

Lehmexpress Marokko 2011
Tagebuch
27. Februar bis 11. März
Zusammengestellt von Peter Schubert



Sonntag, 27. Februar

Alle Teilnehmer sind angekommen und genießen das erste gemeinsame Frühstück. Einführung durch Manfred: Ziele, Wünsche, Absichten, Erwartungen...

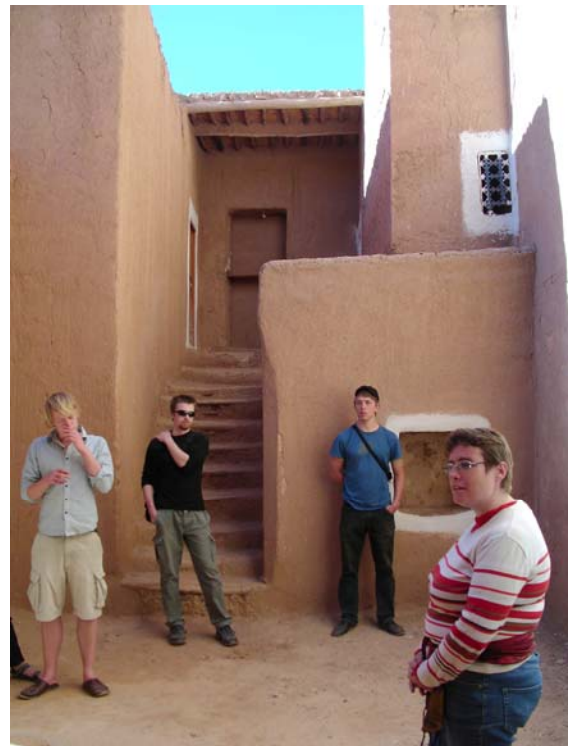
Jeder stellt sich vor und erzählt von eventuellen eigenen Erfahrungen mit Lehm- und Ziegelbau.

Führung durch den Riad und die Kasbah mit Gaëlle. Informationen zur Geschichte und Funktion des Gebäudes sowie zur Familie Aid el Caid.

Am Abend Besuch bei der Töpfergruppe. Eine Gruppe Frauen, die ebenso jedes Jahr hier 2 Wochen verbringen, um die traditionelle marokkanische Töpferkunst kennenzulernen und selbst auszuprobieren.



Führung durch die Kasbah mit Gaëlle



Auf den Spuren der Aid el Caid



Montag, 28. Februar

Manfred gibt eine Einführung im Riad über einige geologische Grundlagen zum Lehm. Bestandteile des Lehms: Ton, Schluff, Sand, Kies, Steine. Die Bestandteile sind nach der Feinheit ihrer Körnung eingeteilt. (Ton – feinsten Bestandteil mit Korngrößen bis 0.06mm über Schluff bis 0,2mm, Sand bis 2mm bis zu Steinen) Je nach Menge des jeweiligen Bestandteils ergeben sich die Eigenschaften der Lehme. Nur ein Teil der Lehmarten ist überhaupt als Baustoff verwendbar.

Begehung der Kasbah mit Manfreds Führung: Was bisher geschah, die fertigen Räume mit den jeweiligen Baumassnahmen, Putzarten und Farben, Sanierungsmassnahmen, wie zum Beispiel Rissanierung, Anbauten und Erweiterungen. Sowie Erläuterung der Arbeitsmassnahmen und -orte des diesjährigen Lehmexpress.

Für die auszuführenden Lehmproben wurden weitere Lehme aus der unmittelbaren Umgebung besorgt. (gesumpfter Weisslehm beim Töpfer, roter Lehm von einem Hügel hinter Asslim, eine Art grüner Tonschiefer sowie ein Stück Lehm aus der Oase)

Anschliessend Spaziergang an der alten Ksar vorbei durch die Oase bis hin zum Fluss.



Raum des Friedens



Lehmproben holen und Aussicht geniessen



Ureinwohner bei der Jagd

Dienstag, 1. März

Arbeitsbeginn mit Vorbereitung der Arbeiten. Alle Materialien und Werkzeuge aus dem Lager holen und zusammenstellen. Die Gruppen werden auf die jeweiligen Arbeiten verteilt:

Erste Gruppe - Lehmsteine herstellen
Zweite Gruppe – Lehmproben ausarbeiten

Herstellung von Lehmsteinen:

Zutaten: Lehm, Stroh, Wasser, Form für Steine, kräftige nackte Stampfbeine, kurzstielige Hacke (marokk. Akschma)

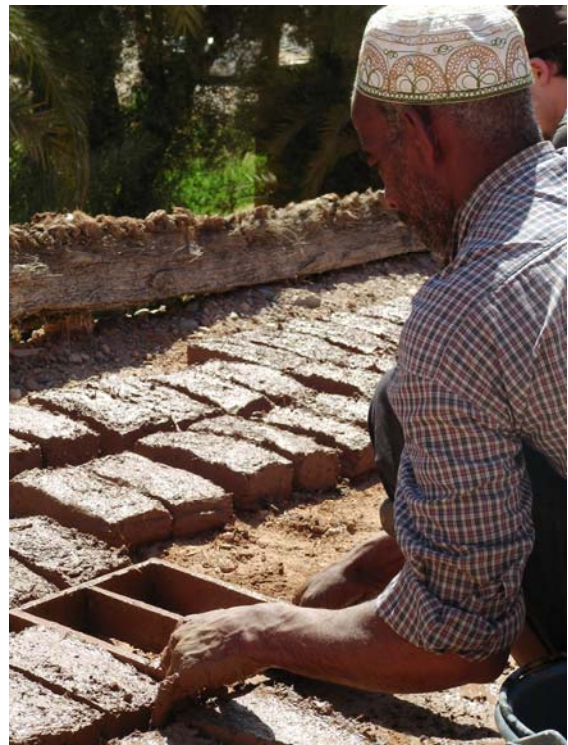
Der Lehm wird angehäuft und ein Teil wird gewässert, je nach Konsistenz wird mehr Wasser oder weiterer Lehm vom Haufen hinzugeführt. Das trockene kurzstielige Stroh wird mit den Füßen eingestampft. Die Masse wird anschliessend in die Steinform geworfen, damit sich der Lehm in die Ecken drückt (die Masse muss dafür feucht genug sein). Die Holzform, vor dem Füllen gut wässern, damit der Lehm nicht daran kleben bleibt, wird gestrichen gefüllt, mit den Händen festgeklopft und eine kleine Häufung über die Form hinaus geformt. Die Form wird senkrecht nach oben abgezogen und mit Wasser wieder abgewaschen. An der Unterseite des frisch geformten Steins sollte sich kein Brei bilden – dann ist die Masse zu flüssig. So wird Stein für Stein geformt und an Luft und Sonne getrocknet. Sind die Steine noch feucht aber schon etwas fest, können sie zum schnelleren Trocknen gedreht und später aufgestapelt werden.



Bausitzung mit Wochenplan



Last man stamping



Malem Mbak macht es vor

Die Lehmproben

Die Lehmproben sind erforderlich, um die Zusammensetzung, die Menge der jeweiligen Bestandteile (Ton, Schluff, Sand, Kies, Steine), sowie deren Beanspruchung, Funktionfähigkeit, Witterungsverhalten und damit deren mögliches Einsatzgebiet zu ermitteln.

Folgende Lehmproben wurden analysiert:

1. Guardix (Spanien)
2. Lehmfund aus Marrakesch, Nordhang
3. Gebirgslehm aus Ceuta
4. Lehm aus dem Hohen Atlas (1400 m Höhe)
5. Grünes Gebirge, Atlas Südhang
6. Lehmfund aus der Oase Asslim
7. Weisser Lehm, gesumpft vom Töpfer
8. Keramischer, roter Lehm, Asslim
9. Verwitterter, grüner Tonschiefer
10. Lehm zur Lehmsteinherstellung

Alle Proben werden auf einer glatten, harten Fläche nebeneinander aufgereiht und sind schon anhand von ihrer Farbe unterscheidbar.

Zuerst werden die Proben so vorbereitet, dass sie für die Test alle die gleiche Voraussetzung haben, d.h. sie werden zum Teil kleingestampft und zerrieben.

Folgende Tests werden durchgeführt:

1. Aussieben in verschiedenen Feinheitsstufen zur Ermittlung des Anteils Ton+Schluff deren Körnung unter 0,2 mm liegt
2. Geruchstest zur Ermittlung, ob organische Stoffe beinhaltet sind (dann riecht es modrig)
3. Beisstest zur Ermittlung des Sand/Schluff-gehalts sowie des Tonanteils
4. Schneidetest Glanzgrat der Schnittfläche gibt Auskunft des Tonanteils
5. Kugelfalltest Ermittlung von magerer oder fettiger Beschaffenheit
6. Achterlingstest Rissfestigkeit zur Ermittlung der Lehmart (sandiger Lehm bis sehr fetter Lehm)
7. Sedimenttest Ermittlung des Tonanteils als Schwebematerial im Wasser (Kies, Sand, Schluff setzen sich sofort ab)



Sortieren, Vorbereiten, Aussieben der Lehmproben



Die sortierten Ergebnisse

	Guardix (Spanien)	Lehmfund Marrakesch	Gebirgslehm (Ceuta)	Hoher Atlas	Grünes Gebirge	Oase Asslim	Weisser Lehm	Roter Lehm	Grüner Tonschiefer	Lehm für Lehmsteine
Ausgangsmenge 2 mm Körnung zur Siebung	300 g	300 g	300 g	300 g	300 g	300 g	300 g	300 g	300 g	300 g
1. Aussiebung 0.6 mm	220 g	240 g	220 g	240 g	210 g	230 g	215 g	230 g	175 g	240 g
2. Aussiebung 0.2 mm	135 g	145 g	105 g	135 g	90 g	140 g	120 g	90 g	75 g	195 g
Geruchstest	neutral	neutral	neutral	Rosmarin	neutral	neutral	neutral	etwas modrig	neutral	neutral
Bisstest	wenig_sandig, klebt_nicht	sandig, klebt_nicht	sandig, klebig	sandig, klebt_nicht	wenig_sandig, klebrig	wenig_sandig, klebt_nicht	wenig_sandig, klebt	wenig_sandig, klebt	sehr_sandig, klebt nicht	sandig, klebt_nicht
Schneidetest	glänzt matt	glänzt matt	glänzt	glänzt_matt	glänzt	glänzt matt	glänzt	Glänzt matt	matt	matt
Kugelfalltest	sehr wenig Risse	wenig Risse	wenig Risse	viele Risse	wenig Risse	wenig Risse	wenig Risse	keine Risse	zerfallen	viele_Risse, z.T.zerfallen
Achterlingstest	635 g	350 g	1115 g	120 g	1185 g	1065 g	1300 g	865 g	1060 g	120 g

Mittwoch, 2. März

Die Lehmproben werden fortgeführt, Vorbereitungen für die Lehmputzproben: Untergrund mit Kratzkelle von alten Proben befreien, Löcher mit Lehmputz zuwerfen, Probefelder mit Holzlatten abgrenzen, Untergrund ständig mit Quast nässen.

Ein Teil der Gruppe errichtet mit Malem M' Berek eine Stampflehm-mauer.

Am Abend ein Dokumentarfilm über Manfreds Arbeit an der Kasbah und über das Rendezvous de la Musique schauen.

Donnerstag, 3. März

Heute ist arbeitsfreier Tag. Besuch des Souk in Agdz. Am Nachmittag werden Berg-ruinen besucht, Skorpione entdeckt, Steine ins Rollen gebracht, Mitläufer auf der Strecke gelassen, Adler beobachtet, Höhen-ängste auf die Probe gestellt und das Treiben der Menschen in Agdz vom Café aus beobachtet.



Kugelfallproben



Achterlingstest

Freitag, 4. März

Für die Lehmputzproben werden 4 Felder zu je ca. 1 m² angelegt. Es werden folgende Lehmgemische getestet. Der zu testende Putzlehm ist laut Achterlingstest nur ein sandiger Lehm mit sehr geringem bzw. keinem Tonanteil und daher nur ein sehr schlechter Lehm. Der Untergrund wird wieder mit dem Quast genässt und mit einer tonhaltigen Schlämme bestichen (vorhandene Risse werden dadurch geschlossen, die sandende Oberfläche wird verklebt), immer wieder nassen

Probefelder mit jeweiligem Mischungsverhältnis

1. Probe: purer Lehm
2. Probe: Lehm – Sand (2mm Körnung) 1:1
3. Probe: Lem – Sand (2mm Körnung) 1:2
4. Probe: Lehm – Sand – Stroh 6:1:1,5

Der Lehm wirkt als Bindemittel, der Sand wird beigemischt, um Rissbildung beim Schwinden des Putzes während der Trocknung zu vermeiden.

Das beigemischte Stroh wirkt wie eine Art Armierung und kann Risse verhindern.

Die Putze werden in einer Stärke von 1,5-2 cm aufgetragen, die Körnung sollter für Putze nicht grösser als 2/3 der Putzstärke sein.

Putzmörtel mit Streichkelle und Reibebrett von unten nach oben aufstreichen

Mit Rakel gleichmässig zu ebener Oberfläche abziehen

Mit Reibebrett gleichmässig verteilen, eventuelle Löcher mit zusätzlichem Mörtel schliessen und überreiben

Mit Streichkelle glattziehen

Mit nassem Schwammbrett Wasser einbringen und Sandkörner herausstreichen

Wieder mit Streichkelle glatt ziehen und 2-3 mal wiederholen, der Putz wird dadurch verdichtet (Luftschlüsse werden geschlossen). Hierbei sollte die Verarbeitbarkeit und die Art der Werkzeuganwendung geprüft werden.



Vorbereitung der Lehmputzfelder



Manfred trägt das erste Testfeld auf



Am nächsten Tag ist es voller Risse

	Lehmputz pur	Lehm – Sand 1:1	Lehm – Sand 1:2	Lehm – Sand – Stroh 6:1:1,5	Lehm – Sand 2:1, mit Stroh	Lehm – Sand 2:1, mit Stroh, 5% Kalkzuschlag	Lehm – Sand 2:1, mit Stroh, 10% Kalkzuschlag
Verarbeitbarkeit	gut	weniger gut	schlecht	gut	gut	gut	Gut
Erscheinung nach Trocknung	Viele Risse	sehr wenig Risse	sehr wenig Risse	einige grosse Risse	keine Risse	keine Risse	keine Risse
Reibetest mit Bürste	kaum Abrieb	kaum Abrieb	kaum Abrieb	kaum Abrieb	kaum Abrieb	kaum Abrieb	kaum Abrieb
Wassertest 1.5l	Flächig, Risse werden stark ausgespült	Flächig, Risse und Fläche werden ausgespült	Flächig, Risse und Fläche werden ausgespült	Risse werden ausgespült, Stroh kommt hervor	Flächige Ausspülung, Stroh kommt hervor	Wasser verbreitet sich nicht flächig, keine Ausspülung	Wasser verbreitet sich nicht flächig, keine Ausspülung

Samstag, 5. März

Wanderung entlang der Draa nach Tamnougalt mit einem Führer. Die Ksar ist wegen Dreharbeiten geschlossen. Tajine-Essen in der Kasbah.

Am Nachmittag Fussballspiel gegen eine Asslim-Auswahl:
Asslim-Team – Kasbah-Team 4:2



Aus, Aus, das Spiel ist aus

Sonntag, 6. März

Fahrt nach Ouarzazate mit Manfreds Auto und 2 Taxis. Zwischenstopps am Canyon und an fantastischen Aussichtspunkten. Besichtigung und Führung durch die Kasbah, die auch Schauplatz für Dreharbeiten zu Filmen wie z.B. "Prince of Persia" oder "Lawrence von Arabien" war.

Danach Mittagessen im Strassen-Imbiss (Hühnchen mit Pommes)
Besuch der Ksar Ait Benhaddou (Unesco Weltkulturerbe)



Beeindruckende Landschaften auf dem Weg nach Ouarzazate



Ait Benhaddou

Montag, 7. März

Lehmsteinproduktion, Reparatur einer Mauerkrone, Vorbereitung weiterer Testfelder für Fassadenputze mit Kalkzuschlag
Stampflehmwand mit Malem Mbak errichten.

Zutaten:

Feuchte Erde (am Vortag eingewässert),
Steine, Schalungsmaterial, Lot, Stampfer,
Eimer, kurzstielige Hacke (Akschma)

1. Furchen für untere Schalungsleisten einhacken
2. Schalungsleisten einlegen und Tafeln auflegen, Pfosten einstecken und spannen, ausloten und richten
3. grosse Steine wie eine Brücke über die Schalungsleisten legen, damit diese am Ende herausgezogen werden können
4. Erde einfüllen und ständig festtreten und stampfen
5. Mauerkrone mit Anhäufung abziehen und mit flachem Stein festklopfen
6. Schalung abbauen und zur nächsten Etappe weiterführen



Meister Malem Mbak macht's vor – Stampflehmwand

Dienstag, 8. März

Weiter Lehmsteinproduktion, Stampflehmwand und Reparatur einer Mauerkrone mit Lehmsteinen sowie Testfelder Lehmputz mit Kalkzuschlag anbringen.



Und immer wieder Lehmtreten

Mittwoch, 9. März

Weiter Lehmsteinproduktion, Stampflehmwand und Holzfenster zum Einbau vorbereiten (Einpassen, Schleifen und Hobeln).
Abrieb- und Wassertest mit Lehm-Kalkputzen. Bei Lehmputzen mit einem Kalkzuschlag verringert sich die Ausspülung durch Wasser erheblich, bereits 5% Kalkzuschlag verhindert eine Ausspülung komplett. Für Oberputze an der Aussenwand daher sehr gut geeignet.



Martin und Anna bei den Reparaturarbeiten

Donnerstag, 10. März

Weitere Proben mit Kalkputzen werden vorbereitet und aufgetragen. Proben für Innenwandputze und Estriche

Kalkputze mit Sandzuschlag:

1. Kalk – Sand (2mm Körnung) 1:3
2. Kalk – Sand 1:3;
2% Caseinzuschlag (Gewichtsanteil zu Kalk)
3. Kalk – Sand 1:3; 4% Caseinzuschlag
4. Kalk – Sand (zusätzlich noch etwas feinerer)
1:3; 10% Zuschlag Terra Puzzoline
(Gewichtsanteil zu Sand)
Wasserglaszuschlag (2% zu beigefügtem
Wasser 5.6l)

Estrichproben

1. Kalk – Sand (5mm Körnung) 1:3;
1% Caseinzuschlag (Gewichtsanteil zu Kalk)
40x40x3cm Feld
2. Kalk – Sand 1:3;
4 % Caseinzuschlag
40x40x3cm Feld
3. Kalk – Sand 1:3;
2 % Caseinzuschlag für Biegefestigkeit
20x40x3cm Feld
4. Kalk – Sand 1:3; 10% Puzzolinezuschlag
(Gewichtsanteil zu Sand)
20x40x3cm Feld
5. Kalk – Sand 1:3; Wasserglaszuschlag
(2% zum beigefügtem Wasser 2.5l)
40x40x2cm Feld
6. Kalk – Sand 1:3; Wasserglas als Anstrich
40x40x1 cm Feld
7. Kalk – Sand 1:2;
20x40x1cm Feld

Für die Verputzarbeiten am Anbau wird ein tollkühnes Baugerüst erstellt.



Abreibtest an den Lehmputzen



Der Wassertest deckt alle Schwächen auf

Freitag, 11. März

Es regnet, wir können kaum arbeiten.

Die letzten drei Estrichtest werden angemischt und in die Felder gefüllt, die neuen Fenster für den Anbau werden geölt und gewachst und können demnächst eingebaut werden.

Der Regen verwandelt alles in ein Schlamm-schlachtfeld – aber alle Marokkaner freut's.

Es wird noch ausgewertet, diskutiert, musiziert und die weiteren Reisetage in Marokko geplant.

Bis zum nächsten mal.