Erich Lehner

BUILDING IN THE DESERT
Architectural traditions in Africa, America and Asia
BAUEN IN DER WÜSTE
Architekturtraditionen Afrikas, Amerikas und Asiens im Vergleich

Abstract

A large part of the earth surface is covered by desert regions, especially in equatorial regions, where extremely dry airflows are transported by global thermic movements, causing high temperature differences between day and night, and summer and winter. Therefore building in the desert requires highly developed concepts of architecture, in respect to material technologies as well as to functional layouts.

Sustainability in architecture is a high-ranking feature for qualifying building concepts of our days, and certainly its meaning will increase considerably in future. But sustainability can hardly be considered as a result of specific inventions of single individuals; usually it is based on traditions of collectives which have developed and optimized their building concepts over many generations.

For this article, different building concepts for overcoming the extreme conditions of desert environments are exemplary presented by considering different indigenous architectural traditions in different continents: the Berber people in Northwest Africa, the Pueblo Indians in North America, and the Ladakhi in Central Asia. Considered superficially, it seems that each of these building traditions had developed completely different solutions; but on closer examination, behind the obvious differencies of the outward appearance, many coincidences can be stated.

One of the common characteristics of these building traditions is the erection of extremely massive walls, which protect the interior from the heat of the daytime and the coldness of the nights by accumulating and dispensing thermic energy. As a result, the house interior gets hermetically secluded from the exterior environment, crucially effecting the social behaviour of the inhabitants. Interestingly enough, each of the cultural groups discussed here is characterized by remarkably different social structures.

The article discusses aspects of building materials and building technologies as well as building types and settlement structures, in a comparative view on the cultures of the Berber, Pueblo Indians, and Ladakhi. In all of these building traditions a high preference of the building material adobe can be noticed as a characteristic feature, presumably because of its high qualities of storing temperature and humidity. In this respect, amazing analogies in building technologies of these cultures which never had any contacts in the past, are of particular interest.

Creating a convenient climate within the house interior depends not merely on the use of proper building material and proper building technology, but also on a proper spacial design. Here the building traditions of the Berber, Pueblo Indians and Ladakhi developed different house types: courtyard house, cluster and encasement, which architectural concepts interact closely with the according social environment.

The various building types created under the extreme conditions of the desert environment, correlating with particular social behaviours, determine the settlement structure: communal seclusion, communal openness and private seclusion developed to characteristics of the Berber, Pueblo Indian and Ladakhi people.

Research on architectural concepts which were developed and optimized under particular conditions over a long period of time by many generations must be considered as a basic demand for the development of future concepts in architecture, which have to be based on sustainability as well as on maintaining cultural variety. In this way, the further development of building traditions and their adaptation to modified social and technological environments, will be a great challenge for future architects.

Inhalt
Mehr als ein Drittel der gesamten Landfläche der Erde ist von Wüsten und Halbwüsten bedeckt. Vor allem im Bereich zwischen dem nördlichen und südlichen Wendekreis führen globale thermische Bewegungen extrem trockene Luftmassen heran, welche enorme Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht ebenso wie zwischen Sommer und Winter hervorrufen. Bauen in der Wüste stellt damit sowohl in technologischer als auch in konzeptioneller Hinsicht hohe Anforderungen an das architektonische Konzept.

Die Nachhaltigkeit bautechnischer Lösungen ist eine Forderung, die in unserer Zeit einen hohen Stellenwert in der Qualifikation von architektonischen Konzeptionen einnimmt, und in Zukunft zweifellos noch wesentlich stärker gewichtet werden wird. Nachhaltigkeit ist jedoch kaum das Ergebnis von punktuellen Erfindungen einzelner Individuen, sondern beruht üblicherweise auf Bautraditionen von Kollektiven, welche ihre baulichen Lösungen über mehrere Generationen hinweg entwickeln und optimierten konnten.

Anhand dreier ausgewählter Baukulturen in Afrika, Amerika und Asien werden verschiedene architektonische Konzepte präsentiert, wie den extremen Umweltbedingungen von Wüstenregionen wirksam begegnet werden kann: Die hier ausgewählten Kulturen der Berber, der Pueblo-Indianer und der Ladakhi scheinen dafür – oberflächlich betrachtet – völlig unterschiedliche bautechnische Lösungen entwickelt zu haben; bei näherer Betrachtung zeigen sich jedoch hinter den offensichtlichen Diskrepanzen im Erscheinungsbild viele übereinstimmende bauliche Kriterien.

Eines dieser gemeinsamen Kriterien ist die Errichtung von voluminösen Mauermassen, welche vor der Hitze des Tages schützen und die gespeicherte Wärme des Nachts über abgeben. Der aus dieser Bauweise resultierende strikte Abschluss des Gebäudeinneren vom Umfeld der äußeren Umgebung wirkt sich aber auch in entscheidender Weise auf das gesellschaftliche Verhalten innerhalb der verschiedenen Siedlungsgemeinschaften aus. Nichtsdestoweniger haben sich in den hier gezeigten Baukulturen ganz unterschiedliche Sozialstrukturen entwickelt.

Der Artikel behandelt die Aspekte des Baumaterials sowie der Bautechnik, der Bautypologie und der Siedlungsstruktur im Vergleich der Kulturen der Berber, Pueblo-Indianer und Ladakhi. Dabei ist auffällig, dass neben der Steinbauweise dem wegen seiner Eigenschaften als Temperatur- und Feuchtigkeitsspeicher günstigem Lehmbau eine gewichtige Rolle zukommt; Lehmbau weist viele übereinstimmende Konstruktionstechniken in unterschiedlichen Baukulturen auf, welche in der Vergangenheit niemals in Kontakt miteinander gestanden waren.

Das Schaffen eines behaglichen Raumklimas im lebensfeindlichen Umfeld der Wüste hängt jedoch nicht nur von den verwendeten Baumaterialien und der angewandten Bautechnologie ab, sondern wird im Wesentlichen auch von der Anordnung und Nutzung der Räumlichkeiten bestimmt. Die Bautraditionen der hier betrachteten Kulturen der Berber, Pueblo-Indianer und Ladakhi entwickelten und optimierten über viele Generationen hinweg unterschiedliche Lösungen: Hofhaus, Cluster und Umhüllung, welche in enger Wechselwirkung mit den verschiedenen gesellschaftlichen Bedingungen stehen.

Die unter den extremen Umweltbedingungen des Wüstenklimas entstandenen Bautypen bestimmen, ebenso wie auch das Sozialverhalten, die verschiedenen Siedlungsstrukturen: Kommunale Geschlossenheit, kommunale Offenheit und private Geschlossenheit werden zu Charakteristika, unter denem die Siedlungsformen von Berbern, Pueblo-Indianern und Ladakhi beleuchtet werden.

EINLEITUNG

Mehr als ein Drittel der gesamten Landfläche der Erde ist von Wüsten und Halbwüsten bedeckt[1] , vor allem im Bereich zwischen nördlichem und südlichem Wendekreis, wo globale thermische Bewegungen extrem trockene Luftmassen heran tragen. Die durch die äußerst geringe Luftfeuchtigkeit entstehenden enormen Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht wie auch zwischen Sommer und Winter bringen große Probleme für Bauweise und Bautechnik mit sich.

Ein Ausgleich dieser extremen Temperaturschwankungen kann am wirksamsten durch Massenbauweisen erreicht werden, durch die Errichtung voluminöser Mauern, die das Innere des Bauwerks vor Überhitzung durch Sonneneinstrahlung schützen und einen Ausgleich der extremen Temperaturschwankungen schaffen: Die dicken Mauern speichern die Wärme des Tages und geben sie während der kühlen Nacht ab, während die in der Nacht gespeicherte Kühle die Erhitzung der Räume tagsüber mindert. Eine weitere Forderung an die Bauweise in Wüstengebieten ist der dichte Gebäudeabschluss nach außen: Tagsüber sollen keine heißen Luftmassen, nachts soll keine Kaltluft in das Innere dringen. Dieser Abschluss nach außen, entstanden aus bautechnischen Anforderungen, bewirkt eine starke Trennung von privatem und öffentlichem Bereich und nimmt somit entscheidenden Einfluss auf die Lebensweise und das Sozialverhalten der Bewohner.

Der Mangel an Niederschlägen hat noch eine weitere grundlegende Auswirkung auf die Bauweise in Wüstengebieten: Im Gegensatz zum Bauen in feuchten Klimazonen kann hier auf regendichte Dächer mit wasserabweisenden Schrägflächen verzichtet werden. Daraus leitet sich ein enormer Vorteil für Funktionen und Nutzungsmöglichkeiten des Hauses ab, indem die begehbaren Flachdächer als Freiräume mit genutzt werden können. In urbanen Gebieten ergibt sich daraus die Möglichkeit extrem dichter Bebauung, da private Freiräume nicht neben den Gebäuden angelegt werden müssen, sondern *auf* den Bauwerken selbst platziert werden können.

Bestimmende Vorgaben für Funktionen des Hauses wie auch für die Struktur von Siedlungsbereichen entstehen hier also aus ursächlich bauphysikalischen und bautechnischen Erfordernissen und Möglichkeiten. Dies ist ein wesentlicher Faktor im Verständnis von scheinbar unerklärlichen formalen und strukturellen Übereinstimmungen indigener Bautraditionen in unterschiedlichen Regionen der Welt, welche in der Vergangenheit in keinerlei kulturellem Kontakt standen. Es sind Übereinstimmungen, die nicht auf dem freien Gestaltungswillen der Bauschaffenden beruhen, sondern in entscheidendem Ausmaß von Faktoren extremer Umweltbedingungen bestimmt werden.

Anhand dreier ausgewählter Baukulturen in Afrika, Amerika und Asien soll dies illustriert werden (Abb. 1): am Ksar der Berber in Marokko, am Pueblo der Indianer Nordamerikas und an den Siedlungen der Ladakhi im Zentralasien. Weisen bei oberflächlicher Betrachtung diese Baukulturen durchaus unterschiedliche Prägungen auf, so zeigen sich bei näherer Untersuchung hinter den offensichtlichen Diskrepanzen im Erscheinungsbild viele übereinstimmende bauliche Kriterien.

Abb. 1

BAUMATERIAL UND BAUTECHNIK

Bei einem Vergleich der drei genannten indigenen Baukulturen fällt zunächst die vorwiegende Verwendung des gleichartigen Baumaterials auf, nämlich von Lehm und Naturstein, die auch in Kombination verbaut werden[2] . Im Besonderen soll hier auf das Baumaterial Lehm eingegangen werden, da die Koinzidenz der Verarbeitungstechniken dieses Materials in unterschiedlichen Weltregionen aufschlussreiche Hinweise einerseits auf die Beschränktheit des Technologiespektrums, andererseits aber auch auf die Kombinationsfähigkeiten unterschiedlicher Bauweisen gibt, die in diesen Baukulturen verwendet werden. Vor allem ist hier das weltweite Auftreten von Stampflehmbauweise und Lehmziegelbauweise interessant, die häufig auch im Verbund angewandt werden. Es handelt sich dabei um elementare Technologien, die über viele Generationen hinweg entwickelt und optimiert wurden.[3]

Stampflehmbauweise

Obwohl die Stampflehmbauweise eine Verwendung von Schalungsgerüsten erfordert und damit zu den etwas aufwändigeren Lehmbaumethoden zählt, gehört sie doch zu den am häufigsten in Wüstengebieten auftretenden Massivbauweisen. Stampflehmmauern können sehr rasch hergestellt werden, was vor allem auf der eminenten Größe der einzelnen Mauerblöcke beruht, die üblicherweise Dimensionen

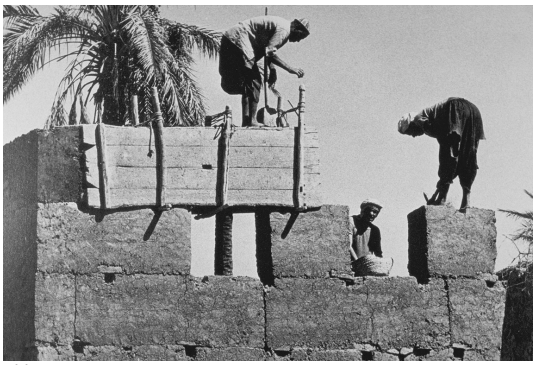
Abb. 2

von etwa 1 x 2 x 0,5 m aufweisen[4] . (Abb. 2). Ein charakteristisches Merkmal der Stampflehmbauweise sind die im Mauerwerk verbleibenden Löcher der Schalungshölzer – ein Merkmal, das gleichermaßen bei indigenen Bautraditionen in Nordafrika, Amerika und Zentralasien zu beobachten ist und beweist, dass diese Bautechnik offenbar eine sehr lange Tradition besitzt[5] (Abb. 3).

1 Vgl. dazu: MARTIN: Die Wüsten der Erde.

2 Lehm und Steinmauerwerk werden in verschiedener Weise kombiniert: Um die aufsteigende Boden-feuchtigkeit vom Lehmmauerwerk abzuhalten, wird die Sockelzone im Allgemeinen aus Steinmauer-werk errichtet, bei mehrgeschoßigen Bauten manchmal sogar das gesamte Erdgeschoß; eine andere häufige Kombination von Stein und Lehm tritt bei Mauern auf, deren unregelmäßige Bruchsteine in di-ckem Lehmmörtelbett verlegt werden; eine weitere Kombination kommt bei Stampflehm vor, in den oft eine große Menge von Steinen gemischt wird.

3 Neben der Stampflehm- und Lehmziegelbauweise treten auch primitivere Lehmbautechniken in unter-schiedlichen Kulturen auf, wie etwa die Verbundbauweise des mit Lehm verstrichenen Flechtwerks, o-der die Lehmbatzenbauweise, bei der das Material von Hand aus ohne Schalung aufgebracht wird. Zur näheren Beschreibung dieser Techniken und Lehmbautechniken im Allgemeinen s.: MINKE: Building with earth; MINKE: Das neue Lehmbau-Handbuch; IOWA: Ageless Adobe; FIEDERMUTZ-LAUN u.a.: Aus Erde geformt; ADAM: Wohn- und Siedlungsformen; DENYER: African Traditional Architecture, S. 92 ff.

4 Diese approximativen Maßverhältnisse beruhen meist auf lokalen Fußmaßen: 1½ x 3 x 9 Fuß.

5 Hierzu ist die eigentlich banale Feststellung zu machen, dass wegen der relativ kurzen Bestandsdauer von Lehmbauten der Zeitpunkt des ersten Auftretens von Stampflehmbauweisen faktisch ebenso wenig nachgewiesen werden kann wie die früheste Verwendung anderer Lehmbautechniken.

Abb. 1, Weltkarte mit den 3 ausgewählten Baukulturen der Berber, Ladakhi und Pueblo-Indianer.

Abb. 2, Stampflehmherstellung in Nordafrika (a: Marokko), Zentralasien (b: Ladakh) und Südamerika (c: Bolivien). Die Schalungstechnik weist in den beiden unterschiedlichen Baukulturen weitgehende Übereinstimmungen auf. Die dem Lehmmauerwerk beigefügten Steine werden manchmal als geschlossene Lage zwischen den einzelnen Lehmschichten versetzt.

Abb. 3

Der Umstand, dass bei der Stampflehmbauweise die Mauern aus feuchtem, noch nicht verfestigtem, erst im Lauf des Baufortschritts trocknendem und erhärtendem Material schichtenweise hochgezogen werden, bringt einen nicht unwesentlichen Nachteil mit sich: In der Masse der voluminösen Lehmblöcke bilden sich während des Trocknungsprozesses langgezogene Schwindrisse, die den Verfall des Mauerwerks beschleunigen (Abb.4). Sehr oft werden daher große Mengen von kleineren und größeren Steinen dem Lehmmaterial beigemengt, um durch eine derartige Magerung den Feuchtigkeitsgehalt des Frischmauerwerks zu vermindern und die Druckfestigkeit zu steigern; allerdings bleibt der Erfolg dieser Maßnahmen meist in einem relativ bescheidenen Rahmen.

Abb. 4

Lehmziegelbauweise

Ebenso wie die Stampflehmbauweise ist auch die Lehmziegelbauweise in unterschiedlichen Kulturen Asiens, Afrikas und Amerikas vertreten; und ebenso wie bei der Stampflehmbauweise werden auch bei der Lehmziegelbauweise Holzschalungen eingesetzt[6] . Die Herstellung des Baumaterials erfolgt in mehreren Phasen: Die Ziegel werden an einem abseits des Bauplatzes gelegenen Ort geformt, danach an der Sonne getrocknet, anschließend an die Baustelle transportiert und schließlich versetzt. Im Gegensatz zur Stampflehmbauweise werden die Mauern also hier mit bereits vorgetrocknetem und verfestigtem Material hergestellt, aus Elementen, deren Kleinteiligkeit Schwindrisse nur in minimalem Ausmaß entstehen lässt.

Wie bereits erwähnt, treten Stampflehm- und Lehmziegelbauweise des Öfteren in Kombination auf: Mehrere Scharen von Lehmziegeln bilden den oberen Abschluss von Stampflehmmauern, die sie wie eine Klammer zusammenbinden, um ein durch die Schwindrissbildung verursachtes Auseinanderbrechen zu verhindern. Für das globale Auftreten der Bauweisen ist bezeichnend, dass derartige Kombinationen unterschiedlicher Lehmbautechniken in verschiedenen Baukulturen beobachtet werden können, wie etwa in Nordwestafrika, wo im Kronenbereich der Außenmauern charakteristische Ziegeldekormuster entstehen[7] (Abb. 5), oder in Südamerika, wo eine Mauerkrone aus Lehmziegel – oft zusätzlich noch überdeckt von Grassoden – die darunter liegende Stampflehmmauer vor der Witterung schützt[8] (Abb. 6).

Abb. 5

Abb. 6

Vergänglichkeit und Flexibilität

Vergänglichkeit ist eines der Hauptmerkmale von Lehmbauten. Durch die zerstörerischen Einwirkungen von Regen und Sonne hätten Bauwerke, die aus luftgetrocknetem Lehm errichtet sind, nur sehr kurzen Bestand, würde man nicht in regelmäßigen Abständen Instandsetzungsmaßnahmen vornehmen. Einerseits stellt diese Situation eine Belastung für die Bewohner dar und nimmt damit einen erheblichen Anteil am sukzessiven Übergang zur dauerhafteren Betonbauweise – ungeachtet dessen, dass damit extreme Verschlechterungen des Innenraumklimas in Kauf genommen werden[9] ; andererseits fördern aber die Interaktionen der Sanierungsarbeiten an Lehmbauten das gemeinschaftliche Verantwortungsbewusst-

6 Kleine Holzschalungen dienen hier als Model für die Herstellung der einzelnen Ziegel. Lehmziegel wer-den manchmal allerdings auch frei von Hand geformt, was jedoch eher als Ausnahme zu werten ist. In einigen Lehmbauregionen setzt man heutzutage importierte Ziegelpressen ein, die eine höhere Ver-dichtung und damit größere Festigkeiten des Ziegelmaterials gewährleisten und die Verwendung von Modeln überflüssig machen.

7 Vgl. dazu ADAM: Wohn- und Siedlungsformen. Bezeichnenderweise treten dieses Ziegelmuster an Ge-bäuden der sozialen Oberschicht auf, deren burgartige Baukörper über die niedrigen Dorfhäuser hin-ausragen und die dekorierte Zone ihres höchsten Geschoßes weithin sichtbar präsentieren.

8 Die andinen präkolumbianischen Kulturen Südamerikas weisen jahrtausendelange Lehmbautraditionen auf, die auch ausgeweitete Erfahrungen im Monumentalbau einschließen (Chavín, Mochica, Chimú, In-kas, etc.). Die Entwicklung der Lehmziegeltechniken ist hier insofern bemerkenswert, da sie mit Ge-wissheit in keinem kulturellen Kontext mit den Baukulturen in Asien, Afrika oder Europa steht.

9 Mit den vorzüglichen Eigenschaften von Lehmmauern als Luftfeuchtigkeit und Raumtemperatur ausglei-chendes Medium können Betonwände nicht konkurrieren (MINKE: Das neue Lehmbau-Handbuch, S. 21 f.).

Abb. 3, Stampflehmbauweise an historischen Bauwerken in Ladakh (a: Burg von Shey) und Marokko (b: Tighremt). Charakteristisch für das Erscheinungsbild von Stampflehmmauern sind die im Mauerwerk verbleibenden Löcher der Schalungshölzer.

Abb. 4, Charakteristische Rissbildungen an einem in Stampflehmbauweise hergestellten Tighremt in Marokko.

Abb. 5, Über den Stampflehmmauern des Tighremt wird das oberste Geschoß in Lehmziegelbauweise errichtet (Aït Benhaddou, Marokko).

Abb. 6, Der obere Abschluss der Stampflehmmauer wird in Lehmziegelbauweise hergestellt, um Zerstörungen durch Rissbildungen zu verhindern (Gehöftmauer bei Sicasica, Bolivien).

sein der Bewohner für ihren engeren Lebensraum und eine unmittelbare Beziehung zu ihrem gebauten Umfeld – ob sich dies nun auf das eigene Wohnhaus bezieht, oder auf öffentliche Gebäude, die in gemeinschaftlicher Zusammenarbeit von Mitgliedern der Kommune saniert werden[10] .

Die Vergänglichkeit des Baumaterials Lehm fördert schließlich auch die Tendenz zu häufigen Veränderungen der Baustruktur, wodurch ein besonderes Maß an Flexibilität möglich wird. Vor allem im Wohnbau mit seiner sich kontinuierlich verändernden Bewohnerstruktur und den damit verbundenen Veränderungen der Anforderungen besitzt die Anpassungsfähigkeit des Bauwerks an variable Bedingungen besondere Bedeutung.

BAUTYPEN

Das Schaffen eines behaglichen Raumklimas im lebensfeindlichen Umfeld des Wüstenklimas hängt nicht allein von den verwendeten Baumaterialien und der angewandten Bautechnologie ab, sondern wird im Wesentlichen auch durch die Art der Anordnung und funktionalen Nutzung der Räumlichkeiten bestimmt.

Die drei hier ausgewählten Baukulturen in Nordafrika, Nordamerika und Zentralasien zeigen ein gefächertes Spektrum von Möglichkeiten auf, welche auf übereinstimmenden Erkenntnissen über Temperaturspeicherung und Klimaausgleich beruhen, aber dennoch völlig unterschiedliche Lösungen entwickelten, deren jede für sich äußerst wirksam ist. Auch in dieser Hinsicht ist wiederum zu beobachten, dass Bauweisen, die über viele Generationen hindurch tradiert und weiterentwickelt wurden, zu optimierten Lösungen führen, deren regionale Valenz lediglich durch massive Veränderungen des kulturellen Umfelds gebrochen werden kann.

Hofhaus : Berber

Wenn die Notwendigkeit von Flexibilität im Wohnbau bereits im Hinblick auf das Baumaterial erwähnt wurde, so besteht der Bedarf an Flexibilität selbstverständlich auch für das Raumkonzept des Hauses. Besondere Bedeutung besitzt in dieser Beziehung das Wohnhaus der Berber im dörflichen Gefüge des Ksar[11] .

Der Ksar der Berber weist eine extrem dichte Verbauung auf, wie sie auch für viele andere Baukulturen Nordafrikas typisch ist. Im Wüstenklima Marokkos liegen die Ksour in größeren Distanzen isoliert voneinander inmitten kleiner Oasen und bilden autarke Siedlungen, die von Wehrmauern umschlossen sind, welche der Siedlungsstruktur einen dichten Abschluss nach außen verleihen (Abb. 7).

Abb. 7

Da damit die Siedlung in ihrer äußeren Begrenzung nicht erweiterbar ist, kann auf ein Wachstum der Bevölkerung im Ksar lediglich mit der Verdichtung der baulichen Struktur reagiert werden. Eine derartige Verdichtung ist jedoch nur unter der Voraussetzung möglich, die einzelnen (Wohn-)Häuser des Ksar nicht von Anfang an vollständig auszubauen, womit eine gewisse Flexibilität der inneren Raumstruktur zur grundlegenden Bedingung wird.

Die Verdichtung des Siedlungsgefüges geschieht einerseits durch ein sukzessives Aufstocken der bestehenden Strukturen[12] , andererseits durch den immer engeren Zusammenschluss der einzelnen Wohnhäuser. Dieses System erfordert die Anlage von Hauseinheiten mit internen Höfen, die für Belüftung und Belichtung der Räume sorgen: Der Bautyp des klassischen Hofhauses, das sich nach innen öffnet und nach außen hin einen dichten Abschluss aufweist und somit das unmittelbare Anbauen von Nachbarhäusern erlaubt, ist für diese Aufgabe prädestiniert.

Das Konzept der Flexibilität im Ksarhaus beschränkt sich jedoch nicht auf räumliche Erweiterungsmöglichkeiten, sondern ist weiter gefasst in der Nutzung der Dachterrassen, die als Freiräume mit einbezogen werden (Abb 8) und in ihrer Funktion wiederum auf die Wirkungen des Wüstenklimas abgestimmt sind: Während der heißen Sommermonate hält man sich tagsüber in dem durch die temperaturausgleichende Mauermasse kühl gehaltenen Inneren des Hauses auf und schläft nachts auf den Terrassen; im Winter dagegen nützt man tagsüber die wärmenden Sonnenstrahlen zum Aufenthalt auf den Terrassen, und begibt sich in den kühlen Nächten in die wärmeren Innenräume.

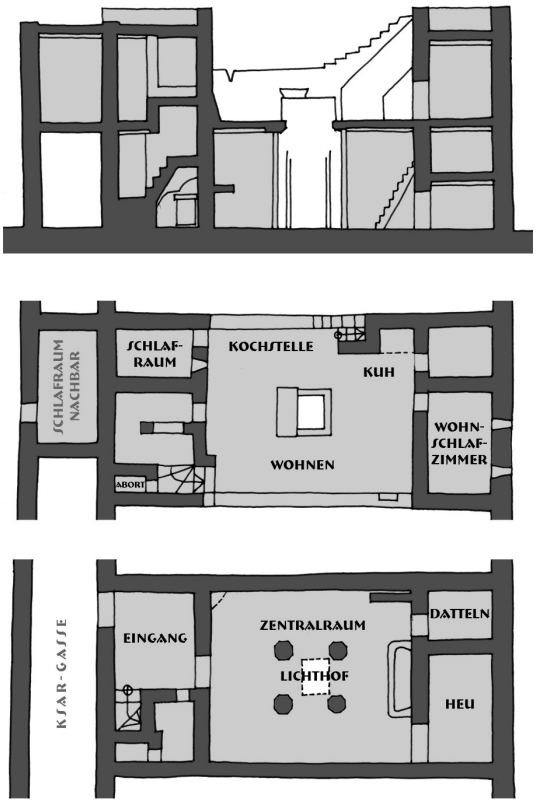

Abb. 8

10 Als ein Beispiel dafür können die von den Männern der Kommune jährlich gemeinschaftlich durchge-führten Sanierungsaktionen am Lehmverputz von Moscheen in Westafrika angeführt werden, die den Charakter von Festveranstaltungen erreichen.

11 Ksar (Mehrzahl: Ksour) ist die Bezeichnung für eine Siedlung der Berber. S. dazu: ADAM: Wohn- und Siedlungsformen; HELFRITZ: Marokko.

12 Aufstockungen sind in der Lehmbauweise wegen der geringen Druckfestigkeit des Materials problema-tisch; die Wohnhäuser im Ksar erreichen nur in seltenen Fällen eine Bauhöhe von mehr als 3 Geschoßen.

Abb. 7, Ein Ksar der Berber, dicht verbaut und umschlossen von einer Wehrmauer (Ksar Jramna, Marokko). (Quelle: FIEDERMUTZ-LAUN u.a.: Aus Erde geformt).

Abb. 8, Schnitt und Grundrisse eines typischen Ksarhauses (Ouled Limane, Marokko); (nach: ADAM: Wohnformen).

Cluster : Indianer

Dachterrassen spielen auch im Wohnbau der Pueblo-Indianer eine wichtige Rolle; das System der Raumstruktur ist hier jedoch völlig anders gefasst als im Ksarhaus der Berber.

Das eigentliche Grundelement der Pueblostruktur ist nicht das mehrräumige Wohnhaus, sondern die einzelne Raumzelle. Durch dieses Konzept entstehen hier keine kompakten Hofhäuser, sondern unregelmäßige Raumcluster, die aber ebenfalls eine hochgradige Verdichtung der Raumstruktur erlauben[13] (Abb. 9). Auch hier reagiert man auf die durch das Wüstenklima verursachten extremen Temperaturschwankungen zwischen Tag und Nacht, Sommer und Winter, mit einer dichten Packung aus Innenräumen und Mauermassen.

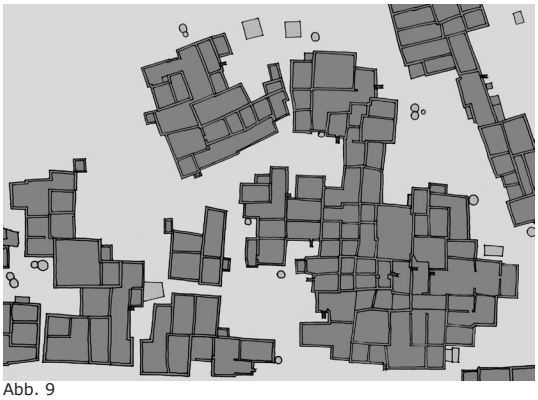

Abb. 9

Die Nutzung der einzelnen Räume im Gebäudecluster gliedert sich – wiederum bezeichnend für die Ausnutzung der Temperaturspeicherung von Mauermassen – nach der Distanz zum Kern der Gesamtbaus: Im innersten Bereich, der die geringsten Temperaturschwankungen aufweist, befinden sich die Vorratsräume, belüftet lediglich durch enge Schächte; in der äußeren Zone, etwas großzügiger belüftet und belichtet, sind die Wohnräume angeordnet; die Dachterrassen bilden die Freiflächen (Abb. 10).

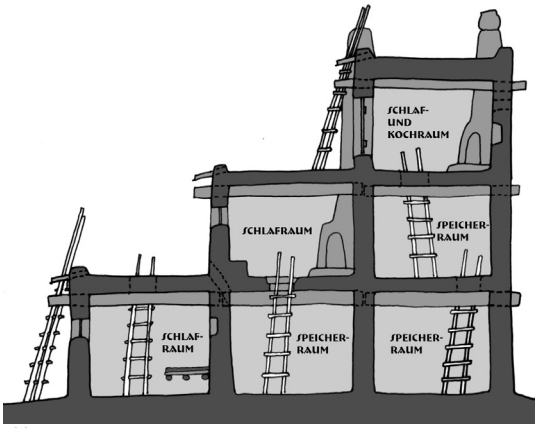

Abb. 10

Diese über Leitern erreichbaren Dachterrassen (Abb. 11) dienen nicht nur als Aufenthaltsbereiche, sondern bilden auch die Erschließung der oberen Stockwerke. Damit erfüllten die Dachterrassen hier auch eine wesentliche fortifikatorische Funktion, indem das Pueblo bei feindlichen Angriffen abschnittsweise von Geschoß zu Geschoß verteidigt werden konnte.[14] In früheren Zeiten war die Wirksamkeit dieser geschoßweisen Verteidigungsmöglichkeit noch stärker, da die einzelnen Räume – zumindest in den unteren Geschoßen – nur von Deckenöffnungen aus zugänglich waren[15] . Seit dem 20. Jahrhundert baut man als Wohnungseingänge durchwegs seitliche Türöffnungen ein: eine Maßnahme, die einerseits als Anpassung an die Gebräuche der Weißen zu verstehen ist, wie auch durch die Tatsache, dass kriegerische Angriffe auf Pueblos heutzutage eben nicht mehr stattfinden.

Abb. 11

Umhüllung : Ladakhi

Die traditionellen Wohnhäuser der Ladakhi in den trockenen, kargen Hochgebirgsregionen Zentralasiens verfolgen wiederum ein anderes bauliches Konzept, um den extremen Anforderungen des Wüstenklimas zu begegnen.[16]

Die zentrale Einheit der Siedlung in Ladakh ist das Familienhaus. Im Gegensatz zu den besprochenen Baukulturen der Berber oder Pueblo-Indianer sind diese Familienhäuser jedoch nur in einigen größeren Siedlungen dicht aneinander gebaut[17] , werden aber ansonsten als einzeln stehende Gebäude errichtet (Abb. 12). Somit benötigt jede einzelne Wohneinheit Zonen für Wärmespeicherung und Wärmedämmung gegen die extremen Temperaturen, wobei in den hoch gelegenen Regionen zwischen Himalaja und Karakorum naturgemäß die Kälte in den Wintermonaten und während der Nachtstunden das Hauptproblem bildet.

Abb. 12

Das Raumkonzept des traditionellen Wohnhauses in Ladakh sieht eine Zone von Pufferräumen vor[18] , schützend herum gelegt um den Kern des Wohnhauses (Abb. 13), welcher von der sogenannten Winterküche gebildet wird, einem recht großzügig dimensionierten, mit Wertgegen¬ständen prestigeträchtig aufgeputzten Aufenthaltsraum (Abb. 14). Im ariden Klima der Hochwüste, wo wegen der spärlichen Vegetation Brennmaterial rar und kostbar ist[19] , bildet das Herdfeuer in der Winterküche meist die einzige Wärme-

13 Für Bauaufnahmen von Pueblos in New Mexico siehe: THE LIBRARY OF CONGRESS: Built America. http://memory.loc.gov/cgi-bin/query.

14 Zwar waren Pueblos üblicherweise von Mauern umgeben, die jedoch – entsprechend der Weitläufigkeit der Siedlungsstruktur – zu große Längenausdehnungen besaßen, als dass sie wirkungsvoll verteidigt hätten werden können. In einem direkten Vergleich mit der Umfassungsmauer eines Ksar (s. Abb. 7) zeigt sich dies sehr deutlich.

15 NABOKOV: Native American Architecture, S. 367 ff.; SCULLY: Pueblo.

16 An der Abteilung Baugeschichte Bauforschung (Inst. 251/1) der Technischen Universität Wien entstan-den in den letzten Jahren einige Publikationen und Diplomarbeiten über die traditionelle Architektur Ladakhs: RIEGER-JANDL Andrea: Living culture in the Himalayas. Wien 2005; ECKERSTORFER Elke Maria: Architektur in Ladakh. TU Wien Dipl.-Arb. 2002; OFFENHUBER Martin: Raumnutzung in Ladakh. TU Wien Dipl.-Arb. 2004.

17 Zusammengefasste Beispiele bei: OFFENHUBER: Raumnutzung in Ladakh, S. 46 ff.

18 Zum Raumkonzept im ladakhischen Wohnhaus s.: ECKERSTORFER: Architektur in Ladakh, S. 51 ff.; OFFENHUBER: Raumnutzung in Ladakh; RIEGER-JANDL: Living culture in the Himalayas, S. 202 ff.. Zu wärmeenergieeffizientem Bauen in Ladakh vgl. auch: BIRNBAUER: Energieeffizientes und nachhaltiges Bauen in Ladakh.

19 Als Brennmaterial wird hier normalerweise der getrocknete Dung von Rindern verwendet.

Abb. 9, Clusterbildung als Siedlungsform: Lageplan-Ausschnitt des Pueblo Taos, New Mexico (nach: THE LIBRARY OF CONGRESS: Built America).

Abb. 10, Querschnitt durch einen Trakt eines typischen Pueblos (nach: NABOKOV: Native American Architecture).

Abb. 11, Die Dachterrassen im Pueblo dienen der Erschließung der oberen Stockwerke und sind über Leitern von den jeweils darunter liegenden Geschoßen erreichbar (Taos Pueblo, New Mexico).

Abb. 12, Frei stehendes Wohnhaus in Ladakh (Wanla).

quelle im Haus, und die Winterküche selbst ist der einzige erwärmte Raum. Somit erscheint es verständlich, dass die Winterküche nicht nur das räumliche Zentrum des Hauses bildet, sondern auch zum Zentrum des häuslichen Lebens wird – zumindest während der kalten Jahreszeit. Dachterrassen spielen – ebenso wie bei den vor-

Abb. 14

hin erwähnten Baukulturen der Berber in Pueblo-Indianer – auch in der traditionellen Architektur der Ladakhi eine wichtige Rolle im Konzept der flexiblen Nutzung des Wohnhauses. Auf der Dachterrasse hält man sich auf, um in den kühlen Monaten die warme Strahlung der Sonne zu nutzen oder den stickigen Innenräumen zu entkommen; weiters dient sie als Lager, hier hängt auch die Wäsche zum Trocknen, hier verrichtet man Arbeiten, und hier kann sich auch eine Herdstelle zum Kochen unter freiem Himmel befinden.

Im Zusammenhang mit der Flexibilität im Nutzungskonzept ist auch die Lagerung von Stroh als Tierfutter auf der Dachterrasse bemerkenswert: Im Herbst – also dann, wenn die Temperaturen zu sinken beginnen[20] – häuft man auf der Dachterrasse große Mengen geernteten Strohs auf, das die Wirkung einer zusätzlichen Wärmedämmung besitzt. Im Frühjahr, wenn die Temperaturen steigen und das Gras wieder zu sprießen beginnt, ist das Stroh nach und nach an die Tiere verfüttert worden und die Dachterrasse wird wieder frei; während des Sommers benötigt man schließlich keine zusätzliche Wärmedämmung auf dem Dach[21] .

SIEDLUNGSSTRUKTUR

Der Typus von Gebäuden nimmt bestimmenden Einfluss auf die Siedlungsstruktur. Und die Siedlungsstruktur nimmt bestimmenden Einfluss auf das gesellschaftliche Verhalten.

Kommunale Geschlossenheit: Berber

Aufgrund der extremen Dichte des Siedlungsgefüges im traditionellen Ksar der Berber haben die einzelnen Wohnhäuser – außer auf den Dachterrassen – keinerlei Sichtverbindung untereinander. Das Fehlen direkter Kommunikationsmöglichkeiten zwischen den einzelnen Hauseinheiten – ein generelles Charakteristikum von Hofhäusern – wird durch die Bildung von Kommunikationsräumen im Verkehrswegesystem kompensiert: Im urbanen Erschließungssystem des Ksar[22] steht einer oder einiger weniger Durchgangsstraßen eine Vielzahl von Sackgassen entgegen, die naturgemäß nur von den Anrainern benutzt werden (Abb. 15). Somit bilden sich hier Freiräume mit halböffentlich-halbprivatem Charakter, wobei die angenehmen klimatischen Verhältnisse in den durch ihre Enge ständig beschatteten Gassen beste Voraussetzungen für Orte gesellschaftlicher Kommunikation bieten (Abb. 16).

Abb. 15

Abb. 16

20 In Leh, der Hauptstadt Ladakhs, liegen die Temperaturen im Winter etwa zwischen -1°C und -30°C (mittlere tägliche Maximum- und Minimumtemperaturen im Januar) (Quelle: MATTAUSCH: Ladakh und Zanskar, S. 41).

21 Die mittleren täglichen Maximum- und Minimumtepertauren liegen in Leh im Juni zwischen +20°C und 0°C (Quelle: MATTAUSCH: Ladakh und Zanskar. S. 41).

22 Für Erschließungssysteme im Ksar siehe: ADAM: Wohn- und Siedlungsformen.

Abb. 13, Grundriss eines typischen Wohnhauses in Ladakh.

Abb. 14, Winterküche eines Wohnhauses in Ladakh (Leh).

Abb. 15, Erschließungssystem eines typischen Ksar der Berber (Goulmima, Marokko) (nach: ADAM: Wohnformen).

Abb. 16, Enge verschattete Gasse in einem Ksar der Berber (Tafilalt, Marokko).

Neben diesen Kontaktzonen näherer Nachbarschaften gibt es im Ksar auch Gemeinschaftsbereiche für die gesamte Bevölkerung[23] , wie Brunnen, Moschee und Hamam. Die interne Struktur der Siedlung ermöglicht somit verschieden Grade von Privatheit und Öffentlichkeit. Das kohärente Gefüge des Ksar, umgeben von einer dicht geschlossenen festen Mauer, bildet eine geschützte Insel inmitten des lebensfeindlichen Wüstengebietes; *kommunale Geschlossenheit* stärkt hier das Gemeinschaftsgefühl der Bewohner und deren enge Bindung an ihre Siedlung.

Kommunale Offenheit : Indianer

Im traditionellen Pueblo der Indianer Nordamerikas ist das gesellschaftliche Leben keineswegs nach innen gerichtet wie in dem eben gezeigten Beispiel eines Berber-Ksar, sondern es ist nach außen orientiert, hin zu den öffentlichen Flächen und großzügigen Platzräumen (Abb. 17).[24] Kleinräumig-abgeschlossene Bereiche sind im baulichen Konzept des Pueblo kaum vorgesehen; der Großteil des Lebens spielt sich vielmehr in einer Sphäre der Öffentlichkeit ab – auf den Dachterrassen und den Plätzen. Auf den weiten, der Sonne ausgesetzten Freiflächen errichtet man schattenspendende Skelettkonstruktionen[25] , die hier den Aufenthalt während der im Wüstenklima extrem heißen Sommermonate[26] auch tagsüber ermöglichen (Abb. 18).

Abb. 17

Abb. 18

Durch dieses öffentliche Gesellschaftsleben entsteht im indianischen Pueblo ein hoher Grad an Gemeinschaftsgefühl der Bevölkerung, durchaus vergleichbar mit jenem in einem Ksar der Berber, jedoch ermöglicht und erreicht durch ein völlig andersartiges architektonisches Konzept.

Private Geschlossenheit : Ladakhi

Das Konzept der aus Solitärbauten bestehenden Siedlungen der Ladakhi in den Wüstengebieten zwischen Himalaja und Karakorum entspricht einer weiteren Form des sozialen Zusammen¬lebens: Das Gemeinschaftsleben konzentriert sich hier in erster Linie auf das einzeln stehende Familienhaus, welches im Erscheinungsbild burgartiger Geschlossenheit das Autarke seiner Stellung ebenso vermittelt wie die enge Zusammengehörigkeit seiner Bewohner (Abb. 19).

Abb. 19

Im Gegensatz zu den Siedlungen von Berbern und Pueblo-Indianern, deren Wohnhäuser nach außen blickdicht abgeschlossen sind, legen die Ladakhi in ihren Wohnhäusern großen Wert auf Sichtkontakte nach draußen, was sich in einer – im Hinblick auf das kontinentale Klima mit seinen extrem tiefen Wintertemperaturen – erstaunlich großen Anzahl von Fenstern ausdrückt, deren Dimensionen in den letzten Jahrzehnten, seit Glastafeln leichter verfügbar sind, ständig weiter gesteigert werden[27] (Abb. 20).

Abb. 20

23 Den islamischen Konventionen entsprechend handelt es sich hier im Wesentlichen um die männlichen Mitglieder der Ksarbevölkerung; wenn auch in der Berbergesellschaft die Frauen weniger strengen Re-gelungen unterworfen sind als in manchen anderen islamischen Ethnien, so ist ihr Auftreten in der Öf-fentlichkeit doch eher die Ausnahme.

24 Für Lebensweise und Kultur der Pueblo-Indianer siehe vor allem: SCULLY: Pueblo.

25 Diese mit dem spanisches Ausdruck Ramada bezeichneten Schattengerüste sind im indigenen Bauen in den trockenheißen Klimazonen Nordamerikas weit verbreitet und dienen nicht nur als Sonnenschutz für die im Freien durchgeführten Arbeiten, sondern auch zur Aufbewahrung von Trockengütern. (NA-BOKOV: Native American Architecture, S. 27, 340 ff.).

26 Die höchsten in New Mexico gemessenen Sommertemperaturen betrugen 122° Fahrenheit (= 50° Cel-sius). (netstate.com) (http://www.netstate.com/states/geography/nm_geography.htm).

27 Ein bezeichnendes Merkmal für die fehlende Tradition von großflächigen Fenstern ist hier die unsach-gemäße Ausführung der importierten Verglasung, die durch mangelhafte oder nicht vorhandene Dich-tungen höchst problematisch für das Raumklima werden kann.

Abb. 17, Die Wohnbauten der Pueblos orientieren sich zu den großzügigen Platzräumen hin (Taos Pueblo, New Mexico).

Abb. 18, Schattengerüste (Ramadas) auf der Platzfläche eines Pueblos (Taos Pueblo, New Mexico).

Abb. 19, Einzeln stehendes Wohnhaus in Ladakh mit burgartig geschlossenem Erscheinungsbild (Leh).

Abb. 20, Wohnhaus in Ladakh mit überdimensionierten Fensteröffnungen (Sankar).

Nachbarliche Kontakte werden damit gefördert; und tatsächlich bestehen zwischen benachbarten Familien enge wirtschaftliche Kooperationen, in erster Linie in Bezug auf gemeinsame Bewässerungsmaßnahmen für die Felder[28] . Das Solidaritätsverhalten der Kommune wird damit intensiviert – aber trotz alledem bleibt das Zentrum des sozialen Lebens doch das Wohnhaus, welches in seiner Größe, seiner Ausstattung und seiner symbolischen Bedeutung einen wesentlichen Faktor im Identitätsbewusstsein der Bewohner bildet.

CONCLUSIO

Im Vergleich verschiedener Baukulturen unterschiedlicher Ethnien mit unterschiedlichen Gesellschaftsstrukturen auf unterschiedlichen Kontinenten zeigen sich einerseits Unterschiede in architektonischen Konzepten und Formulierungen, andererseits aber in manchen Prinzipien auch überraschende Übereinstimmungen.

Traditionelle Bauweisen entsprechen einem Grad der Optimierung, der durch eine perfekte Einpassung der Architektur in extreme Umweltbedingungen geschaffen wurde – entstanden aus empirischen Erfahrungen, entwickelt und erprobt von zahlreichen Generationen, über lange Zeiträume hinweg.

Die bautechnische Funktionstüchtigkeit derartiger etablierter Bauformen ist jedoch nicht ihr einziges wesentliches Merkmal; es ist auch ihre Wirksamkeit, Identifikationen der betreffenden Ethnien mit *ihren* Bauweisen, *ihren* Bauformen zu erzeugen. Die daraus entstehenden Identifikationen und Identitäten bilden die wichtigste Grundlage kultureller Prägungen.

Unter der Prämisse, dass die Bewahrung von kultureller Identität eine der vordringlichsten Forderungen an die zukünftige Entwicklung des Bauens ist, stellt die Untersuchung optimierter Bauweisen, wie sie in verschiedenen Kulturen für die Anpassung an unterschiedliche Umweltbedingungen entwickelt wurden, eine Voraussetzung dar, die für eine nachhaltige Entwicklung von Architektur auch in Zukunft eine wichtige Rolle spielen wird. Als große Herausforderung für die zukünftigen Bauschaffenden stellt sich hier die Aufgabe, Traditionen, die in verschiedenen Kulturregionen entstanden sind, weiter zu entwickeln und sie den Veränderungen von gesellschaftlichen Strukturen und erweiterten technologischen Möglichkeiten anzupassen, um damit jenes breite Spektrum kultureller Vielfalt zu erhalten, welches für den Begriff kultureller Identitäten prägend ist.

28 Das phaspun-System ist eine Vereinigung mehrere benachbarter Familien, um ihre Felder effektiver bewirtschaften zu können. Neben gemeinsamen Bewässerungsmaßnahmen erstreckt sich dieser Zu-sammenschluss auch auf Arbeiten wie Pflügen oder Ernten (RIEGER-JANDL: Living culture in the Hima-layas, S. 180).

Prof. Dr. habil Erich Lehner, geb. 1955; Studium Architektur, daneben Musikwissenschaft und Kunstgeschichte; Sponsion und Promotion an der TU Wien; Habilitation: Venia docendi für das Fach Außereuropäische Baukunst. Seit 1997 Ao. Universitätsprofessor; bis 2003 Vorstand des Inst. f. Baukunst, Bauaufnahmen u. Architekturtheorie an der TU Wien; seit 2002 Präsident des Inst. f. Vergleichende Architekturforschung.

Arbeitsgebiete: Außereuropäische Architektur; Vergleichende Architekturgeschichte; elementare Bauformen. Erfassung und Darstellung der Zusammenhänge von Funktion, Form, Konstruktion und Symbolik in der Architektur. Entwicklungsprinzipien der Architektur im Rahmen des Umfelds von Technologie, Gesellschaft und Kunst. Untersuchungsgebiet: indigene Architektur Asiens, Amerikas, Ozeaniens, Afrikas und des vorgeschichtlichen Europas.

Buchpublikationen (Auszug): Ideen und Konzepte der Architektur in außereuropäischen Kulturen (2006) (Neuer Wissenschaftlicher Verlag); Elementare Bauformen außereuropäischer Kulturen (2003); Wege der architektonischen Evolution (1998); Südsee-Architektur (1995); Die Entstehung der Kragwölbung (1990); Die Araburg (1991); Das architektonische Erbe Samoas (2007); Die sakrale Baukunst Armeniens (2004).

Literatur

ADAM Jürgen Axel: Wohn- und Siedlungsformen im Süden Marokkos. München 1981.

ANDREWS John P. / BOSTWICK Todd W.: Desert Farmers at the River's Edge. The Hohokam and Pueblo Grande. Phoenix 2000.

BIANCA Stefano: Hofhaus und Paradiesgarten. Architektur und Lebensformen in der islami-schen Welt. München 2001.

BIRNBAUER Gerhard: Energieeffizientes und nachhaltiges Bauen in Ladakh. TU Wien Dipl.-Arb. 2005.

BODINE John J.: Taos Pueblo. A Walk Through Time. Santa Fé 1977.

CHESI Gert: Architektur und Mythos. Lehmbauten in Afrika. Innsbruck 1995.

CHESI Gert: Die letzten Afrikaner. Schwaz 1977.

DENYER Susan: African Traditional Architecture. An Historical and Geographical Perspective. London 1978.

ECKERSTORFER Elke Maria: Architektur in Ladakh. Im Kontext mit dem Tibetischen Buddhis-mus und der Bön Religion. TU Wien Dipl.-Arb. 2001.

ELLEH Nnamdi: African Architecture. Evolution and Transformation. New York u.a. 1996.

FEEST Christian F. / JANATA Alfred: Technologie und Ergologie in der Völkerkunde. Band 2. Berlin 1989.

FIEDERMUTZ-LAUN Annemarie / GRUNER Dorothee / HABERLAND Eike / STRIEDTER Karl Heinz: Aus Erde geformt. Lehmbauten in West- und Nordafrika. Mainz 1990.

GIBSON Daniel: Pueblos of the Rio Grande. A Visitor's Guide. Tuscon 2001.
GUIDONI Enrico: Architektur der primitiven Kulturen (Weltgeschichte der Architektur: Hg. v. NERVI Pier Luigi). Stuttgart 1976.

HELFRITZ Hans: Marokko. Berberburgen und Königsstädte des Islams. Von der Küste über das Atlas-Gebirge zur Sahara. Köln 1993.

HOUK Rose: Casa Grande Ruins. National Monument (Southwest Parks and Monuments Associ-ation). Tucson 1996.

IOWA Jerome: Ageless Adobe. History and Preservation in Southwestern Architecture. Santa Fe 1985.

LÄNG Hans: Kulturgeschichte der Indianer Nordamerikas. Bindlach 1993.

LINDIG Wolfgang: Die Kulturen der Eskimo und Indianer Nordamerikas (Handbuch der Kultur-geschichte). Frankfurt/M. 1972.

MARTIN Michael: Die Wüsten der Erde. München 2004.

MATTAUSCH Jutta: Ladakh und Zanskar. Bielefeld 2000.

MINKE Gernot: Building with earth. Design and technology of a sustainable architecture. Basel 2006.

MINKE Gernot: Das neue Lehmbau-Handbuch. Baustoffkunde. Konstruktionen. Lehmarchitek-tur. Staufen 2004.

NABOKOV Peter / EASTON Robert: Native American Architecture. New York 1989.

NORBERG-HODGE Helena: Leben in Ladakh. (Ancient Futures). Freiburg 1998.

OFFENHUBER Martin: Raumnutzung in Ladakh. Formung des Außenraums von den Feldstruktu-ren bis zur Hofterrasse des Bauernhauses. TU Wien Dipl.-Arb. 2004.

OLIVER Paul (Hg.): Encyclopedia of vernacular architecture of the world. Cambridge 1997.

PRITZKER Barry M.: A Native American Encyclopedia. History, Culture, and Peoples. Athens 2000.

RIEGER-JANDL Andrea: Living culture in the Himalayas. Anthropological guidelines for building in developing countries. (Dissertationen der Universität Wien NF 108). Wien 2005.

SCULLY Vincent: Pueblo. Mountain, village, dance. Chicago u.a. 1989.

SOUTHWICK Marcia: Build with Adobe. Athens 1974.