konstruktionsarten werden in einem separaten Kapitel zur Entscheidungsfindung präziser analysiert und miteinander abgewogen.



Dachform



Fassaden/Öffnungen

2.4. Ressourcen vor Ort

Als Ausgangslage für die Konstruktion analysieren wir welche Materialien aus dem natürlichen Kreislauf (vgl. Einleitung) lokal vorhanden sind. Im besten Fall können die vorgefundenen Ressourcen gratis gesammelt werden. Diese bilden die Grundlage unseres Entwurfes, dabei versuchen wir einen möglichst grossen Anteil des Baumaterials aus ihnen zu gewinnen. Die Materialien können nach dem Lebensende des Gebäudes dem natürlichen Kreislauf zurück gegeben und die Kosten für den Bau können tief gehalten werden. Nur in begründeten Ausnahmen, welche die Konstruktion in hohem Masse widerstandsfähiger machen greifen wir auf Materialien zurück, welche durch lokale Geschäfte importiert und so ein Einkommen vor Ort generieren werden.

Diese natürlichen Baumaterialien sind vor Ort vorhanden:

- Lehm, Ton und Erde in verschiedenen Farbtönen
- Holz und Bambus
- Steine, Kies und Sand
- Stroh, Gräser, Nadeln, Blätter und andere Faserstoffe
- Kuhdung und weitere tierische Produkte.

In den lokalen Geschäfte sind folgende Materialien verfügbar; diese werden von uns nicht genauer untersucht und nur in Ausnahmefällen eingesetzt.

- Zement (produziert in Tansania)
- Metallprofile, Stäbe und Bänder
- Flach und Wellbleche
- Sperrholzplatten (produziert in Tansania)
- Nägel und Schrauben
- Flachglas

Holz

In den letzten Jahren wurde die Forstwirtschaft im Hochland von Iringa intensiviert, Holz ist eines der wenigen Exportgüter dieser Region. Pinien sind die am meisten bewirtschaftet Baumart, sie dienen als Konstruktionsholz von Häusern und Möbelbau. Dazu kommt die Verarbeitung von Eukalyptusholz zu hochwertigem Baumaterial.. Eine genaue Bestimmung des vorhandenen Holzes stellt sich als schwierig heraus. Es ist anzunehmen, dass es sich bei den Aufforstungen um den "Pinus khasya Royale" handelt. Eine Kieferart, die ursprünglich aus China, Indien und den Philippinen stammt, jedoch aus forstwirtschaftlichen Gründen auch in Südamerika, Australien und Afrika (Sambia, Kenia, Tansania, etc.) verbreitet ist. Es handelt sich um eine tropische Art, welche saisonalen Niederschläge und ein gemässigttes Klima benötigt. Sie wächst bis auf eine Höhe von 2000m.ü.M., an einigen feuchteren Stellen bis zu 3000m.ü.M. Die Kiefer wächst sehr schnell mit gerader zylindrischer Stammform. Die maximale Wuchshöhe variiert je nach Standort sehr stark, sie kann bis 40 Meter betragen. Das Holz hat einen hohen Harzgehalt und lässt sich gut mechanisch bearbeiten. Es ist als Konstruktionsholz und für

feinere Arbeiten wie Fenster, Stützen, Möbel und dergleichen geeignet. Als teurere, hochwertigere Alternative steht Eukalyptusholz zur Verfügung. Eine genauere Bezeichnung der Gattung ist uns hier nicht möglich, die Unterschiede in der Qualität der einzelnen Eukalyptusarten sind gross. [vgl.

Wagenführ, 2007, S.387-389]

Beide Holzarten werden in lokalen Sägewerken verarbeitet. Dabei sind die Abmessungen zu beachten; Querschnitte sind in Inch gemessen, die maximale Länge beträgt ca. 4 Meter, in Ausnahmefällen können Balken mit über 5 Meter Länge geliefert werden. Problematisch ist dabei vor allem, dass die Hölzer ohne Trocknung verarbeitet und verkauft werden. Durch die hohe Restfeuchtigkeit im Holz bei der Auslieferung, verziehen sich die eingebauten Teile dementsprechend. Um dem entgegen zu wirken, sollte das benötigte Holz so früh wie möglich bestellt werden um zumindest einige Zeit gelagert zu werden. Jedoch sind die Bedingungen für die Lufttrocknung vor Ort wegen der hohen Luftfeuchtigkeit als schlecht einzustufen.

Holz ist als Baustoff stark verbreitet; Werkzeuge und Wissen über die entsprechende Verarbeitung sind vorhanden.

Lehm, Ton, Erde

Bautechnisch betrachtet ist Lehm ein Mörtel; der Ton wirkt als Bindemittel, Sand und Kies als Gesteinskörnung. Lehm ist ein Bestandteil der obersten Verwitterungsschicht der Erdkruste und findet sich deshalb in nahezu allen Regionen der Welt. Der ungebrannte Lehm wird in Tansania seit jeher als Baustoff verwendet wobei sich die Techniken nach Regionen und gesellschaftlicher Stellung stark unterscheiden. Allgemein kann festgehalten werden, dass die Technik der mit Lehm ausgefachten Flechtwerke zu verschwinden scheint, während der Bau mit den Adobe Steinen und gebrannten Lehmsteinen grosser Beliebtheit erfreut. Der traditionelle Stampflehmbau ist nur in vereinzelten Regionen präsent. Da Brennholz in vielen Regionen in Tansania eine knappe Ressource ist, ist die Verwendung dessen als Brennstoff für Ziegel problematisch. Falls vorhanden, können Ernterückstände vom Reisanbau zum brennen verwendet werden. Im Hochland um Isele gibt es dies jedoch nicht. Wir vertreten die Meinung, dass der Adobe Stein eine günstigere Alternative ist, welche richtig eingesetzt die Ansprüche vollständig erfüllen kann. Deshalb widmen wir uns in diesem Kapitel ausschliesslich dem ungebrannten Lehm.

Lehm besteht aus Ton und mineralischen Bestandteilen wie zum Bei-

spiel Sand. Der Ton klebt die Füllstoffe zusammen. Im Prinzip wie Zement in einen Mörtel. Wird Ton mit Wasser angemacht, so dringt das Wasser zwischen das blättrige Kristallgefüge (Kaolin, Montmoillonit, etc) ein und lässt es Quellen. Die einzelnen Kristallblättchen liegen dann nicht mehr dicht aufeinander sondern sind durch eine dünne Wasserhaut voneinander getrennt und gleiten dadurch beim Kneten leicht aneinander vorbei. Dadurch fühlt sich der Ton fettig an. Unter einem fetten Lehm wird ein Lehm mit hohem Tongehalt bezeichnet. Knetet man verschiedene zusammengesetzte Lehme zu einer vergleichbaren Konsistenz, so braucht jeder Lehm eine andere Menge an Wasser um diese zu erreichen. Magerer Lehm mit wenig Tonanteil braucht wenig Wasser, fetter Lehm hingegen benötigt viel Wasser. In der Umkehrung trocknet magerer Lehm also schneller als fettiger Lehm. Das Schwindmass von fettem Lehm ist infolge der Verdunstung des zusätzlichen Wassers grösser als bei magerem Lehm. Deshalb muss fetter Lehm stets mit Zugaben gemagert werden um Schwindrisse beim trocknen zu verhindern. Die Wasseraufnahme variiert zusätzlich durch die verschiedenen Zusammensetzungen des Tones selbst.

Beim Austrocknen des Lehms verschwindet das Wasser allmählich zwi-

schen den Tonmineralien, die feinen Kristalle lagern sich dicht aufeinander ab, dies aktiviert die Kohäsionskräfte. Der Lehm erhärtet also durch die Zusammenhangskraft seiner aufschlammbaren Tonteilchen. Im Gegensatz zu den meisten anderen auf dem Bau eingesetzten Bindemitteln kann dieser Vorgang durch Zugabe von Feuchtigkeit jederzeit rückgängig gemacht werden. Der Lehm kann dadurch unendlich oft wieder verwendet werden. Es wird aber auch klar, wo die Hauptaufgabe im Lehmbau liegt: Den Lehm vor Feuchtigkeit schützen. Um eine gute Festigkeit des Baustoffes zu erhalten, ist es wichtig, dass der Lehm vorgängig gründlich aufbereitet (geknetet, gemischt) wird. Besonders bei magerem Lehm kleben die Tonanteile oft in Klumpen zusammen, durch eine gründliche Aufarbeitung werden diese im Material gleichmässig verteilt und es wird eine höhere Festigkeit erreicht.

Der Lehm hat ein hohes Wärmespeichervermögen und ist Feuchtigkeitsregulierend. Durch sauerstoffreiche, oft manganhaltige Verbindungen, wirkt der Lehm konservierend für in ihm eingeschlossene organische Teile. Insbesondere die Verwendung von Holz wird dadurch zu einer idealen Kombination beim Lehmbau, da es sich im Lehm ohne Veränderung über Jahrhunderte konservieren lässt. [vgl. Niemeyer, 1982. S. 23ff]

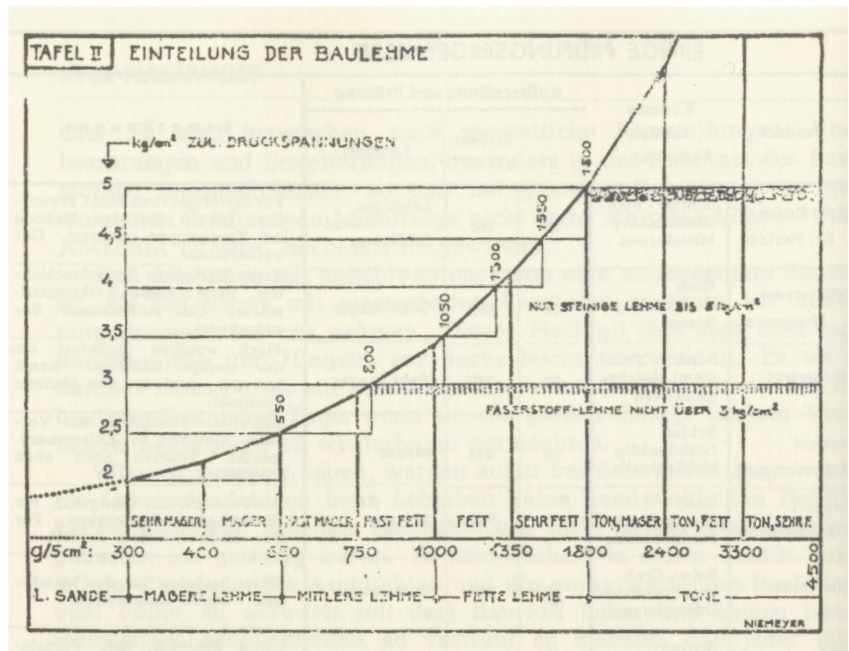


Abb.31: Einteilung der Baulehme

TAFEL III VERARBEITUNG DER LEHME (zu III 13)

Lehmart	Sand- kör- nung	STAMPFBAU		QUADERBAU		WELLERBAU	
		Kies od. Kleinschlag bis 5 cm Durchm. Kies: Lehm (Raumteile)	S	Stroh od. Heidekraut 5 - 10 cm lang kg / m³ loser Lehmmasse	S	Stroh od. Heide 8 - 12 cm lang kg / m³ loser Lehmmasse	S
Sehr mager	Grob Fein Schluff	Vorsatz Vorsatz Vorsatz	2	Vorsatz Vorsatz Vorsatz	2	4 4 4	2
Mager	Grob Fein Schluff	(Vorsatz) Vorsatz Vorsatz	2	(Vorsatz) Vorsatz Vorsatz	2	4 4 4	(20)
Fast mager	Grob Fein Schluff	(1:5) 1:5 (Vorsatz) 1:4 Vorsatz	2,5	(4) 4 (Vorsatz) 5 Vorsatz	2,5	4 5 5	2,5
Fast fett	Grob Fein Schluff	1:4 1:4 1:3,5	2,5 bis 3	6 6-7 7-8	2,5 bis 3	6 7 8	2,5 bis 3
Fett	Grob Fein Schluff	1:3 1:2,5 1:2	3 bis 4	8-9 9-10 9-11	3	8 9 10	3
Sehr fett	Grob Fein Schluff	1:2 1:1,5 1:1,5	4 bis 4,5	10-12 11-13 12-14	3	10 11 12	3
Tone	Grob Fein Schluff	Für magere Tone Vorproben machen. Oft nach der letzten Reihe ver- arbeitbar; dann 5 kg / cm². — Fette und sehr fette Tone mit Grobsand mager (durch Lehmgefühl oder maschinell), dann auf Bindekraft prüfen.					

Abb.32: Verarbeitung der Lehme

Bambus

Bambus ist ein Rohstoff, der im Hochland von Tansania in grossen Mengen vorkommt, als Baumaterial jedoch nicht genutzt wird. Dies ist darauf zurückzuführen, dass Bambus in unbehandelter Form ein beliebtes Fressen für Bakterien, Termiten und sonstige Schädlinge darstellt.

«Die Probleme mit Bambus sind auf falsche Behandlung des Materials zurückzuführen», sagt ETH-Forscher Hebel. Wie jedes Holz darf Bambus nicht einfach im Regen stehen. Er braucht Dächer aus anderen Materialien, die ihm als Schutz dienen. Grundsätzlich müssten die Rohre nach der Ernte etwa 20 Tage trocknen, erklärt Böppler. Anschliessend lagern sie für mehrere Tage in einer Lösung aus Wasser und dem Holzschutzmittel Borax, einem natürlich vorkommenden Mineral, das aus Salzseen gewonnen wird. Das Salz macht den Bambus für die Bakterien ungeniessbar.

«Durch die Behandlung mit Borax wird Bambus so langlebig wie herkömmliche Produkte der Bauindustrie», so Architekt Hebel. Mit 50 bis 80 Jahren entspricht die erwartete Lebensdauer derjenigen von konventionellen Baustoffen. Der Baum ist zudem in der Pflege relativ anspruchslos. In Kolumbien braucht er sechs Monate, um

mit 25 Metern ausgewachsen zu sein, dann muss er vier Jahre aushärten, bevor er geerntet werden kann.

Auch ökologisch sei der Bambus ein Gewinn, betont Forstwirtin Adriana Betancourt, die für das kolumbianische Schulprojekt in Cali die Plantagen betreut und wieder aufforstet.

«Der Guadua ist für den Gewässerschutz ein Segen.» So wird die Ebene, in der die Stadt zwischen zwei Bergketten liegt, von mächtigen Flüssen durchzogen, die in der Regenzeit dort über die Ufer treten, wo die traditionellen Bambushölzer abgeholzt wurden. Der Grund: «Die Bäume können in ihren Stämmen bis zu einer Höhe von drei Metern Wasser speichern und regulieren so auf natürliche Weise das Hochwasser.» [aus: http://www.tageswoche.ch/de/2014_35/international/667286/, Zugriff: 08.06.2016]

Bambus kann als Baumaterial verwendet werden, stösst bei der lokalen Bevölkerung jedoch auf eine gewisse Abneigung auf Grund von negativen Erfahrung. Der Einsatz von Elementen aus behandeltem Bambus könnte als Anschauungsbeispiel dienen um die Qualitäten des Bambus aufzuzeigen und damit einen Beitrag zur Akzeptanz in der Bevölkerung leisten.

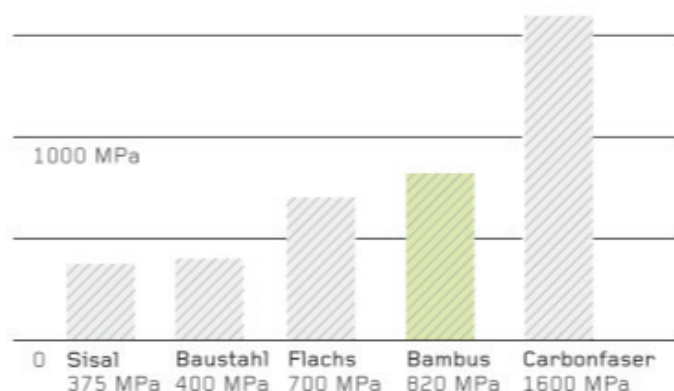


Abb.33: Vergleich der Zugkraftkapazität verschiedener Materialien

Stein, Kies und Sand

Stein, Kies und Sand sind lokal vorhanden, die Verarbeitung ist mit grossen Aufwand verbunden, da es keine Maschinen dazu gibt. Grössere Steine können in der Regel in der Nähe des Bauplatzes gesammelt werden, sie sind in ihrer unregelmässigen Grundform zum direkten vermauern ungeeignet. Um eine gute Stabilität, insbesondere für die Fundamente zu gewährleisten müssen die Steine behauen werden.

Für Kies gibt es in einigen Ortschaften speziell ausgewiesene Gruben. Gebrochene Stein eignen sich durch ihre Scharfkantigkeit sowohl für den Einsatz im Stampflehm als auch für Schüttungen, beispielsweise als kapilarbrechende Schicht im Bodenaufbau. Besondere Anforderungen an die Qualität der Steine, wie regelmässige Durchmesser, sind mit aufwändiger Handarbeit verbunden.

Abb.34 Steine für das Fundament werden um rund um die Baustelle gesammelt, Mdabulo



Abb.35 Steinabbau und Sortierung in Mdabulo

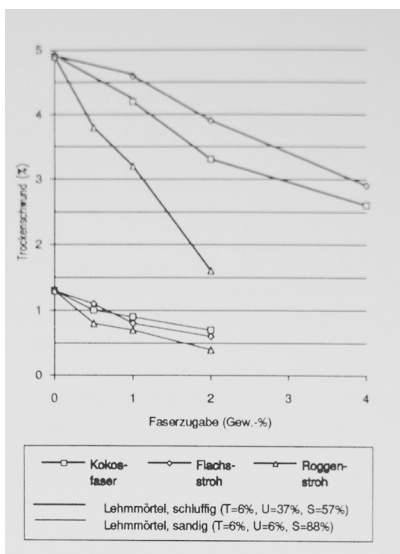


Faserstoffe

Stroh, Palmblätter und dergleichen waren bis vor wenigen Jahrzehnten das vorherrschende Material für Dächer, jedoch sind diese Konstruktionen heute nur noch vereinzelt anzutreffen. Das Material scheint als Baustoff ausgedient zu haben, das Know-how für die korrekte Verarbeitung geht immer mehr verloren. Fasern dieser Art können jedoch als Zuschlagstoff in den Adobe Steinen oder Stampflehm eine Verbesserung des Witterungsschutzes und der Zugfestigkeit erreichen. „Durch Zusatz von Faserstoffen wird das lineare Trockenschwindmass des Lehms reduziert. Dies ist darauf zurückzuführen, dass eine relative Verringerung des Tongehaltes erfolgt und gegeben falls durch die Fasern etwas Anmachwasser gebunden wird. Dadurch wird die Bildung von Rissen während des Trocknungsprozesses verringert. Die Praxis zeigt, dass eine ausreichende Faserbeimengung vor

allem das Entstehen grösserer Risse verhindert, allerdings bilden sich dadurch vermehrt feine und feinste Risse. Diese können bei Lehmputzen leicht durch ein Nachreiben mit Kelle oder Filtzbrett geschlossen werden. Bei Lehmsteinen und bei Lehmputz erhöht sich durch die Zugabe von Fasern die Stabilität, da sich keine durchgehenden Risse bilden. Organische Faserstoffe, die sich als entsprechende Zuschlagstoffe für Lehm eignen sind Tier- und Menschenhaare, Kokos-, Sisal-, Hanf-, Flachs- und Bambusfasern, Kiefern- und Lärchennadeln, Flachs- und Getreidestroh so wie Heu.“ [aus: Minke, 2012, S. 40]

Die widerstandsfähigen Kiefernadeln stehen auf Grund der Holzproduktion im Hochland von Tansania in grossen Mengen zur Verfügung. Wichtig ist dabei, dass die dunklen, trockenen Nadeln verwendet werden und diese möglichst gleichmässig am in den Lehm gemischt werden.



links: Abb.36, Trockenschwindmass von Lehmmörtel bei Faserzugabe
rechts: Beimischen von Piniennadeln zu Lehm

Tierische Produkte

„Tierische Produkte wie Blut, Urin, Kot, Kasein und Knochenleim wurden seit Jahrhunderten als stabilisierende Zusätze für Lehm verwendet, vor allem, um die Wetterfestigkeit der Oberflächen zu erhöhen. Ochsenblut war schon zur Zeit der Römer als Binde- und Stabilisierungsmittel bekannt. Auch die Stampflehmtennen norddeutscher Bauernhöfe wurden früher häufig mit Ochsenblut gestrichen, um die Oberfläche wisch- und abriebfest zu machen. Molke und Urin sind ebenfalls seit Jahrhunderten in vielen Ländern gebräuchliche Mittel zur Verfestigung von Lehmoberflächen. Bei Zusatz von Mist sollte die nasse Mischung je nach Temperatur 1 bis 4 Tage lagern, bis ein teilweiser Fermentationsprozess eingetreten ist, da dann der Lehmputz wasserfester wird. Diese Wirkung ist auf einen erhöhten Ionenaustausch zurückzuführen. ... Untersuchungen

des FEB im Lehmputzen aus unterschiedlichen Lehm und unterschiedlichem Lehm und unterschiedliche grossen Kuhmistzugaben zeigten z.B., dass von einer Lehmputzprobe mit ca. 10% Tonanteil unter einem konstanten Wasserstrahl bereits nach 4 Minuten Lehm abgespült wurde, während bei demselben Lehm mit Kuhmistzusatz erst nach 4 Stunden ein Abspülen des Lehms erkennbar wurde. Der Kuhmistanteil betrug dabei lediglich 3,5 Gewichtsprozent. ... Die stabilisierende Wirkung des Kuhmists beruht auf den darin enthaltenen Kaseinen, sowie auf den Ammoniakverbindungen; vermutlich wirkt die vorhandene Zellulose ebenfalls stabilisierend.“ [aus: Minke, 2012, S. 43]

Nutztiere werden in Isele in kleineren Mengen gehalten, ob diese als Zuschläge geeignet sind und sie in den benötigten Mengen anfallen, muss vor Ort abgeklärt werden.



3. BAUTECHNIKEN

links: Abb.37 Lufttrocknen von Adobe Ziegel in Isele

3.1. Fundament & Boden

Anforderungen

Dem Fundament sollte beim Bauen mit Lehm besondere Beachtung geschenkt werden. Es ist nicht nur der stabile Sockel auf der die Wand steht, das Fundament muss die Wand auch vor Feuchtigkeit schützen. Eine den Bedingungen angepasste Sockelhöhe ist zu wählen, so dass stehendes Wasser, zum Beispiel während dem Monsum, nie die Lehmwand erreichen kann. Dabei darf das Fundament selber nicht von Wasser unterspült werden. Zusätzlich muss das Aufsteigen von Feuchtigkeit innerhalb der Konstruktion verhindert und die empfindliche Lehmwand vor Spritzwasser geschützt werden. Das Niveau des Boden im Innenraum soll höher liegen als der Aussenraum, auch bei starkem Niederschlag soll kein Wasser in den Innenraum dringen können. Um das Gebäude noch besser vor Nässe zu schützen ist der Belag um das Gebäude mit Gefälle weg vom Bau auszubilden und gegebenenfalls eine Rinne einzuplanen. Die Tiefe des Fundamentes wird lediglich durch den Untergrund bestimmt, sobald tragfähiger Boden erreicht ist, kann das Fundament gesetzt werden. Es ist keine Frosttiefe für die Fundamente vorzusehen, da die Temperatur nie unter den Frostpunkt sinkt (vgl. Kapitel 2.1 Klima). Eine kapilarbrechende Schicht unter dem eigentlichen Belag verhindert, dass Feuchtigkeit aus dem Erdreich in den Bodenbelag aufsteigt. Der Bodenbelag soll möglichst Robust sein, Schäden sollen von den Bewohnern selbst behoben werden können. Der Innenraum wird oft Barfuss begangen, der Belag soll somit möglichst hohe haptische Qualitäten haben und eine angenehme Temperatur vermitteln.

Techniken

Bei den ländlichen Bauten in Tansania werden zwei gängige Fundamenttypen unterschieden. Der erste Typ zeichnet sich durch das fehlen eines eigentlichen Fundamentes aus, oft wird eine einfache Schwelle, ein Erdaufwurf, zwischen Innen und Aussenraum errichtet. Gelegentlich wird vor die eigentliche Wand eine sockelartige Vormauerung gebaut, die die dahinter liege Wand schützt. Der zweite Typ definiert sich durch ein gemauertes Streifenfundament, meist mit unbearbeiteten Natursteinen, Falls genügend Mittel vorhanden sind, wird deren Stabilität durch Zement garantiert, da Fachwissen für präzises Trockenmauern fehlt. Weitere Möglichkeiten für die Fundamentausbildung sind gebrannte Adobe oder Zementsteine die mit Zementfugen ausgebildet werden. Um die Wand gegen stehendes Wasser zu schützen, werden zementöse Sockelputze angebracht, da aber Fachwissen fehlt blättern diese nach kurzer Zeit wieder ab. Die meisten Häuser haben einen einfachen, verdichteten Lehmboden ohne speziellen Aufbau oder verwenden direkt das bestehende Terrain als fertigen Boden. Ein dünner Zementüberzug auf einem Steinbett ist die zweite verbreitete Methode.

Materialwahl

Nachfolgend werden die verschiedenen Fundament und Bodentypen diskutiert. Für unsere Aufgabe wählen wir ein Streifenfundament aus Naturstein und einen gestampften Lehmbodenbelag für die Innenräume, für die überdeckten Aussenräumen verwenden wir gebrannte Lehmsteine. Das Natursteinfundament wird sorgfältig als Trockensteinmauer aufgeschichtet. Die Vorteile des Natursteinfundament sehen wir darin, dass die benötigten Steine von den Bewohnern ohne finanziellen Aufwand selber gesammelt werden können und diese Technik weit verbreitet ist. Das Verbesserungspotential durch die richtige Mauertechnik ist dabei sehr gross. Somit wollen wir auf den Einsatz von Zement verzichten, was uns die Kosten in der Anschaffung erspart. Die Verwendung von gebrannten Adobesteinen sehen wir als problematisch, da mit der gewöhnlichen Brenntechnik niemals genügen hohe Temperaturen erreicht werden. Die Steine sind im Prinzip lediglich heiss getrocknet oder angebrannt. Auf ein Fundament zu verzichten steht natürlich ausser Diskussion.

Bei der Wahl des Lehmbodens sehen wir die richtige Unterkonstruktion als wichtigste und einfach Verbesserung, die von den Bewohner leicht kopiert werden kann. Im Aussenbereich ist der Abrieb sowie die potentielle Gefahr durch Wasser höher, deshalb sehen wir in der Wahl der gebrannten Steine einen Vorteil gegenüber eines verdichteten Lehmbelages. Die Verwendung von Zement oder Betonsteinen ist nicht thematisiert, da die Menge des benötigten Zements sich nicht mit der Grundidee des Projektes vereinbaren lässt.

Natursteinfundament für Stampflehmwand, Wellblech schützt vor aufsteigender Feuchtigkeit



Abb.38 Haus mit natürlichem Lehm Boden



Ohne Fundament / Erdaufwurf

Diese Technik findet bei allen drei typischen Wandtypen, Adobe Lehmsteinen, Stampflehm sowie der Flechtwerktechnik, Verwendung (vgl. Kapitel Wand). Da bei der Flechtwerktechnik die Holzstaken direkt in den Boden geschlagen werden, kann kein Fundament ausgebildet werden. Die Erdaufschüttung ist die einzige Möglichkeit den Innenraum vor eindringendem Wasser zu schützen. Von Vorteil ist dabei Gefälle weg vom Gebäude zu führen und zusätzlich eine Art Vormauerung aus Lehm vor der eigentlichen Wand anzubringen, die vom Regen und Stauwasser ausgespült werden kann. Nach der Regenzeit muss diese Schutzschicht erneuert werden.

Häuser aus Adobe Lehmstein oder Stampflehm ohne Fundament haben im Vergleich zu Häusern mit einem Fundament, welches die Wand vor Feuchtigkeit schützt, eine enorm kurze Lebensdauer. Vor dem eigentlichen Baubeginn der Wand sollte die Hummusschicht abgetragen werden, da diese nicht tragfähig ist.

Gebrannte Steine

In Tansania werden Lehmsteine auf gestapelten Haufen im Freien gebrannt. Diese Brenntechnik ist nicht besonders effizient, es wird viel Brennmaterial benötigt, das sonst zum Kochen und Heizen eingesetzt werden könnte. Die Qualität der Steine innerhalb eines Brennvorgangs und zwischen den einzelnen Haufen ist sehr unterschiedlich, da die Temperatur nur sehr schlecht regulierbar ist.

Für das Fundament ist ein Graben bis man auf tragfähigen Grund auszuheben. Auf die planierte Sohle des Fundamentgrabens legt man die erste Schicht Steine, die Fugen sind mit Zementmörtel zu füllen. Ragt die Fundamentmauer 30 cm über das Terrain, kann der Rest des Gebäudes mit ungebrannten Adobesteinen gemauert werden. Wichtig ist das Einlegen einer Feuchtigkeitssperre. Diese verhindert das Aufsteigen der Feuchtigkeit in den Adobestein.

Abb.39 Querschnitt durch ein Haus mit einer Lehm-schwelle



Abb.40 Gebrannte Lehmsteine als Fundament; Die Stufen können als Sitzbank genutzt werden. Jedoch bergen sie die Gefahr von stehendem Wasser bei Regen. Man erkennt, dass die dunkel verfärbten Steine der Bewitterung ausgesetzt sind.



Natursteinfundament

Da es Teil der Grundidee ist, möglichst auf Zement zu verzichten, fokussiert dieses Kapitel auf Natursteinfundamente ohne zementgefüllte Fugen. Diese Art von Mauer heisst Trockensteinmauer, für das korrekte Erstellen ist fundiertes Wissen nötig.

Der Aufbau einer Trockensteinmauer besteht vertikal aus drei Teilen. Zuunterst sind die eigentlichen Fundamentsteine, die direkten Kontakt zum tragfähigen Untergrund haben. Darüber befinden sich die normalen Mauersteine und zuoberst als Abschluss die Decksteine. Die Fundamentsteine sollen besonders gross sein. Da sie nach unten in den Boden eingegraben werden, kann ihre Form unregelmässig sein. Die normalen Mauersteine beinhalten alle zur Verfügung stehende Steine, ohne die ganz kleinen Formate. Spezielle Steine des Mittelteils sind die sogenannten Binder, welche die Wand horizontal zusammen halten, und die Eck- beziehungsweise Anfang- und Endsteine. Beim Mauern ist wichtig, dass möglichst keine Kreuzfugen entstehen. Die Decksteine sind grosse, eher regelmässige Steine; sie bilden den oberen Abschluss der Wand. Es ist von Vorteil, wenn sie wie Binder die gesamte Mauerbreite überspannen. Ihr Gewicht bringt zusätzliche Stabilität in die gesamte Wand. Die Wand wird meist mit Anzug gemauert, sie

verjüngt sich nach oben. Ein typischer Winkel beträgt 20 Grad. Jedoch ist dies von der Art der Wand und der Steingrösse abhängig.

Eine korrekt gebaute Trockensteinwand ist stabil und dauerhaft. An verschiedenen Orten dieser Welt, zum Beispiel im südlichen Alpenraum oder dem Jura hat diese Technik Jahrhunderte lange Tradition. Sie dient als Hangsicherung bei Terrassierungen, Mauern für Weidebegrenzungen, Fundamente oder gar als Baumaterial für ganze Gebäude inklusive dem Dach. Die Druckfestigkeit hängt von der verwendeten Steinart ab. Wichtig ist, dass beim Bau möglichst viele Kontaktpunkte zwischen den Steinen entstehen. Je feiner dieses Netz aus Berührungspunkten ist, desto mehr Möglichkeiten für die Weiterleitung der Druckkräfte entstehen. Die Zwischenräume in der Wand ermöglichen, dass drückendes Wasser abfliessen kann, dies ist besonders bei Hangsicherungen notwendig. Bei der Verwendung als Fundamentmauer sind vor allem die Lastabtragung der einwirkenden Kräfte sowie der Schutz der darauf stehenden Konstruktion vor aufsteigender Feuchtigkeit entscheidend. Da die Natursteine keine Kapilarwirkung haben und bei stehendem Wasser resistent bleiben, kann ein Natursteinfundament die Anforderungen erfüllen.

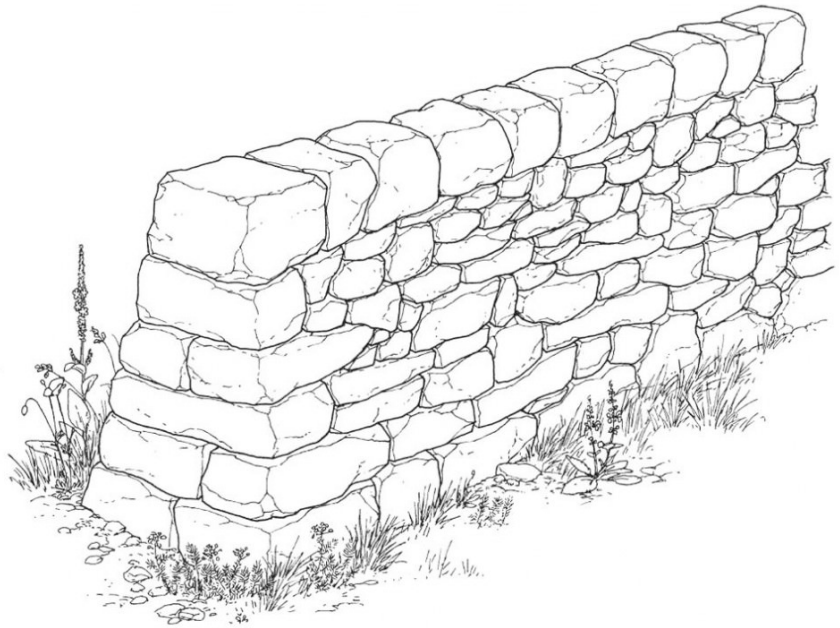


Abb.41 Eine typische Trockensteinmauer: Fundament, Rand und Decksteine sind gut sichtbar

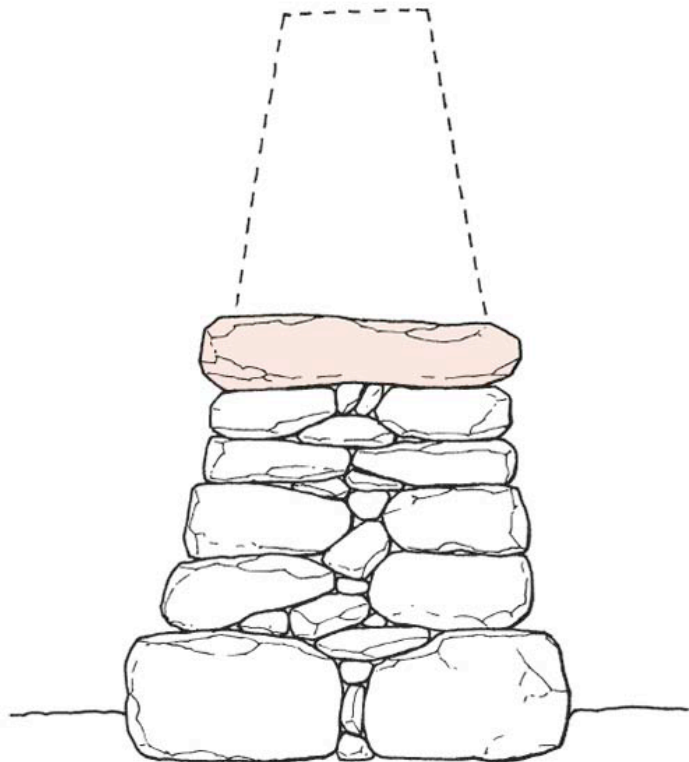


Abb.42 Querschnitt durch eine Mauer: Rot markiert ein Binderstein, in der Mitte ist die Hinterfüllung gut sichtbar

Die für das Fundament benötigten Steine können auf dem freien Feld gesammelt werden. Zur Vorbereitung muss der Humus sowie weiterer nicht tragfähiger Grund abgetragen werden. Um später genügend Platz zum arbeiten zu haben, wird der Graben ein bisschen breiter als die geplante Wand ausgehoben. Muss an einer Stelle tiefer ausgehoben werden, kann man bis auf die passende Höhe den Graben mit Schotter auffüllen. Die gesammelten Steine ordnet man der grösse nach in vier Gruppen: Gross, mittel, klein und sehr klein. Steine die sich als Binder oder Decksteine eignen werden dabei herausgesucht. Die drei grössern Gruppen werden auf separaten Haufen gestapelt, die kleinste Gruppe füllt man in Eimer, die beim Mauern immer griffbereit sind. Als nächstes wird ein Schnurgerüst erstellt, um die genaue Lage der späteren Mauer zu bestimmen. Dazu wird ca. alle 5 Meter ein Lattengestell errichtet, dazwischen wird die Richtschnur gespannt. Ist alles vorbereitet beginnt man mit dem Setzen der Fundamentsteine. Der ausgewählte Stein wird mit seinem Gesicht parallel zur Richtschnur positioniert, etwaige Unregelmässigkeiten zeigen nach unten zum Boden. Am besten liegt der Stein mit seiner längeren Seite senkrecht zum Mauerverlauf. Der Untergrund wird nun zur Form des Stein passend ausgehoben, dabei ist zu beachten, dass der Stein Anzug zur Mauerachse erhält und dass die Auflagepunkte für die nächsten Steine unter der Richtschnur positioniert sind. Normale Steine sollten nur so tief sein, dass man gut von beiden Seiten der Mauer parallel mauern kann. Der nächste Fundamentstein wird so gesetzt, dass sich die zwei Steine berühren und die Auflagepunkte etwa auf gleicher Höhe befinden. Wichtig ist, dass die Funda-

mentsteine schön im Terrain aufliegen, so dass sie nicht wackeln und unter dem Gewicht der Mauer ins rutschen geraten. Sind die Fundamentsteine gesetzt beginnt das eigentliche Trockenmauern. Ein Mauerstein wird so gesetzt, dass er mindestens auf zwei Fundamentsteinen aufliegt, also die Stossfuge überspannt. Das Gesicht des Steines richtet sich wie bei den Fundamentsteinen wieder parallel zum Wandverlauf und der Stein muss in die Tiefe der Mauer ragen. Die Auflagepunkte des Steins müssen möglichst am äusseren Rand der Wand sein und der Stein muss mit Anzug zur Mauermitte gelegt werden. Um den Stein richtig zu platzieren, kann er in der Mitte mit kleinen Steinen unterstützt oder gekeilt werden. Hat der Stein umpassende Ecken oder Überstände können diese mit Hammer und Meissel abgeschlagen werden, je nach Steinart ist dies mit sehr grossem Aufwand verbunden. Es darf aber niemals ein Stein von aussen in die Wand gekeilt werden, da dieser beim allfälligen Arbeiten der Wand herausgedrückt wird. Die korrekte Position des Steins überprüft man mit dem Blick unter den Stein. Mit dieser Technik wird beidseitig der Mauer gemauert, die nun entstehenden Zwischenräume in der Mitte werden mit möglichst grossen Steinen aufgefüllt, die Lücken dazwischen werden mit den nächst kleineren Steinen platziert. Die Hinterfüllung darf nie die Auflagepunkt der Mauersteine überragen. Im weiteren Verlauf könne zur Erhöhung der Stabilität der Mauer Bindersteine eingebat werden, die die Wand horizontal zusammen binden. Möglichst früh soll die Endhöhe der Wand definiert und am Schnurgerüst angezeichnet werden, dass man die entsprechenden Decksteine früh genug einpassen kann.

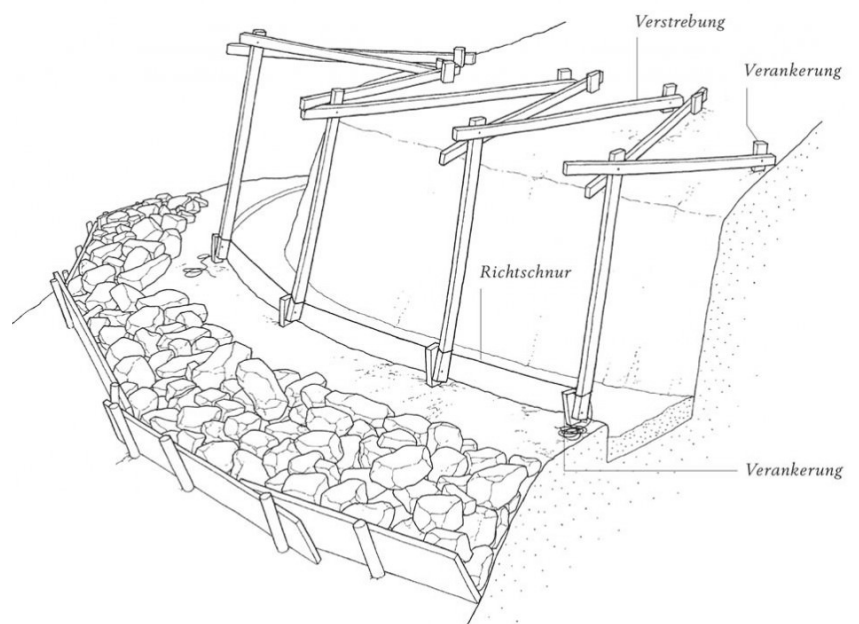


Abb.43 Richtschnur einer Stützmauer

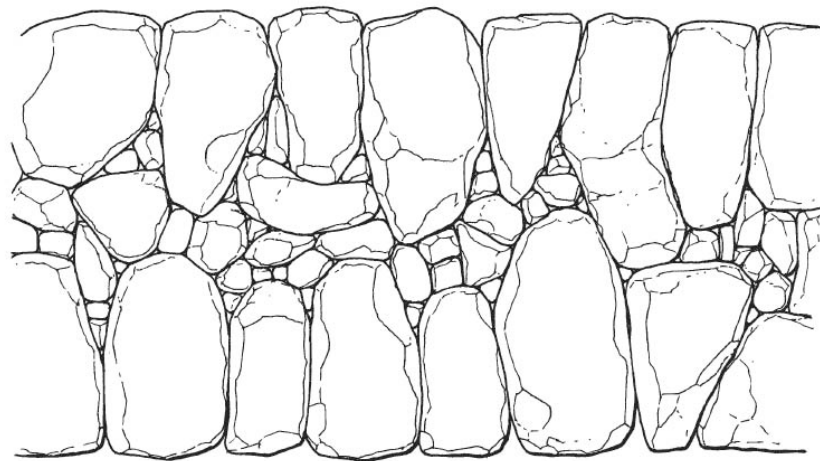


Abb.44 Ansicht von oben auf eine Wand: die Steine werden längs eingebaut.

Gebrannte Lehmplatten

Für exponierte Flächen im Aussenbereich ist ein widerstandsfähiger Bodenbelag zu wählen. Da keine Feinbearbeitung von Natursteinen zu Platten möglich ist, bilden gebrannte Lehmsteine in Platteform eine mögliche Alternative.

Ein Kieskoffer, der mit Splitt aufgefüllt wird, bildet den Untergrund. In die rund 4cm starke Splittschicht werden die gebrannten Platten verlegt. Die Fugen werden mit Sand gefüllt.

Als erstes muss die Humusschicht und anderes organisches Material abgetragen werden, damit sich der fertige Boden nicht setzen wird. Bis zur nötigen Höhe kann jetzt Füllmaterial eingebracht und verdichtet werden. Darauf wird eine verdichtete Kieskofferung mit ca. 15 cm Dicke eingebracht. Diese wird mit Splitt aufgefüllt. Die Splittschicht überagt die Kieskofferung rund 4cm, sie wird mit einer Latte gerade abgezogen. In das Splittbett werden die gebrannten Platten verlegt. Das Fugenbild wird mit Distanzhalter aus Holz ausgerichtet, die Fugen werden anschliessend mit Sand aufgefüllt.

Die gebrannten Lehmsteine sind im Vergleich zum gestampften Lehmbo-den wasserresistent.



Abb.45 Hand gestrichene Tonplatten

Stampflehmboden

Lehmböden von Häusern auf dem Land werden in der Regel nicht gebaut, es wird einfach der vorgefundene Boden weiter verwendet. Durch die rege Nutzung wird dieser immer mehr verdichtet. Dies dient als Ausgangslage für den von uns gewählten Stampflehmboden.

„Im traditionellen Lehm-bau sind die untersten Schichten mit einem hohen Anteil an grösseren Steinen ausgeführt. Darüber kommt eine Schicht feinere Erde zu liegen und den Abschluss bildet eine Lage, die praktisch keine Steine mehr enthält und die mit ihrer einheitlichen Struktur für eine homogene Oberfläche sorgt. Das Stampfen mit Werkzeugen oder Fussplatten stabilisiert den Lehm und macht den Boden belastbar. Die feine Lehmschicht, die die Oberfläche bildet, liegt auf den unteren Schichten und ist durch das Verdichten mit ihnen verbunden. Da die feine Schicht nicht stabilisiert ist, kann diese Nutzschicht mechanischer Belastung nur bedingt widerstehen – auf der anderen Seite kommen die Vorteile des Materials voll zum Tragen. Es gleicht Feuchtigkeit aus und bietet den direkten Kontakt mit der Erde. Doch das Leben hinterlässt seine Spuren auf einem traditionellen Lehm-boden: Auf der weichen Oberfläche entstehen Kratzer, Schrammen und allgemeine Abnutzungen.“ [aus: Kapfinger, Sauer, Rauch. 2015. S.56]

Eine Kieskofferung, die das Aufsteigen der Feuchtigkeit verhindert, bildet den Untergrund für den Lehm-

bodenaufbau. Um kostbares Kies zu sparen, kann zwischen Untergrund und Kofferung mit anorganisches Material aufgefüllt werden.

Als erstes muss die Humusschicht und anderes organisches Material abgetragen werden, damit sich der fertige Boden nicht setzen wird. Bis zur nötigen Höhe kann jetzt Füllmaterial eingebracht und verdichtet werden. Darauf wird eine verdichtete Kieskofferung mit ca. 15 cm dicke eingebracht. Die erste Ladung Lehm mit hohem Steinateil wird gegenüber des Zuganges abgeladen und verteilt. Die Lehmsteinmischung für den Boden muss möglichst trocken gemischt und erst am Schluss mit wenig Wasser erdfeucht angerührt werden. Mit Brettern an den Schuhen wird das lose Material vorverdichtet, dabei ist darauf zu achten, dass der Übergang zur nächsten Ladung Lehm zunächst lose bleibt, um eine nahtlose Verbindung zu gewährleisten. Der vorverdichtete Boden wird mit grossflächigen Handstampfern endgültig verdichtet, dabei muss immer über die gesamte Fläche vom Rand in die Mitte Richtung Zugang gearbeitet werden. Darüber wird die zweite Lehm und Steinmischung gleich eingebracht und verdichtet. Nach Abschluss dieser Schicht wird die letzte feine Lehmschicht aufgetragen und ebenso behandelt. Zum Schluss kann der Boden mit einer Wachsschicht poliert werden, diese schützt den Belag gegen Wasser.



Abb.46 Einbringen der ersten Lehm und Steinmischung auf die Kieskofferung.

3.2. Wand

Anforderungen

Die Wandkonstruktion ist beim Hausbau mit einem grossen Materialaufwand verbunden. Kurzen Transportwegen und der Verfügbarkeit von Rohstoffen in grossen Mengen sind ein hoher Stellenwert zuzuordnen.

Die Wand umfasst in erster Linie den gebauten Raum, trennt den Innen vom Aussenraum und bildet damit auch eine gewisse klimatische Grenze. Sie bildet das Auflager für die Dachkonstruktion und leitet die Kräfte ins Fundament ein.

Die Tagestemperaturen in Isele übersteigen nur in Ausnahmefällen den Komfortbereich, wobei die Sonnenstrahlung sehr intensiv ist. Die Wand soll durch Speichermasse diese Spitzen brechen und das Raumklima konstanter und dadurch angenehmer gestalten. Während im Ökonomiegebäude diese Tagestemperatur im Vordergrund steht und eine gute Durchlüftung erwünscht ist, stellt beim Verwaltungsgebäude die Abendnutzung zusätzliche Anforderungen an das Raumklima. Die Temperaturen sinken mit dem Sonnenuntergang rasch ab, durch eine gewisse Dichtigkeit und Speichermasse kann die Absenkung im Innenraum verzögert werden und damit die Abendnutzung angenehmer gestalten. Im Versammlungsraum wird dieser Effekt mit dem Beheizen der Wand zusätzlich verstärkt. Die Luftfeuchtigkeit ist insbesondere in den frühen Morgenstunden sehr hoch, die Wand soll auch hier regulierend wirken, Feuchtigkeit in den Spitzenzeiten aufnehmen und während den Sonnenstunden abgeben.

Die Wandkonstruktion ist auch im Bezug auf den repräsentativen Charakter eines Hauses ein wichtiges Bauteil. Während einige Konstruktionen mit der Assoziation zum Mittellosen behaftet sind, haben andere eine viel höhere Akzeptanz in der Bevölkerung. Dieser Akzeptanz kommt für ein Gebäude, welchem eine Vorbildfunktion zukommt, eine hohe Bedeutung zu.

Techniken

Der Baustoff Lehm bietet sich auf Grund seines nahezu unbeschränkten und flächendeckenden Vorkommens sowie der guten Eigenschaften speziell an. Er hat in Isele eine lange Tradition und lässt sich in den natürlichen Kreislauf zurückführen. Der Einsatz stellt jedoch hohe Anforderungen an das Dach und das Fundament.

Im Hochland von Iringa ist der Wandbau mit Adobe Steinen die meistverbreitete Bautechnik. Sie erfährt eine hohe Beliebtheit und prägt das Bild der Ortschaften. Die Steine werden dabei meistens sichtbar belassen. Das Vermauern erfolgt im Normalfall mit Lehmmörtel und im Läuferverband. In Ausnahmefällen werden Mauerwerke im Verband ausgeführt und Zementmörtel zu erhöhten Stabilität verwendet. Gebrannte Lehmsteine kommen an speziell beanspruchten Stellen zum Einsatz oder werden in Ausnahmefällen für ganze Bauten verwendet.

Flechtwerke aus Holz oder Bambus mit Lehmewurf sind ebenfalls anzutreffen. Sie werden jedoch eher für Neben- und Viehbauten eingesetzt und sind mit dem Image des Veralteten und Mittellosen behaftet.

Stamflehm-bauten haben in dieser Gegend ebenfalls eine lange Tradition. Jedoch sind sie nur noch vereinzelt anzutreffen und finden für den Neubau kaum noch Verwendung. Der Lehmwellerbau ist im Hochland von Tansania nicht anzutreffen.

Lehm ist das etablierte Baumaterial im Hochland von Tansania, Obwohl weit verbreitet und oft eingesetzt, hat die Lehm-bautechnik weiterhin grosses Entwicklungspotenzial. Gerade vor dem Hintergrund eines bewussten Umgangs mit Ressourcen scheint der Einsatz des Materials adäquat.

Kostenintensive Alternativen mit Holz-, Bambus- oder Natursteinkonstruktionen an diesem Ort zu etablieren erachten wir nicht als zielführend. Einerseits wären sie als deutliche

Fremdkörper erkennbar, andererseits wären die Kosten zu hoch, die Ressourcen zu knapp und das handwerkliche Know-how zu wenig vorhanden. Dem Einsatz von industrielleren Materialien wie Zement, gebrannten Steinen oder Metallkonstruktionen stehen wir ebenfalls kritisch gegenüber. Der Aufwand in den Sparten Transport, Geld und Energie erachten wir als unverhältnismässig und falsch. Zudem ist das benötigte Wissen in der lokalen Bevölkerung nicht vertreten und die Investitionen würden aus der Region oder sogar dem Land abfliessen. Das Potential des Lehmbaus sehen wir als gross an, dementsprechend haben wir uns bei der Betrachtung auf dieses Material beschränkt.

Materialwahl

Auf den folgenden Seiten werden die drei lokalen Bauweisen, in denen wir das grösste Potential für unsere Aufgabe sehen, beschrieben und diskutiert. Dabei werden jeweils die wichtigsten Fakten ausgearbeitet. Die Adobe-Technik ist dabei vertieft bearbeitet, da wir uns für den Einsatz derselben entschieden haben. Den Entscheid möchten wir hier besprechen. Der am Ort vorhandene Lehm lässt sich sowohl für die lehmbeurworfenen Geflechte, den Stampflehm wie auch die Adobe Technik verwenden, wobei der Stampflehm die Beimischung von Steinen oder Fasern sowie Anteilen an fettem Lehm voraussetzt. Für den Lehmbewurf und die Adobe Steine kann er direkt verwendet werden. Zuschläge können jedoch auch hier von Vorteil sein. Während die Adobe Technik weit verbreitet ist und das Ortsbild prägt, haben die Flechtwerke auf Grund ihrer Kurzlebigkeit, der schnellen Undichtigkeit und den schwachen bauphysikalischen Eigenschaften mit dem Image für Mittellose zu kämpfen. Die Technik hat die Akzeptanz allmählich verloren und wird heute vor allem für Neben- und Tierbauten verwendet. Der Stampflehm hat ganz andere Voraussetzungen: Die bauphysikalischen Eigenschaften sind auf Grund der hohen Masse von den anderen Techniken unerreicht, die Bauten haben bei einer korrekten Ausführung die längste Lebensdauer und der Stampflehm gilt als die materialgerechteste Bauweise. Sowohl der Materialaufwand wie auch die Arbeitszeit sind jedoch immens höher. Die benötigten Zuschlagstoffe wie Steine oder Fasern sind zudem oft nicht in der benötigten Quantität vorhanden und erfordern somit Transport- und Arbeitsaufwand. Um einen vertretbaren Baufortschritt zu ermöglichen sind grosse Materialaufwendungen für Schalungen und Werkzeug nötig. Das benötigte Wissen ist durch die seltene Anwendung kaum mehr vorhanden. Über die Akzeptanz dieser Technik

lässt sich nur schwer eine Aussage machen. Projekte in Mdabulo haben mehrheitlich positive Rückmeldungen ergeben, der hohe Aufwand und die Kosten werden vermutlich trotz der langen Lebensdauer und den guten Eigenschaften nicht honoriert. Zwar ermöglicht eine präzise Planung Optimierungen, doch Arbeitsaufwand und die benötigten Werkzeuge und Materialien lassen sich nicht mindern.

Die Adobe Technik weist nicht die gleich guten bauphysikalischen Eigenschaften wie der Stampflehm auf. Auch die Lebensdauer der Adobe Steine ist mit der massiven Stampflehmwand nicht konkurrenzfähig. Oft sind Risse bereits nach kurzer Zeit zu erkennen. Weiter führen unterschiedliche Schalungen zu unregelmässigen Steinformaten. Dieser Umstand erschwert den Prozess des Mauerns und beeinflusst den Ausdruck der Wand.

Mit verschiedenen Massnahmen soll oben erwähnten Problemen entgegengewirkt werden. Eine Verbesserung der angrenzenden Bauteile wie Fundament und Dach, eine Vereinheitlichung der Formate und der Einsatz von mehr Material in einem Verbundmauerwerk scheinen uns angebrachte Entwicklungsschritte.

Die Bautechnik ist vor Ort weit verbreitet, akzeptiert und das Wissen verwurzelt. Wir sehen hier die grösste Chance für einen positiven Impuls im Sinne einer architektonischen Weiterentwicklung.

Der Einsatz von Lehmputz ist vor allem im Innenraum verbreitet, während die Steine im Aussenraum meist sichtbar bleiben. Insbesondere im Verwaltungsgebäude bietet sich ein Innenputz an. Die verschiedenen natürlich vorhandenen Pigmenten fasziniert uns, die wenigen vorhandenen Anwendungsbeispiele zeigen in der Bevölkerung jedoch eine geringe Wertschätzung, beim Einsatz von Putzen ist somit eine besondere Sensibilität gefordert.

Flechtwerk mit Lehmewurf

Eine in ruraler Umgebung Tansanias weit verbreitete Konstruktionsweise von Wänden ist das Flechtwerk mit Lehmewurf (siehe Case study). Richard Niemeyer beschreibt in „Der Lehmhaus“ die zwei zu unterscheidenden Grundarten des Lehmbaus. Während Stampflehm- und Adobe-Technik zum massiven Lehmhaus gehören, ist das Flechtwerk ein Traggerippe Lehmhaus. Bei dieser hybriden Bauweise werden die Auflasten nicht vom Lehm, sondern vom Holz getragen. Der die Gefache in irgendwelcher Form ausfüllende Lehm wirkt dabei nur raumabschliessend und könnte auch mit anderen Baustoffen ausgeführt werden (vgl. Niemeyer, 1982, S.13). Neben dem Flechtwerk gehören unter anderen der Lehmstangenbau, der Leichtlehmhaus und der Lehmhausbau zu der Gruppe der Traggerippe Lehmhäuser. Die Techniken mit Lehmewurf wurden, beziehungsweise werden, in allen tropischen, subtropischen und moderaten Klimazonen angewandt und sind vermutlich älter als die Stampflehm- und Adobe-Techniken (vgl. Minke, 2012, S.80ff). Das Flechtwerk kann als Archetyp des Lehmbaus verstanden werden, da sich aus den Pfostenhäusern mit Flechtwerkwänden und Lehmewurf später vermutlich eine tragende Lehmhausweise entwickelte (vgl. Schroeder, 2010, S.13ff). Von der Gruppe des Traggerippe Lehmbaus wird die Technik des Flechtwerkes vor Ort am häufigsten vorgefunden, weshalb nachfolgend darauf fokussiert wird.

Charakterisiert wird die Bauweise durch den geringen Verbrauch von Ressourcen. Rundholzstangen und Lehm sind die beiden Hauptmaterialien. Wie Eingangs beschrieben wird die statische Kräfteabtragung über das Holzgerippe gewährleistet. Die vertikalen Staken werden direkt in den Baugrund eingegraben und oben beidseitig mit dünneren horizontalen Ruten zu einem Gitter verwoben. Dazu werden traditionell Schnüre aus Sisal oder anderen pflanzlichen Fasern verwendet. Auch die Verbindung zwischen Dach- und Wandkonstruktion funktioniert mittels Schnüren.

Die Gitterstruktur der Wand wird, entweder sukzessive oder nach Vollendung des Daches, mit Lehm aufgefüllt. Dabei werden zunächst trockene Lehmknollen oder gar Steine in die Freiräume zwischen den Hölzern platziert, wobei das verwendete Material auch aus den Ruinen alter Häuser bestehen kann. In einem zweiten Schritt wird mit einer Mischung von fettem Lehm, Stroh, Dung, anderen Fasern und Wasser die Oberfläche geebnet. Nach dem Austrocknen dieser Schicht kann zusätzlich eine Putzschicht appliziert werden, (vgl. Knudsen, Von Seidlein, 2014, S.54ff) wobei die Überdeckung des Holzes minimal zwei Zentimeter betragen sollte (vgl. Minke, 2012, S.80ff). Die Fensteröffnungen werden gebildet, indem einzelne Bereiche des Gitters nicht aufgefüllt werden. Die Öffnung ist somit in ein-

facher Art mit einem Gitter und somit einem Einbruchschutz versehen. Eine Weiterentwicklung stellt die Integration von Fensterrahmen in das Flechtwerk dar. Die Innenwände werden in derselben Technik hergestellt, was im Verbund zu einer ausgesteiften Wanddisposition führt.

Wie bei allen Lehmhausweisen ist der Schutz vor Feuchtigkeit - also die Ausformulierung des Daches und des Sockels - entscheidend für die Langlebigkeit der Konstruktion. Da das Konstruktionsholz ohne baulichen Sockel direkt im Erdboden eingebunden ist, sollte einerseits ein erhöhter Standort ausgewählt werden, von wo das Regenwasser abfließen kann, andererseits sollte das Oberflächenwasser mit Rinnen vom Gebäude weggeleitet werden. Ansonsten ist ein Zerfall aufgrund von Fäulnis der Tragstruktur innert kurzer Zeit unabwendbar. Ein möglichst grosser Überstand des Daches schützt weiter vor dem Auswaschen der Lehmausfachung. Neben der Feuchtigkeit ist der Befall von Insekten (u.a. Termiten) eine Gefahr für die Konstruktion (vgl. Knudsen, Von Seidlein, 2014, S.54ff). Die Verwendung von trockenem und gut geschältem Holz dürfte das Risiko etwas mindern.



Abb.47 Oberfläche eines Flechtwerkes mit Lehmbewurf um Isele

Generell ist das Flechtwerk eine durchwegs simple Wandkonstruktion, die weder auf fremde Materialien und Transporte noch auf spezielle Werkzeuge angewiesen ist. Der Bauprozess – insbesondere das Verknüpfen und Ausfüllen des Gitters – ist jedoch arbeitsintensiv. Durch das Zusammenknüpfen der Elemente erlaubt sie aber eine hohe Toleranz und erhebt keine Ansprüche an Massgenauigkeit der Rohmaterialien. Dies erlaubt beispielsweise die Verwendung unterschiedlichster Äste des umgebenden Busches (vgl. Knudsen, Von Seidlein, 2014, S.140). So kann sie von der Mehrheit der Bevölkerung problemlos erstellt und finanziert werden. Da die ganze Konstruktion aus natürlichen Materialien besteht, zersetzt sich die Wand beim Zerfall in das natürliche Ausgangsmaterial ohne die Umwelt in irgendeiner Art zu belasten.

Gegenüber dem Lehm-massivbau sind aber einige Nachteile auszumachen. Zunächst ist die Lebensdauer der Konstruktion als gering einzu-

schätzen. Die niedrige Wanddicke bedarf einer regelmässigen Instandhaltung, um Schwindrisse, Löcher durch mechanische Beschädigung und Erosion und letztendlich den Zerfall der Konstruktion vorzubeugen. Auch dem Unterhalt des Daches ist hohe Bedeutung zu schenken, um ein Auswaschen zu verhindern. Weiter sind – speziell am erhöht gelegenen Bauplatz – bauphysikalische Fakten zu beurteilen; Durch die geringe Dicke ist einerseits nur wenig der gewünschten Speichermasse vorhanden, andererseits ist der Schutz vor Wind nur in optimalen Zustand gewährleistet. Eine dickere und dichtere Wand scheint adäquater. Nicht zuletzt weil die einfache Bauweise damit behaftet ist, für Mittellose oder für Ställe zu sein. Aus bautechnischer Sicht ist eine Wand aus Flechtwerk mit Lehm-bewurf wohl eher für Wohnbauten einfachster Art ohne Anforderungen an Wärmespeicherung, für landwirtschaftliche Nutzbauten oder auch für Bauten mit kurzer Lebenserwartung geeignet (vgl.

Niemeyer, 1982, S.14).



Stampflehm

Beim Stampflehm kann der Lehm im Idealfall direkt aus der Grube heraus zu einer Wand aufgebaut werden. Er ist die materialgerechteste massive Lehmbauart und erzeugt einen festen, zähen und homogenen Baukörper. Der Stampflehm kann in die drei Kategorien "Lehme ohne Zuschläge", "Faserstoff Lehme" und "Steinige Lehme" unterteilt werden.

Lehme ohne Zuschläge sind grobsandige, fast magere bis sehr magere Lehme. Sie können auf Grund ihrer geringen Schwindung ohne faserige oder steinige Zuschläge verwendet werden.

Stroh, Grobheu, Heidekraut, Nadeln, etc in Längen von 7-15cm, werden angefeuchtet und den Faserstoff Lehmen beigemischt. Mittelfette Lehme eignen sich besonders für Faserstoff-Lehme. Ihr Setzmass ist etwas grösser als bei Lehmen mit steinigen Zuschlägen. Die Faserstoffe verringern die Schwindrisse beim Trocknen und erhöhen die Zugfestigkeit und den Erosionsschutz.

Die steinigen Berglehme sind die besten Lehme für den Stampfbau. Bei ausreichendem Tongehalt sind sie sehr druck- und regenfest und weisen eine sehr geringe Schwindung und eine gute Putzhaftung auf. Steine sollten eine maximale Kantenlänge von 7cm nicht überschreiten. Steinige Lehme können auch aus einer Mischung von fetten Lehmen und Zuschlägen gemischt werden.

Stampflehme sollten etwa erdfeucht

verstampft werden. Die Mischung sollte sich in der Hand gut ballen lassen und anschliessend zusammenhalten. Magere Lehme sind etwas feuchter zu verarbeiten. Der gemischte Lehm wird mit einer Schütthöhe von 8-12cm in die Schalung gefüllt und anschliessend verdichtet. Die Stampfetappen werden in der Wandmitte gestartet um ein Herausdrücken der Ecken zu verhindern. Es ist erstrebenswert jeweils eine Etappe um das ganze Gebäude zu ziehen, bevor mit der nächst höheren Etappe gestartet wird.

Wegen ihrer Wasserlöslichkeit muss die Stampflehmwand in der Fläche vor Erosion geschützt werden. Fliesst Wasser entlang der Fassade zu schnell ab, wird Material mitgerissen. Erosionsbremsen reduzieren die Fließgeschwindigkeit und damit auch die Erosion. Zusätzlich bewahrt sich die Wand selbst davor abgetragen zu werden; In den ersten Jahren wird die oberste, feine Lehmschicht ausgewaschen, wodurch die Kieselsteine an die Oberfläche treten. Die zwischen den Steinen verbleibenden Lehmfügen liegen jetzt tiefer in der Wand und quellen bei Regen auf. Die Erosion kommt zusehend zum Erliegen.

Der einzelne Stampfdruck ist nicht besonders gross, durch die Summe der vielen Schläge ist die Schalung jedoch stark belastet. Somit steht ihr eine besonders wichtige Rolle zu. Die Schalung soll jeweils so aufgebaut werden, dass sie die Wand um mindestens 12cm Höhe überlappt.

Der oberste Teil der Schalung sollte ebenfalls nicht verwendet werden. Die einfachste Schalung besteht aus zwei sich gegenüberstehenden Bohlen, welche durch Eisen- oder Holzanker zusammengehalten werden. Wegen der geringen Stampfhöhe müssen solche Schalungen häufig umgesetzt werden. Dafür sind sie in ihrer Handhabung äusserst einfach. Tafelschalungen, ähnlich der Betonschalung, erlauben eine höhere Stampfetappe. Schalungshöhen zwischen 60-70cm haben sich bewährt.

Die Stampfer sollten eine rechteckige Grundfläche von 90-120cm² (für steinige Lehme maximal 100cm²) aufweisen und 5-6kg schwer sein.

Ein einheitliches Setzmass kann nicht angegeben werden, eine Setzung ist jedoch immer vorhanden. Während die Setzung bei steinigen Lehmen marginal ist, kann sie bei Faserstoff-Lehmen relevant werden.

Die Herstellung eines Kubikmeters fertiger Stampfwand benötigt einschliesslich Ein- und Ausschalen 11 bis 15 Arbeitsstunden. Dies ist abhängig von Faktoren wie Wanddicke, Lehmart, Art des Baus, Öffnungen, Schalungstyp und der Erfahrung der Arbeiter. Vorbereitungsarbeiten wie mischen und heranzuführen von Material und Zuschlagstoffen ist in dieser Zeit noch nicht eingerechnet.

Ein Kubikmeter fertiger Stampfwand benötigt je nach Art des Lehmes 1.40m³ bis 1.60m³ loser Masse. [vgl. Ni-meyer, 1982, S.56ff]

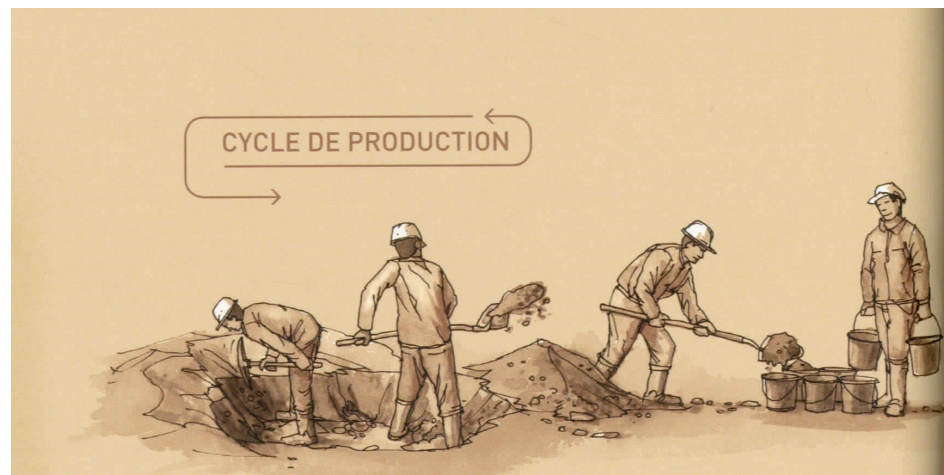
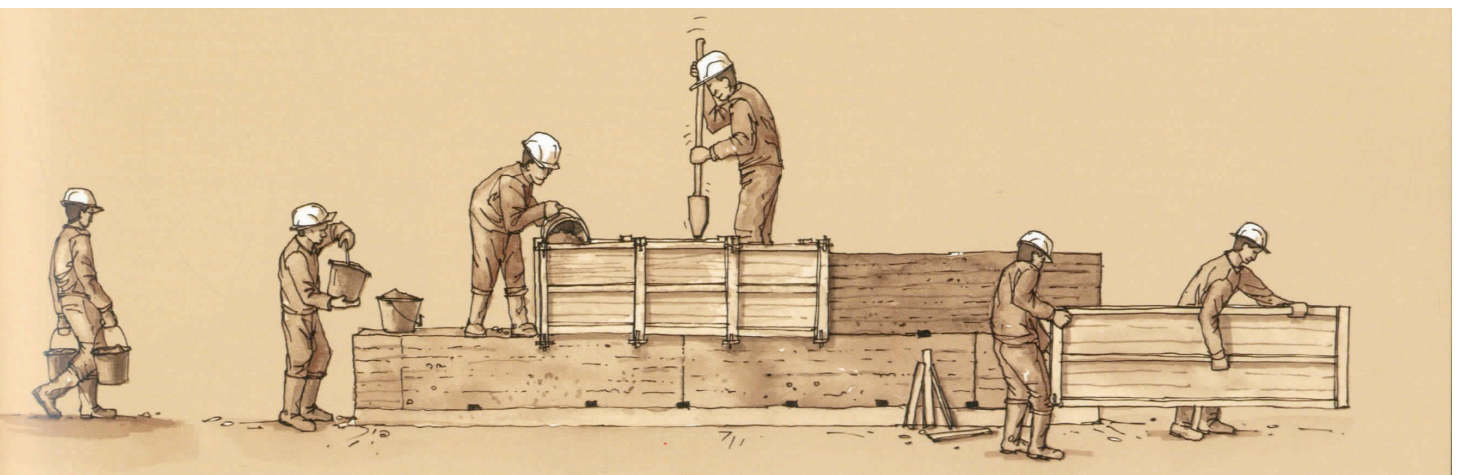


Abb.50 Produktionsablauf Stampflehm



Oberfläche einer steinigen Stampflehmvand, Mdabulo



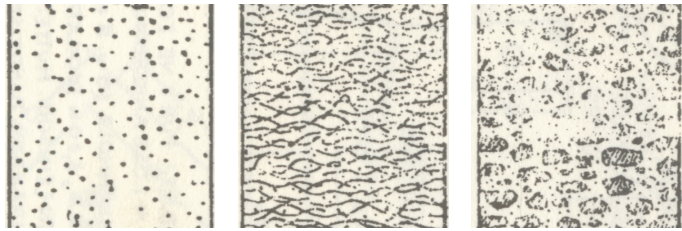


Abb.51 Die drei Grundarten des Stampflehms:
Lehme ohne Zuschläge, steinige Lehme und
Faserstoff-Lehme

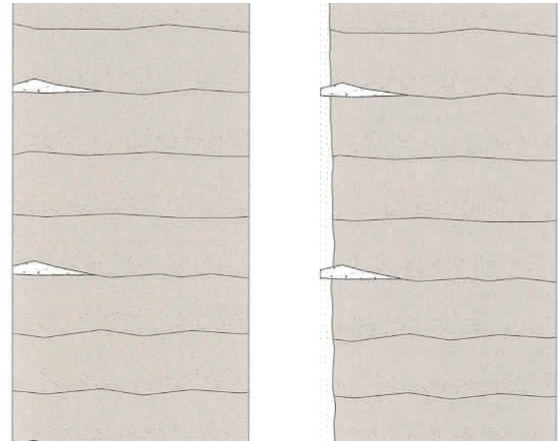


Abb.52 Um die Erosion zu kontrollieren können
Bremsen eingebaut um die Fließgeschwindigkeit
des Regenwassers zu kontrollieren. Erosi-
onsbremsen aus Traskalk und ihr Verhalten bei
fortschreitender Erosion.

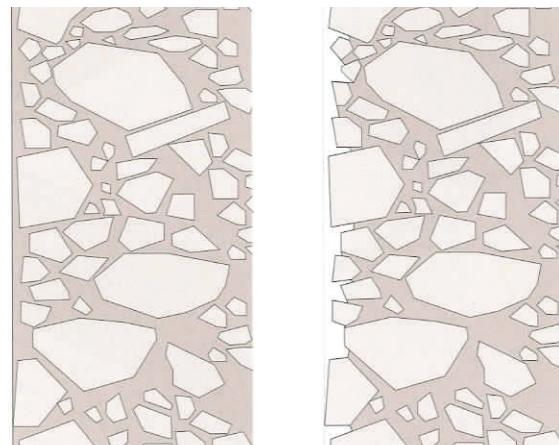
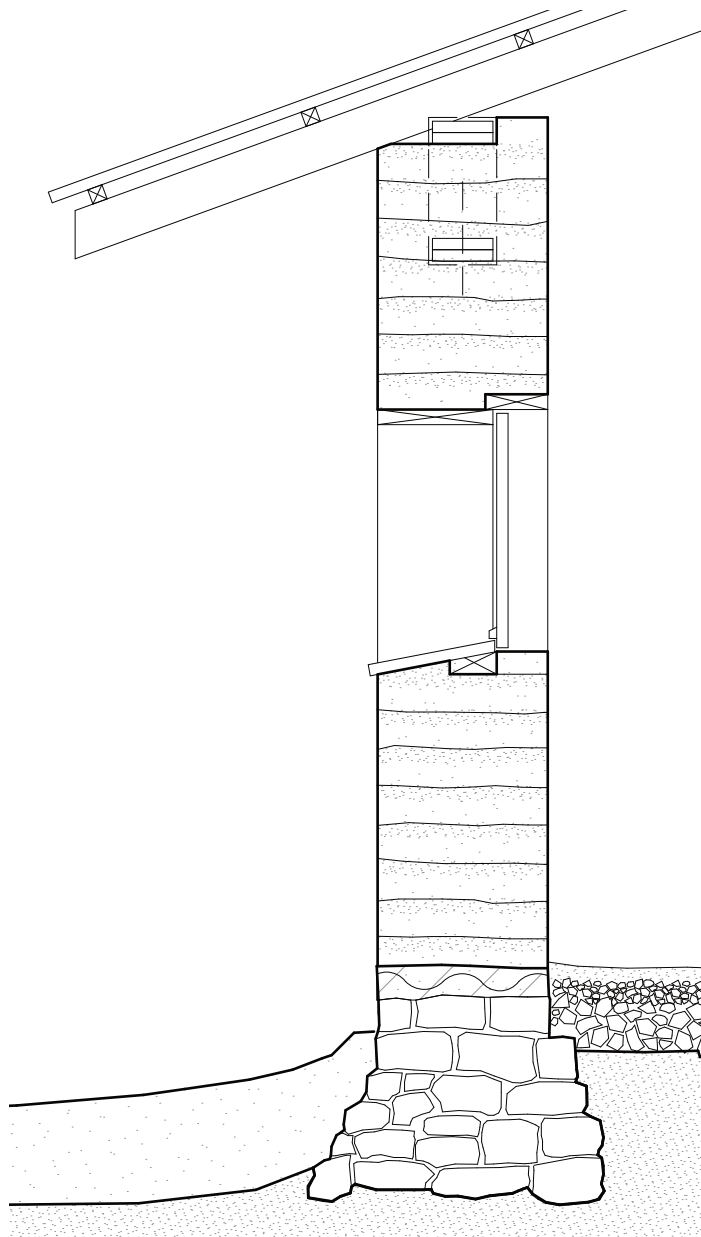


Abb.53 Veränderung einer Stampflehmwand:
Links die Wand nach der Fertigstellung, rechts
die Wand nach der Abtragung der feinen Lehm-
schicht durch Erosion.



Dachanschluss

Ein Ringbalken verbessert die Aufnahme der horizontalen Kräfte, dient als Auflager für die Sparren und verteilt deren Gewicht in die Wand. Der Ringbalken ist mit einer Holzeinlage eingeschieden tiefer verbunden um Windkräfte im Dach aufzunehmen.

Öffnungen

In der Leibung werden Kanthölzer eingestampft, auf diese können die Rahmen befestigt werden. Ein Sturzbrett ermöglicht das weiterstampfen, ein Brüstungsbrett schützt die Wand vor Feuchtigkeit.

Wand

Die erdfeuchte Lehmischung wird in einer Höhe von 8-12cm in die Schalung gefüllt und durch stampfen verdichtet. Erosionsbremsen können die Lebensdauer erhöhen.

Fundament

Das Fundament hebt die Wand aus der Erdfeuchtigkeit, schützt sie vor aufsteigender Feuchtigkeit und muss so wohl die schwere Konstruktion tragen wie die entstehenden Fibrationen durch das Stampfen aufnehmen. Eine Schicht Lehmörtel schafft den Übergang zur Stampflehmwand, eine Einlage wie z.B. ein Wellblech verhindert das Aufsteigen von Feuchtigkeit. Die Natursteinmauer ist langlebig und kapillarbrechend.

Adobe Lehmsteinbau

Unter Lehmsteinbau sind ungebrannte Steine, bzw. Ziegel aus Lehm gemeint die mit Lehm- oder Kalkmörtel vermauert sind. Die deutsche DIN Norm 18951, welche 1971 zurückgenommen wurde unterschied dabei je nach grösser und Herstellung drei verschiedenen Typen:

Lehmquader sind grossformatige, ca 20kg schwere Steine die aus erdfeuchtem, magerem Lehm in Form gestampft werden. Standardformat ist 12x25x38cm

Lehmpatzen sind mittelformatige, aus einer mittelfetten, nassen Lehmischung und meist mit faserigen Zuschlagstoffen angereicherte, Steine. Sie werden mit beiden Händen "gepatzt", das heisst wuchtig in Formen geworfen. Grössere Formate als 12x12x25cm bzw. 24x24x7cm werden in der Regel nicht produziert.

Der kleine Lehmstein oder Grünling wird aus fettem, steinfreiem Lehm im Handstrichverfahren hergestellt, es gibt dafür verschiedenste Formate, z.B. das Normalformat 7.1x11.5x24cm

Faserstoffe wie Stroh, Heu, Nadeln, etc. vermindern Schwindrisse beim trocknen und erhöhen die Belastbarkeit auf Zug. Verderbliche Materialien oder breitfaserige Stoffe sind als Zuschlag nicht geeignet.

Die Lehmmasse wird in der Regel in Holzformen geformt, ausgeschüttet und Luftgetrocknet. Ein Einlegeboden in der Form hilft, dass die Steine eine genauere Form erhalten, durch die wird

weniger Mörtel beim Mauern verwendet. Alternativ zu Holzschalung sind auch Stahlschalungen denkbar um die Präzision zu erhöhen. Nach dem Ausschalen müssen die Steine von Witterungseinflüssen geschützt getrocknet werden. Die Trocknungszeit variiert je nach Steingrösse und Nässe der Erdmasse. Kleinere Steine haben in der Regel eine Trocknungszeit von 2-4 Wochen. Zu schnelles austrocknen kann zu Schwindrissen führen, deshalb müssen die Steine vor zu starker Sonneneinstrahlung geschützt werden. Ein geübter Arbeiter kann bis zu 300 einfache Adobeziegel pro Tag produzieren. Maschinelle Herstellung von gestampften Adobes ist denkbar, dies braucht jedoch aufwendige Infrastruktur. Sind die Steine erstmals fertig getrocknet, nimmt das Vermauern nicht mehr viel Zeit in Anspruch. Als Mörtel eignet sich Lehm-/ Kalk- und Zementmörtel.

Adobe hat verglichen mit gebrannten Ziegeln eine kürzere Lebensdauer, bedarf jedoch auch weniger Energie zur Herstellung. Die Lebensdauer wird beeinflusst durch den Herstellprozess und die Beschaffenheit vom Rohmaterial. Das wichtigste Kriterium für die Lebensdauer ist der Schutz vor Feuchtigkeit. Adobe ist eine nachhaltige Bautechnik, da zur Herstellung und Verwertung fast keine Ressourcen gebraucht werden und das Rohmaterial lokal und unbegrenzt zur Verfügung steht.

In Europ wurden Wärmedämmsteine durch beimischen grosser mengen Stroh erzeugt, wobei dadurch die Tragfähigkeit verringert wird. In unserem klimatischen Kontext ist dies kein Thema. Steine unterschiedlicher Mischung und Tragfähigkeit dürfen auf keinen Fall gemischt werden.

Für ideale statische Eigenschaften sollte der Lehm nicht zu mager sein, ansonste eignet er sich eher für den Stampflehmabau. Massivlehmabauten dürfen nicht mit Traggerippe Lehmabauten vermischt werden. [vgl. Nimeyer, 1982, S. 46ff / Minke, 2002, S. 70ff]

Der Lehmsteinbau dominiert die Ortsbilder in den ruralen Gebieten tansanias, das Wissen ist weit verbreitet und die Grundmaterialien stehen unbegrenzt zur Verfügung. Insbesondere die Produktion der Steine ist sehr zeitintensiv, kann dafür jedoch auch von Einzelpersonen ausgeführt werden. Die Technik ist von der Bevölkerung akzeptiert wird aber oft mit Armut assoziiert, was ihren Ruf mindert. Die Bauweise stellt hohe Anforderungen an die benachbarten Bauteile wie Fundament und Dach, eine mangelnder Witterungsschutz führt oft zu einer kurzen Lebensdauer der Konstruktion.

Entwicklungspotential sehen wir dementsprechend im Schutz der Wand vor Witterung und Feuchtigkeit. Das Mauern im Verband erhöht die Stabilität, verbessert die Speicherefähigkeit

Abb.54 Produktionsablauf Adobe



der Wand, ermöglicht die Ausbildung eines Anschlags für die Öffnungen und ist weniger anfällig auf Erosion und mechanische Beschädigung. Durch Verputzen könnte die Gesellschaftliche Akzeptanz der Technik erhöht werden, verhindert jedoch das direkte Ablesen des Mauerverbandes und ist ein zusätzlicher Arbeitsintensiver Arbeitsschritt.

Bei der Herstellung versuchen wir mit Stahlschalungen die Massgenauigkeit der Steine zu verbessern und mit Zugabe von Piniennadeln die Widerstandsfähigkeit zu erhöhen.



Oberfläche einer Adobewand, Wohnhaus in Mdabulo



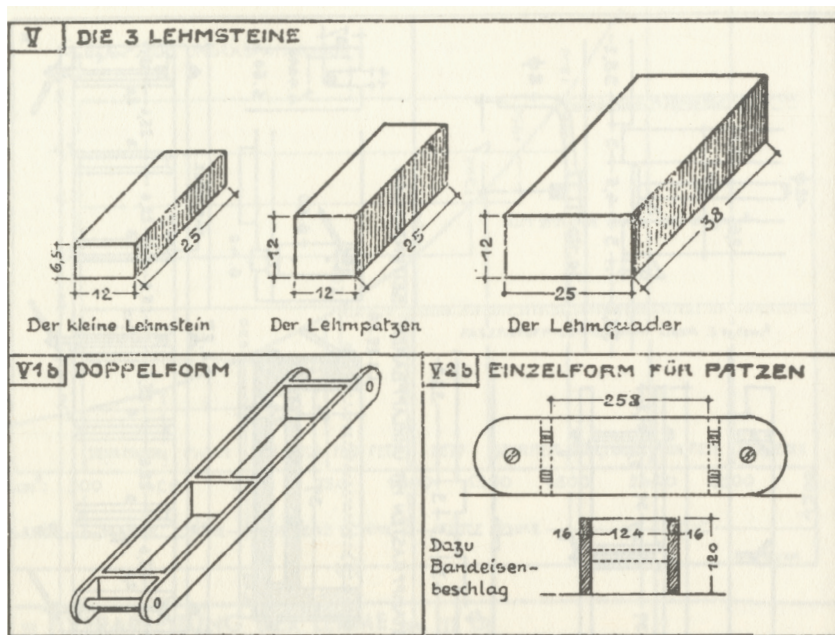
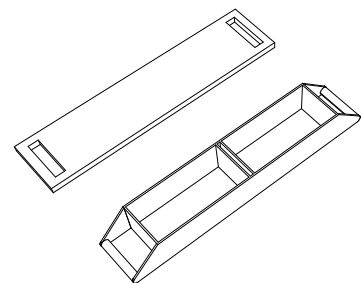
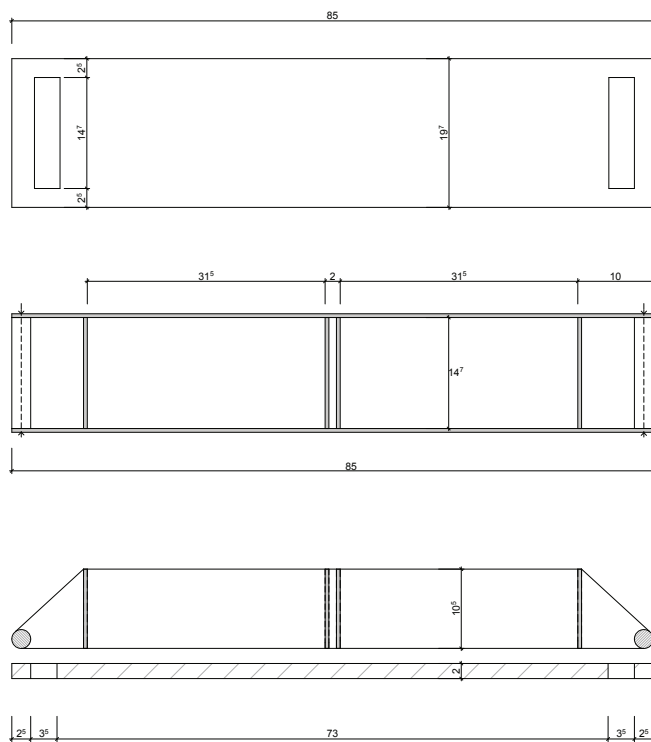
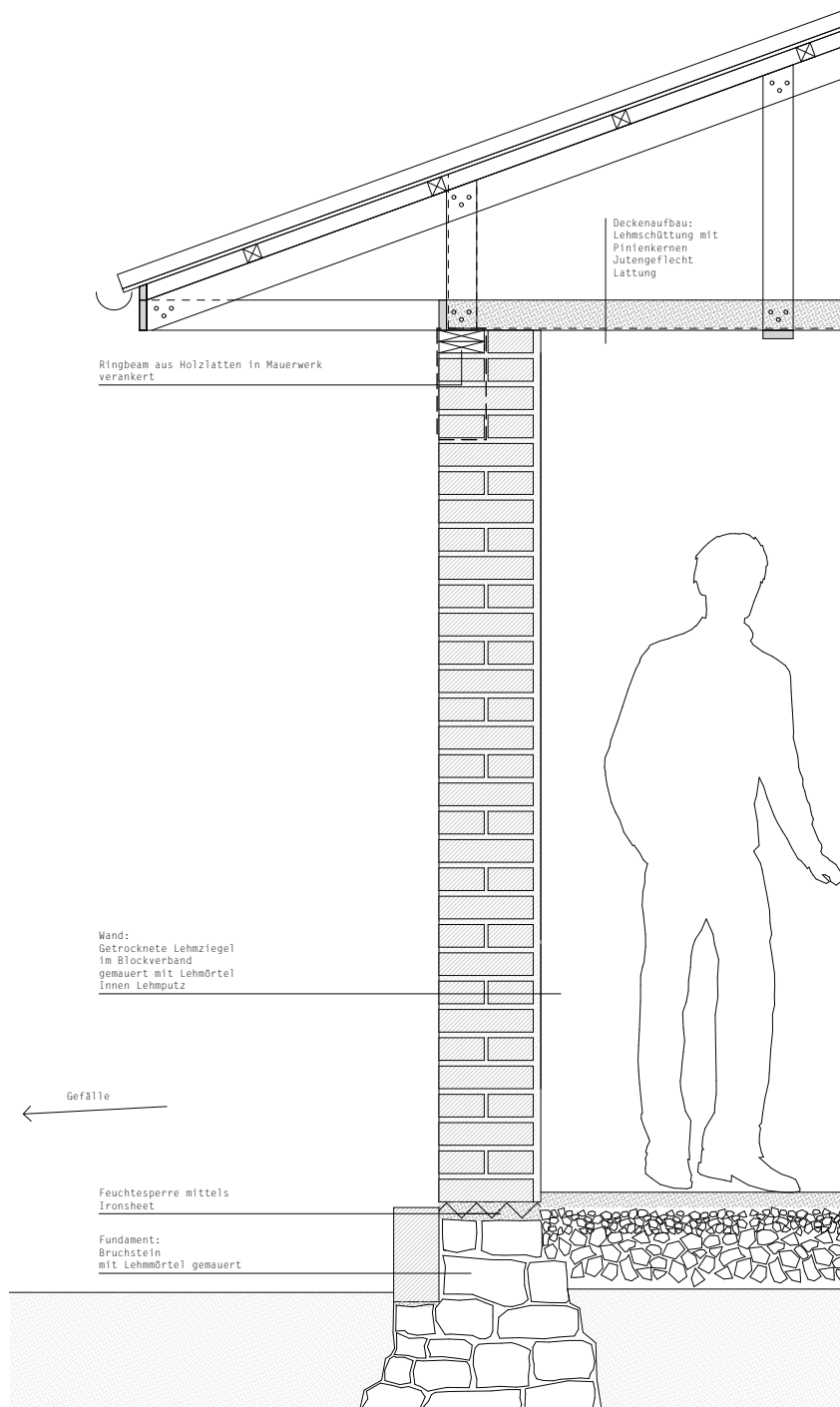


Abb.55 Bewährte Adobe Masse und Schalungen



Vorschlag für eine Metallschalung für zwei Steine



Dachanschluss

Ein Ringbalk verbessert die Aufnahme der horizontalen Kräfte, dient als Auflager für die Sparren und verteilt deren Gewicht in die Wand. Ein Zugband verbindet die obersten Steinreihen mit dem Ringbalken und befestigt somit das Dach gegen unten.

Öffnungen

Die Fenster werden bis zum Ringbalken geführt, so dass kein zusätzlicher Sturz ausgebildet werden muss. Ein Fensterbank schützt die Brüstung vor Feuchtigkeit und führt das Wasser mit einer Tropfkante aussen weg. Mit den Lehmsteinen kann ein Anschlag für das Fenster gemauert werden.

Wand

Die Lehmsteine werden mit Lehm-, Kalk- oder Zementmörtel vermauert. Ein Verband kann die Stabilität verbessern.

Fundament

Das Fundament hebt die Wand aus der Erdfeuchtigkeit, schützt sie vor aufsteigender Feuchtigkeit und muss die Kräfte abtragen. Eine Schicht Lehmörtel schafft den Übergang zur Stampflehmwand, eine Einlage wie z.B. ein Wellblech verhindert das Aufsteigen von Feuchtigkeit. Ein punktuelles Absinken des Fundaments muss verhindert werden, da diese zu Rissen im Mauerwerk führen.

Verbandmauerwerk

Der Mauerwerksverband bezeichnet wie die Mauersteine in einer Wand angeordnet werden. Die Anordnung, sowie die Art und die Dicke des Mörtels beeinflussen den Ausdruck der Mauer massgeblich.

Im Verbandmauerwerk wird zwischen Läufer- und Binderschichten unterschieden. Die längs zur Mauerflucht eingemauerten Steinen nennt man Läufer, die Binder sehen senkrecht dazu und Binden die zwei Läufer-schichten zusammen. Dadurch können alle vertikalen Fugen in der nächsten Schicht übermauert werden, vertikale durchlaufende Fugen werden verhindert. Wichtig ist, dass es mit ausreichend Überbindungen der Steine gemauert wird. So kann verhindert werden, dass sich das Mauerwerk unter Einfluss von Zugkräften Es gibt unterschiedliche Formen von Verbandsmauerwerken und wir werden nachfolgend einige davon vorstellen. Einerseits gibt es die Tragverbände, bei denen eine optimale Lastabtragung im Vordergrund steht. Andererseits gibt es die Zierverbände, die vor allem für Verblendmauerwerke angewendet werden.

Läuferverband

Beim Läuferverband werden die Schichten zueinander mit einer halben Steinlänge versetzt gemauert. Der Versatz kann auch nur ein Drittel oder Viertel der Steinlänge betragen. In diesem Fall spricht man von einem schleppenden Verband. Das Mauerwerk verfügt nur über eine minimale Dicke, ein Vorteil ist die grosse Überbindung der Steine

Binderverband

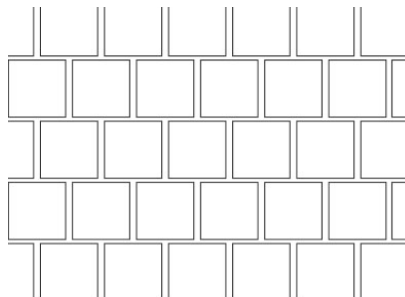
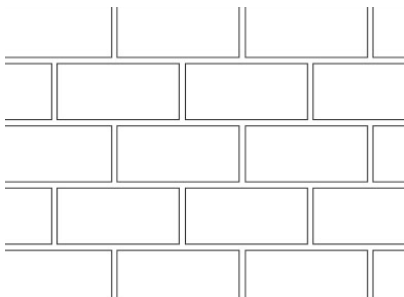
Alle Schichten des Mauerwerk bestehen aus Bindersteinen, die bei jeder Schicht um jeweils die Hälfte der Steinbreite versetzt werden. Diese Technik ist in der Ausführung relativ einfach, bildet eine Massive Wand, die geringe Überbindung ist jedoch nicht ideal

Block-, Kreuzverband

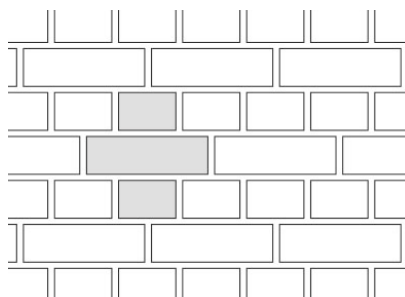
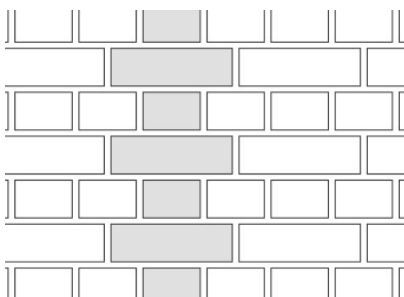
Beim Blockverband wechseln sich Läufer- und Binderschichten ab, was zu einer stabilen, massiven Wand führt. Das Mauern ist relativ einfach, insbesondere Spezialsituationen wie Eckverbindungen, Anschläge, etc benötigen eine präzise Planung. Der Kreuzverband ist vom Blockverband abgeleitet. Jede zweite Läu-

ferschicht wird um einen Binderkopf versetzt

Werden die Fugen mit Lehmörtel ausgeführt sollten diese möglichst dünn gehalten werden, da sie eine Schwachstelle im Mauerwerk darstellen. Deshalb ist es wichtig, dass die Steine eine präzise Form haben. Die Lagerfugen sollten maximal 1.5cm dick sein und die Stossfugen 1cm. Alternativen sind Kalkmörtel oder Kalkzementmörtel. An der Wetterseite ist Kalkzementmörtel zu empfehlen. Hohlräume im Mauerwerk sollten vermieden werden. Um Setzungs- oder Putzrisse zu verhindern, sollten sämtliche Lehmsteine von gleicher Trockenheit sein und das mischen mit härteren Baustoffen ist zu unterlassen. (vgl. Niemeyer, 1982, ab S. 17/46)



links: Läuferverband
rechts: Binderverband

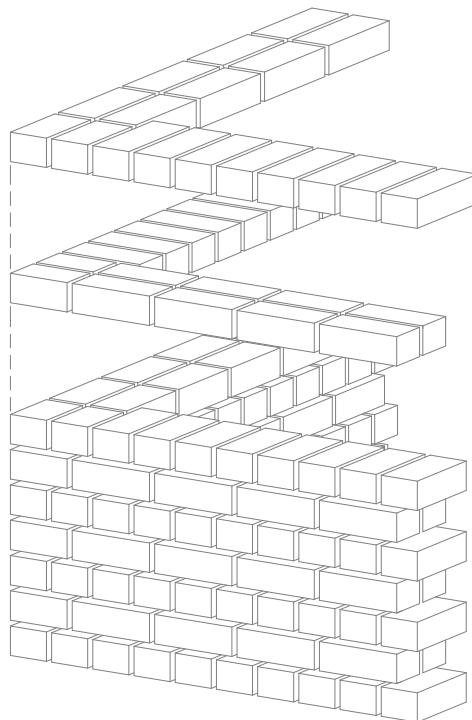


links: Blockverband
rechts: Kreuzverband

Abb.56 Sturzausbildung in Holz, Mdabulo



Druckbogenausbildung in Lehmziegeln;
Studienreise Marokko



Eckausbildung im Kreuzverband

Lehmputz

Das Lehmsteingebäude sollte erst verputzt werden, wenn es ausgetrocknet ist und sich die Wände nicht mehr setzen, da es sonst Risse im Putz geben könnte.

Wände aus kleineren Lehmsteinen haben oft genug wagrechte Fugen, sodass der Putz gut an der Wand haftet. Um eine bessere Putzhaftung zu erreichen, sollten die Lagerfugen ungefähr 2.5cm tief ausgekratzt werden und die untere Kante der Steine mit einem Messer gebrochen werden (vgl. Abbildung). Bei grösseren Lehmsteinen, muss die Oberfläche der Steine zusätzlich mit wagrechten Einschnitten aufgeraut werden.

Kurz bevor der Putz aufgetragen wird, muss die Wand mit einem stumpfen Besen aufgeraut werden. Anschliessend nässt man sie mit Wasser, nach einer kurzen Trocknungszeit raut man sie erneut auf. Unmittelbar vor dem Auftragen wird die Mauer nochmals gewässert, damit die Oberfläche aufquillt und der Putz in die Mauer ein-

dringt.

Der Putzmörtel wird nicht aufgezogen, sondern an die Wand angeworfen. Die Stärke des Putzes sollte mindestens 2cm betragen, an der Hauptwetterseite sollte in drei Lagen verputzt werden.

Der Lehmputz ist nicht wasserdicht und muss daher geschützt werden. Er ist jedoch elastischer wie andere Putze und macht die Setzung der Wand weitgehend mit.

Der Unterputz besteht aus fettem Lehm, der mit groben Sand gemagert wird und mit gehäckselten Stroh oder Heu gemischt wird. Nachdem anziehen des Putzes wird er mit einem Besen oder mit den Fingern aufgeraut.

Der Oberputz besteht aus dem gleichen Lehm, jedoch mit feineren Faserstoffen und wird wie der Grundputz angeworfen. Als Deckschicht wird ein zuschlagfreier Lehmputz verwendet, der mit einem Reibebrett abgezogen

wird. [vgl. Niemeyer, 1982, ab S. 87]



Abb.58 Lehmputze in Isele

3.3. Öffnungen

"Ein Haus aus Lehm funktioniert dann am besten, wenn es geschlossene Flächen aufweist. Massive Mauern mit wenigen, möglichst kleinen Öffnungen entsprechen dem Wesen des Materials und den Druckkräften, die in seinen Konstruktionen wirken. Für traditionelle Lehmbauten entstand eine Formensprache anhand dieser Eigenschaften: Die Mauern sind dick, die Öffnungen sparsam gesetzt – darin gleicht der Lehmbau anderen Massivbauten. Anstelle eines einzelnen grossen Fensters gibt es mehrere schmale Öffnungen, weil die Wandstücke dazwischen die Kräfte besser ableiten können. Jede Öffnung im Mauerwerk schwächt die Tragfähigkeit des Lehmbaus und ist mit mehr Planung, Ungewissheit und Arbeit verbunden.“ [aus:

Kapfinger, Saurer, Rauch, 2015, S. 85]

Anforderungen

Auf Grund der verschiedenen Nutzungen in unserem Projekt sind die Anforderungen an die Öffnungen unterschiedlich. Allen gemein ist, dass die Innenräume gelüftet werden müssen und eine gewisse Menge an Licht in den Innenraum bringen sollen. Auch eine gewisse Schutzfunktion ist für alle Öffnungen nötig, so wohl gegenüber der Witterung, als auch gegen Einbrecher und Tiere.

Im Oekonomiegebäude steht vor allem eine gute Lüftung im Vordergrund, da die Arbeitsplätze im überdeckten Aussenraum angeordnet sind, sind die Anforderungen an das Licht nicht sehr hoch. Die Eingänge sollen den Innenraum zum Aussenraum möglichst öffnen um ein uneingeschränktes Arbeiten zu ermöglichen, in der Nacht aber abgeschlossen werden.

Im Kiosk steht der Bezug zwischen Verkäufer und Konsument im Vordergrund: die Waren sollen möglichst einfach übergeben werden, das Gespräch nicht eingeschränkt und der Kiosk zur Strasse repräsentiert werden. Der Einbruchschutz hat hier auf Grund der gelagerten Waren, Computern und Technik eine erhöhten Stellenwert.

Im Verwaltungsgebäude sind die Anforderungen an die Lichtqualität am höchsten, gleichzeitig sollen die Arbeitsplätze vor Witterung geschützt werden und ein rasches Auskühlen am Abend verhindert werden.

Der Kamin im Versammlungsraum ermöglicht eine Wärmeerzeugung, diese soll möglichst lange im Gebäude gehalten werden, was eine gewisse Dichtigkeit erfordert. Trotzdem müssen die Räume jederzeit gut gelüftet werden können.

Techniken

Die Wohnhäuser in Isele verfügen meist über Holzfenster in leicht stehendem Format. Der Rahmen wird in der Regel innenseitig in die Öffnung gesetzt und kann durch einen, in Ausnahmen zwei, Holzflügel geschlossen werden. Ein Sturzbrett wird seitlich in das Mauerwerk eingemauert, darüber werden noch einige Steinreihen ergänzt, wobei oft Risse im Mauerwerk entstehen. Ein Fensterbank ist nicht in allen Fällen anzutreffen oder wird nicht bis zur Aussenkante der Wand geführt. Die Brüstung leidet als Folge davon unter der Witterung. Leibungsbreiter sind in Ausnahmefällen montiert. In einigen Fällen werden Gewände aus Zementputz um die Öffnungen gezogen. In einigen stattlicheren Häuser sind die Flügel mit Glasanteil ausgeführt, wobei Sprossen die einzelnen Glasgrössen reduzieren. Aussenliegende Metallstangen schützen die Gläser vor mechanischer Beschädigung und bilden einen Einbruchschutz.

Die Türen werden ebenfalls aus Holzrahmen und Flügeln konstruiert. Ein Fundament oder eine Schwelle verhindert das Eindringen von Wasser in der Regenzeit.

Das Mauerwerk ermöglicht durch weglassen einzelner Steine Filterschichten. Eine Ausbildung von Sturz und Brüstung entfällt, die Öffnungen lassen sich jedoch auch kaum schliessen. Alternativ können Filterschichten zwischen dem Mauerwerk und einem erhöhten Dach eingefügt werden, wobei diese durch die Vordächer von der Witterung geschützt sind, jedoch auch über eine geringere Lichtqualität verfügen. Diese Techniken bietet sich vor allem für Räume ohne Nachtnutzung und konstanter Lüftungsanspruch an.



Abb.59: Holzfenster in Isele



Abb.60: Holzfenster mit Glasanteil und Zementgewände, Mdabulo



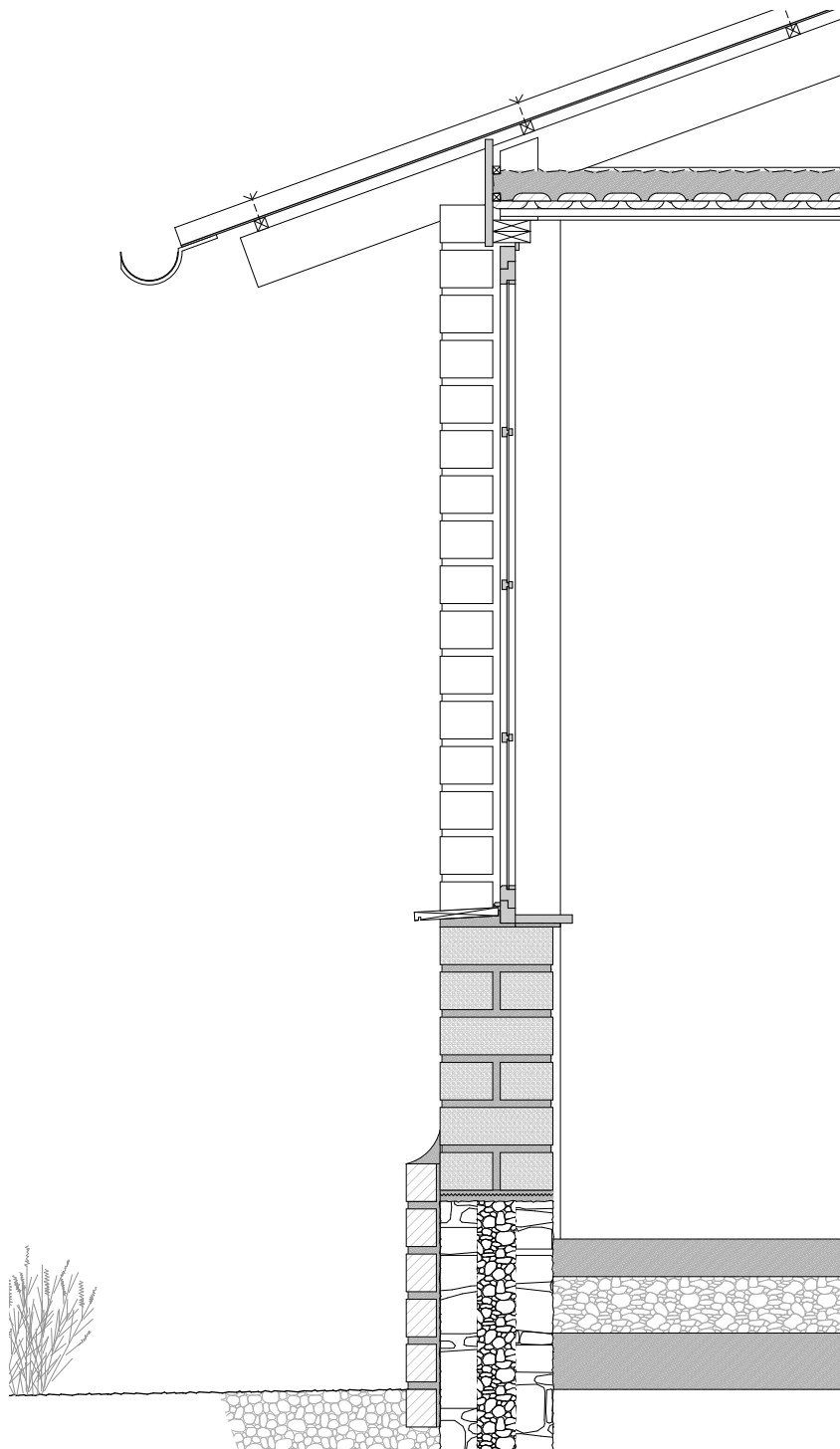
Filter im Mauerwerk, Ifakara

Wahl Öffnungen

Die Öffnungen unterscheiden sich in Ihrer Anforderungen relativ stark. Dementsprechend greifen wir auch auf verschiedene Öffnungsarten zurück. Für die Arbeitsplätze im Ökonomiegebäude werden Filterschichten in das Mauerwerk eingemauert, welche ab der Höhe der Arbeitsplatte bis unter den Ringbalken geführt werden. Diese sind in beiden Längsfassaden vorgesehen und einander gegenüberliegend angeordnet um eine möglichst gute Durchlüftung zu ermöglichen. Zusätzlich wird zwischen dem Ringbalken und dem Dach eine offene Latenverkleidung eingefügt. Diese dient als permanente Lüftung und wird mit vertikalen Hölzern oder Bambus teilweise verschlossen.

Im Verwaltungsgebäude sind die Anforderungen höher, dementspre-

chend werden hier verglaste Fenster verwendet. Passend zum Mauerwerk sollten die Öffnungen möglichst schmal und hoch gewählt werden um die Wand möglichst gering zu schwächen. Der Sturz wird durch den Ringbalken gebildet um die komplizierte Konstruktion eines Mauerwerksturzes zu vermeiden. Im Verbandmauerwerk kann durch einen Versatz der zwei Läuferschichten ein Anschlag für das Fenster ausgebildet werden, der Rahmen wird innen angeschlagen. Eine durchgehende Fuge kann dadurch verhindert werden. In die Holzfenster wird Flachglas eingesetzt, wobei Sprossen die einzelnen Felder klein halten. Horizontale Metallstäbe schützen die Fenster vor mechanischen Beschädigungen und dienen als Einbruchschutz.



Sturz

Das Fenster wird bis unter den Ringbalken geführt, dadurch wird die Ausbildung eines zusätzlichen Sturzes verhindert.

Öffnungen

Ein Versatz im Verbandmauerwerk zwischen der inneren und äusseren Läuferschicht bildet einen Anschlag aus. Das Fenster wird von innen angeschlagen, eine durchlaufende Fuge zwischen Mauerwerk und Fensterrahmen kann dadurch verhindert werden.

Fenster

Die Fenster werden mit Holzrahmen und Glaseinsatz ausgebildet. Horizontale Metallstangen schützen diese zusätzlich vor mechanischen Beschädigungen und erfüllen den Einbruchschutz.

Fensterbank

Eine Holzfensterbank schützt die Brüstung vor Wasser und führt dieses nach aussen ab. Dieses kann bei Bedarf ausgewechselt werden.

3.4. Decke und Dach

Anforderungen

An das Dach und die Zwischendecke werden verschiedenste Anforderungen gestellt. In erster Linie dient das Dach als Witterungsschutz vor Regen, besonders dem Monsum. Dabei ist neben dem Schutz der Bewohner der Schutz der Konstruktion zentral. Ungeschützte Erdbauteile werden durch Regen ausgeschwaschen, nasses Holz beginnt zu faulen. Weitere Anforderungen sind der Schutz vor Sonnenstrahlung sowie Überhitzung im Sommer und Unterkühlung durch eine winddurchlässige Konstruktion im Winter. Das Dach selber muss zusätzlich gegen übermässige Windbelastung sowie Zerstörung durch Wasser, insbesondere Korrosion von Metallteilen, geschützt werden. Als oberstes und sehr wahrscheinlich einziges überspannendes Bauteil, da unser Projekt nur eingeschossig gebaut wird, kommen beim Dach die höchsten statischen Anforderungen zu tragen. Aus all diesen Punkten geht hervor, dass zum langjährigen Erfolg des Projektes eine sorgfältige Planung und Ausführung des Daches notwendig ist. Detaillösungen sind von Beginn an des Entwurfprozesses mitzudenken, da die Dachform entscheidend zur Komplexität der einzelnen Anschlusspunkte beiträgt. Hohlkehlen und vergleichbare Dachformen verkomplizieren die Detaillösung. Eine fehlerhafte Ausführung oder eine komplizierte Instandhaltung wird die Lebensdauer des Gebäudes entscheidend verkürzen. Zusätzlich ist die Dachfläche die ideale Fläche für die Installation von Photovoltaik sowie Solarkollektoren. Deren Montage ist entsprechend vorzusehen.

Techniken und Wahl

Im ländlichen Tansania werden Dächer heutzutage entweder als Wellblechkonstruktionen oder mit traditionelleren Methoden wie Grasdächer ausgeführt. Wellblech wird praktisch weltweit zur Abdeckung einfacher Bauten verwendet. Es ist sehr leicht, daher benötigt es nur eine minimierte Unterkonstruktion. Das Blech ist vergleichsweise einfach zu montieren. Es ist sehr langlebig, wenn die Schutzlackierung nicht verletzt wird, und hat oft eine viel höhere Wasserdichtigkeit als traditionelle Dachlösungen. Jedoch ist es relativ teuer in der Anschaffung und abhängig von einer Produktionsindustrie. Grasdächer haben den Vorteil, dass die Rohstoffe gratis gesammelt werden können. Dafür benötigt sie ein grosses Fachwissen für die Konstruktion und einen regelmässigen Unterhalt, was leider immer weniger vorhanden ist. Wenn man das Feld der möglichen Baustoffe weiter öffnet, wird schnell klar, dass die in Europa üblichen Lösungen, wie Abdeckbahnen, mit der Grundidee nicht vereinbar sind. Lösungen mittels gemauerten Gewölben sind ohne die Beigabe von Zement oder gebrannten Steinen aufgrund der Regenzeit leider nicht möglich. Eine Dacheindeckung mit traditionellen „westlichen“ Dachziegeln wäre theoretisch denkbar. Die nötige Infrastruktur sowie Techniken zur Produktion der Ziegel könnten sicher etabliert werden, wenn sie nicht schon zum Teil vorhanden sind. Leider führen die bei der Produktion entstehenden Kosten, zum Beispiel für das Brennen der Ziegel, so wie die im Vergleich zur Blechkonstruktion massive, feinteilige Unterkonstruktion zu einer im Vergleich zum Blechdach unwirtschaftlichen Lösung. Das Wellblechdach zeichnet sich im Moment als einzige realistische Lösung ab. Deshalb werden wir dieses Element genauer untersuchen.



Abb.61 Haus in Isele mit beschädigtem traditionellem Grasdach



Abb.62 Haus in Isele mit Wellblecheindckung

Wellblechkonstruktion

Die Wellblechbahnen werden von einer Holzunterkonstruktion getragen. Da Holz nur in beschränkter Qualität vorhanden ist (vgl. Kapitel Ressourcen), werden die Dachbalken, Sparren und Pfetten aus verschiedenen Stücken zusammen gesetzt. Eine verbreitete Technik ist der Bau eines vernagelten Holzfachwerkträgers. Auf den Dachträger verläuft eine Konterlattung, auf diese sind die Wellblechbahnen befestigt. Der First wird mit einem Abdeckblech überdeckt. Um die Abstrahlung des Blechs bei starkem Sonnenschein zu unterbrechen, wird eine Trennschicht darunter gehängt. Mögliche Lösungen dafür sind: Einfache Tücher, dicht gewobene Bambusgeflechte, Jutegewebe oder eine Lage Äste. Für einen sauberen Abschluss wird ein Lehmausgleichsbett auf die Mauerkronen aufgetragen. Darauf wird der Ringbalken aus einer doppelt geführten Latte gelegt, dieser wird mit Metallbändern im Mauerwerk verankert. Die einzelnen Dachträger werden positioniert und provisorisch ausgesteift. Die Konterlattung wird aufgenagelt, darauf werden die Wellblechbahnen überlappend genagelt. Zuletzt wird das Firstblech aufgesetzt und die Regenrinne befestigt.

Decke

Für Innenräume mit höhern Ansprüchen an das Raumklima, wie bei unserem Projekt die Büroräume, ist eine Zwischendecke vorgesehen, die die Winddichtigkeit erhöht. Wird die Decke mit Schwartenbrettern ausgeführt, müssen diese sauber überplattet werden. Eine weitere Möglichkeit ist die Decke mit einem Bambus oder Jutegeflecht auszuführen. Dazu muss eine feinere Unterkonstruktion eingezogen werden. Die Gewebeflächen werden mit einem Gemisch aus Lehm und Faserstoffen (Zabur) befüllt, so dass keine Fugen mehr vorhanden sind. Wird Bambus verwendet, muss dieser zuvor in Borax eingelegt werden um Schädlingsbefall zu verhindern.



Auffüllen der Zabur-Mischung über dem Bambus-
geflecht



4. PROJEKT

links: Abb.63 Umgebung von Isele

4.1. Standort

Vereinigte Republik Tansania

Nationalsprache	Swahili, Englisch
Hauptstadt	Dodoma
Regierungssitz	Daressalam
Staatsform	Föderale Republik
Unabhängigkeit	1961
Einwohnerzahl	49'253'126
Währung	Tansania-Schilling

Isele

District	Mufindi
Volkgruppen	Hehe
Koordinaten Bauplatz	
-7.956778, 35.938785	

[Datenquelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Tansania> Zugriff 27.04.2016]

Vergleichszahlen

Schweiz	Tansania
Fläche km ²	
41'285	945'087
Bevölkerungsdichte pro km ²	
201	52
BIP pro Einwohner USD	
81'161	415
Durchschnittsalter	
40.1	17.7
Ärzte auf 1000 Einwohner:	
3.57	0.05
PKW auf 1000 Einwohner:	
525.5	1.7

[Datenquelle: welt-in-zahlen.de; Zugriff 27.04.2016]

"Die Projekte der Eine Weltgruppe sind in der Provinz IRINGA, im südlichen Hochland von Tansania, auf etwa 1800m Meereshöhe. Von Dar es Salaam (größte Stadt in Tansania / Regierungssitz) bis zu unserer Projektregion sind es ca. 600km in südwestlicher Richtung ins Landesinnere. Der Hauptverkehrsweg führt durch die Stadt Morogoro dann weiter durch die Provinzhauptstadt Iringa nach Mafinga (Hauptort des District of Mufindi). Von Mafinga führt eine kaum ausgebaute Nebenstraße in südöstlicher Richtung hinauf ins Hochland nach Mdadulo. Der „District of Mufindi“ – in dem sich unsere Arbeitsregion befindet, zählt 60 Dörfer mit gesamt etwa 100.000 Einwohnern. Mdadulo hat 19 Dörfer mit ca. 40 000 Einwohnern.

Tansania gehört zu den ärmsten Ländern der Erde. Die Mehrheit der Bevölkerung lebt von der Landwirtschaft, von der in der Folge der Handel Tansanias wesentlich abhängig ist. Steigende Preise auf dem Lebensmittelsektor führten dazu, dass die privaten Einkommen überwiegend für Lebensmittel aufgebraucht werden. Angesichts der Armut in Tansania wurde dem Land 2001 von der Weltbank ein Schuldenerlass gewährt.

Die Bevölkerung Tanzanias wächst weiterhin stark an. Derzeit sind etwa 44 Prozent der Menschen unter 15 Jahre alt, so dass mit einem weiteren Bevölkerungsanstieg zu rechnen ist. Zugleich muss man aufgrund weit verbreiteter Armut und der relativ hohen Verbreitung von Aids von einer hohen Sterblichkeitsrate ausgehen.

Die Lebenserwartung der Männer liegt bei 50 Jahren, die der Frauen bei 52

Jahren. Die Säuglingssterblichkeit beträgt 75 pro 1.000 Geburten, die Müttersterblichkeit 950 pro 100.000 Geburten. 43 % der Geburten können medizinisch betreut werden. 20% der Frauen stehen moderne Verhütungsmittel zur Verfügung.

Schätzungsweise 6,2 % der erwachsenen Einwohner sind mit dem HIV-Virus infiziert (Stand 2008). Mädchen in Tansania müssen oft die Schule früh verlassen, ihre Chancen auf einen qualifizierten und gut bezahlten Arbeitsplatz sind sehr gering. Viele dieser in Armut lebenden Frauen werden misshandelt oder gar sexuell missbraucht und infizieren sich so mit dem HIV-Virus. Auch männliche Jugendliche haben kaum Aussicht auf einen Ausbildungsplatz, zum einen ist die Infrastruktur für Handwerksausbildungen sehr schwach, und zum anderen gibt es nur eine geringe Anzahl an weiterführenden höheren (Privat-) Schulen, die sich nur ein geringer Anteil der Bevölkerung leisten kann.

Das Land ist grundsätzlich fruchtbar, Probleme gibt es jedoch in der Regenzeit, wo der Boden immer wieder ausgeschwemmt wird. Spezielle Anbautechniken wie das Anlegen von Konturdammen sollen dies in Zukunft verhindern.

Der Lebensunterhalt der Einheimischen wird überwiegend durch Subsistenzwirtschaft abgedeckt. Die Bevölkerung lebt hauptsächlich vom Eigenanbau wie z. B. Mais, Kartoffeln, Bohnen, Zwiebeln oder auch Bananen. "

[Textquelle: Eine Weltgruppe, Projektstandorte. <http://www.eineweltgruppe.at/organisation/projektstandorte/>, Zugriff 26.04.2016]



oben: Lage von Tansania
 unten: Lage von Kilo

4.2. Situation

Das Hochland von Tansania, auf etwa 1800m Meereshöhe, bildet den Kontext der Bauaufgabe. Die Landschaft ist geprägt durch sanfte Hügel, die von Feldern, Busch und Wald überzogen sind. Während in der Regenzeit die Umgebung von grünen Farben dominiert wird, reduziert sich diese in der Trockenzeit auf die Wasserläufe und die trockene, rot-braune Erde dominiert. Ein weiteres markantes Merkmal ist die Strasse, die entlang eines Hügelkamms die Landschaft durchschneidet. Das Dorf Isele ist entlang dieser Strasse organisiert und liegt etwa 7km nordöstlich des RDO-Standorts in Kilolo.

Die Bebauungsdichte ist generell äusserst niedrig und beschränkt sich auf kleine, eingeschossige Gebäudegruppen. Während östlich des Bauplatzes ein Dorfzentrum mit dichter Struktur auszumachen ist, sind die Gebäudeabstände im westlichen Bereich des Dorfes wesentlich grösser.

Die Bebauung zieht sich hauptsächlich entlang der primären Strasse und einigen kleineren Abzweigern. Ein feinmaschiges Netz aus Trampelpfaden verbindet die Dorfstruktur und die Kulturlandschaft. Abgesehen von der erwähnten Kernbildung und der Orientierung der Häuser zur Strasse weist die bestehende Siedlungsstruktur Iseles keine eindeutige Strategie auf. Die kleinen Gebäude scheinen zufällig verstreut und teilen den Raum mehr oder weniger gleichmässig auf. Trotzdem sind einige Muster auszumachen: Es gibt Gebäudegruppen, die sich aufeinander zu beziehen scheinen und eine Art Hoftypologie bilden. Vermutlich basieren diese Beziehungen vorwiegend

auf Verwandtschaften. Auch wird angenommen, dass die Gebäudegruppen sukzessive, bei vorhandenem Bedürfnis und Mitteln, ergänzt und erweitert werden. Mauern, Latrinen und Überreste alter Häuser stellen ergänzende Teile der Konglomerate dar. Die häufigste Dachform ist diejenige des Satteldachs, wobei keine eindeutige Tendenz der Firstrichtung festgestellt werden kann.

Neben diesen gewachsenen Strukturen sind einige wenige grössere Gebäudekomplexe auszumachen, die auf eine geplante bauliche Intervention in einem festgelegten Zeitrahmen oder auf einen Masterplan hinweisen. Dazu ist insbesondere die Schulanlage hervorzuheben.

Unser Bauplatz liegt in unmittelbarer Nähe dieser Primarschule und den zugehörigen Wohngebäude für LehrerInnen. Die Abgrenzung wird durch eine Hecke definiert. Im Süden stösst das Grundstück an die Hauptstrasse, zu welcher ein Strassenabstand von 30 Meter eingehalten werden muss, im Norden schliesst ein Wald die Parzelle ab, westlich ist die Grenze nicht genau definiert und kann mit dem Besitzer des Nachbargrundstückes verhandelt werden. Das Gelände ist in verschiedene Richtungen leicht geneigt. Die Grenze zur Schule stellt den höchsten Punkt der Parzelle dar, die nördliche wie die südliche Grenze die tiefsten.

Es ist aufgrund der Topografie davon auszugehen, dass sich die zukünftige Entwicklung des Dorfes vorwiegend westlich des Bauplatzes entlang der Hauptstrasse sowie um die Krankenstation abspielen wird.







- 1 Wasserstelle
- 2 Volksschule
- 3 evangelische Kirche
- 4 katholische Kirche
- 5 Krankenstation



100 m

4.3. Beschrieb

Das Dorfzentrum wird an der südwestlichen Ecke der Parzelle situiert. Die minimal mögliche Distanz zur Hauptstrasse und die Setzung der Volumen mit der Orientierung zur Strasse suggerieren den öffentlichen Charakter des Zentrums. Ferner ermöglicht die Platzierung eine schrittweise Erweiterung auf dem Gelände.

Zwei Gebäude nehmen die im Raumprogramm erarbeiteten Nutzungen auf. Dabei werden sie nach funktionalen Kriterien in ein Verwaltungsgebäude und ein Ökonomiegebäude aufgeteilt. Neben den so geschaffenen räumlichen Beziehungen ist auch eine bautechnische Differenzierung nach den jeweiligen Anforderungen möglich. Die beiden Gebäude werden zueinander abgewinkelt, dass in ihrem Spannungsfeld ein Aussenraum geschaffen wird. Ein Brunnen, Bäume oder eine Mauer fassen diesen zusätzlich. Damit wird ein Bezug zur traditionellen Anordnung der Banda erstellt. Der Platz ist als Treffpunkt gedacht, wo vielfältige Aktivitäten des Dorflebens stattfinden können.

Die Organisation der beiden eingeschossigen Gebäude funktioniert in ähnlicher Weise; Ein weit auskragendes Dach und ein markanter Sockel vereinen jeweils zwei abschliessbare Volumen, zwischen denen sich ein gedeckter Aussenraum aufspannt. Dieser ist eine räumliche Interpretation des zentralen Wohnraumes im traditionellen Banda in Kombination mit der etablierten Veranda. Obwohl nur teilweise umschlossen, wird er als Hauptraum verstanden. Er bildet einen Übergangsraum zwischen Innen und Aussen und ermöglicht auch in der Regenzeit eine hohe Aufenthaltsqualität im Freien. Neben der Erschliessung ist eine vielseitige Nutzung, beziehungsweise eine Kombination mit Innenräumen, möglich. Dieser Mehrwert lässt die Reduktion des umbauten Raumes auf ein Minimum zu.

Im Ökonomiegebäude dient der beschriebene Aussenraum auch als erweiterbarer Umschlags- und Arbeitsplatz der angegliederten Nutzungen der Werkstatt und der Maismühle. Auf dem nach Norden orientierten Teil des Satteldaches werden Photovoltaikmodule installiert. Der Vertrieb des erzeugten Stroms an die Dorfbewohner sowie der Unterhalt der Anlage ermöglichen die Schaffung eines Arbeitsplatzes. Weitere Arbeitsplätze werden im Kiosk sowie in den beiden Büros erschaffen. Eine Bindung an den Ort mittels ökonomischen Anreizen ist der Hintergrund dieser Vorgehensweise. Die Möglichkeit vor Ort Einkommen zu generieren wird für das Dorf als substanziell betrachtet. Sämtliche fixe Arbeitsplätze sind im Verwaltungsgebäude untergebracht. Ein Versammlungsraum sowie eine Kochstelle mit Kamin ergänzen das Raumprogramm desselben. Die Integration der Kochstelle ist nicht nur zweckgerichtet, sie soll auch als Muster für die privaten Wohnhäuser dienen.

Ebenfalls Mustercharakter soll die Konstruktion der beiden Gebäude haben. Sie basiert auf den vor Ort erhältlichen Ressourcen. Dabei wird die bekannte Technik des Adobe-Ziegels aufgegriffen und weiterentwickelt. Es wird versucht, die Möglichkeiten des Steines exemplarisch auszunutzen. Die entworfene Schalung ermöglicht eine formgenaue Steinproduktion und ein Mauern im Verband. Letzterer wird eingesetzt, um bessere bauphysikalische Werte zu erlangen, mechanische Beschädigungen zu verkraften und um die dem Baumaterial anhaftende Verbindung mit Armut zu widersprechen. Neben dem Stein stellen Sockel und Dach Schwerpunkte der Konstruktion dar. Es gilt den Belastungen der Regenzeit zu trotzen und das Gebäude dadurch langlebiger zu machen.

4.4. Plandokumentation & Visualisierung

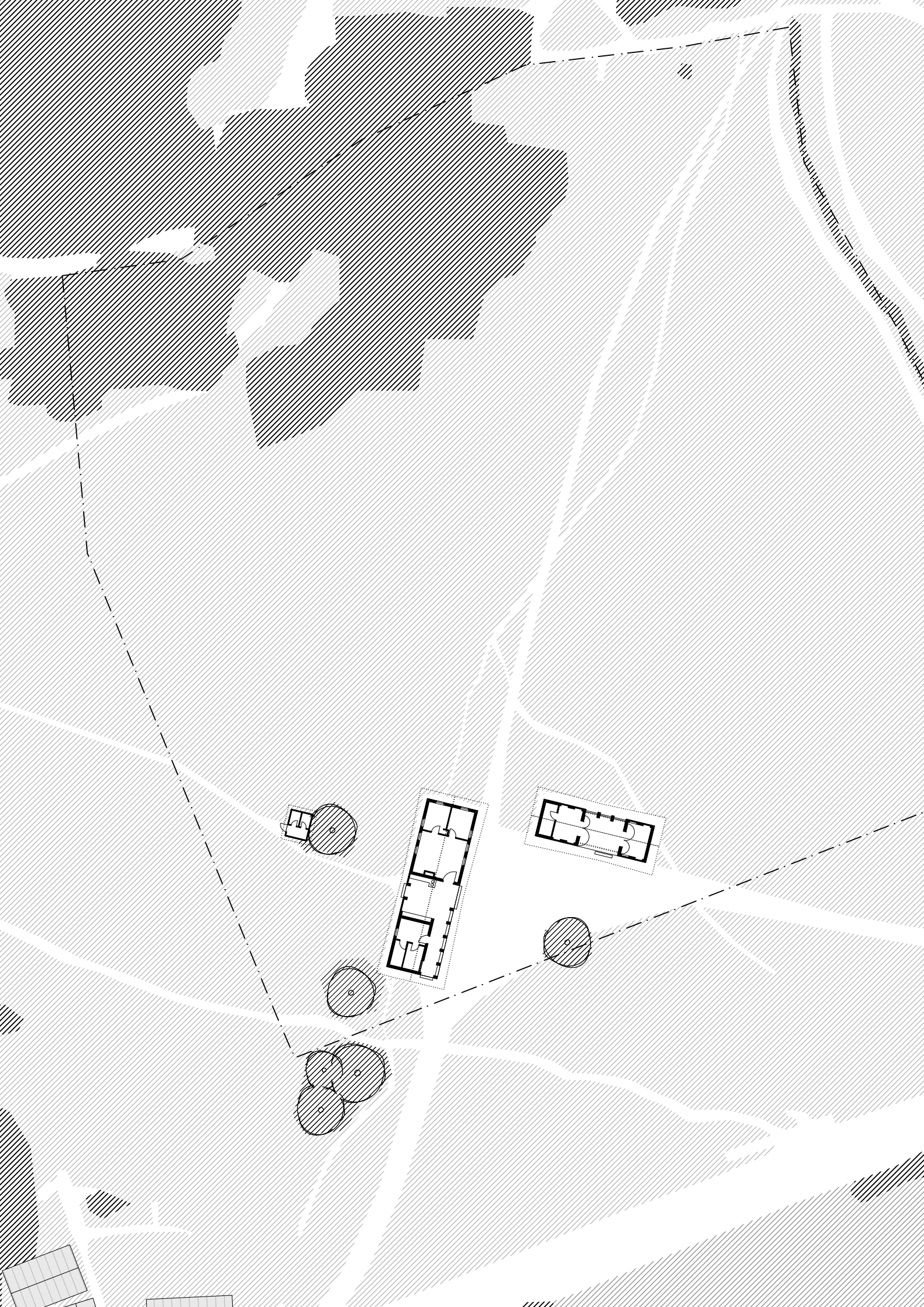






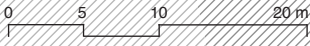


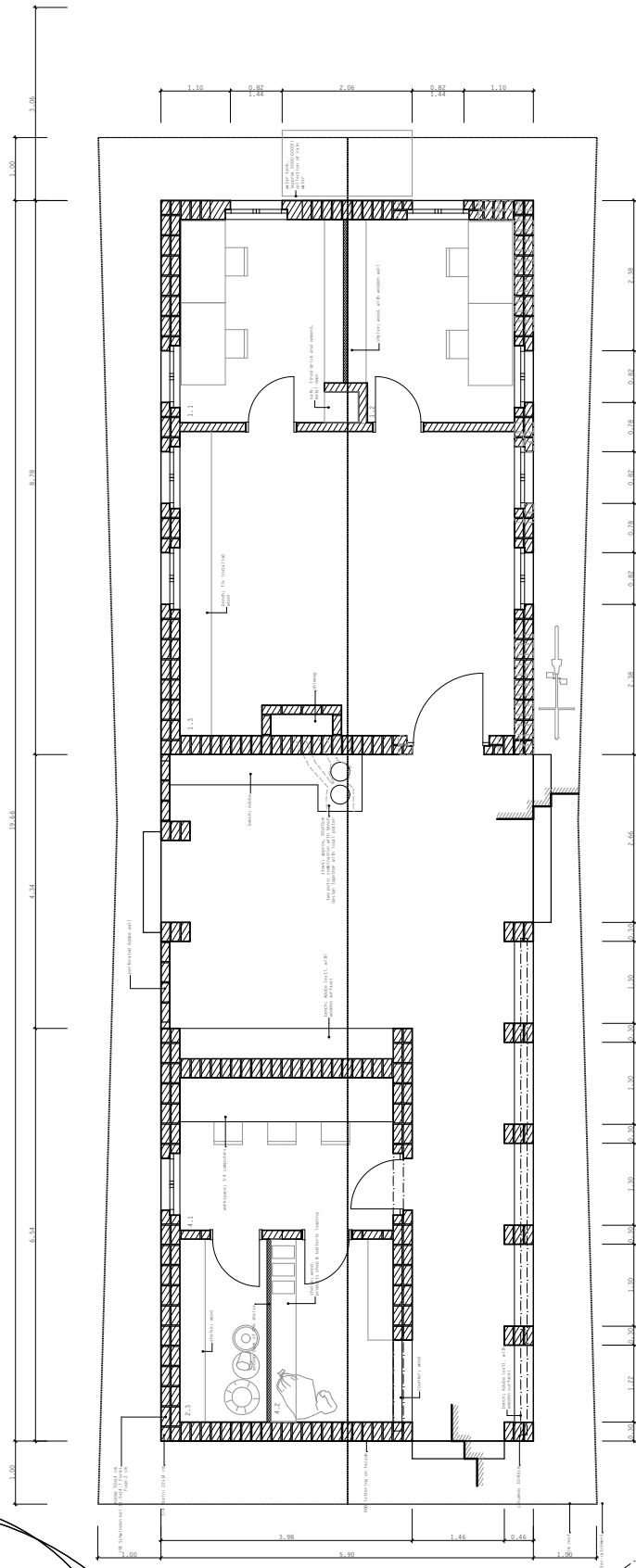
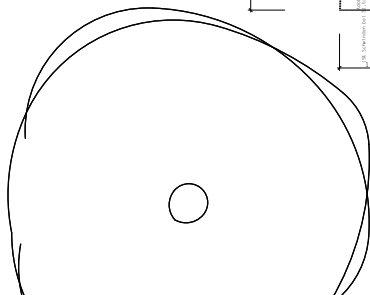
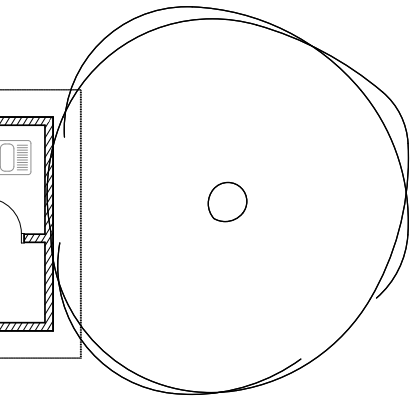


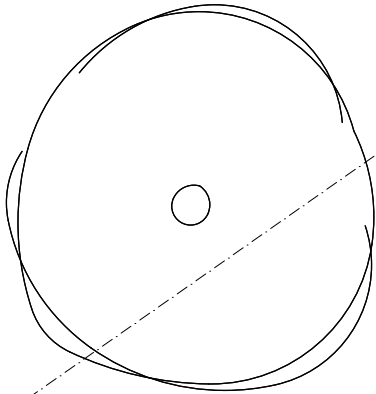


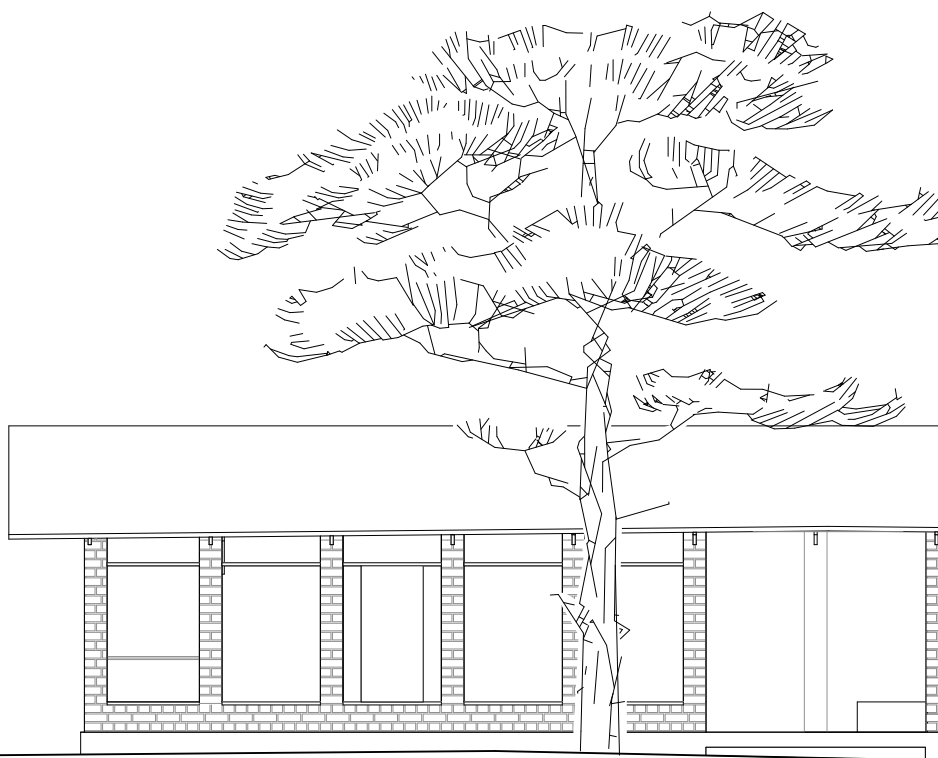
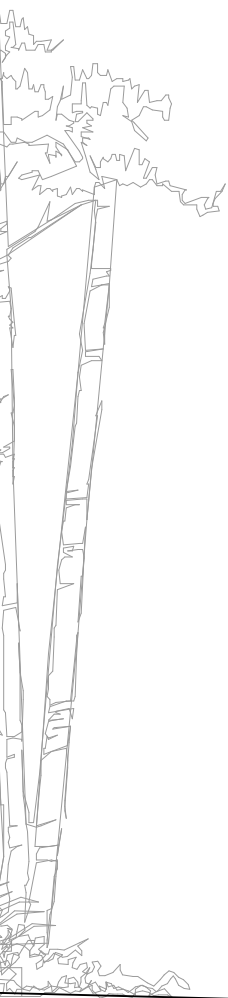
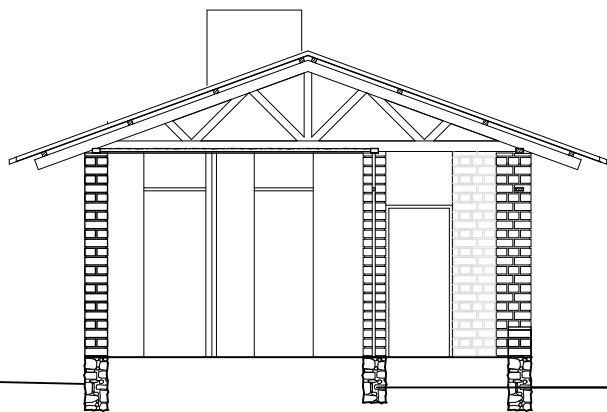
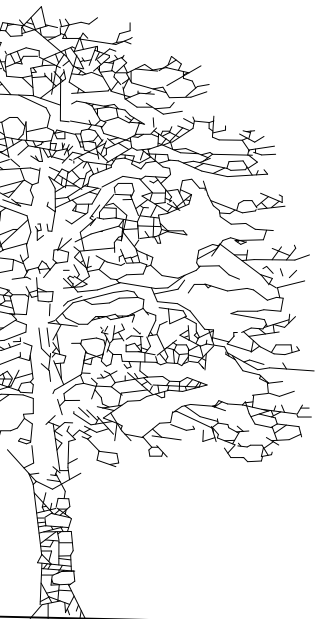


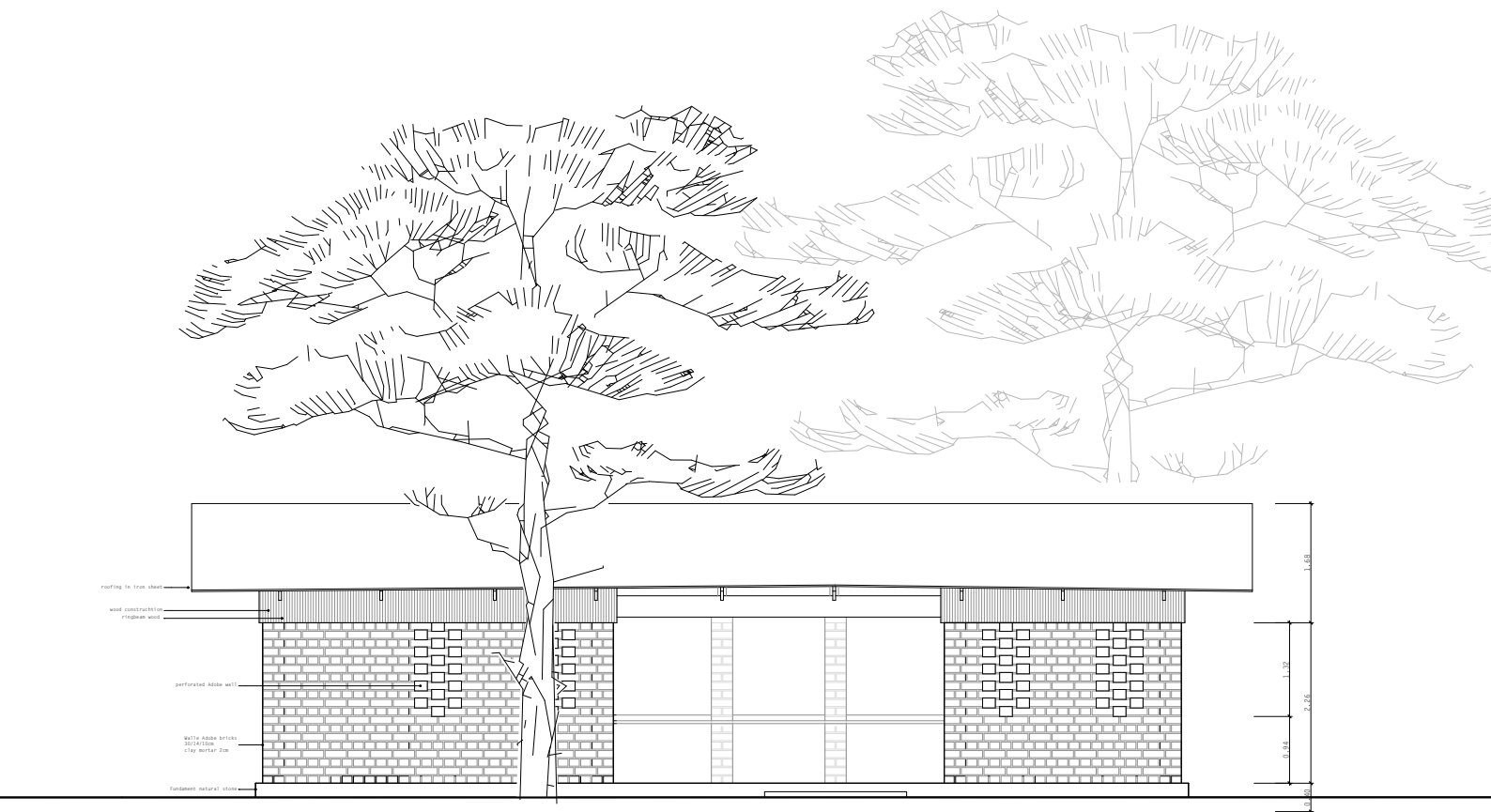
Situationsplan, MST: 1:500





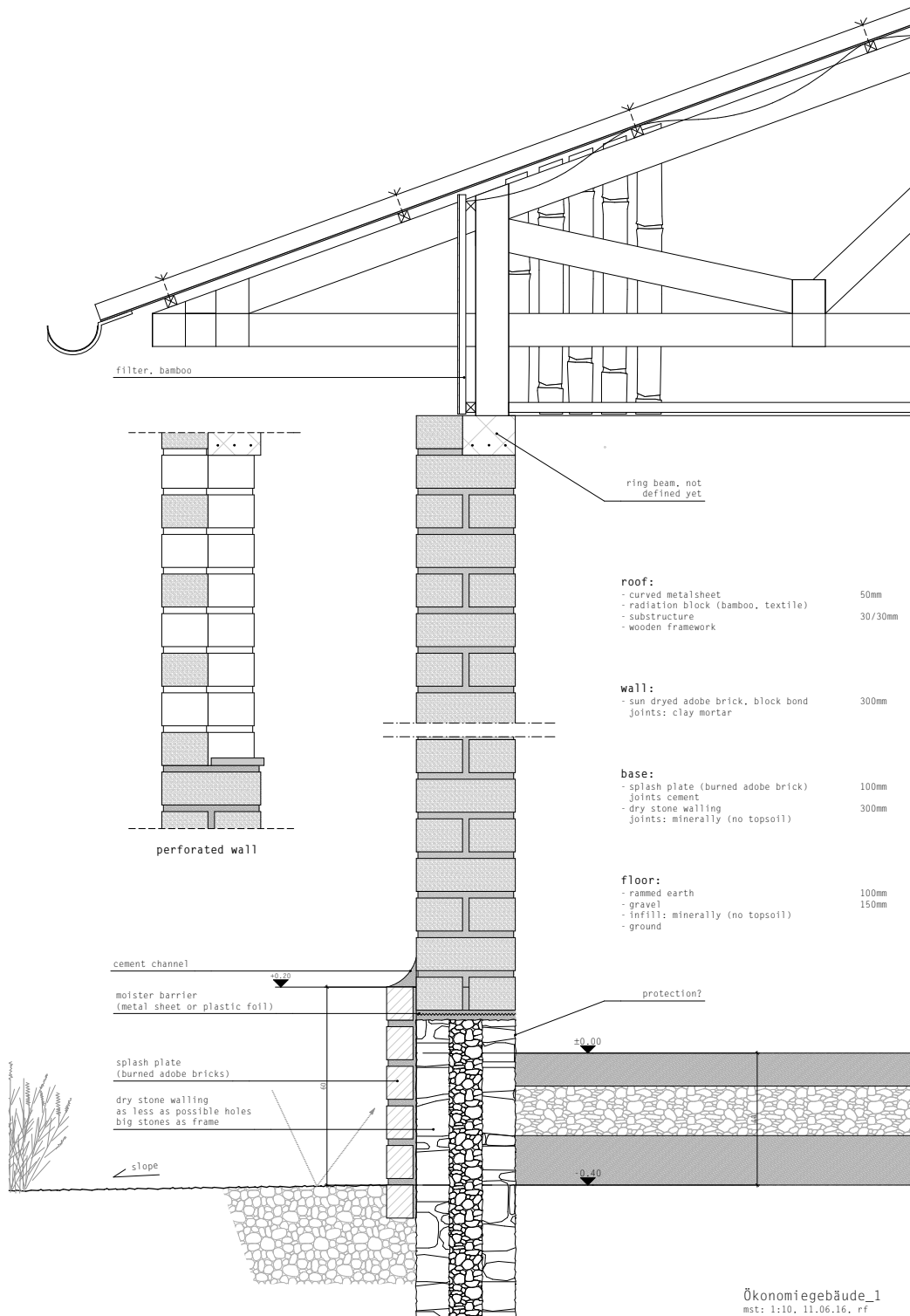


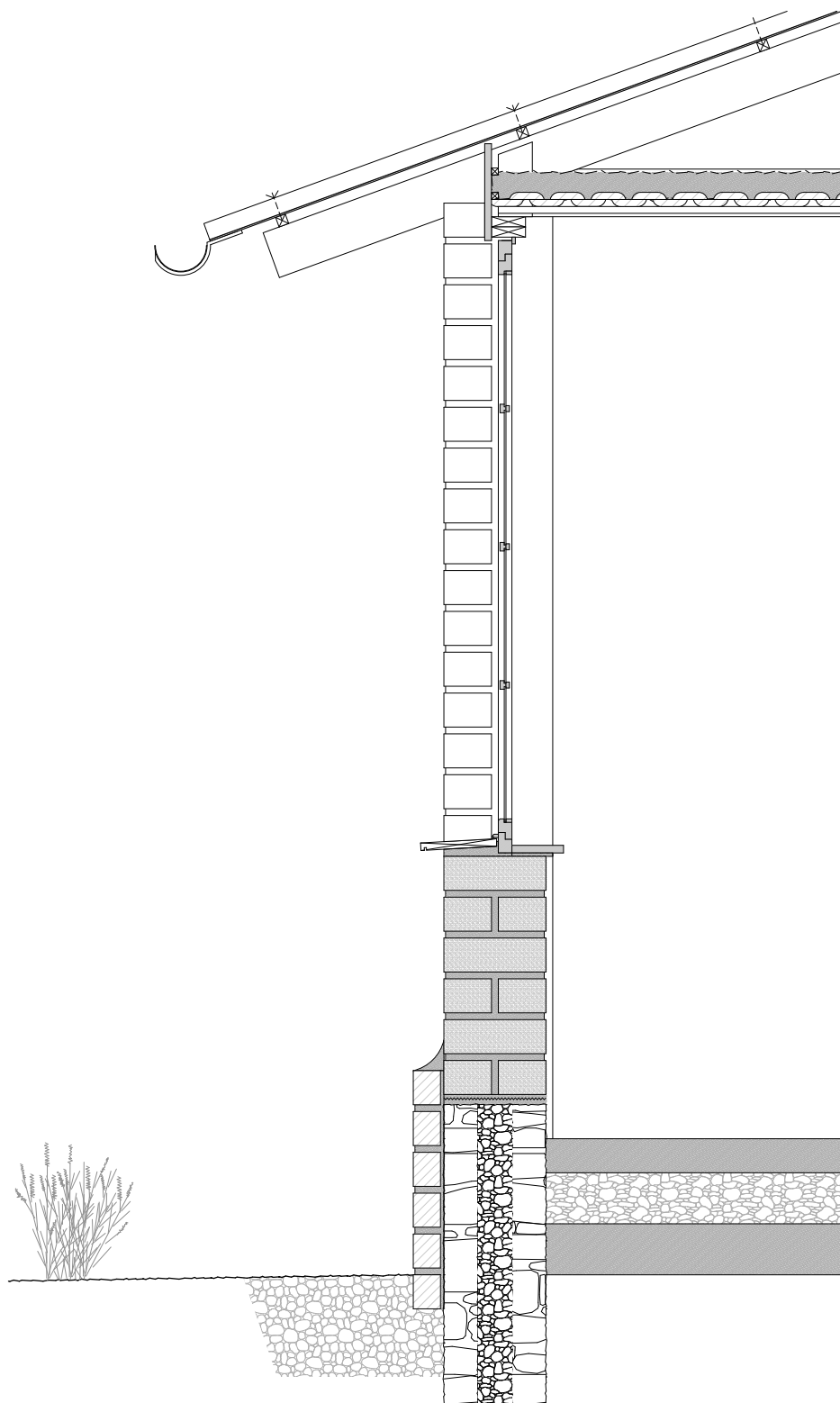




Fassaden/Schnitte, MST. 1:100

0 1 2 5 m





Konstruktionsschnitte, MST. 1:20

0 10 20 50 cm



5. ANALYSE

links: Abb.66, vorbereitete Lehmkugeln für Zaburtechnik (Dämmung im Dach)

5.1. Zusammenfassung

Die umfassende Beschäftigung mit den verschiedenen Themenbereichen - klimatischen Bedingungen, vorhanden Bautechniken und lokale Ressourcen - hat zum Ziel uns einen Wissensschatz für fundierte Entscheidungen im Entwurfsprozess aufzubauen. So funktionierte diese Recherche im Wechselspiel mit dem konkreten Entwurf der Bauten. Sind wir beim Arbeiten auf mögliche Probleme gestossen, haben wir dieses Thema weiter vertieft. Schienen Lösungen oder ein Material von Beginn her total abwegig, weil sie zum Beispiel der Grundidee widersprachen, haben wir sie nur beiläufig recherchiert. Das Auffinden von Grundlagen für die einzelnen Themen war sehr unterschiedlich. Über die Bautechniken, im speziellen Lehmnbau, ist viel Literatur vorhanden. Die Klimadaten konnten von der letztjährigen Bauphysikuntersuchung relativ direkt adaptiert werden, da sich die Bauten im gleichen Kontext befinden. Gesi-

chertes Material zu den lokalen Bauweisen war jedoch sehr schwierig zu beschaffen. Durch die Öffnung des Betrachtungsfeld auf Orte mit ähnlichen Bedingungen in Tansania konnte hier ausgeholfen werden. Wie genau diese Angaben jedoch stimmen, wird sich vor Ort zeigen. Viele Erkenntnisse zu den lokalen Bedingungen haben wir aus Diskussionen mit Fachpersonen, die selber vor Ort gearbeitet haben oder durch eigene Erfahrungen aus Tansania erhalten und mit Fachliteratur abgeglichen. Trotzdem konnten wir nicht alle Fragen restlos klären, da wir bis jetzt nicht selber den Bauplatz besucht haben. Vor Ort sollte jedoch genügend Zeit sein, um uns den offenen Fragen zu widmen. Zudem wird es nötig sein zu überprüfen, ob die von uns gewählten Konstruktionen und Techniken überhaupt von den lokalen Handwerkern angewendet werden können und ob unsere Annahmen betreffs den Techniken zu stimmen.

5.2. Ausblick

Mit unserem Projekt versuchen wir eine mögliche Antwort auf die von uns gestellten Thesen zu finden. Ob dies funktioniert, kann wohl erst nach dem Gelingen des Bauvorhabens überprüft werden. Während dem weiteren Prozess werden wir laufend Rückschlüsse zu unserer Planung ziehen und diese, sobald es nötig wird, anpassen. Für die Realisierung des Projektes sind die folgenden Schritte geplant:

- Eine Kostenschätzung wird über das Materialvolumen errechnet, um das geplante Budget einzuhalten. Wenn nötig werden Anpassungen am Projekt vorgenommen.
- In den Semesterferien reisen wir nach Tansania, um vor Ort die geplanten Gebäude mit der lokalen Bevölkerung zu bauen.
- Wir informieren die lokale Bevölkerung mit einem gemeinsamen Treffen über das geplante Vorhaben. Modell und Bild werden die wichtigsten Präsentationsmittel sein. Bei dem Treffen versuchen wir allfällige Unklarheiten zu eliminieren und das Einverständnis für das Bauvorhaben zu erhalten.
- Durch einen integrativen Prozess erhoffen wir uns Unterstützung aus der Bevölkerung zu erhalten.
- Vor Ort wird die Recherche zu den vorhandenen Ressourcen verfeinert. Neben den Abklärungen zu vorhandenen Baumaterialien wird das zu Verfügung stehende Werkzeug inventarisiert.
- Zusammen mit lokalen Fachpersonen testen wir die Baumaterialien und versuchen diese bestmöglich zu optimieren.
- Wir bauen zusammen mit lokalen Dorfbewohnern, Handwerkschülern und zusätzlichen Handwerkern die Gebäude.
- Für bestimmte Bauteile, wie den Ofen, werden wir mit lokalen Experten eine vorbildhafte Lösung erarbeiten.
- Wir dokumentieren den Bauprozess mit Fotografien und einem Baujournal.
- Falls die Gebäude in der vorgegeben Zeit nicht fertig werden, werden wir die nötigen Personen instruieren, um das Gelingen des Bauvorhabens zu sichern.



6. ANHANG

links: Projekt FH Winterthur in Ifakara

6.1. Steckbrief Team



Unsere Gruppe besteht aus fünf jungen Architekten und Architekturstudenten, die sich im Rahmen des Bachelorstudiums an der Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW kennengelernt hatten und nun teilweise das Masterstudium an der ETH absolvieren. Ein grosses Interesse an der Architektur sowie Reisen in fremde Länder verbindet uns.

Mit dem Bauen in fernen Gebieten oder mit einfachen Bauweisen sind wir wiederholt in Kontakt gekommen. Während einer intensiven Reise, beziehungsweise Arbeitswoche, und dem darauffolgenden Semester beschäftigten wir uns mit traditionellen Bauten im kleinen Himalayastaat Bhutan. Diese Auseinandersetzung wurde als Unterstützung für die Erstellung eines Masterplanes für eine nachhaltige Städtebauliche Entwicklung des Bumthang-Tals geführt. Es galt je ein Wohnviertel zu entwerfen, das sich einerseits an die lokale Bautradition anlehnte und andererseits ausschliesslich mit lokalen Materialien konstruiert wurde. Die aufgenommenen Gebäude sowie die vorgeschlagenen Entwürfe wurden je in einer Publikation veröffentlicht.

In Tansania konnten Silvio, Elias und Philipp je ein halbes Jahr als Architekten arbeiten. Sie taten dies für das Tropeninstitut im Rahmen des Zivildienstes. Dadurch lernten die drei auch Swahili, was die Kommunikation mit der einheimischen Bevölkerung bestimmt fördern wird.

Elias Luzi

- 2015 Architekt bei Raumformat, Gelterkinden
- 2015 Aufbau eines Integrationsprojektes mit Asylsuchenden aus Eritrea, Rodersdorf
- 2015 Zivildienst für das Swiss Tropical and Public Health Institute als Architekt - Renovation und Neubau St. Francis Hospital Ifakara, Entwurf Schulanlage Mbingu
- 2014 Bachelor of Arts in Architektur, FHNW Muttensz
- 2014 Praktikas bei TrinklerStula-Partner Architekten, Basel / Jäger Köchlin Architekten, Basel
- 2013 Studienreise und Semesterentwurf in Bhutan
- 2012 Mitglied der Baukommission Rodersdorf
- 2011 Weiterbildung in Taichi in Zentralchina, Wudang Shan
- 2011 Zivildienst im Wohnhaus Ausstrasse des Bürgerspitals, Basel
- 2010 EFZ als Hochbauzeichner bei Itten+Brechtbühl Architekten mit zeitgleicher technischer BMS, Basel
- 2006 Freie Oberstufenschule Baselland, Muttensz
- 1987 geboren in Basel

Philipp Howald

- 2015 Gründung Architekturbüro „dear ralph“, Basel
- 2015 Fertigstellung Projekt „LQII“ als selbständiger Architekt für BioConcept, Allschwil
- 2014 Zivildienst, Auslandseinsatz in Tansania für das Basler Tropeninstitut im Rahmen des Umbaus des „St. Francis Referral Hospital“
- 2013 Bachelor of Arts FHNW in Architektur; Bachelorarbeit und Studienreise nach Bhutan
- 2010 BMS an der Schule für Gestaltung, Basel
- 2009 EFZ als Hochbauzeichner bei Staehelin, Gisin und Partner
- 1986 geboren in Liestal



Silvio Koch



René Frey



Christian Käser

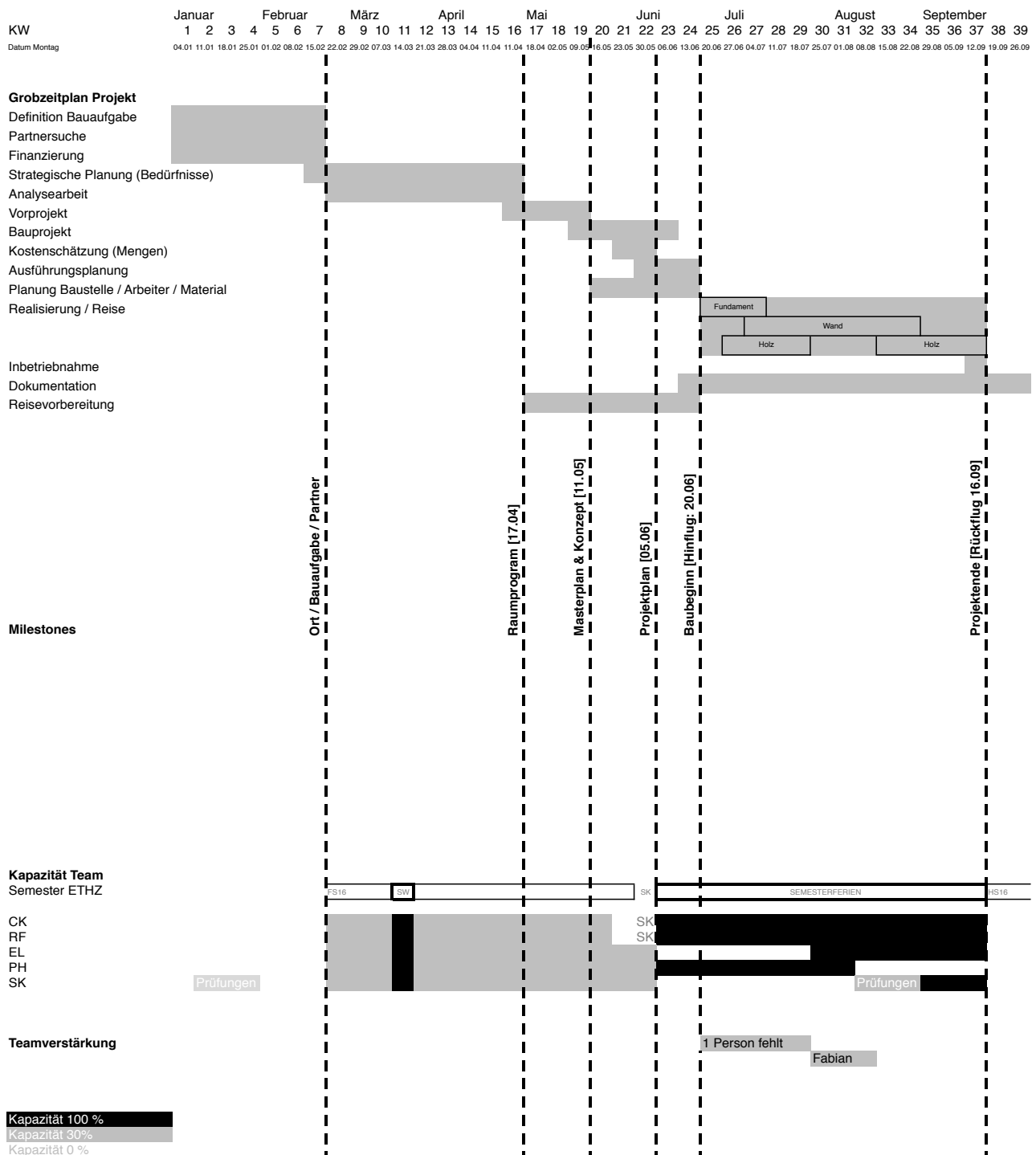
- 2015 Beginn des Masterstudiums in Architektur an der ETH Zürich
- 2015 Summerschool des UNESCO Lehrstuhl für "Earthen Architecture, Building Cultures and Sustainable Development" der ETH Zürich unter der Leitung von Anna Heringer & Martin Rauch; Mitabeit an einem Wohnhaus für Waisenkinder im Baustoff Lehm in Mdabulo Tansania
- 2015 6 Mnt. Zivildienstesatz; "Assistenz Bauleitung" für das Swiss Tropic and Public Health Institute in Ifakara Tansania; Planung in der Ausführung und Assistenz Bauleitung für das St. Francis Hospital & Kantine für die Schule Edgar Maranta
- 2014 Praktikum bei Rahbaran Hürzeler Architekten in Basel
- 2013 Bachelor of Arts FHNW in Architektur; Bachelorarbeit und Studienreise nach Bhutan
- 2012 Praktikum bei Handschin Schweighauser Architekten in Basel
- 2010 Rekrutenschule als Vermesser in der Artillerie, Bière
- 2009 Fähigkeitszeugnis Hochbauzeichner; Lehre bei Sidler Architekten AG, Baden & eidgenössische Berufsmaturität gestalterische Richtung
- 1989 geboren in Aarau

- 2015 Studienreise nach Marokko mit der Professur Heringer & Rauch
- 2015 Nebenjob als Fahrradkurier bei Veloblitz in Zürich
- 2014 Zivildienst auf dem Bauernhof, Wirzweli (NW)
- 2014 Beginn des Masterstudiums in Architektur an der ETH Zürich; Semester bei Urban Think Tank unter der Leitung von Alfredo Brillembourg; Auseinandersetzung mit den Townships von Kapstadt inkl. Workshop vor Ort
- 2014 Reise mit dem Velo von Basel nach Istanbul
- 2014 Praktikum bei Nord Architekten GmbH, Basel; Mitarbeit am Projekt der Schweizer Botschaft in Kamerun
- 2013 Bachelor of Arts FHNW in Architektur; Bachelorarbeit und Studienreise nach Bhutan
- 2010 Praktika bei Gmür & Geschwentner Architekt AG, Zürich
- 2009 Rekrutenschule als Sappeur, Brugg AG
- 2009 Fähigkeitszeugnis Hochbauzeichner; Lehre bei Bäumlin & John Architekten AG, Frick und eidgenössische Berufsmaturität technische Richtung
- 1988 geboren in Aarau

- 2015 Semester beim UNESCO Lehrstuhl für "Earthen Architecture Building Cultures and Sustainable Development" an der ETH Zürich unter der Leitung von Anna Heringer & Martin Rauch; Auseinandersetzung mit dem einfachen Bauen, insb. mit dem Baustoff Lehm
- 2015 Studienreise nach Usbekistan mit Prof. Andrea Deplazes
- 2015 Hilfsassistent an der Professur für Architektur & Bauprozess von Prof. Sacha Menz
- 2014 Beginn des Masterstudiums in Architektur an der ETH Zürich
- 2014 Praktikum bei Buchner & Bründler Architekten in Basel
- 2013 Praktikum bei Gschwind Architekten in Basel
- 2013 3 Mnt. Reise durch China, die Mongolei & Russland
- 2013 Bachelor of Arts FHNW in Architektur; Bachelorarbeit und Studienreise nach Bhutan
- 2012 Praktikum bei Birchmeier Uhlmann Architekten in Zürich
- 2011 Schneesportlehrer mit eidg. Fachausweis
- 2009 eidgenössische Berufsmaturität gestalterische Richtung
- 2007 12 Mnt. Sprachaufenthalt in Neuseeland, Australien & Paris
- 2006 Fähigkeitszeugnis Hochbauzeichner; Lehre bei Leutwyler und Sandmeier Architekten
- 1986 geboren in Aarau

6.2. Grober Fahrplan Projektentwicklung

Zeitplan, Projekt in Tansania - 2016



6.3. Partnersuche

Von: Käser Christian [<mailto:kaeserc@student.ethz.ch>]
Gesendet: Montag, 04. Jänner 2016 18:36
An: Switzer Wayne Hawke <switzer@arch.ethz.ch>; Rauch Martin <martin.rauch@arch.ethz.ch>
Betreff: Projekt in Tansania

Hallo Martin
Hallo Wayne

Frohes neues Jahr.

Wie zum Semesterende besprochen, halte ich euch auf dem Laufenden, wie unsere Projektidee/Vision zur Realisierung eines Gebäudes in Tansania gedeiht.

Unsere Gruppe besteht aus fünf jungen Architekten und Architekturstudenten, die sich im Rahmen des Bachelorstudiums an der FHNW kennengelernt hatten und nun teilweise das Masterstudium an der ETH absolvieren. Ein grosses Interesse an der Architektur sowie Reisen in ferne Länder verbindet uns. Während unserer Ausbildung sind wir wiederholt mit dem Bauen in fernen Ländern oder mit einfachen Bauweisen in Kontakt gekommen. Während einer intensiven Reise/Arbeitswoche und dem darauffolgenden Semester beschäftigten wir uns mit traditionellen Bauten im kleinen Himalayastaat Bhutan. Diese Auseinandersetzung wurde als Unterstützung für die Erstellung eines Masterplanes für eine nachhaltige Städtebauliche Entwicklung des Bumthang-Tals geführt. In Tansania konnten Silvio, Elias und Philipp je ein halbes Jahr als Architekten arbeiten. Sie taten dies für das Tropeninstitut im Rahmen des Zivildienstes.

Bei gemeinsamen Diskussionen sind wir zum Schluss gekommen, dass wir mit unserem Fachwissen und Arbeitskraft gerne eine gemeinnützige Sache unterstützen würden. Wir haben uns für Tansania entschieden, da drei unserer Gruppe bereits Arbeitserfahrung als Architekt in Tansania sammeln konnten und Swaheli sprechen.

Wir stellen uns vor, ein kleineres Projekt zu planen und so weit wie möglich dessen Bau vor Ort zu begleiten. Unser Interesse gilt dabei besonders lokaler, nachhaltiger Architektur. Neben unserer eigenen physischen Arbeit möchten wir eine Partizipation der lokalen Bevölkerung anstreben, um einerseits selbst vom Vernakulären zu lernen und andererseits einen Wissenstransfer zu ermöglichen. Im Bezug unserer eigenen Ausbildung würden wir das Projekt gerne als Wahlfacharbeit verstanden wissen, da wir der Meinung sind, dass ein soziales Engagement und eine Auseinandersetzung mit traditionellen Bauweisen wert- und sinnvoller ist als eine reine ETCS-Jagd.

Im Anhang findet ihr die Notizen unseres ersten Treffens, wo die wichtigsten Punkte unserer langen und intensiven Diskussion destilliert aufgelistet sind. Eine Verbesserung des Ortes ist eines der Ziele des Projektes. Um dies erreichen zu können, bitten wir euch um Hilfe.

- Welche Bauaufgaben mit öffentlicher/gemeinnütziger Nutzung könnten den RDO-Campus bereichern?
- Was könnte von RDO gewünscht sein?
- Was würde RDO überhaupt unterstützen?

Bisher haben wir noch keine Bauaufgabe definiert; Uns schwebt beispielsweise eine Bibliothek, eine Waschstation, ein Gemeinschaftsraum oder ein Kunstraum vor...

Schon bald treffen wir uns zum zweiten Mal und versuchen an diesem Tag die Stossrichtung weiter zu verfeinern. Für eine baldige Antwort wären wir deshalb sehr dankbar.

Besten Dank und liebe Grüsse.

Christian

Anfrage mit Vorstellung der Projektinitiative

Ziele

- Verbesserung der Situation vor Ort; Was braucht es?
- Wissensaustausch/Wissenstransfer
- Nachhaltiges Handeln

Nachhaltigkeit

- Verwendung von lokalen Baumaterialien
- Auseinandersetzung mit lokaler Bautradition (auf der Basis bestehender Traditionen neues entwickeln; lernen vom Vernakulären)
- Auseinandersetzung mit lokalen bautechnischen Problemen - innovative Weiterentwicklung
- Verwendung von lokal erhältlichen Hilfsmittel und Werkzeugen (Vermeidung von Importgütern)
- Recycling
- Partizipation der lokalen Bevölkerung am Bauprozess

Bauaufgabe

- Öffentliche/gemeinnützige Nutzung
- Miteinbezug der lokalen Bevölkerung > Abfrage der Bedürfnisse

Ideen

- Bibliothek
- Waschstation
- Gemeinschaftsraum
- Kunstraum
- Werkstätten (Schneiderei)
- Bauschule

Aufenthaltsqualitäten

- Verbindung von Innen- & Aussenraum

Weitere Ziele

- Interaktion mit den Personen vor Ort / Bekanntschaften
- lernen vom Vernakulären

Anhang zur Anfrage;
Darin enthalten sind unter anderm die ersten Zieldefinitionen, Interessensschwerpunkte sowie Ideen zu einer möglichen Bauaufgabe

rechts: Evaluation des Partners
Aufgrund des Interesses an einer Zusammenarbeit von verschiedenen Seiten, konnten verschiedene Varianten gegeneinander abgewogen werden.

	Ort	Baufaufgabe	Finanzierung	Diverses
RDO Rural Development Organisation & Eine Welt-gruppe Schlins I Röns 	Isele/Kilolo Abgelgene Ortschaft im Hochland von Tansania, nachts Kalt -> Feuerstelle im Haus, getrocknete Lehmziegel & Stampflehm, Infrastruktur von RDO	- Dorfzentrum (-Haus für LehrerInnen mit zentralem Wohnraum & Küche)	RDO; gesichert Unterhalt längerfristig gewährleistet	- Partizipation von Handwerk-Schülern - Bereits realisierte Projekte in Mdabulo - Kontakte zur lokalen Bevölkerung & Handwerkern - Fidelis Filipatali als Projekt Koordinator vom RDO -Bereits mit der Zusammenarbeit mit Studenten betraut
SolidarMed 	Lugala Lugala liegt etwas über 100km hinter Ifakara, kleine Ortschaft, ohne Stromanschluss - Spitalanlage mit Nursing-School, einfache, gepflegte Backstein Architektur.	-Reihe kleiner Marktstände 'Dukas' -Miteinbezug von 'Bolzplatz' -Sanitäranlage für Spitalanlage -Dormitories für ~50 Studenten	unklar Beteiligung SolidarMed möglich Unterhalt längerfristig gewährleistet	-öffentlicher Nutzen -Sumpf- & Abfallproblem vor Spital gelöst -Kadungula evtl. als Handwerker
Tom Walder 	Ifakara eine kleine Stadt mit Funktion als regionales Zentrum, einige Infrastruktur vorhanden wichtigste Baumaterialien vor Ort erhältlich (Zement, Blechdach, Holz, Sanitärapparate, etc)	- keine definierte Bauaufgabe - 2 Grundstücke	evt. Netzwerk vorhanden? evt. Unterhalt unklar	- Kontakte zur lokalen Bevölkerung, Unternehmern Handwerkern (Kadungula) - Kontakte zur ETH (Sik) - Erfahrung in Organisation eines solchen Projektes - Ansprechperson in ZH - Krwo how / Lust am Experiment?
Mission 21 	Kyela Ortschaft im Westen des Landes, hohe HIV Ziffer, tropisches Klima, viele Moskitos, Durchgangsort nach Sambia, Kriminalität, nahe Lake Malawi, wohl etwas kleiner als Ifakara	- Masterplan - Dormitories für ca 40 Mädchen - Bibliothek - Verkaufsstand an der Strasse	grösstenteils von Mission 21 finanziert Unterhalt längerfristig gewährleistet	- Ausbildung von Schreibern, Näherinnen, KFZ-Mechaniker, etc
Wayne & Karolina 	Mdabulo Abgelgene Ortschaft im Hochland von Tansania, nachts Kalt -> Feuerstelle im Haus, getrockneten Lehmziegel, Infrastruktur von RDO	doppelstöckiges Wohnhaus für Fidelis	verm. gesichert > Fidelis privat Unterhalt längerfristig gewährleistet	- nicht gemeinnützig - weniger Einfluss auf Entwurf - Infrastruktur vorhanden - Bereits realisierte Projekte vor Ort - Kontakte zur lokalen Bevölkerung & Handwerkern

6.4. Partner RDO

"Mitglieder der „Eine-Welt-Gruppe Schilns I Röns“ haben mehr als 40-jährige Erfahrung in der Entwicklungszusammenarbeit in Ländern Westafrikas (Senegal, Kamerun) und Ostafrikas (Sambia, Tansania, Uganda und Äthiopien). Die lange Erfahrung hat uns gelehrt, langfristig zu denken und zu planen, da die Menschen in Afrika, mit denen wir zusammenarbeiten, sich größtenteils in einer subsistenten Ökonomie verwickeln. Im Unterschied zu uns, wo Zeit und Geld das ökonomische Leben bestimmen, bezieht sich die Subsistenzwirtschaft in Afrika auf eine nahezu innige Beziehung zwischen Zeit und regionalen Ressourcen. Das Lebensnotwendige wird durch eine familiär strukturierte lokale Produktion erwirtschaftet. Die Zeit ist daher zyklisch gegliedert durch Regenzeit, Anbauzeit, Erntezeit, Trockenzeit. Dieses Zeitempfinden steht in Zusammenhang mit ritualisierten Lebensphasen, wie Kindheit, Jugendzeit, Verheiratung, Waisentalter und ist geprägt durch körperlich-seelische Kategorien von Reife, Schwäche oder Konflikte wie Krankheit, Verhexung und kriegerische Auseinandersetzungen. In unserer Zusammenarbeit in Tansania konzentrieren wir uns auf die Förderung dörflicher Trägerstrukturen, durch welche die Subsistenz-Landwirtschaft sich weiterentwickeln kann. Hauptaugenmerk unserer Initia-

tive ist die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit, indem wir dazu beitragen, wie gesichertes Wissen über Erosionsschutz, Fruchtfolge und organische Bodendüngung praktisch umgesetzt werden kann. Neben der landwirtschaftlichen Ausbildung steht für uns die Förderung der jungen Menschen in der Handwerksausbildung im Vordergrund.

Das tansanische Schulsystem kommt den Bedürfnissen der jungen Menschen in den Dörfern kaum entgegen. Eine große Anzahl von Schülern erlebt das nicht Weiterkommen im Schulsystem als Versagen. Mit der handwerklich-landwirtschaftlichen Ausbildung können wir ihren Selbstwert stärken.

Die größte soziale Herausforderung sehen wir in der extremen Waisenproblematik, verursacht durch epidemische Krankheiten. Bis zu einem Drittel der Kinder sind elternlos, das bedeutet in den meisten Fällen auch schutzlos ausgeliefert zu sein. In dem Waisenprojekt ist es uns gelungen, in Zusammenarbeit mit den Verantwortlichen aus den Dörfern und den Lehrern in den Schulen, eine sorgende Haltung zu entwickeln um den betroffenen Kindern ihre Würde zu bewahren.

Wir danken allen, die diese Arbeit unterstützen."

[Eine Weltgruppe, Philosophie. <http://www.eineweltgruppe.at/organisation/philosophie/>, Zugriff 26.04.2016]

6.5. Raumprogramm

	POSITION	FLACHE	SPEZIFIKATION
1	Verwaltung		-Lehmboden -geschlossene Decke -einbruchsicher, ein Eingang -Elektroinstallation (extern) -Fenster: Glas mit Holzladen oder Gitterstäben -evtl. Solardach
1.1	Büro WATA	10m2	-Safe (gemauert) -2 Schreibtisch -Regal
1.2	Büro Orfance/BFA	10m2	-2 Schreibtisch -Regal
1.3	Versammlung-/Gruppenraum	20m2	-20-25 Pers. -2-3 Tische -Bänke
1.4	Veranda		-Breite min 1.5m
2	Okonomiegebäude	Priorität 1	-Treffpunkt für Community -6x12m -einbruchsicher -eine zweiflügelige Türe (Metall) -Elektroinstallation (extern) -evtl. Solardach -evtl. Bett für Nachtwächter
2.1	Maismühle	20m2	-massiver Boden -Dieselmotorbetrieb -Fläche Mühle ca 3x3m
2.2	Lager Ersatzteile	8-10m2	-Regale (Wasserkomponenten, Fittings, Werkzeug, Solarkomponenten)
2.3	Lager Nahrungsmittel	8-10m2	-dicht gegen Ungeziefer (Mäuse, Insekten) -Notvorrat (Getreide, Oel, Reis, etc)
2.4	Technikraum	evtl. integriert Maismühle	-Generator -Batterie
2.5	Solarwerkstätte	evtl. integriert Maismühle	-Werkbank -Ladestation
2.6	Veranda		-Breite min 1.5m
3	Toilette		-abschliessbar -getrennt -Durchlüftung -Test von Basic-Stampflehm-Schalung
3.1	Trockentoilette		-Trennung Urin-Feststoffe -Bioabfälle (Schubladenprinzip) -Entlüftung
3.2	Waschstation		-Wasserstelle -Abwassernutzung
4	Treffpunkt		-Treffpunkt für junge Leute -Income-Generation -Musterbeispiel
4.1	Internetkafi	evtl Multifunktionsraum	-Computerstation -
4.2	Kiosk	evtl Multifunktionsraum	-evtl Kochstation mit Kamin -Tee und Soda Ausschank

Büro WATA
10m²

Büro BFA
10m²

Versammlungs- / Gruppenraum
20m²

Veranda

The floor plan shows a building layout with the following rooms and areas:

- Maismühle**: 20m² (Top left)
- Mühle 3x3**: (Bottom left, inside the 20m² area)
- Technikraum**: (Top middle)
- Solarwerkstatt**: (Bottom middle)
- Ersatzteillager**: 8-10m² (Top right)
- Lager Nahrungsmittel**: 8-10m² (Far right)
- Veranda**: (Bottom, spanning the width of the building)

Treffpunkt, I-Café, etc	Kiosk
	
	

Trockentoilette



Diagram showing two rectangular boxes stacked vertically. The top box is labeled 'Trockentoilette' and the bottom box is labeled 'Waschstation'.

Waschstation

The diagram illustrates a village layout with various buildings and their spatial relationships. The buildings are represented by colored rectangles with labels and areas:

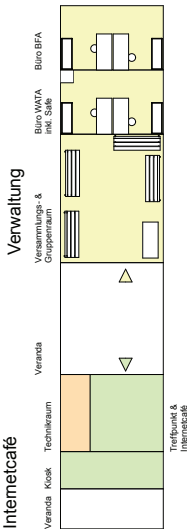
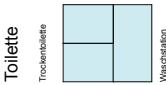
- Toilette** (Toilet): A light blue rectangle at the top.
- Washstation** (Washing station): A light blue rectangle below the toilet.
- Verwaltung** (Administration): A yellow rectangle on the left.
- Bois d'Œuvre** (Wood workshop): A yellow rectangle below the administration building.
- Veranstaltungs- / Gruppenraum** (Event / Group room): A yellow rectangle to the right of the wood workshop.
- Bio-WAT** (Bio-water treatment): A yellow rectangle to the right of the event room.
- Nachwächter** (Night watchman): A yellow rectangle in the center.
- Mühle** (Mill): A yellow rectangle to the right of the night watchman.
- Technikraum** (Technical room): A yellow rectangle to the right of the mill.
- Lager Nahrungsmittel** (Food storage): An orange rectangle above the mill.
- Einstzelkammer** (Single room): An orange rectangle to the right of the food storage.
- Solaranlage** (Solar system): A yellow rectangle to the right of the single room.
- Strasse / Dorf** (Street / Village): A white rectangle at the bottom right.
- Treffpunkt, I-Café, etc.** (Meeting point, I-café, etc.): A green rectangle at the bottom left.
- Kiosk**: A green rectangle to the right of the meeting point.

Arrows indicate spatial relationships and movement:

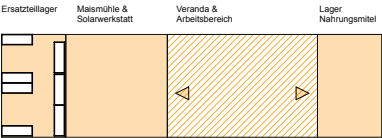
- Green arrows:** Represent movement or flow between buildings.
- Blue arrows:** Represent movement or flow between buildings.
- Red arrows:** Represent movement or flow between buildings.
- Orange arrows:** Represent movement or flow between buildings.
- Yellow arrows:** Represent movement or flow between buildings.
- Grey arrows:** Represent movement or flow between buildings.
- Black arrows:** Represent movement or flow between buildings.
- Red arrows:** Represent movement or flow between buildings.
- Blue arrows:** Represent movement or flow between buildings.
- Green arrows:** Represent movement or flow between buildings.
- Orange arrows:** Represent movement or flow between buildings.
- Yellow arrows:** Represent movement or flow between buildings.
- Grey arrows:** Represent movement or flow between buildings.
- Black arrows:** Represent movement or flow between buildings.

138

Räumliche Zuordnung



Ökonomiegebäude



6.6. Baubeschrieb

Building Description – Administration Building / Solar Coffee

Nr.	Part of the Building	Specific requirements	Material /Construction
1.2	Foundation	<ul style="list-style-type: none"> - Wall protection of rising humidity and surface water - Leading off the forces of the walls into the ground 	<p>The Foundation is made of local quarry-stone. It's constructed as a dry wall, if possible without cement plaster.</p> <p>Clay mortar to straighten the top surface. Inlay of a waterproof layer (iron sheet or bitumen felt).</p>
1.3	Splash plate	<ul style="list-style-type: none"> - Anti splash water protection - Wall covering 	<p>The Splash plate is made of burned bricks plastered with cement or clay mortar. Cap between Splash plate and adobe wall out of cement.</p> <p>Optional Part for the fundament, it depends on the quality of the Quarry-stone foundation. Furthermore it's important for the protection of the lower part of adobe brick wall.</p> <p>Alternative: first three rows with burned bricks.</p>
2.1	Floor inside	<ul style="list-style-type: none"> - water repellent surface - seamless floor covering - Anti-capillary impact 	<p>The floor will be out of rammed clay. Under the clay layer, there will be a gravel layer with an anti-capillary impact. As a finish there will be a soil sealing out of wax/oil.</p>
2.2	Floor porch	<ul style="list-style-type: none"> - Durable Surface - Cleanable - Little maintenance 	<p>The Floor of is made of burned earth tiles, which will be layed with mud plaster. As a finish there will be a soil sealing out of wax/oil. In the exposed areas we will use a little cement for the joints.</p>
3.11	Outside walls - adobe bond	<ul style="list-style-type: none"> - Impermeability against wind and coldness. - Durable - Solid - Storage mass 	<p>We will build a solid two stone wide Adobe bond wall. For the bond we will use a cross bond technique. The wall is standing on the Foundation of quarry-stone.</p> <p>Mixture of the adobe will be tested in the first weeks. The formwork will be out of metal and as aggregate for the bricks we will use pine needles.</p>
3.12	Inside walls - adobe single	<ul style="list-style-type: none"> - Partition wall - Noise - protection 	<p>Single stone adobe wall, which has a strip foundation out of local quarry-stone.</p>
3.13	Pillars - adobe	<ul style="list-style-type: none"> - holding the roof construction 	<p>The Pillars are made of Adobe bricks, which a layed in a cross bond. Bench out of Adobe and wooden coverage between the pillars.</p>
3.2	Light wooden walls	<ul style="list-style-type: none"> - Partition wall 	<p>A simple wooden light wall, which has no proper Fundament out of quarry-stones. Its used as a separation between rooms with relative usage.</p>
3.3	Clay plaster inside	<ul style="list-style-type: none"> - Smooth surface in the 	<p>2 layers of mud plaster with mineral</p>

		inside rooms - Protection of the brick wall	colour.
3.4	Clay plaster Outside	- orchestration of the plasterwork by local woman - quality of stay	2 layers of mud plaster with specific colours at selected walls/parts.
4.1	Doors	- Openable - lockable - burglar proof	Frame and door out of hardwood. Metal-lock at the door.
4.2	Windows	- openable - burglar proof - Airtight	Frame and wing out of hardwood. Iron bars in front of the window. Openable window with two wings and glazing.
4.3	Shop-counter	- openable - burglar proof - Airtight - counter	Frame and wing out of Hardwood. Iron bars in front of the window. Openable window with two wings. Wooden Counter board.
5.1	Ceiling porch	- Protection of radiation heat	Bamboo mesh - treated with boron salt or Wooden wickers or slabs. Not defined yet.
5.2	Ceiling high - Assembly Room	- Protection of radiation heat - Impermeability against wind and coldness - Solid mass	Wooden slabs with trickle protection. Above we will fill in a mixture of mud and pine needles.
5.3	Ceiling flat	- Protection of radiation heat - Impermeability against wind and coldness - Solid mass	Wooden slabs with trickle protection. Above we will fill in a mixture of mud and pine needles.
6.1	Ring beam	- Connection wall and roof construction - Element which absorb horizontal forces	Wooden ring beam connected to the wall with an iron wire. Two layers with load transmission connections.
6.2	Roof structure	- vermin safe - Static	Wooden Framework out of softwood - treated against vermin.
6.3	Metal sheets	- Protection of rainwater	Metal-sheet
6.4	Rain channel	- Collecting rain water	Metal-channel
7.1	Stove	- Possibility of cooking	Made of burned bricks and plastered with mud.
7.2	Chimney	- Smoke escape - Fire safety	Made of burned bricks and plastered with mud. Rain protecting cap.
7.3	Bench - porch	- Covered bench	Adobe wall with wooden coverage
8.1	Shelf shop	- Storage Place - Vermin safe	Construction out of hardwood.
8.2	Safe office	- Burglar safe - Lockable	Walled in Adobe wall with a foundation of quarry stone. Safe itself as metal construction.
8.3	Flexible furniture - stools/tables	- Functional - Simple construction	Out of hardwood. The construction and the design are not defined yet.
9.1	Water tank	- Collecting rain water	Plastic tank

Building Description – Economics Building

Nr.	Part of the Building	Specific requirements	Material /Construction
1.2	Foundation	<ul style="list-style-type: none"> - Wall protection of rising humidity and surface water - Leading off the forces of the walls into the ground 	<p>The Foundation is made of local quarry-stone. It's constructed as a dry wall, if possible without cement plaster.</p> <p>Clay mortar to straighten the top surface. Inlay of a waterproof layer (iron sheet or bitumen felt).</p>
1.3	Splash plate (optional)	<ul style="list-style-type: none"> - Anti splash water protection - Wall covering 	<p>The Splash plate is made of burned bricks plastered with cement or clay mortar. Cap between Splash plate and adobe wall out of cement.</p> <p>Optional Part for the fundament, it depends on the quality of the Quarry-stone foundation. Furthermore it's important for the protection of the lower part of adobe brick wall.</p> <p>Alternative: first three rows with burned bricks.</p>
2.1	Floor inside	<ul style="list-style-type: none"> - water repellent surface - seamless floor covering - Anti-capillary impact 	<p>The floor will be out of rammed clay. Under the clay layer, there will be a gravel layer with a anti-capillary impact. As a finish there will be a soil sealing out of wax.</p> <p>Cement flooring under the corn mill.</p>
2.2	Floor porch	<ul style="list-style-type: none"> - Durable Surface - Cleanable - Little maintenance 	<p>The Floor of is made of burned earth tiles, which will be layed with mud plaster. As a finish there will be a soil sealing out of wax/oil. In the exposed areas we will use a little cement for the joints.</p>
3.11	Outside walls - adobe bond	<ul style="list-style-type: none"> - Impermeability against wind and coldness. - Durable - Solid - Storage mass 	<p>We will build a solid two stone wide Adobe bond wall. For the bond we will use a cross bond technique. The wall is standing on the foundation of quarry-stone.</p> <p>Mixture of the adobe will be tested in the first weeks. The formwork will be out of metal and as aggregate for the bricks we will use pine needles.</p> <p>Walls without plaster</p>
3.12	Inside walls - adobe single	<ul style="list-style-type: none"> - Partition wall - Noise - protection 	<p>Single stone adobe wall, which has a strip foundation out of local quarry-stone. Walls without plaster.</p>
3.13	Pillars - adobe	<ul style="list-style-type: none"> - holding the roof construction 	<p>The Pillars are made of Adobe bricks, which a layed in a cross bond.</p> <p>Pillars without plaster.</p>
4.1	Doors	<ul style="list-style-type: none"> - Openable - lockable - burglar proof 	<p>Frame and door out of hardwood, inside strengthening with iron.</p> <p>Two wings in different size. Iron Lock.</p>
4.2	Windows	<ul style="list-style-type: none"> - burglar proof - pervious to air 	<ul style="list-style-type: none"> - "Filter-walls" out of adobe-bricks. - Wooden, adobe or bamboo filter-

		- light	layer between ring-beam and roof.
5.1	Ceiling porch	- Protection of radiation heat	Bamboo mesh - treated with boron salt or Wooden wickers or slabs. Not defined yet.
5.2	Ceiling high	- Protection of radiation heat	Bamboo mesh - treated with boron salt or Wooden wickers or slabs. Not defined yet.
6.1	Ring beam	- Connection wall and roof construction - Element which absorb horizontal forces	Wooden ring beam connected to the wall with an iron wire. Two layers with load transmission connections.
6.2	Roof structure	- vermin safe - Static	Wooden Framework out of softwood - treated against vermin.
6.3	Metal sheets	- Protection of rainwater	Metal-sheet
6.4	Rain channel	- Collecting Rainwater	Metal-channel
7.1	Outside workspace	- Durable - Solid construction for heavy work	Adobe construction with a solid hardwood worktop.
7.2	inside workspace - technique and solar workshop	- Durable - Solid construction for heavy work	Adobe construction with a solid hardwood worktop.
8.3	Flexible furniture - stools/tables	- Functional - Simple construction	Out of hardwood. The construction and the design are not defined yet.

KW

Datum

Vorbereitungsarbeiten

Vorbereitungsarbeiten

Adobe

Fenster

Dach

***** Boden

Boden

Möbel

Aushub

Milestones Verwaltung

Milestones Ökonomie

Präsenz Team

"Bewilligung"

Aushub

Mischung

EL (23.07.-08.09)

PH (28.08-18.09)

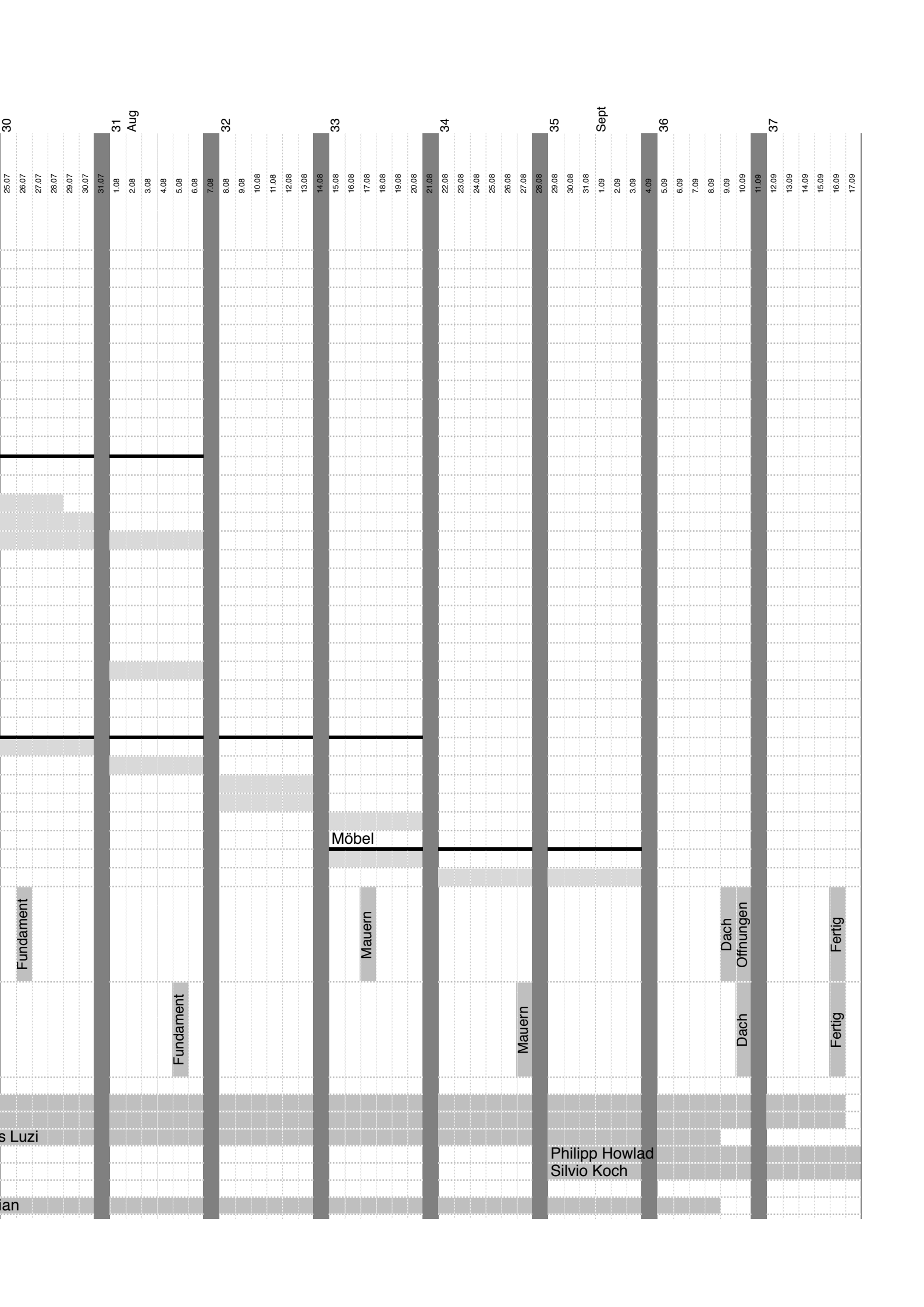
SK (28.08-18.09)

Teamverstärkung

Fabian (23.07-17.08)

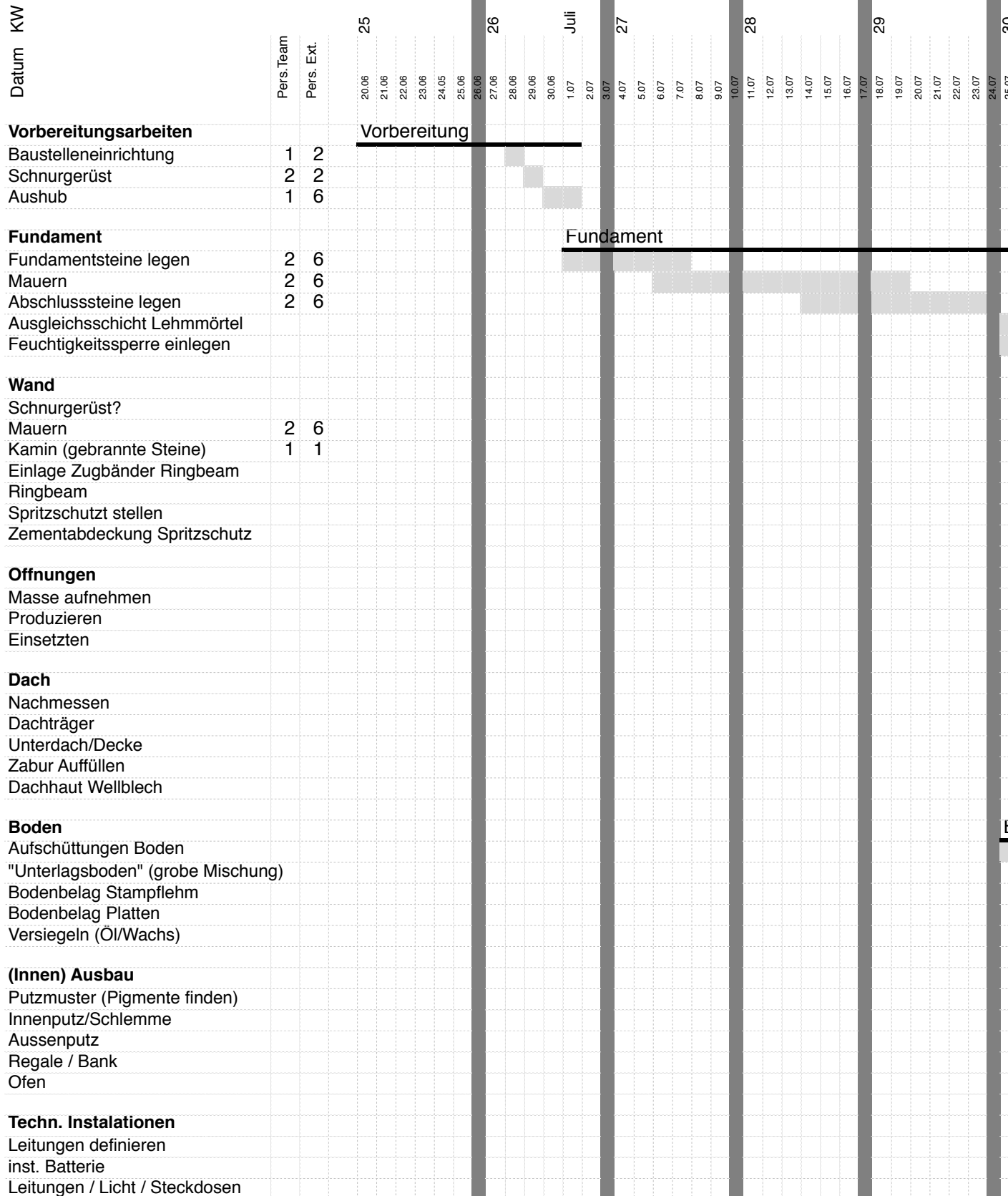
Elias

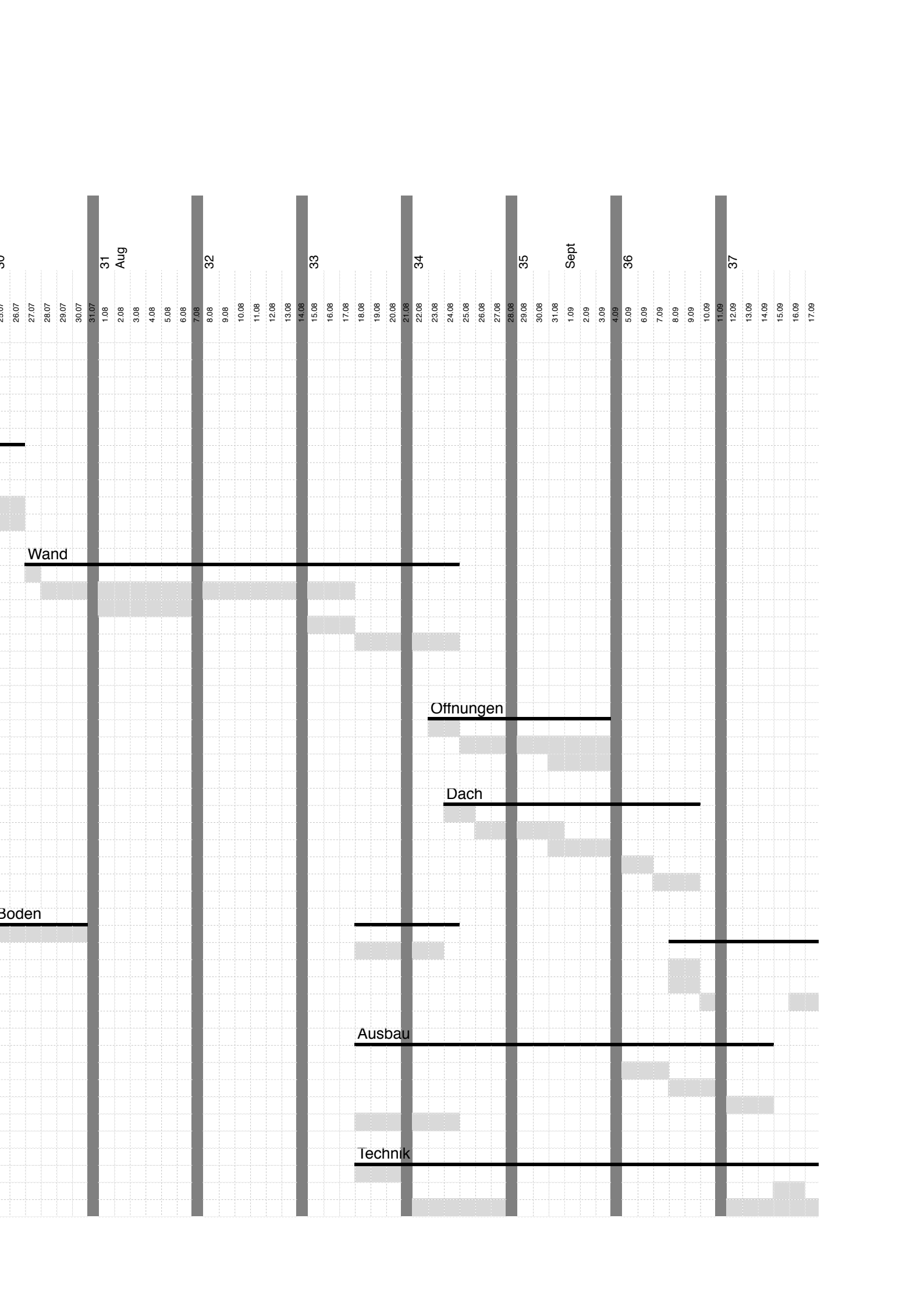
Fabi



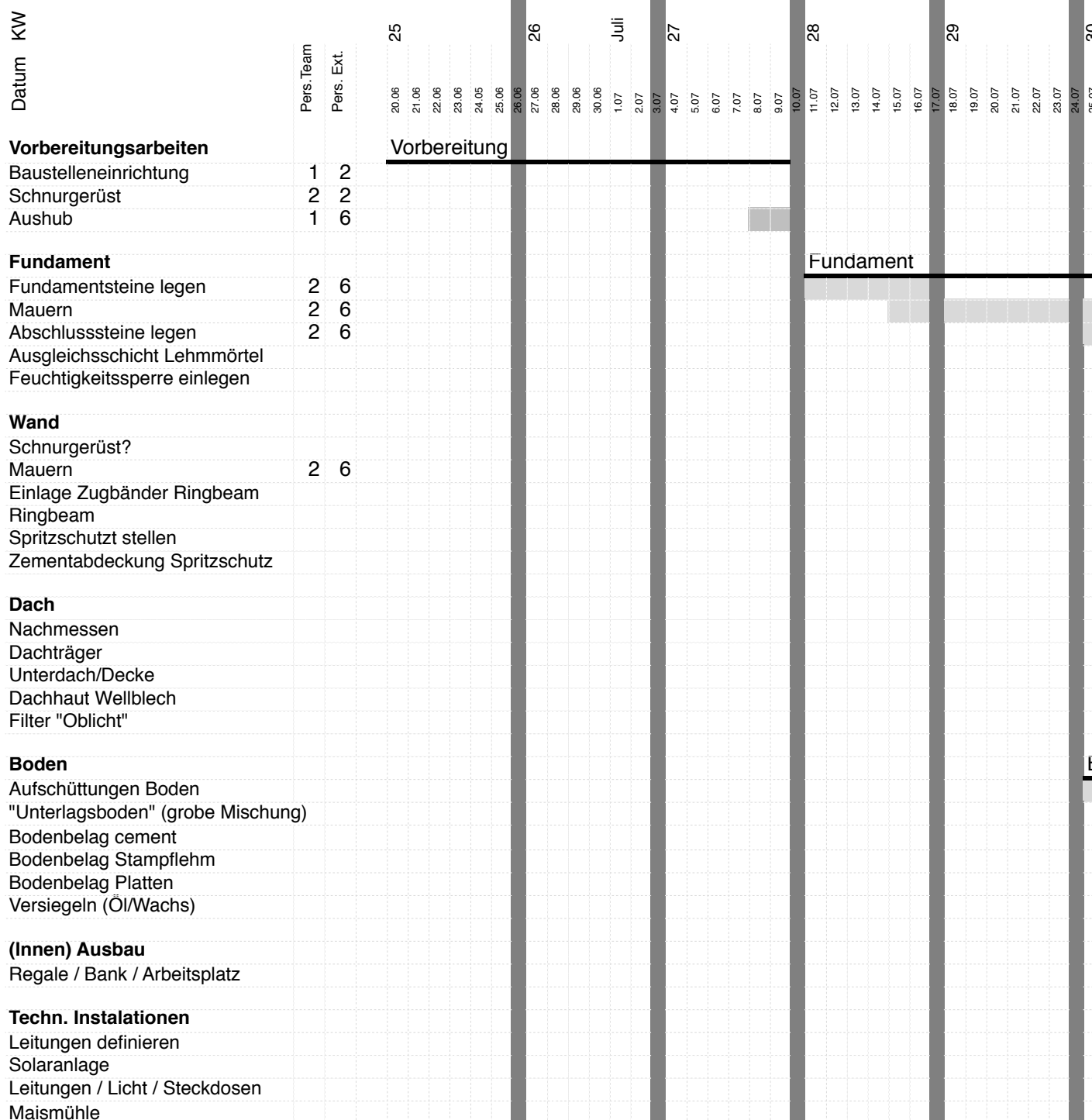
Verwaltungsgebäude

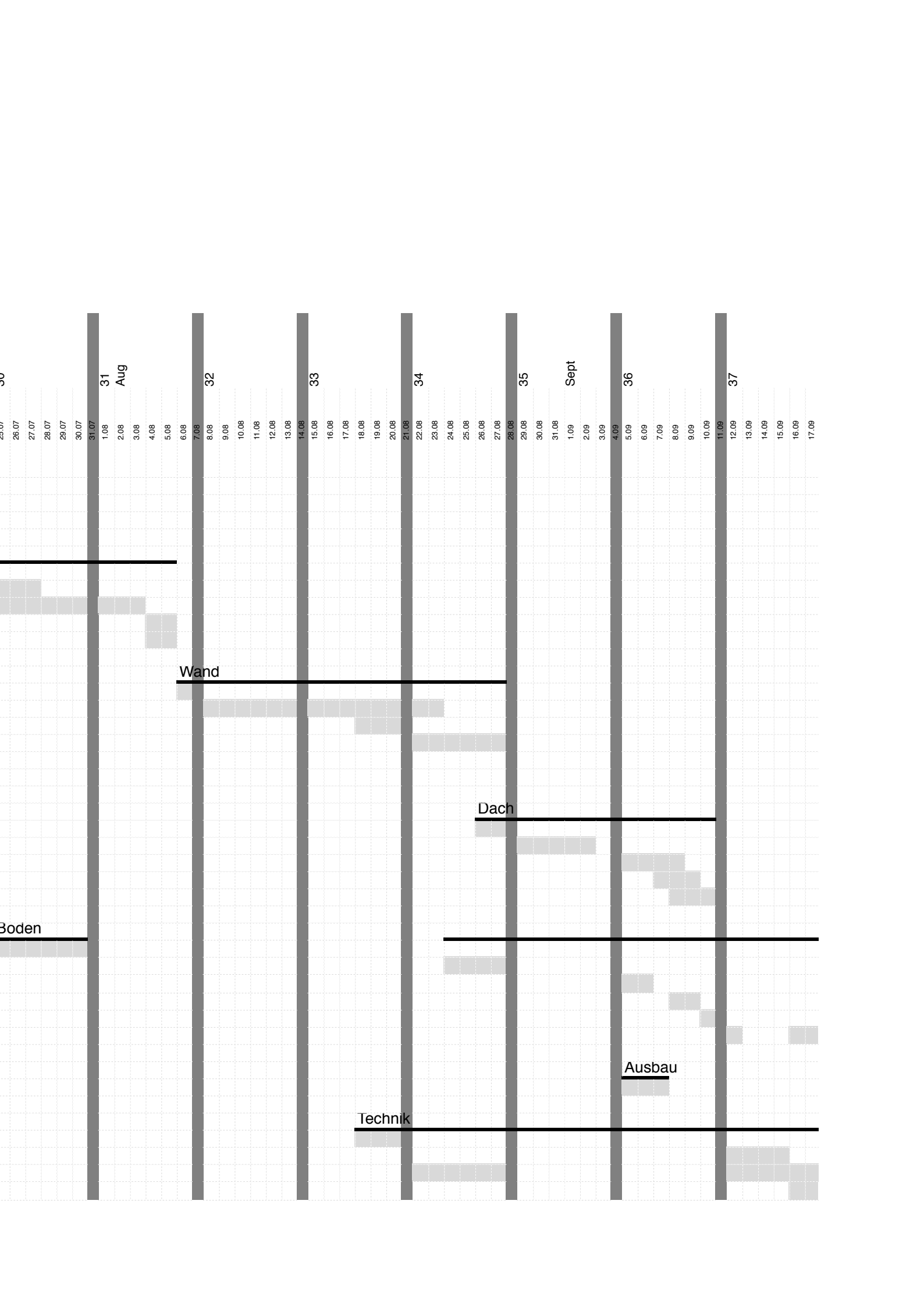
Zeitplan, Projekt in Tansania - 2016 Verwaltungsgebäude





Zeitplan, Projekt in Tansania - 2016
Ökonomiegebäude





6.8. Vorlage Kostenschätzung

Für eine vorgängige Kostenschätzung gibt es zu viele Unbekannte. Durch die Zusammenarbeit mit einer Handwerkerschule, freiwilligen Dorfbewohnern und Mitarbeitern des RDO stehen uns gewisse Arbeitskräfte ohne Bezahlung zur Verfügung; die genau Anzahl kann jedoch nicht abgeschätzt werden. Für die Produktion von Lehmsteinen, sammeln von Fundamentsteinen, ausheben der Fundamente etc. sollen gemäss NGO keine Kosten anfallen, da die Materialien frei zur Verfügung

stehen und die Arbeit ohne Entgelt geleistet wird. Materialpreise können nur schwer abgefragt werden. Wir müssen uns auf die Aussage der NGO verlassen, können dementsprechend aber auch keine Budgetgarantie leisten. Um die Kosten möglichst schnell kontrollieren zu können und für nachfolgende Projekte des RDO eine bessere Grundlage zu schaffen versuchen wir uns mit der angefügten Liste den effektiven Kosten anzunähern und diese schnellst möglich zu kontrollieren.

costs

Economics Building

0 preparation										
1 foundation										
1.1	profile board					team CH	2	2	0	0
1.2	ditch	0 m2	0	0		villagers			1	0
1.3	foundation walling	0 m2	0	0		contractor				0
1.31	collect stones	0	0	0		villagers				0
1.32	transport stones	0	0	0						0
1.33	clay bed	0 m2	0	0						0
1.34	moister barrier	0 m2	10'000	0						0
total										0
1.4	splash plate									
1.5	stairs									
1.51	small									
total										0
2 floor										
2.1	inside									
2.11	gravel									
2.2	porch									
2.21	bricks									
2.22	gravel									
2.23	sand									
2.24	mortar									
2.3	cement floor									
total										0
3 walls										
3.1	walls adobe									
3.11	bond									
3.12	single									
3.13	pillar									
3.15	mortar									
3.17	lay bricks									
total										0
4 openings										
4.1	doors									
4.11	assembly									
total										0
5 ceiling										
5.1	wood									
5.11	construction wood									
5.12	filling									
total										0
6 roof										
6.1	rinn beam									
6.2	roof structure									
6.21	beams									
6.3	metal sheets									
6.31	substructure									
total										0
7 furniture										
7.1	workbench inside									
7.2	workbench outside									
total										0

costs

administration building / solar coffee

	quantity	unit	price per unit (TZS)	material costs (TZS)	work done by	price per day	days	work costs (TZS)	total costs (TZS)
0 preparation									
0.1 model of the project	0	m2			team CH	0	2	0	0
0.2 Adobe Brick mould (steel)	1.32	m2		1'000	RDO	0	1	0	1'320
								total	1'320
0.3 clearing plot	0	m2		0	villagers	0	5	0	0
0.4 bypass road	0	m2		0	villagers	0	5	0	0
0.5 Watertransport by women	0	m2		0	women	5'000	4	100'000	100'000
								total	100'000
1 foundation									
1.1 profile board					team CH	0	1	0	0
1.2 ditch	30.24	m3		0	villagers	0	5	0	0
1.3 foundation walling	52.92	m2		0					0
1.31 collect stones	0			0	villagers	0	5	0	0
1.32 transport stones	0			0	company	10'000	5	50'000	50'000
1.33 clay bed	22.68	m2		0	fundi	10'000	1	20'000	20'000
1.34 moisture barrier	22.68	m2		10'000	students	5'000	1	25'000	25'000
					fundi	10'000	1	20'000	246'800
					students	5'000	1	25'000	25'000
								total	366'800
1.4 splash plate	0			0					0
1.5 stairs									0
1.51 small	0			0	fundi	10'000	1	20'000	20'000
1.52 big	0			0	fundi	10'000	1	20'000	20'000
								total	40'000
2 floor									
2.1 inside	61.5	m2		0	women	5'000	5	125'000	125'000
2.11 gravel	18.45	m3		83'193					1'534'916
2.2 porch	34	m2		0	fundi	10'000	5	100'000	100'000
2.21 fired bricks	0	m2		150	students	5'000	5	125'000	125'000
2.22 gravel	10.2	m2		83'193					848'571
2.23 sand	1.7	m2		83'193					141'429
2.24 mortar									0
								total	2'874'916
3 walls									
3.1 walls adobe					villagers	5'000	9	226'982	226'982
3.11 bond	122.4	m2		0					0
3.12 single	22.08	m2		0					0
3.13 pillar	5.76	m2		0					0
3.14 walls qabied	11.505	m3		0					0
3.15 mortar									
3.16									
3.17 lay bricks					fundi	10'000	10	200'000	200'000
					students	5'000	10	250'000	250'000
3.2 walls wood	14.64	m2		10'000	fundi	10'000	5	100'000	110'000
					students	5'000	5	125'000	125'000
3.3 walls safe	3.072	m2		150	fundi	10'000	5	100'000	117'510
3.31 mortar					fundi	5'000	5	50'000	50'000
3.32 lay bricks					students	5'000	5	125'000	
3.4 clay render inside									0
3.5 clay render outside									0
								total	1'079'492
4 openings									
4.1 doors				0	RDO				0
4.11 assembly				0					0
4.2 window				2'000	RDO				18'000
4.21 assembly									0
4.22 blind									0
4.3 counter shop				0	RDO				0
4.31 assembly				0					0
								total	18'000
5 ceiling									
5.1 wood									0
5.11 construction wood									0
5.12 filling									0
								total	0
6 roof									
6.1 ring beam	0	m2							0
6.2 roof structure									0
6.21 beams									0
6.3 metal sheets	90.72	m2		14'000					1'270'080
6.31 substructure									0
6.32 cover sheet									
6.4 rain channel									
6.41 substructure									
								total	1'270'080
7 stove									
7.1 stove									0
7.2 chimney									0
								total	0
8 furniture									
8.1 shelf shop									0
8.2 bureau 1									0
8.3 bureau 2									0
8.4 main room									0
8.5 seats porch									0
								total	0
9 water tank									
9.1 foundation									
								total	0

6.9. Swahili Kurs

Begrüssungen

Habari ya (za)...
 ... yako?
 ... Asubuhi / mchana / jioni / usiku? ...
 kazi / nyumbani / uswisi?
 ... mtoto yako / bibi yako?
 nzuri / nzuri sana / nzuri kabissa sa-
 lama
 sa , sa sana, s a kabissa
 nzuri kidogo, mbaya

Shikamo
 Marahab
 Mambo / Mabo vipi
 poa, poa kabissa, freshi,
 Mzima?
 Mzima / Mzima kabissa
 Karibu - Karibuni
 Asante - Asanteni

kwaheri
 Tutaonana...
 ... badaye, kesho, wiki ijayo
 badaye

Neuigkeiten von/vom/bei...
 ... Dir?
 ... Morgen / Mittag / Abend / Nacht?
 ... der Arbeit / Zuhause / in der Schweiz
 ... deinem Kind / deiner Grossmutter?
 gut / sehr gut / könnte nicht besser
 sein friedlich (gut)
 super, sehr super, ausgezeichnet
 ein bisschen gut, schlecht

Begrüssung
 Antwort
 wie läuft's, wie laufen die Dinge
 gut, bestens,
 wie geht es (Gesundheitlich)
 es geht gut / ausgezeichnet
 Willkommen
 Danke

Tschüss
 Wir sehen uns...
 ... später, Morgen, nächste Woche bis
 später

eigentlich eher im Sinne von "wie geht
 es...", es werden beidseitig einige
 Fra- gen als Begrüssung formuliert.
 Kann für sämtliche Personen ange-
 wendet werden.
 Es wird mit einem passenden positi-
 ven Wort geantwortet. Bei vertrauten
 Menschen kommt nzuri kidogo in Aus-
 nahmen zur Anwendung

nur gegenüber älteren Menschen
 nur gegenüber jüngeren Menschen
 informelle aber häufigste Begrüssung
 unter Gleichaltrigen

An eine Person / an mehrer Personen
 gerichtet

Wird nicht verwendet da zu definitiv
 kann einzeln oder mit "Termin" ver-
 wendet werden.
 eigentlich nur "später"

Verben

schneiden	cata
anfangen	kuanza
helfen	kusaidia
arbeiten	kufanya kazi
erklären	kueleza
Essen	kula
trinken	kunywa
fahren	kuendesha
messen	kupima
entwerfen	kubuni
lernen	kuyifunza
machen	kufanya
kaufen	kununua
Gesicht waschen	kunawa uso
kleider waschen	kufua nguo
sehen	kuona
treffen	kukutana
zeichnen	kuchora
zu spät sein	kuchelewa
gehen	kwenda
mögen / lieben	kupenda

Personalpronomen

mit anschliessndem Verb:
 ni- ich
 u- du
 a- er/sie/es
 tu- wir
 m- ihr
 wa- sie

ohne Verb
 mimi ich
 wewe du
 yeye sie
 sisi wir
 ninyi ihr
 wao sie

Zeiten

-na- Präsens
 -ta- Zukunft
 -li- Vergangenheit
 -me- perfek

Konjugieren / Satzbildung

Ich gehe
 Ni - na - kwenda -> Ninaenda

Du wirst fahren
 U - ta - kuendesha -> Utaendesha

Wir entwarfen (designten)
 Tu - li - kubuni -> Tulibuni

Ich kaufe einen Hammer
 Ni - na - kununua nyundo ->
 Ninanunua nyundo

Ich esse Reis
 Na - na - kula wali -> Ninakula wali

Kannst du die Mauer messen?
 U - na - kuweza kupima ukata?
 Unaweza kupima ukata?

Nomen

Schlafzimmer	chumbani
Küche	jikoni
Wohnraum	sebuleni
Essen	chakula
Kartoffel	kiazi / viazi
Reis	wali
Gewürzreis	Pilau
Bohnen	maharage
Tomaten	nanya
Polenta	ugali
Wasser	maji
Bier	bia
Person -en	mtu / watu
Vater	baba
Mutter	mama
Schwester	dada
Bruder	kaka
Kind	mtoto / watoto
Student	mwanafunzi
Dorf / Dörfer	kijiji / vijiji
Schule	shule
Berg	mlima / milima
See	ziwa
Meer	bahari
Baum / Bäume	mti / miti
Haus	nyumba

Alltag

was kostet... ?
was ist dein Problem?
Wie heisst du?
Mein Name ist René
Unatoka wapi?
Ich komme aus der Schweiz
Welche Zeit ist es?
Ich arbeite als Architekt
Ich bin ... alt
Ich hätte gerne ein Bier
kalt / warm
gute Nacht
schlaf friedlich
gute Reise
und
ich weiss es nicht
Sag es nochmal
Ich spreche kein Swahili
Hilfe

shilingi ngapi?
una shida gani?
Jina lako ni nani?
Ninaitwa René
Woher kommst du?
Natoka uswisi
Sasa ni saa ngapi?
Ninafanya kazi na ubunifu wamajengo
Nina miaka ...
Naomba Bia
baridi / moto
usiku njema
lala salama
safari njema
na
sijui
sema tena
Sizingumzi kiswahili
Saidia

Werkzeug

Hammer	nyundo
Schubkare	toroli
Nägel	misumari
Spaten	chepe
Hacke	sululu
Leiter	ngazi
Flach	randa
Seil/Schnur	machanga
Stift	penceli
Bleistift	kalamu
Lineal	Rula
Papier	Karatasi
Schlüssel	Fungua
Loch in Platte	Tundu l tobi
Loch im Boden	Shimo

Bauteile / Material

Balken	boriti
Fenster	dirisha / madirisha
Türe	Mlango / Milango
Dach	Sakafu oder paa
abg. Decke	siling bodi
Wand	ukuta
Stütze	Nguso
Stein	jiwe
Lehm/Erde	udongo
Holz	mbao
Zement	simenti
Farbe	rangi
Wasser	maji
Glas	kioo
Eisen	chuma

Zahlen

0 sifuri	
1 moja	10 kumi
2 mbili	20 ishirini
3 tatu	30 thelathini
4 nne	40 arobaini
5 tano	50 themanini
6 sita	60 sitini
7 saba	70 sabini
8 nana	80 themanini
9 tisa	90 tisini
100	mia
1000	elfu
100'000	laki
1 Mio	milioni
21	ishirini na moja
102	mia moja na mbili
3200	elfu tatu na mia mbili
102'350	laki moja na elfu mbili na mia tatu na themanini

**UNITED REPUBLIC OF TANZANIA
MINISTRY OF HEALTH
AND
SOCIAL WELFARE**



**PROPOSED CONSTRUCTION OF STUDENT HOSTEL
FOR ST. FRANCIS UNIVERSITY COLLEGE
OF HEALTH AND ALLIED SCIENCES
IFAKARA - MOROGORO REGION.**

**FINANCED BY: DR. DANIEL VASELLA - SWITZERLAND
COORDINATED BY: CAPUCCIN MISSIONS POKURA
OLTEN - SWITZERLAND**



**BENEFICIARY: DIOCESE OF IFAKARA
P.O. BOX 57 IFAKARA - MOROGORO.**

BUILDING PERMIT NO KDC/BP/2014/02

**PROJECT
MANAGER**

**IFAKARA HEALTH INSTITUTE ESTATE DEPARTMENT
P.O. Box 74
BAGAMOYO - COAST REGION**

**PROJECT
ARCHITECT**

**EMPEROR TREASURE CO(T) LTD
(ETCO ARCHITECTS)
P.O. Box 34337 DSM TANZANIA**

**STRUCTURAL
ENGINEER**

**NCI ENGINEER CONSULTANCY CO LTD
P.O. Box MWANZA TANZANIA**

**QUANTITY
SURVEYOR**

**CONSTRUCTION SOLUTIONS LIMITED
P.O. Box 10313
DSM TANZANIA**

**SERVICE
ENGINEER**

**MAIN
CONTRACTOR**

**KEEN CONSTRUCTION CO. LTD
P.O. Box 100
BAGAMOYO TANZANIA. B5/155/8/2014**

**SUBCONTRACTOR
ELECTRICAL**



KUA MWAMINIFU KATIKA NDOA EPUKA UKIMWI

7. VERZEICHNIS

7.1. Literaturverzeichnis

- Blaser, Roger; Bauphysik : Skript für den Unterricht in Bauphysik am Institut für Architektur der Fachhochschule Nordwestschweiz. 2009
- Boltshauser, Roger ; Rauch, Martin. ed.: Kapfinger, Otto ... [et al.] Haus Rauch : ein Modell moderner Lehmarchitektur = The Rauch House - Basel : Birkhäuser. 2011.
- Breu, Julia ; Landolt, Jonas. Rammed Earth Buildings in Tanzania, Material and Construction Study. Semester Thesis ETH Zürich; Advisors Prof. Carmiliet, Jan ; Orehouning, Kristina - Zürich. 2016
- Bühler, Piero. Lehmbauweise im städtischen Wohnungsbau : Entwurfserische Untersuchung der Chancen und Potentiale vom Baustoff Lehm anhand eines städtischen Wohnungsbaus in Zürich - Winterthur : Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW), Departement Architektur und Bauingenieurwesen, Zentrum Konstruktives Entwerfen. 2012.
- Christ, Emanuel ; Gantenbein, Christoph. Typology: Hong Kong, Rome, New York, Buenos Aires - Zürich : Park Books, (Review / Park Books ; no. 2). 2012.
- Correa, Charles. A place in the shade : the new landscape & other essays - Ostfildern : Hatje Cantz. 2012.
- Denyer, Susan. African traditional architecture : an historical and geographical perspective - London a.o. : Heinemann. 1978.
- Eiletz-Kaube, Daniela. KulturSchock Tansania : REISE KNOW-HOW - Bielefeld : Verlag Peter Rump GmbH, 2010, (3., neu bearbeitete und komplett aktualisierte Auflage) 2014.
- Fontaine, Laetitia ; Anger, Romain ; Doat Patrice ... [et al.]. Bâtir en terre : du grain de sable à l'architecture - Paris : Belin [etc.]. 2009.
- Frey, Pierre. Learning from vernacular : towards a new vernacular architecture - Arles : Actes sud., 2010.
- Grütter, Jörg Kurt. Grundlagen der Architektur-Wahrnehmung - Wiesbaden : Springer Vieweg. 2015
- Hebel, Dirk E. ; Heisel Felix. Constructing Alternatives. Research Projects 2012-1015 - Singapore : ETH Singapore SEC, Future Cities Laboratory (FCL Magazine Special Issue, Oktober 2015). 2015
- Hebel, Dirk E. ; Heisel, Felix ; Javadian, Alireza, TEC21 35/2013, Betonexperimente, Vergleich der Zugkraftkapazität verschiedener Materialien, Grafiken: CoReSing, 2013
- Hebel, Dirk E. ; Moges, Melakeselam ; Gray, Zara ; in collaboration with Something Fantastic. SUDU – the Sustainable Urban Dwelling Unit, Manual and Research - Berlin, : Ruby Press. 2015.
- Hebel, Dirk E. ; Wisniewska, Marta H. ; Heisel, Felix. Building from waste : recovered materials in architecture and construction - Basel : Birkhäuser. 2014.
- Kapfinger, Otto ... [et al.] (Hg.) ; Sauer, Marko, Rauch, Martin. Martin Rauch: Gebaute Erde : Gestalten & Konstruieren mit Stampflehm - München : DETAIL. 2015.
- Kleespies, Thomas. "Schweizer Pisébauten". Abhandlung zur Erlangung des Titels Doktor der Technischen Wissenschaften der ETH Zürich – Zürich. 1997.
- Knudsen, Jakob ; Von Seidlein, Lorenz ; with contrib. by Bart Knols ... [et al.]. Healthy Homes in Tropical Zones : improving rural housing in Asia and Africa – Fellbach : Edition Axel Menges. 2014.
- Lauber, Wolfgang. Klimagerechte Architektur in den afrikanischen Tropen. Eine Untersuchung am Vorbild der traditionellen Architektur des Regenwaldes in Kamerun und der Savanne in Mali - Kaiserslautern : Bibliotheksverkehr der Universität Kaiserslautern (Dissertation). 2003
- Lepik, Andres [Hrsg.] ; mit Beitr. von Sierra Bainbridge ... [et al.]. Afritecture : Bauen mit der Gemeinschaft. - Ostfildern : Hatje Cantz. 2013.
- Leyel, Andrew James ; Römer, Alexandra. No need for architecture : a travel report supported by the Erich Degen Fund of the ETH, Switzerland - Zürich : Leyel, 1996
- Lwamayanga, Cyriacus. Constancy and change : the living processes and skills in vernacular architecture of Kagera region-Tanzania - Oslo : AHO, The Oslo School of Architecture and Design. (Con-text. Thesis ; 34). 2008.
- Minke, Gernot. Building with earth : Design and technology of a sustainable architecture - Basel : Birkhäuser. 2006.
- Minke, Gernot. Handbuch Lehm: Bau: Baustoffkunde, Techniken, Lehmarchitektur - Staufen bei Freiburg : Ökobuch (8. Auflage) 2012
- Niemeyer, Richard. Der Lehm: Bau und seine praktische Anwendung - Unveränderter Nachdruck der Originalausgabe aus dem Jahre 1946 - Grebenstein : Oeko-Buchverlag. 1982.
- Palladio, Andrea ; aus dem Ital. übers. und eingel. von Lücke, Hans-Karl. Die vier Bücher zur Architektur - Wiesbaden : marixverlag. (2. Auflage) 2009
- Rudofsky, Bernard. Architecture without architects : a short introduction to non-pedigreed architecture - Albuquerque, [NM] : University of New Mexico Press, [Second printing]. 1988.
- Schittich, Christian [Hrsg.]. Einfach Bauen Zwei : nachhaltig, kostengünstig, lokal - München : Edition Detail - Institut für internationale Architektur-Dokumentation. (Im Detail). 2012.
- Schroeder, Horst. Lehm: Bau : mit Lehm ökologisch planen und bauen - Wiesbaden : Vieweg + Teubner (Praxis). 2010.
- Vielhaber, Ralf [Hrsg.]. Anlagechancen 2009 : Das Comback der USA - Wiesbaden : Gabler Verlag. 2009
- Wagenführ, Rudi. Holzatlas - Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag (6. Auflage). 2007
- Walker, Aidan. Atlas der Holzarten : 150 Hölzer in Wort und Bild - Eugen Ulmer KG. (Übersetzung von "The Encyclopedia of Wood", Quarto Publishing plc, 2005) 2007.
- Zwahr, Annette. Der brock Haus : In drei Bänden. Band I - Leipzig : F.A. Brockhaus GmbH. 2004

7.2. Abbildungsverzeichnis

Abb.01	Grafik Güterstrom aus: Hebel, Wisniewska, Heisel, 2014. S. 10	Seite	11
Abb.02	Grafik Güterkreislauf aus: Hebel, Wisniewska, Heisel, 2014. S. 15	Seite	11
Abb.03	Fotografie von http://www.eineweltgruppe.at/projekte/landwirtschaft/konturen/ [Zugriff 07.06.2016]	Seite	13
Abb.04	Fotografie aus: Knudsen, von Seidlein. 2014. S.30	Seite	15
Abb.05	Fotografie Luzia Rauch, Dezember 2013	Seite	15
Abb.06	Fotografie aus: Knudsen, Von Seidlein. 2014. S.146	Seite	20
Abb.07	Karte; https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/87/Tanzania_Topography.png (Zugriff: 16.03.2015)	Seite	22
Abb.08	Karte; https://en.wikipedia.org/wiki/Climate_of_Africa#/media/File:Africa_Precipitation_Map.svg (Zugriff: 16.03.2016)	Seite	22
Abb.09	3 Klimadiagramme aus: Breu & Landolt. 2016. S. 5&6	Seite	23
Abb.10	2 Diagramme der Sonneneinstrahlung aus: Breu & Landolt, 2016. S.7	Seite	25
Abb.11	Tabelle & Diagramm Ertrag Photovoltaik erstellt mit: http://www.polysunonline.com/PsoPublic/app/home/access [Zugriff 09.05.2016]	Seite	25
Abb.12	Skizze aus: Lwamayanga, 2008, S. 59	Seite	26
Abb.13	Skizze aus: Lwamayanga, 2008, S.60	Seite	27
Abb.14	Skizze aus: Lwamayanga, 2008, S. 80	Seite	27
Abb.15	Skizze aus: Lwamayanga, 2008, S. 82	Seite	27
Abb.16	Tabelle aus: Lwamayanga, 2008, S. 198	Seite	29
Abb.17	Tabelle aus: Lwamayanga, 2008, S.199	Seite	29
Abb.18	Fotografie aus: Knudsen, Von Seidlein, 2014, S. 145	Seite	32
Abb.19	Fotografie aus: Knudsen, Von Seidlein, 2014, S. 145	Seite	32
Abb.20	Grundriss, & Fassaden aus: Knudsen, Von Seidlein, 2014, S. 142, 143	Seite	33
Abb.21	Fotografie aus: Knudsen, Von Seidlein, 2014, S. 148	Seite	36
Abb.22	Grundriss, Schnitt, Fassade aus: Knudsen, Von Seidlein, 2014, S. 149	Seite	37
Abb.23	Fotografie aus: Knudsen, Von Seidlein, 2014, S. 157	Seite	38
Abb.24	Grundriss, Schnitt, Fassade aus: Knudsen, Von Seidlein, 2014, S. 158	Seite	39
Abb.25	Fotografie aus: Knudsen, Von Seidlein, 2014, S. 167	Seite	42
Abb.26	Grundriss, Schnitt, Fassade aus: Knudsen, Von Seidlein, 2014, S. 168	Seite	43
Abb.27	Fotografie aus: Lwamayanga, 2008, S. 193	Seite	44
Abb.28	Fotografie aus: Lwamayanga, 2008, S. 194	Seite	46
Abb.29	Fotografie aus: Lwamayanga, 2008, S. 312	Seite	48
Abb.30	Fotografie aus: Lwamayanga, 2008, S. 314	Seite	50
Abb.31	Grafik aus: Niemeyer. 1982, S.132	Seite	57
Abb.32	Tabelle aus: Niemeyer. 1982. S.132	Seite	57
Abb.33	Grafik aus: Hebel, Heisel, Javadian. 2013. S.37	Seite	58
Abb.34	Fotografie: Earthen Summerschool, Fotograf unbekannt, Mdabulo, 2015	Seite	59
Abb.35	Fotografie: Earthen Summerschool, Fotograf unbekannt, Mdabulo, 2015	Seite	59
Abb.36	Grafik aus: Minke, 2012, S. 41	Seite	60
Abb.37	Fotografie Luzia Rauch, August 2015	Seite	62
Abb.38	Fotografie Karolina Szulc-Swizer, Juli 2015	Seite	65
Abb.39	Fotografie aus: Knudsen, Von Seidlein, 2014, S. 38	Seite	67
Abb.40	Fotografie: Earthen Summerschool, Fotograf unbekannt, Mdabulo, 2015	Seite	67
Abb.41	http://www.trockenmauerbuch.ch/wp-content/uploads/2014/07/05-trockenmauerbuch-1024x792.jpg [Zugriff: 15.06.2016]	Seite	69
Abb.42	http://www.trockenmauerbuch.ch/wp-content/uploads/2014/07/07-trockenmauerbuch.jpg [Zugriff: 15.06.2016]	Seite	69
Abb.43	http://www.trockenmauerbuch.ch/wp-content/uploads/2014/07/08-trockenmauerbuch-1024x798.jpg [Zugriff: 15.06.2016]	Seite	71
Abb.44	http://www.trockenmauerbuch.ch/wp-content/uploads/2014/07/06-trockenmauerbuch.jpg [Zugriff: 15.06.2016]	Seite	71
Abb.45	http://keramik-platten.de/wp-content/uploads/2015/11/tonfliesen-18x18cm.jpg [Zugriff 17.06.2016]	Seite	73
Abb.46	Fotografie Silvio Knobel, Summerschool Mdabulo Tansania - 2015	Seite	75
Abb.47	Fotografie Luzia Rauch, April 2016, Isele	Seite	79
Abb.48	Fotografie aus: Knudsen, Von Seidlein, 2014. S. 54	Seite	81
Abb.49	Detaillzeichnung aus: Knudsen, Von Seidlein, 2014. S. 55	Seite	81
Abb.50	Schema aus: Fontaine, Anger, Doat, 2009, S. 28&29	Seite	82
Abb.51	Schemaschnitte aus: Niemeyer, 1982, S.135	Seite	84
Abb.52	Schemaschnitte aus: Kapfinger, Sauer, Rauch, 2015, S.73	Seite	84
Abb.53	Schemaschnitte aus: Kapfinger, Sauer, Rauch, 2015, S.70	Seite	84
Abb.54	Schema aus: Fontaine, Anger, Doat, 2009, S. 42/43	Seite	86
Abb.55	Zeichnung aus: Niemeyer, 1982, S.134	Seite	88
Abb.56	Fotografie: Earthen Summerschool, Fotograf unbekannt, Mdabulo, 2015	Seite	91
Abb.57	Detaillzeichnung aus: Niemeyer, 1982, S.134	Seite	92
Abb.58	Fotografie Luzia Rauch, Dezember 2013, Isele	Seite	93
Abb.59	Fotografie Luzia Rauch, Dezember 2013, Isele	Seite	95
Abb.60	Fotografie: Earthen Summerschool, Fotograf unbekannt, Mdabulo, 2015	Seite	95
Abb.61	Fotografie Luzia Rauch, Dezember 2013	Seite	99
Abb.62	Fotografie aus: Knudsen, Von Seidlein, 2014, S. 38	Seite	99
Abb.63	Fotografie Luzia Rauch, Dezember 2013	Seite	102
Abb.64	Fotografie Luzia Rauch,	Seite	107
Abb.65	Satellitenbild GoogleMaps. [www.google.ch/maps/@-7.9562007,35.9410111,370m/data=!3m1!1e3. Zugriff 27.04.2016]	Seite	108
Abb.66	Fotografie: Earthen Summerschool, Fotograf unbekannt, Mdabulo, 2015	Seite	124
Abb.67	Fotografie Exaud Lyimo, Dezember 2014	Seite	130
Abb.68	Fotografie Raphaela Howald, August 2015	Seite	130
Abb.69	Fotografie Silvio Knobel, Summerschool Mdabulo Tansania - 2015	Seite	131
Abb.70	Fotografie Martin Wey, Kapstatt Südafrika, 2014	Seite	131
Abb.71	Fotografie Mathias Felber, Studienreise Bhutan 2013	Seite	131
Abb.72	Fotografie: Earthen Summerschool, Fotograf unbekannt, Mdabulo, 2015	Seite	158

Hinweis: Die nicht aufgeführten Bilder, Grafiken und Pläne wurden vom Projektteam erstellt.



8. ANNEX

8.1. Baujournal

Das Baujournal wurde während des Bauprozesses geführt und dokumentiert den Werdegang des Gebäudes. Es wurde das Ziel verfolgt, Erkenntnisse jeglicher Art zu sammeln, um damit Rückschlüsse auf die vorausgegangene Planung ziehen zu können. Notizen über Entscheidungen die gemeinsam mit den Leuten vor Ort getroffen wurden, Anpassungen konstruktiver Lösungen und Fakten zum Ressourcenverbrauch gehören ebenso dazu wie die Feststellung von Fehlplanungen und Pannen.

Folgende Angaben wurden in einem einheitlichen Layout erfasst:

- Datum
- Tagestitel
- Anzahl Arbeiter (aufgeschlüsselt)
- Anzahl Arbeitsstunden
- Wetter
- Kürzel des Eintragenden
- Baufortschritt im Allgemeinen
- Ausgeführte Arbeiten im Detail
- Ergebnisse von Besprechungen
- Ergebnisse von Tests
- Aufgetauchte Probleme
- Materialbestellungen
- Materiallieferungen
- Kosten
- Fotografien

22.06.2016	Erste Vorstellungsrunde Besichtigung Bauplatz
------------	--

- Erste Vorstellungsrunde mit den verschiedenen RDO Vertretern und Fundis in Kilolo
- Vorstellung bei den Chairmen von Isele und Barabarmbili sowie dem Entwicklungsleiter der Regierung

- **Begehung des Bauplatz** mit Fundi & Chairmen
- die Parzelle ist bereits ausgesteckt; Sie ist viel kleiner als ursprünglich eingezeichnet; ca 70x70m
- 30m Strassenabstand ab Strassenmitte gilt es einzuhalten
- eine Erweiterung der Parzelle für zukünftige Entwicklung ist aber möglich
- Besprechung, wo sich der Boden für Adobe-Produktion eignet; Definition eines Platzes

To do: Präsentation des Projekts am Dienstag 28.06 mit Modell und Beamer
- Teststeine mit Lehm des Bodens vor Ort (Fundis)

23.06.2016	Rundgang Mdabulo
------------	-------------------------

- Campus Besichtigung; an angefangener Stampflehm-Halle wurde seit einem Jahr nicht weitergebaut; in schlechtem Zustand

- **Testwand mit Piniennadeln:** Vor einem Jahr wurde eine Lehmwand (verdichtete Lehmknollen) mit einer Zugabe von Piniennadeln erstellt. Obwohl während eines Jahres dem Regen exponiert (geneigt), ist die Wand nur wenig ausgewaschen. > Beigabe von Piniennadeln in Adobe testen

- Laurencia vom RDO führt ck und rf zu den ETH-Lehmbauten, weiteren RDO Waisenhäusern (Adobe Bricks direkt in den Boden) und auf die Mufindi Farm. (Unterwegs treffen wir viele Leute, sehen unterschiedliche Gebäude, werden eingeladen. Ein sehr gelingener Einstieg.)
- Analyse einer Adobe-Schalung aus Holz; Geometrie, Teile, Verbindungen, etc.
- Bau der ersten Adobedoppelschalung aus Stahl (Wandstärke; 2mm) (Kiwonde, ck & rf)

24.06.2016	Adobe Schalung; Test
------------	-----------------------------

- Kiwonde und rf bauen die 1er Schalung und testen beide Schalungen mit Elfant zusammen,

Fazit Adobe Schalung: Die 1er Schalung findet grossen Anklang, die doppelte ist wohl zu schwer. Da die abgeschliffenen Stahlkanten noch scharf sind, wäre ein Brett zum Abziehen vorteilhaft. Ausserdem ist ein gutes Abwaschen der Schalung vor jedem Stein zugunsten der Präzision wichtig. Die Ecken sollen geschweisst und nicht abgekantet werden, um schärfere Ecken und gebogenen Seiten zu vermeiden. Um Korrosion zu vermeiden, gilt es, die Schalung nach Gebrauch einzufetten.

- ck zeichnet am Projekt
- Liste mit Werkzeugen wird erstellt (rf,ck,fidelis)
- Modellbau (rf)

To do: Bis am Sonntag (26.06) Schalung überarbeiten und am Abend mit Kwionde besprechen.

CH	-	-	sonnig, teilweise bewölkt, windig	rf
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	-	-		



Parzelle, Blick nach Westen



Parzelle, Blick nach Süden

CH	-	-	sonnig, teilweise bewölkt	rf
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	-	-		



Verziertes Adobe Haus: Bemalung einzelner Steine



Musterverband mit Adobesteinen, von Insekten bewohnt

CH	-	-	sonnig, teilweise bewölkt	rf
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	-	-		



frischer Stein aus der 1er Schalung



Elefant beim Abziehen der Schalung

25.06.2016	Rundgang mit Dr. Isaac und Fred Fredo
------------	--

-

26.06.2016	Schwindmass
------------	--------------------

- Überarbeiten der Adobe-Schalung im Plan; Vermassung / Einzelteile / Isometrie (rf)
- Weiterentwicklung Projekt (ck)
- Berechnung Schwindmass (anhand der Holzschalung und den getreockneten Steinen):

Abmessungen Schalung	>>	Abmessung Stein
15 x 27.7 cm		14.3 x 24.3 cm
= Schwindmass: 4.67 - 5.45%		
- Analyse Dackonstruktion: (Küche Mdabulo) Neigung 20°, Dimension Zange 4x14cm; Dimension Sparren 4x10cm

To do: Produktion der Schalungen (bis 27.06)

27.06.2016	Vorbereitung Präsentation
------------	----------------------------------

- Produktion der Adobe-Schalung anhand Schalungsplan (Kiwonde & Students); 10 Stk.
- Fahrt nach Kilolo (Organisieren von Schnur in Iringa)
- Bau des Präsentationmodells (rf)
- Erstellen von Renderings (ck)
- Erstellen einer Beamerpräsentation (ck)

CH	-	-	bewölkt, teilweise sonnig	rf
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	-	-		

CH	-	-	bewölkt, neblig, kurz Regen	ck
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	-	-		



Nebel und Kälte könnten den Trocknungsprozess erschweren/verzögern



Produzierte Ziegel in Mdabulo

CH	-	-	sonnig, windstill, kalt	ck
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	-	-		



Zuschnitt der Einzelteile der Adobe-Schalung



Schweisssverbindung

28.06.2016	Projektpräsentation Devisierung
------------	--

- **Projektpräsentation:** Das Projekt wird den Behördevertretern, den RDO-Verantwortlichen vor Ort, den Vorsteher verschiedener Projektgruppen, Handwerkern (Fundi), Studenten und Interessierten aus dem Dorf vorgestellt.

- Ablauf des meetings: Ansprache Chairman - Vorstellungsrunde - Präsentation (ck/rf) - Fragen - technische Diskussion - Ansprache Dorfvorsteher Isele mit Danksagung - Schlusswort Chairman (Fidelis übersetzt)

- Sämtliche Personen dürfen uneingeschränkt reden; es wird ein Konsens angestrebt. Trotzdem scheint die Hierarchie wichtig zu sein. Das meeting dauert ca. 3 Stunden. Anschliessendes Mittagessen.

Aufgeworfene Fragen/Themen:

- Abmessungen der Gebäude
- von wo werden Fremdmaterialien angeschafft?
- Wie real ist die Visualisierung?
- Erschütterungen der Maschinen
- Wie funktioniert die Kraftabtragung des Daches auf die Steine?
- Wie reagiert man auf schlechten Boden? Lokales Material vermutlich zu schwach. (bessere Orte suchen? Vorschläge)
- Wetterbedenken (insbesondere im Bezug zur Adobe-Trocknung)
- Aufsteigende Feuchtigkeit
- Bauabschluss > Adobeproduktion: ca 200-max 300/Tag/Person > Trockenzeit Adobe ca. 1 Monat
- Adobe zu wenig stark
- Fundamentsteine müssen behauen werden (sind rund)
- Wunsch einer Toilette
- Frage nach Küche
- Frage nach Sicherheit; Raum für Massai?
- Adobe-Produktion mit Wasser verknüpft
- Temporäre Toilette während des Baus

- **Sitzung mit Fundis:** Die einzelnen Bauteile werden grob besprochen und dabei Materialmengen, Preise, Arbeitskosten und Arbeitszeiten geschätzt. (Ausschreibung, Devisierung, Offerte & Abgebot zugleich)

- Zusammenstellung der einzelnen Kosten in separater Tabelle

- **Zweite Begehung Bauplatz:** Die Handwerker zweifeln die Qualität des Bodens an. Gute Ziegel seien nicht möglich. Die acht Testziegel (gem. Besprechung vom 22.06 vor Ort durch Fundi ausgeführt) weisen jedoch keine Risse auf. Die Ziegel wurden ausserdem nicht an dem ausgemachten Platz hergestellt, weil der Chairman von Isele die Qualität des Bodens dort ebenfalls anzweifelte.

- Mögliche Alternative/Vorgehensweise: Die 17'000 Ziegel für das Verwaltungsgebäude werden an einem anderen Ort durch einen Unternehmer mit unserer vorgegebenen Schalung hergestellt

- **Produktion/Logistik Adobe:** Wie soll mit dem angeblich schlechten Boden am Bauplatz umgegangen werden? Was sind die Alternativen/Möglichkeiten?

Da die Zeit für Experimente und Testphasen nicht vorhanden ist, muss in einer ersten Phase auf die Meinung der Handwerker gezählt werden und Alternativlösungen für den Bauprozess erarbeitet werden.

a) Verbesserung der Eigenschaften des Bodens mittels Zuschlägen; Nur beschränkt sinnvoll, da Zuschläge gekauft und transportiert werden müssten.

b) Brennen der Ziegel vor Ort; Nach Angaben der Fundi würden die Steine zu schwach.

c) Zukauf der Ziegel von irgendwo; entfällt, da wir den Prozess der Herstellung mitkontrollieren wollen.

d) Produktion der Ziegel an einem anderen Ort; Kibiki (Fundi) kennt einen nahegelegenen Ort, wo der Boden für Ziegelproduktion gut sein soll. Die Ziegel könnten dort mit unserer vorgegebenen Schalung produziert werden.

To do:

- **Kostenschätzung mit Berücksichtigung sämtlicher Positionen (bis 30.06)**

- **Kostenoptimierung:** 1) Abgebotsrunde mit Fundi 2) abklären, wo unentgeltliche/gemeinnützige Arbeit durch Dorfbevölkerung möglich ist

CH	-	-	bewölkt, teilweise sonnig	ck
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	-	-		



Neugierige Blicke auf das Projektmodell



Besprechung mit den Fundis

29.06.2016	Brandrodung
------------	--------------------

- **Besichtigung eines möglichen Produktionsplatzes für Adobeziegel** (ck/fidelis/kibiki/chairman)
 - Ort in der Nähe des RDO-Kilolo; Mitberücksichtigung des Transportes bis zum Bauplatz
 - Dafür würde der Transport von Wasser entfallen, da der Abbaustandort an einem Bach liegt
 - Nach Einschätzung der Fundis wäre der dort mögliche Ziegel super.
 - ck nimmt vier getrocknete Ziegel sowie ein Kübel Lehm mit
 - Kosten für die Produktion TSH 50 pro Ziegel. (zuzgl Brennholz bei gebrannten Ziegel TSH 60'000 und Transportkosten TSH 200'000)
 - errechnetes Schwindmass: 5-6%
- **Kostenevaluation** (rf)
 - Auflistung sämtlicher Positionen in seperater Liste
 - Ausmass gemäss Plan oder gemäss Schätzung
 - Positionen, die gemäss Fidelis unentgeltlich entrichtet werden, werden mitberücksichtigt (Einsetzung einer Null).
- **Brandrodung** (villagers)
 - rf & ck messen und markieren die ungefähre Fläche der Bauplatzinstallation
 - villagers beginnen mit der Brandrodung
- **Steine**; Die Verfügbarkeit von Steinen für das Fundament wird überprüft
 - rf/ck/Gaston/Bora fahren zum Platz, wo Steine gesammelt werden können; Erschliessung aufwändig und dementsprechend Kostenintensiv.
 - Alternativen für Fundament prüfen; a) Beton; entfällt, da zu hoher Aufwand von Zement b) gebrannte Ziegel; entfällt, da zu wenig langlebig
 - > Kostenoptimierung für Steinfundament muss angestrebt werden
- To do:**
 - **Rücksprache Projektteam @ home**
 - **Rücksprache/Budgetgenehmigung mit NGO-Verantwortlichen in Österreich (bis 01.07)**

30.06.2016	testing the soil
------------	-------------------------

- **Mail von Silvio**
 - Nach dem Telefon von gestern hat SK ein ausführliches mail geschrieben mit Vergleich zu Löhnen in Ifakhara (10'000 fundi, 40'000 Vorarbeiter)
 - SK findet die Kosten für die Arbeit auch eher zu hoch; Vorschlag: Über Tagessatz rechnen
 - SK schlägt ein Bonussystem für das Erreichen von Zielen vor. (NGO-Problem > das Geld geht nicht aus).
- **Kostenevaluation (rf + ck)**
 - Verfeinerung der Angaben und Testen von Varianten für das Verwaltungsgebäude.
- **Ausrollung Kamin (ck)**
 - ck leitet die Fundis an um für das Kamin des Teachershouse eine Ausrollung zu bauen.
- **Revision Zeitplan (rf)**
 - rf passt den Zeitplan nach den Angaben der Fundis an.
 - Der Bau des Verwaltungsgebäudes wird mit selber produzierten, gebrannten Ziegeln nicht fertig werden.
 - bei selbst produzierten Adobe würde es wohl reichen
 - Alternativ müssten die Steine gekauft werden. Dabei kann das Format/ die Grösse nur beschränkt beeinflusst werden.
- **Testing the soil (ck + rf)**
 - Wir machen die Soil-Tests aus dem SUDU Buch: Der Lehm aus der Lehmgrube Kibiki scheint fett zu sein.
 - Testergebnisse auf separatem Blatt.

CH	-	-	bewölkt, teilweise sonnig	ck
RDO	-	-		
Villagers	6	18		
Students	-	-		
Fundi	-	-		



möglicher Abbauort für Ziegel



Randrodung auf der Parzelle

CH	-	-	bewölkt, wenig wind, selten Sonne	rf
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	-	-		



Drip-Test mit Adobe Brick von der Lehmgrube Kikurue



Versuchsanlage

01.07.2016	Fundament ausstecken
------------	-----------------------------

- **Schnurgerüst:** ck und rf stecken das Gebäude auf der Parzelle aus.
- etwa 4 Dorfbewohner helfen sowie Gaston & Lameck vom RDO
- Einhaltung des 30m-Strassenabstandes. Die Positionierung scheint gut zu sein.
- Die Dorfbewohner werden am Montag die Fundamente graben.
- Die Dorfbewohner wollen nicht allen Humus abtragen; Überzeugungsarbeit muss vermutlich durch Dorfvorsteher oder Fidelis geleistet werden.

- **Lehmproben:** ck und rf nehmen Lehmproben von den zwei möglichen Standorten in Isele
- die Dicke der Humusschicht scheint sehr dünn zu sein
- ck und rf formen eine Platte aus Lehm von Mr. Kibiki um später zu polieren

- **Kostenschätzung:** Zusammen mit Fidelis werden die Preise in der Kostenschätzung ergänzt. Das Total übersteigt den Kostenrahmen. RDO-Obmann Franz konnte noch nicht erreicht werden, um die Kostenschätzung zu besprechen. Vergabe und Baustart somit noch nicht möglich.

To do:

- **Wir müssen die freiwilligen Arbeitseinsätze der Dorfbewohner besser vorbereiten. Am besten einen Terminplan ausarbeiten.**
- **Kostengenehmigung**

02.07.2016	Budget
------------	---------------

- **Lehmproben** (rf, ck): Die eine Bodenprobe aus Isele wird gem. SUDU-Buch getestet und die Resultate auf separatem Blatt dokumentiert.
- Es werden Tests mit Zuschlägen durchgeführt:
 - > Piniennadeln zur Erhöhung der Zugfestigkeit und Wasserresistenz
 - > Sägemehl zur Verwendung als Dämmschicht/Schlacke in Decke
 Auswertung erfolgt nach Trocknung.

- **Ziegelproduktion:** In der Lehmgrube (Kibiki) wurde ohne Startschuss unsererseits mit der Ziegelproduktion begonnen. Ca 2000-3000 Ziegel wurden mit unseren Stahlschalungen hergestellt. Obwohl auf leicht geneigtem Terrain liegend scheinen die Oberflächen der Ziegel akzeptabel.
- Da das Budget noch nicht genehmigt wurde, erstellt der Unternehmer die Ziegel auf eigenes Risiko.

- **Budget:** Am Abend kann schliesslich RDO-Obmann Franz telefonisch erreicht werden. Mit den errechneten Kosten kann mit dem Bau nicht begonnen werden. Folgende Varianten zum kommenden Vorgehen werden besprochen:

- Preisverhandlungen mit den Unternehmer, so dass die Budgetvorgaben eingehalten werden können. Ansonsten wird nur ein Gebäude (Ökonomie) mit den Studenten realisiert.
- Mehr gemeinnützige/unentgeltliche Leistungen der Dorfbewohner. Ansonsten wird nur ein Gebäude (Ökonomie) mit den Studenten realisiert.
- Da das Fundament (insb. Material- & Transportkosten) einen markanten Kostenfaktor darstellt, sind Varianten zu dessen Ausführung in Betracht zu ziehen.

- Kommentar: Gut, dass wir uns Zeit für eine gewissenhafte Kostenschätzung genommen hatten und noch keine Erlaubnis zu Vergabe oder gar Baustart erteilt haben.
- Fidelis wird informiert. Er soll ebenfalls mit Franz Kontakt aufnehmen.

To do: Budgetklärung

CH	2	6	sehr sonnig, wenig Wind	rf
RDO	2	6		
Villagers	4	12		
Students	-	-		
Fundi	-	-		



Ausstecken der Fundamente



Mit Schnüren werden die Streifenfundamente markiert

CH	-	-	sonnig, wenig Wind	ck
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	-	-		

03.07.2016	Fermentierter Sisal-Juice
------------	----------------------------------

- **Feldlabor:** Ein Raum unserer Unterkunft wurde über die letzten Tage kontinuierlich zum Labor für Materialtests für Lehm und andere Materialien umgenutzt.

- Die zweite Bodenprobe aus Isele wird gem. SUDU-Buch getestet und die Resultate auf separatem Blatt dokumentiert.

- **Wasserschutzanstrich (rf/ck):** Überlegungen zu einem schützenden Anstrich der Aussenwand gegen Wasser: Wir ernten Blätter der Sisal Pflanze (Agavenart). Diese werden zu kleinen Stücken zerhackt und zusammen mit Wasser (Sisal 1/3 zu Wasser 2/3) in einem verschliessbaren Kessel eingelegt. Nun warten wir einige Tage und lassen die Mischung gähren, um sie in einem zweiten Schritt zu einem Anstrich weiter zu bearbeiten.

04.07.2016	Humus abtragen
------------	-----------------------

- **Humus:** Wir haben den Humus für beide Bauten abgetragen

- Die Dicke der Humusschicht betrug ca. 20 cm

- den Humus auf einem Haufen zu lagern hat nicht geklappt. Wäre auch zu viel Handarbeit gewesen.

- Die Dorfbewohner freuen sich über die Mitarbeit der Europäer; diese scheint sie zu motivieren.

- **Schnurgerüst:** Zusammen mit Mr. Kibiki haben wir ein genaues Schnurgerüst für die Foundation bei der Bauten ausgesteckt. (Breite 50cm; ab Aussenkante Wand 18cm nach aussen)

- Die Aussenwände sowie die Wände zum Aussenraum (alle Mauern mit Verbandmauerwerk)

- Mr. Kibiki arbeitet sehr präzise und gewissenhaft.

- **Foundation:** Mr. Kibiki sagt, dass sie normalerweise 60cm (ab OK Humus) tief graben.

- **Kosten:** Das Vorgehen wegen den zu hohen Kosten ist noch nicht klar.

- Fidelis hat noch nicht mit Franz gesprochen, wir haben Franz gebeten mit Fidelis Kontakt aufzunehmen.

To do: Mit Franz und Fidelis das definitive Vorgehen klären (asasp).

05.07.2016	Aushub Streifenfundamente
------------	----------------------------------

- **Streifenfundamente:** Ausgraben der ausgesteckten Streifenfundamente. Tiefe ab OK Sohle ca 25cm
- Lehm Boden scheint sehr verdichtet und stabil.

- **Gefälle Terrain:** mittels Schnurwasserwaage wird das Gefälle der Sohle vom Verwaltungsgebäude erruiert. Das Terrain weist ein Gefälle von 43cm (nach NE) auf. Es gilt ein Absatz von Boden und Fundament zu prüfen, um Material- und Arbeitsaufwand zu optimieren.

- Drainage; Ebenso gilt es ein Konzept zur Entwässerung (Oberflächenwasser & Hangwasser) zu erarbeiten. Der um die Baugrube aufgeschüttete Humus muss verteilt werden.

- **Testziegel:** Beim Platz "Maisfeld" werden vier Testziegel mit Piniennadel-Zuschlag hergestellt.

- **Sitzung mit Fidelis, Chairman RDO Kilolo und Treasure holder:**

Wegen zu hohen Kosten können wir nur das Ökonomiegebäude bauen.

Das weitere Vorgehen mit dem Verwaltungsgebäude muss abgeklärt werden.

CH	-	-	bewölkt, zeitweise Aufhellungen, sehr windig. Nachmittags längere Aufhellungen	ck
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	-	-		

CH	2	12	sehr sonnig, sehr wenig Wind	rf
RDO	3	18		
Villagers	17	72		
Students	-	-		
Fundi	-	-		



Tomasi, Bora und ein Dorfbewohner beim Aushub



Ökonomiegebäude; Ausgestecktes Schnurgerüst der Foundation

CH	2	8	sehr sonnig, windstill	ck
RDO	6	24		
Villagers	10	20		
Students	-	-		
Fundi	-	-		



Motivierte Helfer; Mister Kassian



Die Gräben für die Fundamente sind ausgehoben

06.07.2016	I needed to cut the hair
------------	---------------------------------

- **Telefon Franz:** Franz will das Gebäude als Experiment machen, wir sollen weiter testen, das Fundament bauen und wenn Hannes kommt, klären wir die Situation mit den Dorfbewohnern.
- **Adobesteine:** Wir haben 40 Steine mit unserem Format sowie Piniennadeln als Zuschlag bei der Lehmgrube Kibiki in als Test Auftrag gegeben.
- **Dormitoris:** Wir haben die Baustelle der sich in der Nähe befindlichen Dormitos besucht. Sie haben 70 Ladungen mit dem 3.5t Lastwagen für ihr Fundament benötigt. Jedoch ist ihr Gebäude einiges grösser (41 x 9m, mit 10 Zwischenwänden).

07.07.2016	Fundament vertiefen
------------	----------------------------

- **Schüler:** Wir haben die Zusammenarbeit mit den Schülern begonnen. Es sind ca. 7, doch einige sind wohl zu spät gekommen. Da wir sie um 13:30 in Kilolo abladen müssen, fahren wir zurück zum Essen. Einige sind sehr jung, der Lehrer ist leider nicht erschienen. Die Zusammenarbeit kann so nicht funktionieren.
- **Fundamente vertiefen:** Am Nachmittag hat Fidelis die Baustelle besucht, eine Diskussion zur nötigen Tiefe der Fundamente ist ausgebrochen. Wir sind der Meinung, dass die sie genügend tief wären, am Schluss haben wir sie tiefer gemacht, die Steine für die Füllung werden günstig von den Dorfbewohnern beschafft.
- **Steine:** Der 3.5t Lastwagen vom RDO hat die ersten zwei Lieferungen Steine für die Baustelle gebracht. Sie sind eckig doch haben einen hohen Quarzanteil. Wie bereits geahnt, die Schätzung zu den 70 bis 100 Fuhren ist masslos übertrieben.
- **Sitzung mit Fidelis und Lameck:** Wir haben den nächsten Tag besprochen, soll jetzt jeden Abend stattfinden.

08.07.2016	Fundamentgraben mit Steinen füllen
------------	---

- **Graben füllen:** Mit den Steinen die die Dorfbewohner gesammelt haben, füllen wir die Fundamentgräben auf bis ca. 10 cm unter OK Graben. So dass der Fundamentstein der Trockenmauer horizontal fixiert ist.
- **Emanuel:** Emanuel haben wir für einen Tageslohn von 25'000 angestellt, dass er die Leitung der Baustelle zusammen mit uns übernimmt. Sonst laufen wir Gefahr, dass jeder mitreden will.
- **Mr. Kassian:** Mr. Kassian bewahrt die Werkzeuge bei sich zu Hause auf & er hilft sehr oft mit, deshalb zahlen wir ihm 5'000 - 10'000 pro Tag.
- **Ladungen Steine Total:** bezahlt: 2, Dorfbewohner: 4

To do: Budget aktualisieren & mit Franz besprechen

CH	-	-	sonnig	rf
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	-	-		



fertige Adobe Ziegel mit unserem Format (leider zu wenig abgedeckt)



Sisalfasern als möglicher Zuschlag in den Adobesteinen.

CH	2	10	sonnig, sehr warm	rf
RDO	4	11		
Villagers	7	35		
Students	7	21		
Fundi	-	-		



Fidelis vertieft den Fundamentgraben



Die ersten Steine werden mit dem RDO Canter angeliefert

CH	2	16	sonnig, windig, doch sehr warm	rf
RDO	2	10		
Villagers	7	35		
Students	10	50		
Fundi	1	5		



Der Fundamentgraben wird mit Steinen aufgefüllt



Schweizer Präzision beim Schnurgerüst

09.07.2016	Trockenmauern
------------	----------------------

- **Trockenmauern:** Wir haben mit dem Mauern des Fundamentes begonnen. Der Fortschritt ist grösser als erwartet. Zu einem, da wir sehr grosse Steine haben, doch auch weil ungenau gearbeitet wird. Insbesondere wollen die Tansaner immer Keile von aussen in die Mauer setzen, was deren Lebensauer stark verkürzt. Ob wir wirklich ohne Zement mauern können, ist sehr fraglich.

- **Ladungen Steine Total:** bezahlt: 4, Dorfbewohner: 5

- **Adobe:** 15 Testziegel vom Lehm beim Maisfeld mit gehackten Pinniennadeln als Zuschlag.

- **Steine:** Telefon mit Fidelis (rf), dass genügend Steine auf dem Platz sind und wir keine mehr benötigen.

10.07.2016	Kuhmistzugabe - Materialfotos
------------	--------------------------------------

- **Fotodokumentation:** Die gesammelten Materialien und die bisher erstellten Ziegel werden zu Dokumentationszwecken fotografiert.

- **Kuhmistzugabe:** Weitere Experimente mit Zuschlägen werden gemacht, um die Eigenschaften der Adobe-Ziegel zu verbessern.

1) Die gewonnenen Sisalfasern werden in die Lehmmasse eingearbeitet. Die Fasern sollen eine Reduktion des Trockenschwindmasses durch relative Verringerung des Tongehaltes erwirken (analog Pinniennadeln). Ebenso soll damit eine Rissverminderung sowie eine Erhöhung der Stabilität (Zugkraft) getestet werden. Die Anwendung scheint unrealistisch, da die Gewinnung der Fasern zu arbeitsaufwändig ist.

2) Gesammelter Kuhmist wird in die Lehmmasse eingemischt. Dabei erhoffen wir uns eine Verfestigung der Lehmoberfläche (insb. gegen Wasser). Gemäss Minke beruht die stabilisierende Wirkung des Kuhmistes auf den darin enthaltenen Kaseinen, sowie auf den Ammoniakverbindungen wie vermutlich auch auf der vorhandenen Zellulose.

- **Sockeldetail:** Die Pläne zu den Sockellösungen werden überarbeitet.

11.07.2016	Steine
------------	---------------

- **Zusätzliche Steinladungen Sonntag:** Am Sonntag hat das Transportunternehmen von uns unaufgefordert 5 zusätzliche Steinladungen auf die Parzelle gebracht.

- **Zusätzliche Steinladungen heute:** Trotz Einwand bei jeder Lieferung, hat das Transportunternehmen heute drei Ladungen Steine geliefert.

- **Ladungen Steine Total:** bezahlt: 12, Dorfbewohner: 5

- **Fortschritt Fundament:** Heute waren zusätzlich Mr. Kibiki, der Maurerlehrer und Zacharias auf der Baustelle. So sind wir ein grosses Stück vorwärts gekommen. Leider ist die Sorgfalt beim mauern manchmal sehr mangelhaft. Ck und rf haben am Nachmittag einige Steine ausgebaut und mit besseren ersetzt.

- **Kostenberechnung:** Abends überarbeiten RF & Ck die Kostenschätzung. Dabei werden einerseits die zu erwartenden Steinladungen eingesetzt, andererseits werden die Positionen zu Bodenbelägen, Dackonstruktion und Decke präziser ausgezogen. Eine Kosteneinhaltung scheint nun doch für beide Gebäude möglich.

- **To do:** Fehlende Stückpreise bei Fidelis nachfragen & mit Franz Kontakt aufnehmen.

CH	2	16	bewölkt, teilweise sonnig	
RDO	2	12		
Villagers	7	21		
Students	10	50		
Fundi	2	11		
				rf



Abschnitt der Trockenmauer, links der Mitte ein von aussen gesetzter Keil



Fortschritt der Baustelle

CH	-	-	teilweise Aufhellungen, windig	
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	-	-		
				ck



Kuhmist als potenzieller Zuschlagstoff



Fotodokumentation der Baumaterialien

CH	2	15	am Morgen bedeckt und kalt. am Nachmittag sonnig und warm.	
RDO	4	22.5		
Villagers	-	-		
Students	8	40		
Fundi	2	15		
				ck



Stand des Fundamentes des Ökonomiegebäudes



Die Baustelle ist umringt von unzähligen Steinhaufen

12.07.2016	Visite RDO-Komitee
------------	---------------------------

- **Wassertank:** Ein zur Hälfte gefüllter 500Liter Wassertank wird auf die Baustelle transportiert.
- **Fortschritt Fundament:** Es wird ganztags an der Trockenmauer gearbeitet. Vormittags mit den Students & ihrem Lehrer, Nachmittags machen wir Ausbesserungen (Emanuel, RF, Ck, Mr. Kassian)
- **Visite RDO-Komitee:** Fidelis, die Sekretärin, Gaston etc besuchen am Nachmittag die Baustelle. Sie sind begeistert vom qualitativen und quantitativen Stand der Arbeit. Offensichtlich scheinen sie ebenfalls das Budget zu beurteilen. Der Stand dieser Kostenevaluation ist uns jedoch (wieder einmal) nicht klar; ebenso wenig wie die allenfalls getroffenen Abmachungen mit Handwerkern und Zulieferer.
- **Bestellungen:** Wir lassen 3 Transporter Sand bestellen und fordern RDO auf, Blechüberreste zu sammeln, die als Wassersperrschicht auf der Fundamentkrone eingesetzt werden sollen.
- **Erschütterungen Maismühle:** Mario schickt uns seine Einschätzungen zur Anfrage Betreff der Erschütterung der Maismühle. Eine Lösung mit Gummiunterlagen aus Autoreifen für die Maschinen scheint in seinen Augen zielführend.
- **Wahlfacharbeit:** Es erreicht uns die Email von Dirk Hebel mit der Beurteilung der Wahlfacharbeit.

13.07.2016	Erste Ladungen Sand
------------	----------------------------

- **Verspäteter Arbeitsbeginn:** Unser Hilux springt morgens nicht an; die Zündung scheint nicht zu funktionieren. Der Maurerlehrer säubert die Kontakte der Batterien & wir kommen ca um 10h auf der Baustelle an.
- **Fussball:** Da die Temperaturen am Morgen alle frieren lassen, basteln wir aus alten Zementsäcken einen Fussball und wärmen uns bei einem kurzen Spiel auf.
- **Mittagspause:** Da wir in den letzten Tagen zu viel Zeit für die Mittagspause verloren haben, bleiben wir auf der Baustelle. Nur die Students werden zurückgebracht und das Mittagessen abgeholt.
- **Fortschritt Fundament:** Bis am Abend erreichen alle Fundamentstreifen der Wände im Verband die angestrebte Oberkante. Jedoch gilt es die Trockenmauer noch zu verstärken. Da oft zu wenig geduldig und exakt gearbeitet wurde und unsere Anstrengungen nicht jede Ecke erreichte, muss zugunsten der Langlebigkeit wohl mit Zementmörtel nachgeholfen werden.
- **Sand:** Die ersten Ladungen des bestellten Sandes werden geliefert; 4 kleine Lastwagen = 2 Lieferungen
- **Zement:** 2 Säcke Zement werden angeliefert

14.07.2016	Trockenmauer wird zur Zementmauer
------------	--

- **Fundament:** Die Fugen der Trockenmauer werden mit Zementmörtel aufgefüllt. Das angestrebte Ziel, nur wenn nicht anders möglich auf Zement zurückzugreifen, konnte nicht erreicht werden. Der Entscheid wurde aus zwei Gründen gefällt: Erstens weil die Mauer vermutlich aufgrund von Nachlässigkeiten zu wenig langlebig gewesen wäre und zweitens weil das tansanische Verständniss bei einem modernen Gebäudes schlicht nicht ohne den Einsatz von Zement auskommt. Für ein nächstes Fundament müssten die mitarbeitenden Handwerker besser in das Trockenmauern eingeführt werden.
- **Rohreinlage:** Zur Verbindung der beiden Gebäude mit einem Stromkabel (ab PV Anlage) wird ein Rohr vorgesehen. Dieses durchdringt in der SW-Ecke das Fundament ca 10cm unter OK Lehmboden.
- **Adobe:** Sechs Testziegel vom Lehm beim Maisfeld werden mit dem Zuschlagstoff Kuhmist hergestellt.
- **Metallschalung:** Eine Schweissverbindung ist gebrochen. Evtl. müssten die Ecken mit Winkel verstärkt werden
- **Sand:** Die dritte Ladung des bestellten Sandes wird geliefert; total: 3 Lieferungen
- **Zement:** Bisher 3 Säcke verbaut
- **Metallresten:** Die Metallresten wurden noch nicht gesammelt und stehen noch nicht zu Verfügung.
- **Auto:** Auch heute hält uns unser Fahrzeug auf Trab. Der Kühler scheint zu überhitzen.

CH	2	16	Vormittags bewölkt/kalt/windig, Nachmittags sonnig	ck
RDO	1	5		
Villagers	-	-		
Students	10	40		
Fundi	2	12		



Mr. Kassian und zwei Dorfbewohner auf dem fast fertig gemauerten Fundament



Der Fundamentgraben des Verwaltungsbaus wartet auf den Startschuss

CH	2	13	bewölkt, neblig, kalt. Nachmittags kürzere Aufhellungen	ck
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	8	20		
Fundi	2	13		



Die obersten Steine werden eingepasst



Emanuel, René & Studenten bei gemeinsamer Arbeit

CH	2	16	Vormittags bewölkt, neblig, kalt & windig, Nachmittags Aufhellungen	ck
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	5	25		
Fundi	2	15		



Rohreinlage zur Verbindung des Solarstromes



Die Fugen der eh. Trockensteinmauer werden mit Zement aufgefüllt.

15.07.2016	OK für das Verwaltungsgebäude
------------	--------------------------------------

- **Verwaltungsgebäude:** Franz hat mit Fidelis unsere neue Kostenschätzung besprochen. Da der Preis ca. 16'000 Euro beträgt hat Franz das OK zum weiterbauen am Verwaltungsgebäude gegeben. Am Montag starten wir mit dem Fundament

- **Fundament Zwischenwand:** Wir haben das Fundament der Zwischenwand für das Lager eingemessen und nachträglich ausgehoben. Dieses Vorgehen scheint passend für die einfachen Zwischenwände zu sein.

- **Wassertransport:** Der Wassertransport mit den Villagers hat nicht funktioniert, den Hilux können wir dafür nicht einsetzen, da das Terrain zu unwegig ist. Wir müssen dies mit Fidelis besprechen. Am besten sozial benachteiligte oder Waisen dafür bezahlen.

- **Baustelle aufräumen:** Ck hat mit den Schülern die Baustelle aufgeräumt. Schön wäre, wenn die Schüler ein Bewusstsein für Ordnung und Sorgfalt entwickeln würden. Zum Beispiel verlieren wir ziemlich viel Kies, das achtlos in den Boden gestampft wird.

- **Metalsheets:** Leider hat die Materialbeschaffung noch immer nicht funktioniert.

- **Fundament ausmessen:** Wir haben das gebaute Fundament ausgemessen um im Plan zu überprüfen.
- Fazit der Überprüfung: Die mittlere Wand (workshop/interstitial) wurde falsch eingemessen und ist nicht mehr auf das Ziegelmass abgestimmt. Umplanung & Lösungssuche.

16.07.2016	Adobe mit Piniennadeln
------------	-------------------------------

- **Planung:** Heute ruht die Baustelle. Wir versuchen die Planung voranzutreiben, was auch bitter nötig ist. Die aktuellen Pläne müssen rechtzeitig zu Elias gemailt werden.

- **Adobe mit Piniennadeln:** Wir haben die 50 Teststeine besucht.

- Die Nadeln sind alle an einer Seite gebüscht, etwas hat bei der Produktion nicht funktioniert. So können wir keine Adobe produzieren.

- Die Steine trocknen leider am Hang, sie erhalten alle ein bisschen Schiefelage beim trocknen.

- Es gibt viele Steine mit Schwindrisse, sie müssten besser abgedeckt werden beim trocknen.

- **Telefon mit Franz:**

- Er hat das OK für das Verwaltungsgebäude gegeben.

- Er schlägt vor einen weiteren Fundi im Tageslohn anzustellen.

- Er will Randständige für einfache Arbeiten einstellen, dass sie etwas Geld verdienen können.

- Freut sich über die Qualität des Fundaments, wünscht sich Zement nur als Toplayer. Was wir sowieso versuchen beim Verwaltungsbau zu erreichen..

- **Telefon mit Fidelis: Viele Details besprochen**

- Kibiki soll als zweiter Fundi im Taglohn angestellt werden

- Von der Lehmgrube Kikurue sollen 17'000 Adobeziegel bestellt/gekauft werden. Ca 1000 sollen gebrannt werden. Schlechte Ziegel wollen wir nicht kaufen. Für die weitere Produktion soll besser auf folgende Punkte Acht gegeben werden: flache & ebene Trocknungsfläche / genügend lang abgedeckt trocknen lassen / sicher & trocken stapeln wenn trocken.

- sechs weitere Adobe-Schalungen können mit Kiwonde gebaut werden

- Canter kommt am Montag nach Kilolo; mitnehmen: Stampfer für Stampflehboden, Blechresten von Mdabulo, Gerüstmaterial von Mdabulo

- Gaston soll sich um die Blechresten kümmern; evtl Temporärküche in Kilolo abbauen

- Fidelis soll herausfinden, wie und zu welchem Preis das Wasser an den Bauplatz transportiert werden kann

- Zwei bis drei Villagers sollen uns bei der Produktion der Adobeziegel in Isele unterstützen

CH	2	7	bewölkt, teilweise sonnig	
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	6	21		
Fundi	2	7		rf



Die Fugen sind ausgemörtelt, es fehlt noch die Ausgleichsschicht



Nahaufnahme vom Oberflächenfinish

CH	-	-	bewölkt, neblig, kurz Regen	
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	-	-		rf



Die 50 Teststeine



Verteilung der Piniennadeln im Ziegel



Steine beim Trocknen, leider auf abschüssigem Terrain



Fertige Steine auf einen Haufen geworfen.

17.07.2016	Revision der Pläne
------------	---------------------------

- Planungsarbeiten

- Oekonomiegebäude: Der festgestellte Fehler kann nur mittels Erweiterung des Fundamentstreifens behoben werden.
- Verwaltungsgebäude: Die ausgemessene Terraindifferenz wird mit einem Absatz von 24cm (zwei Ziegel) aufgenommen. Die genaue Lage und Dimension der Fundamentstreifen wird im Plan überprüft und soll in der kommenden Arbeitswoche fehlerfrei gebaut werden.
- RF fährt mit Lameck am Nachmittag nach Mdabulo
- Ein Kilo Nägel (3 Inch) für 3500 TSH gekauft.

18.07.2016	Aushub Verwaltungsgebäude
------------	----------------------------------

- Auf der Baustelle wird nur Vormittags gearbeitet, da die Arbeiten schnell voran kommen
- **Aushub Verwaltungsgebäude:** Der offizielle Baubeginn des zweiten Gebäudes; Nachdem die Masse kontrolliert und die Anpassungen des revidierten Planes vorgenommen wurden, werden die Fundamentstreifen vertieft.
- **Oekonomiegebäude:** Der mittlere - falsch gebaute - Fundamentstreifen wird um 28cm gemäss revidiertem Plan ergänzt.
- **Adobe Schalungen:** RF produziert mit Kiwonde in Mdabulo 6 zusätzliche Adobe Schalungen sowie drei Schalungen für die Ton-Bodenplatten (17/17cm)

19.07.2016	Schnurgerüst Verwaltungsgebäude
------------	--

- **Schnurgerüst:** Ck und rf beginnen das Schnurgerüst zu bauen. Es scheint nicht so präzise nivelliert zu sein, wie jenes des Ökonomiegebäudes.
- **Steine Fundamentgraben:** Das Ziel den Graben heute zu füllen haben wir nicht erreicht. Es gab nicht genügend Steine der entsprechenden Qualität. Am Abend haben wir beschlossen, mit welchen Haufen wir morgen weiter auffüllen, dass die Arbeiten nicht wieder ins Stocken geraten.
- **Ladungen Steine:** mit dem RDO Canter wird eine zusätzliche Lieferung Steine angeliefert.
- **Total:** bezahlt: 12, Dorfbewohner: 6
- **Wasser:** Der Tank wurde noch nicht gefüllt. Mr. Kassian sagt, dass eine Füllung durch Frauen des Dorfes 5'000 TSH kostet (200 TSH pro 20 Liter). Der Preis scheint soweit abschätzbar in Ordnung zu sein.
- **Adobeproduktion:** Die Steinproduktion hat noch nicht angefangen. Für die Schalungen fehlt noch das Holzbrett, welches wir heute bei Mustafa (Schreiner RDO) in Auftrag gegeben haben.
- **Schalungen flicken:** Rf versucht die defekten Schalungen zu schweißen, was nur bedingt funktioniert.

CH	-	-	bewölkt, neblig, kurz Nieselregen	ck
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	-	-		

CH	1	4.5	bewölkt, neblig, Nachmittags Aufhellungen	ck
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	6	27		
Fundi	3	13.5		



Ergänzung des Fundamentes; Verbreiterung um 28cm nach links



Vertiefung des Aushubes beim Verwaltungsgebäude

CH	2	16	sonnig, windstill, kalt	rf
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	5	30		
Fundi	2	9		



Der breite Fundamentgraben unter den Stützen wurde aufgefüllt



Das Schnurgerüst

20.07.2016	Fundament Verwaltungsgebäude
------------	-------------------------------------

- **Fundamentgraben füllen:** Am Morgen beginnen wir den Graben mit kleineren Steinen zu füllen, dank Mr. Kibiki sehr sorgfältig. Nach ca. zwei Stunden berichtet der RDO-Chairman, dass morgen wieder mehr Füllsteine von den Dorfbewohnern geliefert werden. Wir stellen das Füllen des Grabens auf weiteres. ein.
- **Steinhaufen:** Wir beginnen die restlichen Steinhaufen um das Ökonomiegebäude abzuabuen und zum Verwaltungsbau zu tragen. Es sind eher Reste, die guten Decksteine sowie grossen Brocken sind bereits im Ökonomiegebäude verbaut.
- **Adobetransport:** Ck fährt mit dem Canter zur Lehmgrube, leider sind die Steine noch nicht trocken genug. Neuer Termin ist am 22.07.16
- **Fundamentmauer:** Mr. Kibiki und Emanuel beginne mit der Wand zu mauern. Wir starten an der höchsten Stelle der Wand, erhoffen so den Steinverbrauch besser abschätzen zu können. Dank dem gesammelten Kies, hinterfüllen sie richtig. Leider setzen sie immer noch Keile von aussen in die Wand.
- **Adobeschlaung:** Mustafa baut mit ck die fehlenden Bodenbretter für die Schalungen.
- **Wassertank:** Zwei Frauen füllen den Wassertank auf (500l), sehr nice.

21.07.2016	Adobeproduktion
------------	------------------------

- **Adobe:** Es wird mit der Adobe-Ziegel Produktion am Bauplatz (Lehm: Maisfeld) begonnen. Ck leitet zusammen mit Kassian die Produktion.
- Die Humusschicht wird grossflächig entfernt.
- Auf ca 10x10m wird das Gras entfernt und die Oberfläche ausgeebnet > Trocknungsfeld
- Die harte Lehmschicht wird mit Hacken lose gemacht und mit Wasser angemischt.
- Piniennadeln werden in ca 3-4cm lange Stücke mit Machete zerhackt und dem Lehm beigemischt.
- Mit Hacken und Füßen wird eine homogene Masse gemischt. Diese sollte weder zu nass (um ein Fliessen des Ziegels zu verhindern) noch zu trocken (um glatte Oberflächen ohne Lufteinschlüsse zu erhalten) sein.
- Die Mischung wird in die Stahlschalungen gepatzt und auf dem vorbereiteten Trocknungsfeld gestürzt.
- Mit ausgetrocknetem Gras/Heu werden die Ziegel vor der Sonne - und somit vor zu schnellem Austrocknen - geschützt.
- 128 Ziegel werden produziert.
- **Trockenmauern:** Zeitgleich wird am Fundament des Verwaltungsgebäudes weitergemauert. Jedoch kommen die Arbeiten heute nur schleppend voran.

CH	1.5	10.9	sehr sonnig, sehr warm	rf
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	7	24.5		
Fundi	2	14.5		



Schnurgerüst und zu ca. 50% gefüllter Fundamentgraben.



Überblick auf die gesamte Baustelle

CH	2	14	am Morgen bewölkt, am Nachmittag sonnig & warm	ck
RDO	1	7		
Villagers	-	-		
Students	10	50		
Fundi	3	18		



Humus abtragen um zum guten Lehm zu gelangen.



Die fertige Mischung muss in die Schalung gepatzet werden.

22.07.2016	Adobeproduktion 2
------------	--------------------------

- **Adobe produzieren:** 210 Ziegel produziert.
- **Steinlieferung:** Die Transportirma hat eine Ladung Steine gebracht.
- **Angebot Villagers:** Die Dorfbewohner würden für 30 TSH pro Stück Adobe produzieren. Das macht einen Gesamtpreis pro Stein: 63 TSH (5000 für einen Wassertank à 150 Ziegel --> 33.3 TSH)
- **Pläne zeichnen:** rf hat am Nachmittag Detailpläne gezeichnet.

23.07.2016	Hannes in Kilolo
------------	-------------------------

- **Fundament mauern:** weiterbauen.
- **Wasser:** Ck hat an Mr. Kassian 10'000 gezahlt für zwei Füllungen. Eine für am nächsten Montag.
- **Steinlieferung:** Die Transportfirma hat 2 Steinlieferungen gebracht (neues Total: 16). der Canter hat eine Lieferung Quarzit gebracht (neues Total: 6)
- **Hannes & Fidelis:** Wir waren zusammen auf der Baustelle und haben den Stand der Arbeit begutachtet und das weitere Vorgehen besprochen.

24.07.2016	Pick up in Ipogolo
------------	---------------------------

- **Ruhetag:** Weder auf der Baustelle noch im Büro werden Arbeiten ausgeführt.
- **Pick up:** Wir haben Elias, Fabian und Beni in Ipogolo abholt. Bei der Rückfahrt haben wir eine Platte am rechten Vorderreifen. Da das Reserverad ebenfalls nicht einsatzfähig war, war eine langwierige Reparatur möglich, die mit Hilfe von lokalen Leuten und Passanten bewerkstelligt werden konnte.

CH	2	8	bewölkt, teilweise sonnig	rf
RDO	1	8		
Villagers	-	-		
Students	10	50		
Fundi	2	16		

CH	2	10	bewölkt, neblig, kurz Regen	rf
RDO	1	5		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	3	15		



Die verdiente Pause mit lokaler Stärkung



Stand der Arbeit beim Verwaltungsgebäude

CH	-	-	sonnig, windig	rf
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	-	-		

25.07.2016	Verstärkung auf der Baustelle
------------	--------------------------------------

- **Fundament mauern:** Mit den neuen Arbeitern kommen wird ganz schön flott voran. Die Auffüllung ist beinah fertig. Die Aussenwände zu knapp 75%.
- **Wassertank:** Der Tank wurde - wie vereinbart - über das Wochenende gefüllt.
- **Schüler:** Die Schüler sind nicht auf die Baustelle gekommen. Angeblich sollen sie nur für den Bau des RDO-Workshops in Kilolo eingesetzt werden. Fidelis wird kontaktiert.
- **Adobeproduktion:** Die Dorfbewohner, welche die Adobeproduktion vor Ort in Betrieb nehmen sollten sind nicht erschienen. Ein Zeitproblem entsteht!

26.07.2016	Rohr für Elektro einlegen
------------	----------------------------------

- **Rohr für Elektro:** Wir haben das Rohr zur Verbindung der beiden Volumen des Verwaltungsbaus eingelegt.
- **Meeting mit RDO:** Wir haben die aktuellen Probleme mit Fidelis, Lameck und Twueve (Chairman RDO) im Plenum diskutiert.
- Kikurue hat 3000 Ziegel gebrannt (warum nicht wie geplant 1000 Stk?!). Weitere 8000 Adobeziegel sind ebenfalls produziert. Baldige Abholung wird angestrebt.
- eine wiederkehrende Koordinationssitzung soll stattfinden (vgl. Eintrag Bautagebuch 07.07.2016)
- Die Studenten werden aufgrund von Reklamationen von Eltern keine Adobeziegel mehr produzieren. In unseren Augen wäre dies aber sinnvoller Teil ihrer Ausbildung.
- Der Preis für Adobeziegel hergestellt durch Dorfbewohner wird besprochen. Das ursprüngliche Angebot von TSH 30/brick soll nicht mehr gelten; TSH 50/brick wird verlangt.
- RDO-Canter (Transporter) soll in der kommenden Woche in Kilolo sein
- **Fussball:** Der von Elias mitgebrachte Fussball eröffnet neue Betätigungsfelder auf der Baustelle

27.07.2016	Debatte
------------	----------------

- **Blechabdeckung:** Blechresten werden zugeschnitten, so dass sie als Wasserbarriere auf die Fundamentkrone des Oekonomiegebäudes verlegt werden können. Students arbeiten mit Flex.
- **Debatte vor Ort:** Fidelis, Twueve (Chairman RDO), Secretary & Gaston besuchen die Baustelle und besprechen sich mit Mr. Kassian. Dieser möchte für die bereits geleisteten Arbeiten einen höheren Preis. Da die Abmachung jedoch getroffen wurde, willigen wir dem nicht ein.
- Ebenfalls soll die Adobeproduktion vor Ort TSH 50/brick kosten, exkl. Wassertransport! --> Totalkosten pro Ziegel ca. TSH 83. Zusätzlich kämen 10'000 TSH für die Aufsicht durch Mr. Kassian. Preis scheint zu hoch. > Der Preis wird auf TSH 40/brick reduziert.
- Der Transport der Ziegel von Kikurue kostet TSH 60/brick (1000 bricks/Fahrt; TSH 60'000/Fahrt) > Die Kosten des Ziegels würde inkl. Transport somit TSH 110 betragen.
- Chairman von Isele äussert Zweifel am Ziegel, der vor Ort produziert wird.
- **Abendbesprechung Teamintern:** - Kassian scheint uns zu behindern > Wo möglich soll er vom Bauprozess ausgeschlossen werden.
- Um eine soziologische Krise abzuwenden und den Rückhalt der Dorfbewohner zurückzugewinnen sollen die Adobe für beide Gebäude bei Kikurue produziert werden. Jedoch wollen wir die Produktion begleiten & beaufsichtigen (Beimischung Piniennadeln für Oekonomiegebäude, Präzision etc.)
- **To do:** - weiteres Vorgehen mit Fidelis besprechen (contract Kikurue)

CH	5	35	Vormittags bewölkt, Nachmittags sonnig	rf
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	3	19		



Absatz im Fundament



Foto von der gesamten Baustelle

CH	5	35	Vormittags bewölkt, Nachmittags sonnig	ck
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	3	21		



Einlage des Rohres für die Stromverbindung



Aufsicht auf die Trockenmauer

CH	5	35	Vormittags bewölkt, Nachmittags sonnig, windstill	ck
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	4	18		
Fundi	3	18		



Zuschnitt des Wellblechresten für die Fundamentkrone des Oekonomiegebäudes



Weiterbau am Fundament des Verwaltungsgebäudes

28.07.2016	Fundamente
------------	-------------------

- **Trockenmauern:** Die Trockenmauer des Verwaltungsgebäudes wird vorangetrieben. Nahezu sämtliche Mauern sind gebaut. Die Steine sind fast aufgebraucht. Eine zusätzliche Ladung wird gebraucht. Ck informiert Fidelis.
- **Blech:** Die Wellblechteile für den Abschluss des Fundamentes des Oekonomiegebäudes werden zugeschnitten.
- **Erdarbeiten:** Teile des ausgehobenen Lehms werden aufgrund des anderen Bodenaufbaus vom Verwaltungs ins Oekonomiegebäude verfrachtet. Ebenfalls wird mit dem Abtragen des Humus rund um das Verwaltungsgebäude begonnen. Für diese Arbeit ist ein Einsatz der Dorfbewohner vorgesehen.
- **Villagers:** Einsätze der Dorfbewohner sollen zwei Tage im Voraus mit Gaston besprochen werden, so dass die Leute mobilisiert werden können

29.07.2016	Humus abtragen
------------	-----------------------

- **Humus abtragen:** Villagers tragen den Humus-Wall rund um das Verwaltungsgebäude ab. Somit soll die Einbettung ins Terrain wie die angestrebte Sockelhöhe erreicht werden.
- **Trockenmauer:** Die Fundamente für die Innenwände werden gemauert. Das Schnurgerüst wird angepasst.
- **Logistik:** Sämtliche Steine sind aufgebraucht. Eine zusätzliche Ladung Steine wurde bestellt (sind jedoch noch nicht angeliefert worden). Ebenfalls wurden noch keine Adobe-Ziegel auf die Baustelle transportiert. Ck bespricht mit Twueve & Gaston den Ablauf für die Lieferung > Samstags sollen die Steine angeliefert werden, Montags sollen Adobe-Ziegel bei Kikurue abgeholt werden.
- **Zementbankett:** Beim Oekonomiegebäude wird mit der Wasserbarriere/Ausgleichsschicht begonnen. Diese besteht aus einem 5cm starken Zementbankett mit eingebettetem Wellblech. Die Aussenkante ist um ca 6cm vom Bruchsteinfundament zurückversetzt. Die Abfasung soll nachträglich ergänzt werden.
- **Mörteltest:** Mit dem Lehm von Isele (Standort Maisfeld) wird gemäss SUDU mit Mörteltests begonnen. Es werden Verhältnisse von Lehm-Sand von 1:1 sowie 2:3 angemischt.

30.07.2016	Zementbankett
------------	----------------------

- **Zementbankett Oekonomiegebäude:** Die äusseren Streifenfundamente des Oekonomiegebäudes sind mit Zementbankett versehen. Die inneren Untertrennungen sollen Montags ergänzt werden. Ebenfalls soll der äussere Abschluss (wo die Richtlatte auf die Steine gesetzt wurde) ergänzt werden.
- **Steine:** 1 Ladung Steine wird angeliefert (Total: 17) (TSH 185'000). Eine weitere - letzte - Ladung wird bestellt.
- **Wassertransport:** Der 500l-Wassertank wird durch Frauen für TSH 5000 aufgefüllt.
- **Trockenmauer Verwaltungsgebäude:** Mit den angelieferten Steinen wird begonnen die Fundamente für die Bank, den Kamin sowie den Tresor zu mauern.
- **zusätzlicher Fundi:** Wir entscheiden ab der kommenden Woche einen zusätzlichen Handwerker im Taglohn anzustellen, um die Arbeiten der (beiden) Baustelle(n) effizient vorantreiben zu können. Wir übertragen Kibiki die Auswahl eines geeigneten Mannes. Da die Kosten des contractors entfallen, ist dies gut mit dem Budget zu vereinbaren.

CH	5	32.5	sonnig, windig	ck
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	4	16		
Fundi	2	10.5		



Die zugeschnittenen Wellblechteile auf dem Fundament des Oekonomiegebäudes



Beni erhält Hilfe beim Abtragen des Lehms

CH	5	28.5	sonnig, warm	ck
RDO	1	4		
Villagers	8	16		
Students	4	16		
Fundi	2	13		



Villagers beim Abtragen des Humus'



Kibiki, Emanuel & Fabian bauen das Wellblech ein

CH	5	30	Vormittags bewölkt, Nachmittags sonnig & warm	ck
RDO	-	-		
Villagers	2	2		
Students	-	-		
Fundi	2	12		



Eingemörteltes Wellblech



Aussparung Wandanschluss

31.07.2016	Jassen
------------	---------------

- **Testing the bricks:** ck baut Toilette zu Testzwecken in ein Versuchslabor um. Mit einem Wasserstrahl einer Intensität von 1.3 l/min wird 'heavy rain' simuliert. Die Adobesteine werden in einem 45°Winkel während je 30 Minuten exponiert. Testergebnisse auf separatem Blatt.
- **Mörteltest:** ck macht den Mörteltest mit Lehm aus der Kikurue-Lehmgrube. Die Resultate folgen noch. Reiner Lehm aus der Grube verweist doch schon nach kürzere Trocknungszeit.
- **Dübeltest:** Beni testet Alternativen zu Plastikdübel. Z.B. runde Holzstücke, die wie ein Dübel in das vorgebohrte Loch gesteckt werden.
- **Adobe ölen:** rf hat einen Stein eingeölt. Das Öl wird in den Stein eingezogen, gelbe Ränder bleiben sichtbar. 5l Speiseöl kosten 15'000.
- **Pläne zeichnen:** rf hat Details für den Verwaltungsbau gezeichnet.
- **Platten Hilux:** Der rechte Vorderreifen ist wieder platt, hoffentlich haben wir morgen einen Ersatz.

01.08.2016	Adobe Problem
------------	----------------------

- **Dritter Fundi:** Zacharias (Bruder Kibiki) wird als dritter Fundi angestellt. Die von uns initiierte Anstellung muss formal noch vom RDO-Chair genehmigt und schriftlich festgehalten werden. Dies soll morgen Dienstag in der Früh geschehen.
- **Steine:** Eine weitere Ladung Steine aus Mafinga wurde angeliefert. Total 20.
- **Fundament Verwaltungsgebäude:** Die Steinarbeiten der Trockenmauer am Verwaltungsgebäude wurden abgeschlossen. Aussparungen sowie zusätzliche Auflager für die Balkenlage der Holzböden wurden integriert. Mit der Ausgleichsschicht aus Zement wurde begonnen. Anstelle der Metallresten wird eine Plastikfolie als Feuchtigkeitssperre eingelegt.
- **Fundament Oekonomiegebäude:** Das Zementbankett wurde beinahe fertiggestellt; Die Abfasung entlang den Aussenkanten muss noch ergänzt/kompletiert werden. Total wurden heute 4.5 Säcke Zement verbaut
- **Löhne der Fundi:** Die von der Secretary notierten Arbeitszeiten werden von uns vor Auszahlung der Löhne verifiziert. Ck schlägt eine gemeinsame (Chair, Fundi, uns) Besprechung vor, wo folgende Themen besprochen werden sollen: -Pünktlichkeit / Einsatz / Telefonieren / Pausen / Penalty
- **Kassian:** Gemäss unserer Tagesliste werden Kassians Leistungen entlohnt (TSH 105'000). Die Lagerung der Werkzeuge ist gemäss den Aussagen von Lameck unentgeltlich.
- **Adobe Ziegel:** Die bei Kikurue bestellten Adobe Ziegel sollten eigentlich abgeholt und zur Baustelle transportiert werden. Da dies nicht geschieht, werden neue Probleme des Bauprozesses zu Tage gefördert. Ck besucht zusammen mit Secretary, Lameck & Gladman Kikurue's Lehmgrube.
 - bisher wurde kein schriftlicher Vertrag abgeschlossen.
 - Anstelle der bestellten 1000 wurden 3000 Ziegel gebrannt. Dies geschah, weil der Brennofen zu klein gewesen wäre und Twueve (Chairman RDO) für die Anzahl von 3000 einwilligte. Wir kaufen die Ziegel nicht. Problem des RDO. Preis der gebrannten Ziegel TSH 100/brick.
 - Kikurue verlangt plötzlich TSH 80/brick. Jedoch hatten wir mündlich ein Preis von TSH 50/brick ausgemacht (Siehe Bautagebuch 29.06.2016). Eine riesige Diskussion entflammt! Fidelis wird telefonisch einbezogen. Ck beharrt auf dem abgemachten Preis. Es kommt kommt keine Einigung zustande.
 - total wurden bisher 12'000 Ziegel produziert.
- **Hlux:** Gaston liess den Reifen flicken, ck montiert ihn am Morgen.

CH	-	-	sonnig, windig		rf
RDO	-	-			
Villagers	-	-			
Students	-	-			
Fundi	-	-			



30-Minuten 'heavy-rain' Simulation



Verschiedene Mörtelzusammensetzungen im Test

CH	5	36	sonnig		ck
RDO	-	-			
Villagers	-	-			
Students	4	14			
Fundi	3	24			



Für die Balken der Holzböden werden weitere Auflager gemauert



Beim Verwaltungsgebäude wird mit der Ausgleichsschicht begonnen.

02.08.2016	Gespräch mit den Fundis
------------	--------------------------------

- **keine Schüler:** da die Fertigstellung des Workshops höhere Priorität zu haben scheint, kommen keine Schüler auf die Baustelle.

- **Besprechung mit den Fundis:** Bei einer gemeinsamen Besprechung mit Chair & Fundi erörtern wir unsere Vorstellungen des zukünftigen Arbeiten:
 - Die harte Arbeit des Fundamentbaus ist bald abgeschlossen
 - wir versuchen alle um 8h bereit zu sein
 - die geleisteten Arbeitstage werden von uns protokolliert.
 - weiteres: Telefonieren, Pausen, etc.

- **Krise auf der Baustelle:** Scheinbar hat die offene Kommunikation des morgendlichen Gespräches negative Auswirkungen. Emanuel will für einen kurzen Moment nicht mehr für uns arbeiten. Die Verwirrung kann beigelegt werden.

- **Fundament Verwaltungsgebäude:** Die Hauptarbeit des Tages ist die Weiterarbeit der Ausgleichsschicht/Wassersperrschicht aus Zement.

- **Fundamentkante Oekonomiegebäude:** Wir bessern die Aussenkante des Zementüberzuges aus; Die Kante wird auf die äussere Flucht der Adobewand abgefast.

- **Wasser:** ck bezahlt ein Wassertransport à TSH 6000

- **Adobe:** Fidelis und Twueve vereinbaren mit Kikurue einen Preis pro brick von TSH 70.- Ein Vertrag wurde aber noch immer nicht gemacht. Der geplante Besuch von Fidelis mit rf bei Kikurue um die Vereinbarung zur Produktion der Ziegel des Oekonomiegebäues zu klären findet nicht statt.

- **Arbeitszeit Schüler:** Ab Freitag 04.08 bleiben die Schüler auch ganztags und verbringen den Mittag auf der Baustelle. Ihr Lehrer soll auch dabei sein. Die Küchencrew kocht in Isele.

- **Krank:** Beni krank ganztags

- **Büro:** rf arbeitet nachmittags an den Plänen

03.08.2016	Adobelieferung
------------	-----------------------

- **Adobelieferung:** rf bringt zusammen mit den Villagers, CH-Team und dem Villager Canter 1285 Adobe Bricks auf die Baustelle (3-Trips). Leider ist die Qualität nicht gleich gut über alle Steine.

- **Zementbankett Verwaltungsgebäude:** Das Ausgleichsbett ist fast fertig. Es fehlt teilweise noch der Abschluss der Kante. 10 Säcke Zement werden verbaut.

- **Wasser:** ck bezahlt ein Wassertransport à TSH 6000

- **Aussparungen für die Balkenlage:** Ck macht und kontrolliert die Aussparungen für die Balkenauf-lager gem. Plan.

- **Telefon mit Fidelis:** Der Canter kommt erst am Freitag

CH	4	21	warm, sehr sonnig	
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	3	18		ck

CH	5	35	warm, sehr sonnig	
RDO	-	-		
Villagers	5	30		
Students	5	20		
Fundi	2	14		rf



Die Ziegel sind nicht alle gleicher Qualität



Die Adobeziegel werden neben dem Fundament aufgestapelt

04.08.2016	Abschluss der Fundamentarbeiten
------------	--

- **Zementbankett Verwaltungsgebäude:** Die Arbeiten werden abgeschlossen. Neben Anpassungen der Kanten werden die Fundamente für Safe, den Kamin sowie Balkenaufleger fertiggestellt.
- **Wasser:** el bezahlt ein Wassertransport à TSH 6000
- **Schnurgerüst:** Beim nördlichen Teil des Verwaltungsgebäudes wird das Schnurgerüst für die kommenden Maurerarbeiten vorbereitet. Die gespannten Schnüre markieren Aussen- und Oberkante der ersten Steinlage.
- **Planwand:** die von Beni vorbereitete Planwand wird aufgestellt und mit Grundriss- & Schnittplänen behängt.
- **Abbau Lehm für Lehmörtel:** Neben dem Verwaltungsgebäude wird kreisförmig (Durchmesser ca 2m) der Humus abgetragen. Dort soll der Lehm für den Lehmörtel abgebaut werden. Die ersten ca 50cm Lehm werden gelockert.
- **Mittagessen:** Die Küchencrew begleitete uns nach Isele, wo sie für alle (uns, Fundis, Schüler) kochte. Dieser Ablauf ist sehr gut, bedingt jedoch eine gute Planung der Logistik (Transport).

05.07.2016	Beginn der Maurerarbeiten
------------	----------------------------------

- **Adobe-Wand:** Es wird mit den Maurerarbeiten begonnen. Zunächst erörtert ck den Fundis und den Schülern, wie der Wandaufbau geplant ist. An einer Ecke werden die Ziegel ohne Mörtel aufgeschichtet um den geplanten Verband zu demonstrieren.
Eine genaue Kontrolle und stetiges messen der Arbeiten ist nötig. Oft müssen Ziegel geschoben werden... Die partizipierenden Arbeiter müssen dafür sensibilisiert werden, dass Binder und Läufer aufeinander abgestimmt werden und dass eine regelmässige Fugenbreite zwingend ist. Jedoch scheinen die Handwerker zunehmend Gefallen daran zu finden, exakt und gar nach Plan zu arbeiten.
- **Lehmmörtel:** In einem Verhältnis Lehm/Sand von 1/2 wird der Lehmmörtel hergestellt. Dabei wird darauf geachtet, dass die Lehmknollen noch im trockenen Zustand gut verkleinert werden.
- **Wasser:** ck bezahlt zwei Wassertransporte à je TSH 6000
- **Materialbestellung:** ck bittet Fidelis 4 Ladungen Sand zu bestellen.
- **Büro:** Rf zeichnet Pläne
- **Krank:** Elias krank halbtags
- **Hilux:** Da der Reifendruck morgens v.a. am rechten Hinterrad sehr gering ist, verzögert sich die Abfahrt. ck, el & Kibiki fahren nach Kilolo, wo die Reifen gepumpt werden.

06.08.2016 07.08.2016	Safari
--------------------------	---------------

- **Ruhetage:** Während des ganzen Wochenende werden weder auf der Baustelle noch im Büro Arbeiten ausgeführt. Fabian, rf & ck machen einen zweitägigen Ausflug in den Ruaha National Park während Beni & el krank zu Hause bleiben müssen.
- **Hilux:** Das Auto wird in Iringa vom Mechaniker gewartet.

CH	5	35	sonnig und warm		ck
RDO	1	7			
Villagers	-	-			
Students	10	60			
Fundi	2	14			



Abschlussarbeiten am Zementbankett



Das Auflager der Balken im Meetingraum (v.l.) und das Fundament des Safes (mitte)

CH	4	22	sonnig und warm		ck
RDO	1	6.5			
Villagers	-	-			
Students	10	halb			
Fundi	2	13			



Mit der Schubkarre wird das Mischverhältnis Lehm/Sand abgemessen



In der NW-Ecke wird der erste Ziegel gesetzt.

CH	-	-	sonnig und warm		ck
RDO	-	-			
Villagers	-	-			
Students	-	-			
Fundi	-	-			

08.08.2016	Feiertag
------------	-----------------

- **Feiertag:** Aufgrund eines Feiertages sind heute weder Schüler noch Lehrer auf der Baustelle.
- **Lehmmörtel:** Die gemauerten Fugen von Freitag weisen keine Risse auf. Das Mischverhältnis Lehm/Sand 1/2 wird beibehalten
- **Adobe-Transport:** rf bringt zusammen mit den Villagers, CH-Team und dem Villager Canter 1265 Adobe Bricks auf die Baustelle (3-Trips).
- **Logistik:** Der am Freitag bestellte Sand ist noch nicht eingetroffen. Fidelis wird erinnert und Lameck wird ebenfalls gebeten, sich darum zu kümmern... Für morgen Dienstag scheint es nicht möglich zu sein mit Villagers Adobeziegel zu transportieren. Wir bitten Lameck für Mittwochs neben dem Canter auch den grossen Lastwagen zu organisieren, um möglichst rasch viele Ziegel auf der Baustelle zu haben.
- **Krank:** Beni krank ganztags

09.08.2016	Besprechung mit Franz
------------	------------------------------

- **Maurerarbeiten:** Es wird auch im südlichen Teil des Verwaltungsgebäudes mit Maurerarbeiten begonnen. Das Schnurgerüst wurde ergänzt. Die äusseren Fugen werden glattgestrichen.
- **Adobe-Transport:** Keine Transporte. Der Canter hat keine Zeit & die Villagers stehen nicht zu Verfügung.
- **Lehmmörtel:** Im Abbauloch stossen wir auf die rote Lehmschicht. Das Mischverhältnis wird beibehalten.
- **Sand:** Der am Freitag bestellte Sand ist noch nicht eingetroffen.
- **Workshop:** Beni leitet am Morgen den Bau der Trennwand im Workshop in Kilolo um die Inbetriebnahme der Kombi-Maschine zu forcieren. Handwerker-Lehrer James ist nicht vor Ort.
- **Besprechung mit Franz:** RDO-Chairman Franz kommt in Kilolo an. Am Abend wird der aktuelle Stand sowie das weitere Vorgehen besprochen:
 - Adobe-Produktion: Die Produktion wurde zwischenzeitlich gestoppt. Ein Preis pro brick von TSH 70.- wurde von Twueve mit Kikurue vereinbart. Der Vertrag soll unterschrieben sein. Twueve soll als einziger Ansprechspartner mit Kikurue verhandeln...
 - Entscheid, dass wir nur das Verwaltungsgebäude bauen. Dieser Entscheid wurde gefällt, weil der zeitliche Horizont eine Fertigstellung beider Gebäude gar nicht zulässt (Herstellung & Trocknungszeit der Adobe-Ziegel)
 - Oekonomiegebäude: Am Oekonomiegebäude wird vorerst nicht weitergebaut. Der Bau soll anschliessend an unsere Abreise durch die jetzt am Bau beteiligten Handwerker und Schüler gemäss unseren Plangrundlagen gebaut werden. Die Adobe-Ziegel dazu sollen in vor Ort (Isele) hergestellt werden. Die Machbarkeit sowie die Überzeugungsarbeit der Bevölkerung liegt in den Händen von RDO. Die Philosophie von RDO betreff Nachhaltigkeit, Oekonomie und Bautechnik soll der Bevölkerung näher gebracht werden.
 - Tonplattenboden: Für die Herstellung der Tonplatten im Verwaltungsgebäude wollen wir ca 2 Canter-Ladungen des Tonhaltigen Lehms von der Lehmgrube Kikurue nach Isele transportieren. Vor Ort sollen die Platten von uns hergestellt und gebrannt werden. Die Bedingungen für den Abbau und den Transport des Lehms sollen von Twueve abgeklärt werden.
 - Sand: Franz findet die Beimischung von Sand in den Mörtel nicht sinnvoll, da dies von mittellosen Leuten nicht kopiert werden kann. Um Risse zu verhindern, werden wir dieser Kritik nicht Folge leisten.
 - Zusätzlicher Fundi: Für die kommenden Maurerarbeiten soll während dem Zeitraum von zwei Wochen ein dritter Handwerker im Taglohn angestellt werden. Dieser soll vorzugsweise aus Isele kommen und soll ab Donnerstag seine Arbeit aufnehmen. (Auswahl Chairman Isele)
 - Holz: Für die Holzarbeiten wie Sturz/Ringbeam/Fenster/Türen/etc werden wir eine Bestellliste zusammenstellen.
 - Bodenaufbauten: Die Bodenbeläge sollen überdacht werden. Ein Holzboden sei insbesondere während der Regenzeit zu empfindlich. Stampflehm wird bevorzugt.

CH	4	34	Vormittags neblig und kalt, zeitweise Regen. Nachmittags bewölkt.	ck
RDO	-	-		
Villagers	4	20		
Students	-	-		
Fundi	2	17		

CH	5	31	Vormittags neblig und kalt, zeitweise Regen, Nachmittags Aufhellungen	ck
RDO	-	-		
Villagers	1	2		
Students	4	24		
Fundi	2	14		



Das Detail der Ecke mit Stütze und Bank wird trocken ausgelegt.



Die Farbe des Lehms für den Mörtel ändert sich mit zunehmender Tiefe

10.08.2016	Ein Lkw blockiert die Strasse
------------	--------------------------------------

- **Besprechung site:** Eine Delegation besucht die Baustelle (Franz, Fidelis, Steering commite RDO, Chairmen, etc).
- Ck stellt das Projekt anhand des Baus sowie den Plänen vor.
- Franz erörtert das weitere Vorgehen sowie die Philosophie von RDO. Dabei nimmt er eine klare Haltung ein. (Themen: erneuerbare Energien, Geldfluss, Partizipation der Bevölkerung, etc)
- Adobe-Ziegel für Oekonomiegebäude: Die Haltung stösst bei den Dorfvertretern wie erwartet auf wenig Gegenliebe. Ein Entscheid soll am kommenden Montag getroffen werden. Franz behält sich ein Nicht-Weiterverfolgen des Projektes vor.
- Franz & Luzia sind begeistert von der geleisteten Arbeit.
- **Materialien:** 2 Lieferungen Sand werden angeliefert. Es findet kein Adobe-Transport statt.
- **Maurerarbeiten:** Am nördlichen Gebäudeteil erreichen die Maurerarbeiten die 5te Lage (erste Fensterleibungen), im südlichen die 3te.
- **Holzliste:** Rf bleibt in Kilolo und fertigt die Holzliste an.
- **Heimmarsch:** Da ein Lkw bei Isele die Strasse blockiert, nimmt der Heimweg viel Zeit in Anspruch.

11.08.2016	Perforierte Wand im Zwischenbereich
------------	--

- **Adobetransport:** 2 Fahrten, total 812 bricks mit villager Canter. Kikurue produziert jedoch keine weiteren Ziegel. Rf informiert Fidelis.
- **Maurerarbeiten:** Im Zwischenraum wird mit der perforierten Wand begonnen. Die Auswahl von guten Ziegel ist entscheidend. Lage Nr 6 (Nord)/ Nr 4 (Süd). Erhöhung des Schnurgerüstes.
- **Wasser:** Die Frauen, die bisher gegen Entgeld Wasser transportiert hatten, verweigern die Arbeit. Schüler der am Bauplatz angrenzenden Schule helfen aus. Am späteren Nachmittag statten James, Kibiki, Emanuel, El & Ck dem 'Rektor' der Schule einen Besuch ab und bedanken sich für die Hilfe. Die Hilfe wird bis Vollendung des Baus zugesichert. Jeden zweiten Tag sollen zwei Tanks gratis gefüllt werden. Wir wollen mit Schulmaterial bezahlen.
- **Sand:** Der Canter hat 0.5 Ladungen Sand geliefert.
- **Mörtel:** Einige Fugen sind gerissen, der Lehm aus tieferen Schichten hat einen höheren Tongehalt. Das Mischverhältnis wird angepasst (Lehm/Sand = 1/2.5)
- **Fundi Nr3:** Es ist kein Fundi von Isele erschienen. Fidelis soll kontaktiert werden.
- **Holzliste:** Rf & ck besprechen die Holzliste. Diese wird Fidelis per Email zugestellt.

12.08.2016	Zwei Reihen
------------	--------------------

- **Adobetransport:** 2 Fahrten; dabei 1x Adobe-Ziegel (411 Stk) und 1x gebrannte Ziegel (405 Stk)
- **Maurerarbeiten:** 2 Reihen werden gemauert!
- **Boden-Stampfen:** Mit den Stampflehm-Stampfer von Mdabulo wird im Bereich des Kiosks der aufgefüllte Lehm gestampft.
- **Fidelis:** nicht erreichbar. Folgende Themen müssen besprochen werden:
 - Abmachung für den Abbau & Transport von Lehm der Lehmgrube Kikurue für Tonplatten
 - Canter Mdabulo für diverse Transporte (Gerüst, Adobeziegel, Lehm, etc)
 - Fundi Nr3.
 - Holzbestellung/Holzlieferung
 - Stromkabel Holzmaschine
- **Wasser:** Ein zweiter 500l-Tank wird auf die Baustelle gebracht. Die Isele-Schüler füllen beide Tanks.
- **Lohn:** Die Fundis Emanuel & Kibiki erhalten Lohn. Die Auszahlung durch die RDO-Sekretärin findet nach Konsultation unserer Tagesliste statt.

CH	4	28	Vormittags neblig, Nachmittags Aufhellungen	ck
RDO	1	7		
Villagers	-	-		
Students	8	56		
Fundi	2	14		



Besprechung am Bauplatz



Die Steine werden zuerst alle positioniert. Wenn das Fugebild stimmt, werden die Stossfugen gefüllt.

CH	5	30	Vormittags neblig, Nachmittags Aufhellungen	ck
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	9	54		
Fundi	2	12		



Detail des Aussenbereichs



Stand der Arbeit: Die Fugen haben je nach Art des Lehms eine unterschiedliche Färbung.

CH	5	30	Vormittags neblig, Nachmittags schön	ck
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	9	63		
Fundi	2	15		



Vergleich eines gebrannten (links) und ungebrannten (rechts) Steins.



einbringen von Isele Lehm als gestampfte Feuchtigkeitssperre.

13.08.2016	Fundament Ofen & Kamin
------------	-----------------------------------

- **Maurerarbeiten:** 1 Reihe wurde gemauert. Lage Nr 8 (Nord)/ Nr 6 (Süd) sind fertig. Das Schnurgerüst wird erhöht. Da am Vortag partiell ungenau gearbeitet wurde, müssen ab Montag die mauernden Studenten besser beaufsichtigt werden. Kibiki & Emanuel sollen dabei helfen.
- **Fundament Kamin/Ofen:** Dimension, Lage und Art des Ofens werden gemeinsam vor Ort besprochen und mit gebrannten Ziegel zum Test trocken gemauert. Das Fundament wird partiell um ca 12cm mit Zement verbreitert. Am Montag soll mit den Maurerarbeiten am Kamin begonnen werden.
- **Fidelis:** nicht erreichbar. Die zu besprechenden Themen (siehe Bautagebuch 12.08) drängen!
- **Fondue:** Am Abend kochen wir für uns das von El mitgebrachte Fondue...

14.08.2016	Büro-Arbeiten
------------	----------------------

- **Sonntag:** Auf der Baustelle werden keine Arbeiten ausgeführt.
- **Lehmtest:** Der rote Lehm des Bauplatzes wird getestet und dokumentiert (rf).
- **Ton-Bodenplatte:** Mit dem Lehm des Bauplatzes wird eine Bodenplatte zu Testzwecken hergestellt.
- **Mörteltest:** Die Resultate der Mörteltest werden digitalisiert.

15.08.2016	Ofen & Kamin
------------	-------------------------

- **Fabian:** Fabian verlässt uns nach 3 Wochen tatkräftiger Unterstützung. Beni & Rf begleiten ihn zum Flughafen in Iringa.
- **Hardware-store:** Beni & Rf machen Besorgungen im Hardware-store in Iringa. U.a. werden Borer, Fensterkitt, Scharnier, Riegel gekauft. Im Hardware-store können viele Maschienen & Werkzeuge bezogen werden.
- **Büro:** rf bleibt am Nachmittag im Büro und macht Anpassungen an den Plänen.
- **Maurer-Arbeiten:** Es wird mit den Maurerarbeiten von Kamin & Ofen begonnen. Dabei werden gebrannte Ziegel mit Lehm-Mörtel eingesetzt. Die Wände erreichen die Reihen 9 (Nord) bzw 7 (Süd).
- **Adobe-Transport:** 3 Fahrten mit Adobe-Ziegel (Canter-Villagers); 1245 Ziegel
- **Kassian:** Kassian arbeitet ganztags mit. Seine Arbeit beim Mauern ist gut (Fundi Nr3)
- **Besprechung Franz & Fidelis:** - Die Hilfe der Schulkinder von Isele für den Wassertransport wird als gute Lösung empfunden. RDO will die Schule als Gegenleistung mit Schulmaterialien/Lehrmittel unterstützen.
- Dass Kikurue keine Adobe produziert sorgt für Aufsehen; Fidelis will vorbeigehen. Evtl muss eine andere Produktionsstätte gesucht werden. RDO will Kikurue zukünftig nicht mehr berücksichtigen.

CH	5	30	Vormittags neblig, Nachmittags schön	ck
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	2	12		



die Mauer wächst.



Gruppenfoto; der letzte Tag von Fabian auf der Baustelle

CH	-	-	Vormittags neblig & kalt, Nachmittags schön	ck
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	-	-		

CH	3	18	Vormittags neblig, windig & kalt, zeitweise Nieselregen, Nachmittags Aufhellungen	ck
RDO	-	-		
Villagers	4	12		
Students	9	54		
Fundi	3	21		



Stand der Arbeit am Cheminée, der Bogen fehlt noch.



Mr. Kassian ist zurück & langsam wächst die Wand über unsere Köpfe.

16.08.2016	Einsumpfen
------------	-------------------

- **Maurer-Arbeiten:** Die Wände erreichen die Reihen 11 (Nord) bzw. 9 (Süd). Im Internetkaffee werden die Anschlagsteine des Fensters gelegt.
- Da einige Leibungen/Anschläge von Türen und Fenster nicht exakt vertikal gemauert wurden, kritzelt ck die Masse jeweils an den ersten Ziegel. Es wird versucht, die Maurer/Schüler darauf zu sensibilisieren sämtliche Masse einzuhalten. Einige Abweichungen werden mit der Machete (Panga) korrigiert.
- **Schnurgerüst:** Zweimal müssen Ungenauigkeiten des Schnurgerüsts behoben werden. Diese sind einerseits auf Krümmungen des Holzes, andererseits auf Bewegungen der Basiskonstruktion (mechanische Einwirkungen) zurückzuführen. Die Fundis schlagen vor die Ecken zu mauern und von da die Schnur zu spannen. Ein Senkel soll gebaut werden...
- **Einsumpfen:** Die Resten der zugeschnittenen 22cm-Ziegel sowie von fehlerhaften Ziegel werden von rf in einem Fass eingesumpft. Die Masse soll für die Herstellung der Ton-Bodenplatten wiederverwendet werden.
- **Wasser:** Die Isele-Schüler füllen beide Wassertanks.
- **Adobe-Transport:** Findet nicht statt.
- **Holzmaschiene:** Beni bleibt in Kilolo und nimmt die Holzmaschiene im workshop in Betrieb.

17.09.2016	Eucalyptusholz
------------	-----------------------

- **Bauvortschritt:** - Da sich die Ziegelreserven zu Ende neigen und die Produktion von Kikurue erst angelaufen ist (dh. frühestens nach zwei Wochen Trocknungszeit weitere Ziegel) muss die Baustelle umdisponiert werden. Wir entscheiden die Box des Kioskes - also die eine Hälfte des Verwaltungsgebäudes - zu forcieren. Wir erhoffen uns damit einerseits, viele der geplanten Überlegungen mit den Handwerkern zu erproben, andererseits könnte der Ziegelengpass mit Arbeiten am Dach überbrückt werden.
- **Holz für Fenster & Türen:** rf hat mit Tueve das Holz für die Rahmen, Türblätter und Stürze gekauft. Eucalyptus Holz: 50 Stück 2 x4 inch für je 3000 und 30 Stück 1x6 inch für 2500. Total: 225'000 TSH.
- **Adobe & Burned bricks Transport:** Adobe 640, burned 165. Total zwei Trips
Die letzten Adobe vob Kikuruve.
- **Lehmboden:** Im Meetingraum wird eine Lage Lehm verdichtet.

18.07.2016	Bodenplatten
------------	---------------------

- **Bodenplatten:** Mischung für die Bodenplatten: 8 Kübel Isele Lehm zu 1 Fass Kikurue eingesumpft.
- **Maurer-Arbeiten:** - Die Arbeiten der Kiosk-Box erreichen Ziegelreihe 15, bzw. 17 (exkl Stützen).
- Langsam gehen die Ziegel aus! Für die Innenwand verwenden wir die von uns hergestellten Ziegel mit dem Isele-Lehm. Die Aussenwände werden unverändert mit den Kikurue-Ziegel gemauert.
- Es wird entschieden, das Gebäude zwei Ziegelreihen weniger hoch zu bauen. Die Raumhöhen betragen neu 2.50m im Kiosk und 2.70 im Büroteil (exkl Überhöhung im Meetingraum)
- **Schreinerei:** Beni baut ein Testfenster. Am Abend werden Details zu Dimensionen von Rahmen, Falz, Integration Einbruchschutz etc besprochen. Beni & ck bereiten die horizontalen Balken vor.
- **Holzbestellung:** Twuwe und ck bestellen in Isele Pinienholz. Das Holz sollte am Freitag angeliefert werden.

CH	4	28	Vormittags neblig, Nachmittags Aufhellungen	ck
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	10	70		
Fundi	3	21		



11 Lagen sind komplett beim Büroteil des Verwaltungsbau



Zwischenstand des Lichtfilters: Er wird präzisiert, wenn er gleichzeitig mit der Wand hoch gezogen wird.

CH	4	28	Vormittags bewölkt, vereinzelt Aufhellungen, Nachmittags sonnig	ck
RDO	-	-		
Villagers	1	1		
Students	10	70		
Fundi	3	21		



Holzbestellung in Kiloilo, direkt ab dem Wald



Einbringen & verdichten von Isele Lehm als Bodenauffüllung

CH	4	28	Vormittags teilweise bewölkt, Nachmittags sonnig	ck
RDO	-	-		
Villagers	1	1		
Students	10	70		
Fundi	3	21		



Mischung für die Bodenplatten: 8 Kübel Isele Lehm zu 1 Fass Kikurue eingespumpt.



für die Innenwand werden unsere Isele-Adobe verwendet.

19.08.2016	Bending wire
------------	---------------------

- **Maurer-Arbeiten:** - Für die Verankerung des Ringbeams in die Wand werden Drähte in die innere Läuferschicht eingelegt. Traufseitig vier, Gibelseitig drei Lagen unter dem Ringbeam.
- Die Stützen werden alle auf eine Höhe von 17 Ziegel gemauert.
- Die Integration eines zweiten horizontalen Balkens wird fallengelassen. Dies aufgrund der geänderten Proportionen der Felder (Folge des Weglassens der zwei Ziegelreihen)
- **Adobe-Oekonomiegebäude:** Ein Villager produziert Adobe-Ziegel.
- **Schreinerei:** Beni produziert Fenster und den Sturz für die Innentüre
- **Bodenplatten:** rf & el produzieren Bodenplatten. Anzahl nicht gezählt.
- **Wasser:** Die Isele-Schüler füllen beide Wassertanks.
- **Material:** Das vorgestern bestellte Holz ist nicht eingetroffen. Twuewe wird informiert.

20.08.2016	Stütze korrigieren
------------	---------------------------

- **halber Tag:** Es wird nur Vormittags gearbeitet. Nach dem Mittag fahren wir los nach Iringa (Platte in Kilolo)
- **Ofen:** Eigentlich wollten wir den Ofen mauern. Jedoch muss zuerst eine massgenaue Leer vorbereitet werden.
- **Stützen:** Teilweise müssen die Stützen rückgebaut werden, weil keine Drähte eingelegt wurden. Die Einlage der Drähte erfolgt jeweils in der Stossfuge. Ein Holzstück fungiert dabei als Anker.
- **Bodenplatten:** rf & el produzieren weitere Bodenplatten. Da die Temperatur hoch und die Sonnenstrahlung zu intensiv ist, reißen einige der Platten > Schnelles und exaktes Abdecken der nassen Platten ist wichtig!
- **Aussenwände:** Die Oberste Reihe (Auflager Ringbeam) der Aussenwände ist fast fertig. Noch muss der Sturz des Counters eingebaut werden.
- **Adobe-Oekonomiegebäude:** Ein Villager produziert Adobe-Ziegel.
- **Schreinerei:** Beni produziert die Stürze für Counter und Innentüren.
- **Hardware-store Iringa:** In Iringa werden Beschläge für Fenster organisiert.
- **Material:** Das am Donnerstag bestellte Holz ist nicht eingetroffen. Twuewe wird erneut informiert.

21.08..2016	Kitimoto in Iringa
-------------	---------------------------

- **Iringa:** Während des ganzen Wochenende werden weder auf der Baustelle noch im Büro Arbeiten ausgeführt. Wir verbringen den Sonntag zusammen mit Fundi Emanuel in Iringa.

CH	4	32	Vormittags teilweise bewölkt, Nachmittags sonnig	ck
RDO	-	-		
Villagers	1	8		
Students	9	72		
Fundi	3	24		



Beni an der Tischkreissäge



Fenstersturz mit Bendingwire

CH	4	16	schön & heiss (wolkenlos)	ck
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	3	12		



Die Integration der Drähte in den Stützen



Die perforierte Wand wird weitergebaut.

CH	-	-	schön & heiss (wolkenlos)	ck
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	-	-		

22.08.2016	Sturz Montage
------------	----------------------

- **Maurer-Arbeiten:** Die Maurerarbeiten sind vorerst abgeschlossen. Die Stützen, die perforierte Wand sowie die Innenwand mit den integrierten Türstürzen sind fertig.
- **Bodenplatten:** Die erste Tranche der produzierten Bodenplatten werden poliert. Dabei sind die Schüler meist zu wenig geduldig und verwenden meist zu viel Wasser.
- Weiter werden ca. 25 weitere Bodenplatten produziert.
- **Lehmboden:** Im Aussenraum (Zwischenraum & Loggia) wird eine Lage Lehm verdichtet.
- **Lohn:** Die Fundis Emanuel, Kibiki & Kassian erhalten Lohn. Die Auszahlung durch die RDO-Sekretärin findet nach Konsultation unserer Tagesliste statt.
- **Kost & Logis:** Wir bezahlen den ersten Teil von Kost & Logis. Die Ausgaben für die Baustelle (Material, Benzin etc.) werden abgezogen.
- **Materialorganisation:** - Das am Donnerstag (siehe Bautagebuch 18.08) bestellte Holz wird abgeholt.
- im Hardware-store in Kilolo werden Nägel (2kg 15cm + 10kg 10cm) sowie die Metallstangen für die Fenster (Einbruchschutz) gekauft.
- **Rohr:** Das Verbindungsrohr (Verwaltungsgebäude-Oekonomiegebäude) wird eingegraben. Tiefe ca 35cm ab UK Humus. Als Markierung werden einige Steine auf das Rohr gelegt.
- **Adobe-Oekonomiegebäude:** Ein Villager produziert Adobe-Ziegel.

23.08.2016	Ringbeam Kiosk
------------	-----------------------

- **Ringbeam Kiosk:** Am Boden werden die Balken (Pinie; 15x5cm Querschnitt) nach aufgenommenen Massen zusammengesetzt. Lange Nägel werden durch die ganze Dicke getrieben und auf der Hinterseite abgekantet. Die Balken werden auf der Mauerkrone in ein Mörtelbett gelegt und mit den vorgesehenen Drähen in die Mauer verankert. Auf der Aussenseite wird eine zusätzliche Schicht Adobe gemauert.
- **Bodenplatten:** Es werden Bodenplatten produziert. Anzahl nicht gezählt. Da die Temperatur hoch und die Sonnenstrahlung zu intensiv ist, reissen einige der Platten > Schnelles und exaktes Abdecken der nassen Platten ist wichtig!
- **Lehmboden:** Im Meetingraum werden zwei Lagen Lehm verdichtet.
- **Pläne:** Rf macht Detailanpassungen im Plan. Die Pläne können in Lulazi in einem Copy-shop gedruckt (A4) werden. Ergänzt wird der Schnittplan mit einer Stückliste für die Elemente des Dachstuhls.
- **Schreinerei:** Beni & ck bereiten die Schwellenhölzer für die Stützen vor. Diese müssen doppelt gemacht werden, um OK die Ringbeamhöhe zu erreichen. Ebenfalls werden Löcher für die Durchführung des Drahtes (Verankerung) vorgesehen.
- **Modell:** Beni & ck bauen am Abend ein Modell eines Dachbinders.
- **Canter:** Aus Mdabulo ist der RDO-Canter angekommen. Dieser hat die Bleche für das Dach sowie die dazugehörenden Nägel mitgebracht.

24.08.2016	Zange Dach
------------	-------------------

- **Bodenplatten:** - El & Kibiki fahren mit dem RDO-Canter zur Lehmgrube Kikurue und kaufen eine Ladung Lehm für TSH 20'000.
- Es werden Bodenplatten produziert. Anzahl nicht gezählt.
- Rf poliert Plattenoberflächen
- **Nägel:** Rf & el organisieren im Hardware-store in Kilolo Nägel (10kg 15cm; 3kg 10cm, 1kg 7cm, 4kg 5cm)
- **Schreinerei:** Beni produziert die Übergangsstücke (Nagelbretter) für die Dackonstruktion
- **Dackonstruktion:** - Die vorbereiteten Schwellen der Stützen werden in ein Mörtelbett plaziert.
- Über den Stützen wird eine doppelte Schwelle (10cm-Balken Pinie) montiert. Die Holzverbindung in Längsrichtung liegt überhalb der Stütze. Dort wird der Träger mittels eingelegten Draht in die gemauerte Stütze eingebunden. Ferner wird ein 15cm Nagel durch den Träger in die Schwelle getrieben.
- ck erklärt anhand von Plan und Modell die Dackonstruktion.
- Die ersten Teile (bending-beam, kingposte, supporter) der Dackonstruktion werden gemäss Stückliste zugesägt. Vier Zangen werden auf die Schwelle gehoben.
- **carpenter-students:** Der carpenter-Lehrer besucht die Baustelle; ab morgen werden wir neben Maurer-Schüler auch Schreiner-Schüler mit auf die Baustelle nehmen

CH	4	32	schön & heiss (wolkenlos)	ck
RDO	-	-		
Villagers	1	8		
Students	10	80		
Fundi	3	24		



Mit Löffel und Händen wird die Plattenoberfläche poliert



Das bestellte Pinienholz wird im Wald von Isele abgeholt.

CH	4	32	schön & heiss (wolkenlos)	ck
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	10	80		
Fundi	3	24		



Gebäudeecke; Ringbeam mit Vormauerung



Test der Schwelle auf den Stützen.

CH	4	32	bedeckt und windig, zeitweise Aufhellungen	ck
RDO	1	1		
Villagers	1	1		
Students	7	56		
Fundi	3	24		



Holzverbindung, Drahtverankerung & Schwelle



Die polierten Bodenplatten werden zur weiteren Trocknung aufgestellt.

25.08.2016	Fachwerk Dackonstruktion
------------	---------------------------------

- **Generel:** Neben den Mauer-Schülern haben wir heute auch Carpenter-Schüler auf der Baustelle.
- **Bodenplatten:** Kasian produziert mit den Mauerer-Schülern weiter Bodenplatten(324). RF und CK polieren Bodenplatten und stellen Sie auf zum trocknen. Der Fortschritt ist sehr langsam, aber das Polieren schafft eine schöne glatte Oberfläche, sodass uns der Aufwand gerechtfertigt scheint.
- **Dackonstruktion:** Wir versuchen möglichst viel von der Dackonstruktion am Boden zusammenzusetzen, da dies uns einfacher erscheint. CK führt EL in den Holzbau ein. Die Dachbinder ohne die Sparren werden am Boden zusammengesetzt und versuchsshalber auf das Dach gestellt. Dies funktioniert - so dass wir sämtliche Fachwerke am Boden vorfabrizieren. In einem zweiten Schritt werden die Sparren und die Holzverbindungen für die Verlängerung zugeschnitten und teilweise zusammengesetzt.
- **Schreinerei:** RF und Beni hobbeln die Bretter für die Bänke zwischen den Stützen. Beni arbeitet weiter an den Fensterrahmen für die Fenster beim Meetingroom(Untere und Obere Rahmenteile). Zudem leimt er den Fensterrahmen des Fensters beim Internetkaffee zusammen.
- **Geburtsfest Beni/Lameck:** Wir feiern zusammen mit dem Staff vom RDO die Geburtstage von Lameck und Beni.

26.08.2016	Montage Sparren/ Konterlattung
------------	---------------------------------------

- **Bodenplatten:** Kasian produziert heute nochmals mit den Schülern zusammen Bodenplatten(420 Stück) . Die Motivation der Schüler für das produzieren der Bodenplatten lässt nach und wir hoffen nun genug Steine produziert zu haben.
RF und CK fahren fort mit dem polieren der Platten. In Anbetracht der Zeit müssen wir uns überlegen, wie wir den Prozess des Polierens beschleunigen könnten. Die Schüler dafür einzusetzen macht wenig Sinn.
- **Dackonstruktion:** Die letzten Sparren werden zugeschnitten und zusammengesetzt. Darauf stellen wir sämtliche Fachwerke aufs Dach. Dem First entlang wird eine Manila gespannt und die Sparren in die Fachwerke gesetzt. Die Dachträger passen wir dann der Manila an und fixieren sie mit temporären Querhölzern. Ein erster Teil der Konterlattung wird vorbereitet und zusammengenagelt..
- **Fundament:** Emanuel mischt Beton an und ergänzt das Fundament um das Cheminée.
- **Schreinerei:** CK bereitet die Schalung für das Mauern des Cheminéebugens vor. Beni setzte mit einem Studenten einen Sitzbank zusammen.

27.08.2016	Rundbogen Ofen / Ausbesserungen Fundament
------------	--

- **Generel:** Wir bringen eine Pickupladung Hobelspäne auf die Baustelle. Die Späne verwenden wir für die Schüttung in der Decke. EL begutachtet die Adobesteine bei Kikurue - Die ersten Steine(Ungefähr eine Canterladung) sind trocken und können am Montag abgeholt werden.
- **Ofen:** Ck mauert zusammen mit Kasian/Emanuel den Rundbogen beim Ofen. Zum Mauern wird Lehm-mörtel verwendet. Falls dies nach dem ausschalen nicht hält, werden wir dort Zementmörtel verwenden.
- **Safe:** Kibiki beginnt mit dem übrigen Zementmörtel mit dem Mauern des Safes. Wir einigten uns, das wir den Safe nur bis auf Tischhöhe mauern und mit der Tischplatte darüberfahren. Jedoch müssen wir Franz deswegen nochmals Rückfragen.
- **Fundament:** EL / Kibiki bessern örtlich das Fundament mit Zementmörtel aus. Alles rollige Material ist nun mit Zementmörtel fixiert. 1 Sack Zement verbaut.
- **Bodenplatten:** RF fährt weiter mit dem polieren der Bodenplatten(Anzahl polierte Platten = 45).
- **Schreinerei:** Beni konnte heute einen Bank vollenden und hat einen weiteren Bank zusammengeleimt. Zudem musste er diverse Hobelarbeiten für Leute aus dem Dorf ausführen. Dies geht ins unseren Augen nicht mehr

	CH	4	32	Bewölkt, kalt und windig	el
	RDO	-	-		
	Villagers	-	-		
	Students	10	80		
	Fundi	3	24		



Polierte Bodenplatten



Montage Dachbinder

	CH	4	32	Bewölkt	
	RDO	-	-		
	Villagers	-	-		
	Students	11	8		
	Fundi	3	24		
					el



Montage/Ausrichtung Dachbinder und Sparren



Holzverbindung Sparren

CH	4	20	Bewölkt, teilweise Aufhellungen	el
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	3	15		



Gemauerter Rundbogen Ofen



Knotenverbindung Dachbinder

28.08.2016	"freier Sonntag"
------------	-------------------------

- **Platten polieren:** rf hat 60 Platten in Isele poliert. Da es sehr sonnig war, wurde sie im Schatten des Gebäudes gelagert.
- **Materialfotos:** ck hat die Materialien nochmals vor weissem Hintergrund fotografiert.
- **Holzwerkstatt:** Beni hat an den Bänkli und am Fenster weiter gearbeitet (extra Dübel).
- **Mörteltest:** ck hat mit el den Mörteltest vom Isele Lehm aus dem Loch neben der Baugrube gemacht.

29.07.2016	Giebelwand aufmauern
------------	-----------------------------

- **Silvio und Howi:** Der letzte Teil des Teams ist vor Ort eingetroffen.
- **Giebelwand:** Die Fundis haben die Giebelwand zu Strasse aufgemauert. Sie ist nur 1 Stein breit. Der Verband wurde mit halben Bindern vorgetäuscht.
- **Platten:** Ck und rf haben ca. 200 Platten poliert.
- **Holz:** Das 2 x 4 inch Pinienholz ist ausgegangen.
- **Transport:** Rf hat via Lameck versucht Twueve zum bestellen diversen Transporte (Gravel, Gravel & soil, Adobe, Wood, backs) zu bewegen. Bis jetzt wurden 2 x gravel und 2 x gravel & soil bestätigt. Morgen werden wir sehen, ob es klappt.
- **Gäste:** Fidelis ist in der Nacht zusammen mit drei Gästen nach Kilolo gekommen. Ali von Omikron wird das Projekt betreffends Solartechnik Unterstützen, wir müssen ihm unsere Pläne mailen.

30.07.2016	Verstärkung auf der Baustelle
------------	--------------------------------------

- **Transport:** RF/SK konnten nach einer längeren Wartezeit einen Lori organisieren und holten bei 610 halbgebrannte Ziegel bei Kikurue. Die trockenen Adobesteine durften wir nicht transportieren, da sie von Kikurue noch nicht gezählt wurden.
 - **Schreinerei:** RF/Beni produzieren die übrigen Stürze und bereiten die restlichen Nagelplatten für die Dachbinder vor.
 - **Holz:** Twueve/Kassian/EL gehen Schwartenbretter aussortieren und bereitlegen für den Abtransport.
 - **Mauererarbeiten:** Aufmauern der inneren Giebelwand
 - **Platten:** PH / SK haben sich in das Plattenpolieren eingearbeitet.
 - **Dach:** Vorfabrikation von 4 Dachbindern und Konterlatten für den vorderen Teil des Gebäudes.
 - **Materialbestellungen:** Emanuel/ EL gehen zum Schulleiter und organisieren eine weitere Wasserlieferung. Zudem macht der Schulleiter das Angebot das die Schüler Schwartenbretter auf die Baustelle liefern.
- Über den Kassian/Kibiki haben wir eine Holzbestellung aufgeben - jedoch brauchen wir noch den Canter für den Transport auf die Baustelle. Der Chairmain vom RDO verspricht uns, das der Canter morgen vorbeikommen wird für den Transport. Zudem machen wir ihn darauf aufmerksam, das wir Gravel für den Boden benötigen.

CH	4	16	sonnig	rf
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	-	-		



Studio-setting



Die 1-er Schalung von ihrer Schokoladenseite

CH	4	-	bewölkt, am Nachmittag Aufhellungen, am Abend sonnig	rf
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	-	-		



Die fertige Giebelwand mit vorgetäuschem Verband ab dem Dachträger :D.



Detail: Konterlattung

CH	6	48	bewölkt, teilweise Aufhellungen	el
RDO	-	-		
Villagers	1	3		
Students	11	88		
Fundi	3	24		



Mauern der Giebelwand



Philipp und Villager am polieren der Bodenplatten

31.08.2016	Schwartenlieferung / Aufmauern der Giebelwände Kiosk
------------	---

- **Dackonstruktion:** Vorfabrikation von sämtlichen Sparren und insgesamt 5 Bindern. Zweit Binder und sämtliche Streben müssen noch produziert werden. Das Konstruktionsholz geht langsam dem Ende zu.

-**Bodenplatten:** PH/Sk polieren weiter Bodenplatten. Voraussichtliche werden wir noch zwei Tage damit beschäftigt sein.

-**Schreinerei:** Beni/RF lackierten drei Sitzbänke einseitig, sowie leimten Sie die letzte Sitzbank zusammen. Des weiteren stellen sie einen Sturz(110cm) fertig und leimten einen weiteren Türsturzes(142cm). zusammen. Gezinkter Gehrungsschnitt für Fenster Meetingroom.

-**Maurerarbeiten:** Aufmauern der Giebel und Traufwände beim Kiosk.

-**Transporte:** Der Canter konnte nicht organisiert werden. Laut Fidelis sollte morgen der Canter von Mdabulo ankommen. RF hat Fidelis noch angefragt, ob die Schleifmaschine mit dem Canter nach Kilolo gebracht werden könnte. Eine Schwartenlieferung der Schüler ist angekommen.

01.09.2016	Sonnenfinsternis
------------	-------------------------

- **Materialtransporte:** Diverse Transporte finden statt.

- Bauholz: Für die Dachbinder und den Ringbeam wird zusätzliches Holz gekauft (65 Stk 4x2 inch + 25 Stk 6x2 inch)

- Adobe: Zwei Transporte, Total 795 Ziegel

- Schwartenbretter: Ein Transport; ca 100 Stk

- Das Glas konnte nicht gekauft werden, da noch nicht im Hardwarestore angekommen.

- **Decke:** Im Bereich des Lagers wird ein Testbereich der Decke gebaut. Die Schwartenbretter wurden geschält, parallel zugesägt und auf der Zange des Dachbinders stumpf gestossen angenagelt. Darauf wird eine Mischung von Hobelspänen und Lehm aufgetragen (Zabur-Technik; ähnlich Holzfaserplatte)

- **Bodenplatten:** Ck/Sk polieren weitere Bodenplatten

- **Maurerarbeiten:** Die Gibelfassade zum Zwischenraum wurde fertiggestellt. Die Wände der Box des Meetingraums wachsen 4-5 Reihen.

- Die Schalung des Ofens wurde entfernt. Der Bogen hält.

- **Schreinerei:** Die Bänke wurden lackiert.

- **Lohn:** Die Fundis Emanuel & Kibiki erhalten Lohn. Die Auszahlung durch die RDO-Sekretärin findet nach Konsultation unserer Tagesliste statt.

02.09.2016	Bodenplatten fertig poliert
------------	------------------------------------

- **Maurerarbeiten:** alle Ecken erreichen Ringbeamhöhe (21 Reihen); dazwischen sind 16 Reihen fertig gemauert.

- **Transporte:** Zwei Ladungen Kies/Schotter werden vom RDO Canter angeliefert

- **Holzarbeiten:** Weitere Dachbinder werden produziert. Da die Supporter um 1cm falsch positioniert wurden, müssen kleine Ausgleichsplatten montiert werden.

- Alle Dachbinder sind vorbereitet.

- Die Ringbeams sind vorbereitet.

- **Schreinerei:** Rf & Beni arbeiten ganztags in der Schreinerei; Ein hohes Fenster wird produziert.

- **Bodenplatten:** Alle Bodenplatten sind poliert

- **Lohn:** Fundi Kassian erhält Lohn. Die Auszahlung durch die RDO-Sekretärin findet nach Konsultation unserer Tagesliste statt.

- **To do:** - Materialorganisation (Bending wire, bricks, sand, Glas)

CH	6	54	sonnig, warm	
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	11	99		
Fundi	3	27		

rf



Schwartenlieferung



Aufmauerung zwischen Dachbindern

CH	6	48	Vormittags bewölkt; Sonnenfinsternis; Nachmittags schön & heiss	
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	10	80		
Fundi	3	24		

ck



Die Schwarten werden auf die Zange montiert



Maurerarbeiten an der Westwand des Meetingrooms

CH	6	48	Vormittags neblig & zeitweise Regen, Nachmittags Aufhellungen	
RDO	1	8		
Villagers	-	-		
Students	10	80		
Fundi	3	24		

ck



Die vorbereiteten Dachbinder



Der Fensterrahmen des Meetingroom-Fensters

03.09.2016 04.09.2016	Ifakara
--------------------------	----------------

- **Ruhetage:** Während des ganzen Wochenende werden weder auf der Baustelle noch im Büro Arbeiten ausgeführt. Wir machen einen zweitägigen Ausflug nach Ifakara. Dort besuchen wir u.a. das St. Francis Hospital sowie die Bauten von Thomas Walder.

- **Materialorganisation:** DIm Hardware-Store in Ifakara organisieren wir Draht (bendig-wire), Schrauben & Holzleim

05.09.2016	Prüfungen
------------	------------------

- **Prüfungen:** Da sämtliche Schüler Prüfungen schreiben müssen, stehen sie uns nicht zu Verfügung. Das Fehlen wurde uns vorher nicht angekündigt und bringt unsere Zeitpläne durcheinander. Ebenfalls fehlt ganztags Hosea Kibiki, da seine Frau im Spital ist.

- **Transporte:**

- Adobe: Zwei Transporte, Total 800 Ziegel. Villagers helfen beim auf-& abladen.
- Sand: Ein Transport (TSH 180'000)

- **Maurerarbeiten:** Die Innenwand des Büros wird ebenfalls auf Reihe 16 aufgemauert. Die Bank vor der Gibelwand (zum Kiosk) wird gebaut.

- **Decke:** Die in der Schreinerei parallel zugeschnittenen Schwartenbretter werden auf die Baustelle transportiert und in der Kioskdecke verbaut. Kassian scheint einen neuen Lieblingsjob.

- **Schreinerei:** Rf & Ph starten die Massenproduktion der Fensterrahmen.

06.09.2016	Ziegelofen
------------	-------------------

- **Ziegelofen:** Emmanuel & CHK stapeln die getrockneten Bodenplatten zu einem Ziegelofen auf. Eine äussere Lehmabdichtung fehlt noch. Es sind Total 1266 Ziegel, der Ofen wird ergänzt mit halbgebrannten Ziegelsteinen. Die Ausrichtung des Ofens ist nach erwarteter Windrichtung gewählt.

- **Decke:** SK & Kassian: Eine erneute Ladung zugeschnittenen Schwartenbretter werden verbaut. Ein Grossteil des Kiosk & Solarcafé ist gedeckt. Im Solarcafé wurde ein zusätzliches Auflager auf die Mauerkrone gestellt.

- **Boden:** Eine Schicht Schotter wurde im Solarcafé eingebracht.

- **Schreinerei:** Rf & Ph hobeln alle Rahmen, Flügel teilweise zugeschnitten, Metallstäbe zugeschnitten, ein Sturz zusammengebaut und Schwartenbretter zugeschnitten.

- **Maurerarbeiten:** Kibiki: die Stütze auf der Rückseite des Zwischenraums wurde bis auf Schicht 21 ergänzt.

CH	-	-	sonnig & warm	ck
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	-	-		

CH	4	32	Bewölkt	ck
RDO	-	-		
Villagers	6	24		
Students	-	-		
Fundi	2	16		



Die gemauerte Bank vis-à-vis des Ofens



Kassian bei der Montage der Schwartenbretter

CH	4	32	Bewölkt, neblig	sk
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	3	24		



Aufgebauter Ziegelofen



Schotterschüttung im Internetkaffee

07.09.2016	Luke Dachraum, Unterlagsboden
------------	--------------------------------------

- **Schreinerei:** RF & PH: Schwarten schneiden, erster Fensterflügel gebaut & zusammengesetzt
- **Maurerarbeiten:** Kibiki, Emmanuel & Kassian: Giebelfassade des Versammlungsraums wurde bis unter den Ringbeam ergänzt, Filterwand ergänzt.
- **Decke:** SK & CHK: Verfügbare Schwarten verbaut und eine Türe in den Dachraum gebaut & montiert.
- **Boden:** SK & CHK: Kiosk, Internetcafé und Aussengang mit Kiess-Sand Mischung aufgefüllt und gestampft. Steinschüttung im Zwischenraum begonnen.
- **Materialkauf:** Im Hardware Store von Kilolo haben wir die ersten Gläser für die Fenster gekauft, zusätzlich zwei Rollen Draht (bending-wire) und 2KG 3" Nägel.
- **Transporte:** 2 Ladungen Gravel (Barabara) von Fueda

08.09.2016	Ringbeamhöhe
------------	---------------------

- **Schüler:** Heute stehen uns die Maurer-Schüler wieder zu Verfügung. Die Schreiner müssen jedoch ihre praktische Prüfung absolvieren.
- **Maurerarbeiten:** Alle Aussenwände erreichen Ringbeamhöhe! Im Zwischenraum wird die zweite Bank gemauert.
- **Zabur:** Die Decke über Kiosk & Internet wird weiter mit einer Lehm-Hobelspane-Mischung aufgefüllt.
- **Materialtransport:** RDO Canter transportiert 2 Ladungen Adobeziegel (ca 800 Ziegel)
- **Feuerholz:** Da kein Feuerholz organisiert werden konnte, kann der Brennofen mit den Bodenplatten nicht angefeuert werden.
- **Schreinerei:** RF hobelt in Massenproduktion sämtliche Profile für die Fenster. PH setzt im hohen Fenster (meeting-raum) den Flügel ein.

09.09.2016	Brand Bodenplatten
------------	---------------------------

- **Brand Bodenplatten:** Aus dem naheliegenden Wald wird Brennholz herangeschleppt. Anschliessend wird der Ofen eigeuert. Sämtliche seitlichen Fugen zwischen den Ziegel werden mit Lehm abgedichtet. Ebenfalls wird die Öffnung im Lee mit Abfallziegel und Lehm geschlossen. Nach dem Mittag wird auch die Feueröffnung im Luf geschlossen und das Feuer sich selbst überlassen.
- **Zabur:** Die Decke über Kiosk & Internet wird fertiggestellt.
- **Ringbeam:** Der (vorbereitete) Ringbeam wird in ein Mörtelbett auf der Mauerkrone versetzt und mit den eingelegten Drähten fixiert. Die Verbindungsbalken über dem Zwischenraum werden zugeschnitten und mit dem Ringbeam verbunden.
- **Dachträger:** Die ersten drei der vorbereiteten Dachträger (siehe Bautagebuch 02.09) werden versetzt,
- **Schreinerei:** RF & PH bauen die Öffnung des Kiosk-Counters, bauen einen neuen Flügel für das Fenster des Internetaumes und lakieren Fenster und Bänke.
- **Materialtransport:** RDO Canter transportiert 1x Kies Barabara, 1x Adobeziegel (400stk) und 1x Dachbleche (30stk)

CH	4	32	bewölkt, neblig, zeitweise Nieselregen	sk
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	3	24		



Gieblefassade Zwischenraum



Klappe zum Dachraum

CH	4	32	Vormittags neblig, Nachmittag zeitweise Aufhellungen	ck
RDO	1	5		
Villagers	1	9		
Students	10	70		
Fundi	3	27		



Die Decke des Kioskes wird mit einer Lehm/Hobelspäne-Mischung bedeckt.



Fundi und students mauern gemeinsam die letzte Reihe vor dem Ringbeam

CH	4	32	Morgens neblig, dann schön & warm.	ck
RDO	3	18		
Villagers	1	8		
Students	12	89		
Fundi	3	24		



Die Bodenplatten werden gebrannt.



Träger und Ringbeam werden miteinander verbunden.

10.09.2016	Aufrichte
------------	------------------

- **Dachstuhl:** Die restlichen vorbereiteten Dachträger wurden auf den Ringbeam gesetzt.
- **Ziegelofen:** Die Feueröffnung wird wieder geöffnet. Noch immer glüht es im Feuerraum.
- **Einkaufen:**
 - Im Hardwarestore: Nägel (4kg 2,5" / 4kg 4" / 4kg 6" = 36'000 TSH) und Glas bestellt
 - Automechaniker: 2 alte Schläuche (Fensterdichtungen) 2000 TSH
- **Schreinerei:** RF & PH, Fenster vorbereiten, Konterlatungen zuschneiden, 3 Fenster & Bänke auf die Baustelle gebracht und Montage vorbereitet. Montage mit Nägeln klappt nicht -> Sturz würde herausgeschlagen. Flügel für Counter ist zu schwer und muss mit leichterem Holz gebaut werden.
- **Boden:** Test für den Stampflehmboden im Kiosk
- **Meeting:** Aufricht- und Abschiedsfest: Vertreter von RDO, Isele, Barabarambili und Lulanzi so wie Dorfvertreter, Bauarbeiter treffen sich auf der Baustelle. Inhalt: Begrüssung, Baustellenbesichtigung (CK führt über die Baustelle und erklärt die wichtigsten Punkte, Fidelis übersetzt) Vorstellungsrunde der anwesenden, Song & Tanz von den Schülern, Geburtstagskuchen für CK, Ansprachen der verschiedenen Chairman (Isele, Barabara mbili, Lulanzi) Rede CK, Kurzreden RF, PH, SK, Dankeskarten von RDO, Ansprache Fidelis, Abschluss executive officer, Essen als Abschluss

11.09.2016	Geburtstag CHK
------------	-----------------------

- **Schreinerei:** Vorbereiten von Stahlwinkel für die Fenstermontage.
- **Fenster:** Montage von zwei Fenstern (Internetcafé & Versammlungsraum) mit Stahlwinkel an Sturzbrett.
- **Ziegelofen:** Begutachten der gebrannten und noch leicht warmen Steinen.
- **Cheminee:** wird mit kleinem Feuer erstmals in Betrieb genommen.
- **Moral:** wird mit Dreigangmenue, Wein und Bier erhöht.

12.09.2016	Bodenplatten verlegen
------------	------------------------------

- **Boden:** - Im Kiosk wird die zweitoberste Schicht (Mix aus Lehm und Kies) eingebracht und gestampft.
- In der Veranda werden die gebrannten Bodenplatten trocken (in Sand) verlegt. Die Fugen werden mitt Sand gefüllt.
- **Maurerarbeiten:** - Die Gibelwand mit Kamin wird im Verband fast bis oben aufgemauert. > Morgen muss Zement mitgebracht werden, um das Kamin über Dach wasserresistent mauern zu können.
- Die Innenwand zum Meetingraum erreicht Ringbeamhöhe.
- **Dach:** Die Dachhaut aus Wellblech wird (fast) bis zur Kioskwand montiert. Das auf die Baustelle gebrachte Wellblech ist aufgebraucht.
- **Schreinerarbeiten:** - Das am Vortag eingesetzte Fenster im Internetraum wird auf allen Seiten mit Lehmörtel abgedichtet.
- Eine Bank zwischen den Stützen wird nass ins Lehmörtelbett gelegt. Dabei stellt die Auskragung eine Herausforderung dar, da sich die Bank bei Druck leicht bewegt.
- **Unfall:** Anton schneidet sich mit einem Wellblech eine ca 4cm Wunde in den Fuss. Beim Doktor wird die Wunde mit wenigen Stichen genäht..
- **Schreinerei:** - Die Flügel der Counteröffnung werden neu aus Pinienholz gebaut (Reduktion des Gewichtes). - Die Fensterbretter und Bänke für die zwei eingesetzten Fenster werden gemacht. - Das Holz für die Bänke im Zwischenraum wird vorbereitet.

CH	4	28	sonnig		sk
RDO	1	7			
Villagers	1	7			
Students	10	50			
Fundi	2	14			



Das erste Fenster wird probeweise eingesetzt.



CHK führt die Vertreter der verschiedenen Dörfer über die Baustelle

CH	4	6	sonnig, windig		sk
RDO	-	-			
Villagers	-	-			
Students	-	-			
Fundi	-	-			



Montage von Metallwinkel für die Befestigung am Sturzbalken



Die gebrannten Steine machen einen guten Eindruck

CH	4	32	schön & warm		ck
RDO	1	8			
Villagers	1	8			
Students	13	100			
Fundi	3	24			



Bodenplatten und Bänke in der Veranda



Ein Viertel des Daches ist eingedeckt.

13.09.2016	Kamin
------------	--------------

- **Boden:** Im Kiosk wird die oberste Schicht des Stampflehmbodens eingebracht. Dazu wird der Lehm des Bauplatzes mit kleinem Kies und wenig Wasser gemischt schrittweise eingebracht. Die Oberfläche könnte bei Bedarf noch mit Wax versiegelt werden.
- **Dach:** Die Konterlattung des gesamten Daches ist montiert. Die Dachhaut aus Wellblech ist bis zur Kioskwand verlegt.
- **Maurerarbeiten:** Die Gibelwand mit Kamin wird bis Wellblechhöhe gemauert. Ab Dachhaut wird der Kamin mit Zementmörtel gemauert. Ein Kaminhut wird auf der Baustelle aus Beton vorfabriziert. Zur Armierung wird ein Gitter eingelegt.
- **Schreinerarbeiten:** - Das versetzte Fenster im Meetingraum wird eingemörtelt.
- Da die am Vortag versetzte Bank nicht wunschgemäss fixiert werden konnte, wird ein Versuch mit einer nicht sichtbaren Holzeinlage gemacht.
- Es wird versucht die Counteröffnung einzubauen. Jedoch scheitert dieser Versuch, da ein zu grosses Drehmoment (ausgehend vom Eigengewicht des Flügels sowie dessen Bedienung) die Brüstung zu fest belasten würde. Eine Lösung wird am Abend erarbeitet.
- **Schreinerei:** - Glas wird organisiert. - Rahmenprofile für die weiteren Fenster werden vorbereitet. - Ein zweites Fenster des Meetingraums wird zur Montage bereitgemacht.

14.09.2016	Verabschiedung
------------	-----------------------

- **Maurerarbeiten:** Der Kamin wird fertiggemauert. Die obersten Ziegel werden 2cm nach aussen geschoben, um eine stehende Fuge der Blechaufbordung zu verhindern. Die untere Kante der Kaminöffnung ist ca 40cm oberhalb des Firstes.
- **Schreinerarbeiten:** Die am Vortag versetzte Bank hält wie gewünscht. Die weiteren Bänke werden in gleicher Weise eingebaut. - Beim Fenster im Internetkaffee wird das Glas eingesetzt. Ferner werden Fensterbank (inkl Tropfkante), Wetterschenkel und Fensterbrett eingesetzt.
- Die bereits eingebauten Fenster werden mit Riegel ausgerüstet.
- **Decke:** Im Meetingraum wird eine Ecke der Decke als Beispiel gebaut. Dort sollen die Schwartenbretter entlang der Sparren laufen und so dem Raum eine adäquate Höhe bieten.
- **Boden Büro:** Im Büro BFU wird ein Teil des Bodens zur Demonstration exemplarisch eingebaut.
- **Lohn:** Die Fundis erhalten Lohn. Die Auszahlung durch die RDO-Sekretärin findet nach Konsultation unserer Tagesliste statt.
- **Unterkunft:** Wir bezahlen für unserer Unterkunft im RDO.
- **Baustellenrundgang:** Zusammen mit Fidelis, Lameck, Gasto und den Fundis machen wir einen Rundgang, wo sämtliche offene Themen besprochen und übergeben werden.
- **Endmeeting:** Abends verabschieden wir uns vom Team auf der Baustelle beim gemeinsamen Abendessen.

15.09.2016 16.09.2016	Rückreise
--------------------------	------------------

- **Rückreise:** Die Baustelle läuft ohne unsere Beteiligung weiter. Wir fahren nach Daresalam, von wo wir in die Schweiz zurückfliegen.

CH	4	32	Ganztags sonnig und warm	ck
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	12	96		
Fundi	3	24		



Das Fenster wird mit Lehmörtel abgedichtet



Der Kaminhut wird am Boden vorfabriziert.

CH	4	36	Vormittags bewölkt, Nachmittags schön	ck
RDO	-	-		
Villagers	1	9		
Students	9	81		
Fundi	3	27		



Der Kamin erreicht Endhöhe



Counteröffnung und Bank konnten befestigt werden

CH	-	-	schön und heiss	ck
RDO	-	-		
Villagers	-	-		
Students	-	-		
Fundi	-	-		

8.2. Rückblick

Nach drei Monaten auf unserer Baustelle im Hochland von Tansania kehrten wir zurück in die Schweiz, wo wir wieder mit dem andersartigen Alltag des Studiums konfrontiert werden. Wir erlebten eine intensive wie lehrreiche Zeit, die wir so schnell nicht vergessen werden. Ein persönlicher Rückblick:

Die wenigen Tage zwischen Schlusskritik und Abflug waren geprägt durch ein dichtes Programm. Die Wahlfacharbeit wurde fertiggestellt, eine Grippe auskuriert und in einem Crash-Kurs im Bündnerland erlernten wir die Fertigkeiten zum Bauen von Trockenmauern. Dabei lotete René die Widerstandsfähigkeit seines Zeigefingers zwischen zwei Steinen aus.

Mit einem gebrochenen Finger ging die Reise dann los. Es sollte glücklicherweise die einzige gravierende Verletzung der gesamten Dauer bleiben. Wäre unsere Baustelle aber von einem Vertreter einer Unfallversicherung besucht und nach schweizerischen Kriterien geprüft worden, hätten wir gewiss ungenügend abgeschnitten. Meist ohne Schuhe und ohne Helme arbeiteten die Handwerker und Handwerksschüler auf einem Gerüst, das den kühnsten Träumen eines waghalsigen Ingenieurs hätte entstammen können.

Beim Abflug kümmerten uns die Fragen des Gerüsts jedoch noch nicht. Vielmehr begleiteten uns Gefühle der Vorfreude wie der Ungewissheit. René und ich – die Teammitglieder ohne Afrika-Erfahrungen notabene – starteten das Erlebnis als erste und sollten während der ganzen Dauer das Rückgrat des Projektteams bilden. Schweizer Verstärkung traf erst ein, als die Wirren um die Kosten längst beigelegt waren, ein grosser Teil der schweren Fundamentarbeiten fertiggestellt war und der Kulturschock überwunden schien. Bei letzterem blieb die Unsicherheit, ob er wohl für uns oder für die Einheimischen, die mit uns zusammengearbeitet haben,

grösser war. Auf jeden Fall tasteten wir uns Schritt für Schritt aneinander, so dass wir bis zum Schluss zu einem gut funktionierenden und harmonierenden Team heranwuchsen. Wie viel Zeit dies aber beanspruchte, unterschätzte ich im Voraus total. Aus subjektiver Sicht können die Tansanier als grundsätzlich konservativ beschrieben werden. Unbekannte Lösungen wurden zu Beginn kategorisch abgelehnt. Vielleicht weil man es sich nicht vorstellen konnte, weil man darin keinen Mehrwert sah oder aus grundsätzlicher Skepsis. Verübeln kann man diese auf keinen Fall, denn die Vergangenheit Tansanias, wie fast aller Länder Afrikas, war von Kolonialansprüchen und Ausbeutung durch Weisse geprägt. So mussten wir erst lernen wie wir unsere Ideen und Vorstellungen kommunizieren und umsetzen konnten. Das Erzielen eines Konsens' geniesst kulturell einen sehr hohen Stellenwert und wir versuchten dies auf unserer Baustelle ebenso zu etablieren. Je länger der Bauprozess dauerte, desto grösser schien das Vertrauen unserer Handwerker zu werden. Dies manifestierte sich darin, dass sie total fremde Ideen – wie das trockene Verlegen der polierten Tonbodenplatten in ein Sandbett – nach kurzer Besprechung mit Begeisterung unterstützen.

Dass der Beginn zu zweit gemeistert werden musste barg Vor- und Nachteile. Einerseits konnten Entscheidungen schneller getroffen werden, andererseits konnten wir nicht an mehr als zwei Orten gleichzeitig sein. Mit der eingetroffenen Verstärkung durch Fabian, Elias und Beni löste sich dieses Problem und wir konnten die Arbeiten an verschiedenen Orten zeitgleich begleiten. Ferner waren auch die mitgebrachte Baustellenerfahrung, die Swahili-Kenntnisse sowie die Schreinerfertigkeiten von unschätzbarem Wert. Diese schon früher vor Ort zu haben hätte den Start bestimmt entspannter gemacht.

Denn anstelle des vorgenommenen Sprache-büffels, war alle unsere Zeit abseits der Baustelle während des ersten Monats mit Aufgaben der Planung, des Baumanagements und des Materialtestens absorbiert. Zwar erarbeiteten wir uns dabei unter anderem wertvolles Wissen zum Baustoff Lehm, doch etwas mehr Musse wäre in dieser Zeit auch nicht schlecht gewesen. Dies dachten sich wohl ebenso die Leute vor Ort. Im Gegensatz zu uns gingen sie gemächlich ihrem Alltag nach und verstanden ab und zu die Welt nicht mehr, wenn wir beispielsweise Kuhmist oder Sisalfasern in den Lehm mischten oder wenn wir bis spät Abends oder an Sonntagen, während die Lautsprecher die Kirchen vibrieren liessen, in unsere Bildschirme starrten.

Zunehmend lernten wir mit der Langsamkeit des Lebens vor Ort umzugehen, wir gewöhnten uns an die unzähligen obligatorischen Begrüssungsfloskeln sowie an die tägliche Portion Ugali – wobei wir diesen fest gekochten, geschmacklosen Getreidebrei aus Maismehl keineswegs vermissen werden. Bis zum Schluss brachten uns kaum noch die unzähligen Ausreden, das Herausschieben von Dingen und das endlose Warten aus der Ruhe. Dies war nötig, denn der Bauprozess funktionierte nur ab und an perfekt und reibungslos. Meistens wurden wir mit Knacknüssen konfrontiert; miese Angaben liessen unsere Kostenschätzung explodieren, Partner wollten ihre Abmachungen nicht oder erst später einhalten und ab und an hatten wir sogar das Gefühl, dass die uns gestellten Probleme systematisch abgesprochen seien. Dies war nicht der Fall. Vielmehr schienen die involvierten Personen unabsichtlich ein sympathisches Chaos zu verursachen. Erfahrene Leute hatten uns im Vorfeld darauf eingestellt, dass sich während des Prozesses stets alles ändern würde und wir flexibel sein müssten. Wir übten das exzessiv.

Die zu Hause betriebene Vorstudie zahlte sich aber noch weit über das Wissen der nötigen Flexibilität aus. So erkannten wir beispielsweise die gängigsten Typologien und Konstruktionsarten schnell wieder. Auch die in der Grafik aufgezeichneten Temperaturen korrespondierten tatsächlich mit den effektiven Werten. Dies zweifelten wir zwar nie offen an, doch irgendwie barg die Notwendigkeit einer Dauerenjacke und einer Mütze innerhalb Afrikas für uns so lange einen Widerspruch, bis wir den bissigen Wind und die kalten Temperaturen am eigenen Leibe erlebten und uns Tee schlürfend vor dem brennenden Feuer im Kamin versammelten.

Das Haus in dem wir wohnten ist Teil der Anlage der NGO. Diese Gebäude gehören nach unserer Einschätzung räumlich und technisch zu den besten im Umkreis mehrerer Dörfer. So war auch der erwähnte Kamin beinahe ein Unikum. Trotzdem kochen die Leute vorwiegend im Innern ihrer Hütten, deren Wände pechschwarz werden und nur erahnen lassen wie Netzhaut und Atemwege unter dem Raumklima leiden. Solche Punkte gilt es dringend zu verbessern. Dass unser Projekt auf derartige Themen fokussierte anstelle riesige Schritte machen zu wollen, werte ich rückblickend als grosse Stärke. Denn die Arbeit vor Ort liess unsere Haltung gegenüber Entwicklungshilfe kritischer werden. Vielleicht wurde auch erst eine Haltung dazu eingenommen. Wie auch immer; finanzielle Unterstützung von Entwicklungshilfeprojekten gilt es bewusst abzuwägen. Einerseits können die Geldflüsse unmöglich kontrolliert werden und andererseits könnten damit jegliche ökonomische Anreize und Initiativen im Keim erstickt werden. Mutmasslich ist Entwicklungshilfe ein grosser ökonomischer Bremsklotz oder gar zeitgenössischer Kolonialismus. Betrachtet man unser Schaffen zynisch aus dieser Perspektive, sind wir die Hauptprofiteure des Projektes.

Wir lernten in den drei Monaten unglaublich viel – kulturell, bautechnisch sowie organisatorisch – und wir tragen keinerlei Konsequenzen unseres Schaffens.

Tatsächlich konnten wir die quantitativen Ziele nicht erreichen und mussten vor Bauvollendung zurückreisen. Ein unfertiges Gebäude zu hinterlassen wollten wir zu Beginn um jeden Preis vermeiden, doch unkontrollierbare Einflüsse wie die oben beschriebene Gemächlichkeit zwangen uns zur Revidierung dieser Haltung. Gefehlt hatten schliesslich lediglich zwei bis drei Wochen. Dies ist selbstverständlich schade. Pessimistisch werten wir unsere Arbeit jedoch bei weitem nicht. In drei wesentlichen Zielen waren wir erfolgreich: Erstens schafften wir es den Leuten zu zeigen, dass Weisse weder unfehlbar noch speziell sind. Zweitens konnten wir die Handwerker und Handwerksschüler dazu sensibilisieren, exakter zu arbeiten und auf optische Komponente des Baus mehr Wert zu legen. Schlussendlich zeigten wir auf, dass ein Gebäude ganzheitlich geplant werden kann und dass Planung und Organisation wichtige Bestandteile eines Bauprojektes sind. Ferner glaube ich, dass wir es verstanden unser theoretisches Wissen optimal mit dem praktischen der Handwerker zu kombinieren und kleine Inputs zu Fragen des Ressourcenverbrauchs beizutragen. Diese Gründe stimmen uns optimistisch, dass das Projekt vom Team vor Ort erfolgreich und in unserem Sinne fertiggestellt und betrieben wird. Dies zu prüfen, könnte eine Legitimierung einer nächsten Reise nach Tansania sein.

Noch ist es zu früh die Nachhaltigkeit des Projektes qualitativ abzuschätzen. Sicherlich steht unsere Reise weder ökologisch noch ökonomisch in einem gesunden Verhältnis zum Ressourcenverbrauch und den Kosten des effektiven Baus, doch die gewähl-

te Organisationsform scheint uns für Entwicklungsanstösse sehr geeignet. Wir waren nur als kleines Team vor Ort und lösten sämtliche Aufgaben gemeinsam mit den lokalen Handwerkern und Händlern. Dies war anstrengend und oft nervenaufreibend, doch war der Input weniger Lehrmeisterlich und die lokale Wirtschaft wurde ohne Umwege unterstützt. Da wir im Sinne der Einkommensgenerierung gar symbolisch für Kost und Logis aufkamen, waren wir paradoxerweise die einzigen die dafür bezahlten am Bauprozess teilhaben zu können.

Das Projekt unterstütze also die lokale Wirtschaft und vermittelte bautechnisches Wissen. Doch gleichzeitig liess es uns profitieren. Die egoistischen Komponenten waren und sind uns bewusst und vielleicht ist gar die Behauptung legitim, dass diese für den Erfolg einer Sache notwendig sind. Von der Herstellung der Adobe-Ziegel, der Aushub- und Fundationsarbeiten bis zu dem Einbau der Fenster begleiteten wir den Bau hautnah. So waren wir Planer, Bauleiter, Maschinisten, Handlanger und Polier in Personalunion. Diese Vorstellung erscheint im schweizerischen Kontext unzähliger Spezialisten irgendwie surreal. Gleichzeitig lernte uns diese Konstellation die unmittelbaren Folgen geplanter Entscheidungen und sensibilisierte uns für die Vielseitigkeit und die Verantwortung unseres Berufes.

Nun tippen unsere von der Baustelle aufgerauten und mit Hornhaut geschützten Finger wieder auf den Tastaturen von Computern und wir versuchen uns schrittweise zu resozialisieren um in den geregelten Studienalltag zurückzukommen. Dies scheint erst teilweise gelungen, denn ab und an erwache ich am Morgen mit den Gedanken, was wir heute auf der Baustelle als nächstes machen werden...

Christian Käser, September 2016

