

# DAS MAUSOLEUM VON BELEVI

BAUFORSCHUNG

REINHARD HEINZ

MIT BEITRÄGEN VON

GAMZE KAYMAK SOWIE JOHANNES WEBER UND KAROL BAYER

REDAKTION:

MARION GROSSMANN



VERLAG DER  
ÖSTERREICHISCHEN  
AKADEMIE DER  
WISSENSCHAFTEN

## Inhaltsverzeichnis

VORWORT DER GRABUNGSLEITERIN .....	XI
VORWORT DES PROJEKTLEITERS .....	XIII
VORWORT DES AUTORS .....	XV
LITERATURVERZEICHNIS .....	XVII
<b>I. Einleitung</b> .....	1
I.1 Erläuterungen .....	1
I.2 Forschungsgeschichte .....	1
I.3 Ziele, Maßnahmen und Vorberichte des gegenständlichen Projekts .....	7
I.4 Die Methodik der Dokumentation: CAD unterstützte Bauaufnahme (G. Kaymak) .....	8
I.5 Topografische Situation .....	12
I.6 Beschreibung des Bestands im Überblick .....	14
<b>II. Bauteilanalyse</b> .....	17
II.1 Allgemeines .....	17
II.2 Das Sockelgeschoss .....	17
II.2.1 Die Krepis und das Sockelprofil .....	17
II.2.1.1 Erhaltungsgrad und Hauptabmessungen .....	17
II.2.1.2 Oberflächenausarbeitung .....	19
II.2.1.3 Mauerwerkstyp, Blocklängen und Fugenkonkordanz .....	22
II.2.1.4 Die Krümmung .....	24
II.2.2 Sockelwandflächen .....	24
II.2.2.1 Der Felskern – Zuschnitt und Seitenwände .....	24
II.2.2.2 Mauerwerksstruktur der Wandverkleidungsblöcke .....	25
II.2.2.3 Höhen- und Schichtzuordnung der Wandblöcke .....	26
II.2.2.4 Die Läuferblöcke des Sockelgeschosses .....	28
II.2.2.5 Die Binderblöcke des Sockelgeschosses .....	30
II.2.2.6 Sichtflächenbearbeitung der Sockelwandblöcke .....	31
II.2.3 Technische Anschlüsse und Versatztechnik bei Krepis und Wandblöcken .....	34
II.2.3.1 Verklammerung .....	34
II.2.3.2 Verdübelung und Stemmlocheinsatz .....	34
II.2.4 Das dorische Gebälk .....	40
II.2.4.1 Dorische Architrave .....	40
II.2.4.2 Die Triglyphenblöcke .....	41
II.2.4.3 Dorisches Gesims .....	42
II.2.4.4 Technische Anschlüsse des dorischen Gebälks .....	42
II.2.5 Die Scheintür .....	42
II.2.5.1 <i>In situ</i> -Befund und Bauteilanalyse .....	42
II.2.5.2 Rekonstruktion der Scheintür im Sockelgeschoss .....	45
II.3 Die Grabkammer .....	47
II.3.1 Felsboden und -wände: der <i>in situ</i> -Befund .....	49

II.3.2	Bodenplatten	49
II.3.2.1	Bauteilanalyse	49
II.3.2.2	Versatzablauf	51
II.3.3	Die Felsbank nördlich des Sarkophags	52
II.3.3.1	Analyse des Bestands	52
II.3.3.2	Versatzablauf der Verkleidungsblöcke	52
II.3.4	Sarkophag und Wandblöcke	52
II.3.4.1	Bauteilanalyse	52
II.3.4.2	Versatzablauf	54
II.3.5	Grabkammertür	55
II.3.5.1	Beschreibung des Türblattes	55
II.3.5.2	Rekonstruktion des Türgewändes	55
II.3.6	Der Zugang zur Vorkammer über die Südwand	56
II.3.6.1	<i>In situ</i> -Befund	56
II.3.6.2	Rekonstruktion der Abdeckung und Auffüllung des Zugangs	57
II.3.7	Das Gewölbe	58
II.3.7.1	Analyse der Keilsteine	58
II.3.7.2	Zuordnung der dislozierten Keilsteine	59
II.3.7.3	Rekonstruktion von Gewölbequerschnitt und Quaderteilung	63
II.3.7.4	Rezente Einarbeitungen	64
II.3.8	Gewölbefelder der Stirnwände	65
II.3.8.1	Erhaltene Reste	65
II.3.8.2	Zuweisung der Profilblöcke der Gewölbefelder	65
II.3.9	Die Entlastungszone über dem Gewölbe	66
II.3.10	Fugenteilung und Sichtflächenausarbeitung in der Grabkammer	67
II.3.11	Hauptabmessungen von Grab- und Vorkammer	68
II.4	Die Peristasis des Obergeschosses	68
II.4.1	Dreistufiger Unterbau und Pteronboden	68
II.4.1.1	<i>In situ</i> -Befund am Felssockel	68
II.4.1.2	Bauteile	69
II.4.1.3	Die Rekonstruktion von Stufenunterbau und Pteronboden	72
II.4.2	Die Säulen der Peristasis	74
II.4.2.1	Säulenbasen	74
II.4.2.2	Säulentrommeln	75
II.4.2.3	Rekonstruktion des Säulenschafts	77
II.4.2.4	Korinthische Kapitelle	77
II.4.2.5	Proportionsverhältnisse der Säulen	79
II.4.3	Das korinthische Gebälk der Peristasis mit den Dachskulpturen	79
II.4.3.1	Die Architrave	79
II.4.3.2	Architravzuweisung und Rekonstruktion der Jochbreiten	81
II.4.3.3	Der Anthemienfries	83
II.4.3.4	Friesblockzuweisung – Modulmaß und Abweichung	84
II.4.3.5	Das Gesims – Bauteilanalyse	85
II.4.3.6	Anschluss Gesims – Kassettenblöcke	87
II.4.3.7	Zuordnung der Gesimsblöcke und Rekonstruktion der Seitenlängen	88
II.4.3.8	Der Sockel für die Dachskulpturen – Bauteilanalyse	90
II.4.3.9	Sockelzuordnung und Dachskulpturanordnung	91
II.4.3.10	Technische Anmerkungen zu den Dachskulpturen	93
II.4.4	Kassettendecke und Dach	93
II.4.4.1	Kassettenquerträger und -rahmungen der unteren Schicht (K1)	94
II.4.4.2	Mittlere Kassettenblockschicht (K2)	95
II.4.4.3	Obere Kassettenblockschicht (K3)	96
II.4.4.4	Bautechnische Anmerkungen zu den Reliefplatten	97
II.4.4.5	Die Dachplatten – Bauteilanalyse	98
II.4.4.6	Rekonstruktion des Peristasisdaches	102

II.5	Hof und Hofwände des Obergeschosses .....	106
II.5.1	<i>In situ</i> -Befund im Hofbereich .....	106
II.5.1.1	Die Fundamentierung .....	106
II.5.1.2	Aufgehendes Mauerwerk .....	108
II.5.1.3	Hoffußboden .....	110
II.5.2	Rekonstruktion des Hofgefälles .....	111
II.5.3	Aufgehendes Mauerwerk der Hofwände: Bauteilanalyse und Zuweisung .....	115
II.5.3.1	Innenliegende Werksteine .....	115
II.5.3.2	Anlaufblöcke .....	115
II.5.3.3	Der Wandsockel .....	117
II.5.3.4	Schicht 24 über den Anlaufblöcken .....	117
II.5.3.5	Die oberen Schichten der Wandaußenschale .....	118
II.5.3.6	Gestaltung der Wandflächen von West-, Ost- und Südseite .....	118
II.5.4	Mauer- und Blendarchitrave .....	119
II.5.4.1	Mauerarchitrave – Bauteilanalyse .....	119
II.5.4.2	Zuordnung und Lage der Mauerarchitrave .....	119
II.5.4.3	Eck-, Binder- und Inschriftblöcke: Bauteilanalyse und Zuordnung .....	120
II.5.4.4	Blendarchitrave: Bauteilanalyse und Zuordnung .....	122
II.5.5	Werksteine von der Nordfassade des Obergeschosses .....	123
II.5.5.1	Das Blattkelchkapitell (Palmblattkapitell) .....	123
II.5.5.2	Die dorischen Säulen und ihre Standplatten .....	124
II.5.5.3	Wandpfeilerblöcke .....	126
II.5.5.4	Wand- und Gewändeblöcke sowie Profilfragmente .....	127
II.5.6	Rekonstruktion der Nordfassade .....	129
II.5.6.1	Blendarchitektur .....	130
II.5.6.2	Wandfläche .....	131
II.5.6.3	Sockelzone .....	132
II.6	Werksteine anderer Gebäude .....	133
<b>III.</b>	<b>Gesamtrekonstruktion – Zusammenfassung der Ergebnisse .....</b>	<b>135</b>
III.1	Fassaden des Sockelgeschosses – Kurvatur und modulares Fugennetz .....	136
III.2	Grabkammer .....	140
III.3	Kolonnaden der Peristasis .....	141
III.3.1	Der Stylobat der Säule nördlich der Südwestecke – Höhen- und Grundrisslage der Peristasis .....	141
III.3.2	Jochweitenbestimmung und Mitteljocherweiterung .....	141
III.3.3	Gesamtseitenlängen, Säuleninklination und Entasis .....	142
III.3.4	Die Höhenentwicklung des Obergeschosses .....	143
III.4	Gebälk-, Decken- und Dachkonstruktion des Pteron – Innovative Gussmörteltechnik und spezifische Dachlösung ...	144
III.5	Dachskulpturanordnung .....	145
III.6	Die Hofwände im Obergeschoss .....	146
III.6.1	Ost-, West- und Südwand .....	146
III.6.2	Die Blendfassade an der Nordwand .....	147
III.7	Der Hof als Entwässerungsareal für das Monument .....	149
<b>IV.</b>	<b>Das Maßsystem und die Proportionen .....</b>	<b>153</b>
IV.1	Zusammenfassung der Hauptmaße .....	153
IV.1.1	Gesamtlängen .....	153
IV.1.1.1	Gesamtlängen im Sockelgeschoss .....	153
IV.1.1.2	Gesamtseitenlängen von Ecksäulenachse zu Ecksäulenachse .....	153
IV.1.1.3	Außenmaße im Obergeschoss .....	154
IV.1.1.4	Lage der Kolonnaden .....	154
IV.1.1.5	Lage des Hofes .....	154
IV.1.2	Detailmaße .....	155
IV.1.2.1	Grundrissmaße .....	155
IV.1.2.2	Höhenmaße .....	156
IV.1.3	Maße der Grabkammern .....	157
IV.2	Modul, Rastermaße und Proportionen .....	158
IV.2.1	Der Grundrissraster .....	158

IV.2.2	Fassadenmodul	159
IV.2.2.1	Modulare Blocklängenteilung im Sockelgeschoss	159
IV.2.2.2	Proportion und modulare Teilung der dorischen Ordnung	161
IV.2.2.3	Modulare Teilung der korinthischen Ordnung	164
IV.2.2.4	Modul der Fassadenfronten	164
IV.2.3	Die Säulen- und Kolonnadenproportionen	166
IV.2.4	Fassadenproportionen	167
IV.2.5	Die Proportionierung der Schichthöhen im Sockelgeschoss	168
IV.2.6	Proportionen und modularer Aufbau der Grabkammer	168
IV.3	Das Fußmaß	173
IV.4	Maßabweichungen zugunsten optischer Verfeinerungen	180
IV.5	Zusammenfassung	182
<b>V.</b>	<b>Konstruktion und Bautechnik</b>	<b>185</b>
V.1	Baumaterial	185
V.1.1	Steinmaterial und Steingewinnung	185
V.1.2	Mörtel	185
V.1.2.1	Frühhellenistischer Füll- und Vergussmörtel der Erbauungszeit	186
V.1.2.2	Frühhellenistischer Dichtungsmörtel der Erbauungszeit	186
V.1.2.3	Mörtel der rezenten Grabkammerüberdachung	186
V.1.2.4	Mörtel der römischen Aristion-Wasserleitung	186
V.1.3	Metallverbindungen und Empolia	186
V.1.3.1	Eisen	186
V.1.3.2	Blei	188
V.1.3.3	Bronze	188
V.1.3.4	Holz	189
V.2	Mauerwerkstechniken	189
V.2.1	Trockenmauerwerk	189
V.2.2	<i>Opus revinctum</i>	190
V.2.2.1	Die Außenschale der Hofmauern	190
V.2.2.2	Peristasissäulen und Blendarchitektur	190
V.2.3	Innovative Mörtelbautechniken in Verbindung mit <i>opus revinctum</i>	190
V.2.3.1	Die Wände des Sockelgeschosses – <i>opus revinctum</i> mit Füllmörtel	190
V.2.3.2	Das komplexe Deckengefüge der Peristasis – Vorgefertigte Elemente mit Vergussmörtel	192
V.2.4	Keilsteingewölbe	194
V.3	Werksteinreparaturen und verhaueene Steine	194
V.4	Oberflächenausarbeitung und Vorfertigung	196
V.4.1	Geplante fertige Oberflächen	196
V.4.2	Ausarbeitungsprozess der Sichtflächen	197
V.4.2.1	Mit unausgearbeiteten Sichtflächen versetzte Blöcke	197
V.4.2.2	Mit teilweise vorgefertigten Sichtflächen versetzte Blöcke	198
V.4.2.3	Mit vorgefertigten Sichtflächen versetzte Blöcke	199
V.5	Stein- und Metallraubspuren	201
V.6	Feuchtigkeitsabdichtung und Entwässerung	201
V.6.1	Das Dach – großformatige Platten mit Fugenfüllern	201
V.6.2	Peristasisfußboden und Hoffußboden mit ichtsenloser Gefälleauslegung	202
V.6.3	Grabkammergewölbe	203
V.7	Bauausführung	204
V.7.1	Grad der Fertigstellung bei Abbruch der Arbeiten	204
V.7.2	Versatztechnik und Bauablauf	205
V.7.2.1	Hebe- und Schiebetechniken	205
V.7.2.2	Verdübelungs- und Vergusstechniken	210
V.7.2.3	Arbeitstechnische Fugen und Spalten für den Versatz der Kassettenblöcke	214
V.7.2.4	Klammertechnik und Versatzklammern im Grabkammergewölbe	215
V.7.2.5	Versatzrichtungen und Bauabschnitte	215
V.8	Planung	217

<b>VI. Einordnung und Wertung</b> .....	221
VI.1 Funktionelle Kriterien .....	221
VI.2 Architektonische Wirkung – Gestaltung .....	221
VI.2.1 Grundsätzliches .....	221
VI.2.2 Optische Verfeinerungen .....	223
VI.2.3 Die Grabkammer .....	225
VI.3 Bautypologische und architekturhistorische Einordnung .....	226
VI.3.1 Diskussion der bisherigen Wiederherstellungen .....	226
VI.3.1.1 Außenarchitektur .....	226
VI.3.1.2 Grabkammer, Bauphasen und Zweitbelegung .....	227
VI.3.1.3 Metrologie .....	229
VI.3.2 Anmerkungen zum Fassadenentwurf .....	230
VI.3.2.1 Die dorische Ordnung .....	230
VI.3.2.2 Die Jochproportionierung .....	231
VI.3.2.3 Optische Verfeinerungen .....	233
VI.3.2.4 Planung .....	234
VI.3.3 Bautechnik .....	234
VI.3.3.1 Oberflächenbearbeitung und Versatz .....	234
VI.3.3.2 Decken- und Dachkonstruktion .....	235
VI.3.3.3 Mörtel .....	235
VI.3.3.4 Entwässerung .....	237
VI.3.4 Einordnung .....	237
VI.3.4.1 Grundform .....	237
VI.3.4.2 Größe .....	238
VI.3.4.3 Bedeutende Bauvorhaben der näheren Umgebung .....	239
VI.3.4.4 Korinthische Ordnung, Gebälk und Stilmischung .....	240
VI.3.5 Zusammenfassung .....	244
<b>VII. Anhang</b> .....	247
VII.1 Materialkundliche Untersuchungen des hellenistischen Hinterfüllmörtels und des römischen Wasserleitungsmörtels (J. Weber – K. Bayer) .....	247
VII.1.1 Einleitung .....	247
VII.1.2 Untersuchte Mörteltypen .....	248
VII.1.3 Untersuchungsmethoden .....	248
VII.1.3.1 Mikroskopische mikroanalytische Verfahren .....	248
VII.1.3.2 Chemische Verfahren .....	248
VII.1.3.3 Ergebnisse .....	248
VII.1.3.3.1 Hinterfüllmörtel .....	248
VII.1.3.3.2 Wasserleitungsmörtel .....	251
VII.2 Tabellen im Anhang .....	253
<b>VIII. Resumée – Summary – Özet</b> .....	295
VIII.1 Resumée .....	295
VIII.2 Summary (Übersetzung C. Leisser) .....	299
VIII.3 Özet (Übersetzung G. Kaymak): .....	303
ABKÜRZUNGEN .....	307
VERZEICHNIS DER TABELLEN IM TEXT .....	307
VERZEICHNIS DER TABELLEN IM ANHANG .....	307
VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN IM TEXT .....	307
TAFELVERZEICHNIS .....	309
ABBILDUNGSNACHWEIS .....	315
<b>TAFELN 1–144</b>	