

34 Kafyr-Kala (Tocharistan)

Zitadelle, 4. bis Mitte des 7. Jh. n. Chr.

Kuppeln und Tonnen (Taf. 80-85)

1 Zeichnerische Dokumentation

Taf. 80 Kafyr-Kala

- (a) Plan des Stadtgebietes und der Zitadelle. Nach LITVINSKIJ, SOLOVJEV 1985: 16, Abb. 3.
(b) Plan der Zitadelle in der älteren Bauphase. Nach LITVINSKIJ, SOLOVJEV 1985: Abb. 5.¹⁸⁴

Taf. 81 Kafyr-Kala

- (a) Grundriss der Zitadelle in der mittleren und jüngeren Bauphase.¹⁸⁵ Umgezeichnet nach ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 21, Abb. 10. Legende: 1) Befestigungsmauern, 2) Mauern von Gebäuden der Phase KF-II, 3) Gebäude der Phase KF-I, 4) Ergänzungsmauern der Phase KF-I, 5) Zumauerung der Phase KF-II, 6) Mauerumrisse der Phase KF-II, überschnitten von Bauten der Phase KF-I.
(b) Isometrie des Raumes V/20. Rekonstruktion von S. NEUMYVAKIN. Umgezeichnet nach ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: Abb. 26.
(c) Schnittprofil des Raumes V/20. Umgezeichnet nach ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 19, Abb. 8. Legende: 1) Lehmschichten, 2) Lehmziegel, 3) Amorphe Schicht aus Bauschutt und Lehm.

Taf. 82 Kafyr-Kala: innerer Wehrgang.

- (a) Schnittprofil des Raumes XVIII/10. Umgezeichnet nach ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: Abb. 14. Legende: 1) Fußboden, 2) Lehmziegel in Versturzlage, 3) Asche.
(b) Schnittprofil des Raumes XX/38. Umgezeichnet nach СОЛОВЬЕВ 1979: Abb. 1. Legende: 1) Wehrmauer der Zitadelle, 2) Mauern des Raumes, 3) Reste einer Stützmauer, 4) Verschüttung aus Wölblegeln und Lehm, 5) Dungschicht, 6) Fußboden.

Taf. 83 Kafyr-Kala: Wehrturm

- (a) Diagonal- und Querschnitt durch Raum I/1. Vermessen von S. NEUMYVAKIN. Umgezeichnet nach ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: Abb. 25.
(b) Grundriss des Raumes I/1 und Ansicht der Kuppel von unten. Vermessen von S. NEUMYVAKIN. Umgezeichnet nach ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: Abb. 25.
(c) Türbogen in Raum I/1 und Untersicht des Zuganges. Umgezeichnet nach ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: Abb. 23/1-2.
(d) Trompe und Querschnitt des Zugangs. Umgezeichnet nach ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: Abb. 23/1-2.

Taf. 84 Kafyr-Kala: buddhistisches Gebetshaus

- (a) Isometrie des Gebetshauses X/26. Rekonstruktion von S. NEUMYVAKIN. Umgezeichnet nach ЛИТВИНСКИЙ, ДЕНИСОВ 1973a: Taf. 23.
(b) Südmauer von Raum XI/29. Umgezeichnet nach ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: Abb. 23/3.
(c) Grundriss des Gebetshauses X/26. Umgezeichnet nach СОЛОВЬЕВ 1997: Abb. 34.¹⁸⁶
(d) Grundriss des Gebetshauses X/26 und der anliegenden Wehrmauer. Umgezeichnet nach СОЛОВЬЕВ 1979: 153, Abb. 3.

Taf. 85 Kafyr-Kala: Objekt 5

- (a) Ansicht der Nische in Raum 1. Umgezeichnet nach СОЛОВЬЕВ 1999: 177, Abb. 6.
(b) Geometrische Konstruktion der Wölbung und des Grundrisses. Eigene Darstellung.

2 Vorliegende Dokumentation und Interpretation

2.1 Literatur

- БЕЛЕНИЦКИЙ 1950a: 143, Taf. 71/2.
- ЛИТВИНСКИЙ, ГУЛЯМОВА, ЗЕЙМАЛЬ 1959.
- ЛИТВИНСКИЙ, ДЕНИСОВ 1973a: 165-171.
- ЛИТВИНСКИЙ, ЗЕЙМАЛЬ 1973b: 155-164.
- ЛИТВИНСКИЙ 1976/1977: 566-567; 1977/1978: 558-559.
- ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 8-95.
- LITVINSKIJ, SOLOVJEV 1985; 1992: 61-76.
- СОЛОВЬЕВ 1972: 60-62; 1975: 179-181; 1979: 145-155; 1997: 6, 77-78, 108-110; 1999: 172-181; o. J.¹⁸⁷

¹⁸⁴ Der Grundriss der Zitadelle Kafyr-Kala wurde in der Originalfassung mit arabischen Zahlen (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985), in der später veröffentlichten Fassung (LITVINSKIJ, SOLOVJEV 1985) dagegen mit römischen Zahlen nummeriert. Der Text bezieht sich auf beide angegebene Nummerierungen.

¹⁸⁵ Mit römischen Zahlen sind in diesem Grundriss die jeweiligen Sondagen gekennzeichnet.

¹⁸⁶ Im Grundriss ist ein axialer Osteingang zum Korridor XII/28 gezeigt, was aus früheren Plänen nicht ersichtlich ist.

- АРХ. ИССЛ.¹⁸⁸

2.2 Untersuchungsgeschichte und Baubestand

Die Stadt Kafyr-Kala, das frühmittelalterliche Chelaverd¹⁸⁹, ist die bedeutendste Ruine des Wachš-Tales im Süden Tadschikistans. Sie besteht aus einer befestigten Zitadelle und einem *šahristan* sowie aus einem *rabad* (**Taf. 80 a-b**). Der rechteckige *šahristan* mit einer Zitadelle in der nordöstlichen Ecke (360 x 360 m) war von einer Wehrmauer mit drei Türmen und von 57 m breiten und 5 m tiefen Ringgräben umgeben. Die 70 x 70 m großen Zitadelle erhob sich ca. 12 m über den *šahristan* und war von ihm durch eine tiefe Senke getrennt. Ihre südliche Wehrmauer war mit einem inneren Wehrgang ausgestattet (ЛИТВИНСКИЙ, ЗЕЙМАЛЬ 1973b: 155; ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 22; 1992: 61). Bei den Grabungen ist an der südwestlichen Ecke ein starker Vorsprung in der Senke festgestellt worden. Offenbar befand sich hier eine Kippbrücke, welche die Zitadelle mit dem *šahristan* verband (СОЛОВЬЕВ 1972: 60; 1980: 179).

Nach allgemeiner Forschungsmeinung ist Kafyr-Kala zum ersten Mal 1947 untersucht worden (БЕЛЕНИЦКИЙ 1950a: 143). Eine erste Suchsondage in der Siedlung legte 1956-1957 Т. ЗЕЙМАЛ an (ЛИТВИНСКИЙ u. a. 1959: 131, 134). Bei Neubauarbeiten ist 1965 zufällig der nordöstliche Turm der Zitadelle (Raum I/1) entdeckt worden. Der überkuppelte und ca. 5 m hohe Turm sowie sein überwölbter Eingang wurden im gleichen Jahr von ЛИТВИНСКИЙ und СОЛОМИНОВ untersucht und von НЕУМУВАКИН vermessen. Diese Untersuchungen waren Grundlage für weitere systematische archäologischen Arbeiten in Kafyr-Kala (АРХ. ИССЛ.: 4; ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 19; 1992: 61)¹⁹⁰.

An der nördlichen und östlichen Wehrmauer der Zitadelle wurde eine Palastanlage freigelegt, deren Räume besonders gründlich in der jüngsten Bauphase KF-1 untersucht worden sind (АРХ. ИССЛ.: 6, 7) (**Taf. 80 b, 81 a**). Da die Wohn- und Empfangsräume des Palastes meist flache hölzerne Decken trugen, sind sie für die vorliegende Arbeit nur bedingt von Interesse. Obwohl viele der Palasträume umgebaut und teilweise zugemauert wurden, waren sie noch in den späteren Bauperioden bewohnt. Sie waren von den Wehrmauern durch die Korridore XVII/15-19 (4,8 x 2,6 m), XVIII/6-10 (43,5 x 3,2 m) und XX/36-38 (20 x 2,2 m) getrennt. Die mit Tonnen überwölbten Korridore besaßen eigene Tragmauern (**Taf. 81 a, 82**). Die Breite des Korridors XX/36-38 war zur westlichen Schildwand hin von 2,4 bis 2,26 m verengt (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 23, 33-39, Abb. 7; СОЛОВЬЕВ 1979: 145-146). Die 3,3 m hohe Tragmauer des Korridors XVII/15-19 war um 22 cm nach außen geneigt (АРХ. ИССЛ.: 6, 7; ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 22). An der nördlichen Schildwand des östlichen Korridors XVIII/6-10, vor dem Eckturm I/1 (**Taf. 81 a, 83 a-b**), wurde bei einem späteren Umbau der 2,75 x 2,15 m große Raum II/2 abgesondert. Die östliche Schildwand und die Nordmauer des Raums II/2 waren von zwei 1,7 m und 1,5 m breiten Türöffnungen durchbrochen (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 19). Die erste Öffnung führte in den äußeren Wehrgang der Zitadelle, der mit einer Vormauer befestigt war (АРХ. ИССЛ.: 10-11; СОЛОВЬЕВ o. J.: 6); die zweite Türöffnung führte in den Raum 10. Die Türöffnungen in die Räume III/13 und IV/11 (8,2 x 8,2 m) waren überwölbt (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 20-21).

Einer der wenigen überwölbten Räume der Palastanlage befand sich im nordwestlichen Teil der Zitadelle (**Taf. 81 a-c**). Es handelt sich um den runden Raum V/20, welcher das zwischen den rechteckigen Räumen verbliebene Quadrat füllt. Von dem mit einer Kuppel überwölbtem Raum mit einem Durchmesser von 7,98-7,95 m¹⁹¹ war zur Grabungszeit die 2,4 m (stellenweise 3,25 m) hohe Mauer mit dem unteren Teil der Kuppel erhalten. Der 0,9 m starke Kuppelansatz lag auf einer gleichstarken Lehmmauer innerhalb der äußeren Mantelmauer aus Lehm. Die tragende Rundmauer war ein wenig nach innen geneigt. Eine ungefähr 1 m dicke Schicht Wölbeziegelschutt bedeckte den Raumboden (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 19, 22, 49; ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 21).

In der südöstlichen Ecke der Zitadelle wurde der Raum X/26 freigelegt, der mit einem Korridor umgeben war (Räume XI-XIV/25, 28, 29, 31) (**Taf. 81 a, 84 a, c, d**). Der vom Innenhof 27 her zugängliche Raum X/26 (3,4 x 3,4 m) wurde vom Ausgräber als buddhistische Kapelle bzw. Gebetshaus interpretiert (ЛИТВИНСКИЙ, ДЕНИСОВ 1973a). Die Lehmziegelmauern der Kapelle waren bis in eine Höhe von 1,8 m erhalten. Die Außenmauern der umgebenden Korridore XI-XIV/25, 28, 29 und 31 mit einer Spannweite von 1,6-1,5 m bestanden unten aus Lehmblöcken und oben aus Lehmziegeln. Am besten waren der Südabschnitt des Korridors (Raum XI/29) und seine Trompe über der Süd- und Ostecke erhalten (**Taf. 84 b**). Wegen der dichten Verschüttung aus Wölbeziegeln werden über dem Gebetshaus eine Kuppel und über den Korridoren Tonnen vermutet (ЛИТВИНСКИЙ, ДЕНИСОВ 1973a: 165-166; ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 22; ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 21-22).

Wölbeziegel wurden außerdem *in situ* in den Räumen XVIII/7, 8, 10, XX/36-38 und 40 freigelegt. Trotz der Versturzlage der Wölbeziegel, die normalerweise für abgesunkene Wölbe segmente charakteristisch ist, war die Ausführungstechnik der Gewölbe schwer zu bestimmen. Aufgrund der unterschiedlichen Auflagerhöhen in

¹⁸⁷ Das Tagebuch mit Feldnotizen von СОЛОВЬЕВ schildert die Grabungsarbeiten des Jahres 1968 im Nordostturm und in zehn Räumen der Zitadelle (Archiv); siehe den Textteil, Bibliographie in kyrillischen Schriften: СОЛОВЬЕВ o. J., S. 272.

¹⁸⁸ Diese Mitteilung ohne Nummer wird im Archiv der Archäologischen Abteilung des Instituts für Geschichte und Archäologie der Akademie der Wissenschaften Tadschikistans aufbewahrt; siehe den Textteil, Bibliographie in kyrillischen Schriften: АРХ. ИССЛ., S. 251.

¹⁸⁹ Identifiziert nach der Erwähnung des chinesischen buddhistischen Pilgers Hsüan-Tsang (629-645); vgl. ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1992: 61.

¹⁹⁰ Als Höhenmesspunkt diente ein 1,25 m hoch liegender Punkt im nordöstlichen Turm (СОЛОВЬЕВ o. J.: 1). Die Bauten aus chronologisch unterschiedlichen Kulturschichten der Zitadelle sind mit eigenen Zählungen versehen.

¹⁹¹ In einer anderen Publikation besitzt Raum V/20 einen Durchmesser von 8 m; vgl. ЛИТВИНСКИЙ, ЗЕЙМАЛЬ 1973b: 160.

Raum XVIII/10 (Spannweite 3,5 m) wird vermutet, dass er genauso wie andere Wehrkorridore der Zitadelle mit einer einhöftigen Tonne überwölbt war (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 34-35, 39-41, Abb. 13; СОЛОВЬЕВ 1979: 146).

2.3 Datierung

Es sind drei Besiedlungs- und Bauperioden für die Stadt Kafyr-Kala zu unterscheiden, die sich vom 4. bis zur Mitte des 8. Jh. n. Chr. erstrecken (ЛИТВИНСКИЙ u. a. 1959: 131, 134; СОЛОВЬЕВ 1972: 61; ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 46-47): Die unterste Schicht (KF-III) wird auf das 4.-5. Jh. n. Chr., die mittlere (KF-II) auf die Mitte des 6. bis Mitte des 7. Jh. n. Chr. und die oberste Schicht (KF-I) auf die Mitte des 7. bis Mitte des 8. Jh. n. Chr. datiert. Die jüngsten Veröffentlichungen datieren hingegen die älteste Bauperiode KF-III auf das 2.-3. Jh. n. Chr. (LITVINSKY, SOLOVJEV 1992: 61), was eine Gesamtnutzungszeit vom 2. Jh. bis in die Mitte des 8. Jh. n. Chr. für Kafyr-Kala bedeuten würde.

2.4 Bewertung der Dokumentation

Die gesamte vorhandene Literatur über Kafyr-Kala stammt von den Ausgräbern, d. h. von Mitarbeitern der Südtadzikischen Archäologischen Expedition (JuTAE). Die Haupttrichtungen ihrer Untersuchungen sind folgenderweise zu differenzieren: 1) topographische und archäologische Untersuchung der Stadt und ihrer Bestandteile, 2) Fortifikation, 3) Stadt- und Zitadellenplanung, 4) Bautechniken und Konstruktion der Gewölbe. Die Untersuchungen wurden vor einem breiten historisch-kulturellen Hintergrund durchgeführt. Während die Stadt nur mittels sechs einzeln angelegter Grabungen geforscht wurde (СОЛОВЬЕВ 1997: 74-76, 84), wurde die Zitadelle, ausgenommen deren Westseite, wesentlich detaillierter untersucht. Als Schwerpunkt sind dabei überkuppelte Bauten zu nennen. Hauptsächlich wurden die Tonnen über den Wehrkorridoren der Zitadelle erforscht. Die Art der Überwölbung der schmalen Räume der Palastanlage bleibt jedoch unklar, obwohl für sie einzelne überwölbte Türöffnungen erwähnt wurden (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 63, Abb. 22; СОЛОВЬЕВ 1997: Abb. 38-39).

Die Zitadelle Kafyr-Kala wurde durch die Ausgräber als Residenz angesprochen (LITVINSKY, SOLOVJEV 1992: 61). Die von PUGAČENKOVA für baktrisch-tocharische und sogdische Denkmale bestimmte Grundrisskomposition "Hof, umgeben von Korridoren und Räumen" (ПУГАЧЕНКОВА 1973b: 125; 1987: 10-12) wurde von den Ausgräbern für den Grundriss von Kafyr-Kala ohne Relation zur jeweiligen Bauperiode übernommen (LITVINSKY, SOLOVJEV 1992: 61; СОЛОВЬЕВ 1997: 77; vgl. auch ЛИТВИНСКИЙ 1956: 68-74, 1956b: 77-88; ЛИТВИНСКИЙ, МУХИТДИНОВ 1969: 160-178) (**Taf. 80 b, 81 a**). Die Analyse der Grundrisse der unteren und mittleren Bauperioden (KF-III-II) (LITVINSKIJ, SOLOVJEV 1985: Abb. 5) zeigt, dass der innere quadratische Freiraum der Zitadelle, der zwischen den umgebenden Korridoren XVII, XVIII und XX entstanden ist, durch sich diagonal von Nordwest nach Südost vorschiebende Räume in zwei Teile gegliedert war. Ein Teil der Bauten und Räume war dabei zur südwestlichen Ecke bzw. zur Stadt, der andere zur nordöstlichen Ecke bzw. zur äußeren Wehranlage der Zitadelle orientiert. Da die untersten Bauschichten der Zitadelle nicht ausreichend untersucht worden sind, kann eine Verbindung zwischen den Räumen und Bauten für Periode KF-III-II nicht eindeutig fixiert werden. Jedoch offenbart die Bauanlage, dass PUGAČENKOVAS o. g. Vorschlag nicht automatisch für frühere Perioden zu übernehmen ist. Die späte Zitadelle (Bauperiode KF-I-II) galt eher als "Festung" des sich zunehmend verbreitenden Buddhismus und symbolisierte die Macht der neuen Dynastie von Chelaverd.

Es ist anzunehmen, dass der Kuppelraum V/20 in dieser Zeit nicht sakralen Zwecken diente, sondern der Thronraum des Herrschers war (**Taf. 81 b**). Er muss wahrscheinlich als ursprünglich freistehender Bau angesehen werden. Als Begründung hierfür sind eigene Fundamente und Wandverputz der äußeren Maueroberfläche zu nennen. Der später errichtete äußere Lehm mantel verbarg den ursprünglichen Wandverputz dieses Baus. Der Bau war vom südlich errichteten, vermutlich öffentlichen buddhistischen Gebetshaus isoliert. Die gleiche "Isolation" des Rundraums von einem Kultbauwerk ist aus dem parthischen Alt-Nisa bekannt.

Die bedeutendsten Kuppel- und Tonnenbauten der Zitadelle des Kafyr-Kala stammen aus der mittleren Bauperiode (KF-II). Die Gewölbe sind von einem der Ausgräber hinlänglich dokumentiert, so dass ein einheitliches Bild über die Wölbungen möglich wird. In seinen jüngsten Veröffentlichungen versuchte LITVINSKIJ, die Wölbungen in Verbindung mit der sasanidischen Architektur Irans zu bringen (LITVINSKY, SOLOVJEV 1992: 63). PUGAČENKOVA erwähnt die Wölbungen der Zitadelle im Zusammenhang mit der Beschreibung und Spezifikation der Architektur Nordbaktiens (ПУГАЧЕНКОВА 1973b: 125). Zusammenfassend beschreibt SOLOVJEV einzelne Wölbungen (СОЛОВЬЕВ 1997: 88-91). Von ХМЕЛЬНИЦКИЙ wurden der Grundriss der Bauanlage sowie die in die Wehrmauer der Zitadelle eingelassenen Bögen untersucht (ХМЕЛЬНИЦКИЙ 2000: 170-174, Abb. 189).

3 Beschreibung der Bau- und Gewölbestruktur

3.1 Baumaterial und Ausführung von Gründung und Wand

Die bei den Erdarbeiten entdeckten Bauten der drei Bauperioden von Kafyr-Kala wurden auf Ruinen errichtet, die aus der Kuschanperiode datieren sollen. Unter der später errichteten Zitadelle befanden sich teilweise abgegliche Ruinen aus dem 4.-5. Jh. n. Chr. auf einem 2 m hohen Hügel. Der Hügel war von einer ca. 6 m

hohen Mantelmauer aus Lehmschichten umgeben, deren Außenflächen um 19° geneigt waren. Der Innenraum des Mantelkastens war mit Lehmschichten ausgefüllt und auf seiner Oberfläche mit einer Ritzzeichnung des Zitadellengrundrisses versehen (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 57; ЛІТВИНСКІЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 18; СОЛОВЬЕВ 1979: 149).

Nur unter der Mauer des runden Raums V/20 sind teilweise Fundamente freigelegt worden. Diese ca. 48 cm starken Fundamente bestanden aus einer 5-10 cm starken Schicht handgeformter Ziegel zylindrischer Form, einer darüber liegenden, 5-8 cm starken Sandschicht und einer oberen, 30 cm starken Lehmschicht (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 57).

Die Außenmauern der an die Befestigungsmauer angebauten Wehrkorridore bestanden aus Lehmschichten, ihre Innenmauern waren aus Lehmziegeln errichtet (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 23, 33-35, 39, Abb. 7; СОЛОВЬЕВ 1979: 145, 146).

Die Lehmmauern der Bauten auf der Zitadelle setzten sich aus mehreren aufeinander geschichteten Lehmlagen unterschiedlicher Höhe zusammen. Die unteren Lehmschichten waren höher als die oberen. Die Lehmlagen waren durch senkrechte oder geneigte Fugen in einzelne Blöcke geteilt. Dabei bildete jeweils ein Paar zusammengesetzter Blöcke mit geneigten Fugen einen rechteckigen Block. Zugunsten einer verbesserten Standsicherheit der Mauer wurden die Lehmlagen mit Lehmziegelreihen überbaut (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 53, 59; ЛІТВИНСКІЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 19; АРХ. ИССЛ.: 4; ЛИТВИНСКИЙ, ДЕНИСОВ 1973а: 165-166; СОЛОВЬЕВ о. J.: 6).

Der obere Teil der Mauer war in Lehmziegeln ausgeführt (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 59; ЛИТВИНСКИЙ, ДЕНИСОВ 1973а: 165-166). Die verwendeten Lehmziegel mit den Maßen 52-50 x 26-25 x 10-8 cm und seltener 44 x 25 x 11 cm wurden aus mit Häcksel vermischter Lehmmasse gefertigt. Aus Lehmmasse mit Kalkbeimischung hergestellte Ziegel mit den Maßen 53 x 26 x 8 cm wurden für die Mauer des Raums II/2 verwendet (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 53; ЛІТВИНСКІЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 19; СОЛОВЬЕВ о. J.: 6). Erheblich kleinere, quadratische Ziegel mit den Maßen 20 x 20 x 8 und 24 x 24 x 8 cm wurden wahrscheinlich für die Verkleidung der Oberfläche der Ecktrompe in den Raum I/1 verarbeitet (vgl. СОЛОВЬЕВ о. J.: 1).

Boden und Lehmbanken waren mit Backsteinen mit den Maßen 52 x 32 x 5, 58-57 x 32-31 x 5-4 und 47 x 46 x 5 cm verkleidet (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 53).

3.2 Die Gewölbe

3.2.1 Baumaterial

Die Trompen in den Räumen I/1 und XI-XIV/25, 28, 29, 31 bestanden aus Lehmziegeln mit den Maßen 52 x 26-23 x 8 cm. Den Hauptbestandteil der Magerung der grauen Lehmmasse dieser Ziegel bildete Flusssand (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 65; СОЛОВЬЕВ о. J.: 1). Bei der Ausführung der Ringschichten wurden zusätzlich Lehmziegel mit 18 cm kurzer Seitenlänge verwendet. Die unterste Schichten der Trompen der Räume XI-XIV/25, 28, 29, 31 bestanden aus keilförmig zugehauenen Lehmziegeln mit den Maßen 25 x ? x 9 x 5 cm.

Die Kuppelschale des Raums I/1 sowie der Kuppelansatz zwischen den Trompen bestanden aus rechteckigen 50 x 25 x 9 cm großen Lehmziegeln, die auch für die oberen Mauerteile eingesetzt wurden (АРХ. ИССЛ.: 5). Im gleichen Ziegelformat wurden sowohl die Wölbungen aus Ringschichten über den Räumen II/2, XVIII/10 und XX/38 als auch die Bögen über den Türöffnungen im Kufverband ausgeführt (СОЛОВЬЕВ 1979: 154; СОЛОВЬЕВ о. J.: 6).

Zur Verteilung der Wölbziegel über der westlichen Türöffnung (Raum XIV/25) wurden wahrscheinlich Keramikscherben benutzt. Sie lagen zusammen mit eingestürzten Wölbziegeln auf dem Boden (ЛИТВИНСКИЙ, ДЕНИСОВ 1973а: 166).

3.2.2 Auflager

• Trompe

Die Trompen des Kuppelraums I/1 stützen sich auf zwei etwa 15 cm vortretende Kragsschichten, die auf den unteren Lehmblöcken ruhen (АРХ. ИССЛ.: 5) (**Taf. 83 a-b**). Nach Angaben von SOLOV'JOV vergrößerte sich die Zahl der Kragsschichten hinter den Trompenbögen außen bis auf acht Schichten. Diese gingen in das obere Mauerwerk oberhalb der Trompe über (СОЛОВЬЕВ о. J.: 1-3, 8).

Die Trompen der Räume XI-XIV/25, 28, 29, 31 waren auf sieben bis acht vorgekragten Ziegelschichten errichtet (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: Abb. 23/3) (**Taf. 84 b**).

• Kuppel

Als Basis für die Kuppelkappe des Raums I/1 dienten drei Ringe aus Lehmblöcken mit Ziegellagen dazwischen (**Taf. 83 a-b**). Die am Kuppelfuß auf einer Höhe von 1,55 m liegenden Ziegelschichten in Raum V/20 können als vorkragende Auflager für die Wölbschale angesehen werden (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 19) (**Taf. 81 b, c**).

• Tonnen

Die Auflager der Tonne über Raum II/2 bestanden aus drei Kragsschichten, deren Lehmziegel als Binder mit den Kopfseiten nach innen verlegt waren und etwa 7-8 cm vortraten. Von außen sahen die Auflager stufenförmig aus (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 67; СОЛОВЬЕВ о. J.: 5; АРХ. ИССЛ.: 10).

Der Höhenunterschied zwischen den Auflagern bei der Tonne in Raum XX/36-38 wurde durch zusätzliche Kragsschichten ermöglicht (**Taf. 82 b**). Da die Auflager über der Südmauer aus zwei und über der Nordmauer aus vier Schichten bestanden, war die zwischen ihnen eingespannte Tonne einhüftig. Die etwa 4 cm vorkragenden Lehmziegel lagen dabei im Auflager wieder als Binder. Die oberste Lehmsschicht in Tragmauer besaß ein geschwungenes Profil (СОЛОВЬЕВ 1979: 147; ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 35, 68).

Als Auflager für die Tonne (Räume XI-XIV/25, 28, 29, 31 und XVIII/10) dienten sieben bis acht Läufer-schichten¹⁹², in denen Ziegel im Verband um ca. 5 bis 6 cm vorkragend lagen (**Taf. 82 a**) (ЛИТВИНСКИЙ, ДЕНИСОВ 1973a: 166, Taf. 23).

Die im Auflager des Wehrturmes (Raum XXI/32) verlegten Kragsschichten waren an der Rückwand stufenförmig erhöht (**Taf. 80 b, 81 a**). Um den zwischen Schale und Rückwand verbleibenden Zwickel zu vermauern, wurden auf diese Stufen kürzere Ringschichten gestellt (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 68-70).

Der Tonnenansatz des Korridors in der buddhistischen Kapelle lag in der Ecke höher als der der Trompe (**Taf. 84 b**). Hier sind zwei unterschiedliche Möglichkeiten der Stützung von Ringschichten festzustellen. Die östliche Trompe war von einem Mantel aus horizontalen Lehmziegeln umhüllt, die als Auflagersteine für die steigenden Ringschichten der Tonne dienten. Im Vergleich dazu stützten sich bei der westlichen Trompe die Ringschichten direkt auf die gekrümmte Oberfläche der Trompenbögen (ЛИТВИНСКИЙ, ДЕНИСОВ 1973a: 167).

3.2.3 Ausführung der Trompen, Bögen, Kuppeln und Tonnen

- Flachsichten

Der Zugang zum Kuppelraum I/1 war mit einer Wölbung überdeckt, die sich in der Ecke auf eine Trompe stützte (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 65; ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 19) (**Taf. 83 d**). Diese Trompe wurde aus flach übereinander verlegten, leicht auskragenden Ringschichten gemauert.

Während der Grabungsarbeiten wurde nur die südwestliche Trompe des Kuppelraums I/1 komplett freigelegt (**Taf. 83 a-b**). Die Trompe bestand aus insgesamt fünf Ringschichten, die die Ecke überspannten und ca. 3 cm vorkragend übereinander lagen. Beim ersten, kleinsten Bogensegment sowie beim dritten und vierten Segment sind die Lehmziegel als Binder, beim zweiten und fünften Segment als Läufer verlegt. Dadurch wurde ein akkurater Fugenwechsel erreicht (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 65; СОЛОВЬЕВ o. J.: 1-3, 8).

Auf die gleiche Weise wurden die ca. 0,65 m hohe und 0,73-0,7 m lange (ab Ecke) Trompen im umgebenden Korridor des Gebetshauses ausgeführt (Räume XI-XIV/25, 28, 29, 31) (**Taf. 84 a-b**). Sie bestanden jedoch jeweils aus vier Bogensegmenten. Bei der östlichen Trompe wurde der erste Bogen auf zwei gestapelte und zugerichtete Lehmziegel gestellt. Er bestand aus drei, der zweite aus vier und der dritte Bogen aus fünf Lehmziegeln. Der vierte oberste Bogen war zur Grabungszeit nur teilweise erhalten (ЛИТВИНСКИЙ, ДЕНИСОВ 1973a: 166).

Die Bogensegmente über den Türöffnungen in den Räumen XVIII/6 und 9 (Periode KF-I) wurden aus flach als Binder verlegten Lehmziegeln zusammengesetzt. Die Wölbschale konnte insgesamt aus vier oder fünf Ziegelschichten bestehen. Dabei verspannten sich die untersten Ziegelschichten zwischen den Tragmauern, in denen sie ca. 5 cm tief verankert waren. Die oberste Ziegelschicht gilt als etwas eigenartiges Bogenhaupt (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 34-35, 61-62). Eine ähnliche Ausführung ist bei der überwölbten Nische in Raum 1 (Objekt 5) von Kafyr-Kala festzustellen (СОЛОВЬЕВ 1999: 177, Abb. 6) (**Taf. 85 a**).

- Kragsschichten

Die zwischen den Ecktrompen des Kuppelraums I/1 verbleibenden Abschnitte wurden von sechs bis sieben Kragsschichten, in denen Ziegel mit ihren Kopfseiten nach innen in Verband lagen, ausgefüllt (**Taf. 83 a-b**). Diese bildeten ein im Grundriss leicht abgerundetes Segment, das in der Achse des Unterbaus mit einem Abstand von 7 bis 8 cm von der Auflagerkante lag. Über der Ausfüllung der Abschnitte sowie über den Ecktrompen lagen zwei, drei andere, ausgleichende Ziegelschichten, mit denen der Grundkreis für den zylinderförmigen Tambour der Kuppelschale erreicht war. Der Kuppeltambour verjüngt sich nach oben und besteht aus drei Lehmringen, die von unterschiedlichem Durchmesser sind. Sie wurden jeweils mit einer Zwischenschicht aus einer bis drei Lehmziegelreihen aufeinander gesetzt. Die Lehmringe wurden in Blöcke geteilt, die an ihrer Innenseite abgeschrägt waren. Die aus rechteckigen Lehmziegeln ausgeführte Kuppelschale überspannt die so auf ca. 2,95 m verjüngte Öffnung in einer Höhe von 4,8 m über dem Boden. Die untersten Ziegelringe der Schale sind vorkragend, die obersten Ziegelringe vorkragend radial verlegt. Die Kuppelschale mit dem Tambour war 3,85 m hoch. Die Höhe des Kuppelraums betrug ca. 6 m (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 74; АРХ. ИССЛ.: 5).

- Ringschichten

Den veröffentlichten Zeichnungen und Beschreibungen zufolge waren die umgebenden Wehrkorridore der Zitadelle mit einhüftigen Tonnen überwölbt (**Taf. 82**). Diese bestanden hauptsächlich aus geneigt stehenden

¹⁹² Der Rekonstruktion zufolge jedoch insgesamt nur sechs Schichten.

Ringschichten, die in den Räumen XX/36-38 nach Westen¹⁹³ und in Räumen XVIII/6-7 nach Süden geneigt waren (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 34, 39-40; АРХ. ИССЛ.: 9)¹⁹⁴.

Der später abgesonderte Raum II/2 war mit einer eigenen Tonne überwölbt, deren Ringschichten sich mit einem Winkel von 25° an die westliche Schildwand neigten. Der Winkel der Ringschichten war an der Ostwand größer und betrug 35-40° (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 67; АРХ. ИССЛ.: 10).

Der innere Raum des südöstlichen Wehrturms (Raum XXI/32) war tonnenüberwölbt. Der Winkel der Ringschichten war hier so groß, dass zwischen den letzten Ringschichten und der Nordwand ein mehr als 1 m breiter Abschnitt verblieb (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 68). Dieser war offenbar durch abgekürzte Ringschichten ausgefüllt. Halbierete Ziegel wurden gebraucht, weil jede zweite Ringschicht bei einfachem Fugenwechsel einen derartigen Halbziegel als Anfänger haben sollte.

Die Neigung der Ringschichten in den tonnenüberwölbtten Korridoren des Gebetshauses verlief im östlichen Abschnitt (Raum XII/28) nach Süden und im südlichen (Raum XI/29) nach Westen (ЛИТВИНСКИЙ, ДЕНИСОВ 1973a: 167). Wahrscheinlich waren sie entlang der Längsachse der Ringtonne um den Raum X/26 in einer Richtung geneigt.

- Radialschichten

Die ca. 0,8 m starke Kuppelschale des Raumes V/20 war bis in eine Höhe von 1,5 m über dem Auflager erhalten (Taf. 81 b, c). Die oberste Radialschicht ragte auf dieser Höhe ca. 0,65 m nach innen hinein. Von der Kuppel mit einem Durchmesser von 7,98-7,95 m waren zur Grabungszeit nur achtzehn Radialschichten¹⁹⁵ erhalten, in denen die Lagerfugen der Lehmziegel nach ihrem Mittelpunkt ausgerichtet waren. Dabei waren die untersten Ringe über das Auflager vorgekragt. Die Ziegelringe waren durch Lehmörtel verkeilt (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 19, 68, 72, Abb. 8).

Die meisten Türöffnungen der Zitadelle wurden mit einen oder zwei Ziegel starken Bögen überdeckt, in denen Lehmziegel vorkragend radial lagen (Periode KF-II) (Taf. 83 c). Dabei waren die Scheitel der einhäufigen Bögen (Raum II/2) spitzbogig (СОЛОВЬЕВ о. J.: 6; СОЛОВЬЕВ 1979: 154; ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 61-62).

3.2.4 Ausfüllung der Zwickel

Die Rückseite der südwestlichen Trompe und der Kuppelraum I/1 waren mit flüssig vergossenem Lehmörtel bedeckt, der mit kleinem Geröll und Scherben vermischt war. Dieses Material diente auch als Füllung des freien Hohlraums zwischen dem flachen Deckboden und der Kuppelschale des Wehrturms. Der zylinderförmige Kuppeltambour war außen (ab Schicht 10) von einem Ziegelmantel umgeben, in dem die Ziegel ohne regulären Verband lagen (СОЛОВЬЕВ о. J.: 3, 8; АРХ. ИССЛ.: 7).

Der Hohlraum zwischen Tonnenschale und Dach über Raum II/2 wurde mit lockerem Lehm und Bauschutt ausgefüllt (СОЛОВЬЕВ о. J.: 3, 8).

Zwischen der östlichen Rückwand und der Tonne in Raum II/2 verblieb wegen der Neigung der Ringschichten ein Hohlraum. Um diesen abzudecken, wurden die Lehmziegel der Rückwand als Binder nach innen vorgekragt. Sie füllten zusammen mit kürzeren Ringschichten den Hohlraum aus (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 67; СОЛОВЬЕВ о. J.: 6).

3.2.5 Die Gewölbeschale und ihre geometrische Form

Die Wölbformen der Anlage wurden durch die Ausgräber nicht geometrisch untersucht. Anhand der veröffentlichten Literatur werden die einhäufigen Tonnen in den Räumen XVII/15-19, XVIII/6-10 und XX/36-38 als parabelförmig (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 68) (Taf. 82 a, b) und die Tonne des Raums II/2 als hoch parabelförmig angesprochen (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 67).

Die Trompen des Turmraums I/1 sowie des umgebenden Korridors des buddhistischen Gebetshauses (Räume XI-XIV/25, 26, 28, 29, 31) wurden von den Ausgräbern als "sich stufenförmig verkleinernde Bögen" bezeichnet (ЛИТВИНСКИЙ, ЗЕЙМАЛЬ 1973b: 160; ЛИТВИНСКИЙ, ДЕНИСОВ 1973a: 166) (Taf. 83 a, 84 a-b).

In der vorliegenden Arbeit wird eine geometrische Konstruktion der Bogenschale über der Wandnische in Raum 1 (Objekt 5) von Kafyr-Kala (Taf. 85 b). Die Analyse verdeutlicht, dass beim Bauen von zuvor festgelegten Maßen ausgegangen wurde. Bemerkenswert ist dabei, dass die sich Tiefe der Wandnische in einem harmonischen Verhältnis zu ihrer Breite befindet, was an den sog. Goldenen Schnitt erinnert.

3.3 Strukturelle Zusammenhänge von Raum und Gewölbe

Das buddhistische Gebetshaus war statisch dadurch definiert, dass seine Kuppel (Raum X/26) auf die Stützmauern eine senkrechte Belastung und Schub ausübt (Taf. 84 a). Die Mauern trugen außerdem die umgebenden Tonnen (Räume XI-XIV/25, 28, 29, 31) und bewirkten auf diese Weise einen gewissen

¹⁹³ Laut SOLOV'JOV waren die Ringschichten der einhäufigen Tonne (Raum XX bzw. 36-38) von der westlichen Schildwand her gewölbt (СОЛОВЬЕВ 1979: 147), also nach Osten geneigt.

¹⁹⁴ Den Veröffentlichungen über die Architektur und Fortifikation ist zu entnehmen, dass als Ausführungstechnik radial verlegte Lehmziegel im Kufverband in den einhäufigen Tonnen über den Räumen 10 und 38 (bzw. XVIII und XX) festgestellt worden sei (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 39, 68, Abb. 15). Dies entspricht jedoch nicht den Tatsachen (vgl. Taf. 82 a, b).

¹⁹⁵ Zeichnerisch dargestellt sind vierzehn Radialschichten (vgl. Taf. 81 c).

Gegendruck. Deshalb konnten die Tragmauern des Kuppelraums verhältnismäßig knapp bemessen werden (vgl. ЛИТВИНСКИЙ, ДЕНИСОВ 1973а: 167; ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 70). Die einhäufigen Tonnen der Wehrkorridore in der Zitadelle waren von den Ausgräbern als Strebegewölbe gedeutet worden, die zur Aufnahme der Lasten von den inneren Bauteilen dienten (ЛИТВИНСКИЙ, СОЛОВЬЕВ 1985: 208) (**Taf. 82 a, b**). Da die innere Tragmauer der Korridore nur entlang der Nord- und Ostseite beidseitig belastet war, überzeugt diese Deutung nur teilweise.