

TRANSFORMATIONSPROZESSE IN OASENSIEDLUNGEN OMANS

Oman, mit seiner günstigen geostrategischen Lage im Südosten der Arabischen Halbinsel, wurde in den 70-Jahren vom Erdölboom erfasst. Innerhalb kürzester Zeit setzte hiermit ein rapider kultureller, sozialer und wirtschaftlicher Wandel ein.

Bis zur Entdeckung der Erdöl- und Erdgasvorkommen bildeten Seefahrt, Fischfang, Viehzucht und Ackerbau die Existenzgrundlagen der Bevölkerung. Bedingt durch äußerst geringe und unregelmäßige Jahresniederschläge im Einzugsgebiet des Berglandes konnte sich über 3.000 Jahre ein komplexes Bewässerungssystem und damit eine charakteristische Oasenkultur entwickeln. Diese Oasenkultur, die eine seit Jahrtausenden geformte -- und sich gegenseitig bedingende -- Einheit zwischen Lebensform und Umwelt darstellt, ist, wie in vielen anderen Ländern dieser Klimazone, in einem raschen Niedergang begriffen. Ein Grossteil der traditionellen Siedlungen ist aufgelassen und es besteht die Gefahr, dass eine ganze Kulturlandschaft verfällt. Nicht nur materielle Zeugnisse, auch die Kenntnisse um die komplizierten Bewässerungssysteme und ihre praktische wie rechtliche Handhabung, die ausgeklügelten Anbaumethoden und das ererbte Wissen um ökologische Zusammenhänge könnten so bald verloren sein -- und damit wichtige Zeugnisse der Vergangenheit als Basis einer künftigen Entwicklung.

Mit dem interdisziplinären Projekt „Transformationsprozesse in Oasensiedlungen“ wird versucht, vor einem breiten historischen Hintergrund den Zustand omanischer Oasensiedlungen im Hinblick auf ihre materielle Kultur, Produktionsmethoden, Produktionsmittel sowie ihre natürliche und gebaute Umwelt darzustellen. Ziel des Projektes ist es, den Wandel der Oasensiedlungen im Norden Omans zu erfassen und mögliche Entwicklungsperspektiven aufzuzeigen. In zwei repräsentativen Schnitten („Transekten“) wurde die historische, landschaftlich-ökologische, sowie architektonische und städtebauliche Eigenheit und Vielfalt einzelner Oasensiedlungen erfasst. In unterschiedlichen Maßstäben wurden der erste Schnitt: Wadi Banu Awf - Balad Seet - al-Hamra und der zweite Schnitt: Tiwi - Wadi Tiwi - Hajar-Gebirge - Maqtaa - Sharqiya -- Ibra dargestellt. Der erste Schnitt wurde im Rahmen der Pilotstudie bearbeitet. Der zweite ist Gegenstand der laufenden Forschungen. In einem dritten geplanten Schnitt: Ibra - Izki - Nizwa - Hamra sollen die beiden ersten Schnitte verbunden werden. In den folgenden Beiträgen wird an den Beispielen der Siedlungen Hamra, Tiwi und Ibra versucht, die Probleme und möglichen Potentiale dieser Siedlungen zu beschreiben.

Das Projekt wird in Zusammenarbeit von Wissenschaftlern deutscher Universitäten und des Deutschen Archäologischen Instituts mit Wissenschaftlern der University of Muscat (Al-Khod) / Oman durchgeführt. Fachlich setzt sich die Projektgruppe wie folgt zusammen: 1. Universität Tübingen, Orientalisches Seminar (Prof.H.Gaube, Dr.L.Korn, Ma.M. Hoffmann), 2. Universität Stuttgart, Städtebau Institut (Prof.E.Ribbeck, Dr.A.Gangler, Dipl.Ing.C.Diener, Dipl.Ing.A.Hamouch, Cand.arch.A.Fein,) 3. Universität Kassel, Institut für Nutzpflanzenkunde (Prof. A.Bürkert), 4. Deutsches Archäologisches Institut), Orient-Abteilung (Dr.J.Häser) Eine zweijährige Pilotstudie wurde im Rahmen des „Forschungsschwerpunktsprogramm Baden-Württemberg“ von 1999 bis 2000 gefördert und eine Anschlussförderung der Deutschen Forschungsgemeinschaft erfolgte für die Jahre 2002-2003.

DIE OASE IBRA (Christa Diener, Anette Gangler)

Im Rahmen des Projektes „Transformationsprozesse in Oasensiedlungen“, ist die Oase Ibra flächenmässig die grösste von den beschriebenen Oasen. Die Geschichte von Ibra weist weit in vorislamische Zeit zurück. Heute ist Ibra die Hauptstadt der Provinz Sharqiya und gleichzeitig eine eigenständige Gemeinde (Wilayat): Laut Angaben der Stadtverwaltung besitzt Ibra heute 25 000 EW.

Ibra liegt am Gebirgsfuss des östlichen Hagar Gebirges am Zusammenfluss grosser Wadis, die von Norden (Wadi Ibra) und von Westen (Wadi Wurayd / Wadi Garbi) kommend, zahlreiche kleinere Zuflüsse in sich vereinigen. Ein aus den verschiedenen Wadis abgeleitetes komplexes Falajsystem gewährleistet die kontinuierliche Wasserversorgung und prägen die Siedlungsstruktur, die sich in zwei Siedlungsbereiche gliedert. Wadi aufwärts liegt, auf der Halbinsel zwischen den beiden Wadis, Ober Ibra (Alayat Ibra), am Nordrand der dazugehörigen Palmenhaine. Von zwei Hauptkanälen, sowohl aus dem Wadi Wurayd wie aus dem Wadi Ibra, verzweigen sich die Bewässerungskanäle in die Oase. Weiter südlich, Wadi abwärts am Westufer des Wadi Garbi, unterhalb einer eisenzeitlichen Bergsiedlung, liegt der angeblich älteste Ort von Unter Ibra (Soufalat Ibra). Die südlich gelegenen Palmengärten von Unter-Ibra werden aus Hauptkanälen bewässert, die aus dem Wadi Garbi und dem Wadi Ibra abgeleitet sind.

Alle Siedlungsflächen liegen in Bereichen, die schwerer bewässerbar sind, wobei die Halbinsel zwischen den beiden Wadis wegen Überschwemmungsgefahr von Bebauung freigehalten ist. Der Wadiverlauf selbst scheint die geographische Grenze für unterschiedliche Stammeszugehörigkeiten darzustellen. Die tribale Organisation bedingt wiederum funktionale Einheiten mit Moschee, Sabla und Hammam, die von einem Familienverband unterhalten werden und die polyzentrische Struktur der Gesamtoase bedingen. Wieweit das komplexe Aflaj-System notwendig ist um die Bewässerung der Oase zu gewährleisten oder eine Separierung der Stammeseinheiten zu ermöglichen, mag zunächst dahingestellt sein. Beide Faktoren, die Wasserversorgung und die Stammeszugehörigkeit, bewirken die polyzentrische Siedlungsstruktur von Ibra. Ober-Ibra ist die Domäne der Maskari, während Unter-Ibra von den Harihi bewohnt wird. In ihrer Stammeszugehörigkeit sind Ober-Ibra auch die benachbarten Orte Al Hazm, An Nasib, At Tabiti und Al Yamadi zugeordnet. Das Gebiet ist weitläufiger im Gegensatz zu Unter-Ibra, dass sich aus mehreren kleineren und enger verbundenen Teilorten zusammensetzt. In beiden Hauptorten in Ober-Ibra wie in Qanatir, dem Hauptort von Unter-Ibra, befinden sich eine Freitagsmoschee und ein grösserer Soukbereich an den Ortseingängen als Merkmale unabhängiger Zentren.

Zahlreiche Wehrtürme, die gemeinschaftlich unterhalten wurden, schützten die Gesamtoase vor Feinden nach aussen. Innerhalb tribaler Auseinandersetzungen hatten die Verteidigungsanlagen aber auch die Funktion der Kontrolle nach innen. So liegt zwischen den beiden Siedlungsbereichen und den dazugehörigen Palmengärten eine Brachfläche, eine Bannzone, die auf beiden Seiten von Wehranlagen gesäumt ist und die beiden Orteile gegeneinander schützte. Die einzelnen Ortskerne selbst waren durch befestigte Mauern und Stadttore geschützt. In Qanatir, dem traditionellen Hauptort des Siedlungsbereiches von Unter-Ibra, sind diese Verteidigungsanlagen und die zentralen Funktionen von Wasserverteilung, Freitagsmoschee, Souk, und innerstädtischen Wohnkomplexen noch als definierte Einheit vorhanden. In der Siedlungsstruktur lassen sich der soziale Zusammenhalt, die Organisation wie auch die Interaktion einer Stammesgruppe noch klar erkennen, auch wenn die Gebäude selbst, längst verlassen und dem Verfall preisgegeben sind.

Die Aufgabe der alten Ortskerne hat vor ungefähr 30 Jahren in Ibra angefangen. Mit dem Bau der neuen Straße, die Muscat mit Sur verbindet, hat sich ein Siedlungsband von über 20 km

Länge entwickelt. Mit der Verlagerung der traditionellen Siedlungsschwerpunkte folgten auch die Bewohner. Dennoch ist in der neuen Struktur noch immer die Zweiteilung der Siedlungsbereiche klar abzulesen. Es gibt ein neues Zentrum von Ober-Ibra mit allen Funktionen eines Verwaltungssitzes (Sitz des Wali, Provinz und Stadtverwaltung, Fachhochschule, Gesundheitszentrum, Markt). Auch in Unter-Ibra gibt es kleinere Verwaltungseinheiten, ein Hospital und eine Schule. Durch die frühe Verlagerung des traditionellen Soukbereiches von Qanatir ins neu geschaffene Zentrum von Unter-Ibra hat dieser Standort jedoch stärkeren kommerziellen Charakter als das neue Zentrum von Ober-Ibra. Auch in der Zwischenzone, in der „Bannmeile“, finden sich öffentliche Einrichtungen, die aus der traditionellen Funktion dieses Bereiches abzuleiten sind. Grosse Flächen auf beiden Seiten der Hauptstrasse nimmt z.B. die Polizeistation ein. Eine neue Freitagsmoschee, die Aussenstelle des Ministeriums für Wasser und Umwelt und ein öffentlicher Park bilden auf der Grenzlinie, auf der auch die frühen Moscheen lagen, ein gemeinschaftliches Zentrum für die Gesamtoase.

Bei einem Bevölkerungswachstum von über 3% und dem Anspruch eines jeden omanischen Mannes über 18 Jahren auf mehrere Grundstücke für unterschiedliche Nutzungen, (gewerblich, kommerziell, landwirtschaftlich und Wohnen) steigt der Flächenbedarf der einzelnen Siedlungen immens. In einer Art „Masterplan“ sind diese neuen Wohnbauflächen ausgewiesen. Im Spannungsfeld einer Art kommunaler Selbstverwaltung (territorialer Anspruch der Stämme) und der übergeordneten Landesplanung (Ministry of Housing) werden die Erweiterungsgebiete den einzelnen bereits bestehenden Zentren zugeordnet. In der Entwicklung der Siedlungsstruktur lassen sich hierbei unterschiedliche Phasen feststellen.

1.Phase: Die alten Ortskerne werden völlig aufgegeben, zugunsten eines neuen Zentrums. Der alte Ortskern, wie z.B in Qanatir, verfällt und im Umfeld des neuen Zentrums (Unter-Ibra) entstehen die Wohngebäude zunächst in einer Art Selbstbauweise was sich in einem engen verwinkelten Erschliessungssystem widerspiegelt

2.Phase: Die traditionellen Ortskerne werden verlassen, um in ihrem direkten Umfeld neue Häuser zu bauen. Wasserversorgung und Eigentumsverhältnisse sind hier die wichtigsten Voraussetzungen für die Standortwahl. Es gibt keine Planung, sondern in einer Art Selbstbildungsprozess entsteht ein gemischtes Quartier, in dem sich die Bebauung an die vorgegebenen Bedingungen anpassen muss. In Sbah, einem kleinen Teilort von Unter-Ibra, am Rand des Oase gelegen, führte dies zu einer Wohnform, die sehr individuell erscheint und eine künftige Möglichkeit für die Bewohnbarkeit auch traditioneller Standort in der Oase zeigen kann..

3.Phase: Im Bereich der neuen Zentren werden Wohngebiete ausgewiesen, denen eine klare Aufteilung der Parzellen und ein geplantes Erschliessungsnetz zugrunde liegt. In diesen neuen Wohnquartieren kann dann ein Grundstück erworben werden, dass jedoch innerhalb einer bestimmten Frist bebaut werden muss. Um dies zu gewährleisten, die nötigen finanziellen Mittel jedoch für einen repräsentativen Neubau nicht vorhanden sind, haben auch diese Neubaugebiete manchmal einen eher informellen Charakter. In manchen Bereichen, wie in Ober Ibra verbinden sich dann die neu ausgewiesenen Wohngebiete wieder mit den Rändern der traditionellen Ortskerne..

Da in der Ausweisung dieser Masterpläne bisher nur die Entwicklung der Neubaugebiet berücksichtigt wurden, sind integrative Planungsstrategien für die Gesamtoase zu entwickeln. Es müssen Regierungsprogramme aufgestellt werden um neue Planungsinstrumentarien und die ökonomische Basis zu schaffen. Zunächst muss jedoch bei Entscheidungsträgern wie Bewohnern, ein Bewusstsein für den historischen und kulturellen Wert der traditionellen Kulturlandschaft „Oase“ entstehen. In einem weiteren Schritt können dann Studien für Pilotprojekte im Rahmen von Wohnbauprogrammen, Tourismusentwicklung oder

nachhaltiger Umweltplanung durchgeführt werden. Wieweit die Lehmarchitektur selbst eine Chance für die künftige Siedlungsentwicklung spielen könnte, soll am Beispiel von Ibra im folgenden Beitrag kurz erläutert werden.

LEHM ALS BAUSTOFF (Andreas Fein)

Nicht nur die traditionelle Siedlungsstruktur der Oase Ibra steht in völligem Kontrast zur sich neu entwickelten Bandstadt entlang der neuen Umgehungsstrasse sondern auch die moderne Architektur steht in einem krassen Gegensatz zur traditionellen Lehmarchitektur. Bauform und Baumaterial sowie die Konstruktion haben sich geändert. Der traditionelle Baustoff Lehm wird durch Beton und Zement ersetzt. Sogar bei Restaurierungen, wird kein Lehm mehr verwendet. Bei der Beschäftigung mit den neuen Bauformen stellt sich die Frage, warum Lehm als Baustoff nicht mehr verwendet wird. Vor allem auch hinsichtlich der Tatsache, dass Lehm in der modernen Architektur eine Renaissance erlebt. Dies ist vor dem Hintergrund neuer Anforderungen in der modernen Architektur nach Umweltverträglichkeit der Baustoffe und nach neuen Ausdrucksmöglichkeiten der Architekten zu sehen. Dieser Beitrag versucht die Vorteile der Lehmarchitektur in den traditionellen Bauweisen in der Oase Ibra zu zeigen und beispielhaft mit einer neuen Lehmarchitektur in der Sonara-Wüste in Arizona zu vergleichen, wo der amerikanische Architekt Rick Joy einen modernen Einsatz von Lehm in der Architektur aufzeigt.

Lehm als Baustoff

Bedingt durch das extreme Klima der Wüste, ist Lehm ein Verwitterungsprodukt aus den Gesteinschichten der Erde. Die Sonne und der Schlagregen tragen dazu bei, dass massives Gestein zu kleinen Körnern zermahlen wird. Die Bestandteile von Lehm sind Ton, Schluff und Sand. Es handelt sich hierbei um Verwitterungsprodukte aus kleinsten, mineralischen Körnern. Lehm ist somit ein Gemisch, das aber auch größere mineralische Bestandteile wie Kies, Schotter oder Steine vorweisen kann. Je nach Fundort können sich diese Bestandteile mit dem organischen Material der Vegetation vermischen. Um aus dem gefundenen Lehm einen Baustoff zu erhalten, muss dieser eine Reihe von Verarbeitungsschritten durchlaufen, um für den Bau optimale Eigenschaften zu bekommen. Nach dem Zerkleinern des Lehms, wird dieser mit Wasser und weiteren Zusätzen durchmischt. Das in den Lehm gemischte Wasser, lässt eine viskose Masse entstehen. Zugeführter Sand lässt den Lehm *abmagern*, so dass sich beim Trocknen keine Risse bilden. Weitere mineralische oder organische Additive verbessern die Materialeigenschaften. Zement etwa erhöht die Biegefestigkeit. Tierische Produkte, wie Blut, Kuhdung oder künstliche Ersatzstoffe, verbessern die Wetterbeständigkeit. Pflanzliche Produkte, wie z.B. Stroh, erzielen eine bessere Wärmedämmwirkung. Nach dem Mischen und dem anschließenden Sieben entsteht eine Masse, die zu Rohlingen weiterverarbeitet werden kann. Nach dem Ausdunsten des Wassers wird der Lehm in einen plastischen Zustand überführt. Im trockenen Zustand bekommt diese Masse die gewünschte Druck- und Biegefestigkeit.

In Ibra sind die einfachsten Formen des Lehmbaus Mauern aus Lehmbatzen. Mit der Hand geformte Kugeln werden zu einer Mauer aufgeschichtet. Danach wird die Wand im noch feuchten Zustand zu einer glatten Oberfläche verstrichen. Der Lehmsteinbau stellt die Weiterentwicklung des Bauens mit Lehmbatzen dar. Feuchter Lehm wird in hölzernen Formen gestrichen und unter freiem Himmel getrocknet. Danach werden die Steine leicht angefeuchtet und zu Mauern aufgeschichtet. Als Mörtel kann man Lehm- oder Zementmörtel verwenden. In der modernen Architektur ist der Stampflehm, neben dem Lehmsteinbau die häufigste Lehmbaumethode. Ähnlich wie beim Bauen mit Beton wird eine Holzschalung

errichtet, in die der feuchte Lehm eingefüllt wird. Danach wird von oben das eingefüllte Material mit Stampfwerkzeugen so verdichtet, dass ein druckfestes Bauteil entsteht. Die Oberflächenqualitäten werden somit denen von Beton ähnlich. Eine Verbesserung der Stampflehmwände stellen vorgefertigte Leichtlehmwände die als Fertigteile auf der Baustelle eingebaut werden. Der Oberflächenschutz von Lehmwänden dient vor allem der Wetterfestigkeit und der Abriebsfestigkeit.

Traditionell wurden die Wände mit Lehm verputzt, als Schutz vor der Bildung von Staub aus kleinsten Lehmteilchen. Teilweise wurden noch Additive wie geschnittenes Stroh dazugegeben. In Klimazonen mit höherem Niederschlag kann die Wetterfestigkeit durch einen Lehmputz mit Additiven wie Magerquark oder Zellulosefasern erfolgen. Dadurch wird der Lehm wasserfester. Eine weitere Möglichkeit besteht im Anstrich der Oberflächen mit verschiedenen Kalk- oder Bitumenanstrichen. Bei Anstrichen allerdings werden die klimatischen Eigenschaften des Lehms beeinträchtigt. Die Abriebsfestigkeit erfolgt durch einen mageren, mit viel Sand versehenen Putz. Die Abriebsfestigkeit kann bei einem Innenputz durch Roggenmehl erhöht werden. Hiermit wird verhindert, dass das Mauerwerk der Innenräume durch die Benutzung beschädigt wird. In stark frequentierten Räumen besteht die Möglichkeit, die Wände durch den Einbau von kleinen, horizontalen Kanten zu schützen.

Die klimatischen Eigenschaften des Lehms regulieren die Luftfeuchtigkeit. Lehmwände können schnell Luftfeuchtigkeit aufnehmen bzw. wieder den Innenraum abgeben. Das bewirkt, dass sich eine konstante Feuchtigkeit der Luft im Innenraum einstellt und sich die Feinstaubbildung reduziert und ein gesundes Raumklima entsteht. Während heißer Tage kühlt die Abgabe von Feuchtigkeit die Temperatur des Innenraumes ab und gleichzeitig wird Wärme gespeichert um diese in der Nacht wieder abzugeben. Die Außenseite der Lehmwand wird während des Tages durch die Sonne stark erhitzt. Durch die Abgabe der Luftfeuchtigkeit und die Wärmedämmeigenschaften des Lehm bleibt der Innenraum angenehm kühl. In der Nacht jedoch gibt nun die Wand zeitversetzt die gespeicherte Wärmeenergie in den Innenraum ab, so dass der Innenraum sich nie zu stark abkühlt. In ungedämmten Gebäuden aus Beton hingegen erhitzt sich die Wand und der Innenraum so stark, dass am Tag und in der Nacht künstlich gekühlt werden muss. Lehm hat insgesamt eine bessere Wärmedämmung als Beton. Eine 40 cm starke Lehmwand besitzt einen U-Wert von $0.3 \text{ W/m}^2\text{k}$, eine 24 cm starke Wand aus Betonsteinen nur einen U-Wert von $3.3 \text{ W/m}^2\text{k}$.

Weiterhin spart die Verarbeitung des Lehms und sein Einsatz beim Bauen erheblich Energie. Lehm ist als Baustoff unweit der Siedlungen in der Oase zu finden. Verschiedene Zusatzstoffe wie Sand, Kiesel, oder pflanzliches Material sind auch zu Genüge entlang der Wadis und in den Palmgärten vorhanden. Lange Transportwege entfallen. Auch beim Zubereiten des Lehms muss wenig Energie aufgewendet werden, da der Lehm nicht gebrannt wird. So benötigt die Herstellung einer Wand aus Lehm nur 1% der Energie im Vergleich mit Wänden aus Mauerziegeln oder aus Stahlbeton. Weniger Energie beim Bauen bedeutet auch eine Einsparung der Kosten. Auch nach dem Abriss der Mauern im Falle eines Neubaus kann der Lehm als nichtgebrannter Baustoff ohne weiteres mehrmals wieder verwendet werden. Schließlich ist die Art der Technik ein entscheidender Vorteil. Ein einfaches Wissen um den Baustoff und um die Verarbeitung ermöglicht den Selbstbau, wo die Beauftragung teurerer Handwerker entfällt. Das Bauen mit Stahl oder Beton erfordert ein weitaus größeres Fachwissen.

Traditionelle Lehmarchitektur

Lehm ist in der Oase Ibra vor allem entlang der Bewässerungssysteme der Aflaj und am Rande der Wadis zu finden. Bei Sturzregen und einer Überflutung der Wadis wird der Lehm

weit in die Palmgärten von Ibra verteilt. Er ist somit an allen Stellen verfügbar, an denen sich die Bebauung anschließt. Weiterhin sind auch Sand und Kiesel, sowie pflanzliches Material der Palmgärten in unmittelbarer Nähe der alten Siedlungskerne zu finden.

Die Konstruktion der alten Häuser in Ibra besteht aus den. Die Mauern der älteren Häuser wurden mit ungebrannten Lehmziegeln, den sogenannten Adobeziegeln, aufgeschichtet. Tragende Mauern jüngerer Häuser, erbaut von wohlhabenden Kaufleuten, sowie Befestigungsanlagen wurden mit Steinen hergestellt. Lehm diente dabei als Mörtel, der die Bruchsteine verband. Die Mauerstärke beträgt zwischen 60 und 80 cm. Nichttragende Mauern wurden weiterhin mit Adobe-Lehmziegel ausgeführt.

Als Schutz vor Schlagregen wurden die Mauern mit einem *magerem* Lehm verputzt. Dieser wurde beim Errichten des Gebäudes auf die anfeuchte Wand aufgetragen, so dass der Putz an die Wand haften konnte. Der Putz konnte nach einem Regen an kritischen Stellen, wie z.B. dem Sockel, wieder ausgebessert werden. Die Wand selbst blieb unbeschädigt. An der Außenfassade wurden zusätzlich pro Stockwerk umlaufende Tropfkanten in die Mauern eingebaut. Sie bestanden aus flachen Steinen, die in die Mauer eingebettet waren. Die Mauer des unteren Stockwerks sprang ein wenig zurück, so dass sich ein waagrechter Vorsprung der oberen Mauer von etwa 3 cm ergab. Die Dachentwässerung bestand aus einfachen, mit etwas Neigung in die Mauer gesetzten Löchern, die auf der Höhe der abschließenden Flachdecke das Regenwasser vom Dach leiteten. Das Wasser lief in it auskragende Speier aus Palmholz, so dass es bei einem Sturzregen tief in den Straßenraum fallen konnte um die Sockel der Häuser vor dem Spritzwasser zu schützen.

Für den Bau der Decken fand auch Lehm Verwendung. Als Deckenträger dienten geviertelte oder halbierte Palmstämme. Diese wurden entweder in die tragenden Wände mit eingemauert, oder auf gemauerte Konsolen aufgelegt. Die Raster der beträgt je nach Spannweite und Abmessungen der Hölzer zwischen 30 und Achsmaß. Bei manchen Lehmhäusern sind die Träger aus Palmholz durch aus Indien importiertes, sägeraues Teakholz ersetzt. Über den Trägern wurden meist Matten aus getrockneten Palmästen gelegt. Diese Schicht diente als Nebenträger, die das Gewicht des darüber liegenden massiven Aufbaus auf die Balken zu verteilen hatte. Dieser Aufbau bestand aus einer 20 bis 30 cm dicken Lehmdecke. Die unterste Schicht dieses Lehms war mit kleinen, flachen Steinen durchsetzt. Die oberste Schicht der Decke war eine *magere* Lehmmasse. Sie wurde als eine Art Estrich auf die unterste Schicht gestrichen. Diese oberste Schicht dient als Höhenausgleich und als Abschluss der Decke oder des Daches.

Das Innenraumklima der Häuser wurde durch Maueröffnungen, die die Fassade gliederten, geregelt. Dazu gehören Türen, Fenster, sowie Öffnungen, die nur der Be- und Entlüftung des Inneren dienten. An der Außenfassade konnte man so die Höhe der Stockwerke ablesen. Zum Teil sind diese Lüftungslöcher auch in den hohen Attikas der Flachdächer zu finden, da das Dach auch als eine Fortsetzung des Innenraumes genutzt wurde. Durch die Sonne aufgewärmte Luft steigt an der Fassade entlang und strömt durch kleine Luftschlitze knapp über den Fußboden in den Innenraum. Nach dem Prinzip des Kamineffekts kann die warme Luft durch große, runde Öffnungen, die über den Fenstern angebracht sind, wieder ins Freie entweichen. Der Luftstrom durch den Innenraum wird als angenehm und kühl empfunden. Nur wenige Häuser wohlhabender Besitzer haben einen sehr kleinen Innenhof, der nach oben offen ist. Dieser Luftraum verstärkt die Durchlüftung Hauses. Weiterhin sorgt er auch für eine bessere Belichtung im Inneren des Gebäudes. Die über kleine Gassen erschlossen, eng stehenden Häuser, beschatten sich gegenseitig und tragen auch zu einem ven Klimateffekt in den Gebäuden bei. Gebäude direkt am Rande der Palmgärten werden einerseits

durch die Palmen beschattet, andererseits profitieren sie auch von der kühleren Luft, die die Wasser führenden Aflaj mit sich bringen.

Die Raumzonen der Wohnhäuser werden durch die Konstruktion des Lehmbaus bestimmt. Der Weg von der Straße über das Erdgeschoss, das Obergeschoss bis auf das Dach erfolgte über unterschiedliche Zonierungen. Einen bestimmter Grad an Öffentlichkeit bestimmt jede Raumzone. Die Erschließung von der Straße ins Haus erfolgte meist über eine Schwelle und durch eine zweiflügelige Türe. Der erste Raum diente als halböffentlicher Vorraum. Von ihm aus konnte man die Rückbereiche im Erdgeschoss, sowie familiäre Obergeschoss erschließen. Neuere Häuser in den alten Siedlungskernen sind von der Straße aus über einen ummauerten Hof zu erreichen. Die vertikale Erschließung im Gebäude erfolgte über eine massive Treppe aus Lehm, die im hinteren Bereich des Vorraumes angeordnet war. In ihm mussten Ankommende warten, bis sie weiter ins Haus vorgelassen wurden. Um das Warten zu erleichtern, waren massive Bänke in die Wand eingelassen. Die hinteren Räume des Erdgeschosses waren der dunkelste Teil des Hauses und der Lagerung von Datteln und anderer Waren. Aus statischen Gründen befanden sich im Sockelgeschoss nur wenige Öffnungen zum Belichten und Belüften. Dies unterstreicht die Wehrhaftigkeit des Gebäudes.

Nur wenige Besucher wurden bis ins Obergeschoss vorgelassen. Es war das Geschoss, auf dem die Familie des Hauses wohnte. Hier befinden sich meisten Öffnungen an der Gebäudefassade. Vergitterte Fenster sowie Lüftungsöffnungen schufen eine angenehme, kühle und private Atmosphäre. Das Dach diente als privater Aufenthaltsbereich der Frauen. Auf ihm wurde gekocht, Datteln getrocknet und geschlafen. Die Attika hatte eine Höhe von etwa zwei Metern. Flachdächer mit einer untergeordneten Funktion hatten nur eine Attika von etwa 20 cm. Zinnen auf der Attika hatten in Kriegszeiten eine Wehrfunktion, in Friedenszeiten dienten sie als Blickschutz für die Frauen.

Der Zustand der Lehmgebäude in Ibra ist sehr kritisch. Der Zerstörungsprozess in den alten Lehmhäusern fängt schon früh nach der Aufgabe des Gebäudes an. An den Wänden und am Dach muss ständig ausgebessert werden. Vor allem Details wie Sockel, Flachdach, oder Leibungen sollten ständig mit Lehm nachgebessert werden. Findet keine Reparatur mehr statt, bilden sich dauerhafte Risse, durch die immer mehr Wasser in die Mauern eindringt. Der Lehm in den Wänden und in den Decken wird so immer brüchiger, bis er bricht oder vom Wasser ausgespült wird. Ein Großteil der Häuser kann nicht mehr gerettet werden. An vielen Häusern steht zwar noch die Fassade, die jedoch schon vom Einsturz bedroht ist. Die Innenräume sind zerstört. Durchgebrochene Balken und der Lehm des Deckenaufbaus füllen die Räume im Erdgeschoss, so dass diese nur schwer zugänglich sind. Das Obergeschoss ist meist nicht mehr zu begehen. Durch die offenen Dächer regnen in das Gebäude und zerstört unaufhaltsam die letzten stehenden Wände. Lehm wird automatisch erodiert und in den Kreislauf der Natur zurückgeführt.

Moderne Lehmarchitektur in ariden Zonen

Die traditionellen Lehmarchitekturen zerfallen, obwohl Lehm eine Wiederbelebung als Baustoff in der modernen Architektur erfährt. Dies ist auf die Forderung der Nachhaltigkeit im Bauen zurückzuführen. Emissionsfreie Materialien, niedriger Energieverbrauch und Recycling der Baustoffe spielen hier eine große Rolle. Als eine Lösung auf diese modernen Anforderungen entwickelt sich Lehm zu einem hochwertigen Baustoff, der auf einer breiten Basis eingesetzt werden kann. Viele Beispiele in der modernen Architektur zeigen einen solchen Einsatz wie z.B. die Häuser des amerikanischen Architekten Rick Joy. Das hier beschriebene Gebäude steht im Süden Arizonas. Die Bauherren wollten ein Gebäude, das sich durch das Material und durch den gebauten Raum in die Umgebung einfügt und das extreme

Klima der Wüste widerspiegelt. Schlichte Details und das rohe Material der geschalteten Lehmwände verbinden sich mit der Tektonik der Landschaft und bilden einen Hintergrund für die vielfältige Flora und Fauna der Sonarwüste.

Auf einen kleinen Weg nähert man sich dem Eingang, und kommt über einen kleinen, abgestuften Vorbereich ins Gebäude. Das Haus besteht aus zwei Blöcken. Der rechte Block beinhaltet ein Schlafzimmer mit Bad, sowie eine offene Wohnzone mit Küche und Essbereich. Im linken Block sind ein weiteres Schlafzimmer mit Bad, und eine überdachte Veranda untergebracht. Die Mittelachse zwischen den Blöcken, die durch die Kehlrinne des Schmetterlingsdaches markiert wird, stellt zugleich die Erschließungsachse des Gebäudes dar. Jeder Raum hat eine eigene Sichtbeziehung nach außen und dadurch unterschiedliche Lichtqualitäten.. Es bildet sich ein Raumkontinuum, das durch den durchgängigen Fußboden aus Beton, verstärkt wird.

Rick Joy verwendet tragende Stampflehmwände aus verschiedenen Erden der Umgebung. Der Lehm ist mit drei Prozent Portlandzement zur Verfestigung gemischt. Der leicht rötliche Ton ergibt sich durch eine Zugabe aus Eisenoxid. Die massiven, unverputzten Lehmwände haben eine ähnliche Oberflächenqualität wie Betonwände. Die Lücken der rauen Schalbretter ergeben massive, monolithische Wandscheiben, die den Innenraum fassen und ihn mit dem Außenraum verbinden. Die Außenwände funktionieren als thermischer Speicher ohne eine Wärmedämmung und regeln somit einerseits das Klima des Wohnraumes, andererseits erfüllen sie auch ökologische Anforderungen wie Energieeinsparung durch Senkung des Energiebedarfes. Das Schmetterlingsdach stellt sich nach außen hin als zwei patinierte, gegeneinander geneigte Flächen dar. Die Deckung aus oxidiertem Stahlblech wird von einer Holzkonstruktion getragen. Dachüberstände und die Bepflanzung um das Haus sorgen für eine Beschattung. An den Seiten ohne Dachüberstand kann die Sonne tief ins Haus eindringen. Die Dachentwässerung erfolgt über zwei Stahlplatten, die als Wasserspeicher eine Verlängerung der Kehlrinne bilden.

Schlussfolgerung

Eine Wiederbelebung von Lehm in einer modernen Architektur wäre möglich, wobei eine neue Sprache des Materials zu finden ist um den Ansprüchen der Moderne zu genügen. Wie die Architekten von heute, mussten sich die damaligen Erbauer bei der Suche nach Details mit den gleichen Bedingungen von Sonne, Regen und Lehm auseinandersetzen. Aus der traditionellen Bauweise könnte eine moderne Sprache abgeleitet werden, die sich an der Effektivität im Einsatz, an einfachen Details und an einer Haltung der Architektur zum Umfeld orientieren. Das Umfeld, in dem sich eine moderne Architektur aufspannen könnte, sind die sozialen Entwicklungen der Gesellschaft, die sich als ein Gesamtsystem von Prozessen, oder die Tektonik im rauen Klima der Wüste. Vor dem Hintergrund einer schleichenden Zerstörung der Oasen in Oman, aber auch angesichts der Umweltprobleme und dem Ressourcenmangel hauptsächlich von Wasser und Energie, müsste sich aus ökologischer Sicht eine moderne Lehm Bauweise entwickeln, die wiederum den Erhalt traditioneller Siedlungen ermöglichen könnte.

Bibliographie

- Minke, Gernot; *Earth, construction handbook*; WIT Press, Southampton, UK; 2000
- Minke, Gernot; *Das Neue Lehmhandbuch*; Ökobuch Verlag, Staufen, 1994
- Ardeleanu-Jansen; Alexandra; *Oman*; DUMont; Köln, 2000
- Rauch, Martin; *Rammend Earth*; Birkhäuser Verlag, Basel, 2001
- Häuser, Ausg. 5/01, S. 62-69