

bCu - gcig - zhal

Der Wanla Tempel in Ladakh

Konstruktive Interventionen an einem buddhistischen Sakralbau

DISSERTATION

Zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doktors der technischen Wissenschaften (Dr. techn.)
an der Technischen Universität Graz
Fakultät für Architektur

Eingereicht bei:

AO. UNIV. PROF. I.R. DIPL.-ING. DR. TECHN. PETER SCHREIBMAYER
Institut für Architekturtechnologie

Eingereicht von:

DIPL.-ING. ROLAND PABEL

Gutachter:

Ao. Univ. Prof. i.R. Dipl.-Ing. Dr. techn. Peter Schreibmayer
Univ. Prof. i.R. Dipl.-Ing. Helmut C. Schultiz

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, 18. September 2014

.....
Roland Pabel

STATUTORY DECLARATION

I declare that I have authored this thesis independently, that I have not used other than the declared sources / resources, and that I have explicitly marked all material which has been quoted either literally or by content from the used sources.

Graz, 18. September 2014

.....
Roland Pabel

Copyright © 2014 Roland Pabel

Copyright © von den Illustrationen liegt bei den ausgewiesenen Verfassern.

Alle Rechte vorbehalten. Keine Gegenstände der Publikation dürfen reproduziert oder anderweitig dupliziert werden. Das beinhaltet jegliche Form der Vervielfältigung, sei es elektronisch oder mechanisch. Im Falle von Photokopien oder jede andere Art der Sicherung und Dokumentation von Inhalten dieser Veröffentlichung auf entsprechende Datenträger ist vorab das schriftliche Einverständnis vom Verfasser einzuholen.

-
1. Umschlag - Vorderseite: Pabel, Roland; Die Aufnahme zeigt den Burgberg von Wanla mit dem Tempel aus südwestlicher Richtung. Sie entstand im Rahmen des III. Achi- Workshops 2006.
 2. Umschlag - Rückseite: Pabel, Roland; Isometrische Zeichnung vom Tempel in Wanla auf Grundlage der Bilddokumentation von Manfred Gerner (1978), Graz 27.03.2014.
 3. Tibetischer Schriftzug, S. I.; „bCu - gcig - zhal“; von den Mönchen in Wanla im Bautagebuch von W. Heusgen festgehalten. Wanla - Bautagebuch 2013; im Rahmen des VIII. Achi - Workshops (06.07. - 19.07.2013); Hrsg. Achi Association, Zürich 2013; Eintragung vom 16.07.2008 auf S. 23.
 4. Titelbild: S. II: Luczanits, Christian; Das Bild zeigt den Haupteingang vom Tempel in Wanla. Es entstand auf einer Forschungsreise im Jahr 1994, die im Rahmen des Forschungsprojektes: „Frühe indo-tibetische Klosterkunst im westlichen Himalaya“ am Institut für Kunstgeschichte, Universität Wien 1994, stattgefunden hat.
 5. Bild: S. IV: Pfeffer, Claudia; Die Abbildung der sitzenden Lehmfigur, aus dem Innenraum des Tempels in Wanla, entstand im Rahmen des V. Achi- Workshops 2008.

INHALTSVERZEICHNIS

VORWORT	<i>IX</i>
DANKSAGUNG	<i>XII</i>
SCHREIBWEISE UND BETONUNG	<i>XIV</i>
EINLEITUNG	<i>1</i>

I. KAPITEL: PRÄAMBEL

HINTERGRUND UND PROBLEMATIK.....	<i>3</i>
FRAGESTELLUNG UND ZIELSETZUNG	<i>16</i>
ABLAUF UND METHODE.....	<i>17</i>

II. KAPITEL: THEORETISCHER TEIL - ANALYSE

BAU- UND KULTURGESCHICHTE	<i>21</i>
Architektur im Himalaya.....	<i>22</i>
Islamismus	<i>23</i>
Hinduismus	<i>23</i>
Buddhismus	<i>25</i>
Mandalas und buddhistische Sakralbauten ...	<i>28</i>
Mandala	<i>28</i>
Chorten	<i>30</i>
Tempel	<i>33</i>
Tempelbau 10. - 14. Jh. in Ladakh.....	<i>34</i>
Tempelanlage - Nyarma	<i>36</i>
Tempelanlage - Alchi	<i>40</i>
Sumtseg - Alchi	<i>42</i>
Chuchigzhal - Wanla	<i>47</i>

III. KAPITEL: DOKUMENTARISCHER TEIL - ANALYSE

BAUWERK UND UMGEBUNG.....	<i>55</i>
Topografie und Ort	<i>57</i>
Burgberg in Wanla	<i>61</i>
BAUWERKSBESCHREIBUNG.....	<i>69</i>
Vorplatz und Umwandlungspfad	<i>71</i>
Vorhalle	<i>75</i>
Erdgeschoß	<i>79</i>
Obergeschoß	<i>95</i>
Laterne	<i>110</i>
Dächer und Ansichten	<i>119</i>
Parapete	<i>124</i>
Vergleich - Chuchigzhal - Sumtseg	<i>130</i>

IV. KAPITEL: PRAKTISCHER TEIL - RESTAURIERUNG

SCHADENSBERICHT	137
ERHALTUNGSKONZEPT	138
DOKUMENTATION 1999	139
DOKUMENTATION 2003	153
DOKUMENTATION 2004	159
DOKUMENTATION 2005	163
DOKUMENTATION 2006	217
DOKUMENTATION 2007	243
DOKUMENTATION 2008	260
DOKUMENTATION 2012	316

V. KAPITEL: HYPOTHESE ZUR BAUGESCHICHTE

BAUABSCHNITTE.....	319
I. Bauphase	320
II. Bauphase	325
III. Bauphase	328
IV. Bauphase	330
V. Bauphase	333
VI. Bauphase	336

V. KAPITEL: RESÜMEE UND REFLEXION

ANALYSE.....	339
RESTAURATION.....	340
HYPOTHESE	341

BIBLIOGRAPHIE:

LITERATURNACHWEIS.....	342
BILD- UND ZEICHNUNGSNACHWEIS.....	351

VORWORT

„Der Tibeter hat somit ein ausgeprägtes Gefühl für Stofflichkeit, ohne deswegen Materialist zu sein. Materie ist ihm nicht nur Ausdrucksmittel, sondern Eigenausdruck. Es ist etwas, das um seiner eigenen inhärenten Qualitäten willen Beachtung verdient. Es ist ebenso sehr ein Ausdruck der Wirklichkeit wie der Geist - oder ebensowenig: das Ergebnis ist das gleiche. Wenn alles Illusion ist, dann ist Illusion die einzige Wirklichkeit. Der Tibeter glaubt ebensowenig an körperlose Geister als der moderne Wissenschaftler an Schwerkraft ohne Materie. Selbst die wundervollste Idee ist wertlos, wenn sie nicht verwirklicht, verkörpert, materialisiert wird.“^[1]

Lama Anagarki Govinda, 1951

Die Arbeit vermittelt einen „intimen“ Einblick in eine Baukultur, die sich in Einfachheit und gleichsam asketischer Funktionalität über mehrere Jahrhunderte in einer Region mit extremem Klima bewährt hat. Sie zeigt anhand von vergleichenden Studien aus der Dokumentation von über zehn Jahren Restaurationsarbeit am Tempel zu Wanla in Ladakh, sowohl die Veränderung der baukonstruktiven Gegebenheiten, als auch die Modifikation des architektonischen Erscheinungsbildes seit den späten 70er Jahren des letzten Jahrhunderts.

Allgemein gesehen, kann die Arbeit über die gesammelte Bauwerksarchäologie hinaus, einen Überblick über Methoden und Anwendungen in der Instandsetzung von Tempelbauten leisten. Zumindest in Ladakh, der Region in Nordwestindien in dem sich der Tempel aus dem späten 13. Jh. befindet, können die dokumentierten Ergebnisse als Diskussionsgrundlage dienen und für weitere „Projekte“ zu Rate gezogen werden. Als Standardwerk zur Erhaltung historischer Bausubstanz von buddhistischen Kulturdenkmälern in Westtibet versteht sich diese Arbeit nicht. Baukonstruktive Gegebenheiten und regionale Bedingungen sind zu speziell und können nicht allgemeingültig auf andere Bauwerke übertragen werden.

Die archäologischen Erkenntnisse in Kombination mit neuen Bautechnologien zeigen das gesamte Spektrum dieser Arbeit, die einen Querschnitt an positiven aber auch an negativen Umsetzungen dokumentiert und als eine Art „work in progress“ verstanden werden kann.

Die Auseinandersetzung mit Architekturen des buddhistischen Tempelbaus stellt für mich seit vielen Jahren ein spannendes Betätigungsfeld dar. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Personen aus verschiedensten Berufszweigen in Verbindung mit der Komplexität der Projekte, ausgehend von der geographischen Lage der Gebäude, bis hin zur Millimeter getreuen Instandsetzung der Wandmalereien, bildet ein Spektrum unterschiedlichster Maßstäbe, welches nicht differenzierter ausfallen könnte.

1. Zitat von Lama Anagarki Govinda aus dem Jahr 1951. Entnommen aus: Gerner, Manfred; Architektur im Himalaya; Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart 1987, Seite 40.

Die Architekturen und Bauten im Westhimalaya, sowie deren Grundlagen sind in vielen Bereichen Gegenstand umfangreicher Forschungen. Geographische Gegebenheiten, wie auch die extremen klimatischen Bedingungen machten Untersuchungen nicht zuletzt auch durch die frühere Abgeschlossenheit der Himalayaländer sehr schwierig. So ist es für Ausländer erst seit 1974 überhaupt möglich, Reisen nach Ladakh zu unternehmen, um bei der kontinuierlichen Dokumentation und Restaurierung der Bauwerke behilflich zu sein und damit dem fortlaufenden Verfall der bemerkenswerten Architekturen entgegen zu wirken.^[1]

In der Veröffentlichung von Manfred Gerner: „Architekturen im Himalaya“ wird mit vielen Zeichnungen und Bildmaterial aus den späten 70er Jahren verdeutlicht, welchen besonderen Stellenwert die Architekturen in der Region als eigenständige Architektursprache haben. Die gegenseitige Beeinflussung der unterschiedlichsten Baukulturen, geprägt vom vorherrschenden Buddhismus in Bezug auf die begleitenden Religionen des Islams und Hinduismus, werfen eine Vielzahl von weiteren Forschungsfragen auf. So sind zum Beispiel die Deutung der *Kratschags*, die schriftlichen tibetischen „Tempelführer“ in den Bibliotheken der Klöster, nach Gerner's Auffassung in einer sehr blumenreichen Sprache verfasst, so dass die Beschreibungen der gebauten Realitäten selten entsprechen und damit für eine konkrete Bauwerksbestimmung kaum zu verwenden sind.^[2]

Eine umfassende Dokumentation und Beschreibung der bestehenden Bauwerke ist nötig, um vergleichende Aussagen über die Beschaffenheit von buddhistischen Tempelbauten treffen zu können. Diesem Umstand kann die vorliegende Arbeit nur bedingt Abhilfe verschaffen, vielmehr wird durch die vertiefende Analyse von einem Gebäude deutlich, welche Potenziale sich für weitere Forschungsfragen ergeben, z.B. inwieweit ein Gebäude in unterschiedlichen Bauphasen realisiert wurde bzw. welche Umstände zu welcher Adaption von An- bzw. Aufbauten führten.

Es sind zwar einige buddhistische Tempelanlagen in der Literatur beschrieben und zum Teil auch schon einer umfassenden Sanierung unterzogen worden, eine vergleichende Analyse aus architektonischer Sicht liegt bis heute nicht vor. Zur Architektur und deren Baugeschichte sind bis auf wenige Publikationen, beispielsweise aus den 90er Jahren von Roberto Vitali, kaum Erkenntnisse verfügbar.^[3]

Betrachtet man hingegen das Forschungsgebiet der Kunsthistorik und Tibetologie, so sind Wandmalereien und Figuren der Tempel im Detail dokumentiert und die Art der Restauration in einer Ausführlichkeit publiziert, wie man es sich für die Architektur der Gebäude nur wünschen kann.^[4]

1. Vgl. Alexander, André; Housing Upgrading in Ladakh; Zeitschrift Dialog 90, Heft 03-06, S. 22- 23; Hrsg.: Lehrstuhl für Städtebau und Entwerfen an der TU Darmstadt, Darmstadt 2006.

2. Vgl. Gerner, Manfred; Architektur im Himalaya; Deutsche Verlags- Anstalt, Stuttgart 1987, S.6.

3. Vgl. Vitali, Roberto; Early Temples of Central Tibet; Serindia Publications, Chicago 1994.

4. Vgl. Luczanits, Christian; Buddhist Sculpture in Clay, Early Western Himalaya Art, late 10th to early 13th centuries; Serindia Publications, Chicago 2004.

Diese Arbeit ist eine Aufarbeitung der Forschungsergebnisse am Tempel zu Wanla. Sie beginnt mit den Arbeiten der indischen Restauratoren, unter der Leitung des indischen Photographen und Dokumentarfilmers B. K. Behl in den späten 90er Jahren^[1] und endet mit den Feldstudien aus dem Jahr 2012 durch die Schweizer Stiftung: The Achi Association, im Rahmen eines Forschungsprojektes am Institut für Architekturtechnologie der Technischen Universität Graz mit dem Titel: „Achi -Project- Wanla-Temple“.^[2]

Der Vergleich dieser Arbeiten, über einen Zeitraum von mehr als zehn Jahren, bietet die Möglichkeit Lösungen über einen längeren Zeitraum auf ihre Sinnhaftigkeit bezüglich deren Auswirkungen auf das Gesamtbauwerk zu überprüfen und Varianten der Ausführung im „Langzeitversuch“ zu testen. Die Erkenntnisse werden photographisch, wie auch zeichnerisch dokumentiert und auf ihre Gebrauchstauglichkeit überprüft.

Die gesammelten Erkenntnisse durch Grabungsarbeiten und Sondierungen lassen vertiefende Einblicke in die konstruktive Beschaffenheit, aber auch in die Lebensgeschichte des Bauwerkes, zu. Erkenntnisse wie z.B. über traditionelle^[3] Dachabdichtungsverfahren, den verwendeten Regenspeiern oder die Zusammensetzung der Mauerwerksverbände können dadurch analysiert und beschrieben werden. Die Grundlagen aus den gesammelten Erkenntnissen waren für die Planung und Umsetzungen von Baumaßnahmen von unerlässlicher Bedeutung und liegen dieser Arbeit zu Grunde.

Die Reflexion über die baukonstruktive Notwendigkeit, einen buddhistischen Tempel in seiner Bausubstanz zu ertüchtigen bzw. in Teilen neu zu definieren, stellt einen wesentlichen Aspekt dieser Arbeit dar, welches über die reine Dokumentation der vorhandenen Bausubstanz hinausgehen soll. Die Authentizität der Mittel bei der Bearbeitung von Bauteilen und deren praktische Umsetzung mit vorhandenen und neuen Baustoffen, dient als Diskussionsgrundlage und muss durchaus kritisch hinterfragt werden.

Bereits diese kurze Darstellung von Bedingungen und Umständen verdeutlicht die Komplexität der Erforschung von Architektur in Ladakh. Diese spannende Ausgangssituation war für mich Anlass diese analytische, dokumentarische Arbeit anzugehen. Der Reflexion über die Restaurationsarbeit am Tempel zu Wanla ist nicht nur ein Diskurs über die Art und Weise wie man sich baukonstruktiv in einem Denkmal mit einer nahezu 700 jährigen Baugeschichte verhalten kann, zugleich sind deren Veränderungen auf die architektonische Gestalt des Gebäudes von großer Bedeutung. Die Ergebnisse an diesem Beispiel zu beleuchten und zu hinterfragen, ist Teil meiner Arbeit.

1. Vgl. Saraf, Pushp; Englightenment via research, hand work; Daily Excelsior, Jammu, 31.7.2003.

2. Vgl. Heusgen, Wolfgang, Pabel, Roland; Achi -Project- Wanla-Temple; Technische Universität Graz, Institut für Architekturtechnologie, Forschungsprojekt: 01149-0000-15; 06. 2008 - 01.2009.

3. Vgl. Der zeitlich sehr unpräzise Ausdruck ‚traditionell‘ bzw. ‚historisch‘ werden in der Arbeit für Dinge gegenständlicher und geistiger Natur verwendet, die vor der Öffnung Ladakhs für die ausländische Öffentlichkeit im Jahr 1974 in Gebrauch waren. Dieser Zeitpunkt wurde deshalb für die Abgrenzung des Begriffs gewählt, weil sich seit damals viele bedeutende Veränderungen vollzogen haben, die auch Thema dieser Arbeit sind. Der Terminus ‚traditionell‘ bzw. ‚historisch‘ wird auch für heute gebräuchliche Gegenstände materieller und Phänomene immaterieller Natur verwendet, sofern sie sich seit dem genannten Zeitpunkt nicht oder kaum verändert haben.

DANKSAGUNG

Das Material für das vorliegende Buch wurde in den Jahren von 1978 bis 2013 mit Unterstützung der verschiedensten Personen und Organisationen zusammengetragen. Angefangen von der hilfreichen Photodokumentation des Tempels zu Wanla aus den 70er Jahren von Prof. Manfred Gerner, ohne die der Vergleich des äußeren Erscheinungsbildes mit dem des heutigen nicht möglich gewesen wäre, über die detaillierte Aufmaßarbeit von Prof. Holger Neuwirth im Jahre 1998, auf dessen Grundlage die Bestandspläne von Dr. Gerald Kozicz 2000 gezeichnet wurden, wäre es nicht möglich gewesen die weitere Planung und die daraus folgenden Lösungsvorschläge in einem gezeichneten Kontext darzustellen.

Die Achi Association mit Sitz in Zürich, in Person des Vizepräsidenten Herrn Edoardo Zentner ist nicht nur für die finanzielle Unterstützung unserer Forschungsarbeiten zu nennen, vielmehr steht das Vertrauen im Vordergrund, das uns entgegengebracht wurde, um die nicht ganz gewöhnlichen Lösungsansätze zur Erhaltung der Tempelanlage in Wanla umsetzen zu können.

Dem Drigung Orden, in Person von H.H. the 37th Drikung Kyabgon, Chetsang Rinpoche als Eigentümer des Wanla Tempels ist hier zu danken, dafür, dass man als europäischer Architekt das Vertrauen genießen durfte, mit der Instandsetzung eines Baudenkmals mit 700 jähriger Kulturgeschichte beauftragt zu werden. In diesem Zusammenhang ist auch auf die Wanla-Mönche zu verweisen, die dem Drigungorden angehören. Sie sind nicht nur die helfenden Hände vor Ort, sondern waren auch als Vermittler und Organisatoren von Arbeitskräften und Köchen für die Projektarbeit unerlässlich.

Des weiteren ist der englische Architekt John Harrison zu nennen, der mit seinen Arbeiten in den Jahren 2003 am Tempel zu Wanla, sowie 2002-2004 am benachbarten Tempel in Kanji, wichtige Erkenntnisse über Sanierungsarbeiten an Tempelbauten in Ladakh sammeln konnte. In seiner fast fünfzehn jährigen Tätigkeit als Architekt in dieser Region waren die Diskussionen und der Austausch von Erfahrungen bei Projektbesprechungen in der ladakhschen Hauptstadt Leh sehr interessant und fanden entsprechend Einfluss in die praktische Arbeit am Tempel zu Wanla. So wurden die Erkenntnisse von Mischungsverhältnissen in den abschließenden Lehmabdichtungsschichten der Dachaufbauten besprochen und deren Ergebnisse und Erfahrungen aus Langzeitanwendungen ausgetauscht.

Weiters ist den verschiedensten Firmen zu danken, die bei der Umsetzung der Lösungen nicht nur mit Baumaterialien unterstützend wirkten, sondern bei Fragen der Umsetzung auch bei einer Entfernung von fast 7000 km zwischen Tibet und Europa mit Rat und Tat zur Seite standen. Zu nennen sind hier im speziellen die Firma Sarnafil aus Österreich, vertreten durch Herrn W. Ackerl, die mit ihren Produkten zur Abdichtung von

Flachdächern einen wesentlichen Beitrag für das Projekt leisten konnten, sowie der Firma Eurotruss in Holland, vertreten durch Herrn F. Schrage, die ein Trägersystem zur Verfügung stellte, welches auf die speziellen statischen Anforderungen im Tempel einzustellen war und Herrn M. Akbar von Himalayan Adventures in Leh, der mit seiner hervorragenden Koordination und Organisation, die logistischen Probleme, von der Zollabfertigung bis hin zur Anlieferung der Baumaterialien zum Tempel, bewältigte.

Nicht zuletzt möchte ich mich mit meinem Dank an die Technische Universität Graz, in Person von Prof. Roger Riewe wenden, der es mir als Institutsvorstand ermöglichte, durch zahlreiche Freistellungen während meiner Dienstzeit als Wissenschaftlicher Assistent am Institut für Architekturtechnologie, an diesem komplexen und zeitintensiven Forschungsprojekt teilnehmen zu dürfen.

Ich bedanke mich insbesondere bei meinem Doktorvater Prof. Dr. Peter Schreibmayer für seine konstruktive Kritik, um meine Arbeit zu dem werden zu lassen, was sie heute darstellt.

Allem voran ist hier mein Kollege und über die Jahre geschätzter Freund und Wegbegleiter bei unserer gemeinsamen Forschungsarbeit zu nennen: Prof. Dr. Wolfgang Heusgen, der mir nicht nur den Forschungsschwerpunkt: „Principles of Architecture and Building Constructions in the Himalayan Area“, an unserem Institut durch eine Reise im Jahr 2006 nach Ladakh näher brachte, vielmehr kann man durch seinen Einfluss, von einer Infizierung mit dem „Ladakhmalaria“ sprechen. Dieser scherzhafte Begriff den er kreierte, um die fast krankhafte Faszination in Worte zu fassen, die diese Forschungsarbeit in einem Land voller Überraschungen und kultureller Vielfalt auf einen ausübt. Seine zwanzig jährige Erfahrung in diesem Forschungsgebiet war der Ausgangspunkt für die erfolgreiche Restauration am Tempel zu Wanla. Sein Engagement und sein unglaubliches Durchsetzungsvermögen, haben diese vorliegende Arbeit erst ermöglicht. Die mühseligen Telefonate, die er mit dem indischen Cargopartner führen musste, der alles immer ein wenig komplizierter machte, als es nötig schien, werden als ein unvergessliches Erlebnis in meiner Erinnerung bleiben.

Besondere Erwähnung gilt der tatkräftigen Unterstützung durch Tina, die mir über die vielen Jahre meiner Forschungsarbeit mit großem Verständnis zur Seite stand und mit ihren kritischen Einwänden, einen wesentlichen Beitrag zu dieser Arbeit geleistet hat.

Graz, den 18. September 2014

SCHREIBWEISE UND BETONUNG

„Sanskritische und tibetische Begriffe sind entsprechend dem Oxford Englisch Wörterbuch (OED) erstellt, Zweite Ausgabe, wenn sie dort vorkommen. Ihre Transkription und eine kurze Erklärung, beschränkt auf die Verwendung in diesem Buch, ist in der Fußnote angegeben.

Ausnahmen zu dieser Regel sind in folgenden Fällen gemacht worden: *thangka* (*tanka* im OED) und *Chorten* (*chorten* im OED). Die folgenden Regeln sollten in der Aussprache von sanskritischen Begriffen beachtet werden:

- Das letzte e wird wie das Französische *é* ausgesprochen. Vokale mit einem Makron/ Längestrich so wie z.B. *ā* sind verlängert.
- C wird auf die gleiche Weise ausgesprochen, wie das Englische *ch*, z.B. *cakra* > *chakra*.
- Ph stellt nicht ein *f* wie im Englischen dar, aber wird wie ein kräftiges-starkes aspiriertes *p* ausgesprochen, z.B. *Phyang* < *Phyang*.
- Th steht nicht für das englisch klingende *thing* or *them*, vielmehr wird es wie ein kräftiges - stark ansaugendes *t* ausgesprochen, z.B. *Tathagata* > *Tat^hagata*.
- Ś und s sind annähernd äquivalent mit dem Englischen *sh*, z.B. *Avalokiteśvara* > *Avalokiteshvara*.

Bei tibetischen Begriffen wird oft eine phonetische Transkription benutzt, gefolgt durch eine in Klammer gesetzte Transkription, entwickelt von Turrell Wylie, wo der Begriff das erste Mal im Abschnitt erscheint. Die phonetische Transkription folgt der korrekten Umschreibung so eng wie möglich. Aus diesem Grund wurde *Sumtseg* dem herkömmlich verwendeten *Sumtek* für den dreigeschoßigen Tempel in Alchi vorgezogen. In Fällen, wo die korrekte Transkription ohnehin genau ausgesprochen werden kann, wie bei *Tshongkha-pa*, wurde es nicht durch eine phonetische Transkription ersetzt.

Dorfnamen für welche eine vortibetische Herkunft angenommen wurde (z.B. *Tabo*) sind phonetisch transkribiert. Daher stimmt ihre Transkription oft nicht mit der tibetischen Schreibweise überein.“^[1]

1. Schreibweise und Betonung; Entnommen aus: Luczanits, Christian; *Buddhist Sculpture in Clay, Early Western Himalaya Art, late 10th to early 13th centuries*; Serindia Publications, Chicago 2004, Seite XIV; Übersetzt aus dem Engl.

EINLEITUNG

Buddhistische Sakralbauten aus dem 10. bis 14. Jahrhundert gehören zu den ältesten Baudenkmalern im tibetischen Kulturraum von Nordindien. Vor dem Hintergrund der soziologisch-, baukulturellen und insbesondere der klimatischen Entwicklung in der Region, sind im Laufe der Jahrhunderte weitreichende Modifikationen an ihnen vorgenommen worden. In Anbetracht der veränderten äußeren Umstände sind konstruktive, wie auch ästhetische Auswirkungen auf die Tempelanlagen unumgänglich.

Ein Hauptanliegen dieser Arbeit sind die konstruktiven Veränderungen an einem konkreten Projekt, über einen Zeitraum von ca. zwanzig Jahren, zu dokumentieren. Dabei wird nicht nur der Wandel der Architekturen veranschaulicht, zugleich wird die Art und Weise erläutert, wie Bauforschung in fremden Kulturen seit der Öffnung des Landes für Besucher ab 1974 betrieben wird. Insbesondere dann wenn die Arbeit über die reine Bauwerksanalyse hinaus geht und in den Bereich der praktischen Umsetzung führt, kann die Forschungsfrage lauten: In welchem Umfang sind bauliche Maßnahmen zur Erhaltung des kulturellen Erbes der tibetisch- buddhistischen Baukultur im West - Himalaya zu rechtfertigen?

Das Forschungsinteresse liegt zum einen in der Erkundung von materiellen und konstruktiven Vorgaben durch die „anonyme“ Baukultur,^[1] die diesen Bauwerken zugrunde liegt und zum anderen in der Integration von neuen Baustoffen und Konstruktionsprinzipien im historischen Bestand.

Die Dokumentation der Forschungsarbeit am Tempel zu Wanla, sowie die vergleichende Analyse der Arbeitsergebnisse dienen als Nachweis, auf welcher Grundlage in den einzelnen Projektphasen reagiert, beziehungsweise agiert wurde. Schließlich haben verschiedenste Vorgaben und Anforderungen aus der Projektgeschichte zu dem derzeitigen Erscheinungsbild des Tempels geführt, die sich anhand der vorliegenden Arbeit zurückverfolgen lassen.

1. Vgl. Gerner, Manfred; Architektur im Himalaya; Deutsche Verlags- Anstalt, Stuttgart 1987, S. 6.

KAPITEL 1: PRÄAMBEL

HINTERGRÜNDE UND PROBLEMATIKEN

Die konstruktiven Anforderungen an die Standsicherheit von buddhistischen Tempelanlagen in Nordindien hat sich durch den klimatischen Wandel in der Region in Verbindung mit den traditionellen Abdichtungsverfahren historischer Lehmächer entscheidend verändert.

Die Niederschläge in der Himalayaregion werden, nach Angaben des Indian Institute of Tropical Meteorology auf das Jahresmittel gerechnet, immer weniger. Das Indian Meteorological Department beziffert in Berichten die jährliche Niederschlagsmenge gerade mal bei 10-100 mm/m².^[1] Vor allem die Niederschlagsmengen im Winter sind erheblich zurückgegangen, was die Bewirtschaftung der Agrarkulturlandschaft in der Himalayaregion immer schwieriger macht (s. S.12 ff.). Diametral zu dieser Entwicklung steht das Auftreten von starken, mehreren Tagen andauernden Meteorniederschlägen in den Sommermonaten von Juli bis September (s. S.13 ff.).^[2]

Wirkt diese scheinbar geringe Niederschlagsmenge jedoch durch kontinuierlichen Regenfall über einen Zeitraum von mehreren Tagen auf die historischen Flachdächer ein, kommt es zur Aufweichung der Lehmschichten (Abb. 1), und die wasserabweisende Wirkung der traditionellen Lehmächer geht verloren. Infolgedessen führt die schnelle Abtrocknung unter Einwirkung der extremen Sonneneinstrahlung bei einer durchschnittlichen Höhenlage von 3500 m_{üNN} und dem trockenen Wüstenklima mit einer relativen Luftfeuchtigkeit von unter 40% in den Sommermonaten zu starker Rissbildung in den Lehmschichten der Flachdachkonstruktionen.^[3] Die Risse gehen großteils durch die komplette Dachkonstruktion hindurch und werden entweder ausgebessert oder in Fällen mangelnder Wartung durch zusätzlich aufgebraute Lehmschichten wieder geschlossen (s. S.169 ff.).

Abb. 1: Tempeldach von Wanla

Es zeigt den westlichen Bereich des Tempeldaches über der Hauptnische bei starkem Regen kurz vor Sonnenuntergang. Die oberste Dachschicht ist durch den anhaltenden Regen stark durchweicht, wie an der glänzenden Lehmschicht im Vordergrund des Bildes zu erkennen ist.

Die massive Steinplatte im mittlerem Bildbereich wurde in die obere Dachschicht integriert und dient als Tropfschutz für den Regenspeicher der Laterne, der sich oberhalb dieser Steinplatte befindet.

Photo: Roland Pabel, 2008, RP220808/088

1 Vgl. Indian Meteorological Department; Normal Annual Rainfall in Leh; New Delhi 2008; Entnommen am 09.04.2009, um 13.30h, unter: www.imd.gov.in/section/climate/annual-rainfall.htm.

2 Vgl. Deshpande, N. R., u.a.; Extreme rainfall analysis and estimation of Probable Maximum Precipitation (PMP) by statistical methods over the Indus river; India Academy of Sciences; Journal of Spatial Hydrology; New Delhi 2008.

3 Vgl. Müller, Manfred J.; Handbuch ausgewählter Klimastationen der Erde; Universität Trier; Trier 1996.

Abb. 2: Karte von Indien (li.)

Die Übersichtskarte von Indien zeigt die Lage des nördlichsten Bundesstaates Jammu & Kashmir (J&K) in Bezug zu den Nachbarstaaten: Pakistan und China (dunkelrote Darstellung). Die Gebirgszüge im Bundesstaat J&K gehören zu den westlichen Ausläufern des Himalayasystems.

Zeichnung: Roland Pabel, 2009,
RP050409/001

Die Wiederherstellung der wasserabweisenden Wirkung der desolaten Dachsichten mit neuen Lehmschichten, in Kombination mit den immer wieder aufgeweichten Lehmschichten durch anfallendes Meteorwasser, führen im Wechselspiel zu einer kontinuierlichen Gewichtszunahme der Dachkonstruktion. Das Resultat sind statische und konstruktive Probleme der innenliegenden Tragkonstruktion aus Holz, die durch Überbeanspruchung zum Einsturz eines Bauwerkes führen kann.

Die Auswirkungen beziehen sich nicht ausschließlich auf buddhistische Tempelanlagen, sondern lassen sich auch an den historischen Profanbauten nachweisen.^[1] Um ein vertiefendes Verständnis über die Umstände in Nordindien zu bekommen, ist eine genauere Betrachtung der Region im westlichen Himalaya nötig, um die gesellschaftlichen, wie auch klimatischen Einflüsse zu verdeutlichen, die auf das zu untersuchende Gebäude einwirken.

Der Tempel zu Wanla befindet sich in Ladakh, in einer Gebirgsregion im nordwestlichen Teil Indiens (*Abb. 2 u. Abb. 3*). Es liegt zwischen zwei Bergketten, dem Karakorum Gebirge im Norden und dem Himalayahauptkamm im Süden. Zwischen den beiden bedeutenden Hauptkämmen des westlichen Himalayas lässt sich eine weitere topographische Differenzierung vornehmen, die Ladakh-Kette im Nordosten und das Zanskar-Gebirge im Südwesten.^[2] Zu beiden Seiten des Indus gelegen, begrenzen sie die tibetische Hochebene (*Abb. 5*).^[3]

Abb. 3: Karte von Westtibet (li.)

Die Übersichtskarte von Westtibet zeigt die Aufteilung der Region durch die Nachbarstaaten (hellrote Darstellung).

Das Gebiet wird heute im Norden von Pakistan (Kashmir, hellrote Darstellung), im Osten von China (Aksia-Chin, hellrote Darstellung) und im Süden von Indien (Jammu & Kashmir, hell/dunkelrote Darstellung) gleichermaßen beansprucht. Die im heutigen Sinne bezeichnete Region von Ladakh befindet sich im östlichen Teil vom indischen Bundesstaat Jammu & Kashmir (dunkelrote Darstellung) und wird im Norden von dem Gebirgszug des Karakorum und im Süden von der Bergkette des Himalaya begrenzt. Der nördlichste Bundesstaat Indiens unterteilt sich in das westliche Kashmir-Valley, deren Hauptstadt Srinagar ist, und der Region Ladakh mit der Hauptstadt Leh.

Zeichnung: Roland Pabel, 2009,
RP050409/002

Die begleitenden vier Gebirgskämme, die sowohl zu den höchsten und zugleich zu den jüngsten Faltengebirge der Erde gehören, erreichen Höhen von 5000 - 7000 m_nNN. Der Gipfel, Saser Kangir im Norden von Ladakh, ist mit 7.672 m_nNN die höchste Erhebung in dieser Region. Der Indus, mit einer Länge von 3180 km und einer durchschnittlichen Wassermenge von 3850 m³/s auf das Jahr bezogen, ist der bedeutendste Fluss im Himalaya. Er durchquert die Region Ladakh in ostwestlicher Richtung und ist der größte Fluss im Westen des indischen Subkontinentes (*Abb. 4*).^[4]

Die Grundfläche der geographischen Region Ladakh beträgt 97.000 km², wobei China, das eigentlich zur Region Ladakh gehörende Aksia-Chin-Hochland mit 38.000 km², seit 1958 besetzt hält (*Abb. 2*).^[5] Der im indischen Hoheitsgebiet liegende Teil Ladakhs ist seit 1934, zusammen mit den benachbarten südlich gelegenen Regionen Zanskar und Chamba (*Abb. 5*), als autonome Region, Teil des indischen Bundesstaates Jammu und Kashmir (*Abb. 1*).

1. Vgl. Press Trust of India, Cloudburst in Leh may be due to climate change, New Delhi 25.08.2010; Entnommen am 14.03.2012, um 8.00h, unter: www.sify.com/news/cloudburst-in-leh-may-be-due-to-climate-change-news-national-kizsOcceed.html.

2. Vgl. Stebler, Oliver; Im Dunstkreis des Himalaya; Neue Züricher Zeitung; Nr. 248; Zürich 23.10.2008; Entnommen am 16.03.2009, um 12.30h, unter: www.geoimage.ch/includes/pdf/ladakh_nzz_231008.pdf.

3. Vgl. Norberg-Hodge, Helena; Leben in Ladakh; Herder Verlag; Freiburg 1993.

4. Vgl. Mattausch, Jutta; Ladakh und Zanskar; Reise Know-How Verlag Rump; Frankfurt 2008.

5. Vgl. National Geographic; Best of National Geographic; National Geographic; Frankfurt 2008.

Die zentrale Verwaltung des nördlichsten Bundesstaates (J&K) der indischen Union liegt in Srinagar, einer Stadt im Kashmir Valley. Westlich von Ladakh gelegen, steht sie mit ihren überwiegend muslimischen Einwohnern im kulturellen Gegensatz zur Stadt Leh. Die circa 13.000 Einwohner der Hauptstadt von Ladakh, sind überwiegend Buddhisten. Eine kleine, aber ständig wachsende Bevölkerungsgruppe sind Muslime; gefolgt von Christen und Hindu.^[1]

Die Konflikte aus den unterschiedlichen Glaubensrichtungen, unter der politischen Führung von J&K mit muslimischer Administration in Srinagar, führte schon in den frühen 50er Jahren zur Forderung der Ladakhis nach Autonomie innerhalb Jammu und Kashmir. 1989 geriet die Situation außer Kontrolle und es kam zu gewaltsamen Unruhen in Ladakh, als auch zu Ausschreitungen zwischen den verfeindeten Religionen in Srinagar. Diese Auseinandersetzungen bildeten die Grundlage für den noch immer andauernden „Kashmirkonflikt“ in der Region. Heute leben die beiden Volksreligionen Buddhismus und Islam zumindest in Ladakh weitgehend friedlich zusammen, was für den Großraum von J&K nicht gilt.^[2]

Der internationale Konflikt zwischen Indien und seinen Nachbarstaaten Pakistan im Nordwesten (Kashmir) und China im Osten (Aksia - Chin) wird nicht nur aus religiösen Motiven militärisch ausgetragen, vielmehr stehen wirtschaftliche Aspekte im Vordergrund der Auseinandersetzung. Die vermuteten Rohstoffvorkommen von Uran, Kupfer, Edelmetallen und Edelsteinen führen unter anderem auch zu Kämpfen um das ansonsten so karge Gebirgsland.^[3]

In Ladakh sind deshalb mehrere tausend Soldaten stationiert, womit die Armee auch der größte Arbeitgeber in der Region ist. Ausländische Touristen bilden heute neben den Militärs die zweitgrößte Gruppe an nicht ladakhisch stämmigen Personen. Seit der Öffnung Ladakh's im Jahr 1974 ist Touristen die Einreise erlaubt. Weiterhin gilt für einige Gebiete der Status einer „restricted area“.^[4] Der Grenzverlauf zwischen Indien und Pakistan ist bis heute nicht offiziell, das angespannte Verhältnis zwischen den Streitkräften hält weiterhin an (*Abb. 3*).^[5]

Ladakh, das auch als „Land der Pässe“ (*Stebler, 2008*) bezeichnet wird,^[6] spielt nicht erst heute, bezüglich seiner strategisch bedeutsamen Lage für die Militärs, eine wichtige Rolle. Über die Pässe, die teils über 5000 müNN liegen, ist es

1. Vgl. Mattausch, Jutta; Ladakh und Zaskar, Reise Know-How Verlag Rump, Frankfurt, 2008.

2. Vgl. Emmer, Gerhard, Ladakh - eine Kultur gerät unter Druck, in Emmer, Gerhard & Mückler, Hermann, Alltagskulturen in Indien. Aktuelle Entwicklung in der indischen Gesellschaft, S. 39-78. iko - Verlag, Frankfurt 1996.

3. Vgl. Best of National Geographic, National Geographic, Frankfurt, 2008.

4. Vgl. Mattausch, Jutta; Ladakh und Zaskar, Reise Know-How Verlag Rump, Frankfurt, 2008.

5. Vgl. Koelbl, Susanne; Pakistan's President Zardari Attempts the impossible; Muridke - Pakistan 2008, Zeitungsartikel aus Spiegelonline vom 17.12. 2008; www.spiegel/international/world/0.1518.597097.html.

6. Vgl. Stebler, Oliver; Im Dunstkreis des Himalajas“, Neue Züricher Zeitung; Ausgabe Nr. 248; 23.10.2008, Zürich 2008, S. B1.

Abb. 4: Historische Handelsrouten

Die Übersichtskarte vom asiatischen Kontinent zeigt den Verlauf der historischen Handelsrouten, die von 100 n.Ch. bis ins 19. Jh. genutzt wurden. Vom Mittelmeer über Persien, auch nach Kashmir reichend, führten die Handelsrouten in westöstlicher Richtung durch China bis zum südlich gelegenen Pazifischen Ozean. Die unter dem Begriff „Seidenstraße“ bekannten Handelswege, ermöglicht mit Hilfe eines Seitenarmes, der durch Kashmir in nordsüdlicher Richtung verläuft, den Anschluss an die indoasiatische Region.

Bearbeitung: Roland Pabel, 2009,
RP120409/003

in den Sommermonaten möglich, das Himalayamassiv in Nord- Südrichtung zu überqueren. Bereits im 1. Jhd. n. Ch. war es dem indoasiatischen Raum möglich, das weit verzweigte Wegesystem durch die Bergketten der Himalayagipfel zu nutzen, um nicht nur den Transfer von Waren, sondern zugleich auch den Austausch von Kulturgütern, Religionen und Ideologien mit den eurasischen Ländern zu betreiben.^[1]

Der Anschluss an die „Seidenstraße“, eine begriffliche Zusammenfassung der bedeutendsten asiatischen Handelsrouten in der nachchristlichen Zeit, war somit gegeben. Die Verbindung von Indien über Ladakh nach Kashmir zur Seidenstraße wird auch als „Seitenstrang der Seidenstraße“ bezeichnet und führte über die Jahrhunderte hindurch unter anderem zum wirtschaftlichen Aufschwung der ladakhischen Hauptstadt Leh.^[2] Abhängig von geographischen, klimatischen und auch politischen Gegebenheiten waren die Karawanen mit ihren Lasttieren gezwungen den Verlauf der Handelsrouten so zu wählen, dass die verschiedenen Routen durch die ladakhischen Hochebenen von Srinagar über Leh bis nach Yarkand reichten (*Abb. 4*).^[3]

Die politischen Verhältnisse im Gebiet des heutigen Ladakh bis zum 10. Jh.n. Chr. sind nur bruchstückhaft dokumentiert. In den Niederschriften des mährischen Missionars Hermann A. Francke von 1906 ist beschrieben, dass die Region von Ladakh durch den ersten Herrscher, dem König Lha chen

1. Vgl. Dirlt, Theresa; „Der Weg ist das Ziel“: Alte Pilgerwege im westlichen Himalaya; (Hrsg.) Die Online Zeitung der Universität Wien, Wien 14.08.2008.

2. Vgl. Höllman, Thomas O. ; Die Seidenstraße; Beck Verlag, Auflage 2, München 2007.

3. Vgl. Visser, Philips. C.; Durch Asiens Hochgebirge. Himalaya, Karakorum, Aghil und K'un -Lun; Auflage 1, Huberverlag, Fraufeld-Leipzig 1935.

Utpala, um 1125-1150 regiert wurde. Sein Sohn Lha-chen Nag-lug regierte um 1150-1175 und soll laut ladakhischer Chronik für den Bau der Burg von Wanla verantwortlich sein (s. S.49ff).^[1]

Die Burgen in Ladakh dienten weniger der kriegerischen Auseinandersetzung, vielmehr gewährleisteten sie den Karawanen auf ihrer Durchreise Schutz vor Überfällen. Als Kontrollposten hatten sie die Aufgabe, für die regierenden Herrscher einen Wegezoll für den Warenverkehr einzutreiben. Aufgrund geographischer Gegebenheiten blieb den Karawanen nichts anderes übrig, das Wegerecht für die Nord- Südpassagen durch das Himalayagebirge

Abb. 5: Karte von Ladakh

Die Übersichtskarte zeigt das Hochplateau der Ladakh - Region zu beiden Seiten des Indus gelegen; zwischen dem Zaskar-Gebirge im Süden und der Ladakh-Kette im Norden. Die südlichen Nachbarregionen Zaskar und Chamba erstrecken sich in Richtung von Südwest nach Nordost und werden durch den Fluss Zaskar in nordöstlicher Richtung durchquert.

Bearbeitung: R. Pabel, 2009, RP050409/004

1. Vgl. Francke, Hermann A.; A History of Western Tibet; Pilgrims Book PVT. LTD.; Delhi 1999. S.65.

Abb. 6: Karte von Wanla - Leh

Die Übersichtskarte zeigt das Fluss- und Wegenetz zwischen Leh und Wanla. Leh befindet sich ca. 35km östlich vom Zusammenfluss der Flüsse Zaskar und Indus.

Das Dorf Wanla liegt etwa 65km von der Einmündung in westlicher Richtung.

Bearbeitung: R. Pabel, 2009, RP050409/005

käuflich zu erwerben.^[1] Es ist davon auszugehen, dass auch die Burg von Wanla als „Zollstation“ gedient haben könnte, was bedeuten würde, dass das Wanlatal Teil einer dieser traditionellen Handelsrouten gewesen ist (*s. S.61 ff.*).

Ladakh war nicht nur „Transitland“, sondern hatte mit seinen benachbarten Regionen auch intensive Handelsbeziehungen unterhalten.^[2] Nach der Unabhängigkeit Indiens 1948 von der britischen Kolonialherrschaft und im Verlauf des ersten indisch - pakistanischen Krieges in den 1940er Jahren, sollten diese Beziehungen ein abruptes Ende finden.^[3] Die folgenden dreißig Jahre waren geprägt von Auseinandersetzungen mit China und Pakistan und führten zur völligen Isolierung von Ladakh. Erst die teilweise Öffnung der ladakhischen Gebirgszüge für Ausländer 1974 brachte eine Neubelebung alter Handelsrouten (*s. a. Seite 6*).

1. Vgl. Sharma, Usha; History of Jammu Kashmir and Ladakh, Radha Publications; New Delhi 2001.

2. Vgl. Visser, Philips. C.; Dritte niederländische Karakorum-Expedition; Erschienen in: Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde, Band 7/8, Berlin 1930.

3. Vgl. Mattausch, Jutta; Ladakh und Zaskar; Reise Know-How Verlag Rump; Frankfurt 2008.

SOZIALER WANDEL

Zu Trekkingrouten umfunktioniert und umgeben mit dem Flair der schönen, nahezu menschenleeren Naturlandschaft, werben jetzt unzählige Reiseagenturen in der ganzen Welt um die Gunst von jährlich fast 30.000 „Abenteurern“, die das Land um Zaskar und Ladakh bereisen wollen.^[1] Die Sehnsucht westlicher Ethnotouristen nach einer „authentischen Kultur“ ist nach Gerald Emmer eng mit der Geschichte des eigentlichen Tibets verbunden und wird von ihm wie folgt interpretiert:^[2]

„Während Tibet aus westlicher Sicht bis zur ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts noch als Zentrum der Spiritualität angesehen wurde, gilt seine vielschichtige Kultur seit der chinesischen Kulturrevolution als zerstört oder zumindest verloren, eine Annahme, die in dieser Form wissenschaftlich nicht haltbar ist. In Ladakh hingegen hat dieses Erbe, zumindest in der Vorstellung, „überlebt“, da es „unangetastet“ blieb. Diese Utopien wurden seit der Öffnung Ladakh's für ausländische Touristen von Reiseagenturen aufgegriffen und geschickt vermarktet. Die Illusion eines „unverdorbenen“ Landes in dem noch eine authentische „tibetische“ Kultur existiert, die auf den hohen ethischen Prinzipien des Buddhismus ruht, wurde bald zum Credo der Filmproduzenten und Kommentatoren heimischer Dia- und Multi Media Shows.“

Gerhard Emmer, 2004

Die Übertragung der Sehnsüchte nach dem „alten Tibet“ auf Ladakh, werden auch in der wissenschaftlichen Literatur deutlich. Unter dem Sammelbegriff „Tibetische Kultur“ wird in Forschungsberichten Ladakh oft als „Klein Tibet“ oder Westtibet bezeichnet, um so auf die enge kulturelle und religiöse Verbundenheit zwischen Ladakh und Tibet zu verweisen.^[3]

Unter Betrachtung der weitreichenden regionalen Unterschiede ist der Vergleich beider Gebiete, die dem tibetisch buddhistischen Kulturkreis angehören, nach Emmer durchaus legitim. So lange es aus seiner Sicht nicht zu einem verklärten romantisierenden Bild führt, das Ladakh als die letzte „bedrohte“ Kultur darstellt, die es mit allen Kräften zu retten gilt, um vorwiegend aus wirtschaftlichen Interessen dem Tourismus in der Region die nötige Exklusivität zu verleihen.^[4]

Die Tatsache, dass Tibet lange Zeit durch die chinesische Administration für Ausländer nicht zugänglich war, führte nicht nur seitens des Tourismus zu einer Verlagerung der Aktivität nach Ladakh. Westliche Forscherteams beschränkten die Forschungsarbeit hauptsächlich auf Exiltibeter oder sie wurde in Ladakh oder Nepal durchgeführt. Deshalb wurde auch das in Tibet angesiedelte

1. Vgl. Schmircher, Teresa; Diplomarbeit: „Der Tourismus in Ladakh: Die Rolle der einheimischen Frauen.“; Diagramm: TouristInnenankünfte in Ladakh; Universität Wien 2009; S. 33.

2. Vgl. Emmer, Gerhard; Ladakh, Verschiedene Klischees und ihre Konsequenzen; Bericht im: News Letter der Österreichisch - Indischen - Gesellschaft (ÖIG), Wien 2004; S. 5.

3. Vgl. Luczanits, Christian; The Achi Association Documentation; Version 2005, Entnommen am 09.04.2009, um 11.09h, unter: www.achiassociation.org/reports/2005.pdf.

4. Vgl. Emmer, Gerhard; Ladakh als Mitte und als Rand: Zum Wandel kultureller und historischer Kontexte; In: Gingrich, Andre / Hazod, Guntram (Hrsg.): Der Rand und die Mitte: Beiträge zur Sozialanthropologie und Kulturgeschichte Tibets und des Himalaya Verlag; Der Österreichischen Akademie der Wissenschaften; Wien 2006.

Forschungsvorhaben „Tholing - Tsaparang: Klosterarchitektur im Königreich Guge“ (TU Graz, 1999) wegen Nichterteilung einer Einreiseerlaubnis durch die chinesischen Behörden nach Ladakh verlagert und bildete die Grundlage für das neue Projekt mit dem Inhalt: „Buddhistische Sakralbauten in Ladakh“ (TU Graz, 2008) an dessen Feldstudien diese Arbeit angegliedert ist.^[1]

Die Konzentrierung des Tourismus auf die Region Ladakh, führte in den vergangenen 25 Jahren zu weitreichenden Veränderungen der örtlichen Lebensgewohnheiten. Noch in den achtziger Jahren des letzten Jahrhunderts war der traditionelle Alltag geprägt durch das bäuerliche Leben auf den kultivierten Anbauflächen (Abb 7).^[2] Durch einfache künstliche Bewässerungssysteme kann das Getreide auf den terrassiert angelegten Feldern in den frostfreien Monaten von Mitte Mai bis Ende September bewässert werden (s.S. 12, Abb 8). Aufgrund der langen Winterperiode mit anhaltenden Stürmen aus Nordwesten reichten die Erträge nicht immer aus, um die ansässige Bevölkerung mit ausreichend Nahrungsmitteln zu versorgen, Hungersnöte waren die Folge.^[3]

Neben der traditionellen Land- und Viehwirtschaft, sowie dem Militär wurde der Fremdenverkehr in den letzten Jahrzehnten zum wichtigsten Arbeitgeber in der Region. Laut Angaben des Tourismusinformationszentrums in Leh sind mittlerweile mehr als 5000 Ladakhis (mit steigender Tendenz) in diesem Wirtschaftszweig tätig.^[4] Der Wandel von einer Selbstversorgergesellschaft mit einem Bruttosozialprodukt von nahezu Null, zu einer westlich orientierten Marktwirtschaft verläuft stetig und lässt das romantische Bild, einer glücklichen, frei von westlichen Zwängen lebenden Sozialgemeinschaft, wie sie Norberg-Hodge in ihrem Buch „Leben in Ladakh“ beschreibt, immer mehr in den Hintergrund rücken.^[5] Die Akzeptanz althergebrachte Sozialgefüge als wertvoll zu erachten wird zunehmend geringer, und für einen Großteil der Ladakhis ist die Sehnsucht nach westlichen Lebensformen und Konsumgütern oft stärker als die Konservierung bestehender Werte.^[6]

Die Zunahme der Tourismuszahlen lassen sich auch auf den Tempel in Wanla umlegen. In der Hauptreisezeit von Juni bis September ist ein Anstieg der täglichen Besucherzahl von durchschnittlich 15-20 Touristen in den letzten 10 Jahren zu verzeichnen.^[7] Im Laufe der Jahre änderte sich das Publikum

Abb. 7: Feldarbeit in Wanla

Abgebildet sind Bewohnerinnen bei der Feldarbeit. Die Bewirtschaftung der Felder erfolgt ausschließlich durch Handarbeit der Bauern. In der Hauptzeit von Anfang Mai bis Ende August konzentriert sich die volle Aufmerksamkeit der Einwohner auf den Ackerbau, um vor den ersten Frosteinbrüchen die Ernte einzubringen.

Photo: Roland Pabel, 2006, RP060806/121

1. Der Verweis auf die Umwidmung des FWF Forschungsprojektes „Tholing - Tsaparang: Klosterarchitektur im Königreich Guge“ mit der Projektnummer: P13249 von Tibet nach Ladakh unter dem Titel: „Buddhistische Sakralbauten in Ladakh“ wurde von Wolfgang Heusgen, TU Graz bestätigt, 2009.

2. Vgl. Emmer, Gerhard; Ladakh als Mitte und als Rand: Zum Wandel kultureller und historischer Kontexte; In: Gingrich, Andre; Hazod, Guntram (Hrsg.); Der Rand und die Mitte: Beiträge zur Sozialanthropologie und Kulturgeschichte Tibets und des Himalaya Verlag; Der Österreichischen Akademie der Wissenschaften; Wien 2006.

3. Vgl. Mattausch, Jutta; Ladakh und Zaskar; Reise Know-How, Verlag Rump; Frankfurt 2008.

4. Vgl. Schmircher, Teresa; Diplomarbeit: „Der Tourismus in Ladakh: Die Rolle der einheimischen Frauen.“; Diagramm: TouristInnenankünfte in Ladakh; Universität Wien 2009; S. 38.

5. Vgl. Norberg-Hodge, Helena; Leben in Ladakh; Herder Verlag; Freiburg 1993.

6. Vgl. Emmer, Gerhard; Ladakh, Verschiedene Klischees und ihre Konsequenzen; Bericht im: News Letter der Österreichisch- Indischen- Gesellschaft; www.austro-indian.at, Wien 2004.

7. Erfahrungswerte aus den Beobachtungen während der Forschungstätigkeiten der „Achi Association“ am Tempel in Wanla (1999 - 2008).

von perfekt ausgestatteten Trekkern bis hin zu kulturreisenden Ausländern, die sich einen „Jugendtraum im letzten Lebensabschnitt“ erfüllen wollen. Durch den Ausbau der Infrastruktur mit Handynetz und asphaltierten Straßen wird in diesem Zusammenhang nicht nur militärischen Belangen Rechnung getragen und die beschwerliche Anreise über Pfade, die früher nur zu Fuß zu bestreiten waren, sind heute mit klimatisiertem Vierradantrieb zu bewältigen.

Die Globalisierung und der damit verbundene Einfluss von westlich geprägten Wertevorstellungen haben nicht nur die Ökonomie und das soziale Gefüge von Ladakh wesentlich verändert. Die neuen Lebensbedingungen für die einheimische Bevölkerung sind auch geprägt vom klimatischen Wandel in der Region, der nach Angaben des WWF (World Wide Fund) kaum anderswo so nachhaltig zu erfahren ist, wie in den Höhenlagen von Ladakh.^[1]

1. Vgl. Archana, Chatterjee; Hight Altitude Wetlands- Ladakh; WWF (World Wide Found) Indien, www.wwfindia.org, New Delhi 2010.

Abb. 8: *Wolkenbildung im Wanlatal*

Das Bild zeigt die Ebenen der Ortschaft Wanlatal mit dem Blick in das Seitental zur etwa 3km entfernten Ortschaft Shilla. Die hellgrünen kaskadenartig angelegten Feldformationen im linken Bildbereich sind mit einem feinen Netz von Wassergräben durchzogen. Durch Abzweigungen von den natürlichen Flussläufen, wird das Wasser entlang der Berghänge, auf das Niveau der Felder geleitet.

Photo: Roland Pabel, 2007, RP220707/443

KLIMATISCHER WANDEL

In der Forschungsarbeit von Tundup Angmo aus dem Jahr 2009 wurden die Auswirkungen des Klimawandels auf die lokale Umwelt und Lebensgrundlage der Bevölkerung in Ladakh untersucht.^[1] Durch die Analyse meteorologischer Daten (1973 - 2008) und der Befragung älterer Einwohner, konnten „neuartige“ Wetterphänomene eruiert werden, deren Ursache bis heute nicht eindeutig geklärt sind.

Dass die Gletscher in Teilen des Himalaya und dem Karakorum in den letzten Jahrzehnten (1976 -2009) im Durchschnitt 7,7% geschrumpft sind^[2] und in Folge ihrer Abschmelzung der Wasserspiegel in den Bergseen (z.B. *Tsomoriri*) ansteigt, ist dokumentiert.^[3] Warum allerdings in den letzten Jahren einige Gletscher (z.B. *Nun & Kun Region im westlichen Zaskargebierge*) in ihrer Stärke gleich oder sogar gewachsen sind, konnte bisher mit der globalen Erderwärmung nicht unmittelbar in Zusammenhang gebracht werden.^[4]

Als Indiz für ein milderes Klima in der tibetischen Hochebene kann auch das Aufkommen von Insekten, wie Motten und Mücken in den Tälern von Ladakh gedeutet werden, die früher nur in den Regionen der wesentlich tiefer gelegenen Himachal Pradeshregion heimisch waren. In Verbindung mit einer verschobenen Vegetationsgrenze, die es ermöglicht Obstbäume nun auch in höheren Lagen (3000 müNN) Ladakhs anzubauen, hat die Klimaveränderung auch Einfluss auf das Leben der einheimischen Bevölkerung genommen.^[5]

Die schwerwiegenden Eingriffe in das humide Klima in Ladakh, erfolgten durch unwetterartige Regenfälle, mit bis zu 65mm/m² Niederschlag am Tag.^[6] In den Sommermonaten von Juli - August kam es in den Jahren 2004 - 2008 zu lokal beschränkten wolkenbruchartigen Unwettern mit Überschwemmungen, Erdbeben und Schlammlawinen in vielen Teilen Ladakhs. Der traurige Höhepunkt mit mehr als 180 Toten und über 400 Verletzten wurde am 6. August 2010 erreicht.^[7]

-
1. Vgl. Angmo, Tundup; Impacts of Climate Change in Ladakh and Lahaul & Spiti of the Western Himalayan region; Grese India (Groupe Energies Renouvelables, Environnement et Solidarités. Ein Französisch not-for-Profit-Organisation im Jahr 1976 gegründet. www.india.geres.eu), Leh 11.11.2009; Entnommen am 14.03.2012, um 8.44h, unter: www.india.geres.eu/docs/Seminar_proceedings/3-Climate_Change_Impacts_and_Adaptation.
 2. Vgl. Bolch, Tobias; Assessment of Cryospheric Variations in Different Climatic Regimes and Their Impacts Using Geomatics, Habilitation an der Technischen Universität Dresden, an der Fakultät Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften, Dresden 2011, 5.2 Glacier Inventory and Glacier Changes in Western Nyainqentanglha, Tibet, S. 135.
 3. Vgl. Archana, Chatterjee; Rao, Prakasa; Hight Altitude Wetlands- Ladakh; WWF (World Wide Found) Indien, www.wwfindia.org, New Delhi 2010.
 4. Vgl. Kulke, Ulli; Asiens Gletscher wachsen gegen den Welt-Klimatrend; Zeitschrift: Die Welt vom 15.04.2012, Axel Springer, Berlin 2012.
 5. Dorga, Chander Suta; The Worm Has Turned, Climate change has driven apple cultivation from the mid-heights to the higher reaches; Hrsg. Outlookindia; Zeitungsartikel vom 08.07.2009, New Delhi 2009, Entnommen am 06.06.2012 um 12.00h: www.outlookindia.com/article.aspx?240619.
 6. Vgl. Indian Meteorological Department; max. Rainfall (mm) for one day in the Period 07.- 09.200; www.imd.ernet.in/section/hydro/dynamic/seasonal-rainfall.html.
 7. Vgl. Press Trust of India; New Delhi, Zeitungsartikel 25.08.2010; Entnommen 14.03.2012, am 8.00h, unter: www.sify.com/news/cloudburst-in-leh-may-be-due-to-climate-change-news-national-kizsOcceebd.html.

REGENFÄLLE - URSACHEN

Die Niederschlagsmengen in Ladakh, können über das Jahresmittel gesehen, zwischen einzelnen Regionen sehr divergieren, so dass ein eindeutiger Trend von mehr oder weniger anfallendem Niederschlag zwischen dem Hochgebirge und seinen unmittelbar angrenzenden Tälern nicht möglich ist.^[1] Für die Projektarbeit am Tempel zu Wanla sind vor allem die klimatischen Veränderungen in den Sommermonaten von maßgebender Bedeutung (s. S.3 ff.). Die kurzzeitigen starken Niederschläge führen auch hier zu massiven Schädigungen der Bausubstanz im Außen- wie auch im Innenraum.

Um das „neuartige“ Wetterphänomen besser verstehen zu können, wird auf die Forschungsarbeiten des Leh-Basis Defence Institutes For High Altitude Research (DIHAR)^[2] und den Messergebnissen des Indian Meteorological Department (IMD)^[3] verwiesen.

Zum einen wirkt sich der klimatische Wandel laut IMD durch die verstärkte Monsuntätigkeit in den Sommermonaten Juli-August nicht nur auf die pakistanisch - indische Tiefebene in Form von katastrophalen Überschwemmungen aus. Auch die zunehmende Zahl an heftigen Kurzzeitregenfällen in der Ladakhregion kann in Beziehung dazu gesetzt werden.

Die „Unüberwindbarkeit“ der Bergketten für den Monsun war bis dato Voraussetzung für das „trockene ladakhische Wüstenklima“.^[4] Das aus der Tiefebene des Himachal Pradech steil ansteigende Himalayamassiv funktioniert heute nur noch bedingt als natürliche Barriere gegen das indoasiatische Monsunklima, so dass feuchte Luftmassen vom Indischen Ozean durch zunehmende Südwestwinde in das Hochplateau transportiert werden, wo sie abkühlen und in Folge von Kondensation starke Regenfälle hervorrufen.^[2]

Ein weiterer Aspekt zu den spontan auftretenden örtlichen Wolkenbrüchen, beschreibt die Studie aus dem Forschungsinstitut DIHAR in Leh, das dem Verteidigungsministerium unterstellt ist. Basierend auf der Analyse von monatlichen Wetterdaten, wie Temperatur, Niederschlag, Luftfeuchtigkeit und Schneefall, über einen Zeitraum von fünf Jahren (2005 - 2010), ist die Region besonders in den Monaten Juni - Juli hoher Sonneneinstrahlung ausgesetzt. Hohe Temperaturen in den Tälern (+40°C) sollen zu einer erhöhten Verdunstung und anschließenden Wolkenbildung in den Bergen führen. Dabei werden am Tag die aufgewärmten Luftmassen aus den Tälern

1. Vgl. Indian Meteorological Department; max. Rainfall (mm) for one day in the Period 07.- 09.2008, www.imd.gov.in/section/hydro/dynamic/seasonal-rainfall.html.

2. Vgl. Press Trust of India, Cloudburst in Leh may be due to climate change, New Delhi 25.08.2010; Entnommen am 14.03.2012; um 8.00h, unter: www.sify.com/news/cloudburst-in-leh-may-be-due-to-climate-change-news-national-kizOcceed.html.

3. Vgl. Deshpande, N. R., u.a., Extreme rainfall analysis and estimation of Probable Maximum Precipitation (PMP) by statistical methods over the Indus river; India Academy of Sciences, Journal of Spatial Hydrology, New Delhi, 2008.

4. „trockene ladakhische Wüstenklima“: in der Meteorologie: engl.: „rain shadow area“; Bezeichnet ein trockenes Gebiet auf der Lee-Seite eines Gebirges. Die Berge blockieren den Durchzug von Regen produzierenden Wettersystemen und führen zu einem „Schatten der Trockenheit“ hinter sich.

mittels der thermisch wirkenden Hangaufwinde in das Hochgebirge transportiert, wo sie das Abschmelzen von Schnee und Gletschereis, neben der starken Sonneneinstrahlung, zusätzlich verstärken. In Folge der erhöhten Verdunstung lässt sich in den schneebedeckten Bergregionen ein Anstieg der relativen Luftfeuchtigkeit (72%) im Vergleich zu den Jahren vor 2005 (50%) nachweisen.

In den Abenstunden kühlen die sonnenabgewandten Hänge relativ schnell ab und die Hangabwinde führen kalte Luft (-5°C) aus höheren Bergregionen in die Täler. Beim Aufeinandertreffen der kühlen Winde auf die noch feuchtwarmen Luftmassen über die Schnee und Eis bedeckten Hänge, kann es in Folge von Kondensation zur Wolkenbildung kommen. Beim Versuch, die Gletscher und Bergkuppen zu überwinden, kondensieren die mit reichlich Wasserdampf angereicherten Wolken weiter, und führen zu den örtlich, wie auch zeitlich begrenzten Schneefällen im Hochgebirge und den wolkenbruchartigen Regenfällen über den Tälern (*Abb. 8*). Wie bei den Schneefällen im Hochgebirge zu beobachten, können die starken Regenfälle über den Tälern nur lokalen Ursprungs sein, ohne dass eine größere Region unmittelbar davon betroffen ist.

Entgegen den Beobachtungen aus den Langzeitstudien, können je nach geographischer Lage einzelne Gletscher in Folge anhaltender Schneefälle wieder anwachsen, und dem Trend der Abschmelzung zumindest in Teilregionen Ladakhs entgegenwirken. Der immer wieder neu entstehende Schnee soll laut der Studie die latente Wärme absorbieren, so dass die monatlichen Maximaltemperaturen im Hochgebirge mittlerweile wieder sinken und damit niedriger ausfallen als in den Jahren vor 2005.^[1]

Beide Hypothesen, die verstärkte Monsuntätigkeit, als auch das Phänomen erhöhter Sonneneinstrahlung, in Kombination mit zunehmender Verdunstung, können in Bezug zu den „unerwartet“ starken Regenfällen in Ladakh gebracht werden und sind Gegenstand aktueller Forschungen in der Meteorologie.

Angesichts der rasanten Veränderung der klimatischen Bedingungen in einem Zeitfenster von nur fünf Jahren, ist eine Reaktion in der Architektur unumgänglich. Die Entwicklung führt weg vom traditionellen Lehmflachdach zur „weltweit bewährten“ Methode der Wellblechabdeckung, die unter anderem das Erscheinungsbild der traditionsreichen Baukultur in Nordindien zunehmend veränderte.

1. Vgl. Press Trust of India; Cloudburst in Leh may be due to climate change; New Delhi 25.08.2010; Entnommen am 14.03.2012, um 8.00h; unter: www.sify.com/news/cloudburst-in-leh-may-be-due-to-climate-change-news-national-kizsOcceebd.html.

FRAGESTELLUNG UND ZIELSETZUNG

Die Fragestellungen stehen in direktem Zusammenhang mit den Forschungsergebnissen der Projektarbeit am Tempel zu Wanla in den Jahren 2005 - 2008. Die Art und Weise, wie auf die veränderten klimatischen Bedingungen bei der Erhaltung einer 700 jährigen Bausubstanz zu reagieren sei, bildet eine der zentralen Fragestellungen dieser Arbeit.

Es ist darauf hinzuweisen, dass die beschriebenen klimatischen Veränderungen keinen unmittelbaren Einfluss auf die Sanierungsarbeiten vor dem Jahr 2005 gehabt haben. Dennoch werden auch diese Arbeiten, die ihren Anfang in den späten 90er Jahren fanden, mit in die Dokumentation aufgenommen. Sie sollen nicht nur das Spektrum der verschiedenen Lösungsansätze zeigen, sondern auch die damit verbundenen architektonischen Einflüsse auf das Bauwerk (durch dokumentierte und rekonstruierte Restaurationsarbeiten) darstellen.

Die Zielsetzung der vorliegenden Arbeit orientiert sich an der Beantwortung folgender konkreter Fragestellungen:

- *In welchem Umfang sind bauliche Maßnahmen zur Erhaltung der tibetisch- buddhistischen Baukultur im West- Himalaya zu rechtfertigen?*
- *Ist es zulässig, traditionelle technische Verfahren der tibetischen Bauweisen in Frage zu stellen und durch moderne Sanierungsverfahren bzw. technische Maßnahmen zu ersetzen, auch wenn diese das Erscheinungsbild des Objektes nachhaltig beeinträchtigen?^[1]*
- *Wie darf/muss der Einsatz von neuen Baustoffen bzw. Konstruktionen sein, um nicht nur dem kulturellen Anspruch einer Architektur aus Stein, Erde und Holz zu entsprechen, sondern zugleich auch deren konstruktiven und bauphysikalischen Vorgaben gerecht zu werden ?*

Erkenntnisse über den baulichen Zustand des Tempels werden in Form einer Bestandsaufnahme ausgearbeitet und sollen dem Verständnis tibetischer Tempelbauweise und deren Erhaltung und Restaurierung dienen.

Die Arbeit kann auch als eine Zusammenfassung von Detaillösungen verstanden werden, die die innovativen Methoden der praktischen Denkmalpflege in geplanter und realisierter Form beschreibt. Erläuternde Angaben zu Bauteilschichtungen und deren konstruktivem Gefüge kann exemplarisch weiteren Forschungsvorhaben als Diskussionsgrundlage dienen.

1. Vgl. Bundesdenkmalamt Österreich, Charta von Venedig, 1964, Restaurierung: Art 10, www.bda.at/documents/455306654.pdf, Entnommen am 10.05.2012, 18.30h.

ARBEITSABLAUF UND METHODEN

Grundlage für diese Arbeit bilden die gesammelten Materialien aus den Jahren 1978 - 2012 in Form von Aufmaßdaten, Berichten, Bild- und Filmmaterialien, Präsentationen, Publikationen in Büchern und Zeitschriften, Zeichnungen, statischen Erhebungen, Zeitungsartikel, sowie dem Schriftverkehr zwischen Personen, die im direkten oder indirekten Zusammenhang mit der Erhaltung der historischen Bausubstanz des Tempelbauwerkes in Wanla involviert waren.

Die chronologische Aufarbeitung der durchgeführten Sanierungsmaßnahmen bildet den Ausgangspunkt dieser Arbeit. In Abhängigkeit von der Qualität und Umfang der verfügbaren Materialien, werden Eingriffe in die Bausubstanz diskutiert und Veränderungen des architektonischen Erscheinungsbildes vom Tempel dokumentiert.

Ein-, Um- und Rückbauten können bis zu der Bilddokumentation von M. Gerner aus dem Jahr 1978 zurückverfolgt werden.^[1] Adaptionen im Innenraum und Eingriffe an der äußeren Gebäudekubatur vor dem Jahr 1978, lassen sich nur in Form einer Hypothese beschreiben, die sich auf Erkenntnisse aus den Sanierungsarbeiten am Tempel stützt. Die Veränderungen können in Abhängigkeit zur Chronologie der Baugeschichte eingeordnet werden, eine exakte Datierung ist aufgrund fehlender Dokumente nicht möglich.

Die Ergebnisse der dokumentierten Arbeiten sind Resultat interdisziplinärer Zusammenarbeit unterschiedlichster Fachbereiche - von Kunsthistorik, Tibetologie, Architektur, Denkmalpflege, Restaurierung und Konservierung bis zu den Bauingenieurwissenschaften. Diese wurden von mehreren Universitäten und Experten im In- und Ausland erbracht. Eine Erläuterung individueller Methoden und Auffassungen zur Findung von Lösungsansätzen konkreter Aufgaben zeigt einen intensiven wissenschaftlichen Diskurs über die Grenzen der jeweiligen Fachrichtungen hinaus.

Einen wichtigen Bestandteil bildet dabei die Bestandsaufnahme des Tempels. Über einen Zeitraum von mehr als zehn Jahren wurden Aufmaßdaten erstellt, die in Form von Bestandsplänen in dieser Arbeit dargestellt werden. Anhand dieser Unterlagen können die einzelnen Sondierungen (in Form von Grabungen, Bohrungen, Freilegungen) genau lokalisiert werden und geben in einer vergleichenden Analyse Aufschluss über den Zustand der historischen Bausubstanz.

Bei der Bestandsaufnahme werden traditionelle Bautechniken, die bei den Sanierungsarbeiten sichtbar wurden, durch Bilddokumentationen beschrieben und hinsichtlich ihrer zukünftigen Gebrauchstauglichkeit begutachtet.

1. Das Bildmaterial aus dem Jahr 1978 zum Tempel in Wanla, wurde im Schreiben von M. Gerner am 10.03.2009 dieser Arbeit zur Verfügung gestellt.

Die sichtbaren Schäden am Tempel werden in der Bauwerksanalyse vorgestellt. Zusammen mit den Ergebnissen aus Grabungen im Zuge der Dachsanierung (2005 - 2008), bilden sie die Basis für die Fragestellungen nach einer „adäquaten“ Restaurierung. Verschiedene Lösungsvarianten, die unter Berücksichtigung der Erfahrung aus vorangegangenen Jahren erarbeitet wurden, werden in Form von Detailzeichnungen vorgestellt und nach folgenden Kriterien bewertet:

- **Umsetzbarkeit**
Abhängig von Faktoren, wie der geographischen Lage und der Frage der Verfügbarkeit bzw. Anlieferung von Materialien, die zur Umsetzung notwendig sind.
- **Effizienz**
Werden damit die analysierten Probleme der historischen Lösungen kompensiert und können sich die neuen Lösungen bei einer möglichst wartungsfreien Ausführung bewähren ?
- **Konstruktive**
Inwieweit lassen sich neue Konstruktionen unter Beachtung statisch - konstruktiver Gesichtspunkte in die historische Substanz integrieren, ohne dass es dabei nur zu einer „Verlagerung“ der analysierten Schwachstellen im System kommt.
- **Bauphysik**
Eine schadensfreie Integration von „neuen“ Baustoffen in die raumabschließende Gebäudehülle muss unter Beachtung von bestehenden raum-klimatischen Bedingungen, gewährleistet sein. Eine Veränderung des Innenraumklimas könnte negative Auswirkungen auf die kunsthistorisch bedeutsame Innenraumausstattung mit ihren Lehmfiguren und Wandmalereien haben.
- **Haltbarkeit**
Bezogen auf die klimatischen Anforderungen ist die Beständigkeit von Baustoffen in extremen Höhenlagen besonders zu hinterfragen und stellt ein wichtiges Kriterium bei der Bewertung von Lösungsvorschlägen dar.
- **Integration**
Welche Auswirkungen haben die Maßnahmen auf das Erscheinungsbild. Können Lösungen so integriert werden, dass ästhetisch - historische Werte im Originalbestand erhalten bleiben.^[1]

Wichtiger Bestandteil der Dokumentation ist das vorliegende Bildmaterial von den späten 70er Jahren bis zum Jahr 2013. Neben der Auswertung der gesammelten Materialien sind auch persönliche Beobachtungen und Erfahrungen vor Ort, ein ergänzender methodischer Forschungsansatz.

Die Ergebnisse aus der eigenverantwortlichen, praktischen Tätigkeit am Tempel (2006 - 2008), wurden mit Unterstützung von lokalen Arbeitern, sowie Studierenden der Hochschule für Bildende Künste Dresden und der Fachhochschule Potsdam realisiert und in Arbeitsberichten dokumentiert.

1. Vgl. Bundesdenkmalamt Österreich, Charta von Venedig, 1964, Art 10, www.bda.at/documents/455306654.pdf, Entnommen am 10.05.2012, 18.30h.

Zusätzlich zur Primärdatenerhebung aus der persönlichen Forschungsarbeit wurden sekundäre Quellen, wie Arbeits- und Schadensberichte von Kollegen, die in früheren Jahren am Tempel gearbeitet haben, berücksichtigt.

Dokumentationen über die Sanierung anderer Tempelbauten wurden für vergleichende Analysen berücksichtigt. Zu nennen sind hier die Arbeitsergebnisse über die Dachsanierung am Tempel in Kanji^[1] durch den englischen Architekten John Harrison für die Achi Association (s. S.248 ff.),^[2] oder die Beschreibung der geplanten Dachabdichtungsarbeiten am Tempel in Tholing durch den Schweizer Restaurator Matthias Kirchhofer für die private Stiftung: Isabel & Balz Baechi Foundation for Wallpainting.^[3]

Die Verknüpfung der unterschiedlichen Ansätze und Erfahrungen aus dokumentierten Ergebnissen mit anderen projektbeteiligten Personen bilden einen weiteren Aspekt dieser Arbeit. Sie einander gegenüberzustellen, ermöglicht eine vergleichende Betrachtung der realisierten Projektarbeiten ähnlicher Aufgabenstellungen. Es kann auch von einem experimentellen Forschungsansatz gesprochen werden, dem negative, als auch positive Ergebnisse vorliegen.^[4]

Den Abschluss der Arbeit bilden rekonstruierte mögliche „Bauabschnitte“, die in Form von graphischen Darstellungen des Tempels von Wanla dargestellt sind. Eine Retrospektive von der Gründung des Tempels bis zu den ersten bekannten Bilddokumenten aus dem Jahr 1978 soll den unterschiedlichsten Fachdisziplinen als Diskussionsgrundlage dienen und die konstruktive Besonderheiten des Tempels in einen zeitgeschichtlichen Kontext stellen.

Dass es dabei zu Widersprüchen in der Analyse durch andere Wissenschaftszweige kommen kann, ist durchaus gewollt und soll zeigen, in welchem interessanten Spannungsfeld sich die Forschungsarbeit bewegt - an einem der wenigen, noch komplett erhaltenen, buddhistischen Tempel in Ladakh aus dem späten 13. Jh.^[5]

1. Vgl. Harrison, John, Kanji 4: Architectural Conservation, Achi Association, Zürich 06.11.2002; Entnommen am 19.04.2009, um 10.30h: www.achiassociation.org/reports/pdf/KanjiACons05.pdf.

2. Achi Association: Bezeichnet einen Verein im Sinne von Art. 60 ff. des Schweizerischen Zivilgesetzbuches, der seinen Sitz in Zürich, Schweiz hat. Die wesentliche Aufgabe seit der Gründung im Jahr 1999 liegt darin, das architektonische, sowie das künstlerische Erbe der Himalayaregion durch Dokumentation und Restaurierung vor Ort zu erhalten. Weitere Informationen unter der Internetveröffentlichung: www.achiassociation.org.

Achi: Leitet sich vom Namen der Gottheit Dakini Achi (*tib.*: 'A-phyi) ab, welche als die Beschützerin des Drikung Kagyü Ordens gesehen wird. Vgl. Luczanits, Christian: The Achi Association Documentation, Version 2005, Hrsg.: Achi Association, Zürich 2005; Entnommen am 29.01.2009, um 9.00h, unter: www.achiassociation.org/activities/activities.pdf; S. 7.

3. Vgl. Isabel & Balz Baechi Foundation for Wallpainting: Private Stiftung von Isabel u. Balz Baechi seit 2000 in Zürich; 2002-09: Restauration von tibetischer Architektur am „Roten Tempel“ und Wandmalereien aus dem 15. Jh. am „Weißen Tempel“ in Tholing; www.baechi-muralfoundation.com.

4. Vgl. Der Disput zwischen sichtbaren und unsichtbaren Eingriffen wird hier thematisiert, soll aber nicht zur Grundsatzdiskussion: „Wie ehrlich muss die Architektur sein“ führen. Vielmehr stellt sich die Frage: „Wieviel Schein darf sein?“, um die historische Baukultur zu bewahren.

5. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Der Wanla-Tempel – ein bauhistorisches Puzzle?; Hrsg.: Technische Universität Graz; Institut für Architekturtechnologie; Graz; Vortrag in Stein am Rhein; Im Rahmen der Jahresvollversammlung der Achi Association aus Zürich am 03.03.2010.

KAPITEL 2: THEORETISCHER TEIL

ANALYSE

BAU - UND KULTURGESCHICHTE

Abb. 9: Chortenreihe in Wanla

Am Fuße der Bergkette, südlich vom Wanlatempel gelegen, befindet sich die Chortenreihe mit vier tibetischen Chorten und einem Sockel, der noch die Überreste eines verfallenen Exemplares aufzeigt. Entlang eines schmalen Weges situiert, weisen sie den Weg zum Tempel, der sich ein paar hundert Meter oberhalb der Chortengruppe befindet. Der unterste Sockel ohne Chorten ist mit einem Dutzend rund geschliffener und beschrifteter Steine bestückt, die auch als Mani-Steine bezeichnet werden.

Photo: Roland Pabel, 2008, RP290708/025

Abb. 10: Mani - Stein

Mani-Steine werden mit eingravierten Schriftzeichen versehen, die Pilger hinterlegen. Der Inhalt der Schriftzeichen auf den glatten Oberflächen kann aus den heiligen Texten oder traditionellen Gebetsformeln, wie dem häufig verwendeten „Om mani padme hum“, abgeleitet werden.^[4]

Photo: Susanne Bosch 2008, SB220708/056

Die Entwicklungsgeschichte des buddhistischen Tempelbaus in Ladakh ist eine Abfolge von Ergänzungen und Adaptionen. Unter Einfluss verschiedener Kulturen und Religionen wandelte sich das Verständnis von technologischer und ästhetischer Ausformulierung. Um einen Eindruck über die Wandlungsfähigkeit der Baustile im Himalaya zu erhalten ist ein kurzer Exkurs über die vorherrschenden Religionen und deren Bedeutung für die Baukultur unerlässlich.

Der kulturelle Wandel in Ladakh, geprägt von mongolischen Volksgruppen aus dem Norden und indoarischen Volksstämmen aus dem Süden, sollte sich auch in der Architektur widerspiegeln.^[1] Die Religionen dieser Völker wechselten vom Schamanenglauben der Bonreligion, ausgehend vom 3.-5. Jh. n. Chr., zum Buddhismus, der im 7. Jh. vom brahmanischen Hinduismus aus Nordindien auch nach Ladakh verdrängt wurde.^[2] Durch die Integration schamanischer Riten konnte sich der tibetische Buddhismus als bestimmende Religion vor allem im Zentrum wie auch in den nördlichen Gebieten der Himalayaregion durchsetzen. Geographisch betrachtet gehören die tibetischen Völker in Ladakh, Tibet, Sikkim und Buthan dem tib. Buddhismus an. In den indischen Himalayatalern dominiert der Hinduismus; mit Ausnahme von Kaschmir, in dem der Islam vorrangige Religion ist. Eine Sonderstellung hat Nepal, dessen Stämme sich im Süden dem Hinduismus und im Norden dem Buddhismus angeschlossen haben. Im Kathmandutal vermischen sich beide Religionen.^[3]

Nach Auffassung von M. Gerner sind die drei großen Religionen Asiens, der Buddhismus, Hinduismus und Islam in ihrer Unterschiedlichkeit an Religionsauffassung und Formensprache kaum an einer anderen Stelle der Welt so eng zusammengedrückt, wie in den Tälern des Himalayas.^[3]

1. Vgl. Vitali, Roberto; *Early Temples of Central Tibet*; Serindia Publications; Chicago 1994.

2. Bonreligion: tibetische Urreligion, schamanistische und animistische Glaubensvorstellungen.

3. Vgl. Gerner, Manfred; *Architektur im Himalaya*; Deutsche Verlags-Anstalt; Stuttgart 1987; Seite 8-9.

4. Om mani padme hum: (*tib. om mani peme hung*) ist eine formelhafte Wortfolge, die bei Gebeten und Meditationen oft repetitiv rezitiert wird. Auch als Mantra bezeichnet, steht es für die Ehrerbietung der Gottheit Avalokiteshvara.

ARCHITEKTUR IM HIMALAYA

Der steinerne Tempelbau der Hindus im Süden, im Gegensatz zur kaschmirischen Holzschnitzkunst, deren Formensprache, geprägt durch persische Einflüsse, im islamischen Westen des Himalayas zu finden ist, zeigt das Spannungsfeld zwischen den verschiedenen Baustilen im Himalaya, die in ihrer Kombination zum Teil zu eigenständigen Architektursprachen geführt haben. ^[1]

Der unterschiedliche Stellenwert von Heiligtümern und die differenzierte Bedeutung der Kultstätten innerhalb der drei Religionen auf der einen und das liberale Bewusstsein gegenüber neuen Bautechniken auf der anderen Seite, ermöglichten erst die Entwicklung dieser einzigartigen Baukultur im Himalaya. ^[1]

1. Vgl. Gerner, Manfred; Goldstadt Reiseführer Himalaya. Kaschmir. Ladakh. Nordindische Täler. Nepal. Sikkim. Bhutan; Goldstadtverlag; Pforzheim 1976; S. 45.

2. Vgl. Goetz, Hermann; Een Wereld van oude indische Kultuur, diep in den Himalaya; Zeitschrift: EGM, Amsterdam 1938, Seite 73, Entnommen 25.04.2009, 14.35 h; www.elseviermaanschrift.nl/EGM/1938/07/19380701/EGM-19380701-0093/story.pdf; Seite 6.

Abb. 11: Deckenpaneel

Zu sehen ist ein Ausschnitt eines hervorragend erhaltenen Deckenpaneels, das in seiner quadratischen Grundform etwa eine Kantenlänge von einem Meter aufweist. Es befindet sich im Markula Devi Tempel, der wahrscheinlich im späten 8. Jh. erbaut und im Laufe des 16. Jh in Teilen rekonstruiert wurde. Unweit der Stadt Udaipur, im Lahaul und Spiti Distrikt des Bundesstaates Himachal Pradesh liegend, sind die dargestellten Muster in den Paneelen laut Autor auf die klassische Holzschnitzkunst der Kaschmiris zurückzuführen. ^[2]

Photo: Goetz Hermann, 1938,
GH001938/001

ISLAMISMUS

Der Islam mit Allah als Gott steht für eine monotheistische Religion. Die Verehrung von Heiligtümern wird laut Koran weitgehend ausgeschlossen, sodass sich religiöse Bauten nur funktional und nicht formal von den weltlichen unterscheiden. Die Moschee, als Ort für gemeinsame Gebete oder öffentliche Versammlungen, ist für die Ausübung der Religion nicht unbedingt notwendig.^[1]

Die funktionale Ausrichtung der Kultgebäude des Islams unterliegt beispielsweise den Ritualen der vorgeschriebenen Waschung im zentral angeordneten Wasserbecken. Ihre Lage ist bestimmt von guter Erreichbarkeit, unweit von Basaren gelegen und bietet der Glaubensgemeinschaft fünf mal täglich einen zentralen Ort um ihre rituellen Handlungen auszuüben. Die formale Ausstattung in ihrer Funktion als Ort der Niederwerfung ist entsprechend einfach gehalten.^[1]

Der islamische Einfluss auf die Kulturen des Himalaya beschränkt sich schließlich nur auf einen kleinen Teil des äußeren Westens, dem Kaschmirtal und seiner näheren Umgebung. Der Islam löste eine hinduistische Epoche vom 7. bis zum 14. Jh. ab, der eine 900 - jährige buddhistische Zeit vorangegangen war. Die unter islamischem Einfluss entstandenen Steinbauten jener Zeit integrierten die vorrausgegangenen hinduistischen Stilelemente.^[1]

Die erst ausschließlich aus Stein gearbeiteten Profan- und Kultbauten sollten, dem reichhaltigem Angebot in Kaschmir folgend, in Holz ausgeführt werden. Durch Kombination persischer und hinduistischer Stilelemente entwickelte sich ein eigenständiger „Kaschmirstil“, dessen bemerkenswerte Handwerkskunst noch heute in den aufwendig hergestellten Deckenpaneelen des Markula Devi Tempel in Udaipur zu erkennen sind (*Abb. 11 u. Abb. 12*).^[2]

Der aus dem Späten 8. Jh. stammende Tempel zählt mit seinen filigranen Holzverzierungen zu den bedeutendsten Zeugnissen des mittelalterlicher Kaschmirstils.^[3] Nach Manfred Gerner stellt er eine Verbindung zwischen Kaschmir und den Holzarbeiten der frühen Tempel Ladakhs, wie beispielsweise den frühen Tempeln von Alchi her (*s. S.40ff.*).^[4]

HINDUISMUS

Der islamische Ansatz, nur an eine Gottheit zu glauben, steht im direkten Gegensatz zum riesigen Götterpantheon des Hinduismus. Die Verkörperung verschiedenster Attribute, wie beispielsweise die Weisheit und Güte in unzähligen Gottheiten, lassen sich dennoch auf den „*All- Einen, nicht sicht-, greif- oder beschreibbaren Brahman*“ zurückführen. Die einzige und höchste Wirklichkeit, der Brahman, wird als unpersönlicher Geist beschrieben, der

Abb. 12: Markula Devi Tempel

Aus südlicher Blickrichtung ist der Markula Devi Tempel zu erkennen. Er steht nicht nur zu Ehren der hinduistischen Gottheit Kali, sondern dient den Buddhisten gleichermaßen als Kultstätte für ihre Gottheit rDorje phagmo.^[2]

Photo: Manfred Gerner, 1987, MG001987/001

Abb. 13: Pfauenfenster

Die Aufnahme zeigt das Pfauenfenster aus dem 19. Jh. als hervorragendes Beispiel nepalesischer Holzschnitzkunst. Es befindet sich am Priesterhaus hinter dem Tempel Pujahari Math in Bhadgaon.

Photo: Rüdiger Wenzel, 2012, RW280512/001

1. Vgl. Gerner, Manfred; *Architektur im Himalaya*; Deutsche Verlags-Anstalt; Stuttgart 1987; S.14-19.

2. Vgl. Handana, Omacanda; *Temple Architecture of the Western Himalaya: Wooden Temples*, Hrsg. M.L- Gidwani, Indus Publishing Company, New Delhi 2001, S.285- 293.

3. Vgl. Goetz, Hermann; *The Early Wooden Temples of Chamba*; Brill, Leiden 1955; Seite 100 - 111.

4. Vgl. Gerner, Manfred; *Architektur im Himalaya*; Deutsche Verlags-Anstalt; Stuttgart 1987; S. 130.

in der Seele aller Individuen gegenwärtig ist. Bestimmt durch den ewigen Wandel von Entstehen und Vergehen ist das Leben des Hindu durch den Kreislauf von Tod und Wiedergeburt vorgegeben.^[1]

Dem Karma^[2], als Prinzip von Ursache und Wirkung folgend, ist es dem Hindu möglich, durch gute oder schlechte Taten im gegenwärtigen Leben sein Schicksal im nächsten Leben selbst zu beeinflussen. Das Ziel ist die Erlösung aus dem Kreislauf der Wiedergeburten und endet mit der höchsten Stufe, dem Eintritt in Brahman, verwandt mit dem Synonym des christlichen Paradieses oder dem Nirwana^[3] im Buddhismus.^[1]

Die Personifizierung der Gottheiten in Form von greifbaren Gestalten führte zu einer Götterwelt, die sich aus den zugehörigen Gattinnen, Kindern, sowie Inkarnationen von Brahman ableiten lässt. Im Gegensatz zum Moslem muss der Hindu der Verehrung der Gottheiten in Form von Meditation alleine nachkommen. Eine Gemeinde oder Glaubensgemeinschaft, wie im Islam gibt es in diesem Sinne nicht. Bei großen Prozessionen mit vielen tausend Pilgern erfüllt jeder seine religiösen Handlungen selbst, gemeinsame Riten wie Gebete oder Gesänge gibt es nur in Ausnahmen.^[1] Der Symbolwert der hinduistischen Sakralarchitektur als Sitz der Götter und erst zweitrangig für die Menschen gedacht, zeigt den gesonderten Stellenwert der Gebäude in Bezug auf andere Religionen. Der Tempel wird als Denkmal für eine oder mehrere Gottheiten verstanden und ist eher Mittel zum Zweck, als „Konzentrationspunkt der Anbetung“ zu sehen.^[1]

Die religiöse Bedeutung und Symbolkraft der Bauten als Monument hat einen weitaus höheren Stellenwert als ästhetische Aspekte. So sind alle Tätigkeiten, die in Verbindung mit dem Bau eines Tempels stehen, die Stiftung, der Bau selbst, aus Sicht des Hinduismus schon eine heilige Handlung und wird der zu erwartenden höheren Wiedergeburt wohlwollend angerechnet. Der architektonische Stellenwert im Hinduismus umfasst nicht nur Tempel und Paläste, sondern zeigt sich beispielhaft auch in den Gebrauchsarchitekturen des Kathmandutals, mit seinen reich verzierten hölzernen Fassaden für Priester- und Bürgerhäuser (*Abb. 13*).^[1] Die Formenvielfalt in der Hinduarchitektur durch Überlagerung der Konstruktionen mit Schmuckelementen lassen die Gebäude mehr als Plastik wirken, anstatt sie nur als religiöse Zweckbauten zu nutzen. Die räumlichen Konfigurationen der Tempel sind häufig auf ein Quadrat zurückzuführen, dessen Innenräume, bestückt mit einer figürlichen dargestellten Gottheit, im Vergleich zur islamischen Moschee kaum Platz für größere Riten bieten. Versammlungsräume und Vorhallen spielen dem Selbstverständnis einer hinduistischen Tempelanlage folgend, eine untergeordnete Rolle (*Abb. 14*). In den indischen Himalayatalern sind sie von der hinduistischen Steinarchitektur geprägt, sowie durch die kaschmirischen Holzbautraditionen beeinflusst.^[1]

Abb. 14: Lakshmi - Narayan Tempel

In der Aufnahme ist die Lakshmi - Narayan Tempelgruppe in der Stadt Chamba im Bundesstaat Himachal Pradesh zu erkennen, ca. 220 km südwestlich von der ladakhischen Hauptstadt Leh gelegen. Die Tempelgruppe zeigt ein typisches Bild des hinduistischen Shikharatempelturms, in Naturstein errichtet. Die stark vertikale Gliederung in Kombination mit den scheinbar angedeuteten „Stockwerken“ in Form von horizontalen Steinapplikationen an den Gebäudeecken stellen ein Grundprinzip dieser Tempelbauweise dar. Der älteste Tempel dieser Bauwerksgruppe wurde im 10 Jh. n. Chr. errichtet. Zum Schutz der filigranen Steinmetzkunst vor extremen Witterungsverhältnissen trägt er ein flachgeneigtes Holzdach, welches mit Holzschindeln bedeckt ist.

Photo: Goetz Hermann, 1938, GH001938/002

1. Vgl. Gerner, Manfred; Architektur im Himalaya; Deutsche Verlags-Anstalt; Stuttgart 1987; S. 20-24.

2. Karma: „Tat, Wirken“ beschreibt das Prinzip von Ursache und Wirkung, bezogen auf die moralischen Handlungen und Gedanken eines gläubigen Buddhisten.

3. Nirwana, (tib. *Mya--ngan Las-`das*) Erlösungsziel der Buddhisten, beschreibt das ideale fiktive Universum des geistigen Buddhas.

Die aufwendig bearbeiteten hinduistischen Tempeltürme aus Naturstein, den Shikharas, wurden unverändert aus Nordindien übernommen und lassen sich noch heute im Lakshmi - Narayan Tempel nachvollziehen (*Abb. 14*). Die Tempelgruppe in der Stadt Chamba zeigt neben der starken Vertikalgliederung auch die Andeutung von „Stockwerken“ in Form von horizontalen Architekturelementen.

Die nicht realen Geschoße werden auch als transzendente Götterwohnungen angesehen und finden eine Entsprechung in den Laternenaufbauten des dreistöckigen Sumtseg (*tib. gSum-brtsegs*) Tempel in Ladakh (*s. S.43 ff.*). Naturstein als Baustoff für die Shikharas bildet in den indischen Himalayatalern die Ausnahme. Der wichtigste Baustoff im humiden Klima des Himalaya ist Holz.^[1]

BUDDHISMUS

Die Architektur des tibetischen Buddhismus ist, nur unter Kenntnis der religiösen Grundzüge zu begreifen. Die Einflüsse auf die Baukunst stehen in direktem Zusammenhang zum tibetischen Weltbild und sollen in einem kurzen Exkurs erläutert werden. Der Buddhismus entwickelte sich aus den Grundprinzipien des Hinduismus und übernahm wesentliche Elemente, wie den Glauben an die Wiedergeburt oder das Gesetz von Ursache und Wirkung.^[2]

Anfangs, ohne die Götterwelten und Priesterkaste des Hinduismus ausgestattet, entwickelt sich die Glaubensrichtung aus den Lehren des Religionsstifters Siddharta Gautama (560 - 480 v. Ch.), der nach seiner Erleuchtung „Der Buddha“ wurde. Er gründete mit einer Schar von Jüngern einen Mönchsorden (Sangha), der in Folge eine maßgebliche Rolle bei der Verbreitung der buddhistischen Lehre (Dharma) übernahm.^[2]

Durch Förderung verschiedener Herrscher, vor allem unter Einfluss des indischen Kaisers Ashoka, um 250 v. Chr., entwickelte sich die Religion vom mittleren Gangesgebiet ausgehend in Richtung Nordindien und Nepal. Im 1. Jh. n. Chr. unterteilte sich die Religion in die beiden Richtungen: Hinayana und Mahayana. Die Anhänger des Hinayana folgen dem alleinigen, direkten Weg zur Erlösung in das Nirwana. Mahayana, die Lehre vom „Großen Fahrzeug“ verlangt neben der eigenen Erlösung, auch die Bekehrung anderer Menschen.^[2]

Im 5. Jh. wurden der Lehre des Mahayana, vor allem in den klosterähnlichen Schulen in Nordindien, hinduistische Elemente und Gottheiten sowie Zauberelemente in Form von Tantras^[3] und Mantras^[4] beigefügt. Infolgedessen konnte sich der Mahayanabuddhismus im 7. Jh. unter König Strongtsan Gampo in der Region Tibets ausbreiten und ausgehend von der ersten Verbreitung im

1. Vgl. Gerner, Manfred; Architektur im Himalaya; Deutsche Verlags-Anstalt; Stuttgart 1987; S. 20 - 26.

2. Vgl. Gerner, Manfred; Architektur im Himalaya; Deutsche Verlags-Anstalt; Stuttgart 1987; S. 35 - 36.

3. Tantra: (*tib. rGyud*) Bezeichnet Riten die im Zuge magischer Beschwörungen durchgeführt werden.

4. Mantras: (*tib. ngag*) Beschreiben die Zaubersprüche, die in den Riten (Tantras) Anwendung finden.

8. Jahrhundert und der zweiten Verbreitung im 10. Jahrhundert als Staatsreligion etablieren. Die Integration weiterer tantrischer Elemente aus Indien, wie Yoga, Rituale, sowie diverse Gottheiten, ließen eine spezielle Ausformulierung der tibetischen Glaubenskultur, auch als Buddhismus des „diamantenen Fahrzeuges“ oder Vajrayana^[1] bezeichnet, entstehen, der die alte schamanistische Religion in den Himalayatalern überdecken sollte.^[2]

Die Gründung der ältesten Mönchsgemeinschaft im 8. Jh. wurde vom Heiligen Padmasambava aus Indien, später auch Guru Rinpotsche genannt, vollzogen. Als Rotmützenorden oder auch Nyingmapa bezeichnet, waren sie über Jahrhunderte maßgeblich an der Verbreitung der buddhistischen Lehre durch Klostergründungen in Tibet, Nepal und Bhutan bis in die Mongolei und Teile Chinas verantwortlich. Noch heute ist diese Mönchsgemeinschaft, der Lehre Buddhas folgend, bis in die Region Ladakhs aktiv.^[3]

Neben der Nyingmapasekte bildeten sich im Zeitraum vom 10. - 13. Jh. weitere Glaubensgemeinschaften, wie die Sakyapa (*tib. Sa-skyapa*) und die Kargyüpa (*tib. bKa'-brgyud-pa*), die auch durch politische Einflussnahme als weltliche Macht neben den Fürstenhäusern das Land regierten.^[4] Aus der Kargyüpasekte entwickelte sich ab dem 12. Jh. die Drigung (*tib. 'Bri-gung*) Kagyü

1. Vajrayana: (*tib. rDo-rje-theg-pa*) die tibetische Ausprägung des Buddhismus, auch als Buddhismus des „Diamantenen Fahrzeuges“ bezeichnet.

2. Vgl. Gerner, Manfred; Architektur im Himalaya; Deutsche Verlags-Anstalt; Stuttgart 1987; S. 35 - 37.

3. Vgl. Luczanits, Christian; Buddhist Sculpture in Clay, Early Western Himalaya Art, late 10th to early 13th centuries; Serindia Publications, Chicago 2004, S. 7.

4. Vgl. Gerner, Manfred; Architektur im Himalaya; Deutsche Verlags-Anstalt; Stuttgart 1987; S. 37.

Abb. 15: Mönchsgemeinschaft

Anlässlich einer Audienz für zwei hochrangige Ordensvertreter der Drigung Kagyü Sekte, haben sich die jungen Mönche der Rotmützensekte zum traditionellen Empfang an der Südseite des Wanlatempels aufgestellt. Die von Lamayuru angereisten Mönche unterstützen bei der Empfangszeremonie den vor Ort lebenden Schlüsselmönch; oben links zu sehen. Für einen Zeitraum von drei Jahren ist er für alle Belange verantwortlich, die mit dem Tempel verbunden sind.

Photo: Susanne Bosch, 2008, SB020808/397

Schule, die heute einen der drei Hauptorden des Tibetischen Buddhismus in Ladakh bildet.^[1] Sie wurde von Drigung Rinpoche Jigten Gönpo (*tib. 'Bri-gung Rin-po-che 'Jig-rten-mgon-po, 1143-1217*) in Zentraltibet gegründet.^[2]

Als der politische Rückhalt in der Region nachließ, verlor der Orden zunehmend an Bedeutung und gab seinen ursprünglichen Standort auf. Mit der Unterstützung durch die Königshäuser im westlichen Teil Tibets, konnte sich der Drigung Orden auch in Ladakh neu etablieren.^[3] Der zunehmende Einfluss der Drigung Schule auf die Kunst der Region lässt sich auf das frühe 13. Jahrhundert datieren und anhand Ikonographien und Priesterdarstellungen an den Wandmalereien im Sumtseg Tempel in Alchi belegen (*Abb. 23*).^[4]

„Obwohl sehr wenig von der regionalen Geschichte dieser Jahrhunderte bekannt ist, entwickelte sich die Region um Ladakh offensichtlich zu einer Hochburg des Drikung Ordens. Neben dem Tempel in Lamayuru, ein bedeutendes Zentrum der heutigen Schule, wurden zahlreiche Tempel gegründet (...). Bedeutende frühe Gründungen fanden häufig im unteren Ladakh statt, in der Region rund um Lamayuru, wie z.B. die frühen Tempel in Wanla, Kanji, Lamayuru, Alchi, Saspol und Phyang.“^[2]

Christian Luczanits, 2005

Bis heute befinden sich die Tempel im Besitz des Drigung Kagyü Ordens. Der Tempel in Wanla ist der Mönchsgemeinschaft aus Lamayuru unterstellt. Mindestens ein Mönch, der auch als Schlüsselmonch (*tib. Gon-yer*) bezeichnete „Verwalter“, ist für die täglichen Rituale im Tempel verantwortlich und ermöglicht den Dorfbewohnern und Touristen den Zugang.

Der Orden der Drigungschule unterscheidet sich wesentlich vom später gegründeten Gelugpa (*tib. dGe-lugs-pa*) - Orden. Die auch als „Gelbmützen“ bezeichnete Sekte ist auf ihren Gründer Tsongkhapa (*tib.: tsong kha pa 1357-1419*) zurückzuführen. Er führte das Zölibat ein, zelebrierte gemeinsame Gottesdienste, empfahl Sündenreinwaschungen und distanzierte sich maßgeblich von den Riten der „Rotmützen“, die weiterhin der schwarzen Magie und Opferriten der Lehre des Padmasambava folgten.^[5] Der Gelugpaorden mit Hauptsitz in Zentraltibet ist auch mit Klöstern in Ladakh vertreten und stellt aus seiner Mönchsgemeinschaften das tibetische Oberhaupt, den Dalai Lama.^[6]

1. Vgl. Luczanits, Christian; *Buddhist Sculpture in Clay, Early Western Himalaya Art, late 10th to early 13th centuries*; Serindia Publications, Chicago 2004, S.7.

2. Luczanits, Christian, *The Drikung Kagyu in Ladakh*; in *The Achi Association Documentation, Version 2005*, Hrsg.: Achi Association, Zürich 2005; www.achiassociation.org/activities/activities.pdf; Entnommen 29.01.2009, 9.00h; S. 28 - 29. Übersetzt aus dem Engl.

3. Vgl. Petech, Luciano; *The Kingdom of Ladakh; C. 950–1842 A.D. Serie Orientale Roma, Vol. LI.*, Istituto Italiano per il Medio ed Estremo, Oriente; Rom 1977.

4. Vgl. Luczanits, Christian, *The Drikung Kagyu in Ladakh*; in *The Achi Association Documentation, Version 2005*, Hrsg.: Achi Association, Zürich 2005; www.achiassociation.org/activities/activities.pdf; Entnommen 29.01.2009, 9.00h; S. 28 - 29. Zitat auf S. 29; Übersetzt aus dem Engl.

5. Vgl. Gerner, Manfred; *Architektur im Himalaya*; Deutsche Verlags-Anstalt; Stuttgart 1987; S. 38.

6. Der Dalai Lama (*mong., tib. rGay-m Tsho*) beschreibt das Oberhaupt der Gelugpa - Schule im tibetischen Buddhismus, bis 1959 auch als geistiges und weltliches Oberhaupt Tibets, Inkarnation des Bodhisattva Avalokiteshvara.

MANDALAS UND BUDDHISTISCHE SAKRALBAUTEN

Ein wesentlicher Aspekt des Buddhismus liegt in der Erlösungslehre, dem Verständnis „durch gute Taten zu Lebzeiten eine höhere Wiedergeburt zu erreichen“, deren letzte Konsequenz durch den Eintritt in das Nirwana erfolgen soll. Das Einswerden mit dem Universum, die Beziehung jedes Individuums zum Kosmos, spielen eine außerordentlich wichtige Rolle bei der Betrachtung prinzipieller Architekturformen im Buddhismus.^[1]

MANDALA

Die Umsetzung kosmischer Bezüge in der Architektur lassen sich am deutlichsten in den Mandalas^[2] des tibetischen Buddhismus nachweisen.^[3] Die Mandalas werden als kosmische - mystische Diagramme verstanden und repräsentieren ein transzendentes Weltbild in Bezug zu einer Gottheit, zu deren Ehren das jeweilige Mandala angefertigt wird. Die zweidimensionalen farbigen Abbildungen bauen in der Regel auf der Grundform eines Kreises mit eingeschriebenem Quadrat auf (*Abb. 17*). Zumeist in vier gleich große Sektoren aufgeteilt, konzentriert sich das streng symmetrische Diagramm auf die Mitte.

1. Vgl. Kozicz, Gerald; Architektur im Tantrischen Buddhismus - Der Architektonische Raum im Diamantkreis; Academic Publishers; Graz 2003.

2. Mandala: (tib. dKyl-'khor), „Magischer Kreis“ kosmisches und mystisches Diagramm (s.S. 29).

3. Vgl. Tucci, Giuseppe; Temples of Western Tibet and Their Artistic Symbolism, Aditya Prakashan; New Delhi 1989; S. 158 - 159.

Abb. 16: Sandmandala in Wanla I

Zu sehen ist eine Mönchsgemeinschaft des Drigung Kagyü Ordens bei der Erstellung eines Sandmandalas. Auf einer Holzschablone, die alle wesentlichen Grundlinien des zu zeichnenden Mandalas aufweist, wird der gefärbte Sand durch feine Metallröhren millimetergenau auf der Vorlage platziert. Das Mandala wurde am Fuße des Wanlatempels in einem kleinen Versammlungsraum, dem Dukhang der Anlage, von fünf Mönchen in einer Woche erstellt. In seiner Ikonographie ist es Avalokiteshvara gewidmet, der Hauptgottheit im Tempel zu Wanla. Die Verehrung einer Gottheit in Rahmen einer Andacht wird als „Puja“ (Gebetszeremonie) bezeichnet.

Photo: Roland Pabel, 2006, RP210706/104

Abb. 17: Sandmandala in Wanla II

Die Photographie zeigt das fertige Sandmandala von der Mönchsgemeinschaft des Drigung Kagyü Ordens in Wanla aus dem Jahr 2006 (Abb. 16). Die Grundfigur der klassischen Mandalaform ist hier als runde Scheibe dargestellt. Mit farbigen Abstufungen angedeutet, befindet sich in der Mitte der heilige Berg Meru, auf dessen Spitze, die zu verehrende Gottheit nicht in ihrer körperlichen Erscheinung, sondern lediglich durch Punkte dargestellt ist. Durch Zugabe von weiteren Symbolen werden dem Mandala zusätzliche Aspekte hinzugeführt, deren exakte Deutung dem Forschungszweig der Tibetologie zuzuordnen ist. Die vier Tore in vier weitere Weltteile, werden durch die Öffnungen im „großen“ Quadrat symbolisiert.

Photo: Roland Pabel, 2006, RP210706/105

Die weitere geometrische Ausarbeitung mit Achsen und Diagonalen folgen den strengen Vorgaben der tibetischen Ikonographie und werden in der allgemein tradierten Sekundärliteratur, wie beispielhaft in der Publikation von Giuseppe Tucci: Geheimnis des Mandala, beschrieben.^[1]

Das fiktive Weltbild, das diesen Illustrationen zugrunde liegt, findet seinen Ausgangspunkt im Zentrum des Mandalas, in Form des heiligen Berges Meru, dessen reale Entsprechung dem 6714m hohen Kailash in Westtibet entspricht. Der Kailash ist nicht nur der Heilige Berg der Buddhisten mit Sitz der Gottheit bDe mchog („Höchste Glückseligkeit“), sondern ist auch von weitreichender religiöser Bedeutung für Hindus und Bonanhängern. Auf seiner Spitze ruht laut Überlieferung die Scheibe des idealisierten Universums. Als Symbol für die Wiedergeburt steht das Rund der Scheibe, auch Diamantkreis genannt - ohne Anfang und Ende - für den immer wiederkehrenden Kreislauf bis zur Erlösung.

Das Mandaladiagramm stellt immer einen Ausschnitt der Leere des Vajrayana dar (s. S. 24) und bezieht sich auch meistens auf eine Textstelle der Heiligen Schriften. Das gestalterische Programm basiert darauf, dass der Inhalt (bestimmt durch die abzubildende Hauptgottheit) und die Form untrennbar miteinander verbunden sind.^[2] Im Diamantkreis eingebettet unterteilt sich das ideale Universum des tibetischen Buddhismus in eine Vielzahl von zum Teil figürlichen Götterdarstellungen und abstrakten Geometrien, die in ihrer detailreichen Farbigkeit je nach Komposition (Körperfarbe, Haltung und Ausstattung) verschiedenste Bedeutungen zugesprochen werden. So können die geometrischen Artefakte beispielsweise die Elemente Feuer, Wasser, Erde und Luft darstellen oder für idealisierte Landschaftsdarstellungen stehen, deren Berge und Seen die fiktive Götterwelt in weitere Weltenteile aufteilt.^[3]

1. Vgl. Tucci, Giuseppe: Geheimnis des Mandala, O.W. Barth, Weilheim 1972.

2. Vgl. Brauen, Martin; Das Mandala; DuMont Verlag, Köln 1992; 3. Auflage 1995; S. 66 ff.

3. Vgl. Brauen, Martin; Das Mandala; DuMont Verlag, Köln 1992, 3. Auflage 1995, S. 68.

Durch Meditation kann der Betrachter die Welten durch eines der Tore schreiten, die entsprechend den vier Himmelsrichtungen an den Längsseiten des eingeschriebenen Quadrates im Mandalakreis angedeutet sind (*Abb. 17*).^[1]

Das „Prinzip der Ordnung“ bestimmt die Darstellungen, deren Komposition immer auf ein Zentrum manifestiert ist und mit einer ausgewogenen und harmonischen Bildaufteilung einhergeht. Die Versinnbildlichung der idealen buddhistischen Welt in Bezug zur geometrischen Mitte, besetzt durch eine Gottheit, bestimmt das jeweilige Thema des Diagrammes. Der Aspekt des Zentrums ist jeder dargestellten Ordnung immanent.^[2]

Die Deutung ihrer ikonographischen Zusammenhänge stellt einen aktuellen Forschungsschwerpunkt in der Tibetologie und Kunsthistorik dar und lässt sich aus heutiger Sicht nicht immer eindeutig rekonstruieren und benennen. Als Kultobjekt zu Ehren einer Gottheit verstanden, zeigt das Mandala als kosmisches Diagramm das fiktive tibetische Weltbild, auch Vajrayana genannt. In der unendlichen Kombinationsmöglichkeit von Deutungen dienen sie dem Tibeter vor allem als Meditationshilfe. Die Abbildungen erleichtern den Umgang mit dem Gedankengut einer „unwirklichen“ Weltauffassung und lassen dem Gläubigen das Ziel der Erlösung, den Eintritt in das Nirwana wirklicher erscheinen.^[3]

CHORTEN

Das „virtuelle“ Weltbild der tibetischen Götterlandschaft findet sich nicht nur in den zweidimensionalen Mandaladarstellungen wieder. Als Projektion einer räumlich hierarchischen Ordnung lassen sich ihre geometrischen Grundzüge, wie der Kreis mit dem eingeschriebenem Quadrat in Stadt-, Kloster-, und Tempelgrundrissen wiedererkennen.^[4]

Ein weit verbreitetes buddhistisches Bauwerk, das in direkter Korrelation zu den Mandalas steht, ist der Chorten (*Abb. 18*).^[5] Er bezeichnet den eigentlichen Kultbau des Buddhismus. Als Reliquienschrein für erleuchtete Wesen verstanden, trägt er seinen Symbolgehalt in sich selbst und steht für die Verehrung der Gottheit, zu deren Ehren er errichtet wurde.

Aus dem Vorbild der indischen Stupa abgeleitet, nimmt die „Gedenkstätte“ die Aspekte der kosmischen Symbolik aus dem Mandala auf und setzt sie in eine dreidimensionale Formensprache um.^[6]

1. Vgl. Hummel, Siegbert; Geschichte der tibetischen Kunst; Leipzig 1953.

2. Vgl. Brauen, Martin; Das Mandala; DuMont Verlag, Köln 1992; 3. Auflage 1995; S. 65.

3. Vgl. Tucci, Giuseppe; Geheimnis des Mandala; O. W. Barth, Weilheim 1972; Seite 55ff.

4. Vgl. Gerner, Manfred; Architektur im Himalaya; Deutsche Verlags-Anstalt; Stuttgart 1987; S. 45.

5. Chorten: (*tib. mchod-rtan*), tibetischer Ausdruck für Stupa, symbolisches Bauwerk, Heiligtum und symbolisches kosmisches Abbild im tibetischen Buddhismus.

6. Vgl. Tucci, Giuseppe; Stupa, Art Architecture and Symbolism, Aditya Prakashan; New Delhi 1988.

Abb. 18: Chortengruppe in Lamayuru

Die Chortengruppe befindet sich nordwestlich der Gompa in Lamayuru. Die weiße Farbe auf dem Grundkörper ist zum Teil abgewaschen und der Lehmputz im Bereich der Treppen abgewittert.

Photo: Roland Pabel, 2008, RP050808/215

Abb. 19: „Kleiner“ Chorten in Alchi

Der perspektivische Schnitt durch den Durchgangschorten aus dem frühen 12. Jh. unweit dem Sumtseg (s. S.41 ff.) veranschaulicht die Durchgangssituation (1) im ausgemalten Chorteninnenraum (2), der durch einen kleineren eingestellten Chorten (3) besetzt wird. Der obere Teil des Bauwerkes (4) ist nach Angaben des Autors eine Rekonstruktion basierend auf dem Vergleich mit anderen Chorten aus der selben Periode.

Der Freiraum um den inneren Chorten kann als komprimierter Gebetsraum verstanden werden. Auf ein Zentrum bezogen, spiegelt er die kleinste Form eines buddhistischen Tempels wieder.

Zeichnung: Gerald Kozicz, 2003, GK002003/001

In acht ikonographischen Grundformen, in Anlehnung an acht wichtige Ereignisse im Leben Buddhas,^[1] repräsentieren sie sich in unterschiedlichsten Maßstäben. Von der kleinen Altarbeigabe (Abb. 72) bis hin zum mehrgeschosigen Chortenkomplex, wurden sie größtenteils von Laien erbaut und waren damit auch als religiöse Objekte für sie bestimmt. Eine unmittelbare Verbindung zu den Klöstern lässt sich nicht immer nachweisen.

In der vorchristlichen Zeit waren figürliche Buddhadarstellungen eher unüblich, sodass die Chorten auch als „Leib Buddhas“ verehrt wurden (s. S. 21, Abb. 9). Für detaillierte Aussagen bezüglich der ikonographisch und ikonometrisch konzipierten Bauwerke, wird hier auf die Publikation von Giuseppe Tucci: „Stupa, Art, Architectonics and Symbolism“ verwiesen.^[2]

Die Grundkonfiguration bildet sich aus dem meist quadratisch abgestuften Sockel, gleichbedeutend mit den verschiedenen Stufen der Wiedergeburt oder in Anlehnung an den heiligen Berg Meru erinnernd. Die massiven Sockel bestehen in der Regel aus Steinaufschichtungen und sind mit Lehmputz versehen. Über ihnen befindet sich eine in Holz ausgeführte Decke, die von außen mit Lehmputz überdeckt ist. Den Abschluss bildet ein hölzerner Mast (Achse) mit darüber gesetzten gelblich gefärbten Ringen (s. S. 30, Abb. 18).

Abb. 20: Chorteninnenraum

Die Aufnahme zeigt den „schwebenden“ Chorten im Inneren des Durchgangschorten. Darüber befindet sich die Decke aus zueinander verdrehten Balken.

Photo: Ayan Ghosh 2008, AG002013/001

1. Vgl. Kozicz, Gerald; Architektur im Tantrischen Buddhismus - Der Architektonische Raum im Diamantkreis; Academic Publishers; Graz 2003; S. 24.

2. Vgl. Tucci, Giuseppe; Stupa, Art Architectonics and Symbolism, Aditya Prakashan; New Delhi 1988.

Die Proportionen der Chorten sind anhand von Bauanleitungen in Büchern festgehalten und können auch an den Wandmalereien der Klöster nachvollzogen werden. Die farbliche Außengestaltung sieht meist einen weißen Kalkanstrich vor. Soweit Innenräume vorhanden sind, werden diese der Mandala-symbolik folgend ausgemalt.

Am Beispiel des „kleinen“ Durchgangschorten aus dem frühen 12. Jh. in Alchi, ist zu erkennen, wie sich der Innenraum um einen kleinen eingestellten Chorten in die Höhe entwickelt (Abb. 19). Der nach oben gerichtete Raum mit seiner bemalten Holzdecke, aus zueinander verdrehten Balkenlagen, lassen das flächig gedachte Mandala an den Tempelwänden zu einer räumlichen Komposition werden (Abb. 21). Als dreidimensionales Mandala prägt der Chorten die architektonische Ausformulierung von Tempelbauten.^[1]

„Das Mandala stellt damit nicht nur ein Instrument zur Verbreitung der Lehre, gleichermaßen ein Verehrungsobjekt und eine Meditationsanleitung dar, sondern repräsentiert auch die Idealvorstellung des perfekten architektonischen Raums. So wie die Gestalt Buddhas, ihre Proportion und ihre Merkmale, den idealen Menschen verkörpert, visualisiert die Struktur des Mandalas die Vorstellung von räumlicher Perfektion. Man kann also davon ausgehen, dass zwischen der Raumvorstellung, welche in architektonischen Strukturen realisiert wurde, und den Mandala-Abbildungen ein Zusammenhang besteht, der über die formale Ebene hinausgeht, und dass im Mandala-Bild aufscheinende Ordnungen durchaus einen Rückschluss auf die Konfiguration und Nutzungsmuster tatsächlicher Räume zulassen.“

Gerald Kozicz, 2007

Abb. 21: Deckenspiegel Chorten

Die Photographie zeigt den Deckenspiegel eines Durchgangschorten (Kakani-Chorten) südwestlich vom dreigeschoßigen Sumtseg Tempel im Alchi-Kloster gelegen. Im Inneren des Durchgangsraumes ist ein weiterer kleinerer Chorten eingestellt über dem eine Holztafeldecke angeordnet wurde (Abb. 20). Auf ein Quadrat aufbauend, verdrehen sich die Holzbalken um einen Winkel von 45° in die Tiefe des Raumes.

Die Ausmalungen sind dem Prinzip der Mandalasymbolik unterstellt und können durch die räumliche Tiefe der gestuften Holzdecke als eine Form des dreidimensionalen Mandalas verstanden werden.

Photo: Ben Lepley, 2008, BL291208/001

1. Vgl. Kozicz, Gerald; Anmerkungen zum Zusammenhang von Mandala-Abbildungen und Raumordnung buddhistischer Tempel in Ladakh, Architektonischer Raum und Mandalastrukturen; Indo-Asiatische Zeitschrift 11; Berlin 2007; S. 53-62.

TEMPEL

Die Art und Weise, wie die Chorten formalästhetisch ausgeführt werden, zeigt, dass der Tibeter Funktionen möglichst deutlich in Bauformen auszudrücken versucht. Wie in den Mandalas und Chorten wird dies auch in den Tempeln und Klosterbauten deutlich. Neben ihrer weltlichen Funktion als Unterkunft für die Mönchsgemeinschaft, folgen sie in ihrer Grundrisskonfiguration, je nach örtlichen Möglichkeiten, den Vorgaben der kosmischen Mandalasymbolik. Hier soll beispielhaft auf den Sumtseg - Tempel von Alchi hingewiesen werden, der als „realisierter Mandalapalast“ bezeichnet werden kann (s. S. 42).^[1]

Wie im Hinduismus wurden auch in der Lehre des Buddhismus Aufenthaltsräume zur Ausführung der Riten und Gebete nicht ausdrücklich gefordert. Zum Schutz gegen das raue Klima in Ladakh wurden Räumlichkeiten zur Durchführung gemeinsamer Zeremonien oder auch nur als Schlafstätte genutzte Mönchswohnungen, in Form von Klosteranlagen unumgänglich. Gestiftet von Adeligen und wohlhabenden Kaufleuten, als „Gute Tat“ für die spätere Wiedergeburt verstanden, entwickelte sich die ortsspezifische Architektur im 10. Jh. (s. S. 34 ff.).^[2]

Durch Zugabe von „Mönchshäusern, Refektorien, Promenaden, Säulenhallen, Küchen, Magazine und Baderäumen“ (R. Khosla, 1979) entstanden bedeutende Zentren der buddhistischen Lehrausbildung. Mit dem Status einer Klosteruniversität entwickelten sie sich zu Orten höchster Spiritualität, die fast ausschließlich für die Ausbildung der Mönche gedacht, aber bis auf wenige öffentliche Zeremonien, die meistens in der Winterperiode stattfanden, den Laien verschlossen blieben.^[3]

Laut M. Gerner werden zwei wesentliche Phasen bei der Entwicklung buddhistischer Klöster und Tempelanlagen unterschieden: Die ältere Periode reicht vom 8 Jh. über die Zeit der „zweiten Verbreitung“ der buddhistischen Lehre durch die Sakyapa und die Karkyüpa in das 14. Jh. hinein. Die jüngere Periode ab dem 15. Jh. sollte vornehmlich durch die „Gelugpasekte“ bestimmt werden.

Die Architekturen der ersten Periode sind maßgeblich von Indien und Kaschmir beeinflusst und zeigen sich, bis auf wenige Ausnahmen, in kleinen quadratischen Tempeln, wie dem in Wanla. Hingegen ist die zweite Periode durch ihre großen Tempelanlagen, wie der in Thiksey, gekennzeichnet (Abb. 22). Die indischen Einflüsse auf die Architektur werden über die Jahrhunderte in Richtung Osten zusehends weniger, die tibetischen ab dem 17. Jh. jedoch verstärkt, wie anhand der geschwungen ausgeführten Walmdächer auf dem Potala Palast in Lhasa (Zentral Tibet) zu erkennen ist.^[4]

1. Vgl. Brauen, Martin; Das Mandala; DuMont Verlag, Köln 1992, 3. Auflage 1995, S. 69 ff.

2. Vgl. Gerner, Manfred; Architektur im Himalaya, Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart, 1987, S. 82 ff.

3. Vgl. Khosla, Romi; Buddhist Monasteries in the Western Himalayas, in Bibliotheca Himalayica, Kathmandu 1979.

4. Vgl. Gerner, Manfred; Architektur im Himalaya, Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart, 1987, Seite 84 ff.

TEMPELBAU 10. -14. Jh. IN LADAKH

Die Entwicklungsgeschichte der Tempelanlagen in Ladakh, ausgehend vom 10. Jh., findet ihren Ursprung in der Person Rinchen Zangpo (*tib.: Rin-chen bzan-po, 958-1056*). In Publikationen von G. Tucci wird er als eine der überragendsten Persönlichkeiten des westtibetischen Buddhismus beschrieben.^[1]

Nach dem Rückschlag, der dem Buddhismus durch die Verfolgung unter dem König Glan-dar-ma von Guge (838-842)^[2], widerfahren war, konnte Rinchen Zangpo unter dem Patronat des tibetischen Königs Yeshe-Od (947-1024)^[3] eine große Zahl buddhistischer Texte aus dem Sanskrit übersetzen. Er gilt als wesentlicher Impulsgeber der Wiedereinführung des Buddhismus mit seinen Einflüssen auf Kultur und Gesellschaft in Tibet um die Jahrtausendwende.

1. Vgl. G. Tucci, G. in: Rin cèn bzan po e la rinascita del Buddhismo nel Tibet intorno alle mille, Indi-Tibetica II, Roma 1933-VI, S. 62-74.

2. Guge: (*tib. Gu-ge*) neben Maryul (*tib. sMar-yul*) und Purang (*tib. sPu-hrang*) eines der drei bedeutenden Königreiche im Westen Tibets um das 10. Jh. von dem die „zweite Verbreitung“ der buddhistischen Lehre ausging. Vgl.: Hardy, Friedhelm; *The World's Religions: The Religions of Asia*; Routledge Chapman & Hall; London 1991, S. 252.

3. Yeshe Od: (*tib. Ye-shes-od*), bedeutender tibetischer König des Königreiches Purang - Guge im 10./11. Jh.. Als Unterstützer der „Zweiten Verbreitung“ buddhistischer Lehre und als Gründer div. Tempel u.a. Tholing und Tabo von wesentlicher Bedeutung für die Region. Vgl. mit: Luczanits, Christian, *Buddhist Sculpture in Clay, Early Western Himalaya Art, late 10th to early 13th centuries*, Chicago 2004, S. 27-28.

Abb. 22: Klosteranlage in Thiksey

Rechtsseitig vom Indus liegt das Kloster Thiksey, etwa 25km östlich von Leh. Burgartig thront das Kloster auf einer kleinen Anhöhe. Der Obliegenchaft des Gelupkaordens unterstellt, bekundet es weithin sichtbar die religiöse Bedeutung der Gelbmützensekte in der Region.

Photo: Roland Pabel, 2006, RP140806/277

Die verschiedensten überlieferten Biographien von Lotsawa^[1] Rinchen Zangpo beschreiben ihn nicht nur als Gelehrten, der sich als Übersetzer zahlreicher buddhistischer Texte einen Namen machte, sondern wird in gleichen Maßen als Gründer von Klöstern und Tempeln in Ladakh genannt.^[2]

In seiner Lebensgeschichte wird ihm in Westtibet die Gründung von 108 größeren und kleineren Klöstern, Tempeln, sowie zahlreichen Chorten zugeschrieben.^[3] Noch heute existieren eine Vielzahl von ihnen in Ladakh, die Rinchen Zangpo zugeschrieben werden oder auf seine Zeit zurückgehen dürften. Zu erwähnen sind hier beispielsweise die Tempelanlagen von Nyarma oder der Sengge Lhakhang in Lamayuru, die beide aus dem frühen 11. Jh. stammen.^[4]

Kurz vor der 1. Jahrtausendwende sollte der Buddhismus in Tibet ausgehend vom Westen und Osten wiederbelebt werden. Durch Förderung der Könige von Purang und Guge wurden neue Kontakte zu Indien, Nepal und Kaschmir aufgebaut, um die verlorenen Kenntnisse der buddhistischen Lehre wieder zu gewinnen.

Abb. 23: Rinchen Zangpo - Alchi

Die Aufnahme zeigt die ikonographisch Darstellung des Rinchen Zangpo an der westlichen Wand des Lotsaba Lhakhangs in Alchi.

Photo: Juergen Schick, 2010, JS002010/001

Der junge Übersetzer Rinchen Zangpo wurde von dem damaligen König von Guge Yeshe Od mehrmals ins Ausland nach Kaschmir und Indien entsandt, um die in Sanskrit verfassten Texte von der Lehre Buddhas ins Tibetische zu transkribieren. Nach einer Aufenthaltsdauer von mehr als anderthalb Jahrzehnten kehrte er nach Westtibet zurück und war maßgeblich an der „zweiten Verbreitung“ der buddhistischen Lehre in Westtibet beteiligt.

Der Tempel zu Wanla soll, laut Gründungsinschrift,^[5] im späten 13. Jh. gegründet worden sein und ist daher nicht der Schaffensphase von Rinchen Zangpo zuzuordnen.^[6] Dennoch lassen sich architektonische Einflüsse der ersten Tempelbauten in Ladakh auch beim Tempel zu Wanla nachweisen (s. S. 28). Für eine differenzierte Betrachtung sollen in diesem Zusammenhang zwei Bauwerke jener Zeit näher vorgestellt werden. Zum einen die verfallenen Tempelanlagen in Nyarma, aus dem 11. Jh, und die von Alchi aus dem frühen 12. Jh.

1. Lotsawa: (*tib. Lotsaba*) Großer Gelehrter, Übersetzer; Vgl.: Gerner, Manfred; Architektur im Himalaya; Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart 1987, Seite 161.

2. Vgl. G. Tucci, G. in: Rin cèn bzan po e la rinascita del Buddhismo nel Tibet intorno alle mille, Indi-Tibetica II, Roma 1933-VI, S. 62-74.

3. Die heilige Zahl 108 bezeichnet im Kandschur (*tib. bKa''gyur*) die 108 Bände des tibetisch-buddhistischen Kanon, auch „Wort des Buddha“ genannt. In gemeinsamen Lesungen durch die Mönchsgemeinschaft dienen die Bände bei Zeremonien als Gedankenstütze und werden in rituellen Gesangsformen vorgetragen.

4. Vgl. Panglung, J.P.; Die Überreste des Klosters Nyarma in Ladakh; München 1981 in: Steinkeller, Ernst.; Tauscher, Helmut; Contributions on Tibetan Language, History and Culture, Arbeitskreis für Tibetische und Buddhistische Studien, Universität Wien, Wien 1983, Heft 10, Seite 281-297.

5. Gründungsinschrift: beinhaltet die Entstehungsgeschichte des Bauwerkes, die in Form eines quadratischen Schriftfeldes an einer, dem Eingang zugeordneten, Innenwand platziert ist.

6. Vgl. Tropper, Kurt; The Historical Inscription in the Gsum brtsegs Temple at Wanla, Ladakh; In: Deborah Klimburg-Salter, Kurt Tropper et al. (eds.); Text, Image and Song in Transdisciplinary Dialogue; Proceedings of the Tenth Seminar of the International Association for Tibetan Studies, Oxford 2003, Vol. 7. Leiden–Boston 2007: Brill, S.111.

TEMPELANLAGE - NYARMA

Die Tempelanlage von Nyarma (*tib. Nar ma*) ist im Industal etwa 5 km östlich des Thiksey Klosters situiert (*Abb. 22*). Sie zählt zu den drei ältesten Anlagen in Ladakh seit der „zweiten Verbreitung“ nach der Jahrtausendwende. Neben den frühen Tempeln in Lamayuru, Basgo und Mangyu aus dem späten 10. Jh. wird die Anlage in Nyarma auch als das „bedeutende Zentrum buddhistischen Glaubens“ in Ladakh bezeichnet.^[1] Seine Errichtung um das Jahr 1000 nach Christi ist durch Rinchen Zangpo initiiert und lässt sich anhand seiner Biographie belegen.^[2]

Die heute nur noch als Ruine sichtbare Anlage nimmt mit fünf unterschiedlich großen Tempeln und mehr als 100 Chorten eine Dimension ein, wie sie in Ladakh einzigartig ist. Das monumentale Erscheinungsbild ihrer Tempel

Abb. 24: Nyarma

Die Aufnahme zeigt die Ruinen der Tempelanlage von Nyarma im fruchtbaren Tal des Indus gelegen.

Photo: Holger Neuwirth, 2003, HN002003/001

1. Vgl. Kozicz, Gerald; Nyarma; Tibet Heritage Fund, Berlin 2006, Entnommen am 02.05.2009, um 9.34h, unter: www.tibetheritagefund.org/pages/forum/nyarma.php.

2. Vgl. Panglung, J.P.; Die Überreste des Klosters Nyarma in Ladakh; München 1981 in: Contributions on Tibetan Language, History and Culture, Arbeitskreis für Tibetische und Buddhistische Studien Universität Wien, Wien 1983, Heft 10, Seite 283.

Abb. 25: Dukhang in Nyarma

Der Lageplan zeigt die fünf Tempelruinen in Nyarma an einem See gelegen. Zur Anlage zählen ungefähr hundert große und kleine Chorten. Die Umfassungsmauern der Anlage bestehen nur noch aus Fragmenten.

LEGENDE:

1. *Chorten Tempel*
2. *I. Zwillingsstempel*
3. *II. Zwillingsstempel*
4. *Unbekannter Tempel*
5. *Versammlungshalle (tib. Dukhang) mit doppeltem Umwandlungspfad (tib. Korlam)*

Zeichnung: Holger Neuwirth, 2011,
HN002011/001

ist, neben den massiven Mauerstärken von bis zu einem Meter, auf die nach oben verjüngenden Gebäudekubaturen zurückzuführen. Diese lassen den Gebäudeschwerpunkt für den Betrachter tiefer und dadurch massiger erscheinen (*Abb. 26*).

Die ersten Tempelbauten in Ladakh aus dem 11. und 12. Jh., wie jene von Nyarma und Basgo, waren Ziegelbauten aus luftgetrockneten Lehmsteinen mit exakten Geometrien, die sich von den darauf folgenden Bauten aus Bruchsteinmauerwerk unterscheiden (*Abb. 29*). In der ebenen Landschaft errichtet, waren sie gleichbedeutend dem Chorten, Orte höchster Verehrung einer Gottheit.

Ausgehend vom 1. Jh. wurde Buddha, nach der Trennung in die beiden Richtungen Hinayana und Mahayana, in einem riesigen Götterpantheon nicht nur als symbolisch transzendente Persönlichkeit verehrt, sondern sollte in figürlich körperhaften Darstellungen zunehmend an Bedeutung gewinnen.

Das komplexe Zusammenspiel von Buddhas, Bodhisattvas,^[1] und Schutzgöttern wird in Form von überdimensionalen Lehmfiguren in Klöstern und Tempeln sichtbar zum Ausdruck gebracht.^[2]

1. Bodhisattva: Bezeichnet die Idealgestalt des Mahayanabuddhismus, der sich in der Nachfolge des historischen Buddhas auch als Buddha Maitreya benennen lässt. Erst wenn alle Wesen erlöst sind, nimmt diese Gestalt die des Buddhas an.

2. Vgl. Luczanits, Christian; *Buddhist Sculpture in Clay, Early Western Himalaya Art, late 10th to early 13th centuries*; Serindia Publications USA, Chicago 2004.

Abb. 26: Tempel in Nyarma

Die Aufnahme zeigt die Mauerreste des Chortentempels in Nyarma. Mit Blick auf die Eingangsseite ist im rechten Bildbereich ein verwitterter Chorten zu erkennen.

Warum die Anlage dem Verfall preisgegeben wurde, ist nicht bekannt. Ihr derzeitiger Zustand ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass die Bauwerke vor etwa 150 Jahren durch Hochwasser oder kriegerische Einwirkungen zerstört wurden.

Photo: Roland Pabel, 2008, RP200808/936

Die monumental wirkenden figürlichen Götterdarstellungen im Tempelinnenraum, mit ihren ikonographisch festgelegten Körperhaltungen, den Mudras^[1] und den symbolträchtigen Bemalungen können zusammen mit den massiven Baukörpern der Tempel als eine organisch, plastische Einheit verstanden werden (Abb. 37). Sie zählen zu den spirituellsten Orten der Konzentration im tibetischen Buddhismus. Im Gegensatz zum Islam dienen die Räumlichkeiten nicht einer Gemeinde zum gemeinsamen Gebet (s. S. 23), vielmehr stehen sie fast ausschließlich dem Mönchsorden als Kultstätte zur Ausführung ihrer Riten und Meditationen zur Verfügung.

Die kosmischen Bezüge bei der Ausrichtung ihrer Bauwerke spielen bei beiden Religionen eine gesonderte Rolle. Was dem Moslem die Ausrichtung nach Mekka als religiöse Verpflichtung gilt, ist im Buddhismus abhängig von der Hauptgottheit, zu dessen Ehren der Tempel errichtet wurde. Den Gottheiten werden unterschiedliche Himmelsrichtungen zugeordnet, so dass auch die Ausrichtung der Tempelbauten dadurch variiert.^[2]

Die Bedeutung der Himmelsrichtung kann auf die Mandalaordnung zurückgeführt werden. Trotz der exakten Symmetrie im Mandala können die Himmelsrichtungen für unterschiedliche Gottheiten stehen. In Abhängigkeit ihres Stellenwerts innerhalb des Götterpantheons kann den Figuren in den Seitennischen eine höhere inhaltliche Bedeutung zugemessen werden, als der

1. Mudra: (*tib. Phyag -rgya*) Bezeichnet die symbolische Handgeste, die in zeichnerischer Form in Mandalas als auch in figürlicher Darstellung von Skulpturen zum Tragen kommt. Ikonographische Deutungen der jeweiligen Handstellung lassen Rückschlüsse auf die entsprechende Gottheit zu, die in der Figur, die sie repräsentiert zum Ausdruck kommt. Eine präzisere Zuordnung der Figur zu einer bestimmten Gottheit, die sie verkörpert, ist dadurch möglich.

2. Vgl. Luczanits, Christian; *Buddhist Sculpture in Clay, Early Western Himalaya Art, late 10th to early 13th centuries*; Serindia Publications USA, Chicago 2004, Seite 297.

Abb. 27: Chortentempel in Nyarma

Man betritt die Tempel über einen offenen Vorraum (1) hin zum Versammlungsraum Dukhang (2). Die äußere Kubatur der Versammlungshalle verschneidet sich mit dem hinterem Quader, dem eigentlichen Tempelraum Lhakhang (3). Im Zentrum befinden sich die Reste einer Stupa (Abb. 28).

Im Vergleich zum hinduistischen Tempel, indem die Gottheit weitestgehend in einem mittig angeordneten Raum, der Cella gehuldet wird, ist das Separieren der Kultobjekte in einem eigenem Raum oder wie im gezeigten Beispiel in einer Raumnische im buddhistischen Baustil nicht ungewöhnlich (Abb. 25). Bemerkenswert ist in Nyarma die relativ exakte Geometrie der quadratischen Bauvolumen, die sich auf die zentralen Mittelpunkte beziehen lassen.

Zeichnung: Gerald Kozicz, 2006, GK061206/002

Abb. 28: Chortentempel in Nyarma

Der Blick durch die Eingangsöffnung in den Chortentempel von Nyarma, lässt den stark verwitterten Chorten im hinteren Tempelraum (Lhakhang) erkennen. Auffällig sind die leicht konisch zusammenlaufenden Wandscheiben vor dem eigentlichen Tempelraum.

Photo: Roland Pabel, 2008, RP200808/937

Figur in der Hauptnische. Demzufolge ist die Orientierung in Ost-West- beziehungsweise Nord-Süd-Achse in jedem einzelnen Bauwerk zu überprüfen, um deren Ausrichtung eindeutig bestimmen zu können.^[1]

Sind in Nyarma nahezu alle Ausrichtungen vorhanden (Abb. 25), blicken die Gottheiten in ladakhischen Tempeln weitestgehend gegen Osten. Ausnahmen gibt es aber auch hier, wenn die Topographie das nicht zulässt.

Die Erschließungsachse vom Eingang in Richtung Hauptgottheit gibt die Ausrichtung der buddhistischen Tempelbauten an (Abb. 27). Der Hauptgottheit gegenüber liegend, befindet sich demzufolge meistens der Eingang. Mit seiner reichhaltig geschmückten Erschließungsseite steht er im direkten Gegensatz zur den drei anderen komplett geschlossenen Außenansichten.

Die Situierung der geschlossenen Rückseite an einen Bergfelsen, sowie die Orientierung der offenen Eingangssituation zum fruchtbaren Tal ist als „Goldene Regel“ der Publikation von S. Hummer zu entnehmen. Sie besagt, dass die Ausrichtung des Tempels: „hinten Bergfelsen, vorne Bergsee“ (tib. *Ggyab- ti-nrag-dang-mdun-ri-mtso*) zu erfolgen hat.^[2] Eine exakte Befolgung dieser Vorgabe ist aufgrund topographischer Gegebenheiten eher selten anzutreffen. Es ist davon auszugehen, dass die Anweisungen für den buddhistischen Tempelbau, die auch in Form von Bauanleitungen in den Wandmalereien von Klöstern festgehalten sind, keine allgemeingültige Gesetzmäßigkeit in ihrer Ausrichtung erkennen lassen (s. S. 49 ff.).^[3]

Abb. 29: Dukhang in Nyarma

Die Zeichnung zeigt den schematischen Grundriss der Ruine vom Haupttempel in Nyarma. Er setzt sich aus den hintereinander gereihten Räumen, wie der Vorhalle (1), der Versammlungshalle Dukhang (2) mit Heiligenschrein (3), dem Tempel der Hauptgottheit, Cella (4) und einem doppelten Umwandlungspfad Korlam (5) zusammen.^[3] Der Umgang um die Cella weist schon in Ansätzen drei Nischen auf, die in weiterer Folge für die Grundrisskonfigurationen späterer Tempelbauten von Bedeutung sind (s. S. 43 ff.).

Zeichnung: Gerald Kozicz, 2006, GK061206/003

1. Vgl. Kozicz, Gerald; *Architektur im Tantrischen Buddhismus - Der Architektonische Raum im Diamantkreis*, Academic Publishers, Graz, 2003, S. 24.
2. Hummel, Siegbert; *Geschichte der tibetischen Kunst*; Leipzig, 1953, in Gerner, Manfred, *Architektur im Himalaya*, Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart, 1987, Seite 87.
3. Umwandlungspfad: (tib. *Korlam*) tibetischer Ausdruck für Ritualweg, der um einen verehrten Gegenstand, beispielhaft einem Tempel, Chorten oder Berg führt und von den Gläubigen im Uhrzeigersinn umrundet wird.

TEMPELANLAGE - ALCHI

Die Tempelanlage von Alchi liegt etwa 60km von Leh entfernt. Sie lässt sich laut Legende auch zu den 108 Klostergründungen von Rinchen Zangpo zählen. Nach D. Snellgrove^[1] benennen die Tempelinschriften^[2] den Mönch Skaldan Sherap als Gründer des ältesten Tempels, dem Dukhang (*tib. Dukhang*) aus dem frühen 12.Jh. Die Tempelanlage von Alchi wird auch die religiöse Umfriedung (*tib. chos-khor*) genannt und bezieht sich damit auf einen alten Umgang um die Versammlungshalle, dem Korlam. Heute nur noch als Mauerfragment im Norden des Bauwerkes abzulesen, findet der doppelte Korlam seine Entsprechung im älteren Dukhang in Nyarma (*Abb. 29*).^[3]

Wie im Lageplan von H. Neuwirth zu sehen, sind alle Tempelbauten in Alchi Ost-West ausgerichtet. Noch in ihrer originalen Bausubstanz erhalten, weisen die Tempel kunsthistorisch bedeutsame Wandmalereien auf. Es wird in diesem Zusammenhang auf die Photodokumentation der Figuren und Wandmalereien von R. Goepper und J. Poncar verwiesen.^[4]

1. Vgl. Snellgrove, David L.; T. Skorupski, *The Cultural Heritage of Ladakh*, Vol. 2, Vikas Publishing House PVT LTD, New Delhi 1980, 19ff.

2. Tempelinschrift: beinhaltet die Entstehungsgeschichte des Bauwerkes, die in Form eines quadratischen Schriftfeldes an einer Innenwand platziert ist.

3. Luczanits, Christian; *Alchi Monastery Chos-'khor*; Institute for South Asian, Tibetan and Buddhist Studies, Universität Wien 28.07.2005; Entnommen am 05.05.2009, um 14.42h, unter: www.univie.ac.at/ITBA/pages/sites/Alchi/Choskhor.html.

4. Goepper, Roger; Poncar, Jaroslav; *Alchi. Ladakh's hidden Buddhist Sanctuary*. The Sumtsek; Serindia Publications, Chicago 1996.

Abb. 30: Alchi - Choskor

Vom gegenüberliegenden Indusufer aufgenommen, zeigt es die Klosteranlage von Alchi in der westlichen Blickrichtung. Die mit einer mehr als zwei Meter hohen weißen Mauer umfasste Anlage, weist eine Grundfläche von fast einem halben Hektar auf. Gut zu erkennen sind die Flachdächer der insgesamt 5 Tempel mit ihren dunkelrot gefärbten Attikabändern.

Photo: Christian Luczanits, 2000, CL002000/002

Abb. 31: Alchi - Choskor - Lageplan

Der Lageplan und der Topographieschnitt geben einen Überblick über die Anordnung der fünf Tempel in der Klosteranlage von Alchi. Die Anlage besteht aus einem Dutzend großer und kleiner Chorten und den bereits beschriebenen Durchgangschorten.

Zeichnung: Holger Neuwirth, 2002,
HN002002/002

Die Bauwerke mit ihren geschlossenen Rückseiten und den imposant gestalteten hölzernen Eingangsfassaden öffnen sich dem davor liegendem Tal (*Abb. 30*). Von einer später hinzugefügten umlaufenden Mauer, deutlich von der umliegenden Landschaft abgegrenzt, lässt sich die Umfriedung auch noch in Teilen an der Anlage von Nyarma nachvollziehen.

Einen wirklichen Schutz gegen äußere Eingriffe konnten diese Anlagen nicht bieten. So scheint es möglich, dass Klöster im ebenen Industal aus Gründen mangelnder Verteidigung aufgegeben wurden, um sie auf höher gelegenen Berggipfeln zu positionieren, wie die Klöster von Thiksey (*Abb. 21*), Stakna oder der Tempel von Wanla zeigen (*s. S.47ff.*).

Ein weiteres Indiz für ein monumentales Erscheinungsbild, ist neben den sich verjüngenden Außenmauern der Tempel, die Betonung der Dächer. Mit ihren dunkel gefärbten Attiken, die in Form von breiten Bändern um das Gebäude geführt werden, teilen sie die Gebäude entsprechend ihrer Geschoßzahl (*Abb. 30*). Als Beispiel kann der „Drei Stockwerke“ Tempel oder auch Sumtseg (*tib. gSum-thsag*) Tempel genannt werden. Der unmittelbar westlich vom Dukhang gelegene Tempel, wurde nach den Tempelinschriften durch den Mönch TshultrinÖ vermutlich zwischen 1200 und 1220 gegründet.^[1]

1. Goepper, Roger; Clues for a Dating of the Three-storeyed Temple (Sumtseg) in Alchi, Ladakh; Artikel in *Asiatische Studien*, August 1990, S. 159-169. Entnommen aus Sommerschuh, Christian, *Die Wandgemälde von Alchi in Ladakh*, MA Universität Hamburg, 2000, Seite 226.

SUMTSEG - ALCHI

Der Sumtseg bezieht sich weniger auf reale Stockwerke, wie der Name es vermuten lässt, vielmehr kann das Gebäude in drei Ebenen unterteilt werden, denen auch unterschiedlichste Funktionen zugeschrieben sind. Im Gegensatz zu den früheren Tempeln, wie dem Dukhang von Nyarma werden die Räume nicht hintereinander angeordnet, sondern entwickeln sich wie die Durchgangschorten in Alchi erstmals in die Höhe (s. S.30ff.).

Das erste Geschoß mit Eingang durch die Vorhalle bildet den Ausgangspunkt für den Tempelhauptraum (Abb. 33). Mit seinen drei Nischen für die Buddhafiguren dient er den Mönchen, wie auch den Laien als Raum für Meditation und Zeremonie.^[1] Als ein Vollgeschoß erstreckt es sich im Außenraum bis zum ersten horizontal verlaufenden rostbraunen Band, das im Eingangsbereich als Attika zu erkennen ist (Abb. 32). Die zweite rotbraune Attika ist im Außenraum als weiteres Stockwerk zu deuten und bildet den Dachabschluss für den zweigeschoßigen Tempelhauptraum.

1. Vgl. Luczanits, Christian; Alchi Sumtseg, Tibetan and Buddhist Studies; Universität Wien 16.12.2005; Entnommen am 05.05.2009, um 20.01, unter: www.univie.ac.at/ITBA/pages/sites/Alchi/gSumTseg.html.

Abb. 32: Sumtseg

Die Photographie zeigt die Eingangssituation über die offene Vorhalle vom Sumtseg in Alchi. Über zwei Stockwerke erstreckt sich die Halle mit ihren feinen Schnitzereien am hölzernen Rahmenwerk. Über eine Leiter, in Form eines abgetreppten Rundstammes, kann das Obergeschoß über die Vorhalle erreicht werden. Die konisch verlaufenden Außenwände im Erdgeschoß unterscheiden sich von den dünneren Mauern im Obergeschoß.

Auffällig ist der Versprung der Dachfläche über dem Eingang zur Galerie, wodurch er in der Ansicht besonders hervorgehoben wird. Laut Angabe von C. Luczanits ist die Holzkonstruktion im Obergeschoß nicht die originale Ausführung. Nach einem möglichen Einsturz aus ungeklärter Ursache, wurde die Konstruktion weniger detailliert, im Vergleich zur Originalen im Untergeschoß, erneuert.^[1]

Photo: Ben Lepley, 2008, BL291208/001

Der Raum wird durch eine Empore unterteilt, die den Blick auf die Buddhafiguren und den mittig angeordneten Chorten frei gibt. Durch einen separaten Eingang von außen erschlossen, dient sie ausschließlich den Mönchen als Ort der Meditation und ist für Laien unzugänglich (*Abb. 36*).

Auf dem Dach oberhalb des Galeriegeschoßes wirkt ein zentraler, kleinerer kubischer Baukörper (Laterne) als drittes Stockwerk. Ohne Boden ausgeführt, beziehen sich seine Außenmauern auf zwei quadratisch angeordneten Stützenpaaren im Innenraum (*Abb. 33*). Die segmentierten Stützen durchlaufen das gesamte Bauwerk vom Erdgeschoß ausgehend und spannen einen Freiraum auf, der durch kleine Öffnungen im aufgesetzten Baukörper eine spärliche Belichtung des Tempelinnenraumes ermöglicht (*Abb. 36*).

Abb. 33: Prinzipskizze Sumtseg

Der Erdgeschoßgrundriss vom Sumtseg mit der Grundkonfiguration von Vorhalle (1), dem annähernd quadratischen Tempelraum (2), den zwei Seitennischen (3) und der größeren Hauptnische (4) lässt sich in Bezug zur Kreisform stellen. Die beiden Mittelpunkte vom äußeren und inneren Kreis fixieren das Zentrum der Anlage, das von einem mittigen Chorten besetzt ist. Die Hauptnische beherbergt die Hauptgottheit Maitreya^[2], Avalokiteshvara^[3] und Mañjushri^[4] belegen die Nebennischen.

Zeichnung: R. Pabel, 2009, RP050509/006

Der Funktion folgend, wird der aufgesetzte Baukörper auch Laterne genannt. Von G. Kozicz als der „Geist-Bereich“ (*tib. : Dharmakaya*) beschrieben, ist er für den realen Nutzer nicht betretbar und somit ausschließlich den transzendenten Göttern vorbehalten. Über den offenen Raum, zwischen den vier Hauptstützen kann er durch alle Geschoße hindurch eine Raumbeziehung zum Erdgeschoß aufbauen und als Projektion des fiktiven Universums in die reale Welt mit seinen begehbaren unteren beiden Ebenen verstanden werden.^[1]

Während der Tempel in seiner äußeren Architektur mit wenig schmückenden Elementen auskommt, zeigt sich im Inneren, wie auch an der Vorhalle, eine feingegliederte Holzkonstruktion. Gerade im Eingangsbereich unterscheidet sich die detailreiche Ausformulierung der Holzkonstruktion von den drei verbleibenden Ansichten mit ihren schmucklosen Außenmauern. Der eigentliche Eingang zum Tempelinnenraum liegt zurückgezogen hinter einem fein kannelierten hölzernen Stützenpaar, das mit dem Vordach eine kleine Vorhalle bildet. Über sie verlaufen drei ornamentierte Balken, die jeweils an einem der beiden Stützenköpfe miteinander verbunden sind. Durch ihre präzise Ausführung wirken sie wie ein zusammenhängender Balken, der über die gesamte Gebäudebreite spannt. Zur Verbreiterung der Auflagefläche sind Sattelhölzer eingefügt, die mit ihren reichhaltigen Verzierungen und geschwungenen Formen auch Wolkenkapitelle genannt werden. Über Zapfenverbindungen werden die Lastverteiler kraftschlüssig mit den Querbalken und Stützen verbunden (*Abb. 81*).^[5]

Auf den Balken stehen etwa einen halben Meter hohe verzierte Holzstützen. In Dreiergruppen oder in Dreiecksform mit figürlichen Buddhastatuen in den Zwischenräumen angeordnet, stellen sie die Verbindung zum

Abb. 34: Längsschnitt von Sumtseg

Man betritt den Tempel über die links angedeutete Vorhalle (1). Durch die niedrige Tür mit nicht einmal zwei Metern lichter Höhe führt der Blick Richtung Hauptfigur, die sich in der zentral angeordneten Hauptnische am rechten Ende vom Tempelraum (2) befindet.

Die mehr als vier Meter messende Buddhafigur ragt mit ihrem Oberkörper über das Erdgeschoß hinaus. Über das Galeriegeschoß (3) hinweg wird ihr der fiktive Ausblick durch die gegenüberliegende Türöffnung in den Außenraum ermöglicht. Die Überbauung (4) der Vorhalle ist fünfseitig geschlossen und verstärkt als eine Art Loggia den repräsentativen Charakter der Eingangssituation vom Sumtseg.

Zeichnung: R. Pabel, 2009, RP050509/007

1. Vgl. Kozicz, Gerald; *Architektur im Tantrischen Buddhismus - Der Architektonische Raum im Diamantkreis*, Academic Publishers, Graz, 2003, S. 17.

2. Maitreya: (*tib. Byams-pa*), Bodhisattva, gehört zu den acht Mahayabodhisattva, in der Nachfolge des historischen Buddhas, als Buddha des zukünftigen Weltzeitalters.

3. Avalokiteshvara: (*tib. sPyan-ras-gzigs*), transzendente Bodhisattva des Mitleids und der Güte, Schutzpatronin Tibets.

4. Mañjushri: (*tib. 'Jam-pai-dbyangs*), eine der drei am meisten verehrten Bodhisattvas, gilt als die Verkörperung der Weisheit.

5. Vgl. Gerner, Manfred; *Architektur im Himalaya*; Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart, 1987, S. 88.

nächsten Querbalken unterhalb der Attika her (*Abb. 35*). Die Symbolik der fein verzierten Stützen und Balken lässt direkte Verbindungen zur kaschmirischen Holzschnitzkunst zu, die im Wirken von Rinchen Zangpo bereits erwähnt wurde und anhand der aufgezeigten Holzarbeiten am Markula Devi Tempel zu erkennen sind (*s. S. 22 ff.*).

Die gesamte Grundrisskonfiguration des Sumtseg lässt sich wie schon bei den vorausgegangenen beiden Tempel in Nyarma auf die Kreisgeometrie zurückführen und findet im Sumtseg seine Erweiterung in drei Nischen (*Abb. 33*). Vergleicht man diese Geometrien mit Mandaladarstellungen (*Abb. 17*), so lassen sich direkte Bezüge zwischen den beiden Graphiken feststellen. Gleichbedeutend dem Mandalaprinzip kann auch der Tempelgrundriss mit seinem Eingang als reales Tor und seinen drei Nischen als meditativer Zugang in die kosmische Welt des Buddhismus verstanden werden (*s. S. 29*).

Laut Mandalaordnung sind die Nischen das Tor zur nächsten Ebene und im Fall des Sumtseg, die „wirklichen“ Verbindungselemente zwischen den begehbaren Ebenen. Die unterschiedliche Bedeutung der fiktiven Tore wird durch drei figürliche Götterstatuen zum Ausdruck gebracht. Sie stellen einen weiteren

Abb. 35: Vorhalle des Sumtseg

Die Photomontage zeigt die Ansicht der eindrucksvollen Holzschnitzarbeit an der Vorhalle des Sumtseg von Alchi. Die Sattelhölzer dienen neben den ästhetischen Ansprüchen vor allem der verbesserten Lastabtragung durch Vergrößerung der Auflagerfläche zwischen Querbalken und Stützen.

Wie an den Bildrändern zu erkennen, erfolgt der seitliche Anschluss zwischen Balken und Außenwand über Löwenkopfkapitelle und Pfeilervorlagen.

Photomontage: Roland Pabel, 2013
Photos: Wolfgang Heusgen, 2013,
WH230313/451

Abb. 36: Querschnitt vom Sumtseg

Der schematische Querschnitt vom Sumtseg in Alchi zeigt die Positionierung der beiden Figuren in der Seitennische. Ausgehend vom Erdgeschoß (1) ragen sie mit ihren Oberkörpern in das Galeriegeschoß (2).

Zeichnung: Roland Pabel, 2009,
RP050509/008

vertikalen Bezug durch ihre räumliche Verbindung zum Galeriegeschoß her. Als idealisiertes Menschenbild verstanden, verkörpern sie drei unterschiedliche Wege die Nachfolge Buddhas anzutreten. Über die Meditation öffnen sie dem Buddhisten das Tor in die unwirkliche Welt, das Nirwana.^[1]

Reale Öffnungen am Sumtseg finden sich nur in den beiden Eingängen der begehbaren Geschoße als auch in der Laterne in Form eines kleinen Lichtdurchlasses. Durch eine Tür zum Galeriegeschoß ist es ausschließlich den Mönchen gestattet, das zweite Stockwerk - mit wesentlich komplexeren Mandaladarstellungen - für meditative Zwecke zu betreten. Die Tür liegt unmittelbar in Augenhöhe der zentralen Buddhafigur und ermöglicht ihr damit einen fiktiven Blick nach außen (*Abb. 34*).

Die transzendente Verbindung zwischen mystischem Tempelinnenraum und realer Außenwelt ist ein weiterer Grund für die Öffnung im Obergeschoß, die wie im Tempel von Sumda Chung zu sehen, als Dreiecksfenster in der Hauptnische ausgeführt sein kann (*s. S.323ff.*).

1. Vgl. Kozicz, Gerald; Architektur im Tantrischen Buddhismus - Der Architektonische Raum im Diamantkreis; Academic Publishers, Graz 2003, S. 18.

KONSTRUKTIONSPRINZIP

Das Konstruktionsprinzip des Sumtseg ergibt sich aus den massiv umlaufenden Außenmauern und der eingestellten Holzkonstruktion im Tempelinnenraum (*Abb. 37*). Ohne diagonale Aussteifungen werden die Lasten der Lehm-dächer ausschließlich über liegende und stehende Bauteile abgetragen. Auf vier im Quadrat stehenden Stützen wird die Konstruktion in zwei waagrechte Ebenen durch eine Kombination sich kreuzender Querbalken unterbrochen. Die zur Lagesicherung notwendigen Balken spannen über die gesamte Raumbreite und verhindern im Verbund mit den Außenwänden ein Verschieben der geschoßübergreifenden Holzkonstruktion (*Abb. 37*). Aus drei Segmenten zusammengesetzt, bilden die jeweils an den Stützenköpfen gestoßenen Balken eine horizontale Aussteifung der gelenkig gelagerten Holzstützen. Zusammen mit der darüberliegenden Geschoßdecke aus Nebenträgern, Bohlen und Lehm, bilden sie eine statisch wirksame Scheibe im Innenraum aus.

Zur effizienteren Lastaufnahme an den Stützenköpfen, werden Sattelhölzer in Richtung der Seitennischen eingeführt, die eine kraftschlüssige Verbindung mit Hilfe von Holzzapfen zwischen liegenden und stehenden Bauteilen sicherstellen (*s.S. 87, Abb. 81*). In Richtung Hauptnische wurde, bis auf die Dachkonstruktion in der Laterne, auf Sattelhölzer verzichtet. Hier kommen sogenannte Kreuzkapitelle zum Einsatz (*s.S. 113, Abb. 117*).

Durch Nachbesserungen der Lehm-dachabdichtungen mit neuem Material kam es über die Jahrhunderte zu Lastverschiebungen auf den Dächern, was in weiterer Folge zur räumlichen Verschiebung der Gesamtkonstruktion im Innenraum führte. Die Lagesicherung durch die Wolkenkapitelle in nur eine Richtung des Bauwerkes sollte sich als problematisch erweisen.

Abb. 37: Isometrie Sumtseg

Die Zeichnung zeigt einen Grundriss (1) von Sumtseg mit einer schematischen Isometrie des hinteren Gebäudeabschnittes. Es ist der Tempelhauptraum (2) mit den beiden seitlich angeordneten Nischen zu erkennen. Im Tempelinnenraum befindet sich die eingestellte Holzkonstruktion. Über zwei Ebenen geführt, trägt die Holzkonstruktion das Dach über dem zweigeschoßigen Tempelhauptraum und die Laterne (3).

Zeichnung: Roland Pabel, 2009, RP050509/009

CHUCHIGZHAL - WANLA

Abb. 38: Tempelkomplex zu Wanla

Aus südwestlicher Richtung von einem gegenüberliegendem Berghang betrachtet, zeigt sich der etwa 700 Jahre alte Tempel zu Wanla auf einem schmalen Bergkamm. Die geschlossene Ansicht zeigt die beiden Seitennischen am kubischen Tempelbau mit Laterne und mittig angeordneter Hauptapsis. Zu vermerken sind die mächtigen Stützmauern zwischen den Bergfelsen, die erst eine Bebauung an dem steil abfallendem Gelände möglich machten.

Photo: Christian Luczanits, 1998,
CL001998/003

Der Tempel zu Wanla (*tib. Wan-la*) liegt etwa 50 km westlich des Sumtseg-Tempels in Alchi entfernt. Er zeigt auf den ersten Blick große Ähnlichkeiten zu diesem. Nicht nur die Grundrissgeometrie mit Vorhalle, Tempelraum und den drei Nischen (*Abb. 39*), auch sein ursprünglicher Name in der Gründungsinschrift als Tashisumtseg (*tib. bKra-shis-gsum-brtsegs, glückverheißender, dreigeschoßiger*) Tempel vermerkt (*s. S.49 ff.*), lässt Parallelen zum dreistöckigen Tempel in Alchi vermuten.^[1]

Heute bezieht sich der Name auf die elfköpfige Standfigur in der Hauptnische (*Abb. 39*). Sie repräsentiert die Schutzpatronin der Tibeter in Form von Avalokiteshvara, einer der acht Bodhisattvas im Mahayanabuddhismus (*s. S. 38*).^[2]

1. Vgl. Tropper, Kurt; The Historical Inscription in the Gsum brtsegs Temple at Wanla, Ladakh, In: Deborah Klimburg-Salter, Kurt Tropper et al. (eds.), Text, Image and Song in Transdisciplinary Dialogue. Proceedings of the Tenth Seminar of the International Association for Tibetan Studies, Oxford 2003, Vol. 7. Leiden–Boston 2007: Brill, S.105-150.
2. Vgl. Luczanits, Christian; The Wanla Bkra shis gsum brtsegs; In: Buddhist Art and Tibetan Patronage Ninth to Fourteenth Centuries, Hrsg. Henk Blezer, Deborah E. Klimburg-Salter, Eva Allinger. PIATS 2000: Proceedings of the Ninth Seminar of the International Association for Tibetan Studies, Vol. 2 of 7., Brill Academic Pub, Leiden 2002, S.115 - 125.

Als Chuchigzhal (*tib. bCu-gicig-zhal* \approx elf köpfig) bezeichnet,^[1] verlor der historisch vermerkte Name (Tashisumtseg) zusehends an Bedeutung und die verehrte Hauptgottheit wurde zum verbalen Synonym für den Tempel.

Dass der Sumtseg aus Alchi dem Chuchigzhal in Wanla als Vorbild gedient haben kann, ist aus architektonischer als auch kunsthistorischer Sicht nicht eindeutig zu belegen. Nicht nur die eingeschobig ausgeführte Vorhallekonstruktion in Wanla zeigt die architektonischen Unterschiede zum Sumtseg. Laut C. Luczanits sind technische und kulturelle Abweichungen in den Skulpturen und Malereien im Innenraum zu erkennen,^[2] die eventuell auf die zeitliche Distanz zwischen den Gründungsdaten beider Tempel zurückgeführt werden kann.

Die Gründung des Sumtseg ist, nach R. Goepper auf das frühe 13. Jh. zu datieren, der Chuchigzhal in Wanla ist späteren Ursprungs. In den Chroniken Ladakhs wird Wanla das erste Mal in Zusammenhang mit dem ladakhischen König Lha-chen Nag-lug (1110 - 1140) erwähnt, der im Tigerjahr des 12. Jh. den Auftrag erteilte, einen „Palast“ in Wanla zu errichten (s. S. 7).^[3]

Abb. 39: Prinzipskizze Chuchigzhal

Die Zeichnung stellt den idealisierten Erdgeschoßgrundriss dar. Wie bereits in den beschriebenen Tempelbauten in Nyarma und Alchi zu beobachten, kann auch die Grundkonfiguration in Wanla mit Vorhalle (1) und annähernd quadratischem Tempelraum (2), zwei Seitennischen (4) und der annähernd gleichgroßen Hauptnische (3) in Bezug zur Kreisfigur gestellt werden. Das Zentrum im Gebäude ist leer und nicht wie in Sumtseg mit einem Chorten bestückt.

Zeichnung: R. Pabel, 2008, RP121208/010

In der Gründungsinschrift vom Chuchigzhal ist nachzulesen (s. S. 84, Abb. 77), dass die bereits existierende Burg, Heimat von vier Söhnen eines Ministers einer unbenannten Regierung im Wanlatal (*tib. rgya-shing*) war. Der ältere Sohn, ein bestimmter Bhagdarskyab (*tib. 'Bhag-dar-skyab*), war erst ernanntes Oberhaupt des Gebietes (*tib. mi sde'i gtso-bo skos*). Im Alter von dreißig übernahm er den Thron des kleinen Königreiches rund um Wanla und soll infolgedessen große Regionen des unteren Ladakhs erobert haben. Als Held in der Inschrift vermerkt, wird er als Stifter der dreigeschoßigen Kultstätte für den Drigung Kagyü Orden beschrieben. Seine Errichtung lässt sich aus Sicht der Kunsthistorik auf Mitte des 13. Jh. bis frühes 14. Jh. eingrenzen (s. S. 63 ff.).^[4]

Die beschriebenen Ereignisse fanden in einer weitgehend unbekanntem Periode der ladakhischen Geschichte statt, die ausgehend von der Gründung der Alchigruppe im frühen 12. Jh. und der wieder hergestellten Unabhängigkeit des buddhistischen Königreiches von Ladakh, durch Koning Nam-gyal („der Siegreiche“) im frühen 15. Jahrhundert, einzuordnen ist.^[5]

1. Luczanits, Christian, Wanla - Introduction; Institute for South Asian, Tibetan and Buddhist Studies, Universität Wien 13.4.2006; Entnommen am 10.5.2009, um 16.30h, unter: www.univie.ac.at/ITBA/pages/sites/Wanla.html.

2. Vgl. Luczanits, Christian, Wanla - Introduction, Achi Association, Zürich 15.11.2008; Entnommen am 13.4.2009, um 10.22h, unter: www.achiassociation.org/Wanla/WanlaIntro.html.

3. Vgl. Francke, Hermann A.; Antiquities of Indian Tibet, Vol. II, The chronicles of Ladakh and minor chronicles; Survey of India, New Imperial Series; Calcutta 1926, repr. 1992; S. 96.

4. Vgl. Tropper, Kurt; The Historical Inscription in the Gsum brtsegs Temple at Wanla, Ladakh, In: Deborah Klimburg-Salter, Kurt Tropper et al. (eds.), Text, Image and Song in Transdisciplinary Dialogue. Proceedings of the Tenth Seminar of the International Association for Tibetan Studies, Oxford 2003, Vol. 7. Leiden–Boston 2007: Brill, S. 109ff.

5. Vgl. Kozicz, Gerald; The Wanla Temple; In: Buddhist Art and Tibetan Patronage Ninth to Fourteenth Centuries, Hrsg. Henk Blezer, Deborah E. Klimburg-Salter, Eva Allinger. PIATS 2000: Proceedings of the Ninth Seminar of the International Association for Tibetan Studies, Vol. 2 of 7., Brill Academic Pub, Leiden 2002, S. 127–136.

Abb. 40: Chuchigzhal (li.)

Die Südostansicht vom Tempel zu Wanla aus dem Jahr 1998 zeigt die eingeschobige Vorhalle mit der dunkelroten Holzkonstruktion. Im unteren Bereich durch Manimauern geschlossen, beinhalten die Mauern Nischen für die Gebetszylinder.

Photo: C. Luczanits, 1998, CL001998/004

Die Differenz von ungefähr 200 Jahren zwischen der Gründung des Sumtseg zu der des Chuchigzhal Tempels lassen sich nur bedingt für die divergierenden Ausführungen heranziehen. Wahrscheinlich könnten auch die unterschiedlichen fachlichen Kompetenzen der ausführenden Personen, als auch finanzielle und zeitliche Einschränkungen, ein mögliches Indiz für die abweichenden Ausführungen gewesen sein, wie die verschieden ausgeführten Holzschnitzarbeiten an den Eingangsportalen beider Tempel zeigen. Am Sumtseg noch durchgehend mit Ornamentik besetzt, ist das Eingangsportal der Vorhalle im Chuchigzhal weniger schmuckvoll ausgeführt (*Abb 66*).

Die Vorhalle im Chuchigzhal wirkt durch die eingesetzten brüstungshohen Mauern wesentlich geschlossener als die im Sumtseg. Auch als Manimauern bezeichnet, beinhalten sie kleine Nischen, in denen sich die sogenannten Gebetszylinder befinden (*Abb 41*).

Die aus Holz und Leder hergestellten Zylinder umschließen einen Hohlraum, indem sich zusammengerollte Papierblätter mit geschriebenen Gebetsformeln befinden. Um seine Mittelachse, meist durch einen Metallstab drehbar gelagert, sollte es der heiligen Zahl 108 entsprechend viele Zylinder geben, die ein Tempel in seinen Mauern beherbergt.^[1]

Am Beispiel von Wanla ist allerdings nicht einmal annähernd die Hälfte der beschriebenen Gebetszylinder um das Gebäude gruppiert. Vermutlich ist das eingeschränkte Platzangebot, der etwa 7x9 Meter messenden Grundfläche des Tempels ausschlaggebend. Der Laie, sowie der Mönch bedient den Gebetszylinder zur Ehrerbietung, bei seinen rituellen Umwanderungen der Kultstätte. Während dem Umschreiten, sollen möglichst alle Zylinder nacheinander in Bewegung gebracht werden. Sie können auch als „automatisierte“ Gebetshilfe verstanden werden, wobei jede Umdrehung eine Vervielfältigung der eigenen Gebete zur Folge hat und über die Rotation in alle Welt hinausgetragen wird.

Wie die eigenen kreisenden Bewegungen beim Wandern um das Gebäude dem Verlauf der Sonne folgen, symbolisiert der rotierende Gebetszylinder auch die tiefe Verehrung zur Gottheit, die das Gebäude mit seinen figürlichen Darstellungen zum Ausdruck bringt.

Die rotbraune Farbgebung der Vorhalle mit den senkrecht verlaufenden Streifen an den Manimauern sind nicht nur als reine Dekoration zu verstehen. Die Mauern der Tempel und Klöster sind meist weiß, wichtige Tempel werden dunkelrot oder ocker gefärbt akzentuiert.

Die nicht reformierten Rotmützenorden kennzeichnen ihre Klöster und Tempel zusätzlichen mit senkrecht verlaufenden Streifen in den wechselnden Farben dunkelrot und weiß. Wie am Eingang vom Chuchigzhal in Wanla ersichtlich, verdeutlichen sie dem Betrachter schon von weitem die Besitzansprüche auf das Bauwerk durch den Drigung Kargyü Orden.

Abb. 41: Portal Wanla

Die Aufnahme zeigt das Eingangsportal mit der geteilten hölzernen Rahmenkonstruktion zwischen den beiden Stützen. Im unteren Bereich sind die Manimauern mit Gebetszylindern zu erkennen.

Photo: C. Luczanits, 1994, CL001998/005

1. Vgl. Gerner, Manfred; Architektur im Himalaya, Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart, 1987, Seite 78ff.

Die Symbolik der Farben ist wie in den Mandaladiagrammen mit differenzierten Inhalten belegt. Als Himmelsrichtungen, Gottheiten oder auch den Elementen zugeordnet, können ihnen unterschiedlichste Bedeutungen zugesprochen werden. Dass sich die Farbtöne über die Jahrzehnte ändern, liegt an der kontinuierlichen Übermalung mit fein geriebenen Mineralien, die ihrer unterschiedlichen Färbung entsprechend den organischen als auch mineralischen Bindemitteln zugemischt werden, um den gewünschten Farbton zu erhalten.^[1] In Eimer gefüllt, werden die Farben an die Wand geschüttet oder im Falle der Streifenmuster mit getränkten Tücher aufgebracht.

Abb. 42: Querschnitt von Chuchigzhal

Der formale Bezug zum Sumtseg in Alchi über den kubischen Raum mit den drei Nischen und der Laterne ist naheliegend. Besonders am Querschnitt ist, dass die beiden Figuren der Seitennischen nicht in das obere Galeriegeschoß hineinragen. Sie erfüllen nicht die Torfunktion, die laut Mandalaordnung als verbindendes meditatives Element zwischen der unteren (1) und der oberen Ebene (2) gefordert ist. Hingegen ist die Sichtbeziehung über alle drei Stockwerke als Betonung der vertikalen Achse existent (1,2,3).

Zeichnung: R. Pabel, 2008, RP121208/011

Eine weitere Beifügung symbolträchtiger Elemente ist auf einer Vielzahl von Tempeldächern zu erkennen. An den Ecken der Flachdächer können schwarz gefärbte Metallzylinder (*tib. Thugs*) auf massiven Sockeln (*tib. Tarbangs*) positioniert sein (*Abb. 40*),^[2] die auch als Siegeszeichen des Buddhismus bezeichnet werden. Mit metallischen Gabeln (*tib. Kadam*), in Form eines Dreizacks erweitert, wird ihnen eine Schutzwirkung gegen den Einfluss böser Geister zugesprochen („Geisterabweiser“). Auf der Laterne bzw. über der Hauptfigur sind im Chuchigzhal mehrfarbige Stoffzylinder (*tib. Gyaltzan*) angebracht (*Abb. 38*). Im Grunde genommen gibt es kein Detail im Tempelbau oder in der religiösen Kunst, das ohne inhaltliche Bedeutung ist bzw. rein aus ästhetischen Gründen eingesetzt wird (*s. S.188 ff.*)^[3]

Die Größe und Proportion der beschriebenen „Dreigeschoßigkeit“, die den beiden Tempeln zugrunde gelegt wird, kann in Beziehung zu dem Maßsystem gestellt werden, die den ikonographischen Regeln für die Darstellung von Buddhas in figürlicher oder gemalter Form entsprechen (*Abb. 45*).^[4]

In Analogie zum „Goldenen Schnitt“ von Euklid^[5] wird auch in der buddhistischen Proportionslehre nach vollkommener Harmonie gestrebt und lässt sich wie beim „Modulor“ von LeCorbisier^[6] beschrieben, auch in anderen Kulturen auf die menschlichen Körpermaße zurückführen.

Eines der wichtigsten Maße im buddhistischen Bauwesen ist das Spannsystem. Es wird von Chogay Trichen und Thubten Legshay Gyatsho in „*Gateway to the Temple*“ als Grundmaß für den Tempelbau beschrieben. Laut M. Gerner gliedert sich das angewendete Maß- und Proportionssystem im Buddhismus und Hinduismus wie folgt:

Abb. 43: Längsschnitt von Chuchigzhal

Die beiden Stockwerke vom Hauptraum im Chuchigzhal (3,4) werden über zwei Türen (1,2) aus nordöstlicher Richtung erschlossen. Im Vergleich zum Sumtseg in Alchi, weist der Chuchigzhal nur eine eingeschobige Vorhalle auf. Auffällig sind die hohen Dachaufbauten über der Hauptnische.

Zeichnung: R. Pabel, 2008, RP121208/012

1. Vgl. Bläuer, Christine; Results of laboratory analyses of diverse samples, Presentation by Achi Association, Kloster Irsee 2012.
2. Die tibetischen Bezeichnungen zu den Bauteilen der Siegeszeichen, wurden von den ortsansässigen Arbeitern Thudup Sempel und Dorje Puntsog gegenüber W. Heusgen benannt. Vgl. Heusgen Wolfgang; Bautagebuch 2012, VII. Achi -Workshop; Hrsg. Achi Association, Zürich, 2012, S.8.
3. Vgl. Gerner, Manfred; Architektur im Himalaya, Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart, 1987, Seite 90.
4. Gyatsho, Thubten Legshay; Gateway to the Temple; translated from Tibetan to English by David Paul Jackson; Patna Pustak Bhandar, Katmandu, Nepal 1979; S. 35.
5. Goldener Schnitt: Φ , von Euklid (um 300 v. Chr.), beschreibt die Teilung einer Strecke im Verhältnis in etwa um den Wert 1,618(...). Als der Inbegriff für Ästhetik und Harmonie wird die Teilung auch „die göttliche Teilung“ genannt und lässt sich ab dem 12. Jh. als systematische Einführung durch den italienischen Mathematiker Leonardo Fibonacci im indischen Zahlenrechnen nachweisen.
6. Vgl. Le Corbusier; Der Modulor, Deutsche -Verlagsanstalt, Stuttgart, 5. Auflage 1985, Seite 18-19.

„Das gebräuchlichste System war das Spannsystem mit dem Grundmaß einer Handspanne, der Entfernung zwischen den Spitzen des Daumens und des Mittelfingers der gespreizten Hand. Dieses Maß entspricht auch der Entfernung zwischen dem Kinngrübchen und dem Haaransatz. Eine tala tho, eine Handspanne, entspricht 12 Fingerbreiten (anguli). In Zentimetern entspricht die tala einer Maßeinheit von 20-24cm, der anguli zwischen 1,7 - 2cm.^[1]“

Manfred Gerner, 1987

Das Maßsystem lässt sich im Mandaladiagramm, in den Buddhastatuen, den Chorten bis hin zum Tempelbau nachweisen. Sie lassen sich in den Proportionsstudien von Martin Brauen^[2] zu Kalachakra -Mandala^[3] und bei Gerald Kozicz in Verbindung zum Sumtseg in Alchi nachzuvollziehen (s. S.43 ff.). Parallel zu den beschriebenen Maßordnungen lässt sich noch ein weiterer wichtiger Aspekt des Vajrayana Buddhismus (s. S. 24) in der Architektur des Chuchigzhäl beschreiben. Die Trikaya (Drei Körper)- Lehre ist nach Detlev Ingo Lauf als der „eigentliche Anstoß zur Entstehung der vielen Buddhas und Bodhisattvas“ zu sehen:^[4]

1. Vgl. Gerner, Manfred; Architektur im Himalaya, Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart, 1987, Seite 108.

2. Vgl. Brauen, Martin; Das Mandala: Der heilige Kreis im tantrischen Buddhismus, Köln, 1992, S.55ff.

3. Kalachakra: bezeichnet eine der höheren tantrischen Meditationspraktiken, ausgehend vom 10.Jh in Indien gegründet und im 11. Jh. nach Tibet transferiert. Es ermöglicht die schnelle Entwicklung des Praktizierenden bis zur Erleuchtung in einem Leben.

4. Vgl. Lauf, Detlev, Ingo; Das Erbe Tibets : Wesen u. Bedeutung d. buddhist. Kunst von Tibet; BLV-Verlagsgesellschaft, Bern 1972.

Abb. 44: Nordansicht

Im Jahr 1983 besaß der Tempel eine dunkelrote Grundfärbung über zwei Geschoße. Der Eingangsbereich mit seinen Manimauern, sowie der Übergang von Ober- und Untergeschoss war mit weißer Farbe akzentuiert. Die Laterne über dem Hauptbaukörper war größtenteils weiß eingefärbt.

Auf dem Vorplatz vor der Vorhalle befindet sich ein Steinsockel, in dem der hölzerne Mast für eine Gebetsfahne eingelassen ist.

Photo: Jaroslav Poncar, 1983, JP001983/001

Abb. 45: Querschnitt Sumtseg

Die Zeichnung zeigt den Querschnitt, des Sumtseg (Abb. 32) mit Überlagerung durch ein ikonometrische Raster der zweiarmig, sitzenden Buddhafigur. Im Sumtseg konnte durch G. Kozicz nachgewiesen werden, dass das ikonographische Raster der Figur mit signifikanten Konstruktions- und Kubaturlinien übereinstimmen. Die Dreiteilung des Körpers als gebaute Hülle mit den drei Ebenen: Erdgeschoß, Galeriegeschoß und Laterne konnte in Bezug zur Gebäudekubatur gesetzt werden.

Zeichnung: R. Pabel, 2008, RP130598/013

„Es gibt drei Körper, weil ein jeder notwendig ist; der Darmakaya (der oberste höchste Körper, Geistbereich) für seine eigenen Zwecke, und die zwei anderen zum Wohle der andere. Der Sambhogakaya (mittlere Körper) ist für jene die (noch) der Belehrung bedürfen, aber schon (von der größten Unsicherheit) gereinigt sind (Obergeschoß). Der Nirmanakaya (unterste Körper) ist für jene, die belehrt werden müssen und noch nicht gereinigt sind.“^[1]

Gampo-pa, 1128

Die räumliche Entsprechung der beschriebenen Körperwelt lässt sich unmittelbar auf den dreigeschoßigen Tempelbau übertragen. Die Laterne ohne Geschoßdecke bildet die transzendente Welt der Götter ab, wie auch schon in den scheinbaren „Stockwerken“ der Shikharatempeltürme beschrieben. Es stellt das räumliche Ziel für jeden Tibeter dar, der über die Meditation der Lehre folgend, den Eintritt in die Götterwelt sucht. Der Weg kann von zwei Ebenen aus angestrebt werden. Über das Galeriegeschoß, den Mönchen vorbehalten, die im Sinne der Trikaya Lehre schon gereinigt sind oder vom Untergeschoß, welches auch für den „Nichtgereinigten“, dem Laien, zugänglich ist.^[2]

Die exakte Einhaltung der ikonographisch festgelegten Vorgaben in Proportion und Raumaufteilung sind im Sumtseg nachgewiesen und werfen zugleich viele Fragen beim Tempel zu Wanla auf. Die nicht über zwei Etagen durchlaufenden Figuren in den Seitennischen als Verbindungstor zur nächsten Ebene (s. S.45 ff.), das nicht Vorhandensein eines zentralen Chorten oder auch seine gedrungenere Kubatur bilden einen aktuellen Forschungsschwerpunkt in der Kunsthistorik und können vielleicht durch die Ergebnisse, die dieser Arbeit zugrunde liegen, zumindest vom konstruktiven Aspekt zur Lösung der einen oder anderen Frage beitragen. Als historisches Dokument tibetischer Baukunst verstanden, ist die Ausführung des Chuchigzhal im Vergleich zum Sumtseg differenziert zu betrachten und seine Bedeutung über die reine Architektur hinaus von hohem kunsthistorischem Interesse.^[3]

Abb. 46: Querschnitt Chuchigzhal

Wie in der Zeichnung zu erkennen, ist die Überlagerung des ikonometrischen Rasters von der sitzenden Buddhafigur auf den Querschnitt vom Chuchigzhal nicht möglich.

Das viel zu niedrige Obergeschoß passt ebenso wenig zur Proportion der Figur, wie die Höhe des Erdgeschoßes. Ob sich die geometrischen Bezüge vom Tempel in Wanla überhaupt auf eine „durchgehende Proportion“ beziehen lassen oder es sich lediglich um eine angenäherte Kopie der Kubatur vom Sumtseg handelt, ist zu diskutieren.

Zeichnung: R. Pabel, 2008, RP130598/014

„In vielerlei Hinsicht ist der Wanla Tempel ein Juwel und sein Wert als historisches Monument ist weitgehend unterschätzt. In Wanla befindet sich nicht nur ein praktisch komplett erhaltenes Baudenkmal im Gründungszeitraum, der Tempel enthält auch eine umfangreiche Inschrift, die in Bezug auf die Gründung wertvolle Hinweise liefern kann. Zusammen mit den kunsthistorischen Belegen beinhaltet das Bauwerk weitere Informationen von einer praktisch unbekanntem Periode aus der Geschichte Ladakh's, aus dem späten 13. bzw. frühen 14. Jh.. Diese Informationen sind auch für die allgemeine Geschichte des Tibetischen Buddhismus höchst relevant, so wie die erhaltene Kunst im Tempel auch frühe Hinweise auf die Aufnahme und Adaptierung von zentraler tibetanischer Buddhistenkunst im westlichen Himalaya aufzeigt.“

Christian Luczanits, 2008

1. Entnommen aus: Kozicz, Gerald; Architektur im Tantrischen Buddhismus - Der Architektonische Raum im Diamantkreis; Academic Publishers Graz 2003, S. 17.
2. Vgl. Kozicz, Gerald; Architektur im Tantrischen Buddhismus - Der Architektonische Raum im Diamantkreis; Academic Publishers Graz 2003, S. 17.
3. Vgl. Luczanits, Christian; Wanla - Introduction; Achi Association, Zürich; www.achiassociation.org/Wanla/WanlaIntro.html, 15.11.2008, Entnommen 13.04.2009; Übersetzt aus dem Engl.

KAPITEL 3: DOKUMENTARISCHER TEIL

ANALYSE

BAUWERK UND UMGEBUNG

Heute gibt es im indischen Ladakh nur noch wenige Beispiele jener frühen buddhistischen Architekturen, die in ihrer originalen Substanz erhalten geblieben sind. Durch Modifikationen war es durchaus üblich das Erscheinungsbild der Bauwerke über die Jahrhunderte hinweg zu verändern. Als Beispiel sind hier der bereits erwähnte Tempel in Kanji (*s. S.248 ff.*) oder der Mañjusri Tempel in Alchi (*s. S.40 ff.*) zu erwähnen.

In Kanji wurde laut Überlieferung eine etwa ein Meter hohe Dachkammer über dem Tempelhauptraum durch die Dorfbewohner rückgebaut, um mit den gewonnenen Materialien einen neuen Dorftempel errichten zu können.^[1] Der Mañjusri Tempel in Alchi hatte einen laternenähnlichen Dachaufbau über der zentral angeordneten Figurengruppe, der aus nicht nachvollziehbaren Gründen entfernt wurde.^[2]

Abb. 47: Tempelkomplex zu Wanla

Vom nordöstlichen Tal auf den Bergrücken blickend, zeigt sich der Tempel von Wanla inmitten von Wohngebäuden für die ortsansässigen Mönche. Zu erkennen ist der Tempel an seiner aufgesetzten Laterne, die durch einen mehrfarbigen Stoffbanner geschmückt ist.

Im Hintergrund, sind die Reste einer Burgruine zu sehen, die den gesamten Gebäudekomplex der Tempelanlage überragt. Rechts der steinernen Ruine liegen die Überreste eines turmartigen Gebäudeteiles aus Stampflehm, die Teile der ursprünglichen Wehrmauern sind.

Photo: Roland Pabel, 2006, RP080806/061

Die baulichen Veränderungen, aber auch Zerstörung und Verfall haben nur wenige Monumente in einer Form überstehen lassen, die eine detaillierte und gesicherte Analyse der historischen Bausubstanz möglich macht. Der Tempel zu Wanla, mit seiner mehr als siebenhundertjährigen Geschichte ist einer der wenigen Tempel in Ladakh, der die Jahrhunderte nahezu unbeschadet überstanden hat.

Als Teil der historischen Burganlage von Wanla, deren erste Bauphase in das 12. Jh. (*s. S.7 ff.*) zu datieren ist, scheint der Chuchigzhal aus dem späten 13. Jh bzw. frühen 14. Jh. zu stammen (*s. S.28 ff.*).^[3] Neben seiner original erhaltenen Innenraumausmalung^[4] im Erdgeschoß ist der Tempel vor allem aus architektonisch- konstruktiver Sicht ein Ausnahmebauwerk.

-
1. Vgl. Harrison, John; Luczanits, Christian; Oeter, Martina; Kanji - Documentation, September 2005; Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Entnommen am 05. 05.2009, um 17.00h, unter: www.achiassociation.org/reports/pdf/KanjIntro05.pdf, S. 33.
 2. Vgl. Kozicz, Gerald; Architektur im Tantrischen Buddhismus, Der Architektonische Raum im Diamantkreis; Academic Publishers, Graz 2003, S. 31.
 3. Vgl. Luczanits, Christian; Buddhist Sculpture in Clay; Early Western Himalaya Art, late 10th to early 13th centuries; Serindia Publications, Chicago 2004, S. 292.
 4. Vgl. Luczanits, Christian.; Wanla - Introduction; Hrsg. Achi Association, Zürich 15.11.2008; Entnommen am 13.4.2009, um 12.15h, unter: www.achiassociation.org/Wanla/WanlaIntro.html.

Im Gegensatz zu vielen Tempeln in Nyarma (s.S. 37, Abb. 25), ist der Innenraum im Chuchigzhal nicht axial auf die Hauptnische ausgerichtet, sondern beruht wie der Sumtseg in Alchi auf einem Quadrat mit drei Nischen. Die im Prinzip quadratische Anordnung der umfassenden Außenwände findet sich auch in der Positionierung der vier Hauptstützen im Innenraum wieder. Der freie Raum zwischen den Stützen ermöglicht den Blick über alle Etagen hinweg und unterscheidet sich dadurch von anderen Tempelbauten früherer Epochen, mit nur einem Geschoß.

Die Umsetzung eines räumlich gedachten Mandalas, wird in Ladakh erstmals in den Durchgangschorten aus dem frühen 12. Jh. in Alchi deutlich (s.S. 31, Abb. 19). Die Realisierung von mehrgeschoßigen Tempelbauwerken, wie dem Sumtseg oder dem später errichteten Chuchigzhal, hatte außer einer räumlichen Neuordnung vor allem eine Anpassung der konstruktiven Ausführung zur Folge.

Neben den annähernd 80cm mächtigen Außenwänden aus Bruchsteinmauerwerk mit Lehmörtel, mussten die Materialquerschnitte und Verbindungen der innenliegenden Holzskelettkonstruktionen an die besonderen Anforderungen aus der Mehrgeschoßigkeit angepasst werden. Bei einer eingeschößigen Anlage eher zweitrangig, sollte sich diese Anforderung in Bezug auf die Standsicherheit von zwei- bis dreigeschoßigen Tempeln als statisch - konstruktives Problem darstellen.

Es stellt sich die Frage, welche Techniken und Methoden nötig waren, die eine Umsetzung solcher Konstruktionen über mehrere Geschoße ermöglichten. Probleme aus der Lastabtragung über die Geschoßebenen hinweg, werden im Fall des Chuchigzhal in Wanla näher erläutert. Später vorgenommene Adaptionen architektonischer Elemente, wie beispielsweise die „Laterne“ oder die Vorhalle im Eingangsbereich, lassen Rückschlüsse auf die Entstehungsgeschichte des Chuchigzhal zu.

Vergleicht man den Wanlagrundriss mit dem schematischen Grundriss nach ikonographischer Mandalageometrie, so ergeben sich markante Abweichungen. Ein rechter Winkel in den Raumecken lässt sich eben so wenig nachweisen, wie eine symmetrische Abfolge der Längen und Tiefen bei den Wandabwicklungen und Nischenausbildungen (Abb. 70). Dieser Sachverhalt lässt sich nicht auf ein Unvermögen der Handwerker aus jener Zeit zurückführen, denn wie eine exakte Geometrie zu erstellen ist, zeigen die älteren Tempelbauten in Nyarma (s.S. 36ff.).

Die Entscheidung das Bauwerk auf eine schmale Felsrippe innerhalb der Burganlage zu positionieren (Abb. 48), sollte für die Realisierung der Bauaufgabe eine komplexe Herausforderung darstellen. Vielleicht war durch die topographischen Gegebenheiten eine exakte Ausrichtung des Tempels nach der Manadalaordnung nicht möglich, was den schiefen und nicht symmetrischen Grundriss des Chuchigzhals erklären würde (Abb. 55).

TOPOGRAFIE UND ORT

Abb. 48: Wanlatal

Vom südwestlich gegenüber gelegenen Gebirgszug aus betrachtet, liegt der rötlich eingefärbte Tempel auf einem steilen Bergrücken in der Ortschaft Wanla.

Rechts der Tempelanlage verläuft eine Straße aus dem Jahr 2007, die ins Tal des Vapola führt. Auf einer Bergkuppe oberhalb der Straße gelegen, befindet sich eine weitere Turmruine aus Stampflehm. Als Fragment der alten Befestigungsmauer zeigt sie das Ausmaß der ehemaligen Burganlage, die sich ehemals bis zu den Ruinen links vom Tempelkomplex erstreckte.

Photo: Roland Pabel, 2008, RP180808/207

Der Chuchigzhal liegt auf einem schmalen, felsigen Bergrücken, dem Burgberg inmitten der Ortschaft Wanla (Abb. 48).^[1] Das Dorf in Ladakh befindet sich am Zusammenfluss von zwei Flüssen in einem Seitental zwischen den Ortschaften Khaltse (tib. *Kalsi*) und Lamayuru (s.S. 9, Abb. 6).

Aus südlicher Richtung kommend, bahnt sich der Vapola seinen Weg durch die Felslandschaft des Zanskargebirges und bildet zusammen mit dem kleineren Shillagong, der aus einem westlich gelegenen Seitental zufließt, die Grundlage für das fruchtbare Tal am Fuße des Burgberges von Wanla.^[2]

Die landwirtschaftlich genutzten Flächen sind in ihrer Höhenlage gestaffelt (s. S.11 ff.). Sie bieten den Bauern die Möglichkeit, in der kurzen Sommerperiode Feldwirtschaft zu betreiben. Die Positionierung der Wohnbauten, an den zum Teil steilen Felshängen, resultiert aus der Notwendigkeit, das wenige Ackerland nicht zu verbauen (Abb. 48).

1. Der Ortsname: Wanla ist dem Kartenmaterial: HPC Publications, Trekking Map of Ladakh, HimalayanPhotography.com (Hrsg.), Leh 2008, entnommen und wurde für eine einheitliche Schreibweise in dieser Arbeit herangezogen, zumal er auch als Wanlah geschrieben im Kartenmaterial der folgenden Fußnote vermerkt ist.

2. Die beiden Namen der Flüsse wurden dem Kartenmaterial: Army Map Service, Map: Leh, NI 43-8, Corps of Engineers U.S.Army, Washington D.C. U.C. Berkeley Libraries, 1963 entnommen.

Abb. 49: Luftbild 1:2000

Im Maßstab 1:2000 präsentiert sich Wanla mit dem Tempel und der Burgruine am Ende eines Bergrückens. Dieser teilt die Ortschaft in einen älteren und einen neueren Ortsteil. Dem Älteren zugeordnet, liegt der neue Tempel mit dem leer stehenden Wohnkomplex für Mönche ganz im Osten der Luftbildaufnahme.

Photo: DigitalGlobe, 2009, DG100509/001

Der aus südöstlicher Richtung kommende Ausläufer eines Bergrückens, überragt an seinem Ende das Dorf Wanla um etwa 70 Höhenmeter. Mit dem signifikanten Teil der Burgruine besetzt, blickt man von dort in drei Täler, die in einer fruchtbaren Ebene mit 3165 müNN zusammenlaufen. Der Flussrichtung des Vapola folgend, weisen sie in das immer schmaler werdende Flussdelta Richtung Norden (*Abb. 50*), wo der Vapola nach etwa 12 km, westlich der Ortschaft Khaltse, in den Indus mündet.

Das Wanlatal wird aus nördlicher Richtung über eine Straße entlang dem Vapola erschlossen. In der weiteren Verlängerung führt eine Schotterstraße flussaufwärts zum 7 km entfernten Ort Phanjila. Von Lamayuru (*s.S. 8, Abb. 5*) erreicht man Wanla fußläufig über den 3720 müNN hohen Prikiti La (Eidechsenpass)^[1] und von dort über eine Straße bis zur Ortschaft Shilla im Shillagongtal (*Abb. 50*).

Abb. 50: Luftbild 1:5000 (li.)

Im Maßstab 1:5000 ist der Fluss Vapola zu erkennen, der das Bild in seinem Verlauf in Südnordrichtung durchquert. In der Ortschaft Wanla mündet der kleine Fluss Shillagong aus einem westlich gelegenen Seitental kommend in den Vapola ein.

Photo: DigitalGlobe, 2009, DG100509/002

Als topographische Zäsur trennt der Burgberg die Ortschaft Wanla in zwei Teile, dem Älteren im östlichen Seitental und dem Neuen in der westlichen Tiefebene (*Abb. 49*). Von mächtigen Bergketten dreiseitig umschlossen, war das östliche Seitental früher nur über einen schmalen Zugang zu erreichen. Der neue Ortsteil von Wanla hingegen ist von drei Seiten offen zugänglich und hat sich aufgrund seiner wesentlich schlechteren strategischen Lage erst in einer friedlicheren Periode der ladakhischen Geschichte als Siedlungsgebiet angeboten.

1 Die beiden Namen des Passes wurden dem Kartenmaterial :Army Map Service, Map: Leh, NI 43-8, Corps of Engineers U.S.Army, Washington D.C. U.C. Berkeley Libraries, 1963 entnommen.

Abb. 51: Luftbild 1:1000

Im Maßstab 1:1000 wird die Erschließung der ehemaligen Festungsanlage verdeutlicht. Über drei Fußwege und eine für Fahrzeuge befahrbare Straße ist der Burgberg zu erreichen. Die 70 Höhenmeter können mittels dreier Fußwege, und einer Straße überwunden werden.

Photo: DigitalGlobe, 2009, DG100509/003

Von Wanla führen drei Fußwege auf den steil ansteigenden Burgberg (Abb 51). Ein schmaler Weg, ausgehend vom nordöstlichen Tal, wird von mehreren Chortengruppen begleitet und führt direkt zur Tempelvorhalle auf 3235 müNN (s.S. 55, Abb 47).^[1] Der zweite, wesentlich steilere Weg findet seinen Ausgangspunkt auf der südwestlichen Seite des Burgberges und führt serpentinenartig zum angelegten Fußweg hinauf zum Tempel mit seiner geschlossenen Ansichtsseite. Der dritte Weg beginnt am Oberlauf des Flusses Vapola, wo das Tal sich bereits öffnet, und führt, ausgehend von einer Chortengruppe (s.S.21, Abb 9) mit geringer Steigung, zum Tempel.

Seit dem Jahr 2007 ist der Tempelkomplex auch über eine Straße mit dem Fahrzeug erreichbar. Sie soll sie das Vapolatal mit dem kleinen Seitental verbinden, indem sich der älteren Teil der Ortschaft befindet. Die aus Lehm und Stein, sowie luftgetrockneten Lehmsteinn erbauten Wohnhäuser gruppieren sich entlang eines kleinen Baches, der das Seitental von Osten her durchquert. Auf leicht erhöhter Position befindet sich eine kleine Klosteranlage mit einem Tempel aus dem 20. Jahrhundert (s.S. 59, Abb 49). Diese fast zur Gänze verlassene Anlage ist auch dem Drigung Kagyü Orden zugehörig.

1. Die Höhenmessung erfolgte am 27. August 2008, mit GPS -Messung über drei Satelliten, durch Jürgens, Patrik vom Tibet Heritage Fund am Vorplatz vor dem Tempel.

BURGBERG IN WANLA

Abb. 52: Ostseite vom Burgberg

Umgeben von Bauwerken unterschiedlicher Nutzung ist der Tempel auf dem schmal verlaufenden Bergkamm zu sehen. Mit den beiden Flüssen Vapola (links) und dem kleineren Shillagong (rechts) im Hintergrund, zeigt die Aufnahme eindrucksvoll die stark abfallende Topographie des etwa 70 Meter hohen Burgberges.

Photo: Roland Pabel, 2008, RP190808/221

Das Dorf in Wanla zählt in etwa 100 Gebäude, vorrangig Bauernhäuser (Wohnen und Tierhaltung), ein Gästehaus und ein Handwerksbetrieb (Holzschnitzer), einige kleine Geschäfte, drei Campingplätze und eine Schule mit Internat (*Abb. 51*). Die Anordnung der westseitigen Bauwerke entlang der Flussläufe mit den angelagerten Haupteinschließungswegen sind im alten wie auch im neuen Ortsteil am Luftbild gut nachzuvollziehen und lassen sich als Reihen- oder auch Straßendorf definieren.^[1]

Die Tempelanlage präsentiert sich in einer Abfolge von Bauwerken entlang des schmal verlaufenden Bergrückens (*Abb. 52*). Noch heute wird sie an seiner nördlichen Spitze von einem Turm überragt. Bemerkenswert sind seine fragmentarisch erhaltenen filigranen Schnitzereien an der mehrgeschoßigen Holzvorhalle (*Abb. 54*). Über nahezu drei Geschoße verlaufend, erinnert sie in ihrer detailreichen Ausarbeitung an die kaschmirische Holzschnitzkunst.

1. Vgl. Jankuhn, Herbert; Das Dorf der Eisenzeit und des frühen Mittelalters: Siedlungsform, wirtschaftl. Funktion, soziale Struktur; Bericht über d. Kolloquien d. Komm. für d. Altertumskunde Mittel- u. Nordeuropas in d. Jahren 1973 u. 1974, Vandenhoeck und Ruprecht, Göttingen 1977, Seite 210 - 215.

Abb. 53: Burgruine von Wanla

Die Aufnahme zeigt den Wanla Tempel aus nordwestlicher Blickrichtung. Im linken Bildbereich sind noch die Ruinen der alten Burganlage zu erkennen.

In Teilen, als Stützmauer für den Tempel verwendet, finden sie ihren Abschluss in der vertikal verlaufenden freien Wandscheibe, rechts im Bild. Die annähernd 7m hohe Mauer scheint über Holzstreben zum Tempel in ihrer Lage gesichert.

Photo: Manfred Gerner, 1978, MG001978/001

Abb. 54: HolzVorhalle

Die Aufnahme zeigt den Turm aus Bruchsteinmauerwerk von der Burgruine in Wanla. Bemerkenswert sind die Holzschnitzarbeiten im oberen Teil der dreigeschoßigen HolzVorhalle. Der Witterung frei ausgesetzt sind die feinen Verzierungen an den Fensteröffnungen immer noch gut zu erkennen.

Photo: W. Heusgen, 2009, WH160809/437

Als adaptiertes Bauteil muss sie nicht unbedingt der Gründungszeit der Burganlage zugeschrieben werden, es kann jedoch nicht gänzlich ausgeschlossen werden.^[1]

Dass laut Gründungsinschrift der dreigeschoßige Sumtseg (*tib. gSum-brtsegs*) Tempel zu Wanla nachträglich in die Burganlage integriert wurde, ist nur bedingt nachgewiesen. In der Publikation von K. Tropper wird auf die Besonderheit dieser Inschrift hingewiesen.^[2] Er stellt klar, dass hier nicht von einer „Gründung“ durch einen gewissen Bhagdarskyab (*tib. Bhag-dar skyabs*) in Wanla die Rede ist (*s. S.49ff.*).

Vielmehr gibt der Vermerk „ist gestiftet worden“ Spielraum zur Spekulation, dass dieser nicht wirklich der Erbauer eines dreistöckigen Tempels ist. Vermutlich existierte schon ein kleinerer Tempel, der im Zuge der Burggründung errichtet wurde. Als Grundlage für einen dreistöckigen Tempel könnte er durch die erwähnte Stiftung zu diesem erweitert worden sein (*s. S.319ff.*).

1. Vgl. Luczanits, Christian, Wanla - Introduction, Achi Association; Zürich 15.11.2008; Entnommen am 13.04.2009, um 10.22h, unter: www.achiassociation.org/Wanla/WanlaIntro.html.

2. Vgl. Tropper, Kurt; The Historical Inscription in the Gsum brtsegs Temple at Wanla, Ladakh; In: Deborah Klimburg-Salter, Kurt Tropper et al. (eds.), Text, Image and Song in Transdisciplinary Dialogue. Proceedings of the Tenth Seminar of the International Association for Tibetan Studies, Oxford 2003, Vol. 7. Leiden–Boston 2007: Brill, S.105-150.

Die Topographie und die Bauwerke um den Tempel zu Wanla unterliegen einem stetigen Wandel. Unterstützt durch die Spendenbereitschaft der lokalen Bevölkerung wird die Anlage sukzessiv durch neue Stützmauern erweitert, um neue Gebäude zu errichten oder auch nur breitere Straßen für den motorisierten Verkehr auf den Berg ermöglichen zu können. Bestehende Bauten werden um- und rückgebaut und ihr Baumaterial für Neubauten wieder aufbereitet.

Die folgende Beschreibung ist als eine Momentaufnahme zu sehen, die den Bestand aus dem Jahr 2008 darlegt und Veränderungen danach nicht mehr berücksichtigt. Den Ausgangspunkt der Anlage bildet ein Mönchshaus im Südosten, unmittelbar an die neue Straße grenzend, auf einer kleinen Anhöhe positioniert, bietet es zwei Mönchen Unterkunft (*Abb. 55*). Von der Erschließungsstraße abzweigend, vorbei an einem neu errichteten Trockenklo aus dem Jahr 2008, führt der Weg zu einem zweigeschoßigen Gebäude.

In den 80er Jahren, vermutlich aus abgetragenen Mauerresten der Wehranlage errichtet (*Abb. 53*),^[1] dient es im Obergeschoß den hohen Würdenträgern des Drigung Kagyü Ordens für temporäre Aufenthalte.

1. Vgl. Luczanits, Christian; Wanla - Introduction; Achi Association, Zürich 15.11.2008; Entnommen am 13.04.2009, um 10.22h, unter: www.achiassociation.org/Wanla/WanlaIntro.html.

Abb. 55: Karte vom Burgberg

Der Lageplan zeigt die Erschließung der einzelnen Bauwerke der Tempelanlage am Burgberg von Wanla. Bis auf den Grundriss des Tempels, der auf Basis der Aufmaßdaten von W. Heusgen und H. Neuwirth im Jahr 1998 eingetragen wurde, sind alle anderen Baukörper in Lage und Größe anhand der Luftbilder und Photographien rekonstruiert worden. Die Topografie ist angenähert dargestellt und vermittelt nur einen fragmentarischen Überblick der extrem abschüssigen Berghänge.

Die Topografie ist angenähert dargestellt und vermittelt nur einen fragmentarischen Überblick der extrem abschüssigen Berghänge. Dabei entspricht der Abstand zwischen zwei Höhenlinien in etwa einem Versatz von 50cm.

Zeichnung: Roland Pabel, 2009, RP200509/015

Legende

1. *Mönchsunterkunft*
2. *Erschließungsstraße, 2006*
3. *Trockenklo, 2007*
4. *Großer Chorten, 1980*
5. *Residenz, 1980*
6. *Umwandlungspfad (tib. Korlam)*
7. *Chortengruppe talwärts gelegen*
8. *Gebetsfahne*
9. *Vorplatz mit Lampenbox, 2000*
10. *Chuchigzhal Tempel*
11. *offene Chorthalle mit Plateau, 2003*
12. *Mönchsbehausung, 2003*
13. *Lampenbox, 2003*
14. *Trockenklo*
15. *turmartiger Stampflehmabau*
16. *Turmruine der Burg*
17. *Versammlungshalle (tib. Dukhang) , 2007*
18. *Küche, 2007*

Die auch als Rinpoche bezeichneten Würdenträger werden von einer Mönchsgemeinschaft begleitet, denen Aufenthaltsräume mit Küche im Erdgeschoß des Wohngebäudes zur Verfügung stehen.^[1]

Umlaufend mit einem Weg erschlossen und mit zahlreichen Gebetszylindern an den Außenwänden ausgestattet, liegt das Wohngebäude in unmittelbarer Nachbarschaft zu zwei weiteren Bauwerken; dem „Großen“ Chorten auf der südlichen Stirnseite und dem etwas höher situierten Chuchigzhal Tempel auf der gegenüberliegenden Seite (*Abb. 52*). In Richtung Südwesten orientiert, ist die Hauptachse des Tempels quer zum Bergkamm gerichtet. Vor seinem Eingangsbereich mit der Holzvorhalle, befindet sich ein kleiner Vorplatz.

Der mit mächtigen Stützmauern und darüber liegenden Holzbalken ausgebildete Platz erweitert seit dem Jahr 2000 den wesentlich kleineren alten Vorbereich (*Abb. 59*). Er bietet Platz für eine Gebetsfahne, sowie einen schmalen Steinsockel mit Blechaufbau. Umlaufend verglast und auf dem Dach mit vier Abzugsöffnungen versehen, beherbergt der Metallkörper die rußenden Öllampen, die als erste Maßnahme zum Schutz der Wandmalereien Anfang 2000 aus dem Tempelinnenraum verbannt wurden (*Abb. 56*).

1. Rinpoche: (tib. rin-bo-che) „Kostbarer“ beschreibt den Ehrentitel für einen Lehrer (Lama) oder andere Würdenträger des Vajrayana.

Unter dem Vorplatz, zwischen den Stützmauern, befindet sich ein Raum mit einer Nische an seiner Rückseite, die nicht betreten werden kann. Der vorgelagerte Raum ist nur über eine Leiter erreichbar, die zu einer seitlich angeordneten Tür führt. Von einem Fenster mit Tageslicht versorgt, dient er den Mönchen heute als Lager (*Abb. 61*).

Dem Verlauf des Vorplatzes in nördlicher Richtung folgend, erreicht man eine kleine Treppenanlage, die zu einem höher gelegenen Plateau führt (*Abb. 56*). Durch Stützmauern gefasst, und zum steilen Westhang von einem offenen Chortenhaus begrenzt, ermöglicht sie den Zugang in das Mönchshaus für den Gonya. Bei diesen Bauwerken handelt es sich um Rekonstruktionen durch den Architekten John Harrison aus dem Jahr 2003, die in Folge der desolaten Bausubstanz, notwendig wurden. In Abstimmung zwischen dem Dorfkomitee und den Mönchen des Klosters Lamayuru, wurde der Architekt von der Achi Association in Zürich mit der Durchführung der Arbeiten beauftragt.^[1]

Im Rahmen des Sanierungsprogrammes wurde auch ein neues Lampenhaus gegenüber des Gonyahauses errichtet. Leider konnte sich das Lampenhaus bei den Einwohnern als Alternative zum verblechten „Sarkophag“ im Eingangsbereich des Tempels nicht durchsetzen. Der Wunsch der Architekten, die „verblechte Lösung“ wieder abzubauen zu dürfen, blieb bis heute unerfüllt. Seine Lage, unmittelbar vor dem Eingang, verstellt den freien Blick auf die imposante Eingangssituation der Vorhalle.

1. Vgl. Harrison, John; Wanla - progress report 2003; Hrsg. Achi Association, Zürich 15.03. 2005.

Abb. 56: Ostansicht vom Burgberg

Die Aufnahme zeigt den Tempel aus östlicher Richtung.

Auf der linken Seite des Tempels liegt das sogenannte „Rinpoche - Haus“, auf der rechten die offene Halle mit acht Chorten. Dem kleinen Vorplatz vor der Chorthalle zugeordnet, liegt das Lampenhaus mit zwei talwärts ausgerichteten Fenstern. Dahinter befindet sich das Wohnhaus für den Schlüsselmonch aus dem Jahr 2003. Dem Tempel vorgelagert, liegt der im Jahr 2000 erweiterte Vorplatz mit der Lampenbox und eine Gebetsfahne.

Photo: Roland Pabel, 2008, RP080819/220

Abb. 57: Westansicht vom Burgberg

Die Aufnahme zeigt die Anlage aus westlicher Richtung.

Von rechts nach links sind folgende Bauwerke zu erkennen: der „Große Chorten“, das zweigeschoßige Rinpoche- Haus, der Tempel und das zweigeschoßige Wohnhaus für den Schlüsselmönch.

Im Jahr 2007 wurde die alte Versammlungshalle abgerissen und, wie im linken unteren Bildbereich in Teilen zu erkennen ist, durch eine größere Halle ersetzt.

Photo: Roland Pabel, 2008, RP080818/203

Ausgehend von der Plattform vor der Chorthenhalle, führt eine steile Treppe hinauf in den Wohnraum des Gonyas (*Abb. 57*).^[1] Von hier gelangt man über einen schmalen Pfad in Richtung Norden, vorbei an einem weiteren Trockenklo, zum höchsten Punkt der Bergkette. Umlaufend um die Bergspitze angeordnet, befinden sich die Überreste der mächtigen Burganlage mit Stampflehmbauten und Wehrmauern in besonders exponierter Lage (*Abb. 52*).

Am Fuß der Ruine wurden im Jahr 2007 das auch als Bibliothek genutzte Bauwerk und die maroden Reste der westlich verlaufenden alten Burgmauer abgetragen (*Abb. 53*). An gleicher Stelle folgten neue Stützmauern in Betonskelettbauweise und bilden seit dem Jahr 2008 einen Platz aus, dessen Anfang ein kleines unterirdisches Küchenhaus bildet und in nordwestlicher Richtung durch eine neue Versammlungshalle begrenzt wird (*Abb. 57*). Die eingeschobige Halle verzichtet auf den traditionellen Baustoff Holz für das innenliegende Tragwerk, so dass Stützen, Balken und Sattelhölzer, historischen Vorbildern folgend, in Stahlbetonbauweise ausgeführt wurden.

Dass der Chuchigzhäl früher wesentlich stärker in die Burganlage integriert war, zeigt eine Aufnahme von Manfred Gerner aus dem Jahr 1978. Vor der Errichtung des Mönchshauses stand der Tempel unmittelbar neben einer massiven Wehrmauer, die über die Attika des Hauptraumes ragte und als nördlicher Abschluss der Burganlage interpretiert werden kann (*Abb. 53*).

1. Gonyahaus: (tib. gon-ya) „Verwalterhaus“; Bezeichnet das zweigeschoßige Gebäude mit dem Wirtschaftsraum im Untergeschoß und dem Wohnraum mit Kochmöglichkeit im Obergeschoß.

BAUWERKSBESCHREIBUNG

Um den Tempel in seiner vielschichtigen Gliederung von Baukörpern und Tragsystemen in weiterer Folge der Arbeit detailliert vorstellen zu können, war es notwendig, die Aufmaßdaten aus der Bauwerksaufnahme von H. Neuwirth und W. Heusgen aus den Jahren 1998 bis 2004 in einen „aktuellen“ Plansatz zusammenzufassen.

Die im Rahmen der Forschungsprojekte: „*Bauaufnahmen, Bauforschung und Denkmalpflege am Beispiel der Klosteranlagen von Tholing und Tsaparang im ehemaligen Königreich von Guge/Tibet*“^[1] und „*Drigung Kagyü Ladakh-Project*“^[2] erarbeiteten Daten wurden im Jahr 2004 über das Winkelmessverfahren präzisiert. Aufgrund der geographischen Gegebenheiten war es nicht nur ein komplexes Unterfangen den Tempel mit seinen Versprüngen und Verwerfungen im Außenraum aufzunehmen, auch die beengte Situation im Innenraum machte ein verformungsgetreues Aufmaß der Bauwerkskubatur schwierig (Abb. 70).

Die gewonnen Aufmaßdaten wurden von H. Neuwirth und seinem Team im Forschungsprojekt: „*Frühe Buddhistische Architektur im Westlichen Himalaya*“^[3] in Zeichnungen zusammengestellt, so dass die Unterlagen dieser Arbeit als Grundlage für Übersichtspläne und Detailzeichnungen dienen.

In den Jahren von 2004 bis 2013 konnten die vorhandenen Daten auch durch Sondierungen der Bauwerksstruktur durch W. Heusgen und R. Pabel im Rahmen des Forschungsprojektes „*ACHI-Project - WANLA-Temple*“^[4] mittels zusätzlicher Aufmaße ergänzt werden.

Die vorliegenden Grundrisse, Ansichten, Schnitte und Isometrien geben in der folgenden Bauwerksbeschreibung einen Einblick in die komplexe Gebäudestruktur. Sie dokumentieren den Vorplatz nach den Sanierungsmaßnahmen 2000 und den Tempel im Zustand vor den Sanierungsmaßnahmen 1999.

Mit erläuterndem Bildmaterial aus den Jahren 1994 - 2013 erweitert, werden neben der räumlichen Gliederung und Ausstattung auch die relevanten Bauteile, näher vorgestellt. Details zum konstruktiven Aufbau des Bauwerkes und die Bedeutung von traditionellen Baustoffen, die erst im Rahmen der Sanierungsarbeiten (2003 - 2013) in Erfahrung gebracht werden konnten, sind chronologisch im Kapitel 4: Praktischer Teil - Restaurierung dokumentiert.

Abb. 58: Nordansicht vom Burgberg

Die Aufnahme zeigt den Tempel aus nördlicher Richtung. Vom obersten Plateau der Burg ruine aufgenommen, ist die Dachlandschaft vom Tempel und seinen angrenzenden Bauwerken zu erkennen. Etwas vom Bergrücken verdeckt, liegt das Dach vom Mönchshaus vor dem Tempel. Mit Matratzen ausgelegt, dient es ein paar Mönchen als Schlafplatz.

Hinter dem Tempel befindet sich das sogenannte „Rinpoche - Haus“ mit seinen hohen Attikaaufkantung. Im weiteren Verlauf ist die hellgraue Steinmauer zu erkennen, die seit dem Jahr 2007 die Straße ins Tal von Wanla stützt.

Auf erhöhtem Niveau zur Tempelanlage befindet sich im Hintergrund der hellbraune Stampflehmbau der alten Burganlage. Bei dem hellgrauen Bau rechts davon handelt es sich um eine Wasserzisterne, die im Jahr 2013 errichtet wurde.

Photo: Hilde Vets, 2013, HV160713/368

1. Vgl.: Neuwirth, Holger; *Bauaufnahmen, Bauforschung und Denkmalpflege am Beispiel der Klosteranlagen von Tholing und Tsaparang im ehemaligen Königreich von Guge/Tibet*; Institut für Baukunst; Technische Universität Graz, FWF Forschungsprojekt: P13249; Laufzeit: 1999 - 2001.
2. Vgl.: Heusgen, Wolfgang; *Drigung Kagyü Ladakh-Project*; Technische Universität Graz, Institut für Architekturtechnologie, Forschungsprojekt; Laufzeit: 1998 - 2008.
3. Vgl.: Neuwirth, Holger; *Frühe Buddhistische Architektur im Westlichen Himalaya Part I. und II.*; Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften, Technische Universität Graz, FWF Forschungsprojekt: P19698; Laufzeit: 2007 - 2010 und das FWF Folgeprojekt: P22857; Laufzeit: 2011 - 2013.
4. Vgl.: Heusgen, Wolfgang; Pabel, Roland; *ACHI-Project - WANLA-Temple*; Forschungsprojekt: P01149 000015, Institut für Architekturtechnologie, Technische Universität Graz 2008 - 2009.

Abb. 59: Vorplatz 2007

Das Photo (*Bild rechts*) zeigt den Vorplatz nach den Umbauarbeiten im Jahr 2000.

Mit einer neuen Stützwand wurde der alte Platz um 12 m² erweitert. Vor dem Eingang zum Tempel befindet sich vorgelagert eine Gebetsfahne und eine Metallbox für die Butterlampen auf der Platzfläche. In der neu errichteten Stützmauer unter dem Platz ist je eine Tür- und Fensteröffnung zu erkennen.

Photo: W. Heusgen, 2007, WH160707/037

VORPLATZ UND UMWANDLUNGSPFAD

Abb. 60: Vorplatzunterbauung 1994

Das Photo (*Bild links*) zeigt den Unterbau zum Vorplatz im Jahr 1994. Der Rost aus sich kreuzenden Querbalken oberhalb der Stützmauern und der massiven Steinsäule im Vordergrund, bildet die Tragkonstruktion der Vorplatzfläche. Die notdürftige Unterstützung der vorderen Platzkante durch eine Holzstütze, wirkt eher wie ein Provisorium.

Photo: C. Luczanits, 1994, CL001994/006

Wie die meisten Tempel in Ladakh ist auch der Chuchigzhal von einem traditionellen Umwandlungspfad (*tib. Korlam*) umgeben (*Abb. 55*). Um die nötigen Flächen auf dem schmalen Bergrücken zu schaffen, wurden bei der Errichtung des Tempels im Nordosten (Eingang) und im Südwesten (Apsis) Stützmauern aus Stein errichtet (*Abb. 56-Abb. 57*). Die unterschiedlichen Höhengniveaus, des zum Teil nur einen Meter breiten Pfades, werden mittels Stufen und Rampen ausgeglichen. An den Außenmauern des Tempels begleiten Manimauern den Pfad.

Nachdem der Tempel über den Korlam im Uhrzeigersinn umrundet ist, erreicht man den Vorplatz. Die Aufbauten (Fahne, Lampenbox), wie die massive Brüstung aus Bruchstein, lassen im ersten Augenblick nicht darauf schließen, dass man sich auf einer lehmbedeckten Holzkonstruktion befindet (*Abb. 59*).

Legende

- | | |
|---|---|
| 1. Fensteröffnung, $(b \times h)$ 87×77 cm | 7. Trennwand zur Nische, $h \sim 2,1-2,56$ m |
| 2. Lagerraum, $A = 15 \text{ m}^2$, LRH: am Eingang $\sim 2,56$ m am gewachsenen Felsen $\sim 2,1$ m | 8. Vorplatz, $A = 42 \text{ m}^2$ (seit 2000) |
| 3. „Neue“ geschälte Rundstämme, $\varnothing 16-20$ cm | 9. Verlauf der alten Vorplatzkante vor dem Umbau 2000, $A = 30 \text{ m}^2$ |
| 4. Stützmauer mit mittlerer Stärke von 60 cm | 10. Gewachsener Felsen |
| 5. Türöffnung, $(b \times h)$ 77×140 cm | 11. Nische, $A = 5 \text{ m}^2$, LRH: $1,3 \text{ m} \sim 80$ cm |
| 6. Verlauf der Vorplatzbrüstung (seit 2000) | 12. Umrisslinie Tempelgrundriss EG |

Die Aufnahme von C. Luczanits aus dem Jahr 1994 verdeutlicht, dass diese Fläche eine nachträgliche Ergänzung darstellt, die auf einem aufgeständerten Geflecht von Querbalken ruht (*Abb. 60*). Um die Platzfläche vor der Vorhalle errichten zu können, wurden mächtige Trockensteinmauern an den steilen Bergfelsen errichtet, über die Querbalken mit einem Durchmesser von bis zu 22 cm verlegt sind. Lediglich die nordöstliche Ecke vom Vorplatz ist durch eine massive über 7 m hohe Trockensteinstütze zum Tal hin abgesichert (*Abb. 60*).

Bereits in einer Aufnahme von M. Gerner aus dem Jahr 1978 lässt sich eine Holzstütze unter der nördlichen Platzkante erkennen.^[1] Die Pendelstütze am äußersten Querbalken wirkt mit ihrer Basis aus übereinander geschichteten Steinplatten eher als notdürftige Unterstützung der Vorplatzkonstruktion. Sechzehn Jahre später erfüllt sie immer noch ihre Funktion und ist in der Aufnahme von C. Luczanits Bestandteil der Tragkonstruktion (*Abb. 60*).

1. Das früheste zur Verfügung stehende Bildmaterial zum Tempel stammt aus dem Jahr 1978 und wurde durch Manfred Gerner im Schreiben vom 10.03.2009 dieser Arbeit zur Verfügung gestellt.

Abb. 61: Grundriss Untergeschoß

Der Grundriss vom Untergeschoß zeigt die beiden Räume, die nach dem Vorplatzumbau im Jahr 2000 entstanden sind. Umlaufend durch neue Steinmauern gefasst, sind sie mit unterschiedlich gerichteten Balkenlagen überspannt, über denen sich der Vorplatz erstreckt. Der kleinere Raum der beiden ist nicht zu begehen und nur über eine schmale Öffnung vom Vorraum aus zu betrachten. Auffällig ist die Raumtiefe, die exakt bis zur Vorderkante der Vorhalleplattform reicht. Die abschließende Rückwand zeigt zudem markante Farbspuren von Rot-Weißverfärbungen auf.

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP150712/016

Abb. 62: Aufsicht Vorplatz

Zeichnung: R. Pabel, 2008, RP180508/017

Abb. 63: Rückwand - Nische

Die Nische unter dem Vorplatz kann durch eine Öffnung zwischen den Deckenbalken betrachtet werden (*Abb. 61*). Neben der gewachsenen Felsstruktur im linken Bildbereich fallen vor allem die roten Farbverläufe auf, die sich nur über die Steinmauer erstrecken.

Photo: W. Heusgen, 2009, WH270709/161

Legende

- | | |
|--|--|
| 1. <i>Lampenbox, (l x b) 3.59 x 1,22, h ≈ 1,7m</i>
(Nach dem Vorplatzumbau 2003 errichtet) | 4. <i>Verlauf alte Vorplatzkante von 1999</i> |
| 2. <i>Fahnensockel, (l x b) 80 x 95 cm, h ≈ 64 cm</i>
(Nach dem Vorplatzumbau 2000 errichtet) | 5. <i>Mauer mit Nischen für Gebetszylinder</i> |
| 3. <i>Vorplatz, A = 42m² (Erweiterung 2000)</i> | 6. <i>Hauptstütze Vorhalle, ø 24-26 cm, L 2,32 m</i> |
| | 7. <i>Vorhalle, A = 12,6 m²</i> |
| | 8. <i>Hauteingangstür in den Tempel</i> |

Im Jahr 2000 wurde die labile Stützkonstruktion durch eine Trockensteinmauer ersetzt, die in ihrem neuen Verlauf den alten Platz von 30m² auf 42m² erweitert (*Abb. 59*). Die neuen Mauern unter dem Vorplatz umfassen zwei hintereinander liegende Räume. Der vordere Raum wird über eine Öffnung in der nordöstlichen Wand erschlossen (*Abb. 61*). Die hintere Nische ist durch eine Steinmauer von ihm abgetrennt und nur über einen Spalt zwischen Mauer und Decke zu betrachten (*Abb. 63*).

Im Aufmaß der Bauwerkskubaturen von W. Heusgen aus dem Jahr 2010 konnte nachgewiesen werden, dass der Nischenraum bis unter die Manimauern der Vorhalle führt (*Abb. 61*).^[1] Die rote Färbung an seiner Rückwand aus Bruchstein geben Anlass zur Spekulation, dass es sich früher einmal um eine Außenwand gehandelt haben könnte und die darüber liegende Eingangshalle mit hölzernem Portal erst eine spätere Ergänzung darstellt.^[2]

1. Vgl.: Heusgen, Wolfgang; Bauaufnahme aus dem Jahr 2009; Drei Zeichnungen in Farbe, Format A4, Erstellt am 04.08.2010 in Wanla.

2. Vgl.: Heusgen, Wolfgang; Vortrag: Der Wanla-Tempel – ein bauhistorisches Puzzle?; Achi Association -Annual General Meeting and Assembly, Stein am Rhein 5-7.03.2010, S. 20 ff.

Legende

1. Fensteröffnung UG, (b x h) 87 x 77 cm
2. Gewachsener Fels
3. Lagerraum, LRH 2.67-2,1 m
(nach Vorplatzerweiterung 2000)
4. Geschälte Rundstämme ø 16-20 cm,
(nach Vorplatzerweiterung 2000)
5. Nische, LRH 1,3 m
6. Geschälte Rundstämme, ø 22-28 cm
7. Steinmauer mit Rotfärbung
8. Möglicher Verlauf - gewachsener Fels
9. Stützmauer (nach Vorplatzerweiterung 2000)
10. Sockel mit Gebetsfahne
11. Stufe mit Steinplattenbelag zur Vorhalle
12. Fein geschnitzte Basis
13. Vorplatz (nach Vorplatzerweiterung 2000)
14. Manimauer mit Gebetszylinder integriert
15. Stufen mit Steinplattenbelag zur Eingangstür
16. Kannelierte Hauptstütze ø 24-26 cm vom
hölzernen Eingangsportale
17. Vorhalle, LRH ~ 4 m
18. Türöffnung EG, (b x h) 80 x 140 cm
19. Wölkenskapitell
20. Querversteifung zum Eingangsportale,
(b x h) 14 x 12 cm, L ~ 2,1 m
21. Gedrechselter Holzapfen, ø 6-10 cm
22. Horizontales Rahmenwerk
23. Scheinkassettendecke
24. Attikaausführung
(vor den Sanierungsarbeiten 1999)
25. Dachfläche der Vorhalle
26. Türöffnung OG, (b x h) 60 x 120 cm
27. Steinwände (vor den Umbauarbeiten 1999)
28. Siegeszeichen (tib. Gyaltsan) als Stoffbanner,
ø 30-55 cm, h ≈ 2,3 m
29. Attikaausführung
(vor den Sanierungsarbeiten 1999)

Abb. 64: Längsschnitt Vorplatz

Der Längsschnitt von der offenen Eingangshalle wurde zusammen mit dem Vorplatz erstellt. Er überdeckt seit dem Umbau im Jahr 2000 zwei Räume.

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP230712/018

VORHALLE

Abb. 65: *Eingangsportal Vorhalle*

An der Gebetsfahne vorbei, ist der Zugang in die Eingangshalle zu erkennen. Beidseitig von Manimauern begrenzt, führt der Weg durch das imposante Eingangsportal. Dahinter befindet sich die Eingangstür zum Tempel, die durch einen gelb- roten Vorhang verdeckt wird.

Photomontage: R. Pabel, 2008, RP310708/618

Die eingeschobige Vorhalle ist dem Haupteingang zum Tempel vorgelagert. Dreiseitig von raumhohen Mauern umschlossen (*Abb. 402*), öffnet sich die überdachte Vorhalle über ihre aufwendig verzierte Holzkonstruktion zum Vorplatz (*Abb. 65*).

Erschlossen wird die etwa 56 cm höher angelegte Vorhalle zum Vorplatz über zwei Stufen mit Steinplattenbelag. Mittig auf den Tempel ausgerichtet, führt der Weg durch zwei Manimauern hindurch, die der Eingangshalle vorgelagert sind. Mit integrierten Nischen für Gebetszylinder ausgestattet, grenzen die eingestellten Mauern die Eingangshalle zum Vorplatz ab (*Abb. 65*).

KONSTRUKTION - VORHALLE

Das Dach der Vorhalle wird von schmucklosen Balken getragen, die zum einen in der Außenwand des Tempels und zum anderen auf dem Eingangsportal aufliegen (Vgl. *Abb. 35 u. Abb. 66*). Der obere Bereich der Portalkonstruktion ist mit feinen Schnitzereien versehen und wird von zwei mächtigen Wolkenkapitellen mit Säulen und zwei Halbsäulen mit Löwenkopfkonsolen in der Außenwand getragen (*Abb. 66*). Unmittelbar hinter den beiden raumbegrenzenden Manimauern angeordnet, werden die Lasten aus den Stützen jeweils in eine hölzerne Basis in den Boden der Vorhalle abgeleitet (*Abb. 64*).

Das Eingangsportal ist über die Dachkonstruktion und zwei tieferliegende Balken mit der Außenwand des Tempels verbunden (*Abb. 68*). In das Mauerwerk neben der Eingangstür eingelassen, sorgen sie mit ihren Holzzapfenverbindungen zum Portal für deren Lagesicherung. Notwendig wird die Querversteifung durch die Unterteilung des Hauptträger über den Wolkenkapitellen (*Abb. 66*). Mit ihren prachtvoll geschnitzten Elefantenfiguren am Kopfende, besitzen die beiden Segmente keine Wirkung als Durchlaufträger und müssen separat in ihrer Lage gesichert werden (*Abb. 66*).

Die dreiecksförmige Überbauung über dem Zwischenraum, in Form eines dreiblättrigen Bogens, lässt auf das gleiche Motiv wie im Dukhang in Alchi schließen (s. *S.40 ff.*). Im Dukhang nur auf die Balkenköpfe gesetzt (*Abb. 67*), stellt der Bogen in Wanla eine Verbindung zwischen dem oberen und unteren Hauptträger her. Dass er Lasten aus dem Dach in die beiden Balkensegmente weiterleitet und dadurch konstruktive Aufgaben übernimmt, ist nicht nachgewiesen (*Abb. 66*).

Abb. 66: *Eingangsportal - Wanla*

Die unteren Querträger sind mit Elefantenfiguren an den Kopfenden verziert und von einem dreiblättrigen Bogen überbaut. Sie werden jeweils von einer Stütze mit reich verzierten Wolkenkapitellen und einer Halbstütze mit Sattelholz und Wandkonsole in Form einer Löwenfigur getragen (*Abb. 35*).

Photomontage: R.Pabel, 2006, RP280706/201

Abb. 67: *Portal Dukhang - Alchi*

Die Stirnhölzer des geteilten Balkens im Dukhang von Alchi sind durch geschnitzte Löwenfiguren hervorgehoben. Der dreiecksförmige Bogen beinhaltet eine Holzfigur.

Photo: W. Heusinger, 2013, WH030713/061

Abb. 68: Balkenlage Vorhallendach

Das Photo zeigt die Untersicht vom Dach der Vorhalle. Am linken Bildrand ist das rotbemalte Eingangportal mit seinen feingeschnitzten Verzierungen zu erkennen. Ausgehend vom unteren Hauptträger spannen zwei rot gefärbte Träger vom Eingangportal zur Außenwand.

Die Decke ist nur „scheinbar“ als Kasette ausgeführt. Die Hauptspannrichtung der Träger ist rechts von der Wand zum hölzernen Eingangportal. Die Balken dazwischen sind lediglich eingehangen, die Bohlen auf die Träger aufgelegt. Die weißen Farbspritzer an der Decke sind auf das Färben der Wände im „Schüttverfahren“ zurückzuführen.

Photo: W. Heusgen, 2009, WH260709/081

Auffällig ist der Höhenversprung zwischen den Elefantenguren des geteilten Querbalkens (*Abb. 66*). Der rechte Teil der Vorhalle ist auf einer Stützmauer gegründet und hat sich durch Setzungen abgesenkt (*Abb. 61*). Dass es zu einer Verschiebung in der Holzkonstruktion der Vorhalle gekommen sein muss, zeigt auch die ausgeprägte Fuge zwischen den beiden Diagonalen im dreieckförmigen Bogen (*Abb. 66*).

SCHEINKASSETTENDECKE**Abb. 69: Iso - Scheinkassettendecke**

Die Zeichnung verdeutlicht die Anordnung der Querträger mit den eingehängten Balken und den aufgelegten Bohlen als Unterkonstruktion der darüber liegenden Aufbauten.

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP260712/019

Die hölzerne Unterkonstruktion des Daches der Vorhalle ist als „falsche Kassettendecke“ im Format 65 x 50cm ausgeführt (*Abb. 68*). Die über das Eingangportal auskragenden Dachbalken bilden die eigentliche Tragkonstruktion. Die kürzeren Balkenstücke dazwischen, sind mit Hilfe von Überplattungen in einem quadratischen Raster nur eingehangen (*Abb. 69*). Zusammen mit den Bohlen in den verbleibenden Feldern, bilden sie die Basis für weitere Dachaufbauten.

Legende

- | | | |
|---|--|---|
| 1. Vorplatz, $A = 42\text{m}^2$ (Erweiterung 2000) | 8. Umlaufender Steinsockel, $(b \times h) 10 \times 20\text{cm}$ | Abb. 70: Erdgeschoß Grundriss
Zeichnung: R. Pabel, 2008, RP180508/020 |
| 2. Verlauf alte Vorplatzkante von 1999 | 9. Kannelierte Hauptstütze, $\varnothing 22\text{-}25\text{cm}$, $L \sim 3\text{m}$ | |
| 3. Mauer mit Nischen für Gebetszylinder | 10. Vierkant, $(b \times h) 12 \times 12\text{cm}$ (Eingelassen in das Mauerwerk zur Stabilisierung der Lehmfiguren) | 14. Verlauf der Galerieebene im OG |
| 4. Hauptstütze Vorhalle, $\varnothing 24\text{-}26\text{cm}$, $L 2,32\text{m}$ | 11. Nische mit $3,4\text{m}$ hoher Figur Maitreya | 15. Apsis mit 5m hoher Figur Avalokiteshvara |
| 5. Vorhalle, $A = 12,6\text{m}^2$ | 12. Tempelraum, $A = 37\text{m}^2$ | 16. Mauer mit Nischen für Gebetszylinder |
| 6. Türöffnung, $(b \times h) 80 \times 140\text{cm}$ | 13. Nische mit $3,4\text{m}$ hoher Figur Shakyamuni | 17. Umwandlungspfad (tib. Korlam) |
| 7. Mehrteiliger Blendrahmen, $b \approx 50\text{-}54\text{cm}$ | | |

ERDGESCHOSS

Wird der Tempel zu Wanla über die Eingangstür im Erdgeschoß betreten, so erschließt sich dem Betrachter ein nahezu dunkler Raum. Nur von ein paar Butterlampen^[1] und wenigen Öffnungen in der Laterne erhellt, lassen sich die Konturen der Stützen und Wände wahrnehmen. Über einen Sockel hinter der Eingangstür führt der Weg in den Innenraum, der wie in der Vorhalle mit mächtigen Steinplatten aus grünem Schiefer ausgelegt ist (*Abb. 70*).^[2]

Abb. 71: Innenraum

Unmittelbar nach dem Eingang führt der Blick vorbei an einer der kannelierten Hauptstützen zur Apsis. Mit unzähligen Utensilien, wie den farbigen Stoffbannern geschmückt, erkennt man im Hintergrund die Hauptfigur Avalokiteshvara.

Photo: C. Luczanits, 2003, CL170603/007

Bemerkenswert ist die schmuckvolle Ausstattung im Innenraum. An den vier Hauptstützen sind Stoffbanner angebracht, die sich in ihrer Farbigkeit deutlich von den fast schwarzen Innenwänden absetzen. Bis in das Obergeschoß reichend, kaschieren sie auf den ersten Blick die räumliche Dimension des dreigeschoßigen Tempelinnenraums (*Abb. 71*). Ein auffälliges Ausstattungsstück ist die unmittelbar über dem Fußboden schwebende Trommel rechts von der Hauptfigur. Von der Obergeschoßdecke abgehängt, misst das lederbespannte Instrument nahezu einen Meter im Durchmesser. Die Mönche verwenden sie als akustische Untermalung während ihrer repetitiv rezitierenden Gebete.

1. Butterlampen; Opfergabe in Form kleiner verzierter Metallschalen, aus Silber oder Messing gefertigt, die mit Öl gefüllt von den Gläubigen entzündet werden.

2. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2013; im Rahmen des VIII. Achi - Workshops 06.07 - 19.07.2013; Hrsg. Achi Association, Zürich 2013, S.16.

Abb. 72: Figur Avalokiteshvara (li.)

Die Figur Avalokiteshvara füllt die Hauptnische mit ihren acht Armen und fünf Köpfen fast völlig aus. Mit aufwändig besticktem Gewand bekleidet, wird die besondere Bedeutung der Hauptfigur zum Ausdruck gebracht.

Photo: R. Pabel, 2006, RP250706/150

Abb. 73: Köpfe des Avalokiteshvara (re.)

Der oberste, blau gefärbte Kopf der Hauptfigur Avalokiteshvara ist über ein Vierkant mit der dahinter liegenden Wand verbunden. Die Lagesicherung der Figuren wird durch die Druckstäbe gewährleistet, von denen es noch weitere im unteren Bereich der Figur gibt.

Photo: C. Luczanits, 1998, CL001998/008

Zwischen den vier Hauptstützen im Erdgeschoß, befindet sich eine Stufenpyramide, die nur zu besonderen Anlässen aufgestellt wird. Wie bei den beschriebenen Chorten erinnert ihre Abtreppe an den Berg Meru. Sie ist jedoch nicht wie im Sumtseg in Alchi aus Stein errichtet, sondern aus einzelnen Holzbrettern zusammengesetzt (*Abb. 71*).

Auf den Stufen können je nach Ritus polierte Messingschalen in unterschiedlicher Dimension stehen. Gefüllt mit Opfergaben in Form von Wasser und Getreidekörnern werden sie mit einheitlichen Abständen von den Mönchen auf der Pyramide arrangiert. Als temporär genutzte Einrichtung kann der rotgefärbte „Ritualmöbel“ auch entfernt werden, um Zeremonien mit größerem Platzbedarf im Erdgeschoß abhalten zu können (*Abb. 71*).

SKULPTUREN

Das Erdgeschoss wird geprägt von den drei dominierend stehenden Skulpturen in den Nischen (*Abb. 70*). Die größte Nische, dem eintretenden Besucher gegenüberliegend, reicht in die Galerieebene und beherbergt die Hauptdarstellung in Form der Bodhisattwa Avalokiteshvara in ihrer elfköpfigen und achtarmigen Darstellung (*Abb. 72*).^[1] Ihr Oberkörper führt über das Erdgeschoß hinweg und ragt mit seinen Köpfen in das Obergeschoß hinein.

Vor der Hauptfigur stehen hölzerne Schreine. Die bunt bemalten Möbelstücke sind mit mehr als einem Dutzend Figuren und Gebetstüchern geschmückt. Die zum Teil in Glas eingefassten Türen weisen darauf hin, dass sie eher zum jüngeren Inventar zu zählen sind (*Abb. 72*).

Die Nische linker Hand, beinhaltet eine Statue der Bodhisattwa Maitreya (*tib.: Byams-pa*) (*Abb. 74*). Ihr gegenüberliegend befindet sich die monumentale Darstellung von Sakyamuni (*tib.: Sa-skya-muni*) in mönchischer Robe (*Abb. 76*).

1. Vgl. Luczanits, Christian; Wanla - Description of the Interior; Hrsg. Achi Association, Zürich 15.11.2008; Entnommen 13.4.2009, 9.35h: www.achiassociation.org/Wanla/WanlaADescr.html.

Abb. 74: Figur Maitreya

Die Nische der Figur Maitreya wird seit dem Jahr 1999 durch zwei Stützkonstruktionen im Bereich der Löwenkonsole gesichert. Der hellgraue Spalt zwischen den Stützen, deutet die abgetrennte Putzschicht an der Nischenwand an.

Photo: Roland Pabel, 2006, RP250706/153

Abb. 75: Spalt in der Putzschicht

Zu sehen ist der tiefe Spalt der getrennten Putzschicht von der Nischeninnenwand. Die Aufnahme entstand ein Jahr bevor die hölzernen Unterstützungen angebracht wurden, die ein weiteres Abplatzen der Putzschicht verhindern sollten. Die Löwenkonsole ist so knapp an der Kante des tragenden Mauerwerks aufgesetzt, dass sie auch noch ein Stück in die Putzschicht hineinreicht. Durch die Zunahme der Lasten aus dem Dach über dem „painted beam“ wurde die Flächenpressung des Auflagers zu groß. Die Konsole kippte infolge dessen in Richtung der Nische, wodurch die Putzschicht abplatzte und sich vom Mauerwerk abhob.

Photo: Christian Luczanits, 1998, CL001998/009

Abb. 76: Figur Sakyamuni

Die Figur Sakyamuni in der rechten Seitennische ist am Kopf und an den Händen frisch übermalt worden. Der Körper ist mit einer figurtransparenten Robe umgeben, die bemalt ist.

Hervorzuheben sind die neuen Putzflächen rechts und links der beiden Löwenkopfkonsolen. Wie schon in der gegenüberliegenden Seitennische beschrieben, scheinen auch hier Probleme an den Auflagern für die Hauptträger aufgetreten zu sein, die aber im Vergleich nicht zu solch großformatigen Abplatzungen der Putzschichten geführt haben.

Auffällig ist der kleine Sockelvorsprung unterhalb der Wandmalereien, der sich umlaufend an allen Wänden im Erdgeschoß findet.

Photo: Roland Pabel, 2006, RP250706/152

Mit einer Höhe von 3,4 m sind die Figuren in den Seitennischen wesentlich kleiner als die Hauptfigur mit etwa 5 m.

Alle drei Figuren stehen auf einem reich verzierten Sockel aus Lehm und Stein gefertigt, der etwa einen halben Meter über das Fußbodenniveau reicht. Die Figuren selbst beinhalten ein Holzgerüst, das mit Lehm verkleidet wurde. Die Standsicherheit der Skulpturen wird über waagrechte Holzbalken gewährleistet, die in den Außenwänden verankert sind (*Abb. 73*). Diese Balken sind soweit in die Außenwände geführt, dass ihre Enden an der Außenfassade sichtbar sind (*Abb. 70*).

Für detaillierte Aussagen über die ikonographische Bedeutung der Figuren, bezogen auf ihre unterschiedliche Körperfarbe, Haltung und Ausstattung, wird hier auf die Publikation von C. Luczanits: „*Buddhist Sculpture in Clay; Early Western Himalaya Art, late 10th to early 13th centuries*“ verwiesen.^[1]

1. Vgl. Luczanits, Christian; *Buddhist Sculpture in Clay; Early Western Himalaya Art, late 10th to early 13th centuries*; Serindia Publications, Chicago 2004.

Abb. 77: 1. Wandmalerei, EG

Die Aufnahme zeigt eine gereinigte Wandmalerei im Erdgeschoß, links vom Eingang. Während Mandalas noch klar von der Kreisform abgeleitet sind, werden die Kosmogramme im Erdgeschoß von Wanla überwiegend in quadratischer Form dargestellt. In der Mitte der Wandmalerei ist die zentrale Hauptgottheit zu sehen, um die sich die dazugehörigen Nebengottheiten gruppieren.

Am unteren Bildrand wird das Wandbild durch einen kleinen Sockel zum Fußboden hin abgesetzt. Auf diesem standen früher die Butterlampen. Diese Lage der Lampen führte zu der besonders intensiven Verrußung der Wandmalereien.

Zu beachten ist das nicht gereinigte rechteckige Feld am rechten Bildrand. Hier findet sich die schriftliche Überlieferung zur Tempelgründung zu Wanla. Sie wurde vom Tibetologen Kurt Tropper in der Publikation: „*The Historical Inscription in the Gsum brtsegs Temple at Wanla, Ladakh*“ Oxford 2003, übersetzt und gedeutet (s. S.63 ff.).

Photo: Roland Pabel, 2006, RP250706/149

MALEREIEN

Im Tempel zu Wanla wurden rechts und links vom Eingang die Wandbilder in den Jahren 2005 - 2006 (*Abb. 77*) und 2008 (*Abb. 78*) von einem internationalen Restauratorenteam im Auftrag der Achi Association gereinigt und die original erhaltenen Malereien konserviert.

Die linke Wand im Erdgeschoß gibt einen wesentlichen Hinweis auf die Entstehungsgeschichte des Tempels. Ein rotbraunes Schriftfeld in der unteren Bildhälfte, welches zum Schutz der Schriftzeichen noch nicht gereinigt wurde, beinhaltet die schon erwähnte Gründungsinschrift vom Tempel. Die Deutung der in Sanskrit verfassten Textzeilen wurden durch den Tibetologen Kurt Tropper übersetzt und bereits in der Arbeit näher erläutert (s. S.63 ff.).

Abb. 78: II. Wandmalerei, EG

Rechts vom Eingang im Erdgeschoß befinden sich die 2008 gereinigten Wandmalereien. Mit ihren klaren Formen und Farben stehen sie im direkten Kontrast zur ungereinigten Wand, die im rechten Bildteil zu erkennen ist.

Deutlich sichtbar sind die hellen Risse in den stark verschmutzten Malereien. Die vermutliche durch Setzungen im Mauerwerk entstandenen Risse wurden durch ein internationales Restauratorenteam wieder geschlossen. Farblich an das Gesamtbild angepasst sind sie im gereinigten Bild kaum noch zu erkennen.

Dennoch sind manche Schäden, wie etwa jene durch eintretendes Regenwasser, kaum noch zu reparieren, wie an den hellen Wasserläufern im rechten Bereich des gereinigten Bildes zu sehen ist.

Photo: Roland Pabel, 2008, RP150808/883

Besonderes Augenmerk gilt den Farbunterschieden in der unteren Zone am linken Wandbild (*Abb. 77*). Das in der Mitte befindliche rotbraune Feld zeigt den originalen Farbton des Sockelstreifens.

Die Reinigung der Wandfläche wurde zur Veranschaulichung unterbrochen und zeigt die starke Verschmutzung auf den Seitenfeldern. Sie wurden hervorgehoben durch die unzähligen rußenden Butterlampen, die entlang des kleinen Sockelvorsprunges unterhalb der Malereien aufgestellt waren. Heute sind die Lampen zum Schutz der Malereien nahezu alle aus dem Tempelinnenraum verbannt und befinden sich in der Lampenbox auf dem Vorplatz (*s. S.65 ff.*).^[1]

1. Vgl. Luczanits, Christian; Wanla - Description of the Interior; Hrsg. Achi Association, Zürich 15.11.2008; Entnommen 13.4.2009, 9.35h: www.achiassociation.org/Wanla/WanlaADescr.html.

Legende

Vorplatz:

1. Lagerraum, LRH 2.67-2,1m
(Nach dem Vorplatzumbau 2000 errichtet)
2. Nische, LRH 1,3m
3. Möglicher Verlauf - gewachsener Fels
4. Vorplatz mit Gebetsfahne (nach dem Vorplatzumbau 2003 errichtet)

Erstes Geschoß:

5. Vorhalle, LRH ~4m
6. Türöffnung EG, (b x h) 80 x 140cm
7. Erdgeschoß, LRH ~3,8m
8. Apsis mit 5m hoher Figur: Avalokiteshvara
9. Nischen für Gebetszylinder umlaufend
10. Kannelierte Hauptstütze mit verziertem Wölkenskapitell, ϕ 22-25cm, L ~ 3m
11. Hauptträger, (b x h) 20 x 20 cm
12. Nische mit 3,4m hoher Figur: Maitreya

Zweites Geschoß:

13. Dach der Vorhalle, (Attikaausführung vor den Sanierungsarbeiten 1999)
14. Türöffnung, (b x h) 60 x 120cm
15. Hauptstütze mit kaum verziertem Wölkenskapitell, ϕ 22-25cm, L ~ 2,3m
16. Galerie, LRH 2,8m bzw. 1,8m
17. Hauptstütze, ϕ 22-25cm, L ~ 1,5m
18. „bemalter Balken“ (painted beam), (b x h) 16 x 18cm
19. Hauptträger, (b x h) 14 x 16cm
20. „Vorgetäuschte“ Kassettendecke (mit später eingebauten Stützkonstruktionen, bis 2008)
21. Stützkonstruktion der Kassettendecke: Rundstützen, ϕ ~ 11 cm, L = 1,5m mit blauem Querträger, (b x h) 15 x 11,5cm, L = 1,97m, (2008 wieder entfernt)

Abb. 79: Längsschnitt

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP230712/021

22. Stützkonstruktion der Kassettendecke: Rundstützen, ϕ ~ 11 cm, L = 1,84m mit blauem Querträger, (b x h) 14 x 11cm, L = 2,13m, (2008 wieder entfernt)
23. Steinmauer, innenliegend verputzt
24. Eingestürzter Dachbereich

Drittes Geschoß:

25. Laterne, LRH 1,8m
26. Steinsockel (tib. Tarbang), (b x l x h) 50 x 50 x 68cm (vor den Sanierungsarbeiten 1999) mit aufgesetztem Metallbanner (tib. Thugs)
27. Wälmdach, h ~ 70cm
28. Siegeszeichen (tib. Gyaltzan) als Stoffbanner, ϕ 30-55cm, h ~ 12,3m

KONSTRUKTION - ERDGESCHOSS

Durch die 80 auf 140 cm große zweiflügelige Eingangstür betritt man das Erdgeschoß. Mit drei Nischen erweitert, zeigt sich ein nahezu kubischer Raum, wobei eine dominierende, große Nische dem Eingang zugewandt ist und zwei kleinere in den Seitenwänden positioniert sind. Die Grundrissgeometrie weicht durch ihre Verzerrungen deutlich von einem Quadrat ab und gleicht eher der Geometrie eines Rhombus. Die Innenraummaße im Erdgeschoß betragen etwa 5,3 x 5,3 m und beinhalten vier Säulen, die ein Viereck von 2,15 x 2,15 m im Zentrum des Tempels aufspannen (*Abb. 70*).^[1]

Durch die Untersuchung im Jahr 2003 zur Standsicherheit des Tempels, kann davon ausgegangen werden, dass die Stützen, wie auch die Bruchsteinwände auf gewachsenem Fels gegründet sind.^[2] Damit unterscheidet sich die Fundierung vom Hauptraum maßgeblich von denen der Vorhalle und dem Vorplatz. Sie werden von steinernen Stützmauern getragen (*Abb. 79*).

Die vier kannelierten Rundsäulen in Raummitte haben einen Durchmesser von 22 - 25 cm. Sie lasten auf geschnitzten Basen („Nierenform“) und tragen über reich verzierte Kapitelle und Sattelhölzer („Wolkenform“) die Hauptbalken. Zusammen erreichen die mehrteiligen Stützen eine Höhe von 3,6 m im Erdgeschoß (*Abb. 81 - Abb. 86*). Je ein Säulenpaar trägt einen der beiden Decken-Hauptträger, die über die gesamte Raumbreite zu den Außenmauern spannen. In den Wanddecken von Hauptraum und Seitennische eingelassen, werden die circa 20 x 20 cm messenden Hauptträger, von bemalten Löwenkonsolen, unterstützt. Sowohl die Wandkonsole, als auch die Basis sind sie jeweils aus einem Stück Holz gefertigt und über Holzzapfen schubfest mit dem Träger verbunden.

Das Wolkenkapitell über der Stütze zeigt einen mittigen Versatz im Aufbau. Es ist aus mehreren Balken (Kapitell, Sattelholz) zusammengesetzt (*Abb. 83*), die über Holzzapfen schubfest miteinander verbunden sind. Die Verbindung zwischen dem Wolkenkapitell und dem darüber liegenden Hauptträger ist ebenfalls mit Holzzapfen schubfest hergestellt (*Abb. 81*).

Die Obergeschoßebene im Hauptraum wird durch die beiden Hauptträger in annähernd drei gleich große Felder geteilt, die von den Nebenträgern in einem variierenden Achsabstand von 65 - 80 cm überspannt werden (*Abb. 90*). Die Decke über den Nebenträgern wird durch unterschiedlich breite Bohlen (20 - 40 cm) mit einer Dicke von 4-6 cm erzeugt und ergibt mit dem darüber liegendem Bodenaufbau eine Scheibenwirkung im Innenraum. Der Aufbau über den Bohlen setzt sich aus einer massiven Lehmschicht zusammen, die mit Steinplatten überdeckt ist.

Abb. 80: Haupteingangstür

Über zwei Stufen in der Vorhalle, ist die Haupteingangstür vom Tempel zu erreichen. Die Öffnung ist von einer breiten Türzarge umgeben, die aus ineinander gesetzte mehrteiligen Portalrahmen besteht. Leicht in die Außenwand zurückgesetzt, ist sie verziert mit geschnitzten Reihen von Buddhas, Szenen aus dem Leben des Buddha, sowie oberhalb der Tür mit einem Schriftzug, dem *Om-mami-padme-hum*.^[1]

Photo: W. Heusgen, 2013, WH200713/152

Abb. 81: Holzverbindung Hauptstütze

Die Zeichnung zeigt traditionelle Verbindungen: Die Holzdübelverbindung im Wolkenkapitell, in der Löwenkonsole und die Zapfenverbindungen zwischen Basis, Stütze und Kapitell.

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP040912/022

1. Vgl.: Ziegler, Verena; Das Leben des Buddha Shakyamuni am Holzportal des dKar chung lha khang in Nako; unter Kap. 7.5: Der bCu gcig zhal von Wanla, Ladakh; S. 78-80; Diplomarbeit an der Universität Wien, Institut für Kunstgeschichte, Wien 2008; Entnommen am 13.09.2013, um 10.45h, unter: www.oths.univie.ac.at/2343/1/2008-10-13_9518354.pdf.

2. Vgl. Vets, Hilde; Wanla Fieldwork 2003 "bCu-gcig-zhal"; Based on the draft report of John Harrison 20. 01.2005, Hrsg. Achi Association 31.10.2009, Zürich 2009, S. 1.

Legende

Erstes Geschoß

1. Nische mit 3,4m hoher Figur: Maitreya
2. Erdgeschoß, LRH: 3,8m ~ 6,6m
3. Apsis mit 5m hoher Figur: Avalokiteshvara
4. Nische mit 3,4m hoher Figur: Shakyamuni
5. Umlaufende Vorbauten für die Gebetszylinder
6. Vierkantholz, 12 x 12cm (eingelassen in das Mauerwerk zur Stabilisierung der Lehmfiguren)
7. Kannelierte Hauptstütze, ϕ 22-25 cm, L ~ 3m
8. Hauptträger EG, (b x h) 20 x 20 cm
12. Später eingebaute Stützkonstruktion unter der Kassettendecke: Rundstütze, ϕ ~ 11 cm, L = 1,84m, (2008 wieder entfernt)
13. Hauptstütze OG, ϕ 22-25 cm, L = 1,5 m
14. Bemalte Wand („painted beam“) im OG, (b x h) 600 x 105 cm
15. „Vorgetäuschte“ Kassettendecke (Hinter der bemalten Mauer)

Zweites Geschoß:

9. Doppeldach mit Hohlraum, h = 60-75 cm
10. Galerie, LRH ~ 2,8m
11. Holzstamm, ϕ 8 cm, L=1,8m (später errichtete Stütze am gebrochenen Träger)
16. Laterne, LRH 1,8m
17. Sockel (tib. Tarbang) mit Metallbanner (tib. Thugs), (l x b) ~ 50 x 50 cm, h \approx 2,3m
18. Wälmdach, h ~ 70cm
19. Siegeszeichen (tib. Gyaltsan) als Stoffbanner

Abb. 82: Querschnitt I

Der Querschnitt durch die beiden Seitennischen zeigt die Figuren Maitreya in der linken und Shakyamuni in der rechten Nische. (Die Schnittdarstellungen der Figuren sind lediglich schematische Darstellungen). Über den beiden Figuren befinden sich jeweils zwei Dächer die durch einen Hohlraum voneinander getrennt sind und auch als „Doppeldächer“ bezeichnet werden können.

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP250712/023

Abb. 83: Wolkenkapitell Rückseite

Das Wolkenkapitell setzt sich aus Kapitell und Sattelholz zusammen und trägt den Hauptträger. Darüber befinden sich die Querbalken, die mit Bohlen abgedeckt sind. Die Räume zwischen den Querbalken sind mit eingeschobenen Füllbrettern geschlossen (*Abb. 105*).

Photo: W. Heusgen, 2004, WH210704/098

Abb. 84: Wolkenkapitell Vorderseite

Die Ansichtsflächen der Kapitele sind im Erdgeschoß mit feinen Schnitzereien versehen. Die Flächen, die der Raummittle zugewandt sind, unterscheiden sich durch farbige Bemalungen von den unbemalten Rückseiten (*Abb. 83*). Über dem Kapitell liegt der Hauptträger, an dem blau bemalte Stoffbahnen mit floralen, Muster appliziert sind.

Photo: W. Heusgen, 2013, WH130713/222

Abb. 85: Löwenkonsole

An der Ecke zur Seitennische wird das Wandaufleger für die Hauptträger durch eine Konsole vergrößert. Der Balken ist in die Wand eingelassen und der auskragende Bereich ist in Form einer Löwenfigur ausgeführt. Die feingeschnitzte Löwenkonsole fällt besonders durch ihre farbige Bemalung auf.

Photo: W. Heusgen, 2004, WH210704/097

Abb. 86: Basis Untergeschoß

Die ornamentierte Basis der Hauptsäulen ist im Erdgeschoß von Steinplatten umgeben. Sie sorgt für eine Übertragung der Lasten aus der innen liegenden Holzkonstruktion in den Untergrund. Über der Basis ist die Rundstütze zu erkennen, deren Oberfläche mit einer umlaufenden Kannelierungen verziert ist.

Photo: W. Heusgen, 2004, WH210704/099

NACHTRÄGLICHE EINBAUTEN - SEITENNISCHE

Die zwei hellen Holzstützen an der Seitennische rechts der Maitreyafigur gehören nicht zur „originalen“ Holzkonstruktion im Erdgeschoß. Mit kleinen Kapitellen versehen, unterstützen sie zum einen das linke Auflager des Deckenbalkens in der Nische und zum anderen die rechts von der Seitennische angeordnete Löwenkonsole (*Abb. 74*).

Zur Sicherung der desolaten Mauerecke, mit der abgelösten Putzfläche an der seitlichen Nischenwand (*Abb. 75*), wurden die beiden Stützen laut J. Harrison im Jahr 1999 durch den Dorfzimmerer Mistry Kunchok Murup in die bestehende Konstruktion eingebaut.^[1] Sie sollen nicht nur eine Verschiebung des Hauptbalkens über der Löwenkonsole unterbinden, sondern auch eine weitere Belastung der abgelösten Putzplatte verhindern (*Abb. 87*).^[2]

Inwieweit Verschiebungen des Hauptbalkens für die Schäden an der Putzschicht verantwortlich sind, kann nicht nachgewiesen werden. Vielmehr könnte auch das Gewicht des Doppeldachs über der Seitennische als Ursache für das Ausknicken der Putzplatte angeführt werden (*Abb. 82*).

Weitere Prüfungen der Dachaufbauten über der rechten Seitennische sind für eine Beurteilung der Situation nötig, so dass die Ursache für die Putzabplatzung weiterhin ungeklärt ist.

Abb. 87: Unterstützung Löwenkonsole

An der Löwenkopfkonsole befinden sich seit 1999 zwei helle Rundstützen mit hölzernem Kapitell. Sie sollen das Gewicht über der seitlichen Nischenwand abfangen.

Photo: R. Pabel 2006, RP060725/151

NACHTRÄGLICHE EINBAUTEN - HAUPTNISCHE

Im Erdgeschoß vor der Hauptfigur befindet sich eine bemalte Stützkonstruktion, die nachträglich in der Hauptnische integriert wurde. Mit Keilen unter zwei bestehenden Kragarme geklemmt, verlaufen zwei Stützen direkt vor den Seitenwänden der Apsis und verdecken somit einen Teil der Wandmalereien (*Abb. 72*).

Zusätzliche Lasten aus dem Dach über der Hauptnische, die über eine nachträglich eingebaute Balken- Stützen- Konstruktion im Obergeschoß auf die Kragarme geleitet werden, könnten die Ursache für die Abstützung im Erdgeschoß sein (*s. S. 106 ff.*). Demzufolge wäre auch die Hilfskonstruktion im Erdgeschoß eine nachträgliche Ergänzung, die auf einen Schadensfall im Dachbereich zurückzuführen ist (*Abb. 79*).

1. Vgl. Harrison, John; The Restoration of the Wanla Temple (bCu-gcig-zhal); Summer 1999, Hrsg. Achi Association, Zürich, 14.10.2001, Entnommen am 13.04.2009, 10.21h, unter: www.achiassociation.org/reports/WanlaReport.pdf, S.6.

2. Vgl. Neuwirth, Holger; Heusgen, Wolfgang; Damages and Structural Problems; TU Graz, 1998; in Harrison, John; The Restauration of the Wanla Temple (bCu-gcig-zhal) Summer 1999; Hrsg. Achi Association, Zürich 14.10.2001; Entnommen am 18.04.2009, um 16.30h, unter: www.achiassociation.org/reports/WanlaReport.pdf, S. 3-5.

Abb. 88: Konstruktion Hauptnische

Die Zeichnung zeigt die eingestellte Holzkonstruktion auf dem Sockel in der Hauptnische. Zwei geschoßhohe Steher sind mit drei Querbalken verbunden, von denen seit 2008 nur noch die beiden untersten existieren. Zwischen den beiden vorderen Ecken der Seitenwände sind die beiden Steher mit Keilen unter die geteilten Querbalken geklemmt (Abb. 72).

Die beiden Querbalken waren bis 1998 über einen T-förmigen Einschiebling miteinander verbunden (s.S. 94, Abb. 92). Die seitlich angeordneten kleineren Steher mit Querbalken sind miteinander verzapft. Die Flucht der kleinen Aussparung in den Querriegeln ist durch die Hauptfigur verstellt (Abb. 79).

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP141212/024

Legende

- | | |
|--|--|
| 1. Erdgeschoß mit Holzkonstruktion für das Obergeschoß, $A = 37\text{m}^2$ | 6. Mittige Aussparung ($b \times h \times t$) $4 \times 5 \times 4\text{cm}$ |
| 2. Apsis mit 5 m hoher Figur Avalokiteshvara | 7. „Großer“ Steher ($b \times h$) $15 \times 15\text{cm}$, $L \sim 3,36\text{m}$ |
| 3. Querriegel ($b \times h$) $10 \times 12\text{cm}$, $L \sim 1,58\text{m}$ | 8. Originaler Querbalken ($b \times h$) $20 \times 8\text{cm}$, (geteilt in zwei Segmente) |
| 4. „Kleiner“ Steher ($b \times h$) $8 \times 10\text{cm}$, $L \sim 1,54\text{m}$ | 9. T-förmiger Einschiebling (aus zwei Kant-hölzern), ($b \times h$) $20 \times 25\text{cm}$, $L \sim 78\text{cm}$ |
| 5. „Kleiner“ Querriegel in die Steher gezapft, ($b \times h$) 68cm , $L \sim 60\text{cm}$ | 10. T-förmige Abdeckung mit einem Brett |

Die beiden Stützen sind im unteren Drittel über Schlitz- und Zapfverbindungen mit drei Querriegeln gekoppelt. Die in einem Abstand von etwa 60 cm übereinander liegenden Riegel, stehen zusammen mit den geschoßhohen Stützen wie eine überdimensionale Leiter vor der Hauptfigur (Abb. 88). In Aufnahmen von Wolfgang Heusgen aus dem Jahr 2009 ist der obere Riegel rückgebaut. Sie scheinen als Lagesicherung zwischen den Stützen gebaut worden zu sein.

Hinter der „Leiterkonstruktion“ befinden sich unmittelbar an den Seitenwänden der Nische zwei kleinere Stützen, die ebenfalls mit einem Querriegel über Schlitz- und Zapfverbindungen mit je einer der vorderen Stützen verbunden sind (Abb. 88). Aufgrund der gelenkigen Verbindung kann der beigeestellten Konstruktion keine statische Relevanz einer Strebe zugesprochen werden. Warum die beiden gegenüberliegenden Riegel eine mittige Aussparung aufweisen, ist ungeklärt. Eine direkte Verbindung der beiden Aussparungen über einen weiteren Bauteil ist nicht möglich, da die Hauptfigur in dessen Flucht steht (Abb. 79).

Abb. 89: Holzgerüst - Hauptnische

In der Aufnahme ist das desolante Mauerwerk der westlichen Apsisecke mit der davor gestellten Holzkonstruktion abgebildet.

Photo: C. Luczanits, 1998, CL001998/010

Legende

1. Vorhallendach, $A = 12,6m^2$
2. Oberer Portalträger, $(b \times h) 15 \times 12cm$
3. Hauptträger der Scheinkassettendecke, $(b \times h) 12 \times 10cm$
4. Querverbindung zwischen Wand und Eingangsportal, $(b \times h) 14 \times 12cm$
5. Nebenträger der Scheinkassettendecke $(b \times h) 12 \times 10cm$
6. Nebenträger Galerie, $(b \times h) 14 \times 12cm$
7. Hauptstütze OG, $\varnothing 22-25cm$
8. Hauptträger EG, $(b \times h) 20 \times 20cm$
9. Konstruktion über der Maitreya Figur
10. Hauptträger Seitennische, $(b \times h) 14 \times 10cm$
11. Verlauf der Galerieebene mit $A = 16m^2$
12. Konstruktion über der Shakyamuni Figur
13. Nebenträger Seitennische, $(b \times h) 9 \times 9cm$
14. Nebenträger Galerie in der Hauptnische, $(b \times h) \sim 12 \times 10cm$
15. Später eingebaute Stützkonstruktion unter der Kassettendecke: Rundstütze, $\varnothing \sim 11cm$, $L = 1,5m$, (2008 wieder entfernt)
16. Nebenträger vor der Hauptnische, $(b \times h) 14 \times 12cm$
17. Später eingebaute Stützkonstruktion unter der Kassettendecke: Rundstütze, $\varnothing \sim 11cm$, $L = 1,84m$, (2008 wieder entfernt)

Abb. 90: Balkenlage EG - OG

Der Grundriss zeigt die Balkenlage der Galerie im Obergeschoß und die Dachkonstruktionen der beiden Seitennischen und der Vorhalle. Die Zeichnung verdeutlicht die Anordnung von Haupt- und Nebenträgern, ausgehend von den Außenwänden zu den vier Hauptstützen im Innenraum. Die Dachkonstruktion der Vorhalle setzt sich aus der bereits beschriebenen „Scheinkassettendecke“ zusammen (s.S.77ff.).

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP180712/025

Abb. 91: Grundriss Obergeschoß

Der Obergeschoßgrundriss stellt die Galerieebene mit den großformatigen Steinplatten als Fußbodenbelag und die Dachaufsicht der vorgelagerten Vorhalle dar.

Die schematisch gezeichneten Linien über den beiden Seitennischen deuten die fiktive Lage der Holzkonstruktion für das Doppeldach an. Die Hauptfigur in der Apsis reicht mit ihren Köpfen über die Galerieebene hinaus.

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP140912/026

Legende

1. *Attika mit Wasserspeier, (Ausführung vor den Sanierungsarbeiten 1999)*
2. *Vorhallendach mit Gefälle, $A = 12,6\text{m}^2$*
3. *Türöffnung OG, $(b \times h) 60 \times 120\text{cm}$*
4. *Galerieebene mit Steinplattenbelag, $A = 15\text{m}^2$*
5. *Sechseckige Hauptstütze OG, $\varnothing 22\text{-}25\text{cm}$*
6. *Hohlraum in der Doppeldachkonstruktion über den Seitennischen*
7. *Verlauf der Galerieebene im OG*
8. *Sitzende Skulpturen (tib. Arats)*
9. *Hauptstütze OG, $\varnothing 22\text{-}25\text{cm}$*
10. *Rundstab, $\varnothing 8\text{cm}$, $L=1,8\text{m}$ (Später eingestellte Stütze am gebrochenen Träger)*
11. *Nebenträger vor der Hauptnische, $(b \times h) 14 \times 12\text{cm}$, $L \sim 2\text{m}$*
12. *Hauptträger über EG, $(b \times h) 20 \times 20\text{cm}$*
13. *Später eingebaute Stützkonstruktion unter der Kassettendecke: Rundstütze, $\varnothing \sim 11\text{cm}$, $L = 1,5\text{m}$, (2008 wieder entfernt)*
14. *Wandvorlage beidseitig der Hauptnische*
15. *Später eingebaute Stützkonstruktion unter der Kassettendecke: Rundstütze, $\varnothing \sim 11\text{cm}$, $L = 1,84\text{m}$, (2008 wieder entfernt)*
16. *Holzvierkant, $6 \times 6\text{cm}$ (Eingelassen in das Mauerwerk zur Stabilisierung der 5m hohen Lehmfigur der Avalokiteshvara)*

Auf unterster Augenhöhe der Hauptfigur, sind die bemalten Kragarme stumpf abgeschnitten (*Abb. 72*). Mit ihren fast gleichen Querschnitten von 16 x 16 cm bleibt Raum zur Spekulation, ob die beiden Balkenstücke zu einem früheren Zeitpunkt zu einem durchlaufenden Träger gehört haben. Um der Figur, wie auch dem Betrachter einen freien Blick zu ermöglichen, könnte das Mittelstück vor den Gesichtern der Figur nachträglich entfernt worden sein.

Dass die Unterbrechung des durchlaufenden Trägers zu konstruktiven Problemen geführt haben könnte, zeigen Aufnahmen aus dem Jahr 1983 von Jaroslav Poncar. Ein Füllholz (T-Form) in roter Färbung wurde wieder zwischen die beiden Kraghölzer gesetzt und sperrte erneut die freie Sicht auf die Hauptfigur (*Abb. 92*).^[1]

Dass seit den Aufnahmen von Christian Luczanits aus dem Jahr 2000 der hölzerne Konnex wieder entfernt wurde, könnte ein Indiz dafür gewesen sein, dass die Lagesicherung der Kragarme nur eine vorübergehende Vorsichtsmaßnahme darstellte und sich in weiterer Folge als entbehrlich erwiesen hatte.

1. Vgl. Gerner, Manfred; Aufnahmen aus dem Jahr 1978; Zur Verfügung gestellt am 08.03.2008. Eine eindeutige Datierung der nachträglich eingeschobenen Lagesicherung für die Kragbalken kann wegen mangelnder Belege nicht vorgenommen werden. Die früheste Dokumentation der Hilfskonstruktion ist den Aufnahmen von Manfred Gerner aus dem Jahr 1978 zu verzeichnen.

Abb. 92: Obergeschoß - Hauptnische

Von der Galerie im Obergeschoß aus, blickt man in Richtung Hauptnische. Ihr Umgang ist mit mehr als ein Dutzend Skulpturen besetzt.

Besonders zu erwähnen ist das rötlich schimmernde, T-förmige Brett zwischen den Kragbalken. Hinter dem etwa 2 cm dicken Brett ist ein Vierkant von etwa 8 x 8 cm zwischen den Kragbalken. Ob es konstruktive Aufgaben zu erfüllen hatte ist nicht eindeutig zu bestimmen. Auffällig ist der massive Lehmaufbau an der Decke zum Obergeschoß, in der Aufnahme.

Photo: Jaroslav Poncar, 1983, JP001983/002

OBERGESCHOSS

Erschlossen wird das Obergeschoß durch eine Tür in der Südostfassade. Ihre schmucklose Türzarge misst etwa 69×120 cm, so dass sie kleiner ist, als die Eingangstür im Erdgeschoß. Sie kann nur mit einer Leiter über das Dach der Vorhalle erreicht werden (*Abb. 79*).

Wird der Tempel durch die einflügelige Tür betreten, so führt der Blick über eine Öffnung zum Erdgeschoß hinweg auf den fünfköpfigen Avalokiteshvara in der Hauptnische (*Abb. 92*). Auf Basis der Erdgeschoßgeometrie, werden nur die Außenwände des Hauptraums und die der Apsis in das Obergeschoß weiter geführt. Die Seitennischen reichen im Innenraum nicht über das Erdgeschoß hinaus (*Abb. 82*).

Das Obergeschoß ist unterteilt in eine breite und eine schmale Galerie. Entlang der Außenwände geführt, umgeben sie eine zusammenhängende Öffnung, die sich zwischen den vier Innenraumstützen bis in die Apsis erstreckt. Mit Steinplatten belegt, verläuft die breite Galerie in einer sich weitenden U-Form bis zum hinteren Hauptträger (*Abb. 91*). Den Eingangsbereich im Erdgeschoß überdeckend, weist ihre Decke einen massiven Lehmaufbau auf, der auch in der schmale Galerie weitergeführt wird (*Abb. 92*).

Abb. 93: Obergeschoß - Hauptraum

Im linken Teil der Galerie ist die Öffnung zum Erdgeschoß zu erkennen. Das Licht im rechten Bildbereich kommt durch die geöffnete Eingangstür im Obergeschoß. Ihr gegenüberliegend sind die beiden hinteren Stützen durch zwei raumhohe Stoffbanner verdeckt. Auffällig sind die mit Ruß bedeckten Wandmalereien an den Außenwänden und vor allem an dem beschriebenen Träger, im oberen, linken Bildabschnitt. Entlang der Öffnung zum Erdgeschoß sind wesentlich kleinere Skulpturen aufgereiht. Unter ihnen hängen Stoffmalereien (*tib. Thangkas*).

Photo: Jaroslav Poncar, 1983,
JP001983/003

SKULPTUREN

Über eine kleine Schwelle am hinteren Hauptträger erreicht man die schmalere Galerie, die zum Teil über Kragträger gehalten, in die Apsis führt (*Abb. 91*). Auf dieser befindet sich mehr als ein Dutzend sitzender Skulpturen, die entlang der Öffnung zum Erdgeschoß aufgereiht sind (*Abb. 92*).

Aus Lehm gefertigt, sind sie etwa einen halben Meter hoch, in sitzender Pose dargestellt (*Abb. 94*). Die mehrere Kilo schweren Skulpturen (*tib. Arats*) unterscheiden sich deutlich in Gewicht und Größe gegenüber den Figuren entlang der Öffnung am Eingangsbereich. Die in Pappmaché ausgeführten Skulpturen lassen sich wie die Lehmfiguren auf die stilistischen Vorgaben bedeutender Persönlichkeiten der Kagyüsekte zurückführen (*Abb. 93*).^{[1][2]}

MALEREIEN

An den Hauptstützen befestigt, sind im Obergeschoß lange Stoffbanner zu erkennen. Die Stoffmalereien unter den Pappmaché Skulpturen entlang der Galeriekanten werden im Buddhismus Thangkas (*tib. Thang-ka*) genannt (*Abb. 93*).

Die transportablen Rollbilder werden mit Buddhas, Bodhisattvas und Schutzgottheiten oder wie dem Symbol des Mandalas bemalt. Wie bei den Wandmalereien beschrieben, unterliegen auch sie den Vorgaben der Ikonographie.^[3] Meist auf Baumwollstoff gemalt, dienen sie dem Gläubigen als „*transportable Meditationshilfe auf seinem Weg zur Befreiung von Übel und Leiden, die ihn bedrängen.*“ Thangkas (*tib.: mthong grol*) werden auch, Befreiung durch Sehen genannt.^[4]

Die einzelnen Figuren werden in eine Art Koordinatennetz eingezeichnet, dessen Maße genau vorgegeben sind (*s. S.51 ff.*). Zur Vereinheitlichung der Darstellungen, kamen laut Martin Brauen Papierschablonen zur Anwendung, die komplette Umrisszeichnungen des herzustellenden Bildes aufweisen. Sie werden mit Hilfe eines Druckstocks direkt auf den Stoff gedruckt, eine Methode, die besonders bei Bildern mit Seidengrund angewandt wird.^[4]

Die Frage nach den Urheberrechten spielt im Buddhismus eher eine untergeordnete Rolle. Den Namen der Person zu kennen, welche ein bestimmtes Kunstwerk schuf, steht in seiner Bedeutung immer hinter dem Stifter, der das Kunstwerk ermöglichte. Von Relevanz ist das Produkt, nicht

Abb. 94: Arats

Die im Lotussitz dargestellte Lehmfigur befindet sich aufgereiht mit anderen Figuren auf einer schmalen Galerie im Obergeschoß. Den Kopf der Hauptgottheit flankierend, repräsentieren die Figuren bedeutende Gelehrte der Kagyüsekte und werden auch als Wächter (*tib. Arats*) beschrieben.^[2]

Photo: C. Luczanits, 1998, CL001998/011

1. Vgl. Luczanits, Christian; Description of the Interior, Hrsg. Achi Association, Zürich, 2008, www.achiassociation.org/Wanla/WanlaADescr.html, 15.11.2008, entnommen 13.04.2009
2. Vgl. Luczanits, Christian; Buddhist Sculpture in Clay; Early Western Himalaya Art, late 10th to early 13th centuries; Serindia Publications; Chicago 2004
3. Lauf, D., Ingo, ; Verborgene Botschaft tibetischer Thangkas; J. Kamphausen Verlag; Freiburg 1976.
4. Vgl. Brauen Martin; Thangka; Zürich 24.04.1997; Hrsg. gsf (Gesellschaft Schweizerisch-Tibetische Freundschaft) Zürich 2013; Entnommen am 21.03.2013, um 22.32h, unter: www.tibetfocus.com/tibet/kultur/thangka/.

Abb. 95: I. Wandmalerei, OG

Die gereinigten Wandmalereien im Obergeschoß zeigen ein kreisförmiges Mandala, das bis zum Jahr 2008 von einer schwarzen Rußschicht verdeckt war (*Abb. 93*). Der horizontal verlaufende Riss in Bildmitte, deutet auf Beschädigungen in der Malerei hin, die bis zum hellen Putzgrund reichen.

Photo: Susan Eilenberger, 2008,
SE130808/616

Abb. 96: II. Wandmalerei, OG

Die Wandmalereien im Obergeschoß sind von Rissen durchzogen, die im Rahmen der Restaurationsarbeiten 2008 gesichert wurden. Im rechten Teil des Bildes ist die komplette Malerei durch einen Wasserschaden an der Decke bis auf den hellen Putz hin abgewaschen.

Photo: W. Heusinger, 2008, WH010812/090

der Produzent. Dies wohl in erster Linie deshalb, weil ein Künstler nichts Neues kreiert, und nicht seinen eigenen Gefühlen Ausdruck verleiht, sondern genaue ikonometrische und ikonographische Vorschriften zu befolgen hat.^[1]

Um die Malereien im Wanlatempel in ihrer Substanz zu sichern, sind seit 2003 RestauratorInnen der Achi Association damit beschäftigt, eine detaillierte Dokumentation und Schadensanalyse zu erstellen, auf dessen Grundlage konservatorische Arbeiten erfolgen können.^[2]

Ein wesentliches Problem für die Wandmalereien im Obergeschoß ist das eintretende Meteorwasser an den geometrischen Bauwerkskanten zwischen den Außenwänden und den Dächern. Die zum Teil wasserlöslichen Farben der raumhohen Wandbilder werden abgewaschen, wodurch der helle Putzgrund zum Vorschein kommt (*Abb. 96*). Der Umgang mit den unwiderruflich verlorengegangenen Malereien, wird vorrangig von Seiten der KunsthistorikerInnen und RestauratorInnen bearbeitet. Die baukonstruktive Betrachtung für das eintretende Wasser im Attikabereich wird in dieser Arbeit noch näher vorgestellt.

1. Vgl. Brauen Martin; Thangka; Zürich 24.04.1997; Hrsg. gsf (Gesellschaft Schweizerisch-Tibetische Freundschaft) Zürich 2013; Entnommen am 21.03.2013, um 22.32h, unter: www.tibetfocus.com/tibet/kultur/thangka/.

2. Vgl. Oeter, Martina; Flyer - Achi Association - 2009, The Chuchig-zhal Temple in Wanla - Measures; Hrsg. Achi Association, Zürich 2009; Entnommen am 15.07.2010, um 15.32h, unter: www.achiassociation.org/downloads/Flyer-Achi-Association-2009.pdf.

KONSTRUKTION - OBERGESCHOSS

Die formalästhetische Ausführung der Holzarbeiten zwischen den Geschossen, weist gravierende Unterschiede auf. So werden zwar die vier Säulen aus dem Erdgeschoß dem konstruktiven Grundprinzip folgend, durch vier weitere im Obergeschoß fortgeführt, die Sorgfalt handwerklicher Ausführung ist jedoch grundverschieden.

Die nicht kannelierten Stützen im Obergeschoß mit jeweils klotzartigen Basen und ihren schmucklosen Kapitellen gibt Grund zur Frage, warum der handwerklichen Ausarbeitung der Konstruktion weniger Bedeutung beigegeben wurde (*Abb. 102 - Abb. 105*), als jener im Erdgeschoß (*Abb. 83 - Abb. 86*).

Auffällig sind auch die unterschiedlich ausgeführten Säulenpaare im Obergeschoß, die sich, bezogen auf die Galerieebene auf unterschiedliche Höhen im Innenraum beziehen (*Abb. 79*). Auf einem Hauptträger im Erdgeschoß aufgesetzt, trägt das zum Eingangsbereich hin orientierte Säulenpaar einen weiteren Hauptträger. Durch schmucklose Konsolen an den Wandauflagern unterstützt, werden die Lasten aus der Dachkonstruktion des Hauptraumes, sowie ein Teil der Laterne über ihn abgetragen (*Abb. 79*).

Abb. 97: „Bemalter Querbalken“, OG

Zu erkennen sind die gereinigten Malereien aus dem Jahr 2004 an der aufgeständerten Mauer über dem bemalten Querbalken (*Vgl. mit Abb. 93*).

Auffällig ist, dass der bemalte Verputz ausgehend von den Sattelhölzern, über dem darüber liegendem hölzernen Durchlaufträger und dem darauf liegendem Mauerwerk bis unter die Deckenkante geführt wird. Bei der Restauration im Jahr 2003 konnten abgeplatzte Putzstücke durch Injektionen hinter die gelösten Schichten wieder gefestigt werden.

Photomontage: R. Pabel, 2009
Photos: R. Pabel, RP090808/827-833

BEMALTER BALKEN - „painted beam“

Das hintere Säulenpaar, frei auf dem hinteren Hauptbalken des Erdgeschosses aufgelagert, lässt jegliche handwerkliche Sorgfalt vermissen. Um etwa 80 cm kürzer, tragen diese Säulen den Durchlaufträger (16 x 18 cm) mit einer Stützweite von 6 m (*Abb. 100*). Dieser ist die Basis für den bemalten Balken (*painted beam*), eine trägerartige Holz-Steinmauerwerk-Mischkonstruktion, die zum Tempelraum hin eine verputzte und bemalte Oberfläche aufweist (*Abb. 97*).^[1]

Im Jahr 1983 noch völlig schwarz vom Ruß, sind seit dem Jahr 2004 die Restaurationsarbeiten an den Wandmalereien in diesem Bereich abgeschlossen. Durch das Achi-Restauratorenteam gereinigt und in seiner Grundsubstanz gegen das Abfallen von Putzstücken gesichert, sind die Beschädigungen anhand der ergänzenden Putzfelder am Sattelholz über der rechten Stütze sichtbar (*Abb. 97*).^[2]

Abb. 98: Bruch vom „bemalten Balken“

Von der schmalen Galerie in der Hauptnische aus betrachtet, ist ein Teil der Rückseite des bemalten Balkens mit einem der schmucklosen Sattelhölzer im linken Bildbereich zu erkennen. Rechts davon verläuft ein nahezu vertikaler Bruch durch den Träger, der mit einer provisorischen Stütze gesichert ist (*Abb. 100*).

Photo: Roland Pabel, 2008, RP300808/146

-
1. Für den übermalten Hauptträger wird in weiterer Folge der Arbeit auch die Bezeichnung: „bemalter Balken“ oder „painted beam“ verwendet.
 2. Vgl. Oeter, Martina; Flyer - Achi Association - 2009, The Chuchig-zhal Temple in Wanla - Measures; Hrsg. Achi Association, Zürich 2009; Entnommen am 15.07.2010, um 15.32h, unter: www.achiassociation.org/downloads/Flyer-Achi-Association-2009.pdf.

Legende

1. Türöffnung Laterne, (b x h) 42 x 65 cm
2. Hauptstütze OG, ø 22-25 cm
3. Wolkenkapitell mit wenigen Verzierungen
4. Hauptträger OG, (b x h) 16 x 18 cm
5. Hauptstütze OG, ø 22-25 cm
6. Sattelholz mit bemalter Putzschicht
7. Hauptträger OG, (b x h) 16 x 18 cm mit bemalter Putzschicht (painted beam)
8. Steinmauer mit Putzschicht, h=85 cm
9. Nebenträger OG, (b x h) 14 x 12 cm
10. Mauervorlage - Hauptnische
11. Holzkonstruktion als Scheinkassetten über der Hauptnische
12. Laternenraum mit Umgang
13. Einstürzter Dachbereich
14. Sockel (tib. Tarbang) mit Metallbanner (tib. Thugs) und Dreizack (tib. Kadam), h > 2,2 m
15. Kreuzkapitell mit Sattelholz auf der Rundstütze, ø 16-20 cm
16. Türöffnung Laterne, (b x h) 42 x 65 cm
17. Fensteröffnung, (b x h) 28 x 25 cm
18. Querbalken als UK für das Walmdach, (b x h) 12 x 8 cm
19. Walmdach mit Sparren und Firstpfette
20. Lehmsockel um ein Rundholz im Walmdach verankert (tib. Tarbang) mit Stoffbanner (tib. Gyalsang), h > 2,3 m (Ausführung vor den Sanierungsarbeiten 1999)

Abb. 99: Schnittperspektive - Dach

Die Perspektive zeigt einen axialen Schnitt durch das Dach. Verdeutlicht wird die hölzerne Tragkonstruktion vom zweigeschoßigen Tempelhauptraum mit der aufgesetzten Laterne. Im rechten Bereich der Zeichnung ist der vermutete massive Dachaufbau über der Hauptnische dargestellt.

Über der Stütze (5) mit Sattelholz (6) verläuft einer der Hauptträger vom Obergeschoß (painted beam) (7). Darüber befindet sich eine Steinmauer, die den Versatz zwischen den Decken vom Hauptraum zur Hauptnische überbrückt.

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP11112/027

Abb. 100: Galerieebene Obergeschoß

Das Photo zeigt die Galerie im Obergeschoß mit Blick in Richtung der Hauptfigur Avalokiteshvara im Hintergrund der Bildmitte. Der schmale Bereich der Galerie ist, ausgehend von der Hauptnische, mit sitzenden Skulpturen besetzt. Im oberen Bildbereich verläuft ein reich bemalter Wandabschnitt, der von einem Balken über die gesamte Raumbreite gehalten wird. Unterstützt wird er in seinen Drittelpunkten von zwei schmucklosen Rundstützen mit bemalten Sattelhölzern.

Im linken Bildbereich ist eine helle ($\varnothing = 10\text{cm}$) und eine dunklere Stütze ($\varnothing = 7\text{cm}$) links vom Sattelholz zu erkennen. Sie sind nachträglich als Unterstützung am gebrochenen Durchlaufträger eingefügt worden.

Im unteren Bildbereich ist auf die Auflagersituation der beiden Rundstützen vom „bemalten“ Balken“ hinzuweisen. Während die rechte Stütze auf einem Querträger ruht, ist die linke Stütze wesentlich kürzer und lagert auf zwei übereinander liegenden Holzklötzen.

Photomontage: R. Pabel 2012
Photos: W. Heusgen, 2009, WH170809/455

Die Decke über dem Obergeschoß verläuft nicht auf einer Höhe (Abb. 99). Sie zeigt einen Versatz von weniger als einen Meter über dem bemalten Balken auf, der mittels einer Steinmauer überbrückt wird. Daraus resultieren unterschiedliche Raumhöhen für das Obergeschoß. Der 2,35m hohe Raum über der breiten Galerie ist begehbar, hingegen der 1,55m hohe Raum über der schmalen Galerie der im Lotussitz dargestellten Lehmfiguren vorbehalten ist (Abb. 100).

Zusammen mit den Sattelhölzern und der Mauer ist der bemalte Balken zum Hauptraum hin zur Gänze verputzt und mit Malereien versehen. Die Art und Weise wie der Durchlaufträger in Kombination mit einer Steinmauer in den hinteren Gebäudeteil des Chuchigzal integriert wurde, ist für den Tempelbau in Ladakh eher ungewöhnlich. Auch der Verzicht auf Konsolen an den Wandauflagern für den bemalten Balken ist eher untypisch für die Region (Abb. 100).

Als Auflager für die höher gelegene Decke und einen Teil der Laterne führt das Eigengewicht der „aufgeständerten“ Mauer zu einer erheblichen Beanspruchung der innenliegenden Holzkonstruktion. Die Belastungen könnten der Grund dafür sein, dass der Balken im linken Feld gebrochen ist (Abb. 99).

Zur Unterstützung des gebrochenen Durchlaufträgers sind im linken Feld zwei Holzstützen eingebaut. Ausgehend von der Galerieebene, wurde der hellere der beiden Steher erst im Jahr 2006 von W. Heusgen und dem Holzrestaurator Gerold Ahrends als zusätzliche Absicherung hinzugefügt (s. S.226ff.).^[1] Der Einbau des dunkleren Pfostens, unmittelbar unter dem vertikalen Bruch (Abb. 98), lässt sich laut Photodokumentation durch J. Poncar vor das Jahr 1983 datieren.

1. Vgl.: Heusgen Wolfgang; Wanla -Bautagbuch 2006; Technische Universität Graz, im Rahmen des III. Achi-Workshops 14.07 - 26.07.2006 für die Achi Association, Zürich 2006, S. 4.

Legende

Erstes Geschoß

1. Erdgeschoß, LRH 3,8m
2. Hauptstütze, EG ø 22-25cm
3. Türöffnung EG, (b x h) 69 x 130cm
4. Umlaufender Steinsockel, (b x h) 15 x 20cm
5. Umlaufende Gebetszylindernischen

Zweites Geschoß:

6. Galerie, LRH 2,8m
7. Hauptstütze auf Nebenträger gestellt, ø 22-25cm, (Abb. 100)
8. Holzstamm ø 8cm, L = 1,8m (später errichtete Stützkonstruktion am gebrochenen Träger)

9. Türöffnung OG, (b x h) 60 x 120cm

10. Hauptträger (bemalter Balken) OG, (b x h) 16 x 18cm
11. Nebenträger, (b x h) 14 x 12cm
12. Scheinkassettendecke
13. Einstürzter Dachbereich

Drittes Geschoß:

14. Laterne
15. Fensteröffnung, (b x h) 28 x 25cm
16. Sockel für Siegeszeichen (tib. Tarbang)
17. Siegeszeichen (tib. Thugs) als Metallbanner
18. Siegeszeichen (tib. Gyaltzan) als Stoffbanner

Abb. 101: Querschnitt II

Die Darstellung zeigt den Querschnitt durch das hintere Drittel des Hauptraums mit Blick in Richtung der beiden Eingangstüren für das Ober- und Erdgeschoß.

Das Dach über dem Hauptraum zeigt im linken Zeichnungsbereich einen Hohlraum zwischen dem oberen und unteren Lehm-dach. Der rechte Bereich ist gebrochen und komplett mit Material gefüllt (Stand 2007).

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP230712/028

Abb. 102: Wolkenkapitell - Rückseite

Die zweiteiligen Wolkenkapitelle (Konsole, Sattelholz) im Eingangsbereich des Obergeschoßes sind im Vergleich zum Untergeschoß schmucklos ausgeführt. (Vgl. mit Abb. 84).

Photo: W. Heusgen, 2006, WH180706/073

Abb. 103: Wolkenkapitell - Vorderseite

Die Ausführung der Schnitzereien unterscheiden sich in Vor- und Rückseite. Die Flächen, die der Raummitte zugewandt sind, weisen detailreichere Ausführungen auf, als die Rückseiten (Abb. 102).

Photo: C. Luczanits, 1998, CL001998/012

Abb. 104: Wandkonsole

Die Aufnahme zeigt ein schmuckloses Wandauflager im Obergeschoß, das den Hauptträger im Eingangsbereich unterstützt. Vergleichbare Wandauflager sind unter dem „bemalten“ Balken auf der oberen Etage nicht vorhanden (Vgl. mit Abb. 100).

Photo: W. Heusgen, 2004, WH210704/074

Abb. 105: Basis Obergeschoß

Die Aufnahme zeigt eine Basis im Obergeschoß, die auf dem Hauptträger ruht. Die Ausführung der Basis durch zwei Holzklötze, die übereinander gestellt wurden, steht in keinem formalästhetischen Bezug zur kunstvoll geschnitzten Ausführung im Erdgeschoß. Ein Nebenträger, rechts neben der Basis, ist mit Einkerbungen nahe der Stirnseite versehen. Diese Aussparungen dienen als Halterung für die Füllbretter, die einen Deckenabschluss bilden (Abb. 102). Bei der schmalen Stütze rechts im Bild, handelt es sich um einen nachträglich Einbau.

Photo: W. Heusgen, 2008, WH120808/663

Legende

1. *Galerieebene mit Steinplattenbelag, $A = 15 \text{ m}^2$*
2. *Runde Hauptstütze OG, $\phi = 22\text{-}25 \text{ cm}$*
3. *Sechseckige Hauptstütze OG, $\phi = 22\text{-}25 \text{ cm}$*
4. *Verlauf der Öffnung zur Laterne, $A = 1,3 \text{ m}^2$*
5. *Hauptträger OG, $(b \times h) 16 \times 18 \text{ cm}$
(painted beam)*
6. *Querverbindung zwischen Wand und
Hauptträger, $(b \times h) 14 \times 12 \text{ cm}$*
7. *Konstruktion als Scheinkassetten über der
Avalokiteshvara Figur in der Hauptnische,
 $(l \times b) 324 \times 227 \text{ cm}, A = 6,6 \text{ m}^2$*
8. *Hauptträger der Scheinkassettendecke,
 $(b \times h) 12 \times 8,5 \text{ cm}$*
9. *Nebenträger der Scheinkassettendecke,
 $(b \times h) 12 \times 10 \text{ cm}$*

Abb. 106: *Balkenlage ü. Hauptnische*

Die Darstellung zeigt einen Grundriss mit der Schnittebene durch das obere Drittel vom Obergeschoß. Im Außenraum sind die Anexe, wie Vorhallendach, die beiden Seitennischen und die umlaufenden Mänimauern als Aufsicht abgebildet. Im Innenraum gliedert sich der Hauptraum in den beiden unteren Dritteln und zeigt die Aufsicht der Galerieebene. Im oberen Drittel wird die Balkenlage für die tieferliegende Decke im Bereich der Hauptgottheit dargestellt.

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP230812/029

Abb. 107: Deckenspiegel Hauptnische

Der Blick entlang der Hauptfigur an die Decke des hinteren Tempelraumes lässt ihre differenzierte Ausführung erkennen.^[2] Die Hauptnische mit einer farblich akzentuierten Rasterdecke im oberen Bildbereich steht im direkten Kontrast zu den einfachen Deckenfeldern rechts und links davon. Um die Köpfe der Hauptgottheit angeordnet, setzen sich die beiden Stützkonstruktionen mit blauem Querbalken und roten Säulen deutlich von der Konstruktion der Kassettendecke ab. Auf den Kraghölzern der Umgänge lagernd, sorgen sie für die nötige Unterstützung der beschädigten Deckenkonstruktion.

Photomontage: R. Pabel, 2009

Photos: R. Pabel, 2008, RP100808/836

DECKENSPIEGEL

Der Unterschied in den Decken zeigt sich nicht nur in ihrer Höhenlage. Auch ihre unterschiedlichen Konstruktionen führen zu einem divergierenden Erscheinungsbild. Noch im Hauptraum ausschließlich durch parallel angeordnete Querträger ausgebildet, zeichnet sich der Raum über der Hauptfigur durch eine „gerasterte Decke“ mit sich kreuzenden Balken aus. Wie bereits in der Unterkonstruktion zum Vorhallendach beschrieben (s. S.77 ff.), handelt es sich auch bei der Decke über der Hauptnische um eine vorgetäuschte Kassettendecke (Abb. 106).

Die Scheinkassettendecke gliedert sich im Rastermaß 70 × 65 cm in drei Felder in Querrichtung und viereinhalb Felder in Längsrichtung. Die Hauptspannrichtung der tragenden Balken verläuft in Querrichtung. Sie lagern auf den Seitenwänden der Apsis und im vorderen Teil auf je einem Nebenträger der angrenzenden Deckenfelder (Abb. 107). Nahezu parallel angeordnet, werden die Träger durch feldgroße Balken in Längsrichtung unterteilt. Mit einer Abtreppung, ähnlich einer Überblattung an den Stirnseiten, sind sie zwischen den Tragbalken eingehängt.

Die Kassettenfläche werden durch Bohlen unterschiedlichster Formate geschlossen. Mit seiner prachtvollen Farbgestaltung unterscheidet sich die Hauptachse von den beiden angrenzenden Bereichen, die mit unbemalten Bohlen belegt sind (*Abb. 107*). Die quadratischen Paneele über den Kassettenhölzern sind an ihrer glatten Untersicht mit Stoff beklebt.^[1] Gleichsam einer Pyramide in der Aufsicht, sind immer die gegenüberliegenden Dreiecksformen in den gleichen Farben entweder grün, rot oder gelb bemalt. Die Mitte jedes Feldes, auf die sich die Dreiecke beziehen, ist mit einem Sonnensymbol in Form eines dunklen Kreises bemalt.

Dass einige bemalte Felder im mittleren Bereich der Decke helle Schlieren aufweisen, ist auf Wasserschäden zurückzuführen, die ein konstruktives Problem im Dach klar erkennen lassen. Ein weiteres Indiz für den desolaten Zustand der Kassettendecke sind neben den Wasserläufern, die beiden farblich gestalteten Stützkonstruktionen unter den Querträgern der mittleren Felder. Sie setzen sich aus je einem blaugefärbten Querbalken mit je zwei rötlichen Rundstützen an den Enden zusammen (*Abb. 107*).

Über Holzkeile mit den Balken der Kassettendecke verbunden, ist davon auszugehen, dass diese Balken- Stützen- Konstruktion im Obergeschoß eine nachträgliche Unterstützung der Decke darstellen (*Abb. 108*). Die Lasten über der Kassettendecke werden durch sie abgefangen und einmal in die auskragende Unterkonstruktion der schmalen Galerie abgeleitet bzw. von zwei Kragbalken gestützt (*Abb. 107*), die bereits im Zuge der nachträglichen Einbauten für das Erdgeschoß beschrieben wurden (*s. S.94ff.*).

1. Vgl.: Heusgen, Wolfgang; Wanla - Bautagebuch 2009; Technische Universität Graz, im Rahmen des VI. Achi - Workshops vom 18.07. - 30.07.2009 für die Achi Association, Zürich 2009, S. 12.

Abb. 108: Balken- Stützen- Konstruktion

Die Aufnahme zeigt die beiden Balken- Stützen- Konstruktionen in der Hauptnische. Über jedem Stützenpaar verläuft ein blauer Querträger, der die Kassettendecke über die volle Breite unterstützt. Die vordere Unterstützung steht auf der schmalen Galerie, der hintere lagert auf den Kragarmen vor der Hauptfigur.

Photo: Holger Neuwirth, 2004, HN002004/002

Abb. 109: Iso- Füllbretter

Oberhalb der Hauptträger sind die Zwischenräume durch Füllbretter geschlossen (*Abb. 83*). Beidseitig von Einkerbungen gehalten, ist der Deckenanschluss zwischen den Nebenträgern in beiden Geschoßen gleich ausgeführt (*Abb. 102*).

Zeichnung: R. Pabel, 2009, RP151109/028

Abb. 110: Deckenspiegel Hauptraum

Die Aufnahme zeigt die Untersicht des Mittelfeldes über dem zweigeschoßigen Hauptraum aus dem Jahr 2003. In gleichmäßigen Abständen angeordnet, lagern die Nebenträger auf dem Hauptträger (oben im Bild) und auf der „aufgeständerten“ Mauer (unten im Bild). In der Mitte der Aufnahme ist eine Öffnung in der Decke zu erkennen, die einen Einblick in die Laterne ermöglicht.

Photo: C. Luczanits, 2003, CL171003/012

Die Lasten aus der hinteren Balken- Stützen- Konstruktion (*Abb. 107*), könnten die Ursache für die zusätzliche Abstützung der Kragbalken durch die bereits beschriebene „Leiterkonstruktion“ im Erdgeschoß sein (*Abb. 88*). Demzufolge wären die beiden nachträglichen Einbauten ober- und unterhalb der Kragbalken, eine zeitgleiche Ergänzung, die auf einen Schadensfall im Dach, zurückzuführen sind.

Im Hauptraum ist die Deckenuntersicht durch Nebenträger (14×12 cm) gegliedert, die in einem Abstand von 65 - 75 cm angeordnet sind (*Abb. 111*). Die Felder zwischen den Nebenträgern werden durch aufgelegte Bohlen abgedeckt. Mit einer variierenden Breite von 20 - 40 cm bilden sie die Grundlage für das Lehm-dach über dem Hauptraum (*Abb. 110*). Der Zwischenraum von Bohlen zu den Hauptträgern ist mit Füllbrettern geschlossen, die von Einkerbungen in den Nebenträgern gehalten werden (*Abb. 109*).

Auf das Zentrum des Tempels bezogen, befindet sich eine 120×130 cm große Aussparung in der Decke des Hauptraumes, über die ein Blick in die darüber liegende Laterne ermöglicht wird (*Abb. 110*).

Legende

1. *Nebenträger OG, (b x h) 14 x 12 cm*
2. *Hauptträger OG, (b x h) 16 x 18 cm*
3. *Laternenstütze, ø 16-20 cm*
4. *Verlauf der Außenkante Laterne*
5. *Verlauf der Öffnung zur Laterne, A = 1,3 m²*
6. *Bemalte Steinmauer auf dem Hauptträger (painted beam), (b x h) 42-68 x 85 cm*
7. *Schwelle auf den Nebenträgern, (b x h) 12 x 10 cm*
8. *Dachfläche hinter bemalter Balken, A = 12 m², mit der Unterkonstruktion für die obere Dachebene*
9. *Pfette für obere Dachebene, ø ~ 16 cm*

Abb. 111: Balkenlage ü. Hauptraum

Die Abbildung zeigt einen Grundriss mit Schnittebene durch die Deckenkonstruktion im Obergeschoß. In den beiden unteren Dritteln vom Hauptraum, ist die Balkenlage für die darüberliegenden Dachaufbauten zu erkennen. Die Hauptnische mit einbezogen, wird im oberen Drittel die Aufsicht der tieferliegenden Deckenebene über der Hauptfigur abgebildet. Die schematischen Linien über der Decke, veranschaulichen die Lage der Tragkonstruktion für den hinteren Dachbereich.

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP190912/030

Abb. 112: Grundriss Laterne

Die Abbildung zeigt den Grundriss der Laterne. Neben den zum Teil mit Bruchsteinplatten bedeckten Attiken, sind die hölzernen Wasserspeier und die Sockel für die Siegeszeichen an den Ecken des Hauptbaukörpers dargestellt. Der Gefälleverlauf der Dachflächen wurde anhand von Photoaufnahmen vor den Sanierungsarbeiten 1999 rekonstruiert und zeigt den Verlauf der einzelnen Gefälle zu den Wasserspeiern.

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP120912/031

Legende

1. *Steinsockel (tib. Tarbang), (b x l x h) 52 x 55 x 60 cm, (Ausführung vor den Sanierungsarbeiten 1999)*
2. *Tempeldach, A = 39,5 m²*
3. *Attika mit Wasserspeier, (Ausführung vor den Sanierungsarbeiten 1999)*
4. *Aussparung für den Dachaufstieg*
5. *Türöffnung Laterne, (b x h) 42 x 65 cm, (Freigelegt bei den Sanierungsarbeiten 1999)*
6. *Laterneninnenraum, A = 3,95 m²*
7. *Laternenstütze, ø 16-20 cm*
8. *Fensteröffnung, (b x h) 28 x 25 cm*
9. *Öffnung zum Hauptraum, A = 1,3 m²*
10. *Nebenträger OG, (b x h) 14 x 12 cm*

LATERNE

Das dritte Geschoss wird, dem Bauprinzip des Sumtseg folgend, auch im Chuchigzhal von einer Laterne gebildet (s. S.43 ff.). Sie kann über das Dach des Hauptraumes erreicht werden. Durch eine Öffnung (42 x 65 cm) in der Südostfassade erkennt man einen kubischen Innenraum, dessen Wände mit Wandmalereien versehen sind (Abb. 114).

Über die Öffnung im Fußboden besteht eine Blickbeziehung zwischen Laterne und Hauptraum (Abb. 115). Die Öffnung ist zu den Außenwänden der Laterne etwas eingerückt, so dass ein schmaler Umgang von ca. 40 cm verbleibt. Der mit Lehm überdeckte Umgang wird heute nur für Wartungszwecke an den Wandmalereien genutzt. (Abb. 112).

Neben der Türöffnung besitzt die Laterne noch zwei Fensteröffnungen (28 x 25 cm). Jeweils in der Südwest- und Nordwestwand angeordnet, sind es die einzigen Öffnungen, die den Tempelinnenraum permanent mit ein wenig Tageslicht versorgen (Abb. 112 u. Abb. 113).

Abb. 113: Laterne 1998

Die Aufnahme zeigt die Südwestansicht der Laterne vor den Sanierungsarbeiten (1999) (Vgl. mit Abb. 161). Neben den stark verwitterten Tragbalken für die Attika fällt der desolante Zustand der ausgewaschenen Wand unter der Fensteröffnung auf. Hinter den provisorisch angelehnten Steinplatten, ist einer der mittig angeordneten Querträger unter der Fensteröffnung zu erkennen.

Photo: C. Luczanits, 1998, CL001998/013

Abb. 114: Einstieg Laterne

Das Bild vermittelt einen Eindruck vom Innenraum der Laterne. Die ergänzten Flächen an der Innenwand um die Eingangstür setzen sich durch die helle Färbung gegenüber den Wandmalereien ab. Die Sanierung der Wandflächen mit neuem Lehmputz erfolgte durch die beiden Restauratorinnen der Achi Association: Claudia Pfeffer und Susan Eilenberger im Jahr 2008. Links vom Türsturz verläuft ein heller Streifen, der den Bereich eines umlaufenden Querträgers markiert.

Photo: Susanne Bosch, 2011, SB280711/002

MALEREIEN

In allen drei Stockwerken, die Nischen mit einbezogen, sollen im Chuchigzhal größtenteils die originalen Wandbilder erhalten sein. Sie weisen in der Laterne die größten Schäden auf (*Abb. 114*). Laut C. Luczanits stammen 80 – 90 % der Wandmalereien aus der Zeit, in der der Tempel errichtet wurde, was bedeuten würde, dass er schon immer ein dreistöckiges Bauwerk war.^[1]

Abb. 115: Deckenöffnung zur Laterne

Der Blick von der Galerie unter die Decke des Hauptraumes zeigt die Deckenöffnung zum Innenraum der Laterne. Im unteren Bildbereich ist die Wandmalerei am „bemalten“ Balken - Steinmauer sichtbar. Auffällig ist der Deckenträger inmitten der Öffnung.

Photo: C. Luczanits, 2003, CL090803/014

Diese Aussage steht im direkten Widerspruch zur Hypothese von W. Heusgen; der meint, dass der Tempel in mehreren zeitlich versetzten Bauphasen auf seine Dreistöckigkeit erweitert wurde.^[2] Obgleich C. Luczanits betont, dass die Malereien in der Laterne mit denen der unteren Geschoße übereinstimmen, ist es nach seinen Ausführungen durchaus möglich, dass die Laterne auf die bereits existierende, aber nicht fertig gestellte Dachkonstruktion des zweigeschoßigen Tempelraumes nachträglich aufgesetzt wurden.^[3]

Erst nach Beendigung der Reinigungsarbeiten, wird eine exakte Deutung der ikonographischen Zusammenhänge zwischen den Malereien möglich sein und die zeitliche Abfolge ihrer Entstehung muss nochmals mit der baulichen Biographie des Gebäudes verglichen werden:

-
1. Vgl. Luczanits, Christian; Wanla - Description of the Interior; Hrsg. Achi Association, Zürich 15.11.2008; Entnommen 13.4.2009, 9.35h: www.achiassociation.org/Wanla/WanlaADescr.html.
 2. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Der Wanla-Tempel – ein bauhistorisches Puzzle?; Technische Universität Graz; Institut für Architekturtechnologie; Vortrag in Stein am Rhein; Im Rahmen der Jahresvollversammlung der Achi Association aus Zürich am 03.03.2010.
 3. Vgl. Oeter, Martina; Luczanits, Christian; Wanla -Description of the Monument; Hrsg.: Achi Association, Zürich 15.11.2008; Entnommen 13.4.2009, 18.00h: www.achiassociation.org/Wanla/WanlaADescr.html.

Legende

1. Querbalken mit Rechteckquerschnitt OG, am Hauptträger gestoßen ($b \times h$) 14×12 cm
2. Hauptträger OG, ($b \times h$) 16×18 cm
3. „Bemalter Balken“ OG, ($b \times h$) 16×18 cm
4. Kanthölzer für die Auskragung der Attika ~ $15-20$ cm, ($b \times h$) 6×7 cm
5. Kanthölzer als Unterkonstruktion für die Attikaaufbauten, ($b \times h$) 7×9 cm (bei der Sanierung 1999 zum Teil erneuert)
6. Sechseckige Hauptstütze OG, ϕ $22-25$ cm
7. Wenig verziertes Wölkenskapitell im OG
8. Deckenöffnung zum Hauptraum, $A = 1,3$ m²
9. Steinmauer mit Putzschicht, $h = 85$ cm, über dem „bemalten Balken“
10. Schwelle für die Laternenkonstruktion, ($b \times h$) 12×10 cm
11. Holzstocklage als orig. Unterkonstruktion für die Attikaufbauten, ϕ $4-6$ cm
12. Türöffnung Laterne, ($b \times h$) 42×65 cm
13. Holzkonstruktion als Scheinkassettendecke
14. Querriegel, ($b \times h$) 7×9 cm
15. Rundstütze, ϕ $16-20$ cm
16. Kreuzkapitell auf der Rundstütze
17. Mit weißen kreisförmigen Applikationen verzierte Unterkonstruktion für die Steckhölzer der Attika, ($b \times h$) 14×12 cm
18. Kragbalken als UK für die Attika an den Längsseiten, ($b \times h$) 12×10 cm
19. Ecksparren ($b \times h$) 10×8 cm, mit Tragbalken verzapft.
20. Firstpfette ($b \times h$) 12×12 cm, mit Steckverbindung zu den Sparren
21. Rundholz zur Aufnahme des Stoffbanners (tib. Gyltsan), ϕ $6-8$ cm
22. Tragbalken für die Krüppelwalmdachkon., ($b \times h$) 12×10 cm

Abb. 116: Konstruktion OG - Laterne

Die isometrische Darstellung zeigt die geschnittenen Umfassungsmauern vom Hauptraum im Obergeschoß mit den Außenwänden der Hauptnische im Hintergrund. Die Attiken und Dachaufbauten wurden weggelassen, um die Balkenlage der abschließenden Dachebene zu verdeutlichen. Über den Stützen und Balken der Obergeschoßebene ist das hölzerne Skelett der Laternenkonstruktion abgebildet.

Über vier Stützen mit kreuzförmigen Kapitellen, wird das Dach der Laterne getragen. Dieses setzt sich aus einem Ring mit sich kreuzenden Balkenlagen zusammen, die das eingerückte Krüppelwalmdach mit dem Steher für den Stoffbanner tragen.

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP250113/032

“Weil tibetische Kunstwerke nach genauen Regeln und deshalb innerhalb einer bestimmten Schule über Jahrhunderte hinweg sehr ähnlich hergestellt wurden, ist die Bestimmung des Alters bei fast allen tibetischen Bildern und Statuen eine äußerst schwierige und unsichere Angelegenheit. Dies nicht zuletzt, da die für eine genaue Datierung notwendige Grundlagenforschung noch in ihren Anfängen steckt. Obschon das Malen nach sehr alten, strengen Regeln erfolgt und die einzelnen Künstler kaum frei improvisieren dürfen, haben sich mit der Zeit dennoch verschiedene Stile herausgebildet. (...)“^[1]

Martin Brauen, 2009

Abb. 117: Laterne - Dachanschluss

Die Isometrie der Laternenattika zeigt den traditionellen Aufbau mit der Steinplattenabdeckung. Sie lagern auf zwei Balken mit Kreisverzierungen, die mit durchgesteckten Streben mit einander verbunden sind (s.S. 129, Abb. 137).

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP220713/034

KONSTRUKTION - LATERNE

Die Laterne im Chuchigzhäl befindet sich nicht im Zentrum der Obergeschoßdecke. Mit ihrer Rückseite auf dem bemalten Balken liegend, bezieht sich ihre Grundrissgeometrie zwar auf die vier im Quadrat stehenden Hauptstützen, dennoch wirkt die Laterne eher wie ein „aufgesetztes Element“ und nicht als klare Raumerweiterung (Abb. 99 u. Abb. 116).

Besonders auffällig ist an der Laterne, dass alle Deckenbalken des Daches über dem Hauptraum (Bereich Außenwand Eingang OG bis zum bemalten Wandträger) auch im Bereich der Deckenöffnung zur Laterne, durchlaufen (Abb. 115 u. Abb. 116). Im Sumtseg völlig frei von störenden Konstruktionen (Abb. 140), lässt diese divergierende Ausführung vermuten, dass die Laterne eine nachträgliche Erweiterung des bestehenden Bauwerks gewesen sein kann.

Ihr Eingangsbereich ruht auf der Holzdecke zum Tempelhauptraum, so dass die Lasten auf das vordere Säulenpaar verteilt werden können. Der hintere Teil der Laterne hingegen verfügt über eine lastverteilende Schwelle, die auf der Steinmauer des bemalten Balkens liegt (Abb. 116). Gleichsam einer Tischkonstruktion wird die Kubatur der Laterne über die Eckstützen und dem Holzrahmenwerk gebildet (Abb. 120). Die ECKAusbildung der Rahmenkonstruktion wird über Kreuzkapitelle ausgebildet. Sie gewährleisten zum einen den formschlüssigen Verbund zwischen Stützenkopf und der aufliegenden Dachkonstruktion und zum anderen bewerkstelligen sie über den Lagerhölzern an den Außenseiten die Auskragung des etwa 30cm ausladenden Daches der Attika (Abb. 118).

Abb. 118: Laterne - Eckstütze

Die Isometrie der Laternenecke zeigt die traditionellen Holzverbindungen zwischen den zusammengesetzten Bauteilen aus Schwelle, Stütze und Verbindungsstreben. Das ineinander geschobene Kreuzkapitell und die Schwelle sind mit der Stütze verzapft. Die Streben sind durch Schlitz- und Zapfen mit der Stütze verbunden und wie die Unterkonstruktion für die Steckholzattika mit Holzsplinte gesichert.

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP220713/033

Die Stabilität der Laterne ist ohne diagonale Aussteifung, nur durch die horizontale Scheibenwirkung und einer weiteren Verbindung zwischen den Stützen hergestellt. Die zusätzliche Verbindung der Steher durch vier mittig angeordnete Kanthölzer wird durch Schlitz- und Zapfenverbindungen ermöglicht, die über Holzsplinte gegen das Verschieben gesichert sind (Abb. 118). Die Verbindung der Stützen durch drei Querriegel in den Bereichen der Schwelle, Stützenmitte und Attikabereich, bilden je eine Wandscheibe mit zwei Gefachen aus (Abb. 116).

1. Vgl. Brauen Martin; Thangka; Zürich 24.04.1997; Hrsg. gsf (Gesellschaft Schweizerisch-Tibetische Freundschaft) Zürich 2013; Entnommen am 21.03.2013, um 22.32h, unter: www.tibetfocus.com/tibet/kultur/thangka/.

LEICHTBAUWÄNDE

Die Bauweise der Laterne des Chuchigzhal ist eine Besonderheit. Ihre Gefache werden durch eine Leichtbaukonstruktion geschlossen, wie sie auch im traditionellen europäischen Fachwerkbau Verwendung findet. Die im deutschsprachigen Raum als Holzstakung bezeichnete Ausfachung von Fachwerkriegeln,^[1] wird in der Laterne aus geschälten Pappelstöcken mit etwa 2-3 cm Durchmesser gebildet. An ihren Enden auf einen flach zulaufenden Querschnitt verzüngt, sind die lotrecht angeordneten Stäbe in die Nuten der gegenüberliegenden Querriegel geklemmt (*Abb. 120*).

Im Bereich von Öffnungen und Kapitellen werden die senkrechten Stäbe zusätzlich durch horizontal angebrachte dünnere Ruten miteinander verflochten. Zusammen dient das Geflecht als Trägerrost für den beidseitig aufgebrachten Lehmschlag (*Abb. 120*).

Die beiden Fensteröffnungen liegen über den mittigen Querriegeln der Laternenkonstruktion. Der Fenstersturz wird, nach einer Aufnahme von C. Luczanits aus dem Jahr 1998, durch eine Auswechslung zwischen den Wandausfachungen gebildet (*Abb. 119*).

Der außergewöhnlich „filigrane“ Wandaufbau der Laterne, lässt sich kein zweites mal im ansonsten massiv gebauten Chuchigzhal wiederfinden. Die Art und Weise wie die Leichtbaukonstruktion ausgeführt ist, verdeutlicht einmal mehr, die Diskrepanz in der Architektur des Chuchigzhal. Die „neuartige“ Bauweise kann somit auch als weiteres Indiz für eine nachträgliche Adaption der Laterne über dem Hauptraum gedeutet werden.

1. Vgl.: Gaul, Bernhard; Schnell, Eckhard; Dietz, Friedhelm; Der Baustoff Lehm. Fachwerkausfachung - Strohlehm auf Stakung. Themenbereich 5; Arbeitsblatt, Deutsches Zentrum für Handwerk und Denkmalpflege, Propstei Johannesberg, Fulda e.V., Selbstverlag, Fulda 1995, S.3.

Abb. 119: Wandaufbau Laterne

Das Bild zeigt die desolaten Wandmalereien an den Innenwänden der Laterne. Durch den abgeplatzten Putz zwischen zwei Querträgern ist der Wandaufbau mit seinen aneinander gereihten Rundhölzern zu erkennen. In der Mitte der Photographie ist eine Auswechslung durch ein Vierkant zu erkennen. Es lässt auf eine ehemalige Fensteröffnung zwischen Vierkant und Querbalken schließen.

Photo: C. Luczanits, 1998, CL071998/015

Abb. 120: Iso - Wandaufbau Laterne

Der Schnittisometrie durch die Leichtbaukonstruktion der Laternenwand, zeigt aneinander gereichte Pappelhölzer (ø 2-5 cm) zwischen den Querbalken. An den Enden abgeschrägt, sind sie in den Nuten der Querträger fixiert und dienen dem Lehmputz als Traggrund (I). Horizontal eingeflochtene Pappeläste (ø 1-2 cm) stabilisieren die Putzträger zusätzlich im Bereich von Fensteröffnungen (II).

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP071112/035

Abb. 121: Deckenuntersicht Walmdach

Die Untersicht zeigt die umlaufend angeordneten acht Sparren der Walmdachkonstruktion in der Laterne. Leicht eingerückt zu den Außenwänden sind sie über Steckverbindungen mit den Querbalken und der Firstpfette verbunden. Durch die Aussparung in der Firstpfette und dem mittleren Querbalken wird der Stab für den außenliegenden Stoffzylinder geführt.

Photo: W. Heusgen, 2012, WH060812/020

Abb. 122: Steckverbindung Walmdach

Das Bild zeigt eine Verzapfung mit Holzstiften zwischen den doppelt gelagerten Querbalken und einem Ecksparren vom Walmdach. Die Balken links im Bild haben keine Verbindung zu den innenliegenden Querbalken und tragen mit der außenliegenden Konstruktion aus Kreuzkapitell und Balken die aufgehende Attika (*Abb. 116*).

Photo: W. Heusgen, 2012, WH060812/023

DACHKONSTRUKTION

Eine weitere Besonderheit ist die Dachkonstruktion über dem Laternenraum. Werden die Dächer in den Durchgangschorten von Alchi aus verdrehten Balkenlagen gebildet (*Abb. 21*), kommt im Chuchigzhal ein Walmdach zur Anwendung, das auf allen vier Seiten leicht eingerückt zu den Außenwänden verläuft (*Abb. 116*).

Ausgehend von fünf parallel angeordneten Pfetten, werden acht Sparren zum Tragen gebracht, die in einer Firstpfette zusammen geführt werden (*Abb. 121*). Die Ecksparren vom Walmdach werden durch zwei aneinander gelegte Querbalken (Pfetten) geführt und mit Holzstiften gesichert. Die in Feldmitte angeordneten Sparren sind durch einfache Steckverbindungen in den Fußpfetten gehalten. Der Anschluss zwischen Firstpfette und Sparren erfolgt über Steckverbindungen (*Abb. 122*).

Ein mittiges Loch im First dient als oberer Haltepunkt für einen senkrecht verlaufenden Stab. An seinem unterem Ende wird er über eine Steckverbindung in der mittig geführten Pfette in der Lage gehalten (*Abb. 121*). Der Stab verläuft durch den Dachaufbau in den Außenraum und bildet den Grundstock für den mehrfarbigen, schirmartigen Stoffzylinder (*tib. Gyltsan*) über dem Laternendach (*Abb. 99*).^[1]

Die Sparren, wie auch die Felder zwischen den basisbildenden Pfetten und den Laternenwänden, werden durch eine Lage Holzbohlen geschlossen, die von einem Lehdach überdeckt sind. Die Wasserläufer auf der Holzverschalung, verweisen auf den desolaten Zustand der Lehdachabdichtung hin (*Abb. 121*).

1. Gyltsan; Vgl.: Heusgen Wolfgang, Wanla - Bautagebuch 2012, im Rahmen des VII. Achi - Workshops 14.07. - 28.07.2012 für die Achi Association, Zürich 2012, S. 8.

Legende

1. Aufsicht Holzskelett für die Laterne mit Krüppelwalmdach in der Mitte
2. Rähmholz, $(b \times h) 12 \times 10 \text{ cm}$, $L \sim 3,36 \text{ m}$
3. Ecksparren für das Krüppelwalmdach, $(b \times h) 10 \times 8 \text{ cm}$, $L \sim 0,7 \text{ m}$
4. Firstfette vom Walmdach, $(b \times h) 12 \times 12 \text{ cm}$,
5. Stab für den Stoffbanner, $\varnothing 8-10 \text{ cm}$
6. Kragbalken als UK für die Attika an den Längsseiten, $(b \times h) 12 \times 10 \text{ cm}$, $L \sim 0,8 \text{ m}$
7. Tragbalken für die Walmdachkonstruktion, $(b \times h) 12 \times 10 \text{ cm}$, $L \sim 3,25 \text{ m}$

Abb. 123: Balkenlage Laternendach

Die Abbildung zeigt die Dachaufsicht vom Tempel vor den Sanierungsarbeiten 1999. Die Banner in Form von Metallzylindern auf den vier Ecksockeln vom Hauptraum, sowie die Stoffbanner an der Hauptnische und dem Laternendach, sind dargestellt. Der Gefälleverlauf in den Dachflächen wurde anhand von Photoaufnahmen vor den Sanierungsarbeiten 1999 rekonstruiert und zeigt den Verlauf der einzelnen Gefälle mit Pfeilrichtung zu den Wasserspeichern.

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP251012/036

Abb. 124: Dachaufsicht

Die Abbildung zeigt die Dachaufsicht vom Tempel vor den Sanierungsarbeiten 1999. Dargestellt sind die Banner in Form von Metallzylindern auf den vier Ecksockeln vom Hauptraum, sowie die Stoffbanner an der Hauptnische und dem Laternendach. Der Gefälleverlauf in den Dachflächen wurde anhand von Photoaufnahmen vor den Sanierungsarbeiten rekonstruiert und zeigt den Verlauf der Gefälle zu den Wasserspeichern.

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP251012/037

Legende

1. *Vorhallendach mit Gefälle, $A = 12,6\text{m}^2$ (Ausführung vor der Sanierung 2007)*
2. *Dachaufsicht umlaufende Manimauern*
3. *Sockel mit Metallbanner, $h > 2,2\text{m}$ (Ausführung vor den Sanierungsarbeiten 1999)*
4. *Tempeldach mit Gefälle, $A = 39,5\text{m}^2$*
5. *Dachaufsicht Seitennische über der Maitreya Figur, $A = 4,6\text{m}^2$*
6. *Laternendach mit mittiger Aufwölbung über dem Krüppelwalmdach, $A = 11,5\text{m}^2$*
7. *Dachaufsicht Seitennische über der Shakyamuni Figur, $A = 4,1\text{m}^2$*
8. *Stoffbanner, $\phi 30\text{-}50\text{cm}$, $h \sim 1,6\text{m}$*
9. *Sockel mit Stoffbanner, $h > 2,3\text{m}$ (Ausführung vor den Sanierungsarbeiten 1999)*

DÄCHER UND ANSICHTEN

Ausgehend vom untersten Niveau der Vorhalle, entwickelt sich die abgestufte Flachdachlandschaft über die Seitennischen hinauf zum Hauptraum und finden ihren Abschluss im Walmdach der Laterne. Den höchsten Punkt auf den Dächern bildet ein Stoffbanner (*tib. Gyaltsan*) der sich im Zentrum des Laternendaches befindet. Ein zweiter Stoffbanner ist ein Stock tiefer, mittig auf der Attika der Hauptnische zu finden. Zudem sind die Ecken vom Hauptdach mit rot-weiß gestreiften Sockeln (*tib. Tarbangs*) besetzt, die von Metallbannern (*tib. Thugs*) geschmückt werden (*Abb. 125*).

Auffällig ist die Lage der Dächer über den Seitennischen. Im Gegensatz zum klaren Bezug der Nischen auf das Erdgeschoß im Innenraum, wird bei Betrachtung der Ansicht deutlich, dass die Nischendächer im Außenraum über der Galerieebene liegen. Das unterschiedliche Höhenniveau der Nischendecken im Außen- und Innenraum ist einem 1,65 m mächtigen Doppeldach geschuldet. Noch bis ins Jahr 2005 ungeklärt, ob es sich um einen komplett mit Material gefüllten Dachaufbau handelt, konnte im Jahr 2006 über eine Grabung nachgewiesen werden, dass sich ein Hohlraum in der „Überhöhung“ der Seitennischen befindet.^[1]

Die Doppeldächer setzen sich aus zwei eigenständigen Lehmdächern zusammen, zum einen über der Nischendecke im Innenraum und zum anderen durch eine zweite Dachkonstruktion oberhalb des Hohlraumes (*Abb. 82*). Entsprechend ihrer Lage innerhalb der Konstruktion, sind die beiden Dächer auch in der Ansicht durch zwei gemauerte Parapete klar zu erkennen. Die beiden leicht auskragenden Parapete verlaufen als Bänder um das Gebäude (*Abb. 126-Abb. 127*). Nur von der Apsis im Südwesten und von der Vorhalle im Nordosten unterbrochen, markiert das obere Band scheinbar den Dachabschluss der Seitennischen. Das untere Band bildet in etwa die Lage der innenliegenden Galerieebene in den Fassaden nach. Die Dächer der Seitennischen haben einen Abstand von 1,4 m zur rot-weiß gestreiften Parapetkante vom Hauptraum (*Abb. 125*).

Das Hauptnischendach verläuft in den Ansichten flächenbündig mit dem Dach über dem Hauptraum (*Abb. 128-Abb. 127*). Durch die tieferliegende Kassettendecke im Innenraum klar von der Hauptraumdecke abgesetzt, beträgt der Dachaufbau in etwa 1,2 m (*Abb. 79*).

Abb. 125: Nordwestansicht 1994

Die Dachansicht aus dem Jahr 1994 zeigt die vier Metallbanner (*tib. Thugs*) an den Außenecken vom Hauptraum und die beiden Stoffbanner (*tib. Gyaltsan*) einmal über der Hauptnische und auf dem Laternendach.

Photo: C. Luczanits, 1994, CL001994/016

Die Anordnung von zwei übereinander liegenden Parapeten, mit nahezu gleichem Abstand, wie bei den Seitennischen, lässt den gleichen Dachaufbau an der Hauptnische vermuten. Ebenfalls im Jahr 2006 durch eine Grabung nachgewiesen, handelt es sich bei der Hauptnische auch um zwei Lehmdachkonstruktionen, die durch einen Hohlraum getrennt, die unterschiedlichen Höhen der Nische zwischen Innen- und Außenraum erklären (*Abb. 101*).^[2]

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Wanla - Bautagebuch 2005; Technische Universität Graz; im Rahmen des II. Achi - Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association; Zürich 2005; S. 14.

2. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Wanla - Bautagebuch 2006, Technische Universität Graz; im Rahmen des III. Achi - Workshops 14.07 - 26.07.2006, Hrsg. Achi Association; Zürich 2005; S. 8.

Legende

1. *Vorgesetzte Stützmauer für den Vorplatz
(vor dem Platzumbau im Jahr 2000)*
2. *Umwandlungspfad (tib. Korlam)*
3. *Manimauer mit Nischen für Gebetszylinder*
4. *Türöffnung EG, (b x h) 69 x 130 cm mit
meherteiligem Blendrahmen, b ≈ 50-54 cm*
5. *Wolkenkapitell auf runder Hauptstütze*
6. *Löwenkonsole auf Halbstütze*
7. *Horizontales Rahmenwerk mit geteilten
Querbalken - Kopfhölzer mit geschnitz-
ten Elefantenfiguren*
8. *Gedrechselte Holzzapfen*
9. *Brüstung auf den Seitenwänden der Vorhalle
(vor dem Umbau im Jahr 1999)*
10. *Türöffnung OG, (b x h) 60 x 120 cm*
11. *Türöffnung Laterne, (b x h) 42 x 65 cm*

Abb. 126: Nordost Ansicht

Die Ansicht zeigt das dreigeschoßige Gebäude mit kubischem Hauptkörper der Laterne und den beiden Seitennischen. Im Vordergrund befindet sich die vorgestellte Vorhalle.

Zeichnung: R. Pabel, 2008, RP180508/038

Abb. 127: Nordwest Ansicht

Gegenüber der Nordwestansicht laufen die Manimauern zum Teil vor der Seitennische. Der unzureichend verputzte Anbau reicht bis zur Vorderkante der Vorhalle.

Zeichnung: R. Pabel, 2008, RP 180508/039

Legende

1. Vorplatz vor der Vorhalle
2. Manimauern mit Nischen für Gebetszylinder
3. Unverputzte Manimauer vor der Seitennische
4. Umwandlungspfad (tib. Korlam)
5. Viereck, ($b \times h$) 12×12 cm (Eingelassen in das Mauerwerk zur Stabilisierung der Lehmfiguren)
6. Hochzug an den Seitenwänden- Vorhalle (vor der Sanierung im Jahr 1999)
7. Hohlraum über der rechten Seitennische
8. Hohlraum über dem Hauptraum
9. Steinattika auf dem Hauptraum (vor der Sanierung im Jahr 1999)
10. Laterne
11. Sockel (tib. Tarbang) mit Metallbanner (tib. Thugs), $h \sim 1,8$ m
12. Stoffbanners (tib. Gyltsan), $h \sim 2,2$ m

Legende

1. Umwandlungspfad (tib. Korlam)
2. Manimauern mit Nischen für Gebetszylinder
3. Vierkant, ($b \times h$) 12×12 cm (Eingelassen in das Mauerwerk zur Stabilisierung der Lehmfiguren)
4. Vorplatz vor der Vorhalle
5. Hohlraum über der linken Seitennische
6. Hohlraum über dem Hauptraum
7. Steinattika auf dem Hauptraum (vor der Sanierung im Jahr 1999)
8. Fensteröffnung in der Laterne, ($b \times h$) 28×25 cm
9. Stoffbanner (tib. Gyltsan), $h \sim 1,8$ m,

Abb. 128: Südost Ansicht

Ausgehend vom Sockelbereich mit den vorgelagerten Manimauern, blickt man auf den Hauptbaukörper mit Haupt- und Seitennische. Rechts ist die angedockte Vorhalle zu sehen.

Zeichnung: R. Pabel, 2008, RP180508/040

Abb. 129: Südwest Ansicht

Mit einer vorgesetzten Stützmauer, entwickelt sich die geschlossene Ansichtsseite um den kubischen Hauptkörper mit Hauptnische im Vordergrund, den seitlich angeordneten Nebennischen und der aufgesetzten Laterne.

Zeichnung: R. Pabel, 2008, RP300812/041

Legende

- | | |
|---|--|
| 1. <i>Vorgesetzte Stützmauer für den Korlam</i> | 7. <i>Steinattika auf der Hauptnische (vor der Sanierung im Jahr 1999)</i> |
| 2. <i>Manimauer vor Seitennische</i> | 8. <i>Laterne</i> |
| 3. <i>Manimauern mit Nischen für Gebetszylinder</i> | 9. <i>Sockel (tib. Tarbang) mit Stoffbanner (tib. Gyltsan), h ~2,2m</i> |
| 4. <i>Vierkant, (b x h) 12 x 12cm (Eingelassen in das Mauerwerk zur Stabilisierung der Lehmfiguren)</i> | 10. <i>Sockel (tib. Tarbang) mit Metallbanner (tib. Thugs), h ~1,8m</i> |
| 5. <i>Hohlraum über der linken Seitennische</i> | |
| 6. <i>Hohlraum über dem Hauptraum</i> | |

PARAPETE

Alle Dachflächen werden durch ein rot bzw. rot-weiß gestreiftes Band in den Ansichten sichtbar. Entsprechend ihrer Lage zu den Außenwänden, verlaufen sie als auskragende Gesimse in den Wandflächen oder sind als oberer Wand-Dachabschluß in Form einer Attika ausgeführt.

In den Aufnahmen von M. Gerner (1978) und C. Luczanits (1994) sind die Schäden an den Parapeten dokumentiert.^[1] Allein die südöstliche Ansicht aus dem Jahr 1994 verdeutlicht den desolaten Zustand der Attiken, die ausgehend von der Seitennische mittels kleiner Holzsteher abgestützt werden mussten. Die Fugen zwischen den Steinplattenabdeckungen auf den Attiken sind ausgewaschen, so dass zum Teil die Putzflächen an den Außenwänden stark erodiert sind. Besonders auffällig sind die Beschädigungen im Bereich der Wasserspeiern, die sich neben den Tarbangs an den Ecken des Hauptdaches befinden (*Abb. 130*).

1. Die Photodokumentation von Manfred Gerner aus dem Jahr 1978 wurde im Schreiben vom 16.03.2009 durch den Autor zur Verfügung gestellt. Die Aufnahmen von Christian Luczanits aus dem Jahr 1994 sind aus der Bilddatenbank der Achi Association entnommen.

Abb. 130: Ansicht Nordwest

Vom Dach des Chortenhauses aus, blickt man auf die abgewitterte Nordwestfassade. Zu erkennen ist die Stützkonstruktion für die desolante Attika vom Obergeschoß. Links und rechts davon befinden sich traditionelle Wasserspeiern in den Attiken für das Hauptdach. Die starken Erosionen unterhalb des Speiers deuten auf ein Problem mit der herkömmlichen Entwässerung hin. Die Attika der Laterne wird aus aneinander gereihten Stöcken gebildet, alle anderen Attiken sind in traditioneller Bruchsteinweise errichtet.

Photo: C. Luczanits, 1994, CL001994/017

Abb. 131: Attika über Hauptraum

1. Geschälte Pappelstämme, ϕ 4-8 cm
2. Kanthölzer, ($b \times h$) 7x6 cm, mit einem Achsabstand von $e \sim 66$ cm
3. Lagerholz, ($b \times h$) 9x7 cm
4. Attikaabdeckung mit doppelter Steinplattenlage, $d \sim 5$ cm
5. Putz, $d \sim 3$ cm
6. Bruchstein mit Lehmfugen
7. Wasserspeier, halbiertes - ausgehöhlter Pappelstamm, ($b \times h$) 12x6 cm, $L \sim 1,8$ m
8. Risse im Lehmdach (s. S.150ff.)
9. Fein- oder Deckschicht
10. Gefälle- oder Sauberkeitsschicht
11. Zwischenlage aus Rinde, $d \sim 5$ cm
12. Holzbohlen, $d \sim 6$ cm

Zeichnung: Roland Pabel, 2008, RP180608/042

WASSERSPEIER

In die Attika integriert, leiten die auskragenden Speier das Wasser von der flachgeneigten Dachfläche über die Außenmauern hinweg. Ein halbiertes Pappelstamm, der in Faserrichtung mittig ausgehöhlt ist, funktioniert wie eine Rinne. Mit einem Durchmesser von etwa 10 cm und einer Gesamtlänge von mehr als einem Meter durchquert er die Attika bis zur wasserführenden Dachschiicht (Abb. 131). Durch Wind, Eis und Schnee kommt es zu ständigen Bewegungen der nahezu einen halben Meter auskragenden Speier. Infolge mangelnder Wartung werden die Dachanschlüsse an den Einläufen undicht und das Niederschlagswasser läuft unterhalb der hölzernen Halbrohre durch die Attika an den Außenwänden herunter. Die daraus resultierenden Erosionen führen nicht nur zum Verlust der Putzschichten, sondern waschen die verbindenden Lehmausfachungen zwischen den tragenden Bruchsteinen aus (Abb. 130). Die Schäden reichen so tief in das Mauerwerk, dass auch die Malereien im Innenraum in Mitleidenschaft gezogen werden.

Neben der unzureichenden Lagesicherung gegen Witterungseinflüsse können auch Vögel Beschädigungen an den Speiern hervorrufen. In den regenarmen Frühlingsmonaten werden sie zu Nisthöhlen umfunktioniert, so dass anfallender Niederschlag nicht mehr abfließen kann. Das Wasser bahnt sich seinen Weg vorbei an den Speiern oder läuft über Risse zwischen Lehmdach und Mauerwerk in den Innenraum, was am Tempel in Kanji im Jahr 2004 zu großflächigen Beschädigungen an den Wandmalereien geführt hat (s. S.150ff.).^[1]

1. Vgl. Harrison, John; Architectural measures – Report 2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005, www.achiassociation.org/activities-sites-kanji-tsuglag-khang-reports-architectural-measures-report-2005.php, entnommen 18.06.2012, 10.29h, S. 1.

ATTIKA - HAUPTRAUM

Über die drei Stockwerke hinweg, lassen sich vier unterschiedliche Bauformen der Parapete feststellen. Bei der auskragenden Unterkonstruktion fällt die unterschiedliche Ausführung der Aufbauten mit Bruchstein (Hauptraum) oder einzelnen Stocklagen (Laterne) auf.

Die rot-weiß gestreifte Attika über dem zweigeschoßigen Hauptraum wird von 20 cm auskragenden Kanthölzern getragen. In einem Abstand von 60 - 80 cm sind sie in das Mauerwerk der Außenwände eingelassen und werden von unterschiedlich langen Balken und Pappelstöcken überdeckt (*Abb. 116*). Die hölzerne Unterkonstruktion bildet die Basis für das annähernd 40 cm hohe Gesims aus mehreren Lagen Bruchstein mit Lehmörtel. Mit einer Aufbauhöhe von annähernd 45 cm ist die Steinmauer zum Teil mit Lehmschlag verputzt und von einer doppelten Steinlage überdeckt (*Abb. 130- Abb. 131*).

Mit einem kleinen Hochzug schließt das Lehmflachdach an die erhöhte Attikaabdeckung aus dünnen Steinplatten an. Die bis zu 50 cm im Quadrat messenden Schieferplatten schützt die Traufenausbildung vor Erosion. Zweilagig verlegt, werden die Stöße zwischen den handgespaltenen Platten von der jeweilig anderen Lage überdeckt. Ein Auswaschen der Fugen bis in die Struktur der Attika kann durch die Überlappung weitgehend verhindert werden (*Abb. 131*).

Abb. 132: Südwest - Ansicht

Der desolate Zustand der Südwest-Fassade zeigt, dass der Putz bis auf die Grundmauern abgefallen ist oder vom Regen abgewaschen wurde. Die Attika des Obergeschoßes besitzt den höchsten Aufbau gegenüber denen der Nischen und ist bis auf die Steinlagen abgewittert.

Photo: Christian Luczanits, 1998, CL001998/018

Abb. 133: Attika über Vorhalle

1. Tropfenförmiger Holzapfen über Vorhalle, ($d \times h$) $8 \times 30 \text{ cm}$, in einem Achsabstand von $e = 20 - 25 \text{ cm}$, Dekorelement
2. Querbalken, ($b \times h$) $14 \times 14 \text{ cm}$
3. Kantholz, ($b \times h$) $10 \times 8 \text{ cm}$
4. Hölzerner Wasserspeier
5. Doppelte Steinplattenlage, $d \sim 5 \text{ cm}$
6. Putz, $d \sim 3 \text{ cm}$
7. Bruchstein mit Lehmfügen
8. Hölzerner Wasserspeier
9. Fein- oder Deckschicht (s. S.151 ff.)
10. Gefälle- oder Sauberkeitsschicht
11. Holzschnitzellage, $d \sim 5 \text{ cm}$
12. Holzbohlen, $d \sim 6 \text{ cm}$

Zeichnung: Roland Pabel, 2008, RP180608/043

Abb. 134: Südwest - Ansicht

Die Aufnahme zeigt die Eingangssituation der Vorhalle. Die Attika über der Vorhalle wird durch einen Traufbalken gehalten, der auf den auskragenden Querträgern der Dachkonstruktion liegt. Über ihm sind spärlich verputzte Bruchsteine zu erkennen, die von einem mittig angeordneten Wasserspeier unterbrochen sind.

Photo: Christian Luczanits, 1994, CL001994/019

ATTIKA - VORHALLE

Mit einer Aufbauhöhe von 25 cm über dem Traufbalken ist die Attika über dem hölzernen Portal der Vorhalle niedriger ausgeführt, als die über dem Hauptraum. Über die Breite der hölzernen Konstruktion der Vorhalle geführt, wird die Attika von einem Speier unterbrochen (*Abb. 133*).

Entgegen der Ausführung am Hauptdach, ist die hölzerne Halbschale an der Vorhalle als offener Speier ausgeführt (*Abb. 134*). Gegenüber der geschlossenen Bauform kann sie kaum verstopfen, aber wegen der geringeren Lagesicherung durch eine fehlende Umbauung leichter umspült werden.^[1]

Beiden Attiken gemein, sind die geschichteten Bruchsteine mit wenigen Zentimeter dicken Steinplatten überdeckt. Mit einem leichten Hochzug von etwa 5 - 10 cm zur Deckschicht, kann der Niederschlag nicht über die doppelte Steinabdeckung gelangen und muss über die gering geneigte Dachfläche durch einen Speier abgeleitet werden.

Die Ansichtsflächen der steinernen Attiken sind mit Lehm verputzt und weisen die gleiche Rotfärbung auf, wie das hölzerne Eingangsportal der Vorhalle. Die rot-weißen Streifen an der Attika zum Hauptdach (*Abb. 132*) wurden im Jahr 1994 an der Vorhalle nicht weitergeführt und sollten sich nur auf den unteren Mauerwerken wiederfinden lassen (*Abb. 134*).

1. Vgl. Harrison, John; Architectural measures – Report 2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005, Entnommen am 18.06.2012, um 10.29h, unter: www.achiassociation.org/activities-sites-kanji-tsluglag-khang-reports-architectural-measures-report-2005.php auf S. 3.

Abb. 135: Attika Wandgesims

1. *Stablage (tib. Talboo), ø 3-5 cm*
2. *Bruchstein mit Lehmfügen*
3. *Außenputz*
4. *Bruchstein mit Lehmfügen*
5. *Lehmdach zum Hohlraum*
6. *Zwischenlage aus Rinde, d ~ 5 cm*
7. *Holzbohlen, d ~ 6 cm*
8. *Innenputz mit Wandmalereien*

Zeichnung: Roland Pabel, 2008, RP180608/044

GESIMSE AN SEITEN- UND HAUPTNISCHEN

Die Lagerung der Steinattiken vom Hauptdach und Vorhalle auf Balken bzw. Bohlen, die von auskragenden Kanthölzern getragen werden, unterscheidet sich von den Wandgesimsen entlang der Nischen und dem hinteren Tempelraum (*Abb. 136*).

Wie auch schon beim Sumtseg festzustellen, werden die auskragenden Steinschichten über aneinander gereihte Stocklagen (*tib. Talboo*) mit einem Durchmesser von 3-5 cm getragen.^[1] Über die Ecken der Außenmauern hinweg, nehmen sie eine „radiale“ Anordnung ein und ermöglichen dadurch ein umlaufendes Gesims (*Abb. 136*). Die Wandgesimse werden nicht wie die Attiken durch doppelte Steinplattenlagen gegen Erosion geschützt.

Hier ist die Verwitterung an den relativ schmalen Bauteilen am stärksten zu beobachten. Die idente Ausführung der Wandgesimse an den Tempeln zu Alchi geben Anlass zur Vermutung, dass diese Bauart älteren Ursprungs ist, als die Attiken im Obergeschoß des Tempels von Wanla mit auskragenden Kanthölzern (*Abb. 135*).

Abb. 136: Westliche Gebäudeecke

Die Stocklagen der unteren Attiken verlaufen radial um die Ecken des Bauwerkes. Die oberste Attika wird hingegen von auskragenden Kanthölzern, mit Bohlen belegt, getragen.

Photo: Holger Neuwirth, 1998, HN001998/003

1. Vgl. Harrison, John; Architectural measures – Report 2005; Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Entnommen am 18.06.2012, um 10.29h, unter: www.achiassociation.org/activities-sites-kanjitsuglag-khang-reports-architectural-measures-report-2005.php. auf S. 1.

Abb. 137: Attika Laterne

1. Hölzerne Rundstütze, ϕ 16-20 cm
2. Abgerundete Konsole, ϕ 15-30 cm
3. Hölzernes Kreuzkapitell
4. Stockschwelle mit Kreuzüberblattung
5. Kantholz, $(b \times h)$ 9 x 6 cm
6. Verziertes Kantholz, $(b \times h)$ 10 x 9 cm
7. Pappelstöcke in Rutenbündel,
 $d \sim 2$ cm (tib. *Talun* o. *Spesma*)
8. Doppelte Steinplattenlage, $d \sim 5$ cm
9. Verbindungsstab, $(b \times h)$ 4 x 3 cm, (Abb. 117)
10. Lehmabdichtung auf dem Walmdach
11. Firstpfette $(b \times h)$ 12 x 12 cm
12. Ecksparren $(b \times h)$ 10 x 8 cm, $L \sim 0,7$ m,
mit Tragbalken verzapft
13. Holzbohlen, $d \sim 4$ cm
14. Tragbalken für die Krüppelwalmdachkon.,
 $(b \times h)$ 12 x 10 cm

Zeichnung: Roland Pabel, 2008, RP180608/045

ATTIKA - LATERNE

Die vierte Attikavariante ist an der Laterne sichtbar. Auf den vierseitig angeordneten Kreuzkapitellen lagern zwei Balkenkränze, deren oberer und unterer Ring mit geschnitzten Kreisen versehen sind. An den Ecken, durch Überplattungen gekoppelt, stellen sie die Basis für die Attika dar (Abb. 137).

Aus übereinander geschichteten Rutenbündeln, deren Stöcke einen Durchmesser von 1-2 cm aufweisen, bildet sich die Attika in Form eines umgedrehten Pyramidenstumpfes auf der hölzernen Unterkonstruktion ab. Sie zählt im Vergleich zu den anderen Varianten mit ihren schweren Bruchsteinen zur gewichtsärmsten Parapetkonstruktion am Tempel zu Wanla. Die dachabdichtende Lehmschicht wird über die Rutenbündel auf den oberen Balkenkranz geführt und war im Jahr 1994 noch mit dünnen Steinplatten überdeckt (Abb. 136). Die Attika aus Rutenbündel wird im ladakhischen Sprachgebrauch „*Talun*“ oder „*Spesma*“ genannt.^[1]

Abb. 138: Westliche Laternenecke

Die Attika über der Laterne lastet auf den auskragenden Kreuzkapitellen. Die oberen und unteren Balkenkränze befinden sich im Jahr 1998 in einem desolaten Zustand.

Photo: Holger Neuwirth, 1998, HN001998/004

Ab dem 15. Jh. lässt sich diese Ausführung in der Region um Ladakh beobachten, während Bauwerke aus dem 12. -14. Jh. mit der beschriebenen Steinattika ausgeführt worden sind. Die zeitliche Differenz kann als weiteres Indiz für einen späteren Aufbau der Laterne auf dem zweigeschoßigen Tempel gedeutet werden. Ob ausschließlich die Attika der Laterne zu einem späteren Zeitpunkt adaptiert wurde, bleibt Spekulation.

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Wanla - Bautagebuch 2005; Technische Universität Graz; im Rahmen des I. Achi-Workshops 24.07 - 07.08.2005 für die Achi Association, Zürich 2005, S. 16.

VERGLEICH - CHUCHIGZHAL - SUMTSEG

Wird der Chuchigzhal in Wanla dem Sumtseg in Alchi gegenübergestellt, so lassen sich Unterschiede in der Konstruktion und der räumlichen Entwicklung nachvollziehen. Über die Stockwerke hinweg unterscheiden sie sich nicht nur im Detaillierungsgrad der Holzschnitzarbeiten von einander, vor allem die Ausrichtung zu den Figuren bzw. auf das Zentrum der Bauwerke lassen divergierende Prioritäten in der architektonischen Ausformulierung erkennen.

Anhand der beiden Schnittperspektiven von Gerald Kozicz aus dem Jahr 2003 (*Abb. 143 - Abb. 144*), die der Veröffentlichung: *Architektur im Tantrischen Buddhismus - Der Architektonische Raum im Diamantkreis* entnommen wurden, werden die unterschiedlichen Ausführungen beider Tempel verglichen.^[1]

1. Vgl. Kozicz, Gerald; *Architektur im Tantrischen Buddhismus - Der Architektonische Raum im Diamantkreis*, Academic Publishers, Graz 2003, S. 10 bzw. 31.

Abb. 139: Hauptnische, Sumtseg - Alchi

Der Blick aus dem Obergeschoß führt in die Hauptnische der Bodhisattva.^[1] Über dem Kopf der Figur ist die reich verzierte Giebelansicht des Satteldaches zu erkennen.

Photo: W. Heusgen, 1996, WH081996/001

LATERNE

Die Ausführung der Laterne unterscheidet sich zum einen in der Dachkonstruktion und zum anderen in der Öffnung zum Hauptraum.

Das Walmdach der Laterne im Chuchigzhal ist nicht auf ein Zentrum ausgerichtet. Die lineare Konstruktion orientiert sich mit ihrem First in Richtung der Hauptachse des Gebäudes (Eingang - Avalokiteshvara) (*Abb. 132*).

Leicht eingerückt zu den Außenwänden, bezieht sich das Walmdach auf die Öffnung im Fußboden. Durch den schmalen Umgang, von den Außenwänden abgerückt, wird die Öffnung von einem Balken aus der Decke über dem Hauptraum unterbrochen. Der Raum der Laterne ist aus dem Hauptraum nicht wahrnehmbar und der Blick aus dem Erdgeschoß auf die Wandmalereien nahezu unmöglich (*Abb. 110*).

Abb. 140: Laterne, Sumtseg - Alchi

Der Blick aus dem Erdgeschoß führt zu den Wandmalereien im kubischen Laternenraum. Im oberen Bildbereich sind die zueinander verdrehten bemalten Kanthölzer zu erkennen.

Photo: Gerald Kozicz, 2003, GK002000/001

Mit der verdrehten Holzbalkendecke im Sumtseg, die eine konstruktive und formale Verbindung zum großen und kleinen Durchgangschorten in Alchi bietet (*Abb. 21*), wird nicht nur die Orientierung auf ein Zentrum bis in die Spitze des Bauwerkes deutlich, sondern zugleich auch die vertikale Schichtung innerhalb des symmetrischen Gebäudes hervorgehoben. Frei von störender Konstruktion, sind die Wandmalereien der Laterne durch die raumbreite Öffnung aus dem Erdgeschoß zu erkennen. Die Stützen verlaufen nicht in der Wandebene, sondern stehen eingerückt im Innenraum der Laterne (*Abb. 140*).

OBERGESCHOSS

Die formale Ausbildung der Galerie im Chuchigzhal unterscheidet sich in Größe und Orientierung grundlegend von der im Sumtseg.

Abb. 141: Querschnitt, Sumtseg - Alchi

Erdgeschoß (1), zentraler Chorten (2), Obergeschoß (3), Laterne (4).

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP210813/046

Im Sumtseg ist die Galerie umlaufend um eine zentrale, quadratische Öffnung geführt, deren Ecken von den vier Stützen im Innenraum klar definiert wird (*Abb. 142*). Der Verlauf der Galerie im Chuchigzhal, ist in Form und Größe maßgeblich zur Hauptfigur orientiert. Das Weglassen der Galerie vor der Hauptfigur, wie auch die Aufweitung im Mittelfeld durch leicht verdreht angeordnete Nebenträger zeigen, dass hier, nicht wie im Sumtseg, das Augenmerk auf dem Zentrum der Bauwerksmitte liegt, sondern die Hauptfigur das zentrale Thema darstellt (*Abb. 91*).

Die unterschiedliche Ausführung der Galerieebene zeigt sich auch im Umgang mit den „geschoßübergreifenden“ Nischen.

Abb. 142: Obergeschoß, Sumtseg - Alchi

Dach der Vorhalle (1), umlaufender Galerie (2), Öffnung zum Erdgeschoß (3), Dachaufstieg (4).

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP210813/047

Im Sumtseg werden alle drei Nischen mit ihren Figuren über die Galerieebene geführt und mit einem Satteldach abgeschlossen. Wie bei den Seitennischen wirkt die Apsis in der Ansicht als separater Baukörper, der dem Hauptraum angelagert ist. Mit ihren annähernd 5 Meter hohen Figuren stellen die Nischen einen deutlichen Bezug zum Obergeschoß her und erfüllen damit ihre „Torwirkung“ zum nächsten Stockwerk (*Abb. 139*).

Legende

1. Gebetsfahne auf der Stützmauer
(vor der Platzerweiterung im Jahr 2000)
2. Vorplatz (vor der Platzerweiterung 2000)
3. Vorhalle, LRH 4m
4. Eingang
5. Hauptraum, LRH 3,8m ~ LRH 6,6m
6. Apsis mit Avalokiteshvara
7. Eingangportal zur Vorhalle
8. Querversteifung zum Eingangportal,
9. Stütze (zusätzliche Stützkonstruktion für die Kragbalken im Erdgeschoß)
10. Scheinkassettendecke
11. Rundstütze, (zusätzliche Stützkonstruktion für die Kassettendecke im Obergeschoß)
12. Attika über Vorhalle (Ausführung vor den Sanierungsarbeiten 1999)
13. Türöffnung OG, (Galerie)
14. Galerieebene mit Steinplattenbelag
15. Scheinkassettendecke über der Hauptfigur
16. Aufkantung der Vorhalle,
(vor den Sanierungsarbeiten 1999)
17. Bemalter Balken (painted beam)
18. Steinmauer auf dem bemalten Balken
19. Schmäler Umgang in der Laterne
20. Dachaufbau über der Hauptfigur
21. Steinsockel („Tarbang“) mit Stoffbanner
22. Laterne, LRH 1,8m
23. Holzkonstruktion als Krüppelwalmdach

Abb. 143: Chuchigzhai in Wanla

Die Schnittperspektive des Chuchigzhals ist ohne die Figur in der Hauptnische, den Manimauern zwischen dem Eingangportal und ohne der räumlichem Situation unter dem Vorplatz dargestellt.

Zeichnung: G. Kozicz, 2003, GK002003/002

Abb. 144: Sumtseg in Alchi

Die Schnittperspektive zeigt den Sumtseg von Alchi ohne die Darstellung der Figur in der Hauptnische.

Zeichnung: G. Kozicz, 2003, GK002003/003

Legende

1. Erdgeschoß der Vorhalle
2. Türöffnung EG
3. Hauptraum
4. Apsis mit Hauptgottheit Maitreya
5. Eingangsportal der Vorhalle
6. Zentraler Chorten im Hauptraum
7. Überdachtes Obergeschoß der Vorhalle
(Rekonstruktion nach der Zerstörung laut
C. Luczanits (s.S. 42, Abb. 32))
8. Türöffnung OG
9. Umlaufende Galerieebene
10. Diagonale Rundstütze (nachträglich
eingebaute Hilfskonstruktion)
11. Sparrendach über der Hauptgottheit
12. Dachversatz im mittleren Drittel der
zweigeschoßigen Vorhalle
13. Laternenraum
14. Lehmdecke über dem Hauptraum
15. Dachaufbau mit verdreht angeordneten
Kanthölzern

Im Chuchigzhal ragt ausschließlich die Hauptfigur über die Galerieebene hinaus und wird von einer Kassettendecke überdeckt. Die Figuren in den 4,2m hohen Seitennischen beziehen sich nur auf das Erdgeschoß. Ihre Flachdecken verlaufen nahezu höhengleich zur Galerieebene, so dass ein räumlicher Bezug zum Obergeschoß unterbunden wird. Die gewünschte Funktion als „Tor zur nächsten Ebene“ erfüllen die Seitennischen dadurch nicht, auch wenn sie über ihre Doppeldächern im Außenraum etwas anderes suggerieren.

Wie beim Sumtseg lassen sich die Nischen in den Ansichten als separate Baukörper ablesen. Allerdings wirft der bündige Dachabschluss zwischen Apsis und Hauptdach im Chuchigzhal die Frage auf, warum diese nicht auch in der Höhe klar abgesetzt ist, wie es bei allen anderen Nischen zu beobachten ist (*Abb. 143*).

Die äquivalente Zusammengehörigkeit zwischen Hauptnische und Hauptraum lässt sich auch im Innenraum des Chuchigzhals nachvollziehen. Im Sumtseg deutlich von einander getrennt (*Abb. 144*), verläuft die Decke im Chuchigzhal über dem Hauptraum (Kassettendecke) auf gleicher Höhe mit den Deckenfeldern hinter dem bemalten Balken (*Abb. 143*).

Der Deckenversprung über dem bemalten Balken teilt das Obergeschoß in zwei unterschiedliche Kubaturen. Über die Galerie zu betreten, ist der Raum vor dem Deckenversprung etwa 80cm höher als der Raum hinter dem bemalten Balken. Mit einer Raumhöhe von gerade einmal 1,5m ist er den sitzenden Figuren auf dem schmalen Umgang vorbehalten.

Durch die horizontale „Aufweitung“ der vorderen Galerie in Richtung der Apsis mit der schmalen Figurengalerie und den unterschiedlichen Kubaturen vor und nach dem bemalten Balken, ist ein symmetrischer Raumeindruck, wie im Sumtseg im Obergeschoß des Chuchigzhals nicht vorhanden (*Abb. 146*).

Abb. 145: Innenraum, Sumtseg - Alchi

Zwischen den vier Hauptstützen im Erdgeschoß ist der Blick in das Obergeschoß möglich. Im unteren Bildbereich befindet sich der zentral angeordnete Chorten im Erdgeschoß.

Photo: Holger Neuwirth, 2002, HN002002/006

Abb. 146: Längsschnitt, Sumtseg - Alchi

Vorhalle (1), Erdgeschoß (2), Obergeschoß (3), Überbauung der Vorhalle (4), Laterne (5)

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP210813/048

ERDGESCHOSS

Der Symmetrie der Mandalas folgend, erstreckt sich der Hauptraum bei beiden Tempeln umseitig der vier mittigen Stützen auf jene Zweigeschoßigkeit, die das oberste Attikaband von außen erwarten lässt. Der zentral angeordnete Chorten im Sumtseg setzt die Vorgaben der Mandalaordnung fort und markiert, über dem offenen durchgehenden dreigeschoßigen Raum, das Zentrum (*Abb. 141*).

Abb. 147: Erdgeschoß, Sumtseg - Alchi

Zwischen den vier Hauptstützen im Erdgeschoß ist der Blick in das Obergeschoß möglich. Im unteren Bildbereich befindet sich der zentral angeordnete Chorten im Erdgeschoß.

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP210813/049

Die völlig „verzogenen“ Kubaturen im Grundriss beider Tempel weichen von der symmetrischen Mandalageometrie ab (*Abb. 147 u. Abb. 70*). Zwar ist das Erdgeschoß der Mandalaordnung folgend, durch drei Nischen erweitert, ein rechter Winkel in den Raumecken lässt sich ebenso wenig nachweisen, wie eine symmetrische Anordnung der unterschiedlich großen Nischen.

Zudem ist das Zentrum im Erdgeschoss des Chuchigzhal nicht durch einen „permanenten“ Chorten besetzt. Lediglich für besondere Anlässe wird eine temporäre hölzerne Stufenpyramide aufgebaut, deren Bedeutung im Vergleich zum Chorten im Sumtseg eine untergeordnete Rolle spielt. Den höchsten Stellenwert hat die Hauptfigur Avalokiteshvara, auf dessen Bedeutung auch der Name Chuchigzhal hinweist (*s. S.49 ff.*). Die Orientierung auf ein Zentrum oder die Dreigeschoßigkeit, die sich im Namen: Sumtseg verbirgt (*s. S.42 ff.*), ist im Chuchigzhal zweitrangig.

VORHALLE

Die Vorhalle zwischen dem Chuchigzhal und dem Sumtseg unterscheidet sich neben der handwerklichen Ausführung vor allem in der Geschoßigkeit.

Über das hölzerne Rahmenwerk im Erdgeschoß wird im Sumtseg ein zweites Geschoß getragen, das den Eingang zur Galerie im Obergeschoß überdacht (*Abb. 148*). Erschlossen wird es über einen treppenartig geschnitzten Holzstamm, der durch eine Öffnung in der Vorhallecke führt (*Abb. 32*). Der Chuchigzhal ist nur eingeschößig ausgeführt und im Gegensatz zum Sumtseg durch Manimauern zum Vorplatz abgegrenzt. Auf eine Erschließung des Einganges zur Galerie durch eine Öffnung im Dach der Vorhalle wurde verzichtet, so dass sie nur über eine temporär angestellte Leiter von außen zu erreichen ist.

Abb. 148: Vorhalle, Sumtseg - Alchi

Das Rahmenwerk der Vorhalle im Erdgeschoß besitzt dreiecksförmige Einbauten in Form eines dreiblättrigen Bogens. Die Stirnhölzer der Nebenträger am oberen Bildrand sind mit Löwenfiguren verziert.

Photo: H. Neuwirth, 2002, HN002002/007

Die schmuckvollen Verzierungen am Eingangsportal unterscheiden sich in ihrer handwerklichen Ausführung von denen im Chuchigzhal.

Ohne Unterteilung des hölzernen Rahmenwerkes, sind alle Segmente an der Vorhalle am Sumtseg mit feinen Schnitzereien versehen. Am Chuchigzhal ist das Rahmenwerk im Eingangsbereich unterteilt. Sattelhölzer und Querbalken sind in den Ansichtsflächen ohne Ornamentik ausgeführt (*Abb. 66*). Die Stirnhölzer der Nebenträger für das Vorhallendach sind an den Kopfenden glatt abgeschnitten und zeigen keine fein geschnitzten Löwenfiguren, wie am Sumtseg (*Abb. 148 u. Abb. 35*).

KAPITEL 4: PRAKTISCHER TEIL RESTAURIERUNG

SCHADENSBERICHT 1998

Mit dem Stiftungsziel der Achi Association: „*Preservation of endangered Himalayan Heritage*“, wurden 1998 die Architekten: H. Neuwirth, W. Heusgen und der Kunsthistoriker: C. Luczanits nach Ladakh entsandt, um fünf Bauwerke des Drikung Kagyu Ordens zu begutachten. Unter Vorsitz von Edoardo Zentner sollten die Aktivitäten vornehmlich in Ladakh stattfinden.^[1] Bevor die ersten Restaurationsarbeiten am Chuchigzhal begannen, sollte auf Grundlage der baulichen Bestandsaufnahme im Jahr 1998 ein Schadensbericht von H. Neuwirth und W. Heusgen im selben Jahr verfasst werden:^[2]

Abb. 149: Putzabplatzungen

Die Putzfläche neben der Löwenkonsole weist einen Spalt von über 3 cm Breite auf, der nach unten eine Länge von mehr als einen Meter hat.

Photo: C. Luczanits, 1998, CL001998/020

Abb. 150: Putzverankerung

Im Spalt, zwischen Wandaufleger und Putzfläche, sind kleine Holzstifte zu erkennen, mit der die Putzfläche einst gehalten wurde.

Photo: K. Kohler, 2010, KK002010/002

„Der Schaden am bCu-gcig-zhal Wanlatempel ist das Ergebnis von verschiedenen Faktoren. Auf der einen Seite ist es auf statische Belastungen und Materialermüdung zurückzuführen (Setzung im Mauerwerk) und auf der anderen Seite ist es das Ergebnis aufgrund zunehmenden Niederschlags in den letzten Jahren (Erosionen an den Speiern und Wandmalereien). Die ernstzunehmendsten Schäden, welche die Stabilität des Gebäudes gefährden, stehen unmittelbar in Verbindung mit der statischen Überbelastung (Dachaufbauten) und gleichzeitigen Setzung (Fundierung). Dieses Auftreten ist im Innenraum am sichtbarsten, sprich im Bereich der Löwenkonsolen (Abb. 149) und in der Wand rechter Hand der Hauptnische (Abb. 89). Die Risse sind im Innenraum des Gebäudes leichter zu lokalisieren als an der Fassade. Dort sind sie oberflächlich vom Lehmputz überdeckt worden.“

„Im Zuge der Bauwerksvermessung wurde eine ungefähre Rekonstruktion der Schadensbilder vorgenommen. Die überschlägig vorgenommene Bewertung während der Bestandsaufnahme brachte zu Tage, dass das Gewicht der 150 bzw. 120 cm dicken Decken im Bereich der Dächer über der Hauptnische und den Seitennischen die Ursache für die Schäden in der Tragstruktur sind. Wir können annehmen, dass sich das Gewicht, zusammen mit den darüber liegenden Aufbauten addiert, und daraus die Risse im Eckbereich der Löwenkopfkonsolen an den angrenzenden Seitennischen resultieren. (...) Die Situation ist im rechten Eck der linken Seitennische besonders akut, da sich eine große Platte der verputzten Überdeckung unter dem Druck auf die Nischenwand abgelöst hat und abzubrechen droht (Abb. 149).“ (...)

Holger Neuwirth, Wolfgang Heusgen, 1999

-
1. Vgl. Luczanits, Christian; Activities by the Board; Hrsg. Achi Association, Zürich 2007; Entnommen am 12.12.2008, um 12.22h, unter: www.achiassociation.org/activities/activities.html.
 2. Neuwirth, Holger; Heusgen, Wolfgang; Damages and Structural Problems; TU Graz 1998, in Harrison, John; The Restoration of the Wanla Temple (bCu-gcig-zhal) Summer 1999; Hrsg. Achi Association, Zürich 14.10.2001; Entnommen am 18.04.2009, um 16.30h, unter: www.achiassociation.org/reports/WanlaReport.pdf; S. 5, Abs. 7; Übersetzt aus dem Engl.

ERHALTUNGSKONZEPT

Die Zusammenfassung der beschriebenen Bauschäden, mit Begutachtung der Ursachen, führte zur wesentlichen Aussage bezüglich der Stabilität der Gebäude. Mittels der erstellten Gutachten wurde der Tempel von Wanla mit der höchsten Priorität für Erhaltungsmaßnahmen versehen.

Im Zuge der Gründung der Achi Association im Jahr 1999 in Zürich, wurde für die Restaurierung der Bauwerke ein Erhaltungskonzept ausgearbeitet, von dem hier wesentliche Punkte für den Bereich Architektur genannt sind:

- *„Alle Erhaltungsmaßnahmen die unter der Obhut der Achi Association stehen, müssen unter Wahrung nationaler und internationaler Richtlinien durchgeführt werden.“^[1]*

z.B: Charta von Venedig, Art. 10: „Wenn sich die traditionellen technischen Verfahren als unzutreffend herausstellen, kann die Restaurierung eines Denkmals sichergestellt werden, indem alle modernen Konservierungsverfahren und alle modernen technischen Maßnahmen eingesetzt werden, deren Wirksamkeit durch naturwissenschaftliche Erkenntnisse bewiesen und durch praktische Erfahrung garantiert ist“^[2]

- *„Keine Erhaltungsmaßnahme wird ohne vorhergehende ausführliche wissenschaftliche Analyse durchgeführt“^[1]*
- *„Erhaltungsmaßnahmen werden nur in Kooperation des Drigung Kagyü Ordens sowie der ortsansässigen Bevölkerung durchgeführt.“^[1]*
- *„Alle Phasen der Vorbereitung und Erhaltung, sowie deren Auswirkungen auf das Bauwerk sind so transparent wie nur möglich durch Bericht und Diskussion darzulegen.“^[1]*
- *„Basierend auf sorgfältigen Analysen der Struktur, werden traditionelle Techniken und originale Materialien verwendet, und so für jegliche architektonische unternommene Konservierungsmaßnahme bevorzugt. Diese Techniken gebrauchen lokale Materialien und können durch lokale Handwerker durchgeführt werden. Ihr nachhaltiges Verhalten im speziellen Himalajaklima ist gut bekannt. Moderne Erhaltung sowie deren Restaurierungsmaterialien sollten nur dort angewendet werden, wo das Erhaltungsziel nicht durch herkömmliche Methoden erreicht werden kann. Es werden nur solche Materialien zum Einsatz kommen, dessen Verhalten über einen längeren Zeitraum dokumentiert wurden und reversibel gegenüber neuen Erkenntnissen sind.“^[1]*

Martina Oeter, 2004

1. Zitat von Oeter, Martina; Achi05: Conservation Concept, Version 2004; in Luczanits, Christian; The Achi Association Documentation, Version 2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2007; Entnommen am 12.12.2008, um 13.35h, unter: www.achiassociation.org/activities/activities.html, S. 15-17; Übersetzt aus dem Eng.

2. Vgl. Bundesdenkmalamt Österreich, Charta von Venedig, 1964, Restaurierung: Art 10, www.bda.at/documents/455306654.pdf, Entnommen am 10.05.2012, 18.30h.

DOKUMENTATION 1999

Das Grazer Gutachten (1998) wies auf die Problematik der massiven Dachaufbauten über den Nischen hin und führte die Risse in den Malereien auf Setzungen in den mangelhaft ausgeführten Fundierungen zurück (s. S. 137). Ohne Kenntnis des Gutachtens, wurde mit Genehmigung des Drikung Kagyan Ordens im Jahr 1999 eine „Restaurierung“ durchgeführt.^[1] Die Arbeiten unter der technischen Leitung des indischen Photographen Benoy K. Behl sollten sich vorrangig auf die Dachzonen des Tempels beziehen.

Abb. 151: Sanierung durch B. K. Behl

Aus nordöstlicher Richtung ist die neu errichtete Steckholzattika auf dem Hauptdach aus dem Jahr 1999 abgebildet. Mittig in sie integriert, befinden sich schwarze Kunststoffrohre für die Dachentwässerung. Zu vermerken ist auch die Veränderung der Attika am linken Bildausschnitt über der Vorhalle. Im Jahr 1998 noch so hoch, wie es der kurze Attikaansatz an der Gebäudeecke andeutet, ist sie nach den Restaurationsarbeiten im Jahr 1999 wesentlich niedriger (Vgl.:s.S. 119, Abb. 125).

Photo: John Harrison, 1999, JH001999/001

„Im Grunde war die Maßnahme bestenfalls eine kosmetische Aktion, die eigentlichen Probleme des Bauwerks wurden weder erkannt - noch behandelt.“^[2]

Wolfgang Heusgen, 2010

-
1. Vgl. Bhattacharyya, Sourisch; History in the Time of War; The Hindusan Time; Sunday Magazine, New Delhi 08.08.1999, S. 1-2.
 2. Zitat von Wolfgang Heusgen; The Wanla temple in Ladakh - 10Years of Structural Investigations and Renovation; in Heritage Conservation and Research in India“, 60Years of Indo-Austrian Collaroration, Böhlau Verlag 2010, Seiten 73-78, Zitat von Seite 74.

Mit Unterstützung der 3. Infanterie Division und der einheimischen Bevölkerung wurden mehrere Reparaturarbeiten an den unterschiedlichen Dachflächen unternommen.^[1] Als „selbst ernannter“ Restaurator hatte sich der indische Photograph^[2] bereits ein Jahr zuvor bei der „Sanierung“ des kleineren Tempels, dem Guru Lakhang in Phyang aus dem 16. Jh. versucht.^[3] Die gewonnenen Erfahrungen aus dieser Restaurierung sollten in die Arbeiten am Tempel zu Wanla einfließen.^[4]

Um Informationen über die Restaurierung in Phyang zu erfahren, besuchte C. Luczanits im Jahr 1998 B. K. Behl in New Delhi. Leider war es ihm nicht möglich detailliertere Angaben zu den vorgenommenen Arbeiten zu bekommen:^[4]

„Dokumentation: Durch Kontaktaufnahme zu Herrn Behl bestand die Hoffnung, mehr über die technischen Details der Restaurierung zu erfahren. Die Dokumentation zur Erhaltungsmaßnahme, welche Herrn Luczanits gezeigt wurde, erschien eher dürftig und bestand vielmehr aus einer Selbstdarstellung, als eine aktuelle Dokumentation der Arbeit. Es gab keine Hinweise zu technischen Details der Restaurierung, noch Angaben zu den verschiedenen Arbeitsschritten.

Gleichermaßen waren die Aussagen von Herrn Behl sehr dürftig. Es war ihm nicht möglich bzw. war er nicht bereit, die Namen von Spezialisten die an der Restauration beteiligt waren (...) noch die verwendeten Materialien zu nennen.“

„Schlussfolgerung: Auch wenn die Arbeit sicherlich mit guter Absicht erfolgte, hinterlässt sie den Eindruck, dass die Restauratoren nicht genau wussten, was sie taten. Sie verwendeten weder traditionelle Materialtechniken, noch moderne Materialien in geeigneter Weise. Offensichtlich wurden die strukturellen Probleme des Gebäudes, wie die Schäden, im Vorfeld der Restauration nicht sorgfältig untersucht. Einige der verwendeten Materialien wurden weder unter den gegenwärtigen Bedingungen Ladakhs getestet und/oder auf die Verträglichkeit mit den traditionellen Materialien untersucht. Ferner scheint die Restauration nicht systematisch dokumentiert. Schließlich wurden alle Probleme im Innenraum des Tempels offensichtlich ignoriert und warten noch auf eine angemessene Restaurierung.“

John Harrison, Wolfgang Heusgen, Holger Neuwirth, Christian Luczanits, 2001

Insofern kann die Intervention aus dem Jahr 1999 nur an Hand eines Bildvergleiches aus vorangegangenen Aufnahmen, und jenen der Dokumentation von John Harrison aus dem Sommer 1999, vorgenommen werden^[5]

1. Vgl. Bhattacharyya, Sourisch; History in the Time of War; The Hindusan Time; Sunday Magazine, New Delhi 08.08.1999, S. 1-2.

2. Vgl. Das, Anupreeta; Twenty consultants to roll up sleeves for Ladakh repair job“; Indian Express, New Delhi, 10.11.1999.

3. Vgl. Luke, Reena; Restoration, Sunday Observer; New Delhi, 6-12, 09, 1998, S. 24

4. Vgl. Harrison, John; Heusgen, Wolfgang; Neuwirth, Holger; Luczanits, Christian; The Restoration of the Guru Lakhang at Phyang, Sommer 1998; Achi Association, Zürich 15.10.2001; Entnommen am 19.6.2009, um 8.12h, unter: www.achiassociation.org/reports/GuruReport2.pdf, S. 8 - 9; Übersetzt aus dem Engl.

5. Harrison, John; The Restoration of the Wanla Temple, Summer 1999, Achi Association, Zürich 1999, Entnommen am 18.04.2009, um 12.42h, www.achiassociation.org/reports/WanlaReport.pdf, S. 6.

Abb. 152: Verblechung Attika

Die Attika wurde nach der Instandsetzung der auskragenden Balken im unteren Bildbereich nicht wieder durch die geschichteten Bruchsteine hergestellt. Stattdessen wurde sie mit der Variante aus dem Laternendach mit Rutenbündel (*tib. Talun oder Spesma*) neu aufgebaut. Besonders zu vermerken ist die Verblechung über dem abschließenden Holzbalken. Mit der Aufkantung wird die hochgezogene Lehm-schicht gefasst.

Photo: John Harrison, 1999, JH001999/003

PARAPETE

Die Attiken an den Flachdächern wurden auf allen Ebenen neu aufgebaut, so dass die Stützkonstruktionen unterhalb der desolaten Stellen über den Seitennischen entfernt werden konnten (Vgl.:Abb. 125 mit Abb. 151). Die beiden seitlichen Mauerscheiben im Obergeschoß der Vorhalle wurden um mehr als einen halben Meter abgetragen und auf das gleiche Niveau mit der neu gestalteten Attika über der Vorhalle gebracht (Vgl.:Abb. 59 mit Abb. 125).

Abb. 153: Attikaausführung

Die Aufnahme zeigt das Dach der Manimauer an der nordwestlichen Tempelseite. Die hellgelbe Attika ist auf die Sanierungsarbeiten aus dem Jahr 1999 zurückzuführen. Auffällig sind die großen Schwindrisse, die vertikal zur Laufrichtung der Attika zu erkennen sind.

Photo: John Harrison, 1999, JH001999/002

Bis auf die Wandgesimse wurden alle Steinattiken über den auskragenden Hölzern entfernt und durch Rutenbündel ersetzt (Vgl. Abb. 130 mit Abb. 152). Neue Balken wurden ober- und unterhalb der Bündel eingebaut. Auf die traditionelle Abdeckung der Attiken durch zweilagige Steinplatten wurde verzichtet. Stattdessen wurde eine neue Lehmschicht ausgehend von der Dachoberfläche, über die Rutenbündel bis in die etwa 4cm hohe Aufkantung eines neu eingebauten Aluminiumbleches geführt. Auf dem oberen Balken befestigt, irritiert der metallische Glanz der umlaufenden Aufkantung im Sonnenlicht (Abb. 152).

In einer Architektur, die sich ausschließlich aus einfachen Materialien zusammensetzt, kann die Entscheidung für das Blech nicht nur aus ästhetischer Sicht als ein Fehlgriff eingeschätzt werden, sondern zeigt vor allem konstruktive Schwächen. Durch gefrierenden Niederschlag, der sich an den Aufkantungen sammelt, kam es schon im Jahr der Fertigstellung zu sichtbaren Abplatzungen an der Lehmschicht über dem Blech (Abb. 152). Auch das Anstellen der Leitern für Wartungszwecke wird durch die ausgeführte Lösung zu einem schwierigen Unterfangen, ohne dass die Verblechung auf eine Länge von annähernd einem Meter nach unten knickt (s.S. 243, Abb. 284).

In Folge der Attikaumbauten wurden auch die Sockel für die Banner neu errichtet. Entgegen der originalen Ausführung sind sie zum Teil wesentlich niedriger und verlaufen nicht mehr in einer Flucht mit den Außenkanten der Umfassungsmauern. Sie wurden stattdessen weiter in die Dachfläche gesetzt und auch mit einer Blechabdeckung versehen (Vgl. Abb. 130 mit Abb. 151).

WASSERSPEIER

Beim Rückbau der Attika wurden auch die historischen Wasserspeier demonstert und durch „moderne“ Kunststoffrohre ersetzt (*Abb. 154*).^[1] Mit einem Außendurchmesser von 3,5 cm bei den Seitennischen bzw. 5 cm beim Hauptdach wurden sie durch die Rutenbündel hindurch geführt und ihre Enden mit Lehm-schlag an die wasserführende Schicht des Flachdaches angedichtet.

Mit einer Länge von zum Teil mehr als zwei Metern reichen sie leicht geschwungen über die Außenmauern hinweg. Ihre Auskragungen bieten dem Wind genügend Angriffsfläche, sodass die Bewegungen der Rohre zum Aufreißen der Abdichtungen an den Einläufen führt (*Abb. 151*).

Das Problem der Wartung scheint bei dieser Lösung nicht gelöst zu sein. Durch den kleinen Durchmesser und der geringen Materialstärke ($t=0,5\text{cm}$) verformen sich die Speier im Bereich der Auskragung. Durch abgewitterte Feinteile des Lehmdaches können sie verstopfen; ein Stock zur Reinigung kann nur

bedingt durch die verbogenen Rohre hindurchgeschoben werden. Die „modernen“ Speier haben aber einen Vorteil gegenüber der traditionellen Lösung aus Holz. An der rauen Oberfläche der geschnitzten Holzrinnen können sich wesentlich leichter Feinteile festsetzen als bei den glatten Kunststoffrohren, die sich bei entsprechenden Niederschlagsmengen von selbst reinigen.

Unter den konstruktivem Gesichtspunkt scheinen die neuen Speier brauchbarer, aus ästhetischer Sicht werden sie als „lange Schläuche“ wahrgenommen, die das historische Erscheinungsbild des Bauwerkes maßgeblich stören (*Abb. 151*).

1. Vgl.: Polokal - Rohr®: Polypropylen (PP) von der Firma Poloplast GmbH; Veröffentlichte Produktangaben unter: www.poloplast.com, entnommen am 22.04.2013, um 8.00h.

Abb. 154: Attika mit Entwässerung

1. Geschälte Pappeläste, $\varnothing 4-8\text{cm}$, (orig)
2. Auskragendes Kantholz, $(b \times h) 7 \times 6\text{cm}$, (orig)
3. Lagerholz, $(b \times h) 9 \times 7\text{cm}$, (orig)
4. Pappelstöcke zu Rutenbündel gebunden, $d \sim 2\text{cm}$. (Behl 1999)
5. Schwarzes Kunststoffrohr $DA = 5\text{cm}$, $DN = 4\text{cm}$, $t = 0,5\text{cm}$, $L = 1-5\text{m}$, (Behl 1999)
6. Kantholz, $7 \times 9\text{cm}$, (Behl 1999)
7. Aluminiumblech unbehandelt, $t = 1\text{mm}$, einmal gekantet $\sim 4 \times 30\text{cm}$, (Behl 1999)
8. Dünne Schicht mit Markalak, (Behl 1999)
9. Anschluss Polokalrohr - Dach, (Behl 1999)
10. Risse im Lehmdach
11. Lehmdach über Holzkonstruktion, (orig)
12. Zwischenlage aus Rinde, $d \sim 5\text{cm}$
13. Holzbohlen, $d = 3-4\text{cm}$

Zeichnung: R. Pabel, 2009, RP190609/050

Abb. 155: Markalakabbruch in Spituk

In der Aufnahme ist das Markalakvorkommen in der Nähe des Klosters in Spituk zu erkennen. Unmittelbar am Srinagar - Ladakh Highway gelegen, kann das hellgraue Markalak unterhalb einer dunkleren Gesteinschicht mit der Spitzhacke herausgebrochen und abtransportiert werden.

Photo: Christina Bläuer, 2010, CB170710/001

MARKALAK

Alle Dachflächen (mit Ausnahme über der Vorhalle) wurden im Zuge der Sanierung 1999 mit einer neuen Lehmschicht gedichtet.^[1] Eine Mischung aus drei verschiedenen Lehmarten aus der Ortschaft Spituk bei Leh, aus Lamayuru und eine aus lokalem Ursprung, kamen zum Einsatz (s.S. 9, Abb. 6). Der speziell hellgraue Lehm wird in der Region „Markalak“ genannt.^[2] Er hat nach Angaben der einheimischen Bevölkerung in verdichteter Form die besten Eigenschaften zur Dachabdichtung in Bezug auf geringe Rissbildung und Langlebigkeit.

Besonders dem hochwertigen, reinerem Markalak aus Spituk werden sehr gute Materialeigenschaften nachgesagt (Abb. 155), so dass er noch heute für die Sanierung von Rissen und Putzfehlstellen in den Wandmalereien bevorzugt verwendet wird.^[3] Damit die besondere Bedeutung dieses natürlich gewachsenen Baustoffes für den Lehm- und Putzbau in Ladakh nachvollzogen werden kann, müssen grundlegende Materialeigenschaften von Lehm näher erläutert werden:^[4]

-
1. Harrison, John; The Restoration of the Wanla Temple (bCu-gcig-zhal) Summer 1999; Achi Association, Zürich; Entnommen 18.04.2009, 12.11h: www.achiassociation.org/reports/WanlaReport.pdf, S. 7.
 2. Bläuer, Christine; Results of laboratory analyses of diverse samples: Markalak, Karsi, Paint samples, Open questions and potential subjects of investigation; Hrsg. Achi Association, Zürich 2012, Achi-Meeting-Vortragsreihe: 3. - 5.02.2012 in Irsee.
 3. Vgl. Oeter, Martina; Painting Technology; Achi Association, Zürich 2005, www.achiassociation.org/reports/pdf/KanjiPCons05.pdf, entnommen 21.06.2009, S.72.
 4. Vgl. Minke, Gernot; Das neue Lehm- und Putzbau - Handbuch, Baustoffkunde, Konstruktion, Lehm- und Putzbauarchitektur; Überarbeitete 8. Auflage, Ökobuch Verlag, Staufen bei Freiburg 2009.

Lehme sind ein Gemenge aus *unverfestigten, klastischen Sedimenten*, die in der geologischen Terminologie den Gesteinen zugeordnet werden können. Unter Einfluss von Klima, Flora und Fauna werden die Sedimente durch Gesteinsverwitterung in den oberen Erdschichten gebildet und in der Bautechnik als *Boden* und in der Ingenieurgeologie als *Lockergestein* bezeichnet.^[1]

Lehmböden sind *Dreistoffsysteme*, die feste, flüssige und gasförmige Bestandteile aufweisen. Die *festen Bodenbestandteile* setzen sich zum einen aus anorganischen oder mineralischen Sedimenten zusammen, die durch Verwitterung von existierenden Gesteinen entstehen und zum anderen aus organischen Sedimenten, die aus Humus gebildet werden. Bei den *flüssigen Bodenbestandteilen* differenziert man zwischen dem frei beweglichen Grundwasser, das durch die Bodenporen sickern kann (Sickerwasser) und dem gebundenen Kapillarwasser (Sorptionswasser). Neben der Luft zählt gerade der Wasserdampf in den Porenräumen beim Austrocknen zu den *gasförmigen Bodenbestandteilen*.^[1]

Die Klassifizierung von Natur- und Baulehmen erfolgt immer über die festen Bestandteile. Die größte Bedeutung spielen hierbei neben den organischen Beimengungen, die verwitterten Überreste der Ursprungsgesteine und -minerale, z.B. *Quarz (Silikate), Feldspat, Glimmer, Kalk, Gips, wasserlösliche Salze, Tonmineralien, Al- und Fe-Oxide*.^[1]

Maßgeblich für die Materialeigenschaften eines mineralischen Lockergesteins ist die Kornzusammensetzung und der Anteil an Tonmineralien. Man unterscheidet nach der Korngröße d laut EN ISO 14688 zwischen dem Grobkorn, das sich aus Kies, Sand ($d \geq 63 \mu\text{m}$) und Schluff ($d > 2 \mu\text{m}$) zusammensetzt und dem Feinkorn, das aus Ton ($d < 2 \mu\text{m}$) gebildet wird.^[1]

Das Mischungsverhältnis der vier Haupterdearten kann je nach Lehmsorte variieren (z.B. Geschiebelehm, Gehängelehm, etc.), so dass man auch von einem „*gemischtkörnigen Boden*“ spricht. Die Kornverteilung (Körnungslinie) gibt wichtige Hinweise auf die verarbeitungs- und bautechnischen Eigenschaften (Verdichtbarkeit, Druckfestigkeit, Erosionsstabilität, Formänderung, etc.). Eine möglichst abgestufte Kornverteilung über alle Haupterdearten hinweg, führt bei der Verdichtung zu weniger Hohlräumen in der Mixtur (hohe Dichte) und wirkt sich damit positiv auf die spätere Druck- und Abriebfestigkeit aus.^[1]

In Ausnahmefällen können grobe Körnungen fehlen (z.B. Lösslehm), grundsätzlich muss aber immer ein Anteil von Ton im Korngefüge enthalten sein. Diese Voraussetzung lässt sich dadurch erklären, dass im Ton neben Quarz und Glimmer bindekräftige Tonmineralien enthalten sind. Das eigentliche Tragskelett im Lehm wird vom relativ druckfesten Grobkornanteil gebildet, das über die Klebekraft oder Kohäsion (Haftfestigkeit) der Tonmineralien zusammengehalten wird.^[2]

1. Schroeder Horst, Lehm bau - Mit Lehm ökologisch planen und bauen; 2. Auflage; Hrsg. Springer Vieweg, Wiesbaden 2013; S 36-37, Kap. 2.1.1 / 2.1.1.2, Bodenbestandteile.

2. Schroeder Horst, Lehm bau - Mit Lehm ökologisch planen und bauen; 2. Auflage; Hrsg. Springer Vieweg, Wiesbaden 2013; S 39, Kap. 2.1.1.3, Einflussfaktoren der Bodenbildung.

„Im Vergleich zum Lehm fehlen dem Ton die groben Kornfraktionen Sand und Kies. Beide Erdarten enthalten jedoch Tonminerale als nicht hydraulische Bindemittel. Diese erhärten nur an der Luft. Sie umhüllen die größeren Körnungen als feinste Überzüge. Bei der Herstellung von Lehmbaumaterialien verleihen sie der Arbeitsmasse plastische Eigenschaften und Zusammenhalt sowie nach Austrocknung Stabilität und Festigkeit und erneut Plastizität bei Wiederbefeuchtung. Dieser Mechanismus ist beliebig oft wiederholbar.“ Auf Grund dieses für Lehm und Ton in gleicher Weise wirksamen Mechanismus kann man aus der Sicht des Lehmbaus den Ton auch als »Sonderfall« des Lehms betrachten.“

„...Tonminerale sind Silikate mit einem Schichtgitteraufbau, die infolge ihrer geringen Teilchengröße ($d < 2 \mu\text{m}$) und großen spezifischen Oberfläche die Sorption von Wasser und damit entsprechende bautechnische Eigenschaften wie Schwinden, Schrumpfen und Quellen verursachen. Die wichtigsten Tonminerale sind Kaolinit, Illit und Montmorillonit. Ihre Ausbildung ist abhängig von der Intensität der Gesteinsverwitterung und Auswaschung durch Sickerwasser: das extrem quellfähige Tonmineral Montmorillonit entsteht bei gehemmter, das wenig quellfähige Kaolinit bei starker Auswaschung.

Horst Schroeder, 2013

Abb. 156: Markalak bei Lamayuru

Die Aufnahme zeigt einen Ausläufer des ockergelben Markalak auf dem Weg von Khalsi nach Lamayuru. Das Tal mit den reichhaltigen Vorkommen des tonartigen Materials wird Moonvalley genannt.

Photo: Claudia Pfeffer, 2008,
CP06082008/002

Man unterscheidet je nach Anteil an Tonmineralien *bindige/plastische* (hoch) und *nicht bindige/nicht plastische* (geringe, fehlende) Lehmsorten. Sie werden abhängig vom Tonmineralanteil und dessen Bindekraft in *fetten* (hoch) oder *mageren Lehm* (niedrig) unterschieden. Ton mit einem hohen Mineralienanteil (Korngrößenanteil $d < 2 \mu\text{m}$ von 50 - 80%) nennt man *fetten*, ansonsten *mageren* Ton.^[1] Abhängig vom Sorptionsvermögen der Mineralien (*nach DIN 18132*), kann die Konsistenz (*nach DIN 18122*) je nach Wassergehalt zwischen flüssig und fest schwanken. Für die Verarbeitung der Lehme ist der plastische Bildsambereich (*nach DIN 18319*) mit seinen verformbaren Konsistenzen: *steif*, *weich* und *breiig* von entscheidender Bedeutung.^[2]

„... durch Anwendung verschiedener Verdichtungsverfahren wird aus der formlosen, i. d. R. bildsamen Arbeitsmasse die Luft bzw. das in den Hohlräumen festgehaltene Porenwasser weitgehend ausgepresst. Dadurch erlangt das Element oder das Bauteil nach Austrocknung die notwendige Festigkeit. Bei der Verdichtung ist zusätzlich zum Reibungswiderstand der nicht bindigen Sande und Kiese die Bindekraft der an den Grobkörnungen anhaftenden Tonminerale zu überwinden. Dabei gleiten die Partikel aneinander vorbei und füllen die Hohlräume des lockeren Kornhaufwerks mit kleinen und kleinsten mineralischen Teilchen aus. Das ist nur möglich, wenn der Lehm ausreichend feucht bzw. die eingetragene Verdichtungsarbeit entsprechend groß ist.“

Horst Schroeder, 2013

In Abhängigkeit von der Qualität und den Mengenanteilen der verschiedenen Tonmineralien im Lehm, kann bei kapillarer Wasseraufnahme das Quellen und Schwinden unterschiedlich stark ausfallen. Mit steigendem Tonmineraliengehalt spielt die Korngruppenverteilung eher eine untergeordnete Rolle.^[2]

1. Schroeder Horst, Lehm- und Zementbau - Mit Lehm ökologisch planen und bauen; 2. Auflage; Hrsg. Springer Vieweg, Wiesbaden 2013; S 37, Kap. 2.1.1.2, Bodenbestandteile.
2. Schroeder Horst, Lehm- und Zementbau - Mit Lehm ökologisch planen und bauen; 2. Auflage; Hrsg. Springer Vieweg, Wiesbaden 2013; S 107, Kap. 3.2, Formgebung.

Die Plastizität der Mixtur steigt bei Wasseraufnahme an und die Formstabilität der weicher werdenden Masse nimmt ab. In Folge dessen ist eine Volumenzunahme durch das Quellen je nach Tonmineral um 3-7% zu beobachten.^[1] Zwar werden Risse im Lehm durch das Aufquellen geschlossen, gleichermaßen führt aber die Austrocknung zur reziproken Volumenreduktion, die in Folge zu unerwünscht großen Schwindrissen führt. Lehmsorten mit zu hohem Tonmineraleanteil müssen daher entsprechend durch Beigabe von Zuschlägen gemagert werden, wenn sie als Baulehm Verwendung finden (*s. S.194ff.*).

Mit einer Analyse der Zusammensetzung des örtlichen Markalak, sollten die Eigenschaften für die Abdichtung von Lehmdächern näher zu bestimmen sein. Im Rahmen der Restaurierung des Red Maitreya Tempels in Leh^[2] durch den Tibet Heritage Fund,^[3] sollten die Bestandteile untersucht werden. Das nur lokal vorkommende Markalak setzt sich demnach aus etwa 63% Ton, 30% Calciumcarbonat und 8% Schluff zusammen. In Untersuchungen durch die Schweizer Mineralogin Christina Bläuer konnten an Bauwerken in Wanla Magnesiummineralien nachgewiesen werden, die in Form von Hydromagnesit ($Mg_5(OH)_2(CO_3)_4 \cdot 4H_2O$) in Markalak vorkommen.^[4] Durch den hohen Anteil an Ton (Korngrößenanteil $d < 2 \mu m$ von über 40%) und das fehlende Grobkorn (Kies und Sand), kann das Markalak laut DIN 18196 als Tongestein klassifiziert werden.^[5] Die Materialeigenschaften lassen sich durch eigens gemachte Erfahrungen vor Ort (2005-2008) wie folgt beschreiben:

In Wasser aufgelöst, weist das anhaltend trübe Wasser mit vielen Feinanteilen auf die sehr hohen Anteil an Tonmineralien im Markalak hin. Es lässt sich durch Fingerdruck nicht zerbrechen, was auf eine hohe Trockendruckfestigkeit schließen lässt. Im erdfeuchten Zustand (Konsistenz: steif - weich, Konsistenzklasse nach DIN 18319: LBM 1-2) bleibt es beim Formen an den Händen kleben, so dass es aufgrund seiner hohen Bindekraft (hoher Tonanteil) als „fetter“ Lehm bezeichnet werden kann.^[6] Wird das erdfeuchte Markalak zwischen Daumen und Zeigefinger zerrieben, fühlt es sich wie Schmierseife an und bleibt auch nach dem Trocknen an den Händen kleben. Seine hell - graue Färbung im erdfeuchten Zustand ist auf das Vorkommen hoher Anteile von Magnesiummineralien und Calciumcarbonat zurückzuführen.^[7]

-
1. Vgl. Minke, Gernot; Das neue Lehm - Handbuch, Baustoffkunde, Konstruktion, Lehmarchitektur; Überarbeitete 8. Auflage, Ökobuch Verlag, Staufen bei Freiburg 2009.
 2. Vgl. Nicolaescu, Anca; Alexander, André; Red Maitreya Temple - Leh, Ladakh; Mural Conservation Project (Part 2), in e-conservation magazine - Red Maitreya Temple (part 2), 2007, Entnommen 21.06.2009, 7.04h, www.e-conservationline.com/content/view/702/222/.
 3. Vgl. Tibet Heritage Fund (THF): Private Stiftung zur Sanierung von Bauwerken in Asien; von Andre Alexander und Pimpim de Azevedo in Lhasa 1996 gegründet; Projekte u.a.: 1996 - 2000: The Lhasa Old Town Conservation Project in Tibet, 2003 - heute: Leh Old Town Conservation Project; Alchi Tsatsapuri Project in Ladakh; Central Asian Museum in Leh; www.tibetheritagefund.org.
 4. Vgl. Bläuer, Christina; Results of laboratory analyses of diverse samples; Vortrag im Kloster Irsee, Deutschland; im Rahmen der Jahresvollversammlung der Achi Association am 03. - 05.02.2012.
 5. Vgl. Klassifizierung von Lehmsorten anhand der Kornzusammensetzung nach DIN 18952-2.
 6. Vgl. Handprüfverfahren nach DIN 4102-1 zur Bestimmung der Kornzusammensetzung und Plastizität, sowie die Klassifizierung von „mageren bzw. fetten Lehm“ nach DIN 18952-2.
 7. Schroeder Horst, Lehm - Mit Lehm ökologisch planen und bauen; 2. Auflage; Hrsg. Springer Vieweg, Wiesbaden 2013; S. 56 - 57, Kap. 2.2.2.2, Sedimentationstest.

Vergleicht man die Zusammensetzung und Eigenschaften anderer Lockergesteine in der indischen Tiefebene, so lassen sich Parallelen zum Markalak finden. In der Publikation: *Lehmbau* von Horst Schroeder werden subtropische Verwitterungsböden beschrieben, deren bautechnische Eigenschaften sich deutlich von denen der gemäßigten Klimagebiete unterscheiden. Besonders fällt dabei der sogenannte „Black cotton soil“ auf, der angesichts seiner Materialeigenschaften als ein Vorläufer des Markalaks gedeutet werden kann:^[1]

„Die Bezeichnung „Black cotton soil“ rührt her vom Baumwollanbau, der auf diesen Böden in großem Umfang vor allem in Indien betrieben wurde. Typisch für diese Bodengruppe ist die schwarze bis dunkelgraue Farbe.

„Black cotton soils“ entstehen vor allem in Ebenen und Senken ohne ausreichenden Abfluss auf Ca- und Mg-reichen basischen Magmatiten. Ihre Bildung ist gebunden an wechselfeuchtes, warmes Klima bei sehr unterschiedlichen Niederschlagsmengen zwischen 200 und 2000 mm/a und einem ausgeprägten Wechsel zwischen Durchfeuchtung und Austrocknung. In der Trockenzeit sind die Böden sehr fest, aber tiefgründig gerissen. Diese Risse wirken in der Regenzeit wie „Schlucklöcher“ und weichen die Böden entsprechend auf.

Der Hauptanteil der Körnungen dieser Böden liegt in der Ton- und Schlufffraktion. Infolge der gehemmten Auswaschung und bei ausreichend hoher Ca- und Mg-Konzentration bilden sich extrem quellfähige Tonminerale der Montmorillonit-Gruppe aus. (...) Für Zwecke des Lehmbaus müssen diese Böden deshalb stark mit Sand gemagert werden.“

Horst Schroeder, 2013

Die wesentlichsten Unterschiede zwischen dem „Markalak“ und dem „Black cotton soil“ lassen sich in der Färbung und der divergierenden Höhenlage ausmachen. Dass sich die Markalaksböden zu einem früheren Zeitpunkt in der Erdgeschichte in einer humideren Zone mit Vegetation gebildet haben und erst durch die Entstehung des relativ jungen Himalayamassives in die Höhe bewegt wurden, könnte den Niveauunterschied in deren geographischen Lage erklären.

Die schwarze Färbung des „Black cotton soil“ ist auf den hohen Anteil organischer Bestandteile (Humus) zurückzuführen.^[2] Auf Grundlage nachwachsender Vegetation im humiden Klima, können immer neue stark quellfähige Tonminerale gebildet werden, so dass die Schwarzfärbung anhält. Von diesem Erneuerungsprozess ist der Markalak durch fehlende Vegetation im ariden Wüstenklima ausgeschlossen, so dass die organischen Bestandteile über die Zeit vollständig zersetzt wurden und die Ca- und Mg-Konzentration ein Maß erreicht haben, die dem Tongestein heute die hell-graue Färbung geben. Inwieweit die beiden Bodenarten miteinander verwandt sind, bleibt zu prüfen und muss durch geologische Untersuchungen bestätigt werden.

-
1. Schroeder Horst, *Lehmbau - Mit Lehm ökologisch planen und bauen*; 2. Auflage; Hrsg. Springer Vieweg, Wiesbaden 2013; S. 48 - 49, Kap. 2.1.2.6, Tropische Verwitterungsböden.
 2. Schroeder Horst, *Lehmbau - Mit Lehm ökologisch planen und bauen*; 2. Auflage; Hrsg. Springer Vieweg, Wiesbaden 2013; S. 57, Kap. 2.2.2.2, Sedimentationstest.

VERARBEITUNG VON MARKALAK

Zur Verarbeitung im Lehmbau wird Markalak mit einer Spitzhacke aus den Abbaugebieten herausgebrochen (*Abb. 155*). Die Bruchstücke werden mit einer Handhacke zerkleinert (*Abb. 157*) und über zwei flache Steine zu Tonmehl zerrieben (*s.S. 203, Abb. 225*). Mit Wasser aufgeweicht, wird das Markalak dem mageren Lehm beigemischt, und kann dessen Materialeigenschaft je nach Mischungsverhältnis nachhaltig verändern.^[1] Nach Rücksprache mit den Restauratorinnen der Achi Association hat der zerriebene und fein gesiebte Markalak den Vorteil, dass er unter Zugabe von Wasser vollständig durchweicht, ohne dass es zu unerwünschten Klumpenbildungen kommt, die eine weitere Verarbeitung als Untergrund für die Wandmalereien nur unnötig erschweren würden.^[2]

Das Abbindeverhalten der Mixtur wird in Bezug auf ihre Endfestigkeit, Rissverhalten und Verformbarkeit durch Zugabe der Zusätze maßgeblich beeinflusst. Mit dem sehr mageren Boden aus der Umgebung vermischt, kann die wasserabweisende Wirkung der Dächer durch das abgemagerte Markalak verbessert werden. Durch das Aufquellen der Mixtur bei Sorption von anhaltendem Niederschlag werden kleine Risse in der wasserführenden Schicht geschlossen.^[3]

In seiner Funktion als Dichtungsmittel kann es auch mit dem natürlichen Tonmineral Bentonit verglichen werden. Das trockene Bentonitpulver beschreibt einen gemahlene Tonstein, der größtenteils durch Verwitterung vulkanischer Aschen oder gleichartiger Ablagerungen entstanden ist.^[4] Unter Einwirkung von Feuchtigkeit entwickelt sich das Pulver zu einer gelförmigen Dichtmasse, die das fünf- bis siebenfache seines Gewichtes an Wasser binden kann. In der Bautechnik wird das Material z.B. in Verbund mit einem Geotextil als Trennlage zwischen Erdreich und Bauwerk eingesetzt.

Das Quellen des Tones wird durch das umlaufende Erdreich unterbunden, sodass der auftretende Quelldruck im Material eine hochabdichtende Wirkung für das Bauwerk ausübt. Die auch als „*Braune Wanne*“^[5] bezeichnete Abdichtungsform von Bauwerken gegen drückendes Wasser im Erdreich weist direkte Parallelen zum Markalak auf. Inwieweit der wichtige Bestandteil des Bentonits, das Tonmineral Montmorillonit auch im Markalak zu finden ist, bleibt zu prüfen und muss durch mineralogische Untersuchungen überprüft werden.

Abb. 157: I. Markalakaufbereitung

Ein ortsansässiger Bauer, der für die Arbeiten im Jahr 2006 engagiert wurde, zerkleinert mit der flachen Rückseite einer Handhacke die zum Teil faustgroßen Markalalackbrocken auf einem flachen Stein in kieselsteingroße Markalalackstücke.

Photo: W. Heusgen, 2006, WH210706/244

1. Vgl. Strotmann Rochus, Untersuchung zur Restaurierung von kalkputztragenden Wänden aus Strohlehm, Diplomarbeit im Fachbereich: Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut an der Fachhochschule Köln, 05.08. 1993.

2. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005, Technische Universität Graz im Rahmen des III. Achi- Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005, S. 14.

3. Vgl. Minke, Gernot; Handbuch Lehmbau, Baustoffkunde, Konstruktion, Lehm Bauarchitektur, 8. Auflage, Ökobuch Verlag, Staufen bei Freiburg 2012; S. 137, Kap. 14.6.2, Traditionelle Dachkonstruktionen.

4. Vgl. Klinkenberg, Martina; Einfluss des Mikrogefüges auf ausgewählte petrophysikalische Eigenschaften von Tongesteinen und Bentoniten; Hrsg.: Univ. Göttingen 2008, Entnommen am 06.12.2013, um 13.05 h, unter: www.baufachinformation.de/literatur.jsp?dis=2009059003632, S. 36.

5. Anton Pech; Andreas Kolbitsch; Keller: Baukonstruktionen Band 6; Springer Verlag, Wien 2006 Auflage 2006, 150 Seiten, Kap. 060.3.3.3 Braune Wanne, S.86.

Abb. 158: „Beschichtung“

Auf der Attika über der Vorhalle ist ein dunkelgrauer Schutzanstrich zu erkennen. Die 1999 auf den unebenen Lehmschichten aufgebraachte Beschichtung zeigt bereits kurze Zeit später nach ersten Risse und Abplatzungen.

Photo: John Harrison, 1999, JH001999/004

DÄCHER

Das Markalak wurde im Jahr 1999 zum Ausgleich von Unebenheiten an den Dächern und Parapeten verwendet. Die traditionelle Form der Dachabdichtung sollte im Jahr 1998 am Guru Lakhang in Phyang zusätzlich durch eine neue Technik von B. K. Behl erweitert werden und auch ein Jahr später in Wanla zum Einsatz kommen.

Auf der Attika über der Vorhalle ist eine graue Schutzschicht zu erkennen (Abb. 159). Das Material ist so dünn aufgetragen, dass es einem Farbanstrich ähnlich ist. Im Sunday Observer (1998) als die Innovation gepriesen, sollte sich der Schutzanstrich nach ein paar Monaten von den Lehmschichten ablösen. Im Jahr 2006 waren nur noch fragmentarische Überreste des Schutzanstrichs am Tempel in Wanla zu finden.

“Auf dem neuesten Stand der Technik wurden die aktuellsten Chemikalien und Konservierungsstoffe verwendet, die den Dachaufbau wasserdicht bekommen sollten. Zum Verfestigen der Dachstruktur wurden Chemikalien zuerst vorsichtig in die Spalten injiziert, um sie dann mit einer Mischung von Lehm und Konservierungsstoffen zu füllen.“^[1]

Reena Luke, 1998

Dass es sich bei den verwendeten Chemikalien am Lakhang um ein silikonartiges Material gehandelt hat, wurde durch B. K. Behl beim Treffen mit C. Luczanits bestätigt.^[2] Detailliertere Angaben über die genaue Zusammensetzung der verwendeten Mittel zu erfahren, sowie über deren Brauchbarkeit bei der Dachabdichtung, war er nicht bereit oder nicht imstande mitzuteilen.

1. Vgl. Luke, Reena; Restoration; Sunday Observer, New Delhi 6-12. 09.1998, S.24.

2. Vgl. Luczanits, Christian; The Restoration of the Guru Lakhang at Phyang „under the technical supervision of Benoy K. Behl and Sangitika Nigam“ 1998; Hrsg. Achi Association, Zürich 2001; Entnommen am 16.02.2005, um 17.35 h, unter: www.achiassociation.org/Pages/Reports/GuruReport.pdf, S.4.

Es ist davon auszugehen, dass die gleichen Materialien auch am Tempel zu Wanla zum Einsatz kamen, obgleich auch hierzu keine Bestätigungen durch B. K. Behl vorliegen. Es wurden lediglich die Attiken und Abflüsse mit dieser dünnen Materialschicht in Wanla versehen (*Abb. 159 - Abb. 160*). Die verbleibenden Dachflächen zeichneten sich durch verwitterte Lehmschichten aus, die mit einer Vielzahl von kleinen Steinen vermengt waren (*Abb. 159*).

Rückblickend auf die Verwendung von kleinformatischen Kunststoffrohren als Wasserspeier, waren bereits die ersten Rohre nach einem Jahr durch ausgewaschene Feinteile verstopft.^[1] Inwiefern das Gefälle zu den Abläufen ausreichte, konnte bei der Begutachtung nicht geprüft werden. Allerdings deuteten Senken im nördlichen Bereich des Hauptdaches darauf hin, dass nicht überall von einer möglichst schnellen und schadensfreien Ableitung von Niederschlag ausgegangen werden konnte.

Ungeachtet der Risse und Abplatzungen von Putzflächen im Innenraum, sollten sich die Arbeiten von B. K. Behl ausschließlich auf den Außenraum konzentrieren. Neben der Überarbeitung der Attiken an den Nischen, der Vorhalle und dem Hauptraum, wurde auch die desolate hölzerne Unterkonstruktion für die Attika der Laterne überarbeitet. Oberhalb der Kreuzkapitelle wurden die stark verwitterten Balken durch neue Kanthölzer ersetzt (*Abb. 161*).

Gegenüber der originalen Ausführung, besaßen sie keine aneinandergereihten Kreisapplikationen in der Ansichtfläche. Der weitere Attikaaufbau setzte sich aus Steckhölzern und den originalen Abdeckbalken zusammen und wurde abschließend mit dem Alublech überdeckt. Die ursprüngliche Auskragung in Form eines umgekehrten Pyramidenstumpfes, sollte der Attikaaufbau nicht erhalten und stattdessen in einer Flucht verlaufen (*Vgl. Abb. 130 mit Abb. 161*).

1. Harrison, John; The Restoration of the Wanla Temple, 1999; Hrsg. Achi Association, Zürich 1999; Entnommen am 18.04.2009, 10.45h: www.achiassociation.org/reports/WanlaReport.pdf, S. 9.

Abb. 159: Anschluss Speier

Die Aufnahme zeigt den Einlauf zu einem neuen Kunststoffspeier am Hauptdach. Bereits kurz nach Fertigstellung waren Risse im Lehdach aufgetreten, was zu einer erneuten Nachbesserung mit Markalak (helle Färbung) führte. Allem Anschein nach musste auch die Attikaabdeckung im Bildhintergrund sichtbar, mit einer neuen Dichtschicht aus Markalak nachgearbeitet werden.

Die verbleibende Dachfläche ist wesentlich dunkler als die nachträglichen Ausbesserungen, was auf eine andere Zusammensetzung der Lehmschichten hindeutet. Auffällig sind auch die erodierten Rinnen im Lehdach neben dem Einlauf. Zusammen mit dem ausgewaschenen Schiefersplitt im Bildvordergrund, scheint die Verwitterung der „sanierten“ Dachoberfläche bereits stark vorangeschritten zu sein.

Photo: John Harrison, 1999, JH001999/005

Abb. 160: Tarbang mit Blechabdeckung

An der südwestlichen Ecke vom Hauptdach befindet sich ein Sockel für den Metallbanner. Die traditionelle Abdeckung mit einer doppelten Lage aus Steinplatten wurde entfernt und durch ein Aluminiumblech ersetzt. Um den Sockel ist ein heller Farbverlauf in der Dachfläche zu beobachten, der sich bis über die Attika an den Außenkanten zieht. Hier wurde die Dachfläche vom Hauptdach mit einer neu aufgetragenen Schicht Markalak nachgedichtet.

Photo: John Harrison, 1999, JH001999/006

Abb. 161: Laterne

Mit Blick auf die Laterne aus südlicher Richtung, ist die wieder geöffnete Fensteröffnung in der Südostfassade zu erkennen. Die zweite Fensteröffnung befindet sich in der Südwestfassade. Darüber befindet sich der auskragende Kunststoffspeier für die Entwässerung des Laternendaches.

Photo: John Harrison, 1999, JH001999/007

Abb. 162: Laterneneingang

In Aufnahmen von 1998 noch geschlossen, wurde der Eingang zur Laterne im Rahmen der Sanierungsarbeiten im Jahr 1999 wieder geöffnet. Der bestehende Holzrahmen in der Laternenwand deutet darauf hin, dass diese Öffnung schon älteren Ursprungs ist.

Photo: John Harrison, 1999, JH001999/008

LATERNE

Wie die Dächer der Seitennischen, wurde auch die Laterne über ein Kunststoffrohr entwässert. Mit einem Innendurchmesser von lediglich 1,5 cm unterscheiden sie sich von denen über dem Hauptdach mit einem lichten Querschnitt von 3 cm.

Bereits in einer Aufnahme von C. Luczanits (1998) beschrieben (s.S. 114, *Abb. 119*), wurde noch eine große und eine kleine bis dato verschlossenen Öffnung in den Laternenwänden wieder freigelegt (*Abb. 161 u. Abb. 162*). Inwieweit Ausbesserungen an den Putzflächen im Laterneninnenraum von B. K. Behl vorgenommen wurden, ist nicht dokumentiert (*Abb. 163*). Aufnahmen von C. Luczanits aus dem Jahr 1998 zeigen, dass die Putzfehlstellen noch bestanden, so dass die hellen Lehmausbesserungen an den Wandmalereien zumindest auf das Jahr 1999 datiert werden können.

Abschließend kann zu den vorgenommenen Restaurationsarbeiten im Jahr 1999 vermerkt werden, dass der Chuchigzahl eher eine „kosmetische“ Überarbeitung erfahren hat, als dass man von einer nachhaltigen Intervention sprechen könnte. Die Putzauswaschungen unterhalb der desolaten Attiken wurden ergänzt und farblich neu gefasst. Warum jedoch das vorgefundene Erscheinungsbild des Bauwerkes durch den Austausch der gemauerten Attiken durch Holzstecklagen im Obergeschoß nachhaltig verändert wurde, ist nicht nachvollziehbar.

Gut gemeinte Ausführungsdetails, wie die Schutzbeschichtung am Dach oder die völlig unverständlichen Aufkantungen der Attikableche, stellten sich zum größten Teil nicht nur als unwirksam heraus, sondern führen zu Folgeschäden an der Bausubstanz, die nur durch erneute Sanierungsmaßnahmen in den Griff zu bekommen sind.

Es ist zu hinterfragen, ob angesichts der vielen Lobeshymnen in der indischen Presse über „die erfolgreiche Sanierung“ des Bauwerkes nicht mehr Fachkompetenz erforderlich gewesen wäre, um wirklich von einem Erfolg sprechen zu können. Es wird bedenklich, wenn „die Sanierung“ zu einer Öffentlichkeitskampagne verkommt und die wahren Probleme eines Bauwerkes negiert werden. Stattdessen werden zusätzliche Auflasten für ein „schönes“ Erscheinungsbild in Kauf genommen und dadurch Aspekte der Sicherheit ignoriert.^[1]

„Schon die Tatsache, dass Menschen aus der Großstadt – zu welchen die ländliche Bevölkerung von Ladakh hinaufschauen – mit ihren eigenen Händen helfen möchten die Klöster zu restaurieren, hat eine symbolische Wichtigkeit. Es erneuert auch das lokale Interesse“

Benoy K. Behl, 1999

Ob für Seine Heiligkeit - H.H. the 37th Kyabgon Chetsang Rinpoche, Oberhaupt der Drikung Kagyu Sekte bei der Ankunft von B. K. Behl in Wanla laut „Hindustan Time“ wirklich eine vorausgegangene Vision in Erfüllung gegangen ist, bleibt fraglich.^[2] Schlussendlich sollte nach dem Jahr 1999 die Achi Association aus Zürich, 2003 mit der weiteren Restaurierung am Tempel zu Wanla durch das Oberhaupt der Rotmützensekte beauftragt werden.

1. Vgl. Das, Anupreeta; Twenty consultants to roll up sleeves for Ladakh repair job“; Indian Express, New Delhi 10.11.1999.

2. Bhattacharyya, Sourisch; History in the Time of War; The Hindusan Time, Sunday Magazine, New Delhi 08.08.1999, S. 1-2.

Abb. 163: Laternenraum 1999

Die Öffnung zwischen Hauptraum und Laterne wird durch einen durchlaufenden Querträger geteilt. Der Blick in den Laterneinnenraum lässt großflächige Ausbesserungen an den Wandmalereien mit hellgrauem Lehm erkennen. Bei den Arbeiten wurden die angrenzenden Wandbilder durch Lehmgespritzer stark beschädigt. Der Boden der schmalen Galerie in der Laterne scheint auch mit einer hellen Lehmschicht überdeckt worden zu sein.

Photo: John Harrison, 1999, JH001999/009

DOKUMENTATION 2003

Die Arbeiten im Jahr 2003 wurden unter der Leitung des englischen Architekten John Harrison und der belgischen Architektin Hilde Vets im Auftrag der Achi Association durchgeführt.^[1] Auf Grundlage der Bauwerksanalyse aus dem Jahr 1998 sollte vorrangig die Standsicherheit des Gebäudes untersucht werden. Risse im Außen- und Innenputz ließen die Vermutung zu, dass das Bauwerk durch Setzungen der Fundierung in Mitleidenschaft gezogen wurde.^[2]

Abb. 164: Stützmauer

Die Stützmauer zur südöstlichen Talseite ist auf dem steil abfallenden Felsen gegründet. Ihre übereinander geschichteten Bruchsteine unterscheiden sich nicht nur in Größe und Form, sondern sind zum Teil unzureichend miteinander verbunden. Wie über dem gewachsenen Felsen zu erkennen ist, kommt es dadurch zu starken Verformungen und durchlaufenden Rissen in der Mauer.

Photo: W. Heusgen 2013, WH080713/134

Waren im Jahr 1998 die Risse noch gut zu erkennen, ging ihr sichtbarer Verlauf 1999 durch Putz- und Malerarbeiten an den außenliegenden Wandoberflächen durch das Team um Benoy K. Behl verloren. Inwiefern die Risse das Mauerwerk in seiner Standsicherheit beeinträchtigen, kann für diese Bereiche nicht mehr bestimmt werden, ohne die angebrachten Putzschichten wieder abzulösen. Die Untersuchungen über die Beschaffenheit der Außenmauern beschränkten sich im Jahr 2003 somit auf den unteren Bereich des Bauwerks mit der Fundamentzone.

1. Vgl. Luczanits, Christian; Activities by the Board; Zürich, 2007; Entnommen am 12.12.2008, um 22.43h, unter: www.achiassociation.org/activities/activities.html.

2. Neuwirth, Holger; Heusgen, Wolfgang; Damages and Structural Problems; TU Graz 1998, in Harrison, John; The Restoration of the Wanla Temple (bCu-gcig-zhal) Summer 1999; Achi Association, Zürich 14.10.2001; Entnommen am 18.04.2009, um 16.30h, unter: www.achiassociation.org/reports/WanlaReport.pdf; S. 5, Abs. 5.

Abb. 165: Gewachsener Fels

Der Lageplan zeigt den vermuteten Verlauf des Bergrückens zwischen den dunkelrot markierten Steinterrassen. Das weiße Feld zwischen den Terrassen kennzeichnet den Bereich des gewachsenen Bergrückens, auf Niveau des Erdgeschoßes.

Zeichnung: R. Pabel, 2009, RP090609/051

Abb. 166: Fundierung der Apsis

Die etwa 2 m tiefe Abgrabung zwischen der Stützmauer und der südwestlichen Ecke der Apsis zeigt die Gründung der Tempelaußenmauer auf dem schwarzen Fels. Hierzu wurden die Manimauern an den Außenwänden der Apsis entfernt und der Umwandlungspfad als Arbeitsraum für die Grabung genutzt. Anhand der Ausgrabung ist die Auffüllung aus geschichtetem Bruchstein zwischen Fels und Stützmauer hinter dem Arbeiter zu erkennen. Oberhalb des Geländeneivaus weist das von Lehmputz befreite Bruchsteinmauerwerk auch die markante Rotfärbung auf.

Photomontage: R. Pabel, 2012

Photos: Hilde Vets, 2003, HV002003/423

Abb. 167: Sockel zur Hauptnische

Die Aufnahme zeigt einen neu errichteten Bruchsteinsockel am Übergang zwischen Fels und Bruchsteinwand. Entgegen der traditionellen Vermörtelung mit dem Lehm- Markalak - Gemisch, wurde der Sockel an die westliche Außenecke der Apsis mit Sand- Zement - Mörtel gemauert. Der neu eingebrachte Baustoff ist durch seine dunkle Färbung im Bild zu erkennen. Ab dem Niveau des Umwandlungspfades dient der Sockel als Basis für die wieder herzustellenden Manimauer.

Photo: Hilde Vets, 2003, HV002003/501

GRÜNDUNG HAUPTNISCHEN

Angesichts der topographischen Zäsur, durch den nahezu linear verlaufenden Bergkamm unter dem Tempel, war davon auszugehen, dass die Umfassungswände, sowie die vier innenliegenden Holzstützen auf gewachsenem Felsen gegründet sein müssen (*Abb. 165*). Einige Risse in den Außenmauern der Hauptnische gaben allerdings Anlass zur Spekulation, dass der Tempel hier nicht auf Fels gebaut wurde, sondern die weniger tragfähige Steinterrasse als Grundlage für die Fundierung verwendet wurde.

Im Rahmen einer Sondierung entlang der Außenmauern, sollten weitere Erkenntnisse über die Stabilität der Gründung für die Hauptnische in Erfahrung gebracht werden. In Absprache mit den Lamayurumönchen und dem Dorfkomitee wurde die Grabung an der westlichen Ecke der Apsis vorgenommen (*Abb. 166*). Hier waren Risse an der Oberfläche der Außenwand (*Abb. 168*), sowie ein tiefer Riss in der Innenwand sichtbar (*s.S. 91, Abb. 89*). Die vorgebauten Maniwände wurden zu diesem Zweck abgetragen und eine rotgefärbte Putzschicht kam an der Apsis zum Vorschein. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Maniwände eine nachträgliche Ergänzung darstellen.^[1]

Die losen Putzflächen hinter den Manimauern wurden entfernt und das Mauerwerk bis auf die Gründungssohle freigelegt. Entgegen der Annahme im Schadensbericht von 1998, wurde der Tempel im Bereich der Steinterrassen nicht auf aufgeschüttetem Material errichtet,^[2] sondern auf gewachsenem Fels gegründet. Der abschüssige Bergkamm unter den Bruchsteinwänden wird in der Dokumentation von H. Vets als „bröckeliger Fels“ beschrieben (*Abb. 166*).^[3]

Abb. 168: Desolates Mauerwerk

Nach Entfernung des Außenputzes der Apsis, wurde der desolate Zustand der Apsis sichtbar. An der westlichen Ecke zeigte das Bruchsteinmauerwerk über der Fundierung einen Versatz von bis zu 5 cm Breite auf. Die auf Setzungen zurückzuführenden Fugen reichen tief in die marode Außenwand und ließen sich im Innenraum an abgeplatzten Wandmalereien neben der Hauptfigur zurückverfolgen. (*Vgl.: s.S. 91, Abb. 89*).

Photo: Hilde Vets, 2003, HV002003/415

1. Harrison, John; Wanla - progress report 2003; für die Achi Association, Zürich 15.03.2005, vom Verfasser per Mail am 15.03.2009 zu Verfügung gestellt, S.2.

2. Neuwirth, Holger; Heusgen, Wolfgang; Damages and Structural Problems; TU Graz 1998, in Harrison, John; The Restoration of the Wanla Temple (bCu-gcig-zhal) Summer 1999; Achi Association, Zürich 14.10.2001, S. 5, Abs. 3.

3. Vgl. Vets, Hilde; Wanla Fieldwork 2003; Achi Association, Zürich 31.10.2009, von der Verfasserin per Mail am 15.03.2013 zur Verfügung gestellt; S. 1.

Laut John Harrison waren keine durchgehenden Risse durch den gesamten Wandaufbau festzustellen. Die mit wenig Lehmörtel von schlechter Qualität verbundenen Bruchsteine wiesen allerdings große Fugen und tiefe Aushöhlungen auf (*Abb. 168*). In den Hohlräumen zwischen den Steinen gab es Hinweise auf Samen und Nester, die auf ein Tunnelsystem von Mäusen hindeuteten.

Die Steinoberfläche war unterhalb des Putzes rot gefärbt (*Abb. 166*), was auf die rote Außenfarbe zurückzuführen ist, die vermutlich über die Risse hinter den Putz und in die Hohlräume des Mauerwerks fließen konnte.^[1]

Zur Verfestigung der Mauern wurde der lose Lehmörtel zwischen den Steinen entfernt und durch ein Gemisch aus Zement und Sand ersetzt. Die neue Vermörtelung der Bruchsteine sollte soweit wie möglich in die bis zu 30 cm tiefen Hohlräume und Fugen eingefüllt werden, so dass ein druckfester Verbund zwischen der Mauer und dem Felsuntergrund sichergestellt werden konnte. An der Unterseite der Tempelwand wurde eine Stufe in die bröckelige Oberfläche der schräg abfallenden Felswand geschlagen und durch einen neuen Bruchsteinsockel ergänzt (*Abb. 167*).^[1]

Mit dem Sandzementmörtel errichtet, dient der Sockel zum einen als Stabilisierung der Auflagerzone zwischen Mauer und Fels und zum anderen als Gründung für die wieder zu errichtenden Manimauern. Die weiterführenden Sockel der Mani wurden mittels Bruchsteine und Sandzementmörtel wieder an die Tempelaußenwand gebaut.

1. Harrison, John; Wanla - progress report 2003; für die Achi Association, Zürich 15.03.2005, vom Verfasser per Mail am 15.03.2009 zu Verfügung gestellt, S.3.

Abb. 169: Südansicht 2003

In der Südansicht sind die neuen Speier aus dem Jahr 1999 am Hauptdach und der Seitennische zu erkennen. Die abgeschrägte Stützmauer an der Seitennische im rechten Bildrand muss auch durch B.K. Behl errichtet worden sein. In Aufnahmen vor 1999 ist die abgeschrägte Mauervorlagen nicht vorhanden.

Photo: Martina Oeter, 2003, MO170603/281

Abb. 170: Seitennische 2003/1

Die Aufnahme zeigt die schräge Stützmauer aus dem Jahr 1999 an der Außenwand der südöstlichen Seitennische. Der obere Wandanschluss ist bereits bis auf das originale Bruchsteinmauerwerk abgetragen und zeigt die schräg nach innen verlaufende Flucht der bestehenden Außenwand. Inwieweit die Verjüngung der Außenwand bereits vor den Sanierungsarbeiten im Jahr 1999 existierte, ist nicht dokumentiert.

Photo: Hilde Vets, 2003, HV002003/485

Abb. 171: Seitennische 2003/2

Nach dem Rückbau der schrägen Stützmauer wurde die Außenwand der südöstlichen Seitennische durch einen neuen Sockel aus Bruchstein ummauert. Die Fugen der neuen Sockelumfassung, wie auch die Risse in der bestehenden Außenwand wurden mit einem Sand-Zement-Mörtel ausgefüllt, der die Festigkeit der maroden Bausubstanz wieder sicherstellen sollte.

Photo: Hilde Vets, 2003, HV002003/826

GRÜNDUNG SEITENNISCHE

Die Arbeiten an der Gründung wurden im Jahr 2003 auch an der Südseite des Tempels durchgeführt. An die Außenseite der linken Seitennische baute B. K. Behl 1999 eine abgeschrägte Vormauerung, die bereits 2003 starke Erosionsspuren an ihren Putzoberflächen aufwies (*Abb. 169*). Die Vormauerung wurde für weitere Untersuchungen an der Gründung wieder entfernt und die Wand bis zum Felsgrund freigelegt (*Abb. 170*). Wie bereits bei der Hauptnische, wurden die vorgefundenen Risse und Hohlräume verfüllt, um einen kraftschlüssigen Verbund mit dem gewachsenem Felsgrund herzustellen. Das Auflager der Wand für die Seitennische wurde daraufhin umlaufend mit einem etwa 40 cm breiten Sockel aus Bruchstein mit Sandzementmörtel verstärkt (*Abb. 171*). Die Oberkante des bis zu 80 cm hohen Sockels wurde mit Steinplatten und einer schrägen Lehmabdeckung wieder gegen Erosion geschützt (*Abb. 172*).

REKONSTRUKTION MANIMAUERN

Nach Sanierung der Gründung, wurden die entfernten Mani an der Hauptnische wieder aufgebaut. Mit Bruchsteinen und einer Mixtur aus Lehm, Stroh und Markalak (*tib: phugme kalag*), konnten die Sockel der Mani auf die neuen Vormauerungen unterhalb des Geländeniveaus, errichtet werden (*Abb. 167*). Die Zusammensetzung und das genaue Mischungsverhältnis für den Lehmputz wurde im Arbeitsbericht aus dem Jahr 2003 nicht dokumentiert. Bei der Erstellung der neuen Putzschicht (*tib: kalag dzjampo*), wurde lediglich auf die Beimengung von Flusssand verwiesen.^[1]

Abb. 172: Seitennische 2003/3

Der neu errichtete Sockel an der Seitennische wurde mit einer Lage aus Steinplatten abgedeckt, um das verputzte Bruchsteinmauerwerk vor Erosion zu schützen.

Photo: Martina Oeter, 2003, MO090803/569

1. Harrison, John; Wanla - progress report 2003; für die Achi Association, Zürich 15.03.2005, vom Verfasser per Mail am 15.03.2009 zu Verfügung gestellt, S.2.

Die hölzernen Aufbauten der abgetragenen Manimauern konnten wieder verwendet werden, um die Kammern für die Gebetszylinder auf den Sockeln zu rekonstruieren. Dem historischen Vorbild folgend, wurden die neuen Manimauern zum Schutz vor Erosion durch Regenwasser mit einer Lage dünner Steinplatten überdeckt. Durch Lehmschlag gegen Verrutschen gesichert, sollen die auskragenden Platten die Funktion einer Abtropfkante übernehmen (*Abb. 173*).

Schließlich wurde 2003 auch die Gründung der Vorhalle über die beiden Kammern unter dem Vorplatz begutachtet. Die raumabschließenden Wände waren in einem guten Zustand.^[1] Aus gleichmäßig geschichtetem Mauerwerk errichtet, sind sie auf gewachsenem Fels gegründet und lassen damit auf eine kraftschlüssige Verbindung mit dem Untergrund schließen. Inwieweit die desolate Tragstruktur unter dem Vorplatz von 1994 durch die Erweiterung im Jahr 2000 erneuert wurde, ist nicht belegt (*s.S. 71, Abb. 60*). Die abgewitterten Balken über der kleinen Nische geben Grund zur Annahme, dass hier noch die ursprüngliche Konstruktion, aus sich kreuzenden Balkenlagen, zum Tragen kommt. Die Dachkonstruktion über dem größeren Lagerraum wurde im Zuge der Vorplatzerweiterung mit neuen Balken realisiert (*s.S. 72, Abb. 61*).

DACHAUFBAU HAUPTNISCHEN

Den Abschluss der Sanierungsarbeiten im Jahr 2003 bildete die Sondierung der Dachaufbauten über der Hauptnische. John Harrison bohrte mit einem 75 cm langen Rohrbohrer in das Dach über der Hauptnische zwei Sondierungslöcher, die auf ihre gesamte Länge Lehm zeigten (*Abb. 79*).^[1] Die im Schadensbericht von 1998 aufgestellte Vermutung, dass über der Kassetendecke der Hauptnische eine volle Materialschicht von ca. 110 cm Dicke liegen müsse, konnte nicht widerlegt werden.^[2]

1. Harrison, John; Wanla - progress report 2003; für die Achi Association, Zürich 15.03.2005, vom Verfasser per Mail am 15.03.2009 zu Verfügung gestellt, S.2.

2. Neuwirth, Holger; Heusinger, Wolfgang; Damages and Structural Problems; TU Graz, 1998, in Harrison, John; The Restoration of the Wanla Temple (bCu-gcig-zhal) Summer 1999; Achi Association, Zürich 14.10.2001, S. 4, Abs. 2.

Abb. 173: Manimauer 2003

Das Bild zeigt den Übergang zwischen der bestehenden und der neu errichteten Manimauer, links im Bild. Die Holzkonstruktion der abgetragenen Manimauern wurden für die Rekonstruktion wieder verwendet. Die verputzten Aufbauten über der Holzkonstruktion wurden mit dünnen Steinplatten und einer Lehmschicht überdeckt.

Photo: Hilde Vets, 2003, HV002003/519

Abb. 174: Lehmputz 2003

Ein Arbeiter wirft einen Unterputz aus einem Lehm- Sand- Stroh- Markalaggemisch an die Bruchsteinwand der südwestlichen Ecke der Hauptnische. Der grob aufgetragene Unterputz dient als Haftbrücke für den später folgenden finalen Deckputz.

Photo: Hilde Vets, 2003, HV002003/519

DOKUMENTATION 2004

Die Untersuchungen am Bauwerk im Jahr 2004 wurden durch die Architekten Mauro Bertagnin aus Italien, John Harrison aus England und den beiden Österreichern Wolfgang Heusgen und Holger Neuwirth durchgeführt.^[1] Durch die Bohrungen im Jahr 2003, war eine aussagekräftige Bewertung zum Zustand der Dachkonstruktion über der Hauptnische nicht möglich. Um weitere Erkenntnisse über die Beschaffenheit der Dachaufbauten zu erhalten, sollte 2004 eine Grabung an der südwestlichen Laternenecke unternommen werden, unmittelbar über dem Bruch des „bemalten“ Balkens (s. S.99ff.).

Abb. 175: Sondierung Hauptdach

Die Aufnahme zeigt W. Heusgen bei der Grabung der Sondieröffnung bei der östlichen Laternenecke. Im Vordergrund der Aufnahme sind kompakte Lehmstücke überwiegend aus den oberen Schichten zu erkennen, die sich von dem feineren, weniger festen Material aus den unteren Bereichen der Ausgrabung unterscheiden.

Photo: Edoardo Zentner, 2004,
EZ002004/001

DACHAUFBAU HAUPTNISCH

Auf einer Fläche von etwa 60 auf 40cm wurde die Sondierung entlang der Außenwand der Laternenwand in den bestehenden Dachaufbau gegraben (Abb. 175). Der intakte Putz an der Laternenaußenwand unterhalb der obersten Dachschiicht zeigte noch Spuren der markanten Rotfärbung aus

1. Vgl. Luczanits, Christian; Activities by the Board; Hrsg. Achi Association, Zürich 2007; Entnommen am 12.12.2008, um 8.27h, unter: www.achiassociation.org/activities/activities.html.

Abb. 176: Ausgrabung Laternenecke

Die losen Lehmschichten an den Kanten der Ausgrabung stehen im deutlichen Kontrast zu der intakten Putzwand der Laterne, die sich durch ihre Rotfärbung von den restlichen drei Grabungskanten absetzt. Auffallend ist der Hohlraum, der über eine kleine Öffnung im mittleren Bildbereich den Blick auf eine Bruchsteinmauer freigibt.

Die Sicherung der Tragelemente der Laternenkonstruktion durch Holzsplinte lässt Schlüsse auf eine reine Steckkonstruktion zu.

Photo: W. Heusgen, 2004, WH0002004/435

den Übermalungen (*Abb. 176*). Es ist davon auszugehen, dass dieser Bereich der Außenwand zu einem früheren Zeitpunkt nicht durch Lehmaufbauten überdeckt war und sich der Dachabschluss auf einem wesentlich tieferen Höhenniveau befand.

Warum das Lehm Dach in diesem Bereich über die Jahrhunderte zu so einer Mächtigkeit anwachsen konnte und aus welchen unterschiedlichen Materialien sich die Schichten zusammensetzen, konnte mit der Sondierung nicht geklärt werden. Anhand der vorliegenden Photodokumentation aus dem Jahr 2004 sind divergierende Färbungen im Schichtenaufbau zu erkennen, die eine horizontale Schichtung von unterschiedlichen Lehmzusammensetzungen vermuten lassen. Die Abstände zwischen den einzelnen Farbschichten können aus dem Bildmaterial nur schwer bestimmt werden, so dass eine nachträgliche Analyse nicht möglich ist.

Durch die Ausgrabung durch W. Heusgen konnte zumindest ein „Hohlraum“ nachgewiesen werden, der etwa 50 cm unterhalb der bestehenden Dachoberkante beginnt (*Abb. 176*). Er verläuft vermutlich muss hinter der „aufgeständerten“ Mauer, die sich unter der Laternenwand befinden muss (*s.S. 100, Abb. 99*).

An den Kanten der Grabung war das Lehm Dach sehr brüchig, so dass loses Material aus den unteren Schichten immer wieder in den Hohlraum zu fallen drohte. Um einem möglichen Einsturz der desolaten Dachschichten vorzubeugen, wurde von weiteren Grabungen in diesem Bereich Abstand genommen und die Arbeiten im Jahr 2004 bis auf weiteres eingestellt. Die eingeschränkte Ausgrabungsfläche, ließ eine genauere Bestimmung des Hohlraumes in seiner Ausdehnung zur Dachmitte, wie auch seine exakte Tiefe zur tragenden Holzkonstruktion im Innenraum nicht zu. Dennoch konnte

Abb. 177: Verfüllung Laternenecke

Die Sondieröffnung wurde mit einer Lehm-mixtur wieder geschlossen, die, wie in der Abbildung zu erkennen, große Anteile an Stroh beinhaltet. Bis unter die bestehende Putzschicht, sowie über die Eckstütze der Laterne gezogen, bildet die Lehmfüllung die Grundlage für die abschließende Deckschicht.

Photo: W. Heusgen, 2004, WH002004/504

der freigelegte Hohlraum die Annahme aus dem Schadensbericht von 1998 widerlegen, dass die ermittelte Aufbauhöhe der Dachkonstruktion über der Kassettendecke komplett mit Material gefüllt ist (s. S.137 ff.).^[1]

Die Sondieröffnung im Dach musste aufgrund akuter Einsturzgefahr umgehend wieder geschlossen werden (Abb. 176). Auf Grundlage der gesammelten Erkenntnisse durch die beiden Architekten M. Bertagnin und J. Harrison über traditionelle Dachaufbauten aus Lehm, sollte bei der Erstellung und Zusammensetzung der Dachschichten darauf zurückgegriffen werden.

Bei den vorausgegangenen Restaurationsarbeiten am kleineren Tempel in Kanji (2002-2003) wurde unter der Leitung durch J. Harrison das desolante Dach samt der umlaufenden Attiken abgenommen und durch ein neues ersetzt (s. S.248 ff.). Unter Mitwirkung von einheimischen Handwerkern konnten die überlieferten Verfahren zur Herstellung der klassischen Lehm-dachaufbauten aktiviert werden. Die Anordnung der Dachunterkonstruktion aus Holz, wie auch die Zusammensetzung der Lehmmixturen, wurden wieder angewendet und sollten in adaptierter Form auf dem Dach von Wanla zum Einsatz kommen (Abb. 178 u. Abb. 180).

Abb. 178: Mixtur - Verfüllung

Das Diagramm auf Grundlage der Bautagebucheintragungen von W. Heusgen, zeigt das verwendete Mischungsverhältnis für die Auffüllung im Jahr 2004. Die Mischungsverhältnisse beziehen sich immer auf das Volumen der einzelnen Komponenten (Volumen-%), das mit einer Metallschale vor Ort abgemessen wurde (s. S. 189, Abb. 205).

Diagramm: R. Pabel, 2009, RP090709/001

Ergänzend zu den Erfahrungen durch J. Harrison aus der Dachsanierung am Tempel zu Kanji,^[2] wurde das Mischungsverhältnisse für die Auffüllung des Sondierungslochs in Abstimmung mit M. Bertagnin festgelegt. Als Leiter des Institutes für Architektur und Technik an der "Università degli Studi" in Udine

1. Neuwirth, Holger; Heusgen, Wolfgang; Damages and Structural Problems; TU Graz, 1998, in Harrison, John; The Restoration of the Wanla Temple (bCu-gcig-zhal) Summer 1999; Achi Association, Zürich 14.10.2001, S. 4, Abs. 2.

2. Vgl. Harrison, John; Kanji 4: Architectural Conservation; Hrsg. Achi Association, Zürich 6.11.2002; Entnommen 19.04.2009, 19.44h, unter: www.achiassociation.org/reports/pdf/KanjiIntro05.pdf.

konnte er sich während seinen Sanierungsarbeiten in der historischen Stadt Timbuktu, Mali in Westafrika, ein umfassendes Wissen über das Bauen mit Lehm aneignen.^[1] Für die Verfüllung der Ausgrabungsöffnung kam auf seine Empfehlung hin eine Mixtur aus Erde, Flusssand, Markalak, Stroh, Pferdemist und Wasser im Verhältnis 2:2:1:2:1:1 zur Anwendung (*Abb. 178*).^[2] Auf die Bedeutung der einzelnen Komponenten wird in der Dokumentation 2005 vertiefend eingegangen. Der außergewöhnlich hohe Anteil an Strohhäcksel in der Verfüllung 2004, soll hier gesondert beschrieben werden.

STROHBEWehrUNG

Die Verwendung von organischen Zuschlägen, in Form von Faserstoffen (Stroh, Holzhackschnitzel) oder tierischen Exkrementen (Pferde-, Eselmist), bildet einen festen Bestandteil im traditionellen Lehmbau.

Im kapillarporösen Lehm gleichmäßig verteilt, wirken die pflanzlichen Fasern ähnlich einer Bewehrung wie im Stahlbetonbau. Ihre Schnittlänge sollte nicht größer als die größte Bauteildicke sein.^[3] Mit der noch feucht und teigig anfühlenden Masse verklebt, erhöhen die Fasern die Biegezugfestigkeit der Lehmteile (*s. S.210 ff.*). Im Zuge der Austrocknung schrumpft der frisch verarbeitete Lehm. Über die Armierungswirkung durch die „Strohbewehrung“, sollen die entstehenden Risse in ihrer Ausdehnung möglichst klein gehalten werden, so dass die beschriebene Selbstdichtung der Dachaufbauten durch das aufquellende Markalak erhalten bleibt (*s. S.148 ff.*).

Herausstehende Strohstücke in der Tragschicht, stellen zudem eine bessere Verzahnung mit der abschließenden Deckschicht her. Um eine möglichst glatte Oberfläche zu erhalten und eventuellen Erosionen an herausstehenden Strohenden durch Meteorwasser entgegen zu wirken, wurde bei der Deckschicht auf die Verwendung der „natürlichen Bewehrung“ verzichtet (*Abb. 179 - Abb. 180*).

„An Stroh eignet sich vor allem Roggen- und Gerstenstroh, möglichst aus biologischem Anbau, da diese beiden Stroharten besonders widerstandsfähig sind (chemische Zusätze im Dünger, können z.B. die Witterungsbeständigkeit, Trockendruckfestigkeit von Lehm herabsetzen). Heutiges Weizenstroh ist besonders schimmelfähig.“^[4]

Günter zur Nieden

1. Vgl. Ghetti, Pietro M. Apollonj; Bertagnin, Mauro; Antonelli, Giovanni Fontana; Les Sites du Patrimoine Mondial au Mali; Architectures de Terre et Paysages Culturels. Questions de Sauvegarde et de Revitalisation; Rapport de Mission du 11. au 26.07.2002; Hrsg. UNESCO World Heritage Center, Paris 2003; Entnommen am 14.04.2011; 22.21h, <http://whc.unesco.org/archive/2003/mis-mali-2002.pdf>.
2. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Wanla - Bautagebuch 2004; Hrsg. Achi Association; Zürich 2004; im Rahmen des FWF Forschungsprojektes: Buddhistische Sakralbauten in Ladakh - P13249ARS, Institut für Architekturtechnologie, Technische Universität Graz 1998 -2004.
3. Vgl. Minke, Gernot; Handbuch Lehm, Baustoffkunde, Konstruktion, Lehmarchitektur; 8. Auflage, ÖkobuchVerlag, Staufen bei Freiburg 2012; S. 51, 3.7.2, Schneiden des Strohs.
4. Vgl. Nieden, Günter zur; Lehm im Fachwerkbau; Tagungsbericht 20. und 21. September 1985 - Materialbedarf zur Mischung von Strohlehm; Rheinland-Verlag; Köln 1986.

Abb. 179: Glattstrich Laternenecke

Der Glattstrich wurde auf die Verfüllung aufgebracht und mit der Hand verdichtet und zur bestehenden Dachfläche geglättet. Der Anschluss zwischen Dachfläche und aufsteigender Laternenwand wurde in Form einer Hohlkehle ausgeführt.

Photo: W. Heusgen, 2004, WH002004/083

Abb. 180: Mixtur - Glattstrich

Das Diagramm auf Grundlage der Bautagebucheintragungen von W. Heusgen zeigt das verwendete Mischungsverhältnis für die Deckschicht im Jahr 2004.

Diagramm: R. Pabel, 2009, RP090709/002

Abb. 181: Abgrabung Dachfläche

Die Aufnahme zeigt einen Zwischenstand der Sanierungsarbeiten an dem Hauptdach links neben der Laterne. Die Dachschichten wurden bereits soweit abgetragen, dass die Oberkante der Außenwand zwischen den beiden Siegeszeichen bereits zu erkennen ist. In der Bildmitte sind Materialhaufen vor der Laterne zu erkennen. Abgetragenes Material wird zum Teil wieder aufbereitet und bis zum Wiedereinbau auf der Dachfläche gelagert.

Photo: W. Heusgen, 2005, WH270705/342

DOKUMENTATION 2005

Die Sondierung der Dachaufbauten aus dem Jahr 2004 über der Hauptnische (s. S.159 ff.) wurde aufgrund ihrer ungewissen Tragfähigkeit im Jahr 2005 nicht weiter fortgeführt. Um mehr Zeit für die Planung über das weitere Vorgehen an diesem Dachbereich zu gewinnen, sollten die Arbeiten statt dessen an einem anderen Dachabschnitt begonnen werden, der weniger konstruktive Probleme vermuten ließ.^[1]

Unter der Leitung von W. Heusgen sollte ein Teil der Dachfläche über dem Hauptraum instand gesetzt werden, der sich auf eine Fläche von 16,5m² vor der Laterne eingrenzen lässt (Abb. 181).^[2] Anhand der Aufmaßdaten aus dem Jahr 1998 war zu erkennen, dass das Dach in diesem Bereich eine Aufbauhöhe von mehr als 55 cm aufzuweisen hat. Es war davon auszugehen, dass es sich um ein massives Lehm Dach handelt, dessen Eigengewicht es zur Entlastung der inneren Holzkonstruktion zu reduzieren galt (s. S.137 ff.).

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Wanla - Bautagebuch 2005, Technische Universität Graz; im Rahmen des II. Achi - Workshops vom 14.07. - 07.08.2005 für die Achi Association, Zürich 2005.

2. Vgl. Neuwirth, Holger; Aufmaßdaten zum Tempel von Wanla; Frühe Buddhistische Architektur im westlichen Himalaya, FWF Forschungsprojekt P 19698, Technische Universität Graz 2007.

Bevor die geplanten Maßnahmen am Dach über dem Hauptraum begannen, wurden die Arbeiten aus dem Jahr 2004 inspiziert. Die Verfüllung der Ausgrabung neben der Laterne wies starke Schwindrisse auf, die an den Übergängen zum bestehenden Dachaufbau bis zu 1 cm breit waren (*Abb. 182*). Hingegen ließen sich an der neu verfüllten Fläche kaum nennenswerte Risse an der Oberfläche erkennen, so dass zumindest die Verzahnung durch Stroh und den dünnen Fasern im Pferdemist zu einem monolithischen Verbund der Mixtur 2004 geführt haben.

Die Erfahrungen mit den 2004 verwendeten Mixturen, wie auch die Grabungsergebnisse in jenem Jahr sollten sich maßgeblich auf den Arbeitsablauf im Jahr 2005 auswirken. Die zu restaurierende Dachfläche sollte genau untersucht und dokumentiert werden. Über drei Sondierungsgrabungen mit einer Größe von etwa jeweils einem Viertel Quadratmeter, ergab sich ein anschauliches Bild über die Unterschiede der einzelnen Schichtaufbauten am Hauptdach:

I. PROBEGRABUNG

Die erste Grabung erfolgte an der nördlichen Gebäudeecke, unmittelbar neben dem Sockel (*tib. Tarbang*) für einen der Metallbanner (*tib. Thugs*) (*Abb. 184*).

Bereits nach einer Grabungstiefe von etwa 6 cm löst eine feste Lehmschicht mit auffallend hohem Markalakanteil eine wesentlich lockere Erdschicht ab. Noch deutlicher fiel der geringe Haftverbund entlang einer dunkelroten Farbschicht auf, die in einem Abstand von 11 cm zur Dachoberkante zwischen zwei tiefergelegenen Lehmschichten verlief (*Abb. 183*).^[1]

Diese Farbschichten sind Reste der jährlich stattfindenden Erneuerung des Fassadenanstriches. Mit Besen und Tüchern - zum Teil auch im Schüttverfahren - werden die Wände frisch getüncht, was zum Teil mehrere Zentimeter dicke Farbschichten ergibt (*s. S.51 ff.*). Die überschüssige Farbe läuft von den Wänden auf die Dächer und bildet eine klare Trennschicht zu neuen Lehmschichten, die zur „Sanierung“ der Dachflächen in kontinuierlichen Zeitabständen aufgebracht werden.

Ausgehend von der ersten Farbschicht, kam nach einer Grabungstiefe von etwa 20 cm durch weitere Lagen Erde und Markalak, ein zweiter dunkelroter Farbverlauf zum Vorschein. Sie überdeckt eine feste Materialschicht mit hohem Markalakanteil, die sich neben der Festigkeit auch in ihrer hellen Färbung von den anderen unterschied (*Abb. 183*). Über ein Loch mit 15 cm Durchmesser in der Schicht aus Markalak und Erde, wurde eine mehrere Zentimeter dicke Lage aus lose übereinander liegenden Holzschnitzel sichtbar (*Abb. 184*). Gemischt mit Rinde von geschälten Pappeln, bildet die Schicht den unteren Abschluss der Dachaufbauten über den Bohlen (*Abb. 183*).

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005; im Rahmen des II. Achi Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Eintrag vom 25.07.2005 auf S. 5.

Abb. 182: Probegrabung von 2004

Das Photo zeigt die Oberfläche der verschlossenen Probegrabung aus dem Jahr 2004. Bereits nach einem Jahr zeigten sich große Schwindrisse zwischen der neu eingebrachten Lehmschichten und den bestehenden Dachfläche. Über die Rissbreitenkarte lassen sich Fugenbreiten von mehr als einem Zentimeter nachweisen.

In Folge des Schwindverhaltens der neuen Lehmschicht hat sich auch der Hochzug von der aufgehenden Laternenwand abgelöst und weist eine durchgehende Fuge auf.

Photo: W. Heusgen, 2005, WH240705/364

Abb. 183: I. Schichtaufbau

Die Zeichnung entstand auf Grundlage der ermittelten Schichthöhen durch W. Heusgen beim II. Achi-Workshop im Jahr 2005.

Zeichnung: R. Pabel, 2009, RP090709/052

Abb. 184: I. Probegrabung

Die Aufnahme zeigt die erste Probegrabung an der nördlichen Gebäudeecke vom Tempelhauptdach. Auf einer Grundfläche von etwa 70 x 50 cm wurde bis auf die innenliegenden Bohlen der tragenden Holzkonstruktion abgegraben. Unter den Lehmaufbauten wurden Streifen aus Pappelrinde und Holzschnitzel gefunden. Auffällig sind die rotgefärbten Zäsuren zwischen den Lehmschichten die sich auf zwei unterschiedlichen Höhenniveaus befinden.

Photo: W. Heusgen, 2005, WH2507005/353

HOLZSCHNITZEL

Der Verwendung von Holzschnitzel (ein Abfallprodukt der Zimmermannsarbeiten) und Pappelrindestücke können mehrere Funktionen zugewiesen werden:

In erster Linie dienen sie zur Schaffung einer geschlossenen Fläche für die erste Lehmschicht. Zwischen den behauenen Bohlen klaffen oft breite Schlitze, durch die der Lehm durchfallen würde. Zum anderen sind sie eine Art „Pufferschicht“ zwischen der feuchten Lehmschicht und den Bohlen.

Der Holzschnitzellage kann aus heutiger Sicht auch ein bauphysikalischer Nutzen zugesprochen werden. Ihre hohe Luft- bzw. Dampfdurchlässigkeit kommt einer modernen Dampfdiffusionsausgleichsschicht nahe. Obgleich die trockene Innenraumluft mit nur 35% relativer Luftfeuchtigkeit und einer durchschnittlichen Innenraumtemperatur von nur 22 °C im Sommer kaum Kondensat an den außenraumberührenden Bauteilen vermuten lässt, kann die lose Holzschicht über den Bohlen als Feuchtigkeitspuffer dienen.^[1]

Sollte es durch eine hohe Besucherzahl im Innenraum zu einem Anstieg der Luftfeuchtigkeit kommen und die Außen- und Innentemperaturen gerade in den Wintermonaten eine Differenz von bis zu 40 °C aufweisen, könnte anfallendes Kondensat im Innenraum von der Holzschnitzellage bis zu einem gewissen Sättigungsgrad aufgenommen werden. Die so gespeicherte Feuchtigkeit kann durch die hygroskopische Wirkung der Holzlage wieder an den Innenraum abgegeben werden, ohne dass es zu Kondensatbildung kommt.

¹ Vgl.: Bläuer, Christine; Climate Wanla Gompa (21.07.2010 - 31.07.2010); in: Results of laboratory analyses of diverse samples; Hrsg.: Achi Association, Zürich 2012, Achi - Meeting - Vortragsreihe: 03. - 05.02.2012 in Irsee, S. 14.

II. PROBEGRABUNG

Eine weitere Sondierungsgrabung erfolgte vor dem Laterneneingang auf einer Grundfläche von etwa 65 cm x 50 cm (*Abb. 186*).

Unter einer dünnen Schicht Markalak (Behl 1999) folgten mehrere Lehmschichten die bei einer Grabungstiefe von 11 cm durch eine rote Farbschicht getrennt waren. Nach weiteren 8 cm folgte die nächste durchgängige Rotfärbung im Schichtaufbau (*Abb. 185*). Bei einer Grabungstiefe von annähernd 25 cm zur Dachoberkante, kam die historische Schwelle der Eingangsöffnung der Laterne zum Vorschein. Unterhalb des Schwelle verlief eine Schicht aus hellem Markalak. Die glatte Oberfläche der wasserabweisenden Schicht deutet darauf hin, dass hier vormals die originale Dachoberfläche verlief, bevor eine „Aufdopplung“ mit neuen Lehmschichten folgte (*s. S.168 ff.*). Den Abschluss der Dachaufbauten bildet wieder eine Lehmschicht auf Holzschnitzel über den raumabschließenden Bohlen der Dachkonstruktion.^[1]

Betrachtet man die Gesamtaufbauhöhe der zweiten Probegrabung mit etwa 40 cm über den Bohlen, kann das Gewicht, welches auf der Holzkonstruktion lastet, wegen der unterschiedlichen Materialzusammensetzung der Schichten nur mit einem Näherungswert bestimmt werden. Auf einen Quadratmeter kommt ein Volumen von annähernd 0,40 m³ zum Tragen, das mit einer angenommenen Rohdichte für Trockenlehm von 1400 kg/m³ zu einem Gewicht von etwa 560 kg/m² führt.^[2]

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005; im Rahmen des II. Achi Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Eintrag vom 24.07.2005 auf S. 1.

2. Vgl. Goris, Alfons; Bautabellen für Ingenieure; 18. Auflage, Bücher Werner Verlag, 2008, im Kapitel 5, Baustoffe, S. 5.38. Die unterschiedlichen Mischungsverhältnisse in den einzelnen Schichten wurden auf Grundlage der Angaben für Strohlehm mit 650 - 1200 kg/m³ und Massivlehm mit 1800 - 2200 kg/m³ auf einen Mittelwert von 1400 kg/m³ festgelegt. Wenn nicht anders vermerkt, ist dieser Wert als Gewichtsangabe für Lehm verwendet worden.

Abb. 185: II. Schichtaufbau

Die Zeichnung entstand auf Grundlage der ermittelten Schichthöhen durch W. Heusgen beim II. Achi-Workshop im Jahr 2005. Neben den unterschiedlichen Materialschichtungen wird auch die Lage der Türschwelle zur originalen Dachabdichtungsebene verdeutlicht.

Zeichnung: R. Pabel, 2009, RP090709/053

Abb. 186: II. Probegrabung

Das Photo zeigt einen Blick in das zweite Probelloch vor dem Laterneneingang. Vormals von Lehmschichten überdeckt, wird am unteren Bildrand die freigelegte Schwelle der Eingangsöffnung sichtbar. Nach einer Grabungstiefe von etwa 43 cm, waren die Holzschitzel auf den Bohlen der innenliegenden Holzkonstruktion zu erkennen. Die feste Schicht, in der die kleine quadratische Ausgrabung zu den Bohlen vorgenommen wurde, besitzt einen hohen Anteil an hellem Markalak. Sie erstreckt sich mit einer relativ glatten Oberfläche von Unterkante Türschwelle über die gesamte Probegrabung.

Photo: W. Heusgen, 2005, WH240705/361

Abb. 187: III. Schichtaufbau

Die Zeichnung entstand auf Grundlage der ermittelten Schichthöhen durch W. Heusgen beim II. Achi- Workshop im Jahr 2005. Alle Lehmschichten an der Eckstütze zur Laterne werden durch eine rote Farbschicht voneinander getrennt.

Zeichnung: R. Pabel, 2005, RP090709/054

Abb. 188: III. Probegrabung

Die Photographie zeigt den Fußpunkt der Stütze am freigelegten Laterneneingang. In der Bildmitte zu erkennen, ist sie über einen Holzsplint mit einem Querbalken verbunden. Die horizontal gespannte Schnur im oberen Bildbereich markiert die Dachoberkante vor der Abgrabung. Darunter befindet sich ein etwa 20cm roter Sockel an den Laternenwänden. Rechts neben dem Bandmaß ist die Öffnung zum Laterneninnenraum mit Schwelle und Türstock zu erkennen.

Photo: W. Heusgen, 2005, WH240705/407

III. PROBEGRABUNG

Neben dem zweiten Probeloch, an der östlichen Laternenecke befindet sich die dritte Sondierungsgrabung (*Abb. 188*).

An der freigelegten Eckstütze lassen sich die meisten Farbschichten im Dachaufbau erkennen. Fast jede Materialschicht lässt sich durch eine rote Trennlage voneinander unterscheiden. Der Gesamtaufbau entspricht der Aufbauhöhe aus dem zweiten Probeloch mit 28cm über der vermuteten, originalen Markalakschicht (*Abb. 187*).

Dass in der dritten Probegrabung mehr rote Farbschichten zu verzeichnen sind, als in der benachbarten zweiten Grabung, liegt an deren besonderen Lage. Die dritte Grabung bezieht sich ganz klar auf die Ecke der Laternenstütze, hingegen die zweite Grabung dem Sockelbereich der Laterne zuzuordnen ist (*Abb. 186*). Die Eckstütze wird bis heute regelmäßig gefärbt, während der „Sockelbereich“ nur in der originalen Form rot war. Nach den ersten „Aufdopplungen“ der Dächer wurden die Laternenwände samt Sockel nur noch mit weißer Farbe versehen, so dass ab diesem Zeitpunkt keine rote Färbungen mehr zwischen den oberen Schichten zu erkennen sind (*Abb. 185*).

Dass nur die rote Wandfarbe in den Schichtaufbauten der Dächer wiederzufinden ist, mag an dem mineralischen Ursprung der Rotfärbung liegen (gemahlener roter Stein). Die weiße, kalkhaltige Wandfarbe war in den Schichtaufbauten der Probegrabungen nicht nachzuweisen. Um eine adäquate Aussage über die tatsächliche Beschaffenheit der Farben im Außenraum machen zu können, müssten sie einer detaillierteren Untersuchung durch den Fachbereich der Mineralogie unterzogen werden.^[1]

1. Vgl. Bläuer, Christine; Results of laboratory analyses of diverse samples, Markalak, Karsi, Paint samples, Open questions and potential subjects of investigation; Hrsg. Achi Association, Zürich 2012, Achi - Meeting - Vortragsreihe: 03. - 05.02.2012 in Irsee.

ORIGINALDACH

Wie schon bei der ersten Probegrabung lassen sich auch der zweiten divergierende Schichtaufbauten erkennen, die sich in Aufbauhöhe, Materialzusammensetzung und Lage der dunkelroten Farbschichten unterscheiden. Die abweichenden Ausführungen ist anhand der Art und Weise nachzuvollziehen, wie die Dächer über Jahre gewartet wurden.^[1]

Allen beiden Ausgrabungen gemein, sind die beiden Schichten über der Holzschnitzellage. Die unterste Schicht aus einer Mixtur von Lehm und Erde, gefolgt von dem festen Gemisch aus Markalak und Lehm, weisen zusammen mit der Höhenlage der Schwelle zum Laterneneingang auf den „originalen“ Dachabschluss hin (*Abb. 189*).

Die leichte Neigung zu den Wasserspeiern, von nicht einmal 1-2 %, wird durch die untere Erdschicht ausgebildet. Die „keilförmige“ Gefälleausbildung des wesentlich loseren Verbunds aus Lehm und Erde, führt zu variierenden Stärken von 4-10 cm, je nach Lage der Scheitel- und Tiefpunkte an den Dachflächen. Sie wird in weiterer Folge der Arbeit als „**Gefälleschicht**“ bezeichnet.

Die darüberliegende Schicht besitzt mit ihrem hohen Markalakanteil einen wesentlich festeren Verbund als die Gefälleschicht. Mit ihrer wasserabweisenden Wirkung und einer kontinuierlichen Aufbauhöhe von 5-8 cm, leitet die relativ glatte Oberfläche das Niederschlagswasser ab. Sie wird in weiterer Folge der Arbeit als „**Deckschicht**“ bezeichnet.

Die Ursache für die undichten Lehmdächer, ist auf die Verwendung von schnell wachsenden Hölzer zurück zu führen. Die relativ weichen Hölzer werden frisch geschlagen und mit einer hohen Holzfeuchte eingebaut, so dass sie unter Belastung kontinuierlich nachgeben (*Vgl. Abb. 189 u. Abb. 190*).

Neben dem Eigengewicht der Lehmaufbauten, kann die Einwirkung durch Schnee und Regen zu einer Gewichtszunahme führen, die eine zusätzliche Verformung der Holzkonstruktion hervorruft. Niederschlag kann nicht mehr auf schnellstem Weg über das leichte Gefälle der Lehmdächer zu den Wasserspeiern abfließen. Es verbleibt in den Senken, die sich abhängig von der Spannrichtung der hölzernen Tragkonstruktion in Feldmitte ausbilden.

Durch Kapillarwirkung ziehen die abgesenkten Lehmschichten Wasser aus stehender Nässe, so dass die Durchbiegungen der Konstruktion durch ständige Gewichtsaufnahme weiter voran schreiten kann. Durch die Absenkung der Dächer in Feldmitte, kommt es umlaufend zu Spannungsrissen am Übergang zu den Außenmauern (*Abb. 190*). Sie laufen durch den gesamten Dachaufbau, wo eindringender Niederschlag zu den bereits beschriebenen Schäden an den Wandmalereien führt (*Abb. 96*).

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005; im Rahmen des II. Achi Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Eintrag vom 24.07.2005 auf S. 1.

AUFDOPPLUNG

Die traditionelle Instandsetzung der Dachflächen war und ist die Abdichtung mit zusätzlich aufgetragenen Lehmschichten.^[1] Die „Dellen“ in Dachmitte, sowie die Randrisse werden mit einer neuen Schicht aus Erde und Lehm gefüllt.

Das verloren gegangene Gefälle wird über diese Schicht soweit korrigiert, bis wieder eine geneigte Fläche zu den Wasserspeichern entsteht (*Abb. 190*). Auf die neue Gefälleschicht kommt, wie schon beim Originaldach beschrieben, eine wasserführende Deckschicht mit hohem Anteil an Markalak, die mit einer kontinuierlichen Aufbauhöhe für die eigentliche Dachabdichtung sorgt. Das zusätzliche Material für die Aufdopplung führt zu einem höheren Gewicht. Die Durchbiegung der hölzernen Unterkonstruktion nimmt weiter zu, bis sich erneut Senken in den Dachflächen bilden. Es wird mit zusätzlichen Aufdopplungen reagiert, die das Gewicht weiter maximieren. Im Jahr 2005 wurde ein Zuwachs an Lehmaufbauten im Bereich des Laterneneingangs von annähernd 28 cm über der originalen Dachabdichtungsebene gemessen (*Abb. 185*).^[2]

Entgegen der originalen Gefälle- und Deckschicht, weisen die Aufdopplungen in den Probelöchern unterschiedliche Zusammensetzungen auf. Wurde die originale Dachabdichtung in einem Zug über die ganze Dachfläche geführt, so beschränken sich die Instandsetzungen meist zeitlich versetzt auf einzelne Dachpartien.

Einem Flickenteppich gleich, werden Senken in unterschiedlichen Dachbereichen mit neuen Lehmschichten ausgeglichen oder vereinzelt auftretende Randrisse verfüllt. Instandsetzungen werden zumeist nur dort vorgenommen, wo unmittelbare Wasserschäden im Innenraum zu verzeichnen sind.

Die Arbeiten erfolgten mit großen zeitlichen Abständen zueinander, so dass abhängig von den ausführenden Personen unterschiedliche Mixturen für die Instandsetzung verwendet wurden. Zwischen den zeitlich versetzten Aufdopplungen, kommt jährlich die beschriebene Färbetechnik an den aufgehenden Außenbauteilen zur Anwendung (*s. S.164 ff.*). In Abhängigkeit von neu aufgetragenen Lehmschichten, variiert ihre Lage im Schichtaufbau, so dass sie bei den Probestichproben auf unterschiedlichen Höhenniveaus wieder zu finden sind.

Das sehr einheitliche Niveau der abschließenden Dachfläche gibt Grund zur Annahme, dass die partiellen Abdichtungen immer mit einem Gefälle an den Verlauf der bestehenden Dachfläche angepasst wurden.

1. Vgl. Jürgens, Patrik, Alchi Tsatsapuri Conservation Project, Tibet Heritage Fund (THF), 2008 www.tibetheritagefund.org/pages/projects/ladakh/alchi-tsatsapuri.php

2. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005; im Rahmen des II. Achi Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Eintrag vom 24.07.2005 auf S. 1.

Legende

1. Steinattika mit hölzernem Wasserspeier; (Ausführung vor den Sanierungsarbeiten 1999)
2. Dichtschicht mit hohem Markalanteil
3. Gefälleschicht (keilförmig)
4. Rote Farbe vom Laternensockel
5. Laternenraum, LRH 1,8m
6. Umlaufende Galerie, $b \sim 45\text{ cm}$
7. Tempelhauptraum im Eingangsbereich OG
8. Wolkenkapitell auf Rundstütze $\varnothing 22\text{-}25\text{ cm}$
9. Hauptträger OG, ($b \times h$) $16 \times 18\text{ cm}$
10. Nebenträger OG, ($b \times h$) $10 \times 12\text{ cm}$

Dieser Umstand würde auch die verschiedenen Aufbauhöhen erklären, die ein Schichtverlauf bei unterschiedlichen Ausgrabungsorten aufweist. Inwieweit das Gefälle zu den historischen Wasserspeiern beachtet wurde, ist durch die Abgrabungen nicht zu belegen. Erst B. K. Behl hat 1999 mit neuen Speiern auf die veränderte Gefällesituation nachweislich reagiert (s. S.142 ff.).

Im Zuge der Instandsetzung wurde auch die Lage der hölzernen Wasserspeier angepasst (s. S.119 ff.). Verläuft der Speier beim „originalen“ Dachaufbau mit einem leichten Gefälle durch die steinerne Attika, so führt der flächenbündige Einbau zu den höher gelegenen Aufdopplungen, zu einer steileren Ausrichtung.

Abb. 189: „Originaldach“

Der Systemschnitt durch das Dach über dem Hauptraum veranschaulicht die Lage der originalen Dachaufbauten. Bei der Zeichnung handelt es sich um eine idealisierte Darstellung. Die Lage des Wasserspeiers wurde zur besseren Veranschaulichung gegenüber dem Laternen- eingang angeordnet. Ob jemals ein Speier vom Hauptdach auf die darunter befindliche Vorhalle entwässert hat, ist nicht nachgewiesen.

Zeichnung: R. Pabel, 2009, RP220609/055

Legende

1. *Steil gestellter hölzerner Wasserspeier, (Ausführung vor den Sanierungsarbeiten 1999)*
2. *Risse zwischen Dachfläche und Wand*
3. *Abwechselnde Gefälle- und Deckschicht*
4. *Senke über dem originalen Dachaufbau*
5. *Rote Farbe vom Sockel als Trennschicht*
6. *Türsturz (b x h) 6 x 9 cm, zwischen den Stützen*
7. *Türschwelle (b x h) 10 x 12 cm*
8. *Wolkenkapitell auf Rundstütze ø 22-25 cm*
9. *Hauptträger OG, (b x h) 16 x 18 cm*
10. *Nebenträger (b x h) 10 x 12 cm*
11. *Füllbrett über dem Hauptträger*

Abb. 190: „Aufdopplung“

Der Dachaufbau über dem Hauptraum entstand auf Grundlage der ermittelten Schichthöhen und Aufmaßdaten durch W. Heusgen beim I. Achi- Workshop im Jahr 2005. Die Zeichnung vermittelt einen Eindruck von den Lehm-schichten über der verformten Holzkonstruktion im Innenraum. Ob jemals ein Speier vom Hauptdach auf die darunter befindliche Vorhalle entwässert hat, ist nicht nachgewiesen.

Zeichnung: R. Pabel, 2009, RP250609/056

RESTAURIERUNG HAUPTDACH

Grundlage für die Restaurierung des Daches über dem Hauptraum, war die Reduktion von Dachlasten auf der Holzkonstruktion. In diesem Zusammenhang stellte sich auch die Frage, wie die Lehmdächer in Zukunft abgedichtet werden sollen. Dass die traditionelle Abdichtungsmethode nur bedingt den klimatischen Veränderungen durch zunehmende Regenfälle gerecht wird, sollte bei den Überlegungen berücksichtigt werden.

Als vorrangiges Ziel stand im Jahr 2005 die Abgrabung der überschüssigen Lehmaufbauten im südöstlichen Dachbereich vor der Laterne. Auf Grundlage des Erhaltungskonzeptes der Achi Association (*s. S.138 ff.*), wurden für die Instandsetzung folgende Kriterien festgelegt:

- *Die Wasserundurchlässigkeit der Dachaufbauten ist gegenüber der traditionellen Bauform zu optimieren, um weiteren Schaden an den Innenwänden mit ihren schützenswerten Malereien abwenden zu können. Dabei darf das äußere Erscheinungsbild der traditionellen Leimdachoptik in keinster Weise durch „neue“ Abdichtungsformen gestört werden. Die Integrationsfähigkeit weiterer Baustoffe im historischen Kontext sind zu gewährleisten und im Falle ihres Versagens wieder schadlos rück zu bauen.*
- *Die Wasserspeier sind entsprechend der neuen Dachaufbauhöhe in ihrer Lage an diese anzupassen. Hier ist wie bei der gesamten Dachlösung auf eine möglichst wartungsfreie Umsetzung zu achten. Nur eine schnelle und kontinuierliche Wasserführung, hin zu den Wasserspeiern, kann die wasserabweisende Wirkung der originalen Lehmoberfläche sicherstellen. Senken, sowie andere Störungen sind im anzulegenden Dachgefälle zu vermeiden, so dass mögliche Aufweichungen und Erosionen an der wasserführenden Schicht ausgeschlossen werden können.*
- *Die Verwendung der traditionellen Wasserspeier aus Holz sind aus ästhetischen Gesichtspunkten absolut wünschenswert. Angesichts der Problematik von nistenden Vögeln und Verstopfungen durch ausgewaschene Feinteile aus der Dachfläche, scheint bei der jetzigen Attikaausbildung die Lösung mit Kunststoffrohren am praktikabelsten. Sie bieten vorerst eine adäquate Wasserabfuhr, bis eine Lösung für die Speier vorliegt, die auch den ästhetischen Ansprüchen gerecht wird.*
- *Die Reduzierung der Dachaufbauten führt zu einer erhöhten Attikaausbildung. Hier ist im Zuge der weiteren Sanierungsmaßnahmen Abhilfe zu schaffen, um mögliche Schneeeablagerungen und Wasserstauungen, durch verstopfte Wasserspeier innerhalb der Attikahochzüge zu vermeiden.*
- *Die Rekonstruktion der steinernen Attika über dem Hauptraum würde einen Rückbau der Rutenbündel aus dem Jahr 1999 bedeuten. Die vorausgegangenen Schäden an der abgesackten Steinattika über der rechten Seitennische zeigen (Abb. 130), dass deren auskragende Kanthölzer den Belastungen nicht standhalten konnten. Eine neue tragfähigere Unterkonstruktion wäre nötig (Kraghölzer in einem engeren Abstand; größerer Querschnitt), die wiederum nicht mit dem originalen Erscheinungsbild übereinstimmen würden.*
- *Die Vorteile der Attika aus Rutenbündel gegenüber der steinernen Ausführung liegen auf der Hand. Die Leichtbauweise der Steckholz-Attika ermöglicht eine Entlastung der auskragenden Unterkonstruktion, so dass sie den funktionalen Anforderungen weiterhin genügt. Außerdem weisen die Rutenbündel nicht die Schäden durch Erosionen auf, die bei den steinernen Attiken zu einem wesentlich höheren Wartungsaufwand führen. Im Rahmen der Arbeiten im Jahr 2005 wird von einem Rückbau der Steckholz-Attiken Abstand genommen. Die Option einer späteren Rekonstruktion der Steinattika sollte aber durch zukünftige Maßnahmen nicht eingeschränkt werden.*

SANIERUNGSKONZEPT HAUPTDACH

Das entscheidende konstruktive Problem am Tempel ist der traditionelle Dachanschluss von Flachdach zu den aufgehenden Bauteilen. Der unzureichende Verbund zwischen der verformbaren Holzkonstruktion der Decken in Verbindung zu den massiven Außenwänden aus Bruchstein, erzeugt immer wieder die beschriebenen Rissbildungen am Lehm Dach (s.S.167ff.).

Unter Beachtung der angeführten Kriterien und den analysierten Schwachstellen in der traditionellen Konstruktion wurde von W. Heusgen eine Variante erarbeitet, die einen Lösungsansatz vor allem für den rissgefährdeten Bereich („kritischer Bereich“) darstellen sollte (Abb. 190).

Das unterschiedliche Verformungsverhalten der „weichen“ Dachkonstruktion zur „starreren“ Außenmauer, in Verbindung mit den anhaltenden Laständerungen durch Schnee, aufgeweichten Lehmschichten in Folge zunehmender Regenfälle, wie auch die kontinuierliche Gewichtszunahme mit neuen Lehmschichten zur Dachabdichtung, führten zu folgenden Fragestellungen:

- *Ist die Rissbildung an der kritischen Dachzone durch traditionelle Abdichtungsmethoden zu beheben ?*
- *Durch welchen Personenkreis und in welchen Zeitabständen haben die notwendigen Wartungsarbeiten an den auftretenden Rissen in der Dachoberfläche zu erfolgen ?*

Die Überlegung ortsansässige Mönche für die regelmäßige Wartung der Dachflächen zu motivieren, wurde angesichts der „mangelnden Bereitschaft zur Mithilfe“ umgehend wieder verworfen. Die getätigten Beobachtungen durch W. Heusgen in den vorausgegangenen Jahren belegten, dass die Mönche erst aktiv wurden, wenn bereits das Niederschlagswasser soweit in den Tempel eingedrungen war, dass die Wandmalereien bereits Schaden genommen hatten.^[1]

Weitere Bemühungen einheimische Handwerker für Präventivmaßnahmen zu gewinnen, schien auch wenig erfolgversprechend. Die notwendigen Arbeiten können nur in den Sommermonaten durchgeführt werden. In diesem Zeitraum ist die heimische Bevölkerung vorrangig mit der Bewirtschaftung ihrer Felder beschäftigt, so dass sie nur bedingt für notwendige Reparaturarbeiten zu gewinnen ist.

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang: Stellungnahme zum Einbau von Folien im traditionellen Dachaufbau in Wanla (Graz 10.05.2006), auf das Schreiben von Christine Bläuer (Zürich 07.03.2006).

Wann und wo es im kritischen Dachbereich zu Rissen kommt, kann im Vorhinein kaum abgeschätzt werden, so dass hier zum Teil nur auf Verdacht neue Lehmschichten aufgebracht wurden. Das Aufbringen neuer Schichten erfolgte immer adaptiv zu den Bestehenden, wobei die alten, durchlässigen Schichten auf dem Dach verblieben. Die damit verbundene Gewichtszunahme führt zur beschriebenen Durchbiegung der innenliegenden Holzkonstruktion und sollte in Folge dessen, die Rissbildung der traditionellen Dachaufbauform über den starren Wandauflagern verstärken (*Abb. 191*).

Die Gefahr zerstörter Wandbilder, die sich aus der konstruktiven Schwachstelle ergeben, sollte neben der unzureichenden, wie auch technisch fragwürdigen Wartung, durch die klimatischen Veränderungen mit anhaltenden Regenfällen steigen. Durch die stark aufgeweichten Lehmdächer, die den zunehmenden Niederschlagsmengen kaum mehr standhalten können, erhöht sich das Risiko, weitere Wandmalereien zu verlieren. Daher sollte über besondere „Sicherheitssysteme“ nachgedacht werden, die sowohl technische Innovationen, als auch die reduzierten Wartungsmöglichkeiten berücksichtigen.^[1]

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang: Stellungnahme zum Einbau von Folien im traditionellen Dachaufbau in Wanla (Graz 10.05.2006), auf das Schreiben von Christine Bläuer (Zürich 07.03.2006).

Abb. 191: Attikaausführung 1999

Der Ausschnitt zur Attika über dem Hauptraum, veranschaulicht die durchgeführten Maßnahmen durch Benoy K. Behl im Jahr 1999. Die Abbruchkante zeigt, dass sich die Sanierung maßgeblich auf die Attikazone konzentrierte. Die dahinterliegenden massiven Lehmaufbauten blieben von den Arbeiten nahezu unberührt (*Vgl. mit Abb. 131*).

Zeichnung: R. Pabel, 2009, RP220709/057

Legende

1. *Kraghölzer, (b x h) 7-6 cm, a ~ 80 cm (orig.)*
2. *Lagerholz, (b x h) 9 x 7 cm (orig.)*
3. *Rutenbündel, h = 38- 40 cm, (Behl 1999)*
4. *Lagerholz, (b x h) 9 x 7 cm, (Behl 1999)*
5. *Aluminiumblech, t = 1 mm, einmal gekantet ~ 4 x 30 cm, (Behl 1999)*
6. *Abbruchkante. (Behl 1999)*
7. *Rissgefährdeter Bereich*

Abb. 192: Attikavariante 2005

Die Zeichnung zeigt eine mögliche Ausführung zur Attika (Stand 29.07.2005) über dem Hauptraum. Auffällig ist die Folie im Dachaufbau, sowie die Steinabdeckung auf der Attika und die Hohlkehle am Hochzug. Die Überlegungen zur Attika mussten an die Gegebenheiten angepasst werden und wurden in dieser Form nicht umgesetzt (Vgl. mit Abb. 236).

Zeichnung: R. Pabel, 2009, RP250709/058

Legende

1. Kraghölzer, ($b \times h$) 7-6 cm, $a \sim 80$ cm (orig.)
2. Lagerholz, ($b \times h$) 9x7 cm, (orig.)
3. Rutenbündel, $h = 38-40$ cm, (Behl 1999)
4. Lagerholz, ($b \times h$) 9x7 cm, (Behl 1999)
5. Aluminiumblech, $t=1$ mm, einmal gekantet $\sim 4 \times 30$ cm, (Behl 1999)
6. Doppelte Steinabdeckung, (Planung 2005)
7. Attikahochzug, (Planung 2005)
8. Hohlkehle zwischen Dachfläche und Hochzug, $r = 5$ cm, (Planung 2005)
9. Rissgefährdeter Bereich

ALTERNATIVE DACHABDICHTUNG

Im Jahr 2005 wurden durch W. Heusgen Argumente angeführt, die den Einsatz von neuen Baustoffen im traditionellen Lehm Dachaufbau rechtfertigen. Mit der Absicht die Wandmalereien zu schützen, wurde der Vorschlag unterbreitet, eine „spezielle“ Kunststoffdichtungsbahn einzubauen. Zwischen den Lehmschichten des traditionellen Flachdaches integriert, sollte sie das „ungehinderte Eindringen“ von Niederschlagswasser über die kritische Zone zwischen Dach und Wand unterbinden (Abb. 192).^[1]

Kongruent zum Konzept von W. Heusgen kann hier auf die Dachsanierung im Jahr 2007 am „Weißen Tempel“ in Tholing (Westt Tibet) verwiesen werden. Gefördert durch die Schweizer Stiftung: I. + B. Baechi Foundation^[2] wurden in die traditionellen Lehmflachdächer durch den Schweizer Restaurator Matthias Kilchhofer eine Folie integriert. In seiner Semesterarbeit aus dem Jahr 2004 mit dem Titel: „Konzeptionelle Überlegungen zur Restaurierung des Daches und der Wandmalereien des Weißen Tempels in Tholing“, werden Kriterien festgelegt, die gleichermaßen auf den Tempel in Wanla anzuwenden sind (s. S. 178 ff.):

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang: Stellungnahme zum Einbau von Folien im traditionellen Dachaufbau in Wanla (Graz 10.05.2006), auf das Schreiben von Christine Bläuer (Zürich 07.03.2006).
2. Vgl. Isabel & Balz Baechi Foundation for Wallpainting: Private Stiftung von Isabel u. Balz Baechi seit 2000 in Zürich; 2002-09: Restauration von tibetischer Architektur am „Roten Tempel“ und Wandmalereien aus dem 15. Jh. am „Weißen Tempel“ in Tholing; www.baechi-muralfoundation.com.

“... (die Entscheidung fiel) zugunsten der Abdichtung des Daches in einer für Tholing traditionellen Bauweise. Allerdings soll das „Sandwich“-System des Dachaufbaus durch Einlegen einer speziellen Folie optimiert und dadurch der Schutz gegen eindringendes Wasser nachhaltig gestaltet werden.

Dennoch wird vorgeschlagen, das funktionelle Hauptgewicht der Abdichtung des Daches nicht total an der eingelegten Folie festzumachen, sondern als „Partner“ des Systems in die Aufgabe der Wasserabführung einzubeziehen -d.h., auch die Eigenschaften und Verarbeitung der Lehmschichten unterhalb und oberhalb der Membran funktional zu verbessern. Vor allem die oberste Deckschicht muss traditionell schon den konstruktiven Anteil effizienter Wasserableitung übernehmen, indem die kohäsive Qualität als typische Eigenschaft der regionalen Lehmerde bei Wasseraufnahme nicht durch falsche Zuschläge verschlechtert, sondern optimal genutzt wird ...“

„... Im Rahmen der Aufgabenverteilung innerhalb des dargestellten Prinzips zur Konsolidierung des Daches, kommt der integrierten, wasserdichten Folie die besondere Bedeutung eines „Sicherheitssystems“ zu. Diese Aufgabe ist aber nur durch konsequente Einbindung des Folienbereichs in das oberhalb des Daches aufgehende Mauerwerk und durch Abdeckung der Folie mit einer ca. 4cm dicken Schicht Lehmerde zu realisieren.

Zunächst soll die Folie folgendes Eigenschaftsprofil aufweisen: Absolute Wasserdichtigkeit, Mechanische Belastbarkeit durch Armierung (Glasfaser), weitgehende UV-Beständigkeit, Verschweißbarkeit sowie Dampfdiffusionsfähigkeit in geringem Umfang.“

„Von wesentlicher Bedeutung ist die systematische und funktionelle Verbindung der Wasserabfuhrinnen (Wasserspeier) mit der Folie. In diesem Zusammenhang ist die konkrete technische Durchführung vor Ort noch zu verifizieren; zunächst ist ein Ausführungsmodell vorbereitet, das an die lokalen Bedingungen des Daches zu adaptieren sein wird. Folgende Kriterien sind ausschlaggebend für die Ausführung dieses Systemdetails: wartungsfreies Funktionieren, optische Integrationsfähigkeit und schnellste Wasserableitung ...“^[1]

Matthias Kilchhofer, 2004

Ohne Kenntnis des Schweizer Vorhabens in Tholing, setzte sich W. Heusinger zeitgleich mit den gleichen Fragestellungen zum Einbau einer Folie im Lehmdach auseinander. Über eine Folienbreite von einem Meter, sollte im Falle von Rissen der obersten Lehmschicht, dem eindringenden Niederschlag der direkte Weg zu den darunter liegenden Wandmalereien verwehrt werden (*Abb. 192*).

1. Vgl. Kilchhofer, Matthias; „Konzeptionelle Überlegungen zur Restaurierung des Daches und der Wandmalereien des „Weißen Tempels“ in Tholing (Westtibet); Semesterarbeit an der Hochschule der Künste Bern, Bern 2004; entnommen aus: Neuwirth, Holger; Der bCu-gcig-zhal in Wanla - Maßnahmen für eine nachhaltige Restaurierung; im Rahmen der Präsentation für die Achi Association in Graz am 20.05.2008; FWF Forschungsprojekt P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya, Technische Universität Graz 05.2008, S. 10.

Ausgehend von der Aufkantung in der Attika soll das Gefälle der Folie zum Innenraum weisen, so dass durch die verlängerte Wegeführung über die gesamte Folienbreite hinweg, ein Schutz der unmittelbar unter dem gefährdeten Bereich liegenden Wandmalereien gewährleistet wird (*Abb. 192*).

Das eindringende Wasser wird durch die Folie mit ausreichendem Abstand von den Wänden weggleitet und kann im ungünstigsten Fall in den Tempelinnenraum gelangen. Die gewonnene Zeit kann dazu genutzt werden, die desolate Lehmschicht über der Folie nachzudichten, bevor Schäden an den Wandmalereien auftreten können.

Der Vorschlag wurde in der Achi Association unter baukonstruktiven, bauphysikalischen, wie auch ausführungstechnischen Gesichtspunkten diskutiert. Maßgebliche Kritikpunkte zum Einsatz einer Folie lassen sich aus dem Schreiben der Schweizer Mineralogin Christine Bläuer an Wolfgang Heusgen, nach der Präsentation der Arbeitsergebnisse 2006 in Udine zusammenfassen:^[1]

“... Die neu eingebaute Folie funktioniert als Wasserstauer gegenüber von oben her, in flüssiger Form ankommendem Wasser. Diese Folie leitet das Wasser entsprechend dem eingebauten Gefälle auf ihrer Oberfläche zum Rand hin ab.

Im Neuzustand funktionieren solche Systeme in der Regel gut und wie gewünscht, denn es wurde hier sicherlich auf ein sauberes Gefälle und darauf, dass sich keine Dellen bilden, geachtet. Mit der Zeit (ich denke hier, in Anbetracht des Alters des Tempels an Zeitspannen von Jahrzehnten bis Jahrhunderten), werden sich aber fast sicher Dellen in der Folienoberfläche bilden, in welchen das Wasser sich konzentriert und länger als anderswo liegen bleibt und bei entsprechenden Bedingungen auch gefriert.

Weiter befürchte ich, dass die Folie irgendwann sogar reißen oder anderswie Löcher aufweisen könnte. Auch hierbei denke ich in sehr langen Zeiträumen und befürchte deshalb, dass z.B. Bewegungen des Gebäudes, verursacht durch Erdbeben oder Hangrutsche oder ähnliches, problemlos zu solchen Fehlstellen in der Folie führen können.

Erfahrungsgemäß sind die Auswirkungen von an solchen Fehlstellen kanalisiertem Wasser viel drastischer, als diejenigen von flächig und langsam einsickerndem Wasser, denn es handelt sich um vergleichsweise große Wassermengen, welche punktuell an einem Ort ankommen und entsprechende Schäden anrichten. Allfällige Fehlstellen in der Folie sind wegen der Lehmüberdeckung nicht sichtbar und können also erst erkannt werden, wenn der Schaden sich manifestiert ...“^[2]

Christine Bläuer , 2006

-
1. Vgl.: Heusgen, Wolfgang; Kozicz, Gerald; Renovation of Wanla Tempel in Ladakh 2005; Vortrag: 8th Annual Meeting & General Assembly (2006) in Udine für die Achi Association, Zürich 2006.
 2. Vgl. Bläuer, Christine: Bedenken zum Einbau einer Folie in den Dachaufbau am Tempel zu Wanla. E-Mail an W. Heusgen nach den Ausführungen; Zürich, 07.03.2006.

KRITERIEN ZUR DACHABDICHTUNGSBAHN

Bereits im Rahmen der Vorbereitung der Arbeiten 2005, wurden die Fragen zur Einflussnahme des neuen Baustoffes auf den Wasserhaushalt im Dachaufbau und dessen Langlebigkeit in Form eines Kriterienkataloges erörtert. Auf Grundlage dessen, konnten die angeführten Bedenken von Christine Bläuer, die erst 2006 im Nachgang zu den ausgeführten Arbeiten 2005 geäußert wurden,^[1] durch Wolfgang Heusgen entkräftet werden.^[2] Die praktische Umsetzung der ange-dachten Sanierung wurde mit der Achi Association wie folgt abgestimmt:^[3]

- **Beständigkeit**

Als freiliegende Flachdachabdichtung in Europa verwendet, sollen die Dichtungsbahnen mit $\geq 5000h$ nach EN 1297 eine hohe UV - Beständigkeit aufweisen. Zusätzlich werden sie auf dem Tempeldach durch eine 5 -10cm dicke Deckschicht aus Lehm gegen die erhöhte UV-Strahlung im hochalpinen Gebirge geschützt.

Bei einer Bruchdehnung von $\geq 500\%$ und einer Zugspannung nach EN 12311-2 von längs $\geq 9,0$ N/mm² und quer $\geq 7,0$ N/mm² zur Maschinenrichtung, ist eine Beschädigung der eingebauten Folie z.B. durch Setzungen von wenigen Zentimetern nahezu ausgeschlossen.

Die Falzbarkeit bei tiefen Temperaturen sollte laut EN 495-5 bis zu einem Wert von ≥ -30 °C ohne Risse möglich sein, um eine möglichst hohe Elastizität der Membran auch bei mechanischer Beanspruchung im Winter gewährleisten zu können. Die Folie muss auf die lokalen Klimabedingungen abgestimmt sein und einer minimalen monatlichen Durchschnittstemperatur von -50 °C standhalten. Die Dauergebrauchstemperatur sollte auf $+50$ °C ausgelegt sein.

- **Absolute Wasserdichtigkeit**

Durch die Verlegung der Folie nur über dem gefährdeten Bereich, ist eine wasserdichte Dachkonstruktion nicht gegeben. Aufgrund der beschränkten Transportmöglichkeiten von größeren Mengen an Folie aus Europa nach Ladakh und der vorhandenen Skepsis dem Material gegenüber, sollte das Produkt vorerst nur seine Gebrauchstauglichkeit im Bereich der kritischen Zone unter Beweis stellen. (Grundsätzlich sollen die verwendeten Folien, vollflächig verlegt und verschweißt, den normativen Vorgaben der EN 1928 an absoluter Wasserdichtigkeit mit 400 kPa/72h erfüllen.)

1. Vgl. Bläuer, Christine: Bedenken zum Einbau einer Folie in den Dachaufbau am Tempel zu Wanla. E-Mail an W. Heusgen nach den Ausführungen; Zürich 07.03.2006.

2. Vgl. Heusgen, Wolfgang: Stellungnahme zum Einbau von Folien im traditionellen Dachaufbau in Wanla (Graz 10.05.2006), auf das Schreiben von Christine Bläuer (Zürich 07.03.2006).

3. Die techn. Mindestanforderungen für den integrierten Einbau von Dachbahnen in Lehmflachdächern am Tempel in Wanla, wurden auf Grundlage der empfohlenen Produkte durch den Hersteller: Sika GmbH, Sarnafil GmbH (heute in die Sika Group integriert) in Person von Wolfgang Ackerl (heute Berater für SikaPlan) ermittelt.

- **Mechanische Belastbarkeit**

Die mechanischen Beanspruchungen von Dachbahnen, lässt sich über eine hohe Perforationssicherheit bei stoßartiger Belastung definieren. Nach EN 12691 sollen sie dem Schlag eines 1 kg Schlagkörpers in Form eines Kugelstempels (Durchmesser: 12,7mm) aus einer Fallhöhe von ≥ 1000 mm bei weicher und von ≥ 800 mm bei harter Unterlage standhalten. Diese Vorgaben schließen eine mechanische Beschädigung über das Durchstanzen durch bloßes Betreten von Personen, gerade bei der Montage der Bahnen, weitestgehend aus.

Der Widerstand gegen statische Belastung sollte nach EN 12730 bei harten, wie bei weichen Unterlagen einer 24-stündigen ruhenden Last eines ≥ 20 kg schweren Kugelstempels mit 10mm Durchmesser standhalten. Durch die gleichmäßig verteilten Dachlasten (Lehmschichten, Sockel für Banner) kann eine Beschädigung der Folie durch spätere Dachaufbauten ausgeschlossen werden.

- **Verschweißbarkeit**

Die Verschweißbarkeit der Bahnen untereinander ist absolut erwünscht. Bei einem Scherwiderstand der Fugennähte unabhängig vom Schweißverfahren (Heißluftschweißverfahren oder Hochfrequenzschweißverfahren) sollte die Folie an den Nähten eine Belastung von ≥ 500 N/50mm laut EN 12317-2 standhalten.

In Anbetracht der mangelnder Elektrizitätsversorgung vor Ort, war eine dauerhafte Verschweißung der Folienstöße 2005 nicht gegeben. Die Möglichkeit einer fachgerechten Verklebung der Folien war zu diesem Zeitpunkt laut Angabe der Hersteller noch in der Entwicklung und damit für das Vorhaben kein Garant für eine dauerhafte Verbindung.

Die Bahnen sollten vorerst nur an den Flachdachecken vollflächig übergreifend verlegt werden. Durch die Überlappung besteht ausreichend Folienmaterial zur Verfügung, um die Bahnen zu einem späteren Zeitpunkt (je nach Weiterentwicklung der technischen und logistischen Möglichkeiten) durch Schweißen oder Kleben fachgerecht miteinander zu verbinden.

- **Dampfdiffusionsfähigkeit**

Mit einem Wasserdampfdiffusionswiderstand um die 150.000μ sind die in Frage kommenden Dachabdichtungsbahnen absolut dampfdicht. Angesichts der geringen Luftfeuchte von relativen 35% im Innenraum und dem geringen Publikumsverkehr, der die Luftfeuchtigkeit im Innenraum merklich erhöhen könnte, ist davon auszugehen, dass die eingebrachte Folie zu keiner nennenswerten Veränderung des Raumklimas führen wird.

Die Einbringung einer Dampfdiffusionsausgleichsschicht als Absicherung gegen lokal auftretendes Kondensat, ist bei Weiterverwendung der originalen Holzschnitzellage nicht notwendig.

- **Maßhaltigkeit**

Um die Dellenbildung der Folie durch Verformung möglichst gering zu halten, sollte die Maßhaltigkeit bei Temperaturveränderungen laut EN 1107-2 von längs $\leq 0,2\%$ und quer $\leq 0,1\%$ zur Maschinenrichtung nicht überschritten werden. Eine möglichst geringe Verformung der Bahnen durch Temperatureinwirkung, führt auch zu einer reduzierten Rissbildung in den aufliegenden Lehmschichten.

- **Schnelle Wasserableitung**

Die Folie wird auf eine geneigte Schicht aus geglättetem Lehm aufgebracht und sorgt damit für das nötige Gefälle von mind. 2% zu den Wasserspeichern. Die Gefälleschicht muss verdichtet sein und frei von gebrochenem Gestein. Sie ist flächenfertig in einer Ebenenheitstoleranz gem. DIN 18202 - Abschnitt 5 - Tabelle 3. - Zeile 4 von max. 10mm Stichmaß auf 4m Messlänge auszuführen, so dass eine glatte Verlegung der Folie möglich wird und es nicht zu den befürchteten Dellen kommt. Im Verbund soll das Sandwichsystem aus Folie und Lehmschichten die nötige Formstabilität aufweisen, die einen ungehinderten Wassertransport gewährleisten kann.

- **Gebäudeanschluss**

Die Folie wird über einen Hochzug in die aufgehenden Bauteile integriert, um ein Umfließen zu unterbinden (Abb. 192). Eine Hohlkehle aus Lehm vermittelt den geometrischen Übergang zwischen horizontaler Dachfläche und den aufgehenden Bauteilen, so dass die Folie mit einer Materialstärke von mind. 1,5 mm ohne zu knicken, in einem weichen Radius verlegt werden kann.

- **Wartungsfreie Funktion**

Die Verwendung einer Folie ist nur bedingt wartungsfrei. Der ungehinderte Ablauf der Niederschlagsmengen durch die Wasserspeicher muss durch regelmäßige Wartung weiter sichergestellt sein, um ein Anstauen über die Folie hinaus zu vermeiden.

Das Rissverhalten der Deckschicht über der Folie und am Übergang zum Dach ohne Folie kann erst in weiterer Beobachtung beurteilt werden, so dass von einer Wartung durch regelmäßige Nachdichtung vorerst auszugehen ist. Die Schließung von Rissen in der Deckschicht und an den Übergängen zu den Wasserspeichern sind in zeitlichen Abständen von mindestens einem Jahr vorzunehmen.

- **Optische Integrationsfähigkeit**

Mit einer 4-12 cm messenden Lehmaddeckung ist die Folie komplett in den Dachaufbau integriert und von außen nicht zu erkennen, so dass das optische Erscheinungsbild der Tempelanlage in keinster Weise beeinträchtigt wird.

Abb. 193: Abtragen - Deckschicht

Die Aufnahme zeigt das II. Probelloch unmittelbar vor dem Laterneneingang. Daneben brechen zwei Arbeiter die oberste Deckschicht mit Spitzhacken auf.

Die Sanierungsarbeiten lassen sich auf zwei Bereiche am Dach eingrenzen. Der ersten Fläche mit etwa $14,3\text{m}^2$ vor der Laterne und einer im Nachgang bearbeiteten Fläche von $2,2\text{m}^2$ rechts neben der Laterne. In Summe wurden $16,5\text{m}^2$ Dachfläche im Jahr 2005 saniert.

I. Fläche: $6,5 \times 2,2\text{m} = 14,3\text{m}^2$

II. Fläche: $1,1 \times 2\text{m} = 2,2\text{m}^2$

Photo: W. Heusgen, 2005, WH250705/348

DACHSANIERUNG

Nach Abwägung aller Bedenken zum Lösungsvorschlag von Wolfgang Heusgen, wurde er durch die Achi Association im Frühjahr 2005 beauftragt, die Sanierung der Dachpartie im östlichen Teil des Tempelhauptdaches vorzunehmen. Im Rahmen einer offiziellen Forschungsaktivität der Technischen Universität Graz, sollte die Sanierung unter dem Arbeitstitel: „*Wanla Workshop 2005*“, in der Zeitspanne von Juli bis August durchgeführt werden.^[1]

Die Arbeiten am Tempeldach begannen am 24. Juli 2005 mit den drei Probegrabungen durch Wolfgang Heusgen und der Restauratorin Alexandra Stajkoski. Für die weitere Instandsetzung der Dachfläche über dem Hauptraum, wurden sechs Arbeiter, sowie ein örtlicher Zimmermann engagiert. Trotz einer relativen Luftfeuchtigkeit unter 20%, mit Tageshöchsttemperaturen von annähernd 40 Grad im Schatten, leistete das Team um W. Heusgen täglich acht Arbeitsstunden, um die Sanierung in zwei Wochen umsetzen zu können.

Um auf einer Fläche von $16,5\text{m}^2$ die Lehmaufbauten abgetragen zu können (*Abb. 193*), wurden vorab Werkzeuge in Leh gekauft und mit dem Geländewagen nach Wanla gebracht.^[2]

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; DRIGUNG Kagyü Ladakh-Projekt; Hrsg. Technische Universität Graz, Institut für Architekturtechnologie, Forschungsprojekt; Laufzeit: 1998 - 2008.

2. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005; im Rahmen des II. Achi Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Eintrag vom 25.07.2005 auf S. 2.

Abb. 194: Materialrutsche

Vom Dach des angrenzenden „Wohnhauses“ betrachtet (s.S. 64, Abb 55), ist der Abtransport von abgetragener Lehmerde zu beobachten. Mit Blechschalen wird das überschüssige Material von den Arbeitern auf das Dach der Seitennische getragen und über eine Rutsche aus Wellblechtafen zum Fuße des Tempels befördert.

Photo: W. Heusgen, 2005, WH260705/141

ABGRABUNG DECKSCHICHT

Die Abgrabung der Lehmaufbauten sollte schichtweise über die ganze Sanierungsfläche erfolgen, so dass mit der Deckschicht begonnen wurde. Sie hatte eine wesentlich höhere Materialfestigkeit gegenüber der tieferliegenden Schicht aus loser Erde und ließ sich mit den mitgeführten Werkzeugen gut von dieser ablösen (Abb 193).

Beim Einsatz der Spitzhacken zerbrach die Deckschicht, gleich einer massiven Platte, in faustgroße Stücke. Mit einer Dicke von 5-8 cm verfügte sie über einen hohen Anteil an kostbaren Markalak, der für die neuen Dachaufbauten wieder verwendet werden sollte (Abb 195).^[1]

Die zerbrochene Deckschicht wurden mittels Schaufeln von der unteren Gefälleschicht abgelöst und in Metallschalen gefüllt. Angesichts des eingeschränkten Platzangebots auf dem Hauptdach, wurde nur das markalakhaltige Material zur Weiterverarbeitung seitlich der Laterne gelagert.

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005; im Rahmen des II. Achi Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Eintrag vom 25.07.2005 auf S. 3.

Abb. 195: Abtragen - I. Gefälleschicht

Die Deckschicht ist zur Gänze abgetragen. Trotz des Einsatzes von Hacke und Schaufel bleibt ein Großteil der darunter liegenden Gefälleschicht in einem festen Verbund. Im Vordergrund ist das neue Kunststoffrohr in die Steckholzattika eingelassen und ragt etwa 50 cm hinaus.

Photo: W. Heusgen, 2005, WH260705/343

Abb. 196: Aufbau - Materialrutsche

1. Pappelstämme, $\phi \sim 15 \text{ cm}$, $L = 2,5 - 4 \text{ m}$
2. Übergreifung der Stämme, $a \sim 0,5 \text{ m}$
3. Seile, $\phi \sim 1 \text{ cm}$, $L = 1 \text{ m}$
4. Pappelstämme, $\phi \sim 15 \text{ cm}$, $L = 3 \text{ m}$
5. Wellblechtafeln, $(b \times h) 0,8 \times 3 \text{ m}$, $t = 1 \text{ mm}$
6. Befestigung mit Stahlnägeln $4,5 \times 100 \text{ mm}$

Zeichnung: R. Pabel, 2009, RP081109/059

Das nicht zur Wiederverwendung geeignete Material wurde in Blechschalen (Füllgewicht ca. 25-30 kg) zu einer provisorischen Rutsche getragen, die eigens für den Materialabtransport errichtet wurde. An die südliche Außenwand der Seitennische angelehnt, war sie über das tieferliegende Dach der Seitennische zu erreichen (*Abb. 194*). Sie setzten sich aus vier Pappelstämmen und zwei Wellblechtafeln zusammen. Dazu wurden je zwei Stämme mit einer Übergreifung von 50 cm zusammengebunden, so dass sie im Verbund über eine Gesamtlänge von etwa 5,5 m verfügten. Sie bildeten die seitliche Lagesicherung für die übereinander geschobenen Wellblechtafeln, die auf die Stämme genagelt, für die nötige Rutschfläche sorgten (*Abb. 196*).

Ohne das Beschädigungen am Putz der Außenwände entstehen, konnte das überschüssige Material zügig vom Hauptdach abtransportiert werden. Es wurde über die Materialrutsche nach unten befördert, um es zwischen Tempel und Mönchshaus temporär zu lagern, bis abzusehen war, ob die auf dem Dach verbliebenen Materialreserven für neue Lehmschichten ausreichen.

Abb. 197: Laternenschwelle

Die Türschwelle zum Eingang in die Laterne ist bis zur originalen Markalakschicht freigelegt. Die Verbindung zwischen Schwelle und Rahmen weist an der rechten Eingangsseite eine Fuge auf, so dass der Blick auf einen Teil der Holzapfenverbindung freigegeben wird.

Entlang der lila gefärbten Schnur, die das Bild im oberen Drittel durchläuft, verlief der Dachaufbau vor der Abgrabung. Der vormals verdeckte Sockelbereich der Laterne unterhalb der Schnur weist durchgehend eine markante Rotfärbung auf.

Photo: W. Heusgen, 2005, WH270705/409

ABGRABUNG GEFÄLLESCHICHT

Die Abgrabung der tiefer liegenden Dachschichten wurde wie schon bei der Deckschicht schichtweise durchgeführt. Der Materialverbund sollte sich wesentlich von der obersten wasserabweisenden Schicht unterscheiden, welche sich mit ihrem homogenen Materialverbund über die gesamte Dachfläche samt Attika erstreckte (*Abb. 191*).

Wie schon die drei vorausgegangenen Probegrabungen zeigten, bestanden die tiefer liegenden Materialsichten aus einem wesentlich loserem Gefüge von Lehm, Stein und Erde, mit variierenden Schichtdicken von 2-5 cm. Bei den Probegrabungen an den Attiken traten völlig unterschiedliche Schichtzusammensetzungen von loser Lehmerde, gegenüber der Grabung am Laterneneingang auf, so dass ein homogener Schichtverlauf über die gesamte Dachfläche bei der Gefälleschicht auszuschließen war.^[1]

Durch eine schichtweise Aufnahme der indifferenten Lehmaufbauten sollte, wie schon bei den vertikal zum Dachaufbau durchgeführten Probegrabungen ersichtlich, auch in der Fläche eine klare Abgrenzung der unterschiedlichen Materialgefüge zu erkennen sein. Nach einer Abgrabungstiefe von 30 cm durch das lose Lehm - Steingemisch, konnte erneut ein durchgängiger Materialverbund aus festem Markalak freigelegt werden, der schon bei den drei Probegrabungen als markante Trennlage aufgefallen war (*Abb. 197*).

Bis zum Erreichen der hellen Markalakschicht wurden annähernd 30 cm Lehm - Steingemisch abgetragen, was bei einer Grundfläche von 16,5m² in etwa 5m³ Material ausmacht. Das markalakhältige Material mit etwa 2,6m³ verblieb auf dem Dach, um für das neue Lehmdach recycelt zu werden.

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005; im Rahmen des II. Achi Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Eintrag vom 25.07.2005 auf S. 6.

Abb. 198: Originale Deckschicht

Nach einer Grabungstiefe von 30 cm kam eine sehr glatte Fläche zum Vorschein, deren hellgraue Lehmschicht bereits im II. Probeloch vor der Laterne aufgefallen war. Sie erstreckte sich über die ganze Sanierungsfläche.

Am rechten Bildrand ist die Innenkante der freigelegten Außenmauer zu erkennen, die etwa 15 cm über der glatten Oberfläche liegt. Gegenüber befindet sich die Laterne mit rot gefärbtem Sockelbereich und Eingangstür.

Im Hintergrund der Aufnahme ist ein schwarzes Polokalrohr in der Attika zu erkennen. Es handelt sich dabei um den neuen Wasserspeicher für die rechte Dachhälfte.

Photo: W. Heusgen, 2005, WH270705/408

Der verbleibende Aushub von 4 m³ wurde über die Rutsche vom Dach befördert und am Fuße des Tempels deponiert. Deren hohe Anteil an Steinen (Korngröße: 20-50 mm) hätte Beschädigungen an der neu einzubauenden Folie hervorrufen können, so dass dessen Wiederverwendung ausgeschlossen wurde.^[1]

Mittels Handbesen und Maurerkelle wurde die freigelegte Markalakschicht gereinigt, so dass sich die Oberfläche, bis auf eine Vielzahl von feinen Rissen mit einer Breite von 2-3 mm und ein paar kleinen Beschädigungen, durch den Einsatz der Spitzhacken, in einem relativ ebenen Zustand befand. Die homogene Fläche verläuft über den gesamten freigelegten Bereich ohne nennenswerte Versprünge und wird durch die Innenkanten der aufgehenden Außenwände aus Bruchstein gefasst (*Abb. 198*).

Die Vermutung aus den vorausgegangenen Probegrabungen, dass es sich bei dieser Markalakschicht um die originale Dachabdichtung handelt, die den ursprünglichen Dachabschluss der Tempelhalle markiert, wird durch den durchgehenden Verlauf der Schicht bestätigt. Auch der Dachanschluss an die freigelegte Schwelle der Laternenöffnung und der umlaufend roteingefärbte Sockelbereich der Laterne ist Indiz dafür, dass entlang der Schicht aus Markalak der ursprüngliche Dachabschluss verlaufen sein muss (*Abb. 197*).^[2]

Dass die aufgedoppelten Lehmschichten über der originalen Markalakabdichtung einer früheren Dachsanierungen gedient haben, ist wahrscheinlich. Dass eine spätere Überhöhung der Attikaausführung zu einem Höhenversprung zwischen Dachfläche und Oberkante Attika geführt haben könnte, der durch die Auffüllung ausgeglichen wurde, ist möglich aber nicht wahrscheinlich.

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005; im Rahmen des II. Achi Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Eintrag vom 28.07.2005 auf S. 14.

2. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005; im Rahmen des II. Achi Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Eintrag vom 25.07.2005 auf S. 3.

ORIGINALER WASSERSPEIER

Dass es sich bei der freigelegten Fläche um die ursprüngliche wasserführende Dachoberfläche gehandelt haben muss, wird in Folge der weiteren Abgrabung unmittelbar am südlichen Sockel (*tib. Tarbang*) für einen der Metallbanner bestätigt. Etwa einen halben Meter aus der aufgehenden Attikaaufkantung herausragend, erstreckt sich ein halbiertes Stamm aus Pappelholz, der als Wasserspeier gedient haben muss (*Abb. 199*).^[1]

In die Dachoberfläche aus Markalak flächenbündig eingebaut, ist der historische Holzspeier mittig ausgehöhlt. Er führt unterhalb der hölzernen Unterkonstruktion für die Attika durch die Außenwand (*Abb. 202*). Durch seinen flächenbündigen Abschluss mit der Außenwand, war seine Existenz in der Ansicht nicht zu erkennen. Dass die Ausführung nicht, wie für historische Wasserspeier üblich, über die Fassade hinaus ragt, ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass er seine Funktion als Entwässerung im Zuge der neuen Lehmaufbauten verloren hatte und in Folge von Sanierungsarbeiten entweder abgeschnitten, oder in die Dachfläche hineingeschoben wurde.

Im Gegensatz zur historischen Ausführung an der Vorhalle, ist der vorgefundene Wasserspeier im Bereich der Attika nicht als offene Variante ausgeführt worden, sondern durch Steinplatten abgedeckt und mit größeren Bruchsteinen eingehaust worden (*Abb. 200*). Ein weiterer Schutz der Speier im Bereich der Attika zeigte sich nach Entfernen der flächigen Steinplatten über der hölzernen Halbschale. Mit Pappelrinde, in Form von 10-15 cm breiten Streifen, wurde der Speier vor dem Einbau umwickelt (*Abb. 201*). Vermutlich wurde diese mehrlagige Umfassung des Holzkörpers vorgenommen, um seinen freien Querschnitt beim Einbau (Vermörtelung) zu gewährleisten. Die Steinplatte sollte die rohrförmige Umkleidung druckfrei halten.

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005; im Rahmen des II. Achi Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Eintrag vom 25.07.2005 auf S. 6.

Abb. 199: Originaler Wasserspeier

Neben dem Sockel für eines der Siegeszeichen an der südlichen Außenecke des Hauptdaches, kam bei einer Grabungstiefe von etwa 35 cm ein halbiertes Pappelstamm zum Vorschein. Der ausgehöhlt war flächenbündig in die freigelegte Dachoberfläche aus Markalak eingebaut und stellt einen traditionellen Wasserspeier dar, der das originale Dach entwässerte.

Photo: W. Heusgen, 2005, WH260705/405

Abb. 200: Steinabdeckung am Speier

Von einer flachen Steinplatte abgedeckt, wird die hölzerne Halbschale gegen drückende Lasten aus der Attika geschützt. Die Hohlkehle der Holzschale scheint durch eine Hacke, ähnlich der am rechten Bildrand, in Faserrichtung ausgehöhlt worden zu sein. Dadurch ergeben sich an der Oberfläche aufstehende Holzfasern.

Photo: W. Heusgen, 2005, WH260705/404

Abb. 201: Rinde am Speier

Unterhalb der Steinplatte kam ein weiterer Schutz der Rinne zum Vorschein. Mit Pappelerinde umwickelt, sollte der Abfluss gegen herabfallendes Kleinmaterial aus den Fugen freigehalten werden.

Photo: W. Heusgen, 2005, WH260705/402

Abb. 202: Verlauf originaler Speier

Dass der historische Wasserspeier unterhalb der auskragenden Holzkonstruktion der ehemaligen Steinattika verlief, kann anhand des Verlaufes der orig. Deckschicht nicht ausgeschlossen werden (I). Ab den Aufnahmen von 1978 waren die Dachaufbauten bereits so hoch, dass alle Speier durch die Attiken geführt wurden (II).

1. *Halbierter - ausgehöhlter Pappelstamm, (b x h) 12 x 6 cm, L ~ 1,8 m*
2. *Steinattika mit Unterkonstruktion, h ~ 60 cm*
3. *Doppelte Steinplattenlage, d ~ 5 cm*
4. *Steinplattenabdeckung über dem Speier*
5. *Speier flächenbündig mit Deckschicht*
6. *Originale Dachentwässerungsebene*

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP260713/60

In Anbetracht der nur wenige Zentimeter messenden Öffnungsgröße am traditionellen Speier ist es offensichtlich, dass gelöstes Material aus der „sandigen“ Dachoberfläche zum Verschluss der Wasserabflüsse führen kann. Die unebene Oberfläche mit aufstehenden Fasern im Speier begünstigt den Verschluss durch feinteilige Lehmerosionen und verstärken das Problem von verstopften Wasserspeiern in traditioneller Bauart (Abb. 201).

Schlussfolgernd sollte die Wasserführung im Jahr 2005 vorerst durch die Kunststoffrohre erfolgen, deren Durchmesser mit 10 cm bewußt größer gewählt wurde, als die verwendeten Rohre aus dem Jahr 1999 (s. S. 142 ff.). Ihre glatte Oberfläche, wie auch deren hohe Eigenstabilität gegen drückende Lasten, stellten wesentliche Vorteile gegenüber der traditionellen Ausführung in Holz dar, so dass trotz der ästhetischen Beeinträchtigung, der baukonstruktiv hochwertigeren Variante aus Kunststoff Vorrang gegeben wurde.^[1]

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005; im Rahmen des II. Achi Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Eintrag vom 03.08.2005 auf S. 24.

Abb. 203: Demontage des „Tarbang“

Für den Rückbau des Sockel (*tib. Tarbang*) an der südlichen Gebäudeecke wurde die Abdeckung mit Aluminiumblech abgenommen, um die Lehmaufbauten am hölzernen Stab für die Metallbanner (*tib. Thugs*) abtragen zu können.

Photo: R. Pabel, 2006, RP270706/189

TARBANGS - THUGS - GYALTSAN

Um eine durchgängige Verlegung der Dachbahnen über den „kritischen Bereich“ gewährleisten zu können, war es notwendig, die Sockel (*tib. Tarbangs*) für die Metallbanner (*tib. Thugs*) an den Gebäudeecken zu entfernen.^[1] Mit einer Grundfläche von etwa 55 x 55 cm variiert ihre Höhe ausgehend von der Dachoberfläche zwischen 50 - 70 cm.^[2]

Im Jahr 2005 wiesen sie allerdings nicht mehr die traditionelle Abdeckung mit einer doppelten Steinplattenlage auf (*Abb. 203*). Die im Zuge der Attikasanierung durch B. Behl im Jahr 1999 neu aufgebauten Sockel, sollten statt dessen durch Aluminiumblech geschützt werden.

1. Die tibetischen Bezeichnungen zu den Bauteilen der Banner stammen von den beiden ortsansässigen Arbeiter: Sampel und Dorje und von W. Heusgen im Bautagebuch dokumentiert . Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2012; VII. Achi- Workshops 14.07 - 28.07.2012, Hrsg. Achi Association, Zürich 2012, S. 10.

2. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005; im Rahmen des II. Achi- Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Eintragung vom 27.07.2005 auf S. 12.

Abb. 204: Stoff - Banner

1. Sockel aus Lehmsteinen, ($l \times b \times h$) ~ 55x55x65 cm mit bemalter Putzoberfläche
2. Doppelte Steinplattenabdeckung, $t \sim 2$ cm
3. Abdeckung aus Lehm
4. Stoffzylinder (*tib. Gyaltsan*), $\phi \sim 40$ cm, übereinander gehangene, gefärbte Stoffe
5. Holzabdeckung, $\phi 10$ cm, $h = 15$ cm
6. Pappelstamm, $\phi 6$ cm, $L = 1,5$ mit eingeschobenem Querholz ($l \times b \times h$) 25x2x3 cm
7. Holzkonstruktion aus vier Leisten an zwei Holztellern befestigt, $\phi 30$ cm, $L = 1,5$

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP130729/061

Abb. 205: Demontage des „Tarbang“

Für den Rückbau des Sockel an der südlichen Gebäudeecke wurde die Abdeckung mit Aluminiumblech abgenommen, um die Lehmaufbauten am hölzernen Stab für die Metallbanner (*tib. Thugs*) abtragen zu können.

Photo: W. Hesugen, 2005, WH270705/392

Abb. 206: Metall - Banner

1. Vermörtelung mit Lehm
2. Lehmsteine, ($l \times b \times h$) $\sim 40 \times 20 \times 15 \text{ cm}$
3. Bemalte Putzoberfläche, $t \sim 2 \text{ cm}$
4. Doppelte Steinplattenabdeckung, $t \sim 2 \text{ cm}$
5. Abdeckung aus Lehm
6. Metallzylinder (*tib. Thugs*), $\phi 30 \text{ cm}$,
 $t = 1 \text{ mm}$, $h \sim 1 \text{ m}$, schwarz gestrichen
7. Metallabdeckung, $\phi 30 \text{ cm}$, $t = 1 \text{ mm}$,
8. Aufgenietete Blechstreifen, weiß gestrichen
9. Pappelstamm, $\phi 6 \text{ cm}$, $L = 1,5$ mit eingeschobenem Querholz ($l \times b \times h$) $25 \times 2 \times 3 \text{ cm}$
10. Metallischer Dreizack (*tib. Kadam*)

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP130729/062

Das Blech wurde zur Lagesicherung von einer 5-7 cm dicken Lehmschicht überdeckt, deren kompakte Zusammensetzung auf einen hohen Markalanteil schließen lässt. Im Gegensatz zur sanierten Attikaausbildung im gleichen Jahr, wiesen die Bleche über den Sockeln allerdings nicht die fragwürdigen Aufkantungen auf (*Abb. 199*).

Unterhalb der Aluminiumabdeckung verbarg sich ein Verband aus Lehmsteinen und Bruchsteinen (*Abb. 205*). Ob deren Verwendung auf die Sanierung durch B. Behl zurück zu führen ist und ursprünglich Bruchstein für die Sockel verwendet wurde, ist nicht dokumentiert. Die Lehmsteine wurden in einem losen Verband übereinander geschichtet und mit einer 2-4 cm dicken Lehmschicht verputzt. Über mehrere Ebenen ringförmig angeordnet, ergibt sich in der Mitte der Ziegel eine Öffnung, die zur Aufnahme der hölzernen Tragstäbe für die Metallbanner (*tib. Thugs*) bzw. Stoffbanner (*tib. Gyaltsan*) genutzt wird (*Abb. 206*).

Abb. 207: Demontage des „Thugs“

Der Sockel (*tib. Tarbang*) wurde soweit abgetragen, dass sich der Holzstab mit aufgestecktem Metallzylinder aus seiner Ummauerung entfernen ließ. Der Tarbangsockel wurde aus luftgetrocknetem Lehmstein gemauert, der mit einem umlaufenden Lehmputz versehen war.

Photo: W. Heusgen, 2005, WH270705/392

Der Metallbanner (*tib. Thugs*) setzt sich aus einem gerollten Blech zusammen, das mit einer gelochten Blechscheibe abgedeckt ist (*Abb. 207*). Durch die runde Öffnung der Abdeckung wird der hölzerne Tragstab geführt, auf dem der geschmiedete Dreizack aufgesteckt ist. Über ein kleines Querholz im Stab, wird der Metallbanner über der Abdeckung gehalten. Die Bemalung des runden Hauptkörpers ist schwarz und seine Unterkante mit vier halbkreisförmigen Ausschnitten verziert. Zusätzlich befinden sich noch weiß gestrichene Blechstreifen auf ihm appliziert, die mit Nieten befestigt sind (*Abb. 206*).^[1]

Die Stoffbanner blieben bei den Arbeiten im Jahr 2005 unangetastet, da sie sich nicht auf dem zu sanierenden Dachbereich befanden (*Abb. 203*). Wie bei den Metallbannern werden auch sie über einen Holzstab mit eingeschobenem Querholz getragen (*Abb. 204*). Allerdings dient zur Aufnahme der umlaufenden Stoffbahn eine Unterkonstruktion aus Holz. Zwei gelochte Holzsteller werden mit Abstand durch vier Holzleisten verbunden, an denen die Stoffbahnen übergreifend befestigt werden. Die Anordnung der meist fünf unterschiedlich eingefärbten Stoffe (rot, gelb, grün, weiß und blau) kann variieren. Im Gegensatz zum Metallbanner, wird die Spitze vom Tragstab entweder durch eine Messinghaube geschmückt oder von einer gedrechselten Holzabdeckung verziert.

Der 5 - 8 cm dicke Tragstab wird in ein zylindrisches Loch im der Sockel eingelassen und durch zusätzlichen Lehmschlag in seiner Lage gesichert. Das bloße Herausziehen der Banner aus dem Sockel war im Jahr 2005 nicht möglich und erst nach Abtragung der obersten Lehmsteine, konnte der Holzstab entfernt werden (*Abb. 207*).^[2]

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2012, im Rahmen des VI. Achi- Workshops 14.07 - 28.07.2012, Hrsg. Achi Association, Zürich 2012; Eintragung vom 28.07.2012 S. 13.

2. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005; im Rahmen des II. Achi- Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Eintragung vom 27.07.2005 auf S. 12.

LEHMSTEIN

Die Herstellung der relativ maßhaltigen Ziegel erfolgt mittels einer Schalung (Abb. 208). Mit den Abmessungen (l×b×h) 40×17×15 cm besteht der natürliche Baustein aus einem Gemisch von Lehm, Sand und Steinsplitt. Mit Wasser vermischt, wird das handfeuchte Lehmgemisch über die wieder verwendbaren Schalungen in die gewünschte Form gebracht. In Reihen, mit Abstand gelagert, werden sie unter freiem Himmel luftgetrocknet (Abb. 209). Als ökologischer Baustoff für Gebäude unterschiedlichster Nutzung, gewinnt der traditionelle Lehmstein auch in Europa wieder zunehmend an Bedeutung, so dass seine industrielle Herstellung seit August 2013 in der DIN 18945 geregelt wird.^[1]

Abb. 208: Herstellung der Lehmsteine

Für die Instandsetzung der desolaten Mönchsbehausung mit der vorgelagerten offenen Chortenhalle nordwestlich vom Tempel (s.S. 64, Abb. 55), war es notwendig im Jahr 2003 neue Lehmsteine vor Ort zu produzieren. Ein Arbeiter ist gerade damit beschäftigt, das handfeuchte Lehmgemisch in eine Holzlehre zu füllen. Daneben befinden sich bereits zwei frisch in Form gebrachte Lehmsteine, die dort bis zu ihrer Aushärtung verbleiben.

Photo: Hilde Vets, 2003, HV002003/715

„Das Formgebungsverfahren »Patzen« bildet den Übergang zu Lehmsteinen mit definierten Abmessungen, da eine Schalung verwendet wird. Das Verfahren wird unter der Bezeichnung »formgeschlagen (f)« als charakteristisches Merkmal für die Bezeichnung von Lehmsteinen in DIN 18945 aufgeführt.“

„Beim traditionellen Patzen wird der Lehmstoff in weiche Konsistenz mit Wassergehalten von 15 – 25 Volumen-% aufbereitet, von Hand mit Schwung in eine Formkammer oder einen Formrahmen geworfen (»gepatzt«) und anschließend an der Oberfläche ohne Nachverdichtung mit einem Brett abgestrichen. Durch den Impulseintrag beim Patzen ordnen sich die Tonmineralplättchen normal zur Richtung des Impulses. Das Entformen kann i. d. R. sofort erfolgen. Die Lehmsteine werden, sobald dies die Stabilität der Formlinge zulässt, hochkant zum Trocknen an der Luft aufgestellt.“^[2]

Horst Schroeder, 2013

Das Lehmmauerwerk zählt zum *Trockenlehmbau*, dementsprechend gehören zum *Nasslehmbau* alle feucht zu verarbeitenden Lehmstoffe, wie Lehmörtel und Lehmputze. Das Verlegen der Lehmsteine erfolgt im Verband über 1 - 2 cm breite Lager- und Stoßfugen, die mit Lehmschlag als Mörtel gefüllt sind. Das ausgehärtete Mauerwerk weist einen relativ hohen Verbund auf, so dass in Ladakh mehrgeschoßige Gebäuden damit errichtet werden. Vor allem „frühe“ Tempelanlagen aus dem 11. - 12. Jh, wie Nyarma, Basgo, Bhod Karbu, Tabo und Tholing sind reine Ziegelbauten, was für die späteren Bauten nur noch eingeschränkt zutrifft.

Die Grundfestigkeit eines Lehmsteines ist allerdings nicht zu vergleichen mit einem gebrannten Tonstein. Er lässt sich über einen spitzen Gegenstand, wie einer Handhacke ohne größere Anstrengungen zerteilen. Bei zu starker Wasseraufnahme verliert er umgehend die Festigkeit und zerfällt in seine Bestandteile, was gerade bei anhaltenden Regenfällen zu erheblichen Problemen in der Standsicherheit von Lehmbauten führen kann. Um so wichtiger ist der konstruktive Feuchtigkeitsschutz bei Außenbauteilen aus Lehmstein. Sie sollten stets durch eine geeignete Abdeckung mit Überstand aus Holz oder durch Steinplatten geschützt sein, um eine dauerhafte Beschädigung durch Durchnässung ausschließen zu können.

Abb. 209: Trocknung der Lehmsteine

Auf dem Platz vor der alten Versammlungshalle wurden die Lehmsteine luftgetrocknet. Hochkant mit Abstand auf dem Vorplatz verteilt, wird der Trocknungsprozess durch die geringe Luftfeuchtigkeit und hohe Sonneneinstrahlung begünstigt.

Photo: Hilde Vets, 2003, HV002003/642

1. DIN 18945; Lehmsteine - Begriffe, Anforderungen, Prüfverfahren; Beuth Verlag; Berlin 2013.

2. Schroeder Horst, Lehm - Mit Lehm ökologisch planen und bauen; 2. Auflage; Hrsg.: Springer Vieweg, Wiesbaden 2013; S. 119-12, Kap. 3.2.2.2.

AUSSENMAUERN

Nach Abgrabung der Lehmaufbauten über der originalen Dachschicht, ragte die Außenmauer mit 15 - 20 cm über die Dachfläche hinaus (*Abb. 210*). Eine flächenbündige Verlegung der Folie über dem kritischen Bereich war somit nicht möglich (*Abb. 192*).

Das hohe Niveau der Aussenmauer führte zu der Überlegung, die originale Dachschicht nicht abzutragen.^[1] Das verbleibende Gewicht der Schicht wurde zugunsten einer stabilen und nahezu waagrechteten Oberfläche in Kauf genommen, dessen Abtragung das Problem, der zu hohen Außenmauer nur noch verstärkt hätte. Der Versatz sollte dadurch egalisiert werden, in dem die Außenmauer bis zum freigelegten Attikahochzug auf das Niveau des originalen Daches rückgebaut wurde (*Abb. 211*).

Die geplante Rekonstruktion der steinernen Attikaabdeckung, musste wegen der aufwendigen Anpassungsarbeiten für die Folienverlegung zurückgestellt werden, so dass die 1999 von Behl gebaute Steckholz -Attika mit ihrer Blechverwahrung nahezu unangetastet blieb. Lediglich die Rückseite der Attika aus Lehm und geschichteten Steinplatten wurde so weit wie möglich abgetragen, um die Folie laut Planung möglichst tief in den Attikaufbau ziehen zu können (*Abb. 192*).

Die bis zu 80 cm breite Außenmauer setzt sich aus Bruchsteinen mit Größen bis zu 40 cm zusammen, die in einem regellosen Verband über Lehmschlag miteinander verbunden sind. Der Mörtelanteil kann bei solchen Bruchstein-

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005; Rahmen des II. Achi- Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Eintragung vom 25.07.2005 auf S. 3.

Abb. 210: Verlauf der Außenmauer

Die freigelegte Oberkante der südöstlichen Außenwand vom Hauptraum besteht aus Bruchsteinen mit einer Größe von mehr als 40 cm. Nachdem die Lehmschichten abgetragen und die Sockel für die Banner entfernt waren, wird sie nur noch von der Attika überragt. Die Steckholz - Attika ist an der freigelegten Seite zur Dachfläche durch geschichtete Steinplatten ergänzt. Die Außenmauer ist mehr als 15 cm höher als die originalen Dachabdichtungsebene.

Photo: W. Heusgen, 2005, WH290705/394

Abb. 211: Abtragung Außenmauer

Die Abbruchkante über der Außenmauer weist große Unebenheiten zur orig. Dachebene auf. Die abgetragenen Bruchsteine wurden bis zum Abtransport auf der verbleibenden Steckholz-Attika zwischengelagert.

Photo: W. Heusgen, 2005, WH290705/390

Abb. 212: Verfüllung Außenmauer

Zwei Arbeiter verfüllen die Vertiefungen in der abgetragenen Außenwand mit neuem Lehm Schlag bis auf das Niveau der originalen Abdichtungsebene. Die rote Schnur, die entlang der verbleibenden Attika gespannt wurde, markiert den Bereich, der die zukünftige Lage der Folie begrenzt (Überdeckung des „kritischen“ Bereichs).

Photo: W. Heusgen, 2005, WH290705/389

wänden bis zu 30% betragen, was zu Steifigkeitsunterschieden im Wandgefüge führen kann.^[1] Aufgrund der unregelmäßig verlegten und geformten Bruchsteine konnte der Rückbau der Außenwand nicht flächenbündig mit dem originalen Dachaufbau erfolgen. Zum Teil musste die Wand bis auf die Holzschnitzellage über der innenliegenden Holzkonstruktion abgetragen werden, um alle Steinvorsprünge über die originale Dachabdichtungsebene entfernen zu können (*Abb. 211*).

FETTE MISCHUNG

Die Vertiefungen über der abgetragenen Außenmauer sollte durch eine abgewandelte Mixtur für die Deckschicht (2004) aus Erde, Markalak, Sand und Wasser im Verhältnis 2:2:1:1 wieder aufgefüllt werden.^[2] Durch die relativ hohe Beimengung von Markalak gegenüber den Bestandteilen Erde und Flusssand, besitzt diese Mischung einen hohen Anteil an Tonmineralien (*Abb. 213*).

Um minimale Schwinderscheinungen (Risse, Volumenveränderung) nach der Austrocknung, trotz des hohen Tonanteils im Lehm zu erhalten, musste sein Anfangswassergehalt für die Verarbeitung möglichst gering gehalten werden (*Abb. 213*). Über die Wasserzugabe mit 17 Volumen-% erhielt man eine leicht knetbare Masse, die in die vorgemästen Vertiefungen „gepatzt“ und anschließend an der Oberfläche mit der Hand glatt gestrichen wurde (*Abb. 212*). Die handfeucht eingebrachte Mixtur erhielt im Jahr 2005 die Bezeichnung: „Fette Mischung“.

Abb. 213: Mixtur - „Fette Mischung“

Das Diagramm zum Mischungsverhältnis für die Verfüllung von Hohlräumen und Unebenheiten entstand auf Grundlage der Bautagebucheintragen von W. Heusgen (2005).

Die handfeuchte, leicht knetbare Mischung lässt sich nach DIN 18123 als mittelpastisch und hoch bindig beschreiben. Die Konsistenz der fetten Mixtur ist als „weich“ einzustufen und kann laut DIN 18319 (geotechnische Klassifikation der Bodenarten) der Konsistenzklasse: LBM 2 zugeordnet werden.

Diagramm: R. Pabel, 2009, RP090709/003

1. Vgl. Warnecke, Peter; Verbände und Gefüge von Ziegel- und Natursteinmauerwerk; Forschung über Baudenkmalpflege, Arbeitsberichte, Hrsg.: IRB Fraunhofer, Stuttgart 1998.

2. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005; im Rahmen des II. Achi- Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Eintrag vom 26.07.2005 auf S. 9.

FLUSSSAND

Die Zugabe von Zuschlägen bietet die Möglichkeit Lehme zu magern. Sollte die Mixtur aufgrund hoher Anteile an bindenden Tonmineralien zu „fett“ sein, kann sie durch Beimengung mineralischer oder organischer Zusätze abgemagert werden. Sie verändern die physikalischen Eigenschaften des Lehms, in dem sie ungünstige Eigenschaften wie das Schwinden und Quellen mindern bzw. die Druck- und Abriebfestigkeit, sowie die Witterungsbeständigkeit von Lehmanteilen erhöhen.

In Ladakh ist die Verwendung von Flusssand bei der Erstellung von Baulehmen ein traditioneller Bestandteil. Im Flussdelta der beiden Wasserläufe von Wanla (Vapola, Shillagong), sind ausreichende Mengen an Sand für die Baulehmherstellung vorhanden (Abb. 214). Der natürlich gewaschene Sand zeichnet sich durch geringe Anteile an Verunreinigungen durch organische Schwebeteilchen oder wasserlöslichen Stoffen aus. Durch die Strömung transportiert und dabei sortiert, ist seine abgerundete Körnung mit einer Kornzusammensetzung von $d = 0,2\text{--}2\text{ mm}$ laut EN 12620 als Mittel- bis Grobsand einzustufen.

Flusssand bietet gerade bei der mechanischen Verdichtung über Muskelkraft Vorteile. Sein abgerundetes Korn gleitet gut aneinander vorbei gegenüber scharfkantigen Sanden, wodurch eine hohe Verdichtung möglich ist (*dichte Kugelpackung*), die sich positiv auf die Trockendruckfestigkeit auswirkt. Allerdings besitzt das glatte Korn einen geringeren Verzahnungswiderstand im Kornskelett gegenüber scharfkantigen Sanden.^[1] Die daraus resultierende verminderte Bindefestigkeit kann je nach Qualität der verwendeten Tonminerale durch ihre starken Bindekräfte kompensiert werden.

Die graue Färbung im Flusssand deutet auf einen höheren Kalkanteil gegenüber dem üblichen gelben Bausand hin. Aus dem kalkhaltigen Gestein gewaschen, gelangt der Kalk in die Flüsse, wo es sich in Regionen mit geringer Strömung, in Form von Sandbänken absetzt (Abb. 214). Die Beimengung von Kalk verringert die Hydratation der Tonminerale und führt als natürliches Bindemittel zu erhöhten Trockendruckfestigkeiten von Lehmstoffen. Im Gegensatz zum Tonmineral ist der hydraulisch abbindende Kalk nicht replastifizierbar, weil er nicht physikalisch, sondern chemisch erhärtet.^[2]

„Das Vorhandensein von Kalkanteilen im Lehm bewirkt die Herabsetzung der Aktivität der Tonminerale und damit der Wasseraufnahmefähigkeit und Plastizität des Baulehms. Bei entsprechendem Kalkanteil kommt es nach Austrocknung zur Ausbildung einer stabilen Kalkmatrix zwischen den größeren Körnungen, wodurch die Festigkeitseigenschaften in Baukonstruktionen verbessert werden können.“^[3]

Horst Schroeder, 2013

Abb. 214: Flussdelta Shillagong

Die Aufnahme zeigt den Fluss Shillagong durch das Seitental zwischen Wanla und der kleinen Ortschaft Shilla (s.S. 59, Abb. 50). Das breite Flussdelta beidseitig des kalten Gebirgsflusses ist geprägt durch abgelagerte Geschiebe aus mächtigen Felsbrocken. Zwischen den abgerundeten Gesteinen befinden sich angeschwemmte Sedimente in Form von dunkelgrauem Flusssand.

Photo: R. Pabel, 2008, RP180808/195

1. Schroeder Horst, Lehm - Mit Lehm ökologisch planen und bauen; 2. Auflage; Hrsg.: Springer Vieweg, Wiesbaden 2013; S. 77., Kap 2.2.3, Prüfung und Klassifizierung.
2. Vgl. Minke, Gernot; Handbuch Lehm, Baustoffkunde, Konstruktion, Lehmarchitektur, 8. Auflage, ÖkobuchVerlag, Staufen bei Freiburg 2012; S. 47, 3.5.5, Mineralische Zusätze.
3. Schroeder Horst, Lehm - Mit Lehm ökologisch planen und bauen; 2. Auflage; Hrsg.: Springer Vieweg, Wiesbaden 2013; S. 131., Kap 3.4.2 Zuschläge und Zusätze.

Abb. 215: Gefälle - Sanierungsfläche

Die Aufnahme zeigt die Gefälleausmittlung an der Sanierungsfläche. Der horizontal verlaufende Messstab (Laternenmitte - Attika) veranschaulicht die Firstlinie der zukünftigen Deckschicht. Der aufgelegte Vierkant auf dem Messstab, verdeutlicht das zukünftige Gefälle zu dem Speier im Bildhintergrund.

Bei dem glatten Lehmaufbau (links im Bild), handelt es sich um die neu eingebrachte Sauberkeitsschicht für die Folie. Die nur wenige Zentimeter messende Schicht über der originalen Dachabdichtungsebene (links im Bild) ist mit feinen Schwindrissen durchzogen.

Photo: W. Heusgen, 2005, WH310705/401

GEFÄLLEAUSBILDUNG

Die originale Dachabdichtungsebene verlief nahezu ohne Gefälle zu dem freigelegten historischen Wasserspeier. Die Senkenbildung mit aufgeweichten Dachpartien bei anstehendem Niederschlag (*s. S.168 ff.*), sollten durch eine gerichtete Wasserführung über die neu aufzubringenden Lehmschichten vermieden werden.

Die Planung sah vor, die neue Dachabdichtungsebene mit einem Gefälle von mindestens 2% in Richtung der Wasserspeier auszuführen. Die dafür notwendigen Lehmaufbauten führen zwar zu einer Gewichtszunahme gegenüber einer flacheren Variante, angesichts der Problematik von stehendem Wasser bei zu geringer Dachneigung, mussten sie jedoch in Kauf genommen werden.

Die vorhandenen drei Speier auf dem Hauptdach (*Behl 1999*) kamen für die Entwässerung der Sanierungsfläche nicht in Frage. Sie lagen außerhalb der abgegrabenen Dachpartie und bezogen sich auf das etwa 40 cm höher liegend Niveau der vorhandenen Dachabdichtungsebene (*Abb. 216*).

Die Entscheidung, zwei neue Wasserspeier jeweils in die stirnseitigen Attiken der abgegrabenen Fläche zu verlegen, führte zu einer gleichmäßigen Aufteilung der zu entwässernden Dachfläche (*Abb. 221*). Ausgehend von den beiden Speiern wurden zwei Flächen mit einem Gefälle von 2-3% ausgemittelt. Die beiden geneigten Dachabschnitte werden an ihrer höchsten Erhebung in einem Dachgrat zusammengeführt, der von der Laternenmitte zur gegenüberliegenden Außenmauer verläuft (*Abb. 215*).

Legende

1. Attika mit Blechaufkantung, (Behl 1999)
2. Abgetragene Seitenwände auf Niveau der Attika über Vorhalle (Behl 1999)
3. Vorhallendach mit Gefälle, $A = 11,5\text{m}^2$
4. Steinsockel (tib. Tarbang), mit Blechabdeckung, ($b \times l \times h$) $52 \times 55 \times 60\text{cm}$, (Behl 1999)
5. Tempeldach, $A = 39,5\text{m}^2$, (Behl 1999)
6. Attika mit Blechaufkantung, (Behl 1999)
7. Laterneninnenraum, $A = 3,95\text{m}^2$
8. Aussparung für den Dachaufstieg
9. Dach der Seitennische, $A = 5,5\text{m}^2$

Schwarzes Polokalrohr (1999):

10. Linke Seitennische, $\phi = 3,5\text{cm}$, $t = 1\text{cm}$
11. Linke Seitennische, $\phi = 3,5\text{cm}$, $t = 1\text{cm}$
12. Laternendach, $\phi = 3,5\text{cm}$, $t = 1\text{cm}$
13. Hauptdach, $\phi = 5\text{cm}$, $t = 0,5\text{m}$
14. Hauptdach -Apsis, $\phi = 5\text{cm}$, $t = 0,5\text{cm}$
15. Hauptdach, $\phi = 5\text{cm}$, $t = 0,5\text{cm}$
16. Rechte Seitennische, $\phi = 3,5\text{cm}$, $t = 1\text{cm}$
17. Manimauer im EG, $\phi = 3,5\text{cm}$, $t = 1\text{cm}$
18. Vorhalle, $\phi = 3,5\text{cm}$, $t = 1\text{cm}$

Abb. 216: Gefälle Hauptdach 1999

Die Abbildung zeigt den Grundriss der Laterne mit den umlaufenden Dachaufsichten. Neben den Attiken mit Blechaufkantung, sind die Wasserspeier aus Kunststoff und die Sockel mit Blechdeckung für die Siegeszeichen an den Ecken des Hauptbaukörpers dargestellt. Das Gefälle der Dachflächen wurde anhand von Photoaufnahmen nach den Sanierungsarbeiten 1999 rekonstruiert und zeigt den Verlauf zu den Wasserspeiern.

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP020913/63

Abb. 217: Gefälle Hauptdach 2005

Die Abbildung zeigt den Grundriss der Laterne mit den umlaufenden Dachaufsichten. Die sanierten Dachbereiche aus dem Jahr 2005 verlaufen auf einem tieferen Niveau als das Bestandsdach hinter der Laterne, so dass neue Wasserspeier eingebaut werden mussten. Das Gefälle zu den beiden Speiern teilt sich in zwei Flächen auf, die in einem Grad vor der Laterne zusammengeführt werden.

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP020913/64

Legende

1. Aussparung für den Dachaufstieg
2. Laterneninnenraum, $A = 3,95\text{m}^2$
3. Tempeldach mit Gefälle, $A = 23\text{m}^2$ (nach Sanierungsarbeiten 1999)

Sanierungsfläche 2005 mit Gefälle zu den neuen Speiern, Gesamt $A = 16,5\text{m}^2$:

4. Linke Gefällefläche; $A = 7,2\text{m}^2$, Hochzug an Attika und vorh. Dachfläche: $L = 7,5\text{m}$
5. Rechte Gefällefläche; $A = 7,2\text{m}^2$, Hochzug an Attika und vorh. Dachfläche: $L = 6,3\text{m}$
6. Gefällefläche rechts der Laterne; $A = 2,2\text{m}^2$, Hochzug an vorh. Dachfläche: $L = 6,3\text{m}$

Schwarzes Polokalrohr (2005):

7. Hauptdach - linke Seite, $\phi = 8\text{cm}$, $t = 0,5\text{cm}$
8. Hauptdach - rechte Seite, $\phi = 8\text{cm}$, $t = 0,5\text{cm}$

Schwarzes Polokalrohr, 1999:

9. Linke Seitennische, $\phi = 3,5\text{cm}$, $t = 0,5\text{cm}$
10. Linke Seitennische, $\phi = 3,5\text{cm}$, $t = 0,5\text{cm}$
11. Laternendach, $\phi = 3,5\text{cm}$, $t = 1\text{cm}$
12. Hauptdach, $\phi = 5\text{cm}$, $t = 0,5\text{cm}$
13. Hauptdach - Apsis, $\phi = 5\text{cm}$, $t = 0,5\text{cm}$
14. Hauptdach, $\phi = 5\text{cm}$, $t = 0,5\text{cm}$
15. Rechte Seitennische, $\phi = 3,5\text{cm}$, $t = 0,5\text{cm}$
16. Manimauer im EG, $\phi = 3,5\text{cm}$, $t = 1\text{cm}$
17. Vorhalle, $\phi = 3,5\text{cm}$, $t = 1\text{cm}$

WASSERSPEIER 2005

Auf einer Grundfläche von je 7m^2 wird der Niederschlag über die beiden leicht geneigten Flächen zu einem der Speier geführt. Der tiefste Punkt am Speiereinlauf ist dabei maßgebend für die Dicke der Lehmschichten, die für die Erstellung des Gefälles notwendig sind. Je tiefer der Speier gesetzt werden kann, desto geringer sind auch die Lasten durch neue Lehmaufbauten.

Die Speier sollten mit einem Abstand von ca. 8 cm über der zu erhaltenen originalen Dachabdichtungsebene eingebaut werden, um für das neue „Sandwich-System“ ausreichend Platz vorhalten zu können (Abb. 220). Bei einem Gefälle von 2-3% und einem Abstand der Speier zum First von 3 m ergibt sich dadurch eine durchschnittliche Aufbauhöhe von 13 cm für den gesamten Sanierungsbereich (Abb. 217). Auf einer Grundfläche von $16,5\text{m}^2$ führt das zu $2,2\text{m}^3$ neuen Lehmaufbauten. In Abhängigkeit zur abgegrabenen Kubatur von $6,6\text{m}^3$ (s. S. 184 ff.) beträgt das reduzierte Nettovolumen somit $4,4\text{m}^3$. Wird es in ein Verhältnis zur angenommenen Rohdichte für Trockenlehm ($1400\text{kg}/\text{m}^3$) gebracht, ergibt das eine Gewichtsreduktion für den Sanierungsbereich 2005 von etwa sechs Tonnen.^[1]

Der Einbau der schwarzen Polokalrohre erfolgte durch die Steckholzattika mit einem Gefälle von 3-5%. Mit einem Außendurchmesser von 8 cm, sind sie größer gewählt als die verwendeten Kunststoffspeier aus dem Jahr 1999 (Durchmessern: 3,5 - 5 cm). Der vergrößerte Querschnitt erhöht nicht nur die Durchflussgröße, die sich vor allem bei Starkregen, Tauwetter oder bei der Reinigung von abgelagerten Sedimenten positiv auswirkt, sondern erhöhte auch dessen Verwindungssteifigkeit, was es widerstandsfähiger gegenüber mechanischen (Wind und Eis) bzw. physikalischen (Temperaturschwankungen) Beanspruchungen werden lässt. Ein Verwinden und Verbiegen, wie es bei den alten Kunststoffrohren (1999) zu beobachten ist, kann trotz der gleichen Materialdicke von 0,5 cm ausgeschlossen werden.

Zusätzlich wird die Auskrägung der neuen Speier auf maximal einen Meter beschränkt. Bei optimaler Wasserableitung mit ausreichendem Abstand zu den Außenwänden, soll die Angriffsfläche an den Rohren möglichst gering sein. Wie bei der historischen Variante aus Holz zu beobachten, sollen dadurch Schäden an den Einläufen durch sich bewegende Speier in Folge von Eis- und Windeinwirkung an den auskragenden Rohren verhindert werden.

Die Platzierung des linken Wasserspeiers am historischen Ort seines hölzernen Vorgängers, ermöglichte einen nahezu zerstörungsfreien Einbau in die Steckholzattika, im Gegensatz zum rechten Speier. Hierzu wurden die alten funktionsuntüchtigen Holzspeier entfernt, so dass eine Öffnung in der 60 cm breiten Attika für den neuen Kunststoffspeier übrig blieb (Abb. 218). Die verbliebenen Hohlräume zur Attika wurden mit einer „fetten Mischung“ gefüllt, so dass nach einer kurzen Trocknungszeit die Speier in ihrer Lage fixiert waren (Abb. 219).

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005; im Rahmen des II. Achi- Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Eintrag vom 04.08.2005 auf S. 25.

Abb. 218: Mauerdurchführung Speier

Zu erkennen ist die Attikadurchführung vom historischen Holzspeier (Abb. 199). Während die Attika im unteren Abschnitt aus kantigen Bruchsteinen besteht, ist der obere Rand mit flachen Bruchsteinplatten überdeckt.

Photo: W. Heusgen, 2005, WH260705/401

Abb. 219: Polokalrohr als Speier

Das Polokalrohr wurde mit Lehmschlag in die Öffnung des ehemaligen Holzspeiers eingebaut. Es verläuft nur wenige Zentimeter über der originalen Dachabdichtungsebene. Der Lehmschlag (fette Mischung, 2004) wurde in Form von Faustgroßen Stücken in die Aussparung der Attika geworfen. Durch das Einwerfen (patzen) ergibt sich eine wulstartige Oberflächenstruktur, die oberhalb des Rohres zu erkennen ist.

Photo: W. Heusgen, 2005, WH260705/402

Abb. 220: „Ausgleichsschicht“

Zwischen dem schwarzen Kunststoffrohr und der glatten Sauberkeitsschicht, ist ein Abstand von etwa 5 cm zu erkennen. Die Absenkung im Bereich des Speiers war notwendig, um ausreichend Platz für die weiteren Dachaufbauten zu erhalten. Die Folie konnte in Folge dessen unter den Speiern verlegt werden (*Abb. 222*) und die Ausführung der wasserführenden Deckschicht auf einem Niveau zum Einlauf des Speiers erfolgen (*Abb. 227*).

Photo: W. Heusgen, 2005, WH280705/403

SAUBERKEITSSCHICHT

Nach dem Einbau der Speier in die Attiken, folgte die Umsetzung der Lehmaufbauten über der originalen Dachebene. Die Grundlage bildete die Sauberkeitsschicht, als Basis für die Dachabdichtungsbahnen. Ihre glatte Oberfläche soll eine möglichst dellenfreie Verlegung der Folie ermöglichen, in dem sie Unebenheiten in der originalen Dachebene ausgleicht und das Gefälle in Richtung der Speier durch ihre divergierende Materialstärke von 3 - 8 cm ausbildet (*s. S.178 ff.*). Die Ausführung der kombinierten Ausgleichs- und Gefälleschicht erfolgte mit der „fetten Mischung“ (*s. S.193 ff.*). Das Grobkorn ($d > 10$ mm) wurde im Vergleich zur Mischung 2004 durch ein Wurfsieb entfernt, um das Glätten der Oberfläche zu vereinfachen und Beschädigungen durch scharfkantige Steine an der Folie zu vermeiden (*s. S.203 ff.*).

Der zu trockene Untergrund der originalen Dachebene birgte die Gefahr, dass der handfeuchten Mixtur nach dem „Aufpatzen“ das Porenwasser durch Kapillartransport zu schnell entzogen wird und es neben der Rissbildung durch erhöhte Schwindverformung, zu einem Aufschüsseln der neuen Lehmschicht kommt. Für einen besseren Haftverbund, muss die originale Dachebene vor dem Aufbringen der Mixtur mit ausreichend Wasser vorgenässt werden.

Zusätzlich zum „Patzen“, wurde die bildsame Masse durch das Kneten mit einem Reibbrett nachverdichtet. Die daraus resultierende größere Materialdichte, führt zu einer erhöhten Formstabilität und Trockendruckfestigkeit gegenüber nur „aufgepatzten“ (eingeworfenen) Mixturen (*s. S.145 ff.*). Zudem kann durch den Einsatz des Reibbrettes der formbare Lehm in der Höhe angepasst werden. Die bildsame Masse wurde entsprechend dem Gefälleverlauf modelliert bzw. „ausgewalkt“ und abschließend, unter Zugabe von ganz wenig Wasser, mit dem Reibbrette glatt gestrichen (*Abb. 220*).^[1]

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005; Rahmen des II. Achi- Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Eintragung vom 01.08.2005 auf S. 20.

Legende

1. Sanierungsbereich (2005), $A = 16,5 \text{ m}^2$
2. Sauberkeitsschicht unter der Folie, $A = 11 \text{ m}^2$
3. Laterneninnenraum, $A = 3,95 \text{ m}^2$
4. Verlauf der Folienüberdeckung durch den Hochzug zur Attika bzw. bestehende Dachfläche
5. Attikaussparung für den Dachaufstieg
6. Tempeldach mit Gefälle nach den Sanierungsmaßnahmen 1999, $A = 23,5 \text{ m}^2$
7. Polokalrohr aus dem Jahr 1999 gekürzt
8. „Kritischer“ Bereich, Mauerinnenkante

Schwarzes Polokalrohr 2005:

9. Hauptdach - linke Seite, $\phi = 8 \text{ cm}$, $t = 0,5 \text{ m}$
10. Hauptdach - rechte Seite, $\phi = 8 \text{ cm}$, $t = 0,5 \text{ m}$

Dachabdichtungsbahn 2005:

11. Kunststoffbahn: Sarnafil TG-66-18, $t = 1,8 \text{ mm}$, $(b \times l) 1 \times 6,45 \text{ m}$
12. Kunststoffbahn: Sarnafil TG-66-18, $t = 1,8 \text{ mm}$, $(b \times l) 1 \times 1,85 \text{ m}$
13. Kunststoffbahn: Sarnafil TG-66-18, $t = 1,8 \text{ mm}$, $(b \times l) 1 \times 1,75 \text{ m}$

Abb. 221: Folie - Hauptdach 2005

Die Abbildung zeigt den Grundriss der Laterne im zweiten Obergeschoß mit der abgegrabenen Dachfläche vor der Laterne. Neben den neuen Wasserspeichern aus Kunststoff, sind die Dachabdichtungsbahnen über dem „kritischen Bereich“ dargestellt. Das Gefälle der sanierten Dachflächen verläuft zu den beiden neuen Wasserspeichern.

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP020913/65

Abb. 222: Dachabdichtungsbahn

In der Aufnahme ist zu erkennen, wie die Folie an den Gebäudeecken überlappend verlegt wurde. Damit die Rollenware sich dem Verlauf der Sauberkeitsschicht anpasst und keine Wellen schlägt, wurde sie an den Kanten mit Steinen beschwert. Im Bildhintergrund ist ersichtlich, wie die Folie unter den bereits montierten Speiern verlegt wurde, um auch hier eine flächige Überdeckung am „kritischen Bereich“ gewährleisten zu können.
Photo: W. Heusgen, 2005, WH300705/010

DACHABDICHTUNGSBAHN

Die Planung von Wolfgang Heusgen sah für das Jahr 2005 den Einbau von drei Dachabdichtungsbahnen über dem „kritischen Bereich“ vor (*Abb. 221*). Mit den Abmessungen von 6,45 × 1,00 m sollte die längste der drei Bahnen an der Außenwand zur Vorhalle verlegt werden. Entlang der Seite zum Chortenhaus kam eine Bahn mit 1,75 × 1,00 m und gegenüber dem Mönchshaus, eine Bahn mit 1,85 × 1,00 m zur Anwendung (*Abb. 221*).^[1]

Insgesamt wurden 10 m² Folie verbaut, die durch die Firma Sarnafil^[2] kostenlos für die Sanierungsarbeiten 2005 zur Verfügung gestellt wurden. Unter Berücksichtigung der aufgestellten Kriterien für die Verwendung einer Kunststoffbahn als alternative Dachabdichtungsmethode im Lehm- und Ziegelaufbau (*s. S. 178 ff.*), sollte auf Empfehlung von Wolfgang Ackerl von der Firma Haberkorn, das Produkt: Sarnafil TG -66- 18^[3] zum Einsatz kommen.

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005; Rahmen des II. Achi- Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Eintragung vom 29.07.2005 auf S. 16.

2. Fa. Sarnafil: ehemaliger Produzent von Dachabdichtungsbahnen, heute in die Sika Group integriert.

3. Vgl. Sarnafil TG -66- 18: 1.8 mm starke PVC-P Dichtungsbahn mit Glasvliesverstärkung, s.a. Produktdatenblatt - Version DE-06, Ausgabe 01.2011; Entnommen am 05.09.2013, um 15.15h unter: www.deu.sika.com/de/solutions_products/02/dachabdichtung/02a011b/02a011sa13/Sarnafil/02a011sa13102.html.

Durch die örtlich eingeschränkte Infrastruktur (keine Elektrizität) und dem hohen Transportaufwand für Geräte, konnten die Folien nicht wie üblich an den Stößen miteinander verschweißt werden. Überlegungen, die Folien durch geeignete Klebemittel an Überlappungsstößen zu verbinden, stellten sich mangels geeigneter Produkte im Jahr 2005 als nicht umsetzbar heraus. Laut Herstellerangaben eignet sich die vorgeschlagene Folie besonders für eine lose Verlegung durch Auflast, so dass sie ohne weitere Verbindung an den Gebäudeecken vollflächig überlappend verlegt wurde.^[1] Das Eigengewicht, aus der geplanten Lehmabdeckung, sollte als Auflast ein Hinterlaufen der übergeifenden Folien verhindern (*Abb. 222*).

Wenngleich die Folie im Endzustand durch Lehmschichten vor der Sonneneinstrahlung geschützt ist, war bei der Verlegung darauf zu achten, dass die UV-beständige hellgraue Beschichtung der Bahn nach oben zeigt (*Abb. 223*).^[1]

Bei einem Gewicht von 1,80kg/m² führten die eingeschränkten Transportmöglichkeiten der 10m langen und damit 18kg schweren Rollenware zu der Entscheidung, sie nur über dem „kritischen Bereich“ zu verlegen. Die restliche Sanierungsfläche sollte, dem Gefälleverlauf entsprechend, mit dem neu aufzubringenden Lehmaufbau überdeckt werden.

Die Gefahr von eindringendem Wasser an den „offenen“ Längsseiten der Folie, ist bei aufgeweichten Lehmschichten durch anhaltende Regenfälle nicht auszuschließen. Zumindest ist der „kritischen Bereich“ unter der Folie überdeckt, so dass hier ein einsickern von Niederschlag ausgeschlossen werden kann und die unterhalb liegenden Wandmalereien geschützt sind.

Der hohe Verformungswiderstand der 1,8mm dicken Bahn, machte den engen Radius am geplante Hochzug zur Attika nur schwer umsetzbar (*Abb. 192*). Mit einer leichten Neigung der Sauberkeitsschicht in Richtung Dachmitte (*Abb. 215*), sollte ein Hinterlaufen der Folie an der Attika ausgeschlossen werden und das eindringende Wasser im ungünstigsten Fall nur in die Raummitte gelangen, wo es keine Schäden an den Wandmalereien verursachen kann.

Die flächige Verlegung der Rollenware, war auf Anhieb nicht möglich. Ihre starre Wicklung führte zu einer Wellenbildung auf der Fläche, so dass sie an den Stirnseiten dazu neigte, sich wieder aufzurollen. Umlaufend mit Steinen beschwert, wurden die Kunststoffbahnen durch die intensive Sonneneinstrahlung erwärmt und passten sich in Folge dessen der Sauberkeitsschicht mit der Zeit an (*Abb. 222*).

Die befürchtete Dellenbildung erwies sich durch die spannungsfreie Verlegung der Bahnen auf der glatten Sauberkeitsschicht als unbegründet (*s. S.177 ff.*). Selbst im abgesenkten Bereich unter den Speiern, folgte die natürlich erwärmte Folie dem Verlauf der Sauberkeitsschicht, ohne dass es darunter zu nennenswerten Hohlstellen kam (*Abb. 222*).

1. Vgl. SarnafilTG -66-18 -Produktdatenblatt -Version CH-02.2010; Entnommen am 05.09.2013, um 15.15h, unter www.che.sika.com/dms/getredirect.get/sarnafil.webdms.sika.com/28.

Abb. 223: Sauberkeitsschicht

Vor dem Einbau der Dachabdichtungsbahn wurde die ausgehärtete Sauberkeitsschicht mit einem Handbesen von Verunreinigungen gereinigt, um Beschädigungen durch durchstanzende Steine zu vermeiden.

Photo: W. Heusgen, 2005, WH30705/401

Abb. 224: Einbau der Folie

Die Aufnahme zeigt einen Arbeiter (rechts) und einen Mönch (links) beim Aufrollen der Folie auf die glatte Sauberkeitsschicht. Ohne den geplanten Hochzug an der Attika wird die Folie auf die, zur Dachmitte hin, leicht geneigte Sauberkeitsschicht verlegt.

Photo: W. Heusgen, 2005, WH300705/401

Abb. 225: I. Materialaufbereitung

Die Arbeiter auf dem Vorplatz vor der damaligen Versammlungshalle bereiten die abgetragenen Lehdachaufbauten wieder auf. Im ersten Arbeitsschritt werden die faustgroßen Stücke mittels der flachen Rückseite einer Handhacke verkleinert (Männer im Hintergrund), um anschließend zwischen zwei flachen Seiten fein zerrieben zu werden (Männer im Vordergrund).

Photo: W. Heusgen, 2005, WH280705/013

Abb. 226: II. Materialaufbereitung

Der Arbeiter ist damit beschäftigt, das lose Lehmgemisch auf das schräg gestellte Wurf-sieb zu schaufeln, um das unerwünschte Grobkorn aussieben zu können.

Photo: W. Heusgen, 2005, WH280705/019

AUFBEREITUNG VON RECYCLINGLEHM

Für die Erstellung der „finalen“ Lehmschichten, sollte die Dachschicht mit dem hohen Markalakeanteil wieder verwendet werden. Die faustgroßen Stücke wurden mit der flachen Rückseite der Handhacke über einen flachen Stein in kieselsteingroße Stücke zerkleinert, um sie in weiterer Folge zwischen zwei flachen Steinen, gleichsam einer Kornmühle, zu zerreiben. Fein gemahlen aufbereitet, sollte das Material für die neuen Lehmschichten umseitig der neu zu integrierenden Folie wieder verwendet werden (*Abb. 225*).

Der hohe Anteil an Grobkorn (Korngröße: $d > 10$ mm) im Recyclinglehm sollte ein Problem für die weitere Verarbeitung in den neuen Dachaufbauten darstellen. Nicht nur, dass die scharfkantigen Steine Beschädigungen an der Folie hätten hervorrufen können, auch die Witterungsbeständigkeit der Lehmoberfläche würde durch Erosion an herausstehenden Steinen herabgesetzt werden. Das Grobgestein wurde mit einem selbst gebautem Wurf-sieb entfernt. Es setzt sich aus einem Holzrahmen (1 x 1,5 m) zusammen, über dem ein Gitterdraht (Maschenweite 1 x 1 cm) gespannt ist (*Abb. 226*).

Nach Angaben der einheimischen Arbeiter hat der geriebene Recyclinglehm den Vorteil, dass er unter Zugabe von Wasser vollständig durchweicht, ohne dass es zur unerwünschten Klumpenbildung in der bildsamen Masse kommt, die eine weitere Verarbeitung nur unnötig erschweren würde.^[1]

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005; Rahmen des II. Achi- Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Eintragung vom 28.07.2005 auf S. 14.

LEHMDACHAUFBAU

Auf der Folie und der übrig gebliebenen originalen Dachabdichtungsebene, sollte ein zweilagiger Lehmaufbau ausgeführt werden.^[1] Dem historischen Vorbild der originalen Dachaufbauten folgend (*s. S.168 ff.*), besteht der „finale“ Aufbau aus einer Kombination von Gefälle- und Deckschicht, die zusammen eine durchschnittliche Aufbaustärke von 13 cm über der alten Dachebene bzw. Dachabdichtungsbahn haben (*Abb. 227*).^[2]

Mit einem variierendem Schichtaufbau von 3-8 cm wird über die unterste Schicht das Gefälle zu den beiden Speiern erzeugt. Zudem gleicht sie Unebenheiten in der originalen Dachabdichtungsebene aus und egalisiert den 3 cm hohen Versatz zur neu aufgetragenen Sauberkeitsschicht (*Abb. 227*).

Die Gefälleschicht bildet die Basis für die abschließende Deckschicht. Um Spannungsrisse durch divergierende Materialstärken an der Oberfläche möglichst gering zu halten, soll die Deckschicht mit einer kontinuierlichen Materialstärke von 4-5 cm über der Tragschicht ausgeführt werden (*s. S.168 ff.*). In ihrer Funktion als neue Dachabdichtungsebene, darf ihre Oberfläche keine Senken und Unebenheiten aufzeigen, die einen zügigen Wassertransport zu den Speiern behindern könnten.

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005; Rahmen des II. Achi- Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Eintragung vom 01.08.2005 auf S. 20.

2. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005; im Rahmen des II. Achi- Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Eintrag vom 04.08.2005 auf S. 25.

Abb. 227: Gefälleschicht

Die Gefälleschicht wurde zum Teil über die Folie und der originalen Dachentwässerungsebene vor der Laterne aufgebracht. Die „aufgepatzte“ Lehmmasse unterscheidet sich von der glatten Deckschicht im Bildhintergrund. Das Polokalrohr ist in diesem Bereich bereits in die Deckschicht flächenbündig eingearbeitet.

Photo: W. Heusgen, 2005, WH010805/022

GEFÄLLESCHICHT

Die Gefälleschicht setzt sich nahezu aus den gleichen Bestandteilen wie in der Verfüllung aus dem Jahr 2004 zusammen (s.S. 161, Abb. 178). Lediglich das aufbereitete Material aus der abgetragenen Deckschicht wird im Jahr 2005 anstatt der Erde verwendet. Der Anteil an Markalak war dadurch höher, gegenüber den Mixturen aus den Vorjahr, die mit mageren Lehmsorten erstellt worden sind. Die Mischung für die Gefälleschicht 2005 setzt sich aus Recyclinglehm, Flusssand, Markalak, Stroh, Pferdemist und Wasser im Verhältnis 2:2:1:1:1:2/3 zusammen (Abb. 228).

Der Anteil an Strohfasern wurde gegenüber der Verfüllung aus dem Jahr 2004 um die Hälfte reduziert (Abb. 178). Der Grund dafür liegt in der höheren Trockenrohichte von Lehmen, mit geringerem Strohananteil.^[1] Zwar wird die Armierungswirkung gegen Risse durch weniger Strohfasern herabgesetzt, gleichermaßen führt die zunehmende Trockenrohichte zu einer höheren Trockendruckfestigkeit.^[2] Zur Ausführung der Gefälleschicht wurde sich für die höhere Druckfestigkeit entschieden und infolgedessen die rissbreitenbeschränkende Bewehrung durch Stroh reduziert. Zur Weiterverarbeitung in der Lehmmixtur, werden die ca. 5 cm langen Strohstücke in der Hand zerrieben bzw. aufgespleist und in Wasser aufgeweicht, so dass sie sich einfacher untermischen lassen (s. S. 162 ff.).

Abb. 228: Mixtur - Gefälleschicht

Das Diagramm entstand auf Grundlage der Bautagebucheintragen von W. Heusgen und zeigt das verwendete Mischungsverhältnis für die Gefälleschicht im Jahr 2005.

Die feuchte, knetbare Mischung lässt sich nach DIN 18123 als leicht plastisch und mittel bindig beschreiben. Die Konsistenz der mageren Mixtur ist nach DIN 18122 als „steif“ einzustufen und kann laut DIN 18319 (geotechnische Klassifikation der Bodenarten) der Konsistenzklasse: LBM 2 zugeordnet werden.

Diagramm: R. Pabel, 2009, RP030913/004

Die Mixtur der Gefälleschicht verfügte über einen Wasseranteil von 9 Masse-%. Im Vergleich zur „Fetten Mischung“ wurde er nochmals reduziert, um das Schwindverhalten durch einen geringen Anfangswassergehalt niedrig zu halten (s. S. 193 ff.). Eine zu feuchte Mischung trocknet auf unterschiedlichen Untergründen ungleichmäßig aus. Die originale Dachebene würde der neuen Lehmschicht das Porenwasser über den Kapillartransport schnell entziehen, hingegen die Folie gar keine Feuchtigkeit aufnimmt. Die Folge wären große Schwindrisse am Übergang von Folie zur originalen Dachabdichtungsebene, die unter Verwendung einer steifen Mixtur verhindert werden sollten (Abb. 228).

„Der Austrocknungsprozess verläuft ideal, wenn die Geschwindigkeiten der Verdunstung des Porenwassers am Verdunstungsspiegel bzw. des Wasserdampfes an der Bauteiloberfläche und des Feuchtetransports aus dem Inneren des Bauteils gleich sind. (...) Bei starker Sonneneinstrahlung an Sommertagen übersteigt die Verdunstungsgeschwindigkeit an der Bauteiloberfläche i. d. R. die Geschwindigkeit des Wassertransports aus dem Inneren des Bauteils. (...) Die sichtbare Folge sind Rissbildungen an der Bauteiloberfläche, unter ungünstigen Bedingungen bis zu mehreren cm Öffnungsweite und durchgehend (z.B. sehr fette Lehme mit hoher Einbaufeuchte).“^[3]

Horst Schroeder, 2013

-
1. Vgl. Minke, Gernot; Handbuch Lehm, Baustoffkunde, Konstruktion, Lehmarchitektur, 8. Auflage, Ökobuch Verlag, Staufen bei Freiburg 2012; S. 50, 3.5.7 Zusätze von Fasern und Haare.
 2. Schroeder Horst, Lehm - Mit Lehm ökologisch planen und bauen; 2. Auflage; Hrsg.: Springer Vieweg, Wiesbaden 2013; S. 188, Kap. 3.6.2.2 Festigkeitskenngrößen.
 3. Schroeder Horst, Lehm - Mit Lehm ökologisch planen und bauen; 2. Auflage; Hrsg.: Springer Vieweg, Wiesbaden 2013; S. 126, Kap. 3.3.2 Geschwindigkeit der Austrocknung.

ANMISCHEN DER MIXTUR

Die Mixturen für das neue Lehm Dach wurden auf dem Hauptdach neben der Laterne angemischt. Die räumliche Nähe zur Sanierungsfläche 2005 war nötig, in Anbetracht des hohen Eigengewichtes der feuchten Lehm Masse.^[1] Die Distanz vom Anmischplatz zum Ort der Verarbeitung betrug zum Teil nur ein paar Meter, dennoch verlangte das Gewicht von bis zu 50kg je angefüllter Metallschale einen großen Kraftaufwand von den Arbeitern ab.

Die Menge an Material, mit der eine Mixtur angemischt wird, ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Für eine effiziente Arbeitsweise ist es sinnvoll, nur soviel Material anzumischen, wie auch in einem Arbeitsgang verarbeitet werden kann. Mischungen, die nicht zügig verarbeitet werden können, trocknen an der Luft aus und verlieren ihre plastischen Eigenschaften. Für die erneute Verwendung als Baulehm, müssen die ausgehärteten Reste wieder recycelt werden.^[2]

1. Schroeder Horst, Lehm bau - Mit Lehm ökologisch planen und bauen; 2. Auflage; Hrsg.: Springer Vieweg, Wiesbaden 2013; S. 166, Kap. 3.6.1.2 - Rohdichte bei Wassersättigung; Ein leicht plastischer Lehm mit einer steif-weich Konsistenz hat eine Rohdichte von 2500 kg/m^3 .

2. Volhard, Franz; Leichtlehm bau: Alter Baustoff - neue Technik; Müller (C.F.), Heidelberg 1995, 5. Auflage.

Abb. 229: *I. Anmischen der Mixtur*

Drei Arbeiter sind damit beschäftigt eine Mixtur für das „finale“ Lehm Dach anzumischen. Im rechten Bildbereich ist eine Metalltonne mit etwa einem Meter Durchmesser zu erkennen, in der das Wasser für die Aufbereitung vorgehalten wird. Die glänzende Metallschale darüber wird unter anderem zum Einteilen der Zuschlagstoffe verwendet.

Photo: W. Heusgen, 2005, WH020805/019

Maßgebend für die Größe einer Mischung ist der nötige Zeitaufwand, mit der eine Lehmschicht erstellt wird. Die Verarbeitungsgeschwindigkeit der aufgepatzten Gefälleschicht ist um einiges höher, als bei der aufwendigen Deckschicht, die nach dem Aufwerfen zusätzlich mit dem Reibbrett verdichtet, modelliert und geglättet werden muss.

Die Plastizität und damit die Verarbeitungseigenschaft einer Mixtur verändert sich mit dem Anteil an gebundenem Porenwasser, was je nach Absorbtionsvermögen der verschiedenen Tonminerale aufgenommen werden kann bzw. wieder durch Verdunstung an die Luft abgegeben wird.

In Abhängigkeit von klimatischen Faktoren, wie z.B. Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit und Sonneneinstrahlung, können auch bauphysikalische Eigenschaften, wie der Anfangswassergehalt oder die Bauteildicke die Austrocknungsgeschwindigkeit im Lehm beeinflussen. Bei jeder neu zu erstellenden Mischung muss daher abgewägt werden, welche Mengen mit welchen Eigenschaften unter den klimatischen Umständen verarbeitet werden können, um einen ressourcenschonenden Umgang mit dem aufbereiteten Material sicherstellen zu können.

Abb. 230: II. Anmischen der Mixtur

Im Vordergrund ist ein Haufen mit aufgearbeiteten organischen Zuschlagsstoffen zu erkennen. Dahinter sind die mineralischen Zuschlagsstoffe bereits durchmischt und werden mit Anmachwasser versehen. Damit die Zugabe von Wasser dosiert erfolgt, wird ein kleiner Kunststoffbehälter verwendet. .

Photo: R. Pabel, 2006, RP150706/136

Zum Anmischen der Mixtur werden die Mengenanteile der mineralischen (Recyclinglehm, Flusssand und Markalak) und organischen Bestandteile (Strohhäcksel, Pferdemit), entsprechend ihrem Volumenanteil abgemessen (*Abb. 229*). Zur Mengenbestimmung diente eine gefüllte Metallschale als Maßeinheit (*Abb. 232*).

Nach Festlegung der Mengenanteile werden die mineralischen und organischen Bestandteile gut durch mischt (*Abb. 229*). Danach wird mit der kontinuierlichen Zugabe von Wasser begonnen. Der Wassergehalt steigt in der Mixtur an und die Mixtur verklumpt zu einer schweren Masse. Die Konsistenz der Mixtur ist in dieser Phase fest - halbfest (*Konsistenzklasse nach DIN 18319 LMB 2-3*) und für die händische Verarbeitung noch zu trocken.

Damit Inhomogenitäten in der Mixtur durch unterschiedlich feuchte bzw. trockene Bereiche vermieden werden, ist das ständige Umschichten der Mixtur mit den Schaufeln in der Phase der Wasseraufnahme unbedingt notwendig. In zeitlich versetzten Abständen wird die Wasserzufuhr unterbrochen, damit die Mixtur ziehen („Mauken“)^[1] kann und sich ein gleichmäßiges Feuchteniveau über die gesamte Mixtur ausbreiten kann.^[2]

Bei einem Wassergehalt von < 14 Volumen-%, bleibt der feuchte Lehm an der Schaufel kleben und bröckelt nicht mehr ab. Die Konsistenz bewegt sich in den bildsamen Bereich und kann als steif (*Konsistenzklasse nach DIN 18319 LMB 2 - knetbar*) eingestuft werden.

1. Vgl. Minke, Gernot; Handbuch Lehm, Baustoffkunde, Konstruktion, Lehmarchitektur, 8. Auflage, Ökobuch Verlag, Staufen bei Freiburg 2012; S. 59, 4.5 Mauken - Ziehenlassen.

2. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005; Rahmen des II. Achi- Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Eintragung vom 01.08.2005 auf S. 19.

Mit der Hand wird geprüft, ob die Mixtur die gewünschte Plastizität für die Weiterverarbeitung als Lehmschicht erreicht hat. Zeigen sich beim Mischen noch völlig trockene Nester neben den klebrig weichen Partien, ist die Mixtur noch nicht völlig mit Wasser durchweicht. Entweder muss weiter durchmischt werden oder die Mixtur muss länger „ziehen“ bzw. die Zugabe von Wasser in den trockenen Bereichen fortgesetzt werden.

Wird der Wassergehalt auf 15 - 20 Volumen-% erhöht, verändert sich die Verarbeitungseigenschaft des schmierig anführenden Lehm, indem er sich leicht kneten lässt. Die Plastizität der Mixtur hat zugenommen und ihre Konsistenz ist von steif zu weich gewechselt (*Konsistenzklasse nach DIN 18319 LMB 1 - leicht knetbar*).

Für das Erstellen von elementierten Lehmsteinen, als auch die Verarbeitung für den Lehmdachaufbau ist die weiche Konsistenz von besonderer Bedeutung.^[1] Beim Patzen füllt der weiche Lehm das Volumen der Schalungsform vollkommen aus, ohne dass es zu unerwünschten Hohlräumen kommt.

Für die Erstellung von Lehmdächern ist bei einer weicheren Konsistenz der notwendige Kraftaufwand für die Verdichtung geringer. Es ist auf das erhöhte Porenwasser zurückzuführen, dass die Bindungswiderstände zwischen den Tonmineralien kurzfristig herabsetzt und sie leichter aneinander vorbei gleiten lässt. In Folge dessen können diese Mixtur auch effizienter modellieren und leichter glättet werden als trockenerer Mischungen.

Ab einem Wassergehalt von > 20 Volumen-% quillt der Lehm in der geballten Faust durch die Finger hindurch. Die Konsistenz verläuft von weich zu breiig (*Konsistenzklasse nach DIN 18319 LMB 1*), bevor der Lehm ab > 30 Volumen-% in den flüssigen Zustand übergeht.

Die Verwendung einer zu nassen Mixtur erschwert die Verarbeitung und ruft Materialeigenschaften hervor, die eher unerwünscht sind. Die nasse Masse egalisiert sich beim Modellieren wieder auf ein einheitliches Niveau, so dass Gefälleausbildungen oder das Erstellen eines Hochzugs damit nur schwer möglich ist. Der hohe Anfangswassergehalt führt zu einem verstärkten Schwindverhalten mit Herabsetzung der Trockendruck- und Abriebfestigkeit, was sich auf die Witterungsbeständigkeit des Lehmbauteils negativ auswirkt (*s. a. Seite 193*).

Ein zu hoher Wassergehalt in einer Mixtur kann durch Zugabe trockener Zuschlagstoffe gemindert werden oder wird solange an der Luft „ziehen“ gelassen, bis sich über die Verdunstung der gewünschte Wassergehalt bzw. Plastizität einstellt.

1. Schroeder Horst, Lehm - Mit Lehm ökologisch planen und bauen; 2. Auflage, Hrsg. Springer Vieweg, Wiesbaden 2013; S. 166, Kap. 3.2.1 Aspekte der Formgebung.

Abb. 231: Deckschicht - Hauptdach

Die Aufnahme zeigt die linke Dachhälfte vor der Laterne mit den Arbeiten an der Deckschicht. Auf der Folie im unteren Bildbereich ist die aufgepatzte Gefälleschicht mit der zerklüfteten Oberfläche zu erkennen. Oberhalb der Gefälleschicht ist die geglättete Deckschicht bis zur Attika fertig gestellt. Das diagonal verlaufende Kantholz in Bildmitte markiert den geplanten Gefälleverlauf von der Laterne zum Speier, dessen Einlauf vom Holz verdeckt wird.

Photo: W. Heusgen, 2005, 030805/019

DECKSCHICHT

Die Ausführung der Deckschicht erfolgte sukzessiv zur aufgepatzten Gefälleschicht. Insofern wurden nur kleine Dachabschnitte von etwa 2-3m² mit der Gefälleschicht überdeckt und umgehend die abschließende Deckschicht aufgebracht. Der Vorteil kleiner Arbeitsabschnitte bewirkt einen verbesserten Haftverbund zwischen der noch feuchten Gefälleschicht und der frisch aufbrachten Deckschicht. Ein zu trockener Untergrund würde der neuen Schicht das Porenwasser zu sehr entziehen und in Folge der zu schnellen Austrocknung eine erhöhte Schwindrissbildung begünstigen.

Einen weiteren Aspekt für den verbesserten Schichtverbund erfüllen die Strohhäcksel in der Gefälleschicht. Durch das Aufpatzen der steifen Masse mit der Hand, verbleiben die Strohstücke an der Schichtoberfläche und ragen zum Teil 3-4cm aus der Lehmmasse heraus (*Abb. 177*). In Kombination mit der abschließenden Deckschicht, verbleiben die herausstehenden Strohstücke im 4-5 cm dicken Schichtaufbau und werden zur Gänze überdeckt. Damit lässt sich nicht nur die Gefälleschicht, sondern auch der Verbund am Übergang zur Deckschicht durch die armierende Wirkung der Strohstücke optimieren.

In der Mischung für die Deckschicht wurde kein Stroh verwendet, um die befürchteten Erosionen durch herausstehende Strohstücke an der Oberfläche ausschließen zu können (*s. S.162 ff.*). Sie setzt sich aus Recyclelehm, Flusssand, Markalak, Pferdemist und Wasser im Verhältnis 2:2:1:1:1 zusammen (*Abb. 232*). Wie bei der Sauberkeitsschicht beschrieben, wird die Deckschicht nach dem Aufpatzen mit dem Reibbrett nachverdichtet und die Oberfläche entsprechend dem Gefälleverlauf mit wenig Wasser geglättet (*s. S.199 ff.*).^[1]

Abb. 232: Mixtur - Deckschicht

Das Diagramm entstand auf Grundlage der Bautagebucheintragen von W. Heusgen und zeigt das verwendete Mischungsverhältnis für die Gefälleschicht im Jahr 2005.

Die handfeuchte, leicht knetbare Mischung lässt sich nach DIN 18123 als mittel plastisch und mittel bindig beschreiben. Die Konsistenz der mageren Mixtur ist nach DIN 18122 als „weich“ einzustufen und kann laut DIN 18319 der Konsistenzklasse: LBM 1 zugeordnet werden.

Diagramm: R. Pabel, 2013, RP030913/005

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005; Rahmen des II. Achi- Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Eintragung vom 01.08.2005 auf S. 20.

PFERDEMIST

Als zweiten organischen Zuschlagstoff neben dem Stroh, werden den Mixturen tierische Exkreme als Binde- und Stabilisierungsmittel beigemischt. Die pflanzlichen Überreste in den Fäkalien von Weidetieren, sind durch den Verdauungsprozess feiner als die Bestandteile des gedroschenen Strohs. Sie erfüllen in der Mixtur die gleiche Aufgabe wie der Stroh, in dem sie über ihre Armierungswirkung der Rissbildung beim Austrocknen entgegenwirken:

„Tierische Produkte wie Blut, Urin, Kot Kasein und Knochenleim wurden seit Jahrhunderten als stabilisierende Zusätze für Lehm verwendet, vor allem, um die Wetterfestigkeit der Oberflächen zu erhöhen.(...)“

Die stabilisierende Wirkung des Kuhmists beruht auf den darin enthaltenen Kaseinen, sowie auf den Ammoniakverbindungen; vermutlich wirkt die vorhandene Zellulose ebenfalls stabilisierend.“^[1]

Gernot Minke, 2012

Laut Angabe der einheimischen Arbeiter, wird in Ladakh traditionell nur der Mist von Pferden oder Esel verwendet.^[2] Die Exkreme von Pflanzenfressern reduzierten besonders effizient die Rissbildung beim Schwinden und erhöht die Druck- und Abriebfestigkeit der Lehmoberfläche.^[3]

1. Vgl. Minke, Gernot; Handbuch Lehm, Baustoffkunde, Konstruktion, Lehmarchitektur, 8. Auflage, Ökobuch Verlag, Staufen bei Freiburg 2012; S. 43, 3.3.3, Tierische Produkte.

2. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005; Rahmen des II. Achi-Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Eintragung vom 01.08.2005 auf S. 20.

3. Vgl. Nieden, Günter zur; Lehm im Fachwerkbau, 1986; Tagungsbericht 20. und 21. September 1985 - Materialbedarf zur Mischung von Strohlehm; Rheinland-Verlag; Köln 1986. Entnommen unter Frauenhofer ibr; Materialbedarf zur Mischung von Strohlehm; Stuttgart 2013; www.baufachinformation.de/denkmalpflege/Materialbedarf-zur-Mischung-von-Strohlehm/1988067127009; am 25.09.2013, um 9.00h.

Abb. 233: Aufribbeln von Pferdemist

Der zum Teil noch feuchte Pferdemist wurde auf der Dachfläche zum Trocknen ausgebreitet und die groben Bestandteile (Pferdeäpfel) mit der Hand zu feinen Fasern aufgeribbelt.

Die zerriebenen Bestandteile wurden in die Kunststoffeimer gefüllt und bis zur Weiterverarbeitung auf dem Dach gelagert. Entgegen dem Stroh, werden sie vor der Verarbeitung in den Mixturen nicht mit Wasser aufgeweicht. Die feinen Bestandteile würden zu schnell verklumpen und dadurch nicht mehr fein verteilt in die Mixtur einzumischen sein.

Photo: W. Heusgen, 2006, WH140706/131

Abb. 234: Aufhacken von Pferdemist

Die Aufnahme zeigt W. Heusgen beim Zerhacken der Pferdeäpfel mit einer kleinen Metallkelle. Die zerteilten Pferdeäpfel verlieren dadurch ihre Feuchtigkeit im Kern und lassen sich in Folge besser in der Hand in ihre feinen Bestandteile zerreiben.

Photo: W. Heusgen, 2006, WH130706/017

Pferden und Kühen gemein ist, dass sie nur in Symbiose mit Mikroorganismen die Cellulose verdauen können. Zur Fermentierung der Faserstoffe durchläuft bei der Kuh die bakteriell aufgeschlossene und wiedergekäute Nahrung den gesamten Verdauungsstrakt (Mägen - Darm) und erreicht eine Celluloseverwertung von 60%. Bei dem nicht wieder käuendem Pferd findet die mikrobielle Verdauung ausschließlich im Dickdarm statt, was zu einer Verwertung von 40% führt.^[1] Der Anteil an nicht zersetzten Faserstoffen in den Fäkalien ist dadurch höher und kann ein Grund für die verbesserten technischen Eigenschaften von Pferdemist gegenüber Kuhdung im Lehm- und Ziegelnbau sein:

„Bei der Verarbeitung pflanzlicher oder tierischer Fasern wird die äußere Wachsp-ektin-Schicht der Fasern durch Bakterien angelöst (Fermentationsprozess). Die Tonkristalle hängen sich an die Pektine und Zelluloseketten der äußeren Fibrillenschicht der Fasern an, so dass die Festigkeit des Gemisches dadurch erhöht wird. Die Bakterien sorgen dabei durch ihren Stoffwechsel für einen leichten Milchsäuregeruch.“^[2]

Heinz G. Sieber, 1994

Laut Gernot Minke hat in Indien die Verwendung von Kuhmist im Lehm- und Ziegelnbau eine jahrhundertelange Tradition und wird auch heute noch angewendet. Der Fermentierungsprozess kann durch die Verwendung von feuchtem Mist in der Mixtur verlängert werden, was die Wasserfestigkeit der Oberflächen zusätzlich erhöht.^[3]

1. Vgl. Forbes, Peter; Keith, Bill Mac; Peberdy, Robert; Die Tiere unserer Welt - Huftiere; Hrsg. Equinox (Oxford) Ltd.; Lizenzausgabe mit Genehmigung für die Verlagsgruppe Bertelsmann GmbH, Gütersloh 1987, S. 30-31; Huftiere - Verdauungssysteme

2. Zitat nach Sieber, Heinz G.; Baustoff Lehm; Müller (C.F.), Heidelberg 1994; 2. Auflage.

3. Vgl. Minke, Gernot; Handbuch Lehm- und Ziegelnbau, Baustoffkunde, Konstruktion, Lehm- und Ziegelnbauarchitektur, 8. Auflage, Ökobuch Verlag, Staufen bei Freiburg 2012; S. 43, 3.3.3, Tierische Produkte.

Neben den Bakterien und Enzymen aus dem Verdauungsprozess, enthält frisch verarbeiteter Mist stabilisierende Kaseine, deren Proteinanteil zu einer weiteren Verfestigung der Lehmmixtur führt. In Verbindung mit Kalk und den witterungsbeständigen Faserstoffen, gehen sie komplexe Verbindungen mit den mineralischen Bestandteilen von Lehm ein.^[1]

„Es war früher in vielen Ländern üblich, die Wasserfestigkeit von Lehmen durch Zusatz von Kalk und Jauche, Kalk und Kuhmist, oder Kalk und Magerquark zu erhöhen. (...). Kalk geht mit den Jauchebestandteilen offensichtlich eine chemische Verbindung ein (neutralisieren der Säure zu Salz - dies erhöht die Wasserspeicherkapazität). An der Oberfläche werden feine Kristalle sichtbar. Die in der Jauche bzw. Kuhmist enthaltenen Kaseine, bilden mit dem Kalk ein wasserfestes Kalkalbuminat. Die enthaltene Cellulose erhöht die Bindekraft, die Zellulosefasern dienen als Armierung. Das enthaltene Ammoniak wirkt desinfizierend gegen Mikroorganismen (Schimmelpilzbildung).“

Gernot Minke, 2012

Bevor der Pferdemist in einer Mixtur zur Anwendung kommt, wird er händisch aufbereitet. Dazu wird der frische Pferdemist zwischen den Fingern zerrieben, bis sich die faustgroßen Pferdeäpfel in ihre faserigen Bestandteile auflösen (Abb. 233). Trockener Mist ist für die händische Verarbeitung zu hart und lässt sich nicht so fein zerkleinern, wie es für eine effiziente Weiterverarbeitung notwendig wäre (Abb. 234).

Gleichmäßig verteilt, werden die feinen Fasern unter ständigem Mischen in die Mixtur eingestreut. Erfolgt die Aufbereitung nicht sorgfältig genug, lösen sich grobe Faserstoffe in der feuchten Mixtur nicht auf und verklumpen. Beim Glattstreichen der Deckschicht mit dem Reibbrett, bilden sich in Folge dessen kleine Nester aus zusammenhängenden Fasern an der Oberfläche. Sie müssen entfernt werden, um unnötige Erosionen an den Faserrückständen zu vermeiden. Die verbleibenden Lunker werden mit dem Reibbrett wieder zugedrückt und glatt gestrichen.

Bei der Verwendung von pflanzlichen Faserstoffen im Baulehm, ist darauf zu achten, dass sie möglichst aus biologischem Anbau stammen.^[2] Chemische und biologische Verunreinigungen, die beispielsweise durch gedüngte Felder über die Faserstoffe in die Mixturen gelangen, können die Materialeigenschaften der Lehmbauteile negativ beeinflussen.^[3]

Das Stroh für die Lehmschichten stammt von den ortsansässigen Bauern. Die Versorgung mit frischem Pferdemist ist durch die Trekkingtouren sichergestellt, deren Pferde auf den Campingplätzen für ausreichend Nachschub sorgen.

1. Vgl. Minke, Gernot; Handbuch Lehm, Baustoffkunde, Konstruktion, Lehm, Bauarchitektur, 8. Auflage, ÖkobuchVerlag, Staufen bei Freiburg 2012; S. 43, 3.3.4, Tierische Produkte.

2. Vgl. Volhard, Franz; Röhlen; Ulrich Lehm, Regeln: Begriffe - Baustoffe - Bauteile; Vieweg+Teubner Verlag; Wiesbaden 2009; 3. Auflage.

3. Schroeder Horst, Lehm, Mit Lehm ökologisch planen und bauen; 2. Auflage; Hrsg.: Springer Vieweg, Wiesbaden 2013; S. 144, Kap. 3.5.6 Aufbereitung, Zuschläge und Zusätze.

Abb. 235: Attikahochzug

Die Aufnahme aus dem Jahr 2006 zeigt W. Heusgen bei der Modellierung der Putzschicht am Attikahochzug. Mit dem Reibbrett wird der Lehm von unten nach oben flächenbündig auf die bestehende Lehmabdeckung der Attika gezogen. Analog zur Ausführung im Jahr 2006 wurden auch die Attiken 2005 verputzt.

Photo: R. Pabel, 2006, RP220706/197

ATTIKAHOCHZUG

Mit der Entscheidung, die bestehende Attika vorerst nicht rückt zu bauen und durch die historische Variante zu ersetzen (s. S. 192 ff.), war der geplante Hochzug zwischen Dachfläche und der traditionellen Abdeckung mit Steinplatten hinfällig geworden (Abb. 192). In Folge dessen musste eine Lösung gefunden werden, bei der die abgetragene Rückseite der Steckholzattika wieder instand gesetzt wird, ohne dass ein Hinterlaufen der neu verlegten Folie in diesem Bereich möglich wird (Abb. 227).

Nach dem Aufbringen der Lehmschichten, verblieb auf der rechten Dachhälfte eine etwa 20 cm hohe Abbruchkante an der Attikainnenseite. Sie sollte zum Schutz vor Erosion eine Lehmschicht erhalten, mit der auch der gefährdete Übergang zwischen aufgehender Attika und neu verlegter Folie überdeckt wird (Abb. 236).^[1] Auf die ausgiebig vorgenasste Abbruchkante, wurde die gleiche Mixtur aufgepatzt, die für die Deckschicht verwendet wurde. (Abb. 235).

Für die linke Dachhälfte wurde der Arbeitsablauf dahingehend geändert, dass der Attikahochzug in einem Arbeitsgang mit der Deckschicht erfolgte (Abb. 231). Die Ausführung einer homogenen Materialschicht ohne Arbeitsfuge, die über beide Bauteile geführt wird, sollte die Rissbildung an der geometrischen Bauteilkante reduzieren.

Dem Verlauf der Attika folgend, wurde die zum Teil 3-8 cm dicke Lehmschicht mit dem Reibbrett von der Dachfläche über die Abbruchkante gezogen und zur bestehenden Lehmabdeckung auf der Attika glatt gestrichen. Infolgedes-

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005; Rahmen des II. Achi- Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Eintragung vom 29.07.2005 auf S. 18.

sen kann der Niederschlag von der Attika über die abgerundete Fläche auf das Flachdach geführt werden, ohne dass störende Kanten und Unebenheiten die Verwitterung an der neuen Putzschicht begünstigen (*Abb. 236*).

Die Tarbangs an den Gebäudeecken sollten vorerst nicht wieder aufgebaut werden, bis geklärt ist, wie mit der bestehenden Steckholzattika weiter zu verfahren ist. Der Attikahochzug erfolgte in einem weichen Radius, dem Verlauf der abgewinkelten Attika angepasst, so dass auch hier dem Niederschlag durch den flächigen Übergang keine Angriffsmöglichkeit geboten wird (*Abb. 235*). Am Versatz zur bestehenden Dachfläche und am Laternesockel wurde ebenfalls eine Putzschicht aufgebracht (*Abb. 237*).

Die geplante Hohlkehle am Übergang von Dachfläche zum Hochzug sollte mit möglichst wenig Material hergestellt werden, so dass der enge Radius mit dem Reib Brett nicht herzustellen war (*Abb. 192*).^[1] Der Versuch, mit einer Flasche die Kehle entlang der Bauteilkante zu ziehen, scheiterte (Flaschenkehle). Der zum Ziehen notwendige weiche - breiige Lehm blieb an der Flasche kleben und ließ sich über die Ziehetechnik nicht ausreichend verdichten. Die Hohlkehle wurde daraufhin weggelassen. Der kantige Übergang sollte solange bestehen bleiben, bis ein Lösungsvorschlag zur Herstellung der Ausrundung vorlag.

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005; Rahmen des II. Achi- Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Eintragung vom 29.07.2005 auf S. 18.

Abb. 236: Attikaausführung 2005

Die Zeichnung zeigt die Ausführung an der Attika über dem Hauptraum, die auf Rücksichtnahme der örtlichen Gegebenheiten im Rahmen des II. Achi- Workshops im Jahr 2005 realisiert wurde. Im Vergleich zur Planung wurde auf die Steinattika mit doppelter Steinabdeckung, die Hohlkehle und den Folienhochzug zur Attika verzichtet.

Zeichnung: R Pabel, 2010, RP251012/066

Legende

1. Kraghölzer, ($b \times h$) 7-6cm, $a \sim 75-90$ cm
2. Lagerholz, ($b \times h$) 9x7cm
3. Rutenbündel, $h = 38-40$ cm, (Behl 1999)
4. Lagerholz, ($b \times h$) 9x7cm, (Behl 1999)
5. Aluminiumblech, $t=1$ mm, einmal gekantet $\sim 4 \times 30$ cm, (Behl 1999)
6. Lehmabdeckung der Attika. $t=5-10$ cm
7. Abbruchkante, (Heusgen 2005)
8. Attikahochzug, (Heusgen 2005)
9. Hohlkehle, (technische Lösung erforderlich)
10. Rissgefährdeter Bereich

Abb. 237: „Stopfen“ der Risse

In der Aufnahme ist W. Heusgen damit beschäftigt, die Risse in der Deckschicht mit Wasser vorzunässen, um sie dann mit einem Nagel auszukratzen. Die aufgeweiteten Risse werden dann mit dem ausgekratzen Material wieder zugestopft. Die verbleibende Vertiefung wird mit einer sehr quellfähigen Fugenmasse gefüllt. Am rechten Bildrand ist der verputzte Hochzug zur alten Dachfläche zu erkennen.

Photo: W. Heusgen, 2005, WH220705/019

Abb. 238: Fugenmischung

Das Diagramm entstand auf Grundlage der Bautagebucheintragungen (2005) von W. Heusgen und zeigt das verwendete Mischungsverhältnis für die Fugenverfüllung.

Die sehr feuchte, leicht knetbare Mischung lässt sich nach DIN 18123 als ausgeprägt plastisch und hoch bindig beschreiben. Die Konsistenz der sehr fetten Mixtur ist als „breiig“ einzustufen und kann laut DIN 18319 (geotechnische Klassifikation der Bodenarten) der Konsistenzklasse: LBM 1 zugeordnet werden.

Diagramm: R. Pabel, 2013, RP180913/006

RISSKITTUNG

Nach zwei Tagen waren Risse in der fertiggestellten Deckschicht zu beobachten, die auf den natürlichen Trocknungsprozess im Lehm zurückzuführen sind. Mit der Austrocknung des Lehmes, setzte seine Volumenreduktion ein. Der Spannungsabbau der schrumpfenden Masse durch Risse, lässt sich durch die Armierungswirkung von Faserstoffen oder einem homogenen Schichtaufbau in seiner Ausdehnung beschränken, aber nicht zur Gänze vermeiden. Das gleichmäßigen Rissbild setzte sich aus einem Geflecht an Fugen zusammen (Rissbreite: 1 - 8 mm), das sich über den ganzen Sanierungsbereich 2005 (Dachfläche - Hochzug) erstreckte (Abb. 237). Ein Aufschüsseln der Deckschicht durch mangelnden Haftverbund zur Gefälleschicht, war nicht zu beobachten.

Zum Kitten der Risse wurde eine sehr bindige Mixtur aus Flussand, Makalak, Pfdemist und Wasser in einem Verhältnis: $1/2 : 2 : 1/2 : 2/3$ verwendet (Abb. 238). Damit die Mixtur in die zum Teil schichttiefen Risse eingebaut werden konnte, wurden diese vorgenässt und mit einem Nagel ausgekratzt. Mit einer weich bis breiigen Konsistenz wurde die Masse mit Hilfe des Nagels in die Risse gedrückt und das überschüssige Material mit einer Glättkelle flächenbündig zur Dachoberfläche abgezogen (Abb. 237).

Für die Fläche vor der Laterne ($14,3m^2$) inkl. Attikaputz ($15lfm$) und Risskittung waren laut Bautagebucheintragung 420 Arbeitsstunden notwendig, was einen Arbeitsaufwand von ca. 30 Std/m² entspricht.^[1]

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005; Rahmen des II. Achi- Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Eintragung vom 04.08.2005 auf S. 28.

Abb. 239: II. Teilfläche - Abgrabung

Im Nachgang zur Hauptfläche wurde noch ein kleines Seitenfeld rechts von der Laterne abgegraben. Die Aufnahme zeigt die freigelegte originale Dachabdichtungsebene mit dem Sockel der Laterne.

Photo: W. Heusgen, 2005, WH040805/038

KLEINER DACHABSCHNITT

Nach Fertigstellung der Dachfläche vor der Laterne, traf ein europäisches Kamerateam ein, das die Sanierungsarbeiten 2005 für die Achi Association dokumentieren wollte. Kurzerhand wurde von W. Heusgen beschlossen, dafür einen weiteren Dachbereich über dem Hauptraum instand zu setzen.

Auf einer Fläche von 2,2 m² erfolgte rechts neben der Laterne, die Abgrabung bis auf die originale Dachabdichtungsebene (*Abb. 239*). Entlang des Laternensockel konnte erneut der rot gefärbte Putz unterhalb der bestehenden Dachoberfläche freigelegt werden, wie er schon am Sockel neben dem Laterneneingang zu beobachten war (*Abb. 197- Abb. 198*).

Bei der Ausführung der neu aufzubringenden Lehmschichten, kam die Gefälle - und Deckschicht zum Einsatz. Die Fläche befand sich nicht über dem „kritischen“ Bereich, so dass laut Planung auf den Einbau der Folie verzichtet werden konnte. Die Entwässerung der Fläche erfolgte wegen der dreisetigen Aufkantung in Richtung des neuen Speiers an der nördlichen Gebäudecke (*s.S. 197, Abb. 217*). Die verbleibenden Anschlüsse an die Laterne und der bestehenden Dachfläche wurden entsprechend der bereits ausgeführten Hochzüge mit einer neuen Lehmschicht versehen (*Abb. 240*).

Die Sanierung der beiden Dachflächen war nach zweiwöchiger Arbeit am 05. August 2005 fertig gestellt. Die verbleibenden zwei Tage wurden dazu genutzt, um die innenliegenden Holzkonstruktion im Bereich des bemalten Balkens zu vermessen. ^[1]

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005; Rahmen des II. Achi- Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Eintragung vom 05.08.2005 auf S. 28.

Abb. 240: II. Teilfläche - Deckschicht

Die Aufnahme zeigt die fertiggestellte zweite Teilfläche rechts von der Laterne. Durch den umlaufenden Hochzug zur bestehenden Dachfläche und an der Laterne, erfolgte die Gefälleausbildung zur sanierten Dachfläche im Bildvordergrund.

Photo: W. Heusgen, 2005, WH040805/038

DOKUMENTATION 2006

Die im Jahr 2005 begonnene Restaurierung am Dach, wurde im darauf folgenden Jahr fortgesetzt. Ausgehend von der bereits sanierten Fläche vor der Laterne, konzentrierten sich die Arbeiten im Jahr 2006 auf die beiden angrenzenden Dachpartien neben der Laterne (*Abb. 241*).^[1] Mit dem erklärten Ziel, die Dachlasten über der innenliegenden Holzkonstruktion weiter zu reduzieren, sollten auch hier die massiven Dachaufdopplungen abgetragen werden und das „Sandwich- System“ über dem „kritischen Bereich“ zur Anwendung kommen.

Zeitgleich zu den Arbeiten an der Dachfläche, wurden unter der Leitung von W. Heusgen und R. Pabel, die eingestellten Sondierungen (2003-2004) am Dachaufbau über der Hauptnische wieder aufgenommen (*s. S.158 ff.*). Unterstützt von drei ortsansässigen Arbeitern, sollte dazu eine größere Dachfläche hinter dem „bemalten“ Balken freigelegt werden.

Abb. 241: Arbeitsbereiche

Die Ansicht aus nordwestlicher Richtung zeigt die Dacharbeiten neben der Laterne. Die bereits sanierte Fläche aus dem Jahr 2005 wird vorübergehend als Materiallagerplatz für die bereits abgetragenen Lehmschichten verwendet. An der rechten Laternenecke findet die Abgrabung der massiven Dachaufbauten über der abgesenkten Innendecke statt.

Photo: W. Heusgen, 2006, WH160706/013

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Wanla - Bautagebuch 2006; im Rahmen des III. Achi - Workshops vom 14.07. - 26.07.2006 für die Achi Association, Zürich 2006; Eintragung vom 14.07.2006 auf S.2.

Abb. 242: I. Probegrabung

Die Aufnahme zeigt die fertiggestellte Abgrabung am Dach über dem zweigeschoßigen Hauptraum. Die Ausgrabung wurde an der westlichen Laternenecke vorgenommen. Die Erkundung der Dachaufbauten ergab einen Hohlraum im Dach. Die Laterne selbst steht auf einer Schwelle, die über der Steinmauer liegt. Die Pappelstämme über dem Hohlraum tragen das darüber liegende Lehm Dach.

Hohlräume im oberen Dachaufbau sind auf Nagetiere zurückzuführen, die ein Gangsystem in die zum Teil lockeren Lehmschichten gegraben haben.

Photo: W. Heusgen, 2006, WH160706/040

I. PROBEGRABUNG

Um Klarheit über den Aufbau der „hinteren“ Dachpartie zu erhalten, sollte sich die Grabung in Größe und Lage von den vorausgegangenen Sondierungen (2003-2004) unterscheiden (s. S.159ff.). Auf einer Grundfläche von 85x140cm begannen die Arbeiten am 16. Juli 2006 an der westlichen Laternenecke. Bis zur Holzbohlendecke über dem Tempelinnenraum sollte sich ein mehr als 150cm mächtiger Dachaufbau offenbaren (Abb. 242).

Die Grabung an der Laternenecke führte nach 42 cm zur Freilegung einer Schwelle unter der Eckstütze (Abb. 243). Als Auflager für die Laternenkonstruktion, kragt sie 52cm über die Eckstütze hinaus und verteilt die Lasten in die Mauer über dem „bemalten“ Balken (Abb. 244). Wie schon an der östlichen Laternenecke (2005) zu beobachten, ist der Laternensockel und die Eckstütze hinter den abgetragenen Lehmschichten mit roter Farbe versehen. Es deutet darauf hin, dass auch in diesem Bereich neue Lehmschichten aufgebracht wurden und der Sockelbereich der Laterne vormals sichtbar war.

Abb. 243: Laterne - Schwelle

Die Aufnahme zeigt die Auflagersituation der Laternenstütze an der westlichen Außenecke. Ein Schwelle als Lastverteiler ist auf die Steinmauer gelegt und bildet so die Basis für die Laternenaufbauten. Etwa 15 cm über der Schwelle ist die Verzapfung eines Querriegels mit der Eckstütze zu erkennen.

Photo: W. Heusgen, 2006, WH160706/045

Abb. 244: Eingestürztes Doppeldach

Die Schnittperspektive veranschaulicht die Dachkonstruktion hinter dem bemalten Balken. Links von der Laterne ist ein intaktes Doppeldach zu erkennen, dessen obere Dachebene von Pappelstämmen getragen wird. Die mit dünnen Ästen überdeckte Unterkonstruktion senkt sich im Bereich der Laterne ab. Die stark verformten und zum Teil gebrochenen Stämme liegen auf der unteren Dachebene auf und sind bis zum oberen Dachabschluss (*rot gestrichelte Linie*) mit Lehm überdeckt.

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP290909/067

Legende

Scheinkassettendecke (s. S.77ff.):

1. *Bohlen mit bemalten Stoffbahnen bespannt*
2. *Nebenträger der Scheinkassettendecke, (b x h) 12 x 10 cm, (Abb. 69)*
3. *Hauptkonstruktion der Scheinkassetten, (b x h) 12 x 8,5 cm, (Abb. 106)*

„bemalter“ Balken (s. S.99ff.):

4. *Sattelholz mit bemalter Putzschicht auf der Rundstütze, ø 22-25 cm*
5. *Hauptträger OG, (b x h) 16 x 18 cm mit bemalter Putzschicht (painted beam)*
6. *Steinmauer mit Putzschicht, h ~ 85 cm*

Laterne: (s. S.110ff.):

7. *Bohlen auf Nebenträgern, ø 4-6 cm mit Holzschnitzellage, h ~ 4 cm*
8. *Begehbare Lehmschicht, h ~ 15 cm*
9. *Laternenschwelle (b x h) 12 x 10 cm*
10. *Verlauf des oberen Dachabschlusses*
11. *Putzgrund aus Pappelstäben ø 2-5 cm*
12. *Querriegel mit Stützen verzapft, (b x h) 8 x 10 cm*
13. *Rähmholz, (b x h) 12 x 12 cm*
14. *Walmdach mit Sparren, Firstpfette und traditionelles Lehm Dach*
15. *Steckholzattika mit Steinplatten abgedeckt*

Abb. 245: I. Schichtaufbau

Der Schichtaufbau befindet sich über dem „bemalten“ Balken und setzt sich aus der Steinmauer und dem darüberliegenden Lehmdach zusammen. Die dargestellten Schichthöhen wurden anhand der I. Sondierungsgrabung im Rahmen des III. Achi- Workshops im Jahr 2006 ermittelt.

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP300913/053

Im vorderen Bereich der Sondierung, lag das Lehmdach auf der Mauer über dem „bemalten“ Balken auf (*Abb. 245*). Im abgetragenen Lehmaufbau zeigte sich eine Schichtanordnung, die Parallelen zu den vorausgegangenen Sondierungen am Hauptraum (2005) aufzuweisen hatte.

Im Bereich der Stütze konnten drei rote Farbverläufe zwischen den 4 cm dicken Schichten aus hellgrauem Markalak freigelegt werden (*Abb. 245*). Bei einer Grabungstiefe von 14 cm, folgten 6 - 17 cm starke Aufbauten aus Lehm und Erde, die sich durch ihren losen bzw. festen Verbund voneinander unterscheiden ließen. Die nächste feste Markalakschicht war nach einer Grabungstiefe von 37 cm zu erkennen. Zusammen mit der darunter liegenden Lehmschicht auf einer Holzschnitzellage, kann sie der „originalen“ Dachabdichtungsebene über dem Hauptraum zugeordnet werden (*s. S.168 ff.*).

Abb. 246: I. Schichtaufbau

Das obere Dach hinter der Laterne hat sich soweit abgesenkt, dass seine Aufbauhöhe am rechten Bildrand bereits 60 cm misst. Die dünnen Zweige in Bildmitte gehören zur hölzernen Unterkonstruktion des oberen Daches.

Photo: W. Heusgen, 2006, WH160706/068

Abb. 247: II. Schichtaufbau

Der Schichtaufbau befindet sich hinter der Steinmauer und zeigt einen Hohlraum im Dachaufbau. Die dargestellten Schichthöhen wurden bei der I. Sondierungsgrabung im Rahmen des III. Achi- Workshops im Jahr 2006 ermittelt.

Zeichnung: R. Pabel, 2009, RP300913/054

Hinter der Laterne, lag das Lehm Dach nicht mehr auf der Steinmauer auf, sondern wurde von einer hölzernen Unterkonstruktion getragen (*Abb. 243 u. Abb. 244*). In Abständen von 20 - 40 cm überspannen dünne Pappelstämme einen Hohlraum, der schon bei der Ausgrabung 2004 an der südlichen Laternenecke zu beobachten war (*s. S.159 ff.*).

Abb. 248: II. Schichtaufbau

Am gereinigten Schichtaufbau hinter der Laterne zeigen rote Farbschichten „Aufdoppelungen“ des Daches. Über den freigelegten Unterkonstruktion aus Pappelstämmen und dünnen Zweigen ist der schräge Verlauf der Lehmüberdeckung zu erkennen.

Photo: W. Heusgen, 2006, WH160706/069

Ausgehend von der unverputzten Rückseite der Steinmauer, reichten die dünnen Rundstämme mit einem Durchmesser von 5-8 cm bis zur gegenüberliegenden Außenwand. Ihre Zwischenräume waren mit aneinander gereihten dünnen Ästen überdeckt und bildeten die Basis für das darüber liegende Lehm Dach (*Abb. 249 - Abb. 252*). Ein Blick in den Hohlraum offenbarte, dass die Rundstämme hinter der rechten Laternenecke eingebrochen waren und aufgrund dessen eine Senke im oberen Dachaufbau entstanden war (*Abb. 244*).

Legende

1. Westliche Laternenecke
2. Dachabdichtungsebene
3. Senke auf dem originalen Dachaufbau mit losem Lehm aufgefüllt.
4. Steinattika Hauptdach, (vor Behl, 1999)
5. Steingesims auf Höhe der Innendecke
6. „Aufgeständerte“ Steinmauer für das Dach über dem Hauptraum und der Laterne.
7. Füllbrett über dem Hauptträger
8. „Bemalter“ Balken OG, ($b \times h$) 16×18 cm
9. Schmuckloses Sattelholz auf der Rundstütze \varnothing 22-25 cm
10. Wandmalereien auf dem Sattelholz - „bemalter“ Balken - Steinmauer
11. Nebenträger ($b \times h$) 10×12 cm über dem zweigeschoßigen Hauptraum

Abb. 249: Doppeldach - Hauptraum

Die Schnittisometrie durch das Dach hinter dem bemalten Balken entstand auf Grundlage der ermittelten Schichthöhen und Aufmaßdaten durch R. Pabel beim III. Achi-Workshop 2006. Es veranschaulicht die Lage der I. Probegrabung hinter dem „bemalten“ Balken und dem abgesenkte Doppeldach über dem Hohlraum.

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP290909/070

Abb. 250: Doppeldach - Äste - Zweige

In der Aufnahme ist im unteren Bildbereich die Schwelle der Laterne zu erkennen. Hinter der Schwelle befindet sich ein Geflecht von aneinander gereihten Ästen ($\varnothing 0,5 - 1\text{cm}$), die auf Rundhölzern ($\varnothing 5 - 8\text{cm}$) gelegt sind. Die Lehmaufbauten sind in diesem Bereich bereits abgetragen und die dünnen Äste können entfernt werden.

Photo: W. Heusgen, 2006, WH180706/025

Abb. 251: Doppeldach - Stämme

Das Bild zeigt die freigelegten Rundhölzer (Abstand bis zu 40cm) der oberen Dachebene. Zusammen mit der Schwelle für die Laterne, lagern sie auf der Steinmauer auf und tragen die massiven Lehmaufbauten über dem Hohlraum. Im oberen Bildrand ist der zum Teil lose Verbund der Lehmverfüllung zu erkennen. Darunter befindet sich die zweite Dachebene über dem Tempelinnenraum.

Photo: W. Heusgen, 2006, WH180706/041

Abb. 252: Doppeldach - Untersicht

Der Blick in den Hohlraum zwischen den beiden Dachebenen, vermittelt einen Eindruck von der abgesenkten und zum Teil gebrochenen Holzkonstruktion. Im Hintergrund ist die gegenüberliegende Außenwand zu erkennen, deren Bruchsteine unverputzt sind.

Photo: R. Pabel, 2006, RP170706/057

In Anbetracht der gleichbleibenden Schichthöhe von annähernd 15 cm für das originale Lehm Dach, konnte davon ausgegangen werden, dass die Senke mit ganz massiven Erdaufschüttungen aufgefüllt wurde (*Abb. 244 u. Abb. 249*). Zusammen mit den darüber liegenden Lehmaufdopplungen, konnte eine Aufbaustärke von 108 cm über den eingebrochenen Rundstämmen ermittelt werden. Das eigentliche Problem mit dem unteren, originalen Lehm Dach wurde nicht behoben, was auch die Bohrungen (2003) im oberen Dachaufbau über der Scheinkassettendecke belegen (*s. S.158 ff.*).^[1]

Die Lehmauffüllung war mit einer Vielzahl von Gängen und Kammern durchzogen. Vereinzelt wurden Stofffetzen und Reste von Getreideähren in den Hohlräumen gefunden, was auf die Anwesenheit von Nagetieren hindeutete, die sich einen Bau in der losen Lehmverfüllung angelegt hatten (*Abb. 254*).

Die stark verformten und zum Teil gebrochenen Pappelstämme bestätigten die Vermutung aus dem Schadensbericht 1998, zu den massiven Lehmaufbauten über der innenliegenden Holzkonstruktion (*s. S.137 ff.*). Das Dach über dem Hohlraum war in Folge der Überlastung durch die Lehmschichten eingesackt bzw. im Bereich der Kassettendecke völlig zusammengebrochen.

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Wanla - Bautagebuch 2006; im Rahmen des III. Achi - Workshops vom 14.07. - 26.07.2006 für die Achi Association, Zürich 2006; Eintragung vom 17.07.2006 auf S.12.

Abb. 253: Holzbohlendecke

Der Blick von oben in die I. Probegrabung zeigt in Bildmitte die Bohlen der innenliegenden Holzdecke. Die vier freigelegten Bohlenecken in der etwa 20cm breiten Grabungsöffnung lagern auf einem der Nebenträger im Innenraum auf (*Vgl. mit Abb. 249*). Zwischen den Fugen der Bohle ist die Aufsicht vom Balken zu erkennen.

Links von der kleinen Grabungsöffnung befindet sich die unverputzte Steinmauer. Am linken Bildrand, zwischen Mauer und Schwelle der Laterne, ist das Stirnholz von einem Balken sichtbar. Es handelt sich dabei um einen der Nebenträger für die Decke über dem zweigeschoßigen Hauptraum. (*Vgl. mit Abb. 249*).
Photo: W. Heusgen, 2006, WH180706/46

Abb. 254: Gänge von Nagetieren

In einer Grabungstiefe von 24-67cm waren Gänge und Kammern zu erkennen, die von Nagetieren (Ratten, Mäuse) in die lose Lehmauffüllung gegraben wurden. Oberhalb der Aushöhlungen sind die festeren Lehmschichten freigelegt, die durch rote Farbschichten voneinander getrennt werden.

Photo: W. Heusgen, 2006, WH160706/005

Abb. 255: I. Probeloch - Lehmverfüllung

Die Abdeckung der Bohlenlage erfolgte mit Strohhäcksel als Basis für die anschließend aufgebraute Lehmverfüllung. Auf Grundlage der Mixtur für die Gefälleschicht (2005) wurde das Probeloch bis zur Unterkante der abschließenden Deckschicht aufgefüllt (s. S.234ff.). Gut zu erkennen sind die Strohhäcksel in der Mixtur im oberen Bildbereich.

Photo: R. Pabel, 2006, RP210706/103

Unter dem Hohlraum bzw. der abgesackten Unterkonstruktion lag eine weitere hellgraue Markalakschicht, deren 10 cm hohe Aufbaustärke eine hohe Festigkeit aufzuweisen hatte (Abb. 244). Wie schon bei den originalen Dachabdichtungsebenen beschrieben (s. S.168 ff.), folgte eine Ausgleichsschicht aus lose verbundenem Lehm, die zusammen mit den Holzschnitzeln die Bohlen der innenliegenden Holzkonstruktion überdeckten (Abb. 247).

Dass es sich bei den unteren Lehmschichten um das originale Dach gehandelt haben kann und der Aufbau über dem Hohlraum erst zu einem späteren Zeitpunkt hinzugefügt wurde, konnte mit der Probegrabung nicht nachgewiesen werden. Allerdings gab die flächige Ausführung der unteren Dachebene Grund zur Spekulation, so dass nach Fertigstellung der I. Probegrabung von einem „Doppeldach“ über der Hauptnische gesprochen wurde.^[1]

Nach Dokumentation der freigelegten Aufbauten sollte die Öffnung wieder provisorisch geschlossen werden, bis eine Lösung für die Sanierung der eingebrochenen Dachpartie eruiert war. Das „Lehmgewölbe“ wurde stirnseitig der Ausgrabung mit zwei Lehmsteinwänden unterfüttert und diente vier 1,5 m langen Bohlen als Auflager (Abb. 256). Über der Schwelle der Laterne angeordnet, bildeten sie die Basis für den Verschluss des Probeloches mit Lehmaufbauten.

Abb. 256: Bohlenabdeckung

Die vier provisorisch eingebauten Bohlen lagern auf zwei stirnseitig eingebauten Lehmsteinwänden, die auf der unteren Dachebene stehen. Sie überdecken den Hohlraum und die Steinmauer mit der Schwelle für die Laterne.

Photo: R. Pabel, 2006, RP210706/100

Die Grundlage für das Lehmdach bildete eine Trennlage über den Bohlen, die aus einer 2 - 3 cm dicken Schicht aus Strohhäcksel bestand (Abb. 255). Die umlaufende Fuge zwischen Bohle und bestehendem Lehmdach, wurde mit der Mixtur für die Gefälleschicht aus dem Jahr 2005 verfüllt (s. S.205 ff.) und die Fläche mit Hilfe der Deckschicht (2006) auf das Niveau der bereits sanierten Dachfläche (2005) angeglichen (s.S. 237, Abb. 275).

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Wanla - Bautagebuch 2006; im Rahmen des III. Achi - Workshops vom 14.07. - 26.07.2006 für die Achi Association, Zürich 2006; Eintragung vom 17.07.2006 auf S. 12.

Abb. 257: Stütze - Hinteransicht

Die Aufnahme zeigt den gebrochenen „bemalten“ Balken von der schmalen Galerie aus gesehen. Die hellen Flecken am Balken waren zuvor mit Lehmputz bedeckt, der für die Begutachtung der Bruchstelle abgenommen wurde. Zwischen den Nebenträgern im oberen Bildbereich sind noch die Lehmputzverfüllungen in den Gefachen zur Bohlendecke zu erkennen.

Die dunkle Stütze rechts vom Sattelholz befindet sich direkt unter der Bruchstelle. Zur weiteren Unterstützung wurde der neue Steher rechts davon eingebaut.

Photo: Roland Pabel, 2008, RP300808/146

BEGUTACHTUNG - HOLZKONSTRUKTION

Die Probegrabung ergab eine Aufbauhöhe von 136 cm über den Bohlen, die im Bereich der eingebrochenen Unterkonstruktion nahezu komplett aus Lehm bestand (*Abb. 247*). Bei einer angenommenen Rohdichte für Trockenlehm von 1400 kg/m^3 , belasteten die massiven Lehmaufbauten die innenliegende Holzkonstruktion mit 1900 kg/m^2 . Im Falle eines Totalversages des Doppeldaches, hätte das eine Belastung von 12,5 t für die $6,6 \text{ m}^2$ große Scheinkassettendecke bedeutet.

Dass die nachträglich eingebauten Balken- Stützen- Konstruktionen in der Hauptnische nötig wurden, lässt sich mit der Überlastung aus den Auffüllungen über dem eingebrochenen Doppeldach erklären (*s. S.105 ff.*). Warum die Ursache nicht behoben wurde und stattdessen immer neue Lehmschichten zur Dachabdichtung folgten, ist nicht nachvollziehbar.

Aufgrund der hohen Dachlasten über der Hauptnische sollte im Jahr 2006 zusammen mit dem Holzrestaurator Gerold Ahrends die Begutachtung der innenliegenden Tragkonstruktion erfolgen. Der gebrochene „bemalte“ Balken, war bis dahin nur durch einen nachträglich eingebauten Holzpfosten unterstützt, dessen Biegung auf eine starke Belastung hindeutete (*Abb. 258*).

Zur zusätzlichen Absicherung wurde entschieden, eine weitere Rundstütze in Form eines geschälten Pappelstammes ($\varnothing 10 \text{ cm}$) zwischen dem gebrochenen Hauptträger und der Galerieebene einzubauen. Mit zwei lastverteilenden Brettern an den Stirnhölzern, wurde sie unter dem gebrochenen Balken kraftschlüssig verkeilt (*Abb. 258*).^[1]

Abb. 258: Stütze - Vorderansicht

Die helle Stütze reicht von der Galerieebene bis unter den gebrochenen Balken. Die dunkle Stütze, neben ihr, führt von dem gebrochenem Durchlaufträger bis auf den unteren Hauptträger im Erdgeschoß (*Abb. 100*).

Photo: Roland Pabel, 2006, RP270706/193

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Wanla - Bautagebuch 2006; im Rahmen des III. Achi - Workshops vom 14.07. - 26.07.2006 für die Achi Association, Zürich 2006; Eintragung vom 15.07.2006 auf S.4.

Abb. 259: II. Probegrabung

Das Photo zeigt die II. Probegrabung an der rechten Seitennische. Mit einem Abstand von 50 cm zur Außenwand zum Hauptraum, ist eine schwarze Öffnung zum Hohlraum der Seitennische zu erkennen. Die nur 10x10 cm große Öffnung war gerade so groß gewählt, dass mit einer Digitalkamera der Hohlraum dokumentiert werden konnte.

Photo: W. Heusgen, 2006, WH240706/361

II. PROBEGRABUNG

Die Erkenntnis aus dem eingebrochenen Doppeldach über der Hauptnische führte zur Überlegung, dass sich auch ein Hohlraum im mehr als 150cm hohen Dachaufbau der Seitennischen befinden könnte (s. S.137ff.). Ergänzend zu der ersten Probegrabung, sollte zur Überprüfung der Annahme eine zweite, wesentlich kleinere Grabung an einer der Seitennischen vorgenommen werden.

Angesichts der konstruktiven Probleme im Innenraum der linken Seitennische, mit den großflächig abgeplatzten Putzflächen und der provisorisch gestützten Löwenkopfkonsole, wäre eine Sondierung der Dachaufbauten aus Sicht der Architekten am interessantesten gewesen (*Abb. 74 u. Abb. 75*).

Aufgrund der Erschütterungen, die in Folge der Abgrabung auf das Bauwerk einwirken, wurde in Abstimmung mit der Restauratorin Susanne Bosch vor Ort entschieden, die linke Seitennische für die Dachsondierung auszuschließen. Die Gefahr, kostbare Wandmalereien durch die Abgrabung zu verlieren, wäre ohne zusätzliche Absicherung der losen Putzflächen zu groß gewesen.^[1]

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Wanla - Bautagebuch 2006; im Rahmen des III. Achi - Workshops vom 14.07. - 26.07.2006 für die Achi Association, Zürich 2006; Eintragung vom 18.07.2006 auf S.15.

Abb. 260: II. Schichtaufbau

Die Zeichnung entstand auf Grundlage der ermittelten Schichthöhen beim III. Achi-Workshop im Jahr 2006. Der Schichtaufbau befindet sich über der rechten Seitennische.

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP300913/071

Abb. 261: Hohlraum

Unter den dünnen Zweigen verbarg sich eine Schicht aus aneinander gereihten Ästen ($\sigma = 0,5 - 1\text{cm}$), die einen Hohlraum überdeckten. Das abgeseckte Bandmaß, ergab einen Abstand von 126 cm zwischen der Dachoberkante und dem Deckenabschluss über der Figur im Innenraum.

Photo: R. Pabel, 2013, RP300913/056

Die rechte Seitennische befand sich in einem Zustand, die eine Sondierung der Dachaufbauten ohne Bedenken zuließ. In einem Abstand von 20 cm zur aufgehenden Außenwand, wurde die Sondierung an der hinteren Ecke vom Nischendach vorgenommen (*Abb. 259*).^[1]

Auf einer Grundfläche von 55x45 cm konnten zwei dünne Markalakschichten abgetragen werden, die auf einer roten Farbschicht lagen. Diese lassen sich auf die rote Bemalung der anschließenden Außenwand zurückführen (*Abb. 241*). Gefolgt von mehreren festen und losen Lehmschichten, mit zum Teil grobem Gestein vermischt, kam nach einer Grabungstiefe von 35 cm eine weitere markalakhaltige Lehmschicht zum Vorschein (*Abb. 260*).

Die „originale“ Dachabdichtungsebene lag auf einer Schicht Pappelrinde und dünnen Ästen auf. Eine Öffnung von 10x10 cm im einlagigen Geflecht aus Ästen brachte die Erkenntnis, dass auch die Seitennischen über ein Doppeldach verfügen (*Abb. 261*). Der darunter befindliche Hohlraum reichte 84 cm tief, bis wieder ein fester Untergrund auszumachen war (*Abb. 260*).

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Wanla - Bautagebuch 2006; im Rahmen des III. Achi - Workshops vom 14.07. - 26.07.2006 für die Achi Association, Zürich 2006; Eintragung vom 18.07.2006 auf S.15.

Abb. 262: Doppeldach Seitennische

Die Schnittisometrie durch das Dach der rechten Seitennische entstand auf Grundlage der ermittelten Schichthöhen und Aufmaßdaten durch R. Pabel beim III. Achi- Workshop im Jahr 2006 und den gewonnen Erkenntnissen aus einem zweiten Probeloch durch W. Heusgen beim VII. Achi - Workshop im Jahr 2013.

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP241013/072

Legende

1. *Bemalte Löwenkonsole, (Abb 85)*
2. *Hauptträger EG, (b x h) 20 x 20 cm*
3. *Nische mit Kopf der Figur Shakyamuni*
4. *Steingesims auf Höhe der Geschoßdecke*
5. *Lehmsteinwand, (b x h) 17 x 80 cm*
6. *„Bemalter“ Balken, (s. S.99ff.)*
7. *Horizontal gerissene Wandmalerei, (Abb 93)*
8. *Rundstämme als Unterzug, ø 6-14cm*
9. *Steinmauer mit Putzschicht, h ~ 90cm*
10. *Vertikale Risse in der Putzschicht*
11. *Hohlraum über der Seitennische, h ~ 85cm*
12. *Attika mit Steinabdeckung, (vor Behl, 1999)*
13. *Gleitfuge zwischen Wand und Dach*
14. *Auffüllung der Absenkung*
15. *Probegrabung, (Pabel, 2006)*
16. *Steinattika Haupttdach, (vor Behl, 1999)*

Angesichts der zeitaufwendigen Schließung des ersten Probeloches, wurde die Öffnung der zweiten Grabung so klein wie möglich gehalten, um später nur mit Lehm aufgefüllt zu werden. Mit Hilfe einer Digitalkamera sollte die Erkundung des Hohlraums durch die schmale Öffnung erfolgen. Die Aufnahmen zeigten neben den verputzten Außenwänden die zum Teil gebrochene Unterkonstruktion der oberen Dachebene (*Abb. 263*). Sie bestand aus fünf parallel angeordneten Rundhölzern, die in einem variierendem Abstand von 5-20cm den Hohlraum zu den stirnseitigen Außenwänden überspannten. Wie schon in der I. Probegrabung zu beobachten, war ein Geflecht aus Ästen auf die Stämme gelegt und bildete die Basis für das darüber liegende Lehmdach (*Abb. 263*).

Auffällig war ein vertikaler Riss in der Putzoberfläche der stirnseitigen Außenwand (*Abb. 263*). Das Mauerwerk der Nische scheint an dieser Stelle nicht kraftschlüssig mit der Außenwand vom Tempelhauptraum verbunden zu sein. Unterhalb der innenliegenden Nischendecke lässt sich ein derartiges Rissbild in den Wandmalereien im Erdgeschoss nicht beobachten (*Abb. 76*).

Mit einer Breite von 120cm zwischen Außenwand und innenliegender Trennwand, verlief der Hohlraum etwa 40cm unterhalb der darüberliegenden Außenwand (*Abb. 262*). Wie die Außenwand über dem Hohlraum zum Tragen kommt, war mit der kleinen Probegrabung (2006) nicht zu klären.^[1]

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Wanla - Bautagebuch 2006; im Rahmen des III. Achi - Workshops vom 14.07. - 26.07.2006 für die Achi Association, Zürich 2006; Eintragung vom 18.07.2006 auf S. 15.

Abb. 263: Eingestürztes Doppeldach

Die Aufnahme zeigt den Hohlraum über der rechten Seitennische. Die hölzerne Unterkonstruktion der oberen Dachebene war zum Hauptraum hin eingebrochen. Die außenliegenden drei Umfassungswände waren zum Hohlraum hin verputzt. Im Putz der hinteren Außenwand ist ein vertikaler Riss zu erkennen, der auf ein konstruktives Problem im Mauerwerk hinweist.

Photo: W. Heusgen, 2013, WH150713/281

Abb. 264: Probegrabung 2013

Die Aufnahme aus dem Jahr 2013 zeigt einen lokalen Arbeiter beim Aufmaß der Hohlraumtiefe über der rechten Seitennische. Das Probeloch dafür, wurde an der Ecke gegenüber der Ausgrabung aus dem Jahr 2006 vorgenommen. Der linke Bereich der Öffnung veranschaulicht die freigelegte Oberkante der Außenmauer.

Photo: W. Heusgen, 2013, WH150713/275

Abb. 265: Hölzerner Unterzug

Die Bruchsteinmauer über dem Hohlraum wird von mehreren geschälten Pappelstämmen getragen, die einen Durchmesser von 6 - 14 cm haben. Parallel zueinander angeordnet, reichen sie bis über die Lehmsteinwand im linken Bildbereich. Beim Lehmaufbau im rechten Bildrand, handelt es sich um eine abgesackte Dachpartie, deren hölzerne Unterkonstruktion bereits eingebrochen war.

Photo: W. Heusgen, 2013, WH150713/275

Abb. 266: Lehmsteinwand

Der Blick in den Hohlraum der rechten Seitennische, zeigt die Lehmsteinwand zum Hauptraum. Im oberen Bildrand sind mehrere Rundstämme zu erkennen, die als Unterzug für die darüberliegende Außenwand fungieren (Vgl. mit Abb. 262).

Photo: W. Heusgen, 2013, WH150713/281

PROBEGRABUNG 2013

Erst eine größere Sondierung aus dem Jahr 2013, sollte Aufschluss zur Konstruktion unter der Außenwand geben.^[1] An der vorderen Ecke, wurde von W. Heusgen und einem ortsansässigen Arbeiter eine 65 x 50 cm große Öffnung in den Dachaufbau der rechten Seitennische gegraben (Abb. 264).

Die Bilddokumentation zeigt vier aneinandergereihte Rundstämme unter der Außenwand, die den Hohlraum überspannen (Abb. 265). Wie beim „bemalten Balken“ (s. S.99 ff.), übernehmen die geschälten Rundstämme, mit ihren Querschnitten von bis zu 14 cm, die Aufgabe eines Unterzuges (Abb. 262). Dass die massive Bruchsteinwand zur Verformung der Balken geführt hat, ist an den Beschädigungen der innenraumseitigen Wandmalereien zu erkennen. Ein horizontaler Riss durch das Wandbild markiert die Lage der Balken, die in Folge ihrer Durchbiegung zu dem Schadensbild in der Putzfläche geführt haben müssen (Abb. 93 u. Abb. 95).

Als eine Besonderheit, sollte sich die Wand zwischen Hohlraum und Tempelinnenraum herausstellen. Zum Hohlraum hin unverputzt, besteht sie aus Lehmsteinen, die in einem mittigen Läuferverband aufgemauert wurden (Abb. 266). Damit unterscheidet sich die Wand von allen anderen Wänden aus Bruchstein im Tempel. Zwischen Galeriedecke und Unterzug gestellt, musste sie ursprünglich keine Aufgaben als tragendes Bauteil übernehmen, als ob es sich um eine geplante Öffnung handeln würde, die durch eine dünne „Trennwand“ provisorisch geschlossen wurde.

Das Hineinragen der Figuren in das Obergeschoß wurde im Sumtseg realisiert (Abb. 36) und als notwendiges Tor zur nächste Ebene in der Mandalaordnung beschrieben (s. S.45 ff.). Dass der räumliche Bezug der Seitennischen zum Obergeschoß auch im Tempel zu Wanla eine Rolle gespielt haben könnte, ist in Anbetracht der innenseitig verputzten Außenwände zum Hohlraum, nahe liegend. Warum die Seitennische vom Hauptraum abgetrennt ist und sich eine Decke zwischen Figur und Hohlraum befindet, verdeutlicht einmal mehr, die Diskrepanz in der Architektur des Tempels zu Wanla.

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Wanla - Bautagebuch 2013, im Rahmen des VIII. Achi - Workshops vom 06.07. - 28.07.2013 für die Achi Association, Zürich 2013; Eintragung vom 23.07.206 auf S. 25.

Abb. 267: Abgrabung Dachfläche

Die zu sanierende Dachfläche links neben der Laterne sollte bis auf die „originale“ Dachabdichtungsebene abgetragen werden. Die Aufnahme zeigt die Arbeiten am Sockel der südwestlichen Laternenwand.

Die Dacharbeiten lassen sich auf vier Bereiche eingrenzen. Den beiden Flächen neben der Laterne und den beiden Probelöchern. In Summe wurden 7,8 m² Dachfläche im Jahr 2006 saniert.

$$\left. \begin{array}{l} \text{I. Fläche: } 1,05 \times 2,1 \text{ m} = 2,2 \text{ m}^2 \\ \text{II. Fläche: } 1,95 \times 2,1 \text{ m} = 4,1 \text{ m}^2 \\ \text{III. Fläche: } 0,85 \times 1,4 \text{ m} = 1,2 \text{ m}^2 \\ \text{IV. Fläche: } 0,45 \times 0,6 \text{ m} = 0,3 \text{ m}^2 \end{array} \right\} 7,8 \text{ m}^2$$

Photo: W. Heusgen, 2006, WH180706/021

DACHSANIERUNG

Zeitgleich mit den beiden Probegrabungen wurde am 16. Juli 2006 mit der Dachsanierung des linken Seitenfeldes neben der Laterne begonnen. Das rechte Seitenfeld folgte im Anschluss an die Abdeckung der I. Probegrabung mit Bohlen, um eine unnötige Überschneidung der Arbeitsabläufe zu vermeiden. Ausgehend von der Sanierungsfläche (2005) sollten die aufgedoppelten Lehmschichten auch hier bis auf die „originale“ Dachabdichtungsebene abgetragen werden (*Abb. 267*).

Analog zu den Arbeiten im Jahr 2005, verblieben die obersten Deckschichten mit großen Anteilen an Markalak auf dem Dach und sollten für das neu aufzubringende „Sandwichsystem“ von den lokalen Arbeitern wieder aufbereitet werden (*s. S.203 ff.*). Der Abtransport der übrigen Aufbauten, erfolgte über dieselbe Rutschenkonstruktion aus dem Vorjahr, die dafür wieder an der linken Seitennische aufgebaut wurde (*s. S.182 ff.*).^[1]

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Wanla - Bautagebuch 2006; im Rahmen des III. Achi - Workshops vom 14.07. - 26.07.2006 für die Achi Association, Zürich 2006; Eintragung vom 14.07.2006 auf S.2.

Abb. 268: Gefälleausmittlung

Links neben der Laterne, ist die Dachfläche bis auf die „originale“ Dachabdichtungsebene abgegraben. Im rechten Bildbereich befindet sich der freigelegte Sockel der Laternenwand mit roter Färbung. Im Hintergrund zeichnet sich die etwa 30cm hohe Abbruchkante zum bestehenden Dachaufbau ab. Im linken Bildrand ist die abgetragene Rückseite der Attika erkennbar, die aus gemauerten Bruchsteinen besteht.

Die Holzlatte über der „originalen“ Dachfläche veranschaulicht den späteren Gefälleverlauf zur bereits sanierten Dachfläche aus dem Jahr 2005 am unteren Bildrand.

Photo: W. Heusgen, 2006, WH190706/030

Nach einer Grabungstiefe von etwa 30cm war die „originale“ Dachabdichtungsebene erreicht (*Abb. 268*). Wie schon an den zuvor freigelegten Dachpartien beschrieben (*Abb. 198*), zeichnete sie sich durch eine feste und relativ glatte Oberfläche aus, deren lokale Unebenheiten auf den Einsatz der Spitzhacke bei der Abgrabung zurückzuführen sind.

Das abgetragene Lehm Dach beidseitig der Laterne ergab mit einer Aufbauhöhe von 30cm auf einer Grundfläche von $6,3\text{m}^2$ ein Volumen von $1,9\text{m}^3$. Bei einer angenommenen Rohdichte für Trockenlehm von 1400kg/m^3 , wurden 2,6t an Material bewegt, bis die helle Markalakschicht als Basis für das neu aufzubringende „Sandwichsystem“ freigelegt war.

Abb. 269: Roter Sockel - Laterne

Die Aufnahme zeigt den freigelegten Sockel der südwestlichen Laternenwand. Oberhalb des Rotfärbung hat sich der Putz abgelöst, so dass zum Teil die Wandkonstruktion aus Stäben zu erkennen ist.

Photo: W. Heusgen, 2006, WH190706/047

Hinter den abgegrabenen Lehmschichten kam der rot gefärbte Sockel an der Laternenwand zum Vorschein. Zusammen mit den Sondierungen an den anderen drei Laternenwänden war eindeutig, dass der Sockel vormals umlaufend mit roter Farbe versehen war (*Abb. 269*).

Die Außenmauer an den Längsseiten des Tempels ragte nicht über die „originale“ Dachentwässerungsebene hinaus (*Abb. 268*), wie es an der Stirnseite zum Eingang (2005) zu beobachten war (*Abb. 210*). Für die Verlegung der Folie über dem „kritischen“ Bereich war somit keine aufwendige Abtragung von Bruchsteinen nötig, so dass die Sauberkeitsschicht umgehend aufgebracht werden konnte (*s. S.199 ff.*). Ihr Gefälle sollte von der 2005 sanierten Fläche, zur hinteren Abbruchkante führen. Die Dachentwässerung erfolgte durch die beiden neuen Wasserspeier aus dem Jahr 2005. Die Gefälleausmittlung zu den beiden Speiern wurde mit einer variierenden Materialstärke von 5 - 10cm für die Ausgleichs- bzw. Gefälleschicht hergestellt (*Abb. 268*).

Abb. 270: Sauberkeitsschicht

Zu sehen ist W. Heusgen bei der Einbringung der Sauberkeitsschicht links von der Laterne. Im Hintergrund sind lokale Arbeiter damit beschäftigt, die Mixtur für die Weiterverarbeitung aufzubereiten. Vor ihnen ist die Abbruchkante zum hinteren Dachaufbau zu erkennen. Die Blechtonne links von einem der Arbeiter, dient als Wasserreservoir. Es wird mit Wassereimern aus einer naheliegenden Quelle je nach Bedarf aufgefüllt.

Photo: R. Pabel, 2006, RP190706/033

SAUBERKEITSSCHICHT / GEFÄLLESCHICHT

Nach dem Vorbild der Gefälleschicht 2005 (s. S.205 ff.), sollte das Mischungsverhältnis für die Sauberkeitsschicht 2006 aus Recyclinglehm, Flusssand, Markalak, Stroh, Pferdemit und Wasser im Verhältnis 2:2:1:1:1:2/3 bestehen (Abb. 271). Die fehlenden Faseranteile aus dem Stroh und dem Pferdemit in der Sauberkeitsschicht 2005 (s. S.193 ff.), führten zu vielen Rissen im Schichtaufbau, so dass im Jahr 2006 nur noch die Rezeptur der Gefälleschicht als Basis für die Folie und zur Gefälleausbildung neben der Folie verwendet wurden.

Die Arbeiter waren mit der Herstellung der Mixturen noch nicht so geübt, wie die Helfer aus dem Vorjahr, so dass der niedrige Wasseranteil von 9 Volumen-% beim Anmachen der ersten Mischungen überschritten wurde. Die zu weiche Masse (*Konsistenzklasse nach DIN 18319 LMB 1*) musste solange geknetet und ziehen („Mauken“) gelassen werden, bis sich ein gleichmäßiges Feuchteniveau über die gesamte Mixtur ausgebreitet hatte (Abb. 270). Durch Verdunstung an der Luft und beimischen von trockenem Material, wurde der Wassergehalt im Gemisch soweit reduziert, bis eine halb feste - steife Konsistenz (*Konsistenzklasse nach DIN 18319 LMB 2 - knetbar*) für die Weiterverarbeitung erreicht war (s. S.206 ff.).^[1]

Zum Ausgleich von Unebenheiten unter der Folie, wurde die plastische Masse auf den vorgeässten Untergrund gepatzt und mit dem Reibbrett geglättet. Der Bereich neben der Folie wurde ebenfalls entsprechend dem Gefälleverlauf aufgefüllt (Abb. 272). Allerdings wurde die grobe Oberfläche der aufgepatzten Masse mit den herausstehenden Strohstücken belassen und nicht geglättet, um einen besseren Haftverbund zur Deckschicht zu erhalten (s. S.162 ff.).

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Wanla - Bautagebuch 2006, im Rahmen des III. Achi - Workshops vom 14.07. - 26.07.2006 für die Achi Association, Zürich 2006; Eintragung vom 18.07.2006 auf S.14

Abb. 271: Mixtur - „Sauberkeitsschicht“

Das Diagramm entstand auf Grundlage der Bautagebucheintragen von W. Heusgen und zeigt das verwendete Mischungsverhältnis für die Sauberkeitsschicht im Jahr 2006.

Die feuchte, knetbare Mischung lässt sich nach DIN 18196 als mittelpastisch und mittelbindig bezeichnen. Die Konsistenz der mageren Mixtur ist als „steif - weich“ einzustufen und kann laut DIN 18319 (geotechnische Klassifikation der Bodenarten) der Konsistenzklasse: LBM 2 zugeordnet werden.

Diagramm: R. Pabel, 2012, RP110912/007

Abb. 272: Folienverlegung - I. Fläche

Die Folie über der Sauberkeitsschicht ist ausgebreitet und mit Lehmsteinen beschwert. Im vorderen Bildbereich überdeckt sie den Folienabschnitt aus dem Vorjahr. Rechts neben der Folie, ist die aufgepatzte Sauberkeitsschicht mit herausstehenden Strohstücken abgebildet.

Photo: R. Pabel, 2006, RP200706/033

DACHABDICHTUNGSBAHN

Die Instandsetzung der beiden Dachflächen über dem „kritischen Bereich“, erfolgte durch den Einbau von zwei Abdichtungsbahnen mit den Abmessungen von 2,10×1,00m (*Abb. 272 u. Abb. 273*).^[1] Die Folien aus dem Vorjahr, die an den Sanierungsbereich 2006 anschlossen, mussten auf einer Breite von 20cm wieder freigelegt werden, um eine Überlappung mit den neuen Bahnen in Richtung des Gefälleverlaufes zu ermöglichen (*Abb. 274*).

Das Produkt: Sarnafil TG -66- 18 wurde erneut von der Firma Sarnafil empfohlen und wieder kostenlos für die Dachsanierung 2006 zur Verfügung gestellt (*s. S.201 ff.*). Die Rollenware bildete trotz der kurzen Bahnlänge beim Ausbreiten Wellen, die eine flächige Verlegung vorerst unmöglich machte. Mit Lehmsteinn beschwert, sollte sich die Folie unter dem Einfluss der Sonneneinstrahlung schnell erwärmen und dem Verlauf des Untergrundes ohne Dellenbildung anpassen (*Abb. 272*).

Abb. 273: Folienverlegung - II. Fläche

Die Aufnahme zeigt die Folie über dem „kritischen Bereich“ rechts von der Laterne. Im Bildvordergrund ist die neue Folie überlappend zur Folie aus dem Vorjahr verlegt. Im Hintergrund ist die Abbruchkante zum bestehenden Dach und ein Teil der bereits wieder geschlossenen I. Probegrabung zu erkennen.

Photo: W. Heusgen, 2006, WH200706/052

LEHMDACHAUFBAU

In Anlehnung an den Dachaufbau 2005, sollte ein zweilagiger Lehmaufbau über der Folie erfolgen. Die Zusammensetzung der ersten Schicht entsprach der Gefälleschicht 2005 und wurde ebenfalls mit einem geringen Wassergehalt von nur 9Volumen-% auf die Folie gepatzt (*s. S.204 ff.*).^[2]

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Wanla - Bautagebuch 2006, im Rahmen des III. Achi - Workshops vom 14.07. - 26.07.2006 für die Achi Association, Zürich 2006; Eintragung vom 14.07.2006 auf S. 3.

2. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Wanla - Bautagebuch 2006, im Rahmen des III. Achi - Workshops vom 14.07. - 26.07.2006 für die Achi Association, Zürich 2006; Eintragung vom 14.07.2006 auf S. 2.

Legende

1. Attikaaussparung für den Dachaufstieg
2. Verlauf der späteren Attikäübergreifung
3. Sauberkeitsschicht unter der Folie, $A = 4,4\text{m}^2$
4. Laterneninnenraum, $A = 3,95\text{m}^2$
5. Tempeldach mit Gefälle nach den Sanierungsmaßnahmen 1999, $A = 23,5\text{m}^2$
6. „Kritischer“ Bereich, Mauerinnenkante

Sondierung der Dachaufbauten:

7. Probegrabung Hauptdach (2006)
($b \times h$) $85 \times 140\text{cm}$, $t = 140\text{cm}$
8. Probegrabung Seitennische (2006)
($b \times h$) $55 \times 45\text{cm}$, $t = 144\text{cm}$
9. Probegrabung Seitennische (2013)
($b \times h$) $65 \times 50\text{cm}$, $t = 144\text{cm}$

Dachabdichtungsbahn in das Lehm-dach integriert 2005 (über kritischen Bereich):

10. Kunststoffbahn: Sarnafil TG-66-18,
 $t = 1,8\text{mm}$, ($b \times l$) $1 \times 6,45\text{m}$
11. Kunststoffbahn: Sarnafil TG-66-18,
 $t = 1,8\text{mm}$, ($b \times l$) $1 \times 1,85\text{m}$
12. Kunststoffbahn: Sarnafil TG-66-18,
 $t = 1,8\text{mm}$, ($b \times l$) $1 \times 1,75\text{m}$

Dachabdichtungsbahn 2006:

13. Kunststoffbahn: Sarnafil TG-66-18,
 $t = 1,8\text{mm}$, ($b \times l$) $1 \times 2,10\text{m}$
14. Kunststoffbahn: Sarnafil TG-66-18,
 $t = 1,8\text{mm}$, ($b \times l$) $1 \times 2,10\text{m}$

Abb. 274: Folie - Hauptdach 2006

Die Abbildung zeigt die Dachaufsicht vom Hauptraum mit der Lage der Dachbahnen aus dem Jahr 2005 und 2006. Überlappend verlegt, decken sie den „kritischen Bereich“ an den Außenmauern ab. An der westlichen Later-nenecke ist die I. Probegrabung zu erkennen. An der rechten Seitennische befinden sich die Probegrabungen aus dem Jahr 2006 und 2013.

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP020913/73

Abb. 275: Gefälle Hauptdach 2006

In der Dachaufsicht vom Hauptraum ist das Gefälle der sanierten Flächen aus dem Jahr 2005 und 2006 dargestellt. Über eine Gesamtfläche von $24,3\text{m}^2$ wird der Niederschlag zu den beiden Speiern geführt, die im Vorjahr eingebaut wurden. Die beiden Probeflöcher an der rechten Seitennische wurden wieder flächenbündig zur bestehenden Dachfläche geschlossen. Das Gefälle über dem I. Probefloch ist zur sanierten Dachfläche (2005) orientiert.

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP020913/74

Legende

1. Aussparung für den Dachaufstieg
2. Laterneninnenraum, $A = 3,95\text{m}^2$
3. orig. Tempeldach mit Gefälle, $A = 23\text{m}^2$

Sanierungsfläche (2005), $A = 16,5\text{m}^2$:

4. Linke Gefällefläche; $A = 7,2\text{m}^2$, Hochzug an Attika und vorh. Dachfläche: $L = 7,5\text{m}$
5. Rechte Gefällefläche; $A = 7,2\text{m}^2$, Hochzug an Attika und vorh. Dachfläche: $L = 6,3\text{m}$
6. Gefällefläche rechts der Laterne; $A = 2,2\text{m}^2$, Hochzug an vorh. Dachfläche: $L = 6,3\text{m}$

Sanierungsfläche (2006), $A = 7,8\text{m}^2$:

7. Linke Gefällefläche; $A = 4,1\text{m}^2$, Hochzug an Attika und vorh. Dachfläche: $L = 2,1\text{m}$
8. Rechte Gefällefläche; $A = 2,2\text{m}^2$, Hochzug an Attika und vorh. Dachfläche: $L = 2,1\text{m}$

Probegrabungen (2006 + 2013):

9. Probefloch Hauptdach (2006); $A = 1,2\text{m}^2$, Hochzug an vorh. Dachfläche: $L = 2,8\text{m}$
10. Probefloch Seitennische (2006); $A = 0,3\text{m}^2$
11. Probefloch Seitennische (2013); $A = 0,4\text{m}^2$

Schwarzes Polokalrohr (2005):

12. Hauptdach - linke Seite, $\varnothing = 8\text{cm}$, $t = 0,5\text{m}$
13. Hauptdach - rechte Seite, $\varnothing = 8\text{cm}$, $t = 0,5\text{m}$

Schwarzes Polokalrohr (1999):

14. Linke Seitennische, $\varnothing = 3,5\text{cm}$, $t = 1\text{cm}$
15. Linke Seitennische, $\varnothing = 3,5\text{cm}$, $t = 1\text{cm}$
16. Hauptdach, $\varnothing = 5\text{cm}$, $t = 0,5\text{m}$
17. Hauptdach, $\varnothing = 5\text{cm}$, $t = 0,5\text{m}$
18. Rechte Seitennische, $\varnothing = 3,5\text{cm}$, $t = 1\text{cm}$

Abb. 276: Deckschicht - II. Fläche

Im Bildvordergrund ist die Überlappung der Folie aus dem Jahr 2005 (rote Beschriftung) mit der neuen Bahn zu erkennen. Die Hälfte der Bahn ist bereits mit der Gefälle- und Deckschicht überdeckt, so dass nur noch ein Versatz von 15 cm zum Bestandsdach im Bildhintergrund besteht. Die gelbe Plane im Hintergrund wird als Sonnenschutz über die frische Schicht gelegt, um ein zu schnelles Austrocknen zu verhindern (s. S.205 ff.). Mit der Sprühflasche wird die Oberfläche der Deckschicht in regelmäßigen Zeitabständen befeuchtet, um den Austrocknungsprozess durch Konvektion an die umgebende Luft zu verlangsamen. Unterhalb der Plane ergibt sich dadurch ein Mikroklima, das der Schwindrissbildung in Folge zu schnellem Austrocknens entgegenwirken soll.

Photo: W. Heusgen, 2006, WH220706/054

Die frei liegende Sauberkeitsschicht links von der Laterne, war nach einigen Stunden ausgetrocknet (Abb. 272). Zur Aufnahme der Gefälleschicht musste sie deshalb ausgiebig vorgehästet werden. Zusammen mit den herausstehenden Strohstücken, ließ sich eine ausreichende Verzahnung zur aufgepatzten Gefälleschicht herstellen (s. S.205 ff.).

Der Verbund zwischen Gefälle- und Deckschicht sollte durch eine gleichmäßige Austrocknung sichergestellt sein. Zu diesem Zweck wurde, wie schon im Vorjahr praktiziert, auf die noch feuchte Gefälleschicht umgehend die Deckschicht aufgebracht (s. S.208 ff.). Die „Nass in Nass Technik“ beim Aufbringen der finalen Lehmschichten, führten zu 1 - 2 m² großen Arbeitsabschnitten (Abb. 276). Damit war sichergestellt, dass eine Person die Schichten in kurz aufeinander folgenden Arbeitsgängen aufbringen kann, ohne dass es zu unerwünschten Austrocknungen bzw. Engpässen bei der Herstellung der Mixturen kommen konnte.^[1]

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Wanla - Bautagebuch 2006; im Rahmen des III. Achi - Workshops vom 14.07. - 26.07.2006 für die Achi Association, Zürich 2006; Eintragung vom 24.07.2006 auf S. 26.

Abb. 277: Deckschicht - I. Fläche

Mit der Glättkelle wird die eingepatzte Deckschicht am Dachaufstieg verdichtet. Anschließend wird die bildsame Masse unter Zugabe von wenig Wasser geglättet, was zu der „speckig“ glänzenden Oberfläche am unteren Bildrand führt.

Photo: R. Pabel, 2006, RP240706/142

DECKSCHICHT

Während die Mixtur der Gefälleschicht den Vorgaben des Vorjahres entsprach, sollte die Mixtur für die Deckschicht eine Modifikation erhalten. Aufgrund der bis zu 5 mm breiten und zum Teil schichttiefen Risse in der Deckschicht 2005, sollten deren Bestandteile nochmals überdacht werden (s. S.215 ff.). Bis auf den Eigenanteil im Mist, besaß die Mischung kein Stroh, dessen Fasern die Rissbildung hätten beschränken können. Gegenüber der Mixtur aus dem Vorjahr sollte der Anteil an Stroh folgerichtig erhöht werden.^[1] Sie wurden auf eine Länge von < 5 cm gebrochen und in Wasser eingeweicht, bevor sie untergemischt wurden (s. S.205 ff.).

Die Bedenken gegenüber herausstehenden Strohstücken in der Deckschicht sollten sich bei der Verarbeitung der Mixtur 2006 zum Teil bestätigen (s. S.208 ff.). Allerdings konnten im Zuge der Oberflächenbehandlung mit dem Glättkelle, herausstehende Stücke aus der weichen Masse mit der Hand entfernt werden, so dass die befürchteten Erosionen an den Halmen erst gar nicht entstehen konnten.

Im Vergleich zu Mischungen aus 2005 (Abb. 232), wurde die Mischmenge reduziert, so dass vorrangig frisches Material für die Weiterverarbeitung zur Verfügung stand (Abb. 278). Die Erfahrungen von großen Mischungen haben gezeigt, dass der Lehm zu schnell austrocknet und infolgedessen nur schwer zu modellieren ist. Er muss erneut befeuchtet und durchgeknetet werden, was zu einem erhöhten Arbeitsaufwand führt, der durch kleinere Mischungen zu vermeiden war (s. S.206 ff.).

Zusammen mit den Probelöchern, wurden im Jahr 2006 in etwa 2,3 m³ Material vom Dach abgegraben. Für die neuen Lehmaufbauten mit einer durchschnittlichen Schichthöhe von ca. 12 cm kamen wieder 0,85 m³ dazu, so dass 1,3 m³ an Material bzw. 2 t Gewicht eingespart werden konnten.

Abb. 278: Mixtur - Deckschicht

Die handfeuchte, leicht knetbare Mischung für die Deckschicht 2006, kann nach DIN 18196 als mittel plastisch und mittel bindig beschrieben werden. Die Konsistenz der fast fetten Mixtur ist als „weich“ einzustufen und laut DIN 18319 der Konsistenzklasse: LBM 1 zuzuordnen.

Diagramm: R. Pabel, 2013, RP030913/008

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Wanla - Bautagebuch 2006; im Rahmen des III. Achi - Workshops vom 14.07. - 26.07.2006 für die Achi Association, Zürich 2006; Eintragung vom 23.07.2006 auf S. 25.

Abb. 279: Dachaufstieg - Hohlkehle

In der Attika, die etwa 30cm in die Dachfläche ragt, befindet sich der Dachaufstieg mit einer hellen Steinplatte als Trittstufe. Der Übergang von Dachfläche zur Attika ist links des Einstieges noch ohne Hohlkehle und rechts bereits mit der Lehmausrundung ausgeführt.

Photo: W. Heusgen, 2006, WH220706/056

ATTIKAHOCHZUG

Die Hochzüge wurden, wie im Vorjahr, an den aufgehenden Bauteilen hergestellt (s. S.213 ff.). Für die noch fehlende Hohlkehle konnte eine Methode entwickelt werden, die händisch umzusetzen war. Dazu wird die Ecke zwischen Dachfläche und Hochzug ausgiebig vorgehäst und eine 5 cm dicke „Lehmwurst“ auf Basis der Deckschicht eingelegt. Die steife Masse wird durch schlagende Bewegungen mit dem Handballen in die Ecke gedrückt und verdichtet (Abb. 280). Die Ausrundung erfolgt durch das Hin- und Herbewegen des Handballens und erhält dadurch einen weich modellierten Radius von annähernd 5 cm (Abb. 279).

Abb. 280: Ausführung der Hohlkehle

Zeichnung R. Pabel, 2013, RP211113/075

Trockenschwindrisse am Übergang von Dachfläche zum Hochzug, wurden ebenfalls mit der handgefertigten Hohlkehle geschlossen. Zusammen mit dem Anschluss an den Laternenhochzug und dem Übergang zum Bestandsdach, wurden 2006 auf einer Lauflänge von 26,5m Hohlkehlen eingebaut (Abb. 282).

RISSKITTUNG

Die Beimengung von 11% Strohanteil in der Deckschicht hatte sich bewehrt. Das Rissbild an der Oberfläche fiel gegenüber dem Vorjahr in Anzahl und Ausdehnung kleiner aus. Dennoch entstanden, in Folge der Austrocknung feine Risse (Rissbreite: 1-5 mm) in den Deckschichten. Unter Verwendung der weichen Mischung aus dem Jahr zuvor, wurden die Risse mit der „Nagelmethode“ gekittet (s. S.215 ff.).

Abb. 281: Fugenmischung

Die sehr feuchte Mischung zur Risskittung, kann nach DIN 18123 als ausgeprägt plastisch und hoch bindig beschrieben werden. Die Konsistenz der fetten Mixtur ist als „weich - breiig“ einzustufen und ist laut DIN 18319 der Konsistenzklasse: LBM 1 zuzuordnen.

Diagramm: R. Pabel, 2013, RP211113/009

Zudem sollten kleinere Unebenheiten in der Dachfläche mit der weichen Mischung ausgeglichen werden, so dass der Anteil an Markalak reduziert und mit Zugabe von Recyclinglehm gemagert wurde (Abb. 281). Die Quellfähigkeit wurde dadurch herabgesetzt, zugunsten einer Mischung, die bei flächiger Verarbeitung wenige Schwindrisse aufzeigt (s. S.148 ff.).^[1]

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Wanla - Bautagebuch 2006; im Rahmen des III. Achi - Workshops vom 14.07. - 26.07.2006 für die Achi Association, Zürich 2006; Eintragung vom 26.07.2006 auf S. 31.

Abb. 282: Erosion - Dachfläche

Auf der fertig gestellten Dachoberfläche befinden sich nach starken Regenfällen ausgewaschene Feinteile. Auf den Steinplatten und am Hochzug zur hinteren Dachfläche ist die Tropfkante von der Laternenattika zu erkennen.

Photo: W. Heusgen, 2006, WH030806/070

Abb. 283: Steinplatten - Lehmdach

Die Steinplatten gegen die Oberflächenerosion sind umgedreht worden und hinterlassen einen hellen Abdruck auf der Lehmoberfläche. Zum Teil klebt der feuchte Lehm noch an der Plattenrückseite. In Folge starken Regens wurden die Platten unterspült, so dass die überdeckte Lehmoberfläche langsamer austrocknen kann.

Photo: W. Heusgen, 2006, WH030806/069

EROSIONSSCHUTZ

Nach der Fertigstellung der Dachoberflächen, führten starke Regenschauer zu linearen Erosionen an den neu aufgetragenen Deckschichten. Die umlaufende Aluminiumaufkantung an der Laternenattika (*Abb. 161*), konnte ein Abtropfen der Niederschläge nicht verhindern. Dem Verlauf der Laternenattika folgend, wurde die Deckschicht von den Regentropfen ausgewaschen, so dass eine über 1 cm tiefe Furche im Dachaufbau entstand (*Abb. 282*).

Zum Schutz der Deckschicht wurden Steinplatten entlang der Tropfkante verlegt (*Abb. 283*). Die Begutachtung der Lösung, eine Woche nach Fertigstellung, sollte zeigen, dass sich die Abdeckung nur bedingt als Erosionsschutz eignet. Schwere Unwetter, die Ladakh zwischenzeitlich heimgesucht haben,^[1] sollten ihre Spuren auch auf den Dachflächen am Wanlatempel hinterlassen. Die Steinplatten verhinderten zwar die Furchenbildung, wurden aber vom Regen unterspült. Der Lehm konnte unter der Abdeckung nicht so schnell austrocknen, so dass ein Teil der Deckschicht beim Aufnehmen der Steinplatten an dessen Rückseite kleben blieb. Die Lösung sollte daraufhin nochmals überdacht werden.

Die Dachfläche war mit feinen Sandkörnern (Korngröße $1 < 3 \text{ mm}$) überdeckt, die vom Regen aus der Deckschicht gewaschen wurden (*Abb. 282*). Die Feinteile stellen kein Problem für die Dichtigkeit des Lehmdaches dar, können aber in Folge mangelnder Wartung die Speier verstopfen (*s. S. 186 ff.*).

Für die Dacharbeiten im Jahr 2006 neben der Laterne und den beiden Probe-löchern (7,8 m²) inkl. Attikaputz (7,5 lfm) und Hohlkehlen (26,5 lfm) sind laut Bautagebucheintragung 451 Arbeitsstunden angefallen, was einer Arbeitsleistung von ca. 58 Std/m² entspricht.^[2]

1. Vgl. The Tribune; Army evacuates 500 from flood-hit Ladakh; Hrsg. The Tribune Trust; Zeitungsartikel vom 6.08.2006, Chandigarh 2006. Entnommen am 21.11.2013, um 15.24, unter: www.tribuneindia.com/2006/20060807/j&k.htm.

2. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Wanla - Bautagebuch 2006; im Rahmen des III. Achi - Workshops vom 14.07. - 26.07.2006 für die Achi Association, Zürich 2006; Eintragung vom 25.07.2006 auf S. 28.

DOKUMENTATION 2007

Die Grabungsergebnisse aus dem Jahr 2006 belegten die Vermutung aus dem Schadensbericht 1998, dass ein mächtiger Dachaufbau von mehr als einem Meter Dicke über der Scheinkassettedecke liegt (s. S. 137ff.).^[1] Dass der mächtige Lehmaufbau entfernt werden muss, um die desolate Holzkonstruktion im Innenraum zu entlasten, war offensichtlich. Wie die Instandsetzung des gebrochenen „bemalten“ Balken, in Verbindung mit dem neu zu errichtenden Doppeldach im Detail auszusehen hat, blieb Gegenstand weiterer Planung, die über das Jahr 2007 hinaus reichen sollten.

Bis ein Sanierungskonzept ausgearbeitet ist, das statische, ästhetische, als auch Aspekte der Umsetzung vor Ort berücksichtigt, sollten die Arbeiten am hinteren Hauptdach vorerst nicht weitergeführt werden. Stattdessen wurde im Folgejahr eine Dachzone bearbeitet, die nicht mit dem Hauptraum in unmittelbarer Verbindung steht.

Der einzige Wasserspeier für das Dach der Vorhalle schien in seiner Dimensionierung zu klein. Das erst 1999 eingebaute Polokalrohr hatte nur einen Innendurchmesser von 3 cm und war aufgrund der fehlenden Wartung mit Feinanteilen aus der Dachoberfläche verstopft. Wasserläufer an der nördlichen Wandscheibe, die unterhalb des Rohres bereits eine tiefe Furche im Lehmputz hinterließen, zeigten, dass er bereits umspült wurde und seiner Aufgabe als gerichtete Wasserableitung nicht mehr nachkam (Abb. 284).

Die Dachfläche über der Vorhalle wird von einem umlaufenden Hochzug umgeben, der entlang der Attiken und der rückwärtigen Außenwand zum Obergeschoß verläuft. Zusammen bilden sie eine etwa 25 cm hohe „Wanne“ aus, deren Entwässerung nur über einen Speier erfolgt. Verstopft der Speier, wird der Niederschlag auf der 11,2 m² großen Dachfläche angestaut. Die Schwachstelle zwischen Rohr und Wanddurchbruch kann dem Druck von anstauendem Wasser nicht standhalten und wird umspült, wie die Auswaschungen an der stirnseitigen Bruchsteinwand der Vorhalle zeigen (Abb. 284).

Abb. 284: Dachsanierung Vorhalle

Die Ansicht aus nördlicher Richtung zeigt die Arbeiten auf dem Dach der Vorhalle. Die bereits sanierte Fläche über dem Hauptraum aus dem Jahr 2005 wird vorübergehend als Materiallagerplatz für die abgetragenen Lehmschichten verwendet. Unterhalb der Attika zur Vorhalle, ist eine Öffnung in der Wand zu erkennen. Die starken Auswaschungen an der Putzoberfläche sind auf den verstopften Speier aus dem Jahr 1999 zurückzuführen, der sich zuvor in der Öffnung befand.

Photo: W. Heusgen, 2007, WH160707/036

Die Planung für die Sanierung des Vorhallendachs sah vor, den Umstand der zu kleinen und nur einseitig vorgenommenen Entwässerung zu korrigieren und zwei größere Abläufe einzubauen. In diesem Zusammenhang sollten auch die Dachlasten über der Scheinkassettedecke mit Probelöchern überprüft und soweit als möglich reduziert werden (s. S. 77ff.).

Wie bei den vorausgegangenen Dachsanierungen, wurde der Einbau einer Dachabdichtungsbahn am Übergang zur Steckholzattika in Betracht gezogen. In die Dachfläche über dem Eingangsportal integriert, sollte sie der fein verzierten Holzkonstruktion einen besonderen Schutz bieten.^[2]

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Pabel, Roland; Restoration of Wanla-Roof - Summer 2006; Vortrag zum: 8th Yearly Meeting of the Achi Association, Balderschwang im Allgäu 26. - 28.1.2007.

2. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2007; im Rahmen des IV. Achi- Workshops 13.07 - 21.07. und 04.08. - 05.08.2007, Hrsg. Achi Association, Zürich 2007; Eintragung vom 13.07.2007 auf S. 1.

I. PROBEGRABUNG

Die Erkundung der Dachlasten über der Scheinkassettendecke erfolgte mit drei Sondierungsgrabungen. Unter der Leitung von W. Heusgen und R. Pabel begannen die Arbeiten am 13. Juli 2007 mit der ersten Grabung an der westlichen Vorhallecke (*Abb. 285*). Auf einer Grundfläche von 45 x 45 cm konnten bis auf die Bohlenlage der Holzkonstruktion die Lehmaufbauten schichtweise entfernt werden (*Abb. 287*):

Die oberste Schicht hatte eine Dicke von 3-4 cm und setzte sich neben der Bindefestigkeit, vor allem durch ihre Farbgebung von der nächsten Lehmlage ab. War die rote Farbe am Hauptdach nur als dünne „Trennlage“ zwischen den Schichten in Erscheinung getreten, so sollte sie sich auf dem Dach der Vorhalle auf Schichtstärken von bis zu 5 cm erstrecken. Diese Schichten konnten in der ersten Abgrabung zweimal nachgewiesen werden. Unter ihnen befand sich eine lose Lehmauffüllung, die mit einer Aufbaustärke von 12 cm auf einer festen Markalakschicht lag. Die 2-3 cm dünne Schicht endete zusammen mit den Holzschnitzeln über den Bohlen, was eine Gesamthöhe von 31 cm an Aufbauten über der Holzkonstruktion ergab (*Abb. 287*).^[1]

II. PROBEGRABUNG

Die zweite Grabung erfolgte auf einer Grundfläche von 45 x 60 cm, vor der Schwelle zur Eingangstür in das Galeriegeschoß (*Abb. 287*):

Die 3 cm dicke Deckschicht bestand aus hellem Markalak und war durch eine dünne Farbschicht von einer losen Lehmauffüllung getrennt (*Abb. 289*). Nach einer Grabungstiefe von 15 cm folgte eine weitere Markalakschicht, deren 5 cm hoher Aufbau wieder rot eingefärbt war (*Abb. 288*). Sie verlief auf einer 12 cm hohen Lehmausgleichsschicht, die zusammen mit den Holzschnitzeln den originalen Dachaufbau ergibt. Insgesamt hatte der Dachaufbau über den Bohlen eine Höhe von 34 cm und war damit 3 cm höher als die erste Grabung, was auf ein minimales Gefälle zur Dachaußenkante hindeutet (*Abb. 285*).

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2007; im Rahmen des IV. Achi- Workshops 13.07 - 21.07. und 04.08. - 05.08.2007, Hrsg. Achi Association, Zürich 2007; Eintragung vom 13.07.2007 auf S.3.

Abb. 285: Probelöcher - Vorhallendach

Die Aufsicht der Vorhalle wurde vom Dach über dem Hauptraum aufgenommen und zeigt W. Heusgen bei der Dokumentation der Sondierungsgrabungen. In den Ecken der Vorhalle sind die Probegrabungen (I. u. II.) mit Blechschalen abgedeckt. Die dritte Grabung (III.) befindet sich vor W. Heusgen und wird zum Teil von einem Kantholz verdeckt. Der Aushub aus den drei Probelöchern wurde vorerst auf der rechten Dachhälfte gelagert.

Dachfläche: $5,6 \times 2 m = 11,2 m^2$

Photomontage: R. Pabel, 2009

Photos: R. Pabel, 2007, RP160707/016

Abb. 286: I. Probegrabung

Oberhalb der Probegrabung sind die freigelegten Stechhölzer der Attika zu erkennen.

Photo: W. Heusgen, 2007, WH160707/036

Abb. 287: I. Schichtaufbau (re.)

Zeichnung: R. Pabel, 2007, RP251113/076

Abb. 288: II. Probegrabung

Der rote Schichtverlauf im Lehmaufbau setzt sich deutlich von den anderen ab. Der Boden der Ausgrabung ist mit Pappelrinde bedeckt.

Photo: W. Heusgen, 2007, WH160707/036

Abb. 289: II. Schichtaufbau (re.)

Zeichnung: R. Pabel, 2007, RP251113/077

Abb. 290: III. Probegrabung

Links im Bild ist der Speier aus dem Jahr 1999 zu erkennen. Darunter befindet sich die Bruchsteinwand. Rechts von der Mauer verlaufen die Balken der Scheinkassettendecke.

Photo: W. Heusgen, 2007, WH160707/036

Abb. 291: III. Schichtaufbau (re.)

Zeichnung: R. Pabel, 2007, RP251113/087

III. PROBEGRABUNG

Die Ausgrabung der dritten Sondierung hat eine Grundfläche von 45×75 cm und lag am Speier aus dem Jahr 1999 (*Abb. 290*). Sein Einlauf befand sich in einer Aussparung von 35×50 cm in der nördlichen Seitenwand (*Abb. 292*):

Unter einer 3 cm dicken Deckschicht aus hellem Markalak, folgte eine weitere feste Lage, die zur Gänze rot eingefärbt war. Zusammen mit der losen Lehmauffüllung unter ihr, handelt es sich um eine Aufdopplung über der originalen Dachabdichtungsebene (*Abb. 291*). Wie in der zweiten Grabung, besteht sie aus rotem Markalak auf einer festen Lehmausgleichsschicht, die zusammen mit der Holzschnitzellage auf den Bohlen endet (*Abb. 292*).

Warum einige Deckschichten vollkommen rot sind, ist wahrscheinlich mit einer kurzen Zeitspanne zwischen den einzelnen Abdichtungs- und Malerarbeiten zu erklären. Im frisch aufgetragenen Lehm kann die rote Farbe besser einziehen, hingegen verbleibt sie bei ausgetrockneten Schichten an deren Oberfläche und ist durch Abwitterung nur als dünne „Trennlage“ zu erkennen (*Vgl. S. 167*).^[1] Dass die roten Farbanteile absichtlich in die Mixturen der Deckschicht für das Vorhallendach eingemischt wurden, um ihre Materialeigenschaften zu verändern, ist eher unwahrscheinlich und war vor Ort nicht zu belegen.

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2007; im Rahmen des IV. Achi-Workshops 13.07 - 21.07. und 04.08. - 05.08.2007, Hrsg. Achi Association, Zürich 2007; Eintragung vom 16.07.2007 auf S. 11.

Abb. 292: Attikaausführung 1999

Der Ausschnitt zur Attika über der stirnseitigen Wandscheibe der Vorhalle, veranschaulicht die durchgeführten Maßnahmen durch Benoy K. Behl im Jahr 1999. Die Abbruchkante zeigt, dass sich die Sanierung maßgeblich auf die Attikazone konzentrierte. Die dahinterliegenden massiven Lehmaufbauten blieben von den Arbeiten nahezu unberührt. Für den Einbau des Kunststoffspeiers wurde eine Nische in die bestehende Attika gegraben (*Vgl. mit Abb. 216*).

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP271113/088

Legende

1. Schwarzes Polokalrohr als Wasserspeier, $\varnothing = 3,5 \text{ cm}$, $t = 1 \text{ cm}$, (*Behl 1999*)
2. Stablage (*tib. Talboo*), $\varnothing 3\text{-}5 \text{ cm}$ (*orig.*)
3. Verputzte Steinattika, (*orig.*)
4. Lagerholz, $\varnothing 3\text{-}5 \text{ cm}$ (*orig.*)
5. Aluminiumblech, $t = 1 \text{ mm}$, einmal gekantet $\sim 4 \times 30 \text{ cm}$, (*Behl 1999*)
6. Abbruchkante, (*Behl 1999*)
7. Rissgefährdeter Bereich
8. Nische in der Mauerscheibe, (*Behl 1999*)

Abb. 293: Attikaausführung 2007

Die Zeichnung zeigt das ausgeführte Attikadetail zur Dachentwässerung über der Vorhalle für den IV. Achi- Workshop im Jahr 2007. Unterhalb des neuen Kunststoffspeiers befindet sich eine zusätzliche Folie, die mit der Dachabdichtungsbahn über dem „kritischen Bereich“ überlappend verlegt wurde.

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP281113/089

Legende

1. *Auffüllung mit flachen Steinplatten in Lehmörtel*, (Heusgen, Pabel 2007)
2. *Schwarzes Polokalrohr als Wasserspeier*; $\varnothing = 8\text{ cm}$, $t = 0,5\text{ cm}$, (Heusgen, Pabel 2007)
3. *Lagerholz*, (b x h) 9 x 7 cm, (orig.)
4. *Verputzte Steinattika*, (orig.)
5. *Lagerholz*, $\varnothing 3\text{--}5\text{ cm}$ (orig.)
6. *Aluminiumblech*, $t = 1\text{ mm}$, einmal gekantet $\sim 4 \times 30\text{ cm}$, (Behl 1999)
7. *Attikahochzug*, (Heusgen, Pabel 2005)
8. *Hohlkehle zwischen Dachfläche und Hochzug*, $r = 5\text{ cm}$, (Heusgen, Pabel 2007)

ALTERNATIVE DACHENTWÄSSERUNG

Basierend auf den negativen Erfahrungen mit den viel zu klein dimensionierten Speiern am Hauptdach 1999 (s. S.142 ff.), sollte auch der defekte Speier an der Vorhalle (1999) durch ein Kunststoffrohr mit großem Querschnitt ersetzt werden (s. S.198 ff.).

Überlegungen, die Attiken der Vorhalle auf den originalen Zustand vor den Umbauarbeiten 1999 zu adaptieren, wurden angesichts der noch fraglichen Ausführung in Stein oder mit Steckhölzern verworfen (s. S.171 ff.). Die Arbeiten im Jahr 2007 hatten die Gewichtsreduktion der massiven Lehm Dachaufbauten und die funktionale Wasserableitung vom Dach zum Ziel.^[1]

Die Entwässerung der Vorhalle erfolgte vormals durch einen offenen Speier, der zum Vorplatz hin ausgerichtet war (s. S.127 ff.). Bei ungünstigem Wind bestand die Gefahr, dass der Niederschlag aus dem Speier das schützenswerte Eingangsportaal erreicht und die feinen Holzschnitzereien unwiederbringlich beschädigt. Gegenüber der historischen Variante leitete der seitlich angeordnete Kunststoffspeier das Wasser durch die Außenmauer ab, so dass bei einem Defekt „nur“ deren Putzfläche in Mitleidenschaft gezogen wird, die ohne größeren Aufwand wieder repariert werden kann (Abb. 284).

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2007; im Rahmen des IV. Achi- Workshops 13.07 - 21.07. und 4.8. - 5.08.2007, Hrsg. Achi Association, Zürich 2007; Eintragung vom 14.07.2007 auf S. 8.

DACHENTWÄSSERUNG - KANJI TEMPEL

Dass die traditionelle Dachentwässerung vor dem Eingangsportal als kritisch zu beurteilen ist, wird auch am Tempel in Kanji deutlich.^[1] Am Fuße der kleinen Ortschaft Kanji auf 3875 müNN gelegen, wurde der Dorftempel (*tib. Tsuglag-khang*) laut C. Luczanits in der gleichen Epoche, wie der Chuchigzahl errichtet.^[2] Mit seinen Wandmalereien und Skulpturen folgt er der Tradition von buddhistischen Tempelbauten nach Rinchen Zangpo (*s. S.49ff.*).^[3]

Dem eingeschobigen Hauptraum ist eine Eingangshalle vorgelagert, die aus zwei massiven Wandscheiben und einer zum Vorplatz hin, offenen Holzkonstruktion besteht (*Abb. 295 u. Abb. 296*). Wesentlich einfacher ausgeführt als am Tempel in Wanla, spannt ein durchlaufender Hauptträger zu den Wandscheiben und wird von einer mittig angeordneten Stütze mit Wolkenkapitell getragen. Über dem Balken liegen Nebenträger im Abstand von ca. 80 cm, die mit Holzbohlen überdeckt das Lehdach und die Attika aus Bruchstein tragen (*Abb. 294*).^[4]

Der desolatte Zustand von Stütze und Wolkenkapitell ist auf eine Aussparung zurückzuführen, die sich in der darüber liegenden Attika befand (*Abb. 294*). Die Entwässerung der gesamten Dachfläche des Tempels erfolgte durch sie, so dass

1. Vgl. Luczanits, Christian; Kanji - Tempel, Bilddokumentation 2000 -2003; Entnommen aus Neuwirth, Holger; Buddhist Architecture in the Western Himalaya; Technische Universität Graz 2013; FWF Forschungsprojekt: P22857 Entnommen am 19.04.2009, um 10.30h, unter: arch.research.tugraz.at/results/Kanji/Pictures_Pdf/Kanji_Temple.pdf; S.7.

2. Vgl. Luczanits, Christian; Kanji - Documentation, September 2005; Hrsg. Achi Association, Zürich 2008; Entnommen am 19.04.2009, um 10.30h unter: www.achiassociation.org/reports/pdf/KanjiIntro05.pdf; S.2.

3. Vgl. Oeter, Martina; Painting Technology, Achi Association, Zürich, 2005, <http://www.achiassociation.org/reports/pdf/KanjiPCons05.pdf>, entnommen 21.06.2009.

4 Vgl. Harrison, John; Kanji 4: Architectural Conservation, Hrsg. Achi Association, Zürich 6.11.2002; Entnommen am 19.04.2009, 19.44h, www.achiassociation.org/reports/pdf/KanjiIntro05.pdf.

Abb. 294: Dorftempel in Kanji

In der Aufnahme vom Tempel sind zwei abge-schrägte Mauervorlagen an der Außenwand zu erkennen, die als Sicherungsmaßnahme später angebaut wurden. Die abgewitterten Attiken mit freiliegenden Bruchsteinen über dem Eingangportal zeigten den desolaten Zustand des Bauwerkes im Jahr 2000.

Über der Stütze ist eine Aussparung in der Attika zu erkennen, die für den Dachaufstieg genutzt wird. Die darunterliegenden Holzschnitzereien am Kapitell sind durch herabblaufenden Niederschlag zerstört (*Abb. 297*).

Photo: C. Luczanits, 2000, CL002000/009

Abb. 295: Grundriss Kanji

Der Grundriss vom Tempel in Kanji gliedert sich in den Vorplatz (1), der Eingangshalle (2) und dem Hauptraum (3).

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP271113/090

Abb. 296: Längsschnitt Kanji

Der Längsschnitt zeigt den Vorplatz (1) mit der Vorhalle (2) und dem Hauptraum (3).

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP271113/091

Abb. 297: Doppelte Steinlage -Attika

Das Wolkenkapitell und der Hauptträger am Eingangportal in Kanji sind mit Wasserläufern überzogen und stark abgewittert. Auf den Nebenträgen befindet sich seit 2005 ein neuer Querbalken, der die Attika trägt. Sie besteht aus Bruchsteinen und ist mit doppelt gelegten Steinplatten überdeckt. Unterhalb der auskragenden Platten ist der Attikaputz bis auf die Bruchsteine ausgewaschen. Im rechten Bildbereich befindet sich ein offener Wasserspeier aus Blech in der Attika.

Photo: R. Pabel, 2008, RP060806/745

Abb. 298: Wolkenkapitell Vorhalle

Die Rückseite des Kapitells für die außenliegende Stütze ist im Vergleich zur Vorderansicht, noch mit Schnitzereien versehen. 2006 wurden sie vom Holzrestaurator Gerold Ahrends gereinigt und konserviert.

Photo: G. Ahrends, 2006, GA002006/001

der Niederschlag die Schnitzereien am Kapitell bis zur Unkenntlichkeit beschädigen konnte (*Abb. 297 u. Abb. 298*). Im Zuge der Sanierungsarbeiten 2002 - 2005 wurde die Aussparung unter Leitung des Architekten John Harrison geschlossen und ein einheitlicher Dachüberstand hergestellt (*Abb. 297*).

Die Entwässerung der Vorhalle sollte zunächst ohne Einbau eines Speiers über die traditionelle Steinplattenabdeckung der Attika erfolgen (*s. S. 124 ff.*). Die flachen Platten wurden entsprechend den historischen Vorbildern zweilagig verlegt (*Abb. 133*) und die Stoßfugen von der nächsten Lage überdeckt. Mit einer Auskrugung von bis zu 8 cm bilden sie eine Tropfkante aus, über die der Niederschlag auf den Vorplatz geleitet wird, ohne dass es zu Beschädigungen an den darunter liegenden Bauteilen kommen sollte (*Abb. 297*).^[1]

Die Begutachtung der traditionellen Steinplattenabdeckung (2008) ergab das gleiche Schadensbild, wie es schon 1994 am Tempel zu Wanla zu beobachten war (*Abb. 130*). Der Lehmschlag zwischen den Steinplatten war ausgewaschen und das Wasser konnte durch die Fugen auf den Attikaputz gelangen. Auswaschungen bis auf die Bruchsteine waren die Folge (*Abb. 297*).^[2]

Aus einem U-förmigen gebogenem Blech wurde ein offener Speier von der örtlichen Bevölkerung in die Attika eingebaut (*Abb. 297*). Erosionen am Lehmputz unterhalb der provisorischen Lösung zeigten allerdings schon im Jahr 2008, dass der Speier bereits unterspült wurde und das Wasser nicht mehr mit ausreichendem Abstand zur Attika ableiten konnte (*Abb. 297*).

1. Vgl. Harrison, John; Kanji 4: Architectural Conservation, Hrsg. Achi Association, Zürich 6.11.2002; Entnommen am 19.04.2009, 19.44h, www.achiassociation.org/reports/pdf/KanjiIntro05.pdf.

2. Heusgen Wolfgang; Pabel Roland; V. Achi- Workshop - Dokumentation (2008); Vortrag zum: Achi Association - 9th Annual General Meeting and Assembly; München 09. - 11.01.2009.

Legende

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Vorhallendach, Sanierungsbereich (2007) mit Gefälle, $(b \times l) 5,6 \times 2m$, $A = 16,5m^2$ 2. Sauberkeitsschicht unter der Folie, $A = 7m$ 3. Attika mit Blechauflattung, (Behl 1999) 4. Verlauf der späteren Folienüberdeckung durch den Hochzug zur Attika 5. Attikaüberstand zur Mauer, $a = 18cm$ 6. Galerie Obergeschoß 7. Türöffnung OG, $(b \times h) 60 \times 120cm^2$ | <p><i>Dachabdichtungsbahn in das Lehdach integriert 2007 (über Eingangsportal):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Kunststoffbahn: Sarnafil TG-66-15, $t = 1,5mm$, $(b \times l) 1,1 \times 6,50m$ 9. Kunststoffbahn unter dem Speier: Sarnafil TG-66-15, $(b \times l) 0,35 \times 1,2m$ 10. Kunststoffbahn unter dem Speier: Sarnafil TG-66-15, $(b \times l) 0,2 \times 1m$ |
|---|--|

DACHSANIERUNG

Die Erfahrungen der Tempelsanierung in Kanji haben gezeigt, dass die traditionelle Entwässerung über eine doppellagige Steinplattenabdeckung mit oder ohne offenen Speier zu erheblichen Beschädigungen der Holzkonstruktion führen kann. Als Alternative für das Vordach in Wanla, war sie in der traditionellen Ausführung nicht zu empfehlen, so dass die Version der seitlichen Wasserableitung (1999) durch die massive Wandscheibe bestehen blieb.

Für eine schnellere Wasserableitung sollte das Vorhallendach gegenüber der bestehenden Ausführung (1999) in zwei Gefälleflächen aufgeteilt werden, was den Einbau eines zusätzlichen Speiers notwendig machte (Abb. 301).^[1] In Anlehnung an die Vorgaben zur Flachdachentwässerung (EN 1253-1) würde jeweils ein Speier als Notablauf (EN 12056-3) für den anderen fungieren und damit eine Überlastung der Konstruktion in Folge anstauender Niederschläge bei Verstopfung eines der beiden Abläufe verhindern.

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2007; im Rahmen des IV.Achi-Workshops 13.07 - 21.07. und 04.08. - 05.08.2007, Hrsg. Achi Association, Zürich 2007; Eintragung vom 14.07.2007 auf S. 8.

Abb. 299: Folie - Vorhallendach 2007

Der Grundriss zeigt einen Teil der Galerie im Obergeschoß und dem Dach der Vorhalle. Neben den neuen Wasserspeiern aus Kunststoff, sind die Dachabdichtungsbahnen entlang der Attika dargestellt. Die sanierte Dachfläche teilt sich in zwei Gefälle-richtungen auf, die zu den beiden neuen Wasserspeiern führen.

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP180712/092

Abb. 300: Abgrabung Vorhallendach

In der Aufnahme ist das abgegrabene Dach über der Vorhalle sichtbar (Abb. 299). Das Kantholz auf der rechten Dachfläche zeigt den Gefälleverlauf zum Speier im Bildhintergrund.

Photo: R. Pabel, 2006, RP160713/415

Abb. 301: Gefälle Vorhallendach 2007

Die Dachaufsicht der Vorhalle verdeutlicht den Gefälleverlauf zu den beiden Speiern an den unteren Gebäudeecken. Etwas außermittig liegt der Dachgrat vor dem Eingang zur Galerie. Daraus ergeben sich zwei unterschiedlich große Flächen, die zu den Speiern geneigt sind.

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP140912/093

Legende

Vorhallendach, Sanierungsbereich (2007) mit Gefälle, (b x l) 5,6 x 2 m, A = 16,5 m²

1. *Linke Gefällefläche; A = 4,8 m², Hochzug an Attika und vorh. Wand: L = 8,2 m*
2. *Rechte Gefällefläche; A = 6,4 m², Hochzug an Attika und vorh. Wand: L = 6,5 m*
3. *Bruchstein, Dacheinstieg, h ~ 30 cm*
4. *Bruchstein, Trittstufe - Eingang, h ~ 30 cm*

5. *Dachgrat, 40 cm zur Dachmitte versetzt*

6. *Türöffnung OG, (b x h) 60 x 120 cm*

7. *Abgesenkte Seitenwand, (Behl 1999)*

8. *Mauervorlage auf der Seitenwand, (Behl 1999)*

Schwarzes Polokalrohr als Wasserspeier nach den Sanierungsmaßnahmen 2007:

9. *Vorhalle - rechte Seite, ø = 8 cm, t = 0,5 m*

10. *Vorhalle - linke Seite, ø = 8 cm, t = 0,5 m*

Die Speier sollten in die beiden Seitenwände eingebaut werden, so dass sich ihre Einläufe an der äußeren Gebäudeecke befinden (*Abb. 301*). Die Mauerdurchführung für den alten Speier aus dem Jahr 1999 konnte bestehen bleiben und wurde auf den größeren Rohrdurchmesser erweitert (*Abb. 302*). Für den linken Speier war ein neuer Wanddurchbruch nötig und eine Aussparung musste in die Außenmauer gegraben werden (*Abb. 299*).

Abb. 302: Wanddurchführung

Die Aufnahme zeigt den rechten Wanddurchbruch (*Abb. 299*). Der alte Speier wurde entfernt und in der Öffnung liegt bereits das neue Kunststoffrohr mit größerem Durchmesser.

Photo: R. Pabel, 2006, RP160713/416

Die 80 cm breite Wand bestand aus Bruchsteinen mit einem Durchmesser von bis zu 40 cm, die in einem losen Verband mit Lehmörtel gemauert waren. Mit einem mittleren Durchmesser von 30 cm konnte der Wanddurchbruch mit der Handhacke in einem Tag erstellt werden.^[1] In der Außenansicht befand sich die Aussparung unterhalb der auskragenden Attika und verlief mit einem Gefälle von 5% durch die Steinmauer (*Abb. 284 u. Abb. 293*).

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2007; im Rahmen des IV. Achi-Workshops 13.07 - 21.07. und 04.08. - 05.08.2007, Hrsg. Achi Association, Zürich 2007; Eintragung vom 14.07.2007 auf S. 8.

GEFÄLLEAUSBILDUNG

Die Planung für die Gefälleausbildung sah vor, das Dach in zwei gleich große Flächen aufzuteilen, über die der Niederschlag zu den Speiern geleitet wird. Ausgehend von den Einläufen werden die 2-3% geneigten Flächen in einem Grat zusammengeführt, der vor dem Eingang zur Galerie verläuft (*Abb. 301*).

Das Nivellement zwischen den freigelegten Bohlen an den beiden Außenecken der Dachfläche ergab einen Höhenunterschied von etwa 8 cm (*Abb. 286 u. Abb. 290*).^[1] Wie schon an der versetzten Holzkonstruktion im Eingangsportaal zu beobachten, ist die Vorhalle zur nördlichen Gebäudeecke hin abge-sackt (s. S.76 ff.). Die „hängende“ Unterkonstruktion erklärt vielleicht die Entscheidung (1999), das Dach der Vorhalle nur mit einem Speier zu entwässern.

Zum Ausgleich der Differenz zwischen den Gebäudedecken hätte die symmetrische Gefälleaufteilung, bei gleich bleibender Neigung, einen höheren Grat ergeben. Angesichts der zusätzlichen Dachaufbauten die dafür nötig sind, wurde die Planung dahingehend geändert, dass der Grat in Richtung des linken Speiers um etwa 40 cm verschoben wurde. Die asymmetrische Dachaufteilung führt zwar zu einer ungleichen „Auslastung“ der Speier, war aber zugunsten der geringeren Lasten durch niedrigere Aufbauten vorzuziehen (*Abb. 301*).^[2]

Die Abgrabung der Dachaufbauten orientierten sich nicht wie am Hauptdach an einer bestehenden originalen Dachabdichtungsebene, sondern wurde an den geplanten Gefälleverlauf angepasst. Im Bereich der Einläufe wurde bis auf die bestehende Holz-schnitzellage abgegraben. Am mittigen Grat sollten bis zu 12 cm des alten Lehm-daches verbleiben, wodurch ein Gefälle auf dem bestehenden Untergrund zu den Speiern entstand. Bei einer Schichtaufbauhöhe von etwa 32 cm über den Bohlen, ergab sich bei einer durchschnittlichen Abgrabungstiefe von 26 cm ein Volumen von ca. 3 m³.

Für die weiteren Arbeitsschritte war es notwendig, das lose Material vom Dach der Vorhalle zu befördern. Die markalakhaltigen Schichten wurden zur Wiederaufbereitung auf das Dach vom Hauptraum getragen (*Abb. 284*). Der überschüssige Lehm sollte auf dem schnellsten Weg in das Tal vor dem Vorplatz transportiert werden. Die Wellblechrutsche aus den Jahren zuvor, war für die Distanz zwischen Vorhallendach und der Stützmauer zum Vorplatz zu kurz.

Stattdessen wurde eine neue Rutsche aus vier gehobelten Bohlen errichtet, die vom Abriss der alten Versammlungshalle übrig waren. An den Längsseiten gestoßen, wurden je zwei Bohlen mit Nägeln verbunden (*Abb. 303*). Die V-förmigen Rinnenstücke wurden mit einer Übergreifung von einem Meter ineinander geschoben und ebenfalls miteinander vernagelt, so dass die Rutsche eine Gesamtlänge von über 8 m erreichte (*Abb. 304*).

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2007; im Rahmen des IV.Achi- Workshops 13.07 - 21.07. und 04.08. - 05.08.2007, Hrsg. Achi Association, Zürich 2007; Eintragung vom 16.07.2007 auf S. 12.

2. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2007; im Rahmen des IV.Achi- Workshops 13.07 - 21.07. und 04.08. - 05.08.2007, Hrsg. Achi Association, Zürich 2007; Eintragung vom 17.07.2007 auf S. 13.

Abb. 303: Aufbau - Materialrutsche

1. gehobelte Bohle (b x h) 25 x 3 cm, L = 3,5 m
2. Übergreifung der Bretter, a ~ 1 m
3. gehobelte Bohle (b x h) 25 x 3 cm, L = 5,5 m
4. Befestigung mit Stahlnägeln 4,5 x 100 mm

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP111213/094

Abb. 304: Materialrutsche

Photo: W. Heusgen, 2007, WH150707/044

Abb. 305: Sauberkeitsschicht

Die Aufnahme zeigt den rechten Teil vom Vorhallendach, mit der frisch eingebrachten Sauberkeitsschicht. Im Hintergrund (zum Teil von einer Holzlatte verdeckt) ist eine kleine Nische in die Seitenwand zu erkennen, in der sich die Wanddurchführung für den neuen Speier befindet.

Photo: R. Pabel, 2007, RP160707/425

SAUBERKEITSSCHICHT

Das Mischungsverhältnis für die Sauberkeitsschicht aus Recyclinglehm, Flusssand, Markalak, Stroh und Wasser im Verhältnis $2:1:3/4:3/4:1/2$, sollte sich von den vorausgegangen Jahren unterscheiden (s. S.234 ff.).^[1]

Zur Gewährleistung der Rissbreitenbeschränkung und einer erhöhten Abriebfestigkeit war der Pferdemist in den Mixturen von großer Bedeutung (s. S.210 ff.). Für die Sauberkeitsschicht spielten die verbesserten Materialeigenschaften durch Pferdemist eine untergeordnete Rolle, so dass dessen zeitaufwendige Aufbereitung im Jahr 2007 zu der Entscheidung führte, ihn nur in den Schichten über der Folie einzusetzen. Größere Risse in der Sauberkeitsschicht sollten nur durch die Zugabe von Stroh verhindert werden und das Augenmerk auf eine möglichst ebene und glatte Oberfläche gerichtet sein. Der Anteil an Flusssand in der Mixtur konnte ebenfalls reduziert werden, da der Recyclinglehm aus dem Vorhallendach mehr Anteile an Sand (Korngröße: $d = 0,2-2\text{mm}$) beinhaltete, als das abgetragene Material in den Jahren zuvor (Abb. 306).^[2]

Abb. 306: Mixtur - Sauberkeitsschicht

Die handfeuchte, knetbare Mischung für die Sauberkeitsschicht 2007 kann nach DIN 18196 als mittelpastisch und mittelbindig beschrieben werden. Die Konsistenz der mageren Mixtur ist als „steif“ einzustufen und laut DIN 18319 (geotechnische Klassifikation der Bodenarten) der Konsistenzklasse: LBM 2 zuzuordnen.

Diagramm: R. Pabel, 2013, RP120213/010

Für die Einbringung der Sauberkeitsschicht war es nötig, den Lehmputz an der Attika zu entfernen (Abb. 305). Wie in den Kriterien zur Folienverlegung am Hauptdach beschrieben (s. S.178 ff.), sollte die Außenkante der Folie auf der Vorhalle soweit wie möglich in die Attika ragen, um vom neuen Hochzug überdeckt zu werden (s. S.175 ff.). Mit einer Breite von 120cm und einer mittleren Aufbaustärke von 4cm wurde die Sauberkeitsschicht auf den gereinigten und ausgiebig vorgewässerten Untergrund aufgebracht und bis in die Aussparungen für die Speier geführt (Abb. 293 u. Abb. 305).

-
1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2007; im Rahmen des IV. Achi- Workshops 13.07 - 21.07. und 04.08. - 05.08.2007, Hrsg. Achi Association, Zürich 2007; Eintragung vom 16.07.2007 auf S. 10.
 2. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2007; im Rahmen des IV. Achi- Workshops 13.07 - 21.07. und 04.8. - 05.08.2007; Hrsg. Achi Association, Zürich 2007; Eintragung vom 18.07.2007 auf S. 14.

Abb. 307: Folienverlegung - Vorhalle

Die Folie über der Sauberkeitsschicht ist ausgebreitet und verläuft soweit wie möglich an der Attika im rechten Bildrand. Die Wandaussparungen für den Speier im Bildhintergrund sind auch mit einem schmalen Folienstreifen ausgelegt.

Bei der frisch aufgepatzten Mixtur links von der Folie und an den umlaufenden Attikahochzügen handelt es sich um die gleiche Mixtur wie für die Sauberkeitsschicht. Sie dient dem Höhenausgleich zur Sauberkeitsschicht auf der freigelegten Dachoberfläche und der Abbruchkante zur Attika.

Photo: W. Heusgen, 2007, WH170707/038

DACHABDICHTUNGSBAHN

Die Abdeckung der „kritischen Zone“ über dem Eingangportal erfolgte durch den Einbau einer Abdichtungsbahn mit den Abmessungen 5,60×1,00 m.

Die Folie hat die gleichen Eigenschaften, wie die Bahnen aus den Jahren zuvor (s. S.201 ff.). Allerdings wurde die Materialstärke aus Transportgründen von 1,8 mm auf 1,5 mm reduziert, was zu einer Gewichtsersparnis von 0,3 kg/m² führte. Sie wird von der Firma Sarnafil unter dem Produktnamen: Sarnafil TG -66- 15 vertrieben und wieder kostenlos für die Dachsanierung 2007 zur Verfügung gestellt (s. S.235 ff.).^[1]

Die Verlegung der Bahn erfolgte entlang der freigelegten Steckholzattika (Abb. 307). Der Wanddurchbruch für die Speier wurde im Unterschied zur ausgeführten Variante im Jahr 2005 mit 0,30×1,00 m großen Streifen der Folie ausgelegt (Abb. 307). Mit der Hauptbahn überlappend verlegt, sollte sie wie eine „zweite Entwässerungsebene“ funktionieren, die bei einem defekten Speier aktiviert wird. Niederschlag, der im Schadensfall an den verstopften Speiern vorbei laufen könnte, wird über die Bahn zur Außenseite der Seitenwände abgeleitet und könnte nur die außenliegenden Putzflächen beschädigen, aber nicht die Holzkonstruktion der Vorhalle (Abb. 293).

1. Vgl. Sarnafil TG -66- 15: 1.5 mm starke PVC-P Dichtungsbahn mit Glasvliesverstärkung, s.a. Produktdatenblatt - Version DE-05, Ausgabe 05.2009; Entnommen am 05.09.2013, um 15.15h, unter: www.deu.sika.com/de/solutions_products/02/dachabdichtung/02a011b/02a011sa13/Sarnafil/02a011sa13102.html.

Abb. 308: Mixtur - Gefälleschicht

Die feuchte, knetbare Mischung der Gefälleschicht 2007 lässt sich nach DIN 18123 als leicht plastisch und mittel bindig beschreiben. Die Konsistenz der mageren Mixtur ist nach DIN 18122 als „steif“ einzustufen und laut DIN 18319 der Konsistenzklasse: LBM 2 zuzuordnen.

Diagramm: R. Pabel, 2013, RP030913/011

Abb. 309: Gefälle- und Deckschicht

Die speckig glänzende Fläche der frisch auf-gebrachten Deckschicht im linken Bildbereich weist, im Vergleich zum hellgrauen Lehm, unter dem Speier, einen dunklen Rotton auf. Zwischen den unterschiedlich gefärbten Mixturen ist eine klare Kante zu erkennen, die verdeutlicht, dass im Bereich des Speiereinlaufes auf den roten Rcyclinglehm verzichtet wurde.

Photo: R. Pabel, 2007, RP170707/039

LEHMDACHAUFBAU

Um einen einheitlichen Schichtaufbau zu erhalten (*Abb. 309*), musste der Versatz zwischen der Sauberkeitsschicht und der dahinter liegenden Dachfläche aufgefüllt werden (*Abb. 307*). Wie bereits im Jahr 2006 praktiziert, erfolgte die Angleichung mit der Sauberkeitsschicht (*s. S.234 ff.*). Die freigelegte Rückseite der Attika wurden ebenfalls mit der Mixtur für die Sauberkeitsschicht überdeckt (*Abb. 307*). Die „finalen“ Lehmschichten wären für die Auffüllung der unebenen Attika ineffizient gewesen, angesichts der zeitaufwendigen Materialaufbereitung von Pferdemit und Markalak, die in der Sauberkeitsschicht gar nicht bzw. nur in einem geringen Anteil eingemischt wurden.

Der zweilagige Aufbau über der Dachabdichtungsbahn, hatte eine variierende Materialstärke von 5 - 13 cm, über dem das geplante Gefälle von 2-3% zwischen dem Grat und den Speiern herzustellen war (*Abb. 293*).

Abb. 310: Mixtur - Deckschicht

Die handfeuchte, leicht knetbare Mischung lässt sich nach DIN 18196 als mittel plastisch und mittel bindig bezeichnen. Die Konsistenz der fast fetten Mixtur ist als „weich“ einzustufen und kann laut DIN 18319 (geotechnische Klassifikation der Bodenarten) der Konsistenzklasse: LBM 1 zugeordnet werden.

Diagramm: R. Pabel, 2013, RP030913/012

Basierend auf der Mixtur der Sauberkeitsschicht, wurde das Mischungsverhältnis der Gefälleschicht um den Anteil an Pferdemit ergänzt und mit einem Wassergehalt von 10 Volumen-% auf die Folie bzw. auf die Sauberkeitsschicht aufgepatzt (*Abb. 308*).^[1] Für den glatten Dachabschluss folgte die Deckschicht, die gegenüber der Gefälleschicht mit einem Wassergehalt von 15 Volumen-% und leicht erhöhtem Anteil an Markalak versehen wurde (*Vgl. Abb. 308 mit Abb. 310*).

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2007; im Rahmen des IV. Achi- Workshops 13.07 - 21.07. und 04.08. - 05.08.2007, Hrsg. Achi Association, Zürich 2007; Eintragung vom 14.07.2007 auf S. 2.

VERARBEITUNG DER MIXTUREN

Der „finale“ Aufbau wurde in einem Arbeitsgang aufgebracht (s. S.239 ff.). Trotz der relativ gleichgebliebenen Massenverhältnisse zu den Mixturen aus den Vorjahren, sollten sich dennoch ihre Verarbeitungseigenschaften grundlegend voneinander unterscheiden.

Abb. 311: Attikahochzug

Die Aufnahme zeigt Dorje Puntsog, einen ortsansässigen Arbeiter, beim Erstellen des Attikahochzugs. Die Abbruchkante der Attika wurde bereits mit einer Ausgleichsschicht auf Basis der Mixtur für die Sauberkeitsschicht überdeckt. Auf die zerklüftete Oberfläche mit herausstehenden Strohstücken, wird die Deckschicht aufgepatzt.

Photo: R. Pabel, 2007, RP220707/430

Die Mischungen (2007) ließen sich schwerer kneten, was einen höheren Kraft- und Zeitaufwand für die Aufbereitung der Mixturen bedeutete. Das Aufbringen der Mixturen durch das „Patzen“ ergab einen unzureichenden Verbund zum bestehenden Untergrund. Für eine gute Haftung mussten sie mit dem Reibbrett kräftig nachverdichtet werden. Das Modellieren der bildsamen Masse an den geplanten Gefälleverlauf war ebenso schwer möglich, wie das Glätten der Oberfläche. Die „zäh“ verarbeitbare Masse wölbte sich beim Ziehen mit der Glättkelle immer wieder vor und hinter ihr auf und musste für eine dellenfreie Verarbeitung mehrfach nachgearbeitet werden.^[1]

Dass die „finalen“ Aufbauten im Vergleich zu den Vorjahren mehr Zeit für die Aushärtung in Anspruch nahmen, brachte Vorteile für die Nachbearbeitung. Die Oberfläche der Deckschicht war dadurch länger formbar und konnte mit der Glättkelle angepasst werden, ohne dass dafür neues Material aufgebracht werden musste. Um Abdrücke an der Oberfläche zu vermeiden, konnten die weichen Schichten für die Überarbeitung nur mit lastverteilenden Bohlen betreten werden. Besonders die Leiter zur Lagerfläche auf dem Hauptdach, benötigte eine Bohle als Unterlage, die vor Vertiefungen in der Dachfläche schützen sollte (Abb. 314).

Abb. 312: „Roter“ Recyclinglehm

Die beiden Materialhaufen auf der Vorhalle unterscheiden sich in ihrer Farbgebung. Das aufgearbeitete, fein gesiebte Material, rechts im Bild, besitzt im Vergleich zum Erdhaufen im Bildvordergrund mehr Anteil an roter Farbe.

Photo: R. Pabel, 2007, RP160707/417

Die Hauptursache für die divergierenden Materialeigenschaften wurde am hohen Anteil roter Farbe in den wieder verwendeten Lehmschichten vermutet (Abb. 286 - Abb. 290). Schon bei deren Aufbereitung fiel die starke Rotfärbung auf (Abb. 312). Dass Farbe in Verbindung mit Wasser eine höhere Bindewirkung auf Lehm ausübt, war bei der Verarbeitung deutlich festzustellen. Welche Bestandteile aus der roten Farbe für eine erhöhte Bindekraft sorgen, muss seitens der Mineralogie überprüft werden.

Im Bereich der Speier wurde für eine leichtere Verarbeitung der nur wenigen Zentimeter dicken Deckschicht auf die Verwendung des roten Recyclinglehms verzichtet und die markalakhaltige Mischung ausschließlich mit Flusssand abgemagert (Abb. 309 u. Abb. 310).

Ein weiterer Grund für die veränderten Materialeigenschaften kann die Verwendung eines neuen Wurfgitters gewesen sein.^[2] Der neue Gitterdraht hatte eine Maschenweite von 0,5 x 0,5 cm und war damit nur halb so groß, wie das Wurfesieb aus den Vorjahren (s. S.203 ff.).

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2007; im Rahmen des IV. Achi- Workshops 13.07 - 21.07. und 04.08. - 05.08.2007, Hrsg. Achi Association, Zürich 2007; Eintragung vom 18.07.2007 auf S. 14.

2. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2007; im Rahmen des IV. Achi- Workshops 13.07 - 21.07. und 04.8. - 05.08.2007, Hrsg. Achi Association, Zürich 2007; Eintragung vom 18.07.2007 auf S. 16.

Legende

1. *Tropfenförmiger Holzzapfen über Vorhalle, ($d \times h$) 8×30 cm, in einem Achsabstand von $e = 20$ - 25 cm, Dekorelement, (orig.)*
2. *Querbalken, ($b \times h$) 14×12 cm*
3. *Kantholz, ($b \times h$) 9×7 cm, (orig.)*
4. *Steckholzattika, $h \sim 30$ cm, (Behl 1999)*
5. *Kantholz, ($b \times h$) 9×7 cm, (Behl 1999)*
6. *Aluminiumblech, (Behl 1999)*
7. *Lehmabdeckung, (Behl 1999)*
8. *Abbruchkante, (Heusgen, Pabel 2007)*
9. *Hochzug $h \sim 10$ cm, (Heusgen, Pabel 2007)*
10. *Hohlkehle, $r \sim 5$ cm, (Heusgen, Pabel 2007)*

Die Sieblinie veränderte sich zu Ungunsten eines verminderten Großkornanteiles ($d \geq 63 \mu\text{m}$). Zusammen mit dem verminderten Zuschlag an kalkhaltigem Flusssand (s. S.253 ff.), muss der Feinanteil mit bindekräftigen Tonmineralien sehr groß gewesen sein, was die plastischen Eigenschaften der bildsamen Masse maßgeblich verändert hat (s. S.143 ff.).

Dieser Umstand könnte auch die starken Bindekräfte in der zäh wirkenden Masse erklären. Ein erhöhtes Quell- und Schwindverhalten durch einen erhöhten Tonmineralienanteil konnte allerdings bei der Deckschicht nicht beobachtet werden. Die Begutachtung der Flächen nach Fertigstellung ergab kaum Risse in der Oberfläche. Die Abriebfestigkeit der rot schimmernden Lehmoberfläche schien auch erhöht, so dass der Farbanteil in der Mixtur, aller Wahrscheinlichkeit nach, der bestimmende Zuschlagsstoff für die veränderten Materialeigenschaften gewesen ist.^[1]

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2007; im Rahmen des IV. Achi- Workshops 13.07 - 21.07. und 04.08. - 05.08.2007, Hrsg. Achi Association, Zürich 2007; Eintragung vom 04.08.2007 auf S. 24.

Abb. 313: Attikaausführung 2007

Der Ausschnitt zur Attika über dem Eingangportal der Vorhalle, veranschaulicht die durchgeführten Maßnahmen im Jahr 2007. Die Abbruchkante verläuft hinter den Steckhölzern der Attika zur Dachfläche. Das „Sandwichsystem“ wurde soweit wie möglich in die Attika verlegt, um dadurch ein Hinterlaufen der Folie durch einen neuen Hochzug mit Hohlkehle zu verhindern. Der erhöhte Attikaufbau mit der Blechabdeckung (1999) blieb bestehen (Vgl. mit Abb. 134).

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP271113/95

Abb. 314: Rechtes Vorhallendach

Die fertige Fläche des rechten Vorhallendaches schimmert nach dem Austrocknen der Deckschicht immer noch rötlich. Links im Vordergrund ist die steinerne Vorlestufe zur Tür in das Obergeschoß zu erkennen.

Photo: R. Pabel, 2007, RP220707/431

Abb. 315: Dachaufsicht Vorhalle

Im Bild ist W. Heusgen auf dem fertig gestellten Dach zu sehen. Die Aussparungen in den Seitenwänden für die Speier wurden wieder geschlossen und heben sich durch den feuchten Lehm von den bestehenden Putzflächen ab (Vgl. mit Abb. 285).

Photomontage: R. Pabel, 2007, RP220707/052

Abb. 316: Linkes Vorhallendach

Der Dacheinstieg an der linken Seitenwand liegt neben dem Speier rechts im Bild. Der Stein ist umlaufend zur Dachfläche mit einer Hohlkehle versehen.

Photo: R. Pabel, 2007, RP220707/432

HOCHZUG

Nach Fertigstellung der Dachfläche folgte der Hochzug an der Attika (Abb. 311). Die beiden Aussparungen in den Seitenwänden, die für die Montage der Speier notwendig waren, wurden im Zuge dessen wieder mit Bruchsteinen zugemauert und mit Lehm verputzt (Abb. 315).

Die Reduzierung der Lehmaufbauten führte zu einer Absenkung der Dachfläche um 25 cm, was einen Attikahochzug von etwa 50 cm ergab (Abb. 313). Um den Einstieg auf das Dach über die Seitenwände zu erleichtern, sollte ein Bruchstein mit ebener Oberfläche eingebaut werden. In ein Dickbett aus „fettem“ Lehm gesetzt, befindet sich die Trittstufe an der linken Seitenwand (Abb. 316). Gleichermäßen wurde auch bei der Tür zur Galerie verfahren und eine Steinstufe vor die Schwelle gesetzt (Abb. 314). Die Abdichtung der Arbeitsfuge zwischen Hochzug und Dachfläche mit der Hohlkehle (Abb. 313), wurde auch am Übergang zu den Trittsteinen vorgenommen, um ein Hinterlaufen zu verhindern (Abb. 283).

Die Dachsanierung konnte am 21. Juli 2007 fertiggestellt werden. Die Inspektion der Arbeiten eine Woche später, ergab nur wenige Risse (Rissbreiten: 1-5 mm), die vor allem zwischen den einzelnen Arbeitsabschnitten und zum Hochzug zu erkennen waren. Sie wurden mit der Fugenmischung aus dem Jahr 2006 wieder geschlossen (s. S. 240 ff.).

Für die Dachfläche auf der Vorhalle (11,2 m²), inkl. Hochzüge (14,7 lfm) und Hohlkehlen sind laut Bautagebucheintragung von W. Heusgen 327 Arbeitsstunden angefallen, was einer Arbeitsleistung von ca. 29 Std/m² entspricht. Es wurden in etwa 3,7 m³ Material vom Dach abgegraben. Für die neuen Lehmaufbauten mit einer durchschnittlichen Schichthöhe von ca. 12 cm kamen wieder 1,35 m³ dazu, was zu einer Volumenreduktion von 2,4 m³ führte bzw. eine Gewichtersparnis von etwa 3,5 t ergab.^[1]

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2007; im Rahmen des IV. Achi-Workshops 13.07 - 21.07. und 04.08. - 05.08.2007, Hrsg. Achi Association, Zürich 2007; Eintragung vom 25.07.2007 auf S. 28.

DOKUMENTATION 2008

Die bis dahin umfangreichste Intervention zur Dachsanierung am Tempel zu Wanla erfolgte im Jahr 2008. Auf Grundlage der Erkenntnisse aus der Sondierung am eingebrochenen Doppeldach über der Scheinkassettendecke (2006), sollte der massive Lehmaufbau abgegraben und eine neue Dachkonstruktion hinter der Laterne eingebaut werden.

Die zu erwartende Gewichtsreduzierung auf der innenliegenden Holzkonstruktion führte zu Überlegungen, wie mit den Stützkonstruktionen unter dem gebrochenen „bemalten“ Balken und der desolaten Scheinkassettendecke umzugehen ist. Der freie Blick auf die Figuren und Wandmalereien wird durch die nachträglichen Einbauten verstellt und somit als störend empfunden. Die innere Holzkonstruktion zu entlasten und die provisorischen Hilfskonstruktionen rückbauen zu können, war das erklärte Ziel für die Instandsetzung der hinteren Dachpartie. Zwei Varianten wurden hierzu erarbeitet, die unterschiedliche Lösungsansätze verfolgten:

Abb. 317: Abgrabung Hauptdach

Die Abgrabungsarbeiten am Dach hinter der Laterne haben begonnen. Der diagonal verlaufende Balken auf der Laternenwand in Bildmitte, wurde als zusätzliche Aussteifung an dessen Eckstützen geschraubt. Zum Schutz gegen Erschütterung wurden außerdem zwei Stützbalken zwischen Tempelaußenwand und Kreuzkapitelle der Laterne verkeilt, was vor allem Beschädigungen an der Wandmalerei im Laterneninnenraum vorbeugen sollte.

Photo: R. Pabel, 2008, RP290708/016

Abb. 318: I. Variante - Iso

Ein Portalrahmen befindet sich zur Unterstützung der Holzdecke im hinteren Teil des Hauptraumes. Ausgehend vom Erdgeschoß, verläuft die Stahlkonstruktion bis unter die Deckenbalken hinter dem „bemalten“ Balken.

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP140114/096

Legende

1. Erdgeschoß
2. Obergeschoß
3. Neues Doppeldach über dem Hohlraum

Portalrahmen, (Neuwirth, 2007):

4. Stützenfuß, Stahlplatte, $t = 10\text{mm}$, $(a \times b)$ $262 \times 262\text{mm}$, mit vier aufgeschweißten Steifen zur Stütze, $(a \times b)$ $50 \times 50\text{mm}$
5. Stütze, Stahlrohr, $(D \times t)$ $168,3 \times 4,5\text{mm}$, $L = 5,55\text{m}$
6. Querriegel, Stahlrohr $(D \times t)$ $60,3 \times 2,9\text{mm}$, $L = 2,7\text{m}$
7. Kopfplatte, $t = 10\text{mm}$, $(a \times b)$ $200 \times 200\text{mm}$
8. Kragträger, HEB 200, $L = 5,32\text{m}$, in drei Segmente aufgeteilt: $2 \times 1,75\text{m}$, $1 \times 1,9\text{m}$
9. Kopfplatte, $t = 15\text{mm}$, $(a \times b)$ $250 \times 250\text{mm}$
10. Steifen, Stahlblech im HEB 200 am Auflager zur Stütze, $t = 15\text{mm}$, $(a \times b)$ $170 \times 85\text{mm}$

PORTALRAHMEN

Ein erster Vorschlag zur „Sanierung der einsturzgefährdeten Dachteile des Tempels von Wanla“ wurde von H. Neuwirth im Rahmen des Achi-Meetings in Graz am 24. November 2007 vorgestellt.^[1]

Der Entwurf sah eine im Rauminnenen situierte Stahlkonstruktion vor. Zwei Rohrsäulen mit darüber liegendem Durchlaufträger sollten unter die Decke hinter dem „bemalten“ Balken montiert werden und die Lasten aus den darüber liegenden Bauteilen direkt in den Fußboden des Erdgeschoßes ableiten (*Abb. 318*). Unter die sechs Balken beidseitig der Scheinkassettendecke gestellt, kann die Hilfskonstruktion ein Teil des Gewichtes der Laterne (3,3t), der Steinmauer (5 t) und den beiden angrenzenden Lehm-dächern (5,2t) aufnehmen, was in Summe eine Gewichtsreduzierung von 13.5 t über dem „bemalten“ Balken ergibt (*Abb. 319 u. Abb. 320*).

Die statische Berechnung des Kragträgers erfolgte durch das Institut für Tragwerksentwurf an der Technischen Universität Graz, in Person von Helmut Schober. Von den Wandmalereien an den Stirnseiten abgerückt (*Abb. 319*), konnte für den 5,32 m langen Kragträger, ein I - Träger in der Dimension: HEB 300 ermittelt werden.^[2]

1. Vgl.: Neuwirth, Holger: Der bCu-gcig-zhal in Wanla - Maßnahmen für eine nachhaltige Restaurierung; aus dem FWF Forschungsprojekt P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya; am Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften der Technischen Universität Graz - 2007.
2. Vgl.: Neuwirth, Holger: Der bCu-gcig-zhal in Wanla - Maßnahmen für eine nachhaltige Restaurierung; Technische Universität Graz 2007; S. 27.

Legende

1. Erdgeschoß, LRH 3,8m
2. Hauptstütze, EG \varnothing 22-25cm
3. Galerie, LRH 2,8m
4. Hauptstütze, OG \varnothing 22-25cm
5. Stahlrohrstütze, $L = 5,5m$, \varnothing 160mm
6. HEB-Stahlträger 200 bzw. 300, in drei Segmenten unterteilt, Gesamtlänge = 5,32m
7. Nebenträger, ($b \times h$) 14x12cm
8. Scheinkassettendecke
9. Originale Dachabdichtungsebene, $h = 24cm$
10. Mauerschließe
11. Kanthölzer, $a = 70cm$
12. Doppelte Bohlenlage, $d = 6cm$
13. Traditionelles Lehmndach

Portalrahmen unter den Nebenträgern - hinterer Dachbereich, (Neuwirth, 2007):

Doppeldach hinter dem „bemalten“ Balken, (Neuwirth, 2007):

Abb. 319: I. Variante - Querschnitt

Die Darstellung zeigt den Querschnitt durch das hintere Drittel des Hauptraums mit Blick in Richtung der beiden Eingangstüren für das Ober- und Erdgeschoß. Die geplante Stahlkonstruktion verläuft vom Erdgeschoß, unter die Decke hinter dem „bemalten“ Balken.

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP150114/097

Abb. 320: I. Variante - Längsschnitt

Die Zeichnung zeigt den Längsschnitt durch den Hauptraum. Die geplante Stahlkonstruktion befindet sich hinter dem hinteren Stützenpaar. Der Träger wird vom „bemalten“ Balken nur zum Teil verdeckt.

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP160114/098

Legende

- | | |
|--|--|
| 1. Erdgeschoß, LRH 3,8m | 10. Scheinkassettendecke |
| 2. Hauptstütze, EG \varnothing 22-25 cm | 11. „Bemalter Träger“ (painted beam) OG, $(b \times h)$ 16 x 18 cm |
| 3. Apsis mit 5m hoher Figur Avalokiteshvara | 12. Steinmauer, über „bemalten Träger“ |
| 4. Nische mit 3,4m hoher Figur Maitreya | 13. Hohlraum im Doppeldach |
| 5. Galerie, LRH 2,8m | 14. Originale Dachabdichtungsebene, $h = 24$ cm |
| 6. Hauptstütze, OG \varnothing 22-25 cm | |
| Portalrahmen unter den Nebenträgern - hinterer Dachbereich, (Neuwirth, 2007): | |
| 7. Stahlrohrstütze, $L = 5,5$ m, \varnothing 160 mm | 15. Kanthölzer |
| 8. HEB-Stahlträger 200 bzw. 300 | 16. Doppelte Bohlenlage, $d = 6$ cm |
| 9. Nebenträger, $(b \times h)$ 14 x 12 cm | 17. Traditionelles Lehm Dach |

Legende

1. Westliche Laternenecke
2. Dachabdichtungsebene
3. Alternative Dachabdichtung mit Folie
4. Wiederaufbau der Steinattika, (vor Behl, 1999)
5. Steingesims auf Höhe der Innendecke
6. „aufgeständerte“ Steinmauer für das Dach über dem Hauptraum und der Laterne.
7. Nebenträger ($b \times h$) 10 x 12 cm für die Decke hinter dem „bemalten Balken“
8. Distanzhölzer zur bestehenden Decke
9. HEB 200 -Stahlträger
10. Stahlrohrstütze, $L = 5,5\text{ m}$, $\phi 160\text{ mm}$
11. Schmuckloses Sattelholz auf der Rundstütze $\phi 22\text{-}25\text{ cm}$
12. „bemalter“ Balken OG, ($b \times h$) 16 x 18 cm

Portalrahmen unter den Nebenträgern - hinterer Dachbereich, (Neuwirth, 2007):

Abb. 321: I. Variante - Portalrahmen

Die Stahlkonstruktion reicht bis unter die Deckenbalken hinter dem „bemalten“ Balken. Darüber befindet sich der originale Dachaufbau, der durch einen Hohlraum vom neu zu errichtenden Flachdach getrennt ist.

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP160114/099

Das Eigengewicht eines HEB 300 (120kg/m) führt zu einem 648kg schweren Träger, dessen Beschaffung, Transport und Montage im räumlich beengten Tempelinnenraum eine Herausforderung dargestellt hätte.^[1] Dem Momentenverlauf des auskragenden Durchlaufträgers folgend, ist eine Unterteilung des Trägers in drei Segmente möglich.^[2] Sie sind mit 1,9m Länge und einem Gewicht von 250kg zwar einfacher zu handhaben, der technische Aufwand für die Montage der immer noch sehr schweren Einzelteile wäre trotzdem sehr groß (*Abb. 318*).

In der Überarbeitung des statischen Konzeptes (2008), wurden die abzutragenden Lasten auf 10,4t reduziert und anstatt des HEB300 konnte auf einen kleineren „I-Träger 200“ zurückgegriffen werden. Vom zweigeschoßigen Hauptraum aus gesehen, würde seine geringere Aufbauhöhe fast zur Gänze durch den „bemalten“ Balken verdeckt werden (*Abb. 321*).^[2]

Um ca. 1,40m eingerückt zu den Außenwänden, sind die beiden Stahlstützen so unter dem Durchlaufträger angeordnet, dass sie mit einem Durchmesser von 160mm und einer Länge von 5,5m bis in das Erdgeschoß reichen. Bedingt durch die Lage der Nebenträger zu Galerie, müssen sie versetzt zu dem hinteren Stützenpaar angeordnet werden (*Abb. 319*). Zur Reduzierung der Knicklänge wird ein Querriegel in Form eines Stahlrohres zwischen die Stahlstützen montiert. An den Stützenfüßen sind aufgeschweißte Stahlplatten vorgesehen, die die Lasten auf die großformatigen Steinplatten im Erdgeschoß ableiten (*Abb. 318*).

Abb. 322: Statisches System

Die Diagramme zum statischen System der Hilfskonstruktion wurden auf Grundlage der Berechnungen und Darstellungen von Helmut Schober aus dem Jahr 2007 erstellt. Das Lastbild aus dem Kragträger setzt sich aus der Linienlast von der Steinmauer und den beiden Lehm-dächern zusammen. Das zu veranschlagende Gewicht der Laterne wurde in zwei Punktlasten aufgelöst.

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP170114/100

Die kraftschlüssige Verbindung zwischen Portalrahmen und Deckenbalken wird mit Holzunterlagen möglich, die verkeilt in den Anschlussfugen für eine gleichmäßige Lastverteilung auf den Kragträger sorgen (*Abb. 321*). Das Lehm-dach über der Scheinkassettendecke sollte erhalten bleiben. Lediglich einzelne Bereiche über der Decke sind abzutragen, um deren gebrochene Balken austauschen zu können.^[2]

Die Mehrlasten aus dem eingebrochenen Doppeldach sind ersatzlos abzutragen und eine neue Holzkonstruktion über dem Hohlraum zu errichten. Eine Mauerschließe als zusätzliche Sicherung, sollte im Zuge der Abgrabung auch in die Außenwände montiert werden (*Abb. 319*).^[3]

Den Abschluss der geplanten Sanierungsmaßnahme über der Hauptnische würde ein traditionelles Lehmflachdach bilden. Wie schon in den Jahren zuvor, sollte eine Folie eingebaut und in die wieder herzustellende Steinat-tika mit Steinplattenabdeckung integriert werden (*Abb. 321*).^[4]

1. Vgl.:Neuwirth, Holger: Der bCu-gcig- zhal in Wanla -Maßnahmen für eine nachhaltige Restaurierung; Technische Universität Graz 2007; S. 25.

2. Vgl.:Neuwirth, Holger: Der bCu-gcig- zhal in Wanla -Maßnahmen für eine nachhaltige Restaurierung; Technische Universität Graz - 2008; Überarbeitung; S. 6-7.

3. Vgl.:Neuwirth, Holger: Der bCu-gcig- zhal in Wanla -Maßnahmen für eine nachhaltige Restaurierung; Technische Universität Graz - 2008; Überarbeitung; S. 9.

4. Vgl.:Neuwirth, Holger: Der bCu-gcig- zhal in Wanla -Maßnahmen für eine nachhaltige Restaurierung; Technische Universität Graz - 2008; Überarbeitung; S. 10 - 12.

Legende

1. *Hauptnische*
2. *Steinmauer auf dem „bemalten“ Balken*
3. *Nebenträger, (b × h) 14 × 12 cm*
4. *Scheinkassettendecke*
5. *Dreigurträger, Fa. Eurotruss, System: FT 50 - Folding Truss, Gewicht: 13,5 kg/m, Material: AlMgSi 1 F31/ENAW 6082 T6, Segmentgröße: (l × b × h) 325 × 58 × 53 cm*
6. *Hauptrohr: $\phi = 50\text{ mm}$, $t = 4\text{ mm}$*
7. *Strebe: $\phi = 25\text{ mm}$, $t = 3\text{ mm}$*
8. *Faltmechanismus*
9. *Muffe, $\phi = 60\text{ mm}$, $t = 4\text{ mm}$*
10. *Verbinder, $\phi = 50\text{ mm}$, $L = 120\text{ mm}$, mit Bolzen in der Muffe gesichert*
11. *Abhängung für die Nebenträger der bestehenden Holzdecke neben der Scheinkassettendecke*
12. *Aufhängung für das Schwellenholz der neuen Dachdeckung über dem Hohlraum*

Abb. 323: II. Variante - Iso

Ein Dreigurträger setzt sich aus zwei Teilstücke zusammen, der zusammen mit einem weiteren Dreigurträger hinter der Mauer über dem „bemalten“ Balken angeordnet wird. In den beiden Außenwänden aufgelagert, überspannen sie die innenliegende Scheinkassettendecke mit den Nebenträgern für die seitlichen Deckenfelder. Zur Verdeutlichung der Hilfskonstruktion im bestehenden Tragwerk, wurde auf die Darstellung der Deckenaufbauten verzichtet.

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP200114/101

DREIGURTRÄGER

Ein alternativer Lösungsvorschlag zur Entlastung der desolaten Holzkonstruktion im Tempel, wurde von W. Heusgen und meiner Person im Rahmen des Achi-Meetings am 27. Januar 2008 in Balderschwang vorgestellt.^[1]

Dass die Steinmauer zum Teil auf der hinteren Holzdecke aufliegt, sollte wie schon bei der ersten Variante, zur Entlastung des „bemalten“ Balkens genützt werden (*Abb. 321*). Eine Unterstüzung ihrer Nebenträger, würde immer auch eine Reduzierung des Gewichtes auf den „bemalten“ Balken zur Folge haben. Entgegen dem ersten Lösungsvorschlag, dessen Hilfskonstruktion sich nur im Innenraum befand, sollte sich die Intervention der zweiten Variante ausschließlich im wieder herzustellenden Zwischenraum des Doppeldaches befinden.

Die Lösung sah vor, dass nach dem vollständigen Abräumen des eingebrochenen Daches im dadurch entstehenden „Leer-Raum“ zwei voneinander statisch unabhängige Dreiecks-Fachwerksträger eingebaut werden. Stirnseitig in den massiven Außenwänden des Obergeschoßes gelagert, würden die beiden Dreigurtträger durch den 5,8m langen Zwischenraum des Doppeldaches spannen, ohne die bestehende Holzdecke über Obergeschoß zu berühren (*Abb. 323*).

Zur Konsolidierung der Lasten über dem gebrochenen Hauptträger, sollen die Nebenträger der Holzdecke von einem der beiden Träger abgehängt werden. Unmittelbar hinter der „aufgeständerten“ Steinmauer angeordnet, würde der parallel verlaufende Träger wie ein Überzug fungieren und das Gewicht der Holzdecke mit Teilen der darüberliegenden Bauteile in die Außenmauern des Hauptraumes ableiten (*Abb. 323-Abb. 329*). Kongruierend zu dieser Intervention, sollte der zweite Durchlaufträger dahinter angeordnet werden und die Basis für die neue Dachkonstruktion über dem freigelegten Hohlraum bilden.

Beide Träger sollten unabhängig von einander die Lasten aus der Holzdecke und den neuen Dachaufbauten in die Außenwände ableiten, so dass, im Vergleich zum ersten Lösungsvorschlag (Portalträger), weniger Gewicht auf die Holzkonstruktion im Innenraum wirken kann (*Vgl. Abb. 321 mit Abb. 329*).

Inspiziert von Baugerüsten temporärer Dachtragwerke, führte die Recherche über mögliche Trägersysteme zur Firma Eurotruss mit Hauptsitz in den Niederlanden. Als Produzent für Hochleistungsträger für den Konzertbühnenbau, stellen sie leichte Gitterträger aus korrosionsunempfindlichen Aluminiumlegierungen her. Die reversiblen Systeme können mit bis zu 560kg/m auf 6m Spannweite belastet werden, was einer möglichen Tragkraft von bis zu 3,3t, bei einem Eigengewicht von 13,5kg/m entspricht (*Abb. 323 u. Abb. 324*).^[2]

Abb. 324: Klappträger - Eurotruss - FT

Die beiden oberen Ansichten zum Dreigurtträger zeigen den reversiblen Faltmechanismus im ausgeklappten Zustand (I.) und in der platzsparenden Transportvariante (II.). Die Obergurte (1) von zwei Fachwerkträgern sind durch Scharniere (3) miteinander verbunden. Korrespondierend dazu, befinden sich zwischen den Untergurten, zusammenklappbare Querriegel (2). Wird die Arretierung am Riegel gelöst, kann dieser nach oben geschwenkt werden, so dass sich der Träger von vormals 580 mm auf 148 mm zusammenfallen lässt.

Die einzelnen Segmente können durch Steckverbindungen gekoppelt werden (III.). Der konusförmige Einschiebling (4) wird in die Muffen (3) zweier aufeinanderfolgender Träger gesteckt und mit zwei verschraubten Bolzen (5) unverschieblich gesichert.

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP210114/102

1. Vgl.: Heusgen, Wolfgang; Pabel, Roland; Renovation of Wanla Tempel in Ladakh 2007; Vortrag zum 10th Annual Meeting & General Assembly (2008): 26 - 28.01.2007 in Balderschwang im Allgäu für die Achi Association, Zürich 2008.

2. Vgl.: System: FT 50 - Folding Truss der Fa. Eurotruss, Gewicht: 13,5 kg/m, Material: AlMgSi 1 F31/EN AW 6082 T6, Segmentgröße: (l x b x h) 325 x 58 x 53 cm, Produktdatenblatt; Entnommen am 12.08.2013, um 14.33, unter: www.eurotruss.nl/images/download_catalogue/311/03_Heavy%20Truss_2013_E.pdf.

Legende

1. Erdgeschoß, LRH 3,8m
2. Obergeschoß, LRH 1,8m
3. Hauptträger (bemalter Balken) OG, (b x h) 16 x 18cm
4. Nebenträger, (b x h) 14 x 12cm
5. Scheinkassettendecke
6. Hauptstütze, OG ø 22-25cm
7. Holzstamm ø 8cm, L = 1,8m (später errichtete Stützkonstruktion am gebrochenen Träger)

Dreigurtträger, über den Nebenträgern - hinterer Dachbereich (Heusgen, Pabel, 2008):

8. Vier zusammengesetzte Dreipunkt-Träger; Eurotruss -FT, Material: AlMgSi 1 F31/EN AW 6082T6, Gewicht: 13,5 kg/m, (l x b x h) 3250 x 580 x 531mm
9. Flachdach aus Sparren, (b x h) 7,5 x 10cm
10. Traditionelles Lehm-dach mit integrierter Folie
11. Sockel für Siegeszeichen (tib. Tarbang)
12. Siegeszeichen (tib. Thugs) als Metallbanner

Abb. 325: II. Variante - Längsschnitt

Die Darstellung zeigt den Längsschnitt durch den Träger im hinteren Drittel des Hauptraumes mit Blick in Richtung der beiden Eingangstüren für das Ober- und Erdgeschoß. Die geplanten Träger verlaufen durch den Zwischenraum der Doppeldachkonstruktion und lagern auf den Bestandsmauern auf.

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP220114/103

Abb. 326: Detail - Längsschnitt

Der Detailschnitt zeigt die Lage der Dreigurtträger im Hohlraum zwischen der bestehenden Scheinkassettendecke und dem neuen Dachaufbau. Auf Holzbalken lagern die Träger mittig auf den Bestandsmauern auf.

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP230114/104

Legende

1. Obergeschoß hinter dem „bemalten“ Balken, LRH 1,6m
2. Hauptstütze, OG \varnothing 22-25 cm mit schmucklosem Sattelholz
3. Türöffnung OG, (b x h) 60 x 120 cm
4. Holzstamm \varnothing 8 cm, L = 1,8 m (später errichtete Stützkonstruktion am gebrochenen Träger)
5. Hauptträger (bemalter Balken) OG, (b x h) 16 x 18 cm
6. Nebenträger; (b x h) 14 x 12 cm
7. Scheinkassettendecke
8. Dreigurtträger, über den Nebenträgern - hinterer Dachbereich (Heusgen, Pabel, 2008):
9. Auflagerholz, (b x h) 7,5 x 7,5 cm
10. Vier zusammengesetzte Dreipunkt-Träger;
11. Pfette (b x h) 7,5 x 10 cm
12. Abhängung der Nebenträger vom Alu-Träger
13. Pfette (b x h) 7,5 x 10 cm
14. Aufhängung der Dachpfette vom Alu-Träger
15. Distanzholz, (b x h) 7,5 x 5 cm
16. Sparren, (b x h) 7,5 x 10 cm, a ~ 60 cm
17. Einfache Bohlenlage, d ~ 3 cm
18. Traditionelles Lehm Dach mit integrierter Folie

Legende

1. Erdgeschoß, LRH 3,8m
2. Hauptstütze, EG \varnothing 22-25cm
3. Apsis mit 5m hoher Figur Avalokiteshvara
4. Nische mit 3,4m hoher Figur Maitreya
5. Galerie, LRH 2,8m
6. Hauptstütze, OG \varnothing 22-25cm
7. Scheinkassettendecke (mit nachträglich eingebauter Stützkonstruktion, bis 2008)
8. „bemalter Träger“ (painted beam) OG, (b x h) 16 x 18cm
9. Steinmauer, innenliegend verputzt
10. Hohlraum im Doppeldach
11. Zwei zusammengesetzte Dreigurtträger, Eurotruss -FT, Material: AlMgSi 1 F31/EN AW 6082T6, Gewicht: 13,5kg/m, (l x b x h) 3250 x 580 x 531mm
12. Sparren, (b x h) 7,5 x 10cm
13. Einfache Bohlenlage, d = 3cm
14. Traditionelles Lehm-dach mit integrierter Folie

Abb. 327: II. Variante - Querschnitt

Der Querschnitt durch die Träger zeigt deren Lage im Hohlraum des Doppeldachs, der für die geplante Hilfskonstruktion genutzt wird. Die beiden Träger befinden sich zwischen der bestehenden Decke zum Innenraum und dem neuen Dach über dem Hohlraum.

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP250214/105

Abb. 328: Detail - Querschnitt

An der I. Träger hinter dem „bemalten“ Balken werden die sechs Nebenträger der innenliegenden Decke über Abhängungen angehängen. Der II. Träger dient als Auflager für die neu zu errichtende Dachkonstruktion über dem Hohlraum.

Zeichnung: R. Pabel, RP270114/106

Legende

1. Obergeschoß, LRH 2,8m
2. Hauptstütze, OG \varnothing 22-25cm
3. Nachträglich eingebaute Stützkonstruktion
4. Apsis mit 5m hoher Figur Avalokiteshvara
5. „Bemalter Träger“ (painted beam) OG, (b x h) 16 x 18cm
6. Nebenträger, (b x h) 14 x 12cm
7. Scheinkassettendecke

Überzug (Heusgen, Pabel, 2008):

8. Kantholz als Überzug über dem gebrochenen Balken der Scheinkassettendecke, (b x h) 7,5 x 10cm
9. Distanzholz, (b x h) 7,5 x 5cm

Dreigurträger, (Heusgen, Pabel, 2008):

10. Zwei zusammengesetzte Dreigurträger, Anordnung : V- Form, (b x h) 580 x 531mm
11. Abhängung für die Nebenträger
12. Zwei zusammengesetzte Dreipunkt- Träger, Anordnung: A- Form, (b x h) 580 x 531mm
13. Pfette am Träger befestigt, (b x h) 7,5 x 10cm

Dachaufbau, (Heusgen, Pabel, 2008):

14. Kantholz als Unterfängung, (b x h) 7,5 x 10cm
15. Sparren, (b x h) 7,5 x 10cm, a ~ 60cm
16. Einfache Bohlenlage, d = 3cm
17. Pfette, (b x h) 12 x 15cm
18. Traditionelles Lehm Dach mit integrierter Folie

Legende

1. Westliche Laternenecke
2. Alternative Dachabdichtung mit Folie und Geotextil im Lehmaufbau
3. Steckholzattika mit Steinabdeckung
4. „Aufgeständerte“ Steinmauer für das Dach über dem Hauptraum und der Laterne
5. „Bemalter“ Balken OG, ($b \times h$) 16 x 18 cm
6. Nebenträger ($b \times h$) 10 x 12 cm für die Decke hinter dem „bemalten Balken“

Dreigurträger im Hohlraum des Doppeldaches, (Heusgen, Pabel, 2008):

7. Träger zur Abhängung der unteren Holzdecke, ($l \times b \times h$) 3250 x 580 x 531 mm
8. Träger zur Unterfangung der oberen Holzdecke, ($l \times b \times h$) 3250 x 580 x 531 mm
9. Fixierung der Abhänger für die Nebenträger der bestehenden Holzdecke
10. Fixierung der Pfette für das neue Dach

Abb. 329: II. Variante - Dreigurträger

Die Schnittisometrie durch das Dach hinter dem bemalten Balken zeigt die Lage der neuen Konstruktion im Hohlraum des Doppeldaches. Der Träger (V- Form) hinter der Steinmauer ist mittels Abhängern mit den Nebenträgern der bestehenden Holzdecke verbunden. Der zweite Träger (A- Form) trägt die Pfette für das neu zu errichtende Dach über dem Hohlraum.

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP070214/107

Abb. 330: Statisches System

Die Diagramme zum statischen System der Hilfskonstruktion wurden auf Grundlage der Berechnungen und Darstellungen von Helmut Schober aus dem Jahr 2008 erstellt. Das Lastbild auf dem Kragträger setzt sich aus der Linienlast von Steinmauer und den angrenzenden Lehdächern zusammen.

Die aus Rohren zusammengeschweißten Dreigurtträger bilden durch ihren Klappmechanismus eine Geometrie, die einen statisch gleichwertigen Einsatz, sowohl in A- als auch in V- Form ermöglicht.

Diagramme: R. Pabel, 2014, RP240214/108

Die Vorteile aus einer vorfabrizierten Trägerlösung für Montage und Transport, führten zu der Entscheidung die Fa. Eurotruss (vertreten durch Herrn Frank Schrage) in die weitere Planung zur Dachsanierung mit einzubeziehen. Auch die notwendigen statischen Berechnungen für den zweiten Lösungsvorschlag wurden erneut von Helmut Schober durchgeführt (s. S.261 ff.).^[1]

Im Vergleich zur ersten Variante, sollte sich die Entlastung des „bemalten“ Balkens vorrangig auf die Seitenfelder neben der Scheinkassettendecke beschränken, in dem der Balkenbruch aufgetreten war. Lasten aus der Laterne und ein Teil der Steinmauer, die auf dem intakten Mittelfeld des „bemalten“ Balken lagern, sollten für die statische Berechnung nicht berücksichtigt werden, was einer Lastreduktion von über 5 t gegenüber der Lastermittlung zur I. Variante ergab. Die teilweise Trennung der neuen Dachaufbauten von der bestehenden Holzkonstruktion sowie die Abgrabung der unteren Lehmaufbauten über der Scheinkassettendecke (Vgl. Abb 321 mit Abb 329), führten zur weiteren Reduzierung der anzunehmenden Lasten. Die Steinmauer (2,5t) mit den Dachaufbauten über den beiden Seitenfeldern (3,3t), ergaben zusammen mit den neuen Trägern (0,2t) ein Gesamtgewicht von ca. 6 t, die es abzutragen galt (Abb 330).

1. Vgl. Schober, Helmut; Statische Berechnung zur Dachsanierung 2008 am Tempel zu Wanla; Institut für Tragwerksentwurf, Technische Universität Graz 2008.

KRITERIEN ZUR HILFSKONSTRUKTION

Die Entscheidung, welcher der beiden vorgestellten Lösungsvorschläge zur Ausführung kommt, sollte am 18. Mai 2008 in Graz unter der Expertise von Harald Egger, dem ehemaligen Institutsvorstand am Institut für Tragwerkslehre der Technischen Universität Graz im Beisein des Vorstandes der Achi Association gefällt werden. Dabei wurden folgende Kriterien diskutiert:

- **Korrosionsschutz**

Bei Verwendung von Stahleinbauteilen müssen die Anforderungen an einen langlebigen und funktionsfähigen Korrosionsschutz laut EN ISO 12944 (Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme) bzw. EN ISO 1461 (durch Feuerverzinken auf Stahl aufgetragene Zinküberzüge) gegeben sein. Inwieweit die Produktion von Stahlbauteilen vor Ort den Vorgaben zum Korrosionsschutz gerecht werden, bleibt zu prüfen. Eine Aluminiumlegierung bietet hier den Vorteil, auf jegliche Beschichtungsverfahren verzichten zu können, ohne mit negativen Konsequenzen für die Materialbeständigkeit rechnen zu müssen.

- **Schweißbarkeit**

Das Fügen von metallischen Werkstoffen durch das Schweißverfahren muss den Anforderungen und der Qualifizierung laut EN ISO 15609 entsprechen und hat den Vorgaben für Schweißprozesse nach EN ISO 4063 zu folgen. Ob eine Fertigung von geschweißten Stahlbauteilen vor Ort diese Vorgaben erfüllt, ist zu hinterfragen. Eine vorgefertigte Trägerlösung, die nach Ladakh importiert und vor Ort mit Steckverbindungen gekoppelt werden kann, würde das qualitativ aufwendige Schweißverfahren zur Fügung von Stahlbauteilen umgehen.

- **Maßhaltigkeit**

Die Maßhaltigkeit der neuen Konstruktionen ist auf Grund der relativ konstanten Temperaturen im Innenraum gegeben, so dass mit einer Verformung in Folge von Temperaturschwankungen im Außenraum bei beiden Lösungen kaum zu rechnen ist.

- **Örtliche Montagebedingungen**

Die 250kg schweren Bauteile aus der I. Variante müssten mit Seilwinden unter die Holzdecke bewegt werden, wo sie zur Endmontage an einem zusätzlichen zu errichtendem Traggerüst im Innenraum zu fixieren sind.^[1] Die 3,5m langen Einzelsegmente für die Dreigurtträger der II. Variante wiegen nur 50kg. Ohne zusätzliche Hilfsmittel, lassen sich die Dreigurtträger auf das Dach des Tempels transportieren. Dort können sie von nur zwei Personen eingebaut werden, was eine wesentliche Arbeitserleichterung gegenüber der I. Variante darstellt.

1. Vgl.: Neuwirth, Holger: Der bCu-gcig-zhal in Wanla -Maßnahmen für eine nachhaltige Restaurierung; Technische Universität Graz 2008; Überarbeitung; S. 16.

- **Durchbiegung**

Die Hilfskonstruktionen sind unterschiedlichen Lasteinwirkungen, wie z.B. Schnee oder aufgeweichten Lehmdächern ausgesetzt. Um Schäden an den wasserführenden Lehmoberflächen ausschließen zu können, ist ihre Durchbiegung auf ein Minimum zu reduzieren.

Bei der ersten Variante spielt diese Vorgabe eher eine untergeordnete Rolle, da sich der Durchlaufträger nicht direkt unter dem Lehmdach befindet und das angenommene Eigengewicht der bestehenden Bauteile so hoch gewählt wurde, dass die Lastschwankungen von außen kaum Auswirkungen auf die Durchbiegung des Trägers haben dürften.

In der zweiten Variante liegt unmittelbar unter der Holzkonstruktion für das Flachdach einer der Dreigurtträger, so dass hier eine Durchbiegung in Folge von Lastschwankungen zu Rissen in den Lehmoberflächen führen kann. Die statische Berechnung ergab eine maximale Durchbiegung bei Vollast von 13,5 mm auf 6 m Spannweite, so dass eine Beschädigung an den Lehmaufbauten durch die geringe Verformung ausgeschlossen werden kann.

- **Lastabtragung**

Der Portalrahmen leitet die Lasten in den Fußboden des Erdgeschoßes ab. Inwieweit deren großformatige Steinplatten unter der Stützkonstruktion ohne Schaden belastet werden können, ist zu prüfen.

In den Bruchsteinmauern integriert, leiten die Dreigurtträger die Lasten in die zweigeschoßigen Außenwände des Tempels ab. Angesichts der massiven Lehmaufbauten, die zuvor auf den Außenmauern lagen, ist davon auszugehen, dass durch deren Abtragung, das Gewicht aus den beiden Trägern ohne weiters kompensiert werden kann.

- **Optische Integrationsfähigkeit**

Maßgeblich für die Entscheidung, welche Konstruktion zum Einsatz kommen wird, war dessen Erscheinungsbild im Tempelinnenraum. Auch wenn der Portalrahmen teilweise durch die bestehende Holzkonstruktion verdeckt wird, bliebe er ein präsenten Bauteil im Innenraum, das zwar seine Funktion als neues Element zur Instandsetzung der desolaten Holzkonstruktion verdeutlicht, aber immer als metallischer Fremdkörper vom Betrachter wahrgenommen wird.

Der zweite Lösungsvorschlag kann nahezu vollkommen im Hohlraum des Doppeldaches integriert werden und ist von außen wie von innen kaum wahrzunehmen. Lediglich sechs Schrauben mit Unterlegscheiben für die Abhängung der Nebenträger würden vom Innenraum zu erkennen sein.

Nach Abwägung aller Kriterien sollte die Variante mit den beiden Dreigurtträgern auf Empfehlung von Harald Egger zur Ausführung gelangen und die Beauftragung durch die Achi Association in Person von Edoardo Zentner erfolgen.

SANIERUNG 2008

Dass die Entscheidung für die „unsichtbare“ Lösung auch seitens der Bauherrenschaft gewürdigt wurde, macht die Aussage durch seine H.H. the 37th Drikung Kyabgon, Chetsang Rinpoche, drei Tage vor Ausführungsbeginn 2008 gegenüber den Restauratorinnen der Achi Association in Wanla deutlich:

„Es sollten bei einer Instandsetzung des Daches keine Hilfskonstruktionen aus Stahl zu sehen sein. Sowohl im Innenraum als auch im äußeren Erscheinungsbild sollte die Lösung in keinster Weise in Erscheinung treten, sodass der bestehende Raumeindruck zumindest in seiner bisherigen Form gewahrt bleibt.“^[1]

H.H. the 37th Drikung Kyabgon, Chetsang Rinpoche. 2008

Zwischen der Beauftragung und dem Ausführungsbeginn im Juli 2008 lagen zwei Monate, die zur Vorbereitung samt Produktion und Anlieferung der vier Trägersegmente aus den Niederlanden zur Verfügung standen. Insgesamt wurden annähernd 250kg Material, bestehend aus Träger, Werkzeuge, Folie und Kleinmaterial, für die Sanierungsarbeiten nach Ladakh eingeflogen.

1. Zitat von H.H. the 37th Drikung Kyabgon, Chetsang Rinpoche am 22.07.2008, aus einem Gespräch im Tempel Avalokiteshvara zu Wanla mit den Anwesenden: Lama Konchok Jamyang (persönlicher Sekretär seiner Heiligkeit) und den beiden Restauratorinnen: Dipl.- Rest Susanne Bosch und Dipl.- Rest. Bernadette Mannuß von der Achi Association.

Abb. 331: Lokale Arbeiter

Die beiden ortsansässigen Arbeiter Dorje Puntsog (*rc.*) und Thudup Sempel (*li.*) am Fuße der Materialrutsche, sind damit beschäftigt, die Überreste aus dem abgetragenen Lehm Dach abzutransportieren.

Photo: R. Pabel, 2008, RP290708/018

Abb. 332: Sanierungsfläche 2008

Die Aufsicht der hinteren Dachfläche vom Hauptraum wurde vom Dach der Laterne aufgenommen. Auf der Dachfläche befinden sich die drei Tarbangs mit den beiden Metallzylindern an den Außenecken und dem Stoffbanner über der Hauptnische.

$$\left. \begin{array}{l} \text{I. Seitenfeld: } 2,4 \times 2,8 = 6,7 \text{ m}^2 \\ \text{II. Seitenfeld: } 2,2 \times 2,4 = 5,3 \text{ m}^2 \\ \text{III. Mittelfeld: } 3,1 \times 4,1 = 12,7 \text{ m}^2 \end{array} \right\} 24,7 \text{ m}^2$$

Photomontage: R. Pabel, 2009

Photos: R. Pabel, 2007, RP160707/016

Abb. 333: Materialrutsche

Die Materialrutsche wurde auf Grundlage der bewährten Konstruktion aus dem Jahr 2007 mit Bohlen an der südlichen Tempelcke errichtet und reicht bis an die Attika des 7,5m hohen Daches über dem Hauptraum.

Photo: R. Pabel, 2008, RP080808/144

Im Rahmen eines Forschungsprojektes an der Technischen Universität Graz, sollte das desolate Doppeldach über dem Hauptraum mit den Dreigurtträgern unter dem Arbeitstitel: „*Achi - Projekt - Wanla - Temple*“, im Zeitraum von Juli bis August instand gesetzt werden.^[1] Angesichts komplizierter Einfuhrbestimmungen durch den indischen Zoll, kamen die Träger aus den Niederlanden erst mit zweiwöchiger Verspätung am Flughafen in Leh an, worauf die Arbeiten in Wanla erst am 25. Juli 2008 beginnen konnten.

Sechs Restauratorinnen der Achi Association arbeiteten zu diesem Zeitpunkt bereits an den Wandmalereien im Tempel. Drei der Restauratorinnen: Susan Eilenberger, Bernadett Mannuß und Claudia Pfeffer unterbrachen ihre Arbeit und halfen beim Abtragen der drei Tarbangs und den Abgrabungen des eingestürzten Doppeldaches mit. Mit der tatkräftigen Unterstützung von vier Arbeitern aus dem Ort Wanla, von denen Dorje Puntsog und Thudup Sempel seit Jahren sehr erfolgreich für die Achi Association tätig sind, wurden die Grabungsarbeiten fortgeführt.^[2]

Zeitgleich wurde die Baustelle mit einer Materialrutsche nach dem Bauprinzip aus dem Vorjahr fertig aufgestellt (*Abb. 303*). An die südliche Außenwand des Tempelhauptraumes gestellt, konnte über die vier zusammengesetzten Bohlen das überschüssige Abraummateriale rasch und problemlos vom Dach befördert werden (*Abb. 331 u. Abb. 333*).

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang, Pabel, Roland; „Achi -Project- Wanla-Temple“; Institut für Architekturtechnologie (IAT), Forschungsprojekt: 01149-0000-15; Technische Universität Graz 06. 2008 - 01. 2009.

2. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2007; im Rahmen des IV. Achi- Workshops 13.07 - 21.07. und 04.08. - 05.08.2007, Hrsg. Achi Association, Zürich 2007; Eintragung vom 13.07.2007 auf S.3.

Abb. 334: Dachaufbau über Apsis

Der Dachaufbau befindet sich über der Hauptnische und besteht aus zwei Lehmaufbauten, die durch einen Hohlraum von einander getrennt sind. Die dargestellten Schichthöhen wurden anhand der I. Sondierungsgrabung im Rahmen des V. Achi Workshops im Jahr 2008 ermittelt.

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP130214/110

Abb. 335: Dachabgrabung über Apsis

In der Aufnahme sind die freigelegten Pappelstämme zu erkennen, die im linken Bildbereich von einem massiven Lehmaufbau überdeckt werden. Auf der gegenüberliegenden Seite dient die Rückwand der Apsis als Auflager für die Stämme.

Photo: R. Pabel, 2008, RP270708/544

ABGRABUNG HAUPTNISCHEN

Die Grabungsarbeiten im Jahr 2008 begannen in einem, bis dahin unbekanntem Teil der eingestürzten Doppeldachkonstruktion. Für die Dokumentation der Aufbauten, sollte das Dach direkt über der Hauptnische auf einer Grundfläche von 5,4m² als erstes abgetragen werden (*Abb. 335*).

Wie in den Vorjahren zu beobachten, waren auch die obersten Deckschichten mit hohem Anteil an Markalak durchsetzt (*Abb. 334*). Die rote Farbe im Schichtaufbau, kann auf die Bemalung des Sockel für den Stoffbanner zurückgeführt werden, der sich auf der Stirnseite der Nische befand (*Abb. 332*).

Bei einer Grabungstiefe von 48 cm durch zum Teil lose Lehmauffüllungen, kam eine feste Markalakschicht zum Vorschein, wie sie schon in der ersten Probegrabung 2006 zu beobachten war (*Vgl. Abb. 334. mit Abb. 247*). Gefolgt von einer festen Lehmschicht auf dünnen Zweigen, wird sie von dünnen Pappelstämmen getragen, die einen Hohlraum überspannen (*Abb. 335 -Abb. 336*).^[1]

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2008; im Rahmen des V. Achi-Workshops 15.07 - 17.08.2008, Hrsg. Achi Association, Zürich 2008; Eintragung vom 27.07.2007 auf S.6.

Abb. 336: Doppeldach - Hauptnische

Die Pappelstämme unter der abgetragenen Lehmschicht zeigten starke Verformungen auf und waren zum Teil gebrochen. Für die Dokumentation der Unterkonstruktion werden die Lehmreste aus den Zwischenräumen entfernt.

Photo: R. Pabel, 2014, RP270708/544

Abb. 337: Rundstamm - Hauptnische

Nach Entfernen der Pappelstämme kam eine glatte Lehmschicht zum Vorschein. Im rechten Bildbereich sichtbar, wird sie von einem Balken überspannt, der den Pappelstämmen als Unterkonstruktion gedient haben muss. Auf den Seitenwänden der Nische aufgelagert, ist er in Feldmitte bis auf die glatte Lehmschicht eingebrochen.

Photo: R. Pabel, 2008, RP270708/567

Abb. 338: I. Abschnitt - Hauptnische

Die 3 m lange Abbruchkante vom Lehm Dach über der Hauptnische weist zwischen Dachoberkante und den freigelegten Pappelstämmen eine Materialstärke von 50 cm auf.

Photo: R. Pabel, 2008, RP270708/538

Abb. 339: II. Abschnitt - Hauptnische

Der geschälte Rundstamm unter dem Dachaufbau ist in den Außenwänden der Hauptnische aufgelagert. In Bildmitte zu sehen, senkt sich der Träger bis auf das untere Lehm Dach ab.

Photo: R. Pabel, 2008, RP270708/563

Abb. 340: Abgrabung zur Laterne (li.)

Das Doppeldach hinter der Laterne ist bis auf die Pappelstämme abgetragen (*Bild links*). Das rechte Seitenfeld zu Füßen von W. Heusgen, ist die einzige intakte Doppeldachkonstruktion, die nicht eingebrochen bzw. abgesenkt war. Zum Teil noch mit dünnen Zweigen und Lehm bedeckt ist der Bereich bereits in Aufnahmen von 2006 dokumentiert (s.S. 223, Abb. 252).

Im rechten Bildteil ist die Bruchsteinwand unter der Laterne zu erkennen. Auf ihr liegen die stark verformten Pappelstämme, die bis zum gebrochenen Balken auf der linken Bildseite reichen.

Photo: R. Pabel, 2008, RP280708/574

Abb. 341: Abgrabung - Seitenfeld (re.)

Die Abgrabung der Lehmaufbauten über dem linken Seitenfeld ist bis auf die Schicht der dünnen Zweige erfolgt (*Bild rechts*). Wie das Bild belegt, war die Unterkonstruktion aus Pappelstämmen in diesem Bereich zur Gänze auf das untere Lehm Dach eingebrochen.

Photo: R. Pabel, 2008, RP290708/586

Die Vermutung aus der ersten Probegrabung 2006 (*Abb. 244*), dass die Hauptnische von einem Doppeldach überdeckt wird, dessen obere Dachkonstruktion eingestürzt ist, konnte nach Entfernen der stark verformten und zum Teil gebrochenen Pappelstämme bestätigt werden (*Abb. 336 - Abb. 339*). Unter dem zum Teil 60 cm starken Dachaufbaues, befand sich ein geschälter Pappelstamm. Mit einer Länge von 3m und einem Durchmesser von etwa 25 cm, lag der Balken auf den seitlichen Nischenwänden auf (*Abb. 339*).^[1] Als Träger für die obere Dachkonstruktion, hat der Rundstamm die Belastungen aus den massiven Lehmaufbauten nicht standhalten können und war bis auf das untere Lehm Dach eingebrochen (*Abb. 339*).

Abb. 342: Balkenbruch - Hauptnische

Der demontierte Rundstamm weist eine Durchbiegung von mehr als 50cm auf und ist in der Mitte gebrochen.

Photo: R. Pabel, 2008, RP290708/583

Inwieweit sein Versagen auf einen plötzlichen Balkenbruch zurückzuführen ist oder die Absenkung durch kontinuierliche Verformung in Folge der alljährlichen Lehmaufdopplungen erfolgte, kann nicht rekonstruiert werden. Vermutlich war es eine Kombination von beiden. Die langsame Absenkung des weichen Pappelholzes durch die ständige Erhöhung der Lasten mit Lehm haben schließlich zum Balkenbruch geführt, was zu den gravierenden Schäden an der originalen Dachschicht geführt hat (*Abb. 339*).

Setzt man das Schadensbild aus dem gebrochenen Balken in Beziehung zu den nachträglich vorgenommenen Interventionen im Innenraum, so wird deutlich, dass die beiden hölzernen Stützkonstruktionen unter der Scheinkassettendecke (s. S.105 ff.), zusammen mit der Leiterkonstruktion im Erdgeschoß (s. S.90 ff.), eine Reaktion auf das eingestürzte Doppeldach gewesen sein müssen.

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2008; im Rahmen des V.Achi- Workshops 15.07 - 17.08.2008, Hrsg. Achi Association, Zürich 2008; Eintragung vom 27.07.2007 auf S.7.

ABGRABUNG DOPPELDACH

Warum die Senke im eingebrochenen Doppeldach mit Lehm aufgefüllt und die zusätzlichen Dachlasten dadurch in Kauf genommen wurden, ist mehr als fragwürdig. Die Instandsetzung der gebrochenen Unterkonstruktion für das Doppeldach wäre nicht nur aus konstruktiven Gesichtspunkten sinnvoll gewesen, auch die aufwendigen Einbauten im Tempelinnenraum wären von vornherein zu vermeiden gewesen.

Abb. 343: I. Unteres Lehmdach (li.)

Die Aufbauten für das Doppeldach wurden entfernt und die Schwelle für die Laterne war auf der „aufgeständerten“ Bruchsteinmauer sichtbar (*Bild links*). Im unteren Bildbereich ist die hellgraue Lehmschicht zu erkennen, die bis an die umlaufenden Bruchsteinwände geführt ist.

Photomontage: R. Pabel, 2012

Photos: R. Pabel, 2008, RP300708/056

Die weitergeführten Ausgrabungen hinter der Laterne machen deutlich, dass der gebrochene Rundstamm über der Hauptnische, ausschlaggebend für das Versagen der gesamten Doppeldachkonstruktion über der Scheinkassettendecke ist. Die Aufnahmen zur Baudokumentation belegen, wie die aneinandergereihten Pappelstämme der Unterkonstruktion von den massiven Lehmaufbauten verformt wurden und zum Teil zerbrochen auf dem unteren Lehmdach liegen (*Abb. 340*).^[1]

Abb. 344: II. Unteres Lehmdach (li.)

Der Blick auf die freigelegte Lehmfläche hinter der Laterne vermittelt einen Eindruck von dessen glatter Oberfläche (*Bild links*). Dass die umlaufenden Wände zum ehemaligen Hohlraum unverputzt geblieben sind, ist an allen Umfassungsmauern zu beobachten.

Die diagonale Stützkonstruktion unter den Kreuzkapitellen wurden zur Absicherung der Laterne eingebaut, um Erschütterungen aus den Grabungsarbeiten zu kompensieren und Schäden an den innenliegenden Wandmalereien zu vermeiden.

Photomontage: R. Pabel, 2009

Photos: R. Pabel, 2008, RP300708/057

Im Zuge der Grabung am rechten Seitenfeld, konnte die Hilfskonstruktion für das erste Probeloch aus dem Jahr 2006 wieder entfernt werden. Die originale Unterkonstruktion aus Pappelstämmen war in diesem Bereich weitestgehend intakt, was bereits in Aufnahmen von 2006 zu erkennen war (*s. S.218 ff.*). Ganz anders stellte sich der Zustand der Doppeldachkonstruktion über dem linken Seitenfeld dar. Zur Gänze eingebrochen und mit Lehm aufgefüllt, lässt sie sich als Ursache für den Bruch am „bemalten“ Balken unterhalb dieser Dachzone erklären (*Vgl. Abb. 340 mit Abb. 98*).

Nach dem das Doppeldach über den Seitenfeldern entfernt war, konnte auch hier das untere Lehmdach begutachtet werden (*Abb. 334*). Die hohe Festigkeit der markalakhaltigen Deckschicht war schon bei der ersten Probestrabung 2006 aufgefallen. Ohne nennenswerte Versprünge oder Dellen in der Oberfläche, verlief die hellgraue Schicht nahezu ohne Risse zu den umlaufenden Außenwänden (*Abb. 343 - Abb. 345*). Dass es sich hier um eine originale Entwässerungsebene gehandelt muss, die im Nachhinein eine „Überbauung“ durch ein zusätzliches Dach erhalten hat, lag auf der Hand.

Abb. 345: III. Unteres Lehmdach (li.)

Die Seitenwände der Hauptnische unter den beiden Laternenabsicherungen reichen in die Dachfläche hinein (*Bild links*). Auffällig sind auch die aneinander gereihten Stöcke zur Auflage der außenliegenden Attika. Im Vergleich zu allen anderen Attiken, kragen sie nur im Bereich der Hauptnische über die Wandinnenseite aus.

Photomontage: R. Pabel, 2012

Photos: R. Pabel, 2008, RP300708/058

Durch die vielen Hohlräume zwischen dem eingestürzten Doppeldach und der glatten Lehmfläche, war eine exakte Gewichtsbestimmung der abgetragenen Lehmaufbauten kaum möglich. Bei einer durchschnittlichen Grabungstiefe von 96 cm zum unteren Lehmdach, auf der 15,5 m² großen Grundfläche, würde sich ein Volumen von 15 m³ ergeben. Geht man davon aus, dass die Hohlräume ca. 20% davon ausmachen, ergibt sich bei einer angenommenen Rohdichte für Trockenlehm (1400 kg/m³) eine Gewichtsreduktion von 16,75 t für das abgetragene Doppeldach.^[2]

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2008; im Rahmen des V.Achi-Workshops 15.07 - 17.08.2008, Hrsg. Achi Association, Zürich 2008; Eintragung vom 29.07.2007 auf S.11.

2. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Pabel, Roland; Arbeitsbericht Wanla 2008; zum V.Achi-Workshops 15.07 - 17.08.2008, Achi Association, Zürich 2008; Eintragung vom Bautagebuch 05.08.2007 auf S.21.

ABGRABUNG - SCHEINKASSETTENDECKE

Entgegen der I. Variante mit dem Stahl- Portalrahmen, sollten die Lehm- schichten über der innenliegenden Holzdecke für den Einbau der Dreigurt- träger entfernt werden. Auf die aussteifende Scheibenwirkung der „Verbund- decke“ wurde zugunsten einer zusätzliche Gewichtsersparnis verzichtet.

Nach Entfernen der 8 cm dicken und sehr festen Deckschicht, folgte eine lose Ausgleichsschicht aus Lehm und Erde, die zusammen mit der darun- terliegenden Holzschnitzellage eine Aufbauhöhe von 10-16 cm aufzuweisen hatte (*Abb. 334*). Bis zur einsturzgefährdete hölzerne Scheinkassettendecke ergab sich somit ein Gesamtaufbau von etwa 24 cm. Auf der Grundfläche von 15,5 m² nimmt sie ein Volumen von 3,75 m³ ein, was zu einer weiteren Gewichtsreduktion von 5,2 t führt.

Das maximale Maß der Dachdicke - zwischen Oberkante Attika und der freigelegten Scheinkassettendecke - betrug 120 cm (*Abb. 334*). In Summe kann für die Aufbauten über den Seitenfeldern und der Rasterdecke ein Gewicht von 22 t ermittelt werden, die in zwei Wochen von durchschnitt- lich vier Arbeitskräften abgetragen wurden.^[1]

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Pabel, Roland ;Arbeitsbericht Wanla 2008; zum V. Achi- Workshops 15.07 - 17.08.2008, Achi Association, Zürich 2008; Eintragung vom Bautagebuch 05.08.2008 auf S.21.

Abb. 346: Bohlenlage -Innendecke

In der Aufnahme sind die gereinigten Bohlen der innenliegenden Holzdecke zu erkennen. Bei den hellen Balken über der Scheinkassettende- cke handelt es sich um Konstruktionshölzer, die zur weiteren Dachsanierung genutzt werden.

Photomontage: R. Pabel, 2013

Photos: R. Pabel, 2008, RP010808/717

Abb. 347: Bemalte Bohle

In der Aufnahme ist eine bemalte Bohle aus der Scheinkassettendecke zu erkennen. Die nur lose aufliegenden Bohlen konnten nach den Reinigungsarbeiten von der Unterkonstruktion abgenommen werden. Sie sind mit bemalten Stoffapplikationen beklebt, die sich aufgrund von Wassereintritt durch das desolante Doppeldach zum Teil abgelöst haben.

Photo: R. Pabel, 2008, RP300708/312

Zur Weiterverarbeitung verblieb das Material aus der hochfesten Deckschicht auf dem Hauptdach und sollte für das neue Lehmdach wieder aufbereitet werden. Das restliche Material wurde über die Rutsche vom Dach befördert, um in Metallschalen gefüllt, über die Böschung zum nördlichen Seitental entsorgt zu werden (*Abb. 331*). Das Pappelholz der eingestürzten Unterkonstruktion konnte ebenfalls wieder verwertet werden, in dem es den Arbeitern als Brennholz zur Verfügung gestellt wurde.

Die freigelegten Bohlen der Scheinkassettenfelder (zwischen 3 und 6 cm dick) lagerten zum Teil nicht mehr auf den tragenden Holzbalken, so dass sie drohten in den Tempel zu stürzen (*Abb. 347*). Eine Hilfskonstruktion aus Brettern und Wellblechen wurde im Innenraum des Tempels errichtet, die das Eindringen von Staub minimieren und das Abstürzen von Kassettenfeldern verhindern sollte. Alle Kassettenbohlen wurden daraufhin an den Auflagern vorgebohrt und mit Nägeln in ihrer Position fixiert. Dabei wurde darauf geachtet, dass ein kleiner Deckenbereich im rechten Seitenfeld aus dem Innenraum des Tempels hochzuheben ist, wodurch der Hohlraum einer Sichtkontrolle unterzogen werden kann (*Abb. 365*).^[1]

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Pabel, Roland ;Arbeitsbericht Wanla 2008; zum V. Achi-Workshops 15.07 - 17.08.2008, Achi Association, Zürich 2008; Eintragung vom Bautagebuch 05.08.2008 auf S. 21.

DACHSANIERUNG

Die Instandsetzung der desolaten Holzkonstruktion der Scheinkassetten-
decke begann am 30. Juli 2008. Die klimatischen Bedingungen zu dieser
Zeit waren trocken - heiß; bei einer Luftfeuchtigkeit von unter 20% und
einer Tagesspitzentemperatur von über 42 °C im Schatten wurden die
Arbeitsbedingungen in der Mittagszeit unerträglich. Die Mittagspausen
wurden daraufhin verlängert und dafür die Abendstunden bis zum Son-
nenuntergang genutzt.^[1]

Die Montage der Dreigurträger wurde mit einem verkleinerten Team fortge-
setzt, so dass nur die beiden erfahrenen Arbeiter mit in die Sicherungsarbeiten
an der Scheinkassetten-
decke beauftragt wurden. Währenddessen waren die
jüngeren Helfer damit beschäftigt, das Material aus den abgetragenen Deck-
schichten für das neue Lehm-dach aufzubereiten (s. S.203#).

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Pabel, Roland ; Arbeitsbericht Wanla 2008; zum V. Achi- Workshops 15.07 -
17.08.2008, Achi Association, Zürich 2008; Eintragung vom Bautagebuch 02.08.2008 auf S.19.

Abb. 348: Montage - Dreigurträger

In der Aufnahme sind die Abgrabungsarbeiten
am Doppeldach soweit abgeschlossen und
die Montage der Hilfskonstruktion hinter der
Laterne hat begonnen. Bei dem Material das ne-
ben der Laterne gelagert ist, handelt es sich um
die abgetragenen Deckschichten der unteren
Dachebene, die für das neue Lehm-dach wieder
aufbereitet werden.

Photo: R. Pabel, 2008, RP020808/038

Abb. 349: Scheinkassettendecke

Die Schnittperspektive durch die südliche Ecke vom Obergeschoß zeigt die Holzdecke der Hauptnische mit den darüber liegenden Dreigurtträgern und den Balken für die Sicherung der Scheinkassettendecke. Der abschließende Dachaufbau wurde zur Veranschaulichung der neuen Einbauten in dieser Darstellung weggelassen. Der Detailausschnitt veranschaulicht die Sanierung der gebrochenen Balken der Scheinkassettendecke.

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP270214/112

Legende

1. Obergeschoß - Hauptnische
2. Nebenträger, $(b \times h)$ 14 x 12 cm
3. Hauptstütze OG, \varnothing 22-25 cm
4. Scheinkassettendecke
5. „Aufgeständerte“ Steinmauer
6. Schwelle - Laterne, $(b \times h)$ 12 x 10 cm

Scheinkassettendecke:

7. Hauptträger, $(b \times h)$ 12 x 8,5 cm
8. Nebenträger eingeschoben, $(b \times h)$ 12 x 10 cm
9. Bohlen zum Innenraum mit bemalten Stoffbahnen beklebt, $d \sim 5$ cm
10. Fixierung der vorgebohrten Bohlen an den stirnseitigen Auflagern mit Stahlnägeln: $(b \times h)$ 3 x 80 mm, galv. verzinkt.

Ausführung: Balkensanierung der Scheinkassettendecke (Heusgen, Pabel, 2008):

11. Kantholz, $(b \times h)$ 7,5 x 10 cm
12. Verschraubung mit: Fa. SFS intec-FT, System WT-T-6,5 x 300, Zylinderkopf mit Torxantrieb, Vollgewinde, Material: Kohlenstoffstahl, \varnothing 6,5 mm, $L = 300$ mm
13. Distanzhölzer, $(b \times h)$ 7,5 x 5 cm

Ausführung: Dreigurtträger, (Heusgen, Pabel, 2008):

14. Träger zur Abhängung der unteren Holzdecke, $(l \times b \times h)$ 3250 x 580 x 531 mm
15. Träger zur Unterfangung der oberen Holzdecke, $(l \times b \times h)$ 3250 x 580 x 531 mm
16. Auflagerholz für die Träger, $(b \times h)$ 12 x 7 cm

Abb. 350: Hölzerner Überzug

Die Scheinkassettendecke ist im Bereich der Hauptnische von drei Außenmauern umfasst. Am seitlichen Übergang zur originalen Innendecke liegen zwei Distanzhölzer auf den Bohlen, über die ein Kantholz gespannt ist. Über drei Schrauben mit den gebrochenen Balken unterhalb der Bohlenlage verbunden, sichert er die einsturzgefährdete Scheinkassettendecke ab.

Photo: R. Pabel, 2008, RP300708/607

SANIERUNG - SCHEINKASSETTENDECKE

Die gebrochenen Balken unterhalb der Scheinkassettenfelder sollten durch neue Holzbalken gesichert werden. Mit Kanthölzern, die zusammen mit dem Holz für den neuen Dachstuhl in Leh organisiert und nach Wanla transportiert wurden, erfolgte die Instandsetzung der einsturzgefährdeten Scheinkassettendecke. Zwischen den seitlichen Außenwänden der Hauptnische angeordnet, fungieren die neuen Balken als Überzüge, die über den gebrochenen Träger der originalen Innendecke spannen. Distanzhölzer am äußeren Auflager der Balken, sorgten für ausreichenden Abstand zu den unregelmäßig hohen Bohlen und Einschieblingen der Rasterdecke (*Abb. 349*).

Unter Verwendung von 30 cm langen Schrauben, die einen unterbrochenen Gewindelauflauf haben (Distanz zwischen den verschraubten Bauteilen bleibt immer konstant), wurden die gebrochenen Balken mit den hölzernen Überzügen verschraubt. Ohne das Spannungen in den originalen Balken entstehen können, besteht jetzt eine Lagesicherung von oben (*Abb. 350*).

Eine statische Berechnung zur Balkensanierung der Scheinkassettendecke durch Andreas Trummer vom Institut für Tragwerksentwurf an der Technischen Universität Graz,^[1] favorisierte als Verbindungsmittel ein Produkt der Firma: SFS intec-FT aus der Schweiz mit der Typenbezeichnung: System WT-T-6,5x300, das vor Ort zur Anwendung kommen sollte.^[2]

1. Vgl. Trummer, Andreas; Statische Berechnung zur Dachsanierung in Wanla 2008; Technische Universität Graz, Institut für Tragwerksentwurf, Graz 10.06.2008; S. 3.

2. System: WT-T-6,5x300 der Fa. SFS intec-FT; Zylinderkopf mit Torxantrieb, Vollgewinde, Material: Kohlenstoffstahl, \varnothing 6,5 mm, L = 300 mm; Produktdatenblatt; Entnommen am 01.04.2009, um 19.13, unter: www.sfsintec.biz/internet/sfsintde.nsf/PageID/System_WT.

Abb. 351: Montage - Überzug

Die Aufnahme zeigt T. Sempel auf den Bohlen der Scheinkassettendecke beim Ablängen eines Balkens. Im rechten Bildbereich sind zwei Balken über der Innendecke bereits montiert.

Photo: R. Pabel, 2008, RP300708/607

MONTAGE - DREIGURTRÄGER

Als zusätzliche Entlastung des „bemalten“ Balken, erfolgte neben der Abgrabung überschüssiger Dachaufbauten, die Montage der Dreigurträger. Mit einem Teilgewicht von je 42 kg, konnten die Trägersegmente ohne weiteres über die Leitern auf das Hauptdach transportiert werden.

Abb. 352: Dachaufsicht - Dreigurträger

Vom Dach der Laterne aus beobachtet, sind die beiden Träger über der originalen Innendecke zu erkennen. Hinter den Trägern befinden sich die drei hölzernen Überzüge zur Sanierung der Scheinkassettendecke.

Photomontage: R. Pabel, 2012

Photos: R. Pabel, 2008, RP300708/607

Der Einbau der vierteiligen Alu-Träger benötigte eine stabile Auflagerfläche. Um diese Träger, wie im Lösungsvorschlag vorgesehen, in die Wände einbauen zu können (*Abb. 352*), mussten Mauernischen in die seitlichen Außenwände eingestemmt werden. Ein jeweils 120 cm langer Balken wurde als lastverteilendes Auflager eingemauert (*Abb. 353 -Abb. 356*). Der Zusammenbau und die Justierung der Träger ging problemlos vonstatten, so dass innerhalb von zwei Tagen beide Dreigurträger (mit einer Länge von jeweils 650 cm) in das Mauerwerk eingepasst werden konnten (*Abb. 352*).^[1]

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Pabel, Roland; Arbeitsbericht Wanla 2008; zum V.Achi-Workshop 15.07 - 17.08.2008, Achi Association, Zürich 2008, S. 4.

Abb. 353: Mauernische

Mauernischen zur Aufnahme des ersten Trägers wurde in die seitlichen Außenmauern gestemmt. Im linken Bildbereich ist das noch zusammengeklappte Trägersegment zu erkennen.

Photo: R. Pabel, 2008, RP020808/607

Abb. 354: Auflager - Träger

Das erste Segment wurde zu einem Dreigurtträger in V-Form aufgeklappt und in die Mauernische gestellt. Als Auflage für den Untergurt dient ein Kantholz, das mit einer „fetten“ Mischung in die Nische gemauert wurde.

Photo: R. Pabel, 2008, RP010808/633

Abb. 355: Originaler Wasserspeier

Bei der Erweiterung der rechten Mauernische für den zweiten Trägers, wurde eine Mauerdurchführung freigelegt (Vgl. mit Abb. 365). Eine mit Pappelrinde umwickelte hölzerne Halbschale im Mauerwerk deutet darauf hin, dass es sich um einen originalen Wasserspeier gehandelt haben muss, wie er vergleichsweise schon im Jahr 2005 am Hauptdach vor der Laterne gefunden wurde (s. S.186ff.).

Photo: R. Pabel, 2008, RP300708 / 607

Abb. 356: Vermauerung - Träger

Die Vermauerung mit flachen Bruchsteinen und einer „fetten“ Mischung ist am Auflager für den ersten Träger fertiggestellt. Die Mauernische rechts davon, ist für den Einbau des zweiten Trägers vorgesehen. Das Kantholz unter dem Untergurt des ersten Trägers verläuft bis in die Nischenerweiterung und dient auch dem zweiten Träger als Auflager.

Photo: R. Pabel, 2008, RP300708 / 607

Abb. 357: Auflager - Träger

Die Aufnahme zeigt Dorje Puntsog beim Vermauern der Träger an der Mauernische. Der laternennahe Träger ist soweit wie möglich an die Bruchsteinmauer herangeschoben und der zweite Träger dahinter angeordnet.

Die diagonalen Stützbalken unter den Kreuzkapitellen der Laterne, wurden für die weitere Montage wieder entfernt (*Vgl. mit Abb. 348*). Regelmäßige Kontrollen durch die Restauratorinnen ergaben, dass durch die Abgrabungsarbeiten keine Schäden an den innenliegenden Wandmalereien der Laterne zu verzeichnen waren.

Photomontage: R. Pabel, 2012

Photos: R. Pabel, 2008, RP020808/670

Abb. 358: Abhängung - I. Träger

Am Untergurt des I. Trägers sind die U-förmigen Abhängungen montiert. Die Gewindestangen werden durch die Bohlen der bestehenden Holzdecke geführt, wo sie mit den Nebenträgern verbunden sind (*Vgl. mit Abb. 329*).

Photo: R. Pabel, 2008, RP020808/670

Abb. 359: Aufhängung - Nebenträger

Von der schmalen Galerie im Obergeschoß aufgenommen, ist die Untersicht der Holzdecke über dem gebrochenen „bemalten“ Balken im Hintergrund sichtbar. Bei den Verschraubungen unter den Nebenträgern, handelt es sich um die abgehängten Gewindestäbe vom laternennahen Dreigurtträger (Vgl. mit Abb. 329).

Photo: R. Pabel, 2008, RP020808/670

Dass die Anordnung der Bruchsteine in den bestehenden Außenwänden einem zweischichtigen Mauerwerk ähnelten, ergab den Vorteil, nur die innenseitige Steinlage aus dem Verbund brechen zu müssen. Die Außenwand konnte zur Hälfte stehen bleiben und die darüber liegende Attika weiterhin tragen, so dass sie für den Trägereinbau bestehen bleiben konnte (Abb. 353).^[1]

Die Erweiterung der Nischen für den zweiten Träger brachte die Gewissheit, dass es sich bei der glatten Lehmoberfläche über der Innendecke, um eine originale Dachentwässerungsebene gehandelt haben muss. Etwa 25 cm neben dem Auflager für den laternennahen Träger, konnte ein historischer Wasserspeier freigelegt werden, dessen Einlauf zur Oberkante des abgetragenen Lehmdaches ausgerichtet war. Der Nachweis, dass die Überbauung mit der schwach dimensionierten Unterkonstruktion zu einem späteren Zeitpunkt erfolgt ist, war mit der Existenz der hölzernen Halbschale in der Außenwand belegt (Abb. 355).

Laut Lösungsvorschlag sollten zur Entlastung des „gebrochenen“ Balkens auch die Nebenträger der seitlichen Deckenfelder eine Unterfangung erhalten. Am Untergurt des laternennahen Dreigurtträgers wurden dazu spezielle Bügel aus Stahl eingehangen. Die vorgebohrten Balken konnten über 50 cm lange Gewindestäbe mit den Bügeln verschraubt werden, so dass die Innendecke nun kraftschlüssig mit der Träger verbunden war (Abb. 357-Abb. 359)

Bei den Bügeln handelt es sich um zweifach gekantete Stahlplatten (Materialstärke $t=3\text{ mm}$), die in der Ansichtsfläche eine U-Form ergeben (Abb. 360). Die beiden Abkantungen verhindern ein seitliches Verschieben der Bügel auf dem Untergurt. Die Halterungen wurden in Graz vorgefertigt und mit Schutzlack gegen Korrosion versehen, bevor sie nach Ladakh importiert wurden.

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2008; im Rahmen des V. Achi-Workshops 15.07 - 17.08.2008, Hrsg. Achi Association, Zürich 2008; Eintragung vom 30.07.2008 auf S. 12.

Abb. 360: Bügel - I. Träger

1. Abhängung vom Untergurt
2. 2 Stck. Sechskantmuttern, feuerverzinkt, M6
3. Unterlegscheibe, feuerverzinkt, M6
4. Stahlblech, korrosionsgeschützt,
(1x1) 40x40mm, $t=3\text{ mm}$
5. Eingeklebter Schlauchgummi,
(1x1) 250x55mm, $t=1\text{ mm}$
6. Stahlblech, zweifach gekantet, korrosionsgeschützt mit Metall-Schutzlack der Fa. Lacufá GmbH, (1x1) 250x55mm, $t=3\text{ mm}$
7. Gewindestange, feuerverzinkt, M6, L=50cm
8. Zwei Tellerfedern mit Lastbegrenzung für je 250 kg, feuerverzinkt, M6

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP140217/113

Abb. 361: Montage - Träger

In der Aufnahme ist Dorje Puntsog beim Vermauern der Mauernische zu sehen. Die Träger wurden soweit wie möglich bis an die Steinmauer unter der Laterne verlegt. Auffällig ist die spiegelverkehrte Anordnung beider Träger, deren Faltmechanismus nach oben (I. Träger) bzw. unten zeigt (II. Träger).

Photo: R. Pabel, 2008, RP020808/670

Abb. 362: Balkenfixierung - II. Träger

Am Obergurt des hinteren Trägers sind die schwarzen Aufhängungen zu erkennen. Die Pfette für das Sparrendach ist mit den U-förmigen Haltern verschraubt und wird durch die Klemmverbindung am Alu-Träger fixiert (*Vgl. mit Abb. 329*).

Am unteren und oberen Bildrand sind die Gelenke der Dreigurtträger abgebildet. Wird durch das Betätigen des Druckknopfes am unteren Gelenk die Arretierung gelöst, lassen sich die Träger zusammenklappen (*Vgl. mit Abb. 324*).

Photo: R. Pabel, 2008, RP050808/719

Abb. 363: Pfetten- u. Sparrenmontage

Auf dem Obergurt des II. Trägers befindet sich die Pfette für das neue Sparrendach. Sie wird über die schwarzen Bügel mit den beiden Rohren des Obergurtes verschraubt, so dass das Gewicht aus dem Dach über die Aluträger in die Außenwände abgeleitet werden kann (Vgl. mit Abb. 329).

Die Unterfütterung der Sparren mit Distanzhölzern zur Pfette waren nötig, um das Gefälle zur Sanierungsfläche von 2005 bereits in der Holzkonstruktion umsetzen zu können.

Photo: R. Pabel, 2008, RP050808/711

Zum Schutz der Bügelbeschichtung am Auflager zum Untergurt, wurden zusätzlich Streifen aus Gummischläuchen in die Halter eingeklebt. An einer Tankstelle auf dem Weg von Leh nach Wanla organisiert, sollen sie mechanische Beschädigungen am Lack verhindern, so dass eine Kontaktkorrosion (*Elektrochemische Korrosion nach DIN 50918*) zwischen Stahlbügel und Alu-Träger ausgeschlossen werden kann (Abb. 360).

Die Kopplung der Bestandsbalken mit den Gewindestangen erfolgte mittels vorgebohrter Metallplatten, die mit Schrauben sichtbar unter die Innendecke montiert wurden. Als verbreiterte Auflagerfläche für die Balken wurden sie ebenfalls vorproduziert und mit Korrosionsschutzlack beschichtet (Abb. 359).

Um das Gewicht aus den aufgehängenen Innendecken dosiert in den Alu-Träger einleiten zu können und Überbelastungen zu vermeiden, wurden Tellerfedern zwischen den Muttern und den Unterlagsscheiben eingebaut (Abb. 360). Sie fungieren als Gewichtsindikator, der erst bei einer Beanspruchung von 500 kg zusammengepresst werden kann und damit die Einhaltung der Lastgrenze von 560 kg laut statischer Berechnung begrenzt (Abb. 359). Danach wurde der Fachwerkträger in den Mauernischen mit Steinen eingemörtelt (Abb. 356).

Abb. 364: Bügel - II. Träger

1. *Aufhängung vom Obergurt*
2. *Verschraubung zur Pfette, Holzschrauben, Senkkopf mit Schlitz, Stahl verzinkt, Teilgewinde, 6,5x120mm*
3. *Unterlegscheibe, feuerverzinkt, M6*
4. *Stahlblech, zweifach gekantet, korrosionsgeschützt mit Metall-Schutzlack der Fa. Lacufa GmbH, (1xb) 250x55mm, t=3mm*
5. *Eingeklebtes Schlauchgummi, (1xb) 250x55mm, t=1mm*

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP140217/114

Der zweite Träger sollte laut Planung auch in die Maueraussparungen eingebaut werden und das lastverteilende Kantholz als Auflager für den Untergurt nutzen (Abb. 363). Durch die Anordnung der Träger, sowohl in A-, als auch in V-Form (Abb. 329), konnten für den zweiten Träger die gleichen Bügel zur Befestigung der Pfette am Obergurt verwendet werden, wie sie schon für die Abhängung des „Innendaches“ zur Anwendung kamen (Abb. 361 - Abb. 359). Zugleich ermöglichte ihre verdrehte Ausrichtung zueinander, eine kompakte Anordnung hinter der „aufgeständerten“ Steinmauer (Abb. 357 u. Abb. 361).

Legende

- | | |
|---|---|
| 1. Obergeschoß mit umlaufender Galerie | 10. Kantholz als Auflager für die Träger,
(b x h) 16 x 18 cm |
| 2. Nebenträger, OG, (b x h) 14 x 12 cm | 11. Seitliches Deckenfeld mit Bohlen belegt |
| 3. Verlauf Laternenwand | 12. Nebenträger, (b x h) 14 x 12 cm |
| 4. Verlauf Deckenöffnung | 13. Wartungsöffnung in den Bohlen |
| 5. Steinmauer über „bemalten“ Balken | 14. Historischer Wasserspeier |
| 6. Kantholz als Lastverteiler, (b x h) 12 x 10 cm | 15. Scheinkassettendecke über der Apsis |
| 7. Rundstütze der Laternenecke, ø 16-20 cm | |

Dreigurtträger, (Heusgen, Pabel, 2008):

8. Träger zur Abhängung der unteren Holzdecke, (l x b x h) 6500 x 580 x 531 mm
9. Träger zur Unterfangung der oberen Holzdecke, (l x b x h) 6500 x 580 x 531 mm

Überzug - Scheinkassettendecke, (Heusgen, Pabel, 2008):

16. Distanzholz, (b x h) 7,5 x 3 cm
17. Kantholz, (b x h) 7,5 x 10 cm
18. Verschraubung - Scheinkassettendecke

Abb. 365: Grundriss Dreigurtträger

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP100214/108

Legende

1. Obergeschoß mit umlaufender Galerie
2. Steinmauer über „bemalten“ Balken
3. Nebenträger, OG, (b x h) 14 x 12 cm
4. Kantholz als Lastverteiler, (b x h) 12 x 10 cm
5. Rundstütze der Laternenecke, ø 16-20 cm
6. Seitliches Deckenfeld mit Bohlen belegt
7. Scheinkassettendecke über der Apsis

Dreigurträger, (Heusgen, Pabel, 2008):

8. Träger zur Abhängung der unteren Holzdecke, (l x b x h) 6500 x 580 x 531 mm

9. Träger zur Unterfangung der oberen Holzdecke, (l x b x h) 6500 x 580 x 531 mm
10. Kopfende des Trägers eingemauert

Flachdach, (Heusgen, Pabel, 2008):

11. Kantholz als Unterfangung, (b x h) 7,5 x 10 cm
12. Distanzholz, (b x h) 7,5 x 5 cm
13. Pfette auf Träger, (b x h) 7,5 x 10 cm
14. Sparren, (b x h) 7,5 x 10 cm, a ~ 60 cm
15. Pfette, (b x h) 12 x 15 cm
16. Verschraubung zwischen Sparren und Pfette

Abb. 366: Grundriss Sparrenlage

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP110214/109

SPARRENDACH

Als beide Fachwerkträger in den Mauernischen mit Steinen eingemörtelt waren, konnte am 03. August 2008 mit der Errichtung des Sparrendaches begonnen werden.

Bei der Montage der Sparren wurde darauf geachtet, dass der Gefälleverlauf für die neuen Lehmaufbauten bereits in der Holzkonstruktion berücksichtigt ist (*Abb. 368*). Variierende Materialstärken in der Gefälleschicht würden sich dadurch reduzieren lassen. Das Gefälle der hinteren Dachpartie wurde in Richtung der beiden Speier aus dem Jahr 2005 geführt, um auf neue Speier im Bereich der Sanierungsfläche 2008 verzichten zu können (*Abb. 368*).

Die Pfette auf dem hinteren Alu -Träger, bildet die Basis für das neue Sparrendach (*Abb. 366 u. Abb. 368*). Sie sollte so nah wie möglich zum ersten Dreigurtträger verlaufen, damit das maximale Gewicht aus dem neuen Lehm Dach nicht in den „gebrochenen“ Balken, sondern in die Außenwände abgeleitet werden kann (*Abb. 368*).^[1]

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2008; im Rahmen des V. Achi- Workshops 15.07 - 17.08.2008, Hrsg. Achi Association, Zürich 2008; Eintragung vom 05.08.2008 auf S.21.

Abb. 367: Montage - Sparrendach

Die Aufnahme zeigt die fertig montierten Sparren über den Alu-Trägern. Einseitig auf den Außenwänden aufgelagert weisen sie ein abfallendes Gefälle in Richtung der Laterne auf.

Photo: R. Pabel, 2008, RP050808/069

Abb. 368: Sparrendach

In der Schnittperspektive durch die südliche Gebäudeecke vom Obergeschoß, ist das Doppeldach über der Hauptnische mit den Dreigurtträgern und Balken im Hohlraum dargestellt. Der Detailausschnitt veranschaulicht die Balkenlage über dem Hohlraum und zeigt die Unterfangung der drei mittigen Sparren hinter der Laterne.

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP270214/112

Legende

1. Obergeschoß - Hauptnische
2. Nebenträger ($b \times h$) 14×12 cm
3. Hauptstütze OG, \varnothing 22-25 cm
4. Scheinkassettendecke

Hilfskonstruktion (Heusgen, Pabel, 2008):

5. Kantholz über der Scheinkassettendecke, ($b \times h$) $7,5 \times 10$ cm
6. Träger, V-Form, ($b \times h$) 580×531 mm
7. Träger, A-Form, ($b \times h$) 580×531 mm
8. Auflagerholz für die Träger, ($b \times h$) 12×7 cm

Dachaufbau, (Heusgen, Pabel, 2008):

9. Bohlen, ($1 \times b \times h$) $400 \times 30 \times 2,5$ cm, verschraubt mit Holzschrauben, 6×80 mm, Torxantrieb, Senkkopf, Material: Messing
10. Traditionelles Lehm-dach mit integrierter Folie und Geotextil, $h = 8-15$ cm
11. Sparrenkopf auf Mauer, ($b \times h$) $7,5 \times 10$ cm
12. Pfette über Hauptnische, ($b \times h$) 12×15 cm
13. Pfette über Träger, ($b \times h$) $7,5 \times 10$ cm
14. Unterfangung, ($b \times h$) $7,5 \times 10$ cm
15. Sparren auf Unterfangung gelagert
16. Sparren auf Schwelle gelagert
17. Schwelle - Laterne, ($b \times h$) 12×10 cm

Daraus ergab sich für die Sparren über der Hauptnische, eine Spannweite von über 2 m, die es zu verkürzen galt. Ein neues Kantholz wurde an die Stelle des vormals dort befindlichen Rundstammes eingebaut und sollte als zweite Zwischenauflage die Sparren über der Nische unterstützen (*Abb. 369 - Abb. 370*).^[1]

Die ersten vier Sparren wurden mit Hilfe eines Schnurgerüsts in einem ansteigenden Gefälle von etwa 3% auf die Pfette über dem II. Träger und der hinteren Außenwand verlegt (*Abb. 369*). In Abhängigkeit zum Anschluss an die bestehenden Lehmächer (Sanierungsfläche 2006) sollten sie 12 cm unter deren Dachoberkanten eingebaut werden, um ausreichend Abstand für die folgenden Dachaufbauten gewährleisten zu können. Die beiden äußeren Sparren über der Hauptnische wurden an den Eckstützen der Laterne vorbeigeführt und mit der Schwelle verschraubt (*Abb. 368*). Die Steinmauer unter der Laterne war als Auflager für die mittleren Sparren zu schmal, so dass eine Unterfangung notwendig wurde. Ein 5 m langes Kantholz wurde unter den bereits montierten Sparren neben der Laterne montiert und sollte als Auflager dienen (*Abb. 366 u. Abb. 371*).

Insgesamt wurden 11 Sparren mit einem variierendem Abstand von 50-65 cm über der Dachfläche verlegt. Das Auflager an der Pfette über dem Alu-Träger lag allerdings 5 cm zu tief, so dass Distanzhölzer zum Ausgleich unter die Sparren gefüttert werden mussten (*Abb. 363 u. Abb. 371*).

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2008; im Rahmen des V. Achi- Workshops 15.07 - 17.08.2008, Hrsg. Achi Association, Zürich 2008; Eintragung vom 03.08.2008 auf S.20.

Abb. 369: Dachaufsicht - Sparrenlage

Vom Dach der Laterne aus beobachtet, sind die ersten vier Sparren zu erkennen, die über der Pfette auf dem Alu-Träger liegen. Auf den Seitenwänden der Hauptnische liegt ein neues Kantholz, das den Sparren über der Scheinkassettendecke als zusätzliches Auflager dient.

Photomontage: R. Pabel, 2009

Photos: R. Pabel, 2008, RP300808/607

Abb. 370: Pfette - Hauptnische

Dorje Puntsog ist damit beschäftigt die Sparrenaufleger an der Hauptnische mit flachen Steinen zu untermauern. Hinter ihm ist die neue Mittelpfette zu erkennen, das als zusätzliche Unterstützung der Sparren in die Hauptnische eingesetzt wurde.

Photo: W. Heusgen, 2008, RP030808/644

Abb. 371: Distanzhölzer

Die fertig montierten Sparren sind im rechten Bildbereich in die Außenmauern mit Bruchsteinen eingemauert. Auf der gegenüberliegenden Seite lagert ein Sparren auf der Schwelle der Laterne und ist damit verschraubt.

Rechts vom Schwellenaufleger befindet sich eine Pfette, die unter die beiden vorderen Sparren geschraubt ist. Als Unterfangung läuft sie zur hinteren Laternenecke, wo sie ebenfalls mit den Sparren des hinteren Seitenfeldes verbunden ist. Sie dient den drei mittleren Sparren hinter der Laterne als Auflager.

Photomontage: R. Pabel, 2009

Photos: R. Pabel, 2008, RP060808/549

BOHLENLAGE

Als Grundlage für das neue Lehm Dach, sollten die Sparren mit einer Lage Bohlen beplankt werden (*Abb. 372*). Die 2,5 cm dicken Bretter aus Pappelholz hatten eine Breite von 30 cm, was bei einer Dachtiefe von 4 m zu 13 Reihen führte. Die Dachbreite von 6 m konnte mit den 4 m langen Bohlen nicht in einem Stück überdeckt werden, so dass sie versetzt angeordnet, über den Sparren gestoßen werden mussten. Um der Konstruktion ausreichend Stabilität zu geben, wurden die Bohlen nicht genagelt, sondern mit den Sparren verschraubt (*Abb. 368*).

Anschließend wurden die Bauwerksanschlüsse zur Attika, den Bestandsdächern und der Laterne hergestellt. Durch die Verwendung einer „fetten“ Mischung (*s. S. 193 ff*) konnten die Übergänge zu den Bohlen verfüllt und modelliert werden. Im Gegensatz zu den Vorjahren, sollte der Bauwerksanschluss der Folie mit einer Aufkantung erfolgen, wie sie bereits in der Planung zur Attikaausführung im Jahr 2005 diskutiert wurde (*Abb. 192*). Um eine „knickfreie“ Verlegung der Dachabdichtungsbahnen an den Hochzügen zu gewährleisten, wurden sämtliche Anschlüsse zwischen Bohlenlage und aufgehenden Bauteilen (Attika, Laternenwand) mit einer weich ausgerundeten Hohlkehle versehen (*Abb. 374 u. Abb. 375*).

Abb. 372: Bohlenlage

In der Aufnahme ist W. Heusgen beim Reinigen der fertiggestellten Bohlenlage zu erkennen. Auf der gegenüberliegenden Dachhälfte sind die jungen Helfer mit der Materialaufbereitung für die neuen Lehm-schichten beschäftigt.

Photo: R. Pabel, 2008, RP070808/069

Abb. 373: Montage - Bohlen

Die Bohlen waren an ihren Längsseiten nicht gerade gehobelt, was bei der Montage zu Fugen zwischen den Reihen führte, die aber für die weiteren Arbeiten kein Problem darstellten. An der hinteren Außenwand sind die eingemauerten Sparren zu erkennen. Sie greifen bis zu 40 cm tief in das Mauerwerk ein, womit für ausreichend Auflagerfläche gesorgt wurde.

Photo: Claudia Pfeffer, 2008, CP050808/223

Abb. 374: Hochzug - Laternenwand

Die Bauwerksanschlüsse zum bestehenden Lehm Dach im Hintergrund und zur Laternenwand sind hergestellt. In der unteren rechten Bildecke besteht noch eine Fuge zwischen Bohlenlage und bestehendem Lehm Dach. Mit der Technik für die Hohlkehlenausbildung wurde die weiche Ausrundung an der Laternenwand modelliert (s. S.240ff.).

Photo: R. Pabel, 2008, RP050808/737

Abb. 375: Hochzug - Attika

Nach ausgiebiger Reinigung der Bohlen konnte mit der Verlegung der Dachabdichtungsbahnen begonnen werden. Im Hintergrund sind die ausgerundeten Attikaanschlüsse über den Bohlen abgebildet. Als Basis für den geplanten Folienhochzug wurden sie mit einem weichen Radius von 8 - 12 cm ausgeführt.

Photo: R. Pabel, 2008, RP070808/766

DACHABDICHTUNGSBAHN

Der Unterschied zu den Vorjahren bestand nicht nur im geplanten Folienhochzug. Der Wunsch nach einer vollflächigen Verlegung über den gesamten Sanierungsbereich, der aufgrund der technisch eingeschränkten Möglichkeiten bis dahin nicht zu realisieren war (s. S.178 ff), sollte in der Dachsanierung 2008 berücksichtigt werden.

Erneut stand uns hier Wolfgang Ackerl von der Firma Sarnafil ^[1] beratend zur Seite und empfahl das Produkt: Sarnafil MCG 760-15R, das üblicherweise zum Abdichten von Badeteichen verwendet wird.^[2] Zum Ausgleich von Unebenheiten und als Schutz gegen Beschädigungen sollte ein Vlies unter die Abdichtungsbahn verlegt werden. Dazu wurde das Geotextil (Dicke:3mm) vollflächig auf den Bohlen ausgebreitet und an den Verlauf der Attikahochzüge angepasst.^[3]

1. Fa. Sarnafil: ehemaliger Produzent von Dachabdichtungsbahnen, heute in die Sika Group integriert.

2. Vgl. Sarnafil MCG 760-15R; Fa. Sarnafil 1.5 mm starke PVC-P Dichtungsbahn, verstärkt mit Synthefäden, Gewicht von 1,84 kg/m², Vergleichbar mit Produkt: Sikaplan WB 5300 - 15, s.a. Produktdatenblatt: Entnommen am 12.03.2014, um 15.15h unter: www.deu.sika.com/de/solutions_products/02/03/03a057/2754_sikaplan_wt_5300-15c_1_-1.pdf.

3. Vgl. Geotextil-Vlies RPESAG 200; Fa. Lorencic; Gewicht 200g/m², s.a. Produktdatenblatt: Entnommen am 07.02.2014, um 10.10h, unter: www.lorencic.at/0uploads/assets/DE_LE_DOP-RPESAG200_20130701_Lorencic.pdf.

Abb. 376: Dachabdichtung

Die vollflächig verlegten Dachbahnen über den Bohlen wurden an den aufgehenden Bauteilen in etwa 10-15 cm hochgezogen und zu den bestehenden Folien aus dem Jahr 2006 überlappend verlegt.

Photo: R. Pabel, 2008, RP080808/101

Abb. 377: Geotextil - Folie

Im rechten Bildrand ist das weiße Geotextil auf den Bohlen zu erkennen. Die beige Dachbahnen im Bildvordergrund werden gerade auf die Dachgeometrie zugeschnitten und sind zum Teil schon überlappend verlegt.

Photo: R. Pabel, 2008, RP070808/773

Abb. 378: Folienverarbeitung

In der Aufnahme ist W. Heusgen damit beschäftigt, die Anschlussstellen zum Attikahochzug mit Folie zu schließen. Zur überlappenden Verbindung mit der nächsten Bahn, ist das schwarze Klebeband im unteren Bildbereich bereits aufgebracht.

Für eine faltenfreie Ausführung der Folienhochzüge war es notwendig, die ausgerundeten Ecken an der Attika mehrfach einzuschneiden. Nach Fixierung der Bahnen auf den Holzbohlen, konnten die Einschnitte mit dem Klebeband wieder geschlossen werden.

Photo: R. Pabel, 2008, RP070808/774

Die Erfahrungen aus den Vorjahren hatten gezeigt, dass sich aufgewärmte Folie schneller egalisiert und dadurch einfacher an den Untergrund anpassen lässt (s. S.201 ff.). Gleichmaßen sollte auch im Jahr 2008 die Folie auf dem Dach ausgebreitet werden und zur Weiterverarbeitung einige Stunden in der Sonne liegen, bis sie endgültig über dem Geotextil verlegt werden konnte (Abb. 377).

Durch die vollflächige Verlegung der 1,1 m breiten Bahnen war eine Überlappung von 10cm an den Stößen nötig (Abb. 378). Die mechanische Befestigung erfolgte am oberen Rand mit verzinkten Breitkopfnägeln (2,8 x 12mm), die entsprechend dem Gefälleverlauf von der nächsten Bahn überdeckt wurden. Die Fixierung der überlappenden Folien wurde auf Empfehlung von W. Ackerl mit einem Klebeband ausgeführt, die speziell für das Abdichten gegen drückendes Wasser im Flachdachbau durch die Fa. Sarnafil zur Verfügung gestellt wurden. Das Produkt: Sarnavap Klebeband P^[1] ließ sich ohne größere Probleme verarbeiten und führte umgehend zu einem dauerhaften Verbund zwischen den Bahnen, so dass auf aufwendige Schweißverfahren mit technischen Gerätschaften verzichtet werden konnte (Abb. 378).

Die Anschlüsse zu den bestehenden Dachbahnen aus dem Jahr 2006, wie auch die Außen- und Innenecken an den Attikahochzügen konnten mit den Klebebändern verbunden werden (Abb. 378), so dass die mitgeführten 16 Laufmeter Folie innerhalb von einem Tag über der Dachfläche verlegt waren. Anschlussstellen zur hinteren Nischenmauer und die Übergänge zur Sanierungsfläche 2006 konnten mit der Folie: Sarnafil TG -66- 15 hergestellt werden, die aus dem Vorjahr übrig geblieben war.

1. Vgl. Sarnavap Klebeband P; Fa. Sarnafil; Breite 30 mm; beidseitig klebendes Butylkautschuk-Band mit Überdehnungssperre. Die Klebeflächen sind mit einer Folie geschützt. Während der Verarbeitung wird die Schutzfolie abgezogen. Vergleichbar mit Produkt: Sarnavap Klebeband, s.a. Produktdatenblatt: Entnommen am 12.03.2014, um 16.15h unter: www.deu.sika.com/dms/getredirect.get/deaddconst01.webdms.sika.com/3828.

Legende

Dachabdichtungsbahn in das Lehdach integriert 2005 (über kritischem Bereich):

1. *Kunststoffbahn: Sarnafil TG-66-18, t = 1,8 mm, (b x l) 1 x 6,45 m*
2. *Kunststoffbahn: Sarnafil TG-66-18, t = 1,8 mm, (b x l) 1 x 1,85 m*
3. *Kunststoffbahn: Sarnafil TG-66-18, t = 1,8 mm, (b x l) 1 x 1,75 m*

Dachabdichtungsbahn 2006:

4. *Kunststoffbahn: Sarnafil TG-66-18, t = 1,8 mm, (b x l) 1 x 2,10 m*
5. *Kunststoffbahn: Sarnafil TG-66-18, t = 1,8 mm, (b x l) 1 x 2,10 m*

Dachabdichtungsbahn 2008:

6. *Kunststoffbahn: Sarnafil TG-66-18, t = 1,8 mm, (b x l) 1 x 0,5 m*
7. *Kunststoffbahn: Sikaplan WT 4300-15R, t = 1,5 mm, (b x l) 1,10 x 6,50 m*
8. *Kunststoffbahn: Sikaplan WT 4300-15R, t = 1,5 mm, (b x l) 1,10 x 1,35 m*
9. *Kunststoffbahn: Sikaplan WT 4300-15R, t = 1,6 mm, (b x l) 1,10 x 5,15 m*
10. *Kunststoffbahn: Sikaplan WT 4300-15R, t = 1,5 mm, (b x l) 1,10 x 3,15 m*
11. *Kunststoffbahn: Sarnafil TG-66-18, t = 1,8 mm, (b x l) 0,6 x 1,35 m*
12. *Kunststoffbahn: Sarnafil TG-66-18, t = 1,8 mm, (b x l) 0,6 x 1,8 m*

Abb. 379: Folie - Hauptdach 2008

Die Abbildung zeigt die Dachaufsicht vom Hauptraum mit dem Grundriss der Laterne. Im Anschluss an den Sanierungsbereich 2006 ist die Fläche hinter der Laterne vollflächig mit der Abdichtungsbahn ausgelegt. Überlappend verlegt, deckt sie die neue Holzkonstruktion über dem Doppeldach ab.

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP120214/115

Abb. 380: Gefälle Hauptdach 2008

In der Aufsicht ist das Gefälle der sanierten Flächen aus dem Jahr 2005 - 2008 dargestellt. Über eine Gesamtfläche von 50m² wird der Niederschlag über dem Hauptraum zu den beiden Speiern aus dem Jahr 2005 geführt. Hinter der Laterne wurde dazu ein Gefällekeil aus Lehm modelliert, der den Niederschlag zu den Seitenflächen weiterleitet.

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP130214/116

Legende

Sanierungsfläche (2005), A = 16,5m²:

1. Linke Gefällefläche; A = 7,2m², Hochzug an Attika und vorh. Dachfläche: L = 7,5m
2. Rechte Gefällefläche; A = 7,2m², Hochzug an Attika und vorh. Dachfläche: L = 6,3m
3. Gefällefläche rechts der Laterne; A = 2,2m², Hochzug an vorh. Dachfläche: L = 6,3m

Sanierungsfläche (2006), A = 7,8m²:

4. Linke Gefällefläche; A = 4,1m², Hochzug an Attika und vorh. Dachfläche: L = 2,1m
5. Rechte Gefällefläche; A = 2,2m², Hochzug an Attika und vorh. Dachfläche: L = 2,1m

Sanierungsfläche (2007), A = 11,2m²:

6. Linke Gefällefläche; A = 4,8m², Hochzug an Attika und vorh. Wand: L = 8,2m
7. Rechte Gefällefläche; A = 6,4m², Hochzug an Attika und vorh. Wand: L = 6,5m

Sanierungsfläche (2008), A = 16,5m²:

8. Linke Gefällefläche; A = 9,6m², Hochzug an Attika und vorh. Wand: L = 8,5m
9. Rechte Gefällefläche; A = 7,8m², Hochzug an Attika und vorh. Wand: L = 7,9m

Schwarzes Polokalrohr (2005):

10. Hauptdach - rechte Seite, $\phi = 8\text{cm}$, $t = 0,5\text{m}$
11. Hauptdach - linke Seite, $\phi = 8\text{cm}$, $t = 0,5\text{m}$

Schwarzes Polokalrohr (2007):

12. Hauptdach - rechte Seite, $\phi = 8\text{cm}$, $t = 0,5\text{m}$
13. Hauptdach - linke Seite, $\phi = 8\text{cm}$, $t = 0,5\text{m}$
14. Dacheinstieg - Hauptdach
15. Steinplatte als Tropfschutz - Laternenspeier
16. Gefällekeil hinter der Vorhalle
17. Holzbohlen als Tropfschutz - Laternenattik auf Distanzhölzer
18. Lage der demontierten Tarbangs

LEHMDACHAUFBAU

Im Vergleich zu den Dachabdichtungsbahnen aus den Vorjahren, besaß die neue Schwimmbadfolie eine Pyramidenprägung an der Oberfläche, wodurch sie rutschhemmende Eigenschaften nach DIN 51097 erhält.^[1] Die strukturierte Oberfläche sollte zur Aufnahme der „finalen“ Lehmschichten Vorteile bringen und den Haftverbund zur Tragschicht erhöhen.

Auf Grundlage der Erfahrungen mit den schwer zu modellierenden Aufbauten aus dem Vorjahr, wurde von der Verarbeitung der Gefälle - und Deckschicht in kurzen Zeitabständen zueinander Abstand genommen (*s. S.257 ff.*). Der Arbeitsablauf im Jahr 2008 wurde dahingehend verändert, dass erst die Gefälleschicht in Form eines „Vorspritzers“ über die ganze Folie samt Hochzüge aufgebracht wurde und erst danach die Deckschicht folgte.

1. Vgl. Sarnafil MCG 760-15R; Fa. Sarnafil 1.5 mm starke PVC-P Dichtungsbahn, verstärkt mit Synthefäden, Gewicht von 1,84 kg/m², Vergleichbar mit Produkt: Sikaplan WB 5300 - 15, s.a. Produktdatenblatt: Entnommen am 12.03.2014, um 15.15h unter: www.deu.sika.com/de/solutions_products/02/03/03a057/2754_sikaplan_wt_5300-15c_1_1.pdf.

Abb. 381: Lehmdach

beschäftigt, die „finale“ Deckschicht mit dem Reibbrett glatt zu streichen. Die speckig glänzende Schicht erstreckt sich zwischen Laternenwand und Hauptnische. Die Seitenfelder sind bereits fertiggestellt und werden im Hintergrund von W. Heusgen mit dem Attikahochzug versehen.

Photo: R. Pabel, 2008, RP150808/188

Abb. 382: Gefälleschicht auf Folie

Die Aufnahme zeigt das vollflächige „Aufpatzen“ der Gefälleschicht auf die Folie. Der Attika-hochzug wird gleichermaßen mit der Mixtur hergestellt (2005). Im Vordergrund ist der Übergang der überlappenden Folien zum Sanierungsbereich 2006 zu erkennen.

Photo: Claudia Pfeffer 2008, CP080808/342

Abb. 383: Nachbehandlung

Die Fläche über der Folie wurde in einem Arbeitsgang mit der Trägerschicht versehen. Zum Schutz vor zu schneller Austrocknung durch intensive Sonneneinstrahlung wurde der Bereich hinter der Laterne mit Folie abgedeckt. Im Vordergrund ist das „Mauken“ einer fertig angemachten Mixtur zu erkennen.

Photo: R. Pabel, 2008, RP080808/790

Abb. 384: Mixturvorbereitung

Die Mixturen wurden zum Schutz der bestehenden Dachoberflächen auf einem alten Türblatt angemischt. Das Anmachen mit Wasser unter ständigem Wenden mit der Schaufel, führte zu Aufweichungen der bereits fertiggestellten Dachfläche und damit zum Abtrag der obersten Deckschicht.

Rechts auf dem Türblatt ist der dunkelgraue Flusssand zu erkennen, der sich von den gelben Strohhäckseln absetzt. Auf der linken Seite der Unterlage, ist der Recyclinglehm bereits mit dem Markalak vermischt. Das Anmachwasser befindet sich in einer Blechtonne hinter Dorje Puntsog.

Photo: R. Pabel, 2008, RP0130808/585

Der Grund für den veränderten Arbeitsablauf lag in der Verlegung der Holzbohlen im gewünschten Gefälle. Waren in den Vorjahren variierende Schichtdicken von 5 - 15 cm für die Gefälle nötig, konnte die Gefälleschicht über der geneigten Holzkonstruktion mit einer kontinuierlichen Aufbaudicke von nur 4 cm ausgeführt werden. Die Last konnte dadurch auf 135 kg/m^2 reduziert werden, was damit auf einer Fläche von $15,5 \text{ m}^2$ zu etwa 2 t weniger Gewicht führte.

Die dünne Schicht sollte zur Aufnahme der Deckschicht mindestens einen Tag aushärten, da befürchtet wurde, dass zwei kurz hintereinander aufgebraute, frische Lehmschichten sich beim „hin und her walken“ mit dem Reibbrett auf der Folie verschieben und dadurch die Herstellung einer glatten Oberfläche nur schwer machbar ist. Eine leicht angetrocknete Lehmschicht kann mit der strukturierten Folie eher einen Haftverbund eingehen und als stabile Unterlage fungieren.^[1]

Auf die positiven Verarbeitungseigenschaften der Mixturen aus dem Vorjahr sollte zurückgegriffen werden und nahezu die gleichen Mischungsverhältnisse zur Anwendung kommen (Vgl. *Abb. 308 mit Abb. 385*). Lediglich der Anteil an Markalak wurde in der Mixtur leicht reduziert, da der Recyclinglehm aus der sehr festen originalen Deckschicht bereits einen hohen Markalakanteil aufwies.

Die sich schmierig anfühlende Masse für die Tragschicht, führte zu der Entscheidung, den Anteil an markalakhaltigem Recyclinglehm in der Deckschicht nochmals zu reduzieren (Vgl. *Abb. 385 mit Abb. 386*). Entgegen der Tragschicht, die in einem Arbeitsgang auf die ganze Sanierungsfläche 2008 aufgebracht wurde, sollte die zeitaufwendigere Verarbeitung der ca. 4 cm dicken Deckschicht in kleineren Abschnitten ($1 - 3 \text{ m}^2$) erfolgen (*Abb. 381*).

Mit einem Wassergehalt von 16 Volumen-% ließ sich die weiche Mixtur auf dem vorgemähten Untergrund mit dem Reibbrett gut verdichten und anschließend glätten. Die Hochzüge an Attika und Laterne wurden mit der gleichen Mixtur erstellt und durch eine Hohlkehle mit der Dachoberfläche verbunden (s. *S. 240 ff.*).

Für eine effiziente Wasserableitung in Richtung der Speier 2005 war es notwendig, die Dachfläche hinter der Laterne mit einem Gefällekeil anzuheben (*Abb. 387 - Abb. 388*). Die bis zu 12 cm dicke Anhebung der Deckschicht sollte ein Anstauen der Niederschläge hinter der Laterne verhindern und das Wasser gezielt zu den Seitenflächen (2006) ableiten (*Abb. 380*). Zusätzlich wurde eine ebene Steinplatte in die Deckschicht hinter der Laterne eingelassen. Unterhalb des Laternenspeiers (1999) angeordnet, schützt sie das neue Lehm Dach vor Beschädigungen durch abtropfenden Niederschlag (*Abb. 1 u. Abb. 388*).

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2008; im Rahmen des V. Achi- Workshops 15.07 - 17.08.2008, Hrsg. Achi Association, Zürich 2008, Eintragung vom 16.08.2008 auf S.24.

Abb. 385: Mixtur - Tragschicht

Die knetbare Mischung der Gefälleschicht lässt sich nach DIN 18123 als leicht plastisch und mittel bindig beschreiben. Die Konsistenz der mageren Mixtur ist nach DIN 18122 als „steif - weich“ einzustufen und laut DIN 18319 der Konsistenzklasse: LBM 1 - 2 zuzuordnen.

Diagramm: R. Pabel, 2009, RP030913/011

Abb. 386: Mixtur - Deckschicht

Die handfeuchte, leicht knetbare Mischung lässt sich nach DIN 18196 als mittel plastisch und mittel bindig bezeichnen. Die Konsistenz der fetten Mixtur ist als „weich - breiig“ einzustufen und kann laut DIN 18319 der Konsistenzklasse: LBM 1 zugeordnet werden.

Diagramm: R. Pabel, 2013, RP030913/012

Abb. 387: Gefällekeil

Die Aufnahme zeigt die beiden Restauratorinnen Claudia Pfeffer (*re.*) und Susan Eilenberger (*li.*), beim Erstellen eines Gefällegrates für das Dach hinter der Laterne. Der Gefällekeil wurde mit dem Material für die Deckschicht erstellt und hat eine variierende Stärke von 4- 12 cm.

Photo: R. Pabel 2008, RP150808/187

Abb. 388: Gefälleausbildung

Die Aufnahme zeigt das fertiggestellte Lehm-dach hinter der Laterne. Die noch glänzende Deckschicht weist mit ihrem Gefälle in Richtung der Laternenecken, wodurch der anfallende Niederschlag zu den Dachflächen von 2006 abgeleitet wird. Der Hochzug zur Laterne wurde um die Eckstützen geführt.

Die Steinplatte am unteren Bildrand ist ebenfalls mit einer Hohlkehle umgeben. Unter dem Speier der Laterne angeordnet, dient sie der Lehmoberfläche als Abtropfschutz.

Photomontage: R. Pabel, 2012

Photos: R. Pabel, 2008, RP160808/342

Abb. 389: Attikahochzug

Die Aufnahme zeigt W. Heusgen beim Erstellen des Attikahochzuges an der westlichen Gebäudeecke.

Photo: R. Pabel, 2008, RP0150808/640

EROSIONSSCHUTZ

Zum Abschluss der Arbeiten auf dem Dach, sollte die Deckschicht auch gegen abtropfenden Niederschlag der Laternenattika geschützt werden. In Anlehnung an den Erosionsschutz aus dem Jahr 2006, kam anstelle der Steinplatten eine leichte Konstruktion aus vier Bohlen zum Einsatz, die in einem Abstand von 40 cm zu den Laternenwänden verliefen (*Abb. 390*).

Auf Distanzhölzer geschraubt, haben die Bohlen einen Abstand von 3 cm zur Dachoberfläche. Über den schmalen Zwischenraum kann die aufgeweichte Lehmschicht nach einem Regenschauer austrocknen und es kommt nicht zu Staunässe unterhalb der Bohlen, wie es bei den Steinabdeckungen zu beobachten war (*Abb. 283*).^[1] Außerdem wurde noch eine Steinplatte unter den Speier der Laterne verlegt, die umlaufend mit einer Hohlkehle versehen wurde (*Abb. 388*).

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2008; im Rahmen des V. Achi-Workshops 15.07 - 17.08.2008, Hrsg. Achi Association, Zürich 2008; Eintragung vom 16.08.2008 auf S.24.

Abb. 390: Bohlenabdeckung

In der Aufnahme ist das fertiggestellte Lehm-dach zu erkennen. Deutlich sichtbar ist das leichte Gefälle über der Hauptnische in Richtung der Dachfläche (2005) vor der Laterne. Um die Laterne sind Bohlen auf Abstandshölzern verlegt, die die Steinplatten aus dem Jahr 2006 ersetzen (*Vgl. mit Abb. 283*).

Photo: R. Pabel, 2008, RP170808 / 225

Abb. 391: Manimauern

Am Fuße der Manimauern wurden Steinplatten unterhalb der Speier verlegt. Umlaufend mit einer Hohlkehle versehen, schützen die Platten den Lehmputz vor abtropfendem Niederschlag.

Photo: R. Pabel, 2008, RP0150808/640

Abb. 392: Steinplattenabdeckung

Photo: R. Pabel, 2008, RP150808/188

Ein zusätzlicher Schutz mit Steinplatten wurde an der südöstlichen Fassade vorgenommen. Der abtropfende Niederschlag aus den beiden Polokalrohren vom Hauptdach und der Vorhalle hatten zu Beschädigungen am Putz der darunter liegenden Manimauern geführt. Mit jeweils zwei Steinplatten, die am Übergang von Außenwand zu Umwandlungspfad in einer „fetten“ Mischung verlegt wurden, sollten die Putzoberflächen gegen weitere Erosion geschützt werden (*Abb. 391 -Abb. 392*).

Abb. 393: Risskittung

Die Risse im neuen Lehm Dach wurden frisch gekittet, so dass sie sich deutlich von den ausgetrockneten Lehmflächen absetzen.

Photo: Claudia Pfeffer, 2008, CP250808/188

Die Arbeiten waren am 17. August 2008 abgeschlossen. Die Inspektion der Dachflächen durch ein fünfköpfiges Restauratorenteam der Achi Association eine Woche später, ergaben ein homogenes Rissbild (Rissbreite: 1 - 5 mm) im Lehmaufbau, das sich bis zur Attika erstreckte (*Abb. 393*). Sie wurden mit der Fugenmischung aus dem Jahr 2006 wieder geschlossen (*s. S.240ff.*).

Für die Abgrabung des Doppeldaches mit Einbau der Hilfsträger, der Holzkonstruktion und dem Lehm Dach (15,5 m²) inkl. Hochzüge (15,9 lfm) und Hohlkehlen sind in 32 Tagen in Summe 865 Arbeitsstunden angefallen, was einer Arbeitsleistung von ca. 56 Std/m² entspricht.^[1] In diesem Zeitraum wurden in etwa 22 t Material vom Dach abgetragen. Für die neuen Lehmaufbauten und die Dachkonstruktion kamen wieder 1,8 t dazu, was zu einer Gewichtsreduktion von über 20 t in diesem Bereich führte.^[2]

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Pabel, Roland ; Arbeitsbericht Wanla 2008; zum V. Achi- Workshop 15.07 - 17.08.2008, Achi Association, Zürich 2008, S. 5.

2. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2008; im Rahmen des V. Achi- Workshops 15.07 - 17.08.2008, Hrsg. Achi Association, Zürich 2008; Eintragung vom 16.08.2008 auf S.24.

RESÜMEE ZUR DACHENTLASTUNG

Das erklärte Ziel für die Sanierungsmaßnahme 2008 war die Entlastung des „bemalten“ Balkens und der Rückbau provisorischer Hilfskonstruktionen im Tempelinnenraum (*s. S.260ff.*).

Aufnahmen aus dem Erdgeschoß belegen, dass die sechs Haltepunkte an den Nebenträgern kaum zu erkennen sind. Lediglich die glänzenden Schrauben der Haltevorrichtung setzen sich von der dunkelbraunen Innendecke ab, so dass eine schwarze Übermalung hier Abhilfe schaffen könnte (*Abb 394*).

In der Planungsphase wurde auch eine vollkommen unsichtbare Lösung diskutiert, bei der die Abhänger oberhalb der Nebenträger befestigt werden. Dass die Entscheidung zugunsten der sichtbaren Lösung ausfiel, war auf deren einfachere Herstellung zurückzuführen. Mögliche Veränderungen an der kraftschlüssigen Verbindung zwischen Nebenträger und Haltepunkte können so einfacher überprüft werden und lassen sich bei Bedarf durch das Nachziehen der Schrauben korrigieren. Eine „Wartung“ ausschließlich durch den Hohlraum im Doppeldach, wäre angesichts der beengten Raumsituation sehr schwer möglich gewesen.

Abb. 394: Deckenspiegel Hauptnische

Im Vergleich zur Aufnahme vor den Sanierungsarbeiten 2008 wird deutlich (*Vgl. mit Abb. 107*), dass die beiden Balken- Stützen- Konstruktionen unter der Scheinkassettendecke entfernt worden sind. Die sechs Haltepunkte unter den Nebenträgern der seitlichen Deckenfelder sind durch helle Lichtpunkte in der Aufnahme zu erkennen.

Photomontage: R. Pabel, 2009

Photos: R. Pabel, 2008, RP100808/836

Abb. 395: Hauptnische OG

Der Blick in die Hauptnische zeigt, dass die Balken- Stützen- Konstruktionen unter den gebrochenen Balken der Scheinkassettendecke entfernt worden sind. Lediglich die beiden Aussparungen im Lehmaufbau der schmalen Galerie, zeugen noch von der Existenz der demontierten Hilfskonstruktion (Vgl. mit Abb. 92).

Bei den hellen Balken im unteren Bildrand handelt es sich um eine provisorische Arbeitsbühne, die zur Demontage der Hilfskonstruktion über den Balken zur Galerie errichtet wurde.

Photomontage: R. Pabel, 2008, RP0090808 / 817

Abb. 396: Balken- Stützen- Konstruktion

Die demontierten blauen Balken und rotbraunen Stützen wurden zur Dokumentation neben dem Tempel aufgelegt. Deutlich zu erkennen sind die runden Aussparungen in den blauen Balken, die mit den Rundstämmen über Zapfen verbunden waren (Vgl. mit Abb. 108).

Photo: R. Pabel, 2008, RP0090808 / 817

Der Wunsch eines uneingeschränkten Blickes auf die Hauptfigur, ohne störende Hilfskonstruktion im Galeriebereich der Apsis, war nachvollziehbar. Dass die provisorisch eingebauten Balken- Stützen- Konstruktionen ohneweiters wieder aus dem Innenraum zu entfernen sind, war angesichts der verformten und gebrochenen Balken der Scheinkassettendecke kaum vorstellbar (Abb. 108).

Dass die massive Gewichtsreduzierung über der Scheinkassettendecke eine rasche Rückverformung der Deckenbalken zur Folge hatte und die Balken- Stützen- Konstruktionen nach wenigen Tagen der Abgrabung bereits beweglich unter der Decke standen, war mehr als überraschend. Mit Unterstützung durch die Restauratorin Susan Eilenberger, konnten über eine behelfsmäßig eingebaute Arbeitsplattform, die beiden Hilfskonstruktionen unter der Scheinkassettendecke entfernt werden. In die einzelnen Bestandteile zerlegt, wurden die Balken und Stützen aus dem Tempelinnenraum transportiert, so dass sich die Hauptnische im Obergeschoß wieder in ihrem ursprünglichen Zustand präsentiert (Abb. 395 -Abb. 396).

Vier Jahr später, reagierte die innenliegende Holzkonstruktion immer noch mit Rückverformungen auf die Lastabtragung. Die helle Holzstütze (2006) unter dem „gebrochenen“ Balken hatte sich soweit aus der Verkeilung gelöst, dass sie von W. Heusgen ebenfalls ohne Problem entfernt werden konnte (s. S.226 ff.).^[1]

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Arbeitsbericht Wanla 2012; zum V. Achi- Workshops 27.07 - 09.08.2012, Achi Association, Zürich 2012; Entnommen am 27.07.2012 auf S. 2.

DOKUMENTATION 2012

Nach Fertigstellung der letzten Dachpartie über dem zweigeschoßigen Hauptraum, wurden auf ausdrücklichen Wunsch durch seine H.H. the 37th Drikung Kyabgon, Chetsang Rinpoche im Jahr 2012 die Tarbangs wieder auf dem Dach errichtet (*Abb. 397*).^[1]

Unter der Leitung von W. Heusgen und Unterstützung durch Dorje Puntsog wurden die fünf Sockel für die Siegeszeichen jeweils an den vier Außenecken und über der Hauptnische aufgebaut. Dem Bauprinzip aus dem Jahr 1999 folgend, sollten die kubischen Grundkörper mit vermauerten Lehmsteinen hergestellt und umseitig mit Lehmputz versehen werden (*s. S.188 ff.*). Die Abdeckung erfolgte traditionell, mit dünn geschlagenen Schieferplatten (*Abb. 398 - Abb. 400*).

Auffällig ist, dass die Sockel für die Thugs in die Dachfläche eingerückt wurden und nicht wie ursprünglich in einer Flucht mit den Außenecken des Tempelraumes verlaufen (*Vgl. Abb. 125 mit Abb. 397*). Vorsorglich wurden die Attiken unverbaut gelassen, um den geplanten Austausch der verbogenen Aluminiumbleche gegen die traditionelle Steinabdeckung, nicht unnötig zu erschweren (*Abb. 397*).

1. Vgl.: Heusgen, Wolfgang; Riss oder Fuge - am Beispiel des Wanlatempels; Vortrag zum Achi - Meeting: 03 - 05.02.2012 in Kloster Irsee im für die Achi Association , Zürich 2012.

Abb. 397: Tarbang

Die fünf neuen Sockel für die Siegeszeichen auf dem Hauptdach befinden sich leicht eingerückt zur Attika (*Vgl. mit Abb. 125*). Die Lehmsteinsockel sind mit Lehmputz versehen und weisen noch nicht die typische Färbung der rot - weißen Streifen auf.

Photo: W. Heusgen 2012, WH080812/135

Abb. 398: Abdeckung - Tarbang

Der Sockel aus Lehmsteinen ist errichtet und mit Steinplatten abgedeckt. Zur Fixierung der Platten wird eine Lehmschicht auf Basis der „fetten“ Mischung darüber modelliert und mit dem Reibbrett glatt gestrichen. Zur Aufnahme des Tragstabes für den Metallzylinder, wurde ein Polokalrohr mittig in den Sockel eingelassen.

Photo: W.Heusgen 2012, WH050812/112

Abb. 399: Schieferplatten

Die Aufnahme zeigt Dorje Puntsog beim Spalten der Schieferplatten mit der Handhacke. Das aus dem Seitental der Ortschaft Shilla stammende Schiefergestein wird zu 1- 2cm dicken Platten gespalten, die flächig über den Lehmsteinsockel gelegt und anschließend vermauert werden.

Photo: W.Heusgen 2012, WH050812/111

Abb. 400: Lehmputz - Tarbang

Die „fette“ Mischung zum Vermauern der Lehmsteine wird auch zum Verputzen der Sockeloberfläche genutzt. Auf den ausreichend vorgesenästen Untergrund wird die feuchte Masse aufgepatzt, um anschließend mit den Fingern glatt gestrichen zu werden.

Photo: W.Heusgen 2012, WH060812/117

KAPITEL 5: HYPOTHESE ZUR BAUGESCHICHTE

BAUABSCHNITTE

Abb. 401: Sondierung Vorhalle

Die Aufnahme zeigt Dorje Puntsog nach Entfernen der Putzoberfläche am Bauteilübergang zwischen Vorhalle und Hauptraum

Photo: W. Heusgen 2008, WH150808/717

Die Sondierungen während den Sanierungsmaßnahmen, brachten neue Erkenntnisse über die konstruktiven und räumlichen Zusammenhänge des Tempels, die eine Diskussion über seine Entstehungsgeschichte auslösten. Die Annahme durch die Kunsthistorik, dass es sich um ein dreigeschoßiges Bauwerk handelt, dessen Errichtung zeitgleich mit den Malereien auf eine Bauphase einzugrenzen ist, galt es zu hinterfragen (*Vgl. mit S.111 ff.*).

Abb. 402: Bauwerksfuge Vorhalle

Die abgetragene Putzfläche befindet sich an der südwestlichen Tempelaußenwand und wurde nach der Photodokumentation wieder mit Lehm verputzt.

Photo: R. Pabel 2008, RP150808/870

Parallel zur Instandsetzung, sollte mit den gewonnenen Erkenntnissen aus der praktischen Tätigkeit im Rahmen des Forschungsprojektes: „Achi- Project- Wanla-Temple“ auch Fakten gesammelt werden, dass der Tempel in mehreren zeitversetzten Bauabschnitten auf seine Dreigeschoßigkeit erweitert wurde.^[1]

All die architektonischen Ausformulierungen zu den beschriebenen Doppeldächern, der fehlenden Symmetrie im Obergeschoß mit der „eigenwilligen“ Form der Galerie und den unterschiedlichen Qualitäten der Holzarbeiten zwischen den Geschoßen ließen die Frage aufkommen, ob es sich beim heutigen Erscheinungsbild des Chuchigzhal, im Vergleich zum „perfekten“ Sumtseg in Alchi um die Summe von mehrerer Bauabschnitte handelt (*Vgl. mit S.130 ff.*). Sondierungen an der Gebäudehülle, die nicht im Bezug zu den Sanierungsarbeiten an den Dachflächen standen, waren zur Untermauerung der Hypothese notwendig.

Nach Fertigstellung der Dachfläche im Jahr 2008, sollte auf Betreiben von W. Heusgen der Bauwerksanschluss zwischen Vorhalle und Hauptraum näher untersucht werden. Dazu wurde der Putz an der südwestlichen Außenwand auf einer Fläche von 100×45 cm entfernt und das Bruchsteinmauerwerk zur Begutachtung freigelegt (*Abb. 401 u. Abb. 402*). Eine vertikal verlaufende Fuge zwischen der linken Seitenwand der Vorhalle und dem Mauerwerk des Hauptraumes bestätigte die Vermutung,^[2] dass es sich bei der Vorhalle auch um einen nachträglichen Anbau handeln könnte, so dass der „Urtempel“ vormals ohne schützenden Vorbau ausgekommen sein muss.

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang, Pabel, Roland; Achi- Project- Wanla-Temple; Institut für Architekturtechnologie, Forschungsprojekt: 01149-0000-15; Technische Universität Graz 06. 2008 - 01.2009.

2. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Der Wanla-Tempel - ein bauhistorisches Puzzle?; Technische Universität Graz, Institut für Architekturtechnologie; Vortrag in Stein am Rhein; Im Rahmen der Jahresvollversammlung der Achi Association aus Zürich am 03.03.2010.

I. BAUPHASE

Die Hypothese, dass der Chuchigzhal früher einmal eingeschößig war und erst im später eine Erweiterung durch das Obergeschoß, die Laterne und der Vorhalle erfahren hat, wird von W. Heusgen schon seit dem Jahr 2004 vertreten. Als exemplarisches Beispiel für einen eingeschößigen Tempelhauptraum, der durch drei Nischen erweitert ist, führt er den Tempel von Sgang an. In einem nördlichen Seitental auf der Route: Leh - Kargil unweit der Ortschaft Chigtan gelegen, existieren seine Grundmauern heute nur noch als Ruine.^[1]

In einer Publikation von Filippo de Filippi aus dem frühen 20. Jahrhundert wird der eingeschößige Tempel von Sgang der Gründungszeit des Dukhangs aus Alchi aus dem frühen 12. Jh zugeschrieben (s. S.40 ff.).^[2] Mit einem relativ hohem Hauptraum und dem kreuzförmig angeordneten Grundriss, könnte auch die erste Bauphase des Chuchigzhal in etwa den Proportionen des Tempels von Sgang entsprochen haben (Abb. 403 -Abb. 405).

1. Vgl. Heusgen, Wolfgang; Der Wanla-Tempel – ein bauhistorisches Puzzle?; Hrsg.: Technische Universität Graz; Institut für Architekturtechnologie; Graz; Vortrag in Stein am Rhein; Im Rahmen der Jahresvollversammlung der Achi Association aus Zürich am 03.03.2010.

2. Vgl. De Filippi, Filippo; Giotto Dainelli, J. A. Spranger; Storia della Spedizione scientifica italiana nell'Himàlaia, Caracorum Turchestàn Cinese (1913-1914); Hrsg.: Nicola Zanichelli, Bologna 1924.

Abb. 403: Iso - I. Bauabschnitt

Die exemplarische Rekonstruktion zeigt den eingeschößigen Chuchigzhal, umschlossen von der Burgmauern von Wanla.

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP270314/117

Abb. 404: Tempel von Sgang

Die Aufnahme aus dem 20. Jahrhundert zeigt das imposante mehrteilige Eingangsportal zu dem eingeschößigen Tempel.

Photo: Filippo de Filippi, 1913, FF001913/001

Abb. 405: I. BA. Längs- u. Querschnitt

Die Abbildungen zeigen einen eingeschobigen Tempelhauptraum, der durch drei Nischen erweitert ist. Das Flachdach verläuft auf einer Ebene über dem Baukörper und ist lediglich über den Nischen leicht erhöht.

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP120314/118

Legende

1. *Historische Wehrmauer*
2. *Umgang vor dem Haupteingang*
3. *Möglicher Verlauf - gewachsener Fels*

I. Bauabschnitt:

4. *Erdgeschoß, LRH ~3,8m, (s. S.79ff.)*
5. *Nische mit 3,4m hoher Figur Maitreya*
6. *Apsis mit 3,8m hoher Figur Avalokiteshvara*
7. *Nische mit 3,4m hoher Figur Shakyamuni*
8. *Haupteingangstür; (s. S.87ff.)*
9. *Holzkonstruktion mit fein verzierten Wolkenkapitellen und Löwenkonsolen (s. S.89ff.)*
10. *Lehmflachdach über dem eingeschobigen Hauptraum mit den drei Nischen, (Sgang)*
11. *Siegeszeichen auf dem Flachdach, (s. S.188ff.)*

Für die Ausführung als eingeschobigen Tempel, lassen sich folgende Indizien aus der Bauaufnahme und den Sondierungen zu den Sanierungsarbeiten anführen:

- **Deckenaufbau**

Bei genauerer Betrachtung der Galeriedecke, fällt der massive Lehmaufbau über der Holzkonstruktion auf. Zusätzlich mit Steinplatten abgedeckt, stellt sich die Frage, warum hier nicht zur Gewichtserparnis eine geringere Aufbauhöhe gewählt wurde, wie sie im Sumtseg von Alchi zu beobachten ist. Die Differenz von über 10cm zwischen den Geschoßdecken beider Tempel könnte auf deren unterschiedliche Funktion zurückzuführen sein. In Alchi von vornherein als begehbare Geschoß ausgeführt, handelt es sich in Wanla um ein ehemaliges Flachdach, dessen Gefälle- und Deckschichten als Grund für den massiven Lehmaufbau gedeutet werden kann.

- **Füllbretter**

An den Auflagern für das kurze Stützenpaar im Obergeschoß befinden sich zwei Nebenträger, die Aussparungen an den Kopfenden aufweisen (Abb. 105). Die vertikal verlaufenden Nuten dienten ursprünglich Füllbrettern zur Lagesicherung, was auf eine durchlaufende Decke in diesem Bereich hinweisen würde (s. S.105 ff.). Damit wäre die Öffnung vor der Hauptfigur zusammen mit der umlaufenden Galerie auf einen späteren Umbau zurückzuführen.

- **Nebenträger**

Die verdreht angeordneten Nebenträger für die Galerieebene im Chuchigzhal unterscheiden sich deutlich von der nahezu orthogonal ausgerichteten Balkenlage im Sumtseg (s. S.130 ff.). Inwieweit die ungewöhnliche Verdrehung der Balken schon immer bestand, ist nicht zu klären. Ob sie erst bei der „Schaffung“ der Deckenöffnung entstand, ist wahrscheinlich, so dass davon auszugehen ist, dass auch im Chuchigzhal vormals eine parallele Anordnung der Nebenträger bestanden hat.

- **Qualität der Holzarbeiten**

Auffällig ist die unterschiedliche Qualität der Holzarbeiten in beiden Geschoßen. Die feinen Schnitzereien an den Wolkenkapitellen und Löwenkopfkonsolen im Erdgeschoß (Abb. 83 -Abb. 85), unterscheiden sich deutlich von den einfach gehaltenen, nahezu schmucklosen Ausführungen im Obergeschoß (Abb. 102 -Abb. 104). Besonders prägnant ist der Unterschied zwischen den hölzernen Basen und ihren Stützen. Im Erdgeschoß mit kannelierten Rundsäulen auf fein verzierten Basen ausgeführt (Abb. 86), erscheinen die zum Teil unsauber geschälten Rundstämmen auf den quaderförmigen Holzklötzen im Obergeschoß von der bemerkenswerten Handwerkskunst vernachlässigt worden zu sein (Abb. 100 u. Abb. 105).

Abb. 406: Balkenlage vom Sumtseg

Die orthogonal verlaufende Balkenlage zwischen Erdgeschoß und Obergeschoß im Sumtseg unterscheidet sich von den verdrehten Nebenträgern im Chuchigzhal.

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP040514/119

Abb. 407: Balkenlage vom Chuchigzhal

Die verdrehte Anordnung der Nebenträger zwischen den Hauptträgern ist vor allem an der linken Seitennische zu erkennen. Alle anderen Nebenträger am Haupteingang und der Hauptnische sind in einem orthogonalen Raster angeordnet.

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP040514/120

Abb. 408: Tempel von Sumda Chung

Die Aufnahme zeigt den Tempel von Sumda Chung aus nordwestlicher Richtung. Im linken Bildbereich ist die erhöhte Hauptnische zu erkennen. Ihr vorgelagert, befindet sich der Hauptraum.

Photo: W. Heusgen, 2013, WH270713/007

Abb. 409: Grundriss Sumda Chung

Der Grundriss zeigt die Eingangshalle (1) mit Hauptraum (2) und der Hauptnische (3). Laut C. Luczanits handelt es sich bei den beiden seitlichen Anbauten (4) um nachträgliche Ergänzungen, die über einen separaten Eingang (5) verfügen.^[1]

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP040514/121

Abb. 410: Längsschnitt Sumda Chung

Der Längsschnitt zeigt die überdachte Eingangshalle (1) mit Hauptraum (2) und der erhöhten Hauptnische (3).

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP040514/122

BAUHISTORISCHES VORBILD - SUMDA CHUNG

In der Entstehungsgeschichte des Chuchigzhals könnte der Tempel von Sumda Chung (*tib.: gSum-mda 'chun*) eine besondere Rolle gespielt haben. In einem westlichen Seitental des Zanskarflusses gelegen, steht der eingeschobene Tempel an einem abfallenden Bergrücken auf etwa 3850m Höhenmeter (*Abb. 408 - Abb. 410*).^[1] Die Gründung des Tempels fällt laut C. Luczanits in die Epoche von Rinchen Zangpo und kann in das 11. Jahrhundert datiert werden (*s. S.35 ff.*).^[2]

Besonders zu erwähnen ist dessen imposantes Relief aus 37 Lehmfiguren in der Apsis.^[3] Überdeckt von einer ungewöhnlichen Kombination aus Flach- und Satteldach (*Abb. 411*), ist der Spitzgiebel als dreiblättriger Bogen ausgeführt (*Abb. 412*), wie er in den Vorhallen vom Chuchigzhals und Sumtseg zu finden ist. Durch die Öffnung kann Licht in den Innenraum gelangen, so dass im Streiflicht das plastische Relief zur Geltung kommt und ein Bezug der Hauptgottheit zum Außenraum hergestellt wird (*Abb. 413*).

Zusätzlich wird das „Satteldach“ der Apsis von einem weiteren Flachdach überdeckt, was zu einem ungewöhnlichen Doppeldach führt, welches in der Höhe deutlich vom Hauptraum abgesetzt ist (*Abb. 410*).

-
1. Vgl. Neuwirth, Holger; *Buddhist Architecture in the Western Himalaya*; FWF Research Project P22857; Technische Universität Graz; Entnommen am 04.05.2014, um 12.55h, unter www.archresearch.tugraz.at/results/Sumda_Chung/sumda.html.
 2. Vgl. Luczanits, Christian; Neuwirth, Holger; *Buddhist Architecture in the Western Himalaya*; FWF Research Project P22857; Technische Universität Graz; Entnommen am 04.05.2014, um 12.58h, unter www.archresearch.tugraz.at/results/Sumda_Chung/sumda1.html.
 3. Vgl. Luczanits, Christian; *Buddhist Sculpture in Clay; Early Western Himalaya Art, late 10th to early 13th centuries*; Serindia Publications; Chicago 2004; S. 253.

Das Doppeldach im Sumda Chung kann als ein Vorläufer für die Dächer der Seitennischen im Chuchigzhal angesehen werden. Nach Entfernen der Innendecken im Chuchigzhal könnten höhere Figuren bis in das Obergeschoß ragen und wie im Sumtseg von einem Satteldach überdeckt sein (*Abb. 139*). Nach Rückbau der „Trennwand“ aus Lehmsteinn am Chuchigzhal (*Abb. 262*), hätten sie auch einen direkten Bezug zum Obergeschoß, was die verputzten Innenwände und der hölzerne Unterzug im Hohlraum erklären würde (*s. S.231 ff.*).

Nicht nur die Konstruktion des Sumda Chung basiert auf der gleichen Kombination von Steinwänden und Holzbalken, wie im Chuchigzhal.^[1] Vor allem die detailliert ausgeführte Basis unter den kannelierten Säulen, als auch die fein verzierten Löwenkopfkonsolen an den Wänden, zeigen frappierende Ähnlichkeit zu den Ausführungen im Chuchigzhal. Der Tempel von Sumda Chung kann als eigentliches Vorbild für den „Urtempel“ von Wanla angeführt werden. (*s. S.63 ff.*).

Die folgenden drei Bauphasen sind eine Rekonstruktion des Chuchigzhals auf Basis der abgetreppten Dachlandschaft des Sumda Chung Tempels. Die Abfolge von überdachter Vorhalle, eingeschobigem Hauptraum und erhöhter Hauptnische, könnte auch im Wanla Tempel in mehreren Bauphasen umgesetzt worden sein.

1. Vgl. Luczanits, Christian; Neuwirth, Holger; Buddhist Architecture in the Western Himalaya; FWF Research Project P22857; Technische Universität Graz; Entnommen am 04.05.2014, um 15.01h, unter www.archresearch.tugraz.at/results/Sumda_Chung/Plakate_Pdf/sumda_plan_a3.pdf.

2. NIRLAC; Namgyal Institute For Research On Ladakhi Art and Culture; Stiftung 1985 in New Delhi gegründet; www.nirlac.org; war für die Sanierung des Sumda Chung Tempels im Jahr 2008 - 2010 in Kooperation mit World Monuments Fund (WMF) zuständig.

Abb. 411: Doppeldach - Hauptnische

Die Hauptnische am Sumda Chung weist ein für Ladakh untypisches Doppeldach auf, das sich aus einem Flachdach mit darunter befindlichem Satteldach zusammensetzt. Die obere Dachkonstruktion wurde im Rahmen von Sanierungsarbeiten 2008 durch die indische Restauratorengruppe NIRLAC erneuert.^[2]

Photo: W. Heusgen, 2013, WH270713/018

Abb. 412: Sanierung 2008

Die Aufnahme zeigt einen Arbeiter der indischen Restauratorengruppe NIRLAC beim Einbau einer Glasscheibe in die dreiecksförmige Giebelöffnung über der Apsis.^[2]

Photo: Rob Linrothe 2008, RL002008/001

Abb. 413: Wandrelief - Apsis

Das reliefartige gestaltete Wandbild zeigt das Vajradhatumahamandala mit der zentralen angeordneten vierköpfigen Buddhafigur in Form der Vairocana an der Rückwand der Apsis.^[1]

Photo: Mark Weber, 2013, MW002008/001

Abb. 414: Iso - II. Bauabschnitt

Die Isometrie zeigt die erhöhte Apsis für die elfköpfige Hauptfigur. Der Dachaufbau ist eine Kopie vom Tempel in Sumda Chung und nur als exemplarisches Beispiel für eine mögliche Überdeckung zu verstehen. Vorrangig sollen die beiden dominanten Wandscheiben der Hauptnische zum Ausdruck gebracht werden, die sich noch heute im Tempelinnenraum von Chuchigzhal in der Wandabwicklung erkennen lassen.

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP270314/115

II. BAUPHASE

Voraussetzung für die Hypothese, dass der Tempel früher einmal eingeschobig war, ist eine Figur in der Hauptnische, die nicht über das Erdgeschoß hinaus ragte. Seitens der Kunsthistorik gibt es an der heutigen Hauptfigur kein Indiz dafür, dass einen kleineren Vorgänger in der Apsis rechtfertigen würde. Allerdings erscheint die Hauptfigur in ihrer Proportion etwas zu groß für die Apsis und füllt sie im Vergleich zu den anderen Figuren in den Seitennischen zur Gänze aus (*Vgl. Abb. 73 -Abb. 415*).

Ein Blick hinter die Hauptfigur im Jahr 2003 zeigte, dass nicht alle Verbindungsbalken in der Außenwand direkt mit der Figur verbunden sind (*Vgl. Abb. 73 u. Abb. 415*). Als Auflager für einen stehenden Rundstamm, der den Oberkörper der Figur hält, gibt der auskragende Balken hinter der Figur Grund zur Spekulation. Er könnte vormals einer kleineren Figur als direkter Verbindungsbalken gedient haben und im Nachhinein als Stützkonstruktion für eine höhere Figur umfunktioniert worden sein.

Der zweite Bauabschnitt bezieht sich vorrangig auf eine zweigeschoßige Hauptfigur, so dass lediglich die Apsis, dem Vorbild des Sumda Chung folgend, erweitert wurde. Als Rekonstruktion wurde die gleiche Dachkonstruktion für die Apsis wie im Sumda Chung gewählt. Als Begründung für die erhöhte Apsis lassen sich folgende Argumente anführen:

- **Mauervorlagen**

Vergleicht man den Verlauf der Innenwände im Erdgeschoß mit der Galerie, so fällt die unterschiedliche Wandabwicklung zwischen den Seitenwänden der Apsis und den Innenwänden des Hauptraumes auf (Vgl. Abb. 70. u. Abb. 91).

Ausgehend vom Hauptraum verlaufen die Innenwände ohne Versatz bis in die Apsis, so dass die Malereien großformatig ausgeführt werden konnten. Im Galeriegeschoß ragen die Seitenwände der Apsis mit bis zu 20cm in den Tempelinnenraum hinein, wodurch die Mauervorlagen auch in den Wandmalereien durch eigenständige Darstellungen akzentuiert sind (Abb. 99. u. Abb. 100).

Die Mauerwerksvorlagen zur schmalen Galerie können als Indiz für eine spätere Bauphase gedeutet werden, die im Zuge der Erweiterung durch eine elfköpfige Avalokiteshvara nötig wurde. Lediglich die Wände der Hauptnische wurden in der gleichen Wandstärke, wie im Untergeschoß fortgeführt und bis auf das heutige Dachniveau gebracht (Abb. 416). Die Überdeckung der Apsis kann dem Vorbild des Sumda Chung folgend auch durch eine Doppeldachkonstruktion überbaut gewesen sein.

Die Wände des Hauptraumes oberhalb der Galerie verfügen über eine geringere Wandstärke als im Untergeschoß (Abb. 82 u. Abb. 101). Dieser Unterschied lässt sich an den Wänden für die Hauptnische nicht erkennen (Abb. 79). Ob es sich bei den divergierenden Wandstärken um eine bewusste Akzentuierung der Apsis im Obergeschoß handelt, ist fraglich.

Auffällig sind bei dieser Betrachtung jedoch die beiden Mauervorlagen an den seitlichen Apsiswänden über der heutigen Scheinkassettendecke (Abb. 344 u. Abb. 345). Warum sie auch im Hohlraum für das Doppeldach vorzufinden sind, lässt sich mit einer rein ästhetischen Entscheidung für den Innenraum nicht erklären. Vielmehr zeigen die unverputzten Bruchsteinwände zum Hohlraum keine Mauerwerksverzahnung zwischen Apsis- und Hauptraumwand (Abb. 344), was die Theorie einer vormals höheren Apsis über dem eingeschobigen Hauptraum unterstützen würde.

- **Steckholzlage**

Bei Betrachtung der Unterkonstruktion für das obere Attikaband zum Hauptraum, fallen zwei unterschiedliche Konstruktionsprinzipien auf (Abb. 116). Wird die Attika über dem Hauptraum von auskragenden Kanthölzern getragen, so befinden sich über den Wänden der Apsis aneinander gereihete Steckhölzer. Als historische Variante lassen sich die Steckhölzer auch in den unteren Wandgesimsen nachweisen. Es deutet alles darauf hin, dass sie zu einer früheren Bauphase gehört haben müssen, als wie es die einzigartige und für den Tempelbau in Ladakh ungewöhnlichen Variante mit Kanthölzern vermuten lässt.



Abb. 415: Verbindungsbalken

Die Aufnahme zeigt einen Blick hinter die Hauptfigur. Im rechten Bildbereich ist die Wand der Apsis zu erkennen, in die Balken zur Verankerung der Lehmfigur eingelassen sind. Der Putz an den Rund- bzw. Kanthölzern ist zum Teil abgeplatzt oder wurde nachträglich ausgebessert. Im linken Bildbereich ist die Rückseite der Hauptfigur abgebildet, die mit dem Rundholz direkt verbunden ist. Das Kantholz im Bildhintergrund ist nicht direkt mit der Hauptfigur gekoppelt und dient einem Rundstamm als Auflager, der den Oberkörper der Figur zu unterstützen scheint.

Photo: C. Luczanits, 1998, CL001998/021

Abb. 416: II. BA. Längs- u. Querschnitt

Dem Vorbild des Tempels in Sumda Chung folgend, wurde zur Veranschaulichung, der gleiche Dachaufbau über der Apsis am Chuchigzhal adaptiert.

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP120214/115

Legende

1. *Historische Wehrmauer*
2. *Umgang vor dem Haupteingang*

I. Bauabschnitt:

3. *Erdgeschoß, LRH ~ 3,8m, (s. S.79ff.)*
4. *Nische mit 3,4m hoher Figur: Maitreya*
5. *Nische mit 3,4m hoher Figur: Shakyamuni*
6. *Haupteingangstür; (s. S.87ff.)*

7. *Holzkonstruktion im EG*
8. *Lehmflachdach über dem eingeschobigen Hauptraum mit den Seitennischen, (Sgang)*

II. Bauabschnitt:

9. *Apsis mit 5m hoher Figur: Avalokiteshvara*
10. *Satteldachkonstruktion, (Sumda Chung)*
11. *Flachdach mit Steckholzattika, (Sumda Chung)*

III. BAUPHASE

Im Anschluss an die erhöhte Apsis könnte ein „niedrige Vorhalle“ gefolgt sein, der in Anlehnung an die Vorhallenkonstruktion im Sumtseg als dreiteiliges Rahmenwerk ausgeführt wurde. Der durchlaufende Träger, der später zum „bemalten“ Balken umfunktioniert wurde, bildet zusammen mit den kurzen Stützen die Basis für das darüberliegende Flachdach, deren wasserführende Schicht in der Sanierungsmaßnahme 2008 nachgewiesen wurde (*Abb. 344*).

Der Grund für die niedrige Aufbauhöhe der „Vorhalle“ könnte darin liegen, dass dieser Bereich von vornherein nicht begangen werden sollte und ausschließlich den sitzenden Figuren vorbehalten war. Dabei verstärkt die großformatige Öffnungen in der Holzkonstruktion nicht nur den Bezug der Hauptfigur zum Außenraum, sondern betont auch die besondere Bedeutung der Arats (*s. S.96 ff.*). In Kombination mit der schmal ausgeführten Galerie, würde dieser Bauabschnitt den ersten Eingriff in die Decke über dem eingeschobigen Hauptraum bedeuten. Durch die Deckenöffnung vor der zweigeschoßigen Hauptfigur, kann sie nun vom Zentrum des Tempels aus, über die ganze Höhe wahrgenommen werden (*Abb. 418*).

Abb. 417: Iso - III. Bauabschnitt

Der niedrige Vorbau vor der Apsis beinhaltet die Konstruktion um den „bemalten Balken“. Leicht abgesetzt von der Apsis, bietet der niedrige Innenraum Platz für die sitzenden Buddhafiguren, auf der schmalen Galerie. Die dreiblättrigen Bögen wurden exemplarisch in die drei Öffnungen eingefügt damit der Bezug zu einer „niedrigen Vorhalle“ verdeutlicht wird. Das Wandauflager für den „bemalten Balken“ wurde außerdem durch eine Stütze mit verdrehtem Sattelholz ergänzt.

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP270314/115

Abb. 418: III. BA. Längs- u. Querschnitt

Der Längs- und Querschnitt zeigt die „niedrige Vorhalle“ vor der Apsis. Die Decke in dem Bereich wurde herausgenommen, so dass nur noch die schmale Galerie für die Arats übrig bleibt.

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP120214/115

Legende

1. Historische Wehrmauer
2. Umgang vor dem Haupteingang

I. Bauabschnitt:

3. Erdgeschoß, LRH ~ 3,8m, (s. S.79 ff.)
4. Nische mit 3,4m hoher Figur: Maitreya
5. Nische mit 3,4m hoher Figur: Shakyamuni
6. Lehmflachdach über dem eingeschobigen Hauptraum mit den Seitennischen, (Sgang)

II. Bauabschnitt:

7. Apsis mit 5m hoher Figur: Avalokiteshvara

III. Bauabschnitt:

8. Überdachter Vorbau, LRH ~ 1,8m
9. Schmale Galerie, (s. S.101 ff.)
10. Scheinkassettendecke, (s. S.105 ff.)
11. Später „bemalter“ Balken, (s. S.99 ff.)
12. Abgetreppter Attikahochzug, (Sumda Chung)

IV. BAUPHASE

Ein wesentlicher Eingriff in den Außenraum stellt die vierte Bauphase dar. Durch die Erweiterung des eingeschobigen Tempels durch eine Vorhalle war der Vorplatz zu klein geworden und der Korlam unterbrochen. Das „beengte“ Platzangebot durch die umlaufenden Wehrmauern machten einen Umbau der östlichen Platzkante in Richtung des steil abfallenden Seitentals notwendig. Dazu musste ein Teil der alten Wehranlage versetzt werden, so dass die Mauern dem Vorbild einer Korlam an den Grundrissverlauf der östlichen Tempelecke anzupassen war (*Abb. 419*).

Im Bereich der neuen Vorhalletreppe konnte der Platz noch auf gewachsenem Fels mit Hilfe von Stützmauern und Aufschüttungen erweitert werden. Die nördliche Platzkante ragte bereits soweit über den Bergrücken hinaus, dass eine spektakuläre Stützkonstruktion aus gemauerter Bruchsteinsäule und gelenkig gelagerter Holzstütze nötig waren, um die Holzbalkendecke für den „schwebenden“ Platz realisieren zu können (*Abb. 60*).

Abb. 419: Iso - IV. Bauabschnitt

Die Isometrie vom IV. Bauabschnitt zeigt die neue Vorhalle vor dem Eingang zum Hauptraum. Die erhöhte Attika über dem Dach der Vorhalle w über dem Hauptraum fortgeführt und schließt an die Seitenwände der „niedrigen Vorhalle“ vor der Apsis ab. Zudem wurde die Wehrmauer im rechten Bereich erhöht, so dass eine Balkenebene eingezogen werden konnte, die unter anderem auf der Attika der Seitennische aufzuliegen scheint.

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP270314/115

Abb. 420: IV. BA. Längsschnitt - Ansicht

Der Längsschnitt und die Ansicht zeigen die Erweiterung des Chuchigzhal mit einer Vorhalle. Die erhöhte Attika über dem Hauptraum entspricht der Ausführung des Sumda Chung Tempels.

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP120214/115

Legende**I. Bauabschnitt:**

1. Erdgeschoß, LRH ~3,8m, (s. S.79ff.)
2. Nische mit 3,4m hoher Figur: Maitreya
3. Haupteingangstür, (s. S.87ff.)
4. Lehmflachdach über EG, (Sgang)

II. Bauabschnitt:

5. Apsis mit 5m hoher Figur: Avalokiteshvara

III. Bauabschnitt:

6. Überdachter Vorbau, LRH ~1,8m

IV. Bauabschnitt:

7. Vorhalle, LRH ~4m, (s. S.75ff.)
8. Erweiterter Vorplatz, (s. S.71ff.)
9. Aufgestockte Wehrmauer
10. Abgetreppter Attikahochzug, (Sumda Chung)

Die seitlichen Wandscheiben der Vorhalle laufen über dessen Flachdach hinaus, so dass die beiden Attikabänder zumindest in der Nordwestansicht über die Mauer vom Hauptraum geführt werden konnten (Abb. 127). Aller Wahrscheinlichkeit nach, wurde im Zuge dessen auch die Attika über dem noch eingeschobigen Teil des Hauptraumes und den Seitennischen angehoben und mit einem zweiten Attikaband aus auskragenden Bruchstein versehen.

In diesem Zustand wäre die meisten Übereinstimmungen zwischen dem Chuchigzhals und dem Tempel in Sumda Chung zu erkennen. Die abgetreppte Dachlandschaft wäre dem Vorbild folgend umgesetzt und würde sich sogar in einer immer noch abgesetzten Hauptnische fortführen lassen. Als Begründung für die nachträglich angefügte Vorhalle mit der erhöhten Attikaaufrichtung am Hauptraum und der Apsis lassen sich folgende Indizien anführen:

- **Vorhalle**

Die Sondierung der Bauteilfuge (2008) belegt, dass es sich bei der Vorhalle um einen Anbau an den eingeschobigen Hauptraum handelt. Warum die Attikabänder über der Vorhallewand auf der Nordostseite mit der Bauteilfuge enden und auf der gegenüberliegenden Seite über die Mauer des Hauptraumes weiter geführt wird, ist nicht nachzuvollziehen (Vgl. Abb. 127 mit Abb. 128). Ob die Bauteilfuge hier einen anderen Verlauf nimmt, ist zu vermuten und muss durch eine weitere Sondierung überprüft werden.

- **Steckholzlage**

Dass die Hauptnische eine separate Attika gehabt haben muss, die wie in Sumda Chung zu beobachten, nicht nur zum Außenraum hin auskragt, sondern auch einen Überstand an der Innenseite der Apsis erkennen lässt, konnte anhand der Sondierungen aus dem Jahr 2008 nachgewiesen werden (Abb. 328 u. Abb. 337). Als einzige Attika im Tempel von Wanla ragen die Steckhölzer über die Innenseite der Außenmauer und müssen sie vormals mit einer allseitig auskragenden Attika überdeckt haben. Auf Grundlage dieser Annahme wurde in den Rekonstruktionen zu den III. und IV. Bauabschnitten ein Versatz zwischen den Attiken der Apsis und dem Vorbau eingefügt. Er soll zum einen die höher gestellte Bedeutung der Hauptfigur zum Ausdruck bringen und zum anderen die konstruktive Besonderheit der Steckholzattika über der Apsis verdeutlichen.

- **Attikaerhöhung**

Im Zuge der neuen Vorhalle kann die Attika über dem Hauptraum angehoben worden sein, um das doppelte Attikaband in der Ansicht komplettieren zu können. Dass der Vorbau zur Apsis einen anderen Bauabschnitt markiert, als die Wände der Seitennischen, macht die Bauteilfuge deutlich, die im Probeloch 2013 über der linken Seitennische zu erkennen war (Abb. 262 u. Abb. 263)

Abb. 421: Wehrmauern 1978

Versteckt hinter den Wehrmauern, ist die Eingangssituation des Chuchigzhals aus östlicher Richtung zu erkennen. Die abgewinkelte Wehrmauer am linken Bildrand folgt in ihrem Verlauf der Grundrissgeometrie des Tempels (Abb. 422). Dadurch ergibt sich ein schmaler Umgang zwischen dem Tempel und der Wehrmauer, der wie bei den historischen Vorgängern in Nyarma und Alchi als Korlam beschrieben wird (s.S. 39).

Photo: M. Gerner, 1978, MG001978/002

Abb. 422: Iso - V. Bauabschnitt

Die Isometrie vermittelt einen Eindruck vom aufgestockten Tempel, der in Dachmitte von einer kleinen Laterne erweitert wird. Die Burgmauer könnte im Zuge der Aufstockung auch angehoben worden sein und war mit zusätzlichen Balken mit dem Tempel verbunden. Rechts vom Haupttempel ist noch ein flacher Anbau zu erkennen, der eine Nische für Opfergaben enthält (*Abb. 423*). Es handelt sich vermutlich auch um eine nachträgliche Ergänzung, die bis hinter die rechte Seitennische verläuft.

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP270314/115

V. BAUPHASE

Der markanteste Eingriff in die Bausubstanz des Chuchigzhals, ist durch die Erweiterung mit dem begehbaren Obergeschoß erfolgt. Auf den eingeschobigen Hauptraum aufgesetzt und mit einem Flachdach überdeckt, entspricht diese Variante nahezu dem heutigen Erscheinungsbild des zweigeschoßigen Tempels.

Die Entscheidung das neue Flachdach über dem Hauptraum auf einem Niveau zu belassen und bis über die Apsis zu erweitern, erklärt die Lösung mit der außergewöhnlichen Doppeldachkonstruktion über der Scheinkassettendecke. Die Überbauung des „bemalten“ Balkens mit einer massiven Bruchsteinmauer, war für diese Variante unumgänglich, so dass für ein einheitliches Erscheinungsbild im Innenraum, die schmucklose Mischkonstruktion nachträglich verputzt und mit Wandmalereien versehen wurde (*s. S.99ff.*).

Warum der „bemalte“ Balken über keine Konsolen an den Wänden verfügt und sich damit von allen anderen Hauptträgern im Tempel unterscheidet, ist fragwürdig. Eine mögliche Unterstützung der Wandaufleger könnten eingestellte Halbstützen mit verdrehten Sattelhölzern gewesen sein (*Abb. 417*), wie sie in horizontalen Rahmenwerken der Vorhalle vorzufinden sind (*Abb. 66*). Im Zuge der Umbauarbeiten zum zweigeschoßigen Tempel wurden sie entfernt, um die Wandmalereien ohne störende Konstruktion vollflächig ausführen zu können. Zusammen mit dem eingestürzten Doppeldach, hätte der Rückbau der Halbstützen den Balkenbruch des Hauptträgers begünstigt.

Die Entwicklung von einem flachen, abgetreppten Tempel, der ganz klar auf die Hauptfigur ausgerichtet war, zu einer kubischen Gebäudeform, dessen Zentrum immer mehr Bedeutung beigemessen wird, sollte auch im Innenraum zum Ausdruck gebracht werden. Die Öffnung der Geschoßdecke zwischen den vier Hauptstützen, zu einer begehbaren Galerie im Obergeschoß, ermöglicht Blickbeziehungen über die Etagen hinweg (*Abb. 424*). Dem Vorbild der Chor-ten folgend, war ein nach oben gerichteter Raum entstanden, der vermutlich wie im Tempel von Sumda Chung eine Öffnung im Dach bekommen hat.

In der Rekonstruktion zur V. Bauphase wird darüber eine „kleine“ Laterne dargestellt, die zum Vorplatz hin geöffnet ist (*Abb. 424*). Wie im Tempel von Sumda Chun ausgeführt (*Abb. 410*), bezieht sich die „kleine“ Laterne mit seiner fast quadratischen Grundrissgeometrie auf die Öffnung im Dach über dem Hauptraum. Als Vorläufer für die heutige Laterne im Chuchigzhal, deren Abmessungen zu groß für die kleine Deckenöffnung erscheinen, wäre es durchaus vorstellbar, das zuvor eine kleinere Lösung existiert hat, die lediglich die bestehende Dachöffnung überdeckt hat (*Abb. 424*).

Auffällig sind auch die Fragmente einer zwei geschoßhohen Wehrmauer südwestlich vom Tempel. In Aufnahmen von M. Gerner sind mehrere Balken zu erkennen, die auf zwei unterschiedlichen Niveaus zwischen Wehrmauer und Tempel verlaufen. Die unterste Balkenlage bezieht sich auf das Attikaband über der Seitennische, die anderen Balken liegen zum Teil auf den Sockeln für die Tarbangs auf (*Abb. 424*).

Ob die Verbindung beider Bauteile über die Balken auf eine statisch notwendige Abstützung der Wehrmauer zurückzuführen ist, bleibt zu hinterfragen, da zumindest die oberen Balken keine direkte Verbindung zum massiven Teil des Tempels aufwiesen. Vielleicht dienten sie auch einem Umgang als Unterkonstruktion, der die Möglichkeit bot, die Burg im Verteidigungsfall aus erhöhter Position abzusichern.

Wie in den Bauphasen dargestellt, ist vermutlich die Wehrmauer auch aufgestockt worden und hatte nicht von vornherein die Zweigeschoßigkeit aus dem Jahr 1978. Einhergehend mit der Erhöhung der Mauer, wäre auch ein zusätzlicher Umgang nötig gewesen, was die übereinanderliegende Anordnung der Balkenlage erklären könnte.

Abb. 423: Anbau 1978

Der flache Anbau an der rechten Seitennische verfügt über einen Innenraum, der durch eine Öffnung in der Fassade zu betrachten ist. In ihm befindet sich ein „Regal“ aus Steinplatten, auf die Gläubige kleine Votivgaben auf mehreren Etagen abstellen können.

Photo: M. Gerner, 1978, MG001978/003

Abb. 424: V. BA. Längs- u. Querschnitt

Der Längs- und Querschnitt zeigen die Erweiterung durch das Obergeschoß. Die Wehrmauer im linken Bildrand wurde ebenfalls erhöht und um eine zusätzliche Ebene an Querbalken ergänzt, die zum Tempelhauptraum spannen.

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP120214/115

Legende

- | | |
|--|---|
| <p>I. Bauabschnitt:</p> <p>1. Erdgeschoß, LRH ~3,8m, (s. S.79 ff.)</p> <p>II. Bauabschnitt:</p> <p>2. Apsis mit 5m hoher Figur: Avalokiteshvara</p> <p>III. Bauabschnitt:</p> <p>3. Überdachter Vorbau, LRH ~1,8m</p> <p>IV. Bauabschnitt:</p> <p>4. Vorhalle, LRH ~4m, (s. S.75 ff.)</p> <p>5. Erweiteter Vorplatz, (s. S.71 ff.)</p> | <p>V. Bauabschnitt:</p> <p>6. Galerie OG, LRH 2,8m bzw. 1,8m</p> <p>7. Deckenöffnung zum Erdgeschoß</p> <p>8. „Bemalter“ Balken mit Bruchsteinwand</p> <p>9. Lehmflachdach über dem zweigeschoßigen Hauptraum und der Apsis</p> <p>10. Doppeldach - Seitennischen -Apsis</p> <p>11. „Kleine“ Laterne</p> <p>12. Siegeszeichen auf dem Flachdach, (s. S.188 ff.)</p> <p>13. Aufgestockte Wehrmauer, (Gerner 1978)</p> |
|--|---|

VI. BAUPHASE

Der letzte Bauabschnitt zur hypothetischen Rekonstruktion des Chuchigzhal, basiert auf den Erkenntnissen aus der ersten Photodokumentation durch M. Gerner aus dem Jahr 1978. Er zeigt den dreigeschoßigen Tempel mit der Laterne.

Die „Leichtbauwände“ machen deutlich, dass sich ihr konstruktiver Aufbau grundlegend von der restlichen Bauweise im Chuchigzhal unterscheidet (s. S.110 ff.). Auch das Auflager durch eine lastverteilende Schwelle auf der aufgeständerten Bruchsteinmauer zeigt, dass es sich hier nicht um eine einheitliche Holzkonstruktion handelt, die wie üblich auf den bestehenden Balken im Innenraum aufsetzt (Vgl. mit Abb. 37).

Dass der Innenraum der Laterne einen schmalen Umgang hat und die Deckenöffnung zumindest nicht, wie im Sumtsek in Alchi, an zwei gegenüberliegende Laternenwände reicht, ist ebenso fraglich, wie die durchlaufende Balkenlage zum Hauptraum (Abb. 112). Allen Anschein nach ist die Laterne mit ihren umlaufenden Querriegeln als eigenständiges Bauteil konzipiert, so dass sie auf das bestehende Dach mit der kleinen Öffnung gestellt werden konnte, ohne dass dafür aufwendige Umbauarbeiten an der bestehenden Holzdecke zum Hauptraum nötig waren.

Eine weitere Ergänzung am „Tempel“ erfolgten durch die umlaufenden Manimauern, wie die Sondierungen aus dem Jahr 2003 belegen (s. S.155 ff.). Beim Eingangsbereich der Vorhalle ist davon auszugehen, dass er wie beim Sumtseg vormals komplett zum Vorplatz geöffnet war (Abb. 39) und erst nachträglich durch die Manimauern geschlossen wurde (Abb. 426).

Abb. 425: VI. Bauabschnitt

Die Aufnahme zeigt die imposante Wehrmauer südwestlich vom Tempel. Mit rot-weißen Farbstreifen an der Mauerkrone versehen, ist der untere Bereich zur Gänze mit roter Farbe bemalt, als würde sie ein Teil der Tempelanlage sein. Oberhalb der Nische sind Holzbalken zu erkennen, die in zwei Ebenen angeordnet zwischen Tempel und Wehrmauer spannen.

Photo: M. Gerner, 1978, MG001978/004

Abb. 426: Iso - VI. Bauabschnitt (re.)

Bei der Zeichnung handelt es sich um eine Rekonstruktion der letzten Bauphase, die auf Grundlage der ersten Aufnahmen zum Tempel durch Manfred Gerner im Jahr 1976 erstellt wurden.

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP270314/115

KAPITEL 6: RESÜMEE UND REFLEXION

ANALYSE

Auf Basis der vorliegenden Analyse zur Architektur in und um die Region von Ladakh, werden die Besonderheiten buddhistischer Tempel im Vergleich zur islamisch-, hinduistischen Baukultur vorgestellt. Wie bei den streng nach ikonographischen Regeln aufgebauten Malereien, lassen sich auch im buddhistischen Sakralbau immer wiederkehrende Konstruktionsprinzipien erkennen, deren architektonischen Ausformulierung über mehrere Jahrhunderte nahezu unverändert bleiben sollte.

Im Widerspruch dazu steht die ungewöhnliche Vielfalt an divergierender Konstruktionen im Tempel von Wanla, die ihn zu einem einzigartigen historischen Dokument tibetischer Baukunst machen. Erst durch die Analyse der frühen Tempel von Nyarma und vor allem dem Sumtseg in Alchi, kann der besondere Stellenwert des Chuchigzhäl, hinsichtlich seiner widersprüchlichen Architektur nachvollzogen werden. Die Bauwerksaufnahmen zu den verschiedenen Tempeln stammen größtenteils aus dem Forschungsprojekt: „Frühe Buddhistische Architektur im Westlichen Himalaya“ von Holger Neuwirth und dienen vielen Darstellungen in dieser Arbeit als Grundlage.^[1]

Einer Überprüfung der exakten Einhaltung ikonographisch festgelegter Vorgaben in Proportion und Raumaufteilung konnte der Chuchigzhäl im Vergleich zum „perfekten“ Sumtseg nicht standhalten. Das architektonische Interesse an dem „Warum“, war Anlass für eine Vielzahl von Sondierungen am Tempel, die Aufschluss über die abweichenden Ausführungen geben sollten. Der Einblick in die Konstruktion des Chuchigzhäl machte es möglich die Bestandsaufnahme aus dem Jahr 2004 mit weiteren Daten zu kompletieren, so dass die maßstäblich angefertigten Zeichnungen in dieser Arbeit den aktuellen Baubestand des Chuchigzhäl dokumentieren.

Abb. 427: Dacharbeiten 2008 (li.)

In der Aufnahme zu den Sanierungsarbeiten 2008 ist die freiliegende Holzdecke hinter dem „bemalten“ Balken zu erkennen. Im oberen Bildbereich sind die Bohlen der Scheinkassettendecke abgebildet.

Photo: W. Heusgen 2008, WH310708/601

Parallel zur Erkundung historischer Bausubstanz, konnte die Ursache für die stark in Mitleidenschaft gezogene Konstruktion des Chuchigzhäl rekonstruiert werden. Die Annahme, dass veränderte Klimabedingungen und unsachgemäße Wartung ausschlaggebend für die Schäden im Innen- und Außenraum sind, ließen sich anhand eigener Erfahrungen vor Ort und durch Sondierungen bestätigen.

1. Vgl.: Neuwirth, Holger; Frühe Buddhistische Architektur im Westlichen Himalaya Part I. und II.; Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften, Technische Universität Graz; FWF Forschungsprojekt: P19698, Laufzeit: 2007 - 2010 und das FWF -Folgeprojekt: P22857, Laufzeit: 2011 - 2013.

RESTAURATION

Rückblickend auf die ersten Photodokumentationen von M. Gerner (1978), haben in den letzten vier Jahrzehnten gravierende Umbauarbeiten an der Tempelanlage von Wanla stattgefunden. Die Errichtung von umlaufenden Stützmauern für diverse Bauten, deren Ausführung neueren Datums mittlerweile in Beton erfolgt, haben das Erscheinungsbild des Chuchigzhal maßgeblich verändert. Vormalig auf einer schmalen Felsrippe inmitten hoher Wehrmauern situiert, lässt sich der beengte Außenraum am Tempel heute nur noch in Photoaufnahmen erahnen.

Die erste Sanierungsmaßnahme am Tempel, erfolgte vermutlich nach dem Bruch des „bemalten“ Balkens in Kombination mit dem eingestürzten Doppeldach hinter der Laterne. Wann und auf wen der Eingriff mit der mehrteiligen Stützkonstruktion im Innenraum zurückzuführen ist, war nicht in Erfahrung zu bringen, so dass die Dokumentation der Restaurationsarbeiten erst mit dem Schadensbericht aus dem Jahr 1998 beginnt.

Auf der Grundlage von Bildmaterial aus dem Jahr 1999, das nach der Restauration durch das indische Team um B. Behl entstanden war, konnten erstmals Veränderungen am Tempel exakt datiert werden. Die vorgenommenen Maßnahmen werden in dieser Arbeit als „kosmetische Überarbeitung“ beschrieben und ihr Sinn und Zweck kritisch hinterfragt.

Die Instandsetzung konstruktiv notwendiger Bauteile beginnt mit der Sanierung der Fundamente im Jahr 2003 durch die Achi Association. Seither gehört die Erstellung von detaillierten Arbeitsberichten, Bilddokumentationen und dazugehörigem Planmaterial zum festen Bestandteil der Restauration am Chuchigzhal. Auf Grundlage der Dokumentationen werden in dieser Arbeit die angewandten Bautechniken vorgestellt und der Einsatz historischer und moderner Baumaterialien erläutert. Der tiefgreifendste Eingriff in die Bausubstanz erfolgte 2008 mit der Instandsetzung des eingebrochenen Doppeldaches, die den Rückbau der störenden Hilfskonstruktion im Innenraum zur Folge hatte. Mit dem Wiederaufbau der Tarbangs auf dem Hauptdach im Jahr 2012 schließt die Dokumentation ab und bietet damit einen Rückblick auf 14 Jahre Forschungsarbeit am Tempel von Wanla.

Bei der vorliegenden Retrospektive zu den Sanierungsmaßnahmen handelt es sich um eine Momentaufnahme, die angesichts der noch unerforschten Dachkonstruktion über der linken Seitennische oder dem desolaten Lehdach der Laterne weiter geführt werden muss. Als Grundlage für zukünftige Eingriffe am Chuchigzhal, bietet die Arbeit darüber hinaus Lösungsansätze zum konstruktiven Lehm- oder Ziegelbau an, die auch bei der Instandsetzung vergleichbarer Bauwerke zum Einsatz kommen könnten.

HYPOTHESE

Die „forensische“ Analyse der Konstruktion zur möglichen Baugeschichte, bildet die Basis für den vorgestellten Bauablauf. Die Festlegung der zeitlichen Abstände zwischen den einzelnen Bauphasen, die zum heutigen Erscheinungsbild des Chuchigzhal geführt haben könnten, wären rein spekulativ. Es ist möglich, dass sie sich auf eine über 700 Jahre alte Baugeschichte aufteilen oder auch in zeitlich kurz hintereinander folgenden Abständen stattgefunden haben.

Inwieweit der Auffassung seitens der Kunstgeschichte gefolgt werden muss, wonach es sich um ein komplett erhaltenes Baudenkmal aus dem Gründungszeitraum handelt, dessen Malereien zumindest im Erd- und Obergeschoß gleichen Ursprungs sind oder dem Ansatz der Architektur nachzugehen ist, wo von mehreren Bauabschnitten ausgegangen wird, ist Gegenstand aktueller Diskussionen.

Durch neueste Erkenntnisse aus den Sanierungsarbeiten 2013, sollten die widersprüchlichen Ansätze zumindest teilweise in Übereinstimmung gebracht werden. Bei Arbeiten an den Wänden im Erdgeschoß konnte die Restauratorin Susanne Bosch Fehlstellen in den Malereien dokumentieren, die eine weitere Malschicht unter den existierenden Wandbildern vermuten lassen. Mehrere nicht zusammenhängende Fehlstellen an den Wänden neben der Apsis, deuten darauf hin, dass es sich dabei nicht um partielle Ausbesserungsarbeiten handelt, sondern um eine großflächige Übermalung älterer Wandmalereien.^[1]

Sollte sich die Annahme bestätigen, dass die heute sichtbaren Malereien im Erdgeschoß nicht aus der Gründungszeit des Tempels stammen, würde alles dafür sprechen, dass sie erst im Zuge der Erweiterung zum zweigeschoßigen Tempel aufgebracht wurden. Damit wäre die Hypothese der Kunsthistorik bestätigt, dass die Malereien beider Geschoße gleichen Datums sind, ohne, dass sie der vermuteten „Aufstockung“ seitens der Architektur widersprechen würde.

Es bleibt abzuwarten, welche „Überraschungen“ der Chuchigzhal als historisches Dokument tibetischer Baukunst für die Architektur- und Kunstgeschichte in Zukunft noch bereit hält und so schließt die Arbeit mit den Worten von Lama Anagarki Govinda:^[2]

„Architektur (ist) mehr als jede andere Kunstform, eine Synthese des Lebens und der Kultur eines Landes“

Lama Anagarki Govinda. 1951

1. Vgl. Bosch, Susanne; Bilddokumentation zur Kampagne 2013; im Rahmen des VII. Achi- Workshops; 15.07 - 27.08.2013, Hrsg. Achi Association, Zürich 2013.

2. Zitat von Lama Anagarki Govinda, 1951. Entnommen aus: Gerner, Manfred; Architektur im Himalaya; Deutsche Verlags- Anstalt, Stuttgart 1987, Seite 40.

LITERATURNACHWEIS

- Alexander, André; *Housing Upgrading in Ladakh*; Zeitschrift *Triolog* 90, Heft 03-06, S. 22- 23,
Hrsg. Lehrstuhl für Städtebau und Entwerfen an der TU Darmstadt 2006, ISSN 07246234;
Verweis auf Seite: X.
- Angmo, Tundup; *Impacts of Climate Change in Ladakh and Lahaul & Spiti of the Western Himalayan region*;
Grese India, Leh 11.11.2009; Entnommen am 14.03.2012, um 8.44h, unter: www.india.geres.eu/docs/Seminar_proceedings/3-Climate_Change_Impacts_and_Adaptation; Verweis auf Seite: 13.
- Anton, Pech; Andreas, Kolbitsch; Keller: *Baukonstruktionen Band 6*; Springer Verlag, Wien 2006, Auflage: 2006,
150 Seiten, ISBN: 3211237453; Verweis auf Seite: 148.
- Archna, Chatterjee; *High Altitude Wetlands- Ladakh*; WWF (World Wide Found) Indien; New Delhi 2010;
Entnommen am 14.03.2012, um 8.25h, unter: www.wwfindia.org; Verweis auf die Seiten: 12, 13.
- Army Map Service; *India-Pakistan-Leh*; Scale: 1:250.000, Refer to this Map: NI 43-8 Series U502, Corps of
Engineers U.S. Army, Washington D.C., First Printing 1963; Entnommen U.C. Berkeley Libraries;
Verweis auf die Seiten: 57, 59.
- Bhattacharyya, Sourisch; *History in the Time of War*; The Hindusan Time, Sunday Magazine, New Delhi
08.08.1999; Verweis auf Seite: 140.
- Best of National Geographic; *Geographie: Vergangenheit und Gegenwart, Physiogeographie, Humangeographie, Länder
und Karten (Broschiert)*; 1. Auflage, Frankfurt 2008, 492 Seiten, ISBN: 3866900546; Verweis auf
die Seiten: 5, 6.
- Brauen, Martin; *Das Mandala - Der heilige Kreis im tantrischen Buddhismus*; DuMont Buchverlag, Köln 1992,
3. Auflage 1995, 149 Seiten, ISBN: 3770125096; Verweis auf die Seiten: 29, 30, 33, 52
- Brauen Martin; *Thangka*; Zürich 24.04.1997; Hrsg. gsf (Gesellschaft Schweizerisch-Tibetische Freundschaft),
Zürich 2013; Entnommen am 21.03.2013, um 22.32h, unter: www.tibetfocus.com/tibet/kultur/thangka/; Verweis auf die Seiten: 97, 113.
- Bläuer, Christina; *Results of laboratory analyses of diverse samples, Markalak, Karsi, Paint samples, Open
questions and potential subjects of investigation*; Vortrag zum: Achi Association - 14th Annual General
Meeting and Assembly: 03 - 05.02.2012 in Irsee; Hrsg. Achi Association, Zürich 2012
Verweis auf die Seiten: 143, 143, 146, 165, 167.

- Bläuer, Christine; *Bedenken zum Einbau einer Folie in den Dachaufbau vom Tempel zu Wanla*; Schreiben an W. Heusgen am 07.03.2006, Zürich 2006; Verweis auf die Seiten: 177, 178.
- Bosch Susanne: Bestätigung der Aussage seiner H.H. the 37th Drikung Kyabong, Chetsang Rinpoche zur Hilfskonstruktion in Stahl; Schreiben an R. Pabel am 27.04.2009, Köln 2009, Verweis auf Seite: 276.
- Bundesdenkmalamt Österreich; *Charata von Venedig*; 1964, Art 9, Entnommen am 10.05.2012, um 18.30h, unter: www.bda.at/documents/455306654.pdf; Verweis auf die Seiten: 16, 18.
- Das, Anupreeta; *Twenty consultants to roll up sleeves for Ladakh repair job*; Indian Express, New Delhi 10.11.1999; Verweis auf Seite: 140.
- De Filippi, Filippo; Giotto Dainelli, J. A. Spranger; *Storia della Spedizione scientifica italiana nell'Himalaia, Caracorùme Turchestàn Cinese (1913-1914)*; Hrsg. Nicola Zanichelli, Bologna 1924, 542 Seiten; Verweis auf die Seiten: 320.
- Deshpande, N. R.; Kulkarni, B. D.; Verma, A. K.; Mandal, B.N.; *Extreme rainfall analysis and estimation of Probable Maximum Precipitation (PMP) by statistical methods over the Indus river, Down to Earth*; Journal of Spatial Hydrology Vol: 8 Issue: 1 pp: 22-36 India Academy of Siences, New Delhi 2006; Entnommen am: 26.3.2009, um 15.30, unter: www.indiaenvironmentportal.org.in; Verweis auf Seite: 3.
- Deutsches Institut für Normung; *DIN 18945:2013-08; Lehmsteine - Begriffe, Anforderungen, Prüfverfahren*; Ersatz für: DIN 18945 (2012-08), Beuth Verlag; Berlin 2013, 30 Seiten; Verweis auf Seite: 191.
- Dirtl, Theresa; *Der Weg ist das Ziel: Alte Pilgerwege im westlichen Himalaya*; Hrsg. Online Zeitung der Universität Wien 14.08.2008, Forschungsprojekt im Rahmen des Nationalen Forschungsnetzwerks (FWF); *The Cultural History of the Western Himalaya from the 8th Century*; unter der Leitung von Univ.-Prof. Deborah Klimburg-Salter und der Mitarbeit von Dr. Anna Filigenzi und Univ.- Ass. Dr. Verena Widorn sowie Univ.-Ass. Mag. Michaela Kinberger; Verweis auf Seite: 7.
- Emmer, Gerhard; *Ladakh als Mitte und als Rand, Zum Wandel kultureller und historischer Kontexte*; In: Gingrich, Andre / Hazod, Guntram (Hrsg.): *Der Rand und die Mitte*; Beiträge zur Sozialanthropologie und Kulturgeschichte Tibets und des Himalaya Verlag, Der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien 2006; Verweis auf Seite: 10.
- Emmer, Gerhard; *Ladakh, Verschiedene Klischees und ihre Konsequenzen*; im News Letter der Österreichisch - Indischen - Gesellschaft; Entnommen am: 26.03.2009, um 15.30, unter: www.austro-indian.at/NL3.PDF, News Letter 2004/5; Verweis auf Seite: 10.
- Emmer, Gerhard; *Ladakh - eine Kultur gerät unter Druck*; S. 39-78; In: Emmer, Gerhard und Mückler, Hermann (Hrsg.); *Alltagskulturen in Indien. Aktuelle Entwicklung in der indischen Gesellschaft*; 2. Auflage; iko - Verlag für Interkulturelle Kommunikation, Frankfurt am Main 1996, 212 Seiten, ISBN: 3889391141; Verweis auf Seite: 6.
- Francke, Hermann A.; *A History of Western Tibet*; Orig. S.W. Partridge & Co., London 1907, Repr. Pilgrims Book PVT. LT, New Delhi 1999, 191 Seiten, ISBN: 8176240672; Verweis auf Seite: 8.
- Francke, Hermann A.; *Antiquities of Indian Tibet, Vol. II, The chronicles of Ladakh and minor chronicles*; Survey of India, New Imperial Series, Calcutta - New Delhi 1926, Repr. 1992; Verweis auf Seite: 49.
- Gaul, Bernhard; Schnell, Eckhard; Dietz, Friedhelm; *Der Baustoff Lehm. Fachwerkausfachung - Strohlehm auf Stakung*; Themenbereich 5, Arbeitsblatt, Deutsches Zentrum für Handwerk und Denkmalpflege, Propstei Johannesberg, Fulda e.V., Selbstverlag, Fulda 1995; Verweis auf Seite: 114.

- Ghetti, Pietro M. Apollonj; Bertagnin, Mauro; Antonelli, Giovanni Fontana; *Les Sites du Patrimoine Mondial au Mali; Architectures de Terre et Paysages Culturels. Questions de Sauvegarde et de Revitalisation*; Rapport de Mission du 11.08.- 26.07.2002, Hrsg. UNESCO World Heritage Center, Paris 2003; Entnommen am 14.04.2011, um 22.22h: www.whc.unesco.org/archive/2003/mis-mali-2002.pdf; Verweis auf Seite: 162.
- Gerner, Manfred; *Architektur im Himalaja*; Deutsche Verlags - Anstalt GmbH, Stuttgart 1987, 164 Seiten, ISBN: 3421025878; Verweis auf die Seiten: IX, X, 1, 21, 23, 25, 26, 27, 33, 43, 50, 51, 52.
- Gerner, Manfred; *Goldstadt Reiseführer Himalaya. Kaschmir. Ladakh. Nordindische Täler. Nepal. Sikkim. Bhutan*; Goldstadt-verlag, Pforzheim 1976, 4. Auflage 1983, 363 Seiten, ISBN: 3872692100; Verweis auf Seite: 22.
- Goepper, Roger; Poncar, Jaroslav; *Alchi. Ladakh's hidden Buddhist Sanctuary. The Sumtsek*; Serindia Publications, Chicago 1996, 288 Seiten, ISBN: 0906026385; Verweis auf die Seiten: 40, 43.
- Goepper, Roger; *Clues for a Dating of the Three-storeyed Temple (Sumtseg) in Alchi, Ladakh*; Asiatische Studien: Artikel in Zeitschrift der schweizerischen Stiftung für Asienkunde 44/2, August 1990, S. 159-175; Verweis auf Seite: 41.
- Götz, Hermann; *Een Wereld van oude indische Kultuur, diep in den Himalaya*; Zeitschrift: Elsevier's Geïllustreerd Maandschrift (EGM), Jahrgang 48, Deel 96, Amsterdam Juli-Dezember 1938; Verweis auf Seite: 22.
- Götz, Hermann; *The Early Wooden Temples of Chamba*; E. J. Brill, Leiden 1955 (Niederlande), 121 Seiten; (Memoirs of the Kern Institute, no. 1); Verweis auf Seite: 23.
- Gyatsho, Thubten Legshay; *Gateway to the Temple*; Translated from Tibetan to English by David Paul Jackson, Hrsg. Patna Pustak Bhandar, Katmandu (Nepal) 1979; Verweis auf Seite: 51.
- Handana, Omacanda; *Temple Architecture of the Western Himalaya: Wooden Temples*, Hrsg. M.L- Gidwani, Indus Publishing Company, New Delhi 2001, 397 Seiten, ISBN: 8173871159; Verweis auf Seite: 23.
- Hardy, Friedhelm; *The World's Religions: The Religions of Asia*; Routledge Chapman & Hall, London 1991, 297 Seiten, ISBN: 0415058155; Verweis auf Seite: 34.
- Harrison, John; Heusgen, Wolfgang; Neuwirth, Holger; Luczanits, Christian; *The Restoration of the Guru Lakhang at Phyang, Sommer 1998*; Hrsg. Achi Association, Zürich 2001; Entnommen am 19.6.2009, um 17.23, unter: www.achiassociation.org/reports/GuruReport2.pdf; Verweis auf Seite: 140.
- Harrison, John; *The Restoration of the Wanla Temple (bCu-gcig-zhal) Summer 1999*; Hrsg. Achi- Association, Zürich 2001; Entnommen am 18.04.2009, um 8.22h, unter: www.achiassociation.org/reports/WanlaReport.pdf; Verweis auf die Seiten: 90, 140, 140, 150.
- Harrison, John; *Kanji 4: Architectural Conservation*; Hrsg. Achi Association, Zürich 6.11.2002; Entnommen am 19.04.2009, um 10.30h, unter: www.achiassociation.org/reports/pdf/KanjiACons05.pdf; Verweis auf die Seiten: 19, 161, 248, 249.
- Harrison, John; *Wanla - progress report 2003*; für die Achi Association, Zürich 15.03.2005, vom Verfasser per Mail am 15.03.2009 zu Verfügung gestellt, 3 Seiten; Verweis auf die Seiten: 66, 155, 156, 157, 158.
- Harrison, John; *Architectural measures - Report 2005*; Hrsg. ACHI- Association, Zürich 2005; Entnommen am 18.06.2012, um 10.29h, unter: www.achiassociation.org/activities-sites-kanji-tsulag-khang-reports-architectural-measures-report-2005.php; Verweis auf die Seiten: 125, 127, 128.
- Harrison, John; Luczanits, Christian; Oeter, Martina; *Kanji - Documentation, September 2005*; Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Entnommen am 05.05.2009, um 17.00h, unter: www.achiassociation.org/reports/pdf/KanjiIntro05.pdf; Verweis auf die Seiten: 55, 248.

- Harrison, John; *Architectural measures – Report 2005*; Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; Entnommen am 23.04.2013, um 8.51h, unter: www.achiassociation.org/activities-sites-kanji-tsuglag-khang-reports-architectural-measures-report-2005.php; Verweis auf die Seiten: 125, 127, 128.
- Heusgen, Wolfgang; *Drigung Kagyü Ladakh-Project*; Hrsg. Technische Universität Graz, Institut für Architekturtechnologie (ITA), Forschungsprojekt, Laufzeit: 30.07.1998 - 31.08.2008; Verweis auf Seite: 69.
- Heusgen, Wolfgang; Pabel, Roland; *ACHI-Project-WANLA-Temple*; Hrsg. Technische Universität Graz, IAT, 06.2008 - 01.2009, Forschungsprojekt: 01149-0000-15; Verweis auf die Seiten: XI, 319.
- Heusgen, Wolfgang; *Wanla - Bautagebuch 2005*; Hrsg. Technische Universität Graz; im Rahmen des II. Achi - Workshops (24.07. - 07.08.2005) für die Achi Association, Zürich 2005, 33 Seiten; Verweis auf die Seiten: 119, 129, 148, 163, 164, 166, 168, 169, 181, 182, 184, 185, 186, 187, 188, 190, 192, 193, 198, 199, 201, 203, 204, 207, 209, 210, 215, 216.
- Heusgen, Wolfgang; *Stellungnahme zum Einbau von Folien im traditionellen Dachaufbau in Wanla*, Antwort auf das Schreiben von Christine Blaeuer am 07.03.2006, Graz 10.05.2006; Verweis auf die Seiten: 173, 174, 175, 178.
- Heusgen, Wolfgang; *Wanla - Bautagebuch 2006*; Hrsg. Technische Universität Graz; im Rahmen des III. Achi - Workshops (14.07. - 26.07.2006) für die Achi Association, Zürich 2006, 32 Seiten; Verweis auf die Seiten: 101, 119, 217, 224, 225, 226, 227, 228, 230, 232, 234, 235, 238, 239, 240.
- Heusgen, Wolfgang; *Wanla - Bautagebuch 2007*; Hrsg. Technische Universität Graz; im Rahmen des IV. Achi - Workshops (13.07. - 05.08.2007) für die Achi Association, Zürich 2007, 30 Seiten; Verweis auf die Seiten: 243, 244, 246, 247, 250, 251, 252, 253, 255, 257, 258, 259.
- Heusgen, Wolfgang; Pabel, Roland; *Renovation of Wanla Tempel in Ladakh 2006*; Vortrag zum: Achi Association - 9th Annual General Meeting and Assembly, Balderschwang im Allgäu 26 - 28.01.2007, Hrsg. Achi Association, Zürich 2007; Verweis auf die Seiten: 73, 243.
- Heusgen, Wolfgang; *Wanla - Bautagebuch 2008*; Hrsg. Technische Universität Graz; im Rahmen des V. Achi - Workshops (25.07. - 17.08.2008) für die Achi Association, Zürich 2008, 21 Seiten; Verweis auf die Seiten: 278, 281, 283, 293, 298, 300, 310, 312, 313.
- Heusgen, Wolfgang; Pabel Roland; *Arbeitsbericht Wanla 2008*; zum V. Achi- Workshops (25.07. - 17.08.2008) für die Achi Association, Graz 06.11.2008, 5 Seiten; Verweis auf die Seiten: 283, 284, 285, 286, 313.
- Heusgen, Wolfgang; Pabel, Roland; *V. Achi-Workshop - Dokumentation (2008)*; Vortrag zum: Achi Association - 10th Annual General Meeting and Assembly, München 09. - 11.01.2009; Hrsg. Achi Association, Zürich 2009; Verweis auf Seite: 249.
- Heusgen, Wolfgang; *Wanla - Bautagebuch 2009*; Hrsg. Technische Universität Graz; im Rahmen des VI. Achi - Workshops (18.07. - 30.07.2009) für die Achi Association, Zürich 2009, 18 Seiten; Verweis auf Seite: 106.
- Heusgen, Wolfgang; *Der Wanla-Tempel – ein bauhistorisches Puzzle?*; Vortrag zum: Achi Association - 12th Annual General Meeting and Assembly, Stein am Rhein 05 - 07.03.2010, Hrsg. Achi Association, Zürich 2010; Verweis auf die Seiten: 19, 73, 111, 319.
- Heusgen, Wolfgang; *The Wanla temple in Ladakh - 10 Years of Structural Investigations and Renovation*; in „Heritage Conservation and Research in India“, 60 Years of Indo-Austrian Collaboration, Böhlau Verlag 2010, 208 Seiten; ISBN: 3205785614; Beitrag auf den Seiten 73-78; Verweis auf Seite: 139.
- Heusgen Wolfgang; *Wanla - Bautagebuch 2012*; im Rahmen des VII. Achi - Workshops (14.07. - 28.07.2012); Hrsg. Achi Association, Zürich 2012; 25 Seiten; Verweis auf Seite: 51, 115, 188, 190.

- Heusgen, Wolfgang; *Riss oder Fuge - am Beispiel des Wanlatempels*; Vortrag zum: Achi Association - 14th Annual General Meeting and Assembly, Kloster Irse 03 - 05.02.2012; Hrsg. Achi Association, Zürich 2012; Verweis auf Seite: 316.
- Heusgen Wolfgang, *Wanla - Bautagebuch 2013*; im Rahmen des VIII. Achi - Workshops (06.07. - 19.07.2013); Hrsg. Achi Association, Zürich 2013, 38 Seiten; Verweis auf die Seiten: VI, 79, 231.
- Höllman, Thomas O.; *Die Seidenstraße*; Beck Verlag, München 2011, 3. Auflage, 128 Seiten, ISBN: 3406508545; Verweis auf Seite: 7.
- HPC Publications; *Trekking Map of Ladakh*; Hrsg. HimalayanPhotography.com, Chandrigah - India 2008; Verweis auf Seite: 57.
- Hummel, Siegbert; *Geschichte der tibetischen Kunst*; Otto Harrassowitz Verlag, Leipzig 1953, 123 Seiten, ASIN: B0000BJNLP; Verweis auf die Seiten: 30, 39.
- Indian Meteorological Department; *Normal Annual Rainfall in Leh*; New Delhi 2008; Entnommen am: 09.04.2009, um 13.30h, unter: www.imd.ernet.in/section/hydro/dynamic/seasonal-rainfall.ht; Verweis auf Seite: 3.
- Jankuhn, Herbert; *Das Dorf der Eisenzeit und des frühen Mittelalters: Siedlungsform, wirtschaftl. Funktion, soziale Struktur*; Bericht über d. Kolloquien d. Komm. für d. Altertumskunde Mittel- u. Nordeuropas in d. Jahren 1973 u. 1974, Vandenhoeck und Ruprecht, Göttingen 1977, 535 Seiten, ISBN: 3525823800; Verweis auf Seite: 61.
- Jürgens, Patrik; *Alchi Tsatsapuri Conservation Project*; Tibet Heritage Fund 2008, Entnommen am 16.05.2009, um 10.33h, unter: www.tibetheritagefund.org/pages/projects/ladakh/alchi-tsatsapuri.php; Verweis auf Seite: 169.
- Khosla, Romi; *Buddhist Monasteries in the Western Himalayas*; orig. University of California, Hrsg. Ratna Pustak Bhandar, Bibliotheca Himalayica, Series III, Volume 13, Kathmandu 1979, 147 Seiten, ASIN: B0006E4EUM; Verweis auf Seite: 33.
- Kirchhofer Matthias; *Konzeptionelle Überlegungen zur Restaurierung des Daches und der Wandmalereien des „Weissen Tempels“ in Tholing (Westtibet)*; Semesterarbeit an der Hochschule der Künste Bern, Bern 2004; In: Neuwirth, Holger; *Der bCu-gcig-zhal in Wanla, Maßnahmen für eine nachhaltige Restaurierung*, Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften, Technische Universität Graz, 26 Seiten, Broschüre, Graz 2007 Verweis auf Seite: 176.
- Klinkenberg, Martina; Doktorarbeit zum Thema: *Einfluss des Mikrogefüges auf ausgewählte petrophysikalische Eigenschaften von Tongesteinen und Bentoniten*; Hrsg. Univ. Göttingen, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Göttingen 2008, Selbstverlag; Entnommen am 06.12.2013, um 13.05h, unter: www.baufachinformation.de/literatur.jsp?dis=2009059003632; Verweis auf Seite: 148.
- Koelbl, Susanne; *Pakistan`s President Zardari Attempts the impossible*, Muridke - Parkistan 2008, Zeitungsartikel aus: Spiegelonline vom 17.12. 2008; Entnommen am: 18.02.2009, um 12.30h, unter: www.spiegel.de/international/world/0,1518,597097,00.html; Verweis auf Seite: 6.
- Kozicz, Gerald; *The Wanla Temple.* In: *Buddhist Art and Tibetan Patronage Ninth to Fourteenth Centuries*; Hrsg. Henk Blezer, Deborah E. Klimburg-Salter, Eva Allinger, PIATS 2000: Proceedings of the Ninth Seminar of the International Association for Tibetan Studies, Vol. 2 of 7., 250 Seiten, Brill Academic Pub, Leiden 2002, S.127–136, ISBN: 9004126007; Verweis auf Seite: 49.
- Kozicz, Gerald; *Architektur im Tantrischen Buddhismus - Der Architektonische Raum im Diamantkreis*; Academic Publishers, Graz 2003, 34 Seiten, ISBN: 3901519130; Verweis auf die Seiten: 28, 31, 39, 43, 45, 50, 53, 55, 130.

- Kozicz, Gerald; *Nyarma*; Hrsg. Tibet Heritage Fund; Berlin 2006, Entnommen am 02.05.2009, um 9.34h, unter: www.tibetheritagefund.org/pages/forum/nyarma.php; Verweis auf Seite: 36.
- Kozicz, Gerald; *Anmerkungen zum Zusammenhang von Mandala-Abbildungen und Raumordnung buddhistischer Tempel in Ladakh, Architektonischer Raum und Mandalastrukturen*, Indo-Asiatische Zeitschrift Nr. 11, Berlin 2007, S. 53-62; Verweis auf Seite: 32.
- Kozicz, Gerald; *The Architecture Of The Empty Shells Of Nyar Ma*; In Heller, Amy; Orofino, Giacomella (ed.s); *Discoveries in Western Tibet and the Western Himalayas: Essays on History, Literature, Archaeology and Art.*; Brill Verlag, Leiden Bosten 2007, 2. Auflage, Seite 41- 55, ISBN: 9004155201; Verweis auf Seite: 36.
- Kulke, Ulli; *Asiens Gletscher wachsen gegen den Welt-Klimatrend*; Zeitschrift: Die Welt, Axel Springer Verlag, Berlin 2012, Entnommen am: 19.05.2012, um 9.14h, unter: www.welt.de/vermishtes/article106189407/Asiens-Gletscher-wachsen-gegen-den-Welt-Klimatrend.html; Verweis auf Seite: 13.
- Lauf, Detlef, Ingo; *Das Erbe Tibets :Wesen u. Bedeutung d. buddhist. Kunst von Tibet*; Kümmerly und Frey, BLV-Verlagsgesellschaft, Bern 1972, 231 Seiten, ISBN: 340511036X; Verweis auf Seite: 52.
- Lauf, Detlef, Ingo; *Verborgene Botschaft tibetischer Thangkas*; J. Kamphausen Verlag, Freiburg 1976, 2. Aufl. 1980, 168 Seiten, ISBN: 359108025X; Verweis auf Seite: 10.
- Le Corbusier; *Der Modulor* (orig. Le Modulor); Deutsche - Verlagsanstalt (DVA), 5. Auflage, Stuttgart 1985, ISBN: 3421025215, 240 Seiten; Verweis auf Seite: 51.
- Luczanits, Christian; *The Restoration of the Guru Lakhang at Phyang „under the technical supervision of Benoy K. Behl and Sangitika Nigam“ in Summer 1998*; Hrsg. Achi Association, Zürich 15.10.2001, Entnommen am 16.02.2005, um 17.35h, unter: www.achiassociation.org/Pages/Reports/GuruReport.pdf; Verweis auf die Seite 149.
- Luczanits, Christian; *The Wanla Bkra shis gsum brtsegs*; In: *Buddhist Art and Tibetan Patronage Ninth to Fourteenth Centuries*, Hrsg. Henk Blezer, Deborah E. Klimburg-Salter, Eva Allinger, PIATS 2000: Proceedings of the Ninth Seminar of the International Association for Tibetan Studies, Vol. 2 of 7., 250 Seiten, Brill Academic Pub, Leiden 2002, S. 115 - 125, ISBN: 9004126007; Verweis auf Seite: 47.
- Luczanits, Christian; *Buddhist Sculpture in Clay Early Western Himalaya Art, late 10th to early 13th centuries*; Serindia Publications INC., Chicago 2004; 353 Seiten, ISBN: 1932476024; Verweis auf die Seiten: X, XIV, 14, 37, 34, 55, 83, 96, 323.
- Luczanits, Christian; *Alchi Sumtseg*; Tibetan and Buddhist Studies, Universität Wien 16.12.2005; Entnommen am 05.05.2009, um 20.01, unter: www.univie.ac.at/ITBA/pages/sites/Alchi/gSumTseg.html; Verweis auf Seite: 42.
- Luczanits, Christian; *Alchi Monastery Chos- 'khor*, Institute for South Asian, Tibetan and Buddhist Studies; Universität Wien 28.07.2005, Entnommen am 05.05.2009, um 19.00h, unter: www.univie.ac.at/ITBA/pages/sites/Alchi/Choskhor.html; Verweis auf Seite: 40.
- Luczanits, Christian; *Kanji - Documentation, September 2005*; Hrsg. Achi Association, Zürich 2008; Entnommen am 19.04.2009, um 10.30h unter: www.achiassociation.org/reports/pdf/KanjiIntro05.pdf; Verweis auf Seite: 248.
- Luczanits, Christian; *The Achi Association Documentation, Version 2005*; Hrsg. Achi Association, Zürich 10.2005; 31 Seiten; Entnommen am 09.04.2009, um 11.09h, unter: www.achiassociation.org/reports/2005.pdf; Verweis auf die Seiten: 10, 19, 27.

- Luczanits, Christian; *Activities by the Board*, Hrsg. Achi Association, Zürich 2007, Entnommen am 12.12.2008, um 12.22h, unter: www.achiassociation.org/activities/activities.html; Verweis auf die Seiten: 137.
- Luczanits, Christian; *Wanla - Description of the Interior*; Hrsg. Achi Association, Zürich 15.11.2008; Entnommen am 13.4.2009, um 9.35h, unter: www.achiassociation.org/Wanla/WanlaADescr.html, 31 Seiten; Verweis auf die Seiten: 82, 85, 96, 111.
- Luczanits, Christian; *Temple of Wanla / Introduction and History*, Achi Association, Zürich 15.11.2008, Entnommen am 13.04.2009, um 10.22h, unter: www.achiassociation.org/Wanla/WanlaIntro.html; 1 Seite; Verweis auf die Seiten: 53, 55, 63, 64.
- Luczanits, Christian; *Wanla - Introduction*, Institute for South Asian, Tibetan and Buddhist Studies; Universität Wien 13.4.2006, Entnommen am 10.5.2009, um 16.30h, unter: www.univie.ac.at/ITBA/pages/sites/Wanla.html; Verweis auf Seite: 49.
- Luke, Reena, *Restoration*; The Sunday Observer, New Delhi, Ausg. 6-12.09.2008; Entnommen am: 12.12.2008, um 16.40h, unter: www.benoykbehl.com/conservator.htm, Link zu: Divine search for forgotten monasteries; Verweis auf die Seiten: 140, 149.
- Mattausch, Jutta; *Ladakh und Zaskar*; Reise Know-How Verlag Rump, Frankfurt 2008, 6. Auflage, Seiten: 479, ISBN: 3831717125; Verweis auf die Seiten: 5, 6, 9, 11.
- Minke, Gernot; *Das neue Lehm- und Ziegelnbau - Handbuch, Baustoffkunde, Konstruktion, Lehm- und Ziegelnbauarchitektur*; 8. Auflage, Ökobuch Verlag, Staufen bei Freiburg 2012, ISBN: 9783936896411; Verweis auf die Seiten: 143, 146, 148, 162.
- Neuwirth, Holger; Heusgen, Wolfgang; *Damages and Structural Problems*; TU Graz 1998; in Harrison, John; *The Restoration of the Wanla Temple (bCu-gciq-zhal) Summer 1999*; Hrsg. Achi Association, Zürich 14.10.2001, Entnommen am 18.04.2009, um 16.30 h, unter: www.achiassociation.org/reports/WanlaReport.pdf; Verweis auf die Seiten: 137, 153, 155, 158, 161.
- Neuwirth, Holger; Heusgen, Wolfgang; Kozicz, Gerald; *Bauaufnahmen, Bauforschung und Denkmalpflege am Beispiel der Klosteranlagen von Tholing und Tsaparang im ehemaligen Königreich von Guge/ Tibet*; Institut für Baukunst, Institut für Hochbau, Hrsg.: Technische Universität Graz 2001, FWF Forschungsprojekt: P13249; Laufzeit: 1999 - 2001; Verweis auf Seite: 69.
- Neuwirth, Holger; Luczanits, Christian; *Buddhist Architecture in the Western Himalayas; Part I. und II.*; Institut für Baukunst, Technische Universität Graz 2009, FWF Forschungsprojekt: P19698; Laufzeit: 2007 - 2010 bzw. FWF - Folgeprojekt: P22857; Laufzeit: 2011 - 2014; Entnommen am 05.05.2009, um 14.35 h, unter: www.archresearch.tugraz.at; Verweis auf die Seiten: 55, 248, 323, 324.
- Neuwirth, Holger; *Der bCu-gciq-zhal in Wanla, Maßnahmen für eine nachhaltige Restaurierung*; Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften, Technische Universität Graz 2007, Broschüre mit 26 Seiten; Verweis auf die Seiten: 176, 261, 265.
- Nicolaescu, Anca; Alexander, André; *Red Maitreya Temple - Leh, Ladakh; Mural Conservation Project (Part 2)*; in e-conservation magazine - Red Maitreya Temple (part 2), Leh 2007, Entnommen am 21.06.2009, um 22.43h, unter: www.e-conservationline.com/content/view/702/222; Verweis auf Seite: 146.
- Nieden, Günter; *Lehmbau im Fachwerkbau*; Tagungsbericht 20. -21. September 1985; Materialbedarf zur Mischung von Strohlehm; Rheinland-Verlag; Köln 1986, ISBN: 3792709112; Verweis auf die Seiten: 162.
- Norberg-Hodge, Helena, *Leben in Ladakh*; Herder Verlag, Freiburg 1993, 224 Seiten, ISBN: 3451042045; Verweis auf die Seiten: 5, 11.

- Oeter, Martina; Luczanits, Christian; *Wanla -Description of the Monument*; Hrsg. Achi Association, Zürich 15.11.2008, Entnommen am 13.4.2009, um 18.00h, unter: www.achiassociation.org/Wanla/WanlaADescr.html; Verweis auf Seite: 111.
- Oeter, Martina; *Flyer - Achi Association -2009, The Chuchig-zhal Temple in Wanla - Measures*; Hrsg. Achi Association; Zürich 2009; Entnommen am 15.07.2010, um 15.32h, unter: www.achiassociation.org/downloads/Flyer-Achi-Association-2009.pdf; Verweis auf die Seiten: 97, 99.
- Oeter, Martina; *Painting Technology*; Hrsg. Achi Association, Zürich 2005, Entnommen am 21.06.2009, um 19.46h, unter: www.achiassociation.org/reports/pdf/KanjiPCons05.pdf; Verweis auf die Seiten: 143, 248.
- Oeter, Martina; *Achi05: Conservation Concept*, Version 2004; in Luczanits, Christian; *The Achi Association Documentation, Version 2005*; Hrsg. Achi Association, Zürich 2007, Entnommen am 12.12.2008, um 13.35h, unter: www.achiassociation.org/activities/activities.html; Verweis auf Seite: 138.
- Panglung, J.P.; *Die Überreste des Klosters Nyarma in Ladakh*; München 1981, in: Steinkeller, Ernst.; Tauscher, Helmut; *Contributions on Tibetan Language, History and Culture*; Arbeitskreis für Tibetische und Buddhistische Studien, Universität Wien 1983, Heft 10, Seite 281-297; Verweis auf die Seiten: 35, 36.
- Petech, Luciano; *The Kingdom of Ladakh, C. 950–1842 A.D. Serie Orientale Roma*; Vol. 51., IsIAO (Istituto Italiano per il Medio ed Estremo, Oriente), Rom 1977, ISBN: 9788863230581, Seiten XII-191; Verweis auf Seite: 27.
- Press Trust of India; *Cloudburst in Leh may be due to climate change*; Zeitungsartikel von 25.08.2010, New Delhi; Entnommen am 14.03.2012, um 8.00h, unter: www.sify.com/news/cloudburst-in-leh-may-be-due-to-climate-change-news-national-kizsOcceedbd.html; Verweis auf Seite: 5.
- Saraf, Pushp; *Englightenment via research, hand work*; Daily Excelsior - Volum Nr. 211, Zeitungsartikel auf Seite 12, Jammu (Nordindien) 31.7.2003; Verweis auf Seite: XI.
- Schmircher, Teresa; *Der Tourismus in Ladakh: Die Rolle der einheimischen Frauen*; Diplomarbeit: Studienkennzahl lt.: A 190 456 344; Betreuer: Ao. Univ. -Prof. Mag. Dr. Christian Vielhaber, Universität Wien 2009, Entnommen am 12.10.2010, um 7.12h, unter: www.oths.univie.ac.at/3537/1/2009-01-23_0202080.pdf; Verweis auf die Seiten: 10, 11.
- Schober, Helmut; *Statische Berechnung zur Dachsanierung 2008 am Tempel zu Wanla*; Technische Universität Graz, Institut für Tragwerksentwurf, 25 Seiten; Verweis auf Seite: 273.
- Schroeder, Horst, *Lehmbau - Mit Lehm ökologisch planen und bauen*; 2. Auflage, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden 2013, ISBN: 9783834817983; Verweis auf Seite: 144, 145, 146, 147, 191, 194, 212.
- Sharma, Usha; *History of Jammu Kashmir and Ladakh*; Radha Publications; New Delhi 2001, 492 Seiten, ISBN: 8174870601; Verweis auf Seite: 9.
- Sieber, Heinz G.; *Baustoff Lehm*; C.F. Müller, Heidelberg 1994, 2. Auflage, ISBN: 3788075082; Verweis auf Seite: 211.
- Snellgrove, David L.; Skorupski, Tadeusz; *The Cultural Heritage of Ladakh/Central Ladakh*; Vikas Publishing House PVT LTD, New Delhi 1980, Vol. 2, 165 Seiten, ISBN: 0706904745; Verweis auf Seite: 40.
- Sommerschuh, Christian; *Die Wandgemälde von Alchi in Ladakh*; MA Universität Hamburg 2000; Entnommen am 26.03.2009, um 15.30h, unter: www.buddhismuskunde.uni-hamburg.de/fileadmin/pdf/digitale_texte/Bd7-K12Sommerschuh.pdf, Seite 222 - 240; Verweis auf die Seite: 41.

- Stebler, Oliver; *Im Dunstkreis des Himalaja*; Neue Züricher Zeitung , Nr. 248, Zürich 23.10.2008, 1. Bericht; Entnommen am: 16.03.2009, um 12.30h, unter: www.geoimage.ch/includes/pdf/ladakh_nzz_231008.pdf; Verweis auf die Seiten: 5, 6.
- Strotmann, Rochus; *Untersuchung zur Restaurierung von kalkputztragenden Wänden aus Strohlehm*; Diplomarbeit im Fachbereich: Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut an der Fachhochschule Köln, Köln 05.08. 1993; Verweis auf Seite: 148.
- The Tribune; *Army evacuates 500 from flood-hit Ladakh*; Hrsg. The Tribune Trust, Zeitungsartikel vom 6. August 2006, Chandigarh 2006; Entnommen am 21.11.2013, um 15.24, unter: www.tribuneindia.com/2006/20060807/j&k.htm; Verweis auf Seite: 241.
- Tropper, Kurt; *The Historical Inscription in the Gsum brtsegs Temple at Wanla, Ladakh*; Aufsatz auf Seite: 105-150 in: Deborah Klimburg-Salter, Christian Jahoda , Kurt Tropper et al. (eds.); *Text, Image and Song in Transdisciplinary Dialogue. PIATS 2003: Proceedings of the Tenth Seminar of the International Association for Tibetan*; Brill, orig. Oxford 2003, Vol.7, Leiden-Boston 2007, 252 Seiten, Serie: Brill's Tibetan Studies Library, ISBN:900415549X; Verweis auf die Seiten: 35, 47, 49, 63.
- Tucci, Giuseppe; *Stupa, Art Architectonics and Symbolism*; Aditya Prakashan, India Tibetica, Vol. I, Roma 1932, New Delhi 1988, 64 Seiten, ISBN: 8185179204; Verweis auf die Seiten: 30, 31 .
- Tucci, Giuseppe; *Rin-chen-bzan-po and the Renaissance of Buddhism in Tibet around the Millenium*; India Tibetica, Vol. II, Roma 1932, New Delhi 1988, 121 Seiten, ISBN: 8185179212; Verweis auf die Seiten: 34, 35.
- Tucci, Giuseppe; *Temples of western Tibet and their artistic symbolism*; orig. India Tibetica, Vol. III.- 1+2, Rom 1935; 1. Teil: The Monasteries of Spiti and Kunavar, Aditya Prakashan, New Delhi 1988, 219 Seiten, ISBN: 8185179220; 2. Teil: Monastery of Tsaparang, Aditya Prakashan, New Delhi 1989, 212 Seiten, ISBN: 8185179239; Verweis auf Seite: 28.
- Tucci, Giuseppe; *Geheimnis des Mandala*; O. W. Barth, Weilheim 1972, 139 Seiten, ISBN: 3870412607; Verweis auf die Seiten: 29, 30.
- Vets Hilde; *Wanla Fieldwork 2003 "bCu-gcig-zhal"*; Based on the draft report of John Harrison 20. 01.2005, Hrsg. Achi Association 31.10 2009, Zürich 2009; Verweis auf die Seiten: 87.
- Visser, Philips. C.; *Dritte niederländische Karakorum-Expedition (von 1925)*; Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde, Selbstverlag der GfE/Haushofer, Albrecht; Band 7/8, Berlin 1930; Verweis auf Seite: 9.
- Visser, Philips. C.; *Durch Asiens Hochgebirge. Himalaya, Karakorum, Aghil und K'un -Lun*; 1. Auflage, Huberverlag, Fraufeld-Leipzig 1935, 256 Seite; Verweis auf Seite: 7.
- Vitali, Roberto; *Early Temples of Central Tibet*; Original von University of Michigan; Serindia Publications INC., Chicago 1994, 150 Seiten, ISBN: 0906026253; Verweis auf die Seiten: X, 21.
- Volhard, Franz; *Leichtlehmbau: Alter Baustoff - neue Technik*; Müller (C.F.), Heidelberg 1995, 5. Auflage, ISBN: 3788075112; Verweis auf Seite: 206.
- Volhard, Franz ; Röhlen; Ulrich; *Lehmbau Regeln: Begriffe - Baustoffe - Bauteile*; Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden 2009, 3. Auflage, ISBN: 3834801895; Verweis auf Seite: 212.
- Ziegler, Verena; *Das Leben des Buddha Shakyamuni am Holzportal des dKar chung lha khang in Nako*; unter Kap. 7.5: *Der bCu gcig zhal von Wanla, Ladakh*; S. 87-80; Diplomarbeit an der Universität Wien, bei Univ.- Prof. Dr. Deborah E. Klimburg-Salter am Institut für Kunstgeschichte, Wien 2008; Entnommen am 13.09.2013, um 10.45h, unter: www.othes.univie.ac.at/2343/1/2008-10-13_9518354.pdf; Verweis auf Seite: 87.

BILD- UND ZEICHNUNGSNACHWEIS

Abb. 1: Tempeldach von Wanla

Photo: Roland Pabel, 2008, RP220808/088
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:3.

Abb. 2: Karte von Indien (li.)

Zeichnung: Roland Pabel, 2009, RP050409/001
Die Zeichnung entstand auf Grundlage der Internetveröffentlichung: www.mapsof.net. Entnommen am 25.05.2008, um 16.00h, unter: www.mapsof.net/uploads/static-maps/india_ladakh.png; Verweis auf Seite:5.

Abb. 3: Karte von Westt Tibet (li.)

Zeichnung: Roland Pabel, 2009, RP050409/002
Die Zeichnung entstand auf Grundlage der Internetveröffentlichung: www.weltkarte.com und basiert auf zwei Karten zur Region und zur Topographie. Entnommen am 25.05.2008, um 15.00h, unter: www.weltkarte.com/uploads/pics/karte-indien-regionen.png bzw. www.weltkarte.com/asien/indien/topographische-karte-indien.htm; Verweis auf Seite:5.

Abb. 4: Historische Handelsrouten

Bearbeitung: Roland Pabel, 2009, RP120409/003
Die Karte entstand auf Grundlage der Internetveröffentlichung: Silkroad Foundation; Gegründet 1996 in Saratoga - California. Entnommen am 06.06.2012, um 17.00h, unter: www.silkroad-foundation.org/toc/index.html; Verweis auf Seite:7.

Abb. 5: Karte von Ladakh

Bearbeitung: R. Pabel, 2009, RP050409/004
Die Grundlage für die Karte stammt aus der HPC Publications: Trekking Map of Ladakh, Himalayan Photography.com und wurde mit der Topographie aus Luftbildern der Internetveröffentlichung: DigitalGlobe in Koop. mit Google Earth TM ergänzt. Entnommen am 03.04.2009, um 16.05h; Verweis auf Seite:8.

Abb. 6: Karte von Wanla - Leh

Bearbeitung: R. Pabel, 2009, RP050409/005
Die Grundlage für die Karte stammt aus HPC Publications: Trekking Map of Ladakh, Himalayan Photography.com und wurde mit der Topographie aus Luftbildern der Internetveröffentlichung: DigitalGlobe in Koop. mit Google Earth TM ergänzt. Entnommen am 03.04.2009, um 18.21h; Verweis auf Seite:9.

Abb. 7: Feldarbeit in Wanla

Photo: Roland Pabel, 2006, RP060806/121
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:11.

Abb. 8: Wolkenbildung im Wanlatal

Photo: Roland Pabel, 2007, RP220707/443
Die Aufnahme aus dem IV. Achi - Workshop (13.07. - 05.08.2007) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2007 entnommen; Verweis auf Seite:12.

Abb. 9: Chortenreihe in Wanla

Photo: Roland Pabel, 2008, RP290708/025
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (15.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:21.

Abb. 10: Mani - Stein

Photo: Susanne Bosch 2008, SB220708/056
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (15.07. - 17.08.2008) wurde am 29.10.2008 durch die Verfasserin zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite:21.

Abb. 11: Deckenpaneel

Photo: Goetz Hermann, 1938, GH001938/001
Die Aufnahme wurde der Internetveröffentlichung: Een Wereld van oude indische Kultuur, diep in den Himalaya; 1938; S.15, am

11.04.2012, um 12.16h entnommen: www.elseviermaandschrift.nl/EGM/1938/07/19380701/EGM-19380701-0093/story.pdf;
Verweis auf Seite:22.

Abb. 12: Markula Devi Tempel

Photo: Manfred Gerner, 1987, MG001987/001
Die Aufnahme stammt aus der Publikation von Manfred Gerner; Architektur im Himalaya; Deutsche Verlags-Anstalt; Stuttgart 1987; S. 130; Verweis auf Seite:23.

Abb. 13: Pfauenfenster

Photo: Rüdiger Wenzel, 2012, RW280512/001
Die Photographie ist der Internetveröffentlichung von Rüdiger Wenzel am 18.03.2013, um 19.45h entnommen: www.fotocommunity.com/pc/pc/mypics/1723700/display/28048029; Verweis auf Seite:23.

Abb. 14: Lakshmi - Narayan Tempel

Photo: Goetz Hermann, 1938, GH001938/002
Die Aufnahme wurde der Internetveröffentlichung: Een Wereld van oude indische Kultuur, diep in den Himalaya; 1938; S.16, am 11.04.2012, um 12.16h entnommen: www.elseviermaandschrift.nl/EGM/1938/07/19380701/EGM-19380701-0093/story.pdf;
Verweis auf Seite:24.

Abb. 15: Mönchsgemeinschaft

Photo: Susanne Bosch, 2008, SB020808/397
Die Aufnahme aus dem IV. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde von der Verfasserin am 29.10.2008 zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite:25.

Abb. 16: Sandmandala in Wanla I

Photo: Roland Pabel, 2006, RP210706/104
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:26.

Abb. 17: Sandmandala in Wanla II

Photo: Roland Pabel, 2006, RP210706/105
Die Aufnahme aus dem IV. Achi - Workshop von 14.07. - 26.07.2006 wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:29.

Abb. 18: Chortengruppe in Lamayuru

Photo: Roland Pabel, 2008, RP050808/215
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:30.

Abb. 19: „Kleiner“ Chorten in Alchi

Zeichnung: Gerald Kozicz, 2003, GK002003/001
Die Zeichnung wurde der Publikation von Gerald Kozicz: Architektur im Tantrischen Buddhismus, Academic Publishers, Graz 2003, S.24 entnommen; Verweis auf Seite:31.

Abb. 20: Chorteninnenraum

Photo: Ayan Ghosh 2008, AG002013/001
Die Aufnahme stammt aus der Internetveröffentlichung von Ayan Ghosh; Entnommen am 16.0.2014, 19.55h, unter: www.ayan82.carbonmade.com/projects/4176921; Verweis auf Seite:31.

Abb. 21: Deckenspiegel Chorten

Photo: Ben Lepley, 2008, BL291208/001
Die Photographie stammt aus dem Album: Ladakha (52 Bilder) von Ben Lepley und wurde seiner Internetveröffentlichung am 24.04.2009, um 19.45h, unter: www.flickr.com/photos/red_gloww/3148398638, entnommen; Verweis auf Seite:32.

Abb. 22: Klosteranlage in Thiksey

Photo: Roland Pabel, 2006, RP140806/277; Verweis auf Seite:33
Die Aufnahme entstand bei einer Reise durch das Industal im Rahmen des III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006); Verweis auf Seite:34.

Abb. 23: Rinchen Zangpo - Alchi

Photo: Juergen Schick, 2010, JS002010/001
Die Aufnahme aus dem Jahr 2010 stammt aus dem Huntington Archive der Ohio State University. Entnommen am 22.11.2013, um 21.07h, unter: www.huntington.wmc.ohio-state.edu/public/index.cfm?fuseaction=showThisDetail&ObjectID=30021785&detail=large; Verweis auf Seite:35.

Abb. 24: Nyarma

Photo: Holger Neuwirth, 2003, HN002003/001
Die Photographie von H. Neuwirth aus dem Jahr 2003 stammt aus der Photorubrik Nyarma ruins and surroundings; in der Internetveröffentlichung zum FWF Forschungsprojekt - P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya, Entnommen am 12.06.2012, um 18.00h unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Nyarma/Pictures_Pdf/Nyarma_ruins_sourroundings.pdf;
Verweis auf Seite:36.

Abb. 25: Dukhang in Nyarma

Zeichnung: Holger Neuwirth, 2011, HN002011/001
Der Lageplan mit Topographieschnitt stammt aus dem FWF Forschungsprojekt- P22857; Frühe Buddhistische Architektur im westlichen Himalaya; H. Neuwirth; Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften; Technische Universität Graz 2010-2014. Entnommen am 08.08.2012 um 14.00h unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Nyarma/Plaene_Pdf/nyarma_site%20plan.pdf; Verweis auf Seite:37.

Abb. 26: Tempel in Nyarma

Photo: Roland Pabel, 2008, RP200808/936
Die Aufnahme entstand bei der Anreise zum Wanla Tempel im Rahmen des V. Achi - Workshops (15.07. - 17.08.2008); Verweis auf Seite:38

Abb. 27: Chortentempel in Nyarma

Zeichnung: Gerald Kozicz, 2006, GK061206/002
Die Zeichnung ist folgender Veröffentlichung entnommen: Kozicz, Gerald; The Architecture Of The Empty Shells Of Nyarma. In Heller, Amy; Orofino, Giacomella (ed.s); Discoveries in Western Tibet and the Western Himalayas: Essays on History, Literature, Archaeology and Art.; Brill Verlag, Leiden Boston 2007, 2. Auflage, S. 50; Verweis auf Seite:38

Abb. 28: Chortentempel in Nyarma

Photo: Roland Pabel, 2008, RP200808/937
Die Aufnahme entstand bei der Anreise zum Wanla Tempel im Rahmen des V. Achi - Workshops (15.07. - 17.08.2008); Verweis auf Seite:39.

Abb. 29: Dukhang in Nyarma

Zeichnung: Gerald Kozicz, 2006, GK061206/003
Die Zeichnung ist folgender Veröffentlichung entnommen: Kozicz, Gerald; The Architecture Of The Empty Shells Of Nyarma. In Heller, Amy; Orofino, Giacomella (ed.s); Discoveries in Western Tibet and the Western Himalayas: Essays on History, Literature, Archaeology and Art.; Brill Verlag, Leiden Boston 2007, 2. Auflage, S. 48; Verweis auf Seite:39.

Abb. 30: Alchi - Choskhor

Photo: Christian Luczanits, 2000, CL002000/002
Die Photographie von C. Luczanits aus dem Jahr 2002 stammt aus der Photorubrik: Alchi Village, in der Internetveröffentlichung zum FWF Forschungsprojekt - P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya. Entnommen am 12.06.2012, um 18.00h unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Alchi/Pictures_Pdf/Alchi_Umgebung/Alchi_village.pdf; Verweis auf Seite:40.

Abb. 31: Alchi - Choskhor - Lageplan

Zeichnung: Holger Neuwirth, 2002, HN002002/002
Der Lageplan mit Topographieschnitt stammt aus dem FWF Forschungsprojekt - P22857; Frühe Buddhistische Architektur im westlichen Himalaya; H. Neuwirth; Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften; Technische Universität Graz 2010-2014. Entnommen am 07.06.2011 um 12.00h unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Alchi/Plaene_Pdf/alchi_monastic%20complex.pdf; Verweis auf Seite:41.

Abb. 32: Sumtseg

Photo: Ben Lepley, 2008, BL291208/001
Die Photographie stammt aus dem Album: Ladakha (52 Bilder) von Ben Lepley und wurde seiner Internetveröffentlichung am 24.04.2009, um 19.46h, unter: www.flickr.com/photos/red_gloww/3148414138/, entnommen; Verweis auf Seite:42.

Abb. 33: Grundriss vom Sumtseg

Zeichnung: R. Pabel, 2009, RP050509/006
Der Längsschnitt entstand auf Grundlage der Zeichnung aus dem FWF Forschungsprojekt- P22857; Frühe Buddhistische Architektur im westlichen Himalaya; H. Neuwirth; Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften; Technische Universität Graz 2010-2014. Entnommen am 12.06.2012 um 13.00h unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Alchi/Plaene_Pdf/alchi_sumtseg_floor%20plans.pdf; Verweis auf Seite:43.

Abb. 34: Längsschnitt von Sumtseg

Zeichnung: R. Pabel, 2009, RP050509/007
Der Längsschnitt entstand auf Grundlage der Zeichnung aus dem FWF Forschungsprojekt- P22857; Frühe Buddhistische Architektur im westlichen Himalaya; H. Neuwirth; Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften; Technische Universität Graz 2010-2014. Entnommen am 12.06.2012 um 13.00h unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Alchi/Plaene_Pdf/alchi_sumtseg_sections.pdf; Verweis auf Seite:43.

Abb. 35: Vorhalle des Sumtseg

Photomontage: Roland Pabel, 2013
Photos: Wolfgang Heusgen, 2013, WH230313/451
Die Aufnahme ist eine Photomontage aus drei Aufnahmen, die im Rahmen des VIII. Achi - Workshops (06.07. - 19.07.2013) von W. Heusgen erstellt wurden; Verweis auf Seite:44.

Abb. 36: Querschnitt vom Sumtseg

Zeichnung: Roland Pabel, 2009, RP050509/008
Der Querschnitt entstand auf Grundlage der Zeichnung aus dem FWF Forschungsprojekt- P22857; Frühe Buddhistische Architektur im westlichen Himalaya; H. Neuwirth; Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften; Technische Universität Graz 2010-2014. Entnommen am 12.06.2012 um 13.00h unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Alchi/Plaene_Pdf/alchi_sumtseg_sections.pdf; Verweis auf Seite:45.

Abb. 37: Isometrie Sumtseg

Zeichnung: Roland Pabel, 2009, RP050509/009
Schematische Isometrie; Verweis auf Seite:46

Abb. 38: Tempelkomplex zu Wanla

Photo: Christian Luczanits, 1998, CL001998/003
Die Aufnahme stammt aus der Photodokumentation zum Forschungsprojekt: „Frühe indo-tibetische Klosterkunst im westlichen Himalaya“ am Institut für Kunstgeschichte, Universität Wien 1998. Entnommen am 17.06.2009, um 16.30h, unter: www.achiassociation.org/gallery2/v/wanla/architecture/Wanla+CL98+68_03.jpg.html; Verweis auf Seite:47.

Abb. 39: Grundriss Chuchigzhal

Zeichnung: R. Pabel, 2008, RP121208/010
Der Grundriss entstand auf Grundlage der Zeichnung aus dem FWF Forschungsprojekt- P22857; Buddhist Architecture in the Western Himalaya; H. Neuwirth; Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften; Technische Universität Graz 2010-2014. Entnommen am 12.06.2012, um 13.03h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Wanla/Plaene_Pdf/wanla_floor_plans.pdf, S.1; Verweis auf Seite:49.

Abb. 40: Chuchigzhal

Photo: C. Luczanits, 1998, CL001998/004
Die Aufnahme stammt aus der Photodokumentation zum Forschungsprojekt: „Frühe indo-tibetische Klosterkunst im westlichen Himalaya“ am Institut für Kunstgeschichte, Universität Wien 1998. Entnommen am 17.06.2009, um 16.29h, unter: www.achiassociation.org/gallery2/v/wanla/architecture/Wanla+CL94+30_15.jpg.html; Verweis auf Seite:49.

Abb. 41: Portal Wanla

Photo: C. Luczanits, 1994, CL001998/005
Die Aufnahme stammt aus der Photodokumentation zum Forschungsprojekt: „Frühe indo-tibetische Klosterkunst im westlichen Himalaya“ am Institut für Kunstgeschichte, Universität Wien 1998. Entnommen am 17.06.2009, um 16.29h, unter: www.achiassociation.org/gallery2/v/wanla/architecture/Wanla+CL94+31_05.jpg; Verweis auf Seite:50.

Abb. 42: Querschnitt von Chuchigzhal

Zeichnung: R. Pabel, 2008, RP121208/011
Der Querschnitt entstand auf Grundlage der Zeichnung aus dem FWF Forschungsprojekt- P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya; H. Neuwirth; Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften; Technische Universität Graz 2010-2014. Entnommen am 12.06.2012 um 15.00h unter www.archresearch.tugraz.at/results/Wanla/Plaene_Pdf/wanla_sections.pdf, S.2; Verweis auf Seite:51.

Abb. 43: Längsschnitt von Chuchigzhäl

Zeichnung: R. Pabel, 2008, RP121208/012
Der Längsschnitt entstand auf Grundlage der Zeichnung aus dem FWF Forschungsprojekt - P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya; H. Neuwirth; Technische Universität Graz 2010-2014.; Entnommen am 12.06.2012 um 15.00h unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Wanla/Plaene_Pdf/wanla_sections.pdf, S.1; Verweis auf Seite:51.

Abb. 44: Nordansicht

Photo: Jaroslav Poncar, 1983, JP001983/001
Die Photographie stammt vom Photographen Jaroslav Poncar aus dem Jahr 1983 und wurde vom Verfasser per Mail am 13.05.2009 zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite:52.

Abb. 45: Querschnitt Alchi - Sumtseg

Zeichnung: R. Pabel, 2008, RP130598/013
Der Schnitt entstand auf Grundlage der Zeichnungen von G. Kozicz aus: Architektur im Tantrischen Buddhismus, Der Architektonische Raum im Diamantkreis, Academic Publishers, Graz 2003, S.5; Verweis auf Seite:53.

Abb. 46: Querschnitt Chuchigzhäl

Zeichnung: R. Pabel, 2008, RP130598/014
Der Schnitt entstand in Anlehnung an die Zeichnungen zum Sumtseg von G. Kozicz aus: Architektur im Tantrischen Buddhismus, Der Architektonische Raum im Diamantkreis, Academic Publishers, Graz 2003, S.5; Verweis auf Seite:53.

Abb. 47: Tempelkomplex zu Wanla

Photo: Roland Pabel, 2006, RP080806/061
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:55.

Abb. 48: Wanlatal

Photo: Roland Pabel, 2008, RP180808/207
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:57.

Abb. 49: Luftbild 1:2000

Photo: DigitalGlobe, 2009, DG100509/001
Das Luftbild wurde der Internetveröffentlichung von DigitalGlobe in Koop. mit Google Earth™ am 08.04.2009, um 12.24h entnommen und mit Maßstab, Nordpfeil und Angaben ergänzt; Verweis auf Seite:59.

Abb. 50: Luftbild 1:5000 (li.)

Photo: DigitalGlobe, 2009, DG100509/002
Das Luftbild wurde der Internetveröffentlichung von DigitalGlobe in Koop. mit Google Earth™ am 08.04.2009, um 12.24h entnommen und mit Maßstab, Nordpfeil und Angaben ergänzt; Verweis auf Seite:59.

Abb. 51: Luftbild 1:1000

Photo: DigitalGlobe, 2009, DG100509/003
Das Luftbild wurde der Internetveröffentlichung von DigitalGlobe in Koop. mit Google Earth™ am 08.04.2009, um 14.30h entnommen und mit Angaben ergänzt; Verweis auf Seite:60.

Abb. 52: Ostseite vom Burgberg

Photo: Roland Pabel, 2008, RP190808/221
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (15.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:61.

Abb. 53: Burgruine von Wanla

Photo: Manfred Gerner, 1978, MG001978/001
Die Photographie entstand im Sommer 1978 auf der Durchreise nach Zanskar und wurde durch den Verfasser mit dem Schreiben vom 10.03.2009 dieser Arbeit zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite:63.

Abb. 54: HolzVorhalle

Photo: W. Heusgen, 2009, WH160809/437
Die Aufnahme aus dem VI. Achi - Workshop (18.07. - 30.07.2009) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2009 entnommen; Verweis auf Seite:63.

Abb. 55: Karte vom Burgberg

Zeichnung: Roland Pabel, 2009, RP200509/015
Die Übersichtskarte entstand auf Grundlage der Bilddokumentation, die im Rahmen des V. Achi - Workshops (15.07. - 17.08.2008) von der Umgebung erstellt wurde; Verweis auf Seite:64.

Abb. 56: Ostansicht vom Burgberg

Photo: Roland Pabel, 2008, RP080819/220
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:66.

Abb. 57: Westansicht vom Burgberg

Photo: Roland Pabel, 2008, RP080818/203
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:67.

Abb. 58: Nordansicht vom Burgberg

Photo: Hilde Vetz, 2013, HV160713/368
Die Aufnahme aus dem VIII. Achi - Workshop (06.07. - 19.07.2013) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2013 von W. Heusgen entnommen; Verweis auf Seite:68.

Abb. 59: Vorplatz 2007

Photo: W. Heusgen, 2007, WH160707/037
Die Aufnahme aus dem IV. Achi - Workshop (13.07. - 05.08.2007) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2007 entnommen; Verweis auf Seite:71.

Abb. 60: Vorplatzunterbauung 1994

Photo: C. Luczanits, 1994, CL001994/006
Die Aufnahme stammt aus der Photodokumentation zum Forschungsprojekt: „Frühe indo-tibetische Klosterkunst im westlichen Himalaya“ am Institut für Kunstgeschichte, Universität Wien 1994. Entnommen am 17.06.2009, um 12.29h, unter: www.achiassociation.org/gallery2/v/wanla/architecture/Wanla/Wanla+CL94+32,35.jpg.html; Verweis auf Seite:71.

Abb. 61: Grundriss Untergeschoß

Die Zeichnung basiert auf Aufmaßdaten aus dem Jahr 2010, die von Wolfgang Heusgen in drei handskizzierten Grundrissen zum Vorplatzunterbau festgehalten wurden; Verweis auf Seite:72.

Abb. 62: Aufsicht Vorplatz

Zeichnung: R. Pabel, 2008, RP180508/017
Die Zeichnung basiert auf Aufmaßdaten aus dem Jahr 2010, die von Wolfgang Heusgen in drei handskizzierten Grundrissen zum Vorplatzunterbau festgehalten wurden; Verweis auf Seite:73.

Abb. 63: Rückwand - Nische

Photo: W. Heusgen, 2009, WH270709/161
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (18.07. - 30.07.2009) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2009 entnommen; Verweis auf Seite:73.

Abb. 64: Längsschnitt Vorplatz

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP230712/018
Der Längsschnitt entstand auf Grundlage der Zeichnung aus dem FWF Forschungsprojekt - P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya; H. Neuwirth; Technische Universität Graz 2010-2014. Entnommen am 12.06.2012, um 15.00h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Wanla/Plaene_Pdf/wanla_section.pdf, S. 1; Verweis auf Seite:74.

Abb. 65: Eingangsportal Vorhalle

Photomontage: R. Pabel, 2008, RP310708/618
Bei dem Bild handelt es sich um eine Photomontage aus acht Aufnahmen, die im Rahmen des V. Achi - Workshops (15.07. - 17.08.2008) entstanden sind. Die Siegeszeichen an den Ecken über dem Hauptdach, wurden der Vollständigkeit halber zugefügt und waren im Jahr 2008 noch nicht wieder hergestellt; Verweis auf Seite:75.

Abb. 66: Horizontales Rahmenwerk

Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (15.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:76.

Abb. 67: Portal Dukhang

Photo: W. Heusgen, 2013, WH030713/061
Die Aufnahme aus dem VIII. Achi - Workshop (06.07. - 19.07.2013) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2013 entnommen; Verweis auf Seite:76.

Abb. 68: Balkenlage Vorhallendach

Photo: W. Heusgen, 2009, WH260709/081
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (18.07. - 30.07.2009) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2009 entnommen; Verweis auf Seite:77.

Abb. 69: Iso - Scheinkassettendecke

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP260712/019
Schematische Isometrie; Verweis auf Seite:77.

Abb. 70: Erdgeschoß Grundriss

Zeichnung: R. Pabel, 2008, RP180508/020
Die Zeichnung entstand auf Grundlage der Aufmaßdaten von W. Heusgen und H. Neuwirth aus den Jahren 1998 und 2004 im Rahmen des FWF Forschungsprojektes P13249 und wurde mit den Zeichnungen aus den Folgeprojekten P19698 und P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya, abgeglichen. Entnommen am 12.06.2012, um 15.00h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Wanla/Plaene_Pdf/wanla_elevations.pdf, S. 1; Verweis auf Seite:78.

Abb. 71: Innenraum

Photo: C. Luczanits, 2003, CL170603/007
Das Photo entstand im Jahr 2003 und wurde der Bilddatenbank der Achi Association am 15.09.2008, um 14.15 entnommen: www.achiassociation.org/gallery2/v/wanla/architecture/Wanla+CL03+DSCN8269.jpg.html; Verweis auf Seite:79.

Abb. 72: Figur Avalokiteshvara (li.)

Photo: R. Pabel, 2006, RP250706/150
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:81.

Abb. 73: Köpfe des Avalokiteshvara (re.)

Photo: C. Luczanits, 1998, CL001998/008
Die Aufnahme stammt aus der Photodokumentation zum Forschungsprojekt: „Frühe indo-tibetische Klosterkunst im westlichen Himalaya“ am Institut für Kunstgeschichte, Universität Wien 1998. Entnommen am 17.06.2009, um 12.31h, unter: www.achiassociation.org/gallery2/v/wanla/architecture/Wanla+CL98+Wanla_133.jpg.html; Verweis auf Seite:81.

Abb. 74: Figur Maitreya

Photo: Roland Pabel, 2006, RP250706/153
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:82.

Abb. 75: Spalt in der Putzschicht

Photo: Christian Luczanits, 1998, CL001998/009
Die Aufnahme stammt aus der Photodokumentation zum Forschungsprojekt: „Frühe indo-tibetische Klosterkunst im westlichen Himalaya“ am Institut für Kunstgeschichte, Universität Wien 1998. Entnommen am 17.6.2009, um 12.32h, unter: www.achiassociation.org/gallery2/v/wanla/architecture/Wanla+CL98+71_32.jpg.html; Verweis auf Seite:82.

Abb. 76: Figur Sakyamuni

Photo: Roland Pabel, 2006, RP250706/152
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:83.

Abb. 77: I. Wandmalerei, EG

Photo: Roland Pabel, 2006, RP250706/149
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:84.

Abb. 78: II. Wandmalerei, EG

Photo: Roland Pabel, 2008, RP150808/883
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:85.

Abb. 79: Längsschnitt

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP230712/021
Der Längsschnitt entstand auf Grundlage der Zeichnung aus dem FWF Forschungsprojekt - P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya; H. Neuwirth; Technische Universität Graz

2010-2014. Entnommen am 12.06.2012, um 15.00h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Wanla/Plaene_Pdf/wanla_sections.pdf, S.1; Verweis auf Seite:86.

Abb. 80: Haupteingangstür

Photo: W. Heusgen, 2013, WH200713/152
Die Aufnahme aus dem VIII. Achi - Workshop (06.07. - 19.07.2013) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2013 entnommen; Verweis auf Seite:87.

Abb. 81: Holzverbindung Hauptstütze

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP040912/022
Schematische Isometrie; Verweis auf Seite:87.

Abb. 82: Querschnitt I

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP250712/023
Der Querschnitt entstand auf Grundlage der Zeichnung aus dem FWF Forschungsprojekt - P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya; H. Neuwirth; Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften; Technische Universität Graz 2010-2014. Entnommen am 12.06.2012, um 15.00h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Wanla/Plaene_Pdf/wanla_sections.pdf, S.2; Verweis auf Seite:88.

Abb. 83: Wolkenkapitell Rückseite

Photo: W. Heusgen, 2004, WH210704/098
Die Aufnahme stammt aus der Bilddokumentation zu einer Forschungsreise für die Achi Association und wurde vom Verfasser am 06.11.2008 zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite:89.

Abb. 84: Wolkenkapitell Vorderseite

Photo: W. Heusgen, 2013, WH130713/222
Die Aufnahme aus dem VIII. Achi - Workshop (06.07. - 19.07.2013) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2013 entnommen; Verweis auf Seite:89.

Abb. 85: Löwenkonsole

Photo: W. Heusgen, 2004, WH210704/097
Die Aufnahme stammt aus der Bilddokumentation zu einer Forschungsreise für die Achi Association und wurde vom Verfasser am 06.11.2008 zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite:89.

Abb. 86: Basis Untergeschoß

Photo: W. Heusgen, 2004, WH210704/099
Die Aufnahme stammt aus der Bilddokumentation zu einer Forschungsreise für die Achi Association und wurde vom Verfasser am 06.11.2008 zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite:89.

Abb. 87: Unterstützung Löwenkonsole

Photo: R. Pabel 2006, RP060725/151
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:90.

Abb. 88: Konstruktion Hauptnische

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP141212/024
Die Zeichnung entstand auf Grundlage der Aufmaßdaten von W. Heusgen und H. Neuwirth aus den Jahren 1998 und 2004, die im Rahmen des FWF Forschungsprojektes P13249 erstellt wurden; Verweis auf Seite:91.

Abb. 89: Holzgerüst - Hauptnische

Photo: C. Luczanits, 1998, CL001998/010
Die Aufnahme stammt aus der Photodokumentation zum Forschungsprojekt: „Frühe indo-tibetische Klosterkunst im westlichen Himalaya“ am Institut für Kunstgeschichte, Universität Wien 1998. Entnommen am 17.06.2009, um 16.32h, unter: www.achiassociation.org/gallery2/v/wanla/architecture/Wanla+CL98+70_34.jpg; Verweis auf Seite:91.

Abb. 90: Balkenlage EG - OG

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP180712/025
Die Zeichnung entstand auf Grundlage der Aufmaßdaten von W. Heusgen und H. Neuwirth aus den Jahren 1998 und 2004, die im Rahmen des FWF Forschungsprojektes P13249 veröffentlicht wurden. Die Balkenlage wurde mit Angaben aus der Broschüre: Der bCu-gcig- zhal in Wanla -Maßnahmen für eine nachhaltige Restaurierung; FWF Forschungsprojekt P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya; Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften; Technische Universität Graz 11.2007, S.23, abgeglichen; Verweis auf Seite:92.

Abb. 91: Grundriss Obergeschoß

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP140912/026
Der Grundriss entstand auf Grundlage der Zeichnung aus dem FWF Forschungsprojekt P22857; Frühe Buddhistische Architektur im westlichen Himalaya; H. Neuwirth; Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften; Technische Universität Graz 2010 - 2014. Entnommen am 12.06.2012, um 15.00h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Wanla/Plaene_Pdf/wanla_floor%20plans.pdf, S.2; Verweis auf Seite:93.

Abb. 92: Obergeschoß - Hauptnische

Photo: Jaroslav Poncar, 1983, JP001983/002
Die Photographie stammt vom Fotografen Jaroslav Poncar aus dem Jahr 1983 und wurde vom Verfasser per Mail am 13.05.2009 zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite:94

Abb. 93: Obergeschoß - Hauptraum

Photo: Jaroslav Poncar, 1983, JP001983/003
Die Photographie stammt vom Fotografen Jaroslav Poncar aus dem Jahr 1983 und wurde vom Verfasser per Mail am 13.05.2009 zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite:95.

Abb. 94: Arats

Photo: C. Luczanits, 1998, CL001998/011
Die Aufnahme stammt aus der Photodokumentation zum Forschungsprojekt: „Frühe indo-tibetische Klosterkunst im westlichen Himalaya“ am Institut für Kunstgeschichte, Universität Wien 1998. Entnommen am 17.06.2009, um 16.29h, unter: www.achiassociation.org/gallery2/v/wanla/architecture/Wanla+CL98+74_12.jpg; Verweis auf Seite:96.

Abb. 95: I. Wandmalerei, OG

Photo: Susan Eilenberger, 2008, SE130808/616
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde von der Verfasserin am 29.10.2008 zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite:97.

Abb. 96: II. Wandmalerei, OG

Photo: W. Heusgen, 2008, WH010812/090
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde vom Verfasser am 29.10.2008 zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite:97.

Abb. 97: „Bemalter Querbalken“, OG

Photomontage: R. Pabel, 2009
Photos: R. Pabel, 2008, RP090808/827-833
Das Bild entstand durch eine Photomontage aus sechs Aufnahmen, die im Rahmen des Achi- Workshops in Wanla 2006 entstanden sind; Verweis auf Seite:98.

Abb. 98: Bruch vom „bemalten Balken“

Photo: Roland Pabel, 2008, RP300808/146
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:99.

Abb. 99: Schnittperspektive - Dach

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP11112/027
Die Schnittperspektive entstand auf Grundlage der Aufmaßdaten von W. Heusgen und H. Neuwirth aus den Jahren 1998 und 2004, die im Rahmen des FWF Forschungsprojektes P13249 erstellt wurden; Verweis auf Seite:100.

Abb. 100: Galerieebene Obergeschoß

Photomontage: R. Pabel, 2012
Photos: W. Heusgen, 2009, WH170809/455
Das Bild zeigt eine Photomontage aus vier Aufnahmen, die von W. Heusgen im Rahmen des VI. Achi - Workshop (18.07. - 30.07.2009) entstanden sind; Verweis auf Seite:101.

Abb. 101: Querschnitt II

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP230712/028
Die Zeichnung entstand auf Grundlage der Aufmaßdaten von W. Heusgen und H. Neuwirth aus den Jahren 1998, und 2004 im Rahmen des FWF Forschungsprojektes P13249 und wurden mit den Zeichnungen aus den Folgeprojekten P19698 und P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya, abgeglichen; Verweis auf Seite:102.

Abb. 102: Wolkenkapitell - Rückseite

Photo: W. Heusgen, 2006, WH180706/073
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:103.

Abb. 103: Wolkenkapitell - Vorderseite

Photo: C. Luczanits, 1998, CL001998/012
Die Aufnahme stammt aus der Photodokumentation zum Forschungsprojekt: „Frühe indo-tibetische Klosterkunst im westlichen Himalaya“ am Institut für Kunstgeschichte, Universität Wien 1998. Entnommen am 17.06.2009, um 16.33h, unter: www.achiassociation.org/gallery2/v/wanla/architecture/Wanla+CL98+70_17.jpg.html; Verweis auf Seite:103.

Abb. 104: Wandkonsole

Photo: W. Heusgen, 2004, WH210704/074
Die Aufnahme stammt aus der Bilddokumentation zu einer Forschungsreise für die Achi Association und wurde vom Verfasser am 06.11.2008 zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite:103.

Abb. 105: Basis Obergeschoß

Photo: W. Heusgen, 2008, WH120808/663
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (15.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:103.

Abb. 106: Balkenlage ü. Hauptnische

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP230812/029
Die Zeichnung entstand auf Grundlage der Aufmaßdaten von W. Heusgen und H. Neuwirth aus den Jahren 1998, und 2004 im Rahmen des FWF Forschungsprojektes P13249 und wurden mit den Zeichnungen aus den Folgeprojekten P19698 und P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya, abgeglichen. Entnommen am 12.06.2012, um 15.00h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Wanla/Plaene_Pdf/wanla_floor%20plans.pdf, S.2; Verweis auf Seite:104.

Abb. 107: Deckenspiegel Hauptnische

Photomontage: R. Pabel, 2009
Photos: R. Pabel, 2008, RP100808/836
Das Bild stellt eine Photomontage aus sechzehn Photographien dar, die im Rahmen des V. Achi Workshops (15.07. - 17.08.2008) entstanden sind; Verweis auf Seite:105.

Abb. 108: Balken- Stützen- Konstruktion

Photo: Holger Neuwirth, 2004, HN002004/002
Die Photographie stammt aus dem Bericht: Der bCu-gcig- zhal in Wanla - Maßnahmen für eine nachhaltige Restaurierung; im Rahmen des FWF Forschungsprojektes P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya; H. Neuwirth, Technische Universität Graz, Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften, Graz 2007, S.13; Verweis auf Seite:106.

Abb. 109: Iso- Füllbretter

Zeichnung: R. Pabel, 2009, RP151109/028
Schematische Isometrie; Verweis auf Seite:106.

Abb. 110: Deckenspiegel Hauptraum

Photo: C. Luczanits, 2003, CL171003/012
Das Photo entstand im Jahr 2003 und wurde der Bilddatenbank der Achi Association am 15.09.2008, um 14.18h entnommen: www.achiassociation.org/gallery2/v/wanla/architecture/Wanla+CL03+10_28.jpg.html; Verweis auf Seite:107.

Abb. 111: Balkenlage ü. Hauptraum

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP190912/030
Die Zeichnung entstand auf Grundlage der Aufmaßdaten von W. Heusgen und H. Neuwirth aus den Jahren 1998 und 2004 und wurde mit Angaben aus der Broschüre: Der bCu-gcig- zhal in Wanla - Maßnahmen für eine nachhaltige Restaurierung, aus dem FWF Forschungsprojekt P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya, H. Neuwirth, Technische Universität Graz, Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften, Graz 2007, S.23, abgeglichen; Verweis auf Seite:108.

Abb. 112: Grundriss Laterne

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP120912/031
Der Grundriss entstand auf Grundlage der Zeichnung aus dem FWF Forschungsprojekt P22857: Frühe Buddhistische Architektur im westlichen Himalaya; H. Neuwirth; Technische Universität Graz 2010-2014. Entnommen am 12.06.2012, um 15.00h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Wanla/Plaene_Pdf/wanla_floor%20plans.pdf, S.2; Verweis auf Seite:109.

Abb. 113: Laterne 1998

Photo: C. Luczanits, 1998, CL001998/013
Die Aufnahme entstand im Rahmen einer Forschungsreise zum Forschungsprojekt: „Frühe indo-tibetische Klosterkunst im westlichen Himalaya“ am Institut für Kunstgeschichte, Universität Wien 1998; Entnommen am 17.06.2009, um 16.31h, unter: www.achiassociation.org/gallery2/v/wanla/architecture/Wanla+CL98+77_04.jpg.html; Verweis auf Seite: 110.

Abb. 114: Einstieg Laterne

Photo: Susanne Bosch, 2011, SB280711/002
Die Aufnahme stammt aus der Bilddokumentation zu den fertig gestellten Sanierungsarbeiten an den Wandmalereien in der Laterne; Achi Association, Zürich 2011; Verweis auf Seite: 111.

Abb. 115: Deckenöffnung zur Laterne

Photo: C. Luczanits, 2003, CL090803/014
Das Photo entstand im Jahr 2003 und wurde der Bilddatenbank der Achi Association am 15.09.2008, um 14.21h entnommen: www.achiassociation.org/gallery2/v/wanla/architecture/Wanla+CL03+_DSCN9628.jpg.html; Verweis auf Seite: 111.

Abb. 116: Konstruktion OG - Laterne

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP250113/032
Die Zeichnung entstand auf Grundlage der Aufmaßdaten aus den Sondierungen zum Dachaufbau: Hauptraum und Laterne von 2005 - 2012 durch W. Heusgen und R. Pabel; Verweis auf Seite: 112.

Abb. 117: Laterne - Dachanschluss

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP220713/034
Schematische Isometrie; Verweis auf Seite: 113.

Abb. 118: Laterne - Eckstütze

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP220713/033
Schematische Isometrie; Verweis auf Seite: 113.

Abb. 119: Wandaufbau Laterne

Photo: C. Luczanits, 1998, CL071998/015
Die Aufnahme entstand im Rahmen einer Forschungsreise zum Forschungsprojekt: „Frühe indo-tibetische Klosterkunst im westlichen Himalaya“ am Institut für Kunstgeschichte, Universität Wien 1998; Entnommen am 17.06.2009, um 16.30h, unter: www.achiassociation.org/gallery2/v/wanla/architecture/Wanla+CL98+77_23.jpg.html; Verweis auf Seite: 114.

Abb. 120: Iso - Wandaufbau Laterne

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP071112/035
Der Wandaufbau zur Laterne konnte anhand der Aufnahmen von C. Luczanits aus dem Jahr 1998 rekonstruiert werden; Verweis auf Seite: 114.

Abb. 121: Deckenuntersicht Walmdach

Photo: W. Heusgen, 2012, WH060812/020
Die Aufnahme aus dem VII. Achi - Workshop (28.07 - 11.08.2012) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2012 entnommen; Verweis auf Seite: 115.

Abb. 122: Steckverbindung Walmdach

Photo: W. Heusgen, 2012, WH060812/023
Die Aufnahme aus dem VII. Achi - Workshop (28.07 - 11.08.2012)

wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2012 entnommen; Verweis auf Seite: 115.

Abb. 123: Balkenlage Laternendach

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP251012/036
Die Zeichnung entstand auf Grundlage der Aufmaßdaten von W. Heusgen und H. Neuwirth aus den Jahren 1998 - 2004. Im Rahmen des FWF Forschungsprojektes P13249 erstellt, wurden die Angaben mit den Zeichnungen aus den Folgeprojekten P19698 und P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya, abgeglichen. Entnommen am 12.06.2012, um 15.00h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Wanla/Plaene_Pdf/wanla_floor%20plans.pdf, S.2; Verweis auf Seite: 116.

Abb. 124: Dachaufsicht

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP251012/037
Die Dachaufsicht entstand auf Grundlage der Zeichnung aus dem FWF Forschungsprojekt P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya; H. Neuwirth, Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften, Technische Universität Graz 2010-2014. Entnommen am 12.06.2012, um 15.00h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Wanla/Plaene_Pdf/wanla_floor%20plans.pdf, S.2; Verweis auf Seite: 117.

Abb. 125: Dachaufsicht 1994

Photo: C. Luczanits, 1994, CL001994/016
Die Aufnahme stammt aus der Photodokumentation zum Forschungsprojekt: „Frühe indo-tibetische Klosterkunst im westlichen Himalaya“ am Institut für Kunstgeschichte, Universität Wien, Wien 1994. Entnommen am 17.06.2009, 16.33h, unter: www.achiassociation.org/gallery2/v/wanla/architecture/Wanla+CL94+30_16.jpg; Verweis auf Seite: 119.

Abb. 126: Nordost Ansicht

Zeichnung: R. Pabel, 2008, RP180508/038
Die Ansicht entstand auf Grundlage der Zeichnung aus dem FWF Forschungsprojekt P22857; Frühe Buddhistische Architektur im westlichen Himalaya; H. Neuwirth, Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften, Technische Universität Graz 2010-2014. Entnommen am 12.06.2012, um 14.59h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Wanla/Plaene_Pdf/wanla_elevations.pdf, S. 1; Verweis auf Seite: 120.

Abb. 127: Nordwest Ansicht

Zeichnung: R. Pabel, 2008, RP 180508/039
Die Ansicht entstand auf Grundlage der Zeichnung aus dem FWF Forschungsprojekt P22857; Frühe Buddhistische Architektur im westlichen Himalaya; H. Neuwirth, Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften, Technische Universität Graz 2010-2014. Entnommen am 12.06.2012, um 15.00h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Wanla/Plaene_Pdf/wanla_elevations.pdf, S.4; Verweis auf Seite: 121.

Abb. 128: Südost Ansicht

Zeichnung: R. Pabel, 2008, RP180508/040
Die Ansicht entstand auf Grundlage der Zeichnung aus dem FWF Forschungsprojekt P22857; Frühe Buddhistische Architektur im westlichen Himalaya; H. Neuwirth, Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften, Technische Universität Graz 2010-2014. Entnommen am 12.06.2012 um 15.00h unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Wanla/Plaene_Pdf/wanla_elevations.pdf, S.2; Verweis auf Seite: 122.

Abb. 129: Südwest Ansicht

Zeichnung: R. Pabel, 2008, RP300812/041
Die Ansicht entstand auf Grundlage der Zeichnung aus dem FWF Forschungsprojekt P22857: Frühe Buddhistische Architektur im westlichen Himalaya; H. Neuwirth, Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften, Technische Universität Graz 2010-2014. Entnommen am 12.06.2012 um 15.00h unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Wanla/Plaene_Pdf/wanla_elevations.pdf, S.3; Verweis auf Seite:123.

Abb. 130: Ansicht Nordwest

Photo: C. Luczanits, 1994, CL001994/017
Die Aufnahme stammt aus der Photodokumentation zum Forschungsprojekt: „Frühe indo-tibetische Klosterkunst im westlichen Himalaya“ am Institut für Kunstgeschichte, Universität Wien 1994. Entnommen am 21.04.2009, um 16.06h, unter: www.achiassociation.org/gallery2/v/wanla/architecture/Wanla+CL94+31_01.jpg; Verweis auf Seite:124.

Abb. 131: Attika über Hauptraum

Zeichnung: Roland Pabel, 2008, RP180608/042
Die Zeichnung entstand auf Grundlage der Aufmaßdaten von W. Heusgen und H. Neuwirth aus den Jahren 1998. Zum Teil, im Rahmen des FWF Forschungsprojektes P13249 erstellt, wurden die Angaben mit den Zeichnungen aus den Folgeprojekten P19698 und P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya, abgeglichen. Entnommen am 12.06.2012, um 15.00h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Wanla/Plaene_Pdf/wanla_sections.pdf, S.1; Verweis auf Seite:125.

Abb. 132: Südwest - Ansicht

Photo: Christian Luczanits, 1998, CL001998/018
Die Aufnahme stammt aus der Photodokumentation zum Forschungsprojekt: „Frühe indo-tibetische Klosterkunst im westlichen Himalaya“ am Institut für Kunstgeschichte, Universität Wien 1998. Entnommen am 21.04.2009, um 16.03h, unter: www.achiassociation.org/gallery2/v/wanla/architecture/Wanla+CL94+31_03.jpg; Verweis auf Seite:126.

Abb. 133: Attika über Vorhalle

Zeichnung: Roland Pabel, 2008, RP180608/043
Die Zeichnung entstand auf Grundlage der Aufmaßdaten von W. Heusgen und H. Neuwirth aus den Jahren 1998. Zum Teil im Rahmen des FWF Forschungsprojektes P13249 erstellt, wurden die Angaben mit den Zeichnungen aus den Folgeprojekten P19698 und P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya, abgeglichen. Entnommen am 12.06.2012, um 15.00h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Wanla/Plaene_Pdf/wanla_sections.pdf, S.1; Verweis auf Seite:127

Abb. 134: Südwest - Ansicht

Photo: Christian Luczanits, 1994, CL001994/019
Die Photographie stammt aus der Bilddokumentation zum Forschungsprojekt: „Frühe indo-tibetische Klosterkunst im westlichen Himalaya“ am Institut für Kunstgeschichte, Universität Wien 1994; Entnommen am 21.04.2009, um 16.09h, unter: www.achiassociation.org/gallery2/v/wanla/architecture/Wanla+CL94+31_06.jpg; Verweis auf Seite:127.

Abb. 135: Attika Wandgesims

Zeichnung: Roland Pabel, 2008, RP180608/044
Die Zeichnung entstand auf Grundlage der Aufmaßdaten von W. Heusgen und H. Neuwirth aus den Jahren 1998. Zum Teil im Rahmen des FWF Forschungsprojektes P13249 erstellt, wurden die Angaben mit den Zeichnungen aus den Folgeprojekten P19698 und P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya, abgeglichen. Entnommen am 12.06.2012, um 15.00h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Wanla/Plaene_Pdf/wanla_sections.pdf, S.1; Verweis auf Seite:128.

Abb. 136: Westliche Gebäudecke

Photo: Holger Neuwirth, 1998, HN001998/003
Die Photographie wurde der Broschüre von Holger Neuwirth: Der bCu-gcig- zhal in Wanla- Maßnahmen für eine nachhaltige Restaurierung, S.13 entnommen und auf Schwarz - Weiß reduziert. Technische Universität Graz 2007, im Rahmen des FWF Forschungsprojektes P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya; Verweis auf Seite:128.

Abb. 137: Attika Laterne

Zeichnung: Roland Pabel, 2008, RP180608/045
Die Zeichnung entstand auf Grundlage der Aufmaßdaten von W. Heusgen und H. Neuwirth aus dem Jahr 1998. Zum Teil im Rahmen des FWF Forschungsprojektes P13249 erstellt, wurden die Angaben mit den Zeichnungen aus den Folgeprojekten P19698 und P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya, abgeglichen und mit Messergebnissen aus dem VII. Achi - Workshops (14.07. - 28.07.2012) von W. Heusgen vervollständigt. Entnommen am 12.06.2012, um 15.00h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Wanla/Plaene_Pdf/wanla_sections.pdf, S.1; Verweis auf Seite:129.

Abb. 138: Westliche Laternenecke

Die Photographie wurde der Broschüre von Holger Neuwirth: Der bCu-gcig- zhal in Wanla- Maßnahmen für eine nachhaltige Restaurierung, S.15 entnommen und auf Schwarz - Weiß reduziert. Technische Universität Graz 2007, im Rahmen des FWF Forschungsprojektes P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya; Verweis auf Seite:129.

Abb. 139: Hauptnische, Sumtseg - Alchi

Photo: Wolfgang Heusgen, 1996, WH081996/001
Die Aufnahme stammt aus der Bilddatenbank zu einer Forschungsreise aus dem Jahr 1996 und wurde mit der Mail vom 28. Juli 2014 durch den Autor zur Verfügung gestellt

Abb. 140: Laterne, Sumtseg - Alchi

Photo: Gerald Kozciz, 2000, GK002000/001
Bei der Aufnahme handelt es sich um einen Bildausschnitt aus der Photographie zur Publikation: Architektur im Tantrischen Buddhismus - Der Architektonische Raum im Diamantkreis; Academic Publishers, Graz 2003, 13 Seiten, Abb. 9; Verweis auf Seite:131.

Abb. 141: Querschnitt, Sumtseg - Alchi

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP210813/046
Die Zeichnungen entstanden auf Grundlage der Bauwerksaufnahme von Holger Neuwirth, FWF Forschungsprojekt P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya. Entnommen am 12.06.2012, um 15.25h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Alchi/Plaene_Pdf/alchi_sumtseg_elevations.pdf, S. 1; Verweis auf Seite:131.

Abb. 142: Obergeschoß, Sumtseg- Alchi

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP210813/047
Die Zeichnungen entstanden auf Grundlage der Bauwerksaufnahme von Holger Neuwirth, FWF Forschungsprojektes P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya. Entnommen am 12.06.2012, um 15.30h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Alchi/Plaene_Pdf/alchi_sumtseg_elevations.pdf, S. 2; Verweis auf Seite:131.

Abb. 143: Chuchigzhal in Wanla

Zeichnung: G. Kozicz, 2003, GK002003/002
Die Zeichnung wurde der Publikation von Gerald Kozicz: Architektur im Tantrischen Buddhismus, Academic Publishers, Graz 2003, S.131 entnommen und mit Schattierungen ergänzt; Verweis auf Seite:132.

Abb. 144: Sumtseg in Alchi

Zeichnung: G. Kozicz, 2003, GK002003/003
Die Zeichnung wurde der Publikation von Gerald Kozicz: Architektur im Tantrischen Buddhismus, Academic Publishers, Graz 2003, S.10 entnommen und mit Schattierungen ergänzt; Verweis auf Seite:133.

Abb. 145: Innenraum, Sumtseg - Alchi

Photo: Holger Neuwirth, 2002, HN002002/006
Die Aufnahme stammt aus der Bilddatenbank zum FWF Forschungsprojekt P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya, H. Neuwirth. Entnommen am 12.06.2012, um 15.23h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Alchi/Pictures_Pdf/Alchi_Sumtseg/Alchi_Sumtseg.pdf, S. 17; Verweis auf Seite:134.

Abb. 146: Längsschnitt, Sumtseg - Alchi

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP210813/048
Die Zeichnungen entstanden auf Grundlage der Bauwerksaufnahme von Holger Neuwirth; FWF Forschungsprojekt P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya; Technische Universität Graz. Entnommen am 12.06.2012, um 15.00h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Alchi/Plaene_Pdf/alchi_sumtseg_section.pdf, S.2; Verweis auf Seite:134.

Abb. 147: Erdgeschoß, Sumtseg - Alchi

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP210813/049
Die Zeichnungen entstanden auf Grundlage der Bauwerksaufnahme von Holger Neuwirth; FWF Forschungsprojekt P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya; Technische Universität Graz. Entnommen am 12.06.2012, um 15.00h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Alchi/Plaene_Pdf/alchi_sumtseg_section.pdf, S.2; Verweis auf Seite:135.

Abb. 148: Vorhalle, Sumtseg- Alchi

Photo: H. Neuwirth, 2002, HN002002/007
Aufnahme stammt aus der Bilddatenbank zum FWF Forschungsprojekt P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya, H. Neuwirth; Entnommen 12.06.2012. um 15.00h. unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Alchi/Picture_Pdf/Alchi_Sumtseg.pdf, S. 8; Verweis auf Seite:135.

Abb. 149: Putzabplatzungen

Photo: C. Luczanits, 1998, CL001998/020
Die Photographie stammt aus der Bilddokumentation zum Forschungsprojekt: „Frühe indo-tibetische Klosterkunst im westlichen

Himalaya“ am Institut für Kunstgeschichte, Universität Wien 1998; Entnommen am 21.04.2009, um 16.10h, unter: www.achiassociation.org/gallery2/v/wanla/architecture/Wanla+CL98+71_33.jpg.html; Verweis auf Seite:137.

Abb. 150: Putzverankerung

Photo: K. Kohler, 2010, KK002010/002
Die Aufnahme stammt aus der Bilddokumentation zu den Reinigungsarbeiten an der Löwenkopfkonsolen durch die Autorin; Hrsg. Achi Association, Zürich 2010; Verweis auf Seite:137.

Abb. 151: Sanierung durch B. K. Behl

Photo: John Harrison, 1999, JH001999/001
Bei der Aufnahme handelt es sich um einen Bildausschnitt aus einem Photo, das im Rahmen der Bestandsaufnahme für die Achi Association nach den Sanierungsarbeiten im Jahr 1999 (B. K. Behl) erstellt wurde; aus dem Bericht: The Restoration of the Wanla Temple (bCu-gcig-zhal) Summer 1999; Harrison, John; Hrsg. Achi Association, Zürich 2001; S. 6, Bild 7; Verweis auf Seite:139.

Abb. 152: Attikaausführung

Photo: John Harrison, 1999, JH001999/002
Das Photo wurde im Rahmen der Bestandsaufnahme für die Achi Association nach den Sanierungsarbeiten im Jahr 1999 (B. K. Behl) erstellt und stammt aus dem Bericht: The Restoration of the Wanla Temple (bCu-gcig-zhal) Summer 1999; Harrison, John; Hrsg. Achi Association, Zürich 2001; S. 8, Bild 11; Verweis auf Seite:140.

Abb. 153: Verblechung Attika

Photo: John Harrison, 1999, JH001999/003
Das Photo wurde im Rahmen der Bestandsaufnahme für die Achi Association nach den Sanierungsarbeiten im Jahr 1999 (B. K. Behl) erstellt und stammt aus dem Bericht: The Restoration of the Wanla Temple (bCu-gcig-zhal) Summer 1999; Harrison, John; Hrsg. Achi Association, Zürich 2001; S. 8, Bild 10; Verweis auf Seite:140.

Abb. 154: Attika mit Entwässerung

Zeichnung: R. Pabel, 2009, RP190609/050
Die Zeichnung wurde auf Grundlage der Aufmaßdaten aus dem Bautagebuch 2005 erstellt, die von W. Heusgen in einer Zeichnung festgehalten wurden: Wanla - Brüstung - Attika- Maßnahmen 2005 vom 15.08.2005; Verweis auf Seite:141.

Abb. 155: Markalakabbruch in Spituk

Photo: Christina Bläuer, 2010, CB170710/001
Das Photo wurde der Präsentation von Christina Bläuer in: Results of laboratory analyses of diverse samples, entnommen. Achi-Meeting- Vortragsreihe: 3.- 5.02.2012 in Irsee, Hrsg. Achi Association, Zürich 2012, S.4; Verweis auf Seite:142.

Abb. 156: Markalak bei Lamayuru

Photo: Claudia Pfeffer, 2008, CP06082008/002
Die Aufnahme zu den Markalakvorkommen bei Lamayuru wurde durch die Autorin am 12.03.2009 zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite:145.

Abb. 157: I. Markalakaufbereitung

Photo: W. Heusgen, 2006, WH210706/244
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:147.

Abb. 158: „Beschichtung“

Photo: John Harrison, 1999, JH001999/004

Das Photo wurde im Rahmen der Bestandsaufnahme für die Achi Association nach den Sanierungsarbeiten im Jahr 1999 (B. K. Behl) erstellt und stammt aus dem Bericht: The Restoration of the Wanla Temple (bCu-gcig-zhal) Summer 1999; Harrison, John; Hrsg. Achi Association, Zürich 2001; S. 8, Bild 10; Verweis auf Seite: 148.

Abb. 159: Anschluss Speier

Photo: John Harrison, 1999, JH001999/005

Das Photo wurde im Rahmen der Bestandsaufnahme für die Achi Association nach den Sanierungsarbeiten im Jahr 1999 (B. K. Behl) erstellt und stammt aus dem Bericht: The Restoration of the Wanla Temple (bCu-gcig-zhal) Summer 1999; Harrison, John; Hrsg. Achi Association, Zürich 2001; S. 9, Bild 12; Verweis auf Seite: 149.

Abb. 160: Tarbang mit Blechabdeckung

Photo: John Harrison, 1999, JH001999/006

Das Photo wurde im Rahmen der Begutachtung für die Achi Association nach den Sanierungsarbeiten im Sommer 1999 (B. K. Behl) erstellt und stammt aus der Bilddokumentation der Achi Association. Entnommen am 17.6.2009, um 12.39h, unter: www.achiassociation.org/gallery2/v/wanla/architecture/Wanla/Wanla+JH99+033.jpg.html; Verweis auf Seite: 149.

Abb. 161: Laterne

Photo: John Harrison, 1999, JH001999/007

Das Photo wurde im Rahmen der Begutachtung für die Achi Association nach den Sanierungsarbeiten im Sommer 1999 erstellt und stammt aus der Bilddokumentation der Achi Association. Entnommen am 17.6.2009, um 12.39h, unter: www.achiassociation.org/gallery2/v/wanla/architecture/Wanla/Wanla+JH99+035.jpg.html; Verweis auf Seite: 150.

Abb. 162: Laterneneingang

Photo: John Harrison, 1999, JH001999/008

Das Photo wurde im Rahmen der Bestandsaufnahme für die Achi Association nach den Sanierungsarbeiten im Jahr 1999 (B. K. Behl) erstellt und stammt aus dem Bericht: The Restoration of the Wanla Temple (bCu-gcig-zhal) Summer 1999; Harrison, John; Hrsg. Achi Association, Zürich 2001; S. 10, Bild 13; Verweis auf Seite: 150.

Abb. 163: Laternenraum 1999

Photo: John Harrison, 1999, JH001999/009

Das Photo wurde im Rahmen der Bestandsaufnahme für die Achi Association nach den Sanierungsarbeiten im Jahr 1999 (B. K. Behl) erstellt und stammt aus dem Bericht: The Restoration of the Wanla Temple (bCu-gcig-zhal) Summer 1999; Harrison, John; Hrsg. Achi Association, Zürich 2001; S. 11, Bild 14; Verweis auf Seite: 151.

Abb. 164: Stützmauer

Photo: W. Heusgen 2013, WH080713/134

Das Photo wurde im Rahmen der Begutachtung für die Achi Association nach den Sanierungsarbeiten im Sommer 1999 erstellt; Verweis auf Seite: 153.

Abb. 165: Gewachsener Fels

Zeichnung: R. Pabel, 2009, RP090609/051

Schematischer Grundriss; Verweis auf Seite: 154.

Abb. 166: Fundierung der Apsis

Photomontage: R. Pabel, 2012

Photos: Hilde Vets, 2003, HV002003/423

Das Bild ist aus zwei Aufnahmen zusammengesetzt, die im Rahmen des I. Achi - Workshops 2003 entstanden sind und durch die Autorin am 12.03.2013 zur Verfügung gestellt wurden; Verweis auf Seite: 154.

Abb. 167: Sockel zur Hauptnische

Photo: Hilde Vets, 2003, HV002003/501

Die Aufnahme im Rahmen des I. Achi - Workshops 2003, wurde durch die Autorin am 12.03.2013 zur Verfügung gestellt.; Verweis auf Seite: 155.

Abb. 168: Desolates Mauerwerk

Photo: Hilde Vets, 2003, HV002003/415

Die Aufnahme im Rahmen des I. Achi - Workshops 2003, wurde durch die Autorin am 12.03.2013 zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite: 155.

Abb. 169: Südansicht 2003

Photo: Martina Oeter, 2003, MO170603/281

Die Aufnahme im Rahmen des I. Achi - Workshops 2003, wurde durch die Autorin am 22.02.2008 zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite: 156.

Abb. 170: Seitennische 2003/1

Photo: Hilde Vets, 2003, HV002003/485

Die Aufnahme im Rahmen des I. Achi - Workshops 2003, wurde durch die Autorin am 12.03.2013 zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite: 156.

Abb. 171: Seitennische 2003/2

Photo: Hilde Vets, 2003, HV002003/826

Die Aufnahme im Rahmen des I. Achi - Workshops 2003, wurde durch die Autorin am 12.03.2013 zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite: 157.

Abb. 172: Seitennische 2003/3

Photo: Martina Oeter, 2003, MO090803/569

Die Aufnahme im Rahmen des I. Achi - Workshops 2003, wurden durch die Autorin am 22.02.2008 zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite: 157.

Abb. 173: Manimauer 2003

Photo: Hilde Vets, 2003, HV002003/519

Die Aufnahme im Rahmen des I. Achi - Workshops 2003, wurde durch die Autorin am 12.03.2013 zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite: 158.

Abb. 174: Lehmputz 2003

Photo: Hilde Vets, 2003, HV002003/519

Die Aufnahme im Rahmen des I. Achi - Workshops 2003, wurde durch die Autorin am 12.03.2013 zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite: 158.

Abb. 175: Sondierung Hauptdach

Photo: Edoardo Zentner, 2004, EZ002004/001

Die Aufnahme zur Sondierung des Dachaufbaus im Jahr 2004, stammen aus der Photodokumentation der Achi Association. Entnommen am 17.06.2009, um 8.22h, unter: www.achiassociation.org/gallery2/v/wanla/architecture/Wanla+wanla01_04.jpg.html; Verweis auf Seite: 159.

Abb. 176: Ausgrabung Laternenecke

Photo: W. Heusgen, 2004, WH0002004/435
Die Aufnahme zur Sondierung des Dachaufbaus stammt aus der Bilddokumentation zu einer Forschungsreise für die Achi Association und wurde durch den Autor am 06.11.2008 zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite:160.

Abb. 177: Verfüllung Laternenecke

Photo: W. Heusgen, 2004, WH002004/504
Die Aufnahme zur Sondierung des Dachaufbaus wurde durch den Autor am 06.11.2008 zur Verfügung gestellt.; Verweis auf Seite:161.

Abb. 178: Mixtur - Tragschicht

Diagramm: R. Pabel, 2009, RP090709/001
Das Diagramm entstand auf Grundlage von Angaben durch Wolfgang Heusgen, die im Nachgang zu den Sanierungsarbeiten am 12. 09. 2009 zu Verfügung gestellt wurde; Verweis auf Seite:161.

Abb. 179: Deckschicht Laternenecke

Photo: W. Heusgen, 2004, WH002004/083
Die Aufnahme zur Sondierung des Dachaufbaus wurde durch den Autor am 06.11.2008 zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite:162.

Abb. 180: Mixtur - Deckschicht

Diagramm: R. Pabel, 2009, RP090709/002
Das Diagramm entstand auf Grundlage von Angaben durch Wolfgang Heusgen, die im Nachgang zu den Sanierungsarbeiten am 12. 09. 2009 zu Verfügung gestellt wurde; Verweis auf Seite:162.

Abb. 181: Abgrabung Dachfläche

Photo: W. Heusgen, 2005, WH270705/342
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite:163.

Abb. 182: Probegrabung von 2004

Photo: W. Heusgen, 2005, WH240705/364
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite:164.

Abb. 183: I. Schichtaufbau

Zeichnung: R. Pabel, 2009, RP090709/052
Das Diagramm wurde auf Grundlage der Bautagebucheintragung von W. Heusgen erstellt: Wanla - Bautagebuch 2005; II. Achi - Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi -Association; Zürich 2005; S. 5; Verweis auf Seite:165.

Abb. 184: I. Probegrabung

Photo: W. Heusgen, 2005, WH2507005/353
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite:165.

Abb. 185: II. Schichtaufbau

Zeichnung: R. Pabel, 2009, RP090709/053
Das Diagramm wurde auf Grundlage der Bautagebucheintragung von W. Heusgen erstellt: Wanla - Bautagebuch 2005; II. Achi - Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi -Association; Zürich 2005; S. 1; Verweis auf Seite:166.

Abb. 186: II. Probegrabung

Photo: W. Heusgen, 2005, WH240705/361
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite:166.

Abb. 187: III. Schichtaufbau

Zeichnung: R. Pabel, 2005, RP090709/054
Das Diagramm wurde auf Grundlage der Bautagebucheintragung von W. Heusgen erstellt: Wanla - Bautagebuch 2005; II. Achi - Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi -Association; Zürich 2005; S. 9; Verweis auf Seite:167.

Abb. 188: III. Probegrabung

Photo: W. Heusgen, 2005, WH240705/407
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite:167.

Abb. 189: „Originaldach“

Zeichnung: R. Pabel, 2009, RP220609/055
Die Zeichnung wurde auf Grundlage der Bautagebucheintragung von W. Heusgen erstellt; Wanla - Bautagebuch 2005, II. Achi - Workshops (24.07 - 07.08.2005), Hrsg. Achi Association, Zürich 2005; S. 8 - 9; Verweis auf Seite:170.

Abb. 190: „Aufdopplung“

Zeichnung: R. Pabel, 2009, RP250609/056
Die Zeichnung wurde auf Grundlage der Bautagebucheintragung von W. Heusgen erstellt; Wanla - Bautagebuch 2005, II. Achi - Workshops (24.07 - 07.08.2005), Hrsg. Achi Association; Zürich 2005; S. 8 - 9; Verweis auf Seite:171.

Abb. 191: Attikaausführung 1999

Zeichnung: R. Pabel, 2009, RP220709/057
Die Zeichnung wurde auf Grundlage der Aufmaßdaten aus der Zeichnung: Brüstung Attika - Maßnahme Hauptdach, von W. Heusgen erstellt; Wanla - Bautagebuch 2005, II. Achi - Workshops (24.07 - 07.08.2005), Hrsg. Achi Association; Zürich 2005. S.12; Verweis auf Seite:174.

Abb. 192: Attikaplanung 2005

Zeichnung: R. Pabel, 2009, RP250709/058
Die Zeichnung wurde auf Grundlage der Aufmaßdaten: Brüstung Attika - Maßnahme Hauptdach, von W. Heusgen erstellt; Wanla - Bautagebuch 2005, II. Achi - Workshops 24.07 - 07.08.2005, Hrsg. Achi -Association; Zürich 2005, S.13; Verweis auf Seite:175.

Abb. 193: Abtragen - Deckschicht

Photo: W. Heusgen, 2005, WH250705/348
Die Daten basieren auf Bautagebucheintragungen von W. Heusgen, die im Rahmen des II. Achi - Workshops (24.07 - 07.08.2005) erstellt wurden; S. 8 bzw. S. 25. Die Aufnahme wurde der Photodokumentation zu den Sanierungsarbeiten 2005 entnommen; Verweis auf Seite:181.

Abb. 194: Materialrutsche

Photo: W. Heusgen, 2005, WH260705/141
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite:182.

Abb. 195: Abtragen - I. Gefälleschicht

Photo: W. Heusgen, 2005, WH260705/343
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite: 183.

Abb. 196: Aufbau - Materialrutsche

Zeichnung: R. Pabel, 2009, RP081109/059
Die Zeichnung entstand auf Grundlage der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005; Verweis auf Seite: 183.

Abb. 197: Laternenschwelle

Photo: W. Heusgen, 2005, WH270705/409
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite: 184.

Abb. 198: Originale Deckschicht

Photo: W. Heusgen, 2005, WH270705/408
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite: 185.

Abb. 199: Originaler Wasserspeier

Photo: W. Heusgen, 2005, WH260705/405
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite: 186.

Abb. 200: Steinabdeckung am Speier

Photo: W. Heusgen, 2005, WH260705/404
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite: 186.

Abb. 201: Rinde am Speier

Photo: W. Heusgen, 2005, WH260705/402
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite: 187.

Abb. 202: Verlauf originaler Speier

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP260713/60
Schematische Isometrien; Verweis auf Seite: 187.

Abb. 203: Demontage des „Tarbang“

Photo: R. Pabel, 2006, RP270706/189
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite: 188

Abb. 204: Stoff - Banner

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP130729/061
Die Zeichnung wurde auf Grundlage der Angaben aus dem Bautagebuch 2012 von Wolfgang Heusgen erstellt, Hrsg. Achi Association Zürich 2012, Eintragung vom 28.07.2012; Verweis auf Seite: 188.

Abb. 205: Demontage des „Tarbang“

Photo: W. Heusgen, 2005, WH270705/392
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop von 24.07. - 07.08.2005 wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite: 189.

Abb. 206: Metall - Banner

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP130729/062
Die Zeichnung wurde auf Grundlage der Angaben aus dem Bautagebuch 2012 von Wolfgang Heusgen erstellt, Hrsg. Achi Association Zürich 2012, Eintragung vom 28.07.2012; Verweis auf Seite: 189.

Abb. 207: Demontage des „Thugs“

Photo: W. Heusgen, 2005, WH270705/392
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite: 190.

Abb. 208: Herstellung der Lehmsteine

Photo: Hilde Vets, 2003, HV002003/715
Die Aufnahme zur Herstellung der Lehmsteine im Rahmen des I. Achi - Workshops 2003 wurde durch die Autorin am 12.03.2013 zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite: 191.

Abb. 209: Trocknung der Lehmsteine

Photo: Hilde Vets, 2003, HV002003/642
Die Aufnahme zur Herstellung der Lehmsteine im Rahmen des I. Achi - Workshops 2003 wurde durch die Autorin am 12.03.2013 zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite: 191.

Abb. 210: Verlauf der Außenmauer

Photo: W. Heusgen, 2005, WH290705/394
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite: 192.

Abb. 211: Abtragung Außenmauer

Photo: W. Heusgen, 2005, WH290705/390; Verweis auf Seite: 192
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite: 192.

Abb. 212: Verfüllung Außenmauer

Photo: W. Heusgen, 2005, WH290705/389
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite: 193.

Abb. 213: Mixtur - „Fette Mischung“

Diagramm: R. Pabel, 2009, RP090709/003
Das Diagramm entstand auf Grundlage der Bautagebucheintragung von Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2005, im Rahmen des II. Achi - Workshops 24.07. - 07.08.2005; Eintragung vom 25.07.2005 auf S. 4; Verweis auf Seite: 193.

Abb. 214: Flussdelta Shillagong

Photo: R. Pabel, 2008, RP180808/195
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite: 194.

Abb. 215: Gefälle - Sanierungsfläche

Photo: W. Heusgen, 2005, WH310705/401
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite: 195.

Abb. 216: Gefälle Hauptdach 1999

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP020913/63
Die Zeichnung entstand auf Grundlage der Aufmaßdaten zum Bautagebuch von W. Heusgen, im Rahmen des II. Achi - Workshops 2005; Verweis auf Seite:196.

Abb. 217: Gefälle Hauptdach 2005

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP020913/64
Die Zeichnung entstand auf Grundlage der Aufmaßdaten zum Bautagebuch von W. Heusgen, im Rahmen des II. Achi - Workshops 2005; Verweis auf Seite:197.

Abb. 218: Mauerdurchführung Speier

Photo: W. Heusgen, 2005, WH260705/401
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite:198.

Abb. 219: Polokalrohr als Speier

Photo: W. Heusgen, 2005, WH260705/402
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite:198.

Abb. 220: „Ausgleichsschicht“

Photo: W. Heusgen, 2005, WH280705/403
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite:199.

Abb. 221: Folie - Hauptdach 2005

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP020913/65
Die Zeichnung entstand auf Grundlage der Aufmaßdaten und Bautagebucheintragungen von W. Heusgen, im Rahmen des II. Achi - Workshops 2005, S.15; Verweis auf Seite:200.

Abb. 222: Dachabdichtungsbahn

Photo: W. Heusgen, 2005, WH300705/010
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite:201.

Abb. 223: Reinigung der Tragschicht

Photo: W. Heusgen, 2005, WH30705/401
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite:202.

Abb. 224: Einbau der Folie

Photo: W. Heusgen, 2005, WH300705/401
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite:202

Abb. 225: I. Materialaufbereitung

Photo: W. Heusgen, 2005, WH280705/013
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite:203.

Abb. 226: II. Materialaufbereitung

Photo: W. Heusgen, 2005, WH280705/019
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite:203.

Abb. 227: Gefälleschicht

Photo: W. Heusgen, 2005, WH010805/022
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite:204.

Abb. 228: Mixtur - Gefälleschicht

Diagramm: R. Pabel, 2009, RP030913/004
Das Diagramm entstand auf Grundlage der Bautagebucheintragung von W. Heusgen zum II. Achi- Workshops (24.07 - 07.08.2005); Eintragung vom 01.08.2005 auf S. 19; Verweis auf Seite:205.

Abb. 229: I. Anmischen der Mixtur

Photo: W. Heusgen, 2005, WH020805/019
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite:206.

Abb. 230: II. Anmischen der Mixtur

Photo: R. Pabel, 2006, RP150706/136
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:207

Abb. 231: Deckschicht - Hauptdach

Photo: W. Heusgen, 2005, 030805/019
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite:209.

Abb. 232: Mixtur - Deckschicht

Diagramm: R. Pabel, 2013, RP030913/005
Das Diagramm entstand auf Grundlage der Bautagebucheintragung von W. Heusgen, im Rahmen des II. Achi- Workshops (24.07 - 07.08.2005); Eintragung vom 01.08.2005 auf S. 20; Verweis auf Seite:209.

Abb. 233: Aufribbeln von Pferdemit

Photo: W. Heusgen, 2006, WH140706/131
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:210.

Abb. 234: Aufhacken von Pferdemit

Photo: W. Heusgen, 2006, WH130706/017
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:211.

Abb. 235: Attikahochzug

Photo: R. Pabel, 2006, RP220706/197
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:213.

Abb. 236: Attikaausführung 2005

Zeichnung: R. Pabel, 2010, RP251012/066
Die Zeichnung wurde auf Grundlage der Aufmaßdaten aus dem Bautagebuch 2005 erstellt, die im Nachgang von W. Heusgen in einer Zeichnung festgehalten wurden: Wanla - Brüstung - Attika-Maßnahmen 2005 vom 15.08.2005; Verweis auf Seite: 214.

Abb. 237: „Stopfen“ der Risse

Photo: W. Heusgen, 2005, WH220705/019
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite: 215.

Abb. 238: Fugenmischung

Diagramm: R. Pabel, 2013, RP180913/006
Das Diagramm entstand auf Grundlage der Bautagebucheintragung von W. Heusgen, im Rahmen des II. Achi- Workshops (24.07. - 07.08.2005), Eintragung vom 05.08.2005 auf S. 19; Verweis auf Seite: 215.

Abb. 239: Zweite Teilfläche

Photo: W. Heusgen, 2005, WH040805/038
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite: 216.

Abb. 240: Dachversatz

Photo: W. Heusgen, 2005, WH040805/038
Die Aufnahme aus dem II. Achi - Workshop (14.07. - 07.08.2005) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2005 entnommen; Verweis auf Seite: 216.

Abb. 241: Arbeitsbereiche

Photo: W. Heusgen, 2006, WH160706/013
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite: 217.

Abb. 242: I. Probegrabung

Photo: W. Heusgen, 2006, WH160706/040
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite: 218.

Abb. 243: Laterne - Schwellenholz

Photo: W. Heusgen, 2006, WH160706/045
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite: 218.

Abb. 244: Eingestürztes Doppeldach

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP290909/067
Die Zeichnung basiert auf Aufmaßdaten aus dem Jahr 2006, die von R. Pabel in handskizzierten Schnitt- und Isometriezeichnungen zum Schichtaufbau festgehalten wurden.; Verweis auf Seite: 219.

Abb. 245: I. Schichtaufbau

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP300913/053
Das Diagramm basiert auf Aufmaßdaten aus dem Jahr 2006, die von Roland Pabel in handskizzierten Schnitt- und Isometriezeichnungen zum Schichtaufbau festgehalten wurden; Verweis auf Seite: 220.

Abb. 246: I. Schichtaufbau

Photo: W. Heusgen, 2006, WH160706/068
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite: 220.

Abb. 247: II. Schichtaufbau

Zeichnung: R. Pabel, 2009, RP300913/054
Das Diagramm basiert auf Aufmaßdaten aus dem Jahr 2006, die von Roland Pabel in handskizzierten Schnitt- und Isometriezeichnungen zum Schichtaufbau festgehalten wurden; Verweis auf Seite: 221.

Abb. 248: II. Schichtaufbau

Photo: W. Heusgen, 2006, WH160706/069
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite: 221.

Abb. 249: Doppeldach - Hauptraum

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP290909/070
Die Zeichnung basiert auf Aufmaßdaten aus dem Jahr 2006, die von R. Pabel in handskizzierten Schnitt- und Isometriezeichnungen zum Schichtaufbau festgehalten wurden; Verweis auf Seite: 222.

Abb. 250: Doppeldach - Äste - Zweige

Photo: W. Heusgen, 2006, WH180706/025
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite: 223.

Abb. 251: Doppeldach - Stämme

Photo: W. Heusgen, 2006, WH180706/041
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite: 223.

Abb. 252: Doppeldach - Untersicht

Photo: R. Pabel, 2006, RP170706/057
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite: 223.

Abb. 253: Holzbohlendecke

Photo: W. Heusgen, 2006, WH180706/46
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite: 224.

Abb. 254: Gänge von Nagetieren

Photo: W. Heusgen, 2006, WH160706/005
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite: 224.

Abb. 255: I. Probeloch - Lehmverfüllung

Photo: R. Pabel, 2006, RP210706/103
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite: 225.

Abb. 256: Bohlenabdeckung

Photo: R. Pabel, 2006, RP210706/103
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:225.

Abb. 257: Stütze - Hinteransicht

Photo: Roland Pabel, 2008, RP300808/146
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:226.

Abb. 258: Stütze - Vorderansicht

Photo: Roland Pabel, 2006, RP270706/193
Die Photomontage wurde aus zwei Aufnahmen zusammengesetzt, die im Rahmen des V. Achi - Workshops (15.07. - 17.08.2008) entstanden sind; Verweis auf Seite:226.

Abb. 259: II. Probegrabung

Photo: W. Heusgen, 2006, WH240706/361
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:227.

Abb. 260: II. Schichtaufbau

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP300913/071
Das Diagramm basiert auf Aufmaßdaten aus dem Jahr 2006, die von Roland Pabel in handskizzierten Schnitt- und Isometriezeichnungen zum Schichtaufbau festgehalten wurden; Verweis auf Seite:228.

Abb. 261: Hohlraum

Photo: R. Pabel, 2013, RP300913/056
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:228.

Abb. 262: Doppeldach Seitennische

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP241013/072
Die Zeichnung basiert auf Aufmaßdaten, die von R. Pabel über eine Probegrabung 2006 ermittelt werden konnte. Die Daten wurden im Jahr 2013 von W. Heusgen durch eine weitere Sondierungsgrabung präzisiert und in die Zeichnung eingearbeitet; Verweis auf Seite:229.

Abb. 263: Eingestürztes Doppeldach

Photo: W. Heusgen, 2013, WH150713/281
Die Aufnahme aus dem VIII. Achi - Workshop (06.07. - 19.07.2013) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2013 entnommen; Verweis auf Seite:230.

Abb. 264: Probegrabung 2013

Photo: W. Heusgen, 2013, WH150713/275
Die Aufnahme aus dem VIII. Achi - Workshop (06.07. - 19.07.2013) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2013 entnommen; Verweis auf Seite:230.

Abb. 265: Hölzerner Unterzug

Photo: W. Heusgen, 2013, WH150713/275
Die Aufnahme aus dem VIII. Achi - Workshop (06.07. - 19.07.2013) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2013 entnommen; Verweis auf Seite:231.

Abb. 266: Lehmsteinwand

Photo: W. Heusgen, 2013, WH150713/281
Die Aufnahme aus dem VIII. Achi - Workshop (06.07. - 19.07.2013) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2013 entnommen; Verweis auf Seite:231.

Abb. 267: Abgrabung Dachfläche

Photo: W. Heusgen, 2006, WH180706/021
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:232.

Abb. 268: Gefälleausmittlung

Photo: W. Heusgen, 2006, WH190706/030
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:233.

Abb. 269: Roter Sockel - Laterne

Photo: W. Heusgen, 2006, WH190706/047
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:233.

Abb. 270: Sauberkeitsschicht

Photo: R. Pabel, 2006, RP190706/033
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:234.

Abb. 271: Mixtur - „Sauberkeitsschicht“

Diagramm: R. Pabel, 2012, RP110912/007
Das Diagramm entstand auf Grundlage der Bautagebucheintragung von W. Heusgen, im Rahmen des III. Achi - Workshops (14.07. - 26.07.2006); Eintragung vom 19.07.2006 auf S. 17; Verweis auf Seite:234.

Abb. 272: Folienverlegung - I. Fläche

Photo: R. Pabel, 2006, RP200706/033
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:235.

Abb. 273: Folienverlegung - II. Fläche

Photo: W. Heusgen, 2006, WH200706/052
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:235.

Abb. 274: Folie - Hauptdach 2006

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP020913/73
Die Zeichnung entstand auf Grundlage von Aufmaßdaten aus dem Bautagebuch von W. Heusgen; Bautagebuch 2006, III. Achi - Workshops (14.07. - 26.07.2006); Eintragung vom 14.07.2006 auf S. 3; Verweis auf Seite:236.

Abb. 275: Gefälle Hauptdach 2006

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP020913/74
Die Zeichnung entstand auf Grundlage von Aufmaßdaten aus dem Bautagebuch von W. Heusgen; Bautagebuch 2006, III. Achi - Workshops (14.07. - 26.07.2006); Eintragung vom 14.07.2006 auf S. 3; Verweis auf Seite:237.

Abb. 276: Deckschicht - II. Fläche

Photo: W. Heusgen, 2006, WH220706/054
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:238.

Abb. 277: Deckschicht - I. Fläche

Photo: R. Pabel, 2006, WH240706/142
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:239.

Abb. 278: Mixtur - Deckschicht

Diagramm: R. Pabel, 2013, RP030913/008
Das Diagramm entstand auf Grundlage der Bautagebucheintragung von W. Heusgen, im Rahmen des III. Achi- Workshops (14.07. - 26.07.2006); Eintragung vom 23.07.2006 auf S. 25; Verweis auf Seite:239.

Abb. 279: Dachaufstieg - Hohlkehle

Photo: W. Heusgen, 2006, WH220706/056
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:240.

Abb. 280: Ausführung der Hohlkehle

Zeichnung R. Pabel, 2013, RP211113/075
Schematische Isometrie; Verweis auf Seite:240.

Abb. 281: Fugenmischung

Diagramm: R. Pabel, 2013, RP211113/009
Das Diagramm entstand auf Grundlage der Bautagebucheintragung von W. Heusgen, im Rahmen des III. Achi- Workshops (14.07. - 26.07.2006); Eintragung vom 26.07.2006 auf S. 31; Verweis auf Seite:240.

Abb. 282: Erosion - Dachfläche

Photo: W. Heusgen, 2006, WH030806/070
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:241

Abb. 283: Steinplatten - Lehmdach

Photo: W. Heusgen, 2006, WH030806/069
Die Aufnahme aus dem III. Achi - Workshop (14.07. - 26.07.2006) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2006 entnommen; Verweis auf Seite:241.

Abb. 284: Dachsanierung Vorhalle

Photo: W. Heusgen, 2007, WH160707/036
Die Aufnahme aus dem IV. Achi - Workshop (13.07. - 05.08.2007) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2007 entnommen; Verweis auf Seite:243.

Abb. 285: Probelöcher - Vorhallendach

Photomontage: Roland Pabel, 2009
Photos: R. Pabel, 2007, RP160707/016
Das Bild wurde aus drei Aufnahmen zusammen gesetzt, die der Bilddokumentation zum IV. Achi - Workshop (13.07. - 05.08.2007) entnommen wurden; Verweis auf Seite:244.

Abb. 286: I. Probegrabung

Photo: W. Heusgen, 2007, WH160707/036
Die Aufnahme aus dem IV. Achi - Workshop (13.07. - 05.08.2007) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2007 entnommen; Verweis auf Seite:245.

Abb. 287: I. Schichtaufbau (re.)

Zeichnung: R. Pabel, 2007, RP251113/076
Das Diagramm wurde auf Grundlage der Bautagebucheintragung von W. Heusgen erstellt: Wanla - Bautagebuch 2007; IV. Achi - Workshops 13.07 - 05.08.2007, Hrsg. Achi -Association; Zürich 2007; S. 2; Verweis auf Seite:245.

Abb. 288: II. Probegrabung

Photo: W. Heusgen, 2007, WH160707/036
Die Aufnahme aus dem IV. Achi - Workshop (13.07. - 05.08.2007) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2007 entnommen; Verweis auf Seite:245.

Abb. 289: II. Schichtaufbau (re.)

Zeichnung: R. Pabel, 2007, RP251113/077
Das Diagramm wurde auf Grundlage der Bautagebucheintragung von W. Heusgen erstellt: Wanla - Bautagebuch 2007; IV. Achi - Workshops 13.07 - 05.08.2007, Hrsg. Achi -Association; Zürich 2007; S. 3; Verweis auf Seite:245.

Abb. 290: III. Probegrabung

Photo: W. Heusgen, 2007, WH160707/036
Die Aufnahme aus dem IV. Achi - Workshop (13.07. - 05.08.2007) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2007 entnommen; Verweis auf Seite:245.

Abb. 291: III. Schichtaufbau (re.)

Zeichnung: R. Pabel, 2007, RP251113/087
Das Diagramm wurde auf Grundlage der Bautagebucheintragung von W. Heusgen erstellt: Wanla - Bautagebuch 2007; IV. Achi - Workshops 13.07 - 05.08.2007, Hrsg. Achi -Association; Zürich 2007; S. 3; Verweis auf Seite:245.

Abb. 292: Attikaausführung 1999

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP271113/088
Die Darstellung wurde auf Grundlage der Aufmaßdaten aus der Zeichnung: Wanla- Brüstung Attika -Maßnahme erstellt; Heusgen, Wolfgang, Wanla - Bautagebuch 2007; im Rahmen des IV. Achi - Workshops 13.07 - 05.08.2007, Hrsg. Achi -Association; Zürich 2007, Eintragung vom 05.08.2007 auf S. 27; Verweis auf Seite:246.

Abb. 293: Attikaausführung 2007

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP281113/089
Die Darstellung wurde auf Grundlage der Aufmaßdaten aus der Zeichnung: Wanla- Brüstung Attika -Maßnahme erstellt; Heusgen, Wolfgang, Wanla - Bautagebuch 2007; im Rahmen des IV. Achi - Workshops 13.07 - 05.08.2007, Hrsg. Achi -Association; Zürich 2007, Eintragung vom 05.08.2007 auf S. 27; Verweis auf Seite:247.

Abb. 294: Dorftempel in Kanji

Photo: C. Luczanits, 2000, CL002000/009
Die Aufnahme von Christian Luczanits stammt aus der Bilddokumentation: Kanji - Tempel 2000 -2003; Entnommen aus Neuwirth, Holger; Buddhist Architecture in the Western Himalayas; Technische Universität Graz 2010 -2014; FWF Projekt: P22857.

Entnommen am 19.04.2009, um 10.30h, unter: archresearch.tugraz.at/results/Kanji/Pictures_Pdf/Kanji_Temple.pdf; S. 7; Verweis auf Seite:248.

Abb. 295: Grundriss Kanji

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP271113/090
Der Grundriss zum Tempel in Kanji entstand auf Grundlage der Internetveröffentlichung von H. Neuwirth zum FWF Projekt P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya; Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften; Technische Universität Graz 2010 -2014. Entnommen am 07.12.2013, um 15.00h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Kanji/Plaene_Pdf/kanji_floor%20plan.pdf, S. 1; Verweis auf Seite:248.

Abb. 296: Längsschnitt Kanji

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP271113/091
Der Schnitt zum Tempel in Kanji entstand auf Grundlage der Internetveröffentlichung von H. Neuwirth zum FWF Projekt P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya; Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften; Technische Universität Graz 2010 -2014. Entnommen am 07.12.2013, um 15.02h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Kanji/Plaene_Pdf/Kanji_sections.pdf, S. 1; Verweis auf Seite:248.

Abb. 297: Doppelte Steinlage -Attika

Photo: R. Pabel, 2008, RP060806/745
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (15.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:249.

Abb. 298: Wolkenkapitell Vorhalle

Photo: G. Ahrends, 2006, GA002006/001
Die Aufnahme von Gerold Ahrends entstand im Rahmen der Holzrestaurierungen am Tempel in Kanji im Jahr 2006, Hrsg. Achi Association, Zürich 2013. Entnommen am 07.12.2013, um 15.00h, unter: www.achiassociation.org/activities-sites-kanji-tsuglag-khang-reports-description-monument-work-techniques.php; Verweis auf Seite:249.

Abb. 299: Folie - Vorhallendach 2007

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP180712/092
Die Zeichnung entstand auf Grundlage der Aufmaßdaten und Bautagebucheintragungen von W. Heusgen, im Rahmen des IV. Achi - Workshops 2007, S.3; Verweis auf Seite:250.

Abb. 300: Abgrabung Vorhallendach

Photo: R. Pabel, 2006, RP160713/415
Die Aufnahme aus dem IV. Achi - Workshop (13.07. - 05.08.2007) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2007 entnommen; Verweis auf Seite:250.

Abb. 301: Gefälle Vorhallendach 2007

Zeichnung: R. Pabel, 2012, RP140912/093
Die Zeichnung entstand auf Grundlage der Aufmaßdaten und Bautagebucheintragungen von W. Heusgen, im Rahmen des IV. Achi - Workshops 2007, S.3; Verweis auf Seite:251

Abb. 302: Wanddurchführung

Photo: R. Pabel, 2006, RP160713/416
Die Aufnahme aus dem IV. Achi - Workshop (13.07. - 05.08.2007) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2007 entnommen; Verweis auf Seite:251.

Abb. 303: Aufbau - Materialrutsche

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP111213/094
Die Zeichnung wurde auf Grundlage der Bautagebuch 2007 von Wolfgang Heusgen erstellt, Hrsg. Achi Association, Zürich 2007; Eintrag vom 10.07.2007 auf S. 10; Verweis auf Seite:252.

Abb. 304: Materialrutsche

Photo: W. Heusgen, 2007, WH150707/044
Die Aufnahme aus dem IV. Achi - Workshop (13.07. - 05.08.2007) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2007 entnommen; Verweis auf Seite:252.

Abb. 305: Sauberkeitsschicht

Photo: R. Pabel, 2007, RP160707/425
Die Aufnahme aus dem IV. Achi - Workshop (13.07. - 05.08.2007) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2007 entnommen; Verweis auf Seite:253.

Abb. 306: Mixtur - Sauberkeitsschicht

Diagramm: R. Pabel, 2013, RP120213/010
Das Diagramm entstand auf Grundlage der Bautagebucheintragung von Wolfgang Heusgen; Bautagebuch 2007, Technische Universität Graz im Rahmen des IV. Achi- Workshops (13.07. - 05.08.2007), Hrsg. Achi- Association, Zürich 2007. Eintragung vom 16.07.2007 auf S. 10; Verweis auf Seite:253.

Abb. 307: Folienverlegung - Vorhalle

Photo: W. Heusgen, 2007, WH170707/038
Die Aufnahme aus dem IV. Achi - Workshop (13.07. - 05.08.2007) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2007 entnommen; Verweis auf Seite:254.

Abb. 308: Mixtur - Gefälleschicht

Diagramm: R. Pabel, 2013, RP030913/011
Das Diagramm entstand auf Grundlage der Bautagebucheintragung von Wolfgang Heusgen; Bautagebuch 2007, Technische Universität Graz im Rahmen des IV. Achi- Workshops (13.07. - 05.08.2007), Hrsg. Achi- Association, Zürich 2007. Eintragung vom 16.07.2007 auf S. 10; Verweis auf Seite:254.

Abb. 309: Gefälle- und Deckschicht

Photo: R. Pabel, 2007, RP170707/039
Die Aufnahme aus dem IV. Achi - Workshop (13.07. - 05.08.2007) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2007 entnommen; Verweis auf Seite:255.

Abb. 310: Mixtur - Deckschicht

Diagramm: R. Pabel, 2013, RP030913/012
Das Diagramm entstand auf Grundlage der Bautagebucheintragung von Wolfgang Heusgen; Bautagebuch 2007, Technische Universität Graz im Rahmen des IV. Achi- Workshops (13.07. - 05.08.2007), Hrsg. Achi- Association, Zürich 2007. Eintragung vom 18.07.2007 auf S. 14; Verweis auf Seite:255.

Abb. 311: Attikahochzug

Photo: R. Pabel, 2007, RP220707/430
Die Aufnahme aus dem IV. Achi - Workshop (13.07. - 05.08.2007) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2007 entnommen; Verweis auf Seite:257.

Abb. 312: „Roter“ Recyclinglehm

Photo: R. Pabel, 2007, RP160707/417
Die Aufnahme aus dem IV. Achi - Workshop (13.07. - 05.08.2007) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2007 entnommen; Verweis auf Seite:257.

Abb. 313: Attikaausführung 2007

Zeichnung: R. Pabel, 2013, RP271113/95
Die Zeichnung wurde auf Grundlage der Aufmaßdaten: Wanla-Brüstung Attika -Maßnahme im Bautagebuch von W. Heusgen erstellt; Wanla - Bautagebuch 2007; im Rahmen des IV. Achi - Workshops 13.07 - 05.08.2007, Hrsg. Achi - Association; Zürich 2007, Eintragung vom 05.08.2007 auf S. 27; Verweis auf Seite:258.

Abb. 314: Rechtes Vorhallendach

Photo: R. Pabel, 2007, RP220707/431
Die Aufnahme aus dem IV. Achi - Workshop von 13.07. - 05.08.2007 wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2007 entnommen; Verweis auf Seite:258.

Abb. 315: Dachaufsicht Vorhalle

Photomontage: R. Pabel, 2007, RP220707/052
Das Bild wurde aus vier Aufnahmen zusammen gesetzt, die der Bilddokumentation zum IV. Achi - Workshop (13.07. - 05.08.2007) entnommen wurden; Verweis auf Seite:259.

Abb. 316: Linkes Vorhallendach

Photo: R. Pabel, 2007, RP220707/432
Die Aufnahme aus dem IV. Achi - Workshop von 13.07. - 05.08.2007 wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2007 entnommen; Verweis auf Seite:259.

Abb. 317: Abgrabung Hauptdach

Photo: R. Pabel, 2008, RP290708/016
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (15.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:260.

Abb. 318: I. Variante - Iso

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP140114/096
Die perspektivische Darstellung entstand auf Grundlage der Angaben zur geplanten Hilfskonstruktion von Holger Neuwirth; Der bCu-gcig- zhal in Wanla - Maßnahmen für eine nachhaltige Restaurierung; im Rahmen der Präsentation für die Achi Association in Graz am 20.05.2008; FWF Forschungsprojekt P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya, Hrsg. Technische Universität Graz, Graz 05.2008, S. 21-23; Verweis auf Seite:261.

Abb. 319: I. Variante - Querschnitt

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP150114/097
Der Querschnitt entstand auf Grundlage der Zeichnung aus dem FWF Forschungsprojekt - P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya; H. Neuwirth; Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften; Technische Universität Graz 2010-2014. Entnommen am 12.06.2012, um 15.00h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Wanla/Plaene_Pdf/wanla_sections.pdf, S.2; Verweis auf Seite:262

Abb. 320: I. Variante - Längsschnitt

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP160114/098
Der Längsschnitt entstand auf Grundlage der Zeichnung aus dem FWF Forschungsprojekt - P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya; H. Neuwirth; Technische Universität Graz

2010-2014. Entnommen am 12.06.2012, um 15.00h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Wanla/Plaene_Pdf/wanla_sections.pdf, S.1; Verweis auf Seite:263.

Abb. 321: I. Variante - Portalrahmen

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP170114/100
Die Zeichnung entstanden auf Grundlage der Aufmaßdaten von W. Heusgen und R. Pabel aus dem Jahr 2006 und wurden mit den Angaben zur geplanten Hilfskonstruktion ergänzt, aus Neuwirth, Holger; Der bCu-gcig- zhal in Wanla - Maßnahmen für eine nachhaltige Restaurierung; im Rahmen der Präsentation für die Achi Association in Graz am 20.05.2008; FWF Forschungsprojekt P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya, Hrsg. Technische Universität Graz, Graz 05.2008, S. 24-25; Verweis auf Seite:264.

Abb. 322: Statisches System

Die Diagramme entstand auf Grundlage der statischen Berechnungen und den dazugehörigen Diagrammen von Helmut Schober aus: Neuwirth, Holger; Der bCu-gcig- zhal in Wanla - Maßnahmen für eine nachhaltige Restaurierung; im Rahmen der Präsentation für die Achi Association in Graz am 20.05.2008; FWF Forschungsprojekt P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya, Hrsg. Technische Universität Graz, Graz 05.2008, S. 24-25; Verweis auf Seite:265.

Abb. 323: II. Variante - Iso

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP200114/101
Schematische Isometrie; Verweis auf Seite:266.

Abb. 324: Klappräger - Eurotruss - FT

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP210114/102
Die Systemskizzen zu den Trägern basieren auf Angaben der Fa. Eurotruss aus dem Produktkatalog: Heavy Truss - 2013, S. 4-5. Entnommen am 12.08.2013, um 14.33, unter: www.eurotruss.nl/images/download_catalogue/311/03_Heavy%20Truss_2013_E.pdf; Verweis auf Seite:267.

Abb. 325: II. Variante - Längsschnitt

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP220114/103
Der Querschnitt entstand auf Grundlage der Aufmaßdaten von W. Heusgen und H. Neuwirth aus den Jahren 1998 und 2004. Zum Teil im Rahmen des FWF Forschungsprojektes P13249 erstellt, wurden die Daten mit den Zeichnungen aus dem Folgeprojekt P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya von H. Neuwirth abgeglichen und mit den Messergebnisse aus den Sondierungen 2006, 2008 von W. Heusgen und R. Pabel vervollständigt. Entnommen am 12.06.2012, um 15.00h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Wanla/Plaene_Pdf/wanla_sections.pdf, S.1; Verweis auf Seite:268.

Abb. 326: Detail - Längsschnitt

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP230114/104
Der Querschnitt entstand auf Grundlage der Aufmaßdaten von W. Heusgen und H. Neuwirth aus den Jahren 1998 und 2004. Zum Teil im Rahmen des FWF Forschungsprojektes P13249 erstellt, wurden die Daten mit den Zeichnungen aus dem Folgeprojekt P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya von H. Neuwirth abgeglichen und mit den Messergebnissen aus den Sondierungen 2006, 2008 von W. Heusgen und R. Pabel vervollständigt. Entnommen am 12.06.2012, um 15.00h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Wanla/Plaene_Pdf/wanla_sections.pdf, S.1; Verweis auf Seite:269.

Abb. 327: II. Variante - Querschnitt

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP250214/105
Der Längsschnitt entstand auf Grundlage der Aufmaßdaten von W. Heusgen, H. Neuwirth aus den Jahren 1998 und 2004. Zum Teil im Rahmen des FWF Forschungsprojektes P13249 erstellt, wurden die Daten mit den Zeichnungen aus dem Folgeprojekt P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya von H. Neuwirth abgeglichen und mit den Messergebnissen aus den Sondierungen 2006, 2008 von W. Heusgen und R. Pabel ergänzt. Entnommen am 12.06.2012, um 15.00h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Wanla/Plae-ne_Pdf/wanla_sections.pdf, S.1; Verweis auf Seite:270.

Abb. 328: Detail - Querschnitt

Zeichnung: R. Pabel, RP270114/106
Der Längsschnitt entstand auf Grundlage der Aufmaßdaten von W. Heusgen, H. Neuwirth aus den Jahren 1998 und 2004. Zum Teil im Rahmen des FWF Forschungsprojektes P13249 erstellt, wurden die Daten mit den Zeichnungen aus dem Folgeprojekt P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya von H. Neuwirth abgeglichen und mit den Messergebnissen aus den Sondierungen 2006, 2008 von W. Heusgen und R. Pabel ergänzt. Entnommen am 12.06.2012, um 15.00h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Wanla/Plae-ne_Pdf/wanla_sections.pdf, S.1; Verweis auf Seite:271.

Abb. 329: II. Variante - Dreigurträger

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP070214/107
Die Zeichnung basiert auf Aufmaßdaten aus dem Jahr 2008, die von W. Heusgen und R. Pabel im Rahmen des V. Achi - Workshops (15.07. - 17.08.2008) ermittelt wurden; Verweis auf Seite:272.

Abb. 330: Statisches System

Diagramme: R. Pabel, 2014, RP240214/108
Die Diagramme entstanden auf Grundlage der statischen Berechnungen und Darstellungen von Helmut Schober, Institut für Tragwerksentwurf, Hrsg. Technische Universität Graz, 08.05.2008; Verweis auf Seite:273.

Abb. 331: Lokale Arbeiter

Photo: R. Pabel, 2008, RP290708/018
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:276.

Abb. 332: Sanierungsfläche 2008

Photomontage: R. Pabel, 2009
Photos: R. Pabel, 2007, RP160707/016
Bei der Aufnahme handelt es sich um eine Photomontage aus mehreren Bildern, die der Filmdokumentation 2008 zum V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) entnommen wurden; Verweis auf Seite:277.

Abb. 333: Materialrutsche

Photo: R. Pabel, 2008, RP080808/144
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:277.

Abb. 334: Dachaufbau über Apsis

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP130214/110
Das Diagramm basiert auf Grundlage der Bautagebucheintragungen durch W. Heusgen; Wanla - Bautagebuch 2008; im Rahmen des V. Achi - Workshop; Hrsg. Achi - Association; Zürich 2008; Eintragung vom 27.07.2008 auf S. 6; Verweis auf Seite:278.

Abb. 335: Dachabgrabung über Apsis

Photo: R. Pabel, 2014, RP270708/544
Bei der Aufnahme handelt es sich um eine Photomontage aus drei Bildern, die der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen wurden; Verweis auf Seite:278.

Abb. 336: Doppeldach - Hauptnische

Photo: R. Pabel, 2014, RP270708/544
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (15.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:279.

Abb. 337: Rundstamm - Hauptnische

Photo: R. Pabel, 2008, RP270708/567
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (15.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:279.

Abb. 338: I. Abschnitt - Hauptnische

Photo: R. Pabel, 2008, RP270708/538
Bei der Aufnahme handelt es sich um eine Photomontage aus drei Bildern, die der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen wurden; Verweis auf Seite:279.

Abb. 339: II. Abschnitt - Hauptnische

Photo: R. Pabel, 2008, RP270708/563
Bei der Aufnahme handelt es sich um eine Photomontage aus drei Bildern, die der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen wurden; Verweis auf Seite:279.

Abb. 340: Abgrabung zur Laterne (li.)

Photo: R. Pabel, 2008, RP280708/574
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (15.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:281.

Abb. 341: Abgrabung - Seitenfeld (re.)

Photo: R. Pabel, 2008, RP290708/586
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (15.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:281.

Abb. 342: Balkenbruch - Hauptnische

Photo: R. Pabel, 2008, RP290708/583
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (15.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:281.

Abb. 343: I. Unteres Lehmdach (li.)

Photomontage: R. Pabel, 2012
Photos: R. Pabel, 2008, RP300708/056
Bei der Aufnahme handelt es sich um eine Photomontage aus mehreren Bildern, die der Filmdokumentation 2008 zum V. Achi - Workshop (15.07. - 17.08.2008) entnommen wurden; Verweis auf Seite:283.

Abb. 344: II. Unteres Lehmdach (li.)

Photomontage: R. Pabel, 2009
Photos: R. Pabel, 2008, RP300708/057
Bei der Aufnahme handelt es sich um eine Photomontage aus mehreren Bildern, die der Filmdokumentation 2008 zum V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) entnommen wurden; Verweis auf Seite:283.

Abb. 345: III. Unteres Lehm Dach (li.)

Photomontage: R. Pabel, 2012

Photos: R. Pabel, 2008, RP300708/058

Bei der Aufnahme handelt es sich um eine Photomontage aus mehreren Bildern, die der Filmdokumentation 2008 zum V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) entnommen wurden; Verweis auf Seite:283.

Abb. 346: Bohlenlage -Innendecke

Photomontage: R. Pabel, 2013

Photos: R. Pabel, 2008, RP010808/717

Bei der Aufnahme handelt es sich um eine Photomontage aus mehreren Bildern, die der Filmdokumentation 2008 zum V. Achi - Workshop (15.07. - 17.08.2008) entnommen wurden; Verweis auf Seite:284.

Abb. 347: Bemalte Bohle

Photo: R. Pabel, 2008, RP300708/312

Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:285.

Abb. 348: Montage - Dreigurtträger

Photo: R. Pabel, 2008, RP020808/038

Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:286.

Abb. 349: Scheinkassettendecke

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP270214/112

Die perspektivische Darstellung basiert auf Aufmaßdaten aus dem Jahr 2008, die von W. Heusgen und R. Pabel im Rahmen des V. Achi - Workshops (13.07. - 17.08.2008) ermittelt wurden; Verweis auf Seite:287.

Abb. 350: Hölzerner Überzug

Photo: R. Pabel, 2008, RP300708/607

Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:288.

Abb. 351: Montage - Überzug

Photo: R. Pabel, 2008, RP300708/607

Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:288.

Abb. 352: Dachaufsicht - Dreigurtträger

Photomontage: R. Pabel, 2012

Photos: R. Pabel, 2008, RP300708/607

Bei der Aufnahme handelt es sich um eine Photomontage aus mehreren Bildern, die der Filmdokumentation 2008 zum V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) entnommen wurden; Verweis auf Seite:289.

Abb. 353: Mauernische

Photo: R. Pabel, 2008, RP020808/607

Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:290.

Abb. 354: Auflager - Träger

Photo: R. Pabel, 2008, RP010808/633

Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:290.

Abb. 355: Originaler Wasserspeicher

Photo: R. Pabel, 2008, RP300708/607

Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:291.

Abb. 356: Vermauerung - Träger

Photo: R. Pabel, 2008, RP300708/607

Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:291.

Abb. 357: Auflager - I. Träger

Photomontage: R. Pabel, 2012

Photos: R. Pabel, 2008, RP020808/670

Bei der Aufnahme handelt es sich um eine Photomontage aus zwei Bildern, die der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen wurden; Verweis auf Seite:292.

Abb. 358: Abhängung - I. Träger

Photo: R. Pabel, 2008, RP020808/670

Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:292.

Abb. 359: Aufhängung - Nebenträger

Photo: R. Pabel, 2008, RP020808/670

Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:293.

Abb. 360: Bügel - I. Träger

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP140217/113

Schematische Isometrie; Verweis auf Seite:293.

Abb. 361: Montage - Träger

Photo: R. Pabel, 2008, RP020808/670

Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:294.

Abb. 362: Balkenfixierung - II. Träger

Photo: R. Pabel, 2008, RP050808/719

Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:294.

Abb. 363: Pfetten- u. Sparrenmontage

Photo: R. Pabel, 2008, RP050808/711

Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:295.

Abb. 364: Bügel - II. Träger

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP140217/114

Schematische Isometrie; Verweis auf Seite:295.

Abb. 365: Grundriss Dreigurtträger

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP100214/108

Die Zeichnung basiert auf Aufmaßdaten aus dem Jahr 2008, die von W. Heusgen und R. Pabel im Rahmen des V. Achi - Workshops (13.07. - 17.08.2008) ermittelt wurden; Verweis auf Seite:296.

Abb. 366: Grundriss Sparrenlage

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP110214/109
Die Zeichnung basiert auf Aufmaßdaten aus dem Jahr 2008, die von W. Heusgen und R. Pabel im Rahmen des V. Achi - Workshops (13.07. - 17.08.2008) ermittelt wurden; Verweis auf Seite:297.

Abb. 367: Montage - Sparrendach

Photo: R. Pabel, 2008, RP050808/069
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:298.

Abb. 368: Sparrendach

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP270214/112
Die perspektivische Darstellung basiert auf Aufmaßdaten aus dem Jahr 2008, die von W. Heusgen und R. Pabel im Rahmen des V. Achi - Workshops (13.07. - 17.08.2008) ermittelt wurden; Verweis auf Seite:299.

Abb. 369: Dachaufsicht - Sparrenlage

Photomontage: R. Pabel, 2009
Photos: R. Pabel, 2008, RP300808/607
Bei der Aufnahme handelt es sich um eine Photomontage aus mehreren Bildern, die der Filmdokumentation 2008 zum V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) entnommen wurden; Verweis auf Seite: 300.

Abb. 370: Pfette - Hauptnische

Photo: W. Heusgen, 2008, RP030808/644
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:301.

Abb. 371: Distanzhölzer

Photomontage: R. Pabel, 2009
Photos: R. Pabel, 2008, RP060808/549
Bei der Aufnahme handelt es sich um eine Photomontage aus zwei Bildern, die der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen wurden; Verweis auf Seite:301.

Abb. 372: Bohlenlage

Photo: R. Pabel, 2008, RP070808/069
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (15.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:302.

Abb. 373: Montage - Bohlen

Photo: Claudia Pfeffer, 2008, CP050808/223
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde von der Verfasserin am 29.10.2008 zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite:303.

Abb. 374: Hochzug - Laternenwand

Photo: R. Pabel, 2008, RP050808/737
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:303.

Abb. 375: Hochzug - Attika

Photo: R. Pabel, 2008, RP070808/766
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:303

Abb. 376: Dachabdichtung

Photo: R. Pabel, 2008, RP080808/101
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:304.

Abb. 377: Geotextil - Folie

Photo: R. Pabel, 2008, RP070808/773
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (15.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:305

Abb. 378: Folienverarbeitung

Photo: R. Pabel, 2008, RP070808/774
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:305.

Abb. 379: Folie - Hauptdach 2008

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP120214/115
Der Grundriss entstand auf Grundlage der Zeichnung aus dem FWF Forschungsprojekt P22857: Frühe Buddhistische Architektur im westlichen Himalaya; H. Neuwirth; Technische Universität Graz 2010-2014. Entnommen am 12.06.2012, um 15.00h, unter: www.arch-research.tugraz.at/results/Wanla/Plaene_Pdf/wanla_floor%20plans.pdf, S.2; Verweis auf Seite:306.

Abb. 380: Gefälle Hauptdach 2008

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP130214/116
Der Grundriss entstand auf Grundlage der Zeichnung aus dem FWF Forschungsprojekt P22857: Frühe Buddhistische Architektur im westlichen Himalaya; H. Neuwirth; Technische Universität Graz 2010-2014. Entnommen am 12.06.2012, um 15.00h, unter: www.arch-research.tugraz.at/results/Wanla/Plaene_Pdf/wanla_floor%20plans.pdf, S.2; Verweis auf Seite:307.

Abb. 381: Lehmdach

Photo: R. Pabel, 2008, RP150808/188
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:308.

Abb. 382: Trägerschicht auf Folie

Photo: Claudia Pfeffer 2008, CP080808/342
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde von der Verfasserin am 29.10.2008 zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite:309.

Abb. 383: Nachbehandlung

Photo: R. Pabel, 2008, RP080808/790
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:309.

Abb. 384: Mixturvorbereitung

Photo: R. Pabel, 2008, RP0130808/585
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite:309.

Abb. 385: Mixtur - Tragschicht

Diagramm: R. Pabel, 2009, RP030913/011.

Das Diagramm entstand auf Grundlage der Bautagebucheintragung von Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2008, im Rahmen des IV. Achi-Workshops vom 13.07. - 17.08.2008, Hrsg. Achi-Association, Zürich, 2008, Eintragung vom 08.08.2008 auf S. 15; Verweis auf Seite: 310.

Abb. 386: Mixtur - Deckschicht

Diagramm: R. Pabel, 2013, RP030913/012.

Das Diagramm entstand auf Grundlage der Bautagebucheintragung von Heusgen, Wolfgang; Bautagebuch 2008, im Rahmen des IV. Achi-Workshops vom 13.07. - 17.08.2008, Hrsg. Achi-Association, Zürich, 2008, Eintragung vom 12.08.2008 auf S. 16; Verweis auf Seite: 310.

Abb. 387: Gefällekeil

Photo: R. Pabel 2008, RP150808/187.

Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite: 311.

Abb. 388: Gefälleausbildung

Photomontage: R. Pabel, 2012

Photos: R. Pabel, 2008, RP160808/342.

Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (15.07. - 17.08.2008) ist eine Photomontage aus zwei Bildern, die der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen wurden; Verweis auf Seite: 311.

Abb. 389: Attikahochzug

Photo: R. Pabel, 2008, RP0150808/640.

Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite: 311.

Abb. 390: Bohlenabdeckung

Photo: R. Pabel, 2008, RP170808/225.

Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (15.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite: 312.

Abb. 391: Manimauern

Photo: R. Pabel, 2008, RP0150808/640.

Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite: 313.

Abb. 392: Steinplattenabdeckung

Photo: R. Pabel, 2008, RP150808/188.

Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (15.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite: 313.

Abb. 393: Risskittung

Photo: Claudia Pfeffer, 2008, CP250808/188.

Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop wurde der von der Verfasserin am 27.10.2008 auf einem Datenträger zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite: 313.

Abb. 394: Deckenspiegel Hauptnische

Photomontage: R. Pabel, 2009

Photos: R. Pabel, 2008, RP100808/836.

Das Bild stellt eine Photomontage aus sechzehn Photographien dar, die im Rahmen des V. Achi - Workshop (15.07. - 17.08.2008) entstanden sind; Verweis auf Seite: 314.

Abb. 395: Hauptnische OG

Photomontage: R. Pabel, 2008, RP0090808/817

Das Bild stellt eine Photomontage aus sechs Photographien dar, die im Rahmen des V. Achi - Workshop (15.07. - 17.08.2008) entstanden sind; Verweis auf Seite: 315.

Abb. 396: Balken- Stützen- Konstruktion

Photomontage: R. Pabel, 2008, RP0090808/817

Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (15.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite: 315.

Abb. 397: Tarbang

Photo: W. Heusgen 2012, WH080812/135

Die Aufnahme aus dem VII. Achi - Workshop (28.07. - 11.08.2012) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2012 entnommen; Verweis auf Seite: 316.

Abb. 398: Abdeckung - Tarbang

Photo: W. Heusgen 2012, WH050812/112

Die Aufnahme aus dem VII. Achi - Workshop (28.07. - 11.08.2012) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2012 entnommen; Verweis auf Seite: 317.

Abb. 399: Schieferplatten

Photo: W. Heusgen 2012, WH050812/111

Die Aufnahme aus dem VII. Achi - Workshop (28.07. - 11.08.2012) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2012 entnommen; Verweis auf Seite: 317.

Abb. 400: Lehmputz - Tarbang

Photo: W. Heusgen 2012, WH060812/117

Die Aufnahme aus dem VII. Achi - Workshop, (28.07. - 11.08.2012) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2012 entnommen; Verweis auf Seite: 317.

Abb. 401: Sondierung Vorhalle

Photo: W. Heusgen 2008, WH150808/717

Das Bild stellt eine Photomontage aus sechs Photographien dar, die im Rahmen des V. Achi - Workshop (15.07. - 17.08.2008) entstanden sind; Verweis auf Seite: 319.

Abb. 402: Bauwerksfuge Vorhalle

Photo: R. Pabel 2008, RP150808/870

Das Bild stellt eine Photomontage aus sechs Photographien dar, die im Rahmen des V. Achi - Workshop (15.07. - 17.08.2008) entstanden sind; Verweis auf Seite: 319.

Abb. 403: Iso - I. Bauabschnitt

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP270314/117

Isometrische Darstellung des Chuchigzhal aus nördlicher Richtung; Verweis auf Seite: 320.

Abb. 404: Tempel von Sgang

Photo: Filippo de Filippi, 1913, FF001913/001

Das Photo von Filippo De Filippi wurde der Veröffentlichung: toria della Spedizione scientifica italiana nell'Himalaia, Caracorum Turchestàn Chinese (1913-1914); Hrsg.: Nicola Zanichelli, Bologna 1924; Verweis auf Seite: 320.

Abb. 405: I. BA. Längs- u. Querschnitt

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP120314/118
Die Wehrmauern wurde auf Grundlage der Bilddokumentation von M. Gerner (1978) in den Schnitten berücksichtigt; Verweis auf Seite:321.

Abb. 406: Balkenlage vom Sumtseg

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP040514/119
Die Zeichnungen entstanden auf Grundlage der Bauwerksaufnahme von Holger Neuwirth; FWF Projekt P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalay, Technische Universität Graz 2010 - 2014, Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften. Entnommen am 14.05.2014, um 13.33h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Alchi/Plaene_Pdf/alchi_sumtseg_section.pdf, S.2.; Verweis auf Seite:322.

Abb. 407: Balkenlage vom Chuchigzhal

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP040514/120
Die Zeichnung entstand auf Grundlage der Aufmaßdaten von W. Heusgen und H. Neuwirth aus den Jahren 1998, 2004, die im Rahmen des FWF Forschungsprojektes P13249 veröffentlicht wurden. Die Balkenlage wurde mit Angaben aus der Broschüre: Der bCu-gcig- zhal in Wanla -Maßnahmen für eine nachhaltige Restaurierung; FWF Forschungsprojekt P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya; Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften; Technische Universität Graz 11.2007, S.23, abgeglichen; Verweis auf Seite:322.

Abb. 408: Tempel von Sumda Chung

Photo: W. Heusgen, 2013, WH270713/007
Die Aufnahme aus dem VII. Achi - Workshop (06.07 - 19.07.2013) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2013 entnommen; Verweis auf Seite:323.

Abb. 409: Grundriss Sumda Chung

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP040514/121
Die Zeichnungen entstanden auf Grundlage der Bauwerksaufnahme von Holger Neuwirth, FWF Forschungsprojekt P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya, Technische Universität Graz 2010 - 2014, Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften. Entnommen am 14.04.2014; um 13.23h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Sumda_Chung/Plaene_Pdf/sumda%20chung_floor%20plan.pdf; Verweis auf Seite:323.

Abb. 410: Längsschnitt Sumda Chung

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP040514/122
Die Zeichnungen entstanden auf Grundlage der Bauwerksaufnahme von Holger Neuwirth, FWF Forschungsprojekt P22857: Buddhist Architecture in the Western Himalaya, Technische Universität Graz 2010 - 2014, Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften. Entnommen am 14.04.2014; um 13.23h, unter: www.archresearch.tugraz.at/results/Sumda_Chung/Plaene_Pdf/sumda%20chung_sections.pdf#chung_floor%20plan.pdf; Verweis auf Seite:323.

Abb. 411: Doppeldach - Hauptnische

Photo: W. Heusgen, 2013, WH270713/018
Die Aufnahme aus dem VII. Achi - Workshop (06.07 - 19.07.2013) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2013 entnommen; Verweis auf Seite:324.

Abb. 412: Sanierung 2008

Photo: Rob Linrothe 2008, RL002008/001
Die Aufnahme stammt aus dem Bildarchiv: The Western Himalaya Archive Vienna (WHAV) der Universität Wien, Institut für Kunstgeschichte mit der Bezeichnung: RL08 1000,2889, Entnommen a 05.05.2014, um 10.12, unter: <http://whav.aussereurop.univie.ac.at/whav/media/32637/>; Verweis auf Seite:324.

Abb. 413: Wandrelief - Apsis

Photo: Mark Weber, 2013, MW002008/001
Die Aufnahme stammt aus der Internetveröffentlichung des World Monuments Fund (WMF). Entnommen am 07.05.2014 um 15.02h unter: www.wmf.org/sites/default/files/images/project/addtl/IND-SumdaChun-stucco-sculpt-post-rest-Weber-2008.jpg; Verweis auf Seite:324.

Abb. 414: Iso - II. Bauabschnitt

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP270314/115
Isometrische Darstellung des Chuchigzhal aus nördlicher Richtung; Verweis auf Seite:325.

Abb. 415: Verbindungsbalken

Photo: C. Luczanits, 1998, CL001998/021
Das Photo entstand im Jahr 2003 und wurde der Bilddatenbank der Achi Association am 15.09.2008, um 14.18 entnommen: www.achiassociation.org/gallery2/v/wanla/architecture/Wanla+CL03+10_34.jpg.html; Verweis auf Seite:326.

Abb. 416: II. BA. Längs- u. Querschnitt

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP120214/115
Die Wehrmauern wurde auf Grundlage der Bilddokumentation von M. Gerner (1978) in den Schnitten berücksichtigt; Verweis auf Seite:327.

Abb. 417: Iso - III. Bauabschnitt

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP270314/115
Isometrische Darstellung des Chuchigzhal aus nördlicher Richtung; Verweis auf Seite:328.

Abb. 418: III. BA. Längs- u. Querschnitt

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP120214/115
Die Wehrmauern wurde auf Grundlage der Bilddokumentation von M. Gerner (1978) in den Schnitten berücksichtigt; Verweis auf Seite:329.

Abb. 419: Iso - IV. Bauabschnitt

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP270314/115
Isometrische Darstellung des Chuchigzhal aus nördlicher Richtung; Verweis auf Seite:330.

Abb. 420: IV. BA. Längsschnitt - Ansicht

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP120214/115
Die Wehrmauern wurde auf Grundlage der Bilddokumentation von M. Gerner (1978) in den Schnitten berücksichtigt; Verweis auf Seite:331.

Abb. 421: Wehrmauern 1978

Photo: M. Gerner, 1978, MG001978/002
Die Photographie entstand im Sommer 1978 auf der Durchreise nach Zanskar und wurde durch den Verfasser mit dem Schreiben vom 10.03.2009 dieser Arbeit zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite:332.

Abb. 422: Iso - V. Bauabschnitt

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP270314/115
Isometrische Darstellung des Chuchigzhal aus nördlicher Richtung; Verweis auf Seite: 333.

Abb. 423: Anbau 1978

Photo: M. Gerner, 1978, MG001978/003
Die Photographie entstand im Sommer 1978 auf der Durchreise nach Zanskar und wurde durch den Verfasser mit dem Schreiben vom 10.03.2009 dieser Arbeit zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite: 334.

Abb. 424: V. BA. Längs- u. Querschnitt

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP120214/115
Die Wehrmauern wurde auf Grundlage der Bilddokumentation von M. Gerner (1978) in den Schnitten berücksichtigt; Verweis auf Seite: 335.

Abb. 425: VI. Bauabschnitt

Photo: M. Gerner, 1978, MG001978/004
Die Photographie entstand im Sommer 1978 auf der Durchreise nach Zanskar und wurde durch den Verfasser mit dem Schreiben vom 10.03.2009 dieser Arbeit zur Verfügung gestellt; Verweis auf Seite: 336.

Abb. 426: Iso - VI. Bauabschnitt (re.)

Zeichnung: R. Pabel, 2014, RP270314/115
Isometrische Darstellung des Chuchigzhal aus nördlicher Richtung; Verweis auf Seite: 336.

Abb. 427: Dacharbeiten 2008

Photo: W. Heusgen 2008, WH310708/601
Die Aufnahme aus dem V. Achi - Workshop (13.07. - 17.08.2008) wurde der Bilddokumentation zum Bautagebuch 2008 entnommen; Verweis auf Seite: 339.