

Öko-Berufsschul-Projekt Fume / Volta Region, Ghana

I. Gründe für den Bau der Schule:

- Spezielle Schulsituation in Ghana: >60% der Jungen und >70% der Mädchen bestehen den Abschluss Test BECE (Basic Education Certificate Examination) nach der Junior High School JHS nicht, in ländlichen Gegenden ca. 90 %, und können damit nicht die Senior High School besuchen, haben aber auch keine Ausbildung.
Grund dafür sind u.a. die oft sehr grossen Klassen, in denen nur Frontalunterricht möglich ist, demotivierte Lehrer, die schlecht oder oft monatelang gar nicht bezahlt werden und fehlende Supervision der Lehrer. So können viele Jugendliche nach Schulende noch nicht gut lesen und schreiben, auch weil teilweise in Englisch unterrichtet wird, viele Kinder aber nur ihre Stammsprache sprechen und sich mit Englisch schwer tun und die Lehrer auch nicht ganz der Sprache mächtig sind. Im Gebiet der Avatime müssen die Kinder bereits zwei Sprachen sprechen, ihre eigene Sprache der Avatime und zusätzlich Ewe, da ihre 9 Dörfer mitten im Eweland liegen.
- Hohe Drop-out-Rate in den Schulen
- Hohe Arbeitslosigkeit, Jugendliche wandern ab in die Städte und enden in den Slums, Mädchen werden früh schwanger, weil sie keinen Schlafplatz und kein Geld haben. Gefahr des Abrutschens in Kriminalität, meistens bei jungen Männern.
- Gefahr der kommerziellen sexuellen Ausbeutung von Kindern und Jugendlichen ist in Ghana ein großes Problem, ebenso nimmt die Zahl der Aidsinfektionen zu.
- Oft keine gute Lehrlingsausbildung. LehrherrIn muss teuer bezahlt werden und gibt oft nicht sein/ihr Wissen weiter, weil er/sie vom Lehrgeld der Lehrlinge lebt.
- Fehlendes Bewusstsein für Umweltthemen. Sehr verbreiteter Gebrauch von „Weed Control“ mit eingeschmuggelten Unkrautvernichtungsmitteln, die bei uns verboten sind, was oft zu einer extremen Belastung von Gemüse und Obst führt (bis zum 2000-fachen des Grenzwertes), weil z.B. zunächst ein Entlaubungsmittel gesprüht wird und nach Abfallen der Blätter alles in Brand gesteckt wird. Auf dem vergifteten Boden wird in Folge das Gemüse angebaut. Von Regierungsseite wird die Agrarindustrie unterstützt und Vize versa.
- Gebaut wird in Ghana mit Zement, der teuer und für die Tropen klimatisch ungünstig ist. Altes Wissen über Lehm- und Bambusbau ist teilweise verloren gegangen, neuere nachhaltigere Methoden wie Earth Bricks und Rammed Earth werden noch sehr wenig angewandt.
- Photovoltaik wird demnächst unterstützt, ein Einspeisegesetz ist in Planung. Aber es mangelt an Fachleuten für den Unterhalt, sodass eine Ausbildung in Solartechnik gute Berufsaussichten hätte.

2. Ziele:

2.1. Wir wollen Jugendliche ohne Schulabschluss in einer armen ländlichen Gegend in **nachhaltigen Lehrberufen (employable skills) ausbilden**, damit sie sich und ihre Familien unterhalten können. Wir richten uns nach den Anforderungen des National Vocational Training Institutes (NVTI), benutzen die vorgeschriebenen Curricula, bilden an den vorgeschriebenen Maschinen aus und bereiten unsere Schüler auf Certificate I und II vor in

- Organic Farming, Permacultur
- Nachhaltiges Bauen, Masonry

- Fashion Design (Schneiderei, Batik, Kente Weaving und Schmuckherstellung)
- Electrical, Solar Technician

2.2. Environmental Awareness, Recycling und Maintenance lehren als Wert und in der Praxis.

2.3. Das Hygienebewusstsein erhöhen (Hände waschen, Sanitation) und das Bewusstsein für die Wichtigkeit von sanitären Einrichtungen auch besonders für Frauen und Mädchen, das Wissen über Familienplanung und HIV Prävention erweitern, sowie das Wissen über Gesundheit und gesunde Ernährung vermitteln.

3. Methoden:

3.1. Unterrichtsmodule zu Umweltbewusstsein, Recycling und Maintenance/Erhalten

3.1.1. Über **Böden**, Bodenbeschaffenheit und Bodenleben unterrichten. Zerstörung der Böden durch Chemikalien wie Kunstdünger und Pflanzenschutzmittel, sowie Agrartechnik, Abholzen und die darauf folgende Erosion, Versalzen der Böden durch Kunstdünger und Bewässerung. Fehlende Rückführung der Nährstoffe.

- Kompost als wichtiges Mittel, dem Boden wieder Nährstoffe zuzuführen. Zubereitung von Kompost.
- Terra-Preta- (Schwarzerde) Herstellung durch Beifügen von Biokohle = CO₂ Sequestrierung und Mikroorganismen oder Milchsäure, sowie getrennte Verkompostierung der Inhalte der Terra Preta Sanitation

3.1.2. Wasser: Informieren über Grundwasser und Grundwasserbelastung durch Pit Latrines, Weed control und sonstige Chemikalien, z.B. vergrabener Müll, inklusive Batterien.

- Alte Techniken des Wassersammelns (Rainwater Harvesting) wiederbeleben durch Bau von Regenwasser-Zysternen,
- benutzen von Grauwasser aus Küche und von den Händewaschplätzen zum Bewässern z.B. von Bambus.
- **Wasserklärungsmethoden**, z.B. durch Moringa Nuts, Sandfilter etc.

3.1.3. Abfall-Verwertung und Recycling: „Zero Waste“ Ideen, Recycling von Plastik, Nutzung von Flaschen zum Bauen, Kompost aus landwirtschaftlichen Abfällen des Dorfes zur Herstellung von Terra Preta, 2-Kammer-Kompost-Toiletten unter Zufügung von Erde, Milchsäurebakterien oder EM und Biokohle (=Terra-Preta-Sanitation). Verkohlung von schlecht kompostierbarer Biomasse, wie kleinen Ästen, Zuckerrohrresten und Maispflanzenteilen etc., um Biokohle zu gewinnen für die Terra Preta Zubereitung, etc.

3.1.4. Maintenance: Vermitteln von Wissen und Werten bezüglich Pflege und Erhalt von Geräten, Bauten, etc. unter besonderer Berücksichtigung der klimatischen Bedingungen.

3.1.5. Energie: Den Tropen angepasstes Bauen mit viel Lüftung und entsprechenden Baustoffen,

z.B. Earth Bricks, Rammed Earth, Lehmbau.

3.1.6. Solar: Lernen, Solar Kocher und Solar Lampen zu bauen und zu nutzen, Unterricht über Photovoltaic, Unterrichtsmaterial des Barefoot College in Indien (in Phase II).

3.1.7. Terra Preta Sanitation: Erklärung und Funktion der UDDT (Urine Diverting Dry Toilets) Toiletten und des Gebrauchs der Toiletten und Handwaschplätze, spezielle Berücksichtigung von „Female Hygiene“.

3.2. Awareness Kampagne für Sanitation und Hygiene

3.2.1. Bau eines „Toiletten Museums“ mit unterschiedlichen Modellen von Kompost-Toiletten, mit Urinableitung und ohne und mit verschiedenen Arten von Beifügungen für Kompost oder für Terra Preta, damit Schüler und Dorfbewohner ausprobieren können und alles gut erklärt werden kann. Diese Toiletten überbrücken die Zeit, bis der Schulbau fertig wird und wir genug Spenden für den Toilettenbau haben.

3.2.2. Informationen und Awareness Kampagnen zum Thema Hygiene und Gesundheit, mit einer speziellen Handwasch-Kampagne mit Tippy-Taps.

3.3. Zusätzliche Unterrichtsfächer:

- Life Skills & Health (Ernährung, Hygiene -,female Hygiene“ für Mädchen, damit sie nicht monatlich 1 Woche fehlen müssen-, Sexualkunde, -Family Planning-, Malaria Prävention, HIV Prävention),
- Englisch, Mathematik und Science (sind für Vocational Schools vorgeschrieben.) .
- Bei Bedarf Literacy (Lesen, Schreiben und Textverständnis) und Numeracy (Grundrechenarten) Unterricht.

3.4. Erfahrungsorientiertes Lernen sowie Lernen durch Anwenden und praktisches Tun in einer von Respekt und Unterstützung gekennzeichneten Atmosphäre.

3.5. Bei Bedarf Unterricht in Lesen, Schreiben und Rechnen (Literacy + Numeracy)

3.6. Sonstiges

- **Demokratiemodell** der Night Schools des Barefoot College in Indien
- Regelmässige **Weiterbildung der Lehrer**,
- Mitarbeit durch **Volunteers** aus Europa, USA, Canada und Australien, die sich für organischen Anbau und nachhaltiges Bauen interessieren und einige Zeit mitarbeiten wollen, bzw. ihr Wissen zur Verfügung stellen.
- **Einbeziehung der Dorfgemeinschaft (Fume, Dzokpe Old Town und Dzokpe New Town)** und deren Bedürfnisse.

3.7. Vorgeschlagene Methoden

- Durch Kurse zu Kompostbereitung, Terra Preta Herstellung, Organischem Anbau und Permaculture (auch für interessierte Bauern).

- Durch den Bau von Untergrund Rainwater-Harvesting-Tanks, (= Zisternen).
- Durch Aufklärung über Hygiene und den Bau von Komposttoiletten
- Durch die Gründung eines Girl's Clubs und Aufklärung über Menstruation und Schwangerschaft.
- Durch Gründen eines Boys Club und Aufklärung über sexuelle Entwicklung und Familienplanung.
- Durch Waste Management für's Dorf, Aufklärung, Recycling (Aller Müll wird bisher verbrannt, inklusive Konservendosen, Plastik, Batterien, Küchenabfällen!)
- Durch Einsammeln der Küchenabfälle der Haushalte, die bereit dazu sind und anschließende Kompostierung.
- Durch Informationen, Vorträge, Kurse und Lehrfilme. Die Jugend in Ghana ist abgeschnitten vom Weltwissen, weil es nur in den großen Städten unerschwinglich teures DSL Internet gibt und das Fernsehprogramm wenig informative Sendungen anbietet.
- Durch Vorträge/Workshops von westlichen Besuchern.
- Projekte in den umliegenden Dörfern initiieren unter Mithilfe der SchülerInnen der der Masonry/Construction-Klasse, z.B. Bau von Komposttoiletten und Zystemen, Ganz praktisch: Wenn die Schule genug Solar Paneelen auf den Dächern hat, Mitversorgung des Dorfes mit Strom (Der fällt nämlich in Ghana ständig aus).

4. Zeitplan:

4.1. Phase 1 liegt bereits hinter uns

1. Land für die Schulen ist von beiden Gemeinden bereits zugesagt und vermessen
2. Zusage von GETFund (Ghana Education Trust Fund) für ein Schulgebäude (6 Räume), steht als Rohbau, der Bauunternehmer wartet jedoch noch auf Geld zum Weiterbauen und GETFund wartet auf die ihm zustehenden Regierungsgelder.
3. Zusage einer manuellen hydraulischen Earth-Brick Machine von Kukumba e.V., wurde Ende April 2014 geliefert.
5. Gründung eines Girl's Club erfolgte im Februar 2014, im September haben wir begonnen, mit den Mädchen Binden zu nähen.

4.2. Phase 2 (Ab September 2013 – Mai 2014) liegt bereits hinter uns

„Jede lange Reise beginnt mit einem ersten Schritt...“

0. Spenden sammeln für

- a) Unterrichtsmaterial, Hefte, Stifte, (wurden z.T. gestiftet)
 - b) Farming Material (Schaufeln, Spaten, Hacken, Rechen, Gieskannen, Bewässerungssysteme,) wurde teilweise gespendet!
 - c) Werkzeuge für die Bauklasse (Massbänder, Maurerkellen, Handtool, Winkel, Schaufeln, Wannen, Schubkarren etc.) wurde teilweise gespendet!
 - d) alte Laptops für Secretarial Work/Computing (25 Computer vorhanden)
 - e) für Schülerpatenschaften. **Noch nicht genügend vorhanden.**
 - f) für den Bau der Terra Preta Sanitation Toiletten
 - g) für einen Rainwater Harvesting Tank, um unsere Pflanzen bewässern zu können. **Wurde von der Selbach Umweltstiftung gespendet.**
 - h) für das Bohren eines Brunnens, um Wasser für unsere Schule und das Dorf zu pumpen. **Wurde von der Gile Haindl Foundation gespendet und im September 2014 gebohrt.**
1. Der Bau der Schule hat sich verzögert, da die Ghanaische Regierung finanzielle

Probleme hat. Trotzdem wurde **die Schule am 29. August 2014 eingeweiht** und mit dem Unterrichtsbetrieb in dem von der Gemeinde zur Verfügung gestellten alten Schulhaus begonnen, das wir dafür renoviert haben.

2. 2-tägiges Lehrertraining (experiential teaching) zu Environmental Awareness.
Fand statt am 9./10. September 2014
4. Curricula und Unterrichtspläne (Teacher's Manuals) für die Fächer erstellen (existieren bereits), **habe ich bereits ausgedruckt und im August 2013 mitgebracht.**

Februar/März 14 verbrachte Tanja Böhm, ein Mitglied von Kukumba e.V., als Volunteer 5 Wochen in Fume und initiierte einen Girl's Club, der auf grosses Interesse bei den Schülerinnen, Lehrern, Eltern, weiblichen Chiefs und Nurses gestossen ist. Da in den drei Dörfern ca 100 Mädchen im Menstruationsalter leben, sammeln wir zur Zeit Flanellstoffe, Biberbettwäsche und andere saugfähige Stoffe, um im Girl's Club mit den Mädchen gemeinsam Stoffbinden zu nähen.

Tanja hatte auch bereits begonnen, Bokashi Kompost anzulegen, Holzkohle aus landwirtschaftlichen Resten zu produzieren und Lactic Acid Bacteria zur Hygienisierung der Feces herzustellen, um mit der Terra Preta Zubereitung gleich beginnen zu können. Die Primary School, wo noch „open defecation“ betrieben wird, war sehr an einem Kompostklo interessiert und wir versprochen, dieses Klo zu bauen.

4.3. Phase 3 (ab September 2014)

0. Spenden sammeln für
 - a) Schülerpatenschaften
 - b) Basic Tools für die Schreinerwerkstatt und für die Batikdesign Klasse.
Wurden von EWTA (Europe-Third-World-Association) im Nov.2014 gespendet.
 - c) Material für den Bau des Kompostklos für die primary school in Dzokpe old town. **Wurden ebenfalls von EWTA gespendet.**
 - d) Nähmaschinen für die Fashion Design Class. **Wurden teilweise von EWTA gespendet.**
1. Beginn des Unterrichts mit 3 Klassen **Hat Anfang Oktober begonnen.**
 - 1) Organic Farming/Permaculture,
 - 2) Masonry/Construction und
 - 3) Fashion Design (Schneidern, Batiken, Schmuckherstellung)Grundkenntnisse über Organic Farming, Masonry and Carpentry werden im ersten Trimester allen Schülern vermittelt.
Environmental Awareness and Action für alle Klassen.
2. Zusätzliche Fächer: Life Skills, Science, Mathematik und English und falls nötig Literacy und Numeracy
3. Praktische Arbeit in der Werkstatt / auf der Farm/ beim Bauen zu theoretischen Fächer mit erlebnisorientiertem Lernen 80:20%.
Folgende Projekte standen für die Schüler als praktische Arbeit an:
 - **Fabrikation von Weihnachtskarten mit kleinen Kentemustern und Batikstoffen. Fertig.**
 - **Nähen von Schuluniformen.**
 - Bau eines zweiten Kompostklos für die Ersatz-Schule
 - **Anlegen der verschiedenen Komposte**

- **Bau des Underground Rainwater Harvesting Tank. Fertig.**
 - **Bau des landwirtschaftlichen Gebäudes. Fertig.**
 - Anlegen eines Schulgartens mit Bucket Kit Drip Irrigation. **Wurde 2015 angelegt und umzäunt.**
 - Bau eines Kompostklos für die Primary School in Dzokpe old Town, **wurde 2016 fertiggestellt mit einer Teilspende von ETWA und KUKUMBa e.V.:**
4. Im August/September 14 anlässlich der Schul-Einweihung kauften Tanja Böhm und ich in Accra mit den gesammelten Spendengeldern **an Kukumba e.V.** die dringend notwendigen Werkzeuge für die ersten (kleinen) Klassen, sowie ein Tricycle zum Transport von Baumaterial etc., sowie das Material für die Renovierung des Ersatz-Schulhauses, das wir so lange benutzen können, wie wir es brauchen. Wir supervidierten die Renovierung, legten selbst Hand an, bauten eine von zwei geplanten Kompost-Toiletten und begannen, mit den Mädchen des Girl's Club Stoffbinden aus mitgebrachten Flanell- und Biberstoffen und wieder verwerteten Pure Water Säckchen zu nähen, was auf große Resonanz stieß.
- 4.1. September 14 Bau eines Brunnens für Schule und Dorf, gespendet von der **Gile Haindl Stiftung**
- 4.1. Im Oktober begann der Unterricht mit zunächst 16, inzwischen 32 Schülern, Organic Farming, Masonry, Fashion Design (Schneiderei). Für die geplante Carpentry Klasse gab es nur einen Bewerber, daher entfiel diese zunächst einmal.
- 4.1.1 Folgende Projekte für das erste Jahr wurden bis April 2015 abgeschlossen: - - - -
- Bauen eines Underground Rainwater Tanks, gespendet von der **Selbach-Umwelt-Stiftung;**
 - Erlernen des Gebrauchs der Manual Earthbrick Machine, gespendet vom **Nymphenburger Gymnasium** durch eine Spende an Kukumba e.V.
 - Experimentieren mit der Zusammensetzung von Compressed Earth Bricks (CEB)
 - Bauen eines landwirtschaftlichen Shed mit Compressed Earth Bricks und Wellblechdach zum Sammeln des Regenwassers, gespendet von der **Selbach Umwelt Stiftung.**
- 4.1.2 Folgende Projekte wurden bis zum Schuljahres-Ende fertiggestellt:
- Fertigstellung des Rainwater Harvesting Projektes (**Selbach Umwelt Stiftung**)
 - Beginn der Herstellung von Kompost und Terra Preta
 - Bau eines kleinen Toilettengebäudes für die Primary School in Dzokpe Old Town, jedoch noch nicht abgeschlossen. (**ETWA + Kukumba e.V.**)
 - Anlegen der Gemüsebeete mit Bucket Kit Drip Irrigation
 - Einpflanzen von Moringa Setzlingen

4.4. Phase 4 (ab September 2015)

0. Einwerben von Spenden und Zuschüssen für
 - a) Schülerpatenschaften
 - b) Lehrergehälter
 - c) Werkzeuge und Unterrichtsmaterial für die Fashion Design Klasse und die Electricals Klasse
 - d) Werkstatt für Maurerarbeiten
 - e) Weitere Tools für die neuen Klassen
1. Fertigstellung der Toiletten für die Primary School in Old Dzokpe

2. Bau eines Gemüse- und Fruchttrockners nach Plänen des DIZ. **Wurde im Februar/ März 2016 unter Anleitung unserer Volunteerin Louisa Regel gebaut**
3. **Im September 15** begann eine **erste Klasse in Electricals**, als Basis für Solartechnik. Durch eine Privatspende konnten wir unseren Electrical Teacher zu einem Fortbildungs-Kurs in Photovoltaik an der Universität KNUST in Kumasi schicken. Material für's erste Schuljahr wurde von einer Berufsschule in München gespendet.

4.6. Phase 5 (ab September 2016)

0. Einwerben von Spenden und Zuschüssen für Schulpatenschaften, Material für die Elektriker-Klasse, die Maurererkasse, die Agric-Klasse, sowie weiteres Bau-Material.
1. Mit EWB (Engineers without borders), sobald genug Spendengelder vorhanden sind, um eine Solaranlage aufzubauen und Elektriker in Solar zu unterrichten und
2. Einwerben von Spenden und Zuschüssen für
 - a) Unterrichtsmaterial Elektro/Solar (LötKolben, Solarsets, Solarlehrbuch),
 - b) Solarpanele und entsprechende Batterien als Energiequelle für die Schule
 - c) Baumaterial
4. Bau einer Maurer-Werkstatt mit abschließbarem Geräteraum
5. Bau einer Werkstatt für Agric mit abschließbarem Geräteraum
6. Bau einer Elektro/Solar Werkstatt

4.7. Phase 7 (ab September 2017?)

0. Einwerben von Spenden für den Bau neuer Unterrichts- und Schlafräume durch die Mason Schüler. Geld für Bau eines kleinen Cafes, von Schülern betrieben, das Speisen gekocht aus selbst angebautem Biogemüse und Bioobst anbietet.
1. Start eines Bio-Cafes als Einnahmequelle für die Schule.
2. Bau von Komposttoiletten und Regenwasserzystemen in den umliegenden Dörfern durch die SchülerInnen der Masonry/Construction-Klasse.

Appendix I

Terra Preta – die Schlüsselinnovation des Jahrhunderts

Joachim Böttcher

Wieviel Erde braucht der Mensch?

Während die Weltbevölkerung rasant wächst, schrumpft die für den Nahrungsmittelanbau verfügbare Ackerfläche dramatisch. Fehlbewirtschaftung und Klimaveränderungen sind die primären Ursachen. Hinzu kommt, dass die Qualität der bewirtschafteten Böden immer schlechter wird. Trotz zunehmendem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und Mineraldüngern sinken die Flächenerträge. Lebensmittelknappheit, explodierende Preise, sind unmittelbare, soziale Unruhen in ärmeren Teilen der Welt mittelbare Folgen.

Experten schätzen, dass weltweit bereits über 2 Milliarden Hektar Ackerfläche unbrauchbar geworden sind. Das entspricht der Fläche der USA und Kanadas zusammen. Jährlich ist eine Zunahme degradierter Böden von 5 bis 7 Millionen Hektar zu verzeichnen.

..... Die häufigste Ursache für die zunehmende Verschlechterung der Qualität unserer Nutzböden ist in der starken Abnahme der Humusgehalte zu sehen. Humus wirkt sich positiv auf alle wesentlichen Eigenschaften von Böden aus. Genannt seien Bodenfruchtbarkeit, Wasserspeicherfähigkeit, Nährstoffspeicherung und Erosionsschutz. Zudem ist er eine unerlässliche Nahrungsquelle für die Organismen, die im Boden für den ständigen Ab-, Um- und Aufbau organischer Streu- und Huminstoffe, für die Produktion neuer Verbindungen, das Zersetzen organischer Schadstoffe und die Mineralisierung löslicher und gasförmiger Substanzen sorgen.

Ohne Humus geht der Luft die Luft aus

Nicht zu überschätzen ist die Funktion, die Humus im Kohlenstoffkreislauf spielt. Etwa 4/5 des am aktiven Kohlenstoffkreislauf in der Biosphäre beteiligten Kohlenstoffs sind in unseren Böden gebunden. Davon liegt der überwiegende Anteil in Form von Humus bzw. Dauerhumus vor. Da die Humusgehalte der Nutzböden stark von der Art ihrer Bewirtschaftung und Nutzung abhängen, führt der Rückgang von Humus zu einer drastischen Anreicherung von Kohlendioxid in der Atmosphäre. Umgekehrt führt eine Anreicherung von Dauerhumus bzw. Kohlenstoff in den Böden zu einer deutlichen Reduzierung des CO₂-Gehaltes in der Atmosphäre. Wenn diese Methode der CO₂ Sequestrierung flächendeckend und in nennenswertem Umfang umgesetzt werden könnte, wäre dies ein beachtlicher Beitrag zum Klimaschutz! Wir wissen heute, dass unter bestimmten Voraussetzungen pro Hektar Ackerboden rund 250 t Kohlenstoff längerfristig gespeichert werden können. Da die Kohlenstoffanreicherung in den Nutzböden gleichzeitig zu einer spürbaren Verbesserung der Bodeneigenschaften und höherer Flächenproduktivität führt, ist dies auch für den Landwirt von erheblichem Nutzen.

Die beste Lösung ist manchmal ganz einfach.

Viele Urvölker wussten, dass man mit intelligenter Bewirtschaftung der Böden deren Fruchtbarkeit steigern konnte. Einer der beeindruckenden Beweise ist die **Terra Preta do Indio**, eine anthropogene Schwarzerde, die vor tausenden von Jahren einstige Hochkulturen des Amazonasbeckens aus Ernteresten und organischen Siedlungsabfällen hergestellt haben. Diese Urform eines nachhaltigen Stoffstrommanagementsystems hat sie in die Lage versetzt, auf den unfruchtbaren Regenwaldböden einen effizienten Nahrungsmittelanbau zu betreiben und eine enorm große Bevölkerung zu ernähren. Die Anbauflächen waren als Waldgärten in die Siedlungen und Städte integriert.

Mit dem Verschwinden der einstigen Hochkulturen vor rund 500 Jahren verschwand auch das Wissen um die Terra Preta. Erst gegen Ende des 20. Jahrhunderts entdeckten Archäologen dieses „schwarze Gold“ des Amazonas. Seine Fruchtbarkeit ist bis heute erhalten geblieben und weltweit einzigartig.

Bei Wissenschaftlern auf der ganzen Welt ist das Potential der Terra Preta unumstritten: Man kann mit ihr nicht nur unfruchtbare Böden fruchtbar machen und damit den Hunger bekämpfen – sie ist auch ein unschätzbare Beitrag zur Lösung so gravierender Umweltprobleme wie der zunehmenden Wasserknappheit oder eben dem Klimawandel.

Terra Preta Sanitation (Ralf Otterpohl, TUH Technische Universität Hamburg)

Terra Preta Sanitation gewinnt vor dem Hintergrund der weltweiten Wasser- und Sanitärproblematik, des Klimawandels, der Energieversorgung und des Bodenschutzes zunehmend an Relevanz.

Derzeit leben über 2,6 Milliarden Menschen weltweit ohne eine ausreichende Sanitärversorgung. Das uns bekannte Toiletten- und Abwassersystem von „Flush and Forget“ ist als Lösung des Problems nicht sinnvoll und nicht erschwinglich und daher sind alternative Konzepte gefragt. Dabei ist es wesentlich, Sanitärversorgung in Zusammenhang mit den Sektoren Landwirtschaft, Bodenschutz und Klimawandel zu sehen. TPS steht für ein nachhaltiges Toilettensystem bzw. Abwassermanagement und ist auf die wiederentdeckten Schwarzerden am Amazonas (Terra Preta di Indio) zurückzuführen. Terra Preta zählt zu den fruchtbarsten Böden weltweit und wie die jüngste Forschung belegt, wurden zur Herstellung als Hauptbestandteil organische Abfälle einschließlich Toilettenabfälle sowie Kohle eingesetzt. Die Nutzung der Holzgastechnologie zur Herstellung von Energie und Biokohle ist integraler Bestandteil von TPS.

Menschliche Exkrememente stellen durch den hohen Anteil von pflanzennotwendigen Nährstoffen Phosphor, Stickstoff und Kalium die beste Grundlage zur Herstellung von Humusböden dar. Da wir durch unsere Nahrung diese Nährstoffe aus den Pflanzen aufnehmen, ist es nur logisch, den Kreislauf wieder zu schließen und die Nährstoffe dem Boden und somit den Pflanzen für deren Wachstum zurückzugeben.

Der einfachste Weg besteht darin, über die Komposttoilette alle benötigten Stoffe in einem Behälter zu sammeln. Dabei wird nach jeder Benutzung eine Kelle mit Streumaterial hinzugegeben. Wenn man das Streumaterial mit Holzkohlestückchen, tonhaltiger Erde, Mikroorganismen und Zucker befüllt, ergibt sich schon während der Befüllung ein erster Umwandlungsprozess. Zudem sorgen die Milchsäurebakterien dafür, dass sich keine Gerüche bilden und auch die gesundheitsschädlichen Erreger in den Fäkalien bekämpft werden.

Durch den Einsatz von Trockentoiletten wird kein Wasser verschmutzt und es kann ein sehr fruchtbarer Boden hergestellt werden. Besonders in Gebieten mit starker Bodendegradation ist dies (wenn nicht sogar der Weg!) ein guter Weg, um den Boden wieder fruchtbar zu machen und die Bevölkerung gesund zu ernähren. Es sollte jedoch unbedingt darauf geachtet werden, dass bei sandigen Böden der Mischung ein höherer Anteil an tonhaltiger Erde hinzugegeben wird, damit das Grundwasser geschützt wird. Zudem sollte die Terra Preta erst einige Jahre auf Flächen mit Zierpflanzen oder Bäumen verteilt werden, um möglichen Gefahren vorzubeugen. Terra Preta Sanitation wurde entwickelt durch Institute of Wastewater Management and Water Protection, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ralf Otterpohl - TUHH Hamburg University of Technology, Germany.

Female Hygiene: In afrikanischen Ländern bleiben junge Mädchen der Unterschicht und in ländlichen Gebieten regelmäßig einmal im Monat für 1 Woche dem Unterricht fern, da sie nicht über das Geld verfügen, Binden zu kaufen. Manche verlassen aus Scham ganz die Schule.

Sanitary protection cuts absenteeism in African schools

(http://www.ox.ac.uk/media/news_stories/2010/100201.html)

An Oxford study has shown that by providing free sanitary protection at secondary schools in Ghana, girls missed 'significantly less' school. On average, the rate of absenteeism over six months was cut by slightly more than half, from about 21 per cent of school days to about nine per cent of school days.

The research team found that when schoolgirls received free sanitary pads and education, the girls reported being able to concentrate better in classes, greater overall confidence, and an increased participation in other activities, such as household chores and socialising outside the home. The potential impact of this study for the life chances is profound, as it is women who are main players in driving economic development in many parts of Africa.

Girls living in rural villages were more affected with no or inadequate toilet facilities, no privacy and long walks to and from school.

Moringa Trees

Der **Meerrettichbaum**, oder auch **Behenbaum**, **Behennussbaum**, **Klärmittelbaum**, auch **Wunderbaum** genannt, (engl. *Horseradish Tree*, *Drumstick Tree*, *Ben Tree*) (*Moringa oleifera*, **Syn.:** *Moringa pterygosperma*, *Moringa moringa*, *Guilandina moringa*) gehört zur Familie der **Bennussgewächse** (Moringaceae). Die essbaren Pflanzenteile, vor allem die Blätter, haben einen hohen Gehalt an Proteinen, sind vitamin- (vor allem Vitamine A und C) und mineralstoffreich (Kalzium, Magnesium, Kalium, Eisen und Natrium).

Inhaltsstoff	Moringa	andere Nahrungsmittel	empfohlener Tagesbedarf eines Erwachs
Provitamin A/Carotine	6,780 mg	Karotte: 5-30 mg (je nach Sorte und Anbaubedingungen) ; Süßkartoffel: 8,555 - 9,361 mg [11]	0,8 - 1 mg Vitamin A-Retinol(nur Tierrisch!) andere Provitamin A-Carotinoide (Pflanzlic
Vitamin C	220 mg	Orange: 30 mg ; Broccoli: 115 mg ; Sanddorn: 200-900 mg [14]	80 - 100 mg
Kalzium	440 mg	Milch: 120 mg ; Käse: 400 (weich) bis 1000 mg (hart) [15]	800 - 1000 mg
Kalium	259 mg	Dessertbanane: 358 mg ; Trockenobst: 700-1700 mg [16]	2000 mg
Protein/Eiw	6,7 g	Linse: 24 g ; Sojabohne: 34,3 g ; Erbse: 20-24 g	0,8 g * Körpergewicht in Kg (z.B. 0,8 * 75 = (

Verwendung

Sehr junge, unreife dunkelgrüne Früchte werden wie Grüne Bohnen verwendet, indem man sie in kleine Stücke schneidet, kocht und als Gemüse verzehrt. In Südindien sind "Drum Sticks" in Kombination mit einer speziell gewürzten Linsensuppe (**Sambhar**) beliebt. Diese Früchte werden bereits 40 Tage nach der Blüte geerntet. Ältere Früchte müssen wie Spargel von ihrer holzigen Hülle befreit werden und werden vorzugsweise in bestimmten Gewürzmischungen (**Curry**) verarbeitet. Die jungen Blätter werden wesentlich seltener als Gemüse gegessen, weil der Aufwand bei der Ernte doch relativ hoch ist. Allerdings wird der Saft der Blätter in ganz Indien weitverbreitet und regelmäßig als Zusatzgetränk oder in der in ganz Asien verbreiteten Saft-Diätetik zur Vorsorge und Bekämpfung von Mangelernährung und deren Folgen eingesetzt. Dies betrifft in Asien und Afrika vor allem die ernährungsbedingte Anämie oder den sogenannten **Alterszucker**. Saft-Diäten werden vor allem bei Kindern und älteren Personen angewendet, deren Körper rein chemische Substanzbehandlungen nur schlecht oder auch gar nicht vertragen.

Moringa hat einen ganz eigenen Geschmack und braucht wegen seines hohen natürlichen Salzgehaltes nicht nachgesalzen zu werden und enthält auch **Nicotinsäure**.

Die rübenartigen Wurzeln junger Pflanzen mit einer Höhe von etwa 60 cm werden ausgegraben oder aus dem Boden gezogen und müssen anschließend gut von ihrer leicht giftigen Rinde (**Alkaloide**) befreit werden. Die Wurzeln enthalten unter anderem **Benzylsenfö**, das für den **Meerrettich**-artigen Geschmack verantwortlich ist.

Der Meerrettichbaum ist ein gutes Beispiel dafür, dass ein relativ populäres Gemüse in Asien und Afrika von hohem Nährwert sein kann. Die meisten Teile der Pflanze sind für Menschen und Tiere essbar. Als Nährstoffe beinhalten die Blätter **Protein**, die Vitamine **A**, **B** und **C** und die Mineralstoffe **Kalzium** und **Kalium**.^{[3][4]} Sie sind in Süd- und Südostasien als Gemüse weit verbreitet. In Thailand werden die jungen grünen Zweige wild wachsender Arten ebenfalls als Gemüse verwendet, das man meist blanchiert und dann zu einer würzigen Dipsoße reicht oder zu Suppen gibt. Als Tierfutter kommen hauptsächlich die Blätter der Pflanze zum Einsatz.^[5] Bei der Verwendung als Futter für Rinder hat sich gezeigt, dass unter bestimmten Umständen die Gewichtszunahme um 32% und die Milchproduktion um 43 bis 65% gesteigert werden kann.^[1]

Aus den Samen wird eines der besten und stabilsten Pflanzenöle gepresst, das sehr lange haltbar ist und nicht ranzig wird. Es wurde früher als Grundlage zur Herstellung von Salben oder als feines Schmieröl in der Uhrenindustrie verwendet und auch als Salatöl, oder zur Herstellung von Seife und Kosmetika verwendet. Als **Behenöl** kann es auch zu Brennzwecken und als **Biodiesel** genutzt werden. Der wasserlösliche Rindengummi des Meerrettichbaums wird in Indien auch als desinfizierende **Appretur** verwendet.

Forschungen in den letzten Jahrzehnten haben gezeigt, dass die Samen zur Aufbereitung von Trinkwasser verwendet werden können ^[6]. Dabei werden die Samen von den Flügeln befreit, geschält und getrocknet und

dann zu Pulver verrieben. Dieses wird dann in Wasser gegeben, das etwa aus Flüssen entnommen wurde und deshalb noch einen hohen Anteil an Schwebstoffen und Bakterien hat. Ein Fass voll mit diesem trüben Wasser kann mit 200 bis 300 mg des Pulvers völlig geklärt werden, wenn dieses 15–20 Minuten langsam und gleichmäßig gerührt wird. Dabei werden die Schwebstoffe und Bakterien durch das Samenpulver ausgeflockt und sinken so zu Boden. Nach eingehenden Untersuchungen kann eine Schädigung durch das Pulver auf den Menschen oder auf Fluss- und Zuchtfische ausgeschlossen werden. Eine entsprechende Klärwirkung wurde auch bei *M. stenopetala* (Baker f.) Cufod. / auch *M. oleifera* Lam. von der deutschen Biomass, von Optima of Africa Tanzania Ltd. (J.Sutherland & Cheyo) oder CUFOD aus Kenia und Äthiopien untersucht, wobei sich gezeigt hatte, dass dessen Samenpulver wirksamer ist als das von *Moringa oleifera* Lam. in Tansania war, was offenbar von den unterschiedlichen Bodenverhältnissen herrührte.

Im September 2014 hat die [Erährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen \(FAO\)](#) *Moringa oleifera* zur traditionellen Feldfrucht des Monats ausgewählt. Die FAO will damit auf Moringa als eine einfach anzubauende, nährstoffreiche Pflanze hinweisen, die lokal, regional und international zum Einkommen in der Landwirtschaft beitragen kann.

Heilkunde

Alle Pflanzenteile des Meerrettichbaums werden in der lokalen, traditionellen Medizin Indiens, Sri Lankas, Javas und Afrikas eingesetzt. Der Saft wird verwendet, um den Blutdruck zu stabilisieren. Blätter wirken entzündungshemmend. Mit den Wurzeln werden rheumatische Beschwerden kuriert.

Das in der Wurzel enthaltene Alkaloid **Spirochin** und Moringine wirkt **bakterizid**, weshalb zwischenzeitlich auch eine Verwendung als **Antibiotikum** sowie im biologischen **Pflanzenschutz** geprüft wird. Auch die langen unreifen Samenkapseln sollen medizinische Wirkstoffe enthalten.

Appendix 2

Für unsere Schule haben wir ein **9-Schritte Integrationskonzept für Energie, Wasser-Abwasser, Kompost und Sanitation** entwickelt:

1. Schritt: Schüler werden theoretisch, praktisch und durch Videos unterrichtet über

- Boden, Bodenverbesserung mittels Kompost und darüber was dem Ackerboden schadet.
- Produktion von Kompost durch Sammeln aller Küchenabfälle, Asche, pflanzlicher Abfälle, Tierdung. Anlegen von Kompostablagen.
- Consciousness Raising für Umweltthemen und die Wichtigkeit von Maintenance.

2. Schritt: Aufklärungsaktion über Terra-Preta-Sanitation für Schüler/Lehrlinge, Lehrer und sonstige Schulmitarbeiter, sowie für die Bewohner des Dorfes.

- Was ist Terra Preta?
- Wie funktioniert Terra Preta Sanitation
- Wie müssen die Toiletten benutzt werden
- Wozu Urinabscheidung und 2 Kammern?

3. Schritt: Bau von 2-Kammer-Kompost-Toiletten mit Urinabscheidung (2 Kammern erlauben das Kompostieren für 4-6 Monate, sodass das Leeren der Kammer leichter Akzeptanz findet), Urin kann als Dünger auf den Feldern benutzt werden.

Gründung eines „Hygiene Clubs“ für Schüler, die ein spezielles Augenmerk auf das gute Funktionieren haben und jüngere Schüler unterstützen im richtigen Gebrauch der Toiletten und beim Händewaschen.

4. Schritt:

- Produktion von Biochar durch Verkohlen nicht verkompostierbarer Pflanzenabfälle wie Äste, Maiskolben, etc. in speziellen Stahl-Tonnen für die Terra Preta Sanitation.
- Anleitung für die Küchenmannschaft zum selbst gebauten Bokashi-Kompost-Eimer und das Sammeln der Bokashi Flüssigkeit (= EM, Effektive Mikroorganismen).

5. Schritt: Für alle Schülerinnen organisieren eines Girl's Club, Unterricht in „Female Hygiene“, Nähen von Stoffbinden (ist bereits geschehen) und zur Verfügung stellen speziell eingerichteter Toiletten für Mädchen. Parallel dazu Gründung eines Boy's Club.

6. Schritt: Bestimmen einer verantwortlichen Person (zunächst Hausmeister – ist bereits geschehen), um die Mischung für die Komposttoiletten herzustellen (aus Erde, Holzkohlestaub, Erde und getrockneten Blättern),

täglich die Behälter mit Erde, trockenen Blättern, gemahlener Holzkohle, Steinstaub etc. in den Toiletten zu füllen und die Toiletten und Handwaschplätze zu warten.

7. Schritt: Anleitung der Landwirtschafts-Lehrlinge zum Gebrauch des mit LAB fermentierten und verdünnten Urins als Dünger für

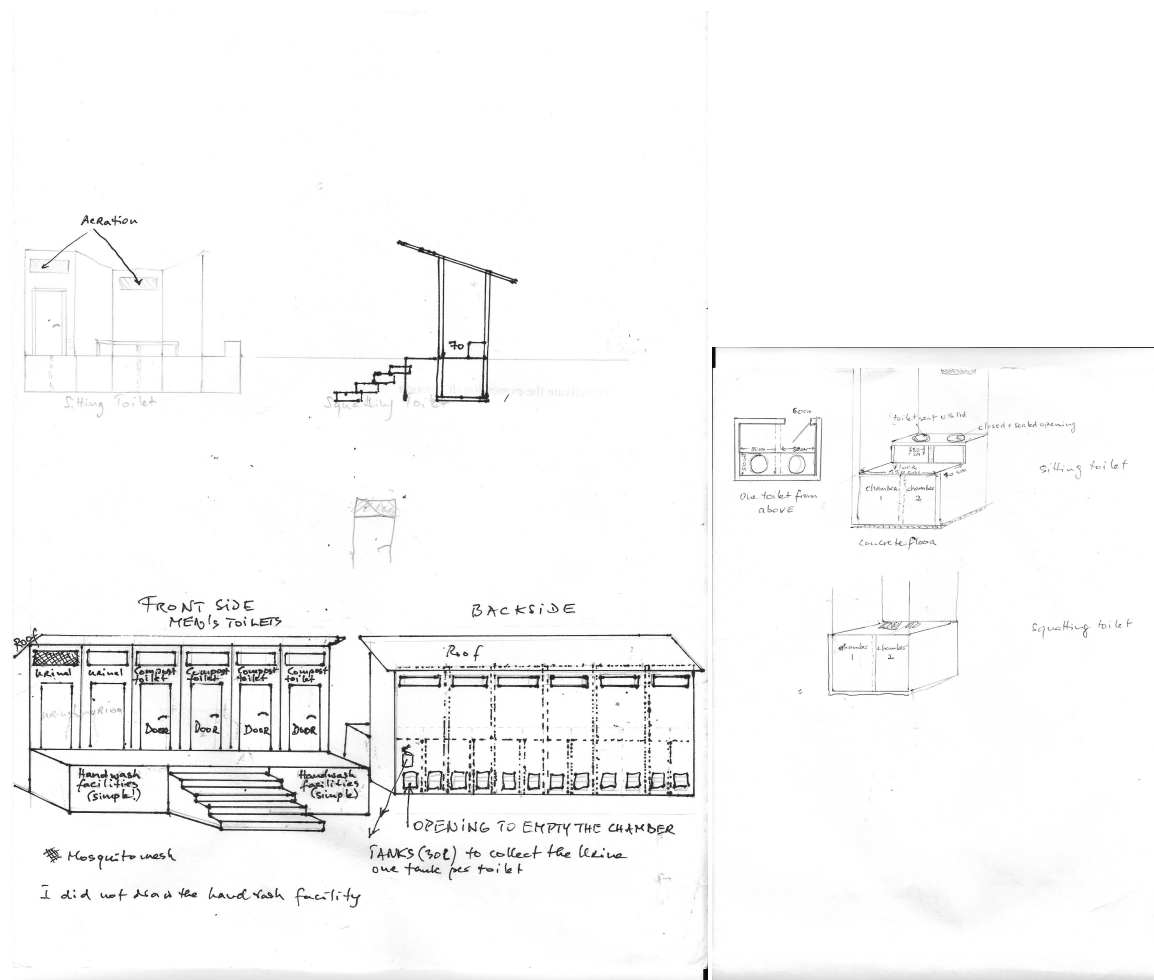
- die Komposthaufen
- einen Teil der angebauten Felder und für Drip Irrigation.

8. Schritt: Anlegen von zweierlei Komposthaufen

- Vermikompost der Küchen- und sonstigen Pflanzenabfälle aus den Haushalten, die keinen eigenen Kompost anlegen wollen, vermischt mit Holzkohlenstaub und LAB (Lactic Acid Bacteria) für die Gemüsebeete

- Vermikompost aus Küchenabfällen und verkompostierten Inhalten (4-8 Monate) der Komposttoiletten für Obstbäume und Baum Setzlinge der Baum Schule.

9. Schritt: Benutzung des Grauwassers aus der Küche und den Handwasch-Plätzen, um damit Bambuspflanzen zu wässern.



Appendix III

Noch fehlende Ausstattung für Fume Vocational Eco School

Das Material wird von uns persönlich eingekauft, während ich oder ein anderes Kukumba-Mitglied in Ghana ist, oder per Internet bestellt und nach Ghana geschickt. Bei den Werkzeugen für die einzelnen Klassen richten wir uns nach den Vorgaben des National Vocational Training Instituts NVTI - Testing Division

1. Für die Fashion Design Klasse:

TOOLS AND EQUIPMENTS

10 mechanic sewing machines à 300.- GHS	ca 800.- EUR
1 Embroidering Machine	250.- EUR
1 Treadle Machine	200.- EUR
1 Knitting machine	300.- EUR
1 Doming	60.- EUR
1 Unpolished top	90.- EUR
1 Package of Rayon Thread diff. Colours	95.- EUR
1 Iron	25.- EUR
1 Ironing Board	20.- EUR
Stiff	50.- EUR
Fabrics	<u>120.- EUR</u>
Insgesamt	<u>1.210,- EUR</u>

2. Mason Workshop mit verschließbarem Geräteraum **Ca. 5.000.- EUR**

3. Agric Workshop mit verschließbarem Geräteraum **Ca. 5.000.- EUR**

4. Solar Panel + Batterie für Betrieb des Brunnens ca. 6.000.—GHS ca. 1700.- EUR

5. Baumaterial für die Elektro-Werkstätten mit verschließbarem Werkzeugraum **Ca. 5.000.- EUR**

6. Decke einziehen im Computerraum, (damit die Mäuse nicht die Geräte und Kabel annagen.) **Ca. 1.200.—EUR**

7. Bibliothek einrichten in einem der noch nicht verputzten Räume im neuen Schulhaus:

25 Sack Zement

2 Fuhren Sand

Alle vorgeschriebenen Lehrbücher

Regale
Stabiler Kopierer
Ca. 3.000.- EUR

(8. Terra Preta Sanitation)

PH Indikator Papier	5x 9,50 EUR	47.50 EUR
13 ECOSAN Toiletteneinsätze à 65.- EUR		845.-- EUR
Baumaterial		???
sowie Fittings dafür und Schläuche		ca. 260.—EUR ???
6 Urinale + Fittings		???
3 IBC Tanks (2 für Urin a. d. Urinalen, 1 f. Regenwasser zum Händewaschen		ca. 400.-- EUR???)

ca. 4500.--EUR)

Wir können dafür erst Geld beantragen, sobald das eigentliche Schulhaus fertig gebaut ist und in der Schule bei Lehrern und Schülern ein Conciousness Raising Programm durchgeführt wurde.

Zukünftige Projekte:

- Im Girl's Club Stoffbinden nähen; Buch (PDF) vervielfältigen. **Liegt vor.**
- Boy's Club - Ein entsprechendes Buch (PDF) **wurde geschickt.**
- Händewasch – Projekt für alle Schulkinder in Fume und Dzokpe mit Tippy Taps, sobald unser nächster Volunteer runterfliegt (vorraussichtlich Mitte September 2016). Material ist bereits vorhanden.
- Käfige für Grasscutter sowie 10 Grascutters zum Züchten.
- Brunnen für's Dorf und für die Schule. **Wurde vom Gile Haindl Fund gestiftet, es fehlt jedoch noch ein Brunnenhaus mit Solarpaneele**
- Solar Panel und Batterien für die Schule
- Bau der Mason Werkstätte mit Geräteraum
- Bau der Agric-Werkstatt mit Geräteraum.
- Bau der Elektro-Solar-Werkstatt für Electro/Solar Technician Class
- Kleines Restaurant, um Geld für die Schule zu verdienen
- Küche mit Küchengeräten für das Restaurant

Wir würden uns sehr über gespendete Laptops und elektrische Nähmaschinen, die noch funktionieren, freuen.

Auch englische Lehrfilme, gute englische Videos, vor allem Dokus, aber auch gute Filme und Jugendfilme mit englischer Spur würden wir gerne nächstes Mal mitnehmen.

Ebenso englische Bücher, englische Jugendliteratur und englische Kinderbücher.

<p>Geldspenden bitte an KUKUMBA e.V., www.kukumba.de Sparkasse Aichach-Schrobenhausen IBAN: DE15 7205 1210 0006 1788 91 BIC: BYLADEM1AIC</p>
