

# Lehm-LEGO auf der Lake Agege Farm, eine ghanaische Innovation für das nachhaltige Bauen

## Zusammenfassung

LEGO steht für kinderleicht, schnell und Gestaltungsvielfalt, Attribute, die teilweise immer noch im Widerspruch zum herkömmlichen Lehm-Bau stehen. Dass dies nicht unbedingt so sein muss, präsentiert der Beitrag, der die Funktionalität, den gestalterischen Anspruch und die Materialität eines neuartigen, innovativen Lehmsteins in den Blick nimmt. Beim Bau eines kleinen Funktionsgebäudes auf dem Gelände der Lake Agege Farm in Ghana in unterschiedlicher Material-Rezeptur zum Einsatz kommend, werden die Vor- und Nachteile dieses neuartigen Steines untersucht.

Der Stein wird von einem kleinen ghanaischen Start-up Unternehmen hergestellt. Er ermöglicht nach dem Interlocking-Prinzip ein schnelles und simples Mauern ohne klassische Mörtelfugen. Die spezielle Profilierung des Steins sieht darüber hinaus die unsichtbare Integration von Versorgungssystemen wie Wasser und Strom vor. Somit bietet der innovative Lateritstein die Möglichkeit, preiswert, nachhaltig und vor allem modern zu bauen in einem Land, in dem die Eigenheim-Zementpaläste trotz stetig steigender Zementpreise nach wie vor aus dem Boden sprießen, aber scheinbar auch genauso schnell wieder durch das Tropen- und Seeklima verfallen.

Hier fehlen innovative „Musterhaussiedlungen“, die moderne Lehm- bzw. Laterit- und Bambus-Häuser zeigen, um die Bevölkerung zu überzeugen – denn noch immer bedeutet bspw. die Nutzung des vielerorts direkt anliegenden, roten ghanaischen Laterit-Lehms Rückwärtsgewandtheit und Behelf.

In einem ersten internationalen Workshop Anfang 2020 wurde der unweit der Baustelle produzierte Stein in zwei unterschiedlichen Rezepturen verbaut, um die unterschiedliche Witterungsbeständigkeit und Möglichkeit des Oberflächenschutzes bzw. der

farblichen Gestaltung des Gebäudes über die nächsten Jahre hinweg zu untersuchen.

Die ursprüngliche Mischung des Lateritsteins enthält stabilisierende Zusätze und ist vom Produzenten gewählt worden, um Witterungsbeständigkeit und Kantenstabilität vergleichbar mit guten Zementblöcken zu erreichen. Die durch den Zement stark verminderte Recyclingfähigkeit der Steine war bislang kaum im Fokus des Produzenten. Das auf dem Gelände der Agege-Farm errichtete Versuchsgebäude soll aufzeigen, dass auf die Zusätze gänzlich, zumindest aber in baulichen Bereichen verzichtet werden kann, die anderweitig vor Feuchteintrag geschützt werden.

Das auf der Farm ansässige und dort wirkende Institute for Organic Farming and Earthbuilding (IOFE) versteht sich als Forschungsstätte und Bildungsträger für die interkulturelle Vermittlung nachhaltiger Themen und führt Workshops u. A. zum Lehm-Bau durch. Auf dem 8 ha großen Gelände sollen in den nächsten Jahren neben dem hier thematisierten Funktionsgebäude ein Studentenhaus und fünf Farmhäuser aus Lehm erbaut werden, jeweils in unterschiedlichen traditionellen bzw. an die heutigen technischen Möglichkeiten adaptierten Bauweisen.

## Technologie im konstruktiven Lehm-Bau: immer noch der Stand unserer Altvorderen?

Glänzende Putze, mit Perlmutter-, Kräuter- oder Sisalfaserzuschlag versetzte Lehme in einem großen natürlichen Farbspektrum zeugen von zunehmendem Bewusstsein und Wertschätzung vieler Menschen gegenüber ihrem persönlichen Wohnumfeld und haben der Etablierung des Lehmbaus in den letzten Jahren positiven Vorschub geleistet. Lehmputze von heute stehen in ihrer Qualität, Anwendungsfreundlichkeit und ihrem homogenen Oberflächenerscheinungsbild kaum noch dem nach, was wir von herkömm-

lichen Kalkzement- oder kunstfaservergüteten Putzen aus dem Baumarkt kennen, innovativ und wohlfeil angepriesen.

Doch wie steht es um den konstruktiven Lehmbau, genauer gesagt um das Bauen mit Lehmsteinen? In diesem Bereich bewegen wir uns scheinbar noch immer im Bereich des althergebrachten Steins, überwiegend NF mit oder ohne leichte Zuschläge. Müs-sen aber Lehmsteine immer noch so aussehen, wie wir sie seit Jahrtausenden auch aus dem Jemen, Mali, Senegal oder Indien kennen? Man muss nicht einmal dem deutschen Baumarkt-Mainstream folgen, um die Frage verneinen zu können: Ein kleines ghanaisches Startup macht es uns vor, dass man auch im konstruktiven Lehmbau, resp. dem Verbau von Lehmsteinen, neue Wege gehen kann.

### **Stein auf Stein?**

Oft fehlt diesen kleinen Pionieren allerdings in dezidiertem Objektschau der Blick aufs große Ganze, mithin auf die holistische Inwertsetzung ihrer Idee und so kam es im Frühjahr 2020 zu einer Begegnung von einem besonderen, weil in formidabler Sonderheit gepressten Stein mit der Lehmarchitektur auf dem ghanaischen Lande – mit anderen Worten zu einer Kooperation des ghanaischen Lehmsteinherstellers MAGGLO mit dem Institute for Organic Farming and Earthbuilding (IOFE). MAGGLO hat in den letzten Jahren auf der Grundlage thailändischer und indischer Expertise einen besonders geformten Lehmstein entwickelt, für den wohl kein besserer Vergleich zu finden ist, als die ersten Architekturschritte in den Kinderstuben: dem Legobaukasten. Wie wir wohl noch alle wissen, greifen die Lego-Steine ohne Schrauben und Bindemittel formschlüssig ineinander. Dieser einfachen weil genialen Idee folgte auch MAGGLO und bietet seit 2016 einen aus Laterit gepressten, ungebraunten Stein für den ghanaischen Markt an.

### **Wohnsituation in Ghana, Landflucht und soziokulturelle Einordnung des Vorhabens**

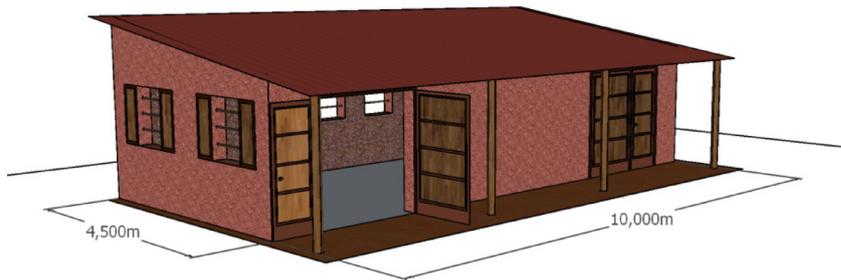
Ort des Workshops und Bauplatz des ersten (experimentellen) „Musterhauses“ ist die noch beinahe unberührte Buschlandschaft der Peripherie von Bafirikrom, einem Dorf in der Nähe von Mankessim in der Central Region von Ghana. Auch hier wird die rurale Perspektive mittlerweile durch die urbane überlagert. Der tradierte Lehmbau wird, wie auch bei uns nach dem Krieg, als überholt, prekär, rückwärtsgewandt

und alles Andere als „en vogue“ betrachtet. Beton ist angesagt.

Wer es noch nicht im Boot übers Mittelmeer geschafft hat, wartet, um überhaupt die ersten Lagen seines Traumhauses aus Zement mit sog. Zementblocksteinen zu mauern. Darauf muss er oftmals lange warten, wie die überwiegend unfertigen, jedoch bereits maroden Zementblockhäuser aufzeigen, denn der Zementpreis steigt exponentiell. Wie wir wissen, ist Zement keine afrikanische Erfindung. Wie auch der Import von Weizen aus Amerika alle einheimischen Produktionen von Reis in Frage stellte und damit die Landflucht beförderte, so haben wir „Gutmenschen aus dem Westen“ etwas verdrängt, was sich über Jahrtausende kulturlandschaftlich durch Versuch und Irrtum auf ein gutes Niveau entwickelt hatte: den Lehmbau, der noch mehr dort als hier einer besonderen klimatischen Bewandnis folgt. Das merkt jeder, der einmal eine Nacht ohne Klimaanlage in einem „Zementpalast“ zugebracht hat. Hier kommt MAGGLO ins Spiel, erlaubt das Startup in Weiterentwicklung der Erfindung aus Indien und Thailand ein wohlfeiles Bauen quasi für Jedermann und damit zugleich auch die sinnhafte Verbindung von Bauen und Anbauen an ein und demselben Platz, mithin die Eindämmung des Wanderhackbaus. Das ist ein vordringliches Ziel des w.o. genannten IOFE, denn mit den MAGGLO-Steinen kann sich jeder Wanderhackbauer prinzipiell sein „Traumhaus“ selbst stapeln. Und damit seinem beachteten Land ein bedeutendes Stück näher kommen. Denn noch immer geht der in Subsistenz verhaftete Bauer oftmals mehrere Kilometer zu seinem abgeackelten Feld, um dort Früchte anzubauen, nachdem er die Flora und Fauna gänzlich zerstört und die Erde bloß gelegt hat, sodass jeder Platzregen auch noch die letzten Nährstoffe ausschwemmen kann, um den nächsten Fluss zu eutrophieren.

### **Ziel des ersten Workshops zum Bau eines Musterhauses**

Ganz so einfach ist die Verbindung von A nach B, die Verbindung vom MAGGLO-Stein und ruraler Lehmarchitektur für den Wanderhackbauern aber dann doch nicht. Die Verbindungsgerade zeitigt einige Ausschläge. Diesen auf die Spur zu kommen und auch zu zeigen, dass man es besser machen kann, als der Heidelbergzement mit seinem ghanaischen Tochterunternehmen, war Ziel eines Workshops, veranstaltet als Joint Venture von MAGGLO und IOFE in Verbindung mit der Cape Coast University.



01 Erste Skizze zum Funktionsgebäude, das im Rahmen des Workshops gestapelt werden soll

02 Ort des Workshops ist die Agege Farm in Ghana, Organisator ist das Institute for Organic Farming and Earthbuilding, Sponsor der Laterit-Steine ist das ghanaische Start-Up MAGGLO



Weiteres Ziel war es, die einfachen Bauern für die Verwendung des Steines und die simple, familientaugliche Mitmach-Bauweise zu begeistern und damit innovative Experimental- und zugleich Musterhäuser zu errichten. Denn in eine dunkle Lehmhütte möchte eben niemand mehr zurück. Doch auch bei innovativen Baustoffen geht es immer auch um Sicherheit, die der tradierte Lehm eben dann doch nicht gibt. Und hier kommen wir zum dritten Ziel des Projektes, dem Test, ob der MAGGLO-Stein für eingeschossige Gebäude auch ohne Zusätze funktioniert.

Hierfür kann entweder die deskriptiv-analytische Perspektive auf den Baustoff, mithin der Blick ins Labor weiterhelfen, oder natürlich der Freilandversuch, um eine landwirtschaftliche Begrifflichkeit zu bemühen. Insbesondere Letzterem wollen wir in diesem Artikel nachgehen.

### Materialität der MAGGLO-Steine

Egal ob im Supermarkt oder im Baustoffhandel: oft nur im Kleingedruckten ausgewiesene Beimengungen machen deutlich, wie schwer der Purismus in der herkömmlichen Perspektive noch immer fällt. Auch die MAGGLO-Steine kommen derzeit nicht ohne einen Zusatz von ca. 5% Zement aus. Darüber hinaus bestehen sie aus ca. 85% Laterit, 10% Quarry Dust (einem Abfallprodukt aus dem Straßenbau) und einem flüssigen Zusatzmittel, das „Hardener“ genannt wird und thailändischen Ursprungs ist. Wir konnten leider

vor dem Workshop nicht genau identifizieren, aus welcher konkreten Mischung er besteht.

Steine dieser „Original“-Mischung sind äußerst robust und witterungsbeständig. Selbst deutsche Witterungsverhältnisse resp. Regen, Frost und Sonne über 3 Jahre konnten in einem Dreijahresversuch keine optischen Veränderungen zeitigen.

Hier erklärt sich die durch die Zusätze eingebaute, in Ländern wie Ghana meist noch völlig fehlende Produktsicherheit. MAGGLO ist ein wirtschaftliches Unternehmen mit erhöhtem Risiko durch geringe Kapitaldeckung und damit auch einen nur begrenzten Zugang zu laboranalytischer Expertise. Und da die Architektursprache des modernen Lehmbaus noch nicht den Weg in die ghanaischen Universitäten bzw in das Basiswissen der Maurer gefunden hat und simple, konstruktive Schutzmaßnahmen wie eine gute Fundament-Sockelausbildung und ein überkragendes Dach noch nicht etabliert sind, ist die Sicherheit durch Zusätze durchaus plausibel. In Anregung des IOFE wurde die bisherige Rezeptur der Lateritsteine auf die wirklich wichtigen und ökologisch-nachhaltigen Bestandteile reduziert: die „rote Erde“ Laterit.

Erst kürzlich (im Oktober 2020) stellte sich heraus, dass es sich bei dem Hardener um Duraplast 400 handelt. Diese Tatsache macht unseren gemeinsamen Vorstoß in Richtung eines PURE Lateritsteines umso bedeutender und wichtiger.



03+04 Ungebrannte, hoch verdichtete Bausteine aus roter Laterit-Erde mit glatten Außenflächen

### Form und Gestaltung der MAGGLO-Steine

Die MAGGLO-Steine sind durch die hohe Presskraft von 2000 lb (907 kg) bzw. 8,89 kN sehr formstabil und akkurat zu fertigen. Mit ihren Maßen von 12,5 x 25 x 10 cm sind sie mit 5,3 kg noch gut händelbar. Die speziell profilierten Sturzsteine wiegen nur 4,5 kg. Die Außenflächen der Steine sind durch den Fertigungsprozess in der Presse äußerst glatt. Unverputzte Gebäude aus Lateritsteinen fügen sich, trotz ihres technischen Erscheinungsbildes, durch ihre rote Lateritfarbe sehr harmonisch in die ghanaische Naturlandschaft ein. Soll das Gebäude aus optischen Gründen verputzt werden, muss die Oberfläche der Steine rechtzeitig aufgeraut werden, um Putzen ausreichend Verkrallungsmöglichkeit zu bieten.

### Funktionalität der MAGGLO-Steine

Nach dem Interlocking-Prinzip greifen die Steine an den beiden runden Erhebungen bzw. Hohlstellen mit ca. 1 cm ihres Volumens ineinander und liegen stabil geschichtet. Besonderheit des MAGGLO-Steins

sind je zwei runde Löcher, die den Stein auf voller Höhe durchziehen. Diese eignen sich zur unsichtbaren Verlegung von Elektrokabeln und Frischwasserleitungen. Ein ganzes und zwei seitliche halbe, eckige Löcher sind für den vertikalen Verguss des gestapelten Mauerwerks durch die flüssige Originalmischung des Lateritstein-Materials vorgesehen. Dieser Verguss sorgt für die Verbesserung der vertikalen Stabilität der Wände und ist zwingend notwendig.

### Stapeln erfordert Fachkenntnisse!

#### Der Workshop: „Kinderkrankheiten“ erkennen und Steine optimieren

Ziel des ersten LEGO-Workshops war der Bau eines simplen Funktionsgebäudes (siehe Abb. 1), um die Stapel- und (LEGO)Interlocking-Technik auf Stärken und Schwächen hin zu testen und die auf den ersten Blick einfache Bauweise auf ihre Möglichkeit der Familienbaustelle hin zu testen. Darüber hinaus sollten stabilisierte und unstabilisierte (PURE) Steine innerhalb desselben Gebäudes vergleichend zum Einsatz

05-07 Die besondere Funktionalität der MAGGLO-Steine: Per Interlocking-System greifen sie mörtelfrei ineinander.





08 Das Herausfließen des vertikalen, flüssigen Laterit-Vergusses muss an behauenen Steinenden durch eine vorab applizierte, pastose Lateritmischung verhindert werden (siehe Pfeile)

kommen und Antworten auf folgende Fragen gefunden werden:

- Produktion der Steine: sind alle baulichen Details durchdacht? Müssen bspw. halbe Steine produziert werden, die in der Produktion und Lagerung einen erhöhten zeitlichen und finanziellen Aufwand bedeuten oder können ganze Steine händisch vor Ort geteilt werden?
- Aufgabenverteilung: welche Details bedürfen besonderer Obacht bzw. Ausführung durch den Meister (maßliche Toleranzen der Steine, horizontale und vertikale Ausgleichsmöglichkeiten im Verband), welche Arbeiten sind durch Ungelernte (Familienmitglieder und Freunde) auszuführen?
- welche Herausforderungen ergeben sich in der Vor- und Nachbereitung der Maurerarbeiten (Fundament und Dach)?
- Wie wichtig ist die Ausrichtung der Steine, sprich das Oben und Unten, wie ist es definiert? welche Vor- und Nachteile ergeben sich, wenn die Steine kopfüber gemauert werden?
- nach wievielen Steinreihen muss der vertikale Verguss spätestens erfolgen?
- gibt es augenscheinliche Unterschiede im Verbau/Handhabe der Steinarten Original vs. PURE?
- kann auch über größeren Öffnungen gänzlich auf Zement verzichtet werden? kann eine liquidere PURE Mischung als vertikaler Verguss und Sturz-Ausguss ausreichend Stabilität im eingeschossigen Gebäudebau erzeugen?

## Erkenntnisse und Ausblick

### Erkenntnisse zur Form

1. Durch den Produzenten MAGGLO ist es vorgesehen, die unterste Steinreihe in ein Zementbett zu legen, das die Unebenheiten des Fundaments und auch die Höhe der Ausstülpungen ausgleicht. Wenn gänzlich auf Zement verzichtet werden soll, ist die Herstellung einer weiteren Steinform mit einer flachen Unterseite notwendig, damit die erste Steinlage vollflächig und möglichst plan auf dem Fundament bzw. der Feuchtesperre aufliegt. Das Abschlagen der unteren Ausstülpungen (wie in unserem Fall) kann nur Notbehelf sein.
2. Professionell gefertigte halbe Steine für Ecken und Wandanschlüsse sowie alle Laibungskanten sind für professionelles bzw. effizientes Bauen zwingend notwendig. Das Teilen ganzer Steine mit dem Buschmesser ist zwar relativ leicht möglich, macht sich jedoch in nicht unwesentlicher Zusatzarbeit durch einen weiteren Arbeitsschritt bemerkbar: das vorherige Schließen der durch händisches Halbieren entstehenden vergrößerten, vertikalen Bruch-Fugen zwischen je einem ganzen und einem halbierten Stein mittels festerem Laterit-Mörtel, um das Herausfließen des flüssigen Vergussmörtels zu verhindern.



09–11 Das Ausgleichen von kleinsten Niveau-Abweichungen durch Sand ist besonders in den unteren Steinlagen wichtig, da sich Ungenauigkeiten addieren. Die vertikale Lotreichtigkeit kann durch einen Gummihammer korrigiert werden.

### Erkenntnisse zur Verarbeitung

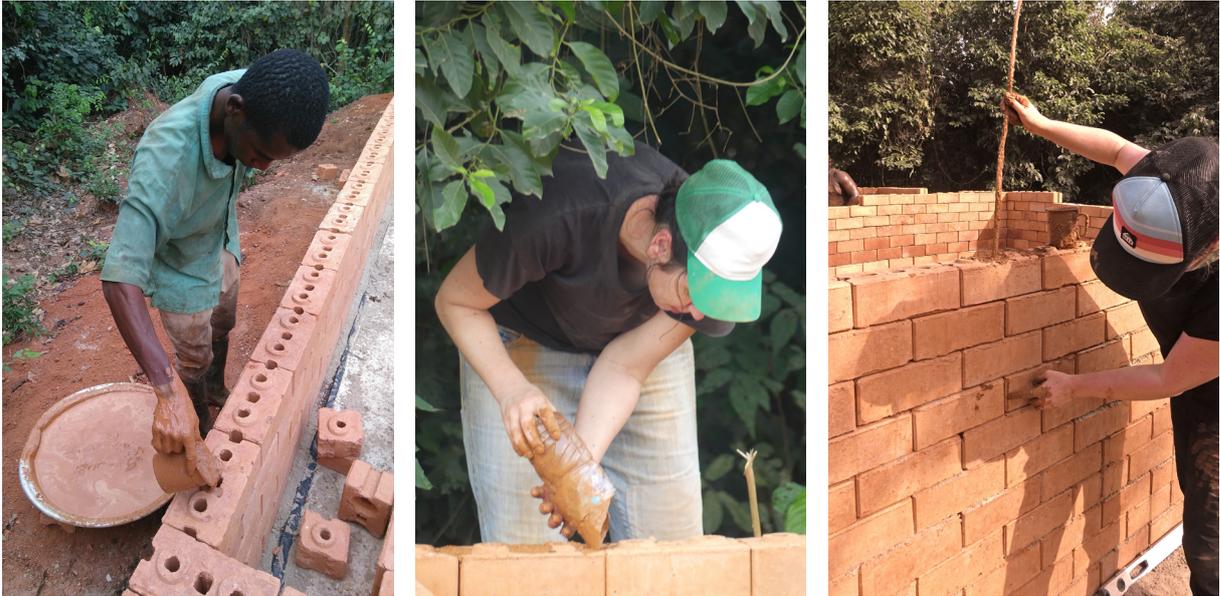
1. Das vorbereitete (Streifen)fundament mit Feuchtesperre ist möglichst akkurat und nivelliert auszuführen, da sich jede kleinste Ungenauigkeit spätestens in der dritten, teilweise schon zweiten Steinlage durch Welligkeit bemerkbar macht und nur noch schwer durch Streusand ausgeglichen werden kann. Die Ungenauigkeiten addieren sich exponentiell und der Verband verliert an Zusammenhalt und Stabilität, umso weniger die Ausstülpungen ineinandergreifen können. Hier zeigt sich die Komplexität der scheinbar simplen Stapel-Technik: so schnell ein Gebäude auch gestapelt ist, so gut muss es regelmäßig auf Lotreichtigkeit an den Ecken und Öffnungen und auch kleinste horizontale Abweichungen geprüft werden, da im Gegensatz zum klassisch gemörtelten Mauerwerksverband der ausgleichende Mörtel fehlt.
2. Die vertikale Lotreichtigkeit kann leicht durch einen Gummihammer korrigiert werden. Solange das Gebäude nur gestapelt ist und der Verguss nicht ausgehärtet, sind die Wände erstaunlich gut korrigierbar. Diesem Vorteil steht der Nachteil gegenüber, dass es auch recht instabil ist und das unnötige Touchieren der Wände strikt unterbleiben sollte. (Familienbaustelle, Kindersicherheit!)
3. Der vertikale Verguss erfolgt nach MAGGLO durch die Originalmischung der Interlocking-Bricks. Als empfohlener Zeitpunkt wurde uns die halbe Geschosshöhe genannt (bezogen auf fensterlose Wandabschnitte), was ca. 12 Steinlagen entspricht. Schnell zeigt sich jedoch, dass es bereits nach 6 Lagen nicht mehr zu gewährleisten war, dass die Mischung bis nach unten dringt, sodass wir dazu übergingen, bereits spätestens nach 4 Lagen auszugießen. Um den Beweis zu führen, dass auch bei diesem Baudetail auf Zement verzichtet werden kann, wurden zwei alternative, unstabilsierte Mischungen getestet.

Mischung A 4 : 3 Laterit : Flusssand (vol.-Anteil)

Mischung B 3 : 1 : 1 Laterit : Flusssand : Holzasche (vol.-Anteil)

### 12+13 Experimentieren mit der Rezeptur der vertikalen Vergussmischung auf Basis von Laterit





14–16 Die eckigen Löcher im Verband werden mit der flüssigen Vergussmischung gefüllt. Die Prüfung der tatsächlichen Eindringtiefe bzw die Gewährleistung der Penetration durch Nachstochern ist wesentlich für die Stabilität der Wände.

Es zeigte sich, dass Mischung A besser geeignet ist. Darüber hinaus stellte sich schnell heraus, dass die flüssige Mischung generell zu grobkörnig ist, um durch mehrere Steinlagen hindurch fließen zu können, was auf die zu grobe Qualität des Laterits zurückzuführen ist. Die Eindringtiefe des Vergusses von oben in die Lagen kann und muß per Sichtkontrolle geprüft werden, da sich zwischen den Steinen auch im optimalen Verlegezustand kleine Ritzen bilden. Eine erste schnelle Behelfslösung war das Nachstochern mit dünnen Stäben, was sich jedoch als zu aufwändig herausstellte (Abb. 16).

Zwei weitere Verbesserungen fanden in situ statt: alle Steine wurden vor dem Verlegen auf die Freiheit ihrer Löcher hin getestet (produktions- und wohl gleichermaßen lagerungsbedingt sind sie teilweise nicht ganz durchgängig frei, sondern durch Mischungs-Krümel blockiert). Darüber hinaus wurde das Lateritmaterial nochmal gesiebt, um gröbere Klumpen auszusortieren und eine homogenere Vergussmischung produzieren zu können.

#### **Erkenntnisse zur Materialität, basierend auf baupraktischen und ersten laboranalytischen Untersuchungen**

Weiteres Ziel unseres Vorhabens war der Beweis, dass die eigens und erstmalig durch MAGGLO für unser Bauvorhaben produzierten PURE Lateritsteine ebenso stabil und somit tauglich für den eingeschossigen

Hausbau sind, wie die originalen, stabilisierten. Erste Beweisschritte wurden durch den hier demonstrierten Bau eines Experimentalgebäudes erbracht.

Überdies wurden vergleichende Druckfestigkeitsprüfungen im Kompetenzzentrum BauMV der Hochschule Wismar durchgeführt.

Im ersten Vorabversuch wurden drei in Ghana durch MAGGLO produzierte Steine verschiedener Mischungen untersucht:

Stein 1 Original (Laterit, Quarry Dust, Zement, Hardener, Wasser)

Stein 2 Laterit, Quarry Dust, Wasser

Stein 3 PURE (Laterit, Wasser)

Es zeigte sich, dass Quarry Dust keine verbessernden Eigenschaften zeitigt, sondern die Steine vergleichsweise spröder und im Kantenbereich weniger exakt anmuten, was zur Entscheidung führte, reine PURE Lateritsteine zu pressen, denen außer Wasser für den Herstellungsprozess nichts beigemischt wird, was die Produktion auf den kleinen Farmbaustellen in Ghana zudem vereinfacht.

Da die erste Testung aufgrund der vorhandenen, aufwändig aus Ghana importierten Probekörper-Menge nicht aussagekräftig genug ist und darüber hinaus die Abmessungen der Lateritsteine im ungünstigen

Table 1 Vergleichende Druckfestigkeitsprüfungen

| Probe     | Höhe<br>cm | Bruchkraft<br>kN | Druckfestigkeit<br>N/mm <sup>2</sup> |
|-----------|------------|------------------|--------------------------------------|
| Stein 1-a | 9,5        | 206,0            | 7,15                                 |
| Stein 1-b | 9,5        | 114,0            | 3,96                                 |
| Stein 2-a | 9,5        | 30,0             | ~ 1,0                                |
| Stein 2-b | 9,5        | 28,8             | ~ 1,0                                |
| Stein 3-a | 11         | 29,0             | 1,0                                  |
| Stein 3-b | 11         | 43,0             | 1,49                                 |

Erste vergleichende Druckfestigkeitsprüfungen bestärken das Vorhaben, gänzlich auf Zusätze zu verzichten und PURE Lateritsteine im ersten Experimentalgebäude auf der Agege Farm zu verbauen.



17+18 Druckfestigkeitsprüfungen mit freundlicher Unterstützung des Kompetenzzentrum Bau MV (Campus HS Wismar)

Verhältnis zu den beiden vorhandenen Druckfestigkeits-Prüfgeräten standen, ist aktuell eine zweite Testreihe in Planung, für die in Deutschland PURE Laterit-Probewürfel produziert werden, die in ihren Eigenschaften den in Ghana gefertigten PURE Steinen gleichen.

An dieser Stelle sei bemerkt, dass ein weiteres Ziel des Projektes sein sollte, die Produktion der Steine dezentral an den Bauplatz zu verlegen und die Steine also an Ort und Stelle mit einer mobilen Presse zu fertigen und somit den Hausbau noch klimaneutraler zu gestalten – denn Laterit liegt fast überall in Ghana direkt vor Ort oder in unmittelbarer Umgebung an.

#### Erkenntnis zur sozialen Familienbaustelle

Die beschriebene Interlocking Stapeltechnik mit Lateritsteinen ermöglicht prinzipiell das eingeschossige Bauen für Jedermann und insbesondere für die in prekären Verhältnissen Lebenden: bei fast allen Bauabschnitten kann die ganze Familie mithelfen und somit die Baukosten reduzieren. Lediglich ein anleitender Meister und das Ausleihen einer Presse sind

notwendig. So kann innerhalb von 1 Woche mit 3-4 ungelerten Helfern ein ca. 45 m<sup>2</sup> großes Gebäude, bestehend aus 3 Räumen gestapelt werden.

Man nehme also:

- 1 Meister, geschult in der Interlocking-Stapel-Technik, der Brick-Produktion und trainiert in den architektonisch wichtigen Details wie Fundament und Dachausbildung, incl. eigenem Werkzeug
- 3-4 Helfer, ungelert, bestenfalls aus dem familiären Umfeld
- 1 professionelle Interlocking-brick-Presse mit 2000 lb Pressdruck incl. Starkstrom-Generator, gemietet für 1 Woche
- 1 tipper truck (32 m<sup>3</sup>) Laterit
- 1 small lorry Flusssand (für die Verguss-Mischung)
- 1 Grandma für Beköstigung und Kinderbetreuung
- Wasser
- 2 Wochen Zeit



19–22 Die ganze Familie hilft mit: durch den Transport der Steine vom Lagerplatz zur weit entfernten Baustelle, durch Anrühren der Vergussmischung, Transport von Wasser, Beköstigung der Arbeiter etc. So können Baukosten reduziert werden.

23 Africa meets Europe: Wissenstransfer, Ideenaustausch und Erkenntnisgewinn. Teile des Bauteams vor den gestapelten Mauern des ersten experimentellen Laterit-LEGO-Gebäudes





24 Das Gebäude kurz nach dem Richtfest

**Kontaktangaben**

Web: [www.lake-agege-farm.org](http://www.lake-agege-farm.org)

E-Mail: [info@lake-agege-farm.org](mailto:info@lake-agege-farm.org)