

Die Venusgrotte im Schlosspark Linderhof

Illusionskunst und High Tech
im 19. Jahrhundert



Die Venusgrotte im Schlosspark Linderhof
Illusionskunst und High Tech im 19. Jahrhundert



INTERNATIONAL COUNCIL ON MONUMENTS AND SITES
CONSEIL INTERNATIONAL DES MONUMENTS ET DES SITES
CONSEJO INTERNACIONAL DE MONUMENTOS Y SITIOS
МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОВЕТ ПО ВОПРОСАМ ПАМЯТНИКОВ И ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНЫХ МЕСТ

Die Venusgrotte im Schlosspark Linderhof

Illusionskunst und High Tech im 19. Jahrhundert

Internationale Fachtagung des Deutschen Nationalkomitees von ICOMOS
in Zusammenarbeit mit der
Bayerischen Verwaltung der staatlichen Schlösser, Gärten und Seen
München, 11. bis 13. Oktober 2017

ICOMOS · HEFTE DES DEUTSCHEN NATIONALKOMITEES LXX
ICOMOS · JOURNALS OF THE GERMAN NATIONAL COMMITTEE LXX
ICOMOS · CAHIERS DU COMITÉ NATIONAL ALLEMAND LXX

ICOMOS Hefte des Deutschen Nationalkomitees
Herausgegeben vom Nationalkomitee der Bundesrepublik Deutschland
Präsident: Prof. Dr. Jörg Haspel
Vizepräsidentin: Prof. Dr. Sigrid Brandt
Generalsekretär: Gregor Hitzfeld
Geschäftsstelle: Deutsches Nationalkomitee von ICOMOS e.V.
Brüderstraße 13 · 10178 Berlin
Tel.: +49 (0) 30.80493 100 · Fax/Tel.: +49 (0) 30.80493 120
E-mail: icomos@icomos.de · Internet: www.icomos.de



International Council on
Monuments and Sites
Conseil International
des Monuments et des Sites
Deutsches Nationalkomitee e.V.



Hrsg.: Bayerische Verwaltung der staatlichen Schlösser, Gärten und Seen und ICOMOS Deutschland

Redaktion: Alexander Wiesneth
Lektorat: Mirjam Brandt
Übersetzung: John Ziesemer

1. Auflage 2019
© 2019 ICOMOS, Nationalkomitee der Bundesrepublik Deutschland und Landesdenkmalamt Berlin

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet unter <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, sowie Verbreitung durch Film, Funk und Fernsehen, durch fotomechanische Wiedergabe, Tonträger und Datenverarbeitungssysteme jeglicher Art, nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlages.



2019 Gesamtherstellung und Vertrieb:
hendrik **Bäßler** verlag · berlin

Fon: +49 (0) 30.240 858 56 · Fax: +49 (0) 30.24 926 53 · E-Mail: info@baesslerverlag.de · Internet: www.baesslerverlag.de

ISBN 978-3-945880-45-6

Inhalt

Vorwort der Herausgeber	9	Ohne Forschung keine Denkmalpflege!	
<i>Martin Hoernes</i> Grußwort der Ernst von Siemens Kunststiftung	11	<i>Stefan Nadler</i> Die Bau- und Entstehungsgeschichte der Venusgrotte Linderhof. Ein Blick in die Entwicklung der Industrie im 19. Jahrhundert	117
<i>Michael Petzet</i> Die Venusgrotte von Linderhof	13	<i>Reinhold Winkler</i> Vom Abstrakten zum Konkreten – Bauforschung an der Venusgrotte König Ludwigs II.	129
Einführung in das Tagungsthema		<i>Christian Kayser und Rainer Barthel</i> Untersuchungen zur Baukonstruktion der Venusgrotte	153
<i>Peter Seibert</i> Die Venusgrotte Linderhof – Herausforderung für die Denkmalpflege	25	<i>Frank Dittmann</i> Die elektrische Beleuchtungsanlage im Schlosspark von Linderhof – ein Faszinosum	167
<i>Alexander Wiesneth</i> Illusion – Kunst – Erlebnis: die Venusgrotte in Linderhof von König Ludwig II.	27		
Die Venusgrotte im Umfeld bedeutender Kulturphänomene des 19. Jahrhunderts		Ein Ausnahmebauwerk in der Denkmalpflege	
<i>Ursula Storch</i> Imaginäre Reisen. Ein fast vergessenes Kulturphänomen des 19. Jahrhunderts	49	<i>Martin Bosch</i> Erhaltung und Instandsetzung der Venusgrotte: Herausforderungen und Denkmalkonzept	181
<i>Ulf Otto</i> Lichtspiele im Darkroom Die Venusgrotte Linderhof zwischen Szenerie & Attraktion	61	<i>Wolfgang Eichner</i> Erhaltung und Instandsetzung der Venusgrotte – Planung und Aspekte der Umsetzung	189
Kultur- und technikgeschichtlicher Rahmen von künstlichen Grotten		<i>Klaus Häfner</i> „... und in diese Grube ein Bauwerk gesteckt, das seines Gleichen sucht.“ Konzept für die Restaurierung und Rekonstruktion eines Gesamtkunstwerks	195
<i>Uta Hassler</i> Kunstnatur und Architekturnatur	73	Restaurierung einer Illusion	
<i>Kilian Jost</i> Vom Topos zur Naturwahrheit – Künstliche Grotten des 19. Jahrhunderts	79	<i>Stefanie Correll</i> Relikte bauzeitlicher Ausstattung und Fassungen: Konservieren, Restaurieren oder Rekonstruktion?	205
<i>Stéphanie Quantin-Biancalani</i> Plastiker, „Rocailleux“ oder Konstrukteur? Der Landschaftsplastiker August Dirigl als Mittler zwischen Paris und Linderhof	93	<i>Eberhard Wendler</i> Grundlagen zu Rostbildung und Korrosionsschutz unter extremen Feuchtbedingungen am Beispiel der Venusgrotte	211

Armin Schmickl und Elke Umminger
Rekonstruktion künstlicher Felsen und moderne
Bauvorschriften 219

Inga Pelludat
Das Riesenleinwandgemälde Tannhäuser im
Venusberg von August von Heckel 227

**Illusionskunst und High Tech im
19. und 21. Jahrhundert**

Gerd Hirzinger und Bernhard Strackenbrock
Das Projekt „Bayern 3D – Heimat Digital“ 237

Tafeln 247

Autorenbiographien 264

Tagungsprogramm 267



In memoriam
Michael Petzet
1933–2019



Vorwort der Herausgeber

Die Venusgrotte im Schlosspark Linderhof ist konstituierender Bestandteil des Vorschlags, unter dem Titel „Gebaute Träume“ die Bayerischen Königsschlösser Neuschwanstein, Linderhof und Herrenchiemsee für das UNESCO-Welterbe zu nominieren. Die Venusgrotte ist ein einzigartiges Gesamtkunstwerk des 19. Jahrhunderts. Vom bayerischen König Ludwig II. beauftragt und maßgeblich mitkonzipiert, verbinden sich in diesem Bauwerk technologische Innovation und illusionistische Inszenierungskunst zu einem außergewöhnlichen Erlebnisraum, der mehr einer interaktiven Theaterbühne als einer tradierten Grottenarchitektur entspricht. Schaubilder von fernen und fantastischen Welten, der Blauen Grotte in Capri und Opernszenen von Richard Wagner wurden mit höchstem Aufwand an einem einzigen Ort im Schlosspark Linderhof realisiert; sie ermöglichen heute einen einzigartigen Blick auf die technischen und künstlerischen Neuerungen des vorletzten Jahrhunderts.

Ludwigs Anspruch, ein perfektes Kunsterlebnis mit allen verfügbaren Mitteln zu schaffen, führte bei der Venusgrotte in technischer und künstlerischer Hinsicht zu außergewöhnlichen Höchstleistungen, wie einem der weltweit ersten Elektrizitätswerke für die Beleuchtung der Grotte, zu neuartigen konstruktiven und bautechnischen Lösungen für eine naturrealistische Grottenarchitektur und zu einzigartigen Theatereffekten in Form von Lichtinszenierungen und eines künstlichen Wasserfalls.

Die Erhaltung dieses unvergleichlichen Baukunstwerks stellt aufgrund der fragilen und vielschichtigen Struktur eine wissenschaftliche und praktische Herausforderung für die Denkmalpflege und Denkmalrestaurierung dar. Für die Konservierung der Venusgrotte können die Verantwortlichen nicht einfach auf bewährte Sanierungskonzepte oder gewohnte Restaurierungsmethoden zurückgreifen. Dieses singuläre Bau- und Kunstwerk verlangt den beteiligten Expertinnen und Experten Außerordentliches ab: Es handelt sich um die größte künstliche Grotte der Welt aus dem 19. Jahrhundert – mit einem Raumklima von fast 100 Prozent Luftfeuchtigkeit im Sommer wie im Winter, was höchste Anforderungen stellt. Für die Grottenarchitektur bedienten sich die Schöpfer neuartiger Baukonstruktionen, wie die damals hochinnovative Ausführung als Drahtputzschale oder die allerneuesten Inszenierungsmethoden für die Innenausstattung, die Technik- und Inszenierungsgeschichte schreiben sollten.

Die von der Bayerischen Schlösserverwaltung gemeinsam mit ICOMOS Deutschland veranstaltete internationale Fachtagung *Die Venusgrotte im Schlosspark Linderhof – Illusionskunst und High Tech im 19. Jahrhundert* präsentierte vom 11. bis 13. Oktober 2017 vielfältige Einblicke

zu Forschungen und neu entwickelten Restaurierungsmethoden der Venusgrotte in Linderhof. Im Kontext mit kulturellen, konstruktiven und theatergeschichtlichen Themen des 19. Jahrhunderts wurden Besonderheiten dieses Ausnahmekunstwerks von internationalen Experten herausgearbeitet, wobei das Bauwerk selbst und die Herangehensweise bei der Restaurierung im Mittelpunkt standen. Die Tagung eröffnete ein neues, vertieftes Verständnis dieses einzigartigen Kunstwerks mit allen seinen technischen und konstruktiven Raffinessen und eröffnete zudem neuartige Sichtweisen auf alle anderen Bauten Ludwigs II. Die vorliegende Publikation dokumentiert die Ergebnisse der Fachtagung mit reichhaltigem Bildmaterial zur derzeit laufenden Instandsetzung.

Bereits im Jahr 1970 hatte ein für die Venusgrotte in Linderhof zuständiger Mitarbeiter der Bayerischen Schlösserverwaltung eine pessimistische Prognose für dieses Bauwerk gestellt: „Trotz des an sich völlig intakten und der zum Teil wenigstens erneuerten Verdachung dürften die künstlichen Felsstrukturen der Grotte spätestens in 10–20 Jahren dem Untergang geweiht sein, weil sämtliche Eisenteile durch den starken Rost zerfressen werden.“ Dieser Denkmalpfleger war Michael Petzet, und wir sind froh, dass im vorliegenden Fall seine Einschätzung nicht zutraf. Unbestritten sind die Verdienste Michael Petzets um die Bedeutung und Erhaltung der Bauwerke König Ludwigs II. und insbesondere der Venusgrotte. Ohne seine bahnbrechenden Arbeiten, Publikationen und seinen persönlichen Einsatz für die Kunst des bayerischen Königs Ludwig II. wäre die heutige Anerkennung dieser einzigartigen Bauwerke, die aktuell von der Bundesrepublik Deutschland für die Eintragung auf die UNESCO-Welterbeliste vorgesehen sind, nicht denkbar. Ein besonderes Anliegen der Herausgeber war es deshalb, die 1970 von Michael Petzet erstmals umfassend publizierte Bau- und Planungsgeschichte zur Venusgrotte diesem Band erneut beizulegen, um seine wegweisenden Arbeiten zu diesem Bau zu würdigen und verfügbar zu machen. In tiefer Anerkennung der Verdienste von Prof. Dr. Michael Petzet für die Königsschlösser Ludwigs II. als zuständiger Referent der Bayerischen Schlösserverwaltung, später als Generalkonservator des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege, als ICOMOS-Präsident und vor allem als bester Kenner dieser Bauten möchten wir ihm diesen Tagungsband widmen!

Die Herausgeber danken allen Beteiligten der Tagung und dieses Publikationsbandes für ihre Mitwirkung und Beiträge. Die Konzeption und Durchführung der Tagung basiert auf der hervorragenden und bewährten Zusammenarbeit der Bayerischen Schlösserverwaltung (Restaurator Klaus Häfner

und Dr. Alexander Wiesneth) mit ICOMOS Deutschland (Prof. Dr. Ursula Schädler-Saub). Die Bayerische Schlösserverwaltung und ICOMOS Deutschland sind sich ihrer gemeinsamen Verantwortung im Umgang mit herausragenden Denkmälern bewusst, die ohne die enge Zusammenarbeit von Wissenschaft, Forschung und internationalen Experten der Denkmalkonservierung und Denkmalrestaurierung nicht erfüllbar wäre. Der Ernst von Siemens Kunststiftung, die die Drucklegung dieses Tagungsbandes großzügig unterstützte, sind wir zu besonderem Dank verpflichtet. Für die Erstellung des Tagungsbandes danken wir namentlich der Lektorin

Bernd Schreiber

Präsident der Bayerischen Verwaltung der staatlichen Schlösser, Gärten und Seen

Dr. Mirjam Brandt, Dr. John Ziesemer für die Übersetzungen ins Englische, dem Wittelsbacher Ausgleichsfonds München (WAF) für die Überlassung von Bildrechten sowie Hendrik Bäßler für die professionelle Betreuung und Umsetzung als Verleger.

Die Herausgeber freuen sich, diesen Tagungsband vorlegen zu können und wünschen allen Leserinnen und Lesern eine spannende Lektüre sowie neue Erkenntnisse für das historische Verständnis der faszinierenden Welt von König Ludwig II.

Prof. Dr. Jörg Haspel

Präsident des Deutschen Nationalkomitees von ICOMOS e.V.

Grußwort der Ernst von Siemens Kunststiftung

Martin Hoernes

Die Anfänge der Elektrizitätsgeschichte Bayerns im 19. Jahrhundert sind weder in München noch in anderen aufstrebenden Industriezentren wie Augsburg oder Nürnberg zu finden, sondern erstaunlicherweise weit abseits im Graswangtal im Park von Schloss Linderhof! Hier ließ der bayerische König Ludwig II. ab 1876 eine enorme künstliche Grotte bauen, die mit der allerneuesten Technik ausgestattet war: verschiedenfarbige Effektbeleuchtungen verwandelten die künstliche Höhle wahlweise in die südländisch anmutende Blaue Grotte von Capri oder in eine rot schimmernde Venushöhle aus der Wagnerschen Oper *Tannhäuser*. Ein künstlicher Wasserfall konnte mit elektrischem Licht auf Befehl verschiedenfarbig beleuchtet werden. Spezialeffekte wie ein plötzlich erscheinender Regenbogen oder der wandelnde Mond versetzten die wenigen Besucher, die der menschenscheue König einlud, in eine weltentrückte Sphäre. Die zu dieser Zeit erst neu entwickelte Elektrizitäts- und Lichttechnik war der Schlüssel zur Erfüllung der königlichen Wünsche und die Personen, die dahinter stehen sind die Erfinder Werner von Siemens und Sigmund Schuckert. Das wohl weltweit erste Elektrizitätskraftwerk entstand wenige Meter von der Venusgrotte entfernt in einem heute noch erhaltenen Maschinenhaus. Von dort versorgten 12, zum Teil direkt von Schuckert aus Nürnberg gelieferte Dynamos über frei gespannte Leitungen die Lichtbogenlampen in der Grotte mit Strom. Die in der Venusgrotte verwendeten elektrischen Anlagen fanden Anfang des 20. Jahrhunderts ihren Weg in die Erstausrüstung des damals neugegründeten Deutschen Museums für Technikgeschichte, wo sie heute noch erhalten sind.

Die Venusgrotte Ludwigs II. in Linderhof ist vor allem auch wegen ihrer besonderen Lichteffekte ein weltweit be-

kanntes Touristenziel. Weniger bekannt ist aber, dass uns dieses einzigartige Gesamtkunstwerk des 19. Jahrhunderts einen unvergleichlichen Blick in die Frühphase der Elektrizitäts- und Beleuchtungsgeschichte ermöglicht. Darüber hinaus handelt es sich um die größte noch erhaltene Kunstgrotte aus dieser Zeit, die mit innovativer Schalentechnik aus Drahtgeflecht und Zement erbaut worden ist. In der Venusgrotte von Linderhof lassen sich neuartige Bautechniken, die Anfänge der Elektrizitätsgeschichte und vor allem theatralische Inszenierungskunst des 19. Jahrhunderts wie an keinem anderem erhaltenen Bauwerk studieren. Trotz ihres Bekanntheitsgrades waren bisher gerade die technischen Raffinessen der Venusgrotte noch viel zu wenig wissenschaftlich erforscht und einer breiten Fachwelt erschlossen. Umso mehr freut es mich, dass sich die Bayerische Schlösserverwaltung gemeinsam mit ICOMOS Deutschland dieser Aufgabe angenommen hat und durch eine internationale Tagung mit namhaften Wissenschaftlern neue Erkenntnisse zur Geschichte dieses Ausnahmebauwerks erarbeiten konnte.

Die Anfänge der Elektrizität in Bayern sind eng mit der Venusgrotte in Linderhof verbunden und diese wiederum untrennbar mit den bahnbrechenden Erfindungen von Siemens/Schuckert. Deshalb war es für die Ernst von Siemens Kunststiftung ein besonderes Anliegen, dass nun erstmals dieses technikgeschichtliche Highlight – ausgelöst durch König Ludwigs Kunststreben – fundiert wissenschaftlich aufbereitet und mit dem vorliegenden Tagungsband einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden konnte. Ernst von Siemens, Ingenieur, Unternehmer und Mäzen hätte an dem Projekt seine Freude gehabt.

Die Venusgrotte von Linderhof

Michael Petzet

Vollständiger Neuabdruck aus: Detta und Michael Petzet, Die Richard-Wagner-Bühne König Ludwigs II.: München, Bayreuth (Studien zur Kunst des 19. Jahrhunderts 8), München 1970. Synchronisierung der Fußnoten, Abbildungen und Literaturverweise nach den redaktionellen Vorgaben dieses Bandes.

An das Arbeitszimmer schließt sich in Neuschwanstein ein kleiner Grottenraum mit als Felsen verkleideten Türen an, die farbig zu beleuchtende Nachbildung einer Tropfsteinhöhle, die ursprünglich sogar durch einen kleinen Wasserfall belebt war und sich über eine Schiebetür gegen einen als Wintergarten gestalteten verglasten Balkon öffnet. Dieser um 1880 von dem ‚Landschaftsplastiker‘ August Dirigl gestaltete Raum ist in Anschluss an das *Tannhäuser*-Thema der Wandbilder des Arbeitszimmers als Grotte des Hörselberges zu verstehen. Damit vereinigt das Schloss nicht nur die drei Bühnenbilder des *Lohengrin*, sondern mit dieser Grotte, mit der Ansicht des Schlosses von fern – „Tal der Wartburg“ – und dem Sängersaal, auch die drei Bühnenbilder des *Tannhäuser*. Vor dieser kleinen Venusgrotte plante Ludwig jedoch in Neuschwanstein zunächst ein großes Felsenbad, wie schon sein Vater Maximilian im Erdgeschoß des Löwenturms von Hohenschwangau ein Bad in Form einer künstlichen Felsenhöhle hatte anlegen lassen. Ludwig II., der dieses Bad bei seinen häufigen Aufenthalten in Hohenschwangau benützte, konnte es von seinem Schlafzimmer im zweiten Obergeschoß über die Wendeltreppe des Löwenturms erreichen: die aus einem künstlichen Felsen gebildete Tür öffnete sich in einen kleinen, in den Marmorfelsen der Burg gesprengten Raum, dessen rote Deckenbeleuchtung sich in dem geschliffenen rötlichen Marmor der Felswand widerspiegelt. Zwei noch nicht für Linderhof bestimmte Projekte zu einem in den Dimensionen das Bad im Löwenturm bei weitem übertreffenden Bad in der ‚Neuen Burg‘, sind erhalten: ein Entwurf Fidelis Schabets von 1869 (Tafel 8)¹ und ein Franz Seitz zuzuschreibender Entwurf (Abb. 1)², die wohl gleichzeitig als Alternativlösungen der gleichen Aufgabe – eine links rot, rechts blau zu beleuchtende Grotte – entstanden sind, wobei die gebaute Felsenarchitektur des Historienmalers und sein rechteckiges Wasserbecken mit Springbrunnen vom Bühnenmaler in eine ‚natürliche‘ Tropfsteinhöhle mit kleinem See und Wasserfall verwandelt wird. Beide fügen in die Rückwand des rot beleuchteten Teils ein Gemälde ein, der Höhepunkt des Bacchanals im Venusberg nach der Szenenillustration von Michael Echter, also entsprechend der Münchner Neuinszenierung des *Tannhäuser* von 1867, das Schabet als Bild säuberlich rahmt und von einem Herrn in Frack und Zylinder betrachten lässt, während

es Seitz als Erscheinung in die unregelmäßige Felsstruktur einbettet. Bei Schabet ist rechts hinten eine Wendeltreppe sichtbar, die wie in Hohenschwangau von den oberen Räumen des Schlosses in die Grotte hinabführen soll, bei Seitz nur noch die Andeutung einer Treppe.

In einem Schreiben Stallmeister Richard Hornigs an Dülflipp ergeht dann der Befehl, die Idee der Venusgrotte von Neuschwanstein auf die im Park von Linderhof, nördlich des Schlosses am Fuß des Hennenkopfes geplante künstliche Grotte³ zu übertragen: „Seine Majestät beabsichtigten früher im hiesigen neuen Schlosse ein Bad herstellen zu lassen, und war dasselbe als Grotte gedacht, am Ende ein großes Bild, welches jene Scene aus der Oper ‚Tannhäuser‘ vergegenwärtigen sollte, in welcher Tannhäuser bei Beginn der Vorstellung im Venusberg weilt. Da auf der neuen Burg der Platz zur Ausführung dieses Projectes sehr knapp gemessen ist, so beabsichtigen Seine Majestät diese Idee in der Grotte des Linderhofes ins Leben zu rufen. Es liegt daher Allerhöchst Derselben sehr viel daran, daß der Bau an dieser Grotte mit dem höchsten Eifer betrieben wird und treffen Seine Majestät deßwegen folgende Anordnung.

1. Soll dem kgl. Hofbaudirektor Dollmann der äußere Bau der Grotte übergeben werden.
2. Hat der Landschaftsplastiker Dirigl selbständig die innere Ausschmückung der Grotte zu leiten.
3. Soll Herr Hofbaudirektor Dollmann zwei tüchtige Maler bestimmen, die das Grottenbild entsprechend herstellen können. Maler von Heckel wäre der Majestät ganz recht, weil sein Bild im Bade des Linderhofs so zur Allerhöchsten Zufriedenheit ausgefallen ist [...]. Das Bild soll den Tanz der Bajadern im Venusberg vorstellen, die Maler sollen sich ganz genau nach den Angaben Richard Wagners halten, und recht bald eine Skizze desselben in Vorlage bringen. In Wien wird gegenwärtig ‚Tannhäuser‘ mit sehr schöner Scenierung gegeben, einer solchen Vorstellung möchten die beiden Maler beiwohnen.“⁴

Der König, der schon im Oktober mit der Betreibung des Linderhofer Grottenprojekts durch Hofgardendirektor von Effner höchst unzufrieden war⁵, übertrug die Bauleitung Dollmann und überließ dem „Landschaftsplastiker“, dem schon vorher zugesichert worden war, dass ihm durch Effner „nicht die Hände gebunden sein“ sollten⁶, die Gestaltung des Inneren. Trotzdem hatte Effner später, wie aus mehreren Schreiben hervorgeht, die Direktion der Grotte, während Dollmann nur die in Ziegelmauerwerk ausgeführte Einwölbung plante und überwachte. Im April 1876 konnte der König das im Weißen Saal der Residenz ausge-



Abb. 1: Schloss Linderhof, Vorentwurf für die Venusgrotte, Innenansicht, linke Hälfte rot und rechte Hälfte blau beleuchtet, Franz Seitz (zugeschrieben), wohl 1875, Wittelsbacher Ausgleichsfonds München, Inv.-Nr. WAFB VIII 62.

stellte Grottenmodell Dirigls besichtigen.⁷ Die Beleuchtung des Modells war unter Leitung des Privatdozenten Dr. Max Thomas Edelmann eingerichtet worden.⁸ Der König hatte ein entsprechendes kleines Gemälde von Heckel mit der Venusbergsszene für das Modell verlangt⁹, außerdem, dass „an einem passenden Orte des blauen Grottentheiles ein großer Spiegel angebracht werde, der diesen Grottensaal scheinbar vergrößert.“¹⁰ Überdies hatte er sich persönlich um die Farben gekümmert: „Herr Direktor Effner u. Dirigl möchte Herr Hofrath wegen der Farbe der Grotte für Linderhof eingehend sprechen u. den Auftrag wiederholen, daß viel Cristall dazu verwendet werde, damit es recht glitzert, auch wollen Seine Majestät bis Samstag Mittag einen Topf mit der dazu verwendbaren Farbe sehen.“¹¹ Als im September die Arbeiten an der Konstruktion der Grotte so weit fortgeschritten waren, dass Dirigl mit seiner Arbeit beginnen konnte, ergeht die Weisung, „daß der Grund des Sees in der Grotte blau wird u. soll diese Farbe nicht allein durch elektrisches Licht erzeugt werden, sondern ein wirkliches blau werden, das jedoch nicht schädlich sein darf, da der See zugleich als Bad benutzt werden muß können. Die Grotte soll am Eingang eine magisch rothe und im Innern dasselbe in blauer Beleuchtung erhalten, auch soll dieselbe außer der, mit der Locomobile erzeugten Beleuchtung, so eingerichtet werden, daß Ballons in schöner blauer Farbe angebracht werden können.“¹²

Zum Geburtstag des Königs am 25. August 1877 sollte die Grotte vollendet sein. Als Dirigl nicht sicher schien, diesen Termin einhalten zu können, war der König höchst ungehalten und befahl am 18. Oktober 1876, die Leitung Effner wieder abzunehmen und Dollmann zu übertragen, außerdem weitere Bildhauer als Gehilfen für Dirigl zu beschäftigen.¹³ Tatsächlich wurde die Grotte im Lauf des Jahres 1877 mit der gesamten Ausstattung vollendet. Das als Hintergrund des Sees bestimmte Gemälde, das die entsprechende *Tannhäuser*-Szene Echters variiert, ohne dass nachprüfbar ist, wie weit nach dem Wunsch des Königs¹⁴ die Wiener Neuinszenierung Vorbild war, wurde offenbar schon 1876 vollendet. Denn der König lässt dem Maler am 10. Juni seine größte Zufriedenheit aussprechen, zeigt sich „ganz entzückt“ und verlangt nur, Heckel solle „auf seinem Bild, ähnlich wie auf jenem des Malers Echter, noch ein paar Korallen anbringen, weil diese und die schon vorhandene Muschel andeuten sollen, daß die Venus dem Meere entstieg ist.“¹⁵ Korallen und Muscheln als Attribute der Venus bilden auch die Hauptmotive für die übrige von Franz Seitz entworfene Ausstattung. Seitz erhielt schon im Januar 1876 den Auftrag, für eine „Kahnzeichnung in Form einer Muschel“, die außen perlmutterfarbig, innen rosa sein solle.¹⁶ Seitz musste die Zeichnung zweimal ändern: „Herr Director Seitz möchte nochmals eine Scizze zu dem Muschelkahn entwerfen, und

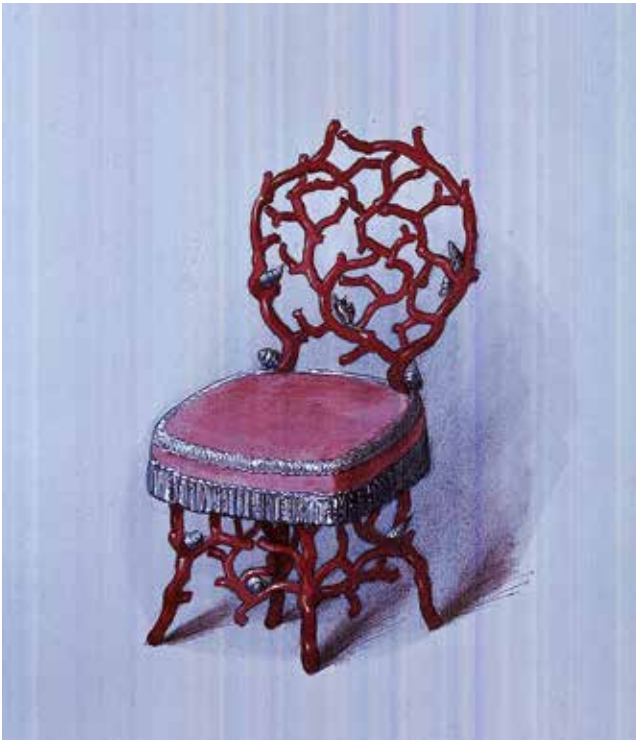


Abb. 2: Franz Seitz, Korallenstuhl, Entwurf für die Ausstattung der Venusgrotte, 1876, Wittelsbacher Ausgleichsfonds München, Inv.-Nr. WAF B VIII 405.



Abb. 3: Franz Seitz, Korallenleuchter, Entwurf für die Ausstattung der Venusgrotte, 1876/77, BSV München, Museumsabteilung, Ludwig II.-Archiv, Inv.-Nr. 2169b

sich recht Mühe geben, damit er mehr Schwung in dieselbe hineinbringt. Vorne soll der Kahn ein wenig höher werden, die Korallen zum Auflegen der Ruder haben den allerhöchsten Beifall gefunden.“¹⁷

Schließlich war die endgültige Form erreicht (Tafel 9)¹⁸ und wurde am 23. Januar genehmigt.¹⁹ Die zu dem Kahn verwendeten Farben musste Hofrat Düfflipp persönlich überwachen, „daß sie so schimmernd und leuchtend wie Perlmutter werden.“²⁰ Im Oktober 1876 konnte Ludwig dann in der Residenz den erst Anfang 1877 vollendeten Kahn besichtigen²¹, für den Seitz, der auch die Ausführung übernommen hatte, königlich bezahlt wurde: 27 000 Mark „für ein aus Eichen- und Lindenholz gebautes Schiff, dasselbe muschelartig geschnitzt, durchaus mit Kupfer beschlagen, mit weißem Golde vergoldet und farbig lasiert, dazu ein geschnitzter lebensgroßer Amor und 4 Delphine in Zink gegossen, in Naturfarbe gemalt, 2 geschnitzte Tauben, reich geschnitzte vergoldete Ruder, von den feinsten Blumen gefertigte Girlanden und ein Velour-Teppich.“²² Gleichzeitig mit dem Kahn entwarf Seitz für den König einen dem Thron der Venus im Gemälde Heckels entsprechenden Muschelthron mit Korallen (Tafel 10)²³, mit Muscheln besetzte Korallensessel²⁴, Korallenstühle (Abb. 2)²⁵, einen Korallenstuhl mit einer in Perlen gefassten Lehne²⁶ und einen samt Thron, Sesseln und Stühlen leider verlorengegangenen Korallenleuchter, auf dessen Entwurf (Abb. 3)²⁷ sich die Bemerkung findet: „Seine Majestät sind mit dieser Zeichnung sehr zufrieden. Soll gleich gemacht werden.“

Wie ein wohl aus dem Büro Effners stammender Grundriss zeigt (Tafel 11)²⁸, besteht das offenbar bis zum Geburtstag

des Königs am 25. August 1877 mit der Ausstattung vollendete unterirdische Reich der Linderhofer Grotte aus der den See umschließenden Hauptgrotte mit unregelmäßigen Ausbuchtungen, die sich zu beiden Seiten in gewundene Höhlengänge verzweigen. Diese führen zu den beiden durch Felsentüren – zu Drehtüren ausgebildete künstliche Felsen – verschlossenen Ausgängen. Im Hintergrund des Hauptraumes befindet sich etwa auf gleicher Höhe wie die Königsloge des Residenztheaters eine kleine Plattform, zu der ein von einem Geländer aus rohen Ästen begleiteter Weg hinaufführt, der logenartige „Königssitz“ – Ruheplatz a. des Grundrisses –, der einen Überblick über den von stuckierten Rosengehängen gerahmten Hauptraum erlaubt; im Hintergrund das Gemälde zwischen der aus dem See aufsteigenden Stalaktitensäule links, und dem Wasserfall rechts. Hier stand der Muschelthron des Königs, zu dem sich für etwaige Besucher die Korallenstühle gruppieren ließen. Der linken Proszeniumsloge des Residenztheaters entspricht der Sitzplatz auf dem „Loreleifelsen“ – Ruheplatz b. des Grundrisses –, „auf einem theilweise über das Wasser ragenden Felsstücke mit Ausschau auf das königliche Schloß und in das Gebirge. Ebenso nach Innen über den Teich in die blaue Grotte auf den Spiegel und rückwärts in die rothe Grotte.“²⁹ Der auf der Rückseite des Ruheplatzes b. anzunehmende, von Felsen gerahmte und sicher mit einer Art Felsenfenster verschließbare Ausblick in die freie Landschaft (heute nicht mehr vorhanden), lässt sich mit der nur als Lichtquelle spürbaren „Deckenöffnung“ des Bühnenbildes vergleichen, wo die Szenenanweisung ja auch einen hier in die Realität umgesetzten Wasserfall vorschreibt. Mit dem Ausblick sollte



Abb. 4: Heinrich Döll, Bühnenmodell des „Tals von Kaschmir“ zu F. Davids „Lalla Rookh“, 1876/77, zur Verwandlung der Venusgrotte bestimmt, BSV München, Museumsabteilung, Inv.-Nr. 1530-2

sogar das Schloss Linderhof, wengleich alles andere als eine neue Wartburg, in das Bühnenbild einbezogen werden. Rot und Blau sind auch die vorgeschriebenen Farben für die Szene im Venusberg, hier zu einem unbeweglichen Bild im Hintergrund erstarrt, das jedoch so geschickt in die Felsen eingebettet ist, dass nach Möglichkeit wenigstens die räumliche Illusion der Szene gewahrt bleibt. Rot und Blau waren bereits die Hauptfarben in dem für die Gesamtanlage grundlegenden Entwurf von Franz Seitz (Abb. 1), wo der reale Raum bereits unmittelbar in den illusionären Raum des Bildes mit der Venusbergsszene übergeht. In der vollendeten Grotte konnte durch Wechsel oder Kombination des roten und blauen Lichtes und zusätzlicher anderer Farbtöne, sowie verschiedene Lichtstärken – Luise von Kobell spricht sogar von fünf verschiedenen Einstellungen³⁰ –, die verschiedensten überraschenden Effekte erzielt werden. Derartige Effekte liebte der König gelegentlich auch in der freien Natur zu inszenieren, z. B. durch „bengalische und elektrische“ Beleuchtung eines Wasserfalls³¹, oder ein Feuerwerk in den Bergen, wobei er offenbar auch die Farben Rot und Blau bevorzugte.³²

Die beiden Hauptansichten der Grotte sind in zwei 1881 bei Heinrich Breling bestellten Aquarellen überliefert: die rote „Grotte des Hörselberges“ mit dem Gemälde Heckels als Hintergrund, gesehen vom Muschelthron des Königs aus (Tafel 5)³³, und die „Blaue Grotte“ mit dem Wasserfall links und dem Spiegel im Hintergrund rechts, gesehen vom „Lore-

leifelsen“ aus (Tafel 1)³⁴. Mit dieser Grotte verband der König die Vorstellung der Blauen Grotte von Capri und schickte Stallmeister Hornig zweimal nach Capri, um sich das richtige Blau einzuprägen.³⁵ Während gleichzeitig an dem Modell der Linderhofer Grotte gearbeitet wurde, wünschte Ludwig, der sich gelegentlich im Anschluss an eine Separatvorstellung, meist bei wechselnder Beleuchtung, einzelne Dekorationen vorführen ließ, eine Darbietung der Blauen Grotte von Capri. Am 3. März 1876 erkundigt sich Hornig „ob es nicht möglich ist, bis Ende April eine [...] Dekoration ganz neu anfertigen zu lassen, welche die blaue Grotte auf Capri darstellt. In Wien existirt eine solche Dekoration, und es wäre der Majestät recht, wenn der dortige Dekorationsmaler nach München gerufen würde, um die nöthigen Angaben bezüglich der Ausführung anzugeben.“³⁶ Eine Skizze und Bögen von einem Werkstattmodell, die sich mit diesem Bühnenbild verbinden lassen, haben sich im Nachlass Christian Janks erhalten.³⁷ Nach der ersten Besichtigung im Mai 1876 erkundigte sich der König, „ob es nicht möglich ist, die Theatergrotte ganz und gar mit elektrischem Lichte zu beleuchten, sodaß der vordere Theil derselben im gleichen Blau erstrahle“³⁸ und wünschte, dass bei einer erneuten Vorführung im Oktober auch Dr. Max Edelmann mitarbeite, der Privatdozent am Polytechnikum, der die Beleuchtung der Linderhofer Grotte einrichtete.³⁹ Dieser wurde daraufhin ab 1. Januar mit dem Titel eines Ingenieurs des Kgl.



Die Blaue Grotte im Linderhof.
Originalzeichnung von Robert Afmus.

Abb. 5: Ludwig II. in der Venusgrotte, Zeichnung von Robert Afmus, 1886, Gartenlaube, BSV München, Museumsabteilung, LudwigII.-Archiv, Inv.-Nr. 3044.

Theaters als Maschinist und Leiter des Beleuchtungswesens eingestellt, um sich besonders der elektrischen Anlagen anzunehmen, bewährte sich jedoch nicht.⁴⁰ Die Begeisterung des Königs für die Blaue Grotte ist kein Einzelfall, sondern typisch für die auf Ausstellungen, dem Hauptbetätigungsfeld des Landschaftsplastikers Dirigl⁴¹, und ebenso im Bau großer Aquarien und in der Anlage von Tiergärten sich auslebende allgemeine Grottenfreudigkeit der Zeit, zu der auch ein Ballett der Berliner Hofoper von 1861 zu zählen ist. Hier erlebte der Zuschauer mit Hilfe einer Wandeldekoration zunächst eine Fahrt im Golf von Neapel, bis die Gondel mit der Hauptperson die Insel Capri erreichte, wo sich die Bühne in die Blaue Grotte verwandelte.⁴²

Gleichzeitig mit dem Bühnenbild der Capri-Grotte hatte der König, der im Spielplan seiner Separatvorstellungen auch „orientalische“ Opern und Dramen pflegte⁴³, von Heinrich Döll eine neue Dekoration des Tals von Kaschmir für die Oper *Lalla Rookh* von Félicien David ausführen lassen. Die Dekoration gefiel ihm so gut, dass er beabsichtigte, „eine ganz genaue Nachbildung derselben in der Linderhof-Grotte anbringen zu lassen. Wie im Münchner Wintergarten die großen Bilder gewechselt werden können, so soll auch in der Grotte eine gleiche Einrichtung getroffen werden, damit an die Stelle des Tannhäuserbildes jenes des Kaschmirthaales verbracht werden kann.“⁴⁴ Die Dekoration für *Lalla Rookh*, ein von Felsbogen gerahmter Blick in ein

Tal mit tropischer Vegetation und dem auch im Münchner Wintergarten des Königs⁴⁵ dargestellten Bergmassiv des Himalaya als Hintergrund, ist in einem Modell aus dem Besitz des Königs erhalten (Abb. 4).⁴⁶ Das Bild Dölls, das nach der nicht zur Ausführung gelangten Idee des Königs das *Tannhäuser*-Bild ersetzen sollte, kann man sich nach einem 1870 entstandenen Entwurf Dölls zum Tal von Kaschmir vorstellen.⁴⁷ Diese Verbindung von *Tannhäuser* und Tal von Kaschmir lag schon durch die häufige Verwendung von tropischer Vegetation in den Bühnenbildern der Venusgrotte nahe – auch die Linderhofer Grotte besitzt am Aufgang zum „Königssitz“ eine kleine Agave (Tafel 5, rechts vorn). Wagner selbst plante eine Oper nach einer indischen Legende, *Die Sieger*, deren Verwirklichung der König vergebens erhoffte: „In einem sehr fesselnden Werke über Indien, den Brahmanismus und Buddhismus fand ich zu meinem freudigen Erstaunen jene so einfache, und daher so tief erschütternde und rührende Erzählung, die Sie als Stoff zu den ‚Siegern‘ benutzen wollten. Sehr würde es mich schmerzen, wenn Sie, wie Sie einst sagten, dieses Werk ganz aufgegeben hätten; o bitte thun Sie es nicht, lassen Sie Sich beschwören [...]. Es wird zu den herrlichsten Ihrer Werke dereinst zu zählen sein, glauben Sie mir. Indien und der Buddhismus haben etwas für mich unaussprechlich anziehendes, Sehnsucht und selige Wonnen erweckendes.“⁴⁸ Die Linderhofer Grotte mit ihren verschiedenen Aspekten – Venusgrotte,

Blaue Grotte, Tal von Kaschmir – ist mehr als eine Laune ihres königlichen Bauherrn. Sie ist in der Vereinigung von Bühnenbild, Natur und Architektur mit den in Ausstellungen und in Gewächshäusern, wie in Ludwigs Münchner Wintergarten, spürbaren Tendenzen eine höchst charakteristische Schöpfung des 19. Jahrhunderts, die die verschiedensten Aspekte nicht nur der Kunst Ludwigs II. sichtbar macht. Dieses ‚totale‘ Theater bot dem einsamen Besucher die vollkommene Illusion einer Bühne, die zugleich Zuschauerraum ist, eine letzte Steigerung der Guckkastenbühne, in der nicht wie in den Separatvorstellungen der dunkle Abgrund des leeren Zuschauerraums Beschauer und Bühne trennt, sondern der Beschauer inmitten der Bühne in dem über das Wasser fahrenden Kahn, oder auf verschiedenen ‚Logenplätzen‘ am Rande, die hier nur im Wechsel der Farben und in dem durch den Wechsel der Standorte bestimmten Wechsel der Bilder bestehende ‚Handlung‘ erlebt. Hinter der Illusion der von einem in der Ziegelwölbung verankerten Skelett aus Eisen gehaltenen Felsen aus Leinwand, Gips, Zement und Farbe standen – wie in der Hoftheaterbühne, die Ludwig mit den modernsten Beleuchtungs- und Verwandlungsmaschinen ausstatten ließ – die neuesten technischen Mittel: eine weit verzweigte Wasserleitung zur Versorgung des Sees und des Wasserfalls (Tafel 12)⁴⁹, eine Wellenmaschine, eine Warmluftheizung, die ständig eine Temperatur von 16 °Réaumur aufrecht halten musste, und eines der ersten Elektrizitätswerke Bayerns mit einer Reihe der soeben erst erfundenen Dynamos, die außer den zum Teil mit 1877 gelieferten „blauseidenen Ballons“ verkleideten⁵⁰ Bogenlampen, eine Regenbogenmaschine⁵¹ betrieben. Der „Regenbogen-Projektions-Apparat für electrisches Licht“ und drei Lichtmaschinen nach dem System Sadelier, Paris für je 5 500 frs. gehörten zur Erstausrüstung der von Dr. Edelmann eingerichteten Anlage.⁵² Diese „dynamischen Maschinen“ erwiesen sich jedoch nach Meinung Stallmeister Hornigs, der vom König für die Beleuchtung der Grotte verantwortlich gemacht wurde, als „entschieden zu klein, oder nicht gut in ihrer Construction“⁵³ und man versuchte durch Bemalen von Teilen der Grotte, vor allem des mit einer eigenen „Seebeleuchtung“ versehenen Seegrundes, mit „Bergblau“ und durch Experimente, unter Verwendung von „rothen gebrannten Gläsern und mit Anilin-Blau überzogenen Platten“, nachzuhelfen.⁵⁴ Um die Beleuchtung weiter zu verstärken, lieferte 1880 Siegmund Schuckert, Nürnberg „1 Regulator nebst Kasten für den Regenbogenapparat“⁵⁵ und „2 dynamo-elekt. Maschinen á 1 100 Mark.“⁵⁶ Dr. Edelmann fiel schon bald in Ungnade. Am 7. und 8. Dezember 1878 leitete Hornig mit dem „sich in unbeschreiblicher Aufregung befindenden“ Theatermaler Stoeger⁵⁷, der bisher Edelmann unterstand, zwei zur Zufriedenheit des Königs ausgefallene Beleuchtungen, wobei „tyroler Bauern die Lampen so gut bedienen wie die Edelmann’schen Lehrbuben.“⁵⁸ In den folgenden Jahren bemühten sich Bühnenmaler Stoeger und verschiedene Techniker um die Beleuchtung, mit der der König, der einmal gesagt haben soll, „ich will nicht wissen, wie es gemacht wird, ich will nur die Wirkung sehen“⁵⁹, nie ganz zufrieden gewesen zu sein scheint. Am 24. Mai 1879 heißt es, „S. Majestät hätten jetzt genug, daß immer nur probiert wird und nie etwas zusammen geht“⁶⁰, doch nachdem eigens eine Kommission von Fach-

leuten die Grotte untersucht hatte, befiehlt der König am 12. August dafür zu sorgen, „daß die Kommißion, welche die Grotte angesehen habe, nicht mehr hinein kommt, auch sei Herr Hofgarten-Direktor Effner darunter gemeint. Die Kommißion habe Herrn Hofmaler Stoeger ganz konfuß gemacht; die Farben der Kommißion seien ebenso schlecht wie dieselben immer waren.“⁶¹ Aus den Briefen Stoegers, den der König mehrfach durch einen fähigeren Mann ersetzt wissen wollte⁶², spricht oft tiefe Verzweiflung: „Ich habe die (Beleuchtungsproben) mit meinen besten Kräften, allerdings nur mit Probe Platten durchgeführt [...]. Das mir von Herrn Dr. Greiff empfohlene Grün ist leider nicht ergiebig genug, u. zu wenig satt im Ton. Mit dem Alcohol zu 99% habe ich keine merklichen Erfolge bis jetzt erzielt, wohl aber ein sehr schönes Blau nach altem Prinzip, wie das letzte mal für S^c Majestät in Bereitschaft, Rosa wunderschön p.p. und hoffe das Beste [...]. Zu meiner Controlle für das Licht, bitte ich inständigst bei Siemens in Berlin Siemens Strommeßer nebst Anweisung zum Gebrauch für Telegraf-Beamte, möglichst rasch kommen zu lassen, weil ich dann jederzeit beweisen kann, ob Alles in Richtigkeit ist [...].“⁶³ Doch wie Stoeger später monatelang experimentieren musste, bis die Kugeln des Nachtlichtständers das Schlafzimmer von Herrenchiemsee in das richtige Blau tauchten⁶⁴, zeigte sich der König, wenn es um seine Lieblingsfarbe ging, auch in der Grotte nie zufrieden. Zu Beginn des Jahres 1880 befahl er Bürkel, einen Chemiker ausfindig zu machen, der es verstehe „die prachtvolle Anilin-Farbe aufzutragen und nicht zu brennen“, denn „Maler Stoeger kann nichts als sich blamiren und Professor Bayer versteht auch nichts von der Sache [...]. Im Laufe der letzten Jahre wurden nur Rückschritte gemacht, daß es eine wahre Schande ist. Es handelt sich durchaus nicht um ein Problem, das neu gelöst werden muß, da es ja schon zu meiner Zufriedenheit gelungen war [...]. Im Mai muß alles vollendet sein und zwar so, daß Ich damit vollständig zufrieden sein kann. Gelingt Ihnen das endlich, was längst hätte gelingen sollen, so denke ich Sie im August zum Ministerialrath zu ernennen.“⁶⁵ Doch im Mai heißt es dann: „Seine Majestät seien sehr ärgerlich wegen der Beleuchtung in der Grotte, es sei um kein Haar besser als voriges Jahr, auch ärgern sich Seine Majest., daß die Grotte einen Anstrich erhielt. Das Rot u. Rosa besonders bekommen dadurch eine abscheuliche Farbe, auch das Blaue sei nicht besser als sonst“⁶⁶, und nachdem man dem König 1882 gemeldet hatte, die neue elektrische Ausstellung verspreche viel für die Beleuchtung der Grotte: „Um das Licht handelt es sich nicht, das sei gut, sondern um die Farbe, hauptsächlich um das Blau, das selbst bei Edelmann bedeutend schöner gewesen wäre als bei Herrn Stoeger, bei welchem es immer schlecht ist.“⁶⁷ Der König, der auch seine scheinbar so unzeitgemäßen Prunkwagen und Schlitten wie seine Schlösser immer mit den neuesten technischen Errungenschaften ausstatten ließ, verlangte eben von den Technikern selbst das Unmögliche. 1881 ließ er den Maschinisten Seidenschwarz aus Linderhof entfernen, weil er die elektrische Beleuchtung der Kamine im Schlafzimmer des Schlosses „wegen der vorhandenen mangelhaften Leitungsdrähte“ nicht schnell genug zustande brachte.⁶⁸ Dem Bühnentechniker und Regisseur Friedrich Brandt, mit dem den König eine enge persönliche Freund-

schaft verband⁶⁹, erteilte er den Auftrag, eine Flugmaschine in Form eines Pfauenwagens zu konstruieren, in dem man über den Alpsee fliegen könne⁷⁰ und es ist bezeichnend für seinen unbegrenzten Glauben an die Technik, dass er sogar dem sonst allgemein verkannten Erfinder des Unterseebootes, Wilhelm Bauer, einen Auftrag für die Bayerische Regierung vermittelt hat, der sich nach Wagners Meinung als „wichtige Waffe gegen die thörichten preußischen Zumuthungen für eine unnütze Flotte“ erweisen sollte.⁷¹ Nur mit Hilfe der in den gleichen Jahren höchst stürmisch verlaufenden technischen Entwicklung konnte der König seine spätromantischen Vorstellungen verwirklichen. Doch die Beschreibung des königlichen Grottenbesuchs (Abb. 5)⁷² lässt kaum ahnen, dass das technische Zeitalter bereits angebrochen war: „Der königliche Grotten-Besuch, der meist nachts stattfand, hatte etwas programmäßiges: Zuerst fütterte der Monarch zwei aus ihrem gewöhnlichen Domizil, dem Schloßbassin, herbeigeschaffte Schwäne, hernach bestieg er mit einem Lakai einen vergoldeten und versilberten Kahn in Form einer Muschel, und ließ sich auf dem durch einen unterseeischen Apparat bewegten Wasser herumrudern.

Unterdessen hatten sich der Reihe nach die fünf farbigen Beleuchtungen abzulösen, jeder waren zehn Minuten zugemessen, damit der König den Anblick genügend genießen könne. Phantastisch schimmerten Wellen, Felsenriffe, Schwäne, Rosen, das Muschelfahrzeug und der dahingleitende Märchenkönig.“⁷³ Der Grottenbesuch dürfte gelegentlich auch mit einem Konzert verbunden gewesen sein.⁷⁴ Von Vorstellungen mit Sängern oder Schauspielern ist nichts bekannt, doch hat der König hier den Schauspieler Josef Kainz begrüßt, als er am 3. Juni 1881 nachts in Linderhof ankam.⁷⁵ Zu den wenigen bevorzugten Besuchern gehörte schließlich nach einem Bericht des Hofsekretärs Ziegler von 1886 auch eines der Leibreitpferde des Königs: „Ich war einst im Linderhofe und sah vom Fenster des Zimmers aus, in welchem ich auf die Stunde des Vortrags zu warten hatte, ein Pferd in den schönen Gartenanlagen umherlaufen, die Rosen abfressen p. p. Nachts durfte das Pferd die Beleuchtung der Grotte sehen; es wurde zu dem Korallen-Hochsitz geführt, von welchem aus Seine Majestät die Beleuchtung betrachteten und mußte neben dem Sitz Seiner Majestät stehen.“⁷⁶

¹ Fidelis Schabet, Entwurf zu einer Venusgrotte in Neuschwanstein, Aquarell, 42 x 62,8 cm, signiert unten rechts „Schabet fec“. Schabet erhielt am 6. September 1869 für „1 Aquarell-Bild/: Tuffsteingrotten, ein Freskogemälde einschließend:/“ 50 fl. (Geheimes Hausarchiv (GHA), Hauptrechnung 1869, S. 119, Nr. 958; Hauptbuch S. 166). König Ludwig II.-Museum, Inv.-Nr. 2068 a. – PETZET, Ludwig II., 1968, Kat.-Nr. 891.

² Franz Seitz (zugeschrieben), Entwurf zu einer Venusgrotte in Neuschwanstein, Gouache, 44,5 x 58,5 cm. Wittelsbacher Ausgleichsfonds München, Inv.-Nr. WAF B VIII 62. – PETZET, Ludwig II., 1968, Kat.-Nr. 892.

³ Diese Grotte könnte unter Hofgardendirektor Effner bereits vorher in Angriff genommen worden sein. – Schon 1873 beabsichtigte der König bei Schloss Berg in der Nähe des dortigen Kiosks „eine Grotte graben zu lassen“ (Hornig an Düfflipp, Berg, 27. Juni 1873. Korrespondenz Düfflipp).

⁴ Hornig an Düfflipp, Hohenschwangau, 15. Dezember 1875. Korrespondenz Düfflipp.

⁵ Lakai Walter an Düfflipp, Berg, 3. Oktober 1875: „[...] da Seine Majestät sich auf Hrn. Direkt. Effner nicht im geringsten mehr verlassen“. Korrespondenz Düfflipp.

⁶ Lakai Walter an Düfflipp, Hohenschwangau, 6. Dezember 1875. Korrespondenz Düfflipp.

⁷ Lakai Walter an Düfflipp, 21. und 23. April 1876. Korrespondenz Düfflipp. – Dirigl erhielt für das Modell 3600 Mark (GHA, Hauptrechnung 1877, Nr. 1186/87). Zu einem weiteren Modell Dirigls für eine Ausstellung in London s. Anm. 41.

⁸ Edelman erhielt für das Beleuchtungsmodell 930 Mark (GHA, Hauptrechnung 1877, Nr. 1193).

⁹ Hornig an Düfflipp, Hohenschwangau, 13. Januar 1876; Lakai Walter an Düfflipp, 20. Februar 1876; Hornig an Düfflipp, Linderhof, 5. März 1876. Korrespondenz Düfflipp.

¹⁰ Hornig an Düfflipp, Linderhof, 5. März 1876. Korrespondenz Düfflipp.

¹¹ Lakai Walter an Düfflipp, München, 16. März 1876. Korrespondenz Düfflipp.

¹² Lakai Walter an Düfflipp, Linderhof, 16. September 1876. Korrespondenz Düfflipp.

¹³ Haushofmeister Friedrich Zanders an Düfflipp, Linderhof, 18. Oktober 1876. Korrespondenz Düfflipp.

¹⁴ Vgl. S. 13.

¹⁵ Hornig an Düfflipp, Brunnenkopf, 10. Juli 1876. Korrespondenz Düfflipp.

¹⁶ Hornig an Düfflipp, Linderhof, 2. Januar 1876; Lakai Walter an Düfflipp, Hohenschwangau, 3. Januar 1876. Korrespondenz Düfflipp.

¹⁷ Hornig an Düfflipp, Hohenschwangau, 14. Januar 1876. Korrespondenz Düfflipp.

¹⁸ Franz Seitz, Entwurf zum Kahn der Venusgrotte, Gouache, 35 x 51 cm. Dazu zwei Vorentwürfe, 32,5 x 48 cm und 33 x 51,4 cm. Wittelsbacher Ausgleichsfonds München, Inv.-Nr. WAF B VIII 407. – PETZET, Ludwig II., 1968, Kat.-Nr. 899–901.

¹⁹ Hornig an Düfflipp, Linderhof, 23. Januar 1876: „Die Kahnzeichnung von Seitz ist jetzt vollkommen zur Zufriedenheit ausgefallen“. Korrespondenz Düfflipp.

²⁰ Lakai Walter an Düfflipp, Linderhof, 18. August 1876. Korrespondenz Düfflipp.

²¹ Hornig an Düfflipp, Linderhof, 23. Oktober 1876. Eine weitere Besichtigung vorgeschlagen in Briefen von Lakai Seif vom 2. Februar und Lakai Walter vom 3. Februar 1876. Korrespondenz Düfflipp.

²² GHA, Hauptrechnung 1877, Nr. 1084. Für die „Leitung und Überwachung der ganzen Arbeit“ erhielt Seitz außerdem 800 Mark.

²³ Franz Seitz, Entwurf zum Muschelthron der Venusgrotte, 1876, Gouache auf grauem Papier, 35,4 x 45,8 cm.

- Untersatzkarton bezeichnet: „Sitz: Stein, und mit Polster zu/belegen“. Wittelsbacher Ausgleichsfonds München, Inv.-Nr. WAFB VIII 402. – PETZET, Ludwig II., 1968, Kat.-Nr. 902, Abb. S. 35. – Franz Seitz übernahm auch die Ausführung des in der Linderhofer Grotte nicht mehr vorhandenen Throns und erhielt 5 000 Mark „für eine 2 m hohe in Holz geschnittene Muschel, vergoldet mit Corallen“ (GHA, Hauptrechnung 1877, Nr. 1080). Der König lässt nach einem Schreiben Hornigs an Bürkel, Linderhof, 17. Dezember 1877, Seitz seine Anerkennung aussprechen, „weil der 2te von ihm gelieferte Muschelsitz so schön ausgefallen ist. Vergolder Radspieler, dem die Ausführung dieser Arbeit übertragen war, soll ebenfalls erfahren, daß Seine Majestät vollkommen zufrieden gestellt sind“. Bürkeliana 38.
- ²⁴ Franz Seitz, Entwurf eines Korallensessels, 1876, Gouache auf grauem Papier, 35,7 x 31,2 cm, bezeichnet: „Sessel“. König Ludwig II.-Museum, Inv.-Nr. 2169 e. – PETZET, Ludwig II., 1968, Kat.-Nr. 903. – Die Ausführung nach Seitz' Entwurf übernahm offenbar der Bildhauer Philipp Perron, der 1877 für Lehnenvergrößerung an „4 Sesseln mit Korallenfüßen und Lehnen, die Rücklehnen mit Muscheln besetzt à 105 Mark erhielt“ (GHA, Hauptrechnung 1877, Nr. 1015).
- ²⁵ Franz Seitz, Entwurf eines Korallenstuhls, 1876, Gouache auf grauem Papier, 32,3 x 28,6 cm. Wittelsbacher Ausgleichsfonds München, Inv.-Nr. WAFB VIII 405. – PETZET, Ludwig II., 1968, Kat.-Nr. 904. – Zahlungen für die Polsterung der Korallenstühle 1877 an den Münchner Tapezierer Joseph Steinmetz und den Münchner Bortenmacher Martin Brugg.
- ²⁶ Franz Seitz, Entwurf für einen Korallenstuhl mit Perlenfassung, 1876, Gouache auf grauem Papier, mit einer der Notiz entsprechenden Korrektur in Bleistift, 34,5 x 29 cm. Auf dem Untersatzkarton die auf den König zurückgehende Bemerkung: „Die obere Perlenfassung ist um die Hälfte zu breit./In der Mitte der Lehne soll nur 1 Korallenweig angebracht/sein, der sich nach oben rechts u. links in einen Nebenzweig/erweitert./Die Stuhlfüße sind etwas zu steif gehalten, sie dürfen ein wenig/phantastischere Form haben“. König Ludwig II.-Museum, Inv.-Nr. 2169 d. – PETZET, Ludwig II., 1968, Kat.-Nr. 905.
- ²⁷ Franz Seitz, Entwurf zu einem Korallenleuchter, 1876/77, Gouache auf grauem Papier, 50 x 40,7 cm, unten Maßstab. Untersatzkarton oben bezeichnet: „Linderhof. Grotte./Innere Einrichtung./Korallen-Leuchter/in halber natürlicher Größe 1:2“, unten Bemerkung: „Seine Majestät sind mit dieser/Zeichnung sehr zufrieden. Soll gleich/gemacht werden“. König Ludwig II.-Museum, Inv.-Nr. 2169 b. – PETZET, Ludwig II., 1968, Kat.-Nr. 906.
- ²⁸ Grundriss der Venusgrotte, wohl 1876, aquarellierte Bleistiftzeichnung, 57,3 x 67 cm, unten Maßstab. Links beschriftet: „a. Ruheplatz Ueberblick über die blaue Grotte auf das/Bild, den Wasserfall und den Teich. – b. Ruheplatz auf einem theilweise über das Wasser ragenden Felsstücke mit Ausschau auf das königliche Schloß und in das Gebirge. Ebenso nach Innen über den Teich in die blaue Grotte auf den Spiegel und rückwärts in die rothe Grotte. – c. Bild. – d. Wasserfall – e. Stalaktitensäulen. – f. Spiegel.“ König Ludwig II.-Museum, Inv.-Nr. 2167 b. –
- PETZET, Ludwig II., 1968, Kat.-Nr. 893. – Ein entsprechender Grundriss in der Plansammlung der Gärtenabteilung der Bayerischen Schlösserverwaltung.
- ²⁹ Beschriftung des Grundrisses, s. Anm. 28.
- ³⁰ S. Zitat aus PETZET, Richard-Wagner-Bühne 1970, S. 146.
- ³¹ Hornig an Düfflipp, Berg, 7. Juli 1876: „Am nächsten Sonntag [...] gehen Seine Majestät in die Kainzen und soll am 10^{ten} und 11^{ten} der dortige Wasserfall bengalisch und electrisch beleuchtet werden. Euer Hochwohlgebornen möchten zu diesem Zwecke den kgl. Offizianten Zanders und den Maschinisten Mayer in die Kainzen senden. Beide Herren führten schon im Vorjahre die Beleuchtung aus“. Korrespondenz Düfflipp.
- ³² Hornig an Düfflipp, Brunnenkopf, 8. Juni 1876: „Partie bengalischen Feuer zur Halbammer senden, bei welcher roth und blau hervorragend vertreten sein soll“. Korrespondenz Düfflipp.
- ³³ Heinrich Breling, Ansicht der Venusgrotte in roter Beleuchtung, 1881, Aquarell, 22,5 x 33 cm, signiert unten rechts „H. Breling“. Wittelsbacher Ausgleichsfonds München, Inv.-Nr. WAFB VIII 24. – PETZET, Ludwig II., 1968, Kat.-Nr. 895, Abb. S. 39. – RALL – PETZET, Ludwig II., 1968, Abb. 36. – Neben einer weiteren Ansicht in roter Beleuchtung besitzt das König Ludwig II.-Museum auch eine Ansicht der Grotte in rosa Beleuchtung, Aquarell, 31,8 x 39,3 cm, signiert unten links „H. Breling“. Wittelsbacher Ausgleichsfonds München, Inv.-Nr. WAFB VIII 25. – PETZET, Ludwig II., 1968, Kat.-Nr. 897. – KREISEL, Schlösser, 1955, Abb. 32. – Für ein Aquarellbild „Die Grotte zu Linderhof in Rosa-Beleuchtung“ erhielt Breling 750 Mark (GHA, Hauptrechnung 1881, Nr. 666). Ludwig hatte das Bild am 17. November 1880 mit dem Bemerken bestellen lassen, Breling solle „sogleich mit der Grotte beginnen, die er nur einmal und zwar im Momente der rosa Beleuchtung darstellen soll“ (Hornig an Bürkel, Hohenschwangau, 17. November 1880, Bürkeliana 38) und beschwert sich am 16. August 1881, er habe die Grotte nun „schon ein paarmal“ in Rot erhalten und wolle sie endlich, wie befohlen, in Rosa (Lakai L. Mayr an Bürkel, Linderhof, 16. August 1881, Bürkeliana 34, Nr. 80).
- ³⁴ Heinrich Breling, Ansicht der Venusgrotte in blauer Beleuchtung 1881, Aquarell, 32 x 33,2 cm, signiert unten rechts „H. Breling“. Wittelsbacher Ausgleichsfonds München, Inv.-Nr. WAFB VIII 18. – Lit.: VON KOBELL, Ludwig II., 1898, Abb. S. 102. – PETZET, Ludwig II., 1968, Kat.-Nr. 896, Abb. S. 38. – Für die Ansicht der Blauen Grotte und der Klause von Linderhof erhielt Breling 1300 Mark (GHA, Hauptrechnung 1881, Nr. 671–72).
- ³⁵ Laut „Bericht über den Gesundheitszustand Seiner Majestät des Königs Ludwig II. von Bayern“, München, 8. Juni 1886, publiziert in: GREIN, Tagebuchaufzeichnungen, 1925, S. 143.
- ³⁶ Hornig an Düfflipp, Linderhof, 3. März 1876. – Von einer „Grotten-Skizze von Wien“ ist bereits die Rede in einem Brief von Lakai Walter an Düfflipp, München, 27. Januar 1876.
- ³⁷ Skizze zur „Blauen Grotte“, Bleistift und schwarze Tusche mit Quadrierung, z. T. blau schraffiert, auf Transparentpapier, 46,7 x 63,3 cm. König Ludwig II.-Museum, Inv.-Nr.

- 1 099. – Felsbogen zu einem Modell der „Blauen Grotte“, Feder auf Karton mit Vorzeichnung und Quadrierung in Bleistift, 43 x 59,5 cm. Dazu kleine Gesamtansicht: Federzeichnung auf Papier, mit Bleistift und Blaustift schraffiert, 10,8 x 16,6 cm; Seitenansicht der Grotte, Bleistiftzeichnung auf Papier, 8,4 x 10,5 cm. König Ludwig II.-Museum, Inv.-Nr. 651.
- ³⁸ Hornig an Düfflipp, Berg, 13. Mai 1876. – Nach einem Brief von Lakai Seif an Düfflipp, Berg, 18. Mai 1876, sollte der Hofrat selbst den gewünschten „Versuchen mit der Beleuchtung der blauen Grotte“ beiwohnen. Korrespondenz Düfflipp.
- ³⁹ Hornig an Düfflipp, Partenkirchen, 27. Oktober 1876. Korrespondenz Düfflipp.
- ⁴⁰ Die Anstellung Edelmanns als Ingenieur wünscht Perfall in einem Schreiben vom 28. November 1876 (genehmigt 19. Dezember), mit der Begründung, dass das Hoftheater neben Theatermeister Xaver Huber keinen Maschinisten engagiert habe und sich daher niemand mit dem elektrischen Licht auskenne, „sodaß, wie sich bei Vorführung der blauen Grotte für Euere Königliche Majestät herausstellte, ohne Zuhilfenahme eines fremden Sachverständigen mit dieser Beleuchtungssparte gar nicht zurecht zu kommen ist“. Da Edelmann dann aber „umfangreiche Privatgeschäfte“ betrieb, statt sich um die Vorstellungen zu kümmern, genehmigte der König schon am 4. Mai 1877 die Aufhebung des Vertrages, nach dem Edelmann als Ingenieur jährlich 3 600 Mark erhalten sollte. Bayerisches Hauptstaatsarchiv (BayHStA), Staatstheaterakten Nr. 672.
- ⁴¹ 1880 machte er nach einem Brief Hornigs an Bürkel, Berg, 9. Oktober 1880, ein Grottenmodell für eine Londoner Ausstellung: „Vor längerer Zeit schon erzählte ich Seiner Majestät, daß Landschaftsplastiker Dirigl für eine Ausstellung in London ein Grottenmodell in Arbeit habe. Seine Majestät erinnern Allerhöchst Sich dieses Umstandes und sprachen den Wunsch aus, diese Grotte zu besichtigen“. Korrespondenz Bürkel.
- ⁴² Leipziger Illustrierte Zeitung, Bd. 36, Jan./Juni 1861, S. 330. – Nach SÄUBERLICH, Wagner, 1966, S. 114.
- ⁴³ S. das Kapitel „Orient“, in: PETZET, Ludwig II., 1968, S. 64–67.
- ⁴⁴ Hornig an Düfflipp, Hohenschwangau, 13. November 1876. Korrespondenz Düfflipp.
- ⁴⁵ Über den Wintergarten s. PETZET, Ludwig II., 1968, S. 66, Nr. 885–890, Abb. S. 137.
- ⁴⁶ Heinrich Döll, Bühnenmodell zum Tal von Kaschmir aus der Oper *Lalla Rookh* von Félicien David, 1876–77, Deckfarben auf Karton mit Holzrahmen. Bodenplatte: 55,5 x 104 cm. Neuer Kasten: 49 x 56,5 x 106 cm. – Felsbögen rahmen den Blick in das Tal von Kaschmir, tropische Vegetation mit Palmen auf Kulissen und Versatzstücken weit in die Tiefe gestaffelt, im Hintergrund ein aus zwei Blenden gebildeter See vor dem auf den Rückprospekt gemalten Bergmassiv des Himalaya. Das durch ein Schreiben Hornigs an Düfflipp, Linderhof, 11. Dezember 1876 (Korrespondenz Düfflipp) bestellte Modell besitzt noch die ursprünglichen Reflexblenden mit Goldfolie für eine Beleuchtung der Szene mit Kerzenlicht. – König Ludwig II.-Museum, ohne Nummer. – PETZET, Ludwig II., 1968, Kat.-Nr. 898, Abb. S. 136.
- ⁴⁷ Heinrich Döll, Das Thal von Kaschmir, Gouache, 44,7 x 73,5 cm, signiert rechts unten „H. Döll. 70“. Wittelsbacher Ausgleichsfonds München.
- ⁴⁸ Ludwig an Wagner, 5. Juni 1870, STROBEL, Briefwechsel II, 1936, S. 310. – Zuletzt beschwor Ludwig Wagner noch in einem Brief vom 11. Oktober 1881 den auf ein Konzept des Jahres 1856 (Sämtliche Schriften XI, S. 325) zurückgehenden Plan zu verwirklichen. STROBEL, Briefwechsel III, 1936, S. 227.
- ⁴⁹ Grundriss für die Wasserleitung der Venusgrotte, 1877, Federzeichnung auf Transparentpapier, farbig angelegt, 57,6 x 76 cm. Bezeichnet: „Königl. Schloß Linderhof./Wasserleitung in die Grotte zur elektr. Beleuchtung“, links unten: „Stuttgart im März 1877“. König Ludwig II.-Museum, Inv.-Nr. 2 167. – PETZET, Ludwig II., 1968, Kat.-Nr. 894. – Außerdem erhalten, zwei Pläne für die Heizanlagen: „Heizungs-Anlage für den See in der Grotte“, Grundriss und Schnitte (Federzeichnung, aquarelliert und laviert, 103 x 67,5 cm), und „Profile der Grabarbeit der Heizungsanlage“ (Federzeichnung, 45 x 76,5 cm). König Ludwig II.-Museum, ohne Inv.-Nr.
- ⁵⁰ Walter an Düfflipp, Hohenschwangau, 27. Januar 1877: „3 Dutzend blau seidene Ballons“. Korrespondenz Düfflipp.
- ⁵¹ Hornig an Düfflipp, Grametsberg, 2. Juli 1876: „Mit Professor Edelmann Rücksprache nehmen, ob es nicht möglich ist, in der Linderhofgrotte eine Regenbogenmaschine anzubringen“. Korrespondenz Düfflipp.
- ⁵² GHA, Hauptrechnung 1877, Nr. 861, 909.
- ⁵³ Hornig an Bürkel, 19. März 1878. Bürkeliana 38. – Dass Hornig für die Beleuchtung verantwortlich war, geht aus seinem Brief vom 17. Mai 1878 an Bürkel hervor: „Seine Majestät geruhen leider mich, nicht Effner für die richtige Beleuchtung der Grotte verantwortlich zu machen“. Bürkeliana 38.
- ⁵⁴ Stoeger an Bürkel, Linderhof, 26. März 1878, und Hornig an Bürkel, Linderhof, 19. März 1878. Dazu auch Hornig an Bürkel, 17. Mai, 19. Juni, 6. Juli 1878. Bürkeliana 38.
- ⁵⁵ GHA, Hauptrechnung 1880, Nr. 590.
- ⁵⁶ GHA, Hauptrechnung 1880, Nr. 592. Einer dieser Dynamos jetzt im Deutschen Museum. PETZET, Ludwig II., 1968, Kat.-Nr. 907.
- ⁵⁷ Stoeger erhielt später durch ein am 8. Juli genehmigtes Schreiben Perfalls vom 23. Juni 1878 ein Engagement am Theater am Gärtnerplatz. Mit Genehmigung des Königs vom 12. März 1880 wurde Stoeger dann als Dekorationsmaler an die Hofbühne übernommen und beantragte im Alter von 67 Jahren am 1. März 1900 seine Pensionierung. BayHStA, Staatstheaterakten Nr. 1 134.
- ⁵⁸ Hornig an Bürkel, 7. und 8. März 1878, Bürkeliana 38. Trotzdem ließ der König noch einmal Edelmann heranziehen, dem er für die Beleuchtung am 17. Januar 1878 noch „wiederholt die allerhöchste Zufriedenheit aussprechen“ lässt (Hornig an Bürkel, Linderhof, 18. Januar 1878. Korrespondenz Bürkel). Ein Jahr später befürchtet er dann Indiskretionen Edelmanns und will ihn in München „ja recht überwachen lassen“ (Lakai Welker an Bürkel, Hohenschwangau, 6. Januar 1879). Über Edelmann s. a. Lakai Huber an Bürkel, Linderhof, 25. Januar 1881. Korrespondenz Bürkel.
- ⁵⁹ VON KOBELL, Ludwig II., 1898, S. 106.

- ⁶⁰ Lakai Welker an Bürkel, Linderhof, 24. Mai 1879. Korrespondenz Bürkel.
- ⁶¹ Lakai Welker an Bürkel, Linderhof, 12. August 1879. Korrespondenz Bürkel.
- ⁶² Lakai Welker an Bürkel, Linderhof, 27. Mai 1880 und Lakai Huber an Bürkel, München, 21. März 1881. Korrespondenz Bürkel.
- ⁶³ Otto Stoeger an Bürkel, Linderhof, 9. August 1880. In der Korrespondenz Bürkel weitere Briefe Stoegers vom 11. Oktober 1879 und vom 27. Dezember 1881. In den Bürkeliana drei Briefe Stoegers, 26. März 1878, 10. Juni 1879, 1. März 1884.
- ⁶⁴ PETZET, Ludwig II., 1968, S. 63, Kat.-Nr. 627, Abb. S. 127. Stoeger erhielt 1884 „für die chemische Bereitung von 6 blauen Kugeln zum Candelaber im Schlafzimmer Sr. Majestät des Königs 200 Mark“ (GHA, Hauptrechnung 1884, Nr. 316). – Stoeger berichtet am 1. März 1884 Bürkel über die „leidige Kugelgeschichte“. Bürkeliana 38.
- ⁶⁵ Ludwig an Bürkel, Linderhof, 30. Januar 1880. Bürkeliana 34, Nr. 23.
- ⁶⁶ Lakai Welker an Bürkel, Linderhof, 27. Mai 1880. Korrespondenz Bürkel.
- ⁶⁷ Lakai L. Mayr an Bürkel, Linderhof, 21. Juni 1882. Korrespondenz Bürkel.
- ⁶⁸ Hornig an Bürkel, 6. Januar 1881. Bürkeliana 38.
- ⁶⁹ PETZET, Richard Wagner-Bühne, 1970, s. Anm. 1109.
- ⁷⁰ GREIN, Tagebuchaufzeichnungen, 1925, S. 143. – Die Idee dürfte auf den Pfauenwagen Oberons zurückgehen.
- ⁷¹ Wagner an Ludwig, 25. November 1865: „W. Bauer, der ‚Submarine-Ingenieur‘, stellte sich mir vor und interessierte mich sehr. Wirklich erfreut war ich, zu erfahren, daß Sie es endlich waren, der dem erfindungsreichen Manne zur Gerechtigkeit verholfen; sein Auftrag für die bayerische Regierung ist wichtig und klug. Gelingt Bauer’s Werk, so ist diess eine wichtige Waffe gegen die thörigen preußischen Zumuthungen für eine unnütze Flotte“. STROBEL, Briefwechsel I, 1936, S. 225. – Adam Holper, 1868–1900 Oberingenieur beim Telegraphenamts der Oberpostdirektion München, soll eine „telephonische Opernübertragung vom Hoftheater in den Wintergarten über dem Residenztheater eingerichtet haben“ (Hinweis von Dr. Erich Holper-Bernau).
- ⁷² Illustration nach Zeichnung von Robert Aßmus in: Gartenlaube 1886, S. 648–49. – RALL – PETZET, Ludwig II., 1968, Abb. 55. – PETZET, Ludwig II., 1968, Abb. S. 37.
- ⁷³ VON KOBELL, Ludwig II., 1898, S. 105–106. – Einen ersten Bericht über die Grotte und die übrigen Bauten des Königs in Linderhof brachte unter dem Titel „Die Zauberwelt des Königs von Bayern“ das Mannheimer Tagblatt, 18. November 1881, Nr. 270, Bürkeliana 31.
- ⁷⁴ In einem Schreiben Hornigs an Bürkel, Berg, 5. Juli 1878, heißt es: „Es ist Majestät recht, wenn Herr Kapellmeister Rüber mit der Durchführung der Vorstellungen im Hundinghause und in der Grotte betraut wird“. Bürkeliana 38.
- ⁷⁵ GREIN, Tagebuchaufzeichnungen, 1925, S. 95: „30. Nachts: der Darsteller des Didier gekommen, in der Grotte ihn begrüßt, bis Morgens zusammen“.
- ⁷⁶ Bericht Ministerialrats von Ziegler, München, 5. Juni 1886. GHA 36/1/3.

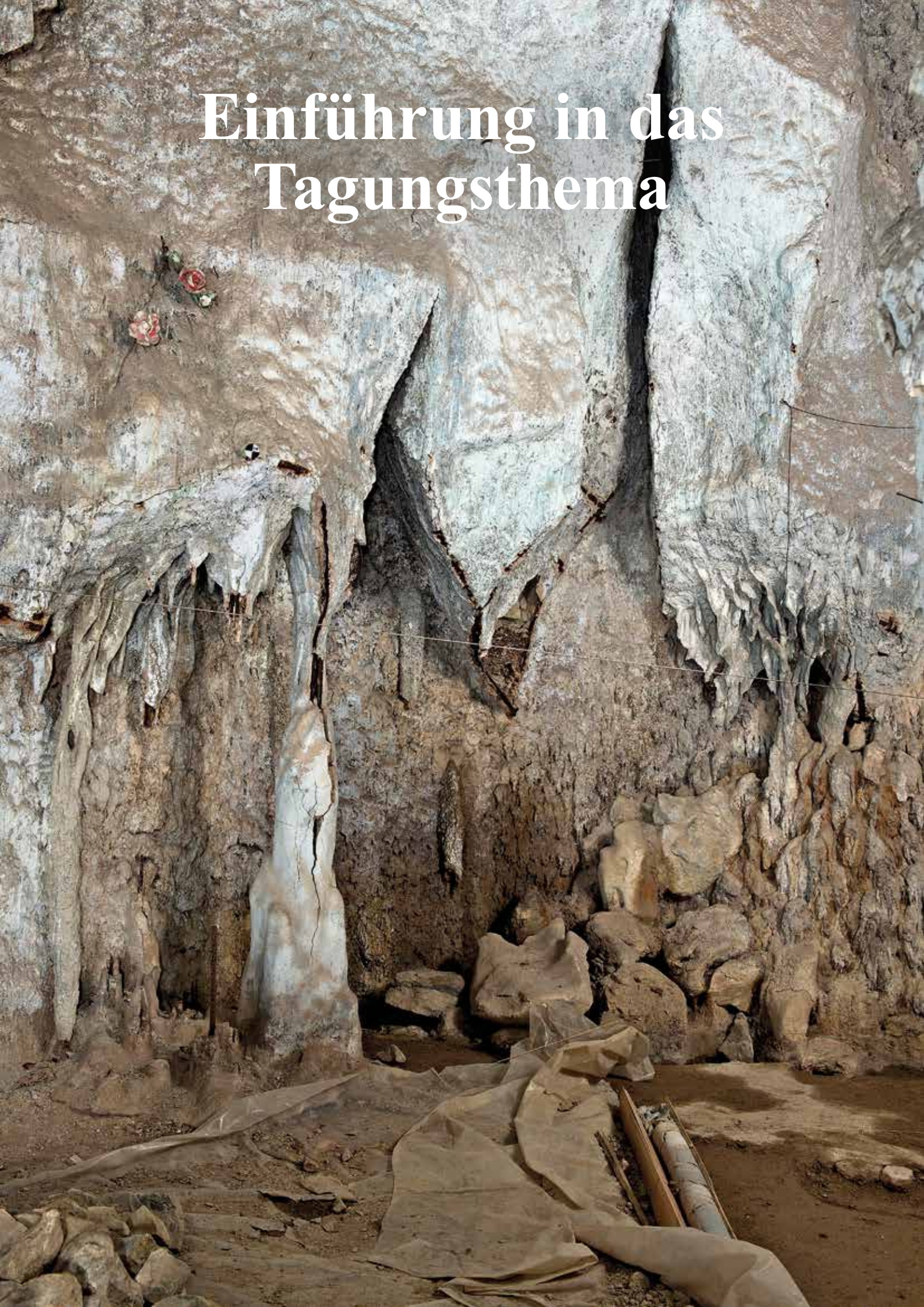
Literatur

- Edir GREIN (Ridinger), Tagebuchaufzeichnungen von Ludwig II., König v. Bayern, Schaan/Liechtenstein 1925.
- Luise von KOBELL, König Ludwig II. von Bayern und die Kunst, München 1898.
- Heinrich KREISEL, Die Schlösser Ludwigs II. von Bayern, Darmstadt 1955.
- Michael PETZET, König Ludwig II. und die Kunst [Ausstellung München, Festsaalbau der Residenz, 20. Juni bis 15. Oktober 1968], München 1968.
- Hans RALL – Michael PETZET, König Ludwig II., München 1968.
- Detta und Michael PETZET, Die Richard-Wagner-Bühne König Ludwigs II.: München, Bayreuth (Studien zur Kunst des 19. Jahrhunderts), München 1970.
- Hartmut SÄUBERLICH, Richard Wagner und die Probleme des Bühnenbildes seiner Werke im neunzehnten Jahrhundert, ungedr. Dissertation, Kiel 1966.
- Otto STROBEL, König Ludwig II. und Richard Wagner. Briefwechsel, Band 1, 2 und 3, Karlsruhe 1936.

Abbildungsnachweis

- Abb. 1 und 2: Wittelsbacher Ausgleichsfonds, München
 Abb. 3–5: © Bayerische Schlösserverwaltung,
www.schloesser.bayern.de

Einführung in das Tagungsthema



Die Venusgrotte Linderhof – Herausforderung für die Denkmalpflege

Peter Seibert

Bei den Schlössern und Bauten König Ludwigs II. haben wir es immer mit außergewöhnlichen Baudenkmalern zu tun. Die 1876 bis 1877 im Schlosspark Linderhof erbaute Venusgrotte allerdings ist ein im Wortsinn einzigartiges Gesamtkunstwerk. In ihr verbinden sich Illusionskunst und Technik in einmaliger Weise. Schon in zeitgenössischen Beschreibungen finden wir Begriffe wie „Zauber-Apparat“, oder „Das Wunder des Linderhofs, die blaue Grotte“. König Ludwig II. allein bestimmte Thema, Ortswahl und künstlerische Ausführung der gewünschten Grotte von der ersten Idee bis zur baulichen Umsetzung. Anfangs nur auf die Darstellung der Venusbergsszene aus Richard Wagners Oper *Tannhäuser* begrenzt, wünschte der König schon bald die Realisierung einer blauen Capri-Grotte, und forderte trotz fortgeschrittener Bauarbeiten noch zusätzlich die Darstellung eines Kaschmirtals. Die Venusgrotte ist somit ein mehrdimensionales Bauwerk, das wie ein Theater die Inszenierung unterschiedlicher Themenorte in einem einzigen Raum zeigt.

Nordöstlich von Schloss Linderhof auf fast 1 000 m Höhe am Hang des Hennenbergs liegt diese künstliche Tropfsteinhöhle. Ihre Ausdehnung im Innern ist gewaltig: 66 m Länge, 49 m Breite und 14 m maximale Höhe. Die Grotte hat etwa 1 200 m² Grundfläche und rund 13 000 m³ Rauminhalt. Damit ist sie die größte noch erhaltene künstliche Grotte des 19. Jahrhunderts. Die Grundkonstruktion besteht aus etwa 1,70 m starken Wänden aus Kalkbruchstein und mehreren Säulen aus Bruchstein bzw. Gusseisen. Ein- und Ausgangsbereich sind mit Bruchstein, der Grottenraum mit Ziegelkappen überwölbt. Ursprünglich hatte die Grotte zwei verglaste Oberlichter und war ansonsten mit Erde überdeckt. Die innere Raumschale besteht aus einer von den Gewölben abgehängten oder von am Boden stehenden Eisengerüsten getragenen Drahtputzschale, die aus Eisenstangen, Sackleinen (Rupfen), Eisendrähten und romanzementhaltigem Putz aufgebaut ist.

Mit flüssig vergossenem Putz oder in Putz getränkten und geschickt drapierten Rupfen wurde eine realistische Höhlenoberfläche einschließlich der Tropfsteine modelliert. Alle Flächen waren farbig gestaltet und z.T. mit Glimmer belegt, um interessante Lichtreflexionen zu erzielen. Um die Illusion weiter zu steigern, war die Venusgrotte mit Kohlebogenlampen, einer damals neuen elektrischen Beleuchtung, und einem „Regenbogen-Projektionsapparat“ ausgestattet. Mittels Farbfiltern konnten unterschiedliche Farbstimmungen erzeugt werden. Eine Warmluftheizung und Warmwasserzuleitung für den Grottensee, eine Wellenmaschine und sogar ein Wasserfall machten die Grotte vollends zu einem ‚Erlebnisbad‘ für den König, der hier bei angenehmen 20 °C Raum- und 35 °C Wassertemperatur baden konnte.

Beherrscht wird die Hauptgrotte mit dem zentralen See von dem Monumentalgemälde der Venusbergsszene aus *Tannhäuser* am südlichen Ufer. Von der übrigen, einst reichen künstlerischen Ausstattung sind noch Teile der Stuckgirlanden, die Astwerkgeländer am Königssitz und im Bereich der Kristalle, die Bank des Muschelthrones, Teile des Kristallschatzes und eine agavenartig anmutende Papierblume erhalten. Der originale hölzerne Muschelkahn wurde bereits 1909/10 durch eine Zinkguss-Kopie ersetzt. Die Wasserleitungen aus der Erbauungszeit speisen den künstlichen Wasserfall noch heute. Von der Heizungsanlage sind noch das Leitungssystem und Reste der hinter den Höhlenwänden verborgenen Kachelöfen erhalten. Die Dynamos zur Stromerzeugung und Teile der historischen Beleuchtung befinden sich heute im Deutschen Museum.

Die Venusgrotte ist nicht nur ein bemerkenswertes Baudenkmal. Sie ist auch Teil des Schlossparks Linderhof, in den sie sich unauffällig einfügt und nach außen gar nicht als Bauwerk in Erscheinung tritt. Innen ist die Venusgrotte dann vielmehr High Tech des 19. Jahrhunderts. Damals experimentierte man mit neuen industriellen Baumaterialien und neuen technischen Erfindungen, um Natur möglichst perfekt nachzuahmen. Die Grotte zeigt eine Naturillusion mit gebauten und szenisch animierten Bildern – von künstlichen Felsen und Wasserfällen über elektrische Illuminationen bis hin zu künstlichen Regenbogen. Damit ist die Venusgrotte sogar ein Vorläufer heutiger Themenparks, in denen interaktiv Geschichten erlebt werden können. Ludwig II. setzte alle technischen Mittel seiner Zeit ein, die geeignet waren, seine ästhetischen Vorstellungen zu realisieren. So kam auch die damals neue elektrische Beleuchtungstechnik zum Einsatz. „Ich will nicht wissen, wie es gemacht wird, ich will nur die Wirkung sehen.“ – Diese Aussage ist Ausdruck dafür, dass für den König nicht die Technik, sondern die Umsetzung seiner gestalterischen Wünsche und Ideen im Mittelpunkt des Interesses standen. Somit ist die Venusgrotte eine mit neuen Techniken des ausgehenden 19. Jahrhunderts geschaffene riesige ‚Traumhöhle‘. Zu diesem Zweck hatte sie eine zu ihrer Entstehungszeit höchst innovative und illusionistische ‚Theaterausstattung‘, vom einfachen Bühnenbild bis zu technisch aufwändigen Bühnen- und Beleuchtungseffekten.

Ohne diese Elemente ist die Grotte allerdings nicht mehr in ihrer Funktion als Illusionsraum erlebbar und verständlich. Leider gibt es heute keine vergleichbare künstliche Grotte dieser Größe mehr. Das macht die Wiedergewinnung eines solchen Gesamtkunstwerkes allein mit denkmalpflegerischen Methoden fast unmöglich. Schon die Restaurierung ist eine besondere Herausforderung: Es gibt keine Praxisbeispiele, keine anderswo erprobten und bewährten Techniken,

die als Blaupause für die Instandsetzung der Venusgrotte genutzt werden könnten. Die im 19. Jahrhundert erfundenen Bautechniken waren sehr experimentell und genügen heutigen Normen und statischen Bemessungsregeln meist nicht.

Dazu kommen noch die Probleme des alpinen Extremklimas, das der dauerhaften Erhaltung eines derart monumentalen und zugleich fragil ausgestatteten Gesamtkunstwerkes nicht gerade förderlich ist.

Aufgrund ständiger Wassereinträge wurde kurz nach Vollendung der Grotte eine Dachkonstruktion über der Hauptgrotte errichtet, die wenig nutzte, daher ergänzt und später immer wieder repariert werden musste. Der ständige Wassereintrag und ungünstige klimatische Verhältnisse im Inneren der Venusgrotte, mit ganzjährig über 90% Luftfeuchte, beschleunigten den Verfall. Kernproblem war die Korrosion der Eisenbewehrung in der Drahtputzschale mit der dadurch verursachten Absprengung von Putzteilen. Immer wieder kam es zum Absturz ganzer Deckenteile. Zuletzt musste der gesamte Führungsweg mit Schutzgerüsten und Schutznetzen gesichert werden, was den Raumeindruck erheblich störte. Die fortschreitende Korrosion beeinträchtigte schließlich die Standsicherheit der Drahtputzschale. Unübersehbare Schäden am Monumentalgemälde und der fortschreitende Verlust der künstlerischen Ausstattung ergaben ein insgesamt trauriges Bild, das die von Ludwig II. beabsichtigte prachtvolle Inszenierung kaum erahnen ließ.

Trotz all dieser widrigen Umstände steht die Grotte, die baukonstruktiv gar nicht für die Ewigkeit gebaut war und ein konservatorisch extrem schädliches Raumklima aufweist, schon länger, als es sich ihr Erbauer damals gedacht hatte – immerhin schon über 140 Jahre! Dank der guten Qualität des eingebauten Eisens und der positiven Eigenschaften des Romanzementes sind immer noch wesentliche Teile der Drahtputzschale erhalten und sanierungsfähig. So konnte die dringend notwendige Sanierung der Venusgrotte geplant und begonnen werden – eine der größten Bau- und Restaurierungsmaßnahmen der Bayerischen Schlösserverwaltung, die selbstverständlich höchste denkmalpflegerische und sicherheitstechnische Anforderungen erfüllen muss.

Schon die Vorbereitung war deshalb aufwändig: Im Vorfeld der Konzeptfindung mussten vorhandene Archivalien ausgewertet werden, um Informationen über die Bau- und Restaurierungsgeschichte zu erhalten. Für die denkmalgerechte Instandsetzung wichtige Fragen zu Gestaltungsideen, Raumwirkung und technischer Ausstattung konnten so beantwortet werden. Um die komplexe Gebäudegeometrie, die konstruktiven Elemente und die Schäden zu erfassen, wurde ein 3D-Modell auf Grundlage eines 3D-Scans erstellt. Ergänzend waren zahlreiche weitere Vermessungen erforderlich. Als Grundlage für notwendige Verbesserungen musste zudem das Raumklima der Venusgrotte erfasst werden. Dazu diente ein Netz von Klimasensoren, deren Daten ausgewertet und für eine Klimasimulation verwendet wurden.

Übergreifendes Ziel der nun laufenden Instandsetzungs- und Restaurierungsmaßnahmen ist die dauerhafte Erhaltung der Venusgrotte unter Bewahrung der Authentizität und Integrität dieses einzigartigen, mehrfachen Denkmals, um es wieder möglichst originalgetreu erlebbar zu machen. Reinigen, Konservieren, Reparieren stehen dabei im Vordergrund. Aber auch großflächige Rekonstruktionen nicht mehr reparabler Teilbereiche sind erforderlich. Für Abschnitte mit lokal begrenzten Schäden musste eine Reparaturtechnik analog der historischen Konstruktion entwickelt werden, die auch für die Wiederherstellung von jenen Bereichen eingesetzt wird, in denen die geschädigte Originalsubstanz nicht mehr gehalten werden kann.

Immer wieder waren Tragwerks- und Bodenuntersuchungen sowie umfangreiche Detailplanungen erforderlich, um notwendige konstruktive Ertüchtigungen am Grottenbauwerk möglichst eingriffsarm und denkmalchonend zu erreichen, wie beispielsweise das Erfordernis einer Stahlkonstruktion für das unerlässliche, selbstverständlich begrünte Schutzdach. Die dazu nötige Verbesserung der Tragfähigkeit der zentralen gusseisernen Seesäule oder alternativ ihre Entlastung mittels einer weitgespannten Stahlkonstruktion über den Gewölben und Eingriffen an anderen Bauteilen mussten als Varianten genauestens untersucht werden. Stets waren erforderliche Eingriffe in die originale Bausubstanz und Raumwirkung zu prüfen und gemeinsam mit ICOMOS und dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege abzuwägen.

Auch viele präventive Maßnahmen für eine dauerhafte Konservierung, wie etwa der Einbau einer Lüftungsanlage zur Verminderung der extremen Luftfeuchtigkeit sind notwendig. Aber schon die gleichmäßige Verteilung der konditionierten Luft im Schalenzwischenraum ist äußerst schwierig. Um die praktische Umsetzung und die Wirksamkeit der Maßnahmen in der Realität zu überprüfen, waren deshalb Lüftungsversuche nötig.

Da die Beleuchtung für die illusionistische Raumwirkung der Venusgrotte eine zentrale Bedeutung hat, ist neben der selbstverständlichen Erhaltung der noch vorhandenen, aber funktionslosen technischen Ausstattung eine Annäherung an das historische Lichtkonzept angestrebt. Die ursprüngliche Beleuchtung mit Kohlebogenlampen, farbigen Gläser, Oberlichtern, Regenbogenapparat etc. soll mit modernen technischen Mitteln nachgestellt werden.

Für all diese Herausforderungen sind Sonderlösungen gefragt, die passgenau auf das komplizierte Gebilde der Venusgrotte zugeschnitten sind. Im 19. Jahrhundert sollten damals neue technische Mittel Naturillusion und theatralische Inszenierung ermöglichen. Heutige Techniken müssen genutzt werden, um die Venusgrotte mit all ihrer vorhandenen originalen Bausubstanz und Ausstattung als bau- und kulturgeschichtliches Dokument unverfälscht zu erhalten sowie ihre ursprüngliche Raumwirkung und Illusionskunst wieder zum Leben zu erwecken.

Illusion – Kunst – Erlebnis: die Venusgrotte in Linderhof von König Ludwig II.

Alexander Wiesneth

„Sensation im Ammergebirge! Kaschmirtal, Venusberg und Blaue Grotte an einem Ort.“ So oder ähnlich hätte wohl die Boulevardpresse im Jahr 1877 die Venusgrotte im Schlosspark Linderhof gefeiert – wenn König Ludwig II. sie denn der Öffentlichkeit präsentiert hätte, was er bekanntlich nicht tat. Im Gegenteil war alles, was im Schlosspark Linderhof entstand, allein für ihn selbst geschaffen und zu Lebzeiten des menschen scheuen Monarchen nur für einen sehr kleinen Kreis von Auserwählten zugänglich. Dies änderte sich schlagartig mit der Öffnung aller Königsschlösser am 1. August 1886, wenige Wochen nach dem Tod Ludwigs II. Die Neugier der Besucher aus nah und fern für die bis zuletzt für die Öffentlichkeit verschlossenen und dadurch besonders geheimnisumwitterten Bauten war enorm und hält noch bis heute an. Vor allem die Venusgrotte im Schlosspark Linderhof – zuweilen als „Zauberhöhle“ bezeichnet – erregte in der regionalen wie überregionalen Presse große Aufmerksamkeit (Abb. 1).¹ Im Gegensatz dazu zeigte die wissenschaftliche Fachwelt in den letzten 140 Jahren erstaunlich wenig Interesse an der Venusgrotte, was sich erst in allerjüngster Zeit änderte.² Die Gründe hierfür lagen und liegen sicherlich in der schwierigen Einordnung dieses Ausnahmedenkmal, da hier die gängigen Kriterien der kunstwissenschaftlichen Sparten nur ungenügend greifen. Naturrealistische Grottenanlage, ephemere Theaterbühne oder historistische Parkstaffage sind je nach gewähltem Blickwinkel mögliche Beschreibungen der Venusgrotte Ludwigs II. Ob damit allerdings ihre Besonderheiten und die gerade bei der anstehenden Sanierung konkret zu schützenden Merkmale ausreichend umrissen sind, bleibt zu bezweifeln.

Zeitgleich mit den Vorbereitungen zur Restaurierung der Venusgrotte erarbeitet die Bayerische Schlösserverwaltung seit 2013 den Antrag für die UNESCO-Welterbenominierung der Königsschlösser Ludwigs II. Gerade beim Nachweis des für diese Bauten fundiert zu belegenden sogenannten außergewöhnlichen universellen Wertes wurde offensichtlich, dass der Blick allein auf bau- und kunstgeschichtliche Stilepochen nicht ausreicht, sondern übergeordnete Kulturphänomene der Entstehungszeit stärker berücksichtigt werden müssen.³ Für das Verständnis und die damit erst mögliche angemessene Würdigung der Schöpfungen Ludwigs II. ist über die kunsthistorischen Fakten hinaus das Wissen um die Intention des Königs für seine Bauten und die von ihm maßgeblich mitbestimmte Genese unerlässlich. Wie grundsätzlich unterschiedlich die Königsschlösser und insbesondere die Venusgrotte in Linderhof im Vergleich mit zeitgenössischer historistischer Architektur sind, eröffnet sich einerseits durch die Erforschung ihres Entstehungsprozesses und andererseits durch die Beantwortung der Fragen,

wie und wofür diese Bauten überhaupt benutzt wurden. Der Entstehungsprozess der Venusgrotte ist von Michael Petzet bereits im Jahr 1970⁴ sorgfältig erarbeitet worden, weshalb dieser Aspekt im folgenden Beitrag unter dem Leitmotiv „die Suche nach der perfekten Illusion“ im Zusammenhang mit besonderen Methoden Ludwigs II. angestellt wird. Um der ursprünglichen Intention des königlichen Bauherrn und seiner Nutzung der Venusgrotte auf die Spur zu kommen, werden im anschließenden Abschnitt alle vorhandenen, aber auch längst verschwundenen Ausstattungen und Funktionen am Objekt hinsichtlich ihrer inszenatorischen und visuellen Absicht mit Hilfe eines Stationenrundgangs durch die Grotte soweit wie möglich beschrieben und damit wieder verständlich gemacht. Erst nach dieser Zusammenschau kann unter Berücksichtigung zeitgenössischer Kulturphänomene der – keineswegs abschließende – Versuch unternommen werden, die eingangs aufgeworfene Frage zu beantworten, in welche Kategorie die Venusgrotte einzuordnen ist. Eine Frage, die durchaus nicht nur akademischen Charakter hat oder für die Begründung einer UNESCO-Nominierung wichtig ist, sondern besonders bei der Umsetzung der aktuellen Restaurierungsmaßnahme und den dabei aufkommenden Diskussionen bezüglich der Rekonstruktionen ganz konkrete Bedeutung bekommt.

Ohne König Ludwig II. keine Venusgrotte in Linderhof

Die maßgeblich durch Ludwigs Vorgaben beeinflusste Entstehung der Venusgrotte von der ersten Idee eines multiplen Themenraums bis schließlich zur baulichen Umsetzung im Schlosspark Linderhof ist faszinierend und außergewöhnlich. Die prozesshafte Vorgehensweise, die typisch für alle Schöpfungen Ludwigs ist und sich fundamental vom üblichen Entwurfs- und Bauprozedere unterscheidet, erklärt sich erst mit dem Wissen um die direkte Einflussnahme und bewusste Steuerung durch den Bauherrn. Kein Schritt und keine Entscheidung am Bau, die nicht der König selbst vorgegeben oder ohne Rücksicht auf bereits fertiggestellte kostenintensive Ausführungen wiederum nach seinem Willen geändert hätte. Thema, künstlerische Ausführung und Ortswahl der gewünschten Grotte bestimmte allein König Ludwig II. (Abb. 2).

In einem kunstvoll ausgearbeiteten Entwurf des Gartendirektors Carl von Effner für die Parkanlage in Linderhof von 1874 fehlt noch jeglicher Hinweis auf die Venusgrotte, obwohl nur ein Jahr später mit ihrem Bau begonnen wurde.⁵ Tatsächlich wünschte der König zunächst die *Tannhäuser*-Grotte als Bad für seinen neuen Schlossbau in Hohen-



Abb. 1: Venusgrotte Linderhof, Fotografie von Bernhard Johannes, ca. 1890 bis 1900

schwangau (Neuschwanstein), angeblich aus Platzgründen wurde schließlich 1875 der Park in Linderhof als geeigneter Ort gewählt.⁶ Seine Vorstellungen für das Grottenbad in der Neuen Burg Hohenschwangau hatte Ludwig II. schon sehr früh, am 4. August 1869, in einem Brief an Lorenz Düllipp detailliert geäußert: „Lassen Sie ferner sogleich, die Zeichnung Meines Grottenbades, für die neue Burg entwerfen, dasselbe soll also, in 2 geräumigen venusbergartigen Höhlen bestehen, welche durch einen schmalen länglichen Felsen- eingang verbunden sind, Die eine solle roth, die andere blau beleuchtet werden; lassen Sie die größere, röthliche, zuerst bildlich entwerfen, und in der Mitte solle sich ein seearti-

ges von Moos umgebenes tiefes Becken befinden. Gegen den Hintergrund zu, soll von oben herab, sich ein Wasserfall ergießen, ganz im Hintergrunde soll das besprochene Bild ‚Tannhäuser im Venusberge‘: /die Figur in Lebensgröße: /den Schluß bilden; Ein oder die andere der natürlichen Steinsäulen kann in den See zu stehen kommen.“⁷ Bemerkenswert ist, wie konkret der Bauherr die für ihn wichtigen Topoi hier schon vorgibt und diese letztlich auch am ausgeführten Bau in Linderhof dann wiederzufinden sind: zwei verschiedene Höhlenbereiche in roter bzw. blauer Beleuchtung, ein Seebecken mit Wasserfall und Felsensäule sowie schließlich das zentrale Bild des Tannhäuser im Venusberg.

Die bereits zur Grundsteinlegung von Schloss Neuschwanstein gewünschte ‚Dauerreminiszenz‘ der Venusgrotte war sicherlich durch die intensive Beschäftigung Ludwigs II. mit der Münchner Neuinszenierung der Wagnerschen Oper *Tannhäuser* im Jahr 1867 und seinem Besuch in der Wartburg im selben Jahr entscheidend beeinflusst.⁸

Auch nach dem Beginn der aufwendigen Gründungsarbeiten für die Venusgrotte in Linderhof im Jahr 1875 kamen – gleich einem ‚work in progress‘ – stetig noch weitere Ideen und neue Themen durch den König hinzu, welche die ausführenden Handwerker und Künstler bis an ihre Grenzen forderten. War die Bestimmung des Grottenbaus anfangs nur auf die *Tannhäuser*-Thematik begrenzt – eine Neuinszenierung Richard Wagners in Wien 1875 hatte Ludwigs besondere Aufmerksamkeit erregt⁹ – wünschte der Monarch schon bald (Anfang 1876) die Realisierung der Blauen Capri-Grotte, die er – ebenfalls durch eine Wiener Inszenierung angeregt – zunächst als Schauvisualisierung auf der Münchner Theaterbühne testete.¹⁰ Schon kurze Zeit später, Ende 1876, forderte Ludwig, obwohl die Bauarbeiten bereits in vollem Gange waren, zusätzlich eine beleuchtete Kaschmirtalinstallation in der Linderhofer Grotte und wollte damit drei unterschiedliche Themenorte (Hörselberg, Capri und Himalaya) in einem einzigen Bauwerk vereinen. Auch die im gleichen Jahr gewünschte Nutzung des Grottensees als temperiertes Bad für den König und der ab 1880 erstmals erwähnte Loreleyfelsen weisen auf die vom Bauherrn gewünschte Multifunktionalität und die Addition verschiedener Themen in der Venusgrotte hin, die auch Merkmal seiner anderen Schöpfungen in Herrenchiemsee oder Hohenschwangau sind.¹¹

Die schrittweise Realisierung der Venusgrotte ist für Ludwig II. – wie sein Bauen überhaupt – ein offener Prozess, den er bewusst mit verschiedenen Visualisierungsmethoden auf mehreren Skalierungsebenen begleitet und damit zu konkretisieren versucht. Möglichst realistische Rauminszenierungen auf der Theaterbühne im Maßstab 1 : 1, mit Effekten angereicherte Baumodelle sowie bis in kleinste Details durchgearbeitete Entwurfsperspektiven des gewünschten Interieurs beeinflussen und modifizieren die zum Teil schon weit gediehene bauliche Ausführung. Das heute leider verschollene Grottenmodell August Dirigls, begonnen Ende 1875 und fertiggestellt im April 1876, enthielt auf Weisung des Königs ein Miniaturbild des Venusbergs und einen großen Spiegel zur ‚scheinbaren‘ Vergrößerung des Innenraums.¹² Für die mehrfarbige Beleuchtung des Modells wurde Privatdozent Dr. Max Thomas Edelman auf höchste Veranlassung beauftragt. Die Aufstellung im Weißen Saal der Residenz München und die vom König gewünschten Farb- und Illusionseffekte deuten auf eine beträchtliche Dimension des Modells hin.¹³ Gleichzeitig versuchte Ludwig II. auf der Theaterbühne die perfekte Stimmung der Blauen Grotte von Capri für seine Dauerinstallation in Linderhof zu imitieren.¹⁴ Hier konnte er auf das umfangreiche Repertoire der Inszenierungskunst seiner Münchner Theater- und Operntechniker zurückgreifen, deren Qualifikation Ludwig selbst durch seine außergewöhnliche Theaterleidenschaft, seit 1872 mit sogenannten Separatvorstellungen nur für ihn allein, maßgeblich steigerte.¹⁵ Auf Drängen des Königs wurden auf der Münchner Theaterbühne zahlreiche Dekorationsversuche und Experimente, nun auch mit elektrischen Lampen,

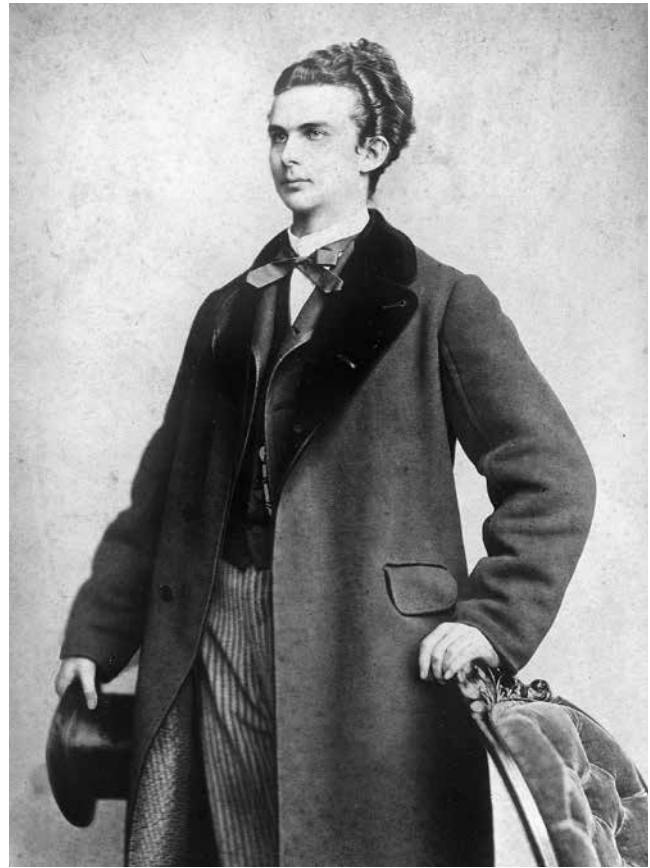


Abb. 2: Der Bayerische König Ludwig II. in ziviler Kleidung, Fotografie von Joseph Albert, März 1867

zur Verbesserung des blauen Lichts angestellt, um die von Ludwig gewünschte perfekte Visualisierung der Blauen Grotte schon vor der dauerhaften Umsetzung in Linderhof zu erreichen.¹⁶ Wie unkonventionell der König sich über die Grenzen der Kunstgattungen ephemere Theaterinszenierung/dauerhaftes Grottenbauwerk hinwegsetzte und diese kombinierte, zeigt sein Befehl, eine Kaschmirtaldekoration von der Münchner Bühne direkt ins Innere der Venusgrotte zu transferieren und dort mittels Licht- und Technikeffekten szenisch zu präsentieren.¹⁷

Ungeachtet der Tatsache, dass der Bau der Venusgrotte im Laufe des Jahres 1876 bereits weit fortgeschritten war, änderte und ergänzte Ludwig II. bereits festgelegte Planungen oder ausgeführte Bereiche ohne Rücksicht auf den Bauablauf oder die finanziellen Konsequenzen. Mit der königlichen Entscheidung, den Grottensee auch als Bad zu nutzen, entfiel die bis dato geplante Aussicht vom Inneren der Höhle auf das gerade vollendete Schloss (Abb. 3).¹⁸ Die hierauf (nur auf dem Papier?) notwendigen Umplanungen der Grotte betrafen auch die Position des Wasserfalls und des *Tannhäuser*-Bildes. Im Wochentakt ließ Ludwig seinen Planern und ausführenden Bauleuten neue Ideen und Änderungen zur Ausstattung der Grotte zukommen, die möglichst schnell umgesetzt werden mussten.¹⁹ Schon lange vor dem tatsächlichen Baubeginn hatte der König den gewünschten Fertigstellungstermin für die Venusgrotte zu seinem Geburtstag am 25. August (gleichzeitig Namenstag) im Jahre 1877 festgelegt. Gegen alle Einwände und bauleistungsbedingten Widrigkeiten bestand Ludwig kate-

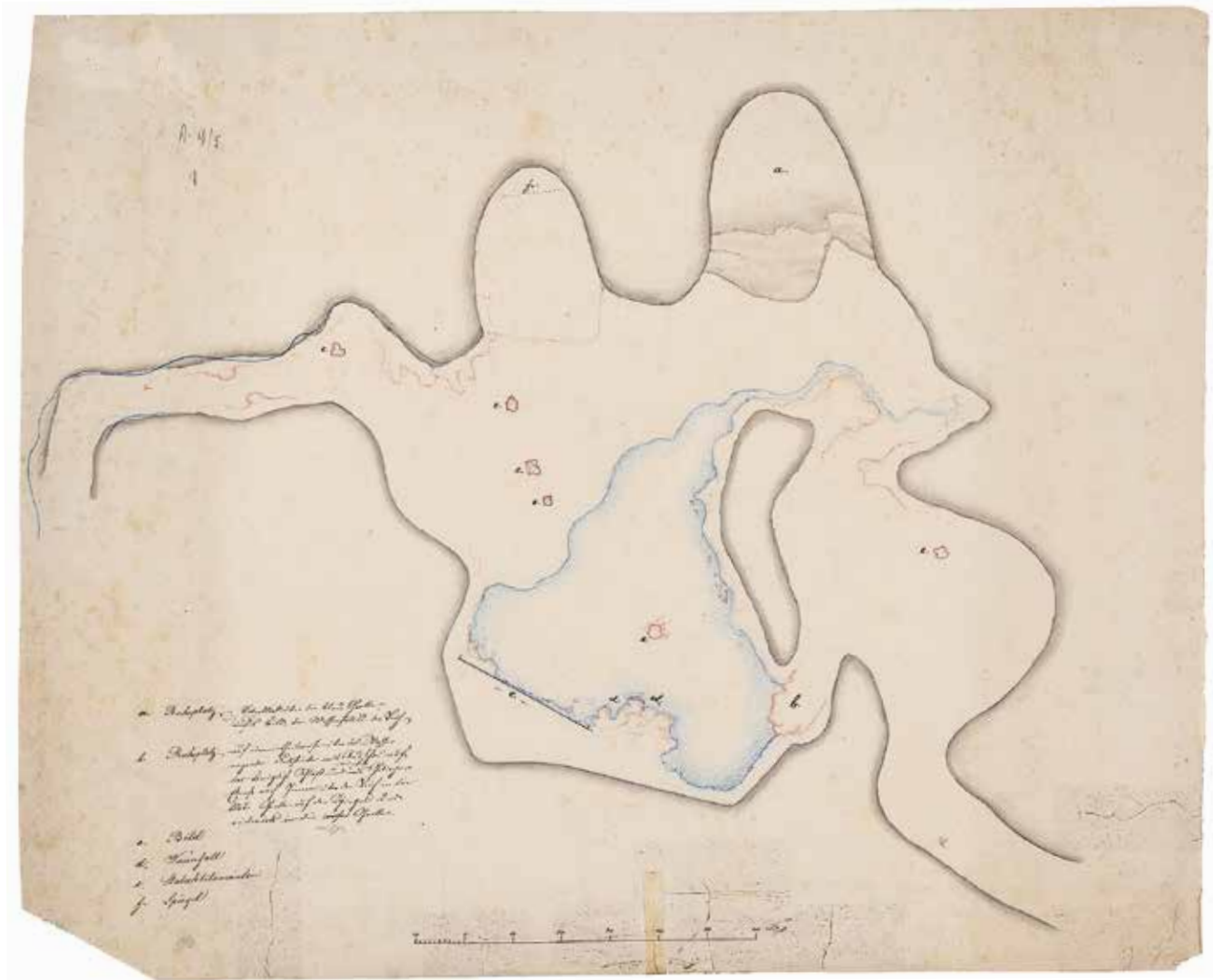


Abb. 3: Grundriss der Venusgrotte, ca. 1876, BSV, Plansammlung der Gartenabteilung, Inv.-Nr. LI-01-05-6

gorisch auf die Einhaltung dieses Termins²⁰, an dem er – vergleichbar mit einer Premiereneröffnung – die Funktionstüchtigkeit seiner ‚Illusionsmaschine‘ erstmals in Aktion erleben wollte. Tatsächlich konnte die Venusgrotte unter Einsatz aller verfügbaren Kräfte bis Ende August 1877 mit den vom König gewünschten Vorgaben letztlich vollendet werden. Durch die in den erhaltenen Baurechnungen nachweisbaren Ausgaben lässt sich das für den Bauherrn veranstaltete Spektakel gut nachvollziehen: Neben der Lichtinszenierung der blauen Grotte genoss der König eine künstliche Mondbeleuchtung und ein „Alpenglühn des Kaschmirthaales“ im Inneren seiner Kunsthöhle im Graswangtal.²¹ Letzteres war wohl nur durch eine aufwendige Beleuchtung des Gemäldes von der Vorder- und Rückseite – ähnlich wie bei zeitgenössischen Dioramen – möglich. Das exotische Bild des fernen Himalayas wurde wohl nur zur Eröffnung an wenigen Tagen vorgeführt und danach wieder abgebaut.²² Eine permanente Installation dieses Motivs hatte der König bereits wenige Jahre zuvor in seinem Wintergarten auf der Residenz München realisiert.²³ Über die genaue Position der Kaschmirtalinszenierung in der Venusgrotte lässt sich nur spekulieren, wobei es merkwürdig

ist, dass zum gewünschten Fertigstellungstermin im August 1877 eine Inszenierung des *Tannhäuser*-Motivs in den Baurechnungen keine Erwähnung findet.²⁴

Die ‚Fertigstellung‘ der Venusgrotte zu seinem Geburtstag 1877 war für Ludwig II. nur ein vorläufiges Etappenziel auf dem Weg zur perfekten Realisierung seiner Vorstellungen. Schon wenige Wochen nach der ‚Premiereneröffnung‘ kamen weitere, folgenschwere Änderungen und ‚Verbesserungen‘ des Monarchen für den Linderhofer Grottenbau. Hunderte von plastischen Kunstblumen zur Dekoration und mit Leuchtmitteln bestückte, farbige Lotusblumen aus Papier für den See²⁵ wurden auf Weisung des Bauherrn angeschafft, für letztere waren zusätzliche Gasleitungen zu verlegen. Viel gravierender aber war der Eingriff an der gerade erst fertiggestellten Kunstgrotte Anfang 1878 durch August Dirigl, der in einem Brief als „Vergrößerung der Grotte“ bezeichnet wird.²⁶ Diese ist wohl im Ausgangsbereich zu verorten, wie eine Überlagerung des Ist-Zustandes mit einem erhaltenen Entwurfsplan zur Einwölbung der Grotte belegt (Abb. 4). Noch 1879 geben die Baurechnungen Auskunft über Änderungen am Rahmen des *Tannhäuser*-Bildes, die wohl auf

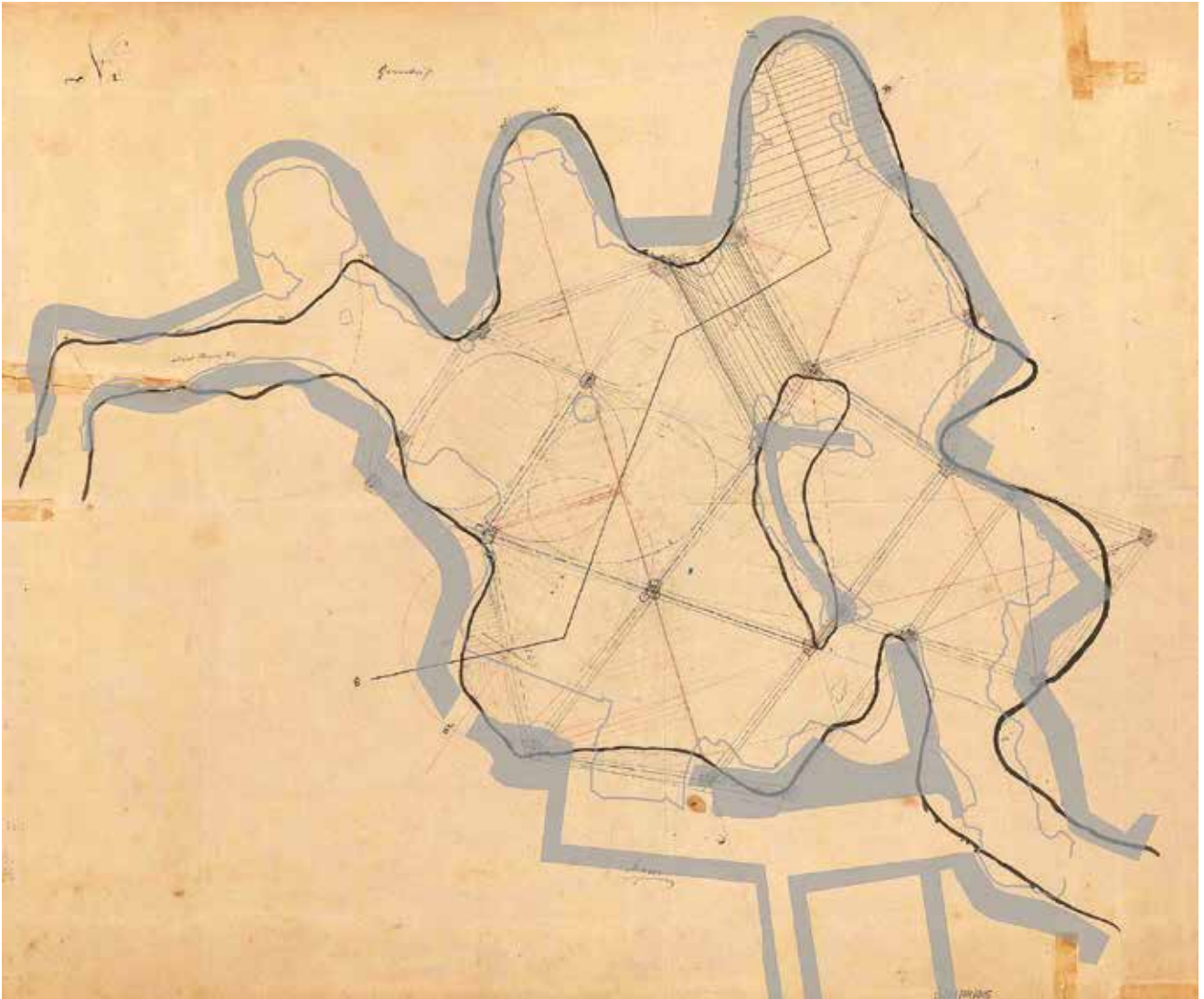


Abb. 4: Überlagerung des heutigen Ist-Zustandes (grau) mit einem zur Ausführung bestimmten Einwölbungsplans um 1876, BSV, Plansammlung der Bauabteilung, Inv.-Nr. LI-01-04-005

eine vom König gewünschte Neuausrichtung des riesigen Bildes zurückzuführen sind. Die nun für einen bestimmten Standpunkt am Eingang der Hauptgrotte optimierte, frontale Ansichtsrichtung der *Tannhäuser*-Szene zog allerdings weitere Eingriffe am Seeufer und dem sogenannten Ausgang der blauen Grotte nach sich.²⁷ Mit diesem folgenreichen Umbau der Grotte ist auch die im gleichen Jahr auf „allerhöchsten Befehl“ installierte Vorrichtung zur farbigen Beleuchtung des künstlichen Wasserfalls zu sehen, die sich noch nahezu vollständig in situ erhalten hat (Abb. 5).²⁸ Damit war die Baugeschichte der Venusgrotte aber noch längst nicht abgeschlossen: inszenatorische Verbesserungen der Schaufeffekte, intensive und dabei den König selten zufriedenstellende Licht- und Farbexperimente sowie die stete Anreicherung bzw. Erneuerung der künstlichen Ausstattung lassen sich in den Quellen noch bis zum Tod Ludwigs II. im Jahr 1886 nachweisen.²⁹

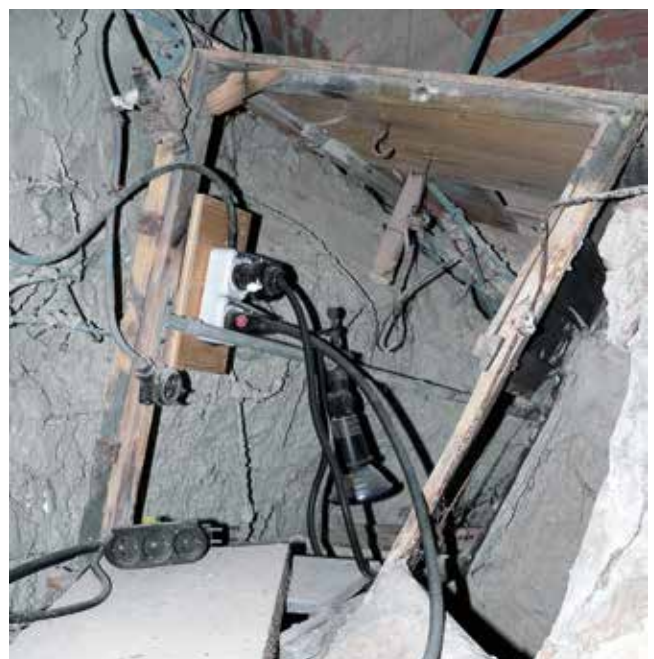


Abb. 5: Originaler Beleuchtungskasten über dem Wasserfall mit neuzeitlicher elektrischer Installation

Die Suche nach der perfekten Illusion: ein Leitmotiv der Venusgrotte

Die Art und Weise wie König Ludwig II. die Venusgrotte in Linderhof – und das gilt für alle seine Bauten – von der ersten Idee bis zum letzten Detail bestimmt, korrigiert und nach seinen Vorstellungen kompromisslos durchsetzt, ist ohne Vergleich. Überhaupt: Ist Ludwig II. als ein Bauherr im üblichen Sinne zu bezeichnen? Ein königlicher Bauherr, der die besten Architekten seiner Zeit beauftragt, repräsentative Bauwerke für ihn zu schaffen, sich von Experten und Künstlern über neueste Stil- und Geschmacksrichtungen beraten lässt oder der sich im steten Wettstreit mit seiner monarchischen Konkurrenz misst, um diese mit herausragenden Bauten und Kunstwerken zu übertreffen? König Ludwig II. hatte im Gegensatz hierzu eine völlig andere Motivation. Eine Motivation, die sich gänzlich von der an einen zeitgenössischen Monarchen gestellten, bauherrschaftlichen Aufgabe der politischen Repräsentation unterscheidet.³⁰ Die möglichst perfekte Realisierung seiner Vorstellungswelt, seiner durch Literatur und Theaterinszenierung angeregten Ideen ist seine alles und bis ins kleinste Detail bestimmende Handlungsmotivation. Phantastische Orte aus der Sagenwelt, orientalische Trauminszenierungen oder nach Ludwigs Vorgaben arrangierte Themen aus der prunkvollen Zeit des französischen Absolutismus sollen für den königlichen Nutzer haptische, monumentale Raumbühnen³¹ schaffen, in denen ein reales Erlebnis seiner Träume dauerhafte Wirklichkeit wird. Um dieses Ziel zu erreichen, gab Ludwig kompromisslos Thema, Ort und Ausführungsdetails vor. Die Architekten und Künstler mussten sich ausschließlich nach seinen Maßgaben richten, akademische Regeln oder künstlerische Freiheit hatten sich diesen unterzuordnen. Ob ein Künstler oder Architekt geeignet war, die Wünsche des Königs nach dessen künstlerischen und zeitlichen Vorstellungen umzusetzen, entschied allein und selbstbewusst Ludwig selbst – ganz im Gegensatz zu seiner Entscheidungsschwäche in politischen Belangen. Bezeichnend ist, dass sich der König schon bei den Gründungsarbeiten der Venusgrotte im Oktober 1875 persönlich einmischte, um seinen Unmut über den zuständigen Gartendirektor Carl von Effner zu äußern, der seiner Meinung nach viel schlechter als Hofbaudirektor Dollmann arbeite.³² Immer wieder gibt Ludwig konkret die ausführenden Künstler vor; so will er beispielsweise genau wissen „was für ein Bildhauer die Muschel schnitzt“, um sicher zu gehen, dass die Ausführungen wirklich seinen Vorgaben entsprechen.³³

Wie direkt der bayerische König einerseits Gesamtkonzept und andererseits Details – ohne Rücksicht auf die künstlerische Eigenständigkeit der Ausführenden – bestimmt und durchsetzt, lässt sich exemplarisch an der Realisierung des Grottenkahns nachvollziehen. Schon die Idee kommt von Ludwig selbst („Seine Majestät beabsichtigen für den in die hiesige Grotte bestimmten See einen kleinen Kahn fertigen zu lassen“), auch der Künstler wird auf höchsten Befehl bestimmt („zu welchem Hr. Director Seitz unverzüglich eine Skizze entwerfen soll“) und die genaue Vorstellung, wie der Kahn auszusehen hat, vorgegeben („Der Kahn hat eine Muschel vorzustellen, muß Außen perlmuttfarbig und innen rosa sein“).³⁴ Schon zwei Wochen nach seiner Beauftragung, am 14. Januar 1876, legt Franz von Seitz, der künstlerische

Direktor des Münchner Hoftheaters, einen ersten Entwurf vor, den der König radikal kritisiert, Korrekturen vorschlägt, aber auch Details emphatisch lobt: „Hr. Director möchte nochmals eine Scizze zu dem Muschelkahn entwerfen, und sich recht Mühe geben, damit er mehr Schwung in dieselbe hineinbringt. Vorne soll der Kahn ein wenig höher werden, die Korallen zum Auflegen der Ruder haben Den Allerhöchsten Beifall gefunden.“ Erst die neue, am 23. Januar vorgelegte Entwurfszeichnung fällt für Ludwig „jetzt vollkommen zur Zufriedenheit“ aus. Die Kontrolle des Königs endet aber nicht nach der Entwurfszeichnung, kompromisslos überwacht er auch die Ausführung: „der für die Grotte bestimmte Kahn darf nicht vergoldet werden, sondern wird derselbe in Farben gemalt. Die Muschel also perlmutterartig, der Genius fleischfarbig etc.“³⁵ Ohne Rücksicht auf Kosten oder künstlerische Freiheit, allein mit dem Ziel der perfekten Umsetzung seiner Vorstellung, erzwingt Ludwig gravierende Änderungen an dem bereits fertiggestellten Kahn: „Ob der zu groß angefertigte Kahn zu einem kleineren abgeändert werden konnte, oder ob ein ganz neuer hergestellt werden muss.“³⁶ Der König benötigt keinen künstlerischen Beraterstab und kein renommiertes Expertenkomitee für seine Entscheidungen. Ähnlich einem Regisseur, der das Ziel bzw. das nur ihm bekannte Endergebnis genau vor Augen hat, steuert er kompromisslos darauf zu. In diesem Sinne konsequent ist, dass der Kahn – bevor der Grottensee überhaupt fertiggestellt war – zunächst in der Münchner Residenz aufgestellt werden musste, damit Ludwig ihn final begutachten konnte.³⁷ Ohne die königliche Freigabe durfte weder der Grottenbau noch ein einziges Ausstattungsstück umgesetzt werden.

18. Jan. 1878, Linderhof: „Gestern war die Beleuchtung der Grotte so gelungen, daß Seine Majestät dem Dr. Edelmann wiederholt die allerhöchste Zufriedenheit melden ließ.“

5. Dez. 1878, Linderhof: „Euer hochwohlgeboren möchten auch einen tüchtigen Phisicer suchen, ..., Dr. Edelmann sei nicht ganz verläßig und auch immer Augenleident, es soll die Beleuchtung jedesmal stattfinden können so oft es S.e. Majestät befehlen.“

5. April 1879: „nach Hohenschwangau möchten Sie Seiner Majestät einen ausführlichen Bericht schicken wie es mit der Grottenbeleuchtung im Linderhof steht.“

12. Aug. 1879, Linderhof: „VI. Sie sollen dafür sorgen, daß die Comißion welche die Grotte angesehen haben, nicht mehr hineinkommt.“

30. Januar 1880: „Es ist dringend nothwendig, daß die Angelegenheit ganz anders angepackt wird wie bisher.“

10./11. Mai 1880: „Daß es mit der Grottenbeleuchtung recht vorwärts geht, es ist höchste Zeit daß es gut geht, die Probier-Zeit ist vorüber.“

27. Mai 1880, Linderhof: „IV. Seine Majestät seien sehr ärgerlich wegen der Beleuchtung in der Grotte, es sei um kein Haar besser als voriges Jahr.“

30. Mai 1880, Linderhof: „Edelmann hätte sich durchaus keine Mühe gegeben u. sei auch schlecht gewesen. S.M. wollen wegen der Grotte keine Entschuldigung mehr.“

1. Aug. 1880, Hohenschwangau: „bis dorthin möchten Sie auch noch einen tüchtigen Mann in den Linderhof schicken, zur Grottenbeleuchtung, der viel Farbensinn besitzt.“

21. März 1881, München: „für die Grotte möchten Sie noch einen 3ten vorschlagen, in dem Stöger der Sache nicht gewachsen scheint und Se. Majestät den Edelmann nicht nehmen will.“

Abb. 6: Ludwigs Drängen und Antreiben auf der Suche nach der perfekten Farbe Blau. Zitate aus der sog. Düfflipp-Korrespondenz wie Anm. 16



Abb. 7: Eingang zur Venusgrotte im Schlosspark Linderhof

Wie außerordentlich wichtig dem bayerischen Monarchen allein die visuelle Wirkung seiner Bauten und Interieurs war, ist auch an der hartnäckigen Suche nach der ‚richtigen‘ Farbe Blau für seine Szenerie Caprigrotte in Linderhof eindrücklich zu sehen. In einer nicht enden wollenden Reihe von physikalischen Versuchen mit verschiedenen Fachexperten und zahlreichen Künstlern wird von Beginn des Grottenbaus 1876 an fast bis zum Tode Ludwigs II. 1886 versucht, den für den König ‚richtigen‘ Farbton zu finden. Betrachtet man die zahlreichen positiven wie negativen Aussagen des Königs zu diesem Thema erscheint die ‚Mission Blau‘ als eine geradezu unmögliche für die verantwortlichen Techniker und Künstler (Abb. 6).³⁸ Offensichtlich wird dabei auch, dass es Ludwig II. viel weniger um die Entwicklung zukunftsweisender, technischer Innovationen oder die von einem zeitgenössischen Monarchen zu erwartende Förderung seiner Untertanen auf dem Gebiet der sich gerade rasant entwickelnden Industrialisierung ging, sondern dass es ihm einzig auf die gewünschte Wirkung der Inszenierung ankam: „Euer Hochwohlgeboren hätten gemeldet, daß man sich von der electricischen Ausstellung viel für die Grotte verspricht, um das Licht handelt es sich nicht, daß sei ganz gut, sondern um die Farbe, hauptsächlich um das Blau“.³⁹ Unbestritten ist aber, dass die von König Ludwig angetriebene Suche nach der perfekten Realisierung seiner Vorstellungen qualitative und langanhaltende Auswirkungen auf die gesamte bayerische Kunstszene und ebenso auf verschiedenste wissenschaftliche Forschungszweige der gerade in seiner Regierungszeit gegründeten Technischen Hochschule in München hatte.

Erlebnis als Funktion: ein Szenenrundgang in der Venusgrotte

Durch eine dokumentarische Beschreibung aller Einzelteile lässt sich die Besonderheit der Venusgrotte in Linderhof

nicht nachvollziehen. Schon ihre Entstehungsgeschichte zeigt auf, dass der Bauherr hier einzelne, hintereinander gesetzte Wege- und Blicksequenzen komponierte, die erst in einer genau festgelegten Abfolge die Gesamtwirkung der gewünschten Themen erzielen. Das sicherlich außergewöhnlichste Merkmal der Venusgrotte – und auch der anderen Werke Ludwigs – ist der Erlebnisfaktor der gebauten Szenerien, der sich durch die bewusst gesteuerten Wege- und aufeinander aufgebauten Blickführungen ergibt. Die wohl von Ludwig II. in der Planung mitberücksichtigten Bewegungsabläufe und das inszenierte ‚Erlebnis Venusgrotte‘ verlangen deshalb eine sukzessive Beschreibung der visuellen Auslöser und Schauorte, die den Besuch der Grotte programmartig bestimmen. In der aufeinander aufbauenden Beschreibung der einzelnen Raumsequenzen mit dem Blick hinter die Kulissen – sozusagen ‚Backstage‘ auf die notwendigen technischen Installationen – eröffnet sich die Gesamtintention des Baus und damit das Erlebnis Venusgrotte. Dies kann allerdings nur in der Zusammenschau der historischen Ausstattung und der originalen Lichtinszenierung gelingen, auch wenn viele historische Befunde heute aufgrund der extremen Klimabedingungen in der Grotte sehr stark dezimiert oder vollständig verloren sind. Aus diesem Grund müssen neben den noch erhaltenen bauforscherischen Indizien vor Ort besonders die wenigen aussagekräftigen Archivalien und historischen Abbildungen zu Rate gezogen werden, um möglichst konkret das von König Ludwig II. gewünschte Illusionserlebnis nachzuvollziehen (Tafel 13).

Die Inszenierung der Venusgrotte beginnt bereits mit der Annäherung an das Bauwerk. Der Besucher wird in verschlungenen Wegen an den Rand des Parks geführt, wo sich der Grottenbau vollständig uneinsehbar hinter hohen Bäumen und Büschen versteckt. Zusätzlich wird der Überraschungseffekt mit Gartengestalterischen Mitteln bis wenige Meter vor dem künstlichen Höhleneingang ganz bewusst gesteigert. Ein- und Ausgang der Venusgrotte sind durch ihre



Abb. 8: Venusgrotte Linderhof, Vorgrotte

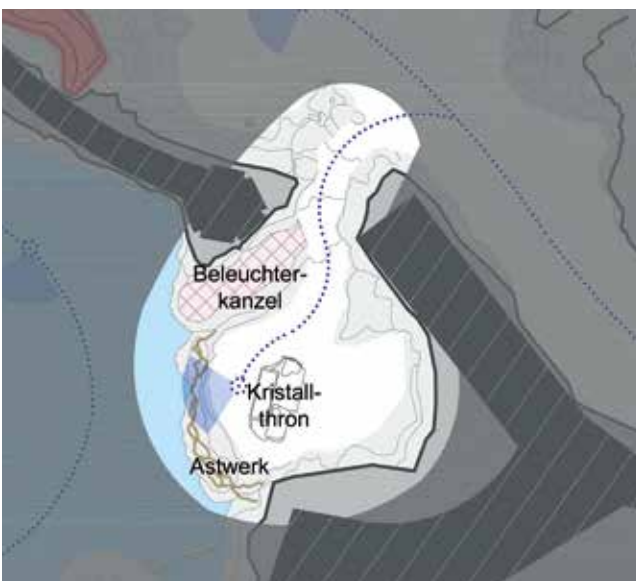


Abb. 9: Venusgrotte Linderhof, Loreleysitz

Erscheinung klar akzentuiert: Ein trichterförmiger Felseneinschnitt weist den Ankommenden eindeutig den Zugang zur unterirdischen Kunstwelt und gibt die Wegführung in

eine Richtung vor (Abb. 7). Der außen kunstvoll aus Natursteinen gefügte Grottenzugang öffnet sich durch eine felsensimulierende, doppelflügelige Tür, hinter der die künstliche Höhle beginnt. Die Vorgrotte erscheint erst nach einem Knick im Wegeverlauf, um den Blick von hier zurück in die Außenwelt zu verbergen (Abb. 8). Künstliche Stalagmitenfelder und beidseitig angeordnete Beleuchtungsbecken stimmen schon auf den ersten Grottenraum ein. Das Gefühl des Besuchers, sich tief ins Berginnere zu bewegen, wird durch das bewusst geplante, leichte Gefälle des Weges verstärkt.⁴⁰ Die sich zu den Seiten und zur Decke hin weitende Vorhöhle ist ein erster Haltepunkt, um die Wirkung der Felsformation, der Farbe und des Lichtspiels der künstlichen Grotte zu erleben. Die „magisch rothe Beleuchtung“ des Grottenraums geht direkt auf den allerhöchsten Befehl des Königs zurück.⁴¹ Zwei große, mit roten Glasplatten bedeckte Beleuchtungsbecken, die anfangs mit Gaslicht bestückt waren und nachträglich elektrifiziert wurden, verstecken sich hinter großen Stalagmitenfeldern und sind vom Weg aus kaum einsehbar. Sie tauchen den Höhlenraum in eine warme Lichtstimmung, die in der Frühphase der Venusgrotte noch durch ein künstliches Oberlicht mit Glasabdeckung unterstützt wurde. Zwei hinter der Rabitzschale unsichtbar platzierte Warmluftöfen erzeugten eine angenehme Raumtemperatur für den königlichen Besucher. Von hier aus ergeben sich



Abb. 10: Blick auf den Loreleysitz (links von der Bildmitte) 1991, Aufnahme Peter Seidel

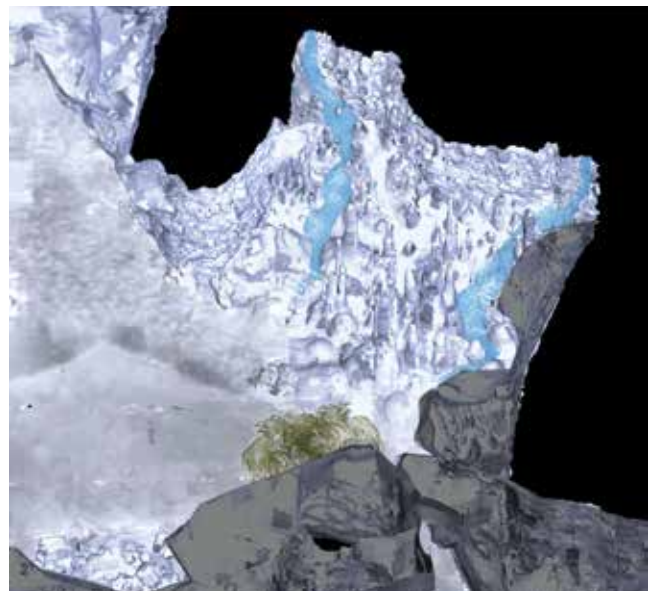
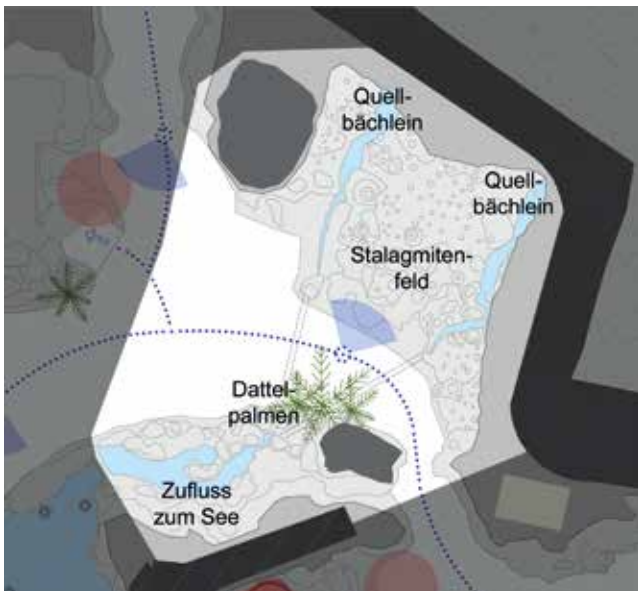


Abb. 11: Grundriss und dreidimensionale Ansicht des Stalagmitenfeldes mit Quellbächlein am Eingang zur Hauptgrotte

zwei Möglichkeiten, tiefer in den künstlichen Berg vorzudringen: eine gewundene Treppe zum sogenannten Loreleysitz bzw. ein enger Durchgang zur Hauptgrotte am Ende der Vorhöhle.

Der zweite Haltepunkt in der Venusgrotte, der Loreleysitz⁴², wird nach wenigen Stufen auf einer erhöht liegenden,

höhlenartigen Nische erreicht, die dem König einen faszinierenden Rundblick über den künstlichen See und das Innere der Hauptgrotte ermöglichte (Abb. 9). Auf einem feenhaften Kristallsitz⁴³, der mit künstlichen und echten Muscheln, einem großen Korallenstamm und von Kerzen beleuchteten Kristallen verziert war, konnte Ludwig die Lichtinszenierung

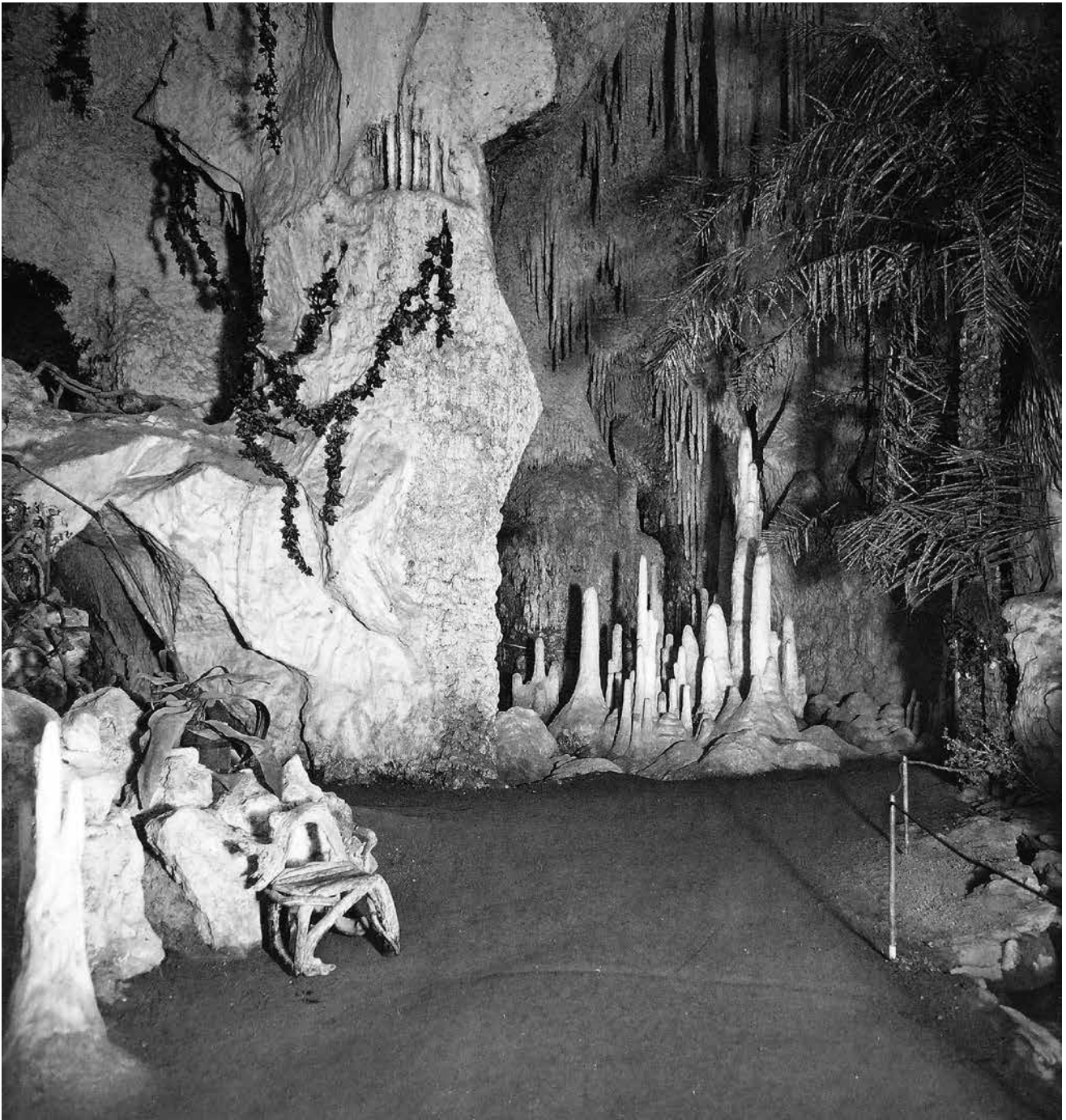


Abb. 12: Blick von der Haupthöhle zum Stalagmitenfeld mit Dattelpalme, links unterer und oberer Königssitz, Archivalienforschung Dr. Stefan Nadler, BSV, Archiv der Bauabteilung, Inv.-Nr. LI-01-04-135

der Blauen Grotte genießen. Vom See her gesehen erscheint der mit maritimen und exotischen Pflanzen umrahmte Sitz hinter einem knorrigen Astwerkgeländer als außergewöhnlicher Blickfang (Abb. 10). Diese Doppelfunktion findet sich auch an den anderen königlichen Sitzen in der Venusgrotte. Die Aussicht von hier in die Haupthöhle stimmt erstaunlich genau mit einem Aquarell von Heinrich Breling aus dem Jahre 1881 überein (siehe Tafeln 1–3).⁴⁴ Seesäule, Wasserfall und großer Spiegel (als Raumerweiterung) führen den Blick des Betrachters in das Grotteninnere und suggerieren zusammen mit dem kräftigen, blauen Farbton einen realen Eindruck der Caprigrotte im Golf von Neapel. An diesem

Betrachterstandpunkt ist das *Tannhäuser*-Thema durch die Ausrichtung des Monumentalgemäldes ausgeblendet, auch die Beleuchtung konzentriert sich vollständig auf den ‚Programmpunkt‘ Blaue Grotte. Nachträglich abgetrennt vom Loreleysitz ist ein kleiner Nebenraum, der als ‚Backstage‘ für die Lichttechniker diente, um von hier aus ungesehen Effektbeleuchtungen für den König auszuführen. Durch eine quadratische Öffnung zur Hauptgrotte, die sicherlich temporär verschließbar war, konnte der Seebereich mit Farblicht besonders inszeniert werden (siehe Abb. 10).⁴⁵

Der Weg in die eigentliche Haupthöhle führt von hier wieder zurück über die Vorgrotte. Nach dem Passieren eines en-

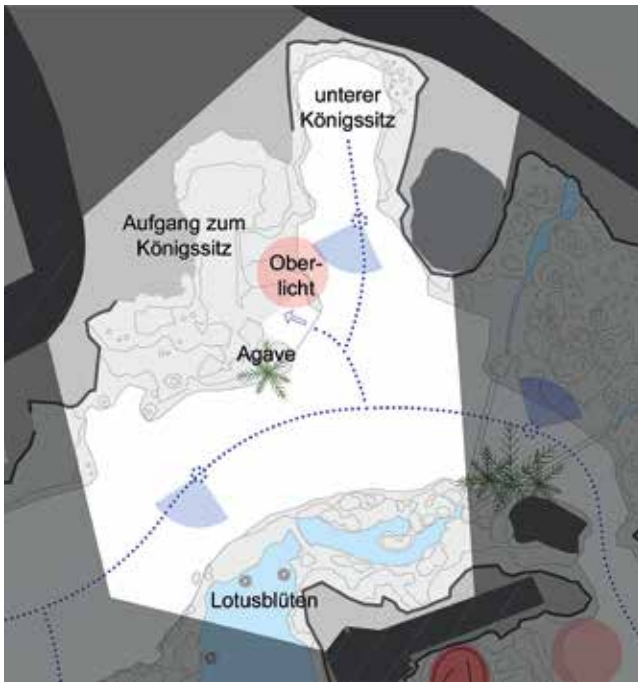


Abb. 13: Unterer Königssitz

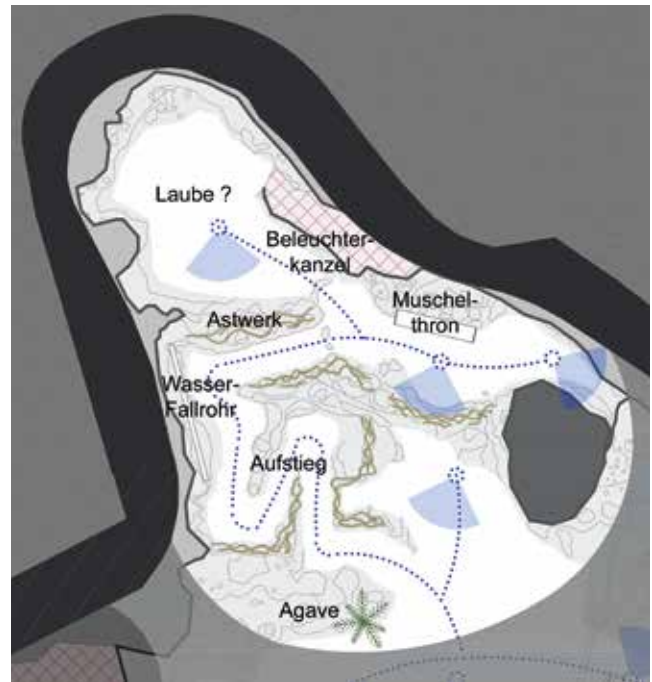


Abb. 14: Oberer Königssitz mit Muschelthron

gen Felsspaltes weitet sich der Raum wieder und der Blick des Besuchers fällt rechter Hand sofort auf ein großes Stalagmitenfeld, das von zwei gefassten Quellbächlein durchquert wird (Abb. 11). Das Gluckern der beiden Wasserläufe, die wie zufällig über das künstlich geformte Tropfsteinfeld fließen, soll beim Betrachter den Eindruck einer natürlichen, über Jahrhunderte gewachsenen Felsformation erwecken. An dieser Stelle versperrten drei kaschierte Dattelpalmattrappen den Blick in die Hauptgrotte, eine bewusste Gestaltung, die den Überraschungseffekt auf das Kommende noch steigern sollte (Abb. 12).⁴⁶ Der unwirkliche Kontrast von eigentlich in sonnigem und trockenem Oasenklima wachsenden Dattelpalmen in einer dunklen und feuchten Tropfsteinhöhle erhöhte den exotischen Effekt für den königlichen Besucher. Ganz offensichtlich betonten die künstlichen Palmen den theatralischen Charakter der Venusgrotte, der heute durch den Verlust dieser Ausstattung geschmälert ist. Erst nach dem Überqueren der Quellbächlein, die unsichtbar unter dem Weg zum Grottensee fließen, eröffnet sich nun endgültig der Blick auf die Hauptgrotte. An dieser Stelle ordnete Ludwig II. zwei Aussichtspositionen an, den unteren Königssitz und den oberen Muschelsitz, um den spektakulären Panoramablick aus verschiedenen Positionen in seine *Tannhäuser*-Grotte zu genießen.

Der untere Königssitz war wohl im Innern einer kleinen Höhle platziert – alle Ausstattungsreste hiervon sind leider verschwunden –, von wo aus Ludwig die farbigen Lichtinszenierungen des Grottenraums betrachten konnte (Abb. 13 und siehe Abb. 12).⁴⁷ Ein in satten Rot-Orangefarben gemaltes Aquarell von Heinrich Breling zeigt den Blick Richtung *Tannhäuser*-Gemälde vom Eingang des unteren Königssitzes aus. Von dieser Situation hat sich auch eine rot kolorierte Fotografie erhalten (siehe Tafeln 4 und 7).⁴⁸ Man sieht eine südländische, künstliche Agave auf dem Weg stehen, den Kahn bereit zur Abfahrt, das in fleischigem rosa leuchtende

Tannhäuser-Bild von einer hellroten, teils gelblich schimmernden Grotte umrahmt, der Wasserfall strahlt in weißem Licht. Der Blickpunkt von zwei weiteren Aquarellen von Breling – in rot und rosa – ist nur wenige Schritte näher zum Grottensee zu verorten (siehe Tafeln 5 und 6).⁴⁹ Die Agavenattrappe wächst hier aus den kunstvoll geformten Felsformationen hervor und verstärkt die gewünschte südliche Hitzestimmung der roten Farbinszenierung.⁵⁰ Vor dem *Tannhäuser*-Bild liegt der Muschelkahn, der Grottenraum ist festlich mit mehreren Blumengirlanden geschmückt. Der nun rot bzw. rosa beleuchtete Wasserfall ergießt sich über Kunstfelsen in den See, an dessen Rand farbig leuchtende Lotusblumen schwimmen.⁵¹ Auf erhaltenen historischen Fotografien sind sogar die ins Wasser führenden Leitungen zur Beleuchtung der Lotusblumen zu erkennen (siehe Abb. 1). Von dieser Position aus (wie auch vom erhöht liegenden Muschelthron) konnte Ludwig, quasi wie auf offener Bühne, verschiedene Farblichtinszenierungen des Grotteninneren, die von mehreren Beleuchterkanzeln aus mit aufwendiger Lichtregie bedient wurden, nacheinander betrachten. Genau für diesen unteren Standpunkt ist das *Tannhäuser*-Bild – nachträglich⁵² – frontal ausgerichtet worden, weshalb es hier für den königlichen Betrachter besonders eindrucksvoll wirkte.

Ein gewundener, von drapiertem Astwerk gesäumter Weg führt von hier zum oberen Königssitz mit dem Muschelthron (Abb. 14). Der Aufstieg wurde von Wasserplätschern begleitet, ein verstecktes Fallrohr läuft in einem offenen, dunklen Felsspalt parallel zum Weg und erzeugte die gewünschte Geräuschkulisse. Oben angekommen bot ein kunstvoll gearbeiteter Muschelsitz einen bequemen Überblick über die ganze Szenerie. Der heute bis auf die steinerne Bank verlorene Sitz ist auf einer historischen Fotografie noch nachweisbar und in den Quellen in seinen Dimensionen beschrieben (Abb. 15).⁵³ Ludwig II. hatte genaue Angaben zur Farbigkeit



Abb. 15: Halbe Muschelschale in der linken Bildhälfte, Grafisch aufbereiteter Ausschnitt aus der historischen Fotografie Abb. 12

und dem Dekor des Muschelsitzes gemacht: „Über dem Sitz welcher auf dem Wege, von welchem man die ganze Grotte übersehen kann, soll eine überhängende Muschel mit gleichen Farben des Kahns u. links u. rechts Korallenzweige kommen, so wie bei dem Bilde von Heckl.“⁵⁴ Die Aussicht vom Muschelsitz auf die Gesamtgrotte und insbesondere auf das *Tannhäuser*-Gemälde ist allerdings durch die Tropfsteine der Grottenarchitektur deutlich eingeschränkter als vom unteren Sitz. So ist hier wohl die Blickrichtung vom See her zum Muschelthron wichtiger als anders herum. In den Archivalien haben sich Rechnungen über die Anschaffung eines *Tannhäuser*- und eines Venuskostüms erhalten, die Hinweise auf eine von Ludwig II. gewünschte ‚lebende‘ *Tannhäuser*-Szenerie am Muschelsitz, gegenüber dem zweidimensionalen Monumentalbild am Seerand, sein könnten.⁵⁵ Oberhalb des Muschelsitzes wurde eine Beleuchterkanzle für die Lichttechniker abgetrennt, von der aus die Gesamthöhle verschiedenfarbig inszeniert wurde. Provisorisch zusammengesetzte Holzbalken und kunstvoll geformte Felsformationen versteckten diesen ‚Backstage-Bereich‘ vor den Blicken des Königs (Abb. 16). Nur noch Vermutungen sind über ein in den Rechnungen erwähntes Laubenhaus anzustellen, das sich im hinteren Bereich dieser Oberhöhle befinden haben könnte.⁵⁶

Höhepunkt des königlichen Besuchs der Venusgrotte war sicherlich die Fahrt mit dem Muschelkahn auf dem künstlichen See (Abb. 17). Der aktive Erlebnischarakter erhält hier, im Gegensatz zu den bisherigen festen Schauorten, durch die frei steuerbare Bewegung eine ganz neue Dimension. Der Einsatz von echten, lebenden Schwänen steigerte das Erlebnis noch weiter.⁵⁷ Eine reale Schiffsreise zu effektiv inszenierten imaginären Wunschorten verwischt die

Grenze zwischen künstlicher Animation und Realität nahezu vollständig. Die An- bzw. Ablegestelle des Muschelkahns erschließt sich aus der Position der farbig leuchtenden Wasserblumen, die in der Nähe der sogenannten Beleuchtersäule fehlen, um hier bequem ein- und aussteigen zu können. Die eigentliche Fahrt mit dem Kahn – wobei ein Diener den König rudern langsam fortbewegte – passierte mehrere Stationen um die künstliche Seesäule. Von den um den Grotensee positionierten Beleuchterkanzeln konnte die unterirdische Szenerie durch verschiedenfarbige Effektbeleuchtungen in rot, rosa oder blau in wechselnde Stimmungen versetzt werden. Bei der Fahrt am Loreleyfelsen vorbei erschien unter dem gleichnamigen Sitz eine künstliche Seehöhle, in die eine offensichtlich nachträglich angebrachte Installationsleitung führt.⁵⁸ Nebenbei erzeugte eine künstliche Wellenmaschine⁵⁹ durch leichte Bewegungen vielfältige Lichtspiegelungen auf der Wasseroberfläche, die sich auf der glänzenden Schale der Tropfsteinhöhle reflektierten.⁶⁰ Weiter ging die Kahnfahrt zur sogenannten Caprigrotte, eine Höhlenöffnung, an deren Ende durch Spiegelglastafeln, farbige Glaszylinder und künstlich erzeugtes Licht die Blaustimmung der amalfitanischen Grotte simuliert werden sollte. Diese Capri-Simulation ist ein einzigartig erhaltenes Beispiel für die im 19. Jahrhundert weit verbreitete Sehnsucht nach diesem Wunschort. Die von Ludwig II. beauftragten umfangreichen Untersuchungen, Experimente und baulichen Versuche, dieses Naturphänomen mit wissenschaftlichen Methoden zu ergründen und real nachzubauen sind als Zeugnis für diese Epoche ohne Vergleich.⁶¹ Nicht nur besondere Farbstimmungen begleiteten die königliche Seefahrt. Aus den Quellenforschungen und zeitgenössischen Berichten ist bekannt, dass in der Venusgrotte ein künstlicher Regenbogen erscheinen konnte. Die genaue Projektionsfläche ist ebenso wie der Aufstellungsort der Apparatur unbekannt, lediglich die Lichtbogenlampe für die Regenbogenerzeugung hat sich im Deutschen Museum erhalten.⁶² Ein Augenzeugenbericht beschreibt eindrucksvoll die sich inszenatorisch steigernde Erscheinung des *Tannhäuser*-Bildes: „Plötzlich streift ein Lichtschein eine bisher dunkle Wand, es wird hell und heller und es erscheint in immer klareren Umrissen ein Bild des Inneren des Venusberges: Tannhäuser, von Liebe ganz erfasst, sich voll seiner Göttin ergebend [...]; ein Bild besonders schön in der Composition und durch seine plastische Darstellung. Aber damit nicht genug, es erscheint auch noch der wandelnde Mond und der Regenbogen.“⁶³ Die Lichtregie für das Monumentalgemälde fand von der sogenannten Beleuchtersäule und einem versteckt über dem Bild in der Höhlendecke befindlichen Loch statt. Gerade die von schräg oben geführte Projektion verschiedener Farben auf das riesige Leinwandgemälde steht technisch den frühen Dioramenvorstellungen erstaunlich nahe.⁶⁴ Für das wohl an dieser Stelle nur wenige Tage im August 1877 vorgeführte Alpenglühen auf einem Kaschmirtalgemälde von August Heckel ist sogar von einer Durchlichttechnik mit Doppeleffekt der Vorder- und Rückseite auszugehen.⁶⁵ Dem heute kaum mehr vorstellbaren Grad an Illusionskunst, den der Wille Ludwigs nach Verlebendigung der *Tannhäuser*-Szene hervorgerufen hatte, lässt sich an diesem Kulminationspunkt des Grottenbaus nur noch theoretisch nachspüren. Die hochinnovative



Abb. 16: Obere Beleuchterkanzel hinter dem Muschelsitz

Effektbeleuchtung animierte⁶⁶ das Monumentalgemälde für den im Muschelkahn sitzenden Monarchen, wobei auf der gegenüberliegenden Seite der Grotte – auf dem Muschelthron – ein dreidimensional inszeniertes Bild dieser Szene mit Schauspielern in Tannhäuser- bzw. Venuskostüm lebendige Realität wurde. Das ersehnte Eintauchen, die Immersion in eine irrealer Kunstwelt durch theatralische wie illusionistische Simulationstechniken hat hier einen sonst im 19. Jahrhundert kaum erreichten Höhepunkt. Bei der Rückfahrt mit dem Kahn aufs ‚Festland‘ bot sich Ludwig noch ein künstlicher Wasserfall, der verschiedenfarbig beleuchtet werden konnte.

Als stimmungsvoller Ausklang ist der Weg nach der Kahnfahrt zu verstehen. Er führt den Besucher entlang zweier großer Stalagmitenfelder mit farbigen Beleuchterbecken als Schaubilder realistischer Natursteinhöhlen (Abb. 18). Die illusionistische Erweiterung des ersten Stalagmitenfeldes durch einen monumentalen Spiegel war dabei wohl vor allem als Fernbetrachtung – vom Loreleysitz – gedacht. Mehrere hinter der Rabitzschale versteckte Öfen sorgten auch hier für angenehme Temperaturen. Mit deutlicher Steigung windet sich der Weg über eine letzte scharfe Kurve zum Ausgang der Kunsthöhle, wo eine einflügelige Grottentür den Besucher in den Schlosspark entlässt. Um das Erlebnis Venusgrotte für den König nicht zu abrupt durch den direkten Blick auf das französische Schloss zu beenden, wurden

hier vor den Ausgang der Venusgrotte mehrere Fichten als Sichtschutz gepflanzt.⁶⁷

Die Venusgrotte – Simulationsort ferner und phantastischer Welten – ein Resümee

Ludwigs Bauten sind lange Zeit als verrückt und seine manische Arbeitsweise als Zeichen einer psychischen Krankheit interpretiert worden. Auch werden seine Schöpfungen heute noch gerne als extravagante Traumbauten eines königlichen Sonderlings bezeichnet, der an den politischen Realitäten seiner Zeit scheiterte und sich deshalb eskapistische Rückzugsorte schaffen musste.⁶⁸ Dabei wird oft nicht wahrgenommen, mit welcher Arbeitsintensität, zielgerichteter Methode und Absicht Ludwig II. seine Bauten verwirklichte. Der auf den ersten Blick merkwürdige Entstehungsprozess und das auch schon zu seiner Zeit nach formalen Gesichtspunkten kritisierte Aussehen⁶⁹ seiner Bauten klärt sich auf, wenn man Ludwigs Schaffensintention berücksichtigt, die sich grundsätzlich von üblicher politischer Repräsentationsarchitektur unterscheidet. Seine kompromisslose Suche nach der perfekten Umsetzung einer real erlebbaren Dauerillusion seiner Wunschorte steht der Arbeitsweise eines Theater- oder Filmregisseurs viel näher, als der eines Bauherrn. Wichtiger als repräsentative oder klassische architektonische

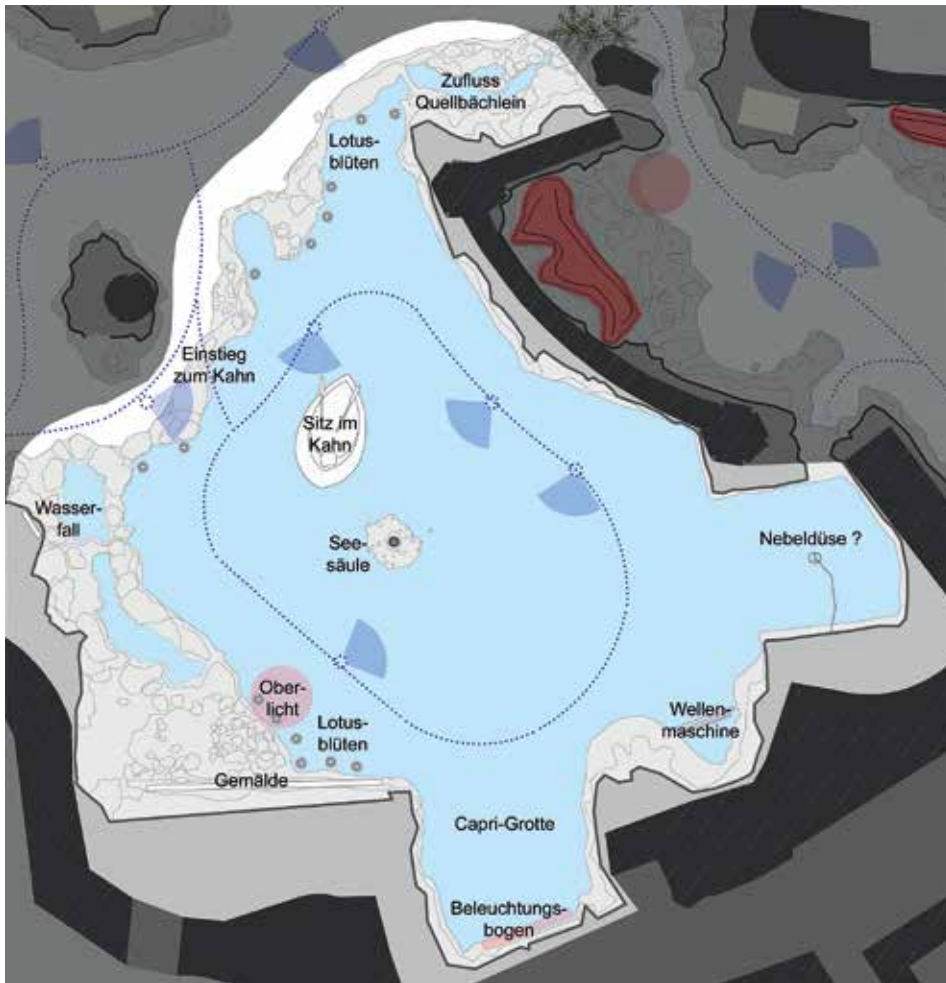


Abb. 17: Seegrundriss mit verschiedenen Blickpunkten

Funktionen wie Dauerhaftigkeit und Nützlichkeit (*Firmitas, Utilitas*) ist die inhärente Erlebnisfunktion seiner – besser als Dauerinszenierungen zu bezeichnenden – Bauten. An der Venusgrotte in Linderhof hat Ludwig II. dies ohne Zweifel mit allen künstlerischen und technischen Raffinessen umgesetzt, aber auch seine Schlösser sind in diesem Sinne faszinierende Schauarchitekturen und umfassen damit viel mehr als mit einem Stilbegriff wie z. B. Historismus umrissen wird.⁷⁰

Ludwigs intensive Suche nach der perfekten Illusionswirkung ist ein grundlegendes Leitmotiv seines Schaffens, das mit Blick auf zeitgleiche Kulturphänomene im 19. Jahrhundert nicht so ungewöhnlich erscheint. Seien es die monumentalen Weltausstellungen ab der Mitte jenes Jahrhunderts, die ferne Welten und Kulturen möglichst realistisch inszenierten, um den Besuchern ein perfektes Erlebnis, ein Eintauchen (Immersion) in künstlich erbaute Welten zu bieten.⁷¹ Seien es fantastische Reisebauten, die das Bedürfnis der Menschen nach aktiven ‚Reisen‘ in exotische oder auch unerreichbare Gegenden wenigstens imaginär erlebbar machten.⁷² Oder seien es schließlich die revolutionären Operninszenierungen des Musikdramaturgen Richard Wagner, die vor allem mit ihrem spektakulären Realismus das Publikum weltweit fesselten und damit ein ganz grundlegendes Motiv dieser Zeit aufzeigen: der ‚Sehsucht‘, die sich zum Ende des 19. Jahrhunderts als modernes Kulturphänomen in laufenden Bildern – im Film – manifestiert.⁷³ Am Anfang der Entwick-

lung visueller Medien im 19. Jahrhundert standen neuartige Schauszenarien wie das Panorama aus England oder die Dioramen von Louis Daguerre aus Frankreich. In den wie begehbare Theaterbühnen arrangierten Panoramagebäuden erweiterten künstliche Attrappen die zweidimensionalen Schaubilder in die dritte Dimension und begeisterten damit die Besucher mit dieser neuartigen Sehweise. Mit Hilfe von optischen und illusionistischen Dioramaeffekten wurde den Betrachtern ein künstlich erzeugtes Sehspektakel mit zeitlicher Komponente – Vulkanausbruch, Alpenglühen etc. – vorgespielt.⁷⁴ Die möglichst reale Simulation von gebauten, künstlichen Wirklichkeiten durch Licht- und Theatereffekte faszinierte die Menschen damals ähnlich stark wie heute die sogenannte *Virtual Reality*. Die Venusgrotte in Linderhof darf als ein einzigartiges Beispiel für dieses heute längst verschwundene Kulturphänomen gesehen werden, die es uns als Menschen des 21. Jahrhunderts ermöglicht, die Anfänge der modernen Illusionskunst lebendig nachzuerleben.

Wie wichtig König Ludwig II. die Perfektion seiner künstlichen Welten – insbesondere in der Venusgrotte in Linderhof – war, beweist eindrucksvoll ein Zitat Richard Hornigs über dessen Besuch der Blauen Grotte im Panorama in Wien 1883: „Die Gnade Eurer Königlichen Majestät gestatten mir einmal die blaue Grotte im Theater in München zu besichtigen; die Wiener ist schöner und effectvoller, was als Ursache haben möchte, das der Beschauer in derselben steht, während in München der Zuschauerraum und die

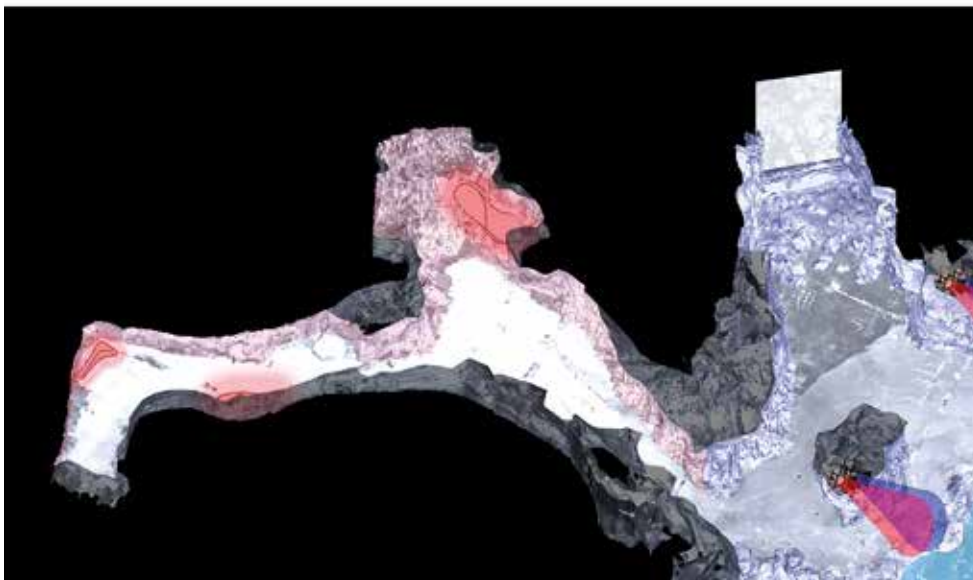
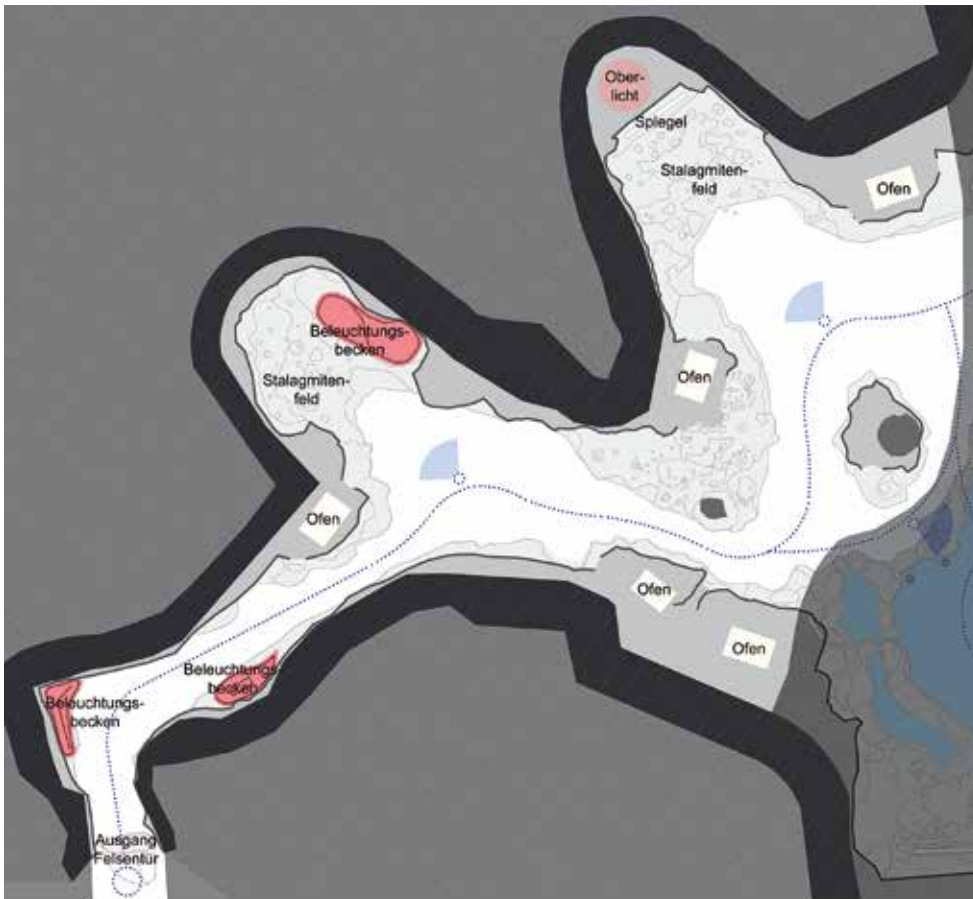


Abb. 18: Ausgangsbereich der Venusgrotte

Coulissen störend wirkten. Mit der Linderhofgrotte kann dagegen das Panorama sich auch nicht annähernd messen; dort hat man eben Wirklichkeit und hier nur Bild.“⁷⁵ Mehr als nur die Ansicht einer Theaterkulisse, mehr als eine Panoramazenerie, „eben Wirklichkeit“ und nicht nur Bild kann der Besucher der Linderhofer Venusgrotte aktiv erleben. Diese vom Bauherrn beabsichtigte und tatsächlich gelungene Totalillusion einer Kunstwelt zeichnet die Venusgrotte und auch die anderen Schöpfungen Ludwigs II. aus, macht sie zu einzigartig erhaltenen Zeugen dieser Epoche, die darüber hinaus in eine neue, in unsere heutige Zeit weisen.

Abstract

In the Linderhof Venus Grotto, King Ludwig II's pursuit of the perfect realisation of his ideas with all the technical and artistic possibilities at his disposal becomes manifest in a unique way. The function of the grotto as well as the execution stipulated by the king down to the smallest detail distinguish this exceptional building from the usual grotto buildings of the 19th century. As a theatrically staged experience space, the Venus Grotto – free of any intention of representation – simulated for its royal visitor distant and fabulous

thematic images (Blue Grotto/Capri, Kashmir Valley and Hörselberg) in one place, thus showing a special proximity to cultural phenomena of the 19th century that have disappeared today, such as ‘imaginary journeys’, world exhibitions and medial staging (panoramas, dioramas). The article illustrates the special history of the creation of the Venus Grotto and the

decisive role the monarch played in designing it. By taking the reader on a tour, it describes the visual concepts and theatrical effects of the building. Due to the manifold innovative illusion techniques and the various staged views, Ludwig II’s Venus Grotto is a unique synthesis of art, technology and theatre of the 19th century.

¹ BERLINER TAGEBLATT, 1886, Zweites Beiblatt, S. 6: „Bei dem schwachen Lichte spärlicher Lampen ließen sich die Herrlichkeiten dieser nach des Königs eigenen Plänen und Angaben in die Erde hinein gegrabenen und von Künstlerhänden zur Tuffsteinhöhle hergerichteten Zauberhöhle nur schwach erkennen.“ Diesen Hinweis verdanke ich Frank Dittmann, Deutsches Museum München.

² Michael Petzet gebührt das Verdienst, durch seine wegweisende Ausstellung im Jahr 1968 über „Ludwig II. und die Kunst“ das 19. Jahrhundert und insbesondere die Bauten des Märchenkönigs für die wissenschaftliche Forschung erschlossen zu haben, PETZET, Ludwig II., 1968. An dieser Stelle möchte ich mich ausdrücklich bei Michael Petzet für die Unterstützung meiner Forschungen zu König Ludwig II. und insbesondere zum Zustandekommen der ICOMOS-Tagung zur Venusgrotte bedanken. Weitere jüngere Publikationen zu künstlichen Grotten mit Beiträgen zur Venusgrotte u. a. in HASSLER, Felsengärten, 2014, HASSLER – BERGER – JOST, Bergerlebnisse, 2015 und JOST, Felslandschaften, 2015.

³ Siehe ausführlich WIESNETH, Welterbestätten, 2013 und WIESNETH, Königsschlösser, 2015.

⁴ PETZET, Venusgrotte, 1970. Diese von Michael Petzet erarbeitete erste substanzielle Forschungsarbeit zur Venusgrotte in Linderhof wird wegen ihrer grundsätzlichen Bedeutung in diesem Tagungsband erneut wiedergegeben. Im Folgenden beziehen sich Zitate diesen Beitrag betreffend auf den in diesem Tagungsband abgedruckten Artikel mit PETZET, Venusgrotte, 1970/2019.

⁵ Der Plan ist abgebildet bei PETZET, Träume 1995, S. 146.

⁶ PETZET, Venusgrotte, 1970/2019, S. 13 und Anm. 4.

⁷ BSV, Museumsabteilung, Schachtel Bücher 3 e, „Korrespondenz Lutz, Eisenhart, Ziegler, Düfflipp, Hornig ca. 1867–1877“. Transkription durch Stefan Nadler 2009. Es haben sich zwei Visualisierungen zu einem Grottenbad, eine von Fidelis Schabet und die zweite von Franz Seitz (beide wohl 1869) erhalten, PETZET, Venusgrotte, 1970/2019, Anm. 1 und 2, siehe dortige Abb. 1 und Tafel 8. In den frühen Planentwürfen zur Neuen Burg Hohenschwangau finden sich keine Hinweise auf ein Grottenbad.

⁸ PETZET, Träume, 1995, S. 21: „Die intensive Beschäftigung mit den Münchner Neuinszenierungen von ‚Lohengrin‘ und ‚Tannhäuser‘, die am 16. Juni beziehungsweise am 22. September 1867 Premieren hatten, bereiteten in Verbindung mit dem von Wagner angeregten Besuch des Königs auf der Wartburg in vieler Hinsicht den seit 1868 geplanten Bau von Schloss Neuschwanstein vor [...]“

⁹ PETZET, Venusgrotte, 1970/2019, S. 13, Anm. 4. Die Ausstattung der von Richard Wagner persönlich maßgeblich

beeinflussten Wiener *Tannhäuser*-Aufführung im Jahr 1875 und deren Einfluss auf die späteren Inszenierungen in München oder Bayreuth sind noch unbearbeitete Forschungsdesiderate.

¹⁰ PETZET, Venusgrotte, 1970/2019, S. 16, Anm. 36. Inwiefern Richard Wagner 1875 die gleichzeitig in Wien gezeigte Theaterinszenierung einer Blauen Grotte in seine *Tannhäuser*-Oper schon integrierte ist unbekannt. Für Ludwig II. stellte jedenfalls eine Verschmelzung beider Szenen kein Problem dar. Umso erstaunlicher ist der nachweisliche Beleg einer Verbindung der *Tannhäuser*-Oper mit einer Inszenierung der Blauen Grotte bei einer Aufführung in Zürich im Jahr 1892: „Bereits das erste Bild, in dem sich Tannhäuser in der Venusgrotte wiederfand, überwältigte das Theaterpublikum. Gebannt konnte es mitverfolgen, wie sich im Hintergrund die schimmernde blaue Grotte öffnete, welche die wirkliche blaue Grotte in Capri an magischer Farbenwirkung fast übertraf.“ KOHLER, Theater, 2008, S. 98.

¹¹ Hierzu ausführlich WIESNETH, Königsschlösser, 2015, S. 55–63

¹² PETZET, Venusgrotte, 1970/2019, S. 14, Anm. 10.

¹³ PETZET, Venusgrotte, 1970/2019, S. 14, Anm. 7. 23. April 1876: „[...] daß er [Edelmann] heute noch die im Weißen Saale aufgestellte Grotte besichtigen soll. Die finden seine Majestät etwas besser, jedoch soll das Blau noch leuchtender u. effektvoller werden.“ August Dirigl hatte für die Münchner Elektrizitätsausstellung 1882 ein Modell und einen kurzen Werbeprospekt gefertigt: „Es ist mir durch dieses Verfahren ermöglicht, selbst eine solche Riesengrotte, wie eine derartige in verkleinertem Masstabe zur Ansicht hier aufgestellt ist, herzustellen, welche hinsichtlich ihrer Stabilität allen Anforderungen entsprechen als auch bezüglich künstlerischer Ausarbeitung eine täuschende Nachahmung der Natur werden würde.“ BEETZ, Elektrizitäts-Ausstellung, 1883, Beilage. Ein weiteres Grottenmodell von Dirigl ist für eine Londoner Ausstellung 1880 überliefert, PETZET, Venusgrotte, 1970/2019, Anm. 41. Zu August Dirigl ausführlich in diesem Band Stéphanie BIANCALANI-QUANTIN.

¹⁴ PETZET, Venusgrotte, 1970/2019, S. 16 und Anm. 38.

¹⁵ HOMMEL, Separatvorstellungen, 1963.

¹⁶ 20. Juni 1876, Berg: „Die Dekorationsversuche der blauen Grotte sollen Euer Hochwohlgeboren recht überwachen u. sorgen, dass es bald richtig gelingen möchte, so auch soll fleißig an der indischen Dekoration gearbeitet werden.“ 27. Oktober 1876, Partenkirchen: „Professor Edelmann soll im Theater bei der Vorführung der blauen Grotte anwesend sein.“ Bayerische Schlösserverwaltung, Museums-

abteilung, sogenannte Düfflipp-Korrespondenz, nach der handschriftlichen Transkription von Michael Petzet.

¹⁷ PETZET, Venusgrotte, 1970/2019, S. 17 und Anm. 44.

¹⁸ Am 3. Oktober 1876 berichtet Effner an den König: „In Betreff der Grotte am Linderhof habe ich [...] darzulegen, daß dem Befehle Eurer Königlichen Majestät zufolge, die Aussichten weggelassen und die Vorkehrungen für den Wasserfall und die künstliche Erleuchtung des Raumes nach Art der blauen Grotte von Capri schon jetzt getroffen werden.“ Bayerisches Hauptstaatsarchiv (BayHStA), Abt. III, Geheimes Hausarchiv (GHA), Kabinettsakten König Ludwig II., Nr. 334, nach der Archivalienforschung von Dr. Stefan Nadler für die Bayerische Schlösserverwaltung, BSV, Archiv der Bauabteilung, Inv.-Nr. LI-01-04-135. Ein leicht abgewandelter, aber gleich beschrifteter Grundrissplan auch bei PETZET, Venusgrotte, 1970/2019, Tafel 11, Anm. 28.

¹⁹ PETZET, Venusgrotte, 1970/2019, Anm. 51: Regenbogenmaschine (2. Juli 1876), PETZET, Venusgrotte, 1970/2019, Anm. 23: Muschelsitz (18. August 1876). Weiterhin blauer Seegrund und blaue Seidenballons (16. September 1876) oder rosa Stoffe für Muschelsitz und Kahn (2. Februar 1877), sog. Düfflipp-Korrespondenz wie Anm. 16.

²⁰ PETZET, Venusgrotte, 1970/2019, Anm. 13, Haushofmeister Friedrich Zanders an Düfflipp, Linderhof, 18. Oktober 1876: „3. Seine Majestät finden, dass die Überwölbung der Grotte ganz ungerechtfertigt lange Zeit in Anspruch nehme, und dass bei einer Anfrage seiner Majestät bei dem Bildhauer Dürriegl, derselbe über die Vollendung im nächsten August eine sehr zweifelhafte Antwort gab, so glauben seine Majestät annehmen zu dürfen, dass bei dem gegenwärtigen Gang dieser Angelegenheit die Grotte bis zum 25ten August nicht zur Vollendung kommt, und lassen seine Majestät Euer Hochwohlgeboren auf die Seele binden, die Direction der Arbeiten der Grotte dem Hofgardendirektor Effner abnehmen und dieselbe dem Hofbaudirektor Dollmann übertragen zu sollen, indem seine Majestät glauben, dass diese Arbeiten in den Händen des letzteren sicherer fertig werden. Euer Hochwohlgeboren mögen, über obig gesagtes seiner Majestät keine Gegenvorstellungen mehr machen.- Euer Hochwohlgeboren mögen ferner mit den Arbeiten im Inneren der Grotte außer Hr. Dürriegl noch mehrere Bildhauer betrauen. Seine Majestät lassen es seiner Hochwohlgeboren nochmals auf die Seele binden, dass die Grotte ganz bestimmt bis zu dem nächsten Namenstag seiner Majestät vollendet werden soll.“

²¹ Archivalienforschung von Dr. Stefan Nadler für die Bayerische Schlösserverwaltung, BSV, Archiv der Bauabteilung, Inv.-Nr. LI-01-04-135, S. 200: „An REINHARD J. Beleuchtungs-Aufseher beim k. Hoftheater, für die Herstellung von Gasbeleuchtungs-Gegenständen zur Beleuchtung des Kaschmirthales und der blauen Grotte 1 689 Mr 80 denselben, Entschädigung für eine zum Zwecke der Aufstellung des Kaschmirthales [...] mit 18tägigem Aufenthalte verbundene Reise 350 Mr denselben für verschiedene zum Alpenglühen des Kaschmirthales beschaffte Materialien 377 Mr 93 denselben für Entschädigung einer [...] 6tägigen Reise zum Zwecke der Beleuchtung des Kaschmirthales [...] 105 Mr denselben für gefertigte und gelie-

ferte Gegenstände zur Darstellung der Mondbeleuchtung des Kaschmirthales [...] 522 Mr 55.“

²² Archivalienforschung Dr. Stefan Nadler, BSV, Archiv der Bauabteilung, Inv.-Nr. LI-01-04-135, S. 195: „behufs Aufstellung und Abräumen des CASCHMIR-THALES“.

²³ STEPHAN, Wintergarten, 2010, S. 236.

²⁴ Am 6. Oktober 1877 werden einerseits 10 000 Mark für die Fertigstellung des Monumentalgemäldes in Rechnung gestellt und weiterhin 528 Mark für die „Auf- und Abspannung des Heckelschen Bildes Thannhäuser im Venusberg“. Archivalienforschung Dr. Stefan Nadler, BSV, Archiv der Bauabteilung, Inv.-Nr. LI-01-04-135, S. 152.

²⁵ Brief vom 13. Oktober 1877 von Effner an den König: „Die Lotusblumen zur Beleuchtung in der Grotte zu Linderhof anlangend, kann ich leider die Versicherung nicht geben ob dieselben bis zum 17. Oktober eintreffen werden.“ BayHStA, Abt. III, GHA, Kabinettsakten König Ludwig II., Nr. 334, nach Quellenforschung Nadler.

²⁶ Brief vom 5. März 1878 von R. Hornig an den König: „Dirriegl kann erst Anfang, oder Mitte April mit der Vergrößerung der Grotte beginnen. Der Frost, der immer noch in der Gegend des Linderhofes herrscht, verhindert es, daß früher mit der Wölbung des zu vergrößernden Theiles angefangen werden kann [...]“ BayHStA, Abt. III, GHA, Kabinettsakten König Ludwig II., Nr. 261, nach Quellenforschung Nadler.

²⁷ Rechnung vom 19. November 1879: „Dirriegl August [...] für a) Abänderung der Bildumrahmung, b) Abänderung der Beleuchtungsstelle am Oberlichte des Bildes.“ Archivalienforschung Dr. Stefan Nadler, BSV, Archiv der Bauabteilung, Inv.-Nr. LI-01-04-135, S. 305.

²⁸ Ebenda: „c) Umgestaltung des oberen Theiles des Wasserfalles behufs electricischer Beleuchtung desselben und Anbringung einer Beleuchtungsstelle daselbst.“ Die Apparatur ist noch sehr gut erhalten und erzeugte den im Jahr 1841 entdeckten sogenannten „Kolospinthechromokrene-Effekt“. BAUMANN, Licht, 1988, S. 147: „1841 beobachtete Colladon in Genf, daß bei einem Wasserstrahl die in der Strömungsrichtung einfallenden Lichtstrahlen das Wasser nicht verlassen, sondern in Folge der wiederholten Totalreflexion die Krümmung des Wasserstrahles mitmachen. Diese Beobachtung wurde auch für farbige Lichtstrahlen, die im Wasser farbig reflektiert werden, gemacht.“ Dieser im 19. Jahrhundert beliebte szenische Theatereffekt lässt sich m. W. allein noch in der Venusgrotte in Linderhof so konkret nachvollziehen!

²⁹ Zu den langwierigen Licht- und Farbexperimenten des vom König gesuchten „richtigen“ Blaus u. a. SCHLIM, Technik, 2010², S. 94–103.

³⁰ Hierzu ausführlich WIESNETH, Königsschlösser, 2015, S. 38–40 und jüngst WIESNETH, Königsschlösser, 2017.

³¹ STEPHAN, Raumbühne, 2011.

³² PETZET, Venusgrotte, 1970/2019, Anm. 5. Zu Ludwigs direkten Einmischungen in bauliche Belange siehe auch Anm. 20.

³³ R. Hornig, Hohenschwangau, 14. November 1876: „mitteilen was für ein Bildhauer die Muschel schnitzt, die zu dem erhöhten Sitz in der Grotte verwendet wird.“ Sog. Düfflipp-Korrespondenz wie Anm. 16.

- ³⁴ Der Vorgang und die folgenden Zitate nach PETZET, Venusgrotte, 1970/2019, S. 14 f. und Anm. 16–22.
- ³⁵ R. Hornig, Berg, 2. Juni 1876. Sog. Düllipp-Korrespondenz wie Anm. 16.
- ³⁶ R. Hornig, Hohenschwangau, 13. Juli 1876. Sog. Düllipp-Korrespondenz wie Anm. 16.
- ³⁷ R. Hornig, Linderhof, 23. Oktober 1876: „Den für die Grotte bestimmten Kahn wollten seine Majestät ebenfalls in München besichtigen, behufs dessen derselbe an einen passenden Ort der Residenz verbracht werden soll.“ Sog. Düllipp-Korrespondenz wie Anm. 16.
- ³⁸ Siehe hierzu Anm. 29. Die in Abb. 6 enthaltenen Zitate aus PETZET, Venusgrotte, 1970/2019, S. 18 und Anm. 54 bis 67.
- ³⁹ PETZET, Venusgrotte, 1970/2019, S. 18 und Anm. 67.
- ⁴⁰ Bauforscherischer Befund durch Reinhold Winkler, München. Siehe hierzu auch den Beitrag WINKLER in diesem Band.
- ⁴¹ PETZET, Venusgrotte, 1970/2019, S. 14 und Anm. 12.
- ⁴² Der Loreleysitz erscheint in den Bauquellen erst Anfang der 1880er Jahre: „Seine Majestät haben anbefohlen daß zu den drei Sitzen: Loreley, Königssitz und unteren Nische in der Grotte überallhin Pelzfelle als Fußvorlagen angeschafft werden sollen [...]“ BSV, Rep. Registratur, Fach 108, Nr. 1, Archivalienforschung Dr. Stefan Nadler, BSV, Archiv der Bauabteilung, Inv.-Nr. LI-01-04-135. Die Felswand nördlich des Sitzes wird als Loreleyfelsen bezeichnet.
- ⁴³ Über den Kristallsitz finden sich erstaunlicherweise keine Hinweise in den Bauquellen oder der Korrespondenz König Ludwigs II. Weder der Aufstellungszeitpunkt noch die genaue Nutzung des Sitzes sind bekannt. Ob das theaterhafte Möbelstück möglicherweise von einer Bühnenszenierung aus Ludwigs Separatvorstellungen in München kommt, ist ungeklärt. Einziger Hinweis ca. 1879 auf die eigenartige Konstruktion vielleicht „Leo Haenle in München für Staniol und Glanzfolie (13,10 M.)“ aus Archivalienforschung Dr. Stefan Nadler, BSV, Archiv der Bauabteilung, Inv.-Nr. LI-01-04-135, S. 306.
- ⁴⁴ Tafel 1: Aquarell von Heinrich Breling, Blick vom Königssitz in die Blaue Grotte, Inv.-Nr. WAF BVIII 18. Es haben sich zwei weitere kolorierte Fotografien der blauen Szenerie erhalten, Tafeln 2 und 3. Ob Breling für seine Bilder fotografische Vorlagen nutzte oder verschiedene Blauvarianten für den König nach dem fertigen Aquarell erstellt wurden, ist unbekannt.
- ⁴⁵ Eine sicherlich bauzeitlich vorhandene Abdeckung der quadratischen Öffnung fehlt heute, was eine gewisse Beeinträchtigung der Illusionswirkung der Kunstgrotte an dieser Stelle ist. An den Baufugen und grottierten Oberflächen ist zu erkennen, dass dieser Raum für die Lichttechniker nachträglich abgetrennt wurde.
- ⁴⁶ Staatsarchiv München (StAM), SGSV 3388 [Rechnungsjournal der Schloßverwaltung Linderhof 1877]: „1 große 32 Fuß hohe plastische Dattelpalme mit 2 kleineren 14 Fuß l. Seitenpalmen“. Nach Archivalienforschung Dr. Stefan Nadler, BSV, Archiv der Bauabteilung, Inv.-Nr. LI-01-04-135.
- ⁴⁷ Quellenerwähnung siehe Anm. 42.
- ⁴⁸ Tafel 4: H. Breling, Blick vom unteren Königssitz, Kolorierung rot-orange, Inv.-Nr. WAF BVIII 17. Tafel 7 ist eine kolorierte Fotografie mit fast identischem Blick wie Tafel 4, aber mit leichten Differenzen im Detail.
- ⁴⁹ Tafeln 5 und 6 von einem leicht erhöhten Blick in rot (WAF BVIII 24) und rosa (WAF BVIII 25).
- ⁵⁰ Die auf der Fotografie und den Breling-Aquarellen abgebildete künstliche Agave hat sich im Depot der Schlösserverwaltung erhalten.
- ⁵¹ Archivalienforschung Dr. Stefan Nadler, BSV, Archiv der Bauabteilung, Inv.-Nr. LI-01-04-135, S. 332: „30 neue große wasserdichte Wasserblumen zum Beleuchten in weiß, blau und rot; 18 Samt-Wasserblumen in weiß und blau.“
- ⁵² Siehe Anm. 27.
- ⁵³ Archivalienforschung Dr. Stefan Nadler, BSV, Archiv der Bauabteilung, Inv.-Nr. LI-01-04-135, S. 206: „eine zwei Meter hohe in Holz geschnittene Muschel, ächt vergoldet sammt einer Coralle, 4 Fuß hoch“, siehe auch PETZET, Venusgrotte, 1970/2019, S. 15 und Anm. 23.
- ⁵⁴ 18. August 1876, Linderhof, sog. Düllipp-Korrespondenz wie Anm. 16.
- ⁵⁵ Archivalienforschung Dr. Stefan Nadler, BSV, Archiv der Bauabteilung, Inv.-Nr. LI-01-04-135, S. 207: „An Seitz Franz [...] für gelieferte nachbezeichnete Costümstücke, und zwar: ein Tannhäuser-Costüm, bestehend in einem Seidensamtwams mit Gold besetzt, Goldgürtel mit Beschlägen, violett seidenes Trikot, seidene Atlasschuhe, ein Costüm der Venus bestehend in einem weißen Puplum und Rock von Caschmir, gelbseidenem Rock, blauem Tibet-Mantel, seidenem Trikotleibchen und Strümpfen, seidenen Schuhen, Diadem, Halsband, 4 Armspangen, Leibgürtel von Bronze und vergoldet, dann Diadem von roten Blumen eine blonde Perücke für die Venus.“
- ⁵⁶ Archivalienforschung Dr. Stefan Nadler, BSV, Archiv der Bauabteilung, Inv.-Nr. LI-01-04-135, S. 307: „Heckel [...] für Reparatur und zum großen Theile Neuherstellung der Laube hinter dem Königssitz.“
- ⁵⁷ „Der königliche Grotten-Besuch, der meist nachts stattfand, hatte etwas programmäßiges; zuerst fütterte der Monarch zwei aus ihrem gewöhnlichen Domizil, dem Schloßbassin, herbeigeschaffte Schwäne.“ VON KOBELL, Ludwig II., 1898, S. 105.
- ⁵⁸ Über die genaue Funktion (möglicherweise Dampferzeugung oder Plätschergeräusch?) und Intention ist leider nichts bekannt. Die Leitung und die Düsen ähneln den Gaslichtinstallationen in den Beleuchterbecken. Siehe hierzu auch den Beitrag von Klaus HÄFNER in diesem Band.
- ⁵⁹ StAM, SGSV 3388 [Rechnungsjournal der Schloßverwaltung Linderhof 1877]: „Schmiedmeister Jakob Rutz aus Oberammergau [...] 1 ½ Tag Arbeitslohn an der Wellenmaschine.“ Nach Archivalienforschung Dr. Stefan Nadler, BSV, Archiv der Bauabteilung, Inv.-Nr. LI-01-04-135.
- ⁶⁰ 14. April 1880: „Abrechnung von 1 Paket Glimmer (Brocat), 25 Pakete (ca. 40 Pfd.) feine franz. Brillantin sowie vier Blasbälge durch August Dirrigl.“ Archivalienforschung Dr. Stefan Nadler, BSV, Archiv der Bauabteilung, Inv.-Nr. LI-01-04-135, S. 322.
- ⁶¹ Bauforscherisch und archivalisch umfassend untersucht durch Reinhold Winkler, München, siehe dessen Beitrag in diesem Band.

- ⁶² Die Baurechnungen nennen ein Leinwandtuch als Projektionsfläche: „An QUAGLIO Angelo k. Hoftheatermaler für [...] c) einen Leinenvorhang zum Regenbogen.“ Archivalienforschung Dr. Stefan Nadler, BSV, Archiv der Bauabteilung, Inv.-Nr. LI-01-04-135, S. 200. An einer im Deutschen Museum befindlichen Bogenlampe aus der Venusgrotte Linderhof, System „Dubosc Paris“, sind die Initialen „Rgb“, wohl für Regenbogen eingraviert. Deutsches Museum München, Inv.-Nr. 36137. Es wurden nachweislich mehrere Neuanschaffungen und Reparaturen der verschiedenen Regenbogenapparate, zuletzt noch 1884 von Hugo Bähr aus Dresden, unternommen.
- ⁶³ VOLKSBLATT, 1886, S. 6. Auf welche möglichst glatte Stelle der Grottenoberfläche der Regenbogen projiziert wurde, ist schwer zu bestimmen. VON KOBELL, Ludwig II., 1898, S. 105 erwähnt: „ein Regenbogen wölbte sich über das Tannhäuserbild.“
- ⁶⁴ „Das Licht, welches das Gemälde von vorne beleuchtet, muss so viel möglich Hochlicht sein; [...]“ Auszug aus: DAGUERRE, Daguerreotyp, 1839, zitiert aus: DOHM – GARNIER – LE BON – OSTENDE, Diorama, 2017, S. 35.
- ⁶⁵ LE GALL, Diorama; 2017, S. 46: „Das Diorama von Daguerre erlebte zwei Entwicklungsphasen: eine erste, in der allein Lichtwechsel das Gemälde veränderten; und eine zweite, in der Daguerre nun auch die Rückseite seiner Leinwände bemalte, um einen Doppeleffekt zu erzielen.“
- ⁶⁶ Ebd.: „Die Bewegung entstand durch einen allmählichen Lichtwechsel, der durch den Einsatz von Farbfiltern bewirkt wurde.“
- ⁶⁷ Auch heute noch stehen dort mächtige Fichten und mehrere Baumstümpfe, die den bauzeitlichen Sichtschutz am Ausgang der Venusgrotte belegen.
- ⁶⁸ Diese Sichtweise bereits kritisch diskutiert bei WIESNETH, Königsschlösser, 2015, S. 35–37 und dort insbesondere Anm. 3.
- ⁶⁹ Bspw. zum Schlossbau Neuschwanstein durch den Kölner Maler Michael Welter um 1870: „das bisherige Projekt werde die gehässigsten und erbittertsten Kritiken hervorrufen.“ PETZET, Träume, 1995, S. 63.
- ⁷⁰ Diese Thematik ausführlich im Dossier des UNESCO-Antrags der Königsschlösser Ludwigs II. Kurzzusammenfassung im offiziellen Tentative-Listentext auf der UNESCO-Homepage Paris: <http://whc.unesco.org/en/tentativelists/5983/>. Ausführlich dargelegt bei WIESNETH, Königsschlösser, 2017.
- ⁷¹ THODE-ARORA, Weltausstellungen, 2014, S. 26: „Paris 1889: Das Prinzip der Immersion [...] Die Immersion, das Eintauchen in eine fremde Welt mit allen fünf Sinnen war das eigentlich Neue an dieser Art der Präsentation. [...] Immersion wurde im Lauf der Jahre als Prinzip der Inszenierung immer wichtiger [...]. Die Illusion einer Reise in die dargestellten Erdregionen wurde – auch mit Hilfe des so aufwendig inszenierten Ambientes aus echten Häusern, Tieren und Pflanzen – auf diese Weise für die Besucher immer perfekter.“ Siehe auch WIESNETH, Königsschlösser, 2015, S. 47–53.
- ⁷² Einen Überblick hierzu STORCH, Welt, 2009; STORCH, Reisen, 2009 und der Beitrag von Fr. U. Storch in diesem Band.
- ⁷³ Zur Geschichte dieser Schaulust im 19. Jahrhundert u. a. HALLER, Medien, 2014.
- ⁷⁴ Bspw. in DOHM – GARNIER – LE BON – OSTENDE, Diorama, 2017, S. 64 f.
- ⁷⁵ BayHStA, Abt. III, GHA, Kabinettsakten König Ludwig II., Nr. 266, nach Archivalienforschung Dr. Stefan Nadler, BSV, Archiv der Bauabteilung, Inv.-Nr. NS-01-04-14.

Literatur

- Carl-Friedrich BAUMANN, Licht im Theater. Von der Argand-Lampe bis zum Glühlampen-Scheinwerfer, Stuttgart 1988.
- Wilhelm von BEETZ, Offizieller Bericht über die im königlichen Glaspalaste zu München 1882 unter dem Protektorat Sr. Majestät des Königs Ludwig II. von Bayern stattgehabte internationale Elektrizitäts-Ausstellung, München 1883.
- BERLINER TAGBLATT, 15. Jahrgang, Nr. 332, 04. Juli 1886 Morgen-Ausgabe, Zweites Beiblatt: II. König Ludwigs Prachtschlösser. II. Der Linderhof, S. 6–7.
- Louis DAGUERRE, Das Daguerreotyp und das Diorama, Stuttgart 1839.
- Katharina DOHM – Claire GARNIER – Laurent LE BON – Florence OSTENDE (Hrsg.), Diorama. Erfindung einer Illusion [Katalog zur Ausstellung, Frankfurt, Schirn, 6. Oktober 2017–21. Januar 2018], Frankfurt 2017.
- Guillaume LE GALL, Das Diorama von Daguerre. Die Erfindung der mechanischen Malerei, in: DOHM – GARNIER – LE BON – OSTENDE, Diorama, 2017, S. 45–52.
- Andrea HALLER, Alte Medien – neue Medien. Das Deutsche Filmmuseum und seine Dauerausstellung, in: PRÜGEL, Massenkultur, 2014, S. 92–103.
- Uta HASSLER (Hrsg.), Felsengärten, Gartengrotten, Kunstberge. Motive der Natur in Architektur und Garten, München 2014.
- Uta HASSLER – Julia BERGER – Kilian JOST, Konstruierte Bergerlebnisse – Wasserfälle, Alpenszenarien, illuminierte Natur, München 2015.
- Kurt HOMMEL, Die Separatvorstellungen vor König Ludwig II. von Bayern, München 1963.
- Kilian JOST, Felsenlandschaften – eine Bauaufgabe des 19. Jahrhunderts. Grotten, Wasserfälle und Felsen in landschaftlichen Gartenanlagen, Dissertation Zürich 2016, Zürich 2016.
- Luise von KOBELL, König Ludwig II. von Bayern und die Kunst, München 1898.
- Christoph KOHLER, Wozu das Theater? Zur Entstehungsgeschichte der Theatersubventionen in Zürich (1890–1928), Köln 2008.
- Bernard LÜBBERS – Marcus SPANGENBERG, Traumschlösser? Die Bauten Ludwigs II. als Tourismus- und Werbeobjekte (Kataloge und Schriften der Staatlichen Bibliothek Regensburg 12), Regensburg 2015.
- Michael PETZET, König Ludwig II. und die Kunst [Ausstellung München, Festsaalbau der Residenz, 20. Juni bis 15. Oktober 1968], München 1968.
- Michael PETZET, Die Venusgrotte von Linderhof, in: Detta und Michael PETZET, Die Richard-Wagner-Bühne König

- Ludwigs II.: München, Bayreuth (Studien zur Kunst des 19. Jahrhunderts 8), München 1970, S. 140–146. Neu abgedruckt in: ICOMOS/BSV (Hrsg.), Die Venusgrotte im Schlosspark Linderhof – Illusionskunst und High Tech im 19. Jahrhundert (ICOMOS Hefte des Deutschen Nationalkomitees LXX, Berlin 2019, S. 13–22.
- Michael PETZET, Gebaute Träume. Die Schlösser Ludwigs II. von Bayern, München 1995.
- Roland PRÜGEL (Hrsg.), Geburt der Massenkultur, Nürnberg 2014.
- Jean Louis SCHLIM, Ludwig II. Traum und Technik, München 2010².
- Manfred STEPHAN, Der Wintergarten König Ludwigs II. von Bayern, in: Goldorangen, Lorbeer und Palmen – Orangeriekultur vom 16. bis 19. Jahrhundert (Schriftenreihe des Arbeitskreises Orangerien in Deutschland 6), Petersberg 2010, S. 224–241.
- Manfred STEPHAN, Monumentale Raumbühne, begehbare Bildräume und optische Schutzhüllen: Landschaftsempfinden und Gartenkunst bei Ludwig II., in: Bayerische Staatszeitung, Beilage Unser Bayern, Jg. 60, Nr. 4 (2011) S. 19–23.
- Ursula STORCH, Die Welt in Reichweite. Imaginäre Reisen im 19. Jahrhundert, Wien 2009.
- Ursula STORCH (Hrsg.), Zauber der Ferne. Imaginäre Reisen im 19. Jahrhundert, Wien 2009.
- Hilde THODE-ARORA, Ferne Welt ganz nah. Völkerschauen auf Weltausstellungen und der Blick auf das Fremde, in: PRÜGEL, Massenkultur, 2014, S. 20–27.
- VOLKSBLATT für Stadt und Land, 22. Juli 1886, Jg. 17, Nr. 29. Beilage S. 6–7.
- Alexander WIESNETH, Welterbestätten der Bayerischen Verwaltung der staatlichen Schlösser, Gärten und Seen, in: UNESCO-Welterbe in Deutschland und Mitteleuropa. Bilanz und Perspektiven, Internationale Fachtagung des Deutschen Nationalkomitees von ICOMOS in Zusammenarbeit mit der Bayerischen Verwaltung der staatlichen Schlösser, Gärten und Seen, München, 29. bis 30. November 2012 (ICOMOS Hefte des Deutschen Nationalkomitees LVII), Berlin 2013, S. 48–60.
- Alexander WIESNETH, „Reisen“ in vergangene Zeiten und zu fernen Orten – Die Königsschlösser Ludwigs II. auf dem Weg zum UNESCO-Welterbe, in: LÜBBERS – SPANGENBERG, Traumschlösser, 2015, S. 35–75.
- Alexander WIESNETH, Die Königsschlösser Ludwigs II. von Bayern und ihr außergewöhnlicher universeller Wert, in: LANDESHAUPTSTADT SCHWERIN (Hrsg.), 2. Schweriner Welterbetagung 13.–14. Oktober 2016, Rostock 2017, S. 177–199.

Abbildungsnachweis

- Abb. 1: Bayerische Staatsbibliothek, München
- Abb. 2, 3, 4, 10, 12: © Bayerische Schlösserverwaltung, www.schloesser.bayern.de
- Abb. 8, 9, 11, 13, 14, 17, 18: © Bayerische Schlösserverwaltung, Bauabteilung (Zeichnung R. Schmitt), www.schloesser.bayern.de
- Alle anderen Abbildungen vom Verfasser.

Die Venusgrotte im Umfeld bedeutender Kulturphänomene des 19. Jahrhunderts



Imaginäre Reisen. Ein fast vergessenes Kulturphänomen des 19. Jahrhunderts

Ursula Storch

Der Theaterhistoriker Richard Southern bezeichnete die Epoche um die Mitte des 19. Jahrhunderts ganz allgemein einmal als „Zeitalter der Illusion“¹ Diese Etikettierung ist in vielfacher Hinsicht zutreffend, im vorliegenden Zusammenhang soll aber lediglich auf einige Aspekte der Reiseillusionen bzw. der „imaginären Reisen“² im 19. Jahrhundert eingegangen werden.

Schon der Kolonialismus der Neuzeit hatte eine Intensivierung des wissenschaftlichen Forschungsdrangs in Bezug auf ferne Länder nach sich gezogen. Seit der Aufklärung wurde zudem die Reiseliteratur immer beliebter. Reiseberichte in Form von Memoiren, Tagebüchern oder Briefromanen, auf tatsächlichen Reiseerlebnissen fußend oder rein fiktiv, trafen den Geschmack einer breiten Leserschaft, die sich mithilfe dieser Literatur über die Welt informierte bzw. damit ihre Sehnsüchte nach selbst erlebten Reiseabenteuern stillte. Reale Reisen wurden für breitere Bevölkerungsschichten erstmals um die Mitte des 19. Jahrhunderts möglich. Die Erfindung der Eisenbahn, der erste Reiseführer – Karl Baedekers *Rheinreise. Ein Handbuch für Schnellreisende* von 1835³ –, sowie die Gründung des ersten Reisebüros in England zehn Jahre später durch Thomas Cook⁴ waren wichtige Meilensteine in der Entwicklung des Tourismus.

Bereits im Vorfeld dieser Reiseerleichterungen hatte aber ein weit verbreitetes Interesse für fremde Städte und Kontinente eingesetzt, das in Form von verschiedenen Freizeitangeboten, die oft Information und Vergnügen kombinierten, befriedigt werden konnte und rückblickend als wesentliches kulturhistorisches Phänomen angesehen werden kann.

Um 1750 stellten wandernde Schausteller, sogenannte Savoyarden, ihre Guckkästen auf öffentlichen Plätzen und Jahrmärkten auf (Abb. 1). Gegen ein kleines Entgelt konnte man durch das mit einer Linse versehene Guckloch eine Folge von Stadtansichten sehen. Die beliebige, keinerlei geographischen Ordnungskriterien gehorchende Abfolge der Bilder stellte ein aufregend dynamisches Moment dar, das bei den Zuschauern das Gefühl virtueller Mobilität erzeugte.⁵ Kombinationen mehrerer Guckkästen wurden oft unter Bezeichnungen wie *Malerische Reise*, *Cosmorama*, *Zimmer-Panorama* oder *Optische Zimmerreise* für längere Zeit in eigens angemieteten Räumlichkeiten präsentiert.

Während Guckkästen und optische Zimmerreisen jeweils nur von ein bis zwei Personen gleichzeitig betrachtet werden konnten, machte die Erfindung des Panoramas das imaginäre Reiseerlebnis in der Gruppe möglich. Im Jahr 1787 meldete der Ire Robert Barker in London ein Patent unter dem Titel *Die Natur auf einen Blick* an.⁶ Kernpunkt der Idee war, ein illusionistisch gemaltes 360-Grad-Rundgemälde – anfangs



Abb. 1: Emerich Maria Benkert: *Guckkastenmann*, um 1845

vorwiegend Stadtansichten – auszustellen, wobei der Betrachter auf der Besucherplattform in der Mitte des Raumes bei mäßiger Beleuchtung in exakt der Distanz zum Gemälde gehalten wurde, die dem Eindruck der Illusion am förderlichsten war (Abb. 2). Zu einer Zeit, in der reale Reisen nur für eine verschwindende Minderheit der Gesellschaft möglich waren, musste dieses Novum auf Begeisterung stoßen, umso mehr, als die geringe Eintrittsgebühr im Panorama allen Bevölkerungsschichten eine imaginäre Reise erlaubte.⁷ Somit war das erste optische Massenmedium erfunden.⁸ Von England aus eroberte das Panorama zuerst Nordamerika: Dort wurde das erste Rundgemälde 1795 in New York gezeigt. Erst nach diesem Umweg erfasste die sogenannte ‚Sehsucht‘⁹ auch den europäischen Kontinent: 1799 zeigte Robert Barker sein London-Panorama erstmals in Hamburg.

Der Franzose Louis Jacques Mandé Daguerre schuf mit seiner Erfindung des Dioramas 1822 in Paris eine weitere Facette imaginärer Reisen.¹⁰ In dem theaterähnlichen Zuschauerraum wurden riesige Bilder gezeigt, die beidseitig bemalt waren. Wechselte die Beleuchtung langsam von Auflicht zur Belichtung der Rückseite, meinte man, einen Handlungsablauf in der Szenerie wahrnehmen zu können. Zur räumlichen Illusion war also die zeitliche hinzugekommen.

Mithilfe der *Laterna magica* konnten Ansichten ferner Länder und ihrer Sehenswürdigkeiten auch als Projektionen betrachtet werden. Durch die Dunkelheit im Raum und die



Abb. 2: Schematisches Modell eines Panoramas (Schnitt)

damit verbundene Ausblendung der realen Umgebung stellte sich ein Guckkasteneffekt ein, der die Illusion, sich selbst in der gezeigten Landschaft aufzuhalten, begünstigte. Anfangs handelte es sich bei den Bildern ausschließlich um handgemalte Bildunikate von Vortragsreisenden (Abb. 3). Durch spezielle Überblendungstechniken konnte auch der Eindruck einer Veränderung oder Bewegung im Bild erzeugt werden, was den Realitätseindruck noch steigerte.

Die allgemeine Reisesehnsucht hatte sich um die Mitte des 19. Jahrhunderts mit dem Bau der ersten Eisenbahnlinien in



Abb. 3: Laterna magica-Bild, um 1875

Europa zu einem regelrechten Reisefieber entwickelt.¹¹ Die Fahrt mit der Eisenbahn brachte allerdings nicht nur eine Ausweitung des geographischen Horizonts, sondern auch Veränderungen der Wahrnehmung mit sich. Zu Beginn irritierte die Reisenden die ungewohnte Geschwindigkeit – das erhöhte Tempo schien die Wahrnehmung der Welt auf ein Minimum zu reduzieren. Gerüche und Geräusche der vorbeiziehenden Landschaft waren im fahrenden Zug nicht wahrnehmbar, und auch der Gesichtssinn musste sich den neuen Gegebenheiten anpassen: Während der Vordergrund nämlich so schnell vorbeiraste, dass er nur verwischt gesehen werden konnte, veränderten auch die weiter entfernten Landschaftssegmente ständig ihre Position zueinander, so dass sich permanent neue Perspektiven auftaten. Nachdem der anfängliche Schock aber überwunden war, gewöhnten sich die Reisenden schnell an die endlose Bilderflut vor dem Zugfenster, ja sie fingen an, diese ‚panoramatische‘ Sehweise¹² zu genießen: Mit der Eisenbahn wurde die neu erfahrbare Welt der Länder und Meere gewissermaßen selbst zum Panorama.¹³

Was lag also für die Unterhaltungsbranche näher, als mit den bewährten illusionistischen Mitteln imaginäre Eisenbahnfahrten anzubieten? Mit dieser Idee stand ab etwa 1850 eine weitere Sonderform des Panoramas zur Verfügung, das *Moving Panorama*.¹⁴ Dieses war ein langer bemalter Leinwandstreifen, der am Publikum vorbei, von einem Zylinder ab und auf einen anderen aufgerollt wurde und dabei die Illusion erweckte, man bewege sich an einer Landschaft vorüber. Ihre Blütezeit erlebten die *Moving Panoramas* mit der Darstellung der großen amerikanischen Flüsse wie des Mississippi, des Missouri oder des St. Lawrence-Stroms. Ein besonders ausgefeiltes Reiseerlebnis dieser Art wurde auf der Weltausstellung in Paris 1900 präsentiert: In einem Ausstellungspavillon konnte man eine Reise mit der *Trans-*



Abb. 4:
Kaiserpanorama,
1913

sibirischen Eisenbahn unternehmen. Die Besucher saßen dabei in echten Waggons, vor deren Fenstern eine Dreiviertelstunde lang Ansichten der 10.000 Kilometer langen Strecke zwischen Moskau und Peking vorbei zogen.¹⁵ Eine deutsche Erfindung war das sogenannte Pleorama, ein zweifaches *Moving Panorama*, bei dem die dazwischenliegende Betrachterplattform als schaukelndes Boot ausgeführt war, so dass man sich auf einer Seereise wähnte.

Mit Erfindung der Fotografie wurde schließlich ein weiteres Medium verfügbar, das wirklichkeitsgetreue Abbilder der Welt lieferte. Reisebilderserien waren schon Ende der 1850er-Jahre sehr beliebt. Als aktualisierte Form der *Laterna magica*-Vorträge früherer Zeiten wurden nun fotografisch hergestellte Lichtbilder projiziert und vor allem im volksbildnerischen Bereich in Form von Diavorträgen eingesetzt. Besondere Faszination erregte dabei die Betrachtung von Fotografien durch das Stereoskop, einem optischen Gerät, das sogar ein dreidimensionales Bild vermittelte. Mit August Fuhrmanns Patent des Kaiserpanoramas (Abb. 4), einem hölzernen Zylinder von fünf Metern Durchmesser, der jeweils 25 Personen anhand ebenso vieler Okulare gleichzeitig die Möglichkeit bot, Stereoskopbilder zu betrachten, die von einem Zuschauer zum nächsten weiter bewegt wurden, erreichte die Begeisterung für das stereoskopische Sehen um 1880 ihren Höhepunkt.¹⁶ Die Erfindung der Kinematographie, also der ‚laufenden Bilder‘, bot schließlich abermals eine neue Möglichkeit, die Welt kennen zu lernen. Die ersten Filme waren nur wenige Minuten lang und zeigten oft Reiseimpressionen von belebten Straßen und Plätzen, exotischen Städten und Landschaften. Der den meisten Menschen zu diesem Zeitpunkt bereits vertraute Blick aus dem Zugfenster auf die vorbeiziehenden Bilder hatte gewissermaßen eine Vorbereitung für die neue Kinosituation dargestellt. Insofern lässt sich auch das Mot-

to Georges Méliès‘, des großen französischen Pioniers des Filmtricks, gleichermaßen auf die Eisenbahn wie auf das Kino anwenden: Es lautete: „Die Welt in Reichweite“¹⁷ – ein Motto, das auch für alle Arten von imaginären Reisen passt.

Aus den Vergnügungsparks war das Thema seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts nicht mehr wegzudenken: Karussells mit Pferden, Kutschen und Eisenbahnen, aber auch Wasserkarussells, bei denen Boote im Kreis fuhren, gehörten zu den einfachsten Reiseillusionen. Andere Unternehmen holten sich mit weit mehr Aufwand die Welt ins Haus, etwa die mit künstlichen Felsen umbauten Hochschaubahnen (Abb. 5), die sich unter Bezeichnungen wie *Alpenbahn* oder *American Scenic Railway* großer Beliebtheit erfreuten.

Da imaginäre Reisen deutlich kostengünstiger, zeitsparender und weit weniger gefährlich waren als reale Reisen, weitete sich das Phänomen auch auf andere Bereiche aus. Feste und Ausstellungen konnten ebenso imaginäre Reiseerlebnisse vermitteln wie die sogenannten Völkerschauen oder zirkusartige Spektakel in der Art von *Buffalo Bill's Wild West*. Als Vorläufer heutiger Themenparks können bereits seit dem Biedermeier begehrtete Reiseillusionen angesehen werden. Das Vergnügungsetablissemnt *Neues Elisium* in Wien verwandelte beispielsweise seine Räumlichkeiten um 1840 mithilfe einschlägiger Dekorationen in ferne Weltgegenden und lud seine Besucher zu einer *Wanderung durch die vier Welttheile* ein (Abb. 6). Nachdem das Lokal wegen des enormen Zulaufs vergrößert werden musste, konnte man hier auch Australien und den Mond bereisen.

Ab 1890 standen dann eine Zeit lang Venedig-Nachbauten besonders hoch im Kurs: In diesem Jahr eröffnete *Venice in London*, wenig später folgte *Italien in Berlin* an einem künstlichen Seitenarm der Spree. 1895 wurde schließlich mit *Venedig in Wien* die aufwändigste und gleichzeitig realistischste aller Venedig-Simulationen begründet (Abb. 7).



Abb. 5:
Emil Ranzenhofer:
Plakat für die
Hochschaubahn
im Wiener Prater,
um 1909

Hier errichtete man originalgroße, begehbare Nachbildungen venezianischer Bauten, in denen Restaurants und kunsthandwerkliche Betriebe untergebracht waren. Auf einem eigens angelegten Kanalsystem konnte man auch von der Gondel aus die Fassaden, Brücken und Plätze betrachten. Der Besuch einer Weltausstellung vermochte im 19. Jahrhundert mitunter eine ganze Weltreise zu ersetzen. Nachbauten verschiedenster charakteristischer Gebäude in Originalgröße – vom Elsässer Bauernhaus über die norwegische Holzkirche bis hin zum japanischen Teehaus – ließen die Länder der Erde gleichsam zusammenrücken (Abb. 8). Die Tatsache, dass auf den Weltausstellungen jener Zeit die Kontakte mit Ländern des Orients besonders gepflegt wurden, begünstigte in der Folge Modeströmungen wie Orientalismus und Exotismus: Orientalische Malerei und Inneneinrichtung zogen in die europäischen Wohnungen ein, was sich sowohl als Öffnung gegenüber einer anderen Welt, als auch als Flucht vor dem Gewohnten deuten ließ.

Im Zusammenhang mit neuen Wohnstilen seien an dieser Stelle auch die imaginären ‚Zeitreisen‘ in den Interieurs des 19. Jahrhunderts erwähnt: Während die zunehmende Kenntnis früherer historischer Epochen in den ersten Jahrzehnten beispielsweise pompejanische Salons und ägyptisierende Zimmer mit sich brachte, entstand im Historismus eine Art Einrichtungskanon für bürgerliche Wohnungen, der festlegte, welche Stilformen für welche Wohnfunktion am angemessensten wären¹⁸: Für Speisezimmer und Herrensalon schien zum Beispiel der deutschen Renaissance nachempfundenes Mobiliar am besten geeignet, Schlaf- und Gästezimmer wurden oftmals im Stil Ludwigs XIV. eingerichtet, und für Damensalons bürgerte sich der Rokokostil ein (Abb. 9).¹⁹ Als ein weiteres Beispiel für imaginäre Zeitreisen seien hier noch die 1908 in einem Gebäude in Manhattan eröffneten *Roman Gardens* erwähnt, die im Wesent-

lichen einen mit modernsten technischen Mitteln realisierten künstlichen Freiluftgarten einer historischen römischen Residenz mit Kolonnaden, einem Brunnen und einer Barke darstellten. Die Decke war als blauer Himmel ausgeführt, an dem elektrische Lichter funkelten, mithilfe optischer Geräte wurde der Eindruck von über den Himmel ziehenden Wolken erzeugt und ein künstlicher Mond zog wie im Zeitraffer mehrmals pro Abend über das künstliche Firmament.²⁰

Zweifellos lässt sich auch die Venusgrotte Ludwigs II. in Linderhof (1877) mit dem Kulturphänomen der imaginären Reisen des 19. Jahrhunderts in Verbindung bringen: Die in die Landschaft des Graswangtals versetzte Illusion der Blauen Grotte in Capri ließ den Bayerischen König auf knapp 900 Metern Seehöhe süditalienisches Mittelmeerflair nachempfinden. Dass sich die Affinität Ludwigs II. zum Phänomen der imaginären Reisen aber längst nicht allein durch die Venusgrotte offenbart, soll im Folgenden anhand eines Überblicks über seinen persönlichen Hang zu Reiseillusionen erläutert werden.

Um die Mitte des 19. Jahrhunderts geboren, wuchs Ludwig II. in einer Zeit auf, in der die von einer Bilderflut eingeleitete Globalisierung bereits Faktum war. Eigene Aussagen über seine einschlägige Lektüre, seine im Archiv des Hauses Wittelsbach noch existierende umfangreiche Bibliothek, sowie im Speziellen das ebenfalls dort aufbewahrte Bildarchiv zu den verschiedensten kunst- und kulturhistorischen Themen weisen ihn als Kind seiner Zeit aus, das sich im Sinne der allgemein verbreiteten ‚Sehsucht‘ heißhungrig auf die unterschiedlichsten (Bild)-Medien stürzte, um möglichst genaue Informationen über seine Interessensgebiete zu erhalten.

Bleiben wir vorerst bei Linderhof²¹: In dem kleinen Schloss begegnet uns ein an das Lustschloss *Petit Trianon*

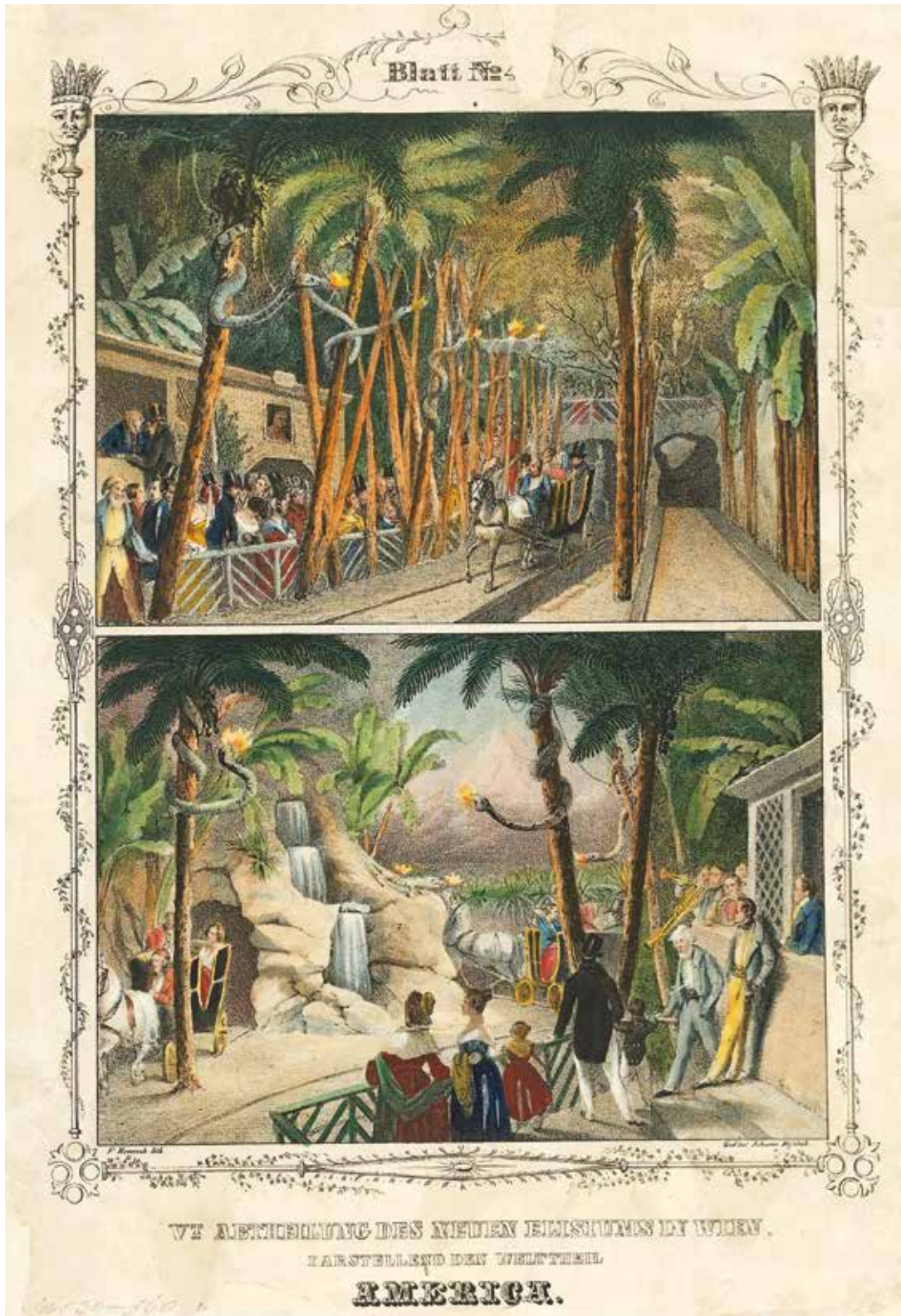


Abb. 6: Zwei Ansichten von „America“ im „Neuen Elysium“, um 1840

in Versailles angelehnter Bau, der den Besucher unmittelbar in die Zeit des absolutistischen Königtums in Frankreich versetzt – eine Zeitreise ins 17. und 18. Jahrhundert also. Sowohl die Ausstattung der Räume als auch ihr Mobiliar nehmen durchgehend Bezug auf die französischen Könige Ludwig XIV. und Ludwig XV. Der Schlosspark enthält sowohl Elemente des italienischen Renaissance- als auch des französischen Barockgartens. Darüber hinaus befinden sich hier abgesehen von der Venusgrotte gleich mehrere Gebäu-

de, die – in Fortführung der Tradition des englischen Landschaftsgartens – ferne Sehnsuchtsorte Ludwigs II. nach Oberbayern transferierten. So belegt der Maurische Kiosk²² am nördlichen Rand des Schlossparks Ludwigs Begeisterung für den Orient. Er hatte den Fertigbau in Form eines indisch-islamischen Mausoleums mit Kuppel und Ecktürmchen auf seiner Paris-Reise 1867 bei der Weltausstellung entdeckt und nach einigen Umwegen für Linderhof angekauft. In der Folge wurde eine Rechtecknische in eine halbrunde Nische mit



Abb. 7: „Venedig in Wien“, 1895



Abb. 8: „Cercle oriental“ in der Wiener Weltausstellung, 1873



Abb. 9: Rudolf von Alt: Salon im Rokokostil, 1885

Stalaktitengewölbe verwandelt, in die ein mit drei Bronzefaulen besetzter Thron gestellt wurde. Außerdem wurde die Einrichtung durch Laternen, Vasen und einen in der Mitte stehenden Marmorbrunnen ergänzt. Obwohl das Marokkanische Haus²³ (Abb. 10) zu Lebzeiten Ludwigs II. nicht in Linderhof stand, sondern erst 1988 dorthin versetzt wurde, soll es hier doch Erwähnung finden, da es einen weiteren imaginären Reiseort für ihn darstellte, der heute noch erhalten ist. Nachdem das Gebäude auf den Weltausstellungen in Wien (1873) und Paris (1878) zu sehen gewesen war, kaufte Ludwig II. es für seine Zwecke an. Er ließ es auf der Stockalpe beim Ammerwald aufbauen und mit orientalisierenden Teppichen und Stoffen ausstatten. Ursprünglich benützte er es als privaten Rückzugsort zum Lesen, teilweise arrangierte er dort aber auch lebende Bilder, wie der zeitgenössische Bericht der Schriftstellerin Luise von Kobell belegt: „Hier, zwischen den zwei Fenstern, saß in türkischer Tracht Ludwig II. lesend, während der Tross seiner Dienerschaft, als Moslem gekleidet, auf Teppichen und Kissen herumlagerte, Tabak rauchend und Mokka schlürfend, wie es der königliche Herr befohlen hatte, der dann häufig überlegen lächelnd die Blicke über den Rand des Buches hinweg auf die stilvolle Gruppe schweifen ließ. Dabei dufteten Räucherpfannen, und wurden große Pfauenfächer durch die Luft geschwenkt, um die Illusion täuschender zu machen.“²⁴ Die um einen Baum herum gebaute Hundinghütte,²⁵ die sich auf Richard Wagners *Walküre* bezieht, war ein Blockhaus im extremen Rustikalstil mit auf Baumstrünken ruhenden Bänken, Tierhäuten, einem Bärenfelllager und einem aus Amerika importierten Büffelkopf. An diesem Ort mussten die Diener – abermals verkleidet – für Metgelage im altgermanischen Stil posieren. Dieses Gebäude wie auch die auf Wagners *Parsifal* zurückgehende Einsiedelei des Gurnemanz²⁶ können beide dem Phänomen „Zeitreise“ zugerechnet werden.

In Neuschwanstein dominiert das Phänomen der „Zeitreise“, indem das gesamte Schloss im Zeichen des Mittelalters steht.²⁷ Sowohl der Sängersaal der Wartburg in Eisenach, als auch diverse Bühnenbilder von Münchner Inszenierungen der Richard Wagner-Opern *Tannhäuser*, *Lohengrin* und *Parsifal* dienten als Vorbilder für diesen eigenwilligen Bau und dessen Ausgestaltung. Auf zahlreichen Wandgemälden finden sich darüber hinaus Szenen aus der altnordischen *Edda* und aus *Tristan und Isolde*, sowie Darstellungen aus den Biographien der mittelalterlichen Dichter Wolfram von Eschenbach und Walther von der Vogelweide, aber auch des Meistersingers Hans Sachs. Allerdings gibt es auch in Neuschwanstein Anknüpfungspunkte für imaginäre Reisen in räumliche Fernen: Der Thronsaal²⁸ etwa entspricht weitgehend einem byzantinischen Sakralraum, wobei der verwendete Marmor und der Baldachin über dem in der Apsis geplanten Thron an die Hagia Sophia in Konstantinopel erinnern sollten (Abb. 11). Auch die kleine Grotte aus Gipsfelsen mit dem anschließenden Wintergarten,²⁹ die das Arbeitszimmer mit dem Wohnzimmer verbindet, lässt sich als illusionistischer Ausflug in eine andere Umgebung interpretieren. Mithilfe farbiger, elektrischer Beleuchtung und eines künstlichen Wasserfalls konnten hier die verschiedensten Raumeffekte erzeugt werden. Der als Wintergarten verglaste Balkon war mit illusionistischen Wandmalereien, exotischen Gewächsen und einem orientalischen Springbrunnen ausgestattet. Ursprünglich war auch für Neuschwanstein ein „Maurischer Saal“ vorgesehen gewesen, der allerdings aus Kostengründen aufgegeben werden musste. Der geplante Raum mit einem auf Doppelsäulen ruhenden Stalaktitengewölbe und der Alhambra entlehntem Löwenbrunnen in der Mitte musste letztlich Unterkünften für das Personal geopfert werden.³⁰



Abb. 10: Marokkanisches Haus in Linderhof



Abb. 11: Thronsaal in Schloss Neuschwanstein

Mit Schloss Herrenchiemsee imaginierte sich Ludwig II. bekanntlich nach Versailles.³¹ Einerseits entspricht der Bau dem Original bis hin zur geographischen Ausrichtung, die Spiegelgalerie (Abb. 12), der Friedens- und der Kriegssaal sind bis ins letzte Detail genau kopiert. Andererseits verwirklichte der König hier seine persönliche Idealvorstellung des berühmtesten französischen Schlossbaus – ein perfektioniertes Versailles sozusagen –, der keine Neuschöpfung im Sinne des Sonnenkönigs, sondern Ludwigs eigene Kreation war, indem er etwa die in Versailles bereits 1752 abgerissene Gesandtentreppe rekonstruieren und in beiden Flügeln des Schlosses errichten ließ, und die im Original nicht mehr erhaltene Innenausstattung stilgerecht nach seinen eigenen Vorstellungen in Auftrag gab. Um die Illusion zu maximieren, mussten alle Hinweise auf den Standort der Anlage in Bayern eliminiert werden, weshalb im Park hohe Holzspaliere aufgestellt wurden, die den Blick auf das Alpenpanorama und den See verdeckten.³² Darüber hinaus wurde hier bei den Brunnenanlagen auf die spanische Parkanlage von La Granja in San Ildefonso Bezug genommen. Eine spezielle Beleuchtungsanlage für die Insel sollte auch während der Nacht für illusionistische Effekte sorgen.³³ Im privaten Bereich des Schlafzimmers konnte Ludwig II. mithilfe einer blauen Glaskugel, die über eine Kerze gestülpt wurde, bei zugezogenen Vorhängen auch tagsüber ein matt blaues Raumlicht erzeugen, das ihm Dämmerung simulierte.³⁴ Im ebenerdig liegenden Bad, einem ovalen Raum mit großem Marmorbecken, wurden die Wände mit einer rundum laufenden illusionistischen Darstellung einer griechischen Landschaft ausgemalt – ein Panorama des 19. Jahrhunderts im klassischen Sinn.

Genau genommen waren Ludwig imaginäre Reisen bereits in die Wiege gelegt worden: Das elterliche Schloss Hohen Schwangau entsprach von Anfang an einem von Geschichte (und Geschichten) durchdrungenen Bilderbuch. Die zahllosen Wandgemälde illustrierten Märchen, Sagen und die Historie des Ortes. Hier treffen Karl der Große, die Nibelungen, die Hohenstaufen, die Welfen und Martin Luther aufeinander. In Abwesenheit der königlichen Familie konnte das Schloss besichtigt werden, eine kleine Publikation bot nähere Beschreibungen der Wandbilder an. Unmittelbar nach seinem Amtsantritt 1864 ließ der erst 19-Jährige Ludwig II. hier sein Schlafgemach durch illusionistische Ausmalung in den Zaubergarten der Armida aus Torquato Tassos *Das befreite Jerusalem* verwandeln: Dabei wurde die bereits vorhandene Wandmalerei durch dreidimensionale Attrappen von Orangenbäumen, einen plätschernden Wasserfall, einen Sternenhimmel und eine Regenbogenillumination in ihrer illusionistischen Wirkung verstärkt. „Auch ein künstlicher Mond ist in der Arbeit [...]. So daß der Eindruck u. die Täuschung den Besucher angenehm berühren werden.“ schrieb er in einem Brief an seine frühere Erzieherin,³⁵ was den zuvor erwähnten *Roman Gardens* in New York mehr als 40 Jahre später deutlich an Originalität nimmt.

In der Münchner Residenz gestaltete der König bereits 1867 seine Wohnung im Rokokostil um – vor Linderhof also bereits seine erste innenarchitektonische Referenz an die Zeit Ludwigs XIV. Wenig später erfolgte der Umbau des Wintergartens in die exotische Scheinwelt des Tals von Kaschmir im Himalaya: Wahlweise öffnete sich hier der Blick auf perspektivisch gemalte Gebirgsprospek-



Abb. 12: Spiegelgalerie in Schloss Herrenchiemsee

te oder eine indische Palastanlage am Wasser (Abb. 13).³⁶ Ein maurischer Kiosk, eine Tropfsteingrotte, ein orientalisches Zelt, ein künstlicher See mit einer Fischerhütte, exotische Pflanzen und Schwäne ließen Ludwig II. hier seine reale Anwesenheit in München augenblicklich vergessen.³⁷ Auch in diesem Fall sorgte eine komplizierte Beleuchtungsmechanik für die Perfektion der Illusion. 1870 wurde mit der Errichtung des Königshauses auf dem Schachen³⁸ begonnen, dessen Äußeres sich noch heute ebenso wie die Wohnräume im Erdgeschoß schlicht alpenländisch präsentiert, während es im ersten Stock einen unerwartet prunkvollen maurisch-türkischen Saal verbirgt, der nur über eine kleine Wendeltreppe erreichbar ist. Dieser Raum ist mit Teppichen, einem in der Mitte liegenden Brunnen, einem orientalischen Lüster, Vasen mit Pfauenfedern, bunten Glasfenstern, und aufwändigem Dekor an Wänden und Decke ausgestattet und stellt sozusagen die Urversion aller von Ludwig II. realisierten orientalischen Räume dar (Abb. 14).³⁹ Der Sehnsuchtsort Orient setzte sich für ihn eklektisch aus verschiedenen exotischen Veratzstücken zusammen: Die Türkei, das maurische Spanien mit der Alhambra, Marokko und ein imaginäres Indien standen dafür Pate. Sowohl seine umfangreiche Bibliothek als auch seine Tagebucheinträge belegen die intensive Beschäftigung des Königs mit diesem Thema. So schrieb er etwa im Frühling 1868: „Werke über Indien, Constantinopel, Alhambra, Wilhelma, Ägypten, maurischen Baustyl, Sehnsucht nach dem Osten, Reiseprojekt (im Winter) in indischen Sagen gelesen, auch 1001 Nacht gelesen.“⁴⁰ Weitere Bauprojekte im orientalischen Stil waren ein byzantinischer Palast mit Basilika, Badeanlage, Stallungen und Hippodrom im alpinen Umfeld des Graswangtals,⁴¹ sowie ein chinesischer Sommerpalast mit Gartenanlagen am Plansee.⁴² Beide Projekte konnten nicht mehr verwirklicht werden. Selbst in der – ebenfalls nicht mehr realisierten – Burg Falkenstein, für die ursprünglich im Sinne der imaginären Zeitreisen gotische Innenräume mit Netzrippengewölben



Abb. 13: Wintergarten Ludwigs II. in der Residenz München, um 1870

geplant waren, sah Ludwig II. ein Schlafzimmer im byzantinischen Stil vor.⁴³

Auf den ersten Blick steht diese sehr persönliche Umsetzung des Kulturphänomens der imaginären Reisen Ludwigs II., die aufgrund der enormen Investitionen als Reiseillusionen der Superlative angesehen werden können, im Widerspruch zu den von mir eingangs aufgezählten Spielarten des Phänomens. Diese zeichneten sich durch günstige Eintrittspreise aus, waren massentauglich und dienten dem allgemeinen Vergnügen. Dass Ludwig II. aber sogar die Schlösser Neuschwanstein, Linderhof und Herrenchiemsee weder als Wohnstätten noch als Repräsentationsorte, sondern lediglich für kurze persönliche Aufenthalte plante und nutzte, machte sie zu momenthaften Erlebnisorten, deren wichtigstes Kriterium war, ihren anspruchsvollen Schöpfer selbst von ihrer illusionistischen Wirkung zu überzeugen. Außerdem wurden bereits mit dem 1. August 1886, sieben Wochen nach Ludwigs Tod, seine zu Lebzeiten einzig ihm persönlich vorbehaltenen Rückzugsräume als Touristenattraktion frei gegeben.⁴⁴ Dadurch konnten mit einem Mal die bis dahin ausschließlich vom König selbst erlebten imaginären Reisen in andere Weltgegenden und ferne Zeiten von der großen Masse der Besucher nacherlebt werden. Was der exzentrische König mit den ihm zur Verfügung stehenden finanziellen Mitteln als illusionistische Welt für

den Eigenbedarf geschaffen hatte, wurde über Nacht gegen ein moderates Eintrittsgeld zum demokratischen Gemeinschaftserlebnis umgewandelt, das sich nahtlos in die Reihe der im Lauf des 19. Jahrhunderts kultivierten imaginären Reisen einfügte. Zur gleichen Zeit wurden auch schon günstig zu erwerbende Abbildungen und Beschreibungen der Schlösser in großer Zahl als Souvenirs aufgelegt. Als der französische Weltreisende und Journalist Hugues Krafft 1887 unter dem Titel *Voyage aux chateaux favoris du roi Louis II de Baviere. Neu-Schwanstein – Linderhof – Herrenchiemsee* eine Reportage verfasste,⁴⁵ die im April des folgenden Jahres in der Zeitschrift *Le Tour du Monde* veröffentlicht wurde, konnte er als einer der ersten Berichterstatter aus Frankreich seinen Landsleuten praktische Tipps für eine Reise zu den Bayerischen Königsschlössern geben: Sein mit Illustrationen nach selbst aufgenommenen Fotografien bebildeter Reisebericht – für die Leser eine imaginäre Reise per se – stellte eine Gebrauchsanweisung für eine reale Reise nach Bayern dar, die eine Zeitreise ins Mittelalter und in die Geschichte Frankreichs ebenso nach sich ziehen würde wie imaginäre Reisen in den Orient und nach Versailles. Was Krafft zum damaligen Zeitpunkt nicht wissen konnte: Im Gegensatz zu den meist längst nicht mehr existierenden Panoramen, Dioramen und verschiedenen anderen Schaustellungen von Reiseillusionen des 19. Jahrhunderts haben sich die Schlösser Ludwigs II. in

nahezu unveränderter Form bis ins 21. Jahrhundert erhalten und geben damit nicht nur einen Einblick in das Leben des sogenannten Märchenkönigs frei, sondern machen in unvergleichlicher Weise auch heute noch das fast vergessene Kulturphänomen der imaginären Reisen des 19. Jahrhunderts nachvollziehbar.

Abstract

With the increasing exploration of continents and seas, people's thirst for knowledge about foreign countries grew steadily. Since real journeys to other parts of the world were usually unaffordable, extremely time-consuming and dangerous, a separate branch of didactically pleasurable shows developed, offering imaginary journeys. The heyday of these ventures was in the 19th century. Essential milestones in this field were the peep-box, so-called virtual room journeys, or the panorama. The respective technical progress contributed to the fact that more and more realistic 'travel offers' were available. The inventions of photography, the stereoscope and finally film made views of the whole world available. Walkable travel illusions – at world exhibitions, in early theme parks, and exhibitions – also made people familiar with the world. Particularly in Historicism, imaginary time travel also found widespread use.

As a child of his time, King Ludwig II also had a penchant for imaginary journeys to other parts of the world and other epochs. In all the buildings and facilities he erected, he realised the most varied travel illusions for his own personal pleasure. By making these places accessible to the general public immediately after his death, they could also be used by the general public. They still have the rare potential to transmit the almost forgotten cultural phenomenon of imaginary journeys to future generations.



Abb. 14: Türkischer Saal im Königshaus auf dem Schachen

- ¹ Zitiert nach: SENNETT, Verfall, S. 228.
- ² Ausführlichere Untersuchungen zu diesem Thema siehe auch: STORCH, Welt in Reichweite, 1995; STORCH, Zauber der Ferne, 2008; STORCH, Reichweite, 2009.
- ³ ROHRER, Zimmer frei, 2003, S. 67.
- ⁴ ENZENSBERGER, Theorie des Tourismus, 1971, S. 194.
- ⁵ HICK, Optische Medien, 1999, S. 219.
- ⁶ WILCOX, Erfindung und Entwicklung des Panoramas, 1993, S. 29.
- ⁷ Vgl.: OETTERMANN, Riesenrundgemälde, 1993, S. 124 f.
- ⁸ JACOB, Vorwort, 1993, S. 11.
- ⁹ Ebd.
- ¹⁰ OETTERMANN, Durchscheinbilder, 1993, S. 194 f.
- ¹¹ FRIEDEL, Kulturgeschichte, 1980, S. 1029.
- ¹² SCHIVELBUSCH, Geschichte der Eisenbahnreise, 1989, S. 166 f.
- ¹³ STERNBERGER, Panorama, 1974, S. 46.
- ¹⁴ Vgl.: OETTERMANN, Moving Panorama, 1993, S. 230 f.
- ¹⁵ WÖRNER, Die Welt an einem Ort, 2000, S. 229.
- ¹⁶ VON PLESSEN, Der gebannte Augenblick, 1993, S. 17.
- ¹⁷ Perspektiven, 1986, S. 31.
- ¹⁸ OTTILINGER, Das „künstlerische“ Heim, 1990, S. 52; WITT-DÖRRING, Der Innenraum, 1990, S. 42.
- ¹⁹ Katalog der Internationalen Elektrischen Ausstellung, 1883, S. 182 ff.
- ²⁰ KOOLHAAS, Delirious New York, 1999, S. 97–101.
- ²¹ Vgl.: Schloss Linderhof. Amtlicher Führer, 2011.
- ²² Vgl.: a. a. O., S. 77–82.
- ²³ Vgl.: a. a. O., S. 68–72.
- ²⁴ Zitiert nach: TAUBER, Ludwig II., 2013, S. 187 f.
- ²⁵ Vgl.: Schloss Linderhof, S. 82–85.
- ²⁶ Vgl.: a. a. O., S. 85–87.
- ²⁷ Vgl.: Schloss Neuschwanstein. Amtlicher Führer, 2012.
- ²⁸ Vgl.: a. a. O., S. 49 f.
- ²⁹ Vgl.: a. a. O., S. 66–68.
- ³⁰ SEPP, Von „Ludwigland“ nach „New Neuschwanstein“, 1998, S. 40.
- ³¹ Vgl.: Herrenchiemsee. Amtlicher Führer, 2013.
- ³² TAUBER, Ludwig II., S. 241.
- ³³ SEPP, Von „Ludwigland“ nach „New Neuschwanstein“, 1998, S. 69.
- ³⁴ A. a. O., S. 66.

- ³⁵ TAUBER, Ludwig II., 2013, S. 35.
³⁶ A. a. O., S. 188.
³⁷ A. a. O., S. 191.
³⁸ Vgl.: a. a. O., S. 168.
³⁹ SEPP, Von „Ludwigland“ nach „New Neuschwanstein“, 1998, S. 58.
⁴⁰ Zitiert nach: TAUBER, Ludwig II., 2013, S. 188.
⁴¹ SEPP, Von „Ludwigland“ nach „New Neuschwanstein“, 1998, S. 71.
⁴² A. a. O., S. 72.
⁴³ A. a. O., S. 71.
⁴⁴ TAUBER, Ludwig II., 2013, S. 265.
⁴⁵ Vgl.: SPANGENBERG – WIEDENMANN, 1886. Bayern und die Schlösser König Ludwigs II., 2011.

Literatur

- BAYERISCHE SCHLÖSSERVERWALTUNG (Hrsg.), Herrenchiemsee. Amtlicher Führer, 3. Auflage der Neufassung, München 2013.
- BAYERISCHE SCHLÖSSERVERWALTUNG (Hrsg.), Schloss Linderhof. Amtlicher Führer, 2. Auflage der Neufassung, München 2011.
- BAYERISCHE SCHLÖSSERVERWALTUNG (Hrsg.), Schloss Neuschwanstein. Amtlicher Führer, 2. Auflage der Neufassung, München 2012.
- Hans Magnus ENZENSBERGER, Eine Theorie des Tourismus (1958), in: ders., Einzelheiten Bewusstseinsindustrie, 7. Auflage, Frankfurt am Main 1971.
- Egon FRIEDEL, Kulturgeschichte der Neuzeit, 3. Auflage, München 1980.
- Ulrike HICK, Geschichte der optischen Medien, München 1999.
- Interieurs. Wiener Künstlerwohnungen 1830–1930 [Ausstellung Wien, Historisches Museum der Stadt Wien, 1. November 1990 bis 20. Jänner 1991], Wien 1990.
- Wenzel JACOB, Vorwort, in: Sehsucht, 1993, S. 11.
- Katalog der Internationalen Elektrischen Ausstellung in Wien 1883, Wien 1883.
- Rem KOOLHAAS, Delirious New York. Ein retroaktives Manifest für Manhattan, Aachen 1999.
- Stephan OETTERMANN, Durchscheinbilder – Dioramen: Bewegung durch Licht, in: Sehsucht, 1993, S. 194 f.
- Stephan OETTERMANN, Moving Panorama: Der bewegte Horizont, in: Sehsucht, 1993, S. 230 f.
- Stephan OETTERMANN, Riesenrundgemälde: Bilder ohne Rahmen, in: Sehsucht, 1993, S. 124 f.
- Eva B. OTTLINGER, Das „künstlerische“ Heim. Einrichten zwischen Reglement und Zufall, in: Interieurs, 1990, S. 46–56.
- Perspektiven. Zur Geschichte der filmischen Wahrnehmung. Dauerausstellung 1: Vom Guckkasten zum Cinématographe Lumière, Katalog Deutsches Filmmuseum Frankfurt am Main 1986.
- Marie-Louise VON PLESSEN, Der gebannte Augenblick. Die Abbildung von Realität im Panorama des 19. Jahrhunderts, in: Sehsucht, 1993, S. 12–19.
- Josef ROHRER, Zimmer frei. Das Buch zum Touriseum, Bozen 2003.
- Wolfgang SCHIVELBUSCH, Geschichte der Eisenbahnreise. Zur Industrialisierung von Raum und Zeit im 19. Jahrhundert, Frankfurt/Main 1989.
- Sehsucht. Das Panorama als Massenunterhaltung des 19. Jahrhunderts [Ausstellung Bonn, Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland, 28. Mai 1993 bis 2. Januar 1994], Frankfurt/Main, Basel 1993.
- Richard SENNETT, Verfall und Ende des öffentlichen Lebens. Die Tyrannei der Intimität, Frankfurt/Main 1986.
- Stephan SEPP, Von „Ludwigland“ nach „New Neuschwanstein“. Studien zu Kunst und Eskapismus im 19. und 20. Jahrhundert. Von den Ursprüngen der Unterhaltungskultur in Europa am Beispiel der Bauten Ludwigs II. von Bayern und Disneyland in Kalifornien, Diss., Institut für Kunstgeschichte Universität Stuttgart, Stuttgart 1998.
- Marcus SPANGENBERG – Sacha WIEDENMANN (Hrsg.): 1886. Bayern und die Schlösser König Ludwigs II. aus der Sicht von Hugues Krafft, Regensburg 2011.
- Dolf STERNBERGER, Panorama oder Ansichten vom 19. Jahrhundert, Frankfurt/Main 1974.
- Ursula STORCH, Die Welt in Reichweite. Imaginäre Reisen im 19. Jahrhundert, in: dies. (Hrsg.), Illusionen – Das Spiel mit dem Schein [Ausstellung Wien, Historisches Museum der Stadt Wien, 1. April 1995 bis 18. Februar 1996], Wien 1995, S. 120–128.
- Ursula STORCH (Hrsg.), Zauber der Ferne. Imaginäre Reisen im 19. Jahrhundert [Ausstellung Wien, Wien Museum, 4. Dezember 2008 bis 29. März 2009], Weitra 2008.
- Ursula STORCH (Hrsg.), Die Welt in Reichweite. Imaginäre Reisen im 19. Jahrhundert, Wien 2009.
- Christine TAUBER, Ludwig II. Das phantastische Leben des Königs von Bayern, München 2013.
- Scott WILCOX, Erfindung und Entwicklung des Panoramas in Großbritannien, in: Sehsucht, 1993, S. 28–35.
- Christian WITT-DÖRRING, Der Innenraum als Dokument, in: Interieurs, 1990, S. 39–45.
- Martin WÖRNER, Die Welt an einem Ort. Illustrierte Geschichte der Weltausstellungen, Berlin 2000.

Abbildungsnachweis

- Abb. 1–3 und Abb. 5–9: Wien Museum, Wien
 Abb. 4: Archiv der Deutschen Fotothek
 Abb. 10–14: © Bayerische Schlösserverwaltung, www.schloesser.bayern.de

Lichtspiele im Darkroom Die Venusgrotte Linderhof zwischen Szenerie & Attraktion

Ulf Otto



Abb. 1: König Ludwig II. und Josef Kainz, Luzern 1881, Reproduktion einer historischen Fotografie, Herrenchiemsee, Ludwig II.-Museum (retuschiert: im Original liegt die Hand von Josef Kainz auf der Stuhllehne)

In der Nacht vom 30. auf den 31. Mai 1881 trifft der Schauspieler Josef Kainz auf Schloss Linderhof ein und wird vom Schlossherrn, König Ludwig II., in der Venusgrotte empfangen. Es ist der Beginn einer kurzen, aber intensiven Affäre, die mit der Schwärmerei Ludwigs für Kainz' Auftritt als „Didier“ in Victor Hugos *Marion Delorme* begann und, nach einer spontanen Schweizreise unter den Namen der Protagonisten des Dramas, nach wenigen Wochen mit dem abrupten Abbruch des „privaten Verkehrs“ durch Ludwig endete (Abb. 1).¹

Kainz' Reise aus München, die Ankunft im Schloss, den Weg hinauf durch den Garten und den Eintritt durch die steinerne Drehtür kann man bei Visconti² verfolgen. Am Ende dieser Reise strahlt Helmut Berger umgeben von Schwänen

in rötlichem Licht (Abb. 2). Ohne den Film jedoch, ohne den ästhetischen Überschuss der großen Geste und die Ikonizität Helmut Bergers erscheint die Grotte dagegen seltsam leer. Erst das filmgeschichtliche Nachspiel scheint Kitsch in *camp*³ zu verwandeln, lässt die Venusgrotte vollständig, vorstellbar und verständlich werden. Der Film bietet eine Lesart für das, was sonst wie eine alte Kulisse weniger Antworten gibt, als vielmehr Fragen stellt, nämlich zuerst und zuletzt die Frage nach dem, was sich in diesem Rahmen überhaupt abgespielt haben mag. Dieser Ort, von dem es nicht ganz einfach ist, überhaupt zu sagen, was er denn eigentlich sei (ein begehbares Kunstwerk, ein privater Freizeitpark, das Hirngespinnst eines überlebten Königtums?), ist für etwas gebaut, das in ihm fehlt, und das nicht deshalb fehlt, weil es im Verlauf der Geschichte verloren gegangen wäre, als vielmehr deshalb, weil dieses Etwas per se flüchtig ist: eine Erfahrung, in die es sich körperlich hineinzubegeben gilt, und die zwar erinnert, berichtet oder vorgestellt werden kann, aber grundsätzlich nicht rekonstruierbar ist. Jene hohe Luftfeuchtigkeit und Temperatur, die in der Venusgrotte geherrscht haben müssen und deren korrosives Potential weiter an der Vergänglichkeit des Bauwerks arbeitet, könnten für das Verständnis des Phänomens insofern weitaus wichtiger sein, als alle architektonischen und artistischen Details der Anlage.⁴

Diese Schwüle der Grotte aber (also die Ausrichtung des Entwurfs auf ein körperliches Erlebnis des Vor-Ort-Seins) verzerrt den Blick auf das, was sich dort abgespielt haben mag (zwischen Kainz und Ludwig beispielsweise), es bleibt zwangsläufig Imagination: Das ist ganz offensichtlich bei Visconti der Fall, es gilt aber auch für die Besucherströme, die schon kurz nach dem Tod des Königs mit vermutlich gemischten Gefühlen den Abgründen und Höhepunkten des Monarchen nachspürten, und es galt vermutlich schon für den Bauherren, Ludwig II., selbst, der (das wird aus der Korrespondenz deutlich⁵) bei dem Bau der Grotte mehr von einer Idee getrieben wurde als von einem Plan geleitet war, vielleicht selbst nie genau wusste, was am Ende dieses Bauvorhabens stehen sollte oder es doch zumindest als nie erreicht eingeschätzt zu haben scheint.⁶

Mehr als alles andere scheint die Venusgrotte insofern zuerst einmal ein Sehnsuchtsort und eine Projektionsfläche zu sein, deren Beschreibung (ähnlich wie im Falle des Filmes) immer auch über das Begehren derjenigen Auskunft gibt, die es beschreiben. Sicher, Geschichte wird immer aus der Gegenwart heraus geschrieben, das ist eine Binse, dennoch bleiben Dinge Dinge, wie anders auch immer sie interpretiert werden mögen. Die Forschung kann sich irren über die Bedeutung des antiken Theaters, aber nicht über die Tatsache



Abb. 2: Kainz und Ludwig in der Venusgrotte, Screenshot aus: Visconti, *Ludwig II.* (1972)

des antiken Theaters – das ändert sich jedoch, sobald wir die ephemeren und ästhetischen Eigenschaften dieser Bauten in Erwägung ziehen: Die Renaissance, die das antike Theater nachbaut, aber den offenen Himmel durch ein mit offenem Himmel bemaltes Dach ersetzt, baut ein Theater, das dem Antiken vielleicht äußerlich ähnelt, aber ästhetisch nichts mehr mit ihm zu tun hat.⁷ Was bleibt ist Rezeptionsgeschichte, die ohne ein Ranke'sches „wie es eigentlich gewesen ist“ auskommen muss. Um zu erfahren was die Venusgrotte war, empfiehlt es sich daher bei dem anzufangen, was sie sein sollte und vor allem sein soll, sei es in den Bildern des Films von Visconti, den Berichten in der *Gartenlaube* – oder aber den Broschüren der Bayerischen Schlösserverwaltung.

Denn der Besucher, der 137 Jahre nach Josef Kainz den Weg nach Linderhof findet, wird anno 2017 nicht mehr von Ludwig II. selbst, sondern mit einem Grußwort des Bayerischen Staatsministers für Finanzen, Landesentwicklung und Heimat (Abb. 3) empfangen, das sich auf den Broschüren der Bayerischen Schlösserverwaltung findet.⁸ Gewünscht wird vom (ehemaligen) Minister ein spannender Besuch auf Schloss Linderhof. Grundsätzlicher wird der Minister in einer weiteren Broschüre⁹: Bayern ohne seine Schlösser und Gärten, das sei ein „unvorstellbarer Gedanke“, heißt es dort. Von einem „Markenzeichen“ für das „bayerische Lebensgefühl“ ist die Rede, welches das „Bild“ des Landes im „In- und Ausland“ präge.

Schon zu Ludwigs II. Zeiten taugten Schlösser nicht mehr zur Repräsentation von Macht und ihr Bau wurde vom Staatsakt zum skeptisch beäugten Freizeitvergnügen des Monarchen. Nun aber hat ein Ministerium, das vielleicht nicht zufällig zugleich für Finanzen und Heimat zuständig ist, die Bauten einem neuen Zweck zugeführt: Jene „Kultur“ und „Geschichte“, von denen die Schlösser nach Auskunft des Ministeriums zeugen, werden in den Dienst einer Iden-

titätskonstruktion gestellt, die zugleich politisch, lokal und touristisch global wirksam ist. Wie die Lederhose, scheint auch das bayerische Schloss Teil dessen zu sein, was Eric Hobsbawm prägnant als „invention of tradition“¹⁰ bezeichnet hat – nur dass in den Schlössern ein weniger folkloristischer Teil der bayerischen Identität verhandelt wird, nämlich die für Bayern so entscheidende Verbindung von Tradition und Industrie. So heißt es über die Venusgrotte auf Schloss Linderhof: „Die Linderhofer Grotte ist mit ihrer damals hochinnovativen Bühnentechnik eines der faszinierendsten Beispiele für das Streben des 19. Jahrhunderts zum möglichst perfekten Gesamtkunstwerk.“¹¹

Im Gesamtkunstwerk, das ist auch beim Wortschöpfer Wagner zu beobachten, sollen mittels einer neuen Verbindung von Kunst und Technik Industrie und Tradition versöhnt werden.¹² Deshalb wird neben dem künstlerischen Wert der Grotte immer wieder auch, fast im gleichen Atemzug, ihre technische Innovationskraft hervorgehoben: als würde die Tatsache, dass hier ein frühes Elektrizitätswerk zum Einsatz kam, der damit beleuchteten Kunst eine größere Bedeutung verleihen. Jedenfalls scheint der bayerische Markenkern, der in der Verbindung von BMW mit Burg und Brauchtum besteht, idealiter im Gesamtkunstwerk der Venusgrotte verkörpert. – Wäre da nicht eine gewisse Abgründigkeit und Anrüchigkeit, die diesem Bauwerk anhaften bleibt: einerseits der Größenwahn des Projekts, ein Bühnenbild für den Privatgebrauch in Stein gehauen in den Berg zu zementieren, der an die despotischen Megalomanien archaischer Tyrannen erinnert; andererseits das Lustbetonte des Gebäudes, das an die ästhetische Triebtheorie des zeitweisen Wagner-Freundes Nietzsche gemahnt.¹³

Eben jenes von Industrie und Tradition gleichsam Verdrängte, das die bürgerliche Vernunft des 19. Jahrhunderts

im Orientalismus als feminin und exotisch ausgegrenzt hat, nur um sich dies dann um so begieriger als erotisches Anderes einverleiben zu können, scheint hier in die Alpen in Stein gehauen zu sein (– und deshalb ist dann für Ludwig auch die *Tannhäuser*-Szene problemlos durch das Kaschmir-Tal aus Félicien Davids *Lalla Rookh* austauschbar – Abb. 4). Es ist offensichtlich auch ein Fluchtraum für schwule Könige in einer Gesellschaft, die verschuldete Könige absetzt und schwule Männer einsperrt, die ästhetische Heterotopie¹⁴ eines Heimatlosen, in der das Gesamtkunstwerk, anders als in Bayreuth, nicht im Dienste nationaler Regression, als vielmehr in der Kultivierung sexueller Autonomie besteht. Auch deshalb könnte die Luftfeuchtigkeit für das Verständnis der Venusgrotte entscheidend sein.

Ein Absenken der Luftfeuchtigkeit im Zuge der Restaurierungsmaßnahmen würde daher nicht nur den Erhalt der Substanz verbessern, es bürge zugleich immer auch die Gefahr, dass die ästhetische Qualität des Ortes verloren ginge. Zu fürchten wäre grundsätzlicher, dass eine Rekonstruktion auf eine Reinigung hinausliefe und in der gesäuberten Venusgrotte am Ende wieder eine jugendfreie Geschichte vom Märchenkönig spielen würde, die mit der Geschichte der Homosexualitäten und ihrer Verfolgung, mit den Abgründen und Verwerfungen der Industrialisierung und den Versuchen ihrer ästhetischen Versöhnung nichts mehr zu hat. Wenn die imaginäre Unbestimmtheit dieses Ortes überdeckt wird, wird auch die Lust und die Verzweiflung, von der dieser Ort zeugt, verschwinden. Restaurierung schlägt in Restauration um, der Bauherr wird ein zweites Mal entmündigt und ein Zeugnis beunruhigender Entwurzelung als Heimat verkauft. Es würde all das, was aus kulturwissenschaftlicher Sicht an dem Ort erhaltenswert erscheint, verloren gehen. Denn gerade seine imaginäre Inkommensurabilität weist ihn als Zeichen seiner Zeit aus und verbindet die privatime *Tannhäuser*-Szenerie mit all jenen spektakulären Attraktionen, die in einer ganz ähnlichen Verbindung aus Kunst und Technik an einer ästhetischen Versöhnung der Moderne arbeiten.

Die theater- und medienwissenschaftliche Forschungsperspektive, die ich im Folgenden skizzieren möchte, nimmt daher erstens diese Unbestimmtheit der Grotte ernst, begreift sie zweitens als einen ästhetischen Apparat, der Wahrnehmung herstellt, und verortet sie drittens im Kontext dessen, was man die Theatalkultur des 19. Jahrhunderts nennen könnte. Statt die Venusgrotte als eine kuriose Fußnote zur Aufführungsgeschichte des *Tannhäuser* zu begreifen, gilt es im Gegenteil zu fragen, inwiefern in der Venusgrotte eine ganze Epoche der europäischen Medien- und Theatergeschichte greifbar wird.

Szenerien: die Welt als Ausstellung und Ausstattung

So wenig wir auch wissen, wie es der damals 23-jährige Hofschauspieler Josef Kainz erlebt hat, als er nächtens die Grotte betrat¹⁵, so können wir doch mit großer Sicherheit sagen, dass sie ihm nicht gänzlich fremd gewesen sein kann. Schließlich hatte sie viel mit seinem Arbeitsplatz, der Bühne des ausgehenden 19. Jahrhunderts, gemein. Denn im Grunde ist die Venusgrotte nichts anderes als eine petrifizierte

Opernszene, die maßgeblich von Bühnenmalern entworfen und dank Bühnentechniken realisiert worden ist.¹⁶

Doch ist dieser Theatervergleich, der von vielen Autoren bemüht wird,¹⁷ wirklich stichhaltig? Schließlich fehlt nicht nur ein Portal, sondern überhaupt jene zwei Dinge, die seit Aristoteles noch jedes Theater begründet haben: ein *theatron*, d. h. ein Ort des unbeteiligten Schauens, der sich gerade in der Distanz zur Szene konstituiert, und ein *mythos*, also eine Handlung, der gegenüber sich alles andere unterzuordnen hat, insbesondere die *opsis*, d. h. Inszenierung und Ausstattung.

Die Venusgrotte hingegen ist ja gerade distanz- und geschichtslos, sie kennt kein Nacheinander und kein Gegenüber, nur ein Innen und ein Außen. Sie betreibt letztlich das, was man vielleicht am besten „die Abschaffung des Theaters mit theatralen Mitteln“ nennen könnte: das Drama tritt zugunsten von Szene und Szenerie zurück. Was von der Oper bleibt, ist die Kulisse und diese wird in ihrer plastischen Verwirklichung, in die man sich körperlich hineinbegibt, weniger geschaut als erlebt.

Von einem regelmäßigen nächtlichen „Programm“ berichtet Luise von Kobell, die Frau des Kabinettssekretärs und die meist zitierte Quelle, was die Nutzung der Grotte betrifft.¹⁸ Zuerst wären die Schwäne gefüttert worden, dann sei der König auf dem Bassin herumgerudert und schließlich habe er die Beleuchtungswechsel genossen. Ob dem so war, wissen wir nicht, genauso wenig, woher Luise von Kobell, die sicher nicht dabei gewesen ist, das weiß, was sie weiß. Aber es fällt auf, dass diese Beschreibung an den Besuch eines jener technisierten Freizeitparks erinnert, die aus der Ausstellungskultur um die Jahrhundertwende entstehen und den Besucher eine ähnliche Reihung von Vergnügungen durchlaufen lassen.¹⁹ Und wie auch der Ausstellungstourismus schlussendlich in der Ansichtskarte kulminiert, schließt auch Luise von Kobell den königlichen Grottengang mit einem Postkartenmotiv ab: „Phantastisch schimmerten Wellen, Felsenriffe, Schwäne, Rosen, das Muschelfahrzeug und der dahingleitende Märchenkönig“.²⁰

Dieses verklärte Bild des andächtigen Dahingleitens ist aufschlussreich, weil es die körperliche Erregung vielfältiger Art verdeckt, mit denen physiologische Ästhetiken wie diejenigen von Venusgrotte und Gesamtkunstwerk, aber auch



Abb. 3: Markus Söder



Abb. 4: Heinrich Döll, Bühnenmodell des „Tals von Kaschmir“ zu F. Davids „Lalla Rookh“, 1876/77, zur Verwandlung der Venusgrotte bestimmt. BSV München, Museumsabteilung, Ludwig II.-Archiv, Inv.-Nr. 1530-2

Fahrgeschäften locken. Denn mehr noch als eine Szenerie ist die Venusgrotte letztlich eine Attraktion, d. h. ein technischer Apparat, der ästhetische Erfahrung herstellt und, angefangen mit Panorama und Diorama, die Theatrankultur des 19. Jahrhunderts prägt. Gerade aber als eine solche Attraktion, die trotz königlicher Verantwortung ihrer ästhetischen Anlage nach doch wesentlich populär ist, erweist sich die kulturgeschichtliche Bedeutung der Venusgrotte.²¹ Ein Rückblick auf die Entwicklung der Theatergeschichtsschreibung hilft, eine solche Perspektive zu fundieren.

Die klassische deutsche Theatergeschichtsschreibung fasst das 19. Jahrhundert unter dem Motiv des Niedergangs. Seit Ende der Weimarer Klassik herrschten leichte Muse und Gebrauchsdramatik. Erst Ende des Jahrhunderts käme es mit der Wiederentdeckung der Klassiker durch das Meininger Hoftheater („die Meininger“), die Reliterarisierung des Theaters durch den Naturalismus und eine neue Kunst der Regie im Zeichen des Gesamtkunstwerks zur erneuten Blüte. In der Zwischenzeit von 1830 und 1880 sind es in dieser Erzählung nur einzelne Intendanten, die sich mit letztlich scheiternden Reformversuchen zeitweise dem Verfall entgegenzustellen vermochten. Dieses Narrativ geht von einem elitären, nationalistisch geprägten und auf die Literatur fixierten Theaterbegriff aus und wurde von den Literaten der Zeit selbst in Umlauf gebracht.²²

Ausgelöst durch Forschungen aus dem anglophonen Sprachraum hat jedoch seit den 1990er Jahren auch in Deutschland eine Umwertung stattgefunden, die das 19. Jahrhundert als Blütezeit des Theaters begreift, weil es (ausgelöst durch ökonomische und gesellschaftliche Umbrüche) in den urbanen Gesellschaften Westeuropas in dieser Zeit zur zentralen kulturellen Vermittlungsinstanz aufsteigt. Damit einher geht eine neue Fragerichtung, die von ästhetischer Wertung absieht und Theater neu und anders im gesellschaftlichen Zusammenhang verortet. Einerseits werden Wechselwirkungen von Theaterkunst und kulturellem, aber auch ökonomischem und sozialem Umfeld in den Blick genommen – Urbanisierung, Popularisierung, Kommerzialisierung sind die Stichworte.²³ Andererseits werden die Semiosen des Populären untersucht.²⁴ In den Blick gerät so ein populäres, internationales und diversifiziertes Theater, das mit der zeitgenössischen Medienkultur, insbesondere der visuellen Proliferation, eng verschränkt ist. Es gibt mit anderen Worten immer mehr Theater an immer unterschiedlicheren Orten mit immer bunterem Programm, und das in einer Gesellschaft, die sich zunehmend selbst über die Bilder ihrer selbst findet und formuliert.²⁵ Was lange Zeit als künstlerische Verfallserscheinungen einer kommerzialisierten Spektakelkultur diskutiert wurde, erscheint so als demokratische Verständigung einer neuen urbanen Gesellschaft, die den Insti-

tutionen und Traditionen der feudalen Gesellschaftsordnung entwächst.²⁶

Damit gerät auch die enge Verbindung jener zwei ästhetischen Tendenzen in den Blick, welche die Theatralkultur des 19. Jahrhunderts maßgeblich prägen: Ausstattungstheater und Ausstellungskultur. Denn spätestens seit anlässlich der Londoner Weltausstellung mit dem Kristallpalast die Kathedrale der Moderne entsteht, wird im imperialen Europa ausgestellt was sich irgend sichtbar machen lässt: die Welt der Waren und die Welt als Ware, die Industrie als Fetisch des Fortschritts, fremde Pflanzen, Tiere, Menschen als Zeichen epistemischer Mächtigkeit, erfundene Vergangenheiten und erträumte Fernen, aber auch die Gegenwart und wie sie sich begreift. In Industrieausstellungen, zoologischen Gärten oder Wachsfigurenkabinetten, sowie in unzähligen kleinen, längst vergessenen Formaten in Hinterräumen urbaner Etablissements, stellt sich die Welt nicht mehr als eine fortschreitende Heilsgeschichte, denn vielmehr als ein räumliches Nebeneinander exotischer Orte dar. Es sind Szenerien, d. h. Bilder die erlebt werden können, die ihren Sinn und Zweck nicht in der distanzierten Betrachtung als vielmehr in der Bedeutung besitzen, die sie den Akteuren verleihen.

Aber auch die Theater werden im 19. Jahrhundert (ähnlich übrigens wie die bürgerlichen Wohnzimmer) zu Ausstattungs- und Ausstellungsorten: zu historistischen Wunderkammern, von industriell gefertigten Allegorien bevölkert und zugleich mit Plüsch und Polster vor Dreck und Lärm der industriellen Moderne geschützt. Wenn beispielsweise noch Schinkels Berliner Dekorationen für die *Zauberflöte* als willkürliche Mischung orientalistischer Motive den Hintergrund für eine ähnlich eklektizistische Vorlage abgeben, so reist der „Theaterherzog“ Georg II. von Sachsen-Meiningen fünfzig Jahre später nach Rom, um seinen *Julius Caesar* in exakter Reproduktion des Forums auftreten zu lassen. Dass Shakespeares Römer eigentlich aus London stammten, wie Heiner Müller einmal bemerkt hat, interessiert den Herzog nicht, weil diese Römer eben überhaupt nicht sein Interesse sind. Die szenische Konstruktion einer fremden Welt mittels neuer Wissenschaften – sei es in der Vergangenheit, in der Ferne oder auch in der Gegenwart – ist es, die im 19. Jahrhundert zur zentralen Aufgabe theatraler Inszenierungen wird. Dramen werden nach öffentlichem Interesse und um aktuelle Ereignisse herum geschrieben – auch da ist Ludwig II. kein Einzelfall.

In einer Zeit vor dem Rollfilm ist die Unterscheidung zwischen Fiktion und Dokumentation noch fragil. Ausstattungs-künste, die dem 20. Jahrhundert hochgehend theatral vorkommen, haben einen anderen ontologischen und ästhetischen Stellenwert.²⁷ Sie bringen das Ferne nah, machen eine unzugängliche Welt zugänglich, mit Akribie und im Detail stellen sie her und nach, was neue Wissenschaften zeitgleich entdecken. Das Milieu selbst gewinnt damit an Bedeutung, hilft die Welt zu verstehen: das paradigmatische Genre ist das Melodram.²⁸ Auch hier löst ein Nebeneinander von Orten das lineare Nacheinander von Handlungen stellenweise ab. Nicht erst im Naturalismus wird die Szene zum entscheidenden Bedeutungsträger des Theaters. Was Vanessa Schwartz und andere für die Ausstellungskultur gezeigt haben, lässt sich auch auf das positivistische Ausstattungstheater beziehen: Hier tritt weniger das schale Abbild einer Welt auf, die das Publi-

kum schon hat und kennt, als dass sich vielmehr eine solche gemeinsame Welt hier überhaupt erst konstituiert. Ausstattungstheater und Ausstellungskultur sind auch epistemisches Instrument, *Ways of worldmaking*²⁹, für die bereits das gilt, was Niklas Luhmann über die nachfolgenden Massenmedien sagen wird, dass wir das „was wir [...] über die Welt, in der wir leben wissen“, eben durch sie wissen.³⁰

Die Verfallsklagen vieler deutscher Theaterreformer, die sich im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts über das „Theater als Geschäft“³¹ mokieren, sind vor diesem Hintergrund deutlich als kulturkonservative Ressentiments zu erkennen, in denen sich nicht selten antikapitalistische mit nationalistischen und antisemitischen Unter- und Obertönen mischen. Womit wir bei Wagner wären. Denn dessen von Ludwig II. so tatkräftig unterstütztes Programm eines nationalen Gesamtkunstwerks kann in seinen Auswirkungen auf die deutschsprachige Theaterkultur (insbesondere auch das Sprechtheater) nicht unterschätzt werden. Es liefert die Idee für ein Theater, das der metropolitanen Kultur des spektakulären 19. Jahrhunderts in Paris aber auch München und Berlin, den Rücken kehrt, sich aus Alltag und Geschäft, aus Großstadt und von dem Leben der Straße zurückzieht, und entwirft sich als volkstümliches und doch elitäres Fest einer totalen Kunst, die Ersatzreligion sein will, alle partikularen Künste der Macht eines übermächtigen Meisters unterwirft, um das Publikum mit schier sinnlicher Masse zu überwältigen.

Dabei ist Bayreuth bühnentechnisch zunächst nichts Neues, verbesserte Kulissenschieberei, Mechanik und Gaslicht – die Grand Opéra und nicht zuletzt Meyerbeer in Paris sind Vorbild und auch besser. Die mit Bedeutung aufgeladenen Szenerien Wagners offerieren romantisierte Germanenmythen statt den exotischen Schauplätzen wie in den Theatern der imperialen Kapitalen, sind stilistisch aber ähnlich: Sie folgen den gegebenen Parametern von Ausstattungstheater und Ausstellungskultur. Die Innovation liegt in der Rezeption: Mit Gesamtkunstwerk und Festspielhaus wird von Lektüre und Gefühl auf physiologische Reizbarkeit umgeschaltet.³² Bayreuth ist, um es in Friedrich Kittlers pointierter Wendung zu sagen, ein erstes technisches Medium, weil es von Semiose auf Physiologie umschaltet: Deshalb muss das Orchester in den Graben, das Licht aus und das Bild in die Ferne rücken – denn wie bei der Hypnose braucht der Meister die totale Kontrolle über die Sinne des Subjekts.³³

Das hat nicht mehr viel mit jenem Theater zu tun, in dem es vornehmlich um das Sehen und Gesehenwerden geht, in das mit *da capo*-Rufen und Pfiffen eingegriffen wird und in dem, wie in der Pariser Oper noch bis 1900, die Abdunklung des Zuschauerraums abgelehnt wird, weil man sonst weder mitlesen noch die Nachbarn sehen kann,³⁴ aber sehr viel mit einem Monarchen, der Separatvorstellungen damit begründet, dass er nicht gesehen werden möchte.³⁵ Was Ludwig und Wagner verbindet, ist mit anderen Worten weniger die Tendenz zum Gesamtkunstwerk als vielmehr die damit verbundene physiologische Desozialisierung des Theaters: Beiden geht es um eine individuelle sinnliche Erfahrung statt kollektiver Lektüre, ein privates Fest, das eng verwandt ist mit der erst später in Mode kommenden Abdunklung der Kinosäle.



Abb. 5: Michael Echter: Szenenillustration von 1869 nach der Neuinszenierung von 1867, 1. Aufzug I, Szene: Höhepunkt des Bacchanals

Damit gewinnt aber auch die Szenerie eine neue Bedeutung, sie vertritt nicht mehr die Welt, die im Ausstellung- und Ausstattungstheater angeeignet und entworfen wird, sondern wird zum Medium einer Stimmung in die es den Rezipienten zu versetzen gilt, zur Attraktion.

Attraktionen: das Spiel mit Energien und Nerven

Die Szene im Venusberg, mit der *Tannhäuser* eröffnet, ist ein gutes Beispiel hierfür. Sie spielt nach der Orgie: liegend „im Vordergrunde Venus auf reichem Lager“, umgebend „in reizender Verschlingung [...], die drei Grazien“, zur Seite und dahinter „zahlreiche schlafende Amoretten, wild über und neben einander gelagert, [...]“. Statt Goethes empfindsamem „verweile doch, du bist so schön“³⁶ also eher Nietzsches „alle Lust will Ewigkeit“³⁷, ein physiologisches Liebesmodell, das sich ganz Freudsch als Triebgeschehen aus Reiz, Rausch und Erschöpfung entfaltet (Abb. 5 und Tafel 16).

So beginnt das Stück (I.1) mit Tannhäusers postkoitaler Depression, die eines Michel Houellebecq nicht unwürdig wäre, und die (I.2) den Protagonisten sich hin zur heiligen Maria und weg von der Hure Venus wünschen lässt. Im Anschluss im Alltag, d. h. im „schönen Tale“, „unter blauem Himmel“, angekommen (I.3), erhofft er sich eine Rückkehr

in die bürgerliche Existenz durch sozial sanktionierte Vereinigung mit dem dritten weiblichen Stereotyp, der sich aufopfernden Ehefrau (I.4). So weit so gut, bis hierhin verläuft die Geschichte weitgehend konfliktfrei, mit Frauen und ihrer Emanzipation haben Tannhäuser und Wagner noch keine Berührung. Das eigentliche Drama spielt sich unter Männern ab und beginnt am Ende des zweiten Akts, weil das potente Bekenntnis zur lustvollen Sexualität an der Prüderie der Zeitgenossen scheitert (II.4) und die radikale Ausgrenzung aus der Gesellschaft zur Folge hat. Es ist ein metaphysischer Porno und das Drama einer bürgerlichen Männlichkeit, die mit sich selbst in Konflikt gerät, weil individuelles Lustversprechen mit gesellschaftlicher Lustbeherrschung im Widerspruch steht – und das vielleicht mit dem schwulen Begehren Ludwigs, das um 1900 brutalster Tabuisierung und Verfolgung ausgesetzt ist, stark resoniert.

Dieses Drama aber ist in der ersten Szene des Stückes, ja schon in der Örtlichkeit und Szenerie der Venusgrotte, bereits vollkommen enthalten. Was folgt – der Sängerkrieg etc. – ist ein Nachspiel, das keine Entwicklung entfaltet, sondern Konsequenzen durchspielt. Dass Tannhäuser dort war, im Venusberg, reicht für das Drama aus, was er tut oder tat, davor und danach, die Handlung für sich, ist unwichtig.

Ludwigs Grotte bringt das Stück insofern kongenial zur Aufführung, sie ist Regietheater im besten Sinne und be-

greift, dass weder Musik noch Sprache den Kern von Wagners Kunst bilden, sondern eben solche Szenerien, die in ihrer Ausrichtung auf technisch erzeugte Atmosphären den populären Attraktionen der Zeit sehr nahekommen. Nimmt man diesen Gedanken aber ernst, dass die Venusgrotte tatsächlich so etwas ist wie eine regietheatrale Inszenierung der Wagner-Oper, dann gilt es nach den künstlerischen Mitteln zu fragen und nach der Lesart.

Schon in den Didaskalien des Librettos fällt die Farb- und Lichtregie auf: das „matte Tageslicht“, ein „zarter, rosiger Dämmer“, der aus der Grottenöffnung heraus scheint, „zauberhafte[s], von unten her dringen[des] rötliche[s] Lichte“ im Vordergrund, „durch welches das Smaragdgrün des Wasserfalles, mit dem Weiß seiner schäumenden Wellen, stark durchbricht“: „der ferne Hintergrund“ ist von einem „verklärt blauen Dufte mondscheinartig erhellt“.³⁸ Das ist mehr und Anderes als das konventionelle ‚Hell- und Dunkelmachen‘ des Theaters oder auch die Sonnenaufgang-, Mondschein- oder Gewittereffekte, wie sie im 19. Jahrhundert üblich waren.³⁹ Noch ist das Licht nicht abstrahiert, noch nicht ganz Raumspanner und Stimmungsträger, noch naturillustrierend und gegenstandsgebunden, aber eben schon Stimmungsträger, schon mehr Raum als Himmelskörper.

Was solches Effektlcht möglich macht, heißt Bogenlicht und kommt aus Paris, in Meyerbeers *Le Prophète* tritt es 1848 im Revolutionsjahr erstmals als blendende Sonne auf, die der Musik Schweigen gebietet und von der Zukunft kündigt. Von da aus breitet sich die Bogenlampe auf den Bühnen und seit den 1870er Jahren technisch verbessert auch auf Straßen, Plätzen und Baustellen in Europa aus. Das Licht ist gleißend hell und tendiert im Spektrum zum Blau, vor allem aber ist es die erste nahezu punktförmige Lichtquelle, die das Bündeln des Lichts und das Werfen von Schein fortan möglich macht. Mariano Fortuny kombiniert diese Lampe 1901 mit farbigen Stoffen und einer Kuppelkonstruktion und öffnet damit den Raum des Theaters in die Unendlichkeit des Himmels.⁴⁰

Es ist auch solches Licht, das die Venusgrotte auf Schloss Linderhof ausleuchtet, unsichtbar und indirekt sind die Beleuchtungsvorrichtungen hinter den künstlichen Stalagmiten verborgen, strahlen ungerichtet und allumfassend gen Kuppel der Höhle und verbreiten von dort jene Farbigkeit, die nie ganz zufriedenstellend erreicht wird.⁴¹ Ähnlich wie bei Fortuny will auch dieses Licht keinen Gegenstand mehr imitieren oder ausleuchten, sondern ist das Eigentliche – wie sich unschwer an der Korrespondenz Ludwigs II. bezüglich des gewünschten Blaus des Lichtes ablesen lässt.⁴² Wie bei Wagner ist die Natur nur noch Projektionsfläche, Vorwand einen Raum zu eröffnen, der vornehmlich Stimmungsträger ist. Und wie der Elektrizitätspalast, der auf der Pariser Weltausstellung 1900 tagsüber noch ein eklektizistisches Schnörkelwerk ist und erst nächtens, wenn die Lichter aufleuchten und die Fassade aus der Sicht tritt, modern wird, so erhält auch die Venusgrotte erst mit dem Licht ihre Modernität – oder hätte sie erhalten sollen, denn schließlich scheint das Blau nie das geworden zu sein, was es hätte sein sollen.

In Ludwigs Obsession für das farbige Licht, könnte man insofern sagen, beweist sich seine eigentliche Modernität,

denn damit übersetzt er Wagners ausgeschmückte Narration in eine abstrakte sinnliche Atmosphäre, eine ästhetische Erfahrung, die aus dem Theater eine „Attraktion“ macht. Das neoasketische Orgienmysterientheater Wagners, die pastorale Kulisse, dekoriert mit tropischen Gewächsen und mythischen Frauenkörpern, wird in eine homoerotische Lichtinstallation verwandelt.

Das, was die Venusgrotte insofern technisch, aber auch ästhetisch antreibt, ist die Thermodynamik, die im 19. Jahrhundert die Gesellschaft umwälzt: Mit der Freisetzung fossiler Energie im großen Maßstab wird die Zirkulation von Energien zur alles entscheidenden kulturellen Kompetenz, und das beschränkt sich nicht auf Gas, Wasser, Strom. Auch Mensch und Gesellschaft werden unter dem Gesichtspunkt der Zirkulation von Energien neu entworfen. Wie die Psychoanalyse mit Freuds Theorie des psychischen Apparats als einer energetischen Maschine anhebt,⁴³ so werden beispielsweise auch die Programme der Theatermoderne in energetischen Termini formuliert.⁴⁴ Die technoästhetischen Attraktionen, die im ausgehenden 19. Jahrhundert die Jahrmärkte übernehmen, lassen sich insofern als Apparate verstehen, in denen elektrische, psychische und ästhetische Energien in Zirkulation gebracht werden: Die Achterbahnfahrt verbindet eine Freisetzung kinetischer Energien mit dem Erlebnis einer radikal modernen Wahrnehmung und der Affektlösung.

Ähnlich wäre für die Venusgrotte hervorzuheben, dass auch hier ein Apparat vorliegt, der die Zirkulation elektrischer Energien mit derjenigen von ästhetischen und psychischen Energien verbindet: Erst der Strom erzeugt das ästhetische Kraftfeld, in dem ein gesteigertes körperliches Erleben möglich wird. Wie es bei der Achterbahn nicht so wichtig ist, wie der Wagen aussieht, wenn es nur schnell bergab geht, so ist in der Venusgrotte der Inhalt des Gemäldes letztlich irrelevant gegenüber der Farbe des Blaus. Nur zielt die Venusgrotte, im Unterschied zur Achterbahn und der Couch des Psychoanalytikers, weniger auf die eine Entladung der aufgestauten oder fehlgelenkten Energien, mithin eine Normalisierung, als vielmehr auf ihre Kultivierung: Sie stellt die Devianz auf Dauer und ist insofern irgendwie *queer*, also nicht nur merkwürdig, sondern selbstbewusst normabweichend, entzieht sich sowohl bürgerlichen Heilungsversuchen als auch der kapitalistischen Vermarktung.

Venusgrotte & Eiffelturm: Die Geburt des Tourismus aus dem Geiste der Industrie

Am Anfang dieser Überlegungen zum theatergeschichtlichen Ort der Venusgrotte stand der Hinweis auf ihre imaginäre Unbestimmtheit. Ausgehend von dieser Beobachtung habe ich versucht zu zeigen, wie sich dieser ästhetische Apparat in die Theatrankultur des 19. Jahrhunderts einpasst. Erstens ist er im Kontext eines ästhetischen Regimes zu verorten, das sich mittels Ausstellung und Ausstattung ein Bild von der Welt macht. Zweitens lag mir daran, anhand der Lichtregie zu zeigen, dass die Venusgrotte zugleich über eben dieses Regime hinausgeht und auf die Moderne ver-

weist, indem sie auf Reiz statt Sinn setzt und eine energiegeliche Ästhetik bedient. Eben diesen Gedanken habe ich versucht, auf den Begriff zu bringen, indem ich die Venusgrotte auf Schloss Linderhof als eine „Attraktion“ bezeichnet habe, d. h. als einen ästhetischen Apparat, in den man sich hereinbegibt, um in ein Kraftfeld von technischen, ästhetischen und psychischen Energien einzutauchen.

Sicherlich ist die Venusgrotte auch die Erfindung eines politisch ohnmächtigen Monarchen, aber sie ist alles andere als die exzentrische Ausgeburt eines verrückten Märchenkönigs. Denn ihr Grund ist die Situation jeden Subjekts in der industrialisierten Moderne: Von der Scholle befreit, aus feudalen und religiösen Sinnzusammenhängen entlassen und in der massenhaften und medial massierten Gesellschaft angekommen, erscheint das Ästhetische neben dem Unternehmerischen als einer der wenigen Bereiche, in dem heroische Autonomie noch möglich ist. Ludwig II. ist nicht nur nicht der erste und einzige Monarch, der alle seine Ambitionen ins (zunehmend rein) Ästhetische verlegt, er ist auch auf einer Linie mit bürgerlichen Künstlern wie Wagner und anderen. Sie alle verbindet, dass sie sich sowohl von Repräsentation als auch von Expression zurückziehen und die Kunst auf Wirkungs- und Erlebnisformen umstellen.

Die Pointe der Venusgrotte, aber auch der Schlösser Ludwigs überhaupt, scheint mir insofern zu sein, dass sie bereits für jenen touristischen Blick gebaut wurden, dem sie inzwischen in erster Linie dienen – wenn auch ursprünglich eben für einen ‚Separat-Tourismus‘. Der entscheidende Bezugspunkt der Venusgrotte ist daher weniger die englische Gartenarchitektur als der Pariser Eiffelturm. Letzterer ragt auf dem Höhepunkt des Imperialismus als Phallus des Fortschritts gen Himmel und verwandelt die Großstadt in das

funkelnde Lichtermeer einer als Ausstellung wiederverzauerten Welt. Die Venusgrotte scheint sich dagegen wie ein Souterrain der Weltausstellungen auszunehmen: In die bayerischen Alpen eingegraben, gibt sie eine andere Antwort auf das (ästhetische) Dilemma der Moderne, die Kultivierung der Devianz.

Abstract

Starting from the consideration that humidity and thus the phenomenological experience are decisive for the aesthetics of the Venus Grotto, the contribution questions the traditional interpretation as a total work of art that reconciles industry and tradition and the accompanying use of it for representative local politics. Instead, the curious, the abysmal and the disreputable of this place are emphasized and at the same time it is proposed to understand the Venus Grotto as an aesthetic apparatus that can only be understood from the theatrical culture of the time, which was characterized by lavish set design and exhibition culture. From the perspective of theatre history, reference is made to the immensely increased significance of the scenery (as opposed to the plot), with which the 19th century visualised the world. Following this, an analysis of the Venusberg scene from Wagner's *Tannhäuser* and Ludwig's implementation of this scene by means of light direction shows how the Venus Grotto turned the (historicist) scenery into a (modern) attraction, which was less concerned with the depiction of the world than with the creation of sensual atmospheres. Perhaps this also gives Wagner's project, which tends to be regressive and reactionary, a subversive touch.

¹ Siehe hierzu EISERMANN, Josef Kainz, 2010, S. 78–103.

² Ludwig (I/F/D 1973, R: Lucchino Visconti).

³ Vgl. SONTAG, Notes on „Camp“, 1964/2013.

⁴ Zur Bautechnik siehe HÄFNER, Die Venusgrotte in Linderhof, 2013, sowie die entsprechenden Beiträge in diesem Band.

⁵ Ein Überblick über die Korrespondenz bezüglich der Grottengestaltung findet sich bei SCHLIM, Traum und Technik, 2010, S. 94–105.

⁶ Zur Diskussion der Grotte im Kontext der Bautätigkeiten Ludwigs II. siehe PETZET, Ludwig II., 1968; ders., Hundinghütte, 1990; ders., Richard-Wagner-Bühne, 1970, S. 140–146; PETZET – NEUMEISTER, S. 69 ff;

⁷ Siehe hierzu GIRSHAUSEN, Ursprungszeiten des Theaters, 1999.

⁸ Linderhof. Königsschloss, Parkbauten und Park, Werbebroschüre, hrsg. von der Bayerischen Verwaltung der staatlichen Schlösser, Gärten und Seen, 2017.

⁹ Staatliche Schlösser und Gärten in Bayern. Besucherinformation, hrsg. von der Bayerischen Verwaltung der staatlichen Schlösser, Gärten und Seen, 2017.

¹⁰ Vgl. HOBBSAWM, The Invention of Tradition, 1983/1992.

¹¹ Linderhof. Königsschloss, Parkbauten und Park, 2017.

¹² Siehe hierzu u. a. SMITH, The Total Work of Art, 2007.

¹³ Siehe hierzu u. a. NIETZSCHE, Geburt der Tragödie, 1872.

¹⁴ Siehe FOUCAULT, Andere Räume, 1967/1993.

¹⁵ Kainz selbst äußert sich erst 1886 nach dem Tod Ludwigs und kurz vor seiner Eheschliessung zu dem Geschehen, in einem Duktus, der den Verdacht nährt, es ginge in diesen Auslassungen vornehmlich darum, Gerüchte zu zerstreuen; siehe EISERMANN, Josef Kainz, 2010.

¹⁶ Zu Ludwigs Theaterorientierung siehe EVERS, Ludwig II., 1986.

¹⁷ Siehe PETZET, Richard-Wagner-Bühne, 1970, S. 141 oder RAUCH, Schloß Herrenchiemsee, 1993, S. 16.

¹⁸ Von KOBELL, Ludwig II., 1898.

¹⁹ Einen deutschsprachigen Forschungsüberblick zu den Weltausstellungen gibt GEPPERT, Welttheater, 2002, eine Foucault'sche Perspektive auf die Ausstellungskultur des 19. Jahrhunderts findet sich bei BENNETT, Birth of the Museum, 2013; vgl. dazu auch die Beiträge von Alexander WIESNETH und Ursula STORCH in diesem Band.

²⁰ Von KOBELL, König Ludwig II., 1898.

²¹ Zur gastronomischen Popularität der Grotte und der Ergänzung zur Tropenlandschaft des Wintergartens siehe auch BERGER, Grotten-Interieurs der Gastronomie, 2014, S. 369–404.

- ²² Siehe u. a. HULFELD, Theatergeschichtsschreibung, 2007.
- ²³ Vgl. im deutschsprachigen Raum insbes. die Arbeiten von Christopher Balme.
- ²⁴ Vgl. im deutschsprachigen Raum insbes. die Arbeiten von Peter W. Marx.
- ²⁵ Aspekte der *Visual Culture* wurden für die deutschsprachige Theaterwissenschaft u. a. von Kati Röttger und Nic Leonhardt erschlossen.
- ²⁶ Siehe SCHWARTZ, *Spectacular Realities*, 1998.
- ²⁷ Siehe SCHWARTZ, *Spectacular Realities*, 1998.
- ²⁸ Siehe BOOTH, *Victorian Spectacular Theatre*, 1981.
- ²⁹ Siehe GOODMAN, *Ways of Worldmaking*, 1978.
- ³⁰ Siehe LUHMANN, *Realität der Massenmedien*, 1995.
- ³¹ Siehe EPSTEIN, *Theater als Geschäft*, 1911.
- ³² Siehe KITTNER, *Weltatem*, 1987/2013.
- ³³ Siehe auch von HERRMANN, *Das Archiv der Bühne*, 2005.
- ³⁴ Siehe BAUMANN, *Licht im Theater*, 1988.
- ³⁵ Siehe EVERS, *Ludwig II.*, 1986.
- ³⁶ WAGNER, *Tannhäuser*, 1971, zit. nach zeno.org.
- ³⁷ NIETZSCHE, *Also sprach Zarathustra*, 1968, S. 400.
- ³⁸ WAGNER, *Tannhäuser*, 1971, zit. nach zeno.org.
- ³⁹ Siehe BAUMANN, *Licht im Theater*, 1988.
- ⁴⁰ FORTUNY, *Theatrical Property*, 1901.
- ⁴¹ Nach ersten Versuchen mit Gas- und Kalklicht werden letztlich elektrische Bogenlampen eingebaut, siehe HÄFNER, *Die Venusgrotte in Linderhof*, 2013, S. 77, der sich auf einen internen Bericht von Stefan Nadler, *Archivalien zur historischen Beleuchtungsinstallation (Kalklicht, Gas bzw. elektrische Beleuchtung) der Grotte von Schloss Linderhof*, im Auftrag des Staatlichen Bauamts Weilheim, 2010, bezieht.
- ⁴² Siehe SCHLIM, *Traum und Technik*, 2010.
- ⁴³ Siehe FREUD – BREUER, *Über den psychischen Mechanismus*, 1895.
- ⁴⁴ Siehe OTTO, *Auftritte der Sonne*, 2015.
- Max EPSTEIN, *Das Theater als Geschäft*, Berlin 1911.
- Hans Gerhard EVERS, *Ludwig II. von Bayern. Theaterfürst – König – Bauherr*, München 1986.
- Mariano FORTUNY, *Theatrical Property*, Britisches Patent Nr. 8113 vom 5. Dez. 1901.
- Michel FOUCAULT, *Andere Räume* (1967), in: BARCK (Hrsg.), *Aisthesis*, 1993, S. 34–46.
- Sigmund FREUD – Josef BREUER, *Über den Psychischen Mechanismus hysterischer Phänomene*, in: *Studien zur Hysterie*, Leipzig 1895, S. 1–14.
- Alexander C. T. GEPPERT, *Welttheater: Die Geschichte des europäischen Ausstellungswesens im 19. und 20. Jahrhundert. Ein Forschungsbericht*, in: *Neue Politische Literatur* 1, 2001, S. 10–61.
- Theo GIRSHAUSEN, *Ursprungszeiten des Theaters. Das Theater der Antike*, Berlin 1999.
- Nelson GOODMAN, *Ways of Worldmaking*, Indianapolis 1978.
- Hans Ulrich GUMBRECHT (Hrsg.), *Die Wahrheit der technischen Welt. Essays zur Genealogie der Gegenwart*, Berlin 2013.
- Uta HASSLER (Hrsg.), *Felsengärten, Gartengrotten, Kunstberge. Motive der Natur in Architektur und Garten*, München 2014.
- Uta HASSLER – Julia BERGER – Kilian JOST, *Konstruierte Bergerlebnisse. Wasserfälle, Alpenszenerien, illuminierte Natur*, München 2015.
- Klaus HÄFNER, *Die Venusgrotte in Linderhof. Innovative Bautechniken um 1800*, in: *Historische Techniken und Rezepte – vergessen und wiederentdeckt (Arbeitshefte des Brandenburgischen Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologischen Landesmuseums 29)*, Berlin 2013, S. 73–80.
- Hans-Christian von HERRMANN, *Das Archiv der Bühne. Eine Archäologie des Theaters und seiner Wissenschaft*, München 2005.
- Eric J. HOBSBAWM (Hrsg.), *The Invention of Tradition*, Cambridge 1992.
- Stefan HULFELD, *Theatergeschichtsschreibung als kulturelle Praxis. Wie Wissen über Theater entsteht*, Zürich 2007.
- Kilian JOST, *Felsenlandschaften – eine Bauaufgabe des 19. Jahrhunderts. Grotten, Wasserfälle und Felsen in landschaftlichen Gartenanlagen*, Dissertation Zürich 2016, Zürich 2016.
- Luise von KOBELL, *König Ludwig II. von Bayern und die Kunst*, München 1898.
- Friedrich KITTNER, *Weltatem. Über Wagners Medientechnologie*, in: Hans Ulrich GUMBRECHT (Hrsg.), *Wahrheit der technischen Welt*, 2013, S. 160–180.
- Niklas LUHMANN, *Die Realität der Massenmedien*, Opladen 1995.
- Friedrich NIETZSCHE, *Die Geburt der Tragödie aus dem Geiste der Musik* [1872], in: Giorgio Colli – Mazzino Montinari (Hrsg.), *Nietzsche Werke, Kritische Gesamtausgabe*, 6. Abt., 4. Bd., 1968.
- Ulf OTTO, *Auftritte der Sonne. Zur Genealogie des Scheinwerfers und Stimmungsmachens*, in: Annemarie M. MATZKE – Ulf OTTO – Jens ROSELT (Hrsg.), *Auftritte. Strategien des In-Erscheinung-Tretens in Künsten und Medien*, Bielefeld 2015, S. 85–104.

Literatur

- Philipp Stefan BARTO, *Tannhäuser and the Mountain of Venus*, New York 1916.
- Tony BENNETT, *The Birth of the Museum. History, Theory, Politics*, London 2013.
- Karlheinz BARCK (Hrsg.), *Aisthesis: Wahrnehmung heute oder Perspektiven einer anderen Ästhetik. Essais*, Leipzig 1993.
- Carl-Friedrich BAUMANN, *Licht im Theater. Von der Argand-Lampe bis zum Glühlampen-Scheinwerfer*, Stuttgart 1988.
- Julia BERGER, *Die Grotte im Schloss Neuschwanstein. Zur Vorstellung der Venusgrotte in Tannhäuser-Sage und -Oper*, in: *Zeitschrift für Kulturwissenschaften*, Band 8, Heft 2, 2014, S. 31–50.
- Dies., *Grotten-Interieurs der Gastronomie. Raumgestaltung mit einem Natur- und Gartenmotiv*, in: *Archiv für Kulturgeschichte*, 2014, Band 96, Heft 2, S. 369–404.
- Michael R. BOOTH, *Victorian Spectacular Theatre 1850–1910*, Boston 1981.
- Judith EISERMANN, *Josef Kainz – Zwischen Tradition und Moderne. Der Weg eines epochalen Schauspielers*, München 2010.

- Hans OTTOMEYER, Alter Adel, neues Geld – europäischer Schlossbau als Legitimationsstrategie, in: WOLF – LOIBL – BROCKHOFF (Hrsg.), *Götterdämmerung*, 2011, Bd. I, S. 163–170.
- Detta und Michael PETZET, *Die Richard-Wagner-Bühne König Ludwigs II.*: München, Bayreuth (Studien zur Kunst des 19. Jahrhunderts 8), München 1970.
- Detta und Michael PETZET, *Die Hundinghütte König Ludwigs II. Das Bühnenbild zu Richard Wagners „Walküre“ und die Rekonstruktion der Hundinghütte im Schloßpark Linderhof*, München 1990.
- Michael PETZET, *König Ludwig II. und die Kunst* [Ausstellung München, Festsaalbau der Residenz, 20. Juni bis 15. Oktober 1968], München 1968.
- Mario PRAXMARER – Peter ADAM, *König Ludwig II. in der Bergeinsamkeit von Bayern & Tirol. Bergresidenzen, Schlösser, Begegnungen, Krise, mysteriöser Tod. Garmisch-Partenkirchen 2002*.
- Alexander RAUCH, *Schloß Herrenchiemsee. Räume und Symbole*, München 1993.
- Jean Louis SCHLIM, *Ludwig II. – Traum und Technik*, München 2010 (2001).
- Vanessa R. SCHWARTZ, *Spectacular Realities. Early Mass Culture in Fin-de-Siècle Paris*, Berkeley 1998.
- Matthew Wilson SMITH, *The Total Work of Art. From Bayreuth to Cyberspace*, New York 2007.
- Susan SONTAG, Notes on „Camp“ (1964), in: dies., *Essays of the 1960s and 70s*, New York 2013, S. 259–274.
- Manfred STEPHAN, *Der Wintergarten König Ludwigs II. von Bayern*, in: *Goldorangen, Lorbeer und Palmen – Orangeriekultur vom 16. bis 19. Jahrhundert* (Schriftenreihe des Arbeitskreises Orangerien in Deutschland 6), Petersberg 2010, S. 224–241.
- Richard WAGNER, *Tannhäuser und der Sängerkrieg auf der Wartburg*, (Libretto, Dresdner Fassung), in: ders., *Musikdramen*, Hamburg 1971, online verfügbar unter <<http://www.zeno.org/nid/20005854555>>.
- Peter WOLF – Richard LOIBL – Evamaria BROCKHOFF (Hrsg.): *Götterdämmerung. König Ludwig II. und seine Zeit* [Katalog zur Bayerischen Landesausstellung, Schloss Herrenchiemsee, 14. Mai bis 16. Oktober 2011], 2 Bde., Augsburg 2011.

Abbildungsnachweis

- Abb. 1: © Bayerische Schlösserverwaltung, www.schloesser.bayern.de, Foto: Gunther Schmidt, München
- Abb. 2: Screenshot aus: Luchino Visconti: *Ludwig II.*, Dieter Geissler (Prod.), Deutschland/Italien/Frankreich: Divina Film/Mega-Film Spa/Cinetel S.A., 1972, 247 Min. insg., Teil 4, Kap. 2, Min. 11
- Abb. 3: <https://www.tz.de/stars/markus-soeder-koenig-ludwig-ordensverleihung-aachen-zr-6060730.html> (letzter Zugriff 28.1.19.), Urheberangabe: dpa
- Abb. 4 und 5: © Bayerische Schlösserverwaltung, www.schloesser.bayern.de

Kultur- und technikgeschichtlicher Rahmen von künstlichen Grotten



Kunstnatur und Architekturnatur¹

Uta Hassler

Grotten und Berge (Abb. 1 und 2): Das Zusammenspiel von Architektur und Natur – ‚Kunstnatur‘ und ‚Architekturnatur‘ – ist Thema der Bau- und Kulturgeschichte von der Antike bis zur Gegenwart. Der Übergangsbereich von Bauwerk zu gestalteter Landschaft gehört seit der Antike den Naturmotiven: mit großartigen Höhepunkten von Tivoli und dem Palatin bis zur *Sala terrena* des deutschen Barock, den Kunstinseln wie der Isola Bella im Lago Maggiore, den Treppentbauten zu Kreuzwegen, Lourdesgrotten, Ölbergen und Wallfahrtskirchen.

In der Baugeschichtsschreibung sind die älteren Anlagen prominent untersucht. Innerhalb der Architektur der vergangenen beiden Jahrhunderte werden die konstruierten Naturmotive aber noch immer als ephemere Entwicklungen gesehen – zu pluralistisch die Formenvielfalt, zu vielfältig die Übergänge von ‚Kunst-Natur‘ und ‚Natur-Natur‘, zu schwierig die technischen Fragen. Hier – in den Grotten und Kunstbergen des 19. Jahrhunderts – beginnt die Moderne. Varianten technischer Naturnachahmung werden erprobt, von Illuminationen über elektrische Wasserfälle bis hin zu

künstlichen Regenbogen. Das 19. Jahrhundert demonstriert Naturillusion in gebauten Bildern; bauliche Metaphern des Natürlichen werden als Folien neuer Naturbegriffe gebraucht, aber auch als Signale einer jetzt wissenschaftlich verstandenen und kategorisierten Naturwelt.

Illusionistisch gestaltete Innenräume waren selbstverständlich in Ausstattungen bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts, dann begann ein Wandel durch Konzepte der neuen Wissenschaften. Die Geologie besaß jetzt klassifizierte Sammlungen der Gesteine der Welt, die Zurschaustellung geologischer Preziosen wird Mitte des 19. Jahrhunderts ersetzt durch die wissenschaftlich fundierte Darstellung von Felsgestein und Sinterhöhlen. Neue Konstruktionsweisen ermöglichen naturähnliche Form, verbesserte Transportwege erlauben die Verwendung ortsfremder Stoffe in großen Mengen. Jetzt wird die möglichst exakt reproduzierte Naturform zum Garant intellektuell-ironischer Architekturzitate. Ein neuer Schatz von Metaphern für fremde Orte und andere Zeiten erlaubt allgegenwärtige idealisierte Bühnen-Bilder; die Bauten des Bayernkönigs Ludwig II. (vom Wintergarten der Residenz

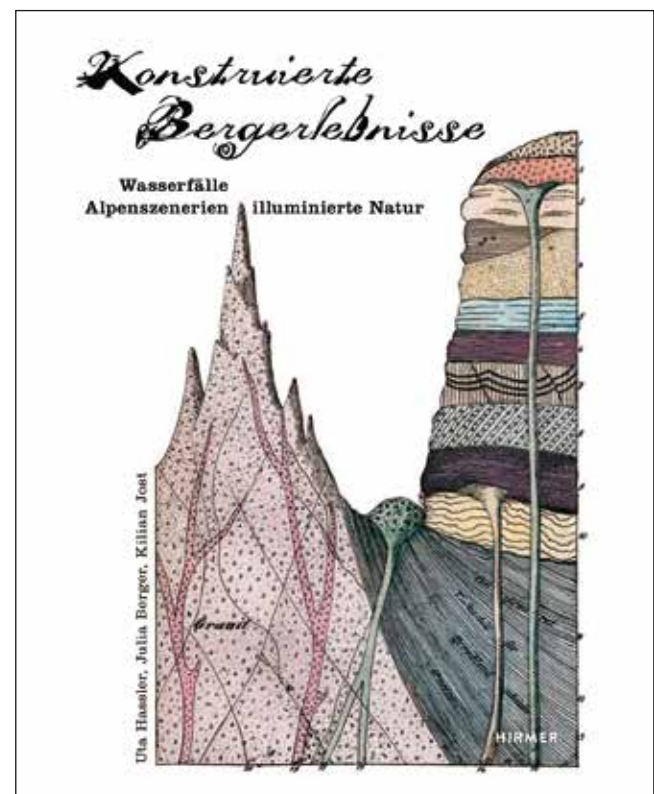
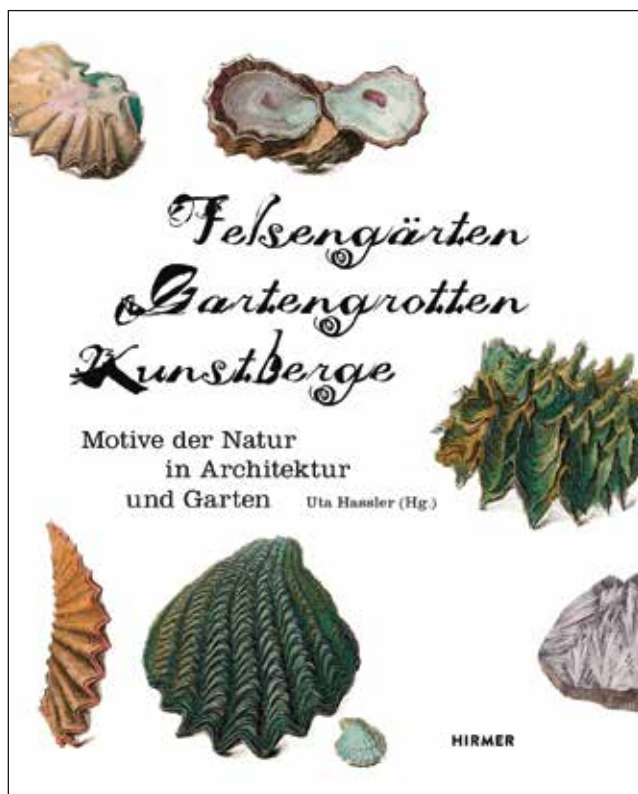


Abb. 1 und 2: Buchpublikationen des Forschungsprojekts „Zur Ikonografie der Alpenlandschaft. Kunstberge und Kunsthöhlen“, ETH Zürich, Institut für Denkmalpflege und Bauforschung, Prof. Dr.-Ing. Uta Hassler, 2014/15

München bis zum Schloss Linderhof und Königshaus am Schachen) sind wunderbare Beispiele dieser Inszenierungsopulenz.

Mit der Betonung der möglichst fotografisch präzisen Replik von Naturformen und deren Inszenierung durch künstliches Licht – abgelöst von der geologischen Realität – ist die Venusgrotte in Linderhof ein zentraler Umkehrpunkt der Baugeschichte des 19. Jahrhunderts: Hier wird die Moderne wirkmächtig (Industrialisierung, neue Materialien, Maschinenausstattung, Beherrschung der Natur trotz Bergeinsamkeit). Man konstruiert in den neuen industriell entwickelten Materialien des ausgehenden 19. Jahrhunderts, man schafft Naturillusion durch Industrieprodukte. Die Venusgrotte ist naturhistorisches Zitat (Blaue Grotte von Capri) und Bühnenbild (Richard Wagner, *Tannhäuser*), sie ist aber auch Paradestück von Naturimitation mithilfe neuer Möglichkeiten der Technik, und sie ist Formzitat.

Die Kunsthöhlen

Die architektonische Evokation von Naturmotiven fordert, wie alle Liebhaber des Modellbaus wissen, im Kleinen allergrößte Sorgfalt und Liebe zum Detail, verbunden mit Abstraktionsvermögen; in anderer Weise gilt das für den Großmaßstab. Der Bau von Naturmotiven bietet technische und künstlerische Herausforderungen, in Bezug auf Gestalt, Konstruktion und auch, was das Überdauern der Artefakte angeht. Die Erbauer künstlicher Höhlen und Grotten verwenden bis weit in das 19. Jahrhundert hinein technisches Substrat, das aus der Natur gewonnen wird – oftmals mit geradezu prunkvollem Reichtum in der Auswahl, fremder Provenienz und Vielfalt der Naturform. Amorphe Struktur, gewollte Rauheit der Oberfläche bilden die Naturform nach. Eine lange Tradition des Muschel- und Steinhandels ist in der historischen Literatur beschrieben und illustriert. Der Wandel zur idealen Nachbildung tatsächlicher Höhlenräume durch die neuen Baumaterialien der beginnenden Industrialisierung (oder die Verwendung der Industrie[abfall]produkte selbst) markiert hingegen einen zentralen Wendepunkt der Gartenkunst und Architektur: die Suche nach der Form der Natur als Idealbild anstelle der Interpretation, den Wandel vom Naturmaterial zur Naturmetapher.

Wasserkünste

Fast stets verknüpft mit dem Höhlenmotiv – und durch die technischen Erfindungen der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts neue Popularität gewinnend – ist die Wasserkunst: Sie tritt in Kombination mit personifizierten Flussgöttern oder bewachsenen Bergmassiven auf und bildet zunächst ein wunderbares Kontinuum höfischer Zerstreungskunst. Für Wasserspiele und Fontänen entstehen Wasserwerke; Springbrunnentheater erheitern die Besucher der Parks; gebaute Landschaftsbilder inszenieren das Thema stürzenden und aufsteigenden Wassers – wie in Kassel, wo die Fontänen des fürstlichen Gartens aus dem Reservoir auf der Spitze eines terrassierten Berges gespeist werden. Im 19. Jahrhundert wird der Wasserfall autark, Ausstellungsstück, Möblierung

für Messen und halbprivate Innenräume, an- und abstellbar je nach Tageszeit. Für die *Schweizerischen Landesausstellungen*, aber auch viele andere Unternehmungen gehört der künstliche Wasserfall seit dem späten 19. Jahrhundert zum ‚ikonografischen Kernbestand‘ – schließlich kann das Schweizerhaus nicht ohne Hügel daherkommen und die Bergwelt nicht ohne das gebändigte Wildwasser.

Bergebau

Die Kunst des Felsenbaus reicht von den Krippen über die Felsentheater und die Theatergrotten des ausgehenden 19. Jahrhunderts mit ihren ‚Sesam-öffne-dich-Eingängen‘ bis hin zu veritablen Kunstbergen. Die Vielfalt ist unüberschaubar, ebenso wie die technischen Realisierungen. In den *Tyrolean Alps* auf der Weltausstellung in St. Louis 1904 (Abb. 3) lud eine Vergnügungsmeile Besucher zu einer fiktiven Weltreise ein, beginnend mit einer Alpenüberquerung, deren Entwurf von Hermann Knauer stammte. In seiner Beschreibung ist zu lesen: „Unten am Schloss befindet sich die Station der Bergbahn, deren bequem eingerichtete Wagen uns hinaufführen in die großartige Alpenwelt. In langsamer Fahrt geht es bergan, zunächst durch das herrliche Zillertal [...]. Schließlich erreichen wir Mairhofen, den Endpunkt der Zillertalbahn. Hier an einem großen Felsentunnel steigen wir aus [...] und wir genießen noch einmal den herrlichen Rückblick auf das gesamte, wundervolle Zillertal beim Rauschen der Wasserfälle und dem Plätschern der von den Rädern der Mühle gepeitschten Bache. Durch gesprengte Höhlen gelangen wir zu einem Fahrstuhl, welcher uns in schnellem Fluge hinaufführt auf den Aussichtspunkt, vor welchem sich weithin der ganze Gebirgskamm des Zillertaler Hochgebirges ausbreitet. Gewaltige Gletscher, welche durch ihre majestätische Schönheit und durch ihre weltabgeschlossene Einsamkeit die Seele geheimnisvoll ergreifen, glänzen uns mit ihren eisschimmernden Flächen entgegen.“² Ein Restaurant *Zillertal* fand sich auch auf kontinentalen Ausstellungen, etwa 1907 auf der Mannheimer *Jubiläums-Ausstellung*. Die Ausstattung zeigte Astwerkgeländer aus Holz, darüber Kunstfelsen als Rabitzkonstruktionen, im Hintergrund ein gemaltes Alpenpanorama. Als Symbol für die Schweiz blieb das für Ausstellungen errichtete Bergmassiv bis heute verbindlich.

Felsenbau und Gartenkunst

Alle großen Gartentheoretiker seit dem 18. Jahrhundert sprechen über den Felsenbau: William Chambers in der Dissertation *On Oriental Gardening* (London 1772) ebenso wie Christian C.L. Hirschfeld in seiner *Theorie der Gartenkunst* (Leipzig 1779–1785) oder dann Ludwig von Sckell, der 1825 in seinen *Beitraegen zur bildenden Gartenkunst für angehende Gartenkünstler und Gartenliebhaber* bemerkt: „[...] der Kunst stehen Mittel zu Gebote, die diese so äusserst interessanten und beinahe unentbehrlichen Erscheinungen der Felsen in den natürlichen Garten so zu rechtfertigen vermögen, daß ähnliche künstliche Steinmassen [...] unter solchen täuschenden Formen erscheinen; daß man sie weit eher für ein Werk der Natur, als der Kunst zu halten Ursache haben

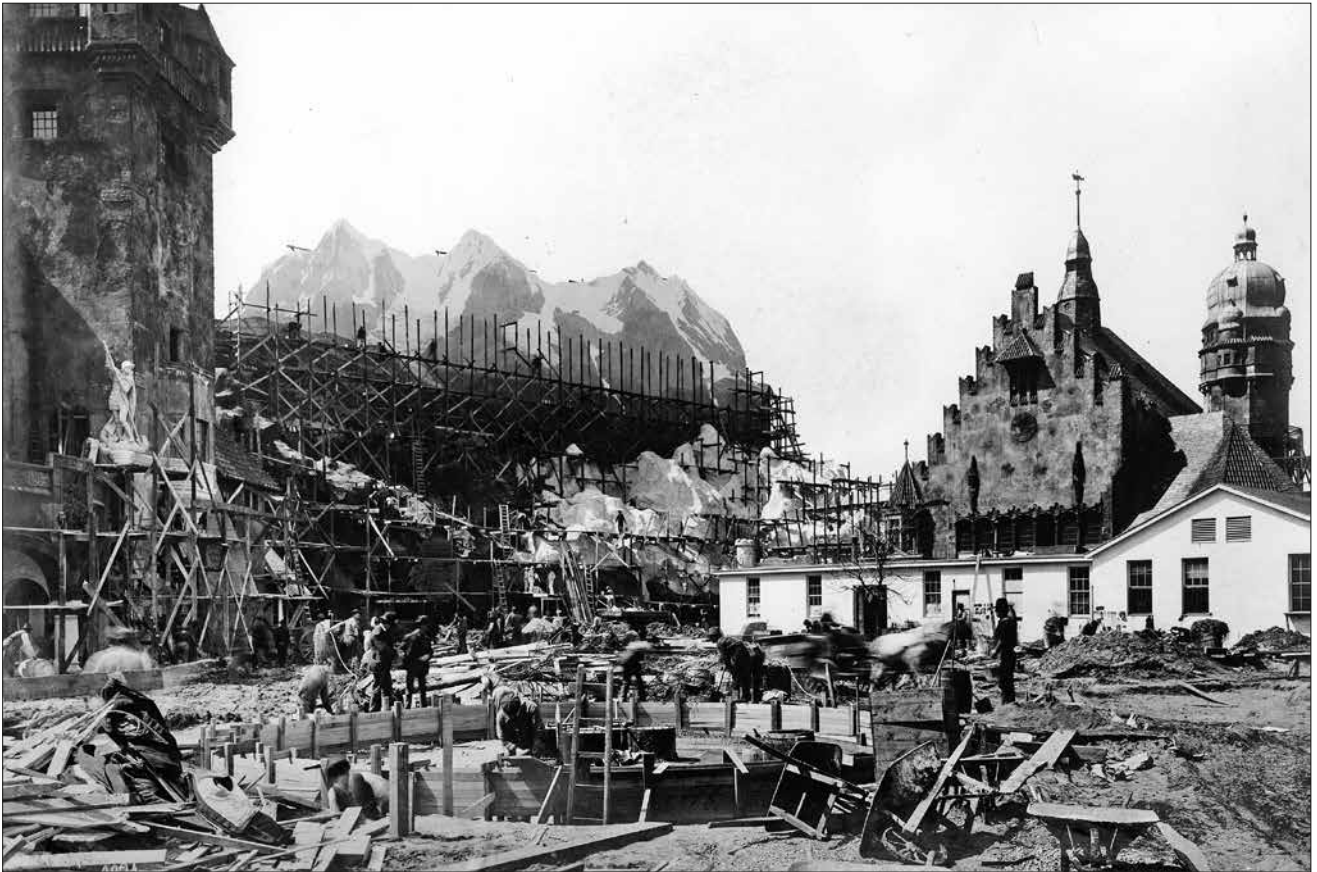


Abb. 3: St. Louis, Weltausstellung: Boswau & Knauer, „Die Deutschen und Tiroler Alpen“, Baustelle, 1904 (Foto: St. Louis Official Photography Co.)

wird.⁴³ Skell spricht überraschend ausführlich über die notwendige malerische Form der Felsenstücke, über Fundamente, Gruppierungen, Zwischenräume, die Formate im Einzelnen und die ‚Streuung‘ der Stücke, schließlich über die Wiesenblumen, die in ihrer Umgebung wünschenswert seien. Camillo Karl Schneider wird noch 1907 in seiner *Landschaftlichen Gartengestaltung* betonen: „Gesteinsanlagen, oder wie wir zu sagen pflegen, Felspartien, künstlerisch-naturwahr aufzubauen, ist vielleicht die schwierigste Aufgabe, die der Parkgestalter zu lösen hat“.⁴⁴ In seinem Abschnitt über die „Bestimmung und Würde der Gärten“ vertrat Hirschfeld den Grundsatz: „Bewege durch den Garten stark die Einbildungskraft und die Empfindung, stärker als eine bloß natürlich schöne Gegend bewegen kann.“⁴⁵ Späte Nachfahren dieser Ideale sind die Themenparks – hier ragen noch heute Kunstfelsen und Bergmassive auf, die Piraten der Karibik verschwinden in Wasserfällen oder künstlichen Höhlen, die architektonischen Mittel weisen auf die erzählten Geschichten.

Material und Konstruktion

Die Geschichte der Kunstberge und des Grottenbaus ist freilich nicht nur eine Geschichte architektonischer Form. Sie ist in überraschender Weise eine Geschichte des Konstruierens und der Materialerfindung. Hier, beim Materialeinsatz, werden die großen Wandlungen des Verständnisses von Materialästhetik, die Programmatik des architektonischen

‚Mittleinsatzes‘, Fragen von Oberfläche, von Maßstab und Wirkung evident – fast könnte man meinen, in der Geschichte des Kunsthöhlen- und Kunstbergebaus vollziehe sich eine spielerische Konstruktionserzählung parallel zur Repräsentationsarchitektur und vorausweisend auf deren Konstruktionsgeschichte. In der Venusgrotte in Linderhof etwa entstehen Kunstfelsenformationen auf filigranen Drahtnetzen, ein künstlicher See im Innenraum wird beheizt, elektrisch beleuchtet und mit Bühnenszenierungen bespielt. In München erinnerten im vierten Obergeschoss der Residenzbauten gemalte Bergmassive an ferne Welten. Der Betonbau des ausgehenden 19. Jahrhunderts imitiert Holzkonstruktionen; frühe Versuchsbauten für Geländer, Gartenbrücken und Behälterbau suchen nach Dauer für ephemere Form. Die Bühnen der Gartentheater stehen Pate für neue ‚Gartenbildmotive‘ der Opernwelt.

Was waren – vor allem in den spannenden Zeiten des Übergangs zu den neuen Konstruktionen der industriellen Welt – nun aber die neuen Techniken der ‚Kunstnatur‘? Wie baute man eine Grotte oder ein künstliches Bergmassiv? Ist die Detailverkleinerung, das Spiel mit dem Maßstab notwendig Teil der Konzepte? Ist Naturmaterial, Schnellalterung unverzichtbar? Wie weit gehört Illusion (Materialillusion) immanent zu den Anlagen? Sind es die Übergänge vom Malerisch-Bühnenhaften zur Andeutung des ‚Naturscheins‘, die uns so reizvoll erscheinen? Wie steht es mit dem Gebrauch von ‚Naturresten‘ – den vielfältigen Schneckenhäusern, Schuppen, Muscheln und Panzern von Meeresbewohnern:

Sind sie Sammlerstücke, Trouvaillen, exotisches Dekor oder nur Hilfsmaterial der Dekorationskunst? Ist Naturähnlichkeit der amorphen Form wichtig oder die Illusion der Verstetigung des Temporären – bis hin zur Nachstellung, der Darstellung vergänglicher Substrate durch neue, kunstvoll-künstliche Surrogat-Materialien?

Verwandlung

Verstetigung des Vergänglichen oder kunstvoller Zauber der Ruinenkonstruktion – zwischen diesen Polen findet sich ein wunderbarer Variantenreichtum von Apoll und Daphne bis zu den großen Romanen des 19. und 20. Jahrhunderts: „Wo bringen wir die Nacht zu?“, fragt der Graf von Monte Christo im Roman von Alexandre Dumas (Paris 1844–1846). „Nun, doch an Bord der Tartane“, antwortete der Matrose. „Waren wir in den Grotten nicht besser aufgehoben? In welchen Grotten? Nun, in den Grotten der Insel. Ich kenne keine Grotten“, sagte Jacopo. „Gibt es keine Grotten auf Monte Christo?“ fragte Dantes. „Nein.“⁶ Die Leser und Liebhaber von *Sindbad dem Seefahrer* wissen natürlich, wie die Geschichte endet, sie wissen vom verborgenen Schatz und davon, dass der Held ihn schließlich mit einem „Sesam, öffne dich!“ finden wird.

Natur sei dort „am interessantesten, wo sie an Kunst erinnert [...]; Kunst ist am entzückendsten, wo sie Natur zu sein scheint“, so Ulrich Gaier über den Naturbegriff, der durch Joseph Addisons *Essay On the Pleasures of Imagination* (1712) begründet wurde.⁷ Die Kunst hat die alten Illusionskünste neu nobilitiert – der Schweizer Roman Signer etwa hat dem Wörlitzer Kunstvulkan zu einem erneuten Ausbruch verholfen; Thomas Demand hat eine Tropfsteinhöhle gebaut. Aus Pappe, detailversessen, großartig ironisch, baut er sie doch nicht etwa nach der Natur, sondern nach Postkartenbildern und anderen Bildquellen, fotografiert dann den aufwendigen Kunstraum – um ihn nur so zu überliefern, als ephemere ‚Aufführung‘, als Geste der Verschwendung, und ihn

wieder zu vernichten. Der Versuch, das Vergehen der Zeit durch artifizielle Anstrengung nachzustellen, Verwitterung der Berge, Entstehung von Höhlen und Kalkablagerungen, Erosion, all dies wird hier geschrumpft und auf eine ‚Aufführung‘ reduziert, Überlieferung bleibt in der Erzählung und im Bilddokument.

Die Venusgrotte als Objekt der Baugeschichte und der Denkmalpflege

Der Grottenbau in Linderhof ist Laune, paradoxes Inszenierungskunststück, weltabgewandte *retraite*, Vergnügungspark für nur einen Bewohner, Unikat, aber auch wichtiges Objekt der Baugeschichte. Vorläufer, Vergleichsbauten, Parallelen – fast alle sind verloren. Die Bauten der Weltausstellungen, die großen Grottenaquarien, die frühen Gebirgsszenerie- und Grottenbahnen (Abb. 4–6) haben sich kaum oder nur fragmentarisch erhalten, am ehesten noch sind Felsenbauten in Tierparks und Zoologischen Gärten überliefert. Auch in Bilddokumenten (etwa den wunderbaren Supraporten in Ludwigs Schachen-Hütte) oder Bühnenbildmodellen (Abb. 7) werden Ambition und Qualität der ursprünglichen Inszenierungen spürbar. Die Naturillusion sollte mit technischen Mitteln – idealer als die Natur selbst – eine ‚steuerbare‘ und perfektionierte, jederzeit kontrollierbare Erscheinung ermöglichen: Regenbogen auf Abruf, helles Licht auf Befehl. Für den Betrachter war diese ‚elektrische‘ Welt außerordentlich neu und eindrucksvoll, die Wirkung der Effekte kaum mehr nachvollziehbar für die Generationen des 21. Jahrhunderts, die Kino, LED und Lichtinszenierungen kennen.

Für das konservatorische Vorgehen ergeben sich komplexe Fragen und einige Schwierigkeiten. Nach den Konzepten der konservatorischen Leitbilder des 20. Jahrhunderts ergäben sich merkwürdige neue Amalgame: Präparation von Resten, Formwiederholungen ohne künstlerischen Schwung (aber experimentell abgesichert), neue Techniken nach dem ‚zeitgenössischen Stand‘ (LEDs?, Heizanlagen nach heutiger



Abb. 4: Wien, Prater: Ansichtskarte der „Adelsberger Grottenbahn“, 1904 eröffnet

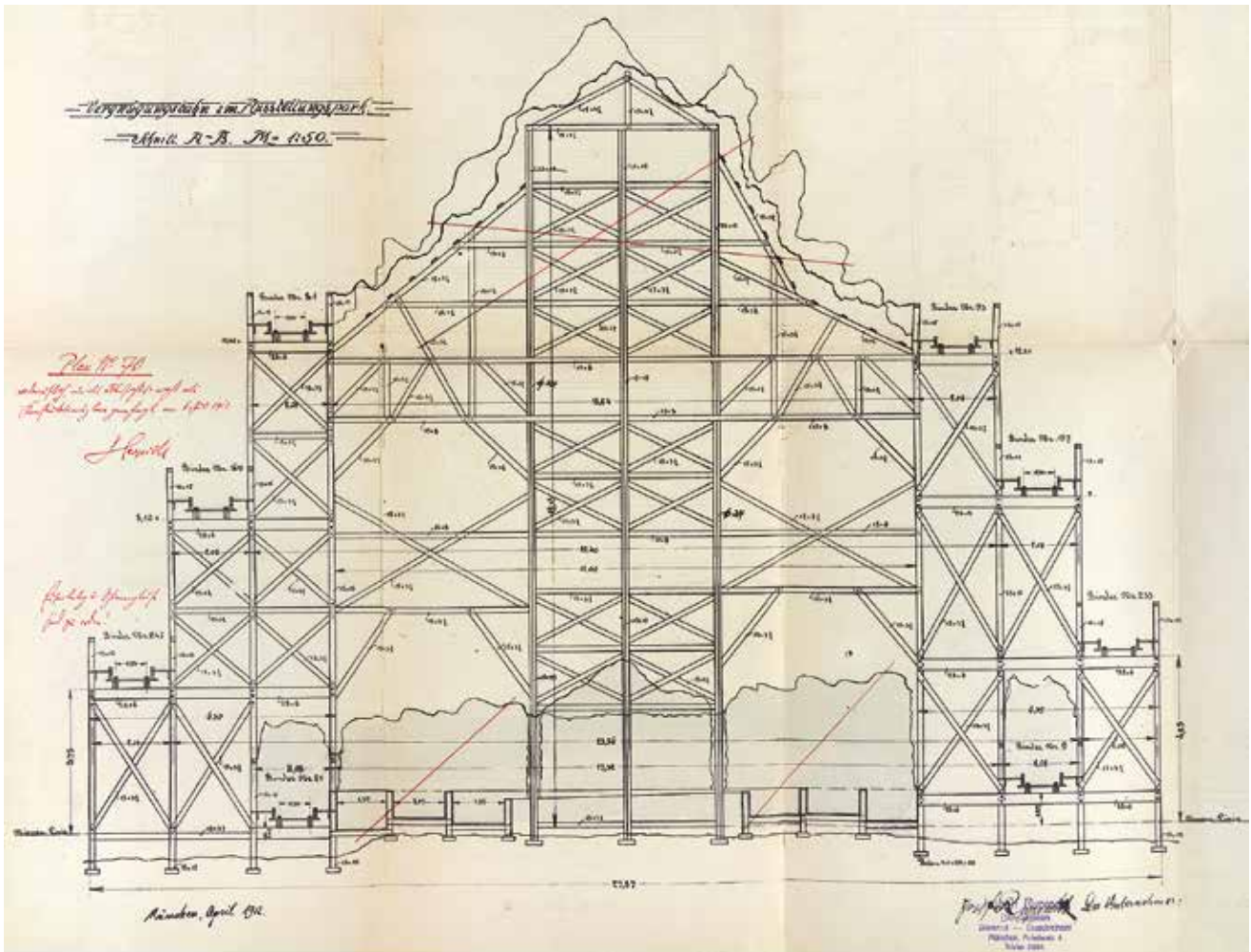
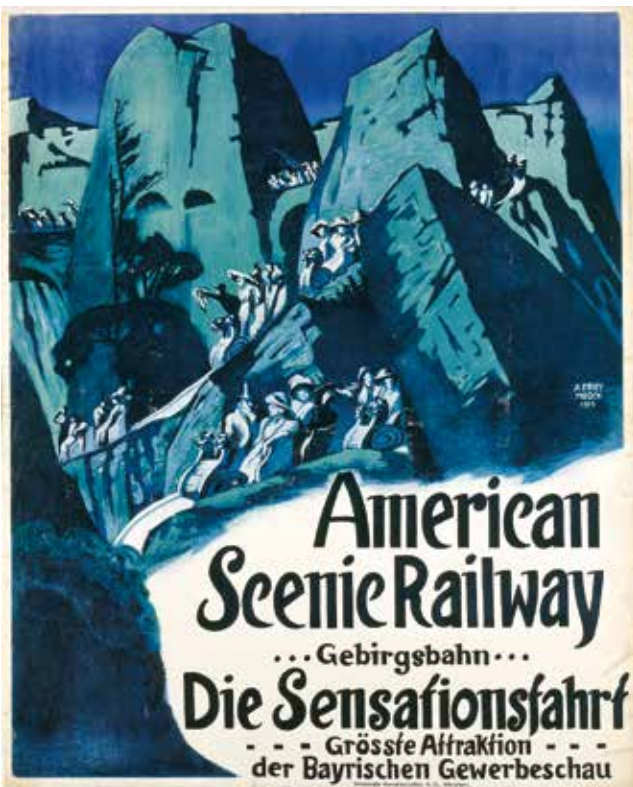


Abb. 5: München, „Bayrische Gewerbeschau“: Joseph Ruprecht, Entwurf der Gebirgsszeneriebahn, Schnitt, 1912



Norm). Die Anlage des 19. Jahrhunderts war dagegen eine aufwändige und luxuriöse Verschwendung – anstrengend, fast unbeherrschbar. Eine ‚Reparatur‘, wie entsprechende Maßnahmen regelhaft heute genannt werden, müsste dagegen nicht nur eine Frage des Intellekts sein und der üblichen Rahmenbedingungen (Besucherparkplatz, Geländer, didaktische Vermittlung in musealer Umgebung), sondern eine Frage künstlerischer und handwerklicher Potenz (vielleicht auch mit dem Willen zur Verschwendung!).

Abb. 6: München, „Bayrische Gewerbeschau“: A. Frey-Moock, Werbeplakat der Gebirgsszeneriebahn, 1912



Abb. 7: Heinrich Lefler und Alexander Demetrius Goltz, Bühnenbildmodell für Friedrich Schillers „Wilhelm Tell“, Wien, 1904

¹ Der vorliegende Text beruht auf der Publikation der Zürcher Tagung (2010) „Felsengärten, Gartengrotten, Kunstberge – Motive der Natur in Architektur und Garten“ und dem Band „Konstruierte Bergerlebnisse“; die Einführungstexte der Verfasserin zu den beiden Bänden sind hier zum Teil wiedergegeben und erweitert: HASSLER, Berge, 2014; HASSLER, Konstruktion, 2015. In der Zürcher Tagung hatten wir bereits erste Ergebnisse der Untersuchungen zur Linderhof-Grotte diskutieren können. Diese kurze Einführung gibt einen allgemeinen Überblick zum Thema der Naturmotive.

² KNAUER, Deutschland, 1904, S. 130.

³ SCKELL, Beitrage, 1825, S. 152.

⁴ SCHNEIDER, Gartengestaltung, 1907, S. 160.

⁵ HIRSCHFELD, Theorie, 1779, S. 155–156.

⁶ DUMAS, Monte Christo, 1964, S. 252.

⁷ GAIER, Garten, 1989, S. 147.

Literatur

Alexandre DUMAS, Der Graf von Monte Christo, Bd. 1, Berlin 1964.

Ulrich GAIER, Garten als inszenierte Natur, in: Heinz-Dieter WEBER (Hrsg.), Vom Wandel des neuzeitlichen Naturbegriffs, Konstanz 1989 (Konstanzer Bibliothek 13), S. 133–158.

Uta HASSLER, Berge, Höhlen, Wasserkünste, in: Uta HASSLER (Hrsg.): Felsengärten, Gartengrotten, Kunstberge. Motive der Natur in Architektur und Garten, München 2014, S. 8–43.

Uta HASSLER, Konstruktion und Ikonografie von Bergen um 1900, in: Uta HASSLER – Julia BERGER – Kilian JOST: Konstruierte Bergerlebnisse. Alpenszenarien, Wasserfälle, illuminierte Natur, München 2015, S. 6–29.

Christian Cay Lorenz HIRSCHFELD, Theorie der Gartenkunst, Bd. 1, Leipzig 1779 (Nachdruck Hildesheim 2011).

Hermann KNAUER, Deutschland am Mississippi. Neue Eindrücke und Erlebnisse, Berlin 1904.

Camillo Karl SCHNEIDER, Landschaftliche Gartengestaltung. Insbesondere über die künstlerische Verwendung natürlicher Vegetationsvorbilder in den Werken der Gartenkunst und mit einem Beitrag über Heimatschutz und Landesverschönerung, Leipzig 1907.

Ludwig von SCKELL, Beitrage zur bildenden Gartenkunst für angehende Gartenkünstler und Gartenliebhaber, nach der 2. verbesserten Auflage, München 1825, S. 152.

Abbildungsnachweis

Abb. 1–2: Uta Hassler

Abb. 3: Donald G. Larson Collection on International Expositions and Fairs, Special Collections Research Center, Henry Madden Library, California State University, Fresno

Abb. 4: Julia Berger

Abb. 5: Stadtarchiv München, Signatur DE-1992-LBK-09775-24

Abb. 6: Münchner Stadtmuseum, Sammlung Graphik/Plakat/Gemälde

Abb. 7: KHM-Museumsverband

Vom Topos zur Naturwahrheit – Künstliche Grotten des 19. Jahrhunderts

Kilian Jost

Der Begriff „Grotte“ weckt heute Assoziationen gänzlich verschiedener Objekte und Stilepochen. Die Genese von grottierten Räumen oder Brunnenanlagen der Renaissance¹ zu nahezu perfekten Imitationen einer Sinterhöhle wie in Linderhof war geprägt von dem Ringen zwischen der überkommenen Form und der wissenschaftlich inspirierten Nachahmung der Natur. Selbst in landschaftlichen Gartenanlagen finden sich Elemente der Rustika oder der Gotik an Grotten wieder. Auch wurden die Begriffe „Grotte“ und „Ruine“ in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts zeitweilig fast synonym genutzt,² so dass manche als „Grotte“ bezeichnete Struktur kaum die Anmutung einer natürlichen Höhle zeigt (Abb. 1). Allen Formen gemeinsam ist eine unterschiedlich starke Verschmelzung von Natur und Kunst. Fokus dieser Betrachtung liegt auf Objekten, die zur Bauzeit als Naturimitation errichtet und verstanden wurden. Naturimitierende Staffagen in landschaftlichen Gartenanlagen sind einerseits eine konstruierte Struktur, andererseits geben sie vor, Teil der Landschaft zu sein. Dazu gehören künstliche Felsen und Wasserfälle, seltener die naturrealistische Grotte. Alle nehmen eine Zwitterstellung zwischen „Architekturstaffage und Naturmotiv“ ein.³ Was jedoch eine gelungene Naturnachahmung sei, war stetem Wandel unterworfen. Wachsende Erkenntnisse der Erdwissenschaften erhöhten den ästhetischen Anspruch und trieben bautechnische Entwicklungen voran.

Der Bautypus der freistehenden Grotte wird gegen wiederholte Bedenken der Gartentheoretiker aus dem architektonischen Garten in den Landschaftsgarten übernommen. Kunsttheoretiker Johann Georg Sulzer und Gartentheoretiker Christian Cay Lorenz Hirschfeld verwerfen die bisherige Auffassung der Grotten aus Renaissance und Barock zugunsten einer Naturimitation. Grotten dienten im barocken Garten zwar als Topos der wilden Regellosigkeit der Natur im Gegensatz zum regelhaften Schönheitsideal der Kultur. Sie entsprachen mit architektonischen Verzierungen aus Muscheln und farbigem Stein jedoch in keiner Weise dem Ideal der Naturnachahmung im Landschaftsgarten. Die Grotte überdauert diese ‚Gartenrevolution‘ zwar, ist bis auf Namen und Nutzung jedoch deutlich gewandelt und bleibt stets umstritten.

Hirschfeld behilft sich in der *Theorie der Gartenkunst* wie auch Sulzer neben dem Verweis auf natürliche Grotten mit der Aufzählung unerwünschter (architektonischer) Gestaltungselemente. Die Abbildungen Hirschfelds zeigen demzufolge schmucklose Innenräume, die jedoch einen menschlichen Baumeister nicht verhehlen können (Abb. 2). Eine eigentliche Konstruktionsanleitung erhält der Leser dieser Theorien in der Regel nicht. Alle Autoren des langen 19. Jahrhunderts zielen jedoch auf das Ideal der ‚Naturnachahmung‘. Sie behelfen sich wie Hirschfeld mit Hinweisen auf bereits bestehende vorbildliche Gärten wie Stowe, Stourhead und



Abb. 1: Upright of a Grotto of the Antique Ruin Kind (aus: Thomas Wright, *Universal Architecture*, London 1755–1758, Bd. 2, *Six Original Designs of Grottoes*, Tafel M)

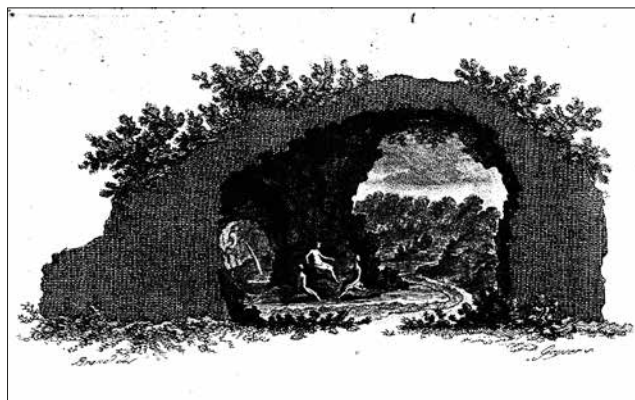
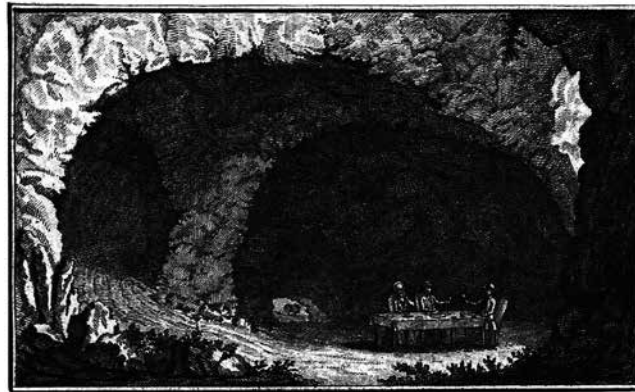


Abb. 2a, b, c und d: Vier Grotten (aus: Christian Cay Lorenz Hirschfeld, *Theorie der Gartenkunst*, Leipzig 1779–1785, Bd. 3, S. 92, 96, 143 und Bd. 5, S. 14)

Painshill. Alle drei waren im deutschsprachigen Raum bekannt. Bereits 1775 besuchten Fürst Franz von Anhalt-Desau und Fürstin Louise auf ihrer Englandreise mehr als zwanzig Landschaftsgärten, darunter Painshill und Stourhead.⁴ Die Eindrücke wurden im Dessau-Wörlitzer Gartenreich von Fürst Franz und seinem Architekten Friedrich Wilhelm von Erdmannsdorff verarbeitet. Auch spätere Gartentheoretiker wie Friedrich Ludwig von Sckell verweisen auf die Grotten der genannten Parkanlagen Englands als vorbildlich.⁵

Der Garten von Stourhead ist als einer der frühesten Landschaftsgärten durch zahlreiche Schriften bekannt und für zeitgenössische Reisende in England eine wichtige Station. Seine Grotte zählt zu den frühesten naturalistischen Grotten im Landschaftsgarten überhaupt. Bei genauerer Betrachtung erscheinen jedoch nur Teile des Gebäudes naturimitierend (Abb. 3). Als Teil des Gartenrundgangs weist diese Grotte zwei Zugänge auf. Ihr regelmäßiger Hauptraum ist durch ein Fenster zum Teich und ein Oberlicht beleuchtet. Der zuführende und der hinausführende Gang sind die eigentliche Attraktion – gewunden und mit unregelmäßigen Tuffsteinen bekleidet. Mit Integration der Quelle des Stour stellt sich die Grotte in die Tradition eines antiken Nymphäums. Die Bauform scheint vielfach als Vorbild gedient zu haben. Nachfolger finden sich im Frankfurter Palmengarten und auch im Inneren des dortigen Palmenhauses, im Leipziger Palmengarten ebenfalls in Aussenanlage und Palmenhaus sowie auch im Palmenhaus Liegnitz (Lednice).⁶

Die Grotte in Stourhead wurde in den 1740er Jahren von dem Maurer William Privett erbaut.⁷ Als Gehilfe von Privett

sammelte Joseph Lane in Stourhead erste Erfahrungen.⁸ Er und sein Sohn Josiah Lane entwickelten sich zu Spezialisten des naturalistischen Grottenbaus in England.⁹ Gemeinsam entwarfen und realisierten die Lanes über sechzig Jahre lang landschaftliche Ausstattungen in englischen Parkanlagen des 18. Jahrhunderts.¹⁰ Die Lanes sind Maurer, die als Künstlerpersönlichkeiten – ähnlich Bildhauern – die Arbeiten von der Planung bis zur Ausführung komplett übernahmen. Sie errichteten Grotten als gemauerten und gewölbten Ziegelkern, den sie anschließend mit unbearbeitetem Kalktuff verkleideten.¹¹ Eine dachartige Holzkonstruktion mit geringen Neigungswinkeln trägt die dichtende Bleiabdeckung, welche anschließend bepflanzt wurde.¹² Der Hauptraum der Grotte in Painshill Park (1763) ist einer Tropfsteinhöhle nachempfunden (Abb. 4). Dafür erfanden die Lanes 1760 einen Besatz aus unzähligen kleinen Stücken von Calcit, Gips, Quarz und Fluorit, die mit Kalkmörtel auf Holzkegeln befestigt wurden und von der Decke hängen. Über eine Pumpe konnte Wasser in das Dach der Grotte geleitet werden, so dass es von diesen Stalaktiten tropfte.¹³ Diese Technik ist bereits im 16. Jahrhundert für Genueser Grotten nachgewiesen und wurde als Hinweis auf die Entstehung der Sintergesteine verstanden.¹⁴

Natur als Vorbild

Gab es für den Grottenbau natürliche Vorbilder? Für kanonisierte Naturerfahrungen boten sich um 1800 zwei Schauplätze an: die Schweiz und Italien. Die neue Wertschätzung der

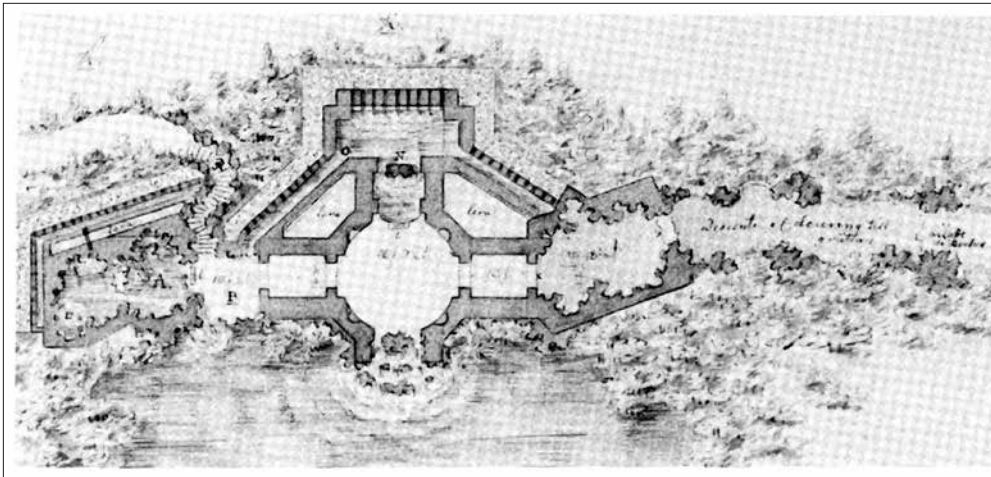


Abb. 3: Grundriss der Grotte von Stourhead, Zeichnung von Frederik Magnus Piper um 1775 (aus: Naomi Miller, *Heavenly Caves*, Boston 1982)

Natur in der Nachfolge Rousseaus und das enorme geognostische Interesse begründeten im ausgehenden 18. Jahrhundert den Ruf der Schweizer Alpenlandschaft als Reiseziel. Diese „Schweizbegeisterung“¹⁵ mündet in zahllosen Beschreibungen und Abbildungen des Hochgebirges (Abb. 5). In der Folge sind Nachbildungen von Schweizer Wasserfällen wie dem Staubbachfall, dem Rheinfall von Schaffhausen oder dem Fall der Reuß am Gotthardt im Garten nachweisbar bis hin zu prägnanten Gipfeln wie dem Pilatus oder der Rigi.¹⁶ Als Vorbild für Gartengrotten jedoch scheint die Schweiz nicht gedient zu haben, selbst die bekannte Beatushöhle wurde kaum bildlich dargestellt und verbreitet. Italiens Kultur und Landschaft übten seit der Renaissance großen Einfluss auf Europa aus. Viele als Grotte bezeichnete Orte, wie Virgils Grotte/Grab, die Grotte der Sybille oder

die Grotte der Egeria sind Architekturen und keine natürlichen Höhlen. Im Garten stellen sie in der Regel einen Topos mit Antikenbezug dar. Natürliche Höhlen wie die bekannte Neptungrotte in Tivoli¹⁷ werden erst spät bildwürdig¹⁸ und finden daher keine Nachahmung.¹⁹ Einzig die Grotte von Posillipo ist mehrfach Sujet des Malers Pietro Fabris. In der Sammlung des Fürsten Franz von Anhalt-Dessau befindet sich ein solches Gemälde, so dass eine Vorbildwirkung für die Grotte auf der Felseninsel Stein im Wörlitzer Park anzunehmen ist (Abb. 6 und 7). Dieser Typus einer offenen Halle, halb im Wasser, halb am Ufer,²⁰ findet sich bei Hirschfeld und im Schweriner Burggarten wieder. Die erst 1826 wiederentdeckte Blaue Grotte von Capri wurde ihres berühmten bläulichen Lichtes wegen für Ausstellungsbauten und Theaterkulissen imitiert.²¹ Bekanntes Beispiel im Garten ist



Abb. 4: Joseph und Josiah Lane, *Crystal Grotto im Park von Painshill, Wiltshire*, 1763



Abb. 5: Nach Caspar Wolf, *Le Grand Théâtre des Alpes et Glaciers* (aus: R. S. Henzi, *Vues Remarquables des Montagnes de la Suisse*, Amsterdam 1785/86)

die Venusgrotte in Linderhof.²² Hier spiegelt sich die Faszination für Tropfsteinhöhlen wider. Die bekannteste natürliche Kalksinterhöhle ist die Adelsberger Grotte (Postojnska jama/Slowenien), die bereits zu Beginn des 13. Jahrhunderts entdeckt und ab 1818 mit Beleuchtung, ab 1872 mit einer Höhlenbahn ausgestattet wurde.

Unter den von Hirschfeld und anderen Theoretikern genannten natürlichen Höhlen nimmt die Fingalsgrotte auf der schottischen Insel Staffa eine Sonderstellung ein. Als die gänzlich aus regelmäßigen Basaltsäulen bestehende Höhle 1772 entdeckt wurde,²³ erlangte sie schlagartig außergewöhnlich große Popularität unter Forschern, Künstlern und Laien.²⁴ Sie zählt zu den bekanntesten und am häufigsten dargestellten Höhlen im 18. Jahrhundert (Abb. 8). Hermann Jäger, der wie die meisten Theoretiker vom Bau von Gartengrotten generell abrät, schreibt: „Sind Basaltsäulen in der Nähe zu haben, so lassen sich daraus ganz eigenthümliche Grotten, Nachahmungen der Basaltgrotten von Staffä bilden.“²⁵ Die einzige mir bekannte Grotte aus Basaltsäulen befindet sich im Park des Rittergutes Kromlau (Abb. 9).²⁶

Einfluss der Erdwissenschaft

In den gartentheoretischen Schriften findet Basalt kaum Erwähnung, Basaltsetzungen finden jedoch von 1775 bis etwa 1850 vielfach Verwendung in landschaftlichen Gärten. Hier spiegelt sich das Interesse an den wissenschaftlichen Debatten um die Entstehung der Erde und an der Vulkanforschung im letzten Drittel des 18. Jahrhunderts wider. Basalt regte den erdwissenschaftlichen Diskurs zwischen Neptunisten und Plutonisten an²⁷ und wurde im Garten als Anstoß für gelehrte Konversation um die Entstehung dieses Gesteins eingesetzt. Beispiele finden sich im Röhrsdorfer Grund,²⁸ im Schlosspark Philippsruhe²⁹ und um die Felseninsel Stein in Wörlitz. Einerseits wird auf die sizilianische Küste mit den Zyklopeninseln und den scheinbar vulkanischen Ursprung der Wörlitzer Kunstlandschaft verwiesen, andererseits belegen der Fürst und sein Architekt Erdmannsdorff ihre geologischen Kenntnisse.³⁰ Hier wird vermutlich schon zu Beginn des Basaltstreites deutlich Stellung für die Plutonisten bezogen. Gartenfelsen verweisen im Sinne des Gartens als Wissensspeicher mehrfach auf erdwissenschaftliche Erkenntnisse.



Abb. 6: Pietro Fabris, *Grotte des Posillipo mit Aussicht auf den Golf von Neapel*, um 1770



Abb. 7: Friedrich Wilhelm von Erdmannsdorf, *Grotte der Felseninsel Stein im Wörlitzer Park*, 1788–1794



Abb. 8: William Daniell, *In Fingals Cave, Staffa* (aus: ders., *A Voyage Round Great Britain 1813–1823*, Bd. 1, London 1814, Taf. 31)

Ältestes Forschungsfeld der Erdwissenschaft ist die Stratigraphie. Die Lehre besagt, dass die Lagerung der Gesteinsschichten eine historische Abfolge von Ablagerungen

zeigt. Verwerfungen – die Verformungen der Schichten – werden als nachträgliche Störung durch erdinnere Kräfte gedeutet.³¹ Mithilfe des Leitfossilprinzips von Georges Cuvier



Abb. 9: Friedrich Herrmann Rötschke, *Brückenkopf der Teufelsbrücke bzw. Rakotzbrücke im Park des Rittergutes Kromlau, um 1848*

wurde zwischen 1820 und 1850 das bis heute gültige stratigraphische System aufgestellt.³² Umgehend forderten garten-theoretische Schriften ab 1825, die natürlichen Schichtungs- und Lagerungsverhältnisse der Gesteine zu beachten. Darunter sind Scell,³³ John Claudius Loudon,³⁴ Pückler (Hermann von Pückler-Muskau),³⁵ Gustav Meyer,³⁶ Jäger³⁷ und Friedrich Meyer. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts werden stratigraphische Modelle sogar ganz eigenständig zu Ausstattungen von Parkanlagen und Aquarien. Die im Londoner Crystal Palace Park bis 1854 aufgestellten lebensgroßen Betongusskulpturen der kürzlich entdeckten Dinosaurier wurden in drei Gruppen entsprechend ihrer Fundhorizonte je einem Erdschichtenmodell zugeordnet, das die Lagerschichten der Fossilien zeigt (Abb. 10).³⁸ In Berlin entstand 1867 die „geologische Grotte“ im Treppenhaus des Berliner Aquariums, deren Wandungen „in groben Zügen Schichtungen der Erdrinde wiedergeben.“³⁹ Eine ähnliche Attraktion erhielt der Berliner Humboldthain. Der Geologe Eduard Zache schuf 1892 im Auftrag der Städtischen Park- und Garten-Deputation die Geologische Wand, ein Demonstrationsobjekt für den Unterricht und gleichzeitig Ehrung Alexander von Humboldts (Abb. 11).⁴⁰ Sie zeigt einen idealen Schnitt durch die mitteleuropäische Erdkruste. Die 123 in ihrer spezifischen Lagerung und Schichtung gezeigten Gesteine hat

Gartendirektor Hermann Mächtig von Kollegen aus Harz, Rheinland, Sachsen, Schlesien und Thüringen erbeten.⁴¹ Zudem erschien ein knapp hundert Seiten starkes Begleitheft.⁴² Ähnlich prägten Erkenntnisse zur Erosion den Bau von Wasserfällen, das Wissen um die Entstehung der verschiedenen Gesteine ihre Verwendung in der Kunstlandschaft.

Technik der Naturnachahmung

In Deutschland herrscht in Theorie und Praxis fast ausschließlich das Primat des Natursteins für Gartenfelsen. In England und Frankreich ist eine andere Methode populär (Abb. 12). Bereits ab den 1830er Jahren verwendete die Firma Pulham & Sons einen Zement für Gartenfelsen.⁴³ Unter den Namen *Lockwood's Portland Stone Cement*, *Pulham's Stone Cement* und schließlich als *Pulhamite* entstanden daraus in drei Generationen des Unternehmens zahlreiche Kunstfelsen. Auf den gemauerten Kern wurde eine 6 bis 15 mm starke Schicht aus zementhaltigem Mörtel aufgetragen, darüber ebenso stark die spezielle *Pulhamite*-Mischung, die anschließend ausgebildete Handwerker in Farbe, Textur, Stratigraphie und Fazies den gewünschten Gesteinen anglichen.⁴⁴ Zur Färbung mischte man anorganische Pigmente

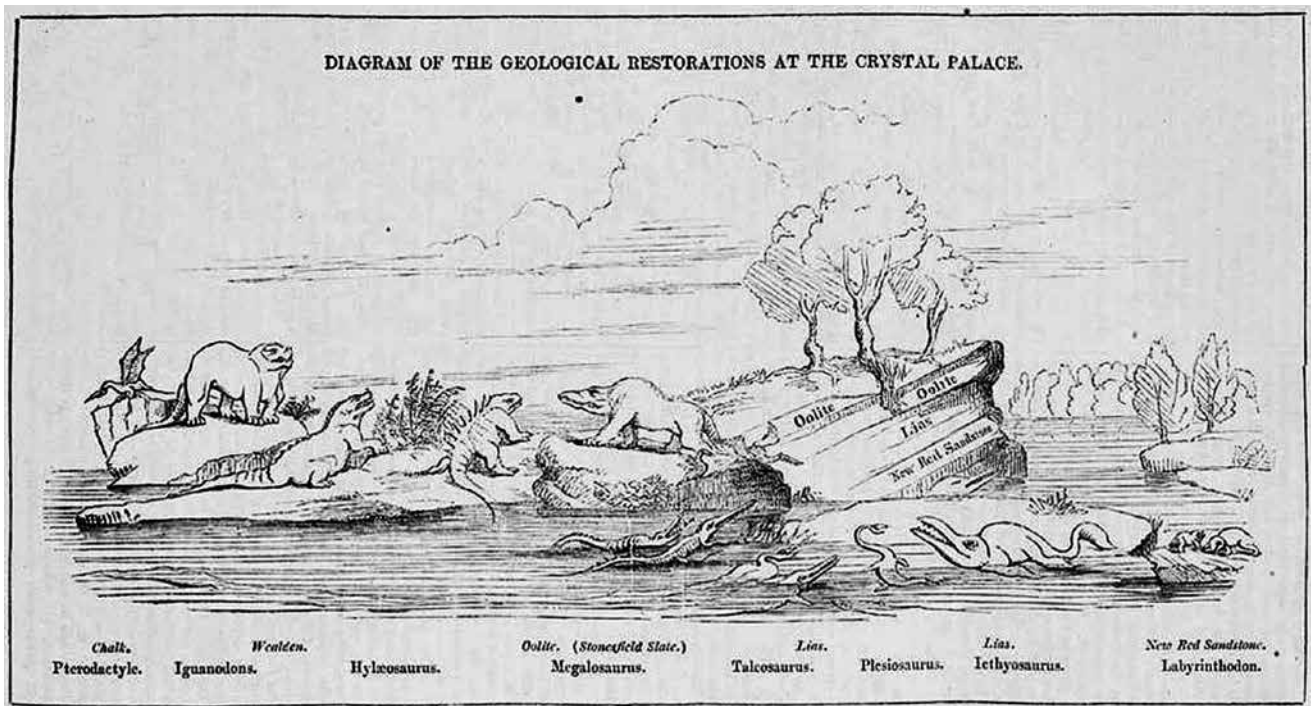


Abb. 10: Benjamin Waterhouse Hawkins, *Crystal Palace Dinosaurs*, 1852–1854, *Chrystal Palace Park London* (aus: *Journal of the Society of Arts, London 1854*, S. 466)

wie Ocker, Eisenoxid, Kalk oder Kreide unter die *Pulhamite*-Schicht, außerdem variierende Zuschläge wie zerstoßene Steine, Muscheln oder Geröll. Für die bildhauerische Bearbeitung der noch feuchten Oberflächen verwendeten Pulhams Künstler mechanische Werkzeuge wie Bürsten, Käbme oder feuchtes Sacklein.⁴⁵ Auch Versteinerungen wurden mit mechanischen Hilfsmitteln in die feuchte Hülle gezeichnet.⁴⁶ Die Natursteinimitation gelang ab den 1880er Jahren für mehrere Steinarten zunehmend geologisch korrekt.⁴⁷ Wie bei Natursteinverkleidungen kamen auch für die Felsen von Pulham & Sons in Einzelfällen Eisenklammern als Befestigung zum Einsatz.⁴⁸ Große Natursteine stabilisierten überhängende Partien, ebenso die Abdeckung von Tunneln oder Felsentoren,⁴⁹ so dass nicht gewölbt werden musste und glaubwürdige, naturwahre Felsen und Grotten entstanden.

Diese Technik verbreitete sich auch in Frankreich. Pierre Boitard empfahl im *Manuel de l'architecte des jardins* 1854 die Herstellung von Felsen aus Beton.⁵⁰ Nach den Experimenten Joseph Moniers mit armiertem Beton wurden solche Felsen in den 1860er Jahren als Hauptstaffagen der neuen Pariser Parks, des Bois de Boulogne (1860), des Bois de Vincennes (1865) und des Buttes-Chaumont (1867) unter

Federführung des Ingenieurs Jean Charles Adolphe Alphand umgesetzt (Abb. 13 und 14). In *Les Promenades de Paris* hat Alphand die Arbeiten selbst geschildert.⁵¹ Mit Bruchsteinen und Ziegeln wurde eine grobe Form gebaut, die anschließend aufgetragene Zementschicht noch in feuchtem Zustand bearbeitet, um die Oberflächenstruktur dem Kalkstein anzugleichen.⁵² Im Gegensatz zur Pulham-Technik wurde in Paris mit nur einem statt zwei Mörtelüberzügen gearbeitet.⁵³ Wo kleine und größere Wasserfälle die Felsen beanspruchen sollten, wurde gewachsener Naturstein aus Herbly oder Fontainebleau verwendet.⁵⁴ An ausgewählten Stellen kam auch armierter Beton zum Einsatz.⁵⁵ Der Grottenbauer Combaz schuf für die Buttes-Chaumont acht Meter große Stalaktiten, indem er flüssigen Zement in ein Drahtgeflecht pumpte.⁵⁶ In Deutschland ist diese Technik kaum ausgeführt worden. Als realisierte Beispiele konnten keine Grotten, sondern nur eine Felsanlage mit Wasserfall im Stadtpark von Tangerhütte und die Anholter Schweiz im Leopoldspark von Schloss Anholt identifiziert werden. Zugunsten stärker organischer und naturalistischerer Formen wird eine andere Nutzung von Zement entwickelt.

Die *Practische Anleitung zur Anwendung der Cemente* erwähnt 1860 eine bis dahin ungewöhnliche Konstruktion.



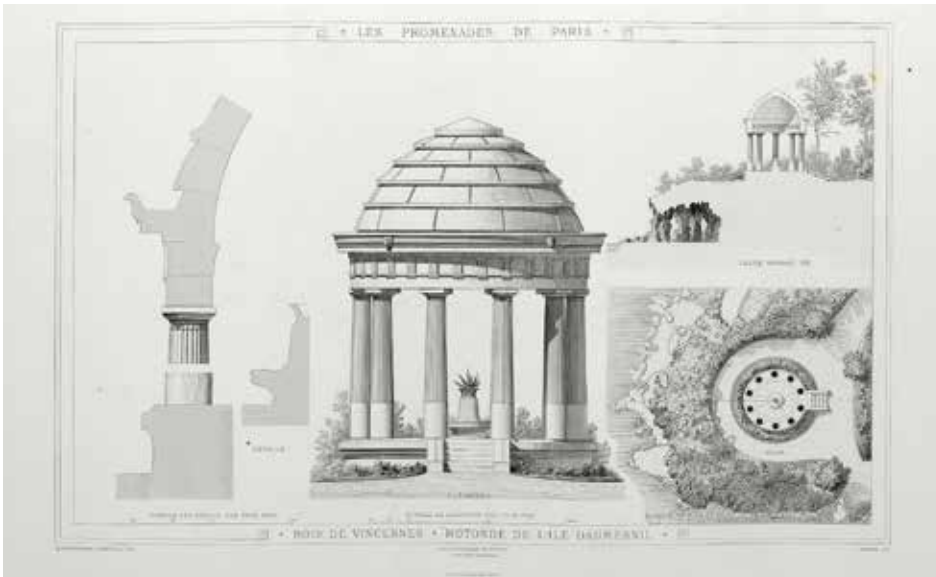
Abb. 11: Eduard Zache, *Geologische Wand*, 1892, *Humboldtthain Berlin*, heute im *Botanischen Volkspark Blankenfelde* (aus: *Eduard Zache, Die geologische Wand im Humboldtthain zu Berlin*, Berlin 1896)



Abb. 12: Pulham & Sons, Wasserfall und Grotte, Promenade in St. Annes on Sea, um 1914



Abb. 13a und b: Schnitt von Tempel und Grotte, Bois de Vincennes, Paris (aus: Jean-Charles-Adolphe Alphand, Promenades de Paris, Bd. 1, Paris 1867, Detail Taf. „Bois de Vincennes – Rotonde de l’Ile Daumesnil“)



Die Grotten im Palmenhaus von Commerzienrat Borsig in Moabit und im Hofe des Tonwarenfabrikanten March in Charlottenburg werden als rabitzähnlicher Leichtbau auf Holzgerüsten ohne Mauerwerkskern beschrieben.⁵⁷ Ähnlich arbeitete auch August Dirigl in Linderhof mit einer eigenen Raumschale und lässt sich das *Verfahren zur Herstellung künstlicher Grotten* 1879 patentieren.⁵⁸ Endlich war der gemauerte und gewölbte Kern unter der organischen Oberfläche nicht mehr ablesbar. Nach diesem Prinzip entstanden – ohne Hinweis auf das Patent – zahlreiche temporäre Bauten für Ausstellungen und Jahrmärkte.⁵⁹ Einer der gewaltigsten war sicherlich der Kunstberg im *Village Suisse* an der Weltausstellung in Paris 1900 (Abb. 15). Er diente als äußere Hülle eines Rundpanoramas der Firma Henneberg & Fils. „Um den Fuss der Gerüste legte man zunächst eine Schicht echter Felsen. Die oberen Partien wurden mit „Staff“, einem Gemisch aus Gips und Hanffasern bekleidet, mit dem man auf den echten Felsen der Schweiz Abdrücke machte. Ueber ein Jahr lang haben die „staffisten“ an der Aufnahme der Felsenmaske gearbeitet. Die einzelnen Stücke wurden sorgsam nummeriert und auf dem Gerüst zusammengesetzt, alsdann verputzt und bemalt.“⁶⁰ Man nutzt also Abdrücke der alpinen Vorbilder. Seltener werden auch dauerhafte Gartenfelsen wie die Grotte des Palmenhauses im schlesischen Liegnitz (heute Lednice/Polen) nach „bekannter Berliner Gewerbe-Ausstellungs-Manier aus Holz, Faconleinwand und Gips hergestellt. [...]“⁶¹ Eine der letzten spektakulären Grottenbauten – die Juragruppe im Botanischen Garten Erlangen – hatte der Höhlenforscher Adalbert Neischl mit Hilfe je eines Geologen, Malers und Bildhauers für die *Bayerische Jubiläums-Landesausstellung* 1906 in Nürnberg erstellt (Abb. 16). Auch hier dient eine innenliegende Drahtputzschale der Felsimitation. Gemeinsam mit einem Schichtenmodell des Frankenjura ist die eigentliche Grotte als idealisiertes geologisches Anschauungsobjekt entwickelt worden. Wegen ihrer wissenschaftlich geologischen Qualität wurde sie 1907 dauerhaft in den Botanischen Garten Erlangen verlegt. Auch hier erschien eine begleitende geologische Erläuterung.⁶² Natürliche Stalagmiten und Stalaktiten sowie Gestein aus den Dolomiten wurden hier mit Nachbildungen aus Zement vermischt.⁶³ Im Gegensatz zur Linderhofer Grotte bestand sie aus einer zweiten Drahtputzschale, die witterungsbedingt in den 30er Jahren mit einer



Abb. 14: Jean-Charles-Adolphe Alphand: Grotte mit Tropfsteinen und Wasserfall, 1867, Parc des Buttes-Chaumont, Paris

Betonschale ersetzt werden musste. Wo die Drahtputzschale jedoch allein der Felsdarstellung diente, bot sie die beste Möglichkeit einer naturnahen Imitation.

Zoofelsen

Die Mode der Fels- und Grottenbauten endete bis auf wenige Ausnahmen um 1900. Naturgetreue Nachbildungen waren vor allem für Zoologische Gärten gefragt. Beachtung erhielten die Arbeiten des Berliner Theaterkulissenmalers



Abb. 15a und b: Henneberg & Fils: Unterkonstruktion der Kunstfelsenfassade für das Panorama des Alpes Suisses, Village Suisse, Weltausstellung 1900, Paris (aus: Anonym, *L'Exposition de Paris*, Paris 1900, Bd. 1, S. 294 und 295)



Abb. 16: Adalbert Neischl, *Juragruppe (Grotte und Schichtenmodell)* 1906–1907, Botanischer Garten Erlangen.

Moritz Lehmann für den Berliner Zoo ab 1898 bis in die späten 30er Jahre⁶⁴ und die Werke des Schweizer Bildhauers Urs Eggenschwyler. Eggenschwyler prägt mit seinen geologisch genauen Felsenimitationen die Tiergehege von St. Gallen, Hamburg-Stellingen, Rom, Antwerpen, Basel und Rotterdam. Er hatte ab 1878 bei dem Bildhauer Ludwig Keiser in der Modellerschule⁶⁵ am Eidgenössischen Polytechnikum in Zürich gelernt und verantwortete dort den Gipsguss wissenschaftlicher Gebirgsdarstellungen, wie das große Monte-Rosa-Relief des Topografen Xaver Imfeld 1879.⁶⁶ Hier begann die lebenslange Freundschaft zum Geologie-Professor Albert Heim. Dieser empfiehlt Eggenschwyler bestimmte Gebirgsformationen und Gletscher als beispielhaft,⁶⁷ und bescheinigt Eggenschwylers Zoofelsen nicht nur die der jeweiligen Tierart „genau angepassten Kletterstellen, Sprungstellen, Schwimmbassins, Schlafwinkel und Höhlen“, sondern auch die „geologisch richtigen Formen und Farben.“⁶⁸

Das Konstruktionsprinzip ist einfach: Ein hölzernes Skelett bildet die Grundform, die mit Drahtgeflecht bewehrt und mit Zement beworfen wird. Die noch feuchte Betonmischung bearbeitete Eggenschwyler bildhauerisch, um sie gewachsenem Stein in Schichtung und Oberflächenerosion anzugleichen. Eggenschwyler nutzt verschiedene Gebirge als Muster für seine Zoofelsen. Neben den Kreuzbergen in St. Gallen und den Dolomiten in Hamburg-Stellingen diente in Rom das „Matterhorn auf Zermatter Seite“ als Vorbild (Abb. 17).⁶⁹ Seine Felsen stellen auch unterschiedliche Gesteine dar, die von der Felsformation bis zum Verlauf der einzelnen Strata und Verwerfungen in exemplarischer Weise nachgebildet sind.

Naturrealistische Gartengrotten hingegen führt nach 1900 nur noch der deutsche Friedrich W. Meyer aus. Meyer siedelte früh nach England über und wirkte dort als Gestalter zahlreicher Felsengärten (Abb. 18).⁷⁰ Im Gegensatz zur dortigen Tradition, preiswerte Kunstfelsen aus Zement herzustellen, verhalf er mit wissenschaftlich fundiertem Aufbau aus Natursteinen den Felsengärten nochmals zum Aufschwung. Meyer hielt damit nochmals das deutsche Primat des Natursteins hoch, sein Buch *Rock & Water Gardens* erschien 1910 bereits posthum.⁷¹

Naturrealistische Gartengrotten blieben ein Ideal, dem kaum je Genüge getan werden konnte. Im Gegensatz zu Frankreich und England genoss im deutschsprachigen Raum Naturstein für die Oberflächen Vorrang vor dem Zementmörtel. Hier kann im 19. Jahrhundert ein Zusammenhang mit der Vorreiterrolle Deutschlands und der Schweiz in den Geowissenschaften vermutet werden. Während die Imitationen von Felsen und Wasserfällen mit gewachsenem Gestein zu befriedigenden Ergebnissen führten, war der Bau von Grotten ungleich komplexer. Erkenntnisse der Erdwissenschaften waren der Motor, technische Innovationen das Werkzeug des Erfolges. Aus der Notwendigkeit von organischen Formen für den Felsenbau entwickelten sich selbständige Lösungen wie die Drahtputzschale. Diese ab 1850 genutzte Technik wurde häufig im ephemeren Ausstellungswesen, seltener für Gartengrotten verwendet. Daher kann die Bedeutung der beiden in Linderhof und Erlangen erhaltenen Grotten als beste Beispiele der wissenschaftlichen und bautechnischen Auseinandersetzung mit der Natur nicht hoch genug eingeschätzt werden.



Abb. 17: Urs Eggenschwyler Steinbockfelsen inspiriert vom Matterhorn, Zoologischer Garten, Rom, 1910, (Foto: ca. 1910).



Abb. 18: Friedrich W. Meyer: Rocks on a Large Scale (aus: ders., *Rock and Water Gardens*, London 1910, gegenüber S. 61)

Abstract

Garden grottoes have a long tradition as garden elements. With the development of the landscape garden, however, the garden grotto was increasingly rejected by garden theorists. Finally, the imitation of nature also became an aesthetic ideal for these built staffages. This was due to the growing knowledge of the earth sciences in the fields of stratigraphy, erosion, or rock formation. Although the exploration and discovery of caves increased as from 1800, it is hardly possible to prove direct natural models for garden grottoes. In the German-speaking countries, natural stone was used for the execution, while in England and France at an early

stage cement mortar was used for the surfaces. The main difficulty in building naturalistic grottoes was the curvature of the space, which always reveals its artificial origin. As a solution, around 1850 the wire plaster shell was developed, which as a free organic shape has the greatest possible similarity to a natural model. This technique was primarily used for ephemeral exhibitions, less frequently for garden grottoes. While geologically correct artificial rocks and waterfalls were often built in landscape gardens, garden grottoes were much rarer. Therefore, the Venus Grotto in Linderhof as well as the Neischl Grotto in Erlangen are the only known surviving examples of this innovative imitation of a calcareous sinter cave that are almost geologically correct.

¹ Vgl.: WILES, *Fountains*, 1933, S. 73–82. KEUTNER, *Standbild*, 1956, S. 138–168. WEBER, *Brunnen*, 1985, S. 21.

² ZIMMERMANN, *Ruinen*, 1989, S. 17–62.

³ RÖDER, *Höhlenfaszination*, 1985, S. 52.

⁴ SCHMIDT, *Louises Arkadien*, 2009, S. 83.

⁵ SCKELL, *Beiträge*, 1825, S. 10–11.

⁶ STÄMMLER, *Palmenhaus*, 1900, S. 8.

⁷ THACKER, *Geschichte der Gärten*, 1979, S. 194.

⁸ Ebd., S. 194.

⁹ JOST, *Architekten und Gartenkünstler*, 2016.

¹⁰ THACKER, *Masters*, 1976, S. 6.

¹¹ Ebd., S. 21.

¹² Ebd., S. 21.

¹³ HAMMERSCHMIDT – WILKE, *Entdeckung der Landschaft*, 1990, S. 117f.

¹⁴ HANKE, *Genueser Grotten*, 2014, S. 229.

¹⁵ ZIEHEN, *Schweizerbegeisterung*, 1922.

¹⁶ JOST, *Felsenlandschaften*, 2016.

¹⁷ SAUTTER, *Tivoli*, 1981, S. 43.

¹⁸ Ebd., S. 43.

¹⁹ Siehe: DITTSCHIED, *Vitruvs Wiedergeburt*, 2002.

²⁰ HIRSCHFELD, *Theorie*, 1780, S. 92, 96, 143.

²¹ JOST, *Konstruktion der Naturwahrheit*, 2016.

²² JOST, *Lichtinszenierungen*, 2016.

²³ BANKS, *Account of Staffa*, 1774, S. 301. Siehe: PIEPER, *Architektur der Höhle*, 2014.

²⁴ 1760 veröffentlichte James Mcpherson anonym die „Fragments of Ancient Poetry, Collected in the Highlands of Scotland, and Translated from the Galic or Erse Language“, die er als Übersetzung eines gälischen Originals ausgab. Bis 1763 folgten weitere Bände, die zusammen den Ossianmythos begründeten. KLONK, *British Landscape Art*, 1996, S. 74.

²⁵ Ebd., S. 200.

²⁶ RAVE, *Verzeichnis Gärten und Parke*, 1939, S. 166.

²⁷ JOST, *Der gebaute Diskurs*, 2016.

- ²⁸ ENGERT, Röhrsdorfer Grund, 1911, S. 18.
- ²⁹ HOFFMANN, Philippsruhe, 1994, S. 72.
- ³⁰ QUILITZSCH, Vesuv von Wörlitz, 2005, S. 152.
- ³¹ STENONIS, De solido intra solidum, 1669.
- ³² BERINGER, Geschichte der Geologie, 1954, S. 95.
- ³³ SCKELL, Beiträge, 1825, S. 153.
- ³⁴ LOUDON, Encyclopaedie, 1826, S. 448.
- ³⁵ PÜCKLER-MUSKAU, Andeutungen, 1834, S. 141.
- ³⁶ MEYER, Lehrbuch, 1860, S. 147.
- ³⁷ JÄGER, Lehrbuch, 1877, S. 194–195.
- ³⁸ Die Ansichten der nachempfundenen urzeitlichen Landschaft werden mit frühen Farbdrucken von Georg Baxter verbreitet.
- ³⁹ BREHM, Berliner Aquarium, 1870, S. 14.
- ⁴⁰ WENDLAND, Berlins Gärten und Parke, 1979, S. 279 f.
- ⁴¹ BERNSAU, Brief an Mächtig, 1900; MÄCHTIG, Brief an Bernsau, 1900.
- ⁴² ZACHE, Die Geologische Wand, 1896.
- ⁴³ BERESFORD, Durability Guaranteed, 2008, S. 3.
- ⁴⁴ Ebd., S. 8.
- ⁴⁵ Ebd., S. 8.
- ⁴⁶ Ebd., S. 19.
- ⁴⁷ Ebd., S. 4.
- ⁴⁸ Ebd., S. 20.
- ⁴⁹ Ebd., S. 17.
- ⁵⁰ BOITARD, Manuel, 1854, S. 39.
- ⁵¹ ALPHAND, Les Promenades, 1867–1873, S. 31–35, 203.
- ⁵² Ebd., S. 35.
- ⁵³ Ebd., S. 35.
- ⁵⁴ Ebd., S. 31.
- ⁵⁵ LANG, Gestaltung mit Beton, 1998, S. 17–20.
- ⁵⁶ RACINE, Grottes, 2014, S. 260.
- ⁵⁷ BECKER, Practische Anleitung, 1860, S. 28.
- ⁵⁸ DIRIGL, Patentschrift 6699, 1879.
- ⁵⁹ BERGER, Gebirgsszeneriebahnen, 2015; HAPS, Boswau & Knauer, 2008, S. 139–152.
- ⁶⁰ ANONYM, Das Schweizerdorf, 1900, S. 54.
- ⁶¹ STÄMMLER, Palmenhaus, 1900, S. 8.
- ⁶² NEISCHL, Die Juragruppe, 1908; NEISCHL, Wanderungen, 1907, S. 119–141; NEISCHL, Höhlen der fränkischen Schweiz, 1904.
- ⁶³ JOST, Der gebaute Diskurs, 2016.
- ⁶⁴ KLÖS, Berliner Zoo, 1990.
- ⁶⁵ CLAUDE, Zeittafel Keiser, 1997, S. 7.
- ⁶⁶ HEIM, Urs Eggenschwyler, 1925, S. 152.
- ⁶⁷ EGGENSCHWYLER, Brief, 1919.
- ⁶⁸ HEIM, Urs Eggenschwyler, 1925, S. 169.
- ⁶⁹ EGGENSCHWYLER, Postkarte an Ilg, [1910].
- ⁷⁰ JOST, Architekten und Gartenkünstler, 2016.
- ⁷¹ MEYER, Rock & Water Gardens, 1910.

Literatur

- Adolphe ALPHAND, Les Promenades de Paris, Paris 1867–1873 (Nachdruck Paris 2002).
- ANONYM, Das Schweizerdorf, in: Georg MALKOWSKY (Hrsg.): Die Pariser Weltausstellung in Wort und Bild, Berlin 1900, S. 54.
- Joseph BANKS, Account of Staffa, in: Thomas PENNANT, A Tour in Scotland and Voyage to the Hebrides 1772, Bd. 1–2, London 1774–1776, hier: Bd. 1, London 1774, S. 299–309.
- W.A. BECKER, Practische Anleitung zur Anwendung der Cemente, Berlin 1860.
- Camilla BERESFORD und David MASON, Durability Guaranteed. Pulhamite rockwork – Its conservation and repair, Swindon 2008.
- Julia BERGER, „Made in Germany“ – Gebirgsszeneriebahnen deutscher Hersteller, in: HASSLER – BERGER – JOST, 2015, S. 216–253.
- Carl Christoph BERINGER, Geschichte der Geologie und des Geologischen Weltbildes, Stuttgart 1954.
- Karl Gustav BERNSAU, Brief an Hermann Mächtig vom 27. November 1900, Historisches Archiv Friedrich Krupp GmbH, Familienarchiv Hügel (FAH) 21/831.
- Pierre BOITARD, Manuel de l'architecte des jardins, Paris 1854.
- Petra BOPP – Peter MÄRKER – Monika WAGNER (Hrsg.): Mit dem Auge des Touristen – Zur Geschichte des Reisebildes, Tübingen 1981.
- Alfred BREHM, Berliner Aquarium. Eine kurze Beschreibung der in ihm zur Schau gestellten Tiere, Berlin 1870.
- Alex CLAUDE, Zeittafel zur Familie und zur Betriebsgeschichte der Hafnerei Keiser, in: Mitteilungsblatt Keramik-Freunde der Schweiz (1997), H. 109/110, S. 7–10, hier S. 7.
- August DIRIGL, Verfahren zur Herstellung künstlicher Grotten, Patentschrift 6699 des Kaiserlichen Patentamts, Berlin 1879.
- Hans-Christoph DITTSCH, Vitruvs Wiedergeburt inmitten der Natur – Zur Rolle der Architektur in Sckells Konzept des Landschaftsgartens, in: Die Gartenkunst, Heft 2, Worms 2002, S. 311–325.
- Urs EGGENSCHWYLER, Brief an einen ungenannten Freund, 18. August 1919, Stadtarchiv Zürich, VII.113./1.25.1.
- Urs EGGENSCHWYLER, Postkarte an Alfred Ilg, undatiert [1910], Stadtarchiv Zürich, VII.105/1.
- Georg ENGERT, Der Röhrsdorfer Grund, Dresden 1911.
- Anette FREYTAG, „plus naturels que la vraie nature“ – Die Buttes-Chaumont und der Schwindel des technischen Zeitalters, in: HASSLER, Felsengärten, 2014, S. 244–255.
- Valentin HAMMERSCHMIDT – Joachim WILKE, Entdeckung der Landschaft, Stuttgart 1990.
- Stephanie HANKE, ‚ars‘ und ‚natura‘ in Genueser Grotten des 16. bis 20. Jahrhunderts – Beobachtungen zu Materialität und Raumstruktur, in: HASSLER, Felsengärten, 2014, S. 222–243.
- Silke HAPS, Industriebetriebe der Baukunst – Generalunternehmer des frühen 20. Jahrhunderts. Die Firma Boswau & Knauer, Bd. 1–2 (Dissertation Dortmund 2008), Dortmund 2008, hier Bd. 1.

- Uta HASSLER (Hrsg.), Felsengärten, Gartengrotten, Kunstberge. Motive der Natur in Architektur und Garten, München 2014.
- Uta HASSLER – Julia BERGER – Kilian JOST, Konstruierte Bergerlebnisse: Wasserfälle, Alpenszenarien, illuminierte Natur, München 2015.
- Albert HEIM – Urs Eggenschwyler, in: Sonderdruck aus dem Jahrbuch „Die Ernte“, o. O. 1925, S. 149–170.
- Christian Cay Lorenz HIRSCHFELD, Theorie der Gartenkunst, Leipzig 1779–1785.
- Klaus HOFFMANN, Die Schloss- und Parkanlagen von Philippsruhe im 19. Jahrhundert, Hanau 1994.
- Hermann JÄGER, Lehrbuch der Gartenkunst, Berlin 1877 (Nachdruck Berlin 1999).
- Kilian JOST, Felsenlandschaften – Eine Bauaufgabe des 19. Jahrhunderts. Grotten, Wasserfälle und Felsen in landschaftlichen Gartenanlagen, Dissertation Zürich 2016, Zürich 2016. (Persistenter Link: <https://doi.org/10.3929/ethz-a-010656762>)
- Kilian JOST, „[...] nur das richtige Gefühl für Naturschönheit muss die Hand führen.“ Architekten und Gartenkünstler, Grottenbauer und Landschaftsplastiker, in: HASSLER – BERGER – JOST, 2015, S. 112–145.
- Kilian JOST, Vom Gewölbe zur Schale – Die Konstruktion der Naturwahrheit, in: HASSLER – BERGER – JOST, 2015, S. 146–189.
- Kilian JOST, Der gebaute Diskurs – Vom Geologischen in der Gartenkunst, in: HASSLER – BERGER – JOST, 2015, S. 254–293.
- Kilian JOST, „Ein wahrhaft feenhafter Anblick“ – Lichtinszenierungen im Felsengarten, in: HASSLER – BERGER – JOST, 2015, S. 324–362.
- Herbert KEUTNER, Über die Entstehung und die Formen des Standbildes im Cinquecento, in: Münchner Jahrbuch der bildenden Kunst, Band 7, München 1956, S. 138–168.
- Charlotte KLONK, Science and the Perception of Nature – British Landscape Art in the Late Eighteenth and Early Nineteenth Centuries, New Haven 1996.
- Heinz-Georg KLÖS – Ursula KLÖS, Der Berliner Zoo im Spiegel seiner Bauten 1841–1989, Berlin 1990.
- Birgit LANG, Gestaltung mit Beton in Gärten und Parks des 19. und 20. Jahrhunderts (Diplomarbeit Hannover 1998), Hannover 1998.
- John Claudius LOUDON, Eine Encyclopaedie des Gartenwesens, Weimar 1826.
- Hermann MÄCHTIG, Brief an Karl Gustav Bernsau vom 25. November 1900, Historisches Archiv Friedrich Krupp GmbH, FAH 21/831.
- Friedrich W. MEYER, Rock & Water Gardens, London 1910.
- Gustav MEYER, Lehrbuch der schönen Gartenkunst, Berlin 1860 (Nachdruck Berlin 1985).
- Adalbert NEISCHL, Die Juragruppe im Botanischen Garten zu Erlangen, Bamberg 1908.
- Adalbert NEISCHL, Wanderungen im nördlichen Frankenjura – Eine geographisch-geologische Skizze, in: Abhandlungen der Naturhistorischen Gesellschaft zu Nuernberg 17, 1907, S. 119–141.
- Adalbert NEISCHL, Die Höhlen der fränkischen Schweiz, Nürnberg 1904.
- Hermann Ludwig Heinrich von PÜCKLER-MUSKAU, Andeutungen über die Landschaftsgärtnerei, Leipzig 1834.
- Jan PIEPER, Die Architektur der Höhle. Werke der „Baumeisterin Natur“ in Schilderungen der Romantik, in: HASSLER, Felsengärten, 2014, S. 136–153.
- Peter PRANGE, Die Geologie der Grotten, in: Klassik Stiftung Weimar und Hamburger Kunsthalle (Hrsg.): Jakob Philipp Hackert – Europas Landschaftsmaler der Goethezeit [Ausstellung Weimar, Klassik Stiftung, 25. 8.–2. 11. 2008; Hamburg, Kunsthalle, 28. November 2008 bis 15. Februar 2009], Ostfildern 2008, S. 256–267.
- Uwe QUILTZSCH, Der Vesuv von Wörlitz, in: Kulturstiftung Dessau-Wörlitz (Hrsg.): Unendlich schön – Das Gartenreich Dessau-Wörlitz, Berlin 2005, S. 149–152.
- Michel RACINE, Grottes, rochers et architectures rustiques de ciment à la fin du XIXe siècle – Les rocaillieurs dans le Midi de la France, in: HASSLER, Felsengärten, 2014, S. 256–267.
- Paul Ortwin RAVE, Verzeichnis der alten Gärten und ländlichen Parke in der Mark, in: ders.: Die alten Gärten und ländlichen Parke in der Mark Brandenburg, Potsdam 1939, S. 143–190.
- Sabine RÖDER, Höhlenfaszination in der Kunst um 1800 – Ein Beitrag zur Ikonographie von Klassizismus und Romantik in Deutschland, Berlin 1985.
- Wolfgang SAUTTER, Tempel an stürzenden Wassern – Tivoli, in: BOPP – MÄRKER – WAGNER 1981, S. 39–46.
- Petra SCHMIDT, Louises Arkadien. Landschafts- und Gartenideale der Fürstin von Anhalt-Dessau, in: Christiane HOLM – Holger ZAUNSTÖCK, (Hrsg.): Frauen und Gärten um 1800. Weiblichkeit – Natur – Ästhetik, Halle 2009, S. 80–91.
- Friedrich Ludwig von SCKELL, Beiträge zur Bildenden Gartenkunst, München 1825 (Nachdruck Worms 1982).
- Ferdinand STÄMMLER, Das städtische Palmenhaus in Liegnitz, in: Gartenkunst 1900, S. 4–9.
- Nicolai STENONIS, De solido intra solidum naturaliter contento dissertationis prodromus, Florenz 1669.
- Christopher THACKER, Masters of the Grotto – Joseph & Josiah Lane, Salisbury 1976.
- Christopher THACKER, Die Geschichte der Gärten, Zürich 1979.
- Monika WAGNER, Die Alpen: Faszination unwirtlicher Gegenden, in: BOPP – MÄRKER – WAGNER 1981, S. 67–79.
- Gerold WEBER, Brunnen und Wasserkünste in Frankreich im Zeitalter von Louis XIV – Mit einem typengeschichtlichen Überblick über die französischen Brunnen ab 1500, Worms 1985.
- Folkwin WENDLAND, Berlins Gärten und Parke von der Gründung der Stadt bis zum ausgehenden 19. Jahrhundert, Frankfurt a. M. 1979.
- Bertha Harris WILES, The Fountains of Florentine Sculptors and their Followers from Donatello to Bernini, Cambridge 1933.
- Eduard ZACHE, Die Geologische Wand im Humboldthain zu Berlin, Berlin 1896.
- Eduard Ziehen, Die deutsche Schweizerbegeisterung in den Jahren 1750–1815, Frankfurt a. M. 1922.
- Reinhard ZIMMERMANN, Künstliche Ruinen – Studien zu ihrer Bedeutung und Form, Wiesbaden 1989.

Abbildungsnachweis

Abb. 1–3, 13, 15, 18: Zürich, ETH-Bibliothek
Abb. 4, 7, 9, 14, 16: Kilian Jost
Abb. 5: Schweizerische Nationalbibliothek Bern
Abb. 6: Kulturstiftung DessauWörlitz
Abb. 8, 10: Trustees of the British Museum
Abb. 11: Staatsbibliothek zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz
Abb. 12: Fylde Tourism and Leisure Departement
Abb. 17: Stadtarchiv Zürich

Anhang

Der Text beruht auf meiner Dissertation: *Felsenlandschaften – Eine Bauaufgabe des 19. Jahrhunderts. Grotten, Wasserfälle und Felsen in landschaftlichen Gartenanlagen*. Die Arbeit war Teil des Projektes „Zur Ikonographie der Alpenlandschaft: Kunstberge und Kunsthöhlen“ am Institut für Denkmalpflege und Bauforschung der ETH Zürich bei Frau Prof. Dr. Uta Hassler. Korreferat: Prof. Dr. Joachim Wolschke-Bulmahn.

Plastiker, „Rocailleur“ oder Konstrukteur? Der Landschaftsplastiker August Dirigl als Mittler zwischen Paris und Linderhof

Stéphanie Quantin-Biancalani

Der ungewöhnliche berufliche Werdegang von August Dirigl¹ als „Landschaftsplastiker“ trifft alle Klischees eines romantischen Künstlerlebens. Er wurde als Sohn von Josef Dirigl und Regina Baumaier am 5. Mai 1836 in Germersheim geboren.²

Stefan Nadler konnte die Anwesenheit von Dirigl in München ab dem 7. Oktober 1873 nachweisen.³ Sein Beruf wird dort als „Landschaftsplastiker und Grottenbauer“⁴ beschrieben. Fast sein ganzes Leben verbrachte er im Münchner Stadtviertel Schwabing. Im Jahr 1881 erhielt August Dirigl das Bürgerrecht der damals noch selbständigen Gemeinde Schwabing und im Jahr 1884 beantragte er dort das Heimatrecht.⁵

Die Venusgrotte im Schlosspark Linderhof war wohl der Beginn seiner Karriere. August Dirigl schrieb am 2. Mai und 15. August 1874⁶ persönlich an König Ludwig II., um seine Dienste anzubieten. Sein Ansinnen hatte im darauffolgenden Jahr Erfolg: König Ludwig II. beauftragte ihn zusammen

mit anderen Künstlern und Handwerkern mit dem Entwurf der Venusgrotte.⁷ Die Quellen zeigen, dass er an den zwei Phasen der Konstruktion – zwischen 1875 und 1877 – und später für die Vergrößerung der Grotte – zwischen 1878 und ca. 1881 – verantwortlich war. Die Vergütung von Dirigl war höher als jene der anderen Akteure. Mindestens 80 000 Mark⁸, verglichen mit den Auszahlungen an die Baumeister oder Steinbrecher, die hingegen vergleichsweise niedrige Summen von nur etwa 26 600 Mark erhielten⁹, eine enorme Summe. Die Bedeutung von Dirigls Arbeit zeigt sich deutlich im Hinblick auf den ebenfalls hohen Lohn für den Maler Heckel von 40 000 Mark¹⁰ für das große Gemälde von Tannhäuser im Venusberg.

Nach der Venusgrotte in Linderhof folgen zwei weitere königliche Aufträge: Zwischen 1880 und 1881 baute Dirigl eine kleine Grotte mit Kaskade und Mondlicht für das königliche Appartement im Schloss Neuschwanstein.¹¹ Laut der Zeitung *Illustrierte Monatshefte für die Gesamt-Interes-*

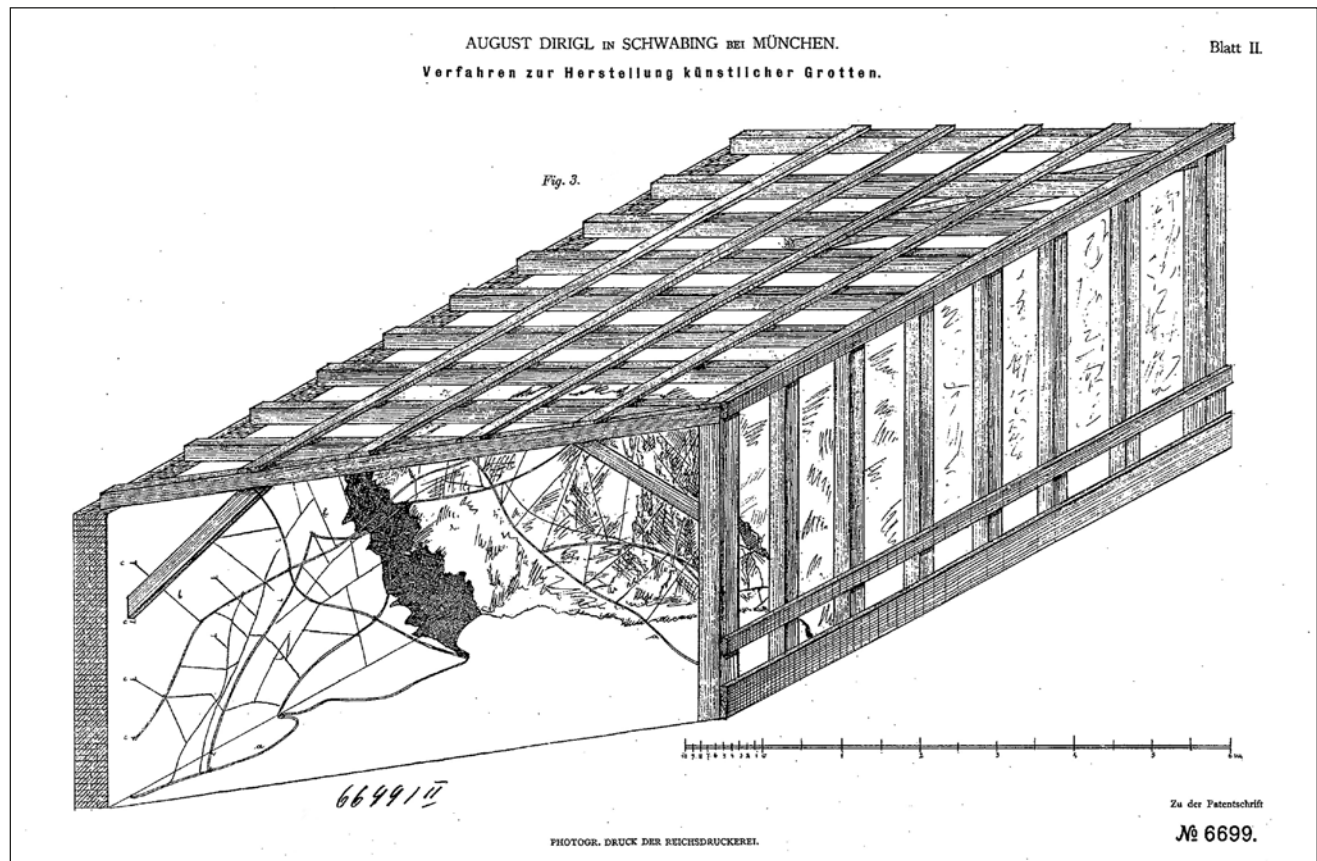


Abb. 1: August Dirigl, Patentschrift N° 6699 „Verfahren zur Herstellung künstlicher Grotten“, Deutsches Reich, 7. Februar 1879, Klasse 37, Hochbauwesen, Berlin, Fig. 3



Abb. 2: August Dirigl, Brevet d'invention N° 130443, avec Desnos (Vertreter), „Procédé de construction des cavernes (grottes) artificielles avec rochers et stalactites“, 2. Mai 1879, S. 1

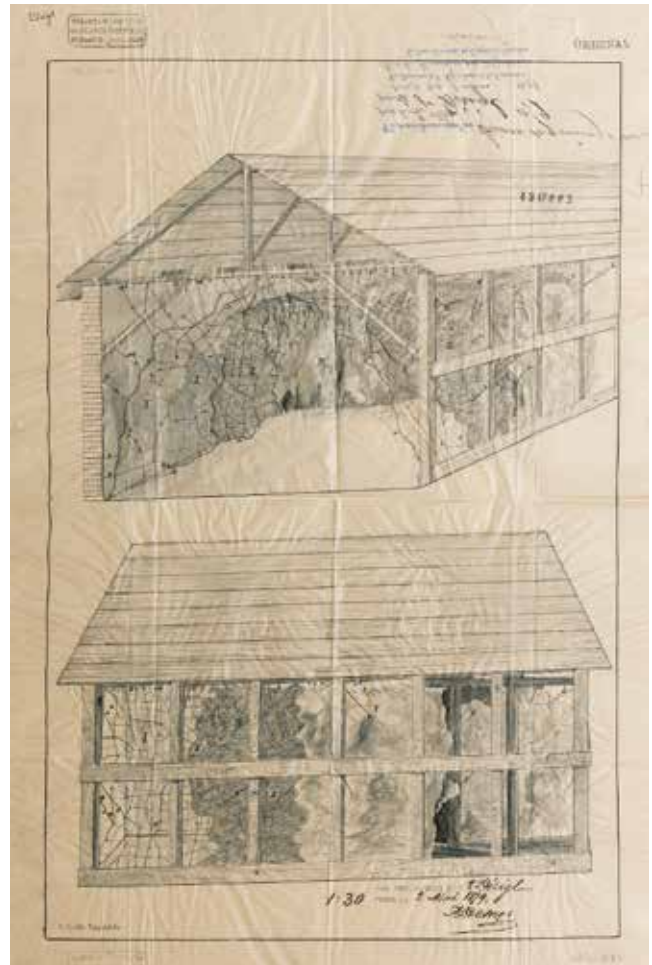


Abb. 3: August Dirigl, Brevet d'invention N° 130443, avec Desnos (Vertreter), „Procédé de construction des cavernes (grottes) artificielles avec rochers et stalactites“, 2. Mai 1879, S. 5

sen des Gartenbaues vom September 1886 entwarf er auch die künstliche Grotte im Wintergarten auf der Münchner Residenz.¹² Dieser Wintergarten war schon von 1869 bis 1871 für die Privatwohnung des Königs gestaltet worden. Nachdem Dirigl im Jahr 1873 in München ankam, ist es sehr wahrscheinlich, dass er später dort arbeitete, um die bestehende Grotte von Carl von Effner zu verändern.¹³

Bereits während der Arbeiten in Linderhof erhielt August Dirigl verschiedene Ehrungen und trat in der Folge mit der lokalen Kunstszene in Verbindung, was seine Anerkennung durch die Münchner Elite dokumentiert. Im Jahr 1875 ist er als Mitglied des Kunst-Gewerbe-Vereins registriert.¹⁴

Dirigl hatte aufgrund seiner Patente für das von ihm entwickelte Verfahren zur Herstellung künstlicher Grotten einen Rechtsschutz auf seine Erfindung sichergestellt: Die Akten des Bayerischen Handelsministeriums erwähnen, dass er im Jahr 1877 ein Gewerbs-Privileg bzw. Patent für dieses Verfahren eintragen ließ.¹⁵ Folgende drei Patente wurden nachweislich registriert: Im Jahr 1879 erhielt er ein kaiserliches Patent aus Berlin¹⁶ (Abb. 1), im selben Jahr ein Patent vom Landwirtschafts- und Handelsministerium in Paris¹⁷ (Abb. 2–3), und schließlich im Jahr 1885 eines vom Patent Office in London¹⁸ (Abb. 4).

Dirigls Aktivitäten bis 1890 lassen sich an der Teilnahme von Ausstellungen in München und London sowie an diversen Grottenbauprojekten festmachen. Seine öffentliche Anerkennung in den 1880er Jahren ist durch die Rezeption seiner Arbeit in Zeitungen und der lokalen Presse belegt. Im Jahr 1888 wird er während der Regentschaft von Prinzregent Luitpold für den erkrankten König Otto als offizieller, königlicher Hoflieferant erwähnt.¹⁹ Ab 1883 sind nur noch wenige Arbeiten Dirigls nachweisbar.²⁰

Am 10. Mai 1890 wurde Dirigl in die Münchner Kreisirrenanstalt im Viertel Haidhausen eingeliefert.²¹ Nach dem Zugangsbuch der Klinik litt er unter „Paralyse“²², wobei das Sterbebuch eine andere Diagnose nennt – nämlich „Dementia paralytica“²³, eine Syphilis-Art. Am 26. Oktober 1892 verstarb August Dirigl im Alter von 56 Jahren, zwei Tage später wurde er auf dem neuen Schwabinger Friedhof beigesetzt.²⁴

Die *Münchner Neuesten Nachrichten* widmeten dem „in seinem eigenartigen Fache sehr tüchtige[n] Künstler, de[m] Landschaftsplastiker Professor Aug. Dirrigl [sic]“²⁵ einen kurzen Nachruf. Die besondere Anerkennung seiner Tätigkeit zeigt sich in der Titelbezeichnung Professor.²⁶ Dirigl verstarb ledig und hatte wahrscheinlich keine Nachkommen.²⁷ Sein

Testament wird in einem Nachlassregister des Münchner Staatsarchivs erwähnt, ist aber leider nicht erhalten.²⁸

Die Werke von August Dirigl entstanden zwischen 1875 und 1890. Vier davon sind königliche Aufträge: die Venusgrotte im Schlosspark Linderhof, die beiden kleineren Grotten im Schloss Neuschwanstein (1880–1881)²⁹ und im Wintergarten der Münchner Residenz, sowie die künstlichen Felsen im Park des Neuen Schlosses Herrenchiemsee³⁰.

Der Landschaftsplastiker Dirigl nahm regelmäßig an Ausstellungen teil. In einigen Artikeln der lokalen Presse sind seine Grotten und mit Lichteffekten illuminierten Kaskaden auf den Münchner Gewerbemessen erwähnt.³¹ So schuf er im Jahr 1881 eine Grotte für eine von der Gartengesellschaft organisierte Ausstellung³², eine andere im Jahr 1883 als Restaurantdekoration im Wirtgarten auf der *Internationalen Kunstausstellung*.³³ Diese Grotten, von denen leider keine erhalten ist, nahmen prinzipiell den Entwurf der Venusgrotte auf, indem sie eine Felsen- und Tropfsteinhöhle mit einer Kaskade oder einem Teich verbanden und zusätzlich mit elektrischem Licht ausgestattet waren.

August Dirigl schuf nachweislich mehrere Modelle als wichtige Hilfsmittel, um dem Auftraggeber die gewünschte Architektur *en miniature* vorzustellen. So fertigte er für König Ludwig II. im Jahr 1876 ein kostspieliges Modell der Venusgrotte³⁴, in den Jahren 1880–1881 ein weiteres der kleinen Grotte in Schloss Neuschwanstein.³⁵ Diese Mustermodelle sind als eigenständige Werke anzusehen. Dank der Arbeit von Michael Petzet ist bekannt, dass Dirigl im Laufe des Jahres 1880 an einem Modell für eine Ausstellung in London arbeitete.³⁶ Im Jahr 1882 stellte er in der berühmten internationalen Elektrizitätsausstellung im Münchner Glaspalast ein Grottenmodell aus, mit Stalaktiten und mit einer elektrischen Beleuchtung³⁷, die in der Abteilung 14 „Dekorative Ausstattung“ zu sehen war.³⁸ Dirigl lieferte nachweislich im Jahr 1880 eine „Miniatur Grotte“ für König Ludwig II. nach Schloss Berg.³⁹ Das einzige erhaltene Beispiel ist das Modell der Burgruine Falkenstein⁴⁰ (Abb. 5), das er im November 1884 fertigte. Dieses Schaummodell aus Gips, Werg, Tuffstein und Holz bildet den Bergkegel und die Ruine sehr naturrealistisch ab.

Dirigl entwarf auch Grotten-Ausstattungen für Restaurants und Freizeiteinrichtungen. In einer Werbeanzeige von 1882 gab er an, dass er Auskünfte geben könne über „alle meine bisherigen Leistungen – Grotten in Garten, Zimmern, bis zu grossen öffentlichen Belustigungsorten [...]“.⁴¹ Der Werbeschrift war ein Bild (Abb. 6) beigelegt, das aus seinem *Musterbuch für künstliche Grotten und Höhlen* stammt und eine Inszenierung der räumlich dekorativen Möglichkeiten seines Verfahrens darstellt, die als eine attraktive Dekorationsmethode mit Gips oder *carton-pierre* vergleichsweise einfach umzusetzen war. Julia Berger entdeckte ein originelles Beispiel einer „Ludwig-Grotte“ in einem Nebenzimmer des Cafés *Goldener Stern* in Mannheim.⁴² Ein höhlenartiger langer Raum von etwa 4 x 8 m war an seinen Wänden mit Felsen, Stalaktiten und Stalagmiten ausgestattet. Dirigl war zudem an der Errichtung des Nymphenburger Volksgartens im westlichen München beteiligt.⁴³ Dieser Freizeitpark wurde im Jahr 1890 auf Initiative von Hugo Oertel und Heinrich Theodor Höch nach dem Entwurf von Josef Vašek und Otto Karl Adolf Lasne eröffnet. Nach der Studie von Jürgen

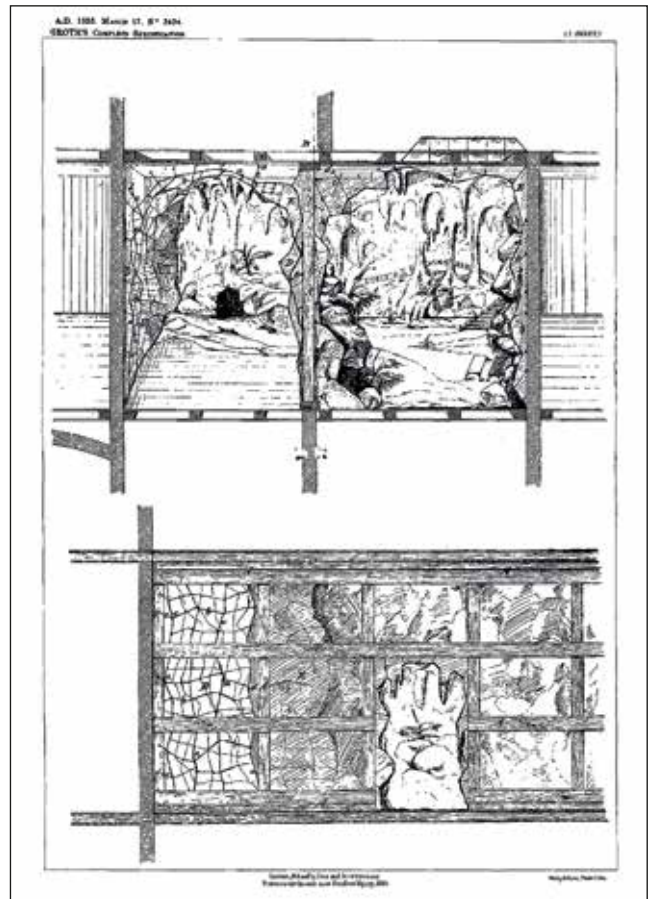


Abb. 4: August Dirigl, *British Patent, with Lorentz Albert Groth, Patent Attorney, N° 3454, „A New or Improved Method of Constructing Artificial Grottos“*, 17. März 1885



Abb. 5: August Dirigl, *Modell Burgruine Falkenstein*, November 1884



Illustrations-Probe

aus dem Musterbuch für künstliche Grotten und Höhlen.

Abb. 6: August Dirigl, „Künstlicher Grottenbau“, *Illustrations-Probe aus dem Musterbuch für künstliche Grotten und Höhlen, Internationale Elektrizitäts-Ausstellung im kgl. Glaspalast zu München, Herbst 1882*

Weisser bat Höch August Dirigl um einen Entwurf zu einer Grotte, die zum Hauptrestaurant des Parks führen sollte. Ein Artikel erwähnt, dass der Hügel von allen Seiten „mit hübschbewachsenen Felsen und terrassenförmigen Ruheplätzen umgeben [sei] [...]“.⁴⁴ Hier war eine Felsengrotte „gebildet aus phantastisch geformtem Tuffstein“, die zu einer riesigen unterirdischen Küche führte. Auf dem künstlichen Hügel stand ein zweistöckiges und viertürmiges Restaurantgebäude. Die Grotte wurde im Jahr 1916 zerstört.

Neben Vergnügungsparks wirkte Dirigl mit seinen künstlichen Grotten auch für geweihte Andachtsstätten, die von der Kirche in Auftrag gegeben wurden. In einer Nachricht aus dem Jahr 1883 wird von der Segnung einer Klostergrotte gesprochen. Es handelt sich wohl um einen Entwurf nach dem Vorbild der Lourdes-Grotte, die von August Dirigl ausgeführt und mit einer Madonnenstatue aus dem Atelier des Bildhauers Rißler dekoriert worden war.⁴⁵ Leider ist der genaue Ort unbekannt. Nach dem Vorbild der Lourdes-Grotte verwirklichte Dirigl eine Mariengrotte in der Stadtpfarrkirche St. Johannes Baptist in Pfaffenhoffen an der Ilm (Abb. 7).⁴⁶ In das Turmerdgeschoss der Kirche aus dem 15. Jh. entwarf er im Jahr 1888 eine kleine Höhle. In diesem

schmalen Raum bedeckt das künstliche Steinmaterial die Oberflächen mit massiv wirkenden Felswänden und einem Wald von Stalaktiten.

Die Liste ist gewiss nicht vollständig, da die Zeitschrift *Illustrierte Monatshefte für die Gesamt-Interessen des Gartenbaues* im Jahr 1882 über die Grotten und künstlichen Felsen von Dirigl „eine im Innern sehr geräumige Tropfsteinhöhle [...], bald ein Aquarium, eine mehrteilige Felsenhöhle repräsentierend, bald eine Gebirgslandschaft mit Sennhütte, Gebirgssee, u. s. w.“⁴⁷ erwähnt.

Zwischen Gartenkunst und Konstruktion

Die Grottenbauweise, die für die Venusgrotte ausgearbeitet wurde – das erste bekannte Werk Dirigls – scheint sich in seiner rund 15-jährigen Tätigkeit kaum verändert zu haben. Die in Deutschland, Frankreich und England von 1879 bis 1883 angemeldeten Patente zeigen in etwa das gleiche Verfahren⁴⁸, das aus einem grundlegenden Eisennetz mit Eisenstäben und Draht besteht. Dieser ist mit Sackleinwänden („Hessian“) bedeckt und mit Mörtel, Putz oder Zement über-

zogen, um „eine vollständige Nachbildung der natürlichen Felsen“⁴⁹ zu schaffen, die mit geeigneten Anstrichmitteln gefärbt werden kann. Auch die Stalaktiten entstanden nach dem gleichen Verfahren, einem Eisennetz, das mit Jutegewebe und Mörtel beschichtet ist. Die drei Patente beschreiben die Technik des Grottenbaus, wie sie durch die Befunduntersuchungen in der Venusgrotte in Linderhof vom Ingenieurbüro Barthel & Maus sowie den Restauratoren Schmickl/Prochnow bestätigt wird.⁵⁰

Die Vorteile von Dirigls Verfahren waren die Leichtigkeit, die Festigkeit und der Preis. Aufgrund des relativ geringen Gewichts konnten die künstlichen Felswände – im Vergleich zu einer Zement-Konstruktion – auch zerlegt und transportiert werden. Im oben genannten Artikel wird auch erwähnt, dass diese Herstellungsart der künstlichen Grotten bereits oft auf andere Art und Weise versucht worden sei, so z. B. mit Papiermasse, Blech oder Gips- und zementüberdecktem Blech. Aber die Technik von Dirigl sei haltbarer und fester als die anderen Materialien, die im Gegensatz zu diesen eine beständige und „feste Kruste“⁵¹ gegen die Unbilden des Wetters bildet. Nach Dirigls Aussage sei diese Konstruktionsart schließlich im Vergleich zu massiv gebauten Räumen auch finanziell sehr attraktiv.

Die Recherchen über die Bauten des Bayerischen Königs Ludwig II. brachten nicht viel über die Ursprünge dieses Verfahrens zu Tage. Allerdings zeigten sich auffallend viele Analogien zur Technik der *rocaille*, die der Historiker Michel Racine⁵² analysiert hat. Der große Erfolg dieser Kunst der Rocailleurs von den 1840er Jahren bis zum Anfang des 20. Jahrhunderts steht im engen Zusammenhang mit der Entwicklung des neuen Baumaterials Zement – der *ciment rustique français* – und seiner Erprobungen durch französische Erfinder.

Unterstützt wurde dieser Trend von den zahlreichen Baustellen in Parks und Gärten sowie dem landschaftlichen Ausbau der Weltausstellungen, die Napoleon III. zu verdanken sind. Nach der Studie von Michel Racine zeigen die Berufsverzeichnisse seit 1845 eine bestimmte Rubrik für den Beruf des *Rocailleurs*. Diese sind den Gartenbauer- oder den Bauberufen wie Maurern, Architekten oder Ingenieuren zugeordnet. Die Studie von Florence Pons über die Verwendung des Zements und des Betons in Pariser Gärten hebt einige namhafte Akteure wie Edmond Combaz, Gabriel Lecardeur oder Joseph Monier hervor.⁵³ Dieses französische Fachwissen wurde seit den 1860er Jahren auch ins Ausland exportiert.

Die künstlerische Verwendung des Zements, die naturalistische Felsgestaltung und die charakteristische Art der Grottierung sind Wesensmerkmale der Venusgrotte und auch einiger französischer Vergleichsbeispiele. Die Felsenstücke des Bois de Boulogne (die zweite Phase findet zwischen 1855 und 1858 statt), der gesamte Park Buttes-Chaumont (1863–1867) sowie die zahlreichen Zementausstattungen und Konstruktionen der Weltausstellungen von 1867 und 1878 in Paris können als Vorläufer angesehen werden. Sie bildeten vermutlich eine wichtige Inspirationsquelle für den deutschen Grottenbauer, vor allem da diese durch Publikationen schon vor dem Baubeginn der Venusgrotte bekannt waren.

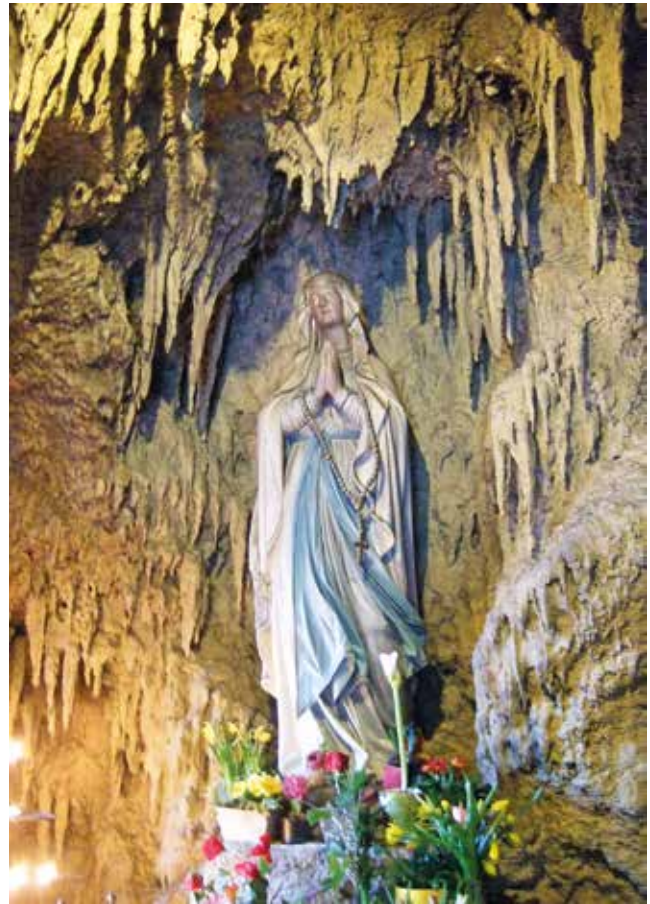


Abb. 7: August Dirigl, Mariengrotte, Stadtpfarrkirche St. Johannes Baptist, Pfaffenhofen an der Ilm, 1888

August Dirigl selbst schrieb am 2. Mai 1874 an König Ludwig II., dass er „grösstenteils nur auf Selbst-Studium angewiesen [...] bei 10 jährigem Aufenthalte in Paris“⁵⁴ ausgebildet worden sei. Da er wegen des französisch-preußischen Krieges und der *Commune* von Paris weggehen musste, lässt sich seine Anwesenheit in Paris von etwa 1860 bis 1870 rekonstruieren – ein Jahrzehnt als Höhepunkt der Landschaftskunst während des *Second Empire* in Frankreich. Aus den Quellen ist bekannt, dass Dirigl noch eine spätere Reise nach Paris im August 1878 antrat.⁵⁵ Dabei hätte er die zahlreichen Baustellen von Felsen und Grotten in Paris kennenlernen können. Abgesehen vom späteren französischen Patent⁵⁶ gibt es jedoch keine Hinweise auf eine ‚Rocaille-Ausstattung‘ August Dirigls in der französischen Hauptstadt.

Die Vergleichsanalyse zwischen den Techniken der sogenannten *rocaille* in Paris und Linderhof, die sich auf theoretische Schriften und technische Beobachtungen stützt, hat eine komplexe Problematik. Dirigl teilt mit seinen zeitgenössischen *rocailleurs* die Absicht einer perfekten Nachbildung der Natur. Sein Werbeprospekt macht es deutlich, dass er auf „eine täuschende Nachahmung der Natur [...]“⁵⁷ zielte.

Dieser naturalistische Grundsatz steht im Mittelpunkt aller Schriften und Theorien über die Gartenkunst im 19. Jahrhundert.⁵⁸ Er entwickelte sich zu einer Forderung nach geologischer und botanischer Wahrheit weiter. Im Buch *Les Prome-*

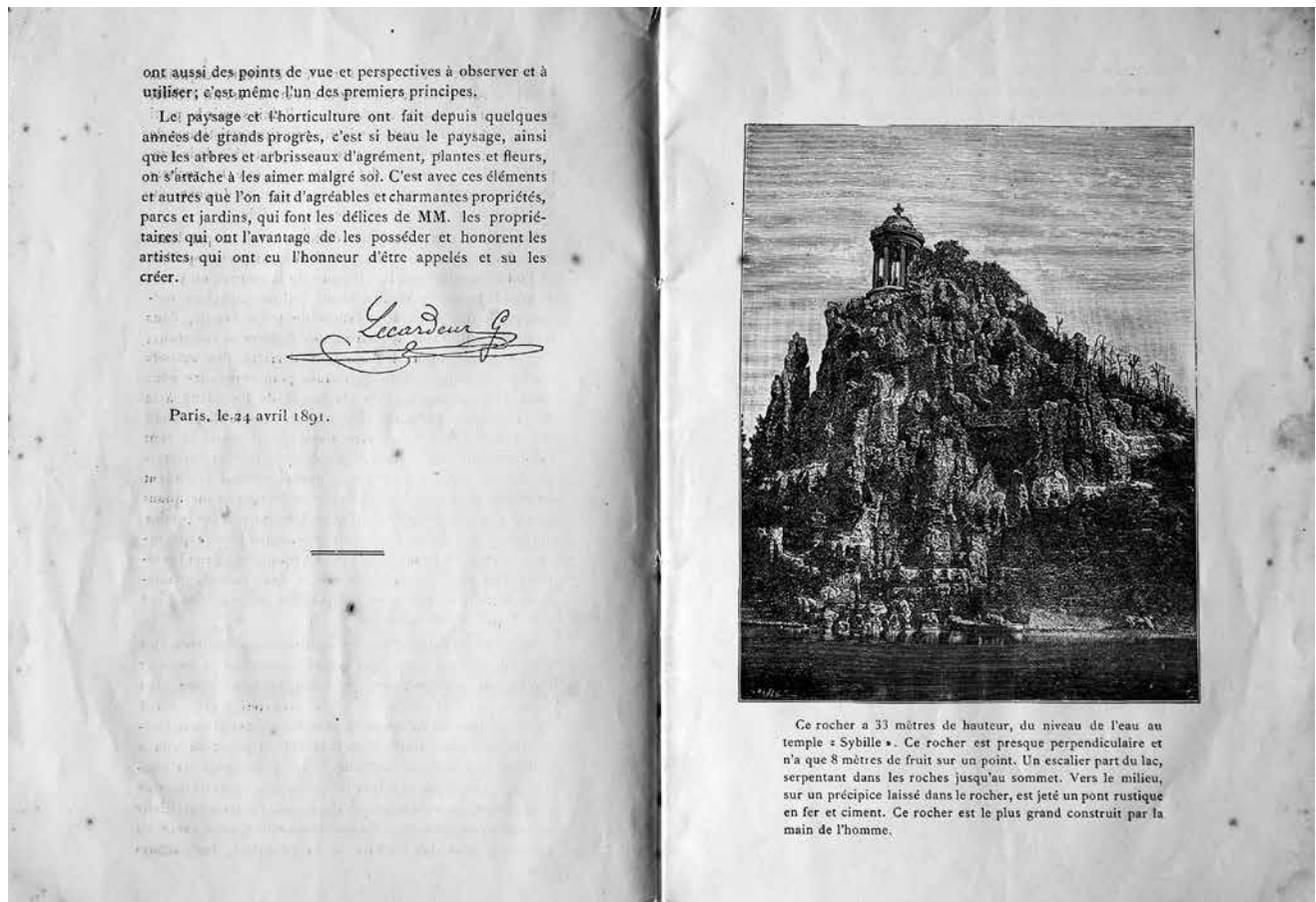


Abb. 8: Gabriel Lecardeur, *Dessins et notice sur la décoration des propriétés, parcs & jardins*, Paris, 1891, o. S.

nades de Paris (1868) empfiehlt der Direktor der Gärten- und Anpflanzabteilung der Stadt Paris, Adolphe Alphand, für die erfolgreiche Gestaltung künstlerischer *rocaillage* eine fast wissenschaftliche Methode.⁵⁹

Auch Gabriel Lecardeur (* 1835), ein älterer Vertreter einer Dynastie von *Rocailleurs*, war einer der aktivsten Landschaftsbau-Unternehmer im 19. Jahrhundert. Er veröffentlichte im Jahr 1891 eine kleine Werbungsbrochüre (Abb. 8): Man müsse „sich zunächst von der Natur inspirieren lassen, um Ideen [...] zu entwickeln, die Studien vertiefen wie bei einem Besuch verschiedener malerischer Länder, etwa der Schweiz, Savoyens, der Alpen und der Pyrenäen [...]“.“⁶⁰ Eine andere unabdingbare Sachkenntnis ist die Konstruktion: Es sei auch „notwendig die Konstruktion und alle Festigkeitselemente zu kennen, welche die ersten Grundsätze sind, um solch eine Arbeit erfolgreich ausführen zu können. Kenntnis der Natur und Konstruktions-Fachwissen sind die zwei nötigsten Fähigkeiten eines ‚artiste rocailleur‘, der zusammen mit dem Architekten arbeitet.“⁶¹

Nach ersten Anzahlungen für die Venusgrotte unternahm Dirigl noch vor Beginn der Bauarbeiten im Jahr 1875 mehrere Studienreisen nach Streitberg, Muggendorf, Mühlthal, Aibling oder Rosenheim.⁶² Im Jahr 1878 reiste er wohl noch nach Geleunau, Streitberg und Rabenstein.⁶³ Alle diese genannten Orte in Oberfranken und Oberbayern sind schließlich für ihre Tropfsteinhöhlen berühmt. Schon Anfang des 19. Jahrhunderts sind dort erhebliche Touristenaufkommen

bezeugt. Die Rosenmüllerhöhle⁶⁴ (Abb. 9) wurde ab 1790 erschlossen, die Oswaldhöhle hingegen hat ihren Namen nach einer Romanfigur aus den 1790er Jahren. Wann die Witzenhöhle und die Doktorshöhle entdeckt wurden, ist unbekannt. Man kann also vermuten, dass der bayerische Grottenbauer sich mit den Methoden der *rocailleurs* in Frankreich vertraut gemacht hatte und dabei deren Grundsätze des Naturstudiums und der geologischen Wahrheit übernahm (Abb. 10).

Abgesehen von der ästhetischen Verwandtschaft sind auch die verschiedenen konstruktiven Lösungen zu beleuchten: In *Les Promenades de Paris* (1868) hat Alphand eine präzise Bestimmung der Technik der *rocaillage* formuliert, die er für die künstlichen Felsen des Bois de Boulogne (1855–1858) als erste Prototypen angewendet hat. Um die drei Bäche, die Kaskade von La Mare aux Biches und die große Kaskade von Longchamps (Abb. 11) mit ihren zwei sich überlagernden Grotten auszubauen, hat er ein neues Verfahren entwickelt: statt mit lokalen Natursteinen arbeitete er mit Kalkmörtel und Sandbruchsteinen, um künstliche Felsen auszubilden, die weiter mit Pinseln bestrichen wurden.

Die künstlichen Felsen des Pariser Parks Buttes-Chaumont stellten wohl das bedeutendste Beispiel für die französische Gartenkunst des 19. Jahrhunderts dar. Die monumentale Hauptgrotte (Abb. 12–13) besteht aus einer Höhle von 25 Metern Höhe in einem bereits vorhandenen Gipssteinbruch, die mit künstlichen Felsenwänden und Stalaktiten angerei-



Abb. 9: „Die Rosenmüllershöhle“, gez. von C. Käppel, gedr. von Engelhardt, Lith. von Th. Rothbarth, *Die Fränkische Schweiz. Cyclus der interessantesten Punkte aus der Umgegend von Müggendorf und Streitberg*, Nürnberg: Rothbarth u. Kaepfel, ca. 1840



Abb. 10: Die Venusgrotte, Weg zum Königsitz

chert wurde. Nach der Recherche von Françoise Hamon⁶⁵ und Isabelle Lévêque⁶⁶ gibt es keine archivalischen Belege mehr über die Herstellung der ursprünglichen Konstruktion. Hier war im Gegensatz zu Linderhof kein Eisenskelett nötig, da die Wände des Steinbruchs zur Verfügung standen (Abb. 14). Sie konnten direkt mit Zementputz bedeckt und wohl auch mit Eisenklammern verstärkt werden.⁶⁷ Dieses Verfahren entsprach der grundsätzlichen Technik der *rocaille* im 19. Jahrhundert. Alphand übernahm das traditionelle Fachwissen zur Herstellung von Mauerwerk und übertrug es auf die *rocaille*. Wie der Gärtner Edouard André in seinem Handbuch über die Gartenkunst von 1879 schreibt, sei es wichtig, „nach der Einführung des Werkzeugs, identisch mit jenem des Maurers, ein ordentliches Mauerwerk zu erstellen. Der einzige Unterschied besteht aus der Bildung von Wänden, die nicht mehr ebene Flächen sind, sondern sich nach den angestrebten Unregelmässigkeiten verändern.“⁶⁸ In Linderhof haben wahrscheinlich der Baumeister Georg Dollmann und/oder der Maurer Matthias Steinbrecher die Konstruktionsdefizite der Grottenkunst August Dirigls behoben, der für die künstlerische Gestaltung der Zementschale verantwortlich war.

Im französischen Verfahren nach Alphand bestehen Wand und Verkleidung bzw. Naturstein und Kunststein nebeneinander. August Dirigls Technik verbindet hingegen die verschiedenen Materialien (Zement, Eisen, Stoff) und bildet da-

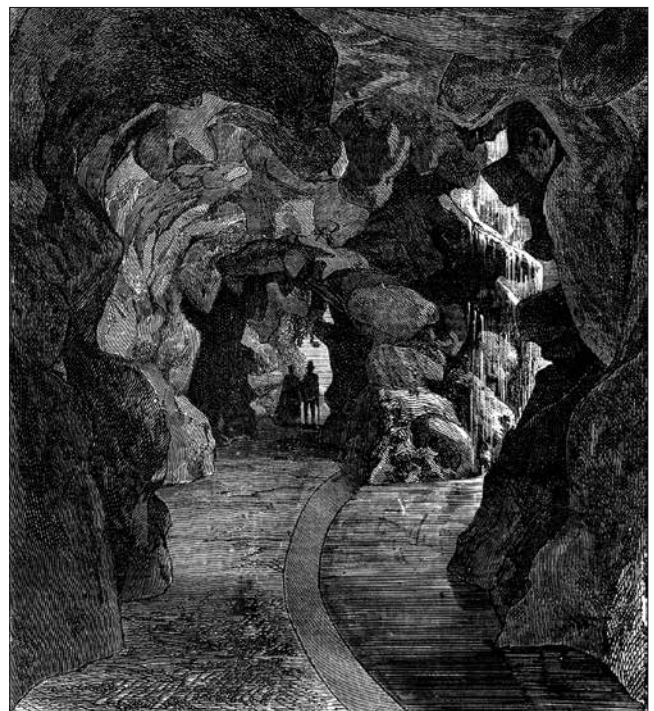


Abb. 11: Untere Grotte der Grande Cascade, Bois de Boulogne, zweite Phase 1855–1858, Adolphe Alphand, *Les Promenades de Paris*, Band I, Paris, J. Rothschild, 1868, Abb. 29



Abb. 12: Fiorillo und X. (Fotograf), „Paris et ses environs. La cascade dans la grotte des Buttes Chaumont“, 1870–1880



Abb. 13: Grotte des Parc des Buttes-Chaumont, Paris, 1863–1866



Abb. 14: Grotte des Parc des Buttes-Chaumont, Paris, 1863–1866

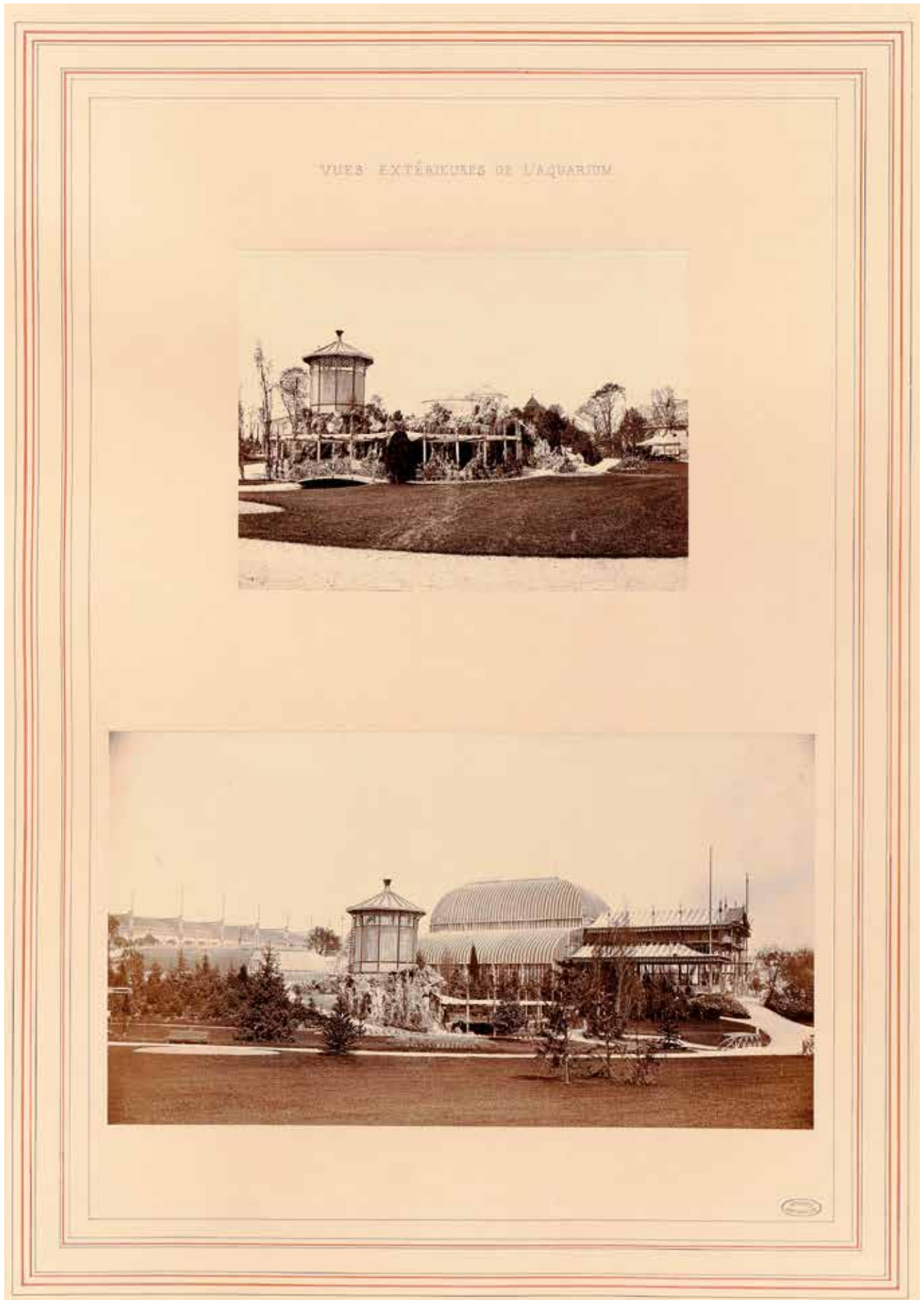


Abb. 15: Seewasseraquarium, Weltausstellung 1867, Paris. Fotos. Albums du Parc, Band I

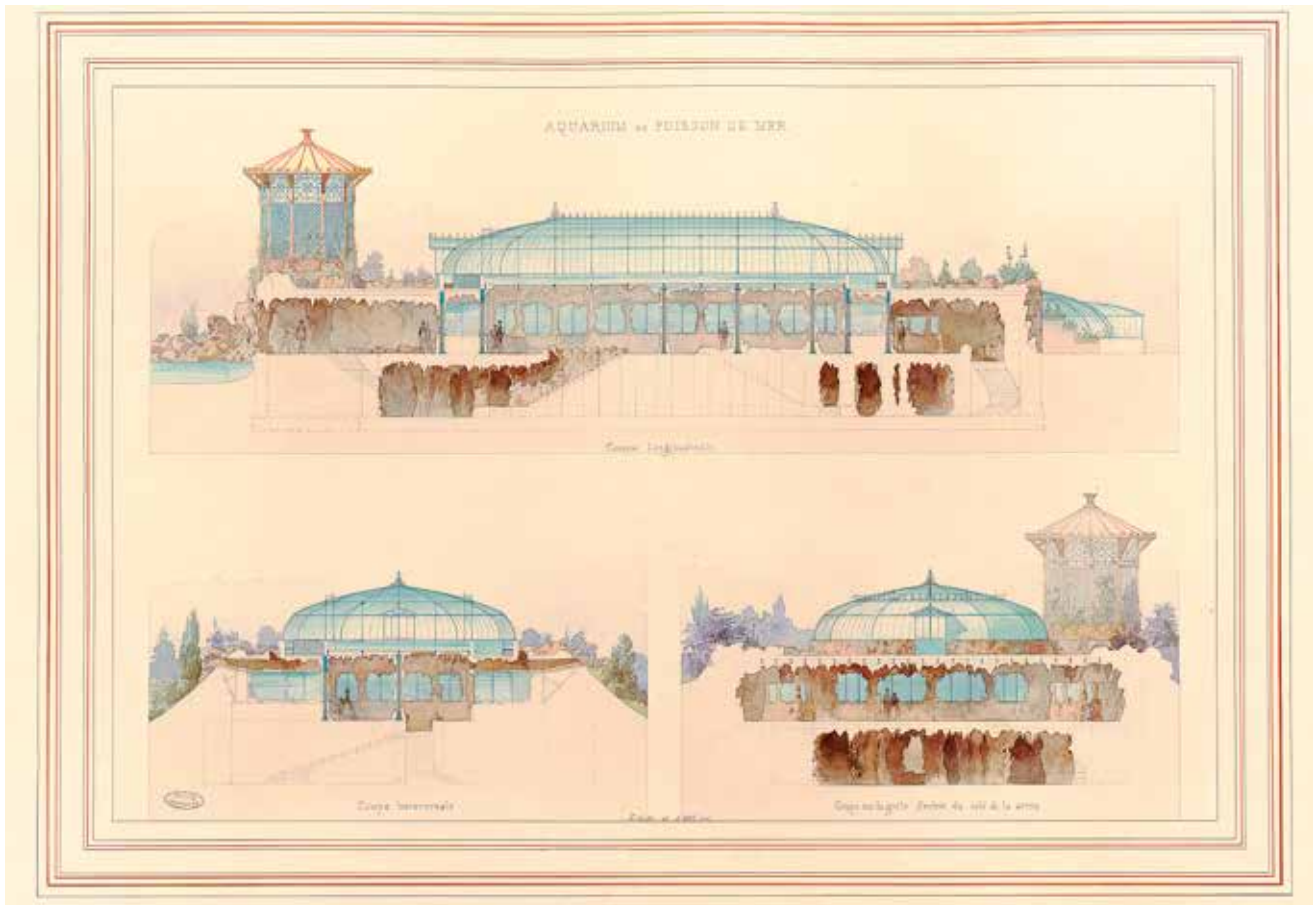


Abb. 16: Seewasseraquarium, Weltausstellung 1867, Paris. Schnitte. *Albums du Parc*, Band 1

durch eine einheitliche plastische Masse. Allein die Stalaktiten, deren Technik André sehr genau beschreibt, entsprechen der Konstruktion in der Venusgrotte.⁶⁹

Es gibt noch eine weitere, spektakulärere Art von *rocaillage*, die deutliche Analogien zu Dirigls Kunst hat. Die Süß- und Seewasseraquarien, die beide für die Pariser Weltausstellung von 1867 auf dem Champ-de-Mars entstanden, waren wohl die eindrucksvollsten *rocaille*-Architekturen, die der Bayerische König Ludwig II. während seiner Reise nach Paris gesehen haben konnte. Diese zwei Gebäude könnten vielleicht Vorbilder für die Venusgrotte gewesen sein. Das Seewasseraquarium (Abb. 15–17) wurde zwischen 1866 und 1867 von Edmond Combaz⁷⁰ ausgebaut.⁷¹ Es bestand aus einer zweistöckigen Grotte und wurde von einem monumentalen Gewächshaus aus Eisen und Glas überdeckt. Die Tragstruktur aus Gusseisensäulen und Eisengerippe wurde vom Unternehmer Gustav Eiffel geliefert.⁷² Wände und Gewölbe wurden aus Bruch- und Ziegelsteinen gemauert. Die *rocaillage* (Abb. 18–20) bestand aus natürlichen und künstlichen Felsen. Die Wände, Gewölbe, Treppen, Säulen sowie alle Flächen der Tragstruktur waren komplett mit Stalaktiten und Stalagmiten ausgeschmückt. Der Ausstellungsbericht erklärt die technischen Einzelheiten: Combaz „errichtet das Grundgerüst seiner Konstruktion aus Mauerwerk von Bruchsteinen und befestigt Haken in diesem Mauerwerk, an denen er eine Art von Säcken aus Drahtgeflecht verankert. Er schlägt auf

das Mauerwerk und diese Beutel eine Zementmischung von pastenartiger Konsistenz, die sich über das Gerüst ergießt, bevor sie von Verfestigung gebremst wird. Man erreicht einen Effekt ähnlich dem von Eiszapfen und Wasser-Konkretionen im Winter, die wir auf Felsen oder an den Dächern der Häuser hängen sehen.“⁷³ Diese Technik von Combaz ist – abgesehen vom Stoff und der Anwendungsart – fast identisch mit der von August Dirigl.

Das andere Aquarium war für Süßwasserfische ausgelegt (Abb. 21–22) und entstand nach den Plänen des Malers Edouard Bétencourt⁷⁴ (1817–1861) durch den Unternehmer Millot.⁷⁵ Diese viel bewunderte Konstruktion war durch ein originelles Verfahren entwickelt worden, das Bétencourt im Vorjahr für das Aquarium von Boulogne-sur-Mer (1866–1867) (Abb. 23–25) erfunden hatte. Bereits im März 1866 hatte Bétencourt eine Patentanmeldung für sein *Verfahren zur Herstellung von Aquarien mit oder ohne Felsen*⁷⁶ eingereicht. Unter seinen verschiedenen Techniken zur Darstellung künstlicher Felsen beschreibt er die Modellierung einer unregelmäßigen Sandform, die mit Zement beschichtet und nach einer Trockenzeit für die Nachahmung einer Tropfsteinhöhle verwendet wurde. Sein Verfahren leitete sich von Modellieretechniken ab (Abb. 26), genauer gesagt aus dem Formenbau und lässt sich prinzipiell mit der Zementschale der Venusgrotte vergleichen. Im Jahr 1878 baute Combaz mit der fast gleichen Technik ein anderes Aquarium im Garten des Trocadéro (Abb. 27–28) für die Weltausstellung in



Abb. 17: Seewasseraquarium (Außen), *L'Exposition universelle de 1867 illustrée*, hrsg. v. M. F. Ducuing, Band I, 5^e livraison, Paris, 1867, S. 76



Abb. 18: Seewasseraquarium (Innen), *L'Exposition universelle de 1867 illustrée*, hrsg. v. M. F. Ducuing, Band I, 5^e livraison, Paris, 1867, S. 76

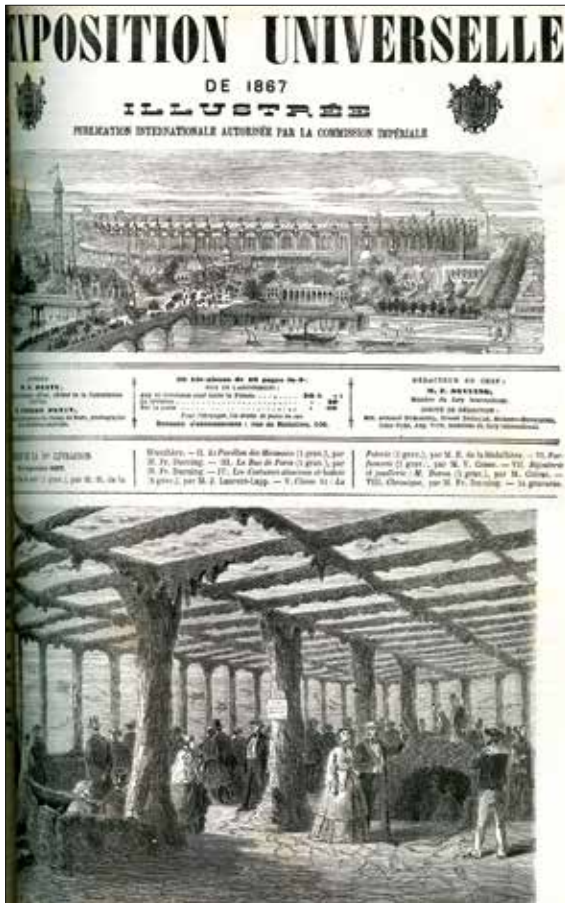


Abb. 19: Seewasseraquarium, gez. von Gaildrau, *L'Exposition universelle de 1867 illustrée*, hrsg. v. M. F. Duing, Band II, 36^e livraison, 5. September 1867, Paris, 1867, Deckblatt, S. 36



Abb. 20: Seewasseraquarium der Weltausstellung 1867 in Paris, gez. von Édouard André Riou, *Traité général de la composition des parcs et jardins*, Paris, G. Masson, 1879, Abb. 294

Paris. Dirigl, der 1878 in Paris war⁷⁷, hat diese berühmte Konstruktion sehr wahrscheinlich gesehen.

Letztlich könnten auch die Pioniere des Betonbaus als Vorbilder für Dirigl gelten, wie zum Beispiel der Gärtner und Zementhersteller Joseph Monier (1823–1906). Die Historiker betrachten ihn als den Erfinder des Stahlbetons.⁷⁸ Im Jahr 1867 meldete er ein erstes Patent für „un système de construction de caisses, bassins mobiles, en fer et en ciment, applicables à l'horticulture“⁷⁹ (Abb. 29) (ein Verfahren zur Herstellung von Kisten, Becken aus Eisen und Zement bei Gartenkunst anwendbar) an. Nach diesem ersten Patent kamen noch viele weitere Patente bis in die 1880er Jahre.⁸⁰ Nach dem Verfahren Moniers, das sowohl für die Gartenkunst als auch für die Hochbaukonstruktion geeignet war, bildet man eine Form mit Eisenstäben – runder oder quadratischer Querschnitt – und Draht. Diese wird dann von Zement (Portland, Vassy) mit 1 bis 4 Zentimetern Dicke ummantelt. Es wäre sehr gut möglich, dass August Dirigl diese Technik während seines zehnjährigen Paris-Aufenthalts kennengelernt hat. Das Verfahren Moniers verbreitete sich schnell in Frankreich und auch im Ausland, insbesondere in Deutschland. Seinen Durchbruch hatte Monier Ende der 1870er Jahre, nachdem er mit zwei deutschen Unternehmern kooperierte. Die Venusgrotte könnte deshalb auch als eines

der frühesten Beispiele der Monier-Technik in Deutschland bezeichnet werden.

Die Plastik der Landschaft

Dirigl beschreibt sich selbst als „Landschaftsplastiker und Grottenbauer.“⁸¹ In den zeitgenössischen Berufsverzeichnissen wird nur er so genannt: er war einzigartig. Die Quellen erwähnen Dirigl als „Landschaftstechniker“⁸², „Landschaftsgärtner“⁸³ oder als „Landschaftsarchitekt“⁸⁴.

In einem Brief an König Ludwig II. aus dem Jahr 1874 beschreibt er sich als Künstler, der in „der Ausbildung in der Plastik, und insbesondere der Landschafts-Plastik gebildet war“.⁸⁵ Er könne „plastische [...] Miniatur-Abbildungen - Schlösser, Burgen, Ruinen, ganze [...] Theile von Landschaften im grösseren Massstabe [...] ausführen [...] ebenso genau und naturgetreu in derselben Farbe wie in der Wirklichkeit anfertigen“.⁸⁶ Die Technik von Dirigl ist vor allem die eines Plastikers. Die Baurechnungen der Venusgrotte erwähnen ihn zweimal als „Bildhauer“⁸⁷ und „Plastiker“.⁸⁸ Das Wort Plastik entspricht dem technischen Begriff der Bildhauerei, das sich aus den Worten „Bild“ und „hauen“ zusammensetzt. Der Bildhauerprozess kann grundsätzlich mit der Entfernung von Material aus einem Block, z. B.



Abb. 21: Süßwasseraquarium, Weltausstellung 1867, Paris. Fotos. Albums du Parc, Band I



Abb. 22: Süßwasseraquarium, Weltausstellung 1867, Paris. Schnitte, Grundriss. Albums du Parc, Band I

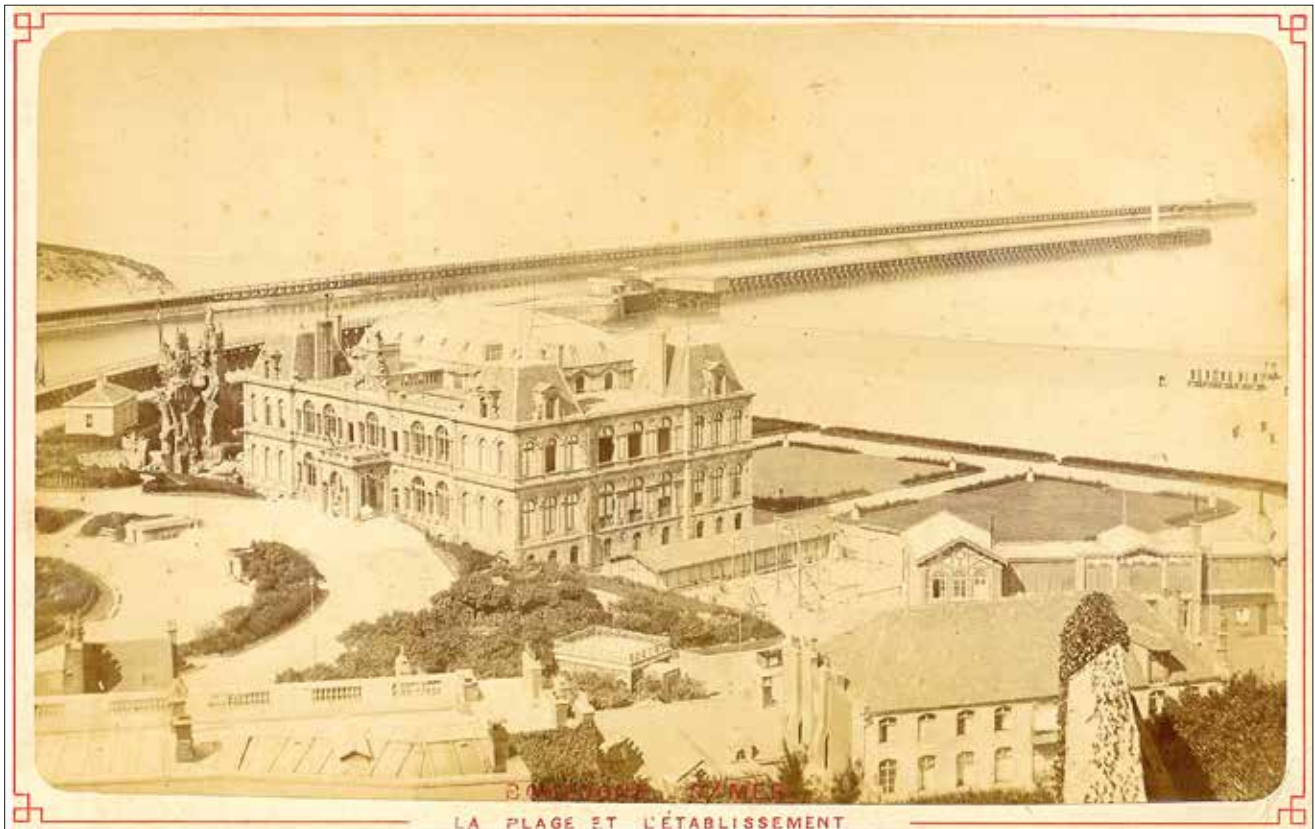


Abb. 23: Seewasseraquarium von Boulogne-sur-Mer, 1866–1867 (Foto)

Holz, beschrieben werden. Im Gegensatz dazu bedeutet das Wort Plastik – das aus dem Französischen stammt – eine Zugabe von flüssigem oder weichem Material zur Bildung von innen nach außen hin. Das Deutsche Wörterbuch der Brüder Grimm betont diesen Unterschied: die Plastik bedeutet „die bildende Kunst, welche die organischen Formen selbst körperlich (durch Formen, schnitzen, meißeln, gießen) hinstellt, im engeren Sinne, die form-modellierkunst“⁸⁹. Viele Eigenschaften der Venusgrotte – z. B. die plastische Herstellung des Putzes – lassen sich mit der Technik des Plastikers vergleichen. Im 19. Jahrhundert waren viele Modellbauer – ebenso wie Dirigl – Plastiker, da die Werkzeuge sehr ähnlich waren.⁹⁰

Die Kunst von August Dirigl ist eine bis dahin nicht dagewesene Synthese zwischen Landschaft, Konstruktion und Skulptur: er verband die Gartenkunst des *rocailleurs* und die Konstruktionstechnik von Monier mit der Plastik. Dadurch schuf er eine einzigartige Kreation, die gleichzeitig wirklich und unwirklich ist, die ein monumentales Modell und eine Zementskulptur darstellt.

Abstract

As historiography mainly focused on the creative design of King Ludwig II, one of the main authors of the Venusgrotte in Linderhof, August Dirigl (1836–1892), remains relatively unknown and did not trigger any monographical study. As a *Landschaftsplastiker* (sculptor of landscape) and *Grottenbauer* (constructor of grottoes) based



Abb. 24: Seewasseraquarium von Boulogne-sur-Mer, 1866–1867. Zeitung Le Nouvel Illustré, 29. August 1866



Abb. 25:
Seewasseraquarium von
Boulogne-sur-Mer
(Innen), 1866–1867
(Druck)



Abb. 26:
Süßwasseraquarium
(Innen), L'Exposition
universelle de 1867
illustrée, hrsg. von
M. F. Ducuing, Band I,
5^e livraison, Paris, 1867,
S. 77

in Munich, he developed a specific and maybe unique savoir-faire that he protected with successive patents in Germany, France and England between 1877 and 1885. He played a major part in the design of the grottoe-like structure of the Venusgrotte in Linderhof (1875–1877). The sources show a rich and varied production: not only was he in charge of different royal projects, but he also conceived many illusionist troglodyte settings for temporary exhibitions, restaurants, leisure facilities and churches, as

well as some sophisticated landscape models. He designed a particular method of constructing artificial grottoes, consisting of an iron net of strong iron rods and wires, covered with canvas and with mortar or cement. The specifications of his technique prove some analogies with the French art of *rocaillage*, which flourished during the second half of the 19th century in the different parks and gardens, as well as in the settings of the World Exhibitions held in Paris. As a self-taught sculptor trained in Paris, he devised a

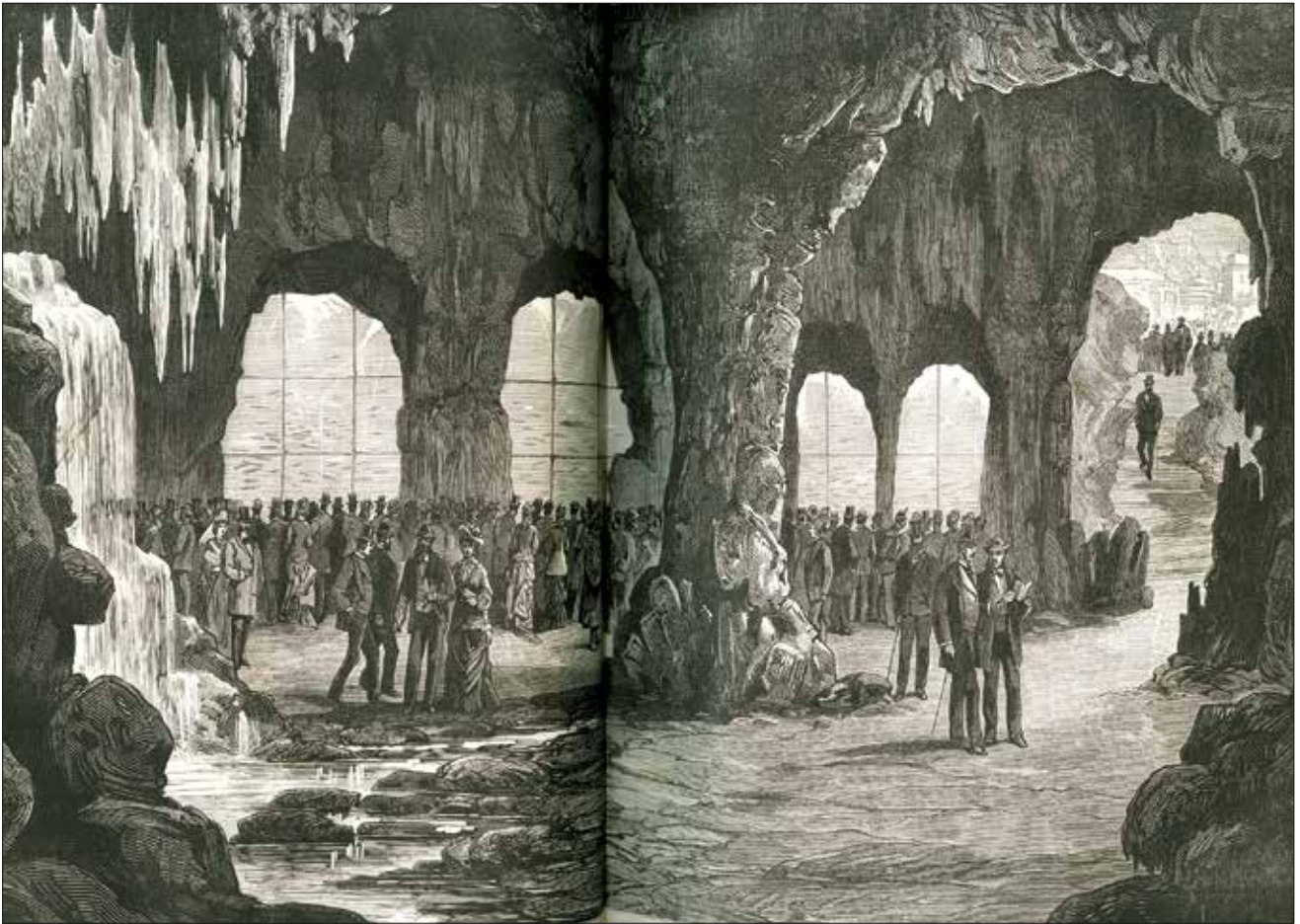


Abb. 27: Süßwasseraquarium in Trocadéro, gez. von H. Meyer, *Histoire et description illustrée de l'Exposition de Paris (1878)*. *Journal hebdomadaire* N° 12, 22. Juni 1878, von Adolphe Bitard, Paris, 1878, S. 93–94



Abb. 28: Exposition universelle de Paris, 1878. Inneres der Grotte, Aquarium von Trocadéro, Ladrey (Fotograf)

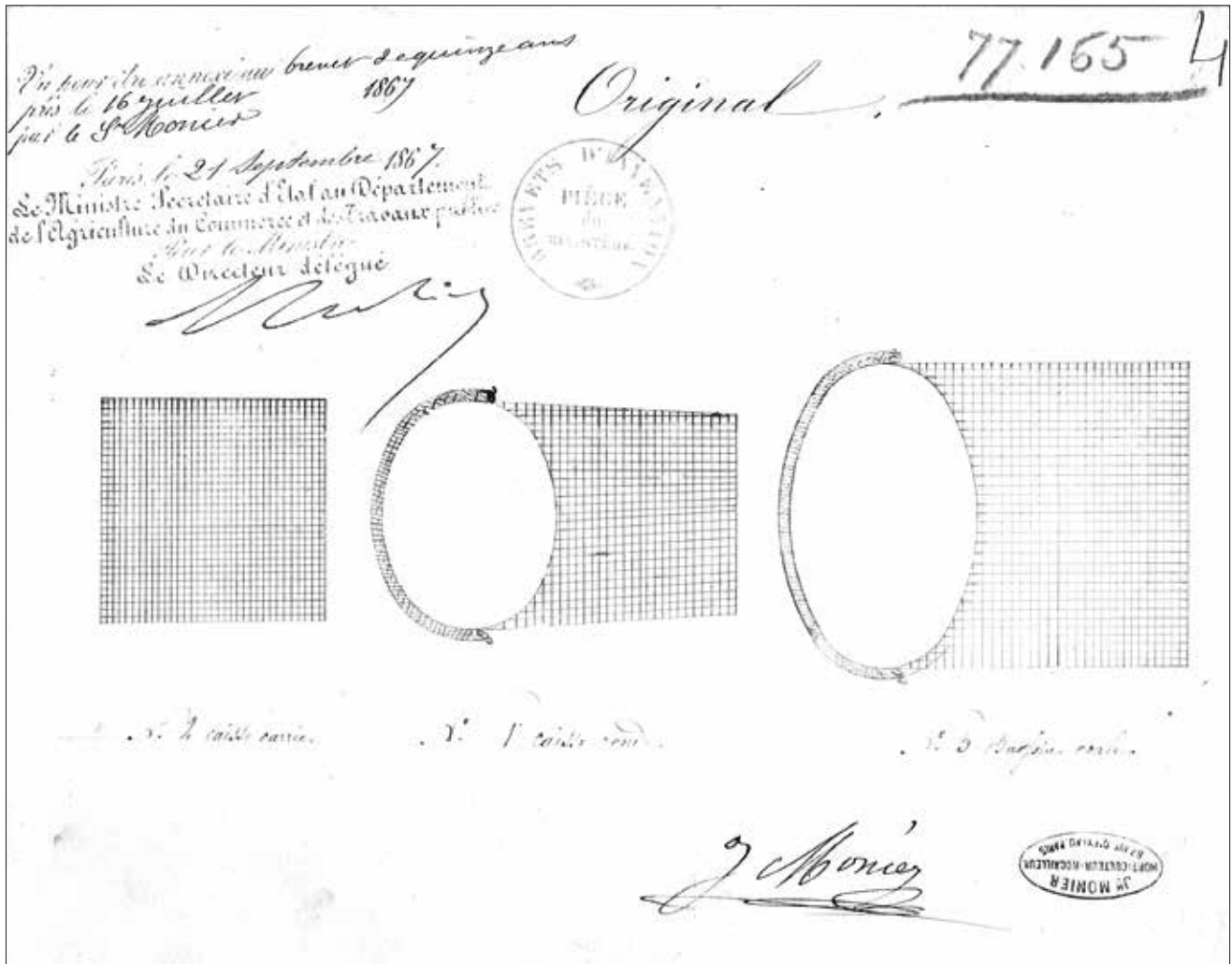


Abb. 29: Joseph Monier; Patentschrift N° 77165 für ein „système de caisses-bassins mobiles en fer et ciment applicables à l’horticulture“, 16. Juli 1867, Abbildung: Eisennetze der Kisten

specific method that could be inspired from the aquariums of Combaz and Bétencourt (1867) as well as from the experiences of Joseph Monier on reinforced concrete. His

Landschaftsplastik (landscape sculpture) derived from a technical and artistic synthesis of sculpture, construction, landscape design and model.

¹ Dieser Artikel stammt aus einem Forschungsprojekt, das am Institut national d’histoire de l’art (Staatsinstitut für Kunstgeschichte, Paris) angesiedelt ist und 2018 unter dem Titel *La grotte de Louis II de Bavière. Sculpter le paysage* erschien. Über August Dirigl wurde bislang nur Weniges publiziert: BERGER, Neuschwanstein, 2014; BERGER, Grotten-Interieurs, 2014; HASSLER – BERGER – JOST, Bergerlebnisse, 2015.

² Meldeunterlagen, Stadtarchiv München, PM D 138; Taufbuch Lingenfeld, 1836, S. 302, N°24, Bistumsarchiv Speyer.

³ JOHN – NADLER, Dokumentation, 2007/2008. Siehe hierzu auch den Beitrag von Stefan Nadler in diesem Band.

⁴ Wie Anm. 2.

⁵ Ebd.

⁶ Briefe von Dirigl an König Ludwig II., Schloßstr. 22, München-Schwabing, 2. Mai 1874 und 15. August 1874, Bayerische Verwaltung der staatlichen Schlösser, Gärten und Seen (BSV), Reponierte Registratur, Fach 108 Nr. 1.

⁷ PETZET, Richard-Wagner-Bühne, 1970, S. 141: Dirigl wurde mit dem Architekt Georg von Dollmann (außer Bau) und dem Hofgärtendirektor Carl von Effner mit der Gestaltung der Grotte betraut.

⁸ Hauptbuch der Kabinettskassa von 1875 bis 1884, Bayerisches Hauptstaatsarchiv München (BayHStA), Abt. III, Geheimes Hausarchiv (GHA), Hofsekretariat Nr. 423–432; Hauptrechnung der königlichen Kabinettskassa, von 1875 bis 1884, BayHStA, Abt. III, GHA, Hofsekretariat Nr. 389–398.

- ⁹ Rechnungsjournal der Schloßverwaltung Linderhof, 14. Juni 1876, 26. Oktober 1876, 9. Februar 1878, 1. Januar 1879, Staatsarchiv München, SGSV 3387, 3389; Hauptrechnung der königlichen Cabinettskasse, 1877, BayHStA, Abt. III, GHA, Hofsekretariat Nr. 391–392.
- ¹⁰ Hauptbuch der Kabinettskassa 1877, 6. Oktober (798/2132), 7. Dezember (1095/2768), 4. Januar 1877 (1189/3115), BayHStA, Abt. III, GHA, Hofsekretariat Nr. 425.
- ¹¹ BERGER, Neuschwanstein, 2014, S. 31–49.
- ¹² Illustrierte Monatshefte, September 1886, S. 258–259.
- ¹³ STEPHAN, Wintergarten, 2010, S. 224–241.
- ¹⁴ „Verzeichnis sämtlicher Mitglieder des Kunst-Gewerbe-Vereins [...] für das Jahr 1875“, Zeitschrift des Kunst-Gewerbe-Vereins zu München, Heft N° 11 & 12, 1876, o. S. Dirigl auf Nr. 143.
- ¹⁵ „Repertorien über die Akten des k. Staatsministeriums d. Handels u. d. öffentl. Arbeiten V. Gewerbs-privilegien (Patente), 1864–1877“, BayHStA, Handelsministerium, MH N° 16379. Die Originaldokumente waren nicht mehr auffindbar.
- ¹⁶ August Dirigl, Patentschrift N° 6699, Verfahren zur Herstellung künstlicher Grotten, Deutsches Reich am 7. Februar 1879, Berlin, Klasse 37, Hochbauwesen, 8 S., TÜV Rheinland Consulting GmbH (Nürnberg).
- ¹⁷ August Dirigl, Patentschrift N° 130.443, mit Charles Desnos (Vertreter), procédé de construction des cavernes (grottes) artificielles avec rochers et stalactites, 2. Mai 1879, 7 S., Institut national de la propriété intellectuelle, Paris, 1BB130443.
- ¹⁸ August Dirigl, British Patent N° 3454, with Lorentz Albert Groth, Patent Attorney, 17. March 1885, 2 S. The British Library, London (Original), Patlib Centre Sheffield, Central Library (Kopie).
- ¹⁹ KRAUSS, Hoflieferanten, 2009, S. 285f.; Gelenk- und Verordnungs-Blatt, 1888, S. 5–7.
- ²⁰ Einbürgerungsakt 1883/273, Stadtarchiv München.
- ²¹ Kreisirrenanstalt München Nr. 211, Zugangsbuch 1876–1893 (Zugangsnummer 6226), Archiv des Bezirks Oberbayern.
- ²² Ebd.
- ²³ Pfarrmatrikeln – München – Mariahilf/Au, Sterbebücher, Sterbefälle (1887–1893), Archiv des Erzbistums München und Freising, 8810.
- ²⁴ Münchner neueste Nachrichten, 29. Oktober 1892.
- ²⁵ Ebd.
- ²⁶ Eine Professorentätigkeit Dirigls lässt sich weder in der Polytechnischen Schule München, der Ludwig-Maximilians-Universität, noch der Akademie der Bildenden Künste oder der Kunstgewerbeschule belegen.
- ²⁷ Todesanzeige, 26. Oktober 1892, Ausschnitt, ohne Titel, Bayerische Staatsbibliothek, Abteilung Handschriften und Alte Drucke, Hollandiana.
- ²⁸ München Staatsarchiv, Nachlassregister München, Nr. 107, Verlassenschaften, 1892 und 1893, Verlassenschaftsverzeichnis: 2825; München Staatsarchiv, Nachlassregister München, Nr. 108, Verlassenschaften, 1892. Mit der Angabe „eingestampft“.
- ²⁹ BERGER, Neuschwanstein, 2014, Anm. 1.
- ³⁰ Hauptbuch der Kabinettskassa 1884, S. 246, BayHStA, Abt. III, GHA, Hofsekretariat Nr. 432. Hauptrechnung der königlichen Cabinettskasse 1884, S. 163, BayHStA, Abt. III, GHA, Hofsekretariat Nr. 398.
- ³¹ Ebd.
- ³² Ausschnitt, ohne Titel, Mai 1881 (handschriftliche Anmerkung), Bayerische Staatsbibliothek (BSB), Abteilung Handschriften und Alte Drucke, Hollandiana.
- ³³ Ausschnitt, ohne Titel, 30. Juni 1883, Nr. 181, BSB, Abteilung Handschriften und Alte Drucke, Hollandiana.
- ³⁴ Hauptbuch der Kabinettskassa 1876, S. 149, S. 155, BayHStA, Abt. III, GHA, Hofsekretariat Nr. 424; Hauptrechnung der königlichen Cabinettskasse 1876, S. 222, S. 155, BayHStA, Abt. III, GHA, Hofsekretariat Nr. 390.
- ³⁵ Hauptrechnung der königlichen Kabinettskassa, 1881, BayHStA München, Abt. III, GHA, Hofsekretariat Nr. 1769.
- ³⁶ PETZET, Richard-Wagner-Bühne, 1970, Anm. 862. In einem Brief an Bürkel, 9. Oktober 1880, schreibt Richard Hornig „daß Landschaftsplastiker Dirigl für eine Ausstellung in London ein Grottenmodell in Arbeit habe.“
- ³⁷ Von BEETZ, Offizieller Bericht, 1883, S. 71.
- ³⁸ CARL, Catalog, 1882, S. 95.
- ³⁹ Hauptbuch der königlichen Kabinettskasse 1880, S. 344, BayHStA, Abt. III, GHA, Hofsekretariat Nr. 428.
- ⁴⁰ Briefe von Richard Hornig an Ludwig II., 11. November 1884, 13. November 1884, 18. November 1884, BayHStA, Abt. III, GHA, Kabinettsakten König Ludwig II. Nr. 273; Hauptbuch der Kabinettskasse, 1884, S. 329, S. 330, S. 385, BayHStA, Abt. III, GHA, Hofsekretariat Nr. 432. Hauptrechnung der königlichen Cabinettskasse 1884, S. 145, BayHStA, Abt. III, GHA, Hofsekretariat Nr. 398. RÖSCH, Falkenstein, 2017, S. 195.
- ⁴¹ Bewerbung – Internationale Elektrizitäts-Ausstellung im kgl. Glaspalast zu München, Herbst 1882, „Künstlicher Grottenbau. Neues patentirtes Verfahren bei Herstellung künstlicher Grotten, Tropfsteinhöhlen und Felsentheile von August Dirigl, Landschaftsplastiker in Schwabing-München.“, deutsch, englisch, französisch, Bayerische Staatsbibliothek, 2° Bavar 226 n (5.8); erschienen in: „Künstliche Grotten und Felsanlagen“, Illustrierte Monatshefte [...], op. cit., S. 137; WEISSER, Volksgarten, 1998, S. 119–120, Anm. 3.
- ⁴² BERGER, Grotten-Interieurs, 2014, S. 369–404.
- ⁴³ WEISSER, Volksgarten, 1998, S. 119–120.
- ⁴⁴ Ausschnitt, o. D., „Der Volksgarten“, München Stadtarchiv, ZA 1516 Volksgarten; WEISSER, Volksgarten, 1998, S. 120, Anm. 2. Ausschnitt „Großer Volksgarten“, Bayerischer Kurier, 12. Januar 1889, München Stadtarchiv, ZA 1516 Volksgarten.
- ⁴⁵ Ausschnitt, ohne Titel, 1883 (handschriftliche Anmerkung), Bayerische Staatsbibliothek, Abteilung Handschriften und Alte Drucke, Hollandiana.
- ⁴⁶ Website der Stadt Pfaffenhofen-an-der-Ilm, Bayern: <http://www.pfaffenhofen.de/stadtpfarrkirchestjohannes/> (Letzter Abruf: 13. Januar 2019).
- ⁴⁷ S., Künstliche Grotten und Felsanlagen, 1882, S. 136–138. Der Autor nennt eine weitere künstlerische Höhle mit Felsen und Tropfsteinen, die für eine Ausstellung gebaut wurde.

- ⁴⁸ August Dirigl, Patentschrift N° 6699, Verfahren zur Herstellung künstlicher Grotten, op. cit.
- ⁴⁹ Ebd.
- ⁵⁰ Für mehr Details siehe die Beiträge von Christian KAYSER/ Rainer BARTHEL und Armin SCHMICKL/Elke UMMINGER in diesem Band.
- ⁵¹ Ebd.
- ⁵² RACINE, *Les Rocailleurs*, 2002, S. 87–91; RACINE, *Architecture rustique*, 1981.
- ⁵³ PONS, *L'utilisation du béton*, 1999/2000.
- ⁵⁴ Brief von Dirigl, Schloßstr. 22, München-Schwabing, an König Ludwig II., 2. Mai 1874, BSV, Reponierte Registratur, Fach 108 Nr. 1.
- ⁵⁵ Hauptbuch der Kabinettskasse, 1878, S. 180, BayHStA, Abt. III. GHA, Hofsekretariat Nr. 426: August Dirigl, Diäten und Auslagen bei einer Reise vom 18. bis 20. August 1878.
- ⁵⁶ Entsprechende Recherchen nach gebauten Projekten Dirigls im Staats- und Stadtarchiv Paris blieben leider ergebnislos.
- ⁵⁷ Bewerbung – Internationale Elektrizitäts-Ausstellung [...] A. Dirigl, op. cit.
- ⁵⁸ ALPHAND, *Promenades de Paris*, 1868, S. 246; ANDRÉ, *Traité général*, 1879, S. 881, S. 512; VACHEROT, *Les parcs et jardins*, 1908, S. 475; ERNOUF, *Art des jardins*, 1868, S. 244
- ⁵⁹ ALPHAND, *Promenades de Paris*, 1868, S. LV.
- ⁶⁰ LECARDEUR, *Dessins et notice*, 1891.
- ⁶¹ Ebd.
- ⁶² Quittung von A. Dirigl, 16 Tage (23. 3.–7. 4. 1875) für Reisekosten nach Streitberg, Muggendorf, Mühlthal, 24. Mai 1875, Schloßverwaltung Linderhof, Archivalien im Königshäuschen, Rechnungsjournal der Schloßverwaltung Linderhof 1875.
- ⁶³ Brief von Effner an das Hofsekretariat, 23. März 1878, BSV, Reponierte Registratur, Fach 108 Nr. 1; Reisekosten 18./20. August 1878, Hauptbuch der Kabinettskasse 1878, BayHStA, Abt. III. GHA, Hofsekretariat Nr. 426.
- ⁶⁴ SCHÖFFEL, *Die Rosenmüllerhöhle*, 2000, S. 67–78.
- ⁶⁵ HAMON, *Parc des Buttes-Chaumont*, 2001.
- ⁶⁶ LÉVÊQUE – PICON, *Parc des Buttes-Chaumont*, 2007.
- ⁶⁷ Weitere Details der Konstruktion in: „projet de travaux à exécuter pour consolidations dans la grotte ainsi que dans la Grande Cascade du Parc des Buttes-Chaumont“, Grundriss und Schnitte, 3. Dezember 1879; technischer Bericht des Unternehmens ETA, 10. September 1982, archives de la Direction des parcs, jardins et espaces verts (DPJEV) de la Ville de Paris, XIX^e arrondissement, division ouest.
- ⁶⁸ ANDRÉ, *Traité général*, S. 512.
- ⁶⁹ Ebd.
- ⁷⁰ Combaz war ein bekannter Fachmann der *rocaillage* und hat viele Rocaille-Ausstattungen für die Parks in Paris hergestellt (Bois de Boulogne, Bois de Vincennes, Parc Monceau, Ausstattungen für die Pariser Weltausstellungen 1867 und 1878, außerdem für die Gärten des belgischen Königs und des Vizekönigs von Ägypten). Siehe: Bottin du commerce et de l'industrie ou Almanach des 500 000 adresses (Didot-Bottin), 1869, p. 1175; PONS, *L'utilisation des bétons*, 1999/2000.
- ⁷¹ „Cahier des charges des travaux de maçonnerie et de rocaillages de l'Aquarium marin“, 20. Juni 1866, Kostenvoranschlag von Combaz, 30. Juni 1866; Mengenansatz von H. Fournié, 20. Juni 1866, Archives nationales, F12/3091.
- ⁷² „Cahier des charges des travaux de serrurerie de l'Aquarium marin“, 20. Juni 1866, Kostenvoranschlag von Eiffel, 30. Juni 1866, Archives nationales, F12/3091.
- ⁷³ CHEVALIER, *Rapports du jury international*, 1868, S. 548–549.
- ⁷⁴ *Allgemeines Künstlerlexikon*, X, 1995, S. 233 (Karin Sagner); DUCUING, *Exposition universelle de 1867*, S. 71.
- ⁷⁵ „Ordonnance de paiement N° 799, Millot entrepreneur à Paris, construction de l'aquarium d'eau douce dans le jardin réservé du parc de l'Exposition“, Archives nationales, Paris, F12/3091.
- ⁷⁶ Brevet d'invention pour un „système de construction d'aquariums avec ou sans rochers“, 1866, Edouard Bétencourt, le 19 mars 1866, Institut national de la propriété industrielle (1BB70681).
- ⁷⁷ Information von Dr. Alexander Wiesneth, nach der Korrespondenz Ludwigs an Bürkel, Ludwig II.-Archiv in der Museumsabteilung der BSV.
- ⁷⁸ BOSCH u. a., *Joseph Monier, Paris 2001*, S. 24f.
- ⁷⁹ Joseph Monier, Patentschrift „Nouveau système des caisses et bassins mobiles portatifs en fer et ciment applicables à l'horticulture, par Monier J^h, horticulteur, pour une durée de quinze ans“, n° 77165, zugelassen am 21. September 1867, Institut national de la propriété intellectuelle, Paris, 1BB77165.
- ⁸⁰ Joseph Monier, Zusatzpatente zu dem Patent Nr. 7716, Institut national de la propriété intellectuelle, Paris, 1BB77165 (1) und folg.
- ⁸¹ Meldeunterlagen, Stadtarchiv München, PM D 138.
- ⁸² *Illustrierte Monatshefte*, 1886, S. 257–259; CARL, *Catalog*, 1882, S. 28, S. 73.
- ⁸³ Ausschnitt „Der Volksgarten“, ohne Titel, ohne Datum, München Stadtarchiv, ZA 1516 Volksgarten.
- ⁸⁴ Ausschnitt, ohne Titel, Mai 1881 (handschriftliche Anmerkung), BSB, Abteilung Handschriften und Alte Drucke, Hollandiana.
- ⁸⁵ Brief von Dirigl, Schloßstr. 22, München-Schwabing, an den König, 2. Mai 1874, op. cit.
- ⁸⁶ Ebd.
- ⁸⁷ Brief von Richard Hornig an Ludwig von Bürkel, 14. Mai 1880, BSB, Abteilung Handschriften und Alte Drucke, Bürkelania 38, Hornig, Richard, Nr. 100.
- ⁸⁸ Summaliste von Karl von Effner, 28. März 1876, BayHStA, Abt. III. GHA, Kabinettsakten König Ludwig II. 260.
- ⁸⁹ Jacob und Wilhelm GRIMM (Hrsg.), *Das Deutsche Wörterbuch*, 1854–1961, Band 13, 1889, S. 1900 (<http://woerterbuchnetz.de/B/?sigle=DWB&mode=Vernetzung&hitlist=&patternlist=&lemid=GP05379>, letzter Abruf: 13. Januar 2019).
- ⁹⁰ THOMINE-BERRADA, *De la maquette de présentation*, 2015, S. 241–251.

Literatur

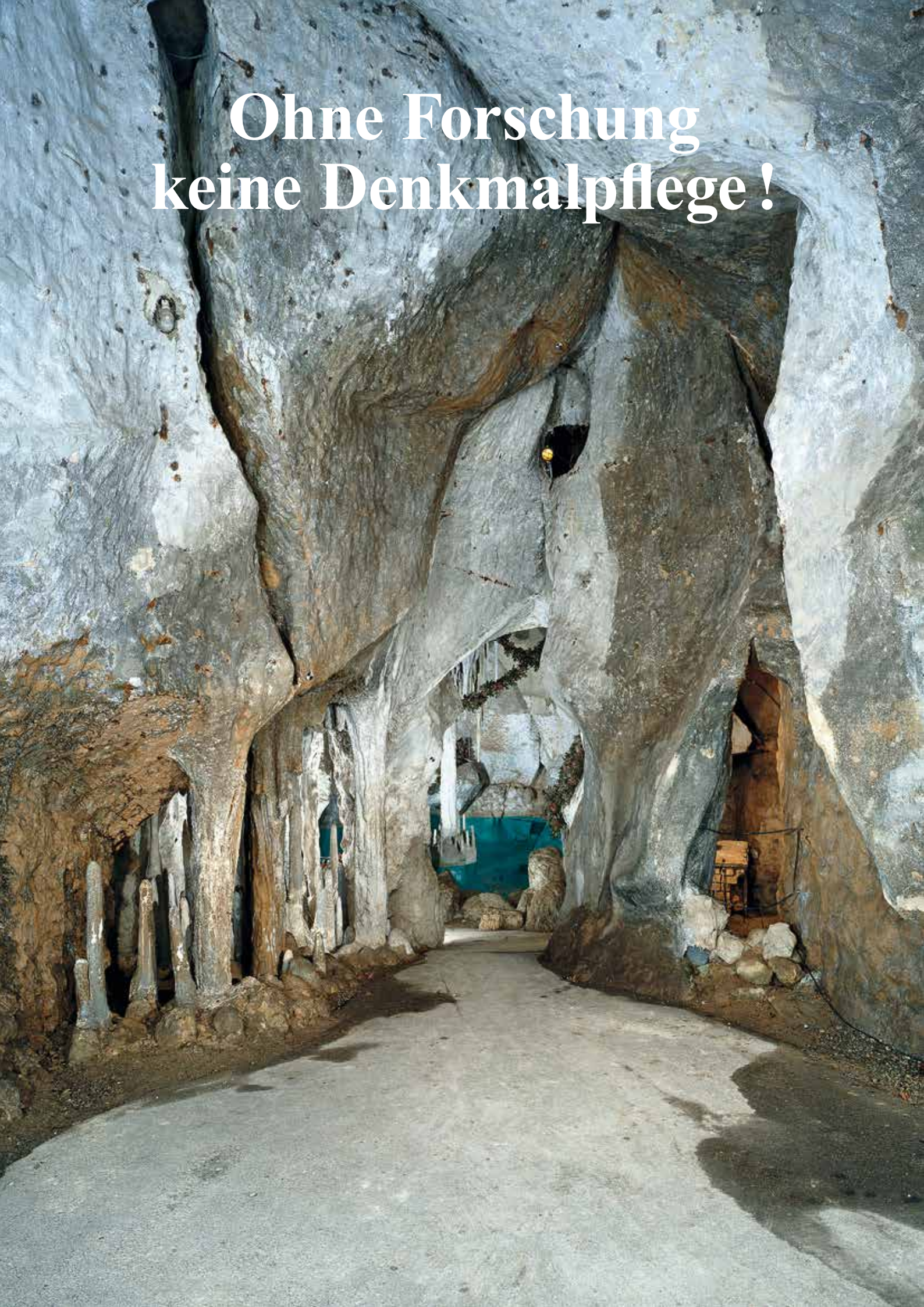
- Adolphe ALPHAND, *Les Promenades de Paris*, 2 Bde., Paris 1868.
- Édouard ANDRÉ, *Traité général de la composition des parcs et jardins*, Paris 1879.
- Wilhelm von BEETZ, *Offizieller Bericht über die im königlichen Glaspalaste zu München 1882 [...] stattgehabte Internationale Elektrizitäts-Ausstellung*, München 1883.
- Julia BERGER, *Die Grotte im Schloss Neuschwanstein. Zur Vorstellung der Venusgrotte in der Tannhäuser-Sage und -Oper*, in: *Zeitschrift für Kulturwissenschaften*, Band 2, 2014, Bielefeld, S. 31–49.
- Julia BERGER, *Grotten-Interieurs der Gastronomie. Raumgestaltung mit einem Natur- und Gartenmotiv*, in: *Archiv für Kulturgeschichte*, Band 96, Heft 2, 2014, Köln, S. 369–404.
- Philipp CARL, *Catalog für die internationale Elektrizitäts-Ausstellung verbunden mit elektro-technischen Versuchen im K. Glaspalaste zu München*, München 1882.
- Jean-Louis BOSC u. a., *Joseph Monier et la naissance du ciment armé*, Paris 2001.
- Michel CHEVALIER, *Rapports du jury international, Exposition universelle de 1867 à Paris*, Band 12, groupes VIII et IX – classes 74–88, Paris, Librairie administrative de Paul Dupont, 1868.
- François DUCUING (Hrsg.), *L'Exposition universelle de 1867 illustrée*, Paris 1867.
- Alfred-Auguste ERNOUF, dit le Baron Ernouf, *L'Art des jardins : histoire, théorie, pratique de la composition des jardins, parcs, squares*, Paris 1868.
- Gelenk- und Verordnungs-Blatt für das Königreich Bayern, München 1888.
- Uta HASSLER – Julia BERGER – Kilian JOST, *Konstruierte Bergerlebnisse. Wasserfälle, Alpenszenarien, illuminierte Natur*, München 2015.
- Françoise HAMON, *Historique du parc des Buttes-Chaumont, Bericht von Mai 2001, elektronische Veröffentlichung*, http://www.grunig-tribel.com/Divers/butch_historique2.pdf (Letzter Abruf: 13. Januar 2019).
- Illustrierte Monatshefte für die Gesamt-Interessen des Gartenbaues*, September 1886, 5. Jg., S. 258–259.
- Sabine JOHN – Stefan NADLER, *Schloss Linderhof (Grotte, Gewächshaus, Terrassen). Dokumentation zur Bau-, Ausstattung- und Restaurierungsgeschichte*, Staatliches Bauamt Weilheim, 2007/2008.
- Marita KRAUSS, *Die königlich bayerischen Hoflieferanten*, München 2009.
- Gabriel LECARDEUR, *Dessins et notice sur la décoration des propriétés, parcs & jardins*, Paris 1891. Ms. Bibliothèque municipale d'Angers, 4348.
- Isabelle LÉVÊQUE – Antoine PICON, *Le parc des Buttes-Chaumont. Étude historique, Studie im Auftrag der Mairie de Paris – Service du paysage et de l'aménagement, section études et travaux*, 2 Bände, nicht publiziert, 2007.
- Münchner neueste Nachrichten*, 29. Oktober 1892, 45. Jahrgang, Nr. 496.
- Detta und Michael PETZET, *Die Richard-Wagner-Bühne Ludwigs II.: München, Bayreuth (Studien zur Kunst des 19. Jahrhunderts 8)*, München 1970.
- Florence PONS, *L'utilisation du béton dans les décors des jardins parisiens. Recensement, étude historique et technique, état sanitaire*, Monographie, École du Louvre, unter der Leitung von Isabelle Pallot-Froissard, 1999/2000.
- Michel RACINE, *Architecture rustique des rocailleurs*, Paris 1981.
- Michel RACINE, *Les Rocailleurs (1845–1925)*, in: ders. (Hrsg.), *Créateurs de jardins et de paysages en France de la Renaissance au XXI^e siècle*, Band II, Arles 2002.
- Adina Christine RÖSCH, *Das Burgschloss König Ludwigs II. auf dem Falkenstein – ein „kaum existierendes Kunstwerk“*, Braubach 2017.
- S., *Künstliche Grotten und Felsanlagen*, in: *Illustrierte Monatshefte für die Gesamt-Interessen des Gartenbaues*, 1882, erster Jahrgang, Dr. Neubert's Deutsches Garten-Magazin, 35. Jahrgang, S. 136–138.
- Christian SCHÖFFEL, *Die Rosenmüllershöhle bei Muggendorf (C5)*, in: *Natur und Mensch, Jahresmitteilungen* 1999, Nürnberg, S. 67–78.
- Manfred STEPHAN, *Der Wintergarten König Ludwigs II. von Bayern*, in: *Goldorangen, Lorbeer und Palmen. Orangeriekultur vom 16. bis 19. Jahrhundert. Festschrift für Heinrich Hamann (Schriftenreihe des Arbeitskreises Orangerien in Deutschland e. V. 6)*, Petersberg 2010.
- Alice THOMINE-BERRADA, *De la maquette de présentation à la maquette de conception (1850–1880): réflexions autour de l'emploi de la maquette au XIX^e siècle*, *Sitzungsberichte des Kolloquiums „La maquette. Un outil au service du projet architectural“*, 20.–21. Mai 2011, Cité de l'architecture et du patrimoine, Paris 2015, S. 241–251.
- Jules VACHEROT, *Les parcs et jardins au commencement du XX^e siècle. École française (Barillet-Deschamps)*, Paris 1908.
- Jürgen WEISSER, *Zwischen Lustgarten und Lunapark. Der Volksgarten in Nymphenburg (1890–1916) und die Entwicklung der kommerziellen Belustigungsgärten*, München 1998.

Abbildungsnachweis

- Abb. 1: BSV München, Bauabteilung Dokumentationsarchiv, Inv.-Nr. LI/01/04/135
- Abb. 2 und 3: Institut national de la propriété intellectuelle, Paris, 1BB130443
- Abb. 4: The British Library
- Abb. 5: Bayerische Schlösserverwaltung München, Museumsabteilung, Ludwig II.-Archiv, Inv.-Nr. 502
- Abb. 6: Bayerische Staatsbibliothek, München, 2° Bavar 226 n/5.8
- Abb. 7, 10, 13–14: Foto: Stéphanie Quantin (2015/2016)
- Abb. 8: Bibliothèque municipale d'Angers, 4348.
- Abb. 9: aus: *Die Fränkische Schweiz. Cyclus der interessantesten Punkte aus der Umgegend von Müggendorf und Streitberg*, Nürnberg: Rothbarth u. Kaepfel, ca. 1840.
- Abb. 11: Adolphe Alphand, *Les Promenades de Paris*, Band I, Paris, J. Rothschild, 1868, Abb. 29.

- Abb. 12: Ville de Paris/Bibliothèque historique/Roger-Viollet
- Abb. 15, 16, 21, 22: Archives nationales, Paris, CP/F12/11872/1, S. 111/110/113/114.
- Abb. 17, 18, 26: L'Exposition universelle de 1867 illustrée, hrsg. v. M. F. Ducuing, Band I, 5^e livraison, Paris, 1867, S. 76/77.
- Abb. 19: L'Exposition universelle de 1867 illustrée, hrsg. v. M. F. Ducuing, Band II, 36^e livraison, 5. September 1867, Paris, 1867, Deckblatt, S. 36.
- Abb. 20: Traité général de la composition des parcs et jardins, Paris, G. Masson, 1879, Abb. 294.
- Abb. 23: Archives municipales de Boulogne-sur-Mer, 61Fi805
- Abb. 24: Archives municipales de Boulogne-sur-Mer, 103PER1
- Abb. 25: Archives municipales de Boulogne-sur-Mer, 3Fi 1–12
- Abb. 27: Histoire et description illustrée de l'Exposition de Paris (1878), in: Journal hebdomadaire N° 12, 22. Juni 1878, von Adolphe Bitard, Paris, 1878, S. 93f.
- Abb. 28: Archives nationales, Paris, F12/11909, Abb. 9B
- Abb. 29: Institut national de la propriété intellectuelle, Paris, 1BB77165

Ohne Forschung
keine Denkmalpflege!



Die Bau- und Entstehungsgeschichte der Venusgrotte Linderhof. Ein Blick in die Entwicklung der Industrie im 19. Jahrhundert

Stefan Nadler

Vorbemerkung

Im Jahr 2007 wurden im Zusammenhang mit den anstehenden Befunduntersuchungen der durch Korrosion stark in Mitleidenschaft gezogenen Raumschale durch das Staatliche Bauamt Weilheim und die Bauabteilung der Bayerischen Verwaltung der staatlichen Schlösser, Gärten und Seen (BSV) archivalische Forschungen zur Bau- und Ausstattungsgeschichte der Grotte von Schloss Linderhof in Auftrag gegeben; in die umfangreiche Dokumentation, die erstmals v. a. die vom Schlossverwalter Almesberger geführten und mit kompletten Rechnungsabschriften versehenen Rechnungsjournale der Schlossverwaltung Linderhof aus den Jahren 1876 bis 1888¹ sowie die Jahresberichte und Abrechnungen der Schlossverwaltung Linderhof², die Akten des Landbauamts (alle im Staatsarchiv München), des Bayerischen Hauptstaatsarchivs, der BSV (Reponierte Registratur), des Geheimen Hausarchivs und des Staatlichen Bauamts Weilheim sowie weitere Rechnungen und Akten in Schloss Linderhof³ selbst berücksichtigte, wurden auch archivalische Forschungen von Dipl.-Ing. (FH) Jutta Kriewitz von 1997 und Brigitte Warendorf von 2002 zu Schloss Linderhof einbezogen. Im Laufe der Recherchen ergaben sich durch die Arbeit der zahlreichen an den Untersuchungen beteiligten Fachleute immer neue und teilweise überraschende Erkenntnisse, die sich zunehmend auch auf die teilweise in den Jahrzehnten nach dem 2. Weltkrieg bedauerlicherweise beseitigte, teilweise aber auch noch rudimentär vorhandene technische Ausstattung der Grotte bezogen; ein Einstieg in die Technikgeschichte bzw. in die Geschichte der verwendeten Baumaterialien, deren Konservierung heute das größte Desiderat ist, wurde damit zur Notwendigkeit. Der vorliegende Beitrag soll sich deshalb überblicksmäßig v. a. mit diesem Aspekt befassen, der bisher hauptsächlich von Jean Louis Schlim bearbeitet wurde.⁴

„[...] Wenden wir uns von diesem Bassin aus rechts, so gelangen wir an eine Bodenerhebung, der eine Grotte birgt. Um diese anzulegen, wurde der Boden auf eine Breite von 40 Meter und eine Tiefe von 10 Meter ausgehoben und in diese Grube ein Bauwerk gesteckt, das seines Gleichen sucht. Aus vielen spitzbogigen Gewölben von ca. 20 Meter Höhe wurden verschiedene kleinere und ein großer Raum hergestellt, sämtliche Gewölbe dann im Innern mit Eisenrippen versehen und an diesen Eisenrippen wieder aus kleineren Eisenstangen und Draht ein Netz gebildet, das die Grundform zu den verschiedenen Tropfsteingebilden andeutet. Dieses Netz wurde dann mit Sackleinen umwickelt und hierauf Cement aufgetragen. Diesem Cement wurde durch Modellierung

die Form der verschiedenartigsten Tropfsteine gegeben, wie solche in den natürlichen Tropfsteinhöhlen vorkommen. Die Ausführung der Arbeit ist so vorzüglich, daß man sich in eine natürliche Höhle versetzt glaubt.

Durch einen etwas gewundenen Eingang gelangt man durch mehrere kleinere Grotten in die Hauptgrotte, deren Decke durch mehrere riesige Stalaktiten getragen wird. Den Boden dieses großen Raumes bildet ein kleiner unterirdischer See, dessen Wasser durch Licht, das mittelst großer Spiegelglastafeln von unten einfällt, beleuchtet werden kann. Hiedurch wird eine Färbung des Wassers erzielt, wie sie nur noch in der blauen Grotte von Capri vorkommt.

An der Wand gegenüber dem Eingang ist ein großes Gemälde angebracht, den Venusberg aus Tannhäuser darstellend. Auf den Wellen schaukelt sich eine reichvergoldete Gondel. Hinter den künstlichen Felsen sind große Oefen angebracht, durch welche die ganze Grotte geheizt werden kann, ebenso sind die großen eisernen Reservoirs, die den Grottensee speisen, heizbar. Diese Grotte kann auch von allen Seiten mittelst verschiedenfarbigem Licht erhellt werden. [...]“⁵

Diese Schilderung der Grotte entstand zu einem Zeitpunkt, als diese zumindest baulich fertiggestellt war, wenn auch v. a. an den beleuchtungstechnischen Anlagen praktisch bis zum Tod König Ludwigs II. im Jahr 1886 weitergearbeitet wurde, zumal der König trotz größter Bemühungen des Personals, der Techniker und Wissenschaftler und dem unausgesetzten Ankauf neuer Materialien und technischer Geräte nur selten zufrieden zu stellen war.

Es ist nicht ganz klar, wann der erste Gedanke zur Ausgestaltung einer Grotte im Gebiet des Linderhofer Schlosses aufkam. Wie von Detta und Michael Petzet⁶ dargelegt, gab es bereits ein von Ludwigs Vater Maximilian errichtetes künstliches Felsenbad im Erdgeschoss des Löwenturms von Hohenschwangau, das Ludwig des Öfteren benutzte. Es liegen auch zwei Entwürfe für Grotten im Schloss Neuschwanstein vor; es handelt sich um einen Entwurf von Fidelis Schabet von 1869 (Tafel 8) und einen weiteren, wohl gleichzeitig entstandenen Entwurf von Franz Seitz, die beide bereits ein Gemälde mit der Darstellung des Bacchanals im Venusberg im Hintergrund einbeziehen. Bereits 1873 beabsichtigte Ludwig, bei Schloss Berg eine Grotte graben zu lassen, ein Projekt, das aber offenbar nie zur Ausführung kam.⁷

Im selben Jahr war der kgl. Hofgärtendirektor Carl von Effner mit den Planungen für einen Grottenbau beschäftigt, über den uns jedoch keine genaueren Informationen vorliegen. Offenbar war es die Bewerbung des „Landschaftsplastikers“⁸ August Dirigl bei König Ludwig II. am 2. 5. 1874 und



Abb. 1: Konstruktion des Grottengewölbes

erneut am 15. 8. 1874, die den endgültigen Ausschlag für die Errichtung der Grotte gaben; er bat den König, die von ihm geschaffenen „plastischen Miniatur-Abbildungen/: Ruine der Burg Altenstein in Franken, und ein colorirtes Phantasiestück:/ huldvollst zu besichtigen.“

In seinem zweiten Schreiben gab er an, er könne „Schlößer, Burgen, Ruinen, ganze Theile von Landschaften im größeren Maßstabe ausführen und könnte ich einen Prachtbau mit seiner ganzen Umgebung als Park, Anlagen, Springbrunnen, Bassins und allen anderen Einzelheiten ebenso genau und naturgetreu in derselben Farbe wie in der Wirklichkeit anfertigen [...]“.

Aus seinem Personenmeldebogen im Münchner Stadtarchiv sind seine Lebensdaten ersichtlich.⁹ Was den König bewog, tatsächlich Dirigl den Auftrag zur Gestaltung der Grotte zu übertragen, bleibt offen. Anscheinend war er mit Effner in diesem Zusammenhang nicht zufrieden gewesen, für den eine solche Aufgabe sicherlich Neuland war. Die baulichen Angelegenheiten wurden deshalb auf Dollmann übertragen, der sich aber für die technische Ausführung offenbar den Münchner Baumeister Mathias Steinbrecher¹⁰ holte. Ob dieser über spezielle technische Kenntnisse verfügte, die für die Herstellung der Grottenkonstruktion ohne Zweifel nötig waren, kann wegen mangelnder Unterlagen nicht eindeutig beantwortet werden. Jedenfalls leitete Steinbrecher die Ausführung der Bauarbeiten, lieferte auch die beiden 7,9 m großen Gusseisensäulen von Kustermann für das Grottengewölbe, baute ein „technisches Model“ und war nachweislich für zahlreiche technische Nachsichten in Linderhof verantwortlich.

Vermutlich kann man davon ausgehen, dass die Grundidee für die Konstruktion eines massiven Ziegelgewölbes, das teilweise mit Wänden aus Naturstein oder anstehendem Fels versehen ist und an dem in einem komplizierten Geflecht aus Vierkant- und Rundstählen¹¹ eine netzartige ‚Schale‘ aufgehängt wurde, eine Gemeinschaftsentwicklung von Steinbrecher und Dirigl¹² sein dürfte. Dieses Geflecht wurde dann

vor Ort mit Drähten unterschiedlicher Stärke durchflochten und mit Rupfen (am Anfang u. a. Hopfensäcke, später auch sog. „Hessian“¹³) bespannt, auf den dann die durch chemische Zusätze halbflüssig eingestellte Zementschicht zur Bildung der Tropfsteinarchitektur aufgetragen wurde (Abb. 1).¹⁴

Da Dirigl sich nach seinen eigenen Angaben mehr als 10 Jahre in Paris aufgehalten hatte und dort den Grottenbau erlernt hatte, ist davon auszugehen, dass er wohl bei einem der großen *Rocailleurs* gearbeitet und gelernt hat, vielleicht sogar bei Eugène Combaz (1824–1881), der die damals bedeutendsten Grottenwerke geschaffen hat.¹⁵ Die Faszination der von ihm geschaffenen Grottenarchitekturen – allen voran die Aquarien auf der Weltausstellung 1867 in Paris¹⁶ (die ja Ludwig II. selbst besucht hatte) – muss enorm gewesen sein (Abb. 2). Die Mode der Grottenarchitekturen war damals europaweit verbreitet und trieb zuweilen skurrile Blüten, wie etwa das vor 1866 von dem Maler und Architekten Édouard Bétencourt am Strand von Boulogne-sur-Mer errichtete Aquarium (Abb. 3).¹⁷ Die Tatsache, dass sich nur eine verschwindend kleine Anzahl dieser meist ephemeren Grottenarchitekturen erhalten hat¹⁸, ist auch verantwortlich für das relativ geringe Wissen über konstruktive Details bei der Errichtung der Bauwerke (Abb. 4).

Dirigl selbst kann jedenfalls die technischen Fähigkeiten zur Herstellung einer so großen Grotte wie der von Linderhof kaum selbst besessen haben, wie auch aus den doch sehr schlichten Planbeilagen zu dem von ihm erworbenen Reichspatent No. 6699 vom 25. 10. 1879 hervorgeht (Abb. 5). Tatsächlich dürfte wohl Mathias Steinbrecher – vermutlich mit der Unterstützung Carl von Effners und Georg von Dollmanns – das statische und konstruktive Konzept für die Grotte entwickelt haben, bei dem ursprünglich eine (natürliche) Beleuchtung durch oben auf die Rundöffnungen der Gewölbe aufgesetzte achteckige Stahl-Glas-Kuppeln mit umlenkenden Spiegeln vorhanden war¹⁹; zudem gab es außerdem anfangs auch einen verglasten Anbau auf der Südwestseite, der einen Blick auf das Schloss bieten sollte (Abb. 6).

Mit welchen technischen und logistischen Schwierigkeiten man bei der Bewältigung des Grottenbaus zu kämpfen hatte, geht schon aus der Tatsache hervor, dass die Eisenbahnverbindung damals nur bis Weilheim bzw. Staltach reichte und sämtliche Materialien von dort oder aus anderen Orten mit dem Fuhrwerk zur Baustelle transportiert werden mussten. Zeitweise mehr als hundert extra in Italien angeworbene Arbeiter sowie mehr als fünfzig einheimische Arbeiter und Handwerker waren an den Grabungs- und Sprengarbeiten im alpinen Gelände von Linderhof beteiligt. Die enormen Mengen an Baumaterialien kamen entweder aus München oder – v. a. Zement – aus den umliegenden Zementwerken in Schlehdorf, Unterpeißenberg, Unterammergau, Ohlstadt sowie u. a. auch aus Perlmoos in Tirol.

1876 erhielt Dirigl erste Zahlungen für die innere Herstellung der Grotte und der Münchner Privatdozent und Erfinder Thomas Edelmann²⁰ für „Vorschläge, Gutachten, Versuche und Modelle zur Beleuchtung der Grotte“. Es werden auch zahlreiche Eisen- und Ofenteile sowie die offenbar erste Grottenbeleuchtung mit Hänge- und Wandlampen, die anscheinend mit blauen Stoffballons verkleidet wurden, an-

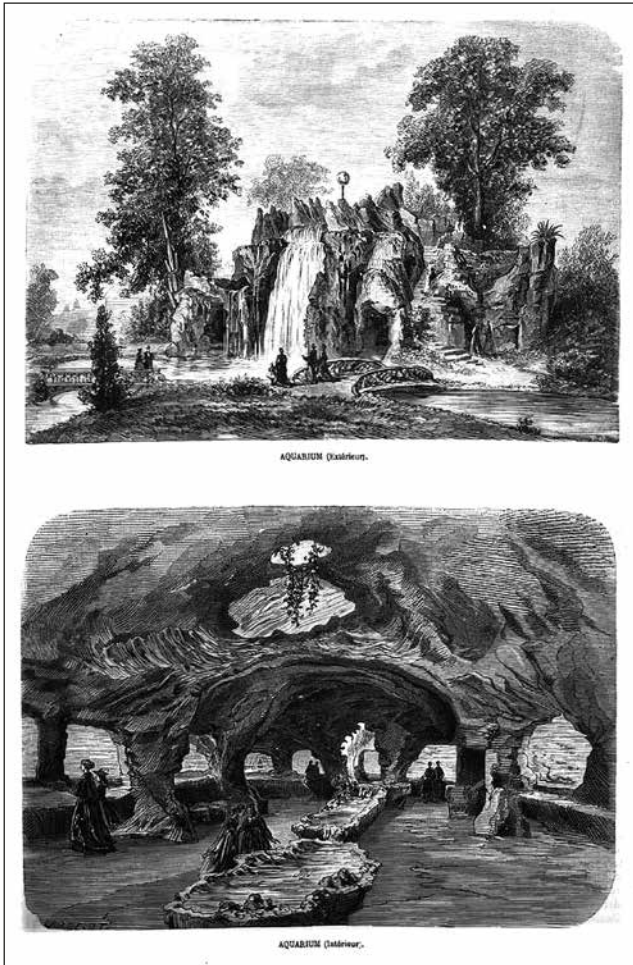


Abb. 2: Außen- und Innenansicht des Aquariums auf der Weltausstellung Paris 1867



Abb. 3: Ansicht des Aquariums von Boulogne-sur-Mer 1867

geliefert. Am 3. 10. 1876 berichtet Carl von Effner an den König: „[...] In Betreff der Grotte am Linderhof habe ich [...] darzulegen, daß dem Befehle Euerer Königlichen Majestät zufolge, die Aussichten weggelassen und die Vorkehrungen für den Wasserfall und die künstliche Erleuchtung des Raumes nach Art der blauen Grotte von Capri schon jetzt getroffen werden. [...]“²¹ Damit war offensichtlich der Entschluss für die Installation einer künstlichen Beleuchtung gefallen, was das Gesamtprojekt technisch in eine neue Dimension hob. Das Ergebnis war eine Verwendung mehrerer verschiedener Beleuchtungssysteme, die parallel in Betrieb genommen wurden²². Für die Beleuchtung der ursprünglich wohl an der Stelle des heutigen *Tannhäuser*-Bildes befindlichen, heute verschwundenen gemalten Dekoration des Kaschmirales (für die Oper *Lalla Rookh* von Félicien David) von Hoftheatermaler Heinrich von Döll wurde von Anfang an Gaslicht vorgesehen. Diese Gaslichtinstallation setzte die bereits funktionstüchtige Installation einer vollständigen kleinen Gasfabrik zur Gaserzeugung aus Petroleum bzw. Paraffinöl in einem Retortenofen mit Gaskessel durch die Augsburger Firma L.A. Riedinger von 1877 voraus²³; mit dieser Gasinstallation wurden außerdem weitere Beleuchtungseinheiten an den Ober- und Unterlichtern betrieben (Abb. 7). Diese Beleuchtungen sind heute noch rudimentär in den Kleinteichen der Vorgrotte in Form von Leitungs-



Abb. 4: Grotte im Parc de Majolan in Blancfort bei Bordeaux

systemen und sog. Argandbrennern vorhanden. Hinter dem Seefenster hat sich außerdem noch ein Regulierhahn erhalten, der in identischer Konstruktion auch in Publikationen über die Gasbeleuchtungssysteme des Münchner Actienvolkstheaters (Gärtnerplatztheater) und des Nationaltheaters abgebildet ist (Abb. 8 und 9).²⁴ Jedoch scheint die Gas-

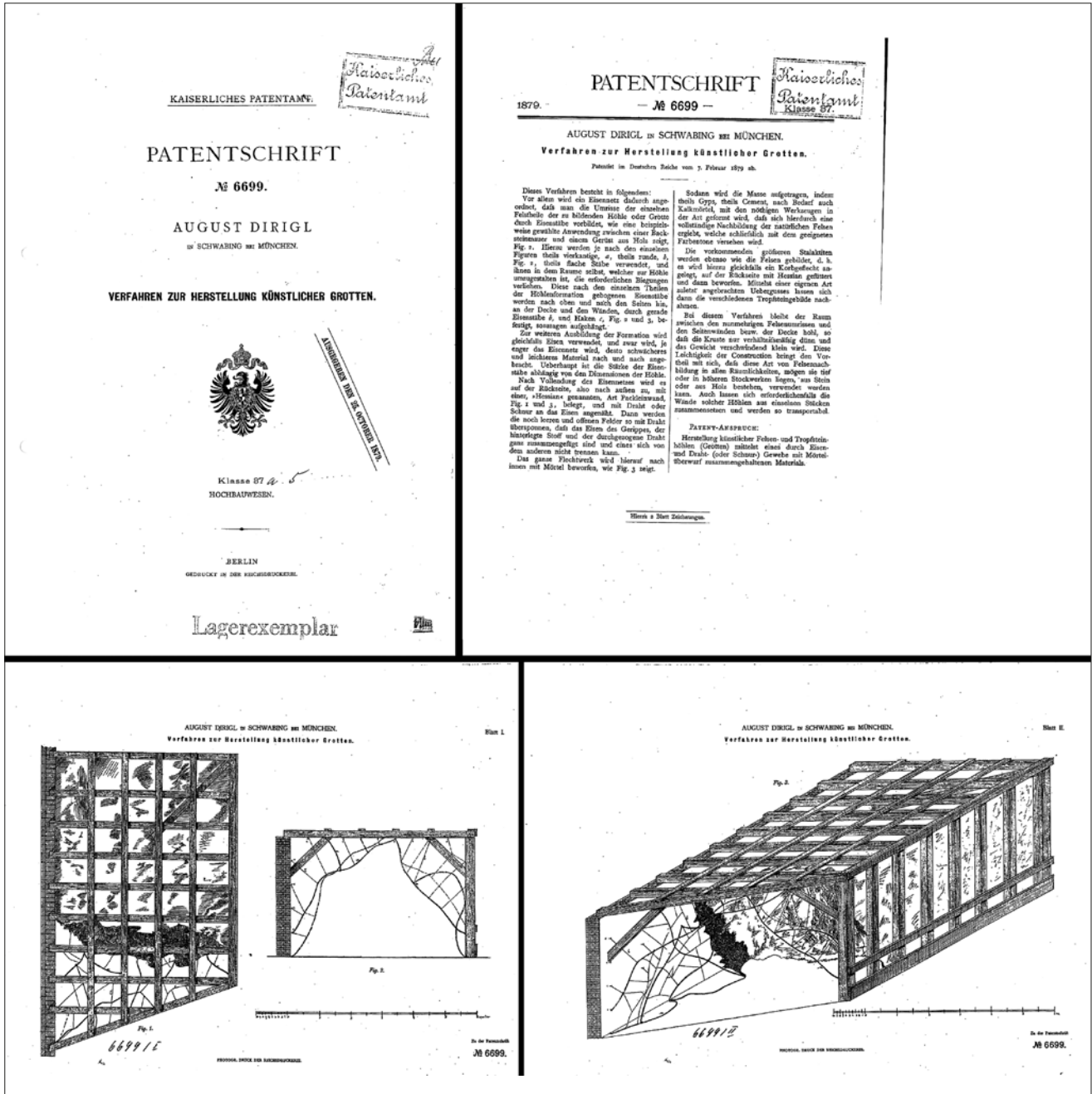


Abb. 5: Reichspatent August Dirigls für die Herstellung künstlicher Grotten

beleuchtung des großen Gemäldes nicht zur Zufriedenheit ausgefallen zu sein, da bereits 1878 oberhalb des großen Grottenbildes Kalklichtbeleuchtungen (Knallgaslichter, Drummond'sches Kalklicht) eingeführt wurden, die damals in zahlreichen Theatern trotz ihrer Gefährlichkeit in Gebrauch waren²⁵; offenbar im August 1878 lieferte M. Th. Edelman eine solche Apparatur (Abb. 10).

Parallel zu den ersten Überlegungen bezüglich der neuen Beleuchtungseinrichtungen arbeitete das renommierte *Gas- und Wasserleitungsgeschäft Stuttgart* an den außerordentlich aufwändigen Anlagen zur Zuführung des Wassers mit Hoch- und Sammelbehältern und Filtrierbecken, einer Heizung für den Grottensee sowie umfangreichen Installationsarbeiten für die Grotte (inkl. Wasserfall) sowie die Kaskaden- und



Abb. 6: Ursprüngliche Beleuchtungsöffnung im Gewölbe

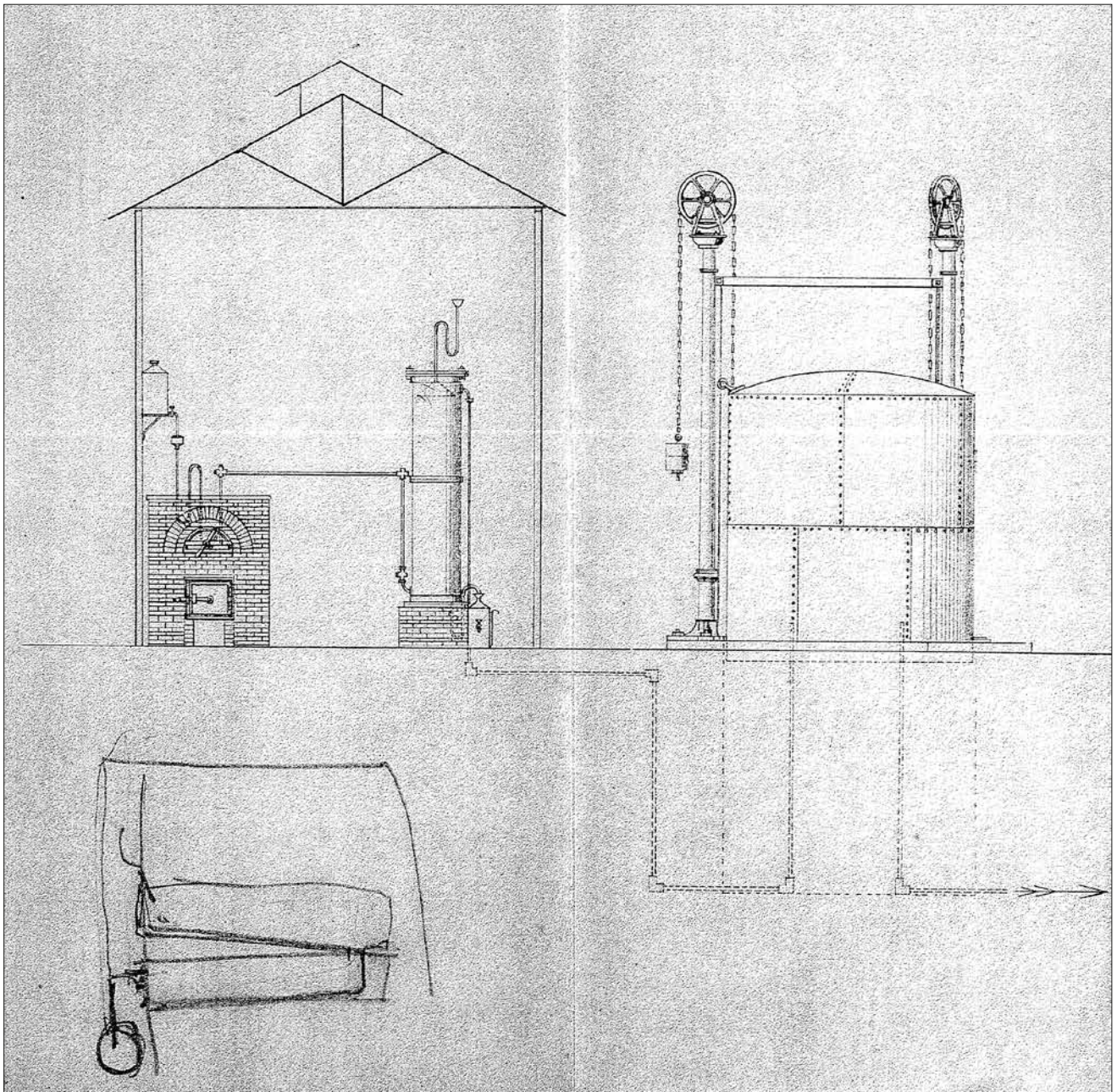


Abb. 7: Entwurf für eine Gasfabrik in Linderhof (BayHStA, Abt. GHA, Hofsekretariat 1880)

Fontänenanlagen des Gartens. Bei den Heizungseinrichtungen für den riesigen Luftraum der Grotte konnte man sich offenbar nicht für die vom *Gas- und Wasserleitungsgeschäft Stuttgart* vorgeschlagene Gasölheizung erwärmen, sondern ließ stattdessen vom Münchner Hafnermeister Johann Keller teilweise noch erhaltene riesige, hinter der Grottschale verborgene Kachelöfen aufsetzen, die gewaltige Mengen an Brennholz verschlangen (Tafel 15).

Bezüglich der Beleuchtung, die zunächst immer noch auch das aus den Kuppelöffnungen einströmende Tageslicht berücksichtigte, entwickelte Thomas Edelman in zwei Referaten vom 26. 3. und 4. 4. 1876²⁶ erstmals auch die Idee einer nächtlichen elektrischen Beleuchtung der Grotte. Im Juni 1877 wird dann ein Plan zur Herstellung eines oberhalb der Grotte gelegenen Maschinenhauses erstellt, in dem eine von der Fa. *Maschinenbau-Actiengesellschaft Nürnberg*

(*MAN*) gelieferte „Locomobile“ (Dampfmaschine), die uns noch durch eine Abbildung im Archiv des Deutschen Museums überliefert ist²⁷, eine offenbar nach und nach wachsende Anzahl von dynamoelectrischen Motoren der Firmen Gramme²⁸, Edelman und Schuckert²⁹ über Transmissionen antrieb; 1885 betrug die Anzahl 12 Maschinen, die jedoch auch den Strom für Beleuchtungseinrichtungen im maurischen Kiosk lieferten (vgl. Abb. 1 und 2 im Beitrag DITTMANN).

Die einzigen damals verfügbaren Lampen waren sogenannte elektrische Bogenlampen, die zwischen zwei nachzuregulierenden Kohlestäben bzw. Dochtkohlen einen außerordentlich grellen Lichtbogen erzeugten, der teilweise durch Reflektoren verstärkt bzw. gerichtet wurde; die verwendeten Lampen stammten von unterschiedlichen Herstellern (Dubosq aus Paris, Siemens-Schuckert [teilweise Stablampen nach dem Patent von František Křižík & Piet-



Abb. 8: Gasregulierhahn in der Grotte

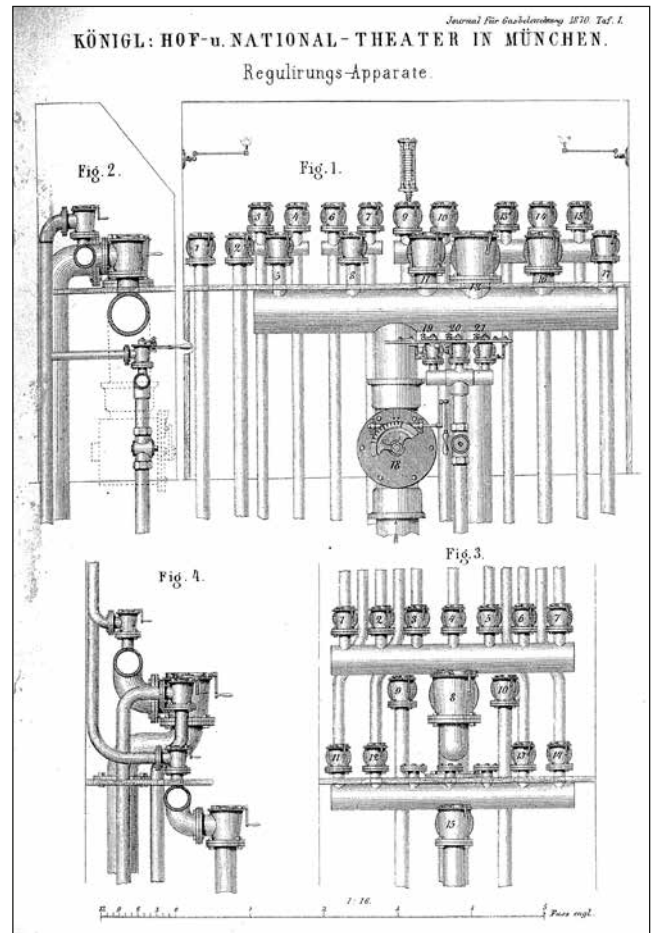


Abb. 9: Regulierapparate der Gasbeleuchtung im Münchner Hof- und Nationaltheater

te], Hefner-Alteneck, Edemann, Krupp) und wurden auch durch Sonderkonstruktionen aus der Hand Dr. Edelmanns bzw. später des damals bekanntesten deutschen Theateringenieurs Hugo Bähr (1841–1929) aus Dresden ergänzt (z. B. Regenbogenmaschine).

Über die Anzahl und die Standorte der tatsächlich in der Grotte installierten Lampen sind wir u. a. durch die Beschreibung der zwischen 1874 und 1878 installierten Wasserinstallationsanlagen des *Gas- und Wasserleitungsgeschäftes Stuttgart* unterrichtet:

„[...] Von diesem Schieber ab geht die Leitung mit 38 mm Weite im Erdreich in die Grotte und verzweigt sich in derselben mit 15 mm weiten galvanisierten Röhren zu den Auslaufpunkten, wovon:

- 2 auf der Felsensäule,
- 2 auf dem Ofen beim Königssitz,
- 1 auf dem Königssitz,
- 2 auf dem Loreleyfelsen und
- 1 hinter der Glaswand am See sich befinden.

[...]“³⁰

Demnach müssen also 1878 insgesamt acht Bogenlampen in der Grotte installiert gewesen sein, die durch die Gasbeleuchtungsanlagen bzw. das Kalklicht ergänzt wurden. Allerdings beschloss man 1879, die elektrische Beleuchtungsanlage zu

erweitern, wofür der Grottenbauer August Dirigl sowie zahlreiche Arbeiter im Herbst 1879 bezahlt wurden. Diese beiden weiteren Beleuchtungsstellen betrafen die Beleuchtung des Grottenbildes sowie eine hinter dem Wasserfall liegende Beleuchtungsstelle, die durch eine Glasplatte den Wasserfall von oben beleuchtete; man wird also zu diesem Zeitpunkt von einer Anzahl von zehn Lampen ausgehen dürfen.

Die Beleuchtungsstelle hinter der verglasten Öffnung zum Grottensee, dessen Grund zur besseren Reflexion v. a. des blauen Lichts mit Bleiweißanstrich versehen war und dessen Oberfläche mittels einer handbetriebenen Wellenmaschine in Bewegung versetzt werden konnte, existiert in abgewandelter Form noch heute; hinter ihr hat sich im Boden auch noch eine Reihe von Resten blau gefärbter Glasstürze gefunden, in denen offenbar die Bogenlampen zur Seebeleuchtung betrieben wurden, ehe bereits im frühen 20. Jahrhundert modernere elektrische Beleuchtungsmittel an ihre Stelle traten (Abb. 11).

Aufgrund eines Abgabeverzeichnisses von Dynamomaschinen und Bogenlampen an das Deutsche Museum aus dem Jahr 1912 konnte Frank Dittmann³¹ vom Deutschen Museum einen Teil der damals abgegebenen Geräte auffinden; die Beschriftungen auf dreien der fünf seit 1912 im Deutschen Museum befindlichen Bogenlampen geben weitere Hinweise auf den ursprünglichen Standort:

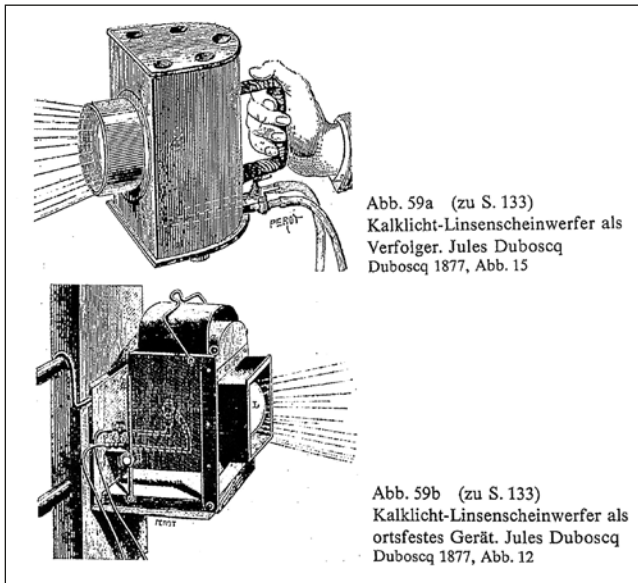


Abb. 59a (zu S. 133)
Kalklicht-Linsenscheinwerfer als
Verfolger. Jules Duboscq
Duboscq 1877, Abb. 15

Abb. 59b (zu S. 133)
Kalklicht-Linsenscheinwerfer als
ortsfestes Gerät. Jules Duboscq
Duboscq 1877, Abb. 12

Abb. 10: Kalklichtscheinwerfer

- Inv.-Nr. 36137 (System Duboscq, Paris): „Rgb.“; vermutlich dürfte sich diese eingravierte Beschriftung auf eine wohl nur temporäre Nutzung mit einem prismenartigen Regenbogenvorsatz beziehen (Abb. 12)
- Inv.-Nr. 36138 (System Hefner-Alteneck): eingraviert „Wasserfall“, mit Bleistift „Lorelei II“ (Abb. 13)
- Inv.-Nr. 36140 (System Schuckert-Krupp): eingraviert „KI“ (gemeint ist wohl der Königssitz) (Abb. 14).

Daneben haben sich im Deutschen Museum auch noch Dynamomaschinen der Firmen Gramme aus Lüttich (Inv.-Nr. 36150, Baujahr 1875) und Sigmund Schuckert aus Nürnberg (Inv.-Nr. 36147, Baujahr 1875) erhalten, die nachweislich aus der Grotte von Linderhof stammen (Abb. 15 und Abb. 7 im Beitrag DITTMANN).

Bekanntlich legte König Ludwig II. größten Wert auf die farbliche Intensität der unterschiedlichen Farbbeleuchtungen der Grotte, die uns durch die Aquarelle Heinrich Brellings in den Farbstimmungen rot, rosa und blau überliefert sind (Tafeln 1–7). Besonders die Beleuchtung in Blau konnte den König bis zum Schluss nie vollständig zufrieden stellen. Es wurden durch die beteiligten Techniker die unterschiedlichsten Versuche zur Steigerung der Lichtintensität angestellt, wozu auch variierende Beschichtungen der Grottenarchitektur etwa mit Glimmer, Diamantstaub und Brillantine zählten; auch die Verwendung damals (1880) erstmals durch die englische Firma Balmain auf den Markt gebrachter phosphoreszierender Farben bzw. eines Konkurrenzproduktes der Farbwerke Höchst wurde in Erwägung gezogen. Zur Herstellung bzw. Beschichtung der ständig in großer Anzahl benötigten Farbvorsatzgläser, die offenbar durch die Hitze der Bogenlampen einem hohen Verschleiß unterlagen, wurde oberhalb der Grotte eigens ein Laboratorium errichtet (Abb. 16).



Abb. 11: Reste blau gefärbter Glasstürze im Boden hinter dem Grottensee

Trotz aller Bemühungen konnten die Techniker Seidenschwarz und Stöger die Wünsche des Königs nicht befriedigen, weshalb man sich an immer neue Experten um Hilfe wandte. 1879 gaben Wilhelm von Beetz (1822–1886)³², Professor für Physik an der Technischen Hochschule in München, und der Chemieprofessor Adolf von Baeyer (1835–1917)³³ ein Gutachten über die Beleuchtung der Grotte ab, in dem sie u. a. eine Färbung der Vorsatzgläser für die Beleuchtungskästen mit in einer Collodiumschicht aufgetragenem Anilinblau der *Badischen Anilin- und Sodafabrik (BASF)* als beste Lösung favorisierten.³⁴ Vorangegangen war eine Korrespondenz Adolf von Baeyers mit dem ebenfalls berühmten Chemiker Heinrich Caro³⁵, in der es ebenfalls um den besten Farbstoff für eine möglichst intensive Beschichtung der Vorsatzgläser ging, da eine Durchfärbung von Gläsern in den gewünschten Farben offenbar unmöglich oder zumindest schwierig zu vollziehen war. Als geeignetste Farbe kristallisierte sich schließlich nach ausgiebigen spektralanalytischen Untersuchungen das „Triphenylpararosanilin Marke OE“ (Spritblau III) heraus, das dem vom König gewünschten Lapislazuli-Ton am nächsten kam und am wenigsten Grünanteile besaß und zudem in Spiritus löslich war, sodass die gewünschte Kollodiumbeschichtung erfolgen konnte.³⁶ Tatsächlich wurden anschließend große Mengen des intensivblauen Teerfarbstoffes in Stuttgart bestellt und nach Linderhof geliefert. Von diesen gefärbten Vorsatzgläsern hat sich in der Schlossverwaltung Linderhof noch ein Exemplar erhalten, das einen Eindruck von den beleuchtungstechnischen Bemühungen des Linderhofer Personals vermittelt.

Bereits zu Lebzeiten des Königs überlegte man, zusätzlich zu den Bogenlampen noch die damals neuen Edison-Lampen zur Grottenbeleuchtung zu verwenden; da aber die neuen Lampen, die die Bogenlampen mit ihrem lauten Verbrennungsgeräusch und den in kurzen Intervallen zu wechselnden Kohlestiften schnell ablösen sollten, größere Veränderungen an der Stromversorgung nötig gemacht hätten, unterblieb diese Neuerung bis zum Tod des Königs.



Abb. 12: Bogenlampe System Duboscq
(Deutsches Museum)



Abb. 13: Bogenlampe System Hefner-Alteneck
(Deutsches Museum)



Abb. 15: Dynamomaschine der Fa. Schuckert, 1875
(Deutsches Museum)

Abb. 14: Bogenlampe System Schuckert-Krupp
(Deutsches Museum)

Das technisch größte Problem der Grotte, das u. a. verantwortlich für die starken Korrosionserscheinungen an den Eisenkonstruktionen ist, war von Anfang an die hohe Luftfeuchtigkeit, die teilweise auch durch die Undichtigkeiten der mit Erde überschütteten Gewölbe bedingt war; um dieser Problematik Herr zu werden, ließ man einen dicken Steinkohleteeranstrich auf den Gewölben aufbringen und schließlich auch den heute nicht mehr vorhandenen niedrigen Dachstuhl errichten. Die klimatischen Schwierigkeiten, die wohl auch bei vielen anderen der heute verschwundenen Grottenbauten zum vorzeitigen Untergang geführt haben dürften, ließen sich damit allerdings nicht dauerhaft beseitigen.

Dass sich die Grotte von Linderhof – ganz entgegen den Wünschen des Königs – bis heute erhalten hat, ist wohl v. a. der schon früh einsetzenden Legendenbildung und dem großen Interesse der Öffentlichkeit zu verdanken, die schon kurz nach dem Tod des Bauherrn die Möglichkeit zur Besichtigung der königlichen Traumwelt erhielt. Der Bau von Grotten, der auch die Jahrhunderte zuvor schon eine große Faszination ausgeübt hatte, wurde im späten 19. Jahrhundert zur Mode- und Jahrmarktsattraktion. August Dirigl, der mit der Linderhofer Grotte zweifellos sein Meisterstück geliefert hatte, scheint noch eine ganze Reihe weiterer Grotten gefertigt zu haben, von denen aber (außer der Lourdesgrotte in Pfaffenhofen an der Ilm) heute keine mehr existiert.³⁷ Für die Gastronomen und Schausteller als potentielle Auftraggeber verlegte er einen eigenen Prospekt, in dem er auf in- und ausländische Patente verwies.³⁸ An sehr prominenter Stelle (in unmittelbarer Nähe der Nymphenburger Schlossanlage) befand sich im ab 1890 errichteten und heute spurlos verschwundenen „Volksgarten“ in einem künstlichen Hügel unter der Hauptrestauration eine Grotte, die – wohl als eines seiner letzten Werke – ebenfalls von August Dirigl errichtet wurde (Abb. 17).³⁹

Wie aus diesem zusammenfassenden Überblick zur Bau- und Ausstattungsgeschichte der Linderhofer Grotte hervor-



Abb. 16: Blaues Vorsatzglas
(Schloss Linderhof, Königshäuschen)

geht, bedienen sich die Architekten, Künstler und Techniker aller Errungenschaften des damaligen industriellen Spektrums, um die königliche Traumwelt zu realisieren. Die auch heute noch Respekt abfordernde Leistung bei diesem wie auch bei den anderen Bauprojekten des Königs war es, die Möglichkeiten, die das fortschrittsgläubige 19. Jahrhundert bot, zu bündeln und für die Schaffung eines weltabgewandten Kosmos nutzbar zu machen. Während die überragenden Leistungen auf dem Gebiet des Kunsthandwerks, die die königlichen Schlossbauten von allen Beteiligten forderten, über Jahrzehnte mitprägend für den Ruf Münchens als Kunststadt werden sollten, stößt die Kompilation technischer Errungenschaften der damaligen Zeit v. a. in der Grotte von Linderhof erst heute wieder auf das Interesse, das ihr zukommt.



Abb. 17: Postkarte mit Blick auf den Nymphenburger Volksgarten, um 1900

Abstract

In connection with the planned restoration measures in the Linderhof Grotto, extensive archive research was carried out in 2007 and 2008, which, among other things, also brought to light a large number of findings on technical issues. This concerned both the construction of the grotto and the materials used as well as the different concepts for the lighting (lime light, gas lighting and electric arc lamps) and the energy supply required (gas factory, steam engine and dynamos). This corresponded to the latest technical standards available

at the time. Some exhibits that have been preserved in the Deutsches Museum to this day bear witness to this equipment. In addition to the extensive work on the water and heating systems, the greatest technical and logistical efforts were made in order to meet the ever-increasing aesthetic demands of King Ludwig II, especially with regard to the illusionistic effect of the grotto illumination. To this end, extensive experiments were undertaken, including the coating of lighting glass with the then new aniline colours. For this purpose, some of the most respected natural scientists and industrialists of the time were also consulted.

¹ Staatsarchiv München (StAM), SGSV 3387–3398.

² StAM, SGSV 3399–3448 sowie weitere Nummern.

³ Weitere Recherchen erfolgten im Bayerischen Wirtschaftsarchiv, im Archiv des Deutschen Museums, im Stadtarchiv München und in der Monacensia-Sammlung der Münchner Stadtbibliothek.

⁴ SCHLIM, Ludwig II., 1986 und ders., *Traum und Technik*, 2011.

⁵ Undatierter Zeitungsausschnitt, Bayerisches Hauptstaatsarchiv (BayHStA), Geheimes Hauptarchiv (GHA), Hofsekretariat 1881. Auf dem Zeitungsausschnitt wird in einem anderen Artikel die deutsche Erstaufführung von Michail Glinkas Oper *Ein Leben für den Zaren* am 13. 12. dieses Jahres in Hannover erwähnt; diese fand im Jahr 1878 statt, d. h. der Zeitungsartikel ist gleichzeitig mit der weitgehenden Fertigstellung der Grotte veröffentlicht worden.

⁶ PETZET, Richard-Wagner-Bühne, 1970, v. a. S. 140 ff. Die auf eingehenden archivalischen Recherchen beruhenden Ausführungen zu den Grottenanlagen sind grundlegend für die Entstehungs- und Geistesgeschichte des Baus; alle späteren Publikationen bauen mehr oder weniger detailliert darauf auf.

⁷ PETZET, Richard Wagner-Bühne, 1970, S. 354, Anm. 824.

⁸ Man würde Dirigl heute wahrscheinlich eher als Modellbauer bezeichnen; tatsächlich hat er offenbar auch Modelle für Ausstellungen gebaut (z. B. Grottenmodelle für Ausstellungen in London und München; vgl. CATALOG FÜR DIE INTERNATIONALE ELEKTRICITÄTS-AUSSTELLUNG MÜNCHEN, 1882, S. 28). Zu August Dirigl der Beitrag von Stéphanie QUANTIN in diesem Band.

⁹ * 6. 5. 1836 in Germersheim in der Pfalz als Sohn des Steuerbeamten Josef Dirigl und seiner Frau Franziska. Seit 1873 in München, Bürgerrecht 1881 (kath., unverheiratet); mehrfacher Wohnungswechsel, 1890 Unterbringung in der Kreisirrenanstalt, dort am 26. 10. 1892 gest. Nach seinen eigenen Angaben widmete er sich „größtenteils nur auf Selbst-Studium angewiesen, der Ausbildung in der Plastik, insbesondere der Landschafts-Plastik. Mit den allerbescheidensten Mitteln lebte der [...] Unterfertigte bei 10-jährigem Aufenthalte in Paris, nur der Ausbildung in diesem Zweige, bis demselben die politischen Wirren 1870 aus diesem Streben von Paris gewaltsam und mit großen Verlusten herausrissen.“

¹⁰ Steinbrecher (* 7. 9. 1842 Bad Tölz, † München 4. 10. 1914) war zunächst Bauführer bei Baumeister Mathias Berger,

der u. a. die Regotisierung der Münchner Frauenkirche begonnen hatte (außerdem Pfarrkirche Gaimersheim, Kr. Eichstätt; erzbischöfliches Klerikalseminar [jetzt Diözesanmuseum] in Freising; Pfarrkirche in Partenkirchen), machte sich später im Münchner Vorort Haidhausen, wo er mehrere Liegenschaften besaß, als Baumeister selbständig und gelangte offenbar zu beachtlichem Wohlstand. Steinbrecher ist an zahlreichen Kirchenbauten nachweisbar (u. a. stammt von ihm der ab 1875 errichtete Turm der Tölzer Stadtpfarrkirche).

¹¹ Es wurden offenbar fast alle Eisen- und Stahlwaren – ca. 45 t – aus München durch Fa. Kustermann geliefert; Kustermann besaß in der Nähe des Münchner Ostbahnhofes ein eigenes Gusswerk, wo z. B. alle Arten von Gusseisen-säulen hergestellt wurden. Nach den in verschiedenen Sammlungen (Bayerisches Wirtschaftsarchiv, Monacensia-Sammlung, Archiv des Deutschen Museums) recherchierten Firmenkatalogen, die allerdings erst ab ca. 1900 vorliegen, bezog Kustermann seine Walzeisen damals von der Fa. Mannstaedt aus Kalk am Rhein (heute Ortsteil von Köln). Es handelte sich um die ehem. Maschinenbau-Anstalt Humboldt (errichtet 1872), die als Eisenwalzwerk seit 1878 unter Leitung von Ludwig Emil Mannstaedt stand (1839–1913), 1885 in die Kommanditgesellschaft L. Mannstaedt & Co. umgewandelt und später nach Troisdorf bei Bonn verlegt wurde; 1923 ging die Fabrik im Klöckner-Konzern auf.

¹² Dirigl wurde u. a. auch nach Oberfranken geschickt, um sich dort einige der bekannten Tropfsteinhöhlen anzuschauen; daneben scheint er aber auch Steinbrüche in Oberbayern besucht zu haben (Reiseauslagen für Reisen nach Streitberg, Muggendorf, Rabenstein, Geulenu(?), ins Mühlthal, Aibling, Rosenheim). In Streitfeld-Muggendorf befindet sich eine der berühmtesten Höhlen, die sogenannte Bing-Höhle, die allerdings angeblich erst 1905 entdeckt worden sein soll; in der Nähe von Rabenstein befindet sich die sogenannte Sophienhöhle.

¹³ Hessian ist ein rupfenartiges Jutegewebe in Leinwandbindung, das oft für die Rückseitenkaschierung von Polstermöbeln verwendet wird.

¹⁴ Zur ‚Unterfütterung‘ der Stalagmiten und Stalaktiten wurden auch organische Materialien wie Holzstöcke, Fichtenzapfen o.ä. verwendet.

¹⁵ Von ihm stammten u. a. die Grande Cascade in Longchamp, das große Meeresaquarium auf der Weltaus-

- stellung 1867 am Champ-de-Mars, weitere Aquarien in Brüssel, Kairo und am Pariser Trocadéro, die Grotten im Bois de Vincennes sowie die Grotten und Felsen von Buttes-Chaumont (vgl. *DICTIONNAIRE DE BIOGRAPHIE FRANÇAISE*, 1961, Sp. 357. – MAR, Eugène Combaz, 1903/04, S. 305–307).
- ¹⁶ Vgl. z. B. DUCUING, L'Exposition Universelle, 1867, Bd. 1, S. 76 und 77.
- ¹⁷ GRAELLS, Exposiciones internacionales, 1867, Abb. nach S. 360. Das Aquarium, für das 1866 sogar in amerikanischen Zeitschriften geworben wurde, wurde bereits 1884 wieder zerstört: THIEBAUT – DEBUSSCHE, S. 367: „[...] dès 1884, on détruisit l'aquarium réalisé par Bétencourt pour le remplacer par un restaurant, puis, du côté de l'aile opposée, on édifia en 1894 une vaste salle de spectacle [...]“ (<http://books.openedition.org/septentrion/7595#text>, letzter Abruf: 23. Januar 2019).
- ¹⁸ Eine der wenigen, noch relativ unverändert erhaltenen künstlichen Grottenarchitekturen ist der 1870–1880 von dem Landschaftsarchitekten Le Breton errichtete Parc de Majolan in Blanquefort in der Nähe von Bordeaux.
- ¹⁹ Die Spiegel, Kristallgläser und Oberlichtverglasungen lieferte der Münchner Hofglaser Franz Jäger.
- ²⁰ Dr. Max Thomas Edelmann (1845–1913) war Ingenieur, Physiker, Hochschullehrer und Fabrikbesitzer und mit zahlreichen Erfindungen auf den Ausstellungen im Münchner Glaspalast vertreten.
- ²¹ BayHStA, GHA, Kabinettsakten König Ludwig II. 334. Zur Besichtigung der Blauen Grotte musste Stallmeister Hornig zweimal nach Capri reisen und in den Akten befinden sich eine Zeichnung und eine genaue Beschreibung der Grotte (BSV, Rep. Reg. Fach 108 Nr. 1).
- ²² Vgl. dazu auch BAUMANN, Licht im Theater, 1988, passim. – WEISS, Rampenbeleuchtung, 2009, passim.
- ²³ Vgl. KÖRTING, Gasindustrie, 1963, v. a. S. 221 f. (Gaserzeugung, Ölgas).
- ²⁴ *JOURNAL FÜR GASBELEUCHTUNG*, Jg. 10, 1867, S. 59–61, Tafeln 1–2. – SCHILLING, Beleuchtung, S. 22–33, Tafeln 1–4 (Gasbeleuchtung der Münchner Oper).
- ²⁵ Sir Thomas Drummond (1797–1840) hatte das Kalklicht, bei dem ein Kalkstift in einer Flamme aus Wasserstoff und Sauerstoff verbrennt und dabei ein gleißendes Licht erzeugt, 1826 erfunden; wegen seiner Helligkeit fand es u. a. auch in Leuchttürmen Verwendung. Der Begriff „limelight“ steht im Englischen heute noch sprichwörtlich für das „Rampenlicht“ des Theaters.
- ²⁶ BayHStA, GHA, Administration König Otto 1885.
- ²⁷ Die Dampfmaschine wurde 1939 verschrottet, nachdem geplante Abgaben an die TU München oder das Deutsche Museum gescheitert waren. Bereits 1911 war die Stromerzeugung auf einen Dieselmotor umgestellt worden, der 1933 durch einen neuen Dieselmotor der Freisinger Firma Schlüter ersetzt wurde.
- ²⁸ Zenobe Gramme (1826–1901), ein belgischer Konstrukteur und Erfinder, führte 1871 in Paris erstmals seine „Gramme-Maschine“, einen dynamoelektrischen Motor mit kontinuierlicher Induktion vor, den er dann in Liège (Lüttich) in Serie fertigte.
- ²⁹ Johann Sigmund Schuckert (1846–1895) entwickelte 1874 einen Dynamo nach Siemens'schem Prinzip; bereits 1867 hatte Werner von Siemens (1816–1892) auf der Pariser Weltausstellung eine Dynamomaschine vorgeführt.
- ³⁰ Schlossverwaltung Linderhof.
- ³¹ Siehe hierzu auch den Beitrag von Frank DITTMANN in diesem Band.
- ³² Friedrich Wilhelm Hubert von Beetz (1822–1886), deutscher Physiker; 1868 Berufung an das Münchner Polytechnikum (TU München), 1874–1877 dessen Direktor; 1882 1. Präsident der Internationalen Elektrizitäts-Ausstellung in München. V. a. tätig auf dem Gebiet der experimentellen und theoretischen Untersuchung der elektrischen Erscheinungen.
- ³³ Adolf von Baeyer war v. a. auf dem Gebiet der Farbforschung tätig und legte die Grundlage für die organische chemische Großindustrie, wofür ihm 1905 der Chemie-Nobelpreis verliehen wurde.
- ³⁴ BayHStA, GHA, Kabinettsakten König Ludwig II. 336.
- ³⁵ Heinrich Caro (1834–1910) wurde nach seinem Eintritt in die BASF deren Chefchemiker und später deren Direktor; er war der bedeutendste Mitbegründer der Anilinfarbenchemie in Deutschland.
- ³⁶ Deutsches Museum, Archiv, HS 1671.
- ³⁷ Vgl. z. B. Julia BERGER, Grotten-Interieurs, 2014, S. 369–404 und ausführlich besprochen von Stéphanie QUANTIN in diesem Band.
- ³⁸ DIRIGL, Künstlicher Grottenbau, 1882.
- ³⁹ WEISSER, Lustgarten, 1998, S. 120, 190 ff., 207.

Literatur

- Carl-Friedrich BAUMANN, Licht im Theater. Von der Argand-Lampe bis zum Glühlampen-Scheinwerfer, Stuttgart 1988.
- Julia BERGER, GrottenInterieurs der Gastronomie. Raumgestaltung mit einem Natur und Gartenmotiv, in: *Archiv für Kulturgeschichte*, 96.2/2014, S. 369–404.
- Catalog für die internationale Elektrizitäts-Ausstellung verbunden mit elektrotechnischen Versuchen im k. Glaspalaste zu München, München 1882.
- Dictionnaire de biographie française*, sous la direction de Roman d'Amat, Tome neuvième, Paris 1961.
- August DIRIGL, Künstlicher Grottenbau [Prospekt], München 1882.
- François DUCUING (Hrsg.), *L'Exposition universelle de 1867 illustrée*, 2 Bde., 5ième livraison, Paris 1867.
- Mariano de la Paz GRAELLS, *Exposiciones internacionales de pesca y aquicultura de Arcachon y BoulognesurMer*, Madrid 1867.
- Johannes KÖRTING, *Geschichte der deutschen Gasindustrie*, Essen 1963.
- Alain LOTTIN, (Hrsg.), *Histoire de Boulogne-sur-Mer, ville d'art et d'histoire*, Villeneuve d'Ascq 2016.
- L. A. Riedinger's Apparate im Actien-Volks-Theater in München, in: *Journal für Gasbeleuchtung*, Jg. 10, 1867, S. 59–61.
- Léopold MAR, *Biographies du XVIe arrondissement*. M. Eugène Combaz, in: *Bulletin de la Société historique d'Auteuil et de Passy*, 1903/04, S. 305–307.

- Detta und Michael PETZET, Die Richard-Wagner-Bühne König Ludwigs II.: München Bayreuth (Studien zur Kunst des 19. Jahrhunderts 8), München 1970.
- Nikolaus Heinrich SCHILLING, Ueber die Beleuchtung von Theatern, in: *Journal für Gasbeleuchtung*, Jg. 13, 1870, S. 22–33.
- Jean Louis SCHLIM, Ludwig II. und die Technik, München 1986.
- Jean Louis SCHLIM, König Ludwig II. von Bayern, Traum und Technik, München ³2011.
- Jacques THIEBAUT – Frédéric DEBUSSCHE, L'art monumental, in: LOTTIN, Boulogne-sur-Mer, 2016, S. 345–378.
- Lisa WEISS, Von der Rampenbeleuchtung zur modernen Theaterbeleuchtung, Magisterarbeit (Theater-, Film- und Medienwissenschaft), Universität Wien 2009 (<http://othes.univie.ac.at/6358/>, letzter Abruf: 23. Januar 2019).
- Jürgen WEISSER, Zwischen Lustgarten und Lunapark: der Volksgarten in Nymphenburg (1890–1916) und die Entwicklung der kommerziellen Belustigungsgärten, München 1998 (zugl.: Tübingen, Univ., Diss., 1997).

Abbildungsnachweis

- Abb. 1, 6, 8, 11, 16: Foto: Stefan Nadler
- Abb. 2: Ducuing, L'Exposition universelle de 1867 illustrée, publication internationale autorisée par la commission impériale/1: Table des matières: contenues dans le premier volume, Paris 1867, vor S. 78
- Abb. 3: Mariano de la Paz Graells, Exposiciones internacionales de pesca y aqüicultura de Arcachon y Boulogne sur Mer, Madrid 1867, Abb. nach S. 360
- Abb. 4: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a6/Majolan_545.JPG, Foto: Michel Buze
- Abb. 5: Deutsches Patentamt München
- Abb. 7: BayHStA, Abt. GHA, Hofsekretariat 1880
- Abb. 9: L. A. Riedinger's Apparate im Actien-Volks-Theater in München, in: *Journal für Gasbeleuchtung*, Jg. 10, 1867, S. 59–61, Tafel 1–2.
- Abb. 10: aus: Carl-Friedrich Baumann, Licht im Theater. Von der Argand-Lampe bis zum Glühlampen-Scheinwerfer, Stuttgart 1988
- Abb. 12–15: Deutsches Museum; Foto: Stefan Nadler
- Abb. 17: Archiv des Verfassers

Vom Abstrakten zum Konkreten – Bauforschung an der Venusgrotte König Ludwigs II.

Reinhold Winkler

Von 2007–2013 fanden umfangreiche Voruntersuchungen zur derzeitigen Generalsanierung der Venusgrotte im Schlosspark Linderhof statt. Der Bauforschung kam dabei die Aufgabe zu, den historischen Bestand zu dokumentieren und baugeschichtlichen Fragen zur ursprünglichen Gestalt des Bauwerks nachzugehen. Abgesehen von der komplexen Entstehungsgeschichte des von 1874–1878 errichteten Bauwerks erfuhr das Gebäude in der Folgezeit nämlich mehrere Veränderungen und Reparaturen. Zu nennen sind hier vor allem diverse Gewölbeabdichtungen und nachträglich aufgeschlagene Dachwerke über dem ursprünglich nur mit Erdschichten bedeckten Gewölbebau; dann Maßnahmen zur Behebung von Feuchtigkeitsschäden an den aus rabitzähnlichen Eisenkonstruktionen und Romanzement hergestellten Tropfsteinwänden. An dem bühnenbildartigen Gemälde der Hauptgrotte und an dem im See aufgestellten Muschelkahn waren wegen der in der Grotte herrschenden hohen Luftfeuchtigkeit mehrere Restaurierungen notwendig. Des Weiteren wurde der Grottenboden wiederholt aufgekiest, was zu veränderten Bodenniveaus führte. Auch die Grottenbeleuchtung passte man mehrfach den im Laufe der Zeit veränderten Erfordernissen der touristischen Nutzung an.¹

Mit dem vom konkreten Bestand ausgehenden Ansatz der historischen Bauforschung war es möglich, das Gebäude sowohl aus bautechnischer als auch aus baugeschichtlicher Sicht zu betrachten. Die dabei erhobenen Befunde wurden mit den von Sabine John und Stefan Nadler detailliert aufgearbeiteten und für die Bauforschung vorzüglich erschlossenen archivalischen Überlieferungen in Verbindung gebracht.² Damit gelang es, das Wissen um die historischen, baukonstruktiven und bautechnischen Zusammenhänge zu vertiefen und den Denkmalwert zunächst belanglos erscheinender Bauteile zu erkennen. Die nach verschiedenen Aspekten geordneten Untersuchungsergebnisse wurden schließlich in sogenannten Themenblättern zusammengefasst und so dem Bauherrn als Entscheidungshilfe für die Projektierung der Instandsetzung erschlossen. (Abb. 1)

Sieben Kachelöfen und eine Heizanlage zur Erwärmung des Seewassers

Die bauarchäologischen Untersuchungen begannen mit der Dokumentation von baufälligen Kachelöfen, die ehemals zur Beheizung der Grotte dienten.³ Es ist überliefert, dass die Venusgrotte beim Besuch des Königs eine Temperatur von 16 Grad Réaumur – das entspricht 20 Grad Celsius – haben sollte.⁴ Die gewünschte Raumtemperatur wurde mit

zwei Heizsystemen erreicht: Hauptsächlich mit sieben, jeweils 340 cm hohen, 110 cm breiten und 160 cm tiefen Kachelöfen, die in der gesamten Grotte verteilt, dicht an den Außenwänden errichtet und anschließend von der Grotteninkrustation verdeckt wurden (Abb. 2). Zwei Kachelöfen waren zu Beginn der Voruntersuchungen bereits nicht mehr existent; vom dritten Ofen stand nur noch der Feuerkasten. Bei den vier noch erhaltenen Öfen mussten zwei aus Sicherheitsgründen bis auf den Feuerkasten abgetragen werden. Der Teilabbruch erfolgte durch einen erfahrenen Ofenbauer.⁵ Trotz Baufälligkeit und beengter Raumverhältnisse war es möglich, vor dem Abbau ein formgetreues Aufmaß mit Grundriss, Ansicht und Schnitt zu erstellen. Es wurde während des Zerlegens fortgeschrieben und durch eine Fotodokumentation ergänzt (Abb. 3). Dabei ließen sich Bauart und Funktionsweise der in den Archivalien als „Öfen mit Luftheizung“ bezeichneten Kachelöfen detailliert erkunden und darstellen (Abb. 4). Es zeigte sich, dass hier eine damals noch relativ neuartige Konstruktion zum Einsatz kam, bei der sowohl Strahlungswärme als auch Warmluft erzeugt wurden: Zum einen wirkte das Grundprinzip des traditionellen Kachelofens, bei dem die im Feuerkasten entstandene Wärme als Strahlungswärme über die Ofenkacheln in den Raum gelangte. Gleichzeitig verfügten die Kachelöfen über eine innenliegende Warmluftführung. Die unten an der Außenseite des Feuerkastens über Schlitze angesaugte Kaltluft wurde in Kanälen am Feuerkasten entlanggeführt und über einen Schacht nach oben in den Raum erwärmt abgegeben, was die Effektivität der Kachelöfen deutlich erhöhte. In den Rechnungsbüchern ist der Münchner Hafnermeister Johann Keller als Erbauer dieser hocheffizienten Konstruktionen überliefert, die so gebaut sein sollten, „[...] dass während des Aufenthaltes Seiner Majestät des Königs in der Grotte selbst nicht geheizt oder nachgeschürt werden muß.“⁶ Der Hersteller der Ofenkacheln, die *Schmidsche Kgl. Hof-Ofen-Fabrik München* ist uns über Firmenstempel auf der Rückseite von einigen der unglasierten Ofenkacheln bekannt. Wohl als Muster errichtete Johann Keller 1877 zunächst einen dieser „Thonöfen“, dann sechs weitere.⁷ Zwei davon standen in der Vorgrotte, drei in der Hauptgrotte und zwei im Ausgangstunnel.⁸

Schon 1878 fielen erste Instandsetzungsarbeiten an. Das deutet darauf hin, dass die Öfen bereits während der Bauzeit intensiv genutzt wurden.⁹ In den Rechnungsbüchern von 1882 und 1883 sind dann weitere Reparaturen dokumentiert; ein weiterer Hinweis darauf, dass die Öfen auch nach Errichtung der Grotte oft beheizt und die Grotte demzufolge häufig besucht wurde. Die von 1878–1886 in den Rechnungsbüchern aufgelisteten und an den Hoftheatermaler Otto Stö-

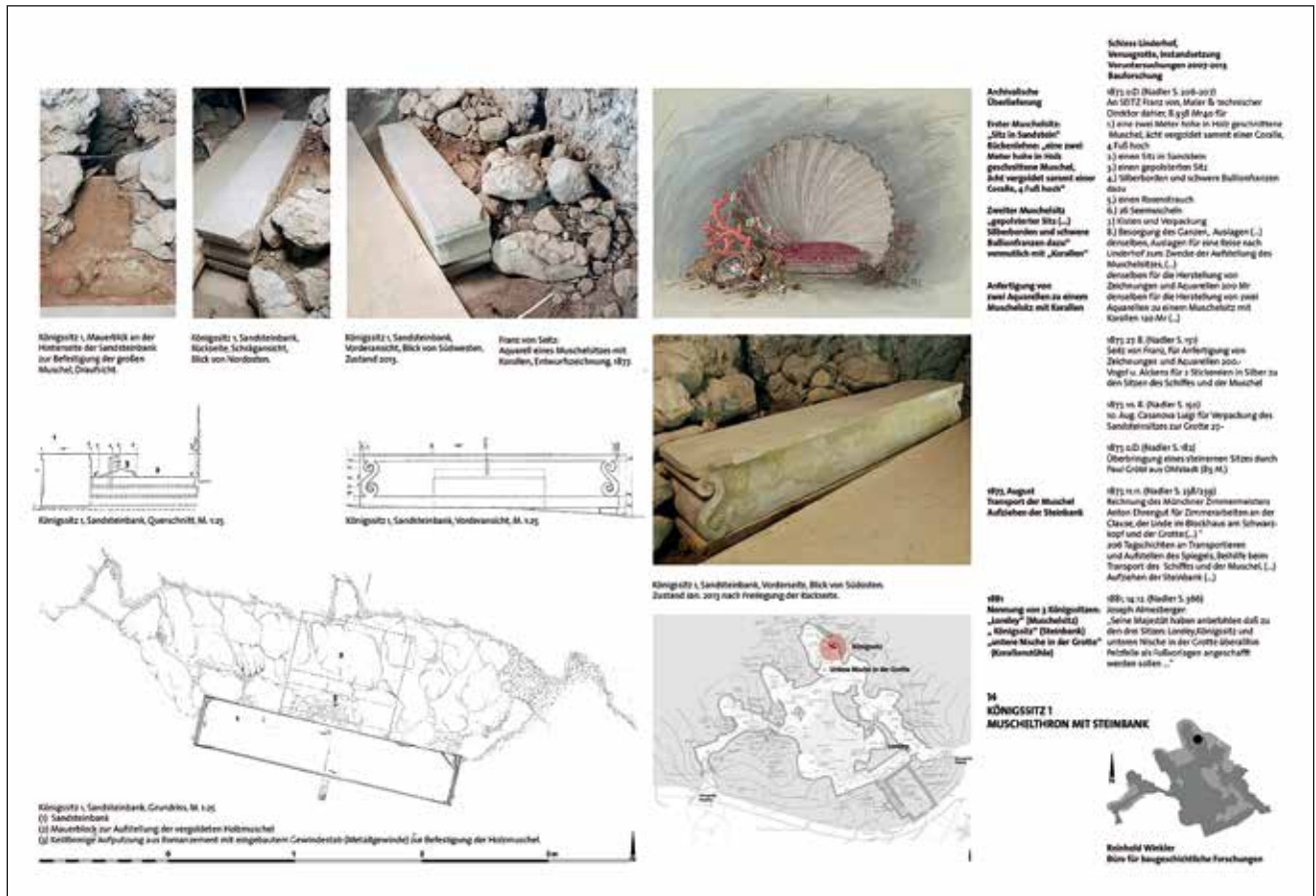


Abb. 1: Themenblatt 14, „Königssitz, Muschelthron mit Steinbank“

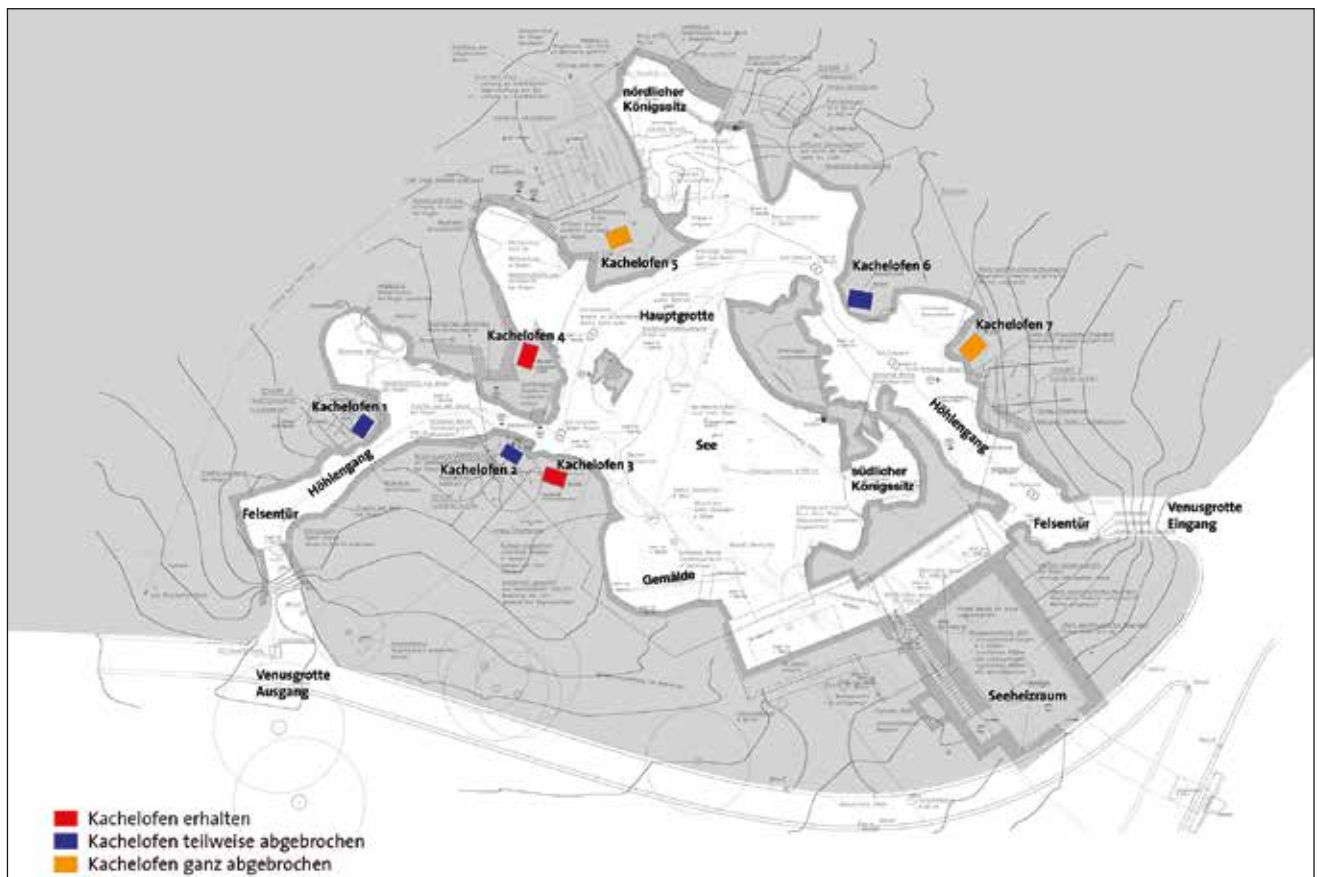
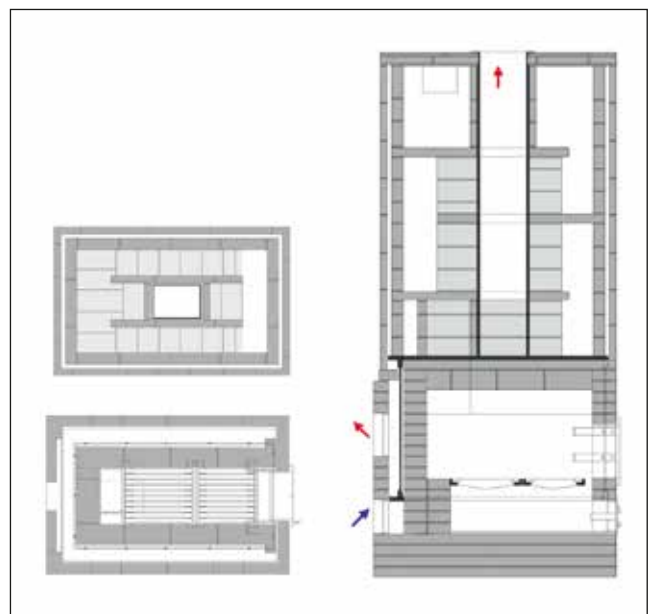


Abb. 2: Grundriss der Venusgrotte mit Kartierung der erhaltenen und abgebrochenen Kachelöfen



Abb. 3a und b: Kachelofen I während des Abbaus
 a) Vorderseite des Feuerkastens mit Feuerungstür (oben) und Tür zum Aschekasten (unten)
 b) Rückseite des Kachelofens mit freigelegten Heizzügen und mittigem Warmluftschacht

Abb. 4: Umzeichnungen der beim Rückbau von Kachelofen I erstellten Aufmaße
 links oben: Grundriss der Heizzüge
 links unten: Grundriss des Feuerraumes
 rechts: Längsschnitt durch den Feuerraum und die Heizzüge



ger bezahlten Honorare „für die Leitung u. Ausführung zur Beleuchtung“¹⁰ bestätigen diese Vermutung. Aus dem Abgleich dieser Daten mit den von Franz Merta rekonstruierten Aufenthalten König Ludwigs II. in seinen Residenzen, Schlössern und Berghäusern¹¹ ergibt sich, dass Ludwig II. die Grotte bei jedem seiner nahezu monatlich wiederkehrenden Linderhofer Aufenthalte mindestens einmal besucht hat.

Die Funktionsweise des zweiten Heizsystems hängt eng mit der gewünschten Erwärmung des Seewassers „zu Badezwecken“ zusammen.¹² Südlich vor der Grotte wurde dafür eigens ein gewölbter Heizkeller mit einer Seewasserheizung aus zwei Röhrenkesseln und einem Feuerungssofen errichtet (Tafel 14/15). Damit konnte man das kalte Seewasser in 7 bis 8 Stunden von 6–9°Réaumur (7,5–11,25°C) auf 26–28°Réaumur (32,5–35°C) erwärmen. Die beim Heizen im Heizraum entstandene Abwärme wurde als Warmluft in die

Grotte geführt. Das hatte eine doppelte Wirkung, nämlich die der Raumluft erwärmung und gleichzeitig die des geforderten Luftaustausches.¹³

In der *Baubeschreibung sämtlicher Wasserwerksanlagen auf dem Königlichen Schloss Linderhof* [,] ausgeführt durch das Gas- und Wasserleitungs-Geschäft Stuttgart in den Jahren 1874/78 wird die doppelte Funktion der Seeheizung wie folgt beschrieben: „Mit dieser Heizung ist zugleich eine Ventilation der Grotte in folgender Weise verbunden: Von dem Sitz des Loreleyfelsens sowie direkt an der Wellenmaschine geht je ein gusseisernes Rohr 200 mm weit unterhalb des

Bodens vom Holzlagerplatz in die Heizung [...] [die Rohre] laufen zur rechten und linken Seite des Feuerungssofens hart unter den Rost. Sobald nun gefeuert wird, zieht sich die schlechte Luft in den genannten Röhren aus der Grotte heraus und wird durch die Feuerung verzehrt.“¹⁴ Die in der Beschreibung nicht erwähnte Rückführung der warmen Luft in die Grotte erfolgte über einen Luftschacht, dessen Auslass an der Südwand des Königssitzes am Loreleyfelsen hinter einer von kleinen Stalaktiten und Stalagmiten vergiterten Öffnung liegt. Der Königssitz am Loreleyfelsen mit dem Blick auf das Venusberg-Gemälde dürfte demnach der wärmste und behaglichste Aufenthaltsort in der Grotte gewesen sein.

Baugrube, Gewölbeüberdeckung, Dachwerk

Ein Hauptthema der Voruntersuchungen war die im Grotteninneren herrschende extrem hohe Luftfeuchtigkeit, derentwegen die Eisenträger der inneren Raumschale stark korrodierten, was wiederum zu Abplatzungen der auf einer rabitzähnlichen Unterkonstruktion aufgetragenen Romanzementschicht führte. Als Ursache für die hohe Luftfeuchtigkeit wurde u. a. das unkontrollierte Eindringen von Wasser an den hangseitigen Außenwänden der Grotte erkannt. Zur Klärung baukonstruktiver Fragen nach möglichen Abdichtungen der Außenwände, Drainagen zur Ableitung des anfallenden Hangwassers sowie Zuleitungen von zwei Wassergerinnen in der Nebengrotte und am oberen Königssitz legte man an den bergseitigen Außenwänden mehrere Tiefensonagen an. Sie gewährten Einblicke in Art und Größe der in den Hang des Hennenkopfes gegrabenen Baugrube, den Aufbau der Außenmauern und der erdigen Aufschüttungen

über den Ziegelgewölben der Venusgrotte, deren Gurtbögen auf den Mauerkronen der Außenwände, einer Vor- und Hauptgrotte trennenden Zwischenwand und auf zwei in der Hauptgrotte stehenden Gussäulen ruhen.¹⁵ Für den sorgfältig ausgeführten Gewölbebau war der Baumeister Mathias Steinbrecher verantwortlich.¹⁶ Mit der Gestaltung der im Gewölbebau eingerichteten Grottenarchitektur beauftragte König Ludwig II. dann den „Landschaftsplastiker“ August Dirigl. Im Winter 1875/76 fertigte er ein Modell der Grotte an.¹⁷

Den Rechnungsbüchern folgend begann man bereits im Winter 1874/75 mit dem Aushub der Baugrube; die Sprengungen und Abgrabungen am Hang des Hennenkopfes dauerten dann das ganze Jahr 1875 hindurch. Sie waren wohl im Mai 1876 abgeschlossen, denn für die Arbeitswoche vom 7.–13. 5. 1876 wurde neben Sprengarbeiten das „aufschlagen“ einer „Cementhütte“ abgerechnet. Es folgten dann vermehrt Sandfuhren aus dem Griesbett zur Grotte, vermutlich für die Herstellung des Mörtels.¹⁸

Dass die Baugrube sorgfältig in den Berg gegraben wurde, war in den archäologischen Profilen der Tiefensonagen zu erkennen: Sie zeigten alle einen steilen und knapp in den gewachsenen Kalksteinfelsen gehauenen Baugrubenrand (Abb. 5). Auch die Baugrubensohle dürfte – soweit in den Bodensonagen im Grotteninneren zu erkennen – als waagrechte, den Höhenniveaus des Seebeckens, des Grottenbodens und des oberen Königssitzes folgende Baugrube mit horizontalen Flächen und den entsprechenden Böschungen hergestellt worden sein.¹⁹

Die Außenwände wurden dann als unverputztes Bruchsteinmauerwerk aus grob zurechtgehauenen Kalksteinquadern und Romanzementmörtel auf dem gewachsenen Fels

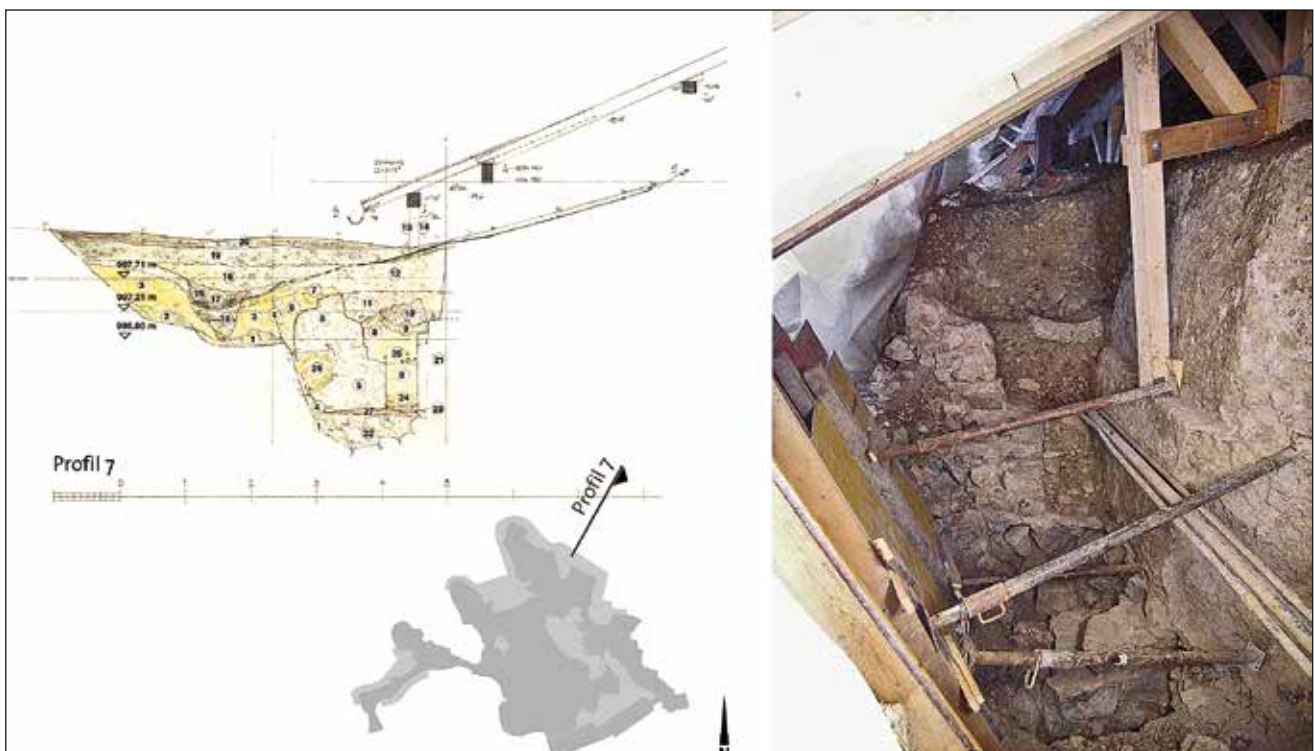


Abb. 5: Tiefensonage an der nordöstlichen Außenwand der Venusgrotte
links: bauarchäologisches Profil, rechts: Ansicht

mit einem schmalen Arbeitsraum zur Baugrubenwand hin errichtet. Die durch Kernbohrungen ermittelten Wandstärken schwanken zwischen 130 und 220 cm an den nördlichen, hangseitigen Außenmauern; auf der Südseite sind sie 180 cm stark. Die Außenwand des auf der Südseite vorgelagerten Verbindungsgangs ist 120 cm dick.²⁰

Das Seebecken

Der Untergrund und der Aufbau des Seebeckens wurden ebenfalls mit Bodensonagen erkundet. Hier fand sich der Kalksteinfels rund 40 cm unter dem Niveau des Beckenbodens bei ca. 986,68 m ü. NN. Auf der Baugrubensohle lag eine Ausgleichsschicht mit nach oben zunehmend feiner werdendem Kalkschotter, darauf verteilte man eine 8 cm dicke wasserdichte Romanzementschicht als Seebeckenboden. Die Vermutung, der Beckenboden sei mit Blech ausgekleidet gewesen, hat sich nicht bestätigt.²¹

Abdichtungen und Drainagen zur Ableitung des Hangwassers

Bei den Tiefensonagen zeigte sich auch, dass an den Außenwänden der Grotte keine besonderen Maßnahmen zur Abdichtung bzw. Ableitung des Hangwassers ergriffen wurden. Die Außenwände standen unverputzt in der Baugrube und verfügten weder über einen wasserabweisenden Verputz aus Romanzement, noch über dichtende Bitumenanstriche, wie man sie auf den Gewölbeoberseiten vorfand. Auch Drainagen zur Ableitung des vom Hennenkopf her fließenden Schichtenwassers gab es keine; lediglich bei der Auffüllung der schmalen Baugruben dachte man an die Wasserdurchlässigkeit und verwendete groben, sickerfähigen Kalkschotter. Wir können also annehmen, dass man bewusst auf solche Abdichtungen verzichtet und damit eine gewisse Wasserdurchlässigkeit der hangseitigen Außenwände einkalkuliert hat, nicht zuletzt, um der Atmosphäre einer Grotte mit eindringendem Wasser und Wassergeräuschen möglichst nahezukommen.

In der bereits erwähnten Baubeschreibung der vom *Gas- und Wasserleitungs-Geschäft Stuttgart* errichteten Wasserwerksanlagen ist dann auch explizit von „Entwässerungsleitungen“ und „Senkschächten“ zur „Abführung“ von in die Grotte eindringenden „Tagwasser[n]“ die Rede, „teils um dieselben [Tagwasser] vom Eintritt in den mit filtriertem Wasser gefüllten See abzuhalten, teils zur Sicherung der Foundationen.“ Es wurde daran appelliert, die Entwässerungsleitungen und Schächte „stets rein zu halten, dass bei eintretendem Regenwetter oder schnellem Schneegange das eindringende Wasser rasch entweichen kann, um dem Erweichen des Bodens in der Grotte oder einer Überschwemmung vorzubeugen.“²² Beim archäologischen Reinigen der Grotte fand man an den Außenwänden der bergseitigen Seitenarme von Königssitz, Spiegel und Nebengrotte auch aus Romanzement gegossene Bodenrinnen zur Ableitung von eindringendem Hangwasser; beim Königssitz und bei der Nebengrotte ist zudem jeweils ein Auslass für ein Wassergerinne in die Außenwand eingebaut. Auch bei Fragen zur

Ausstattung, zum Beispiel bei den Überlegungen, ob für Akzentbeleuchtungen Kerzen oder Petroleumlampen günstiger wären, hatte man bereits die Möglichkeit herabtropfenden Wassers im Blick.²³ Nur wurde eben nicht bedacht oder vielmehr billigend in Kauf genommen, dass das Eisengerüst von August Dirigls „Grottenarchitektur“ damit einer extrem hohen Luftfeuchtigkeit und somit der Korrosion ausgesetzt war, was schließlich zu den heutigen Langzeitschäden geführt hat.

Dichtungsmaßnahmen am Gewölbe

Während bei den hangseitigen Außenwänden auf eine Abdichtung gegen eindringendes Hangwasser bewusst verzichtet wurde, was ein unkontrolliert-natürliches Eindringen des Wassers in die Grotte ermöglichte, war man bestrebt, die Ziegelgewölbe sorgfältig und fachgerecht abzudichten und das anfallende Oberflächenwasser von Schnee und Regen systematisch abzuleiten. Die erste Einrichtung dafür war eine Art überdimensionale Regenrinne, die an den hangseitigen Außenwänden lag (Abb. 6). Die 60–70 cm breite und 8 cm starke Rinne wurde auf dem Kalkschotter der Baugrubenauffüllung aus Romanzement gegossen und mit sickerfähigem Kalkschotter befüllt. Darauf lagen dann die Erdschichten der Grottenüberdeckungen, mit denen die Übergänge zum anstehenden Waldboden modelliert wurden. Bei den Überlegungen, wie das Grottengewölbe gegen eindringendes Oberflächenwasser zu sichern wäre, dachte man zunächst an eine Abdichtung mit „plastischem Thon (Tegel)“. Mathias Steinbrecher, der Baumeister des Gewölbebaus, hatte grundsätzlich nichts dagegen einzuwenden, nur „die nothwendig werdende hohe Erdbedeckung (1 Meter Erdlage wird zum Schutze des Tegels gegen Frost als nothwendig bezeichnet)“, befand er als „sehr gefährlich [...], er wolle sich verwahren, wenn die Folgen einer so schweren Erdbedeckung zumal der Druck auf die beiden eisernen Säulen verderblich werden würde.“²⁴

Da aus Zeit- und Kostengründen auch eine „Bleiabdeckung“ der Gewölbe nicht in Frage kam, entschied man sich schließlich für die „Herstellung eines Teer-Asphaltüberzuges [ausgeführt] durch den Fabrikanten Eckart.“²⁵ 1877 erfolgte die vollflächige Asphaltierung der Grottengewölbe mit flüssigem Bitumen. Anschließend überdeckte man die Gewölbe mit Erdschichten, um auch in der Außenwirkung des Bauwerks den Charakter einer Grotte zu evozieren (Abb. 7). Der Teerasphalt-Überzug wurde ganzflächig auf allen Gewölben und über die Mauerkronen hinweg bis hinunter zu den Romanzement-Wasserrinnen entlang der Außenwände aufgetragen. Unterhalb der Wasserrinnen blieb das Mauerwerk wie schon beschrieben steinsichtig. Zur Ableitung des sich auf den Gewölben ansammelnden Wassers legte man auf die noch nicht ausgehärtete Bitumenschicht Drainagen aus Ziegelrohren und sickerfähigen groben Kalkschotter. Damit sollte das durch die erdigen Auffüllungen dringende Regen- bzw. Schneewasser von den Gewölbescheiteln zur talseitigen Außenwand abgeleitet werden (Abb. 7).

1878 waren nach starken Regenfällen allerdings schon die ersten Wasserschäden in der Grotte zu beklagen: Pfützen am Boden, von der Decke herabtropfendes Wasser und abplat-



Abb. 6: Oberseiten der Gewölbe über dem Grottenausgang mit der in mehreren Erdschichten aufgetragenen Überdeckung

zende Farbe.²⁶ Damit begannen beinahe jährlich wiederkehrende Reparaturen und diverse Maßnahmen zur Gewölbeabdichtung, die teils auch in den archäologischen Profilen der Gewölbeaufschüttungen zu erkennen waren; so das 1880, 1882 und 1884 erfolgte Auslegen von Dachpappe – zunächst zwischen den Kuppeln des Grottengewölbes (1880). 1882 datiert dann eine „umfassende Reparatur des Grottendaches mit Teerasphaltanstrich von 1 009,74 qm Dachpappenfläche“ und die Lieferung von „Dachpappenstreifen von 20 cm Breite zu Wasserinnen“.²⁷ Dabei dürfte es sich um die in den archäologischen Profilen festgestellten flachen Wasserinnen handeln, die vor der Grottenwand in das Gelände eingetieft und mit Dachpappenstreifen ausgekleidet wurden (Abb. 5). 1884 wurden die Grottengewölbe mit 580 qm Dachpappe „neu eingedeckt“ und mit grüner Lackfarbe gestrichen.²⁸



Abb. 7: Grottengewölbe über dem Hauptraum mit der nachträglichen Dachkonstruktion. In dem auf den Gewölbeoberseiten aufgetragenen Teerasphalt sind die zur Ableitung des Oberflächenwassers verlegten Drainagerohre und die Abdrücke der Sickerschicht aus groben Kieselsteinen zu erkennen.

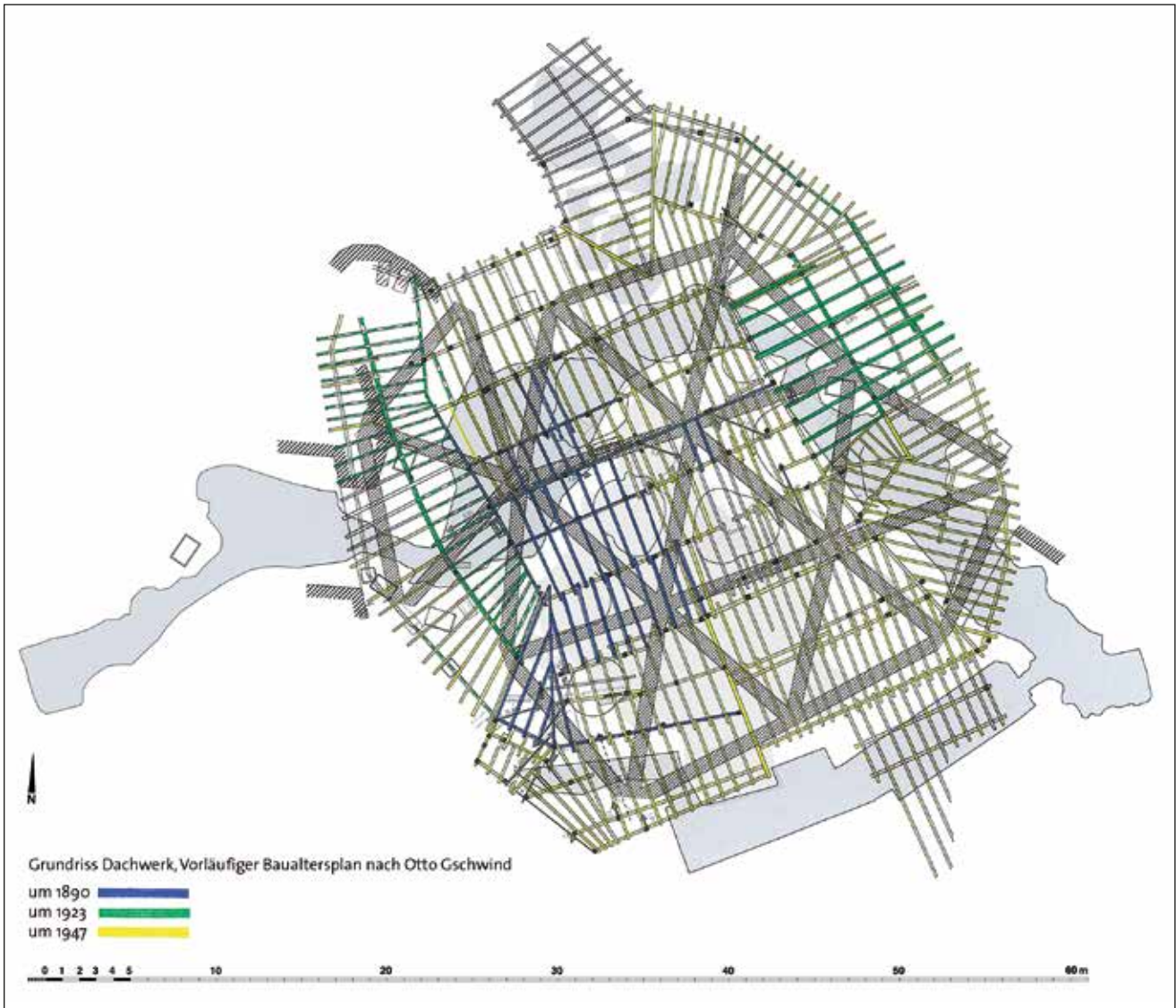


Abb. 8: Grundriss des Dachwerks mit Eintragung der ermittelten Bauphasen

Das Dachwerk

Nach einem Jahrzehnt fortwährender Reparaturen entschied man sich schließlich für die Errichtung eines Dachwerks über der Hauptgrotte. Eine erste Kostenschätzung des Zimmerers Anton Ehrengut datiert mit dem 7. 10. 1887, also ein Jahr nach dem Ableben König Ludwigs II.²⁹ In diesem Jahr wurden auch größere Mittel für Bau- und Reparaturmaßnahmen am Schloss und an der Grotte bereitgestellt. Sie sollten „möglichst bis zum Beginn der Hauptreisezeit Mitte Juli ausgeführt werden“, womit der Beginn der touristischen Nutzung von Schloss Linderhof angezeigt ist.³⁰ Das Dachwerk – ein flaches Satteldach mit angeschlossenen Schleppdächern an den Trauf- und Giebelseiten – wurde dann 1889 und 1890 durch den Zimmerer Ehrengut und den Palier Kraus auf improvisierten Fundamenten – u. a. aus Bruchstücken ehemaliger Treppenstufen – über den Gewölbeaufschüttungen errichtet. Nach einer Sichtung des durch viele Reparaturmaßnahmen veränderten Bestandes und einer dendrochronologischen Datierung signifikanter Bauteile waren am Dachwerk drei grö-

ßere Bau- bzw. Reparaturphasen auszumachen (Abb. 8): Aus der ersten Bauphase (1889/90) stammt das zentrale Satteldach mit seiner Firstlinie in Nordost-Südwest-Ausrichtung. Die Hölzer wurden in zwei Fällkampagnen, im Sommer 1889 und im darauffolgenden Winter 1889/90, geschlagen.³¹ Eine zweite Bauphase mit Reparaturen am Schleppdach des nordöstlichen Giebels und Veränderungen des südwestlichen Schleppdaches über dem Ausgangstunnel datiert in die Jahre um 1923. „Es ergab sich eine eigene Zeitstellung für diesen Dachbereich [...] Dabei zeigte sich, dass die untersuchten Hölzer zwei aufeinander folgenden Fällkampagnen entstammen [...] Fällungen im Sommer 1923 [...] [und] ein halbes Jahr zuvor, im Winter 1922/23“.³² Für das Jahr 1923 sind durch Schneedruck entstandene große Schäden am Grottendach überliefert.³³ Das Fälldatum einer Pfette im westlichen Dachabschnitt datiert die 3. Bauphase mit großflächigen Reparaturen und Erneuerungen der nördlichen und südlichen Dachabschnitte in das Jahr 1947.³⁴ Im Jahr zuvor wurde die Instandsetzung von mindestens 200 qm Grottendach als unbedingt notwendig bezeichnet.³⁵

Historische Wegekörper und Laufniveaus

Bei den Sondagen im Grotteninneren stieß man auch auf ehemalige Laufniveaus und Wegekörper und wurde dadurch auf das Thema des ursprünglichen Grottenbodens und späterer Veränderungen aufmerksam. Als dann bei der aktuellen Maßnahme Leitungsgräben zur Verlegung von Lüftungsrohren, Elektro- und Wasserleitungen durch die ganze Grotte gezogen werden mussten, fügten sich die punktuellen Befunde zu einem aussagekräftigen Gesamtbild zusammen. An den Grabenrändern waren nämlich über weite Strecken sämtliche Bodenschichten vom gewachsenen Fels bis zum aktuellen Asphalt repräsentiert. Die Befunde zeigten, dass der ursprüngliche Grottenboden am Ein- und Ausgang auf der gleichen Höhe wie der heutige Asphaltbelag lag.³⁶ In der Hauptgrotte war das Laufniveau allerdings etwas tiefer. Die dadurch bedingte Höhendifferenz wurde durch ein größeres Bodengefälle am Übergang von der Vor- in die Hauptgrotte ausgeglichen. Wegen des im Durchgang ursprünglich tiefer liegenden Bodens nahm man die bis heute unverändert breite Öffnung zur Hauptgrotte noch mehr als Engstelle wahr. Vor dem Seebecken breitete sich der Boden dann relativ eben aus und ging fließend in den Seerand über. Im Ausgangstunnel stieg das Bodenniveau wieder etwas steiler an als heute.

Die Befunde waren deshalb so wertvoll, weil die Quellenlage zu den historischen Böden äußerst spärlich ist. In den Rechnungsbüchern finden sich hierzu nur fünf knappe, im Zusammenhang mit Wartungsarbeiten stehende Notizen: In der Woche vom 23.–29. Mai 1880 haben Zimmerleute „[...] den Boden in der Grotte mit Sand überzogen [...]“; gut ein Jahr später wurden „[...] die Böden der Grotte mit frischem Kies überzogen & aufgespritzt.“ In der Woche vom 30. 10.–5. 11. 1881 hat man „[...] den Boden aufgespritzt [...]“; in der darauffolgenden Woche wurde „der Boden in der Grotte ausgesandet, gespritzt und gestoßen [...]“. Fünf Jahre später ist dann für die Woche vom 21.–28. Januar 1886 noch überliefert, dass man „D(urch) d(ie) Fuhrwerke Holz in die Gotte gefahren und Sand f. die Wege gefahren“ hat.³⁷ Der ursprüngliche Fußboden war demnach ein Sandboden mit einer wassergebundenen Decke.

In der Vorgrotte, dort zwischen dem Aufgang zum Loreleyfelsen und dem Durchgang zur Hauptgrotte, war das an den Grabenrändern angelegte archäologische Profil besonders aussagekräftig (Abb. 9). Hier waren sämtliche Bodenschichten und Aufkiesungen vom ersten Grottenboden bis zum jüngsten Asphaltbelag erhalten.³⁸

Historische Wasser- und Gasleitungen

Beim Aushub der neuen Technikgräben wurde auch ein Großteil der im Boden verlegten und bei den Voruntersuchungen mit Kamerabefahrungen sondierten historischen Leitungen freigelegt.³⁹ Mit der Baubeschreibung des *Gas- und Wasserleitungsgeschäftes Stuttgart* gelang es, die im Grundriss kartierten Wasserrohre zu identifizieren und damit die Wasserversorgung der Grotte bis ins Detail nachzuvollziehen (Abb. 10). Sie erfolgte über einen am Grottenausgang gelegenen Schacht, in den das in zwei Hochreservoirs gesammelte Bergwasser geleitet wurde. Von



Abb. 9: Vorgrotte, Rand des Leitungsgrabens mit freigelegten Bodenschichten vor dem südlichen Unterlicht

diesem Zulauf zweigten zwei Hauptleitungen in die Grotte ab. Die erste Hauptleitung transportierte das Wasser in ein Filtrierbecken an der nördlichen Außenwand der Grotte, wo es zur Reinigung durch mehrere Kammern floss. Vier vom Filtrierbecken abgehende Wasserleitungen versorgten dann die zur Grotteninszenierung eingerichteten Sturzbäche und Wasserläufe und lieferten auch das Seewasser. Die erste Wasserleitung diente zur „Befüllung des Sees“ vom nördlichen Beckenrand aus. Eine zweite Wasserleitung transportierte das Wasser zum „Sturzbach am Königssitz“, der vom Niveau des Königssitzes zwischen einem gewundenen Weg und der Grottenwand als Wasserfall herabfloss und in einem Sickerschacht gesammelt wurde. Die dritte und vierte Wasserleitung waren für die sogenannten „Quellbächlein“ bestimmt. Sie leiteten das Wasser an der Außenwand des nordöstlichen Seitenarmes vorbei auf die Grottenostseite. Die durch die Außenwand geführten Leitungen lieferten das an der inkrustierten Grottenaußenwand herabrieselnde Wasser. Es wurde in dem an der Wand gelegenen Stalagmitenfeld gesammelt und von dort mit zwei aus Romanzement modellierten offenen Wassergerinnen und knapp unter dem Bodenniveau des Weges gelegenen Wasserkanälen hindurch in den See geleitet.⁴⁰

Wasserleitungen für Zwecke der elektrischen Beleuchtung

Die zweite Hauptleitung führte Wasser zu den die Hauptgrotte beleuchtenden Bogenlampen. Dort wurde es zur Kühlung von farbigen Glasplatten benötigt, die als Farbfilter dienten und das grelle weiße Licht der Bogenlampen den jeweils gewünschten Farbstimmungen anpassten (Abb. 11). Das mit einem „Schieber“ abgesperrte Rohr zweigte von einem östlich des Ausgangs gelegenen Schacht in die Grotte ab. „Von diesem Schieber ab geht die Leitung mit 38 mm Weite im Erdreich in die Grotte und verzweigt sich in derselben mit 15 mm weiten galvanisierten Röhren zu den Auslaufpunkten, wovon: 2 auf der Felsensäule, 2 auf dem Ofen beim Königssitz, 1 auf dem Königssitz, 2 auf dem Loreleyfelsen

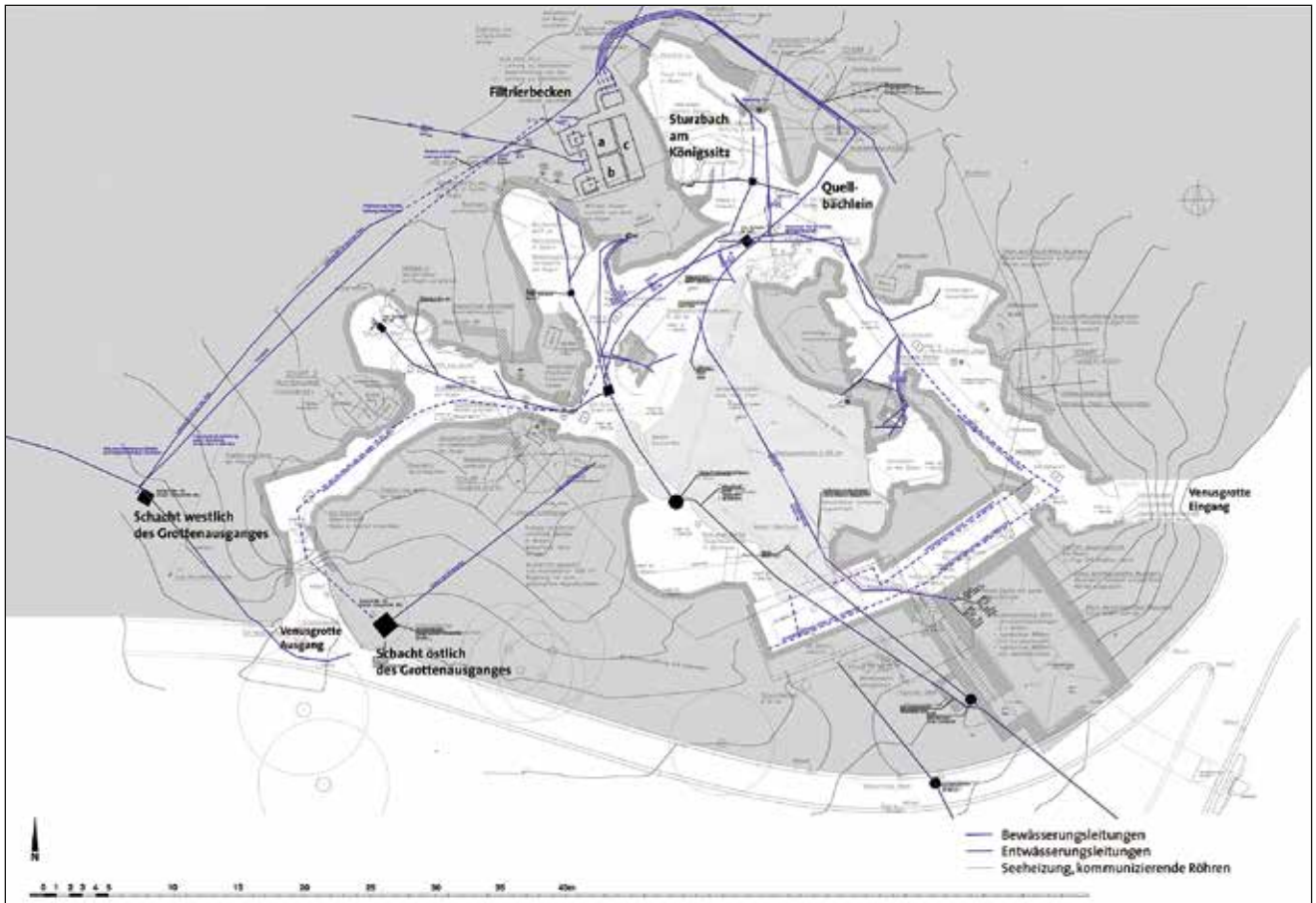


Abb. 10: Bauzeitliche Wasserleitungen zur Be- und Entwässerung

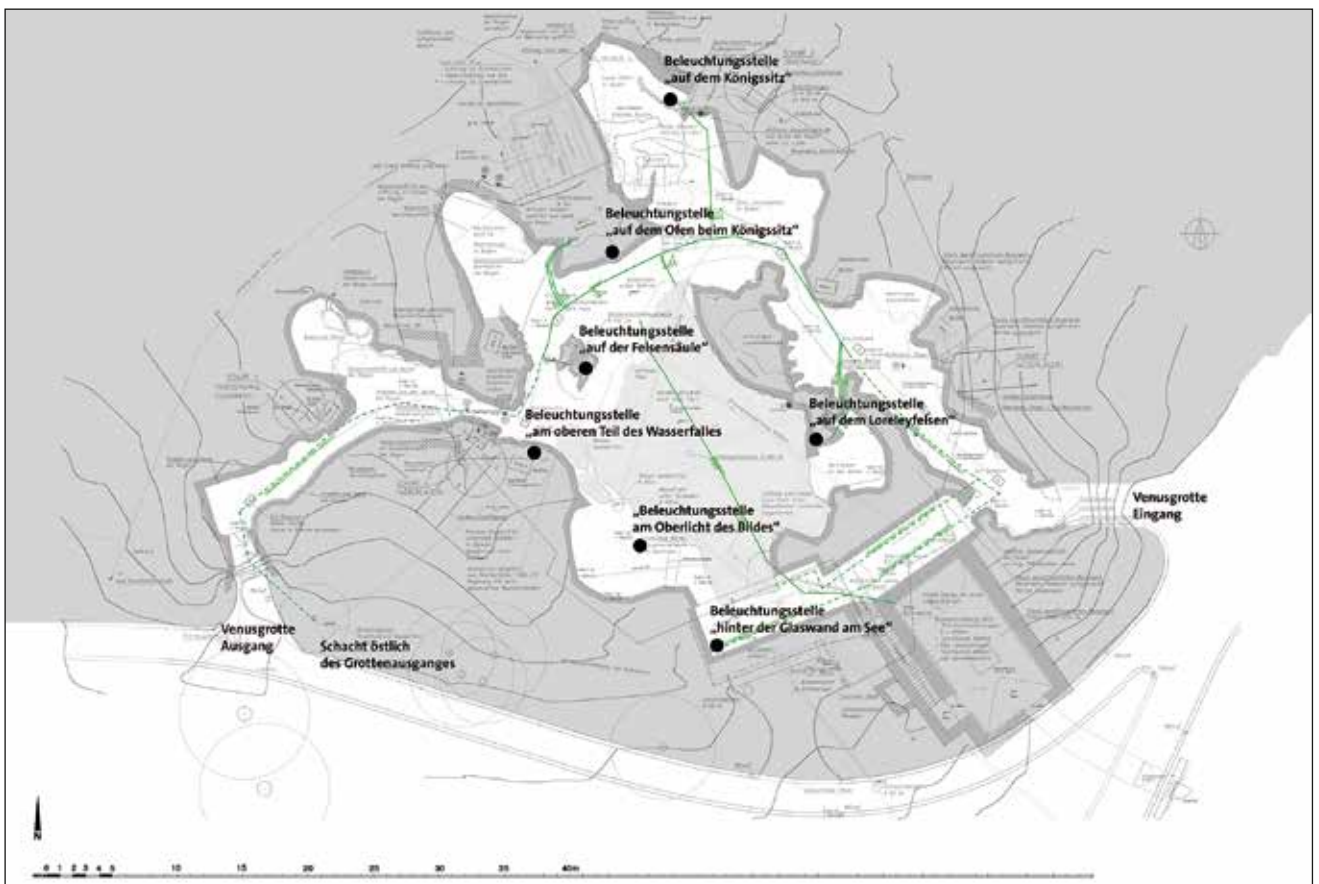


Abb. 11: Bauzeitliche Wasserleitungen zu den Beleuchtungsstellen der elektrischen Bogenlampen

und 1 hinter der Glaswand am See sich befinden. Außerdem ist zum Reinigen der bei der Beleuchtung nötigen Glasstürze hinter der Glaswand am See ein zweiter Auslaufhahn angebracht, in dessen Nähe sich auch ein Entleerungshahn [...] speziell für die hinter der Glaswand führenden Leitungen befindet. Alle übrigen Rohrstränge können durch den an der Einmündestelle der Quellbächlein in den See angebrachten Hahn [...] entleert werden [...]“.⁴¹ Mit den genannten „Auslaufpunkten“ und den bei den Voruntersuchungen durch Kamerabefahrungen lokalisierten Wasserleitungen waren die Standorte der in den Archivalien genannten Bogenlampen bestimmt. Die „1878“ datierte Baubeschreibung des *Gas- und Wasserleitungs-Geschäftes Stuttgart* dokumentiert damit mittelbar auch die ursprüngliche Anzahl und Anordnung der Bogenlampen. Das ist insofern von Belang, als bereits ein Jahr später Veränderungen an der elektrischen Beleuchtung vorgenommen wurden. Dafür richtete der Landschaftsplastiker Dirigl von Juli bis September 1879 zwei zusätzliche Beleuchtungsplätze am Oberlicht des Bildes und beim Wasserfall ein und vergrößerte die übrigen Beleuchtungsstellen, um dort Platz für neue Drehscheiben und Beleuchtungskästen zu schaffen.⁴² Ursprünglich wurde das Bühnenbild mit Kalklichtern beleuchtet; der Wasserfall hatte zunächst wohl keine eigene Lichtquelle.⁴³

Aus dem Abgleich der in einem Inventar von 1885⁴⁴ erwähnten und im Maschinenhaus aufgestellten „12 Dynamo-electrischen Motoren“ mit den in den Rechnungsbüchern aufgeführten Bogenlampen resultierte, dass nach den o. g. Veränderungen von 1879 bis zum Ableben Ludwigs II. im Jahre 1886 zwölf Bogenlampen zur Beleuchtung der Hauptgrotte eingesetzt wurden. Ursprünglich waren es insgesamt neun Bogenlampen: zwei waren an der Beleuchtungsstelle auf der Felsensäule installiert, zwei an der Beleuchtungsstelle über dem Ofen beim Königssitz, eine an der Beleuchtungsstelle auf dem Königssitz und zwei weitere an der Beleuchtungsstelle auf dem Loreleyfelsen. Eine Bogenlampe stand in der südwestlichen Ecke des Verbindungsganges und lieferte das Licht für die Einfahrtsöffnung der „Caprigrotte“, eine wurde für den Regenbogenapparat benötigt. An den zwei 1879 zusätzlich gebauten Plätzen dürften die drei übrigen Bogenlampen installiert worden sein: zwei am Oberlicht des Bildes und eine am oberen Teil des Wasserfalls.

Gasleitungen zur Beleuchtung der Ober- und Unterlichter

Während bei der Beleuchtung der Hauptgrotte die in den 1840er Jahren entwickelten und erstmals auf der Pariser Weltausstellung von 1878 präsentierten elektrischen Bogenlampen zum Einsatz kamen, entschied man sich bei der Beleuchtung der beiden Seitenarme – dem östlichen Eingang mit angeschlossener Vorgrotte und dem westlich der Hauptgrotte gelegenen Ausgang – für die Verwendung von Gaslicht. In den Jahren 1877–1878 lieferte die zwei Jahrzehnte zuvor gegründete Maschinen- und Gasapparatefabrik L. A. Riedinger in Augsburg die für die Gasherstellung und -beleuchtung benötigten Installationen: Zunächst eine „Gasfabrik“, dann auch Material für Gasleitungen „an die Oberlichter und Unterlichter der Grotte“ sowie ein „Thea-

ter-Regulierapparat“⁴⁵. Ein für die Unterbringung der Gasfabrik benötigtes „Gasofengebäude“⁴⁶ – in den Rechnungen der Bauhandwerker auch als „Gashaus oberhalb der Grotte“ bezeichnet – entstand wohl als Anbau an das 1877 errichtete Maschinenhaus, das im Wald nordöstlich oberhalb der Grotte lag und für die Aufstellung der für die elektrische Beleuchtung benötigten Dynamo-Motoren bestimmt war.⁴⁷ Die vom Gashaus zu den „Ober- und Unterlichtern“ verlegten Gasleitungen wurden an den jeweiligen Beleuchtungsstellen mit den für die Erzeugung des Gaslichtes benötigten kleinen Ölgasbrennern versehen.

Bei der Erkundung der in der Grotte verlegten Rohre stellte man fest, dass die historischen Gasleitungen zu den Ober- und Unterlichtern größtenteils noch vorhanden waren und zu den jeweiligen Beleuchtungsplätzen führten (Abb. 12): sowohl zu den drei Oberlichtern im Grottengewölbe – zu einem in der Vorgrotte sowie zu zwei über dem Königssitz und dem Bühnenbild gelegenen der Hauptgrotte – als auch zu den sieben im Grottenboden gelegenen „Unterlichtern“. Dabei handelte es sich um unterschiedlich große, mit Romanzement verputzte, wannenartige Eintiefungen im Fußboden, die zur Erzeugung der gewünschten Farbstimmung mit von Eisenrahmen gehaltenen Gläsern abgedeckt waren. Der Grotteneingang wurde mit zwei an den Grottenwänden gelegenen kleinen Unterlichtern beleuchtet. Das Licht für die Vorgrotte kam dann aus zwei großen Unterlichtern. Sie lagen in den beidseits des Weges angeordneten Ausbuchtungen der Vorgrotte und waren durch vorgelagerte Stalagmitenfelder verdeckt. Das fünfte Unterlicht erhellte eine im Seitenarm des Grottenausgangs gelegene kleine Nebengrotte, das sechste und siebte Unterlicht war wie beim Eingangsbereich an den Außenwänden des Grottenausgangs positioniert.

Die jüngst erst wieder freigelegten vier kleinen Unterlichter am Grottenein- und ausgang wurden bei der wohl in den 1950er Jahren vorgenommenen Asphaltierung des Grottenweges eingeebnet und überdeckt. Auch die ehemals vor diesen Unterlichtern drapierten Stalagmiten entfernte man spätestens bei dieser Maßnahme. Die beiden großen Unterlichter der Vorgrotte hingegen wurden im Laufe der Zeit sukzessive aufgefüllt (Abb. 13). Bei der Entnahme der nach ihrer Stilllegung phasenweise eingebrachten Schuttschichten stieß man auch auf Teile der ursprünglichen Beleuchtungseinrichtung: so auf die größtenteils erhaltenen, wenn auch deformierten Eisenrahmen der Beckenabdeckungen mit teilweise noch in situ befindlichen Bruchstücken rot gefärbter Gläser und auf viele, vor allem rote Glasscherben, dann auf die in den Unterlichtern verlegten Gasleitungen mit den aufgesetzten Ölgasbrennern zur Erzeugung der Gaslichtflammen und schließlich auf Installationsleitungen einer elektrischen Beleuchtung, die wohl als Ersatz für die ursprüngliche Gasbeleuchtung diente (Abb. 14).⁴⁸

Mit den vorgefundenen Resten der Gasbeleuchtung war die Frage nach der Funktionsweise der Ober- und Unterlichter hinlänglich beantwortet und ein Ansatz für eine mögliche Rekonstruktion gegeben. Wann die Gas- zugunsten der Elektrobeleuchtung aufgegeben wurde, ist bislang nicht geklärt. Die in der Hauptgrotte installierten elektrischen Bogenlampen waren jedenfalls bis 1911 in Betrieb. Sie wurden in diesem Jahr anlässlich einer grundlegenden Erneuerung der

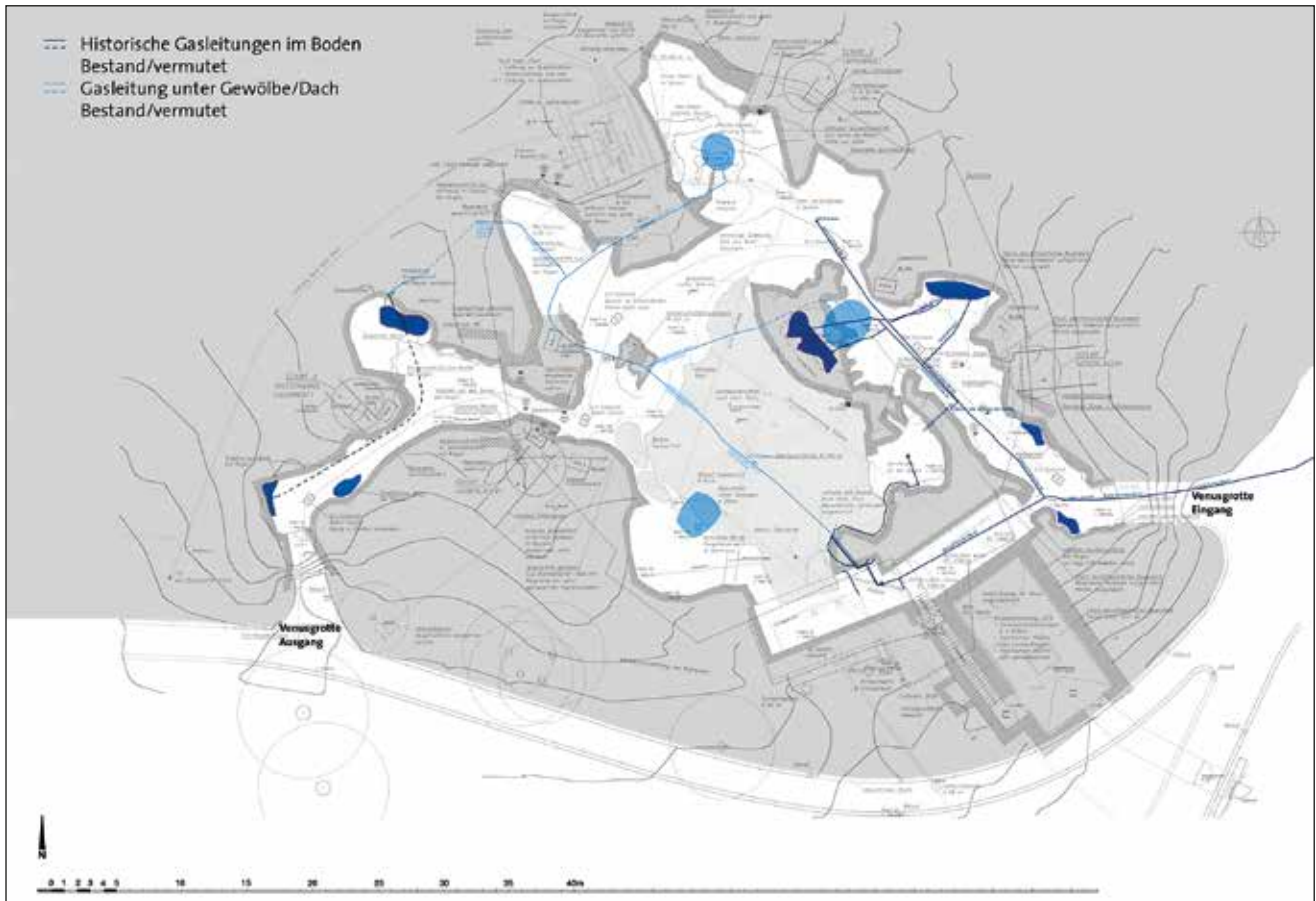


Abb. 12: Bauzeitliche Gasleitungen für die Gasbeleuchtungen an den Unter- und Oberlichtern



Abb. 13: Südliches Unterlicht der Vorgrotte nach der Freilegung

gesamten elektrischen Beleuchtung demontiert und 1912 größtenteils an das Deutsche Museum abgegeben.⁴⁹

Konzeption und Realisierung

Korrekturen des Entwurfs während der Bauzeit

Auch wenn sich dem Grottenbesucher das Entwurfsprinzip des Bauwerks wegen der labyrinthischen Wirkung des Grotteninnenraums nicht sofort erschließt, kann man aus der Homogenität des errichteten Mauerwerkbaus schließen, dass die Grotte auf der Grundlage einer sorgfältigen Planung errichtet wurde.⁵⁰ Nur im Bereich der sogenannten „Einfahrtsöffnung“ sind am Gebäude einige Befunde erhalten, die auf bauliche Veränderungen und Korrekturen während der Bauzeit schließen lassen.

So sind in einer undatierten und nicht signierten, wohl ersten Entwurfszeichnung (Abb. 15.1) bereits nahezu alle raumbestimmenden Elemente der Grotte präsent: die beiden Ruheplätze, das Bühnenbild, der Wasserfall, die Stalaktitensäulen und der Spiegel.⁵¹ Auch die Blickachsen von den beiden mit Thronmöbeln ausgestatteten Ruheplätzen in den Grottenraum wurden hier schon klar beschrieben: Von dem erhöht liegenden Ruheplatz im nordöstlichen Seitenarm sollte man einen „Ueberblick über die blaue Grotte auf das Bild, den Wasserfall und den Teich“ haben. Bei dem weit- aus intimeren und mit Warmluft beheizten Ruheplatz über

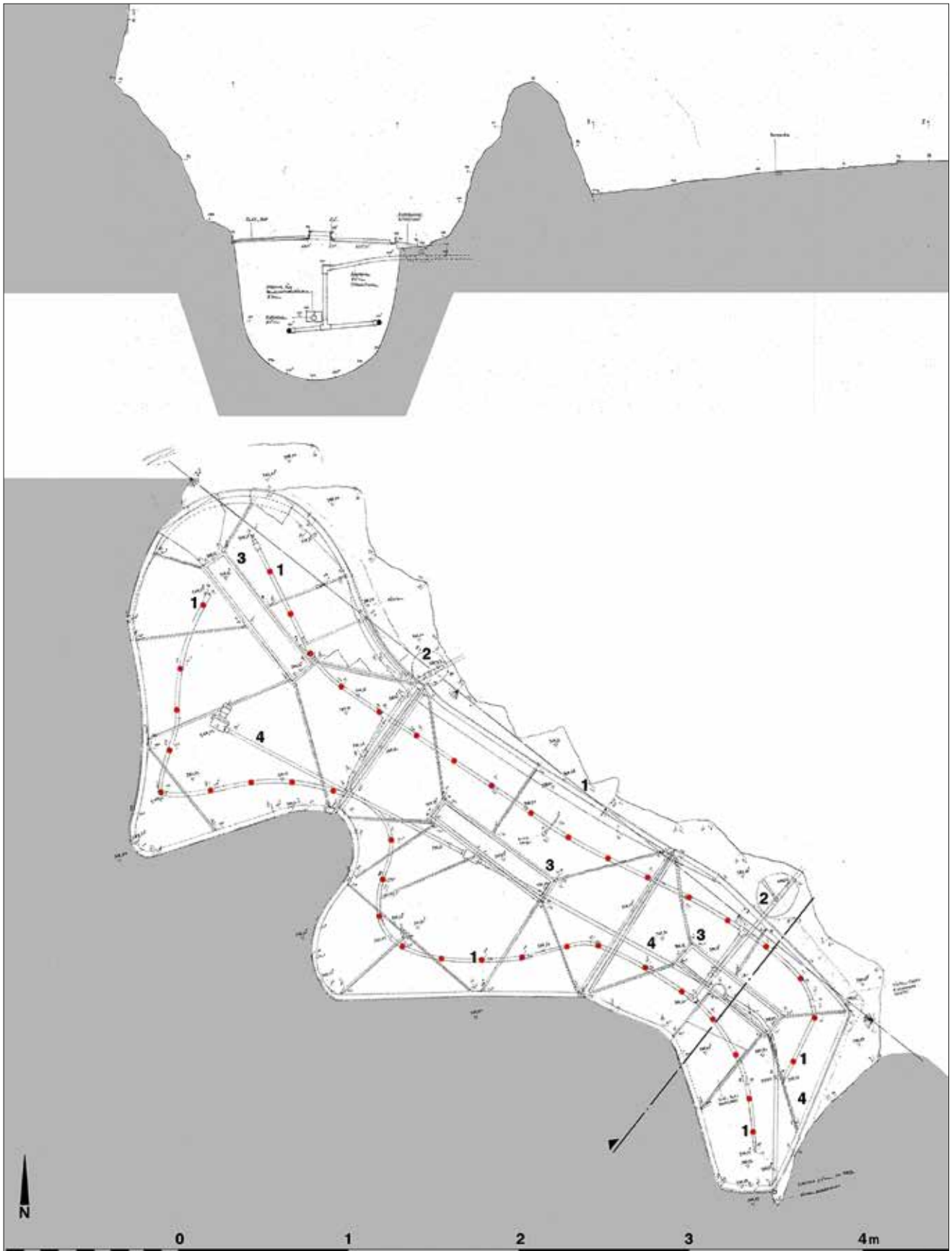


Abb. 14: Südliches Unterlicht der Vorgrotte, Grundriss und Schnitt mit Eintragung der Gasleitungen und den Düsen für die Gasflammen (rot), dem Eisengitter, der Glasabdeckung und den Leitungen der nachträglichen elektrischen Beleuchtung

dem Loreleyfelsen war „eine Ausschau auf das königliche Schloss und in das Gebirge [geplant]. Ebenso nach innen über den Teich in die Blaue Grotte auf den Spiegel und rückwärts in die rothe Grotte.“⁵² Nur von der späteren „Einfahrtsöffnung“ fehlt noch jede Spur.

Die „Ausschau auf das Schloss und in das Gebirge“

Bei der jüngsten Entfernung der Gewölbeüberdeckung entdeckte man im südwestlichen Gewölbeabschnitt zwei in das Gewölbe gemauerte und schon während der Bauzeit wieder geschlossene Rundfenster (Abb. 16). Sie lagen in der Blickachse des Loreleyfelsen und sollten wohl die in der Entwurfszeichnung beschriebene „Ausschau auf das Schloss und in das Gebirge“ ermöglichen. Die Vermauerung derselben verweist einerseits auf das zunehmende Verlangen nach einem von der Außenwelt vollkommen abgekoppelten Illusionsraum⁵³ und andererseits auf den in einem Schreiben des Hofgartendirektors Carl von Effner an König Ludwig dokumentierten Wunsch nach einer Darstellung der Caprigrotte und nach der Inszenierung des durch die „Einfahrtsöffnung“ eintretenden blauen Lichtes.⁵⁴

Vom „Seebeleuchtungsbogen“ zur „Einfahrtsöffnung“

Mit der sogenannten „Einfahrtsöffnung“ sollte der Eingang in die Caprigrotte nachgebildet werden. Bei der Blauen Grotte in Capri ist das jener enge und niedrige Bogen, durch den man mit dem Boot vom Meer aus in die Grotte gelangt und durch den das in die Grotte einfallende Tageslicht so umgelenkt wird, dass die außergewöhnliche, der Grotte ihren Namen gebende blaue Lichtwirkung entsteht. In der oben genannten ersten Entwurfszeichnung sind an der Stelle der späteren „Einfahrtsöffnung“ noch das „Bild“ und der „Wasserfall“ vorgesehen; auch das Seebecken endet hier noch an der südlichen Grottenwand. Auf einer Kopie dieser Zeichnung (Abb. 15.2) ist dann als einzige Abweichung das Ausgreifen des Seebeckens hinter die südliche Grottenwand in einen dort gelegenen schmalen Vorraum dargestellt. Hier dürfte es sich um eine Vorstufe der späteren „Einfahrtsöffnung“ handeln.

Spätestens seit den 1876 beginnenden Untersuchungen des Privatdozenten Dr. Max Thomas Edelman,⁵⁵ wie die magische Lichtwirkung der Blauen Grotte von Capri in der Linderhofer Grotte zu erzeugen sei, war die Einfahrtsöffnung nämlich Bestandteil der Planungen und wurde schließlich an der Stelle des zunächst hier vorgesehenen Wasserfalls links vom Bühnenbild positioniert. Den Wasserfall platzierte man dann rechts davon. Baulich realisierte man die Einfahrtsöffnung zunächst als einen in die südliche Außenmauer der Grotte gemauerten sieben Meter breiten und fünf Meter hohen Rundbogen. Das zur Inszenierung des Grotteneingangs benötigte Licht sollte durch das Glasdach des schmalen Vorbaus einfallen und mit Spiegelreflektoren durch eben diesen „Seebeleuchtungsbogen“ in die Grotte umgelenkt werden.⁵⁶

Die Überglasung des Anbaus erfolgte im November 1877.⁵⁷ Da sich die gewünschte Lichtwirkung offensichtlich nicht einstellte, baute man die Einfahrtsöffnung im darauffolgenden Jahr um. Von Mai bis Juli 1878 entfernte man das Glasdach⁵⁸ und stellte stattdessen eine Fachwerkkonstruk-

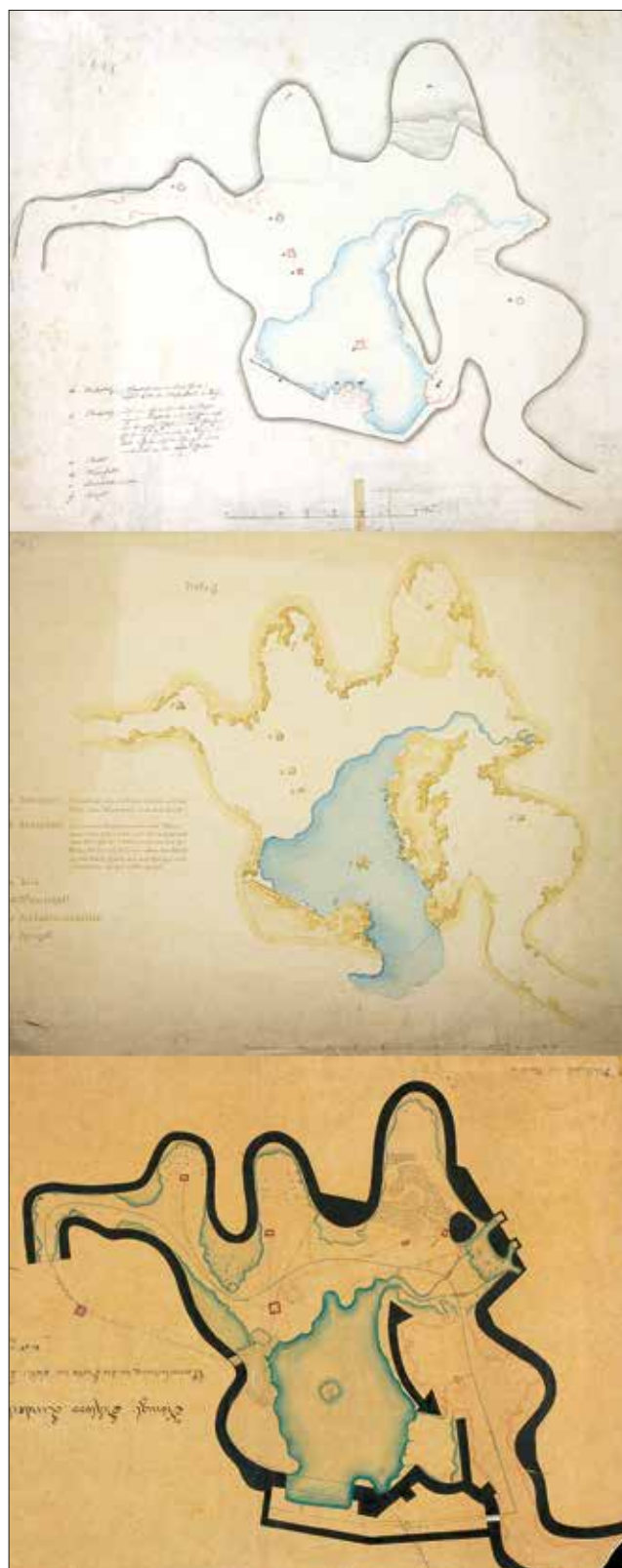


Abb. 15: Grundrisse der Venusgrotte
 Oben: Entwurfszeichnung A. 9/5 1 Aquarell, undatiert
 Mitte: Entwurfszeichnung 2167b, Aquarell, undatiert
 Unten: Plan des Gas- und Wasserleitungsgeschäftes Stuttgart, 1877/78



Abb. 16: Zugeseztes Rundfenster im südwestlichen Gewölbeabschnitt, Situation während der Freilegung der Gewölbeoberseiten

tion in den Vorbau, auf der die Sparren des nun geschlossenen Pultdaches auflagen und an der die Eisengestänge einer anstelle des „Seebeleuchtungsbogens“ vom Landschaftsplastiker Dirigl entworfenen Einfahrtsöffnung befestigt wurden (Abb. 17).⁵⁹ Die in den Archivalien als „Erweiterung“ bzw. „Vergrößerung der Grotte“ bezeichnete Veränderung war also weniger eine Erweiterung, sondern vielmehr ein Umbau, bei dem das Glasdach des Vorbaus geschlossen und der ursprünglich rundbogige „Seebeleuchtungsbogen“ durch eine die Engstelle des Caprigrotten-Eingangs nachbildende und die Einfahrtsöffnung überwölbende ‚Grottierung‘ ersetzt wurde. Vom ursprünglichen Anschluss der Grottierung an den „Seebeleuchtungsbogen“ sind an der südlichen Grottenwand noch die Putzabdrücke der aus Romazement hergestellten Raumschale erhalten. An das ehemalige Glasdach erinnern heute noch die Abdrücke von Eisenrahmen an den beiden Stirnseiten des Vorbaus.

Nach dem Umbau wurde das für die Inszenierung der Einfahrtsöffnung benötigte Licht von einer in der südwestlichen Ecke des schmalen Vorbaus positionierten elektrischen Bogenlampe erzeugt. Zur neu installierten Bogenlampe dürften die im Fußboden vermörtelten Reste halbkreisförmiger

Glaszylinder gehören (Abb. 18), mit denen das grell-weiße Licht der Bogenlampe wohl der gewünschten Farbstimmung angepasst wurde. Die baulichen Änderungen an der Einfahrtsöffnung und die damit verbundene Erweiterung der elektrischen Beleuchtung⁶⁰ waren im Juli 1878 abgeschlossen.⁶¹ Bei einer am 10. August 1878 abgehaltenen Grottenbeleuchtung „sprach Seine Majestät sich über das vorhandene sehr helle Licht befriedigend aus, ebenso über die Beleuchtung des Bildes durch Kalklichter. Das Blau war aber leider zu hell, ein Umstand, der sich wahrscheinlich auch nie beheben lassen wird.“⁶²

„Abänderung der Bildumrahmung“ und „Umgestaltung des oberen Theiles des Wasserfalles“

Im Sommer des darauffolgenden Jahres 1879 kam es im Bereich des Bühnenbildes und des rechts daneben gelegenen Wasserfalles auf „allerhöchsten Befehl“⁶³ noch zu einer letzten Korrektur des Grottenraumes und der elektrischen Beleuchtung.⁶⁴ Der bereits erwähnten Rechnung des Landschaftsplastikers Dirigl vom 19. November 1879 zufolge wurde dabei die Rahmung des Bühnenbildes und die Beleuchtungsstelle desselben abgeändert, dann eine „Umgestaltung des oberen Theiles des Wasserfalles behufs electricischer Beleuchtung desselben und Anbringung einer Beleuchtungsstelle daselbst“ und schließlich eine „Vergrößerung der übrigen Beleuchtungsstellen“ vorgenommen, um dort neue Drehscheiben und Beleuchtungskästen aufstellen zu können, die zur besseren Bedienung der für die elektrische Beleuchtung benötigten farbigen Glastafeln angeschafft wurden.⁶⁵

Bauzeit und Fertigstellung

Nun ist überliefert, dass König Ludwig bereits 1876 auf einer Fertigstellung der Grotte im August 1877 beharrte.⁶⁶ Zu diesem Zeitpunkt war der Grottenbau zwar weit fortgeschritten, aber noch nicht ganz fertig. Der großen Schlussrechnung des Landschaftsplastikers August Dirigl zufolge – sie ist im März 1878 Gegenstand mehrerer Stellungnahmen über die umstrittenen Honorarforderungen Dirigls – war „die innere Herstellung der Grotte im kgl. Park in Linderhof mit Inbegriff des See’s in der Grotte“ zum wahrscheinlichen Stichtag, dem Geburtstag König Ludwigs am 25. August 1877 zwar abgeschlossen. In den darauffolgenden Monaten September, Oktober und November wurden dann aber noch „nachträglich“ Arbeiten ausgeführt, die immerhin zehn Prozent des gesamten Honorars ausmachten.⁶⁷ Auch die technische Ausstattung war zum gewünschten Termin noch nicht komplett installiert. Betriebsbereit waren die für das Funktionieren der ersten elektrischen Bogenlampen erforderlichen Einrichtungen und die zum Betrieb der Wasserfälle, der Quellbächlein und der zur Befüllung des Sees notwendigen Leitungssysteme. Auch die Heizanlage zur Erwärmung des Seewassers war am 25. August 1877 bereits funktionsfähig. Die zur Gasbeleuchtung der Unter- und Oberlichter benötigten Leitungen hingegen waren noch nicht abschließend installiert. Zwar wird in der Jahresrechnung der Augsburger Maschinen- & Gas-Apparaten-Fabrik Riedinger von 1877 die Lieferung einer Gasfabrik sowie die Lieferung und das Verlegen von Gasleitungen abgerechnet. Vermutlich han-



Abb. 17: Seebeleuchtungsbogen und Einfahrtsöffnung mit angeschlossenem Vorraum, Grundriss und Schnitt, Baualtersplan



Abb. 18: Grottenvorraum, südwestliche Ecke mit Resten von eingemauerten farbigen Glaszylindern

delte es sich bei den erwähnten Leitungen jedoch um die vom Gashaus in die Grotte führenden großen Zuleitungen, die teilweise auch über die Gewölbe in die Grotte gelegt wurden, denn das „Überfüllen der Grottengewölbe“⁶⁸ erfolgte noch im November 1877. Die Jahresabrechnung des darauffolgenden Jahres 1878 beinhaltet dann aber weitere Gasinstallationsarbeiten und die Lieferung von zusätzlichem Material, insbesondere von 500 Ölgasbrennern, die auf den Gasleitungen montiert wurden und das Funktionieren der Gasbeleuchtung erst ermöglichten.⁶⁹ Die letzte Rechnung für Installationsarbeiten der Firma Riedinger datiert auf den 26. Juli 1878.⁷⁰ Im gleichen Zeitraum wurden die Arbeiten am Umbau des Seebeleuchtungsbogens zur Einfahrtsöffnung beendet.⁷¹

Wir können also davon ausgehen, dass sich die bauliche Fertigstellung der Grotte letztlich bis in den Sommer 1878 hinzog. Die zwischenzeitlich stattfindenden Grottenbesuche Ludwigs II. mussten demnach teils mit behelfsmäßigen Vorrichtungen überbrückt werden. Die vom Hoftheatermaler Heinrich Döll eingerichtete „Dekoration des Kaschmirthaales in Mondbeleuchtung“ dürfte Teil dieser Übergangslösung gewesen sein, denn nach Abschluss der Bauarbeiten wird sie in den Archivalien nicht mehr erwähnt.

Von August 1878 bis in den Herbst 1879 fand schließlich noch die bereits erwähnte Verbesserung der elektrischen Beleuchtung statt, die in den Rechnungsbüchern durch eine Vielzahl von Ausgaben für Reparaturen und Neuanschaffungen von Lampen, Maschinen und Material dokumentiert ist.

Insenzierungsmodelle und Farbstimmungen

Die rote Vorgrotte

„[...] Die Grotte soll am Eingang eine magisch rothe und im Innern dasselbe eine blaue Beleuchtung erhalten [...]“⁷² – Die in den Schriftquellen überlieferten Wünsche und Anweisungen zur farbigen Beleuchtung der Grotte belegen, dass man bereits im Entwurfsstadium sowohl von der Architektur als auch von den zu erzeugenden Farbstimmungen präzise



Abb. 19: Rote Glasscherben von der ehemaligen Abdeckung des südlichen Unterlichtes in der Vorgrotte

Vorstellungen hatte. Dass die Vorgabe einer rot beleuchteten Vorgrotte umgesetzt wurde, belegen z. B. die in den Unterlichtern der Vorgrotte gefundenen und in den Eisenrahmen derselben teilweise noch in situ erhaltenen roten Glasscheiben (Abb. 19).

Während die rote Beleuchtung der Vorgrotte durch Archivalien und Glasfunde hinreichend belegt war, fehlten in den Schriftquellen Angaben zur gewünschten Farbigkeit des Grottenausganges. Auch in den relativ fundarmen Auffüllungen der drei Unterlichter von Ausgangstunnel und Nebengrotte gab es keine signifikante Häufung von Glasscherben mit einer bestimmten Farbpalette. Einzig in zwei von den Stuttgarter Wasserwerken gezeichneten und kolorierten Grotten-Grundrissen finden sich Hinweise auf die in der gesamten Grotte gewünschten Farbstimmungen (Abb. 15): Die Randzonen der Vorgrotte sind dort rot koloriert, die der Hauptgrotte sind im Blauton der Caprigrotte eingefärbt,

so auch die Ränder des Grottenausgangs, was für die Verwendung des blauen Lichtes eben auch im Grottenausgang spricht, zumal der Hauptraum fließend in den Seitenarm des Ausgangs übergeht und beide Bereiche als räumliche Einheit wahrgenommen wurden. Die Vorgrotte hingegen war ja ein eigener, durch die Engstelle zur Hauptgrotte von dieser getrennter Raum.

Die blaue Grotte

„Eine schmale Pforte führte in die rot beleuchtete ‚Vorgrotte‘, hierauf gelangte man in die blaue Grotte. Da sah man zwischen dem Gestein den ‚Loreleyfelsen‘, an einer Säule die ‚Kanzel‘, unter künstlichen Rosengewinden den erhöhten ‚Königssitz‘ nebst Tisch aus imitierten Korallenzweigen. Der ‚Königsee‘, in welchen sich ein Wasserfall stürzte, reflektierte bisweilen das Tiefblau einer Pfauenfeder, bisweilen das Hellblau eines Vergißmännchens. Der Hintergrund der Grotte bildete ein Gemälde von Heckel: Tannhäuser im Venusberg.“⁷³ In ihrer 1898 erschienen, hauptsächlich aus Beschreibungen der Bauwerke Ludwigs II. bestehenden Monographie *König Ludwig II. von Bayern und die Kunst*, gab Luise von Kobell auch Einblicke in die seit dem 1. August 1886 für den allgemeinen Besuch geöffneten Gebäude von Schloss Linderhof⁷⁴ und machte darauf aufmerksam, dass die Linderhofer Grotte ausdrücklich als Nachbildung einer „der schönsten Naturmerkwürdigkeiten“⁷⁵, nämlich der damals viel bewunderten Blauen Grotte von Capri gedacht war. „Diese Aufgabe wurde nie vollständig gelöst; dennoch wirkte die künstliche Höhle am Linderhof fast so überraschend wie das wunderbare Naturschauspiel auf Capri, wenn sie auch im Vergleich zu demselben eine Theaterdekoration blieb.“⁷⁶

Dem Wunsch nach einem Abbild der Blauen Caprigrotte im Linderhofer Schlosspark entsprach dann auch der Name des Bauwerks. In den Archivalien wird die Grotte nämlich bis in die 1950er Jahre ausschließlich als „Blaue Grotte“ oder einfach als „Grotte“ bezeichnet. Erst danach bürgerte sich der heute geläufige, sich auf das von August von Heckel für die Grotte gemalte Bühnenbild-Gemälde *Tannhäuser im Venusberge* beziehende Name ein. Ursprünglich sollte neben dem Bühnenbild aus dem ersten Akt von Richard Wagners Oper *Tannhäuser* auch das sogenannte „Kaschmirthal“, ein Bühnenbild aus der in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts sehr beliebten Oper *Lalla Rookh* des Komponisten Félicien David wechselweise in der Grotte aufgebaut werden.⁷⁷

Beim ersten Besuch König Ludwigs II. der wohl nicht wie ursprünglich geplant am 25. August 1877 – seinem Geburts- und Namenstag – sondern erst bei seinem dortigen Aufenthalt vom 1.–9. September 1877⁷⁸ stattfand, richtete man die Dekoration des Kaschmirtales mit dem vom Hoftheatermaler Heinrich von Döll gemalten Bühnenbild ein.⁷⁹ Nach der „Erweiterung der Grotte“ und den Veränderungen am Bühnenbild wurde auf eine abwechselnde Inszenierung des Kaschmirtales und des Venusbergs zugunsten des Venusberg-Gemäldes, zu dem auch Kostüme von Tannhäuser und Venus existierten,⁸⁰ verzichtet und das Venusberg-Gemälde in der 1879 abgeänderten „Bildumrahmung“ fest installiert. In der Folgezeit wurden nur noch die Blaue Grotte und der

Tannhäuser'sche Venusberg als verschiedenfarbige Lichtinszenierungen bei gleichbleibender Raumdekoration dargestellt.

Farbige Glasplatten

„An passenden Punkten der Grotte wurden elektrische Bogenlichtlampen angebracht, welche mittels der ‚Beleuchtungskästen‘ ihre Wirkung entfalteten. Die letzteren bestanden aus vier Glasplatten, die mit fünferlei Anilinfarben, blau, rot, rosa, grün und gelb überzogen waren. Blau blieb die Hauptfarbe, und zwar kostete es unendliche Mühe und zahllose Versuche, bis der Wunsch des Königs erfüllt werden konnte, eine gleichmäßige Färbung zu erhalten.“⁸¹ Im Umgriff der Beleuchtungsstellen „auf dem Königssitz“, „auf dem Ofen beim Königssitz“ und „hinter der Glaswand am See“ wurden bei den Voruntersuchungen große Mengen farbiger Glasscherben geborgen. Teils lagen sie an der Bodenoberfläche, teils unter späteren Laufniveaus wie z. B. bei der im Vorraum gelegenen Beleuchtungsstelle der „Einfahrtsöffnung“. Sie zeugen von der Vielfalt der bei den Beleuchtungen eingesetzten farbigen Gläser und lassen die Komplexität der verschiedenen Beleuchtungseinstellungen erahnen (Abb. 20). Eine repräsentative Auswahl der Scherben wurde spektralanalytisch klassifiziert.⁸² Bei den Blaugläsern, die zur Erzeugung des von Ludwig II. anfangs immer wieder bemängelten und für korrekturbedürftig befundenen blauen Caprigrotten-Lichtes eingesetzt wurden, konnte als Besonderheit „eine verringerte Durchlässigkeit im Rotbereich“ festgestellt werden. Das bedeutet, dass die Gläser „nicht violettstichig“ waren und dadurch die Lichtwirkung von reinen Blaus ohne andere Farbanteile entstand. „Nach bisheriger Literaturrecherche war bereits in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts bekannt, dass ein geringer Zusatz von beispielsweise Nickeloxid (NiO) zu einer Absorption im Rotbereich führt.“⁸³

„Der königliche Grotten-Besuch, der meist nachts stattfand, hatte etwas programmatisches; zuerst fütterte der Monarch zwei aus ihrem gewöhnlichen Domizil, dem Schlossbassin, herbeigeschaffte Schwäne, hernach bestieg er mit einem Lakai einen vergoldeten und versilberten Kahn in Form einer Muschel, und ließ sich auf dem durch einen unterseeischen Apparat bewegten Wasser herum rudern. Unterdessen hatten sich der Reihe nach die fünf farbigen Beleuchtungen abzulösen, jeder waren zehn Minuten zugemessen, damit der König den Anblick genügend genießen könne. Phantastisch schimmerten Wellen, Felsenriffe, Schwäne, Rosen, das Muschelfahrzeug und der dahingleitende Märchenkönig. [...] [Die Wirkung] steigerte sich regelmäßig am Schlusse der Programmabwicklung, dann glühte der Wasserfall in rot oder gelb, und ein Regenbogen wölbte sich über das Tannhäuserbild. Dies war die schwierigste Aufgabe für den Illuminator, der unter Beihilfe von biedereren Gebirgsbewohnern das Feuer und die Maschinen zu unterhalten hatte.“⁸⁴ Ob der königliche Grotten-Besuch immer so programmatisch ablief, wie Luise von Kobell ihn sich vorstellte, entzieht sich unserer Kenntnis. Heinrich Breling, Schüler von Wilhelm von Dietz und seit 1884 Hofmaler König Ludwigs II., hat 1880 in zwei jeweils einwöchigen Linderhof-Aufenthalten bei eigens für ihn abge-

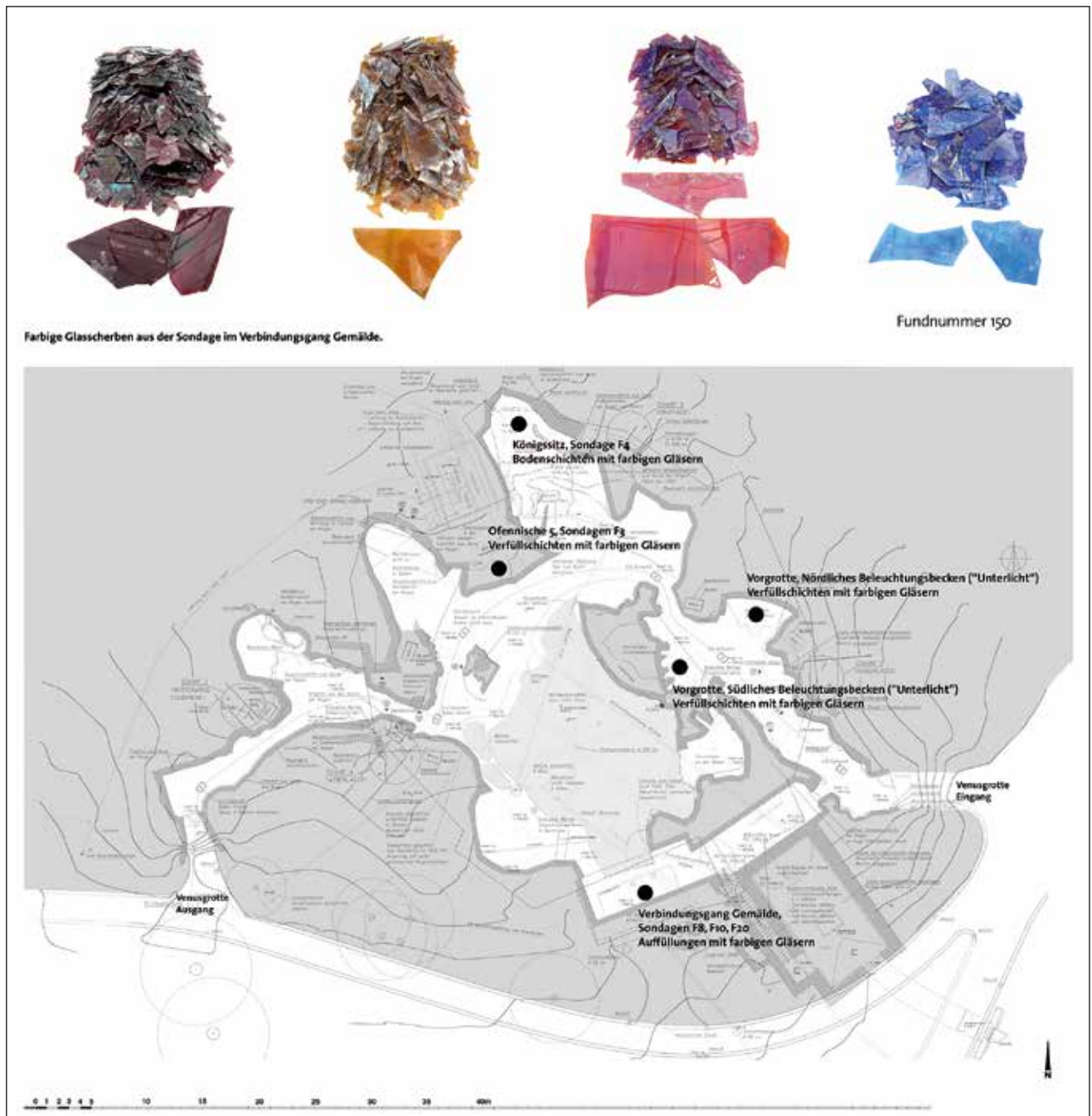


Abb. 20: Verschiedenfarbige Glasscherben aus den bauarchäologischen Sondagen, die im Umgriff der Beleuchtungsstellen angelegt wurden

haltenen Grottenbeleuchtungen die von Luise von Kobell beschriebenen „fünf farbigen Beleuchtungen“ in Aquarellen festgehalten (Tafeln 1–7)⁸⁵

Sie geben uns immerhin einen Eindruck von den mit den Bogenlampen und den eingefärbten Glasplatten erzeugten Farbstimmungen. Die zwei Hauptbeleuchtungen dürften zuerst das blaue Licht der Caprirotte und dann eine weiße bzw. rosarote Beleuchtung für die Darstellung der Venusgrotte aus Richard Wagners Oper *Tannhäuser* gewesen sein. Den Wechsel zwischen den Farben der beiden Bühnenbilder erläuterte der für die Einrichtung der elektrischen Beleuchtung zuständige Dr. Max Thomas Edemann in einer am 6. Juni 1877 abgehaltenen Kommissionssitzung wie folgt:

„[...] Wenn die Tannhäuser-Grotte, charakterisiert durch das v. Heckel'sche Bild, die Guirlanden, die Lianen, die Wasserlilien, das Schilf p. dargestellt werden soll, wird die blaue Beleuchtung durch weiße beziehungsweise rosaroth ersetzt, welche nicht störend auf die Lokalfarben wirken kann.“⁸⁶

Die Grundbeleuchtung war immer das blaue Licht der Capri-Grotte. So ist z. B. überliefert, dass Ludwig II. den Schauspieler Josef Kainz „kurz nach seiner Ankunft in Linderhof am 8. Juni 1881 um 2 Uhr nachts [...] in der blau erleuchteten Grotte des Schlosses [empfang, um von dessen] rauschender Fanfarenstimme in Linderhof recht viel von Schiller zu hören [...]“.⁸⁷

Abstract

In connection with the plans for a comprehensive renovation of the Venus Grotto in the Linderhof Palace Park, extensive preliminary investigations were carried out from 2007 to 2013. Building researchers were entrusted with the documentation of the historic inventory and the clarification of questions of architectural history: all soil interventions as well as the removal of soil layers and subsequent fillings went hand in hand with building-archaeological investigations. This made it possible to examine the building both from the point of view of structural engineering and the building's history. Through the synopsis of the building-archaeological findings and the archival records, which Sabine John and Stefan Nadler worked through in detail, thus preparing them in an excellent way for building research, it was possible to deepen the knowledge of the historical, structural and technical interrelations and to recognise the monument value of building elements that initially had seemed irrelevant.

This article presents the most important results of these investigations. These are findings on the heating system of the grotto, in particular on the functioning of seven tiled

stoves that were the main source of heating inside the grotto. Furthermore, this concerns information on the building construction, e. g. on the excavation of the construction pit, on the foundation of the vaulting, on the sealing of the grotto vaults against penetrating surface water, and on the subsequent roofing of the grotto construction originally only covered with earth layers.

In addition to findings concerning the grotto floor from the construction period and later historic floor levels, questions concerning the technical equipment were also answered. Thus, the positions of the electric arc lamps that used to illuminate the main grotto and the location and operation of the gas lighting installed to illuminate the entrance area and the exit of the grotto could be determined.

Questions about the design, planning, execution, completion and structural corrections carried out during the construction period could also be answered with the help of the archaeological findings. Finally, the many coloured glass fragments found during test excavations provided insights into the colour moods created by the electric arc lamps, which accompanied the staging models of the Blue Capri Grotto and of Tannhäuser's Venusberg.

¹ Der Autor dieses Beitrages wurde mit der Durchführung der bauarchäologischen Recherchen und Dokumentationen beauftragt. Die Voruntersuchungen erfolgten in Zusammenarbeit mit Azer Arasli, Gordon Buller, Nils Determeyer, Julia Einödshofer, Hea-Jee Im, Matthias Paul und Shukhrat Yuldashev. Die bei der derzeitigen Instandsetzung notwendige Kartierung archäologischer Schichten erfolgt durch das Archäologische Büro Anzenberger und Leicht, München.

² Zusammenfassung der Bau- und Restaurierungsgeschichte bei: JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 22–34 und im Beitrag von Stefan NADLER in diesem Band.

³ Hierzu siehe auch MAGET – WINKLER, Kachelöfen, 2011.

⁴ Von KOBELL, Ludwig II., 1898, S. 106.

⁵ Der Rückbau der Öfen wurde von dem Ofenbaumeister Josef Maget aus Beilngries ausgeführt. Die Ergebnisse der beim Ofenabbau gewonnenen Erkenntnisse wurden in einer 2008 vom Germanischen Nationalmuseum veranstalteten Fachtagung vorgetragen und in einem Tagungsband publiziert. Siehe hierzu MAGET – WINKLER, Kachelöfen, 2011.

⁶ 6. 6. 1877: Kommissionsbericht (Dr. M. Edelmann, August Dirigl, Steinbrecher, Wilh. P. Sellmer, Effner), zitiert nach JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 140 f.

⁷ JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 140.

⁸ 1877: „An Keller Johann, Hafnermeister in München, für die Herstellung eines großen Ofens mit Luftheizung in der Grotte 630 Mr 10; denselben für die Herstellung eines großen Ofens mit Luftheizung in der Grotte 253 Mr 60; denselben für die Herstellung von 6 großen Öfen mit Luftheizung in der Grotte 2.495 Mr 60“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 196.

⁹ 1878: „An Berger Norbert, Hafnermeister in München für die Wiederinstandsetzung von 7 Öfen, 2 Tragschichten

16 Mr“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 257; „24. 4. 1878: Quittung des Maurermeisters Franz Resch aus Partenkirchen über Abgabe von 3095 Ziegelsteinen zum Aufsetzen von 7 Öfen (294,02 M.)“, ebd., S. 253.

¹⁰ Das erste Honorar für die „Leitung und Ausführung zur Beleuchtung“ wird am 15. April 1878 bezahlt. JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 230.

¹¹ MERTA, Die Aufenthalte des Königs, 2005.

¹² LINCK – MARQUART, Wasserwerksanlagen, 1878, S. 50.

¹³ „Eine richtige Einrichtung zur Lüfterneuerung in der Grotte ist unentbehrlich. (Dr. Edelmann.) Eine Öffnung aus der Grotte soll zu dem Rost des Feuerherdes (wird also durch den Kamin abgeleitet) für die Seerwärmung geleitet werden, damit die Luftcirculation der Grotte dadurch vermehrt werde. Eine zweite Verbindung zwischen dem Seeheizraum und der Grotte, um die Luftbewegung zu vermehren, soll neben der ersten hergestellt werden, um aus der Heizkammer warme Luft in die Grotte zu führen.“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 140.

¹⁴ LINCK – MARQUART, Wasserwerksanlagen, 1878, S. 52.

¹⁵ Zu den vielfältigen tragwerksplanerischen Fragestellungen des Gewölbebaus vgl. den Beitrag von Christian KAYSER und Rainer BARTHEL in diesem Band.

¹⁶ „9. 2. 1878: Rechnung des Baumeisters Mathias Steinbrecher: Für Widerlager-Gewölb-Consstruktions-Entwürfe, Haftung pp. [...] 7.800 M“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 240.

¹⁷ „[1876] 13. April Dirigl. August I. Abschlagszahlung für das Modell zu einer Grotte 2000.– [...] 20. Mai [...] Restzahlung für das Modell einer Grotte 1600.–“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 109 und 110. Zu den Anteilen von Steinbrecher und Dirigl siehe JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 14–16.

- ¹⁸ 1875: „11.–16. 1. [...] in der Grotte den Schnee weggeschaufelt, auf der östlichen Seite ausgegraben und das Material weggeschoben. [...] 31. 1.–6. 2. [...] außerdem weiter Grabungsarbeiten an der Grotte [...] Ende Juni [...] Sprengung von großen Steinen an der Grotte [...]“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 96f.; 1876: „An Tagelöhnen für Erd- Spreng- und sonstigen auf den Grottenbau bezügliche Arbeiten wurden gezahlt laut Wochenliste vom 4. Mai 1876 bis 30. Dez. 1876 15.516 Mr. 49 [...] 7.–13. 5. 1876: ‚Erd- & Sprengarbeiten für den Grottenbau, Verschallung beseitigt, Grund gegraben, Sprengen von Felsen & Cementshütte aufgeschlagen‘; beteiligt waren 42 einheimische Arbeiter [...] 15.–20. 5. 1876: ‚Erd- & Sprengarbeiten am Grottenbau‘; 31 einheimische Arbeiter [...] 18. 7. 1876: Abrechnung von Ant. Mangold & Fink über 174 M. für 87 Fuhren Sand aus dem Griesbett in die Grotte.“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 127–130.
- ¹⁹ Die Baugrubensohle liegt im Bereich nördlich des Seebeckens im Mittel bei ca. 988,48 m ü. NN. Im Bereich des nördlichen Königssitzes liegt sie ca. 4,6 m höher bei ca. 993,08 m ü. NN; Schürfe F2, (Spiegel): 988,45 m ü. NN.; Schürfe F3 (Ofennische 5): 987,88 m ü. NN.; Schürfe F4 (nördlicher Königssitz): 992,98–993,32 m ü. NN; Schürfe F5 (Grotte unter dem nördlichen Königssitz): 988,48 m ü. NN. Im Bereich des Seebeckens und südlich davon liegt das Niveau der Baugrube ungefähr 2 m tiefer bei ca. 986,48 m ü. NN.
- ²⁰ Die Mauerstärken wurden durch Kernbohrungen (Fa. Hiebler) ermittelt.
- ²¹ „2. 10. 1876: Effner an König: [...] Die Bekleidung des Teichbodens mit Blech war nicht für die Grotte sondern für den Teich im Stockwalde in Aussicht genommen, um die Fertigstellung bis 17. Oktober zu ermöglichen.“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008 S. 131.
- ²² LINCK – MARQUART, Wasserwerksanlagen, 1878, S. 43.
- ²³ „6. 6. 1877: Kommissionsbericht (Dr. M. Edelmann, August Dirrigl, Steinbrecher, Wilh. P. Sellmer, Effner): [...] Dr. Edelmann ist der Meinung, daß Kerzen in Hülsen auf Spiralfedern (wie bei Wagenlaternen) vorteilhafter sein dürften, als Petroleum, Lampen, deren Cylinder dem Zerspringen leicht unterworfen sind und die durch Tropfwasser von der Decke sei es unbrauchbar, sei es sehr übelriechend werden. Auch Öllampen scheinen unzuweckmäßig. (Dr. Edelmann.)“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 136–138.
- ²⁴ „3. 8. 1877: Effner an Hofsekretariat: Eindeckung des Grottenmauerwerks am Linderhof betr.“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 213 f.
- ²⁵ JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 213; „[...] Eckart erbot sich, die Grotte (1300 qm) für 5850 M. exkl. Rüstung und Transport mit Teer zu überziehen. (BSV, Rep. Reg. Fach 108 Nr. 1)“, ebd., S. 214.
- ²⁶ „19. 9. 1878: Calmann an v. Bürkel, [...] Herr Oberbaurath von Neureuther und Herr Dirigl haben die Sache untersucht, halten Abhilfe für dringend nothwendig und glauben, daß ein einfaches Schutzdach über den Haupttheilen der Grotte vollkommen genüge, daß das erreicht werde, was für den Augenblick zu geschehen habe. Unter dem Schutze dieses Daches könnten dann im Frühjahre jene Arbeiten und gründlicheren Reparaturen gemacht werden, welche Herr Hofdirector Dollmann anordnen wird. Ebenso wäre dort baldiges Anlegen eines Grabens hinter der Grotte herum (gegen die Bergseite zu) das vom Berge eindringende Waßer von der Grottengrundmauer abzuhalten und durch andauerndes Beheizen und Lüften das Waßer, das bis jetzt eingedrungen ist, wieder zu entfernen.“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 220 f.
- ²⁷ JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 389.
- ²⁸ JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 423.
- ²⁹ JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 456.
- ³⁰ JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 455.
- ³¹ GSCHWIND, Baualtersbestimmung, 2009, S. 3–6.
- ³² GSCHWIND, Baualtersbestimmung, 2009, S. 4.
- ³³ „1923 Oberbaurat Drollinger hält den Einsatz der drei ständigen Bauhandwerker, die evtl. für Führungen eingesetzt werden sollten, für die Instandhaltung der Schloßgebäude für unentbehrlich, da an den Laubengängen und Pavillons im Park, aber besonders an dem durch Schneedruck stark beschädigten Grottendach [...] grössere Reparaturen nötig‘ seien ([BayHStA], SchlV 654)“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 577 f.
- ³⁴ GSCHWIND, Baualtersbestimmung, 2009, S. 4.
- ³⁵ JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 617.
- ³⁶ Am Grottein- und -ausgang war das bauzeitliche Bodenniveau durch die Felsentore und den in den Boden eingelassenen Steinankern der Drehbeschläge bestimmt.
- ³⁷ JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 323, 372 f. und 449.
- ³⁸ Der ursprüngliche Grottenboden bildete sich als zehn Zentimeter hohe Sandschicht mit stark verdichteter und glatt gewalzter Oberfläche ab. Er lag auf einer die Baugrube egalisierenden Planie aus schotter- und lehmhaltigem Material. Bei einem im Sandboden verlegten Eisenrohr handelte es sich um eine Gasleitung zu dem an der Grottenwand positionierten „Unterlicht“. Damit wurde die dort installierte Gasbeleuchtung mit Brennmaterial versorgt. Zwei Aufkiesungen des Grottenbodens aus jeweils grobsandigem Unterbau und feinsandiger gewalzter Deckschicht datieren dann in die Zeit zwischen 1878 und 1932. Ein im Profil freigelegtes und in die Aufkiesungen eingegrabenes Elektrokabel mit einer Überdeckung aus Betonsteinen gehört zu dem 1932 erfolgten Einbau einer neuen Seebeleuchtung mit „Unterwasserleuchten“. Die den Leitungsgraben überdeckende Bodenschicht von 1932 wurde wieder als Sandschicht mit einer gewalzten wassergebundenen Decke ausgeführt. Sie lag knapp über den Aufkiesungen aus der Zeit vor 1932. Aus der Zeit nach 1932 waren dann noch vier dünne Aufkiesungen mit gleichem Material erhalten. Darüber und unter dem heutigen Asphalt lag schließlich noch ein Sandboden mit einem Unterbau aus einer splitthaltig gemahlener Schlackeschicht.
- ³⁹ KAUFER – PASSER, Venusgrotte Leitungen, 2009.
- ⁴⁰ LINCK – MARQUART, Wasserwerksanlagen, 1878, S. 38–42.
- ⁴¹ LINCK – MARQUART, Wasserwerksanlagen, 1878, S. 42 f.
- ⁴² JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 293–295, 305.
- ⁴³ NADLER 2009, S. 8.

- ⁴⁴ JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 430–437.
- ⁴⁵ Jahresabrechnung 1877: „An RIEDINGER L.A., Maschinen- und Gasapparatefabrik in Augsburg, für zu den Gasleitungen an die Oberlichter und Unterlichter der Grotte geliefertes Material und für ausgeführte Markierungs-Arbeiten 4.101 Mr 40 [,] [...] denselben für die Lieferung einer vollständigen Gas-Fabriks-Einrichtung 6.956 Mr 31 und Herstellung der Gasfabrik [,] dann für die Herstellung der Rohrleitung“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 202.
- ⁴⁶ JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 179; „10. 10. 1877: Quittung des Maurerpalliers Johann Klock über 3085,34 M. für Maurer und Zimmererarbeiten am Gashaus. (StAM, SGSV 3388 [Rechnungsjournal der Schloßverwaltung Linderhof 1877])“, ebd., S. 173; „An KLÖCK Johann, Maurerpolier [...] für gelieferte Maurer-Zimmermanns- und Schreinerarbeiten beim Gashaus-Anbau 1.343 Mr 45“, ebd., S. 196.
- ⁴⁷ JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 169; „?. 12. 1877: Quittung des Maurerpoliers Johann Klock über 1343,45 M. für Maurer- und Zimmererarbeiten beim Anbau des Maschinenhauses. (StAM, SGSV 3388 [Rechnungsjournal der Schloßverwaltung Linderhof 1877])“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 180.
- ⁴⁸ 1888 wurden die Originalrechnungsbelege „an die Administration des Vermögens S.M. des Königs Otto von Bayern anlässlich des geplanten Verkaufs der Gaserzeugungsmaschine abgegeben“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 214.
- ⁴⁹ JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 551 f.
- ⁵⁰ Zum Entwurfsprozess vgl. den Beitrag von Alexander WIESNETH in diesem Band.
- ⁵¹ Grundriss der Venusgrotte, wohl 1876. Aquarellierte Bleistiftzeichnung, 57,3 x 67 cm (Ludwig II. Museum 2167b), zitiert nach JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 21.
- ⁵² Siehe Planbeschreibung.
- ⁵³ „6. 6. 1877: Kommissionsbericht (Dr. M. Edelmann, August Dirrigl, Steinbrecher, Wilh. P. Sellmer, Effner): [...] Es ist Grundsatz, daß keinerlei Oeffnung, welche einen Einblick durch Unbefugte in die Grotte ermöglichen würde, angebracht werden darf, weil sonst der See nicht als Bad benützt werden könnte.“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 136–142.
- ⁵⁴ „3. 10. 1876: Effner an König: [...] In Betreff der Grotte am Linderhof habe ich [...] darzulegen, daß dem Befehle Euerer Königlichen Majestät zufolge, die Aussichten weggelassen und die Vorkehrungen für den Wasserfall und die künstliche Erleuchtung des Raumes nach Art der blauen Grotte von Capri schon jetzt getroffen werden.“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 131.
- ⁵⁵ Dr. Max Thomas Edelmann (1845–1913) gründete 1870 sein Physikalisch-Mechanisches Institut zur Herstellung physikalischer Präzisionsapparate und war seit 1873 Privatdozent an der polytechnischen Schule, der nachmaligen Technischen Universität München. Von 1876–1879 plante und betreute er die Beleuchtungstechnik der Venusgrotte. Zu Max Thomas Edelmann vgl. wikipedia, Eintrag 25.6.2017, siehe auch den Beitrag von Frank DITTMANN in diesem Band.
- ⁵⁶ JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 258: „4. 4. 1876: Dr. Edelmann: Referat II. [...] 6) Als Lichtquelle eignet sich bei wolkenfreiem Himmel die Sonne, deren Strahlen vermittelt einer großen Spiegelfläche ins Innere der Grotte gesandt werden. Da diffuse Lichtstrahlen in die Grotte eintreten sollen, so ist nicht zu wünschen, daß der Spiegel aus einem einzigen Stück mit regelmäßiger und ebener Oberfläche bestehe. Viele kleinere, auf einer Platte befestigte, gewöhnliche Spiegelscheiben werden in diesem Falle guten Dienst leisten. Eine mit dem Spiegel in Verbindung gebrachte Uhr kann besorgen, daß sich derselbe entsprechend dem astronomischen Gange der Sonne von selbst bewege und deren Strahlen beständig in der nämlichen Richtung reflectire. Als Lichtquelle bei Nacht oder bedecktem Himmel eignet sich electricisches Licht, jedoch wäre hier zur Erzeugung des galvanischen Stromes eine dynamoelectrische Maschine von außerordentlichem Vortheile.“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 133–136.
- ⁵⁷ „9. 2. 1878: Rechnung Steinbrechers für die Nachsicht vom 10.–12. 11. 1877 [...] außerdem [...] Nov. 8–11. die südliche Umfassung der Teichvorkammer einzuglasen erforderte: 3 Glasertagschichten“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 240–241.
- ⁵⁸ „12. 3. 1878: Rechnung des Schlossers Johann Weiß aus Oberammergau für Arbeiten an der Grotte: U. a. Abdeckung eines Teiles des Glasdaches mit Blech [...] (StAM, SGSV 3389 [Rechnungsjournal der Schloßverwaltung Linderhof 1878])“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 244.
- ⁵⁹ „Dirrigl kann erst Anfangs, oder Mitte April mit der Vergrößerung der Grotte beginnen. [...] (GHA [Geheimes Hausarchiv], Kabinettsakten König Ludwig II, Nr. 261)“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 283. – „... für die Woche vom 3. bis 8. Mai werden erstmals zwei Zimmerer und zwei Arbeiter als ‚bei der Erweiterung der Grotte‘ beschäftigt erwähnt. 19.–25. 5. 1878 sind 7 Arbeiter [...] und 6 ital. bzw. einheimische Zementarbeiter ‚bei Erweiterung der Grotte (Beleuchtungsbogen)‘ tätig. In der Woche vom 26. 5.–1. 7. wird letztmals eine eigene Liste für 3 an der Erweiterung der Grotte beschäftigten Arbeitern erstellt [...]“, ebd., S. 246.
- ⁶⁰ „[1878] 5. Juni das Gas- u. Wasserleitungsgeschäft Stuttgart a) für Herstellung der Wasserzuleitung für die Beleuchtungs-Apparate zur Grotte 1957. 72“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 231. – „[1878] 6. Juli Edelmann Dr. M. a) Auslagen zur Beleuchtung der Grotte 860.32 b) für Einrichtung der elektrischen Beleuchtung der Grotte 2825.40 c) Taggelder mit Reisekosten vom 15. Febr. mit 2. Juni 2985.05“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 231.
- ⁶¹ „In der Woche vom 26. 5.–1. 7. wird letztmals eine eigene Liste für 3 an der Erweiterung der Grotte beschäftigten Arbeitern erstellt“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 246.
- ⁶² Bürkeliana 38, Nr. 49, zitiert nach JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 8.

- ⁶³ Am 3. 7. 1879 meldet Bürkel dem König: „daß nunmehr [...] die Blitzableiter gesetzt, die elektrischen Leitungen reguliert und die Allerhöchst befohlenen Vorrichtungen zur Beleuchtung des Wasserfalls vollendet sind.“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 285.
- ⁶⁴ Die Arbeiten an der elektrischen Beleuchtung zogen sich kontinuierlich bis Ende 1879 hin: „[1878] 6. Nov. Edelmann M. Th. a) Reisediäten u. Tagegelder bei Gelegenheit der Beleuchtung der Grotte in der Zeit vom 13. Juli mit 26. Sept. [...] b) Auslagen für Reparaturen von elektr. Beleuchtungs-Apparaten [...] 8. Nov. Edelmann Dr. M. TH., Auslagen für neue Apparate zur elektrischen Beleuchtung“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 232. – „[1878?] Zeit vom 14. Okt. mit 14. Nov. Schuckert J. in Nürnberg für 3 dynamo-elektrische Maschinen 3988.“ [Jahresabrechnung 1878].: An Edelmann. Th., in München, für Erweiterungen an der elektrischen Beleuchtung der blauen Grotte und zwar für 4 dynamoelektrische Maschinen Kupferdrahtleitung vom Maschinenhause ab bis zu den Lampen sammt Isolation [...] 2 Doppel-Lampen zur Aufnahme je zweier Kohlenspitzenpaaren sammt Projektionsaggregat zur Regulierung [...] ein großer Regulator mit Parabel-Spiegel zur Beleuchtung der Stalactitensäulen [...] denselben für Reisekosten, Löhne, Taggelder, für 1 elektrische Lampe zur Seebeleuchtung mit flachem parabolischen Reflektor, für Reparatur des Regenbogen-Apparates und für elektrische Kohlen“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 259–260. – „Im Dezember 1878 wurden drei neue dynamo-elektrische Maschinen für 3.450 M. geliefert. Im Januar Lieferung dreier selbstregulierender Lampen (2 von Siemens, 1 von Krupp) von der Fa. Sigmund Schuckert aus Nürnberg.“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 291.
- ⁶⁵ JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 305–306.
- ⁶⁶ „27.9.1876: Lakai Walter an Düfflipp: [...] Ferner möchten Herr Hofrath [...] Herrn Dirigl ernstlich anhalten, daß er mehrere Leute in der Grotte am Linderhof beschäftigt, um dieselbe bestimmt im August 1877 fertig zu bringen.“ (BSV, Museumabteilung, Korr. Düfflipp), NADLER, Korrespondenz Düfflipp, 2009, S. 4.
- ⁶⁷ „[1878], o. D.: (mehrfach korrigierte Rechnung August Dirigls an das Hofsekretariat: Honorar für die innere Herstellung der Grotte im kgl. Park in Linderhof mit Inbegriff des See’s in der Grotte 54.000, -- [...] Honorar für die in der Grotte in den Monaten September, Oktober und November d. J. [1877] nachträglich ausgeführten Arbeiten 2,800“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 214f.
- ⁶⁸ „3. 11. 1877: Akkordliste für Überfüllen der Grottengewölbe in der Woche vom 27.10. bis 3. November, wobei die Erde in der Umgebung vom Gashaus und der Kies unterhalb der Grotte genommen wurde; beteiligt waren 41 Arbeiter; Kosten 823,97 M. (StAM, SGSV 3388 [Rechnungsjournal der Schloßverwaltung Linderhof 1877]) Weitere Überfüllarbeiten an der Grotte vom 4.–10. 11. mit 14 Arbeitern, vom 11.–17. 11. mit 13 Arbeitern, 18.–24. 11. mit 21 Arbeitern, 28. 11.–1. 12. mit 21 Arbeitern.“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, 176–177.
- ⁶⁹ JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 269f.
- ⁷⁰ JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 245.
- ⁷¹ Am 22. Juni 1878 werden 1892, [Mr] – an August Dirigl für „Leistungen bei Vergrößerung der Grotte“ ausbezahlt, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 231.
- ⁷² 1876, 16. 9., Lakai Walter an Düfflipp, zitiert nach PETZET, Richard-Wagner-Bühne, 1970, S. 140, Anm. 833; s. Beitrag PETZET in diesem Band S. 13, Anm. 12.
- ⁷³ Von KOBELL, Ludwig II., 1898, S. 103–104.
- ⁷⁴ In einer Bekanntmachung vom 20. April 1887 heißt es zum Besuch der Venusgrotte „Die elektrische Beleuchtung der Grotte findet nur bei Lösung von mindestens 12 Eintrittskarten statt“, VORT, Vom Lynder-Hof zum Schloss, 2012, S. 112.
- ⁷⁵ Von KOBELL, Ludwig II., 1898, S. 100.
- ⁷⁶ Von KOBELL, Ludwig II., 1898, S. 103.
- ⁷⁷ JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 17–18.
- ⁷⁸ MERTA, Die Aufenthalte des Königs, 2005.
- ⁷⁹ [1877] „13. 8. 1877: Mitteilung von Heinrich Döll, er habe dem Lohnkutscher Mayr eine Kiste von 37 x 3 x 3 Fuß und eine weitere von 15 Fuß x 6 Zoll x 8 Zoll Größe mit der Dekoration zum Kaschmirthal zur Überbringung nach Linderhof übergeben. (BSV, Rep. Reg. Fach 106 Nr. 1)“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 145. – [1877] „6. Okt. Döll Heinrich für 1 Theater-Dekoration ‚das Kaschmir-Thal‘ 5000.“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 152. – Aus den Jahresabrechnungen 1877: „An Reinhard J. Beleuchtungs-Aufseher beim k. Hoftheater, für die Herstellung von Gasbeleuchtungs-Gegenständen zur Beleuchtung des Kaschmirthaies und der blauen Grotte 1.689 Mr 80 [...] denselben für verschiedene zum Alpenglügen des Kaschmirthaies beschaffte Materialien 377 Mr 93 [...] denselben für gefertigte und gelieferte Gegenstände zur Darstellung der Mondbeleuchtung des Kaschmirthaies [...] 522 Mr 55 [...]“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 200.
- ⁸⁰ „An Seitz Franz von, Maler & technischer Direktor dahier [...] denselben für gelieferte nachbezeichnete Costümstücke, und zwar: ein Tannhäuser-Costüm, bestehend in einem Seidensammtwams mit Gold besetzt, Goldgürtel mit Beschlügen, violettseidenes Trikot, seidene Atlasschuhe ein Costüm der Venus bestehend in einem weißen Puplum und Rock von Caschmir, gelbseidenem Rock, blauem Tibet-Mantel, seidenem Trikotleibchen und Strümpfen, seidenen Schuhen, Diadem, Halsband, 4 Armspangen, Leibgürtel von Bronze und vergoldet, dann Diadem von roten Blumen eine blonde Perücke für die Venus 717 Mr“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 207.
- ⁸¹ Von KOBELL, Ludwig II., 1898, S. 100–103.
- ⁸² WENDLER, Buntglas, Bericht, Stand 8. 12. 2010.
- ⁸³ WENDLER, Buntglas, 2010, S. 1.
- ⁸⁴ Von KOBELL, Ludwig II., 1898, S. 105–106.
- ⁸⁵ „29. 2.–6. 3. 1880: Arbeiterwochenliste beim Gas- und Maschinenhaus: „[...] Beleuchtungen für Maler Breling [...]“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 319. – „21.–27. 11. 1880: Arbeiterwochenliste bei der Grotte: „Durch die Arbeiter wurden Beleuchtungen

abgehalten für Herrn Mahler Prehling aus München [...]“, JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 334.

⁸⁶ 6. 6. 1877: Kommissionsbericht (Dr. M. Edelmann, August Dirrigl, Steinbrecher, Wilh. P. Sellmer, Effner), JOHN – NADLER, Schloss Linderhof, 2007/2008, S. 141.

⁸⁷ Von BÖHM, Ludwig II., 1924, S. 522.

Literatur

Gottfried von BÖHM, Ludwig II. König von Bayern: sein Leben und seine Zeit, 2. Auflage, Berlin 1924.

Anna DIX, Heiß diskutiert, Kachelöfen: Geschichte, Technologie Restaurierung, Nürnberg 2011.

Otto GSCHWIND, Dendrochronologische Baualtersbestimmung, Venusgrotte bei Schloss Linderhof, Lkr. Garmisch-Partenkirchen, München, 30. 3. 2009.

Sabine JOHN – Stefan NADLER, Schloss Linderhof (Grotte, Gewächshaus, Terrassen), Dokumentation zur Bau-, Ausstattungs- und Restaurierungsgeschichte, erstellt im Auftrag des Staatlichen Bauamtes Weilheim, 2007/2008.

KAUFER – PASSER, Schlossbesitz Linderhof, Sanierung Venusgrotte, Bericht über Bestand der Leitungen, Starnberg 2009.

Luise von KOBELL, König Ludwig II. von Bayern und die Kunst, München 1898.

R. LINCK – M. MARQUART, Baubeschreibung sämtlicher Wasserwerksanlagen auf dem Königlichen Schloss ausgeführt durch das Gas- und Wasserleitungs-Geschäft Stuttgart, in den Jahren 1874/78, Stuttgart 1878.

Josef MAGET – Reinhold WINKLER, Die Kachelöfen und die Heizsysteme in der Venusgrotte von Schloss Linderhof, in: DIX, Kachelöfen, 2011.

Franz MERTA, Die Aufenthalte des Königs in den Residenzen, Schlössern und Berghäusern, in: RALL – PETZET, König Ludwig II., 2005, S. 153–192.

Stefan NADLER, Auswertung der Korrespondenz Düfflipp der BSV bzw. Bürkeliana in der Handschriftenabteilung der Bayerischen Staatsbibliothek mit Bezug auf die Grotte von Schloss Linderhof, Januar 2009.

Detta und Michael PETZET, Die Richard-Wagner-Bühne König Ludwigs II.: München, Bayreuth (Studien zur Kunst des 19. Jahrhunderts 8), München 1970.

Hans RALL – Michael PETZET, König Ludwig II., Wirklichkeit und Rätsel, 3. Auflage 2005.

Vanessa VOIT, Vom Lynder-Hof zum Schloss, München 2012.

Eberhard WENDLER, Schloss Linderhof, Venusgrotte, Beleuchtungstechnik: Spektralanalytische Klassifizierung von Fundstücken aus unterschiedlich gefärbtem Buntglas, Vergleich und Auswahl mit heute verfügbaren Gläsern; Praktische Beleuchtungstests mittels Bogenlampe im Labor, Dezember 2010.

Abbildungsnachweis

Abb. 1: Reinhold Winkler und Bayerische Schlösserverwaltung

Abb. 2–14 und 16–20 Reinhold Winkler

Abb. 15: © Bayerische Schlösserverwaltung
www.schloesser.bayern.de

Untersuchungen zur Baukonstruktion der Venusgrotte¹

Christian Kayser und Rainer Barthel

Ein Theaterbau für einen Zuschauer, der zugleich Hauptdarsteller war – die Venusgrotte im Linderhofer Schlosspark ist eine gebaute Inszenierung. Wie bei einer Bühnenkulisse sind auch bei der Venusgrotte Tragwerk und Konstruktion einerseits und das Erscheinungsbild andererseits nicht deckungsgleich; die verwirrend naturalistische, eine Tropfsteinhöhle darstellende Raumschale ist in ein ‚konventionell‘ gemauertes Bauwerk eingefügt. Zu Lebzeiten König Ludwigs II. blieb der Blick hinter die Kulissen der Dienerschaft vorbehalten, die dort auf den Beleuchterkanzeln und im Maschinenraum die Illusionsmaschine in Gang hielt. Heute arbeiten hier Planer, Fachgutachter, Forscher und Restauratoren, um den dauerhaften Erhalt der gebauten Inszenierung zu gewährleisten.² Die seit 2008 durchgeführten Untersuchungen ermöglichen es, nun auch die Konstruktion in das Rampenlicht zu stellen.

Lage und bauliche Situation

„Wenden wir uns [...] rechts, so gelangen wir an eine Bodenerhebung, die eine Grotte birgt. Um diese anzulegen, wurde der Boden auf eine Breite von 40 Meter und eine Tiefe von 10 Meter ausgehoben und in diese Grube ein Bauwerk gesteckt, das seines Gleichen sucht.“³

Die 1875 nach Planungen des Landschaftsplastikers August Dirigl und des Hofbaudirektors Georg Dollmann begonnene und bis zum Tode König Ludwigs mehrfach modifizierte Grotte bildet das flächenmäßig größte Baudenkmal der Parkanlage: mit einer Grundfläche von nahezu 1200 m², einem Rauminhalt von ca. 13 000 m³ und einer Raumhöhe von bis zu 14 m übertrifft sie sowohl in Fläche wie auch in Bauvolumen deutlich das eigentliche Schloss im Zentrum. Der Bau befindet sich im südlichen Bereich des Schlossparks und wurde, den Talgrund überblickend, in den Hangschotter von Brunnenkopf und Klammspitze gebaut. Die vorhandene Geländemodellierung bot hier günstige Voraussetzungen: das Grottenbauwerk konnte in einen natürlichen, von einem Bachlauf gebildeten Einschnitt im Hanggelände eingefügt werden. Die Venusgrotte ist weitgehend von einer Aufschüttung bedeckt und zusätzlich durch angelegte Bepflanzungen verborgen. Zugänge zum Innenraum bestehen in Form von zwei künstlichen ‚Felsentoren‘, die malerisch von knorrigen Bäumen eingefasst sind. Bauzeitlich waren auch die Gewölbe auf der Grottenoberseite zugeschüttet und bepflanzt, das Erddach wurde allerdings frühzeitig durch ein hölzernes Schutzdach ersetzt.⁴

Dem Bauwerk mit seinem stark unregelmäßigen Grundriss sind talseitig Nebenräume und Anbauten vorgelagert.

Hier finden sich bauzeitliche Betriebsräume wie die Verbindungsgänge zwischen „Führerzimmer“ und Grotte oder ein über eine Treppenanlage zu erreichender tonnengewölbter Kellerraum, in dem eine Dampfmaschine zum Betrieb der „Wellenmaschine“ – einer Schubstangenkonstruktion mit schaufelartigem Brett am Kopfstück – installiert war. Später wurden hier im Zuge der aktuellen Instandsetzungsarbeiten zu erneuernde Funktionsräume (Toilettenanlagen, Aufenthaltsräume für das Führungspersonal) ergänzt. Bergseitig sind dem Bauwerk einzelne Filter- und Absetzbecken vorgelagert, die einen Bestandteil des historischen Bewässerungskonzeptes bilden.⁵

Der eigentliche Grotteninnenraum ist regulär über einen Eingangstunnel im Osten und einen Ausgangstunnel⁶ im Westen zugänglich. Beide Tunnel besitzen jeweils eine Länge von ca. 15 m bei einer Raumhöhe von 3–4 m. Der eigentliche, an die Tunnel anschließende Grotteninnenraum gliedert sich in mehrere Abschnitte, die durch geschickt platzierte Trennmauern und Einbauten geschieden sind: Ostseitig, direkt an den Eingangstunnel anschließend, befindet sich die sogenannte Vorgrotte, vom Hauptraum abgegrenzt durch eine massive Trennmauer. Der Übergang zur Hauptgrotte erfolgt durch das enge Felsentor. Zudem ist es möglich, von der Vorgrotte auf eine Art Balkon über dem Grottensee zu gelangen, auf dem sich die Reste des Kristallthrones befinden.

Der Grottensee nimmt den südlichen Teil des Hauptraumes ein. Der Weg durch die Grotte, die heutige Führungslinie, zieht sich vom Felsentor am Nordufer des Sees entlang zum Ausgangstunnel. In der Mitte des ca. 15 x 15 m messenden Sees steht eine als Tropfsteinmassiv verkleidete Gusseisensäule, die als Auflager für die Gewölbeabschnitte über dem See dient. Am Nordufer des Sees erhebt sich ein mächtiger gemauerter Rundpfeiler mit der angesetzten Beleuchterkanzel. Auf der Nordseite der Grotte bestehen mehrere ausbuchtende Annexräume, die den erhöhten Königssitz, einen großen Spiegel und, nördlich vom Ausgangstunnel abzweigend, eine weitere Nebengrotte aufnehmen. Am Übergang der Hauptgrotte zum Ausgangstunnel ist ein größeres Tropfsteinfeld angeordnet.

Aufbau der Konstruktion

So manchem Besucher dürfte gar nicht klar sein, dass man sich nach dem Eintritt durch das Felsentor keineswegs in einer echten Höhle im Inneren des Bergs befindet! So überzeugend der räumliche Eindruck einer ‚echten‘ Tropfsteinhöhle im Innenraum auch ist, handelt es sich doch tektonisch

um ein ‚konventionelles‘, im Wesentlichen aus Mauerwerk errichtetes Bauwerk. In das Bauwerk, die Grundkonstruktion, sind die das königliche *paradis artificiel* bildende Raumschale aus Drahtputz sowie die einzelnen technischen Installationen eingefügt. (Abb. 1–3).

Mauerzüge aus Bruchsteinmauerwerk

Die Umfassungsmauern der Grotte sind aus einem unregelmäßigen Bruchsteinmauerwerk mit örtlichen Kalksteinen in reichlicher Mörtelbettung hergestellt. Die Mauerstärke liegt

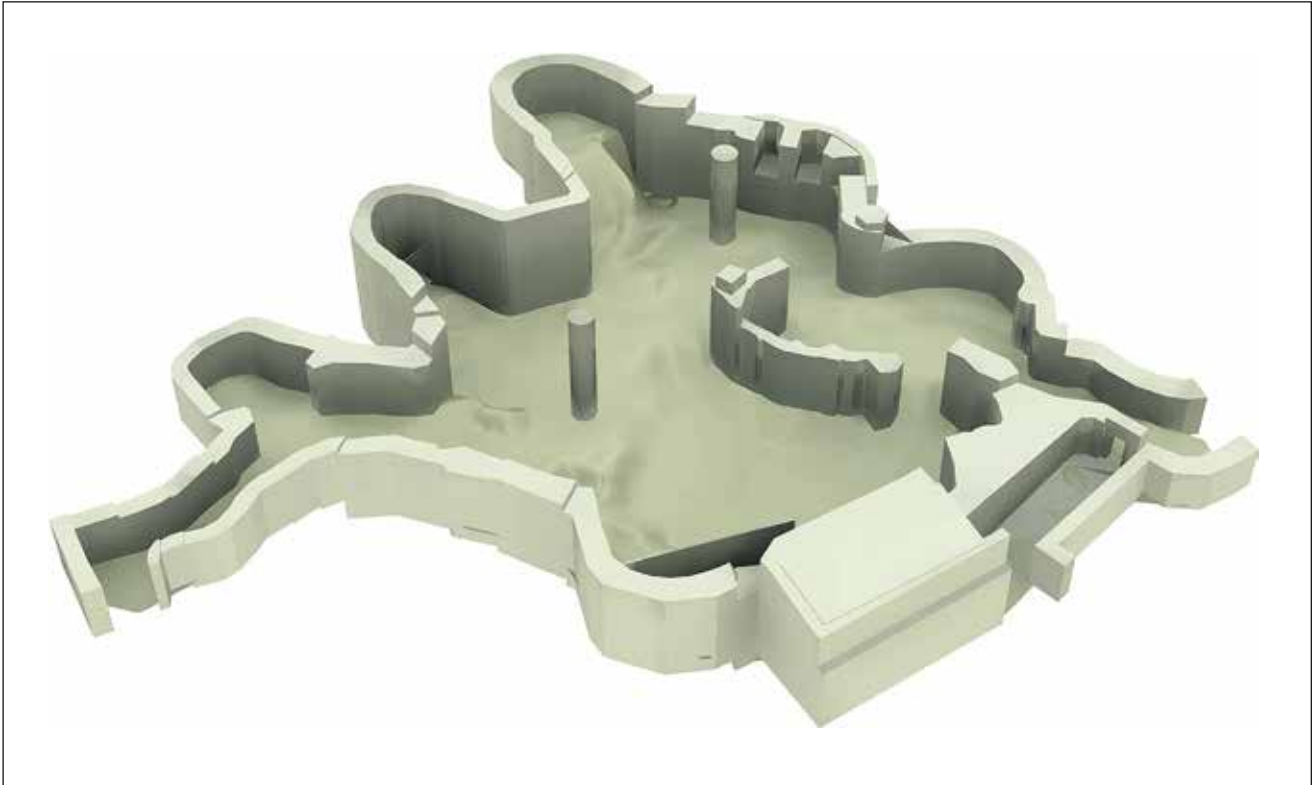


Abb. 1: Modell der Bruchsteinmauern der Grotte, äußere und innere Mauerzüge

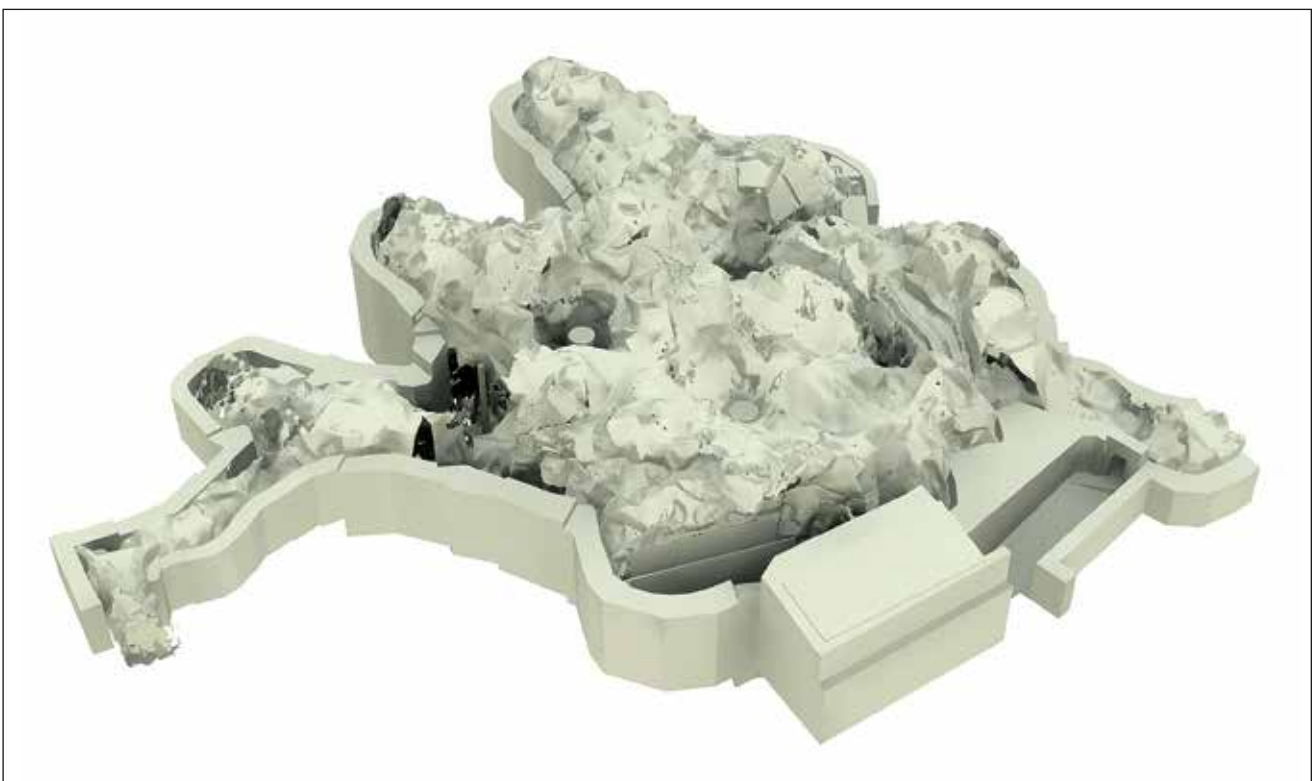


Abb. 2: Modell der Grotte mit Außenmauern und Drahtputzschale

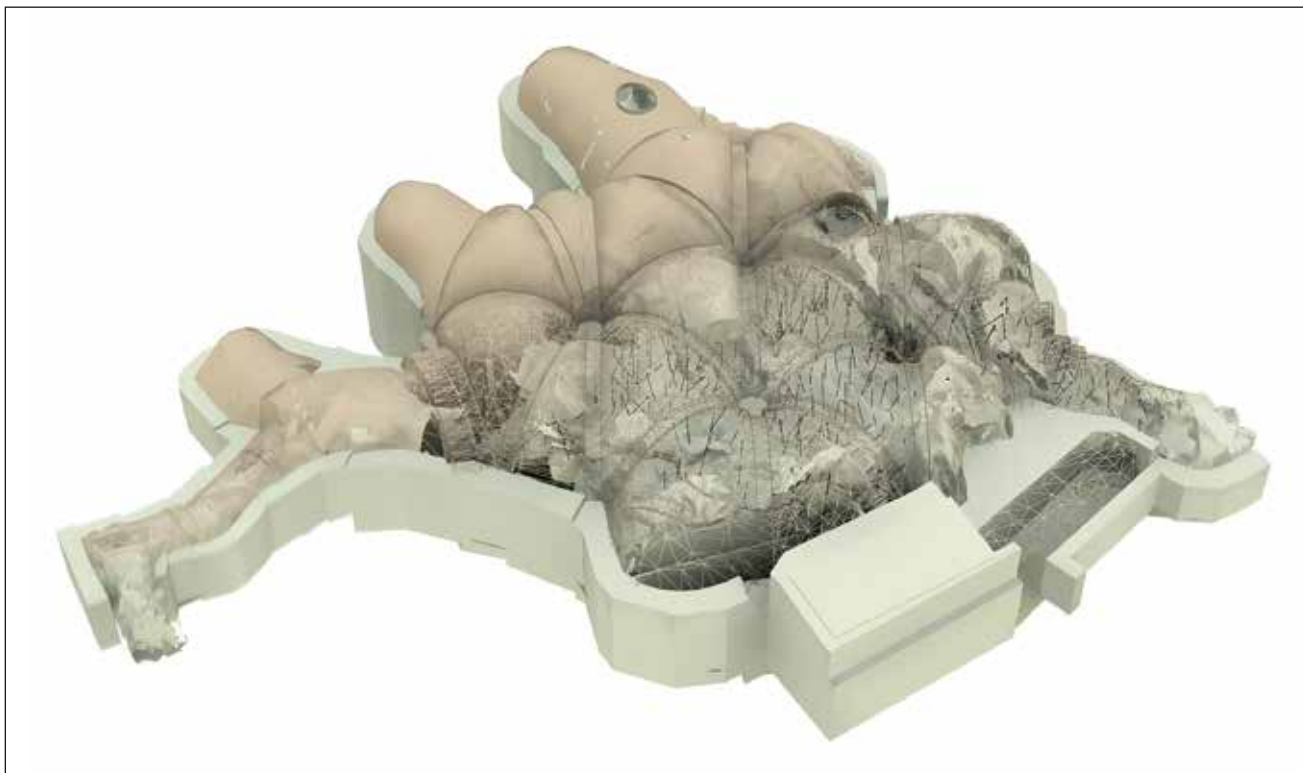


Abb. 3: Modell der Grotte mit Außenmauern, Drahtputzschale und Gewölbe, mit Hängern zwischen Drahtputzschale und Gewölbe

Abb. 4: Modell des Innenraums der Grotte ohne eingehängte Drahtputzschale, Blick vom Grottensee nach Norden auf die beiden Gusseisensäulen – im Vordergrund die Seesäule, im Hintergrund die nachträglich ummauerte Säule mit der Beleuchterkanzel

dabei bei ca. 1,2–1,8 m. Auch im Grotteninnenraum sind zur Ausbildung geschlossener Raumeile Natursteinmauern errichtet. Neben einzelnen pfeilerartigen Vorsprüngen der Außenmauer ist hierbei v. a. die massive, in der Grundrissprojektion bogenförmige Trennmauer zwischen Vorgrotte und Hauptraum zu nennen.

Säulen und Pfeiler

Der weite Raum der Hauptgrotte sollte nicht durch Mauerzüge verstellt werden. Als Auflager für die Wölbungen mussten damit schlanke, möglichst zurückhaltende Tragstrukturen geschaffen werden (Abb. 4). Hierfür kamen zwei hohe gusseiserne Säulen zum Einsatz, auf deren abschließende Kapitell-Deckplatte die Auflager der Gewölbe aufgemauert wurden. Gemäß den Archivforschungen wurden die Gusssäulen von der (bis heute bestehenden) Münchner Firma Kustermann geliefert. Kustermann war lange Zeit führend im Handel mit typisierten, in Serie hergestellten gusseisernen „Stallsäulen“; die sehr hohen Linderhofer Säulen sind vermutlich Sonderanfertigungen für den königlichen Bau. Eine der beiden Gusssäulen ist bis heute verhältnismäßig leicht zu identifizieren. Sie bildet den tragenden Kern der malerischen,



sich mitten im Grottensee erhebenden Tropfsteingruppe (Abb. 5a und b). Die Säule wurde hier auf einen kräftigen gemauerten Sockel aufgesetzt, der die Insel im See bildet, und mit Romanzement umkleidet. Die Identifikation der zweiten, über die Baurechnungen⁷ nachweisbaren Gusssäule stellte dagegen eine gewisse Herausforderung dar. Schließlich zeigte sich, dass sie in der großen gemauerten Mittelsäule mit der Beleuchterkanzel (Abb. 6) steckt. Auf diesem kräftigen, im Durchmesser ca. 1 m starken Rundpfeiler aus Bruch-



Abb. 5a: Seesäule mit umgebender Tropfsteingruppe – Umkleidung der Gusseisensäule
b: Bauteilöffnung an der Seesäule mit freigelegtem Gusseisenkern

steinmauerwerk setzen die Zwickel der sieben angrenzenden Kuppelgewölbe an. Vermutlich traute man schon vor der Herstellung der Raumschale der schlanken Gussstütze nicht die notwendige Stabilität zu und ummantelte sie mit Mauerwerk. Die Mittelsäule ist mit einem sich nach oben aufweitenden Abstand kelchförmig von der Drahtputzschale umschlossen. Die Verbindung zwischen Schale und Säule wird von zahlreichen horizontalen Hängern gebildet. Seeseitig ist der Mittelsäule eine Beleuchterkanzel vorgesetzt. Die Kanzel ruht auf einer zementverkleideten hölzernen Unterkonstruktion aus drei Holzständern mit aufgelegten Querwechsellern. Die Brüstung der Kanzel wird durch ein freistehendes Stück Drahtputzschale ohne Hängekonstruktion gebildet; die Brüstung schließt einseitig direkt an die gemauerte Säule an, am anderen Ende geht sie in die Schalenkonstruktion rund um die Säule über.

Gewölbe (siehe Abb. 3)

Über Vorgrotte und Hauptgrotte spannt ein Netz kuppeliger Gewölbe über dreieckigem Grundriss. Die Gewölbe wurden augenscheinlich freihändig aus Ziegeln gemauert. Am Ansatz des Ziegelmauerwerks auf den Bruchsteinmauern sind, so weit einsehbar, bereichsweise Metallplatten als Trennlage eingebaut worden. Neben den vorherrschenden Dreiecksgewölben treten lokal auch tonnengewölbte Abschnitte auf, so etwa über dem Ein- und Ausgangstunnel, den Verbindungsgängen, sowie über den ‚Ausbuchtungen‘

im Norden der Hauptgrotte. Die Gewölbe über den Annexen des Hauptraumes sind gleichfalls aus Ziegelmauerwerk erstellt, die Gewölbe über den beiden Tunneln und den Verbindungsgängen wurden dagegen aus Bruchsteinmauerwerk über Lehrschalungen errichtet; die Schalungsabdrücke sind gut erkennbar. Aus Bruchstein sind auch die ‚Apsiskalotten‘ über den hangseitigen Ausbuchtungen und am abknickenden Endstück des Ausgangstunnels gemauert. Die unregelmäßige Grundgestalt des Baus mit zahlreichen Ausbuchtungen war schon frühzeitig festgelegt. Die Gestaltung des oberen Raumabschlusses der Grotte, der Gewölbe, war dagegen eine besondere Herausforderung bei der Planung der Anlage und bis nach Baubeginn nicht abschließend geklärt. Ein historischer Entwurfsplan zeigt etwa eine Variante, bei der alle Raumteile mit ‚Böhmischen Kappen‘ unterschiedlicher Größe und Form in Kombination mit einzelnen Tonnengewölben überdeckt werden sollten.

Drahtputzschale (siehe Abb. 2)

Die innere Raumschale wird von einer reich modellierten, frei und unregelmäßig geformten Drahtputzschale gebildet. Ihre Anlage nimmt nur bereichsweise Rücksicht auf die dahinterliegende, mit ihrem Dreiecksrastrer ja grundsätzlich rational angelegte bauliche Struktur: Durch die Loslösung der eingestellten ‚Kulisse‘ von dem eigentlichen Mauerkörper entsteht zwischen beiden Systemen ein Zwischenraum unregelmäßiger Größe. Dieser Schalenzwischenraum nimmt



Abb. 6: Große Mittelsäule, mit Befundöffnung zur Freilegung des Gusseisenkerns



Abb. 7: Schalenzwischenraum am Zugang zum Ausgangstunnel mit zahlreichen Varianten von Hängern zwischen Gewölben und Schale

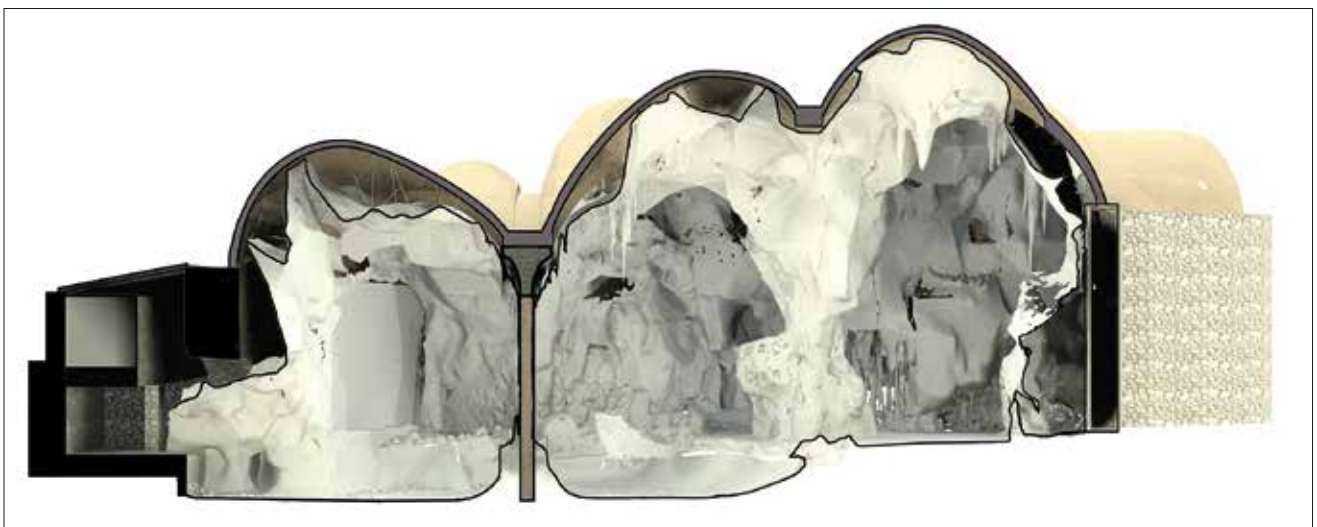
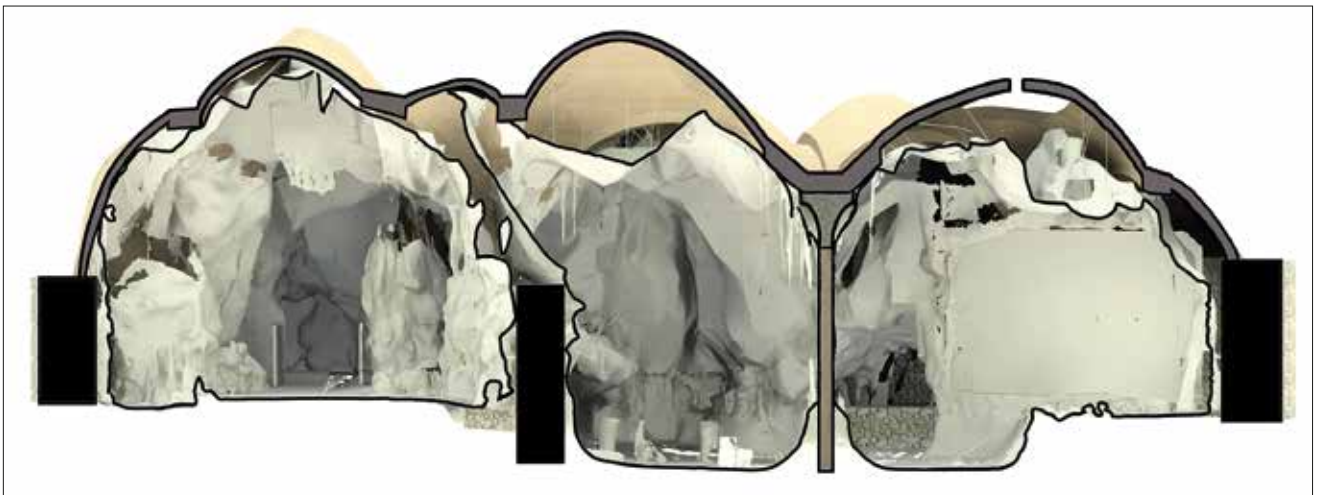


Abb. 8: Längsschnitte durch das virtuelle Modell der Grotte, oben: Schnitt durch die Seesäule und die Vorgrotte, Blick hin zum Eingang; unten: Schnitt durch die Seesäule und die Hauptgrotte, Blick hin zur Beleuchterkanzel und zum Ausgangstunnel. Auf beiden Schnitten sind die unterschiedlichen räumlichen Verhältnisse zwischen Gewölbe und eingehängter Schale gut erkennbar: teils begehbare, übermannshöhe Räume im Schalenzwischenraum, teils Befestigung der Raumschale unmittelbar am Gewölbe.

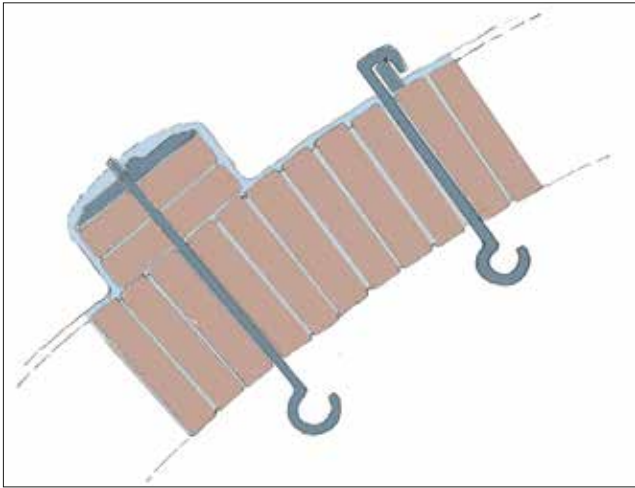


Abb. 9: Schemadarstellung der möglichen Ausbildung der Haken mit und ohne untergesetztem Ziegel auf der Gewölbeoberseite

die Aufhängung der Drahtputzschale auf. Bereichsweise bestehen hier regelrechte ‚Kavernen‘, Räume von mehreren Metern Höhe (Abb. 7), in anderen Bereichen der Grotte ist die Schale dagegen sogar abschnittsweise direkt am Gewölbe befestigt (Abb. 8). Tektonisch gliedert sich die Drahtputzschale in die Aufhängung im Schalenzwischenraum und die eigentliche Raumschale.

Aufhängungen

Die Aufhängung der Drahtputzschale an den Gewölben erfolgt über schmiedeeiserne Haken (Abb. 9) und daran gesetzte Hänger. Die Haken mit einem Querschnitt von etwa 16 bzw. 22 mm sind durch die gemauerten Gewölbekappen bzw. die Gurtbögen gesteckt und außenseitig mit Schlaudern gesichert. Zur Lastverteilung auf der Oberseite der Gurtbögen wurden die Schlaudern mit Ziegelsteinen unterbaut, die sowohl längs als auch quer zur Lagerfuge versetzt wurden. Auf den Gewölbekappen verzichtete man dagegen meist auf solche Lastverteiler. Die Haken wurden erst nach dem Aufführen der Gewölbe eingesetzt. Bei der Errichtung der Ziegelkappen und Gurtbögen wurden Rundhölzer als Platzhalter eingemauert und somit Löcher definiert, durch die die Haken später geführt werden konnten. Die Haken wurden direkt im Anschluss ohne Bezugnahme auf die spätere Form der Raumschale eingesetzt, es bestehen somit deutlich mehr Haken als Hänger. Der Abstand zwischen den einzelnen Haken liegt bei ca. 80 cm. Zwischen den Haken und der eigentlichen Drahtputzschale vermitteln die Hänger (vgl. Abb. 7), schmiedeeiserne Stangen runden oder quadratischen Querschnittes (\varnothing 11–17 mm bzw. 7/7–11/11 mm). Die Endstücke sind zu Ösen umgebogen, die oben in die Haken eingehängt sind und am unteren Ende die Hauptträger der Drahtputzschale umgreifen. Aufgrund der heterogenen räumlichen Verhältnisse zwischen Gewölbe und Drahtputzschale bestehen unterschiedliche Ausführungen von Hängern: die üblichen einfachen Hänger werden bis zu einer Länge von ca. 2,5 m eingesetzt. Bei größeren Abständen zwischen Gewölbe und Schale können die Hänger

direkt verlängert werden, indem zwei Hänger unmittelbar aneinandergelängt werden.

Trägerkonstruktionen

Ein Teil der Staffagearchitektur wurde über hölzernen Traggerüsten errichtet. Auffällig ist, dass die Konstruktionen offenkundig nicht von Zimmerern, sondern von den vor Ort arbeitenden Maurern oder Schmieden ausgeführt wurden. Grundsätzlich kamen unbearbeitete, runde Holzstämmen zum Einsatz. Die Verbindungen wurden nicht mit klassischen Holzbaudetails wie Zapfen oder Blättern ausgeführt, vielmehr sind die Stämme und Balken entweder einfach aufeinandergelegt und mit Bauklammern gesichert, oder mit umgebogenen Eisenstäben aus den Beständen der Drahtputzschale verbunden. Beispielhaft lässt sich das an der großen und prägnanten Holzkonstruktion erläutern, die das Felsentor zwischen Vorgrotte und Hauptgrotte bildet (Abb. 10). Der Besucherweg führt hier durch einen schmalen, augenscheinlich durch eine massive Tropfsteinwand laufenden Schlupf – tatsächlich wird die Wand jedoch ausschließlich aus der auf einer Holzkonstruktion aufgezogenen Drahtputzschale gebildet. Die dreieckige Rahmenkonstruktion über dem Felsentor ist mit Rundhölzern aus Nadelholz mit Durchmessern von 18–25 cm über einer gestuften und gemauerten Plattform errichtet worden. Die Ständer sind bis zu 3,5 m lang, im Grundriss hat die Konstruktion Seitenlängen von 2,3 x 2,05 m. Sie ist einem gemauerten Natursteinpfeiler vorgestellt und daran mit mehreren Eisenbändern verankert. Die Hölzer sind an den Knotenpunkten ebenfalls mit Bandeisen verbunden. Die Konstruktion diente bauzeitlich als Aufrichthilfe für die hier vorgelagerte Drahtputzschale. Die beiden Wände der an dieser Stelle steil aufragenden Schale sind mittig nach innen eingezogen (vom Grotteninnenraum aus gesehen konkav) und die Hänger sind an der innen stehenden Holzkonstruktion befestigt.

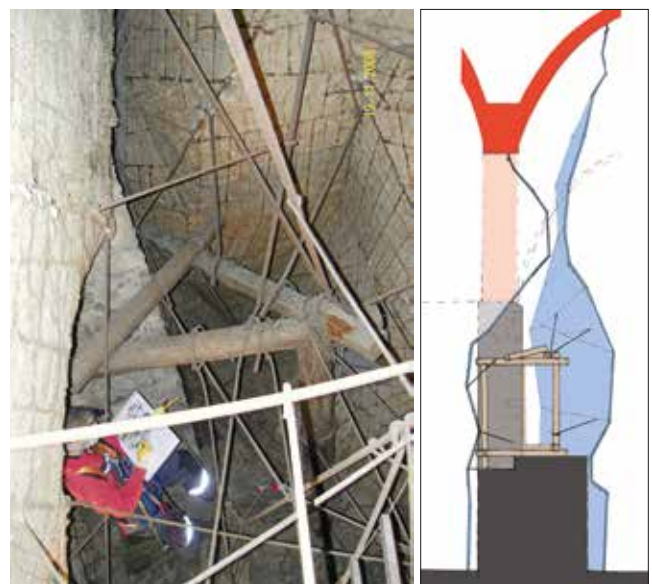


Abb. 10: links: Hölzerne Stützkonstruktion am Felsentor zwischen Vorgrotte und Hauptraum; rechts: Schemaschnitt durch das Felsentor mit der hölzernen Stützkonstruktion und der konkav eingezogenen Schale

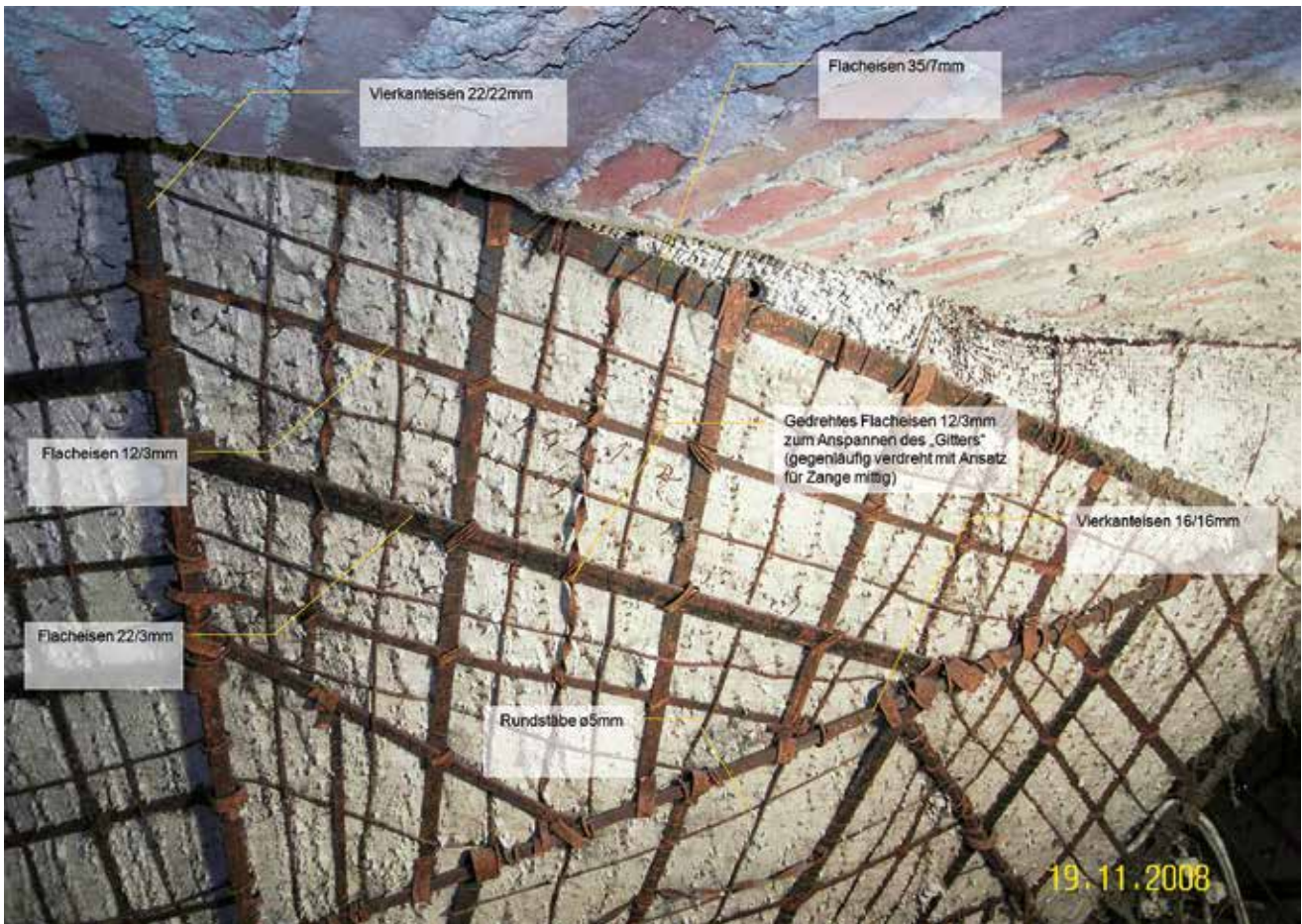


Abb. 11: Aufbau der Drahtputzschale, Ansicht vom Schalenzwischenraum aus

Der Aufbau der Schale (Abb. 11 und 12)

Die formgebenden Hauptträger der Schalenkonstruktion bestehen aus Vierkanteisen mit Querschnitten von 14 x 14 bis 22 x 22 mm und wurden in einem Abstand von etwa einem Meter verbaut. Dazwischen wurden in Abständen von etwa 20 cm Flacheisen eingehängt. Die Felder zwischen den Flacheisen sind ein weiteres Mal mit Rundstäben (\varnothing 5 mm) unterteilt. Um das Eisen untereinander zu verspannen und zu formen, wurden einige der Flacheisen nach dem Einbau mit Zangen verdrillt. Dabei wurde mittig angesetzt; das ‚Gewinde‘ läuft dann zu beiden Seiten aus. Die Eisen für die Tragkonstruktion wurden wiederum von der Münchner Firma Kustermann geliefert, als Schmiede waren unter anderem „Schmiedmeister“ Anton Marschall aus Ettal⁸, Jakob Rutz aus Oberammergau⁹ und der Italiener Silvio Adrigethi tätig. Die eigentliche Oberfläche der Drahtputzschale wird von einer ca. 0,5–4 cm starken Schicht Romazement gebildet, die von der Sichtseite auf unterschiedliche Trägergewebe aufgebracht wurde. Flächenmäßig am weitesten verbreitet ist die Variante mit Zement auf Rupfen (Sackleinen). Der Rupfen wurde mit geschlachten Rödeldrähten (\varnothing 2 mm) an der Tragkonstruktion befestigt. Neben Rupfen finden sich als bauzeitliche Trägergewebe auch Drahtgitter und weitere organische Materialien (Äste, Haare, Knochen...). Eine Besonderheit bilden bereichsweise ‚Knödel‘ aus zement-

getränkter Holzwolle, die von unten gegen die Tragkonstruktion gedrückt wurden. Bei späteren Instandsetzungen wurde das Trägermaterial lokal durch Ziegelgitter ersetzt. Die Oberfläche der bauzeitlichen Drahtputzschale war ursprünglich reich gefasst. In Spuren sind noch verschiedene Farbfassungen nachweisbar, teilweise war der Putz mit kleinen Glaskristallen besetzt. Zwischen 1977 und 1981 wurden – nach einem Teilabsturz – unter der Leitung des damaligen Landbauamts Weilheim große Bereiche der Raumschale in der Hauptgrotte über dem See erneuert. Der Aufbau der erneuerten Bereiche unterscheidet sich dabei etwas von dem der bauzeitlichen Abschnitte: Die historische Flächenfüllung wurde bis zu den Flacheisen der Tragkonstruktion entfernt. An Stelle der historischen Trägermaterialien wurde als Putzträger Streckmetall eingesetzt, dieses danach mit einem zwei- bis dreilagigen Zementputz aus Portlandzement, Romankalk und Quetschsand¹⁰ überstrichen.

Baublauf bei der Errichtung der Schale

Eine systematische Nachverfolgung der einzelnen Eisen in ihrem gesamten Verlauf und ihrer Anschlüsse ermöglicht eine hypothetische Rekonstruktion des Bauablaufes. Es ergeben sich damit die folgenden Schritte

- Phase 1: Primäre Tragelemente (Vierkanteisen 22 x 22 m) werden ‚schlaff‘ eingebaut, die Befestigung erfolgt i. A.

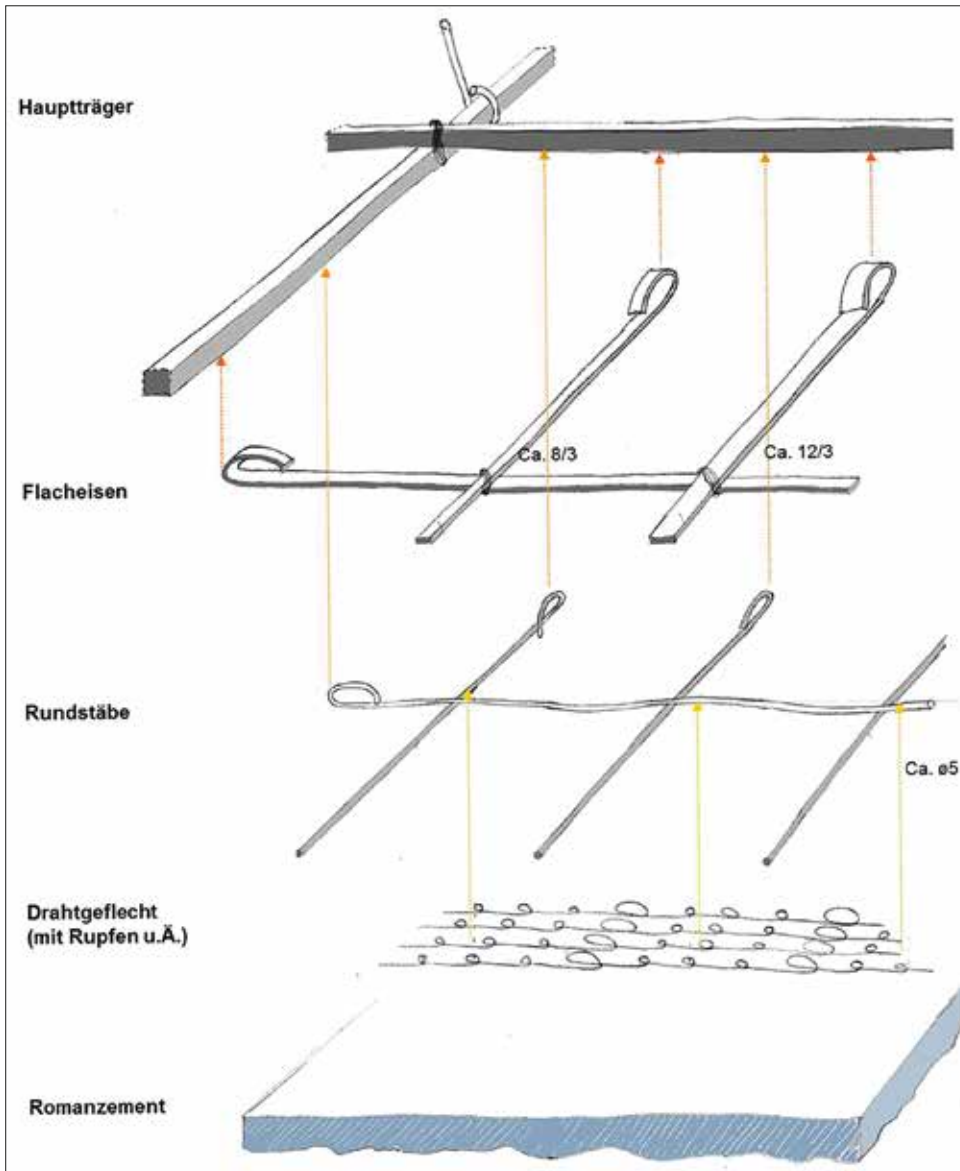


Abb. 12:
Schichtdarstellung der
einzelnen Elemente der
Drahtputzschale

direkt am Mauerwerk oder auch an Knotenpunkten aus mehreren Hilfsstäben, die die Endabschnitte räumlich fixieren.

- Phase 2: Die ‚schlaffen‘, nur ungefähr in die Form gebogenen Primärtragelemente werden mit Hilfe von am Mauerwerk befestigten Zug- und Druckstäben sowie Verbindungen zwischen zwei Hauptelementen in eine polygonale Form gebracht. Die entstehenden räumlichen Polygonformen definieren bereits die Kanten der Hauptflächen der späteren Rabitzschale.
- Phase 3: Zwischen den polygonalen Primärelementen werden weitere, so weit möglich orthogonal geführte Haupttragelemente eingesetzt. Diese definieren die Form der Binnenflächen als konkav oder konvex; grundsätzlich handelt es sich bei den Flächen zwischen den Hauptträgern jedoch nur um tordierte Ebenen.
- Phase 4: In den Flächen wird die eigentliche Bespannung mit Nebentragelementen (Flacheisen, Rundstäbe) und dem Romazement eingesetzt.

Tropfsteine

Die verschiedenen künstlichen Tropfsteine tragen wesentlich zu der naturnahen Anmutung der Grotte bei und bilden ein wesentliches Element der Drahtputzschale. Ganz nach dem Vorbild einer ‚echten‘ Grotte bestehen die unterschiedlichsten Varianten: Stalaktiten (von oben herabwachsend), Stalagmiten (von unten heraufwachsend), Sinterfahnen (oder -vorhänge) und „Makkaroni“ (Gruppen kleiner, fadennudelartiger Tropfsteine). Da das ‚Innenleben‘ der Tropfsteine teilweise weder von oben, aus dem Schalenzwischenraum, noch vom Grottenraum aus einsehbar war, wurden diese im Zuge der Untersuchungen mit einem speziellen Bauröntgengerät durchleuchtet (Abb. 13). Es zeigte sich, dass je nach Größe des Tropfsteines unterschiedlich ausdifferenzierte Konstruktionsformen bestehen:

- Kleinere Stalaktiten – „Makkaroni“ – wurden ausschließlich mit Holz- oder auch mit Eisenstabkernen hergestellt, wobei die Kerne in das ‚Gitter‘ der Drahtputzschale eingehängt und mit Romazement ummantelt wurden.
- Größere Stalaktiten (Abb. 14) wurden nach dem Mus-



Abb. 13: Röntgenaufnahme eines Stalaktiten im Bereich der Spitze

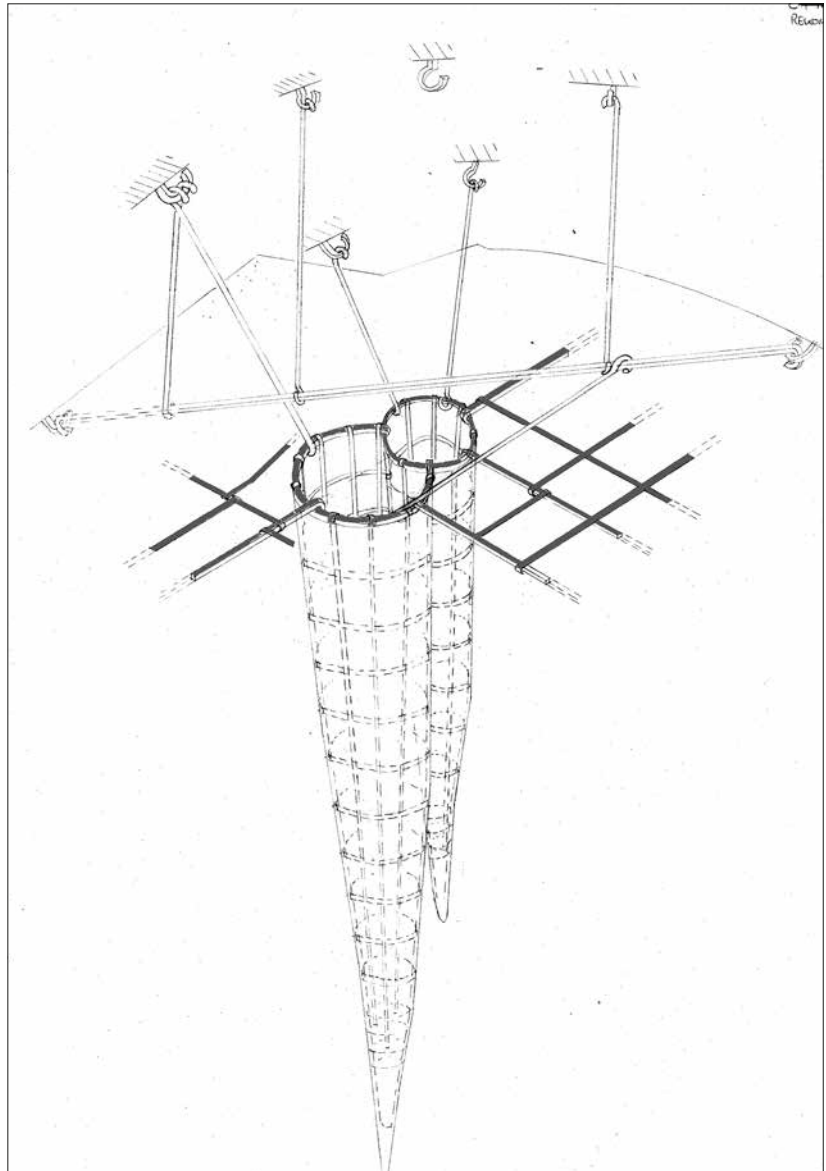


Abb. 14: Schematischer Aufbau großer Stalaktiten

ter der üblichen Schalenkonstruktion erstellt: Der obere Durchmesser der Stalaktiten wird mit einem Eisenring aus einem Vierkantstab gebildet. Der Vierkant-Eisenring ist in die Hierarchieebene der Hauptträger eingesetzt, die übrigen Vierkanteisen schließen direkt daran an. Längs daran angehängt sind im Abstand von ca. 17 bis 22 cm Flacheisen mit 15 x 4 mm oder wahlweise Vierkantstäbe mit 6 x 6 mm. In gleichem Abstand werden die Hänger von Bandeisen und Rödeldrähten horizontal nach unten verjüngend eingefasst und in ihrer Lage gesichert. Die Flacheisen wurden teilweise verdreht, um dem Stalaktiten die gewünschte Form zu geben. An den Tropfsteinspitzen sind bauzeitlich Rundhölzer in die Hänger eingesetzt, die mit Draht umwickelt und in ihrer Lage gesichert wurden. Unterhalb dieser Hölzer wurde mit Draht umwickelte Holzwohle verwendet, um die konische Form zu vollenden und die auslaufende Tropfstein Spitze zu modellieren. Das gesamte Gebilde wurde mit Rupfen aus Jute umwickelt und schließlich mit Romanzement ummantelt. Die Stalaktiten sind bis zu 5,8 m lang und haben einen Durchmesser von bis zu 0,8 m. Bei einem Gewicht

der Rabitzschale von 100 kg/m^2 ergibt sich für den größten vorgefundenen Tropfstein ein Gewicht von rund 700 kg!

- Sinterfahnen sind vorhangartig gewellte, unregelmäßige Gebilde. In der Venusgrotte wurden sie aus Drähten hergestellt, die ein kreuzweises Geflecht bilden. Auf diese wurde Rupfen als Putzträger geflochten. Mit Drähten wurde diese Matte an die Hauptträger der Drahtputzschale gehängt. Der Putzauftrag mit Romanzement erfolgte von beiden Seiten. Die Fahnen haben eine Stärke von durchschnittlich 20–40 mm.
- Verglichen mit den ‚hängenden‘ Exemplaren ist die konstruktive Ausbildung der vom Boden nach oben ‚wachsenden‘ Stalagmiten im Allgemeinen einfach: ein Kern aus Eisenstäben, oder bei größeren Exemplaren aus Holzstämmen, wurde mit Romanzement ummantelt.

Teils sind Tropfsteine zu Feldern gruppiert und bilden so eigenständige Nebengrotten, Annerräume am Rand der Haupträume. Besonders eindrucksvoll ist etwa die Tropfsteingruppe am Übergang der Hauptgrotte zum Ausgangstunnel: Das

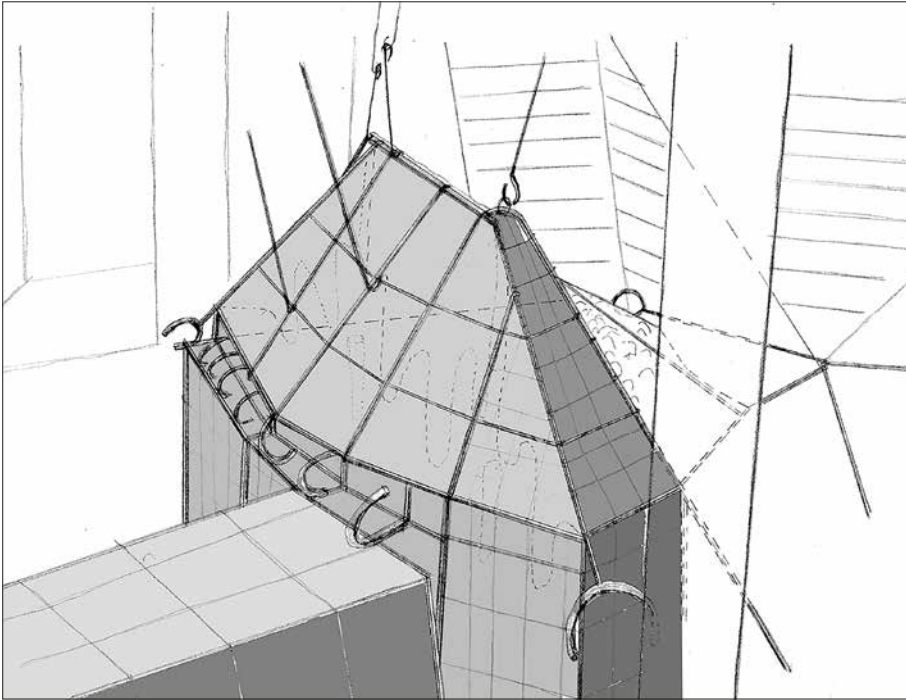
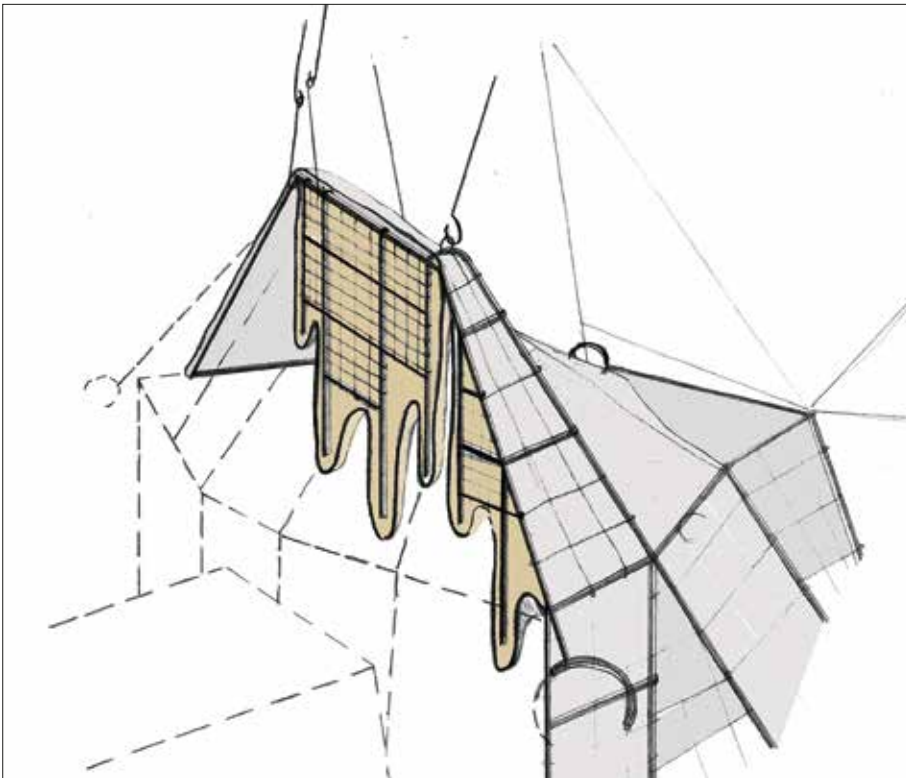


Abb. 15a und b: Stützkonstruktion zur Ausbildung des Tropfsteinfeldes am Übergang von Hauptgrotte zu Ausgangstunnel, Ansicht und Längsschnitt. In den „offenen“ Ösen der Haupteisen verliefen ehemals Holzbalken.



Tropfsteinfeld besteht aus zahlreichen Stalagmiten und Stalaktiten in unterschiedlichen Größen, auf denen sich – von ihnen gestützt – ein satteldachförmiger Überbau erhebt. Das Dach dieser ‚Hütte‘ bildet wiederum die Tragkonstruktion, an der die Stalaktiten in der Mitte des Tropfsteinfeldes hängen. Vorhandene Eisenklammern sowie Abdrücke im Romanzement bezeugen, dass die ‚Hütte‘ ursprünglich tatsächlich als putzkleidete Holzkonstruktion errichtet worden war: In den Ecken der ‚Hütte‘ befanden sich ehemals tragende Holzstützen, die vom Grotteninnenraum als durchgehende Tropfsteine verkleidet waren. Die Grundkonstruktion war

ehemals von einem Rahmen aus horizontalen und diagonal liegenden Holzbalken eingefasst. Dieser Rahmen war mit der Eisenkonstruktion der Drahtputzschale durch Klammern und Nägel verbunden. Zusätzlich war die ‚Hütte‘ mit Hängern am Gewölbe befestigt (Abb. 15). Bei Instandsetzungen um 1980 wurden die durchlaufenden Tropfsteine aufgrund des Zerfalls der ehemaligen Holzstützen mit Bewehrungen versehen und mit Beton ausgegossen. Eine der Holzstützen wurde durch eine Stahlstütze ersetzt, an der mit Stahlseilen Teile der Rabitzschale sowie der ‚First‘ der ‚Hütte‘ angehängt sind (siehe Abb. 7).

Sonderkonstruktionen des Innenausbaus (Auswahl)

Der Grotteninnenraum wird neben der Drahtputzschale mit den Tropfsteinen von einer Reihe eigenständiger Elemente geprägt. Diese dienen teils als eine Art permanente Bühnendekoration für unterschiedliche Szenarien – etwa des Venusbergs oder der Blauen Grotte –, teils handelt es sich aber auch um Konstruktionen, die mit der technischen Ausstattung der Grotte in Verbindung stehen. Zur ersten Gruppe zählen etwa das Ölgemälde *Tannhäuser im Venusberg* oder der Muschelkahn auf dem See, zur zweiten Gruppe dagegen die Ofenanlagen mit ihren paraventartigen Verkleidungen oder die Beleuchterkanzeln. Die im Folgenden beschriebenen Einbauten sind im Wesentlichen der zweiten Gruppe zuzuordnen.

Ofennischen

Die Grotte war bauzeitlich mit sieben Öfen ausgestattet. Um die Raumwirkung nicht zu stören, wurden die Öfen hinter vorgesetzten Drahtputzkonstruktionen verborgen, den sogenannten Ofennischen. Es können typologisch drei unterschiedliche Bauweisen der Ofennischen unterschieden werden:

- Die Ofennischen sind als Teil der nach unten gezogenen Drahtputzschale ausgebildet, die Schale schließt an den Grottenboden an. Die Öfen stehen damit im Schalenzwischenraum. Diesem Konstruktionstyp sind die Ofennischen 1 in der Vorgrotte und 4 (Tropfsteinfeld am Ausgangstunnel) zugeordnet.

- Die Ofennischen sind als selbständige freitragende Schalenstücke („Paravents“) ohne zusätzliche Stützkonstruktion und ohne Anbindung an die Außenmauer oder die Raumschale ausgebildet. Dieser Typ findet sich bei den Nischen 2 (zwischen Ausgangstunnel und Wasserfall) und 6 (Vorgrotte am Felsentor).
- Die Ofennischen besitzen eine eigenständige „Pfosten-Riegel“-Stützkonstruktion aus Eisen-Vierkantstäben mit Querschnitten von bis zu 22/22 mm, die das konstruktive Gerüst für die den Öfen vorgelagerte Drahtputzschale bilden (Abb. 16 a und b). Die Eisenpfosten sind jeweils in Streifenfundamente aus Natursteinen eingelassen. Die Riegel der Seiten sind in der Außenwand der Grotte verankert. Es handelt sich dabei grundsätzlich um rationale „Eisenfachwerke“, die wiederum mit einer frei geformten Drahtputzschale verkleidet sind. Diese Bauweise findet sich bei den Nischen 3 (nahe dem Wasserfall), 5 (mittig zwischen Königssitz und Spiegel) und 7 (Übergang Eingangstunnel zu Vorgrotte).

Alle Ofennischen sind so ausgebildet, dass oberseitig ein Spalt zwischen der Verkleidung des Ofens und der anschließenden Drahtputzschale des Deckenbereiches besteht. Über diesen Spalt konnte die Ableitung von Rauchgasen und erwärmter Luft in den Grottenraum erfolgen.

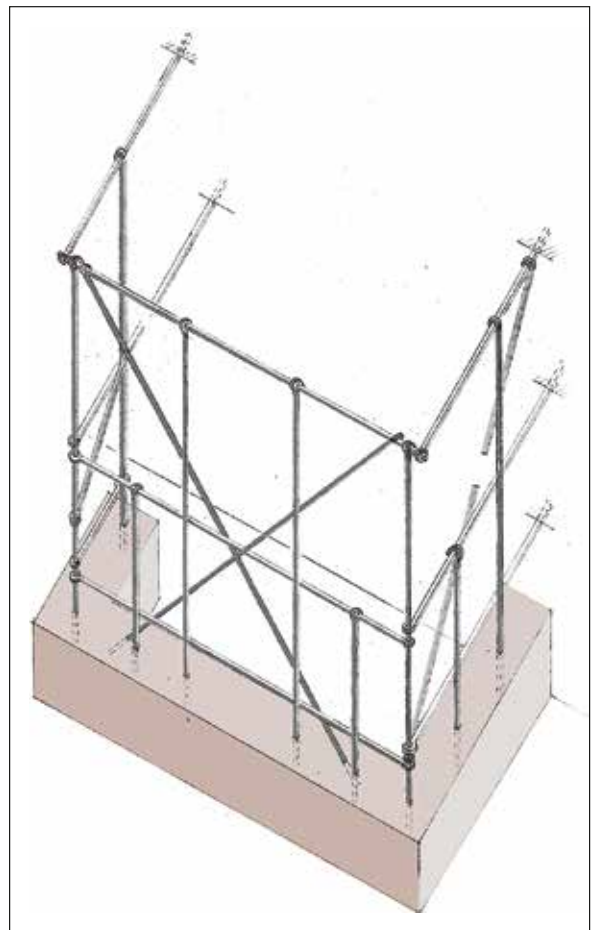


Abb. 16a und b: Ofennische 5 in der Hauptgrotte, Ansicht und Schemadarstellung der Tragkonstruktion

Beleuchterkanzeln

Die auch technisch spektakuläre Beleuchtung ist wesentlicher Teil des Raumkunstwerks Venusgrotte. Die Lichtbogenlampen, die mit verschiedenen Filtern die Grotte in unterschiedlichen Farbstimmungen illuminieren, waren auf fünf Beleuchterkanzeln im Raum angeordnet. Diese Beleuchterkanzeln waren über schmale Schlupfforten und Aufstiege im Schalenzwischenraum für die Diener des Königs zugänglich.

Kanzel an der großen Mittelsäule (Abb. 17)

Der mächtigen, gemauerten Mittelsäule am Ufer des Sees ist, zum See hin orientiert, eine Beleuchterkanzel vorge setzt. Die Kanzel ruht auf einer zementverkleideten hölzernen Unterkonstruktion aus drei Holzständern mit aufgelegten Querwechseln. Die Brüstung der Kanzel wird durch ein freistehendes Stück Drahtputzschale ohne Hängekonstruktion gebildet. Sie schließt einseitig direkt an die gemauerte Säule an, am anderen Ende wird sie in die Schalenkonstruktion rund um die Säule überführt. Der Aufstieg auf die Beleuchterkanzel an der Mittelsäule erfolgt durch einen schmalen Spalt in der um die Mittelsäule herumge-

führten Drahtputzschale und innen dann über eine kurze Leiterstrecke.

Kanzel am Königssitz

Im Bereich „Königssitz“, einem der nördlichen Annexe des Hauptraumes, existiert eine weitere Beleuchterkanzel. Diese ist als ca. 3,7 m hohe, frei modellierte Brüstung aus Drahtputzgewebe erstellt. Der heutige, stark reduzierte Bestand lässt gewisse Rückschlüsse auf die ursprüngliche Anlage zu: Ehemals bestand eine hölzerne Stützkonstruktion mit zwei hölzernen Zwischenpodesten; aufgrund der vollständigen Zerstörung der Holzbauteile ist eine exakte Rekonstruktion allerdings nicht mehr möglich. Die Drahtputzschale ist im unteren Bereich aus zementgebundenem organischem Material aufgebaut; die obere Brüstung wird von gebogenen Eisen-Hauptträgern gebildet.

Weitere Beleuchterkanzeln

Weitere Beleuchterkanzeln finden sich in folgenden Bereichen:

- Hauptgrotte, zwischen Ölgemälde und dem Wasserfall.
Von der Beleuchterkanzel aus konnten das Bild und der

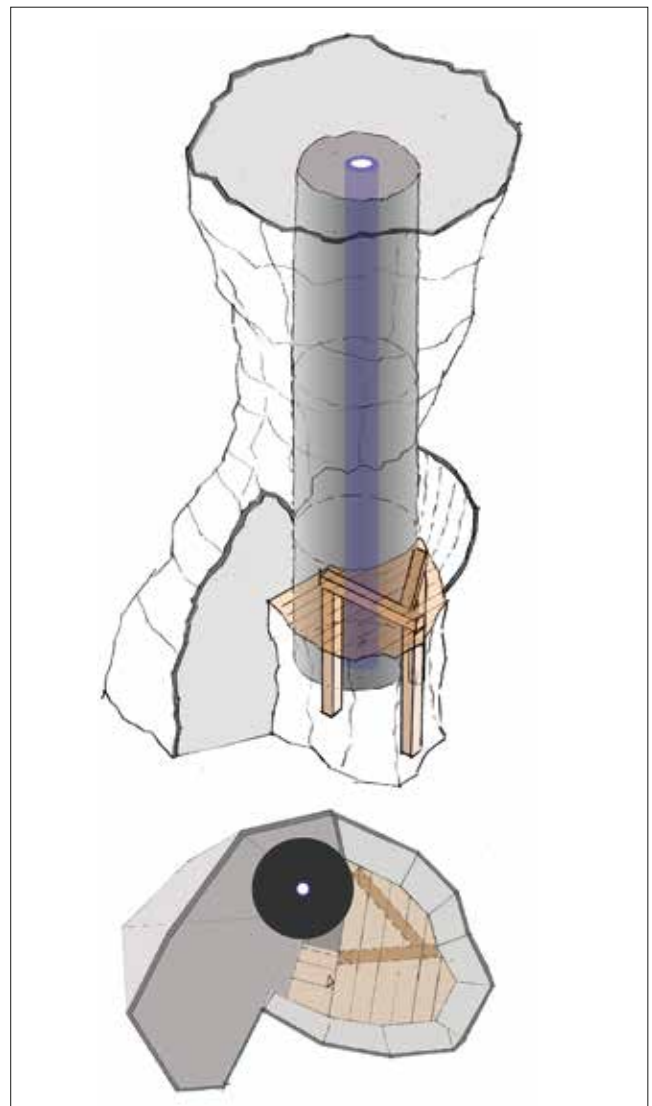


Abb. 17a: Ansicht der Mittelsäule und der Beleuchterkanzel;
b: Schemadarstellung des Aufbaus von Großer Mittelsäule und
angesetzter Beleuchterkanzel



Abb. 18: Blick von unten auf die Beleuchterkanzel über Ofennische 5 in der Hauptgrotte. Links unten das Fragment der eisernen Stiege



Abb. 19: Erstbegehung des Grottenzwischenraumes

- Grottensee beleuchtet werden. Bei der Kanzel handelt es sich tatsächlich lediglich um eine größere Öffnung in der Drahtputzschale; oberhalb findet sich ein früheres Oberlicht, das später durch den Aufbau des hölzernen Daches über der Grotte verbaut wurde. Der Zustieg zu der Beleuchterkanzel erfolgte vom Grottendach, über einen Steilleiter-Abgang hinein in den Schalenzwischenraum.
- Hauptgrotte, oberhalb der Ofennische 5 an der großen Mittelsäule. Die Beleuchterkanzel bildet mit auf die Schmiedeeisenträger aufgelegten Brettern den oberen Abschluss der Ofennische (Abb. 18). Erschlossen wurde sie durch eine steile, geschmiedete Treppe in der Ofennische.
 - Hauptgrotte, an der großen Mitteltrennmur über dem Grottensee, dem Bereich „Kristalle“ benachbart. Auch bei dieser Beleuchternische handelt es sich um eine einfache ‚Ausstülpung‘ der Drahtputzschale. Der Zugang erfolgt über eine kurze gemauerte Stiege von der Vorgrotte her.

Anmerkungen zur Untersuchung der Konstruktion

Die Untersuchung eines räumlich so komplexen, intentional in seiner tatsächlichen Gebäudestruktur zunächst kaum fassbaren Objektes wie der Venusgrotte stellte alle Beteiligten vor erhebliche Herausforderungen. Für das Erfassen der tatsächlichen Geometrie und die Befundung der verschiedenen Konstruktionen waren – neben erheblichem persönlichem Einsatz aller Beteiligten¹¹ – zwei Maßnahmen entscheidend:

- Um die Schadens- und Bestandsaufnahme durchführen zu können, war es unumgänglich, den bis dahin unbeleuchteten und unzugänglichen, weitläufigen Schalenzwischenraum zugänglich zu machen. In einem ersten Schritt erfolgte eine mit Sicherheitsausrüstung durchgeführte Erkundung der Bereiche (Abb. 19), bei der identifiziert wurde, welche

Wege und Räume im Schalenzwischenraum erschlossen werden können. In einem zweiten Schritt wurden, um den Schalenzwischenraum für alle Bearbeiter zugänglich zu machen, Leiterstrecken sowie fest installierte Sicherungsseile und Beleuchtungseinrichtungen eingebracht.

- Die komplexe Innenraumgeometrie ist mit klassischen Aufmaßmethoden – Handaufmaß, Fotogrammetrie oder tachymetrischer Aufnahme – nicht in ausreichender Genauigkeit zu erfassen. Die Übergabe eines terrestrischen Laserscans des Innenraums durch das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt bot hier eine einzigartige Chance, den Datenbestand zu einem Konstruktionsmodell der Grotte zu erweitern.¹² Hierzu musste einerseits die vorhandene Punktwolke in ihrer Komplexität reduziert und in eine geschlossene Oberfläche umgewandelt werden, andererseits war es erforderlich, das umgebende Bauwerk zu erfassen. Hierfür wurden die im Innenraum sichtbaren Mauerpartien erfasst und nach Zugänglichmachung des Schalenzwischenraumes die Ober- und Unterseiten der Ziegelgewölbe tachymetrisch eingemessen.¹³ Ebenso wurden die die Raumschale und die Hüllkonstruktion verbindenden Hänger tachymetrisch aufgenommen. Auf Basis der Daten konnte schließlich ein weitgehend vollständiges digitales Modell der Grotte erstellt werden. Dies half nicht nur, die Gesamtanlage besser zu verstehen und zu visualisieren, ebenso konnte es unmittelbar als Kartierungsgrundlage für die Bestands- und Schadensaufnahme genutzt werden. Auszüge aus der Erfassung der Raumschale bildeten die Vorlagen für die handnahe Kartierung aller Bauschäden vor Ort, die in das virtuelle, dreidimensionale Modell übertragen wurden. Die Schadenskartierungen im Modell vereinfachten die den weiteren Planungen zu Grunde liegende Massenermittlung erheblich, da die Flächenanteile der verschiedenen Schadenskategorien unmittelbar aus dem Modell ausgelesen werden konnten.

Abstract

The Venus Grotto at Linderhof Palace – the largest building in the park in terms of building volume, as well as the largest preserved artificial grotto of the 19th century – is made up of the load-bearing basic construction of walls, columns and vaults, and the interior surfaces inserted into this construction. In order to cope with the complex spatial geometry with its partly wide-spanning spatial units, a system of triangular brick vaults was constructed for the grotto structure, which are supported on natural stone walls and individual cast iron columns. The room shell is a richly designed, irregular wire plaster construction. The wire plaster shell is attached to vaults and walls with wrought-iron hangers. Numerous preliminarily installed wrought-iron hooks were used to attach the hangers during the construction of the vaults. Between the wire plaster shell and the vaults is a partly walkable space.

The wire plaster shell is systematically constructed from hierarchical elements. The basic geometry is formed by wrought-iron main beams, between which flat bars are clamped. Round bars are interlaced between these; wire is used to apply various plaster supports to the surfaces defined in this way. The interior was then plastered with Roman cement.

The grotto space is equipped with a number of additional staffage elements. In addition to space-defining and decorative fixtures, such as the royal seat, construction elements that are connected with the technical installations should be mentioned here above all. For example, the grotto could be heated by several ovens; these are hidden behind independent, paravent-like wire plaster constructions. The pulpits for the lighting technicians, i.e. the positions of the staff handling the arc lamps, are also integrated into the wire plaster construction.

¹ Der vorliegende Artikel basiert auf der gleichnamigen Publikation in HASSLER, *Felsengärten*, 2014, S. 244–259. Für die aktuelle Publikation wurde der Beitrag überarbeitet und um neue Ergebnisse zur Baukonstruktion ergänzt.

² An dieser Stelle möchten wir mit besonderem Dank Peter Seibert, Martin Bosch und Klaus Häfner von der Bayerischen Schlösserverwaltung, Wolfgang Eichner, Susanne Hempe und Georg Pfannenstiel vom Staatlichen Bauamt Weilheim sowie Armin Schmickl als Restaurator und Reinhold Winkler als Bauforscher nennen.

³ Um 1881, Zeitungsartikel o. D. Die Zusammenstellung aller Archivalien zur Baugeschichte inklusive der erhaltenen Baurechnungen erfolgte durch Stefan Nadler, München.

⁴ Ab 1890 vom Zimmerer Anton Ehrengut ausgeführt und mehrfach ergänzt, Admin. König Otto v. Bayern, No. 1879, v. 3. 01. 1890.

⁵ Vgl. hierzu LINCK – MARQUART, *Wasserwerksanlagen*, 1878.

⁶ Den einzelnen Teilen des Grotteninnenraumes wurden in Anlehnung an die vor Ort üblichen Bezeichnungen Namen zugewiesen, die sich auf die Abfolge der Führungslinie beziehen.

⁷ Archivforschung Stefan Nadler, hier z. B. die Rechnung des Baumeisters Mathias Steinbrecher vom 21. 1. 1877 (Staatsarchiv München [StAM], Schlösser-, Gärten- und Seen-Verwaltung [SGSV] 3388, Rechnungsjournal Linderhof 1877).

⁸ Etwa 1875, Bayerisches Hauptstaatsarchiv (BayHStA), Abt. III, Geheimes Hausarchiv (GHA), Hofsekretariat 389 [Hauptrechnung der königl. Cabinetts-Cassa, Nebenrechnung Linderhof, 94 ff.], sowie 19. 12. 1877 für die Fertigung des Grottentores, StAM, SGSV 3388.

⁹ Sept. 1877, StAM, SGSV 3388, und 2. 6. 1878, StAM, SGSV 3389.

¹⁰ Aktenvermerk Landbauamt Weilheim vom 19. 4. 1977. Archiv Staatliches Bauamt Weilheim.

¹¹ Für Barthel & Maus, Beratende Ingenieure: Rainer Barthel, Frank Hölldobler, Matthias Jagfeld, Christian Kayser, Felix Martin, Helmut Maus, Jörg Rehm.

¹² Siehe hierzu den Beitrag von HIRZINGER und STRACKENBROCK in diesem Band.

¹³ Aufnahme: Hansjörg Blume, Garching.

Literatur

Uta HASSLER (Hrsg.), *Felsengärten, Gartengrotten, Kunstberge. Motive der Natur in Architektur und Garten*, München 2014.

R. LINCK – M. MARQUART, *Baubeschreibung sämtlicher Wasserwerksanlagen auf dem Königlichen Schloss Linderhof, ausgeführt durch das Gas- und Wasserleitungs-Geschäft Stuttgart in den Jahren 1874/78*, Stuttgart 1878.

Alle Bilder, falls nicht anders angegeben, von den Verfassern (Barthel & Maus, Beratende Ingenieure GmbH)

Die elektrische Beleuchtungsanlage im Schlosspark von Linderhof – ein Faszinosum

Frank Dittmann

Die künstliche Grotte im Schlosspark von Linderhof ist zweifellos ein faszinierender Ort.¹ Im Dezember 1875 erging an den „Landschaftsplastiker“ August Dirigl (1836–1892) der Befehl zum Bau einer Grotte in Linderhof, die zwei Vorbilder vereinen sollte – die Venusgrotte im Hörselberg aus der Oper *Tannhäuser* von Richard Wagner (1813–1883) und die Blaue Grotte von Capri.² Das 1877 fertiggestellte Bauwerk gilt heute als technische Pionierleistung. Letztlich ist es der größte und technisch ausgereifteste Typ des Illusionstheaters, das König Ludwig II. (1845–1886) bauen ließ. Die Anlage besteht aus einer Haupt- und einer Nebengrotte mit mehreren Anhöhen, Nischen und einer Vielzahl von Tropfsteinimitationen. Ein Monumentalgemälde von August von Heckel (1824–1883) zeigt *Tannhäuser im Venusberg* nach einer Szene aus der Oper von Richard Wagner, für den sich der König begeisterte. Auf einem künstlichen See schwamm ein vergoldeter Muschelkahn. Zwei Ruheplätze gestatteten verschiedene Blicke auf die Szenerie. Verborgene Kachelöfen sorgten für ein behagliches Klima und mit einem Heizkessel konnte der See erwärmt werden. Ludwig II. setzte in diesem großen Illusionstheater alle technischen Mittel seiner Zeit ein, die ihm geeignet erschienen, seine ästhetischen Vorstellungen möglichst umfassend zu realisieren. So lag es nahe, dass auch die elektrische Beleuchtung als damals innovativste Beleuchtungstechnik zum Einsatz kam. Außerdem gab es eine Wellenmaschine und einen „Regenbogen-Projektions-Apparat“, für den 1880 die Firma Schuckert in Nürnberg eine Bogenlampe und zwei Dynamos lieferte.³

Die Venusgrotte blieb nach ihrer Fertigstellung fast zehn Jahre lang ein privates Refugium des Königs. Wenige Tage nach seinem Tod am 13. Juni 1886 ordnete das Hofsekretariat zunächst die Sperrung der Königsschlösser an, doch bereits am 1. August 1886 wurden die Schlösser Herrenchiemsee, Linderhof und Neuschwanstein gegen eine Eintrittsgebühr für Besucher geöffnet.⁴ Offensichtlich konnten sich aber einige Journalisten in den wenigen Tagen zwischen Ludwigs Tod und der Sperrung der Schlösser Zutritt zu den bisher privaten Bereichen verschaffen.⁵ In einem Artikel über das Schloss Linderhof im *Berliner Tageblatt* vom 3. und 4. Juli 1886, der von anderen Zeitungen nachgedruckt wurde, findet sich auch ein Hinweis auf die elektrische Anlage: „Hinter dem Kiosk und von Waldpartien versteckt, liegt das große Maschinenhaus, das außer einer riesengroßen Dampfmaschine nicht weniger als elf Motoren zur Erzeugung von Elektrizität und einen Apparat zur Gasbereitung enthält. Eine unterirdische Draht- und Röhrenanlage verbindet alle Bauten mit dem Maschinenhause.“ Der Autor hat die Grotte offensichtlich nicht in Betrieb gesehen, schreibt er doch: „Bei dem schwachen Lichte spärlicher Lampen ließen sich die Herrlichkeiten, die-

ser nach des Königs eigenen Plänen und Angaben in die Erde hinein gegraben und von Künstlerhänden zur Tuffsteinhöhle hergerichteten Zauberhöhle nur schwach erkennen.“ Nun folgte eine Beschreibung der verschiedenen gestalterischen Elemente (Muschel, Felsen, Wasserfall, Monumentalgemälde): „[...] alle anderen Herrlichkeiten sind jetzt, beim schwachen Schein der Petroleumlampen, ihres Nimbus barm; gespenstisch blitzt hie und da ein kleiner Urwald von Kristall-Prismen in Armeslänge auf; Rundgläser in allen Farben stehen umher. Der ganze Mechanismus, der ganze Zauberapparat ist bloßgelegt.“⁶

In ähnlicher Weise berichtete Mitte 1886 das illustrierte Familienblatt *Die Gartenlaube* ausgiebig über Schloss Linderhof. Dabei kam auch die Grotte und deren technische Infrastruktur zur Sprache: „Weiter oben in der Nähe der Bergwände liegen ein Gebäude für die ständigen Arbeiter und das Maschinenhaus mit Gasanstalt und den Apparaten zur Erzeugung von elektrischem Lichte. Das Maschinenhaus und seine Arbeiter stehen hauptsächlich im Dienste des Interessantesten, was der Linderhof birgt, im Dienste des Geheimnisses vom Linderhofe: der Grotte.“ Dieses Geheimnis bestand in einer umfassenden Lichtinszenierung: „Aus allen Winkeln, aus allen Ecken, aus allen Nischen und Spalten des Gesteins, aus zahlreichen mit farbigen Gläsern überdeckten Vertiefungen zur Rechten, zur Linken, über, unter, neben dir leuchtet, flackert, flammt, glüht, sprüht ein Meer von Lichtfluthen bald gelben, bald grünen, bald violetten, bald rosa-rothen, bald rothen, bald blauen Scheines in überraschendem, plötzlichem Wechsel durch den wunderbaren Raum, alle Theile desselben mit einer unsäglichen Fülle von Licht und Glanz übergießend. Hold und lieblich wölbt ein Regenbogen sein mildes Licht über all' diese flammende Schönheit.“ Den Autoren war bewusst, dass sie die Technik nur oberflächlich streiften, ja, sie erläuterten diese lediglich in dem Maße, wie es für das Verständnis der inszenatorischen Effekte notwendig erschien: „Ueber die technische Seite der complicirten Einrichtungen [...] nur einiges Wenige. Die Gasanstalt und die Apparate zur Erzeugung des elektrischen Lichtes befinden sich [...] in dem Maschinenhause. Hunderte von Leitungsdrähten communiciren von diesem aus mit einer technischen Abtheilung in der Grotte. Telegraphie und Telephonie vermitteln den Verkehr zwischen Maschinenhaus und Grotte. Ein Wink und anstatt z. B. in rothem flammt alles in blauem Lichte. Elektrisches Licht, Gas und Glas sind die einfachen Mittel, durch welche die unbeschreiblich-großartigen magischen Lichtwirkungen erzielt werden.“⁷

Eine Beschreibung der Schriftstellerin Luise von Kobell (1827–1901) – als Frau des Kabinettssekretärs August von Eisenhart (1826–1905), der immer mehr „[...] zum einzi-

gen Bindeglied zwischen dem König und der Außenwelt wurde“,⁸ lebte sie jahrelang in der Umgebung Ludwigs II. – stellt vor allem die Wirkung der Beleuchtungsanlage in den Mittelpunkt: „Farbige Gläser wurden eingesetzt, und dann inszenierten ein gelehrter Professor und ein kundiger Ingenieur die elektrische Beleuchtung. Dem Theatermaler Otto Stöger ward hierauf das Illuminationsamt übertragen. Er waltete dessen voll Umsicht und Geschicklichkeit, aber der Beruf war schwer und gefährlich, denn in Stögers engem Laboratorium umlagerten ihn die giftigen Gase wie ein feindliches Heer. [...] Oberhalb der Grotte befand sich das Maschinenhaus für die Elektromotoren, und eine Gasfabrik in kleinem Maßstabe. An passenden Punkten der Grotte wurden elektrische Bogenlichtlampen angebracht, welche mittels der ‚Beleuchtungskästen‘ ihre Wirkung entfalteten. Die letzteren bestanden aus je vier Glasplatten, die mit fünferlei Anilinfarben, blau, rot, rosa, grün, und gelb überzogen waren. Blau blieb die Hauptfarbe, und zwar kostete es unendliche Mühe und zahllose Versuche, bis der Wunsch des Königs erfüllt werden konnte, eine gleichmäßige Färbung zu erhalten. Diese Aufgabe wurde nie vollständig gelöst; dennoch wirkte die künstliche Höhle am Linderhof fast so überraschend wie das wunderbare Naturspiel auf Capri, wenn sie auch im Vergleich zu demselben eine Theaterdekoration blieb.“⁹

Diese drei zeitgenössischen Berichte mögen als Beispiele genügen. Es fällt auf, dass die technischen Beschreibungen wenig detailliert sind. Ein Grund mag sein, dass die Autorinnen und Autoren keine technischen Vorkenntnisse besaßen – zumal die elektrische Beleuchtung um 1880 eine neue und wenig bekannte Technologie war. Andererseits muss man aber sagen, dass die Anlage von Linderhof zwar das erste stationäre, elektrische Beleuchtungssystem in Bayern war, technisch gesehen war sie aber nicht überaus innovativ, nutzte man hier doch gängige Produkte der Zeit. Eine Ausnahme bildeten die Lichtfilter, insbesondere jene für die Farbe Blau. Das folgende Zitat zeigt, dass Ludwig II. kein Technikenthusiast war: „Ich will nicht wissen, wie es gemacht wird, ich will nur die Wirkung sehen.“¹⁰ – eine Aussage, die keinesfalls als Ablehnung von Modernisierungsprozessen missverstanden werden darf.¹¹ Nimmt man solchen Pragmatismus zum Ausgangspunkt der Überlegungen, erscheinen die oben zitierten Artikel viel weniger als Zeugnis der Unkenntnis technischer Details ihrer Autoren denn als Ausdruck dafür, dass für den König nicht die Technik sondern die Umsetzung seiner gestalterischen Wünsche und Ideen im Mittelpunkt des Interesses standen. Die elektrische Beleuchtungsanlage wurde demnach nicht eingebaut, weil diese Beleuchtungstechnik neu und deshalb erstrebenswert war, sondern weil sie versprach, den Zwecken der Lichtinszenierung am besten zu entsprechen.

Ein „Gutachten über die elektrischen Beleuchtungsvorrichtungen auf dem Linderhof“

Bereits 1876 hatte Max Thomas Edelman für die Grotte eine elektrische Beleuchtung als Lichtquelle bei Nacht und bewölktem Himmel empfohlen. Die notwendige Elektrizität sollten Dynamomaschinen erzeugen, die weniger anfällig

als Batterien waren.¹² 1877 experimentierte man mit Bogenlampen zur Lichterzeugung sowie mit blauseidenen Ballons, die wahrscheinlich mit Kerzen oder Öllampen bestückt wurden.¹³ Ab 1878 wurde in die Venusgrotte eine elektrische Beleuchtungsanlage eingebaut. Zwischen 1878 und 1881 lieferten die Firmen Gramme in Paris und Schuckert in Nürnberg insgesamt 12 Dynamomaschinen, die im Krafthaus von einer Dampfmaschine angetrieben wurden (Abb. 1 und Abb. 2a–c). Jeder Dynamo speiste separat eine der 12 Bogenlampen, die in der Grotte und im nahe gelegenen Maurischen Kiosk installiert waren.¹⁴

Einen detaillierten Einblick in den Zustand der Beleuchtungsanlage gestattet ein Gutachten, das Wilhelm von Beetz (1822–1886) und Adolf von Baeyer (1835–1917) im November 1878 verfasst hatten. Der Chemiker und spätere Nobel-Preisträger Baeyer hatte 1875 als Nachfolger von Justus von Liebig (1803–1873) den Lehrstuhl für Chemie an der Münchner Universität übernommen. Das *Gutachten über die elektrischen Beleuchtungsvorrichtungen auf dem Linderhof*¹⁵ beginnt mit der Einschätzung, dass die Schuckert-Maschinen etwas besser seien als die Gramme-Generatoren: „Sämtliche Maschinen funktionieren gut; die Leitungsdrähte der französischen waren ziemlich stark erhitzt [...], die Nürnberger Maschinen zeigten eine geringere Erwärmung, was für ihre zweckmäßigere Konstruktion spricht.“ Für die Freileitungen vom Maschinenhaus zur Grotte wurde eine wirksamere Isolation empfohlen, in dem größere Dächer über jedem Isolator den Schnee besser abhalten sollten. Vor allem aber forderte man aus Sicherheitsgründen Blitzableiter für die Leitungen, was auch im Laufe des folgenden Jahres realisiert wurde.¹⁶ Die verwendeten Bogenlampen – so das Gutachten weiter – befanden sich „[...] auf der Höhe der heutigen Wissenschaft“. Neue Jablochkoffsche Lampen wurden nicht empfohlen, weil dann andere Dynamomaschinen, nämlich Wechselstrom-Generatoren, nötig wären, was keinen Kostenvorteil erbrächte. Weiterhin ging die Studie auf die Geräusche der Bogenlampen ein: „Die neuesten Bestrebungen zur Herstellung eines geräuschlosen elektrischen Lichts, vom Amerikaner Edison ausgehend, wobei an Stelle der abbrennenden Kohlen ein glühender Draht angewendet werden soll, haben bisher noch kein Licht und Helligkeit geliefert, daß es dem Kohlenlicht an die Seite gestellt werden könnte.“¹⁷ Das zischende Geräusch des Lichtbogens war demnach negativ aufgefallen, aber es gab keine Alternative.

Anschließend wandte sich die Studie den Leuchtmitteln zu. Die Bogenlampen befanden sich in einem Lichtkasten, die mit Farbfiltern versehen waren. Bemängelt wurde die Konstruktion der Lichtkästen. Die Glasfilter passten nicht gleichermaßen an allen Stellen. An den Ecken trat Licht aus, was vor allem beim blauen Licht störte. Unter dem Punkt „Aufstellung der Laternen“ unterbreitete das Gutachten Verbesserungsvorschläge für szenografische Effekte: So sollte etwa der Wasserfall von innen beleuchtet werden. Weiterhin sollten die Wellen auf dem See kürzer werden, „[...] was auch [durch] eine einfache Übersetzungsvorrichtung an der Maschine bewerkstelligt werden kann.“

In einem separaten Punkt beschäftigte sich das Gutachten mit den eingesetzten Farbfiltern. Die Färbung der Gläser sei mit einer Kollodiumschicht auf den Glasplatten zweckentsprechend gelöst. Die einzige Farbe, die Probleme bereitete,

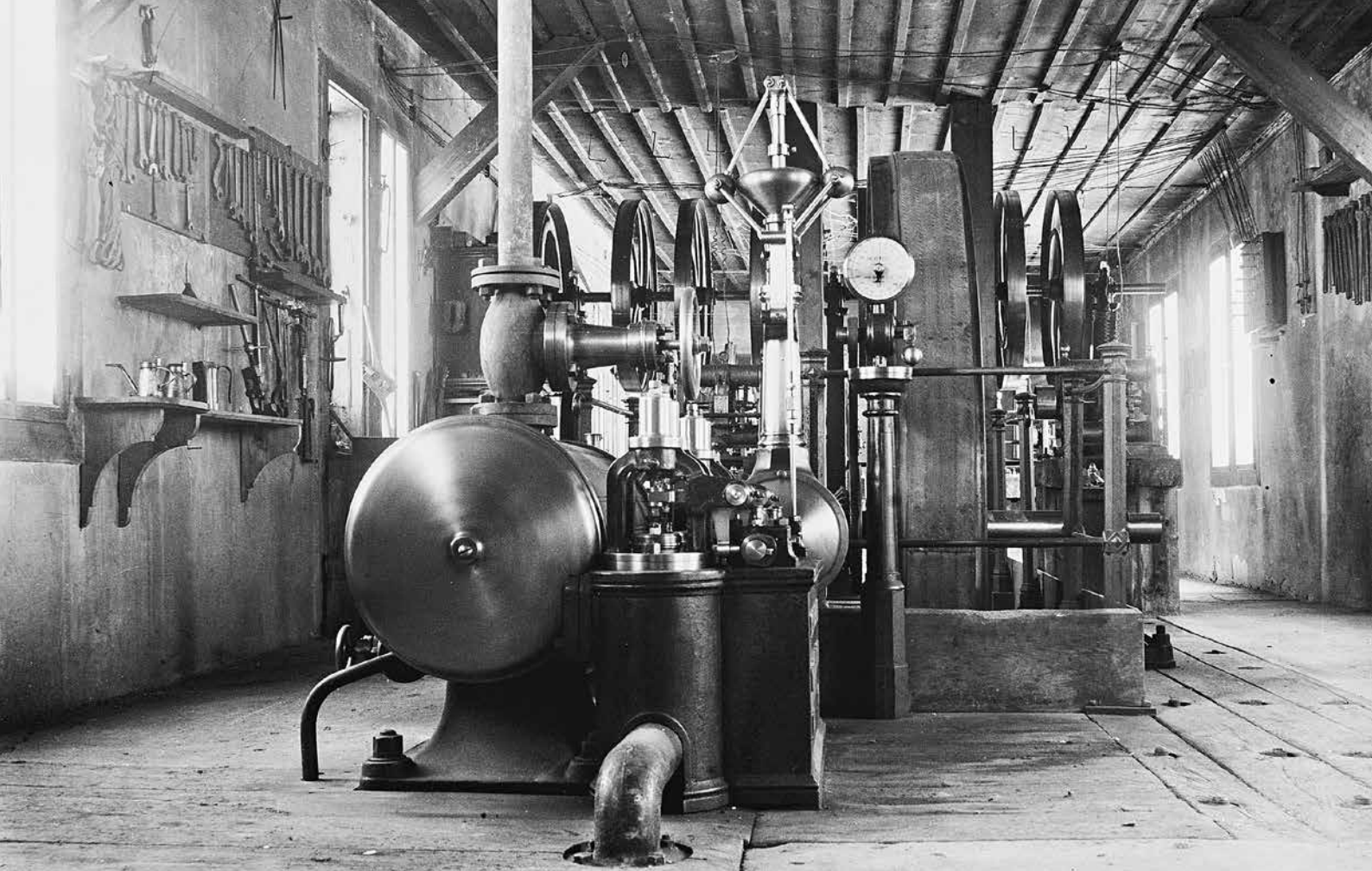


Abb. 1: Dampfmaschine zum Antrieb der Generatoren

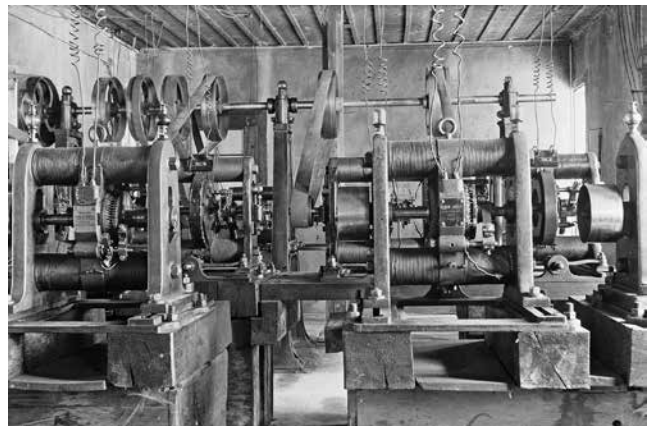
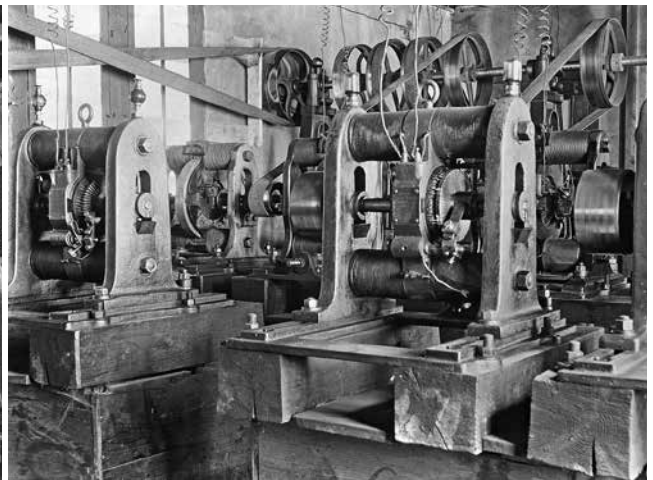
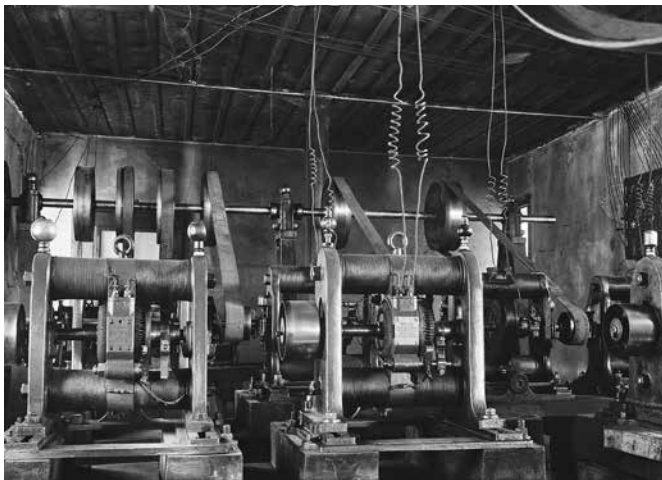


Abb. 2a, b und c: Generatoren im Maschinenhaus von Linderhof. Im Vordergrund sind die Generatoren von Gramme und im Hintergrund die Maschinen von Schuckert zu sehen.

war das Blau. Zugleich war Blau aber auch essentiell für die Wirkung der Blauen Grotte. Die beiden Autoren Beetz und Baeyer hatten versucht, das Problem auf naturwissenschaftlichem Wege anzugehen: „Da dieser Punkt für den Effekt der Beleuchtung von besonderem Werte ist, haben wir eine große Anzahl blauer Farbstoffe spektralanalytisch untersucht und als den von allen Nebenfarben namentlich rot und grün möglichst freien denjenigen erkannt, welcher in der badischen Anilin- und Sodafabrik zu Stuttgart unter der Bezeichnung Spritblau OE käuflich zu haben ist. (Eine Probe dieses Farbstoffes legen wir bei).“ Aber etwas Skepsis blieb wohl: „Indessen wird auch bei der Anwendung dieses Stoffes nur dann ein reiner Effekt erzielt werden können, wenn die Collodiumschicht ziemlich stark gefärbt ist, weil dünnere Schichten aller bekannten Farbstoffe neben dem Blau stets beträchtliche Mengen roter und grüner Streifen hindurchlassen.“

Im abschließenden Punkt des Gutachtens geht es um die Beleuchtung des Maurischen Kiosks. Im Grunde, so die Studie, könne man hier zufrieden sein. Das störende Zischen des Lichtbogens ließe sich aber nicht vermeiden.

Stand der elektrischen Beleuchtung – ein Vortrag von 1878

Die Frage ist nun, ob die Erkenntnisse aus dem Gutachten zur elektrischen Beleuchtungsanlage von Schloss Linderhof ihren Niederschlag im wissenschaftlich-technischen Umfeld der bayerischen Hauptstadt fanden. Eine Recherche im einschlägigen regionalen Fachjournal der Zeit, im *Bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt*, ergab keinen Hinweis. Mehr noch: Der Jahrgang 1878 enthält keinen einzigen Artikel über Elektrizität oder elektrische Beleuchtung. Aber bereits ein Jahr später tauchen diese Begriffe im Jahresregister auf und verweisen dabei mehrfach auf die Rubrik „Referate aus technischen Zeitschriften.“¹⁸ Offensichtlich war man in München nun doch auf das Thema aufmerksam geworden. 1879 erschien schließlich ein langer Vortrag von Wilhelm von Beetz, den er am 18. November 1878 vor dem Polytechnischen Verein in München gehalten hatte. Nach dem Aufsatz ist ein Vortrag des Privatdozenten Bunte über die Verwendung des elektrischen Lichtes abgedruckt, dem sich eine ausgiebige Diskussion anschloss.¹⁹

Wilhelm von Beetz hatte sich als Professor für Physik an der Polytechnischen Schule München intensiv mit der Elektrophysik und elektrotechnischen Geräten auseinandergesetzt und war also bei Hofe als Experte bekannt. In einem Vortrag vor der Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu Ehren des bevorstehenden Geburtstags König Ludwigs II. gab er 1873 einen Überblick zur „Entwicklung der Electricitätslehre“, angefangen von Blitzableitern über die Voltasche Säule und die Entdeckung des Zusammenhangs zwischen elektrischem Strom und Magnetismus bis hin zu ersten Anwendungen der neuen Kraft in der Telegrafie. Am Schluss resümierte Beetz eine Reihe positiver Beiträge durch bayerische Wissenschaftler und forderte Schutz und Unterstützung durch die Obrigkeit: „Das Bild, welches ich hier von der Thätigkeit unserer Akademiker [...] entworfen habe, ist in der Tat kein unerfreuliches [...] Oft ist es ihnen gelungen, dem Studium der Electricitätslehre ganz neue Bahnen

zu eröffnen.“ Und weiter: „[...] nur Eins wird bleiben [...], das darf ich an diesem Tage, an dem wir die Vorfeier des Geburtsfestes unseres erhabenen Königs begehen, doppelt gern aussprechen: das ist der Schutz, den die Wissenschaft stets unter Bayerns Fürsten gefunden hat.“²⁰

1878 erschien ein kleines Kompendium zur Elektrizitätslehre, das zehn Vorlesungen von der Elektrostatik bis zu dynamoelektrischen Maschinen zusammenfasste, die Beetz vor Mitgliedern des ärztlichen Vereins in München gehalten hatte.²¹ Das Thema elektrische Beleuchtung und Dynamomaschinen konnte er im oben erwähnten Vortrag am 18. November 1878 vor dem Polytechnischen Verein zu München vertiefen.²² Obwohl hier die Anlage von Schloss Linderhof keine Erwähnung fand, muss man wegen der Gleichzeitigkeit von Gutachten und Vortrag von einer engen Verbindung ausgehen.

Beetz präsentierte seine neuesten Erkenntnisse vor der wissenschaftlichen Community Münchens. Dabei beschreibt er zunächst die Technik der Bogenlampen. Hier brennt ein elektrischer Lichtbogen zwischen zwei Kohlelektroden und sendet ein sehr helles, gleißendes Licht aus. Wird der Lichtbogen mit Gleichstrom betrieben, verbrennt die positive Elektrode fast doppelt so schnell wie die negative. Dadurch vergrößert sich der Abstand zwischen den beiden Elektroden und der Lichtbogen erlischt schließlich. Viele Erfinder seit den 1830er Jahren suchten nach Lösungen, um den Elektrodenabstand konstant zu halten und damit einen stabilen Lichtbogen zu erreichen. Die meisten benutzten Uhrwerke. Eine technisch ausgereifte Lösung bot 1878 Friedrich von Hefner-Alteneck (1845–1904)²³, Ingenieur bei Siemens & Halske, mit der sogenannten Differentialbogenlampe an. Schuckert fertigte zunächst die sogenannte Dornfeld-Bogenlampe nach einem Patent des Unternehmens Friedrich Krupp in Essen und erwarb 1880 die alleinigen Rechte für Deutschland an der Bogenlampe des böhmischen Erfinders František Křižík (1847–1941),²⁴ der auch als böhmischer Edison bezeichnet wurde. Diese konnte zunächst nur zwei Jahre lang produziert werden, da Siemens & Halske das Patent anfocht, aber letztlich unterlag.

Der in Paris lebende Russe Pawel Nikolajewitsch Jablochhoff (auch: Jablotschkow, 1847–1894)²⁵ hatte Mitte der 1870er Jahre die Idee, die beiden Kohlelektroden parallel zueinander anzuordnen und sie mit einer Isolierschicht zu trennen. Damit entfielen alle mechanischen Teile, was das System erheblich vereinfachte. Allerdings musste die Jablochhoffsche Kerze mit Wechselspannung gespeist werden, damit die Elektroden gleichmäßig abbrannten. In der Konsequenz konnte man kaum ohne größere Kosten von einem zum anderen System wechseln, wie Beetz bereits im Gutachten formulierte.

Im zitierten Vortrag beschäftigte sich Beetz neben der Beschreibung der Bogenlampen auch mit der Erzeugung von Elektroenergie mittels Generatoren. Hatte man zunächst noch Batterien benutzt, standen seit Mitte des 19. Jahrhunderts elektrische Maschinen zur Verfügung, die viel preiswerter die Bewegung eines Wasserrads oder einer Dampfmaschine in Elektroenergie umwandeln konnten. Marktführer im Bereich elektrischer Generatoren war zu diesem Zeitpunkt das Pariser Unternehmen von Zénobe Gramme (1826–1901).²⁶ Ende der 1870er Jahre kam das Unterneh-

men von Sigmund Schuckert (1846–1895) in Nürnberg hinzu. Wilhelm von Beetz beendete den oben genannte Vortrag mit dem Fazit: „[V]om physikalischen Standpunkte aus steht der Einführung electricischer Beleuchtung nichts im Wege. In wie weit unter den jetzt gegebenen Bedingungen dieselbe mit der Gasbeleuchtung schon in Concurrrenz treten kann, zu beurtheilen, überlasse ich unseren Technikern.“²⁷

Beetz' Vortrag folgte eine Präsentation von Privatdozent Dr. Bunte über die Verwendung des elektrischen Lichts, dem sich wiederum eine ausgiebige Diskussion anschloss. Bunte stellt dabei vor allem die Jablochkoffschen Kerzen vor, also Bogenlampen, die ohne Reguliermechanik auskamen, aber mit Wechselstrom gespeist wurden. Dieser Bogenlampentyp habe zwar die elektrische Beleuchtung weitgehend vereinfacht, insbesondere, da sie auch parallel betrieben werden könnten, „[...] man hat jedoch damit keinen ökonomischen Fortschritt gemacht, im Gegenteil: die Vereinfachung des Betriebes ist auf Kosten der ökonomischen Leistung der ganzen Anlage erfolgt.“²⁸ Die Diskussionsredner, zu denen auch Max Thomas Edelmann gehörte, griffen zum einen die Aussagen zur Wirtschaftlichkeit elektrischer Beleuchtungssysteme und zum anderen jene zur „Teilung des Lichtes“ auf. Diese zu dieser Zeit intensiv geführte Debatte kreiste um die Frage, ob und wie es technisch möglich sei, im Vergleich zu den Bogenlampen lichtschwächere Beleuchtungseinheiten zu schaffen. Dieses Problem sollten der Brite Josef Swan (1828–1914) und der Amerikaner Thomas A. Edison bald lösen, indem sie eine brauchbare Glühlampe auf den Markt brachten. Ein ausführlicher Bericht dazu erschien Anfang 1880 in der in München herausgegebenen *Zeitschrift für Angewandte Elektrizitätslehre*.²⁹

Das blauere Blau – ein ungelöstes Problem

Obwohl nach dem Gutachten sowie Beetz' Vortrag elektrische Beleuchtungsanlagen im Allgemeinen und jene in Linderhof im Besonderen tadellos funktionierten, war Ludwig II. mit der erreichten Wirkung sehr unzufrieden. Aber gerade diese stand für den König im Mittelpunkt. Vor allem weil die künstliche Grotte von Linderhof auftragsgemäß der Blauen Grotte von Capri gleichen sollte, stand von Beginn an die Diskussion um das ‚richtige‘ Blau im Zentrum.³⁰ Edelmann schätzte zu Beginn seiner Arbeit diese Aufgabe offenbar als schwierig, aber machbar ein. So sagte er bei einer Präsentation am Hofe vom 26. März 1876: „Was die Aufgabe anbetrifft, diese Erscheinung naturwahr zu produzieren, so ist dieselbe allerdings gerade nicht leicht zu nennen, jedoch mit großer Sorgfalt in der Auswahl der vorhandenen, wissenschaftlichen Hilfsmittel immerhin zu lösen.“³¹ Wahrscheinlich ahnte er schon bald, dass die Aufgabe keineswegs einfach zu lösen war und bat noch 1876 um Freistellung von einem Jahr von der Tätigkeit an der Polytechnischen Schule München.³² Die Schwierigkeiten mit der blauen Beleuchtung wurden gleichfalls im vorletzten Abschnitt des Gutachtens von Beetz und Baeyer thematisiert. Eine gute Lösung konnten aber auch die beiden hochkarätigen Gutachter nicht geben.

Um das richtige Blau zu finden, wurden über Jahre zahllose Versuche unternommen, aber das Ergebnis blieb unbefriedigend. In einem Brief vom 19. Juni 1878 heißt es: „Seine

Majestät geruhten anzuordnen, daß in acht oder zehn Tagen Dr. Edelmann und Maler Stöger sich nach dem Linderhofe zu begeben haben, um die Beleuchtung der Grotte zu einem definitiven Abschluß zu bringen. Dieselben sollen mit ihren Versuchen nicht aufhören, bis das verlangte Blau richtig und haltbar hergestellt ist, worüber seine Majestät dann Meldung erwarten.“ Offensichtlich war der König mit dem Ergebnis weiterhin unzufrieden: In einem Schreiben vom 21. August 1878 wird gefordert, das Problem endlich zu lösen: „[...] Dr. Edelmann und Maler Stöger haben den Befehl erhalten, vorläufig noch im Linderhofe behufs neu vorzunehmender Proben zu verbleiben. Das Blau war der Majestät immer noch nicht tief genug; es wird dasselbe auch nach Aussage des Dr. Edelmann nicht in der befohlenen Weise herzustellen sein, wenn nicht die Grottenwände einen entsprechenden Anstrich erhalten [...]“³³ Die Arbeiten wurden durch Adolf Baeyer unterstützt, der auch Heinrich Caro (1834–1910), leitender Chemiker der jungen BASF in Ludwigshafen, um Hilfe bat.³⁴ Die Wissenschaftler wollten dem Problem mit spektralanalytischen Messverfahren zu Leibe rücken, scheiterten aber. Der König blieb unzufrieden, da seine Vorstellungen des gewünschten Blau der berühmten Grotte von Capri – die Ludwig II. übrigens nie persönlich besucht hatte – nicht reproduziert werden konnte. Tief enttäuscht von den Wissenschaftlern teilte er am 30. Januar 1880 seinem Hofsekretär mit: „Es ist dringend notwendig, daß diese Angelegenheit ganz anders angepackt wird wie bisher [...] Im Laufe der letzten Jahre wurden nur Rückschritte statt Fortschritte gemacht, daß es eine wahre Schande ist [...] Suchen Sie nun einen Mann aus, lassen Sie die Proben neu beginnen, im Mai muß alles vollendet sein, und zwar so, daß ich damit vollständig zufrieden sein kann.“ Um dem Hofsekretär die Dringlichkeit zu verdeutlichen, drohte Ludwig II. unverhohlen: „Gelingt Ihnen das endlich, was längst hätte gelingen sollen, so gedenke Ich Sie im August zum Ministerialrat zu ernennen, wenn nicht, so auf gar keinen Fall; darauf können Sie sich gewiß verlassen!“³⁵

Frühe elektrische Beleuchtungsanlagen in München – das Umfeld

Die Beleuchtungsanlage in der Venusgrotte von Schloss Linderhof gilt heute als erstes stationäres, elektrisches Beleuchtungssystem in Bayern. Dabei stellt sich die Frage nach dem Umfeld, nach eventuellen Vorgänger- und Nachfolgereinrichtungen in der bayerischen Hauptstadt. Die erste bekannte Erwähnung einer elektrischen Beleuchtungsanlage in Bayern bezieht sich auf den Einsatz eines mobilen Beleuchtungswagens bei Bauarbeiten im Winter 1868 und/oder 1869.³⁶ Beim Bau der Bahnstrecke von München nach Braunau sollten Arbeiten an den Fundamenten der Brücken über die Isar und den Inn beschleunigt werden: „Man war daher darauf bedacht, für eine möglichst vollkommene Beleuchtung des Bauplatzes um so mehr Sorge zu tragen, als man beabsichtigte, die Foundation mehrerer Objecte der Brücke gleichzeitig in Angriff zu nehmen. Nach eingehenden Verhandlungen mit der Telegraphenbau-Anstalt Siemens & Halske in Berlin entschloss man sich zur Uebernahme einer dynamo-elektrischen Maschine zur Erzeugung elektrischen Lichtes, welche

genanntes Etablissement vor Kurzem gebaut und zur Anstellung von Versuchen in Rücksicht auf militärische Zwecke verwendet hatte [...] Der Apparat wurde während der Fundation der Isarbrücke mit gutem Erfolge verwendet und gestattete die Fortsetzung der Arbeiten zur Nachtzeit an den Schlagwerken, bei dem Baugrubenaushube und beim Betonieren. Nur in der Tiefe der Baugruben, wohin das Licht nicht drang, war es nothwendig, mit einigen Petroleumlampen nachzuhelfen.⁴³

War die elektrische Beleuchtung – nicht zuletzt wegen der hohen Kosten – zunächst wenigen ausgewählten Projekten vorbehalten, drang seit Mitte der 1870er Jahre diese neue Technik zunehmend als mögliche Alternative zum Gaslicht ins Bewusstsein der Öffentlichkeit. So informierte etwa das Familienblatt *Die Gartenlaube* 1876 in einem redaktionellen Beitrag über die neue Technik. Dabei wurde großer Optimismus verbreitet: „Der Ersatz des Gaslichtes durch elektrisches Licht [...] erscheint nur noch eine Frage der Zeit. Bisher war das elektrische Licht mit seinem blendenden Glanze doch immer noch zu kostspielig, um es anders als für besonders festliche Gelegenheiten, bei Illuminationen, im Theater oder auf Leuchttürmen anzuwenden.“⁴⁴ Neue Dynamomaschinen würden es ermöglichen, preiswert aus mechanischer Energie Elektrizität zu erzeugen, was deren Preis enorm sinken ließ. Demzufolge, so die Information im Familienblatt weiter, würden elektrische Beleuchtungsanlagen zunehmend in Häfen und Fabrikhallen eingesetzt. Allerdings gäbe es auch Innovationen im Bereich der Gasbeleuchtung. So wurden etwa im Pariser Opernhaus senkrecht brennende Gasflammen eingesetzt, bei denen die „[...] Flammen vollkommen nach außen abgesperrt sind [...] Tänzerinnen und Sängerinnen dürfen sich auch ohne Gefahr für ihre Kleider und ihr Leben der Rampe“ mit den Gaslampen nähern.⁴⁵

Die erste permanente Beleuchtungsanlage Bayerns, die 1878 in Linderhof in Betrieb ging, leistete aus naheliegenden Gründen zunächst keinen Beitrag dazu, dass die neue Technik in der Öffentlichkeit bekannt wurde. Ihr folgten aber bald weitere Installationen in München, etwa die elektrische Beleuchtung eines Saals im Telegraphenamts München. Werbewirksam war zweifellos die Präsentation einer Theaterbühne mit elektrischer Beleuchtung auf der Internationalen Elektrizitätsausstellung 1882 im Münchner Glaspalast, deren Leitung Wilhelm von Beetz übernommen hatte.⁴⁶ Bereits 1879 war im Zuge der Errichtung des neuen Gebäudes für den Münchner Zentralbahnhof im südlichen Hallenschiff die erste mit elektrischen Bogenlampen ausgestattete Bahnhofshalle Deutschlands in Betrieb gegangen. Die gesamte Anlage wurde von Siemens & Halske in Berlin geliefert und bestand nach Abschluss der Bauarbeiten 1883 in der letzten Ausbaustufe aus 50 Jablockkoffschen Bogenlampen, die im Abstand von 30 m angeordnet waren und den ganzen Bahnhof beleuchteten. Zur Stromerzeugung dienten vier Wechselstromgeneratoren, die von je einem Gasmotor angetrieben wurden.⁴⁷ 1883 erhielt das Residenztheater die erste elektrische Beleuchtung von fast 800 Glühlampen.⁴⁸ Gerade Letzteres fand – neben dem Savoy-Theater in London und dem Königlichen Hoftheater in Stuttgart – in den zeitgenössischen Fachjournalen durchaus Beachtung. Zum einen suchte man nach den großen Theaterbränden der vergangenen Jahre nach einer Alternative für das Gaslicht,

das oft genug durch Unachtsamkeit zu Brandkatastrophen geführt hatte.⁴⁹ Außerdem führte das Gaslicht zur Überhitzung der Bühne und erhöhte den Kohlendioxidgehalt der Luft. Zum anderen war das Münchner Residenztheater „das erste und erfolgreiche Werk der Deutschen Edison Gesellschaft“ (DEG),⁵⁰ seit 1887 AEG, die dieses Faktum entsprechend werbewirksam verbreitete. So gab die DEG eigens ein Bändchen über die elektrische Beleuchtung von Theatern heraus.⁵¹ Im Mittelpunkt standen neben der Betriebssicherheit die Verteilung der Beleuchtung über den ganzen Bühnenraum, die bequeme Einstellung der Helligkeit der jeweiligen Lampengruppen sowie die einfache Auswahl verschiedener Farben und Effektbeleuchtungen. So gesehen hatte die intensive Beschäftigung mit der elektrischen Beleuchtung der Venusgrotte in Schloss Linderhof sicherlich dazu beigetragen, in Bayern Wissensbestände und Kenntnisse zu einer innovativen Technologie anzusammeln, nämlich der elektrischen Beleuchtung, die um 1880 noch in den Kinderschuhen steckte.

Zeugnisse im Deutschen Museum – was bleibt?

Die Venusgrotte erforderte – wie jedes Bauwerk – ständige Reparatur- und Erhaltungsmaßnahmen. Das betraf die bauliche Hülle genauso wie die Inneneinrichtung. 1911 stand die vollständige Erneuerung der Beleuchtung in der Grotte an, was die Aufstellung eines Dieselmotors zum Antrieb der Dynamomaschine beinhaltete.⁵² In einem Schreiben vom 30. Mai 1912 an den Bayerischen Finanzminister zeigte das Deutsche Museum lebhaftes Interesse an einer Reihe von Objekten, konkret an fünf der elf vorhandenen elektrischen Maschinen, weiterhin an acht der 19 Bogenlampen und schließlich an einem Schaltbrett, einem Schalter und drei Kabelklemmen. Im Antwortschreiben vom 23. August 1912 wurde dem Museum mitgeteilt, dass Prinzregent Luitpold dem Museum die gewünschten Exponate aus Linderhof als Geschenk überlässt.⁵³ Das Eingangsbuch weist für den 7. September 1912 die Übergabe von insgesamt zwanzig Objekten aus dem Besitz der Königlichen Schlossverwaltung Linderhof an das Deutsche Museum aus. Dies waren eine ganze Reihe von Bogenlampen, Dynamomaschinen, aber auch Schalter, ein Schaltbrett sowie einige Meter Leitungsdraht.

Im Laufe der Jahre, nicht zuletzt durch den Zweiten Weltkrieg, gingen einige der Exponate verloren; eine Schuckert-Maschine wurde 1954 an das damalige Siemens-Museum abgegeben. Derzeit befinden sich in den Sammlungen des Deutschen Museums sechs Bogenlampen, zwei nach dem System Dubosq (Inv.-Nr. 36136 und 36137, Abb. 3a und b), zwei von Schuckert (Inv.-Nr. 36140 und 36141, Abb. 4), eine weitere Schuckert-Bogenlampe ausgewiesen als System Křižik (Inv.-Nr. 36145, Abb. 5) sowie eine Bogenlampe von Siemens & Halske nach dem System Hefner-Alteneck (Inv.-Nr. 36138, Abb. 6). Erstaunlicherweise wurde vom Museum keine Krupp-Bogenlampe übernommen, die in Linderhof eingesetzt wurde. Weiterhin besitzt das Deutsche Museum heute drei Dynamomaschinen aus Linderhof, zwei nach Gramme (Inv.-Nr. 36149 und 36150, Abb. 7) sowie eine Schuckert-Maschine (Inv.-Nr. 36147, Abb. 8).



Abb. 3a und b: Bogenlampen, System Dubosq (Inv.-Nr. 36136 und 36137)



Abb. 4: Bogenlampe, System Schuckert (Inv.-Nr. 36140)



Abb. 5: Bogenlampe, System Křížik (Inv.-Nr. 36145)



Abb. 6: Bogenlampe, Siemens & Halske, System Hefner-Alteneck (Inv.-Nr. 36138)

Beetz, Edelman und Schuckert – das elektrische Dreigestirn

Wilhelm von Beetz⁴⁸ wurde 1822 in Berlin geboren, studierte Chemie und Physik an der Berliner Universität und arbeitete anschließend als Assistent beim Physiker Heinrich Gustav Magnus (1802–1870). Beetz wurde 1844 an der Berliner Universität promoviert, habilitierte sich dort 1849 und wurde 1850 als Professor an die Kadettenanstalt berufen, an der er bereits seit fünf Jahren lehrte. 1856 folgte er einem Ruf an die Universität Bern, wechselte aber zwei Jahre später nach Erlangen. 1868 übernahm Beetz schließlich das Fachgebiet Physik an der von Ludwig II. neu gegründeten Polytechnischen Schule München und stand dieser Einrichtung 1874 bis 1877 als Direktor vor. 1869 wurde er in die Bayerische Akademie der Wissenschaften aufgenommen und war somit als hoch dekoriertes Wissenschaftler ausgewiesen. 1881 wurde Beetz vom Deutschen Reich als Preisrichter zur Elektrotechnischen Ausstellung nach Paris entsandt. Auf dieser Ausstellung hatte Thomas A. Edison (1847–1931) nach der Erfindung der Glühlampe 1879 das neue Beleuchtungsmittel erstmals in Europa vorgestellt. Im Jahr darauf, 1882, übernahm Beetz die Leitung der Elektrizitätsausstellung im Münchner Glaspalast, die maßgeblich von Oskar von Miller (1855–1934) organisiert worden war, und wurde im folgenden Jahr als offizieller bayerischer Vertreter zur Elektrizitätsausstellung nach Wien delegiert. Wilhelm von Beetz, der u. a. 1876 den bayerischen Kronenorden erhalten hatte, verbunden mit der Verleihung des persönlichen Adels, starb am 22. Januar 1886 in München.

Max Thomas Edelman wurde 1845 in Ingolstadt geboren, er studierte in Augsburg und München.⁴⁹ 1881 wurde er von der Universität Jena promoviert. 1868 gründete er in München sein Physikalisch-Mechanisches Institut, das international anerkannte physikalische Präzisionsapparate herstellte.⁵⁰ Zeitgleich arbeitete er bei Wilhelm von Beetz in München als Assistent, ab 1873 als Privatdozent und seit 1894 als Honorarprofessor am Polytechnikum. Edelman beschäftigte sich mit Elektromedizin, elektrischen Beleuchtungsanlagen sowie mit der Realisierung von inszenatorischen Theatereffekten. Folgerichtig erhielt er aus dem Umfeld von Ludwig II. spezielle Ausstattungsaufträge für dessen Schlossbauten und war auch bereits früh in die Planung der Venusgrotte einbezogen. Max Thomas Edelman starb 1913. Das von ihm gegründete renommierte Unternehmen wurde von seinem Sohn Max Edelman weitergeführt.

1846 in Nürnberg geboren, lernte **Johann Sigmund Schuckert** während seiner Lehre als Feinmechaniker bei Friedrich Heller in seiner Geburtsstadt elektrische Telegraphen kennen.⁵¹ 1864 ging er als Geselle auf die Walz, die ihn über Stuttgart, Hannover, Hamburg, Berlin zurück nach Nürnberg führte. Über zwei Monate arbeitete er bei Siemens & Halske in Berlin. 1869 reiste Schuckert in die USA, wo er als Mechaniker und Instrumentenbauer arbeitete und u. a. bei Thomas A. Edison wertvolle Erfahrungen sammelte. 1873, nach seiner Rückkehr aus den USA, gründete er in Nürnberg eine kleine Mechanikerwerkstatt. Schuckert übernahm Reparaturarbeiten und verbesserte den Ringanker der Dynamomaschinen, wofür er 1874 ein Bayerisches Patent erhielt. 1876 stellt Schuckert seine sog. Flachringmaschine vor, die einen höheren Wirkungsgrad erzielte und von der König-Ludwig-Preisstiftung mit einer Silbermedaille ausgezeichnet wurde.⁵² Das Unternehmen, das 1879 ins Handelsregister eingetragen worden war, produzierte Bogenlampen und Generatoren und rüstete bald Elektrizitätswerke aus. Nach 1893 firmierte das Unternehmen, das inzwischen von seinem Mitgesellschafter Alexander Wacker (1846–1922)⁵³ geführte wurde, unter *Elektrizitäts AG, vorm. Schuckert & Co*, und entwickelte sich zu einem bedeutenden Elektrounternehmen. In der Krise der Elektroindustrie geriet es in eine finanziell schwierige Situation und wurde 1903 mit dem starkstromtechnischen Teil von Siemens & Halske zu den Siemens-Schuckertwerken (SSW) fusioniert. Diese Entwicklung erlebte Sigmund Schuckert nicht mehr, starb er doch 1895 im Alter von nicht ganz 49 Jahren.

Abstract

The artificial grotto near the castle of Linderhof was commissioned in 1875 by the Bavarian King Ludwig II. His vision of such a grotto had been influenced by the Venus Grotto of the Wagner opera *Tannhäuser* and by the Blue Grotto of Capri, which the king had never seen himself. For the Grotto's illumination, experts demanded electric lighting technology, which was a completely new field back then. Between 1878 and 1881, the companies Gramme in Paris and Schuckert in Nuremberg delivered a total of 12 dynamo machines which were installed in a new power house. These machines were power fed by a steam engine. Each one supplied electricity for one arc lamp only. Today the plant is considered the first permanent electric lighting system in Bavaria. While the electric system was soon working to general satisfaction, the king's desired "true blue" could not be realised satisfactorily until his death in 1886, although several experts had been involved in finding a solution. Nevertheless, the king's commission initiated a more intensive engagement with the new field of electric engineering in Munich and promoted young Bavarian companies in this field.

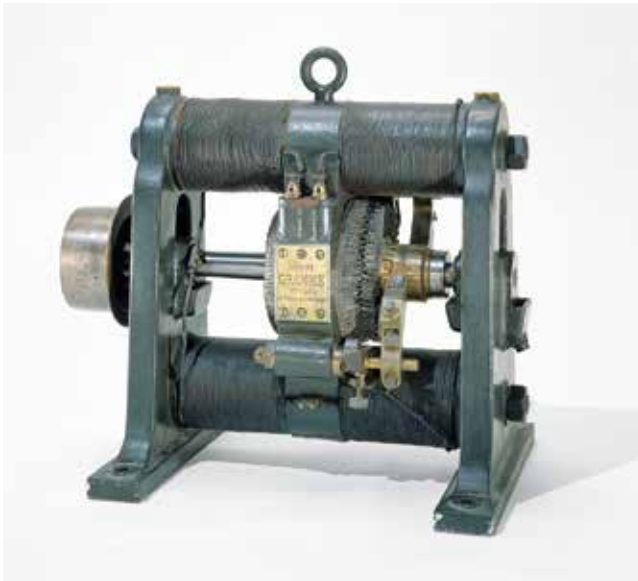


Abb. 7: Dynamomaschine, System Gramme (Inv.-Nr. 36150)



Abb. 8: Dynamomaschine, System Schuckert (Inv.-Nr. 36147)

- ¹ Zur Bautechnik oder der künstlerischen Ausstattung siehe: HASSLER, Felsengärten, 2014, darin insbesondere BARTHEL – KAYSER – MARTIN – MAUS, Die Venusgrotte, und HÄFNER – SCHMICKL, Die Venusgrotte, ebenso deren Beiträge in diesem Band.
- ² SCHLIM, König Ludwig II., 2001, S. 97–113; PRAXMARER – ADAM, König Ludwig II., 2002, S. 92–98; siehe zur Grotte weiterhin: NÖHBAUER, Auf den Spuren, 1986, S. 102–105; GEBHARDT, König Ludwig II., 2011, S. 132–135; RUMSCHÖTTEL, Ludwig II., 2011, S. 88 f.
- ³ NADLER – JOHN, Schloß Linderhof, 2007/08, S. 192 und PRAXMARER – ADAM, König Ludwig II., 2002, S. 95.
- ⁴ VOIT, Vom Lynder-Hof, 2012, S. 113.
- ⁵ Siehe die im Folgenden zitierten Artikel sowie: König Ludwig's II. Linderhof, 1886, und: Die Schlösser Neuschwanstein und Linderhof, 1893.
- ⁶ König Ludwigs Prachtschlösser (Spezialbericht des Berliner Tageblatts.), 1886, Zitate S. 6. Teilweise nachgedruckt in: König Ludwigs Prachtschlösser 2, 1886.
- ⁷ Allerlei von den Königsbauten, alle Zitate S. 107.
- ⁸ Eisenhart, Johann August Ritter von, in: Neue Deutsche Biographie Bd. 4, 1959, S. 413.
- ⁹ Von KOBELL, Ludwig II., 1898, S. 100–103.
- ¹⁰ Von KOBELL, Ludwig II., 1898, S. 106.
- ¹¹ KRAUSS, Von Ludwig II. zu Ludwig III., 2011, S. 96–106.
- ¹² Dr. Edelman, Referat über die Erleuchtung der Grotte in der kgl. Gartenanlage am Linderhof vom 26.3.1876, in: NADLER – JOHN, Schloß Linderhof, 2007/08, S. 132f.
- ¹³ NADLER – JOHN, Schloß Linderhof, 2007/08, S. 142. Auch: JOST, „Ein wahrhaft feenhafter Anblick“, 2015, S. 340f.
- ¹⁴ SCHLIM, König Ludwig II., 2001, S. 97 f.; WOLF – LOIBL – BROCKHOFF (Hrsg.), Götterdämmerung, 2011, Bd. II, S. 228 f.
- ¹⁵ Bayerisches Hauptstaatsarchiv, Geheimes Hausarchiv, Kabinett Akte Ludwig II., No. 336. Der Beitrag folgt dem Abdruck in: SCHLIM, König Ludwig II., 2001, S. 99–101.
- Alle Zitate ebenda. Siehe auch: NADLER – JOHN: Schloß Linderhof, 2007/08, S. 285–290.
- ¹⁶ Bericht Bürkels an den König vom 3. 7. 1879, in: NADLER – JOHN, Schloß Linderhof, 2007/08, S. 285.
- ¹⁷ Offensichtlich hatte Beetz im November 1878 Kenntnis von Th. A. Edisons Arbeiten zur Kohlefadenlampe, brachte diese aber nicht in die nach dem unten zitierten Vortrag vom 18. November 1878 folgende Diskussion zur Teilung des Lichtes ein.
- ¹⁸ Referate aus technischen Zeitschriften, 1879.
- ¹⁹ BEETZ, Die Apparate, 1879, sowie BUNTE, Über die Verwendung, 1879. Zu Dr. Bunte liegen keine biografischen Angaben vor.
- ²⁰ BEETZ, Der Antheil der k. bayerischen Akademie, 1873, S. 24 f.
- ²¹ BEETZ, Grundzüge der Electricitätslehre, 1878.
- ²² BEETZ, Die Apparate, 1879.
- ²³ JÄGER – HEILBRONNER, Lexikon, 2010, S. 185–187.
- ²⁴ JÄGER – HEILBRONNER, Lexikon, 2010, S. 247.
- ²⁵ JÄGER – HEILBRONNER, Lexikon, 2010, S. 212.
- ²⁶ JÄGER – HEILBRONNER, Lexikon, 2010, S. 164 f.
- ²⁷ BEETZ, Die Apparate, 1879, S. 16.
- ²⁸ BUNTE, Über die Verwendung, 1879, S. 19.
- ²⁹ Edison's neue elektrische Lampe, 1880.
- ³⁰ Ausführlich dazu: KRÄTZ, Ein blaueres Blau, 1981. Der Beitrag enthält auch viele Zitate aus Archivquellen.
- ³¹ NADLER – JOHN, Schloß Linderhof, 2007/08, S. 133; Auch: JOST, „Ein wahrhaft feenhafter Anblick“, 2015, S. 339.
- ³² KÖHLER – EDELMANN, Physikalisch-Mechanisches Institut, 2012, S. 91.
- ³³ Zitiert nach: KRÄTZ, Ein blaueres Blau, 1981, S. 21; Auch: SCHLIM, König Ludwig II., 2001, S. 102.
- ³⁴ Auszüge aus dem Briefwechsel sind abgedruckt in: KRÄTZ, Ein blaueres Blau, 1981, S. 22 f., SCHLIM, König Ludwig II., 2001, S. 103–111 sowie WOLF – LOIBL

- BROCKHOFF (Hrsg.), *Götterdämmerung*, 2011, Bd. II, S. 201 f.
- ³⁵ Zitiert nach: KRÄTZ, *Ein blauerer Blau*, 1981, S. 23; auch SCHLIM, *König Ludwig II.*, 2001, S. 106, 111.
- ³⁶ Albert Spitta gibt diese Jahreszahlen an, was wahrscheinlicher ist: SPITTA, *Beginn und Entwicklung*, 1965, S. 693. Ernst Voit nennt dagegen das Jahr 1871: VOIT, *Entwicklung der Beleuchtung*, 1906, S. 60f.
- ³⁷ Von CAROLSFELD, *Technische Mittheilungen*, 1871, S. 89f.
- ³⁸ *Neue Beleuchtungsvorrichtungen*, S. 713.
- ³⁹ *Neue Beleuchtungsvorrichtungen*, S. 714.
- ⁴⁰ Zur Ausstellung siehe: DITTMANN, *Die internationale Elektrizitätsausstellung*, 2011.
- ⁴¹ Süß, *Die Geschichte des Münchner Hauptbahnhofes*, 1954, S. 71.
- ⁴² *Beleuchtung des kgl. Residenz-Theaters sowie VOIT, Entwicklung der Beleuchtung*, 1906, S. 61.
- ⁴³ Siehe hierzu die ausführliche Darstellung in: FÖLSCH, *Theaterbrände*, 1878.
- ⁴⁴ JORDAN, *Ueber die elektrische Beleuchtung*, 1884, S. 57.
- ⁴⁵ *Elektrische Beleuchtung von Theatern*, 1884. Zum Residenztheater siehe S. 43–49.
- ⁴⁶ NADLER – JOHN: *Schloß Linderhof*, 2007/08, S. 28.
- ⁴⁷ *Deutsches Museum, Archiv*, VA 1402/3.
- ⁴⁸ KOHLRAUSCH, *Wilhelm v. Beetz*, 1888; JÄGER – HEILBRONNER, *Lexikon*, 2010, S. 42.
- ⁴⁹ FISCHER – GÜNTHER, *Max Thomas Edelmann*, 1914.
- ⁵⁰ Einen guten Überblick gibt: EDELMANN, *Neuere Apparate*, 1882 sowie EDELMANN, *Elektrotechnik für Ärzte*, 1890, S. 110–164.
- ⁵¹ COHEN, *Schuckert*, 1923; KEUTH, *Sigmund Schuckert*, 1988; JÄGER – HEILBRONNER, *Lexikon*, 2010, S. 388f.
- ⁵² WINKLER, *Made in Bavaria*, 2011, S. 108.
- ⁵³ SMOLKA, *Alexander von Wacker*, 1990; JÄGER – HEILBRONNER, *Lexikon*, 2010, S. 446 f.
- BUNTE, *Über die Verwendung des elektrischen Lichtes*, in: *Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt* 11 (1879), S. 16–19, Diskussion S. 22–28.
- Die Schlösser Neuschwanstein und Linderhof, in: *Feldkircher Zeitung* 33. Jg., Nr. 64 vom 12. August 1893, S. 1 f.
- Carl Schnorr von CAROLSFELD, *Technische Mittheilungen über den Bau der k. bayer. Staatseisenbahn von München nach Braunau*, in: *Zeitschrift des Bayerischen Architekten- und Ingenieur-Vereins* 3 (1871), S. 68–72, 85–91, 104–109.
- Rudolf COHEN, *Schuckert 1873 – 1923, Nürnberg 1923*.
- Frank DITTMANN, *Die internationale Elektrizitätsausstellung in München 1882*, in: ders. (Hrsg.), *Überwindung der Distanz*, Berlin/Offenbach 2011, S. 15–55.
- Max Thomas EDELMANN, *Neuere Apparate für Naturwissenschaftliche Schule und Forschung*, Stuttgart 1882.
- Max Thomas EDELMANN, *Elektrotechnik für Ärzte*, München 1890.
- Edison's neue elektrische Lampe, in: *Zeitschrift für Angewandte Electricitätslehre* 2 (1880), S. 33–39.
- Elektrische Beleuchtung von Theatern mit Edison-Glühllicht*, (Veröffentlichung der Deutschen Edison-Gesellschaft Nr. 2), Berlin 1884.
- Karl Tobias FISCHER – Siegmund GÜNTHER, *Max Thomas Edelmann [Nachruf]*, in: *Königliche Technische Hochschule zu München. Bericht über das Studienjahr 1912–1913, Anhang 7*, München 1914.
- August FÖLSCH, *Theaterbrände und die zur Verhütung derselben erforderlichen Schutz-Massregeln*, Hamburg 1878.
- Heinz GEBHARDT, *König Ludwig II. hatte einen Vogel. Unglaubliche, aber wahre Geschichten über Bayerns Märchenkönig*, München 2011.
- Klaus HÄFNER – Armin SCHMICKL, *Die Venusgrotte im Schlosspark von Linderhof. Ein frühes eisenarmiertes Zementbauwerk und dessen Schadensanalyse zur Vorbereitung restauratorischer Maßnahmen*, in: *HASSLER, Felsengärten*, 2014, S. 346–353.
- Uta HASSLER (Hrsg.), *Felsengärten, Gartengrotten, Kunstberge. Motive der Natur in Architektur und Garten*, München 2014.
- Uta HASSLER – Julia BERGER – Kilian JOST (Hrsg.), *Konstruierte Bergerlebnisse. Wasserfälle, Alpenszenarien, illuminierte Natur*, München 2015.
- Kurt JÄGER – Friedrich HEILBRONNER (Hrsg.), *Lexikon der Elektrotechniker*. 2. Aufl., Berlin/Offenbach 2010.
- Kilian JOST, „Ein wahrhaft feenhafter Anblick“. *Lichtinszenierungen von Gartenfelsen*, in: *HASSLER – BERGER – JOST, Konstruierte Bergerlebnisse*, 2015, S. 324–361.
- Paul JORDAN, *Ueber die elektrische Beleuchtung von Theatern mit Glühllicht*, in: *ETZ* 5 (1884), S. 56–59, S. 108–114.
- Heinz KEUTH, *Sigmund Schuckert, ein Pionier der Elektrotechnik*, Berlin/München 1988.
- Luise von KOBELL, *König Ludwig II. von Bayern und die Kunst*, München 1898.
- Friedrich KOHLRAUSCH, *Wilhelm v. Beetz*, in: *Leopoldina* 24 (1888), S. 154–156, 182–185.
- Florian KÖHLER – Max EDELMANN, *Physikalisch-Mechanisches Institut Max Th. Edelmann, München – angewandte*

Literatur

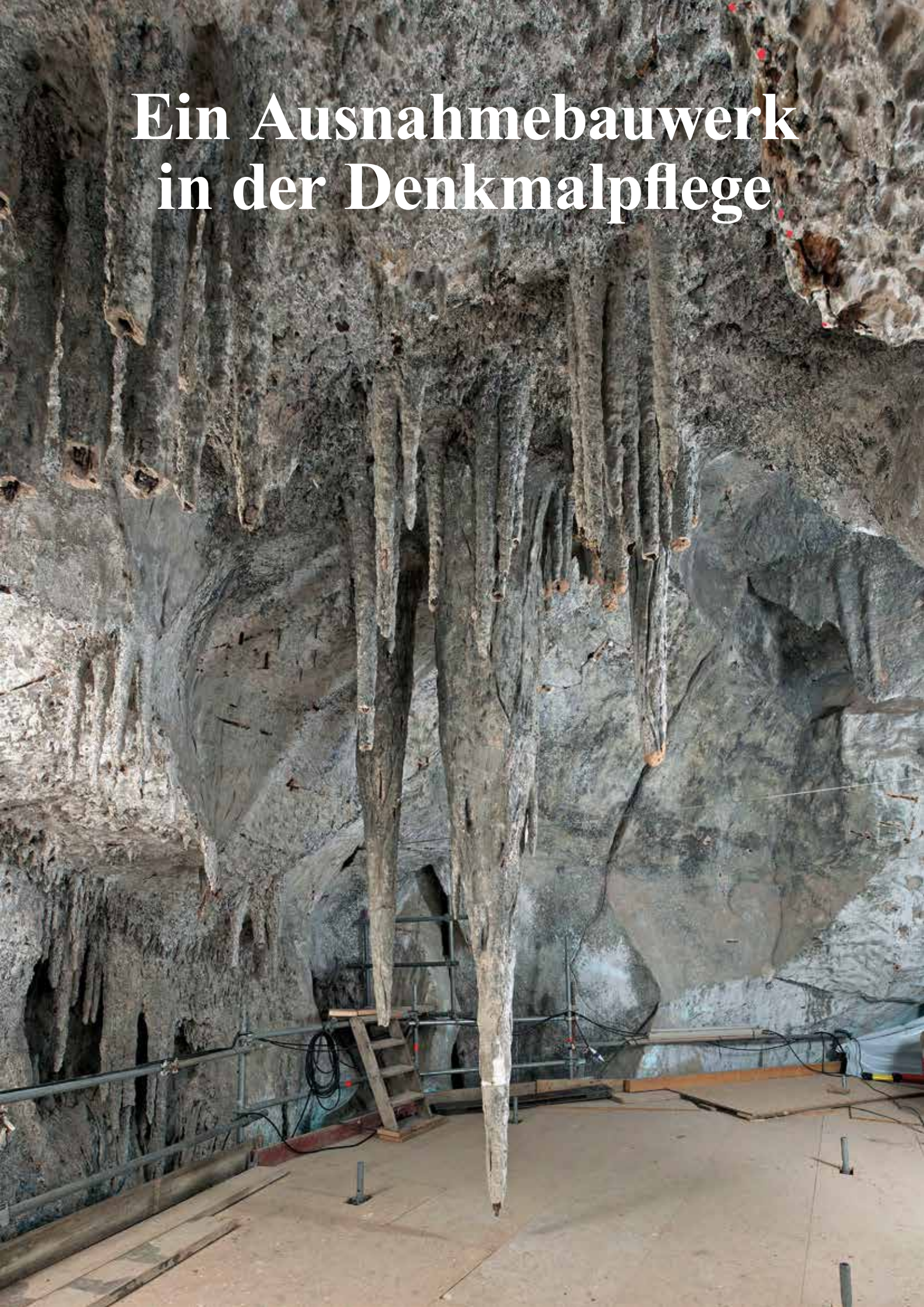
- Allerlei von den Königsbauten im bayerischen Hochlande, in: *Die Gartenlaube* 1886, No. 6, S. 104–107.
- Rainer BARTHEL – Christian KAYSER – Felix MARTIN – Helmut MAUS, *Die Venusgrotte im Schlosspark von Linderhof. Untersuchungen zur Baukonstruktion*, in: *HASSLER, Felsengärten*, 2014, S. 268–285.
- Wilhelm von BEETZ, *Der Antheil der k. bayerischen Akademie der Wissenschaften an der Entwicklung der Electricitätslehre. Vortrag in der öffentlichen Sitzung der k. Akademie der Wissenschaften am 25. Juli 1873 zur Vorfeier des allerhöchsten Geburts- und Namensfestes Sr. Majestät des Königs Ludwig II.*, München 1873.
- Wilhelm von BEETZ, *Grundzüge der Electricitätslehre. Zehn Vorlesungen*, Stuttgart 1878.
- Wilhelm von BEETZ, *Die Apparate zur Erzeugung des elektrischen Lichtes*, in: *Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt* 11 (1879), S. 7–16.
- Beleuchtung des kgl. Residenz-Theaters in München nach Edison's System*, in: *Z. VDI* 27 (1883), Sp. 508 f.

- Wissenschaft, in: Edition Bayern – Industriekultur in Bayern, Sonderheft 05, 2012, S. 90–95.
- König Ludwig's I. [II. sic] Linderhof, in: Volksblatt für Stadt und Land (Wien) 17. Jg., No. 29 vom 22. Juli 1886, S. 5f.
- König Ludwigs Prachtschlösser (Spezialbericht des Berliner Tageblatts.) II. Der Linderhof, in: Berliner Tageblatt, Abend-Ausgabe 15. Jg., Nr. 331 vom 3. Juli 1886, S. 1f. sowie Morgen-Ausgabe Nr. 332 vom 4. Juli 1886, S. 6f. (Zweites Beiblatt).
- König Ludwigs Prachtschlösser 2. Der Linderhof, in: Mährisches Tagblatt (Olmütz) 7. Jg., Nr. 153 vom 09. Juli 1886, S. 1–4.
- Otto KRÄTZ, Ein blaueres Blau... Ludwigs Phantasien hielten die junge Wissenschaft auf Trab, in: Charivari 7 (1981) H. 9, S. 19–26.
- Marita KRAUSS, Von Ludwig II. zu Ludwig III. – Modernisierungsprozesse in Bayern, in: WOLF – LOIBL – BROCKHOFF (Hrsg.), Götterdämmerung, 2011, Bd. I, S. 96–106.
- Neue Beleuchtungsvorrichtungen für Straßen, Plätze, Schiffsräume, Fabriksäle, Theater und Zimmer, in: Die Gartenlaube 1876, S. 713f.
- Stefan NADLER – Sabine JOHN, Schloß Linderhof (Grotte, Gewächshaus, Terrassen). Dokumentation zur Bau-, Ausstattungs- und Restaurierungsgeschichte. Erstellt im Auftrag des Staatlichen Bauamtes Weilheim. Interner Bericht, München 2007/08.
- Hans F. NÖHBAUER, Auf den Spuren König Ludwigs II. Ein Führer zu Schlössern und Museen, Lebens- und Erinnerungsstätten des Märchenkönigs, München 1986.
- Mario PRAXMARER – Peter ADAM, König Ludwig II. in der Bergeinsamkeit von Bayern und Tirol. Bergresidenzen, Schlösser, Begegnungen, Krise, mysteriöser Tod, Garmisch-Partenkirchen 2002.
- Referate aus technischen Zeitschriften, Elektrische Beleuchtung, in: Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt 11 (1879), S. 80f., 154, 222, 311, 375, 450.
- Hermann RUMSCHÖTTEL, Ludwig II. von Bayern, München 2011.
- Jean Louis SCHLIM, König Ludwig II. von Bayern. Traum und Technik, München 2001.
- Wolfgang J. SMOLKA, Alexander von Wacker. Das Leben eines Industrie-Pioniers, München 1990.
- Albert SPITTA, Beginn und Entwicklung der elektrischen Beleuchtung, in: Siemens-Zeitschrift 36 (1965), S. 689–695.
- Wolfgang Süss, Die Geschichte des Münchner Hauptbahnhofes, Essen 1954.
- Ernst VOIT, Entwicklung der Beleuchtung und Beleuchtungstechnik, in: Darstellungen aus der Geschichte der Technik, der Industrie und Landwirtschaft in Bayern, München 1906, S. 53–66.
- Vanessa VOIT, Vom Lynder-Hof zum Schloss, München 2012.
- Richard WINKLER, Made in Bavaria – Technische Innovationsleistungen bayerischer Unternehmen zur Zeit König Ludwigs II., in: WOLF – LOIBL – BROCKHOFF (Hrsg.), Götterdämmerung, 2011, Bd. I, S. 107–116.
- Peter WOLF – Richard LOIBL – Evamaria BROCKHOFF (Hrsg.): Götterdämmerung. König Ludwig II. und seine Zeit [Katalog zur Bayerischen Landesausstellung, Schloss Herrenchiemsee, 14. Mai bis 16. Oktober 2011], 2 Bde., Augsburg 2011.

Abbildungsnachweis

Alle Abbildungen: Deutsches Museum, Bildarchiv

Ein Ausnahmebauwerk in der Denkmalpflege



Erhaltung und Instandsetzung der Venusgrotte: Herausforderungen und Denkmalkonzept

Martin Bosch

Die Venusgrotte ist ein in einen Berg hineingegrabenes, zweischaliges Bauwerk mit einer massiven Außenschale aus Bruchstein bzw. Ziegelsteinen und einer innenseitig daran aufgehängten, sehr dünnen Drahtputzschale. Durch diese Drahtputzschale werden Tropfsteinfelsen imitiert und die Illusion einer Höhle erzeugt¹ (Abb. 1). Eine Restaurierung dieser denkmalgeschützten, stark korrodierenden, künstlichen Tropfsteinhöhle, die als „Illusionsmaschine“ mit See, Wasserfall, Monumentalgemälde und mehrfarbiger Beleuchtung gestaltet wurde, dann im Laufe der Zeit – wie eine echte Höhle – von Fledermäusen besiedelt wurde und mitten im Naturschutzgebiet liegt, ist auch für den zuständigen Denkmalpfleger etwas ganz Besonderes. Neben der weltweit bekannten ‚Ikone‘ Neuschwanstein ist sie sicherlich als zweites Highlight der Schöpfungen König Ludwigs II. und damit als hervorragendes Beispiel für seine Intentionen und Vorge-

hensweisen anzusehen. In zeitgenössischen Beschreibungen finden wir Begriffe wie „Zauber-Apparat“ oder „Das Wunder des Linderhofs, die blaue Grotte“ (s. Tafel 1). Die Venusgrotte wurde also schon von Anfang an als außergewöhnlich bewundert.

Herausforderungen der Instandsetzung

Zu Beginn der Planungen im Jahr 2001 war die erste große Herausforderung die Vermessung der Raumgeometrie, um die Grundlagen für die Erfassung des Bestands, der Schäden und deren Ursachen zu schaffen, als Voraussetzung für die Erstellung eines Restaurierungskonzepts. Was heutzutage nicht mehr so ungewöhnlich ist, war damals Neuland. Schließlich zeichneten sich erst ab 2007 mit der Entwick-



Abb. 1: Venusgrotte Linderhof, Innenraum

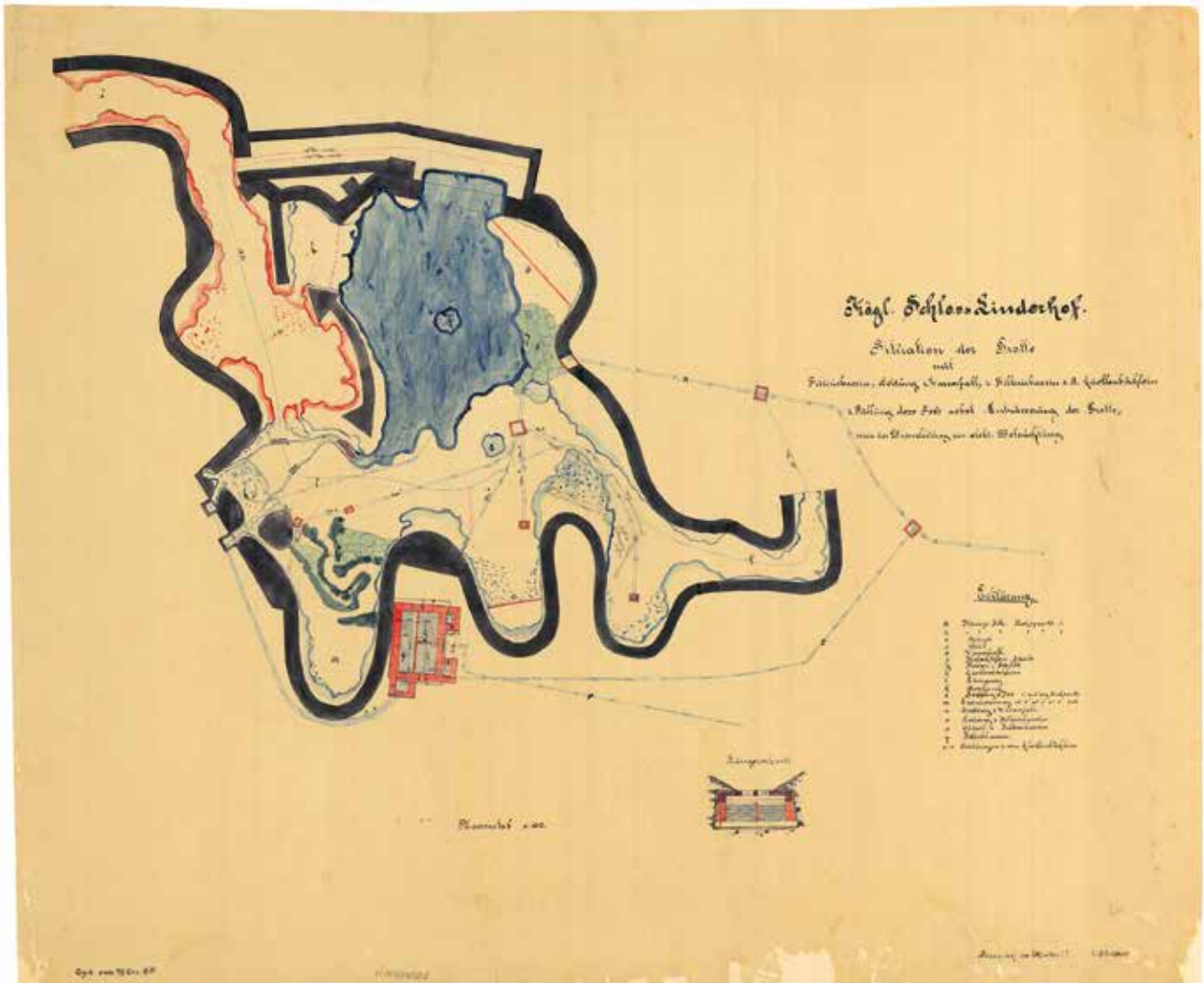


Abb. 2: Venusgrotte, historischer Bauplan mit Wasserleitungen, BSV, Plansammlung der Bauabteilung, Inv.-Nr. 21-00-04-003(1)

lung der Laserscantechnik Lösungen ab. Aus der Punktwolke des Laserscans konnte nun ein für die Planungen und Kartierungen praktikables, digitales 3D-Modell kreiert werden.² Aber neben dem 3D-Laserscan waren auch herkömmliche Erfassungsmethoden wie die klassische Bauforschung in Form nahezu unzähliger „Schürfen“ nötig, die teilweise schon die Dimensionen respektable Baugruben angenommen haben. Der Umfang der bauhistorischen Untersuchungen war bei der Venusgrotte sehr hoch, aber zwingend nötig, um das Bauwerk zu ergründen und zu verstehen, zumal so gut wie keine originalen Baupläne vorhanden sind.³

Die bauhistorischen Sondierungen brachten eine Vielzahl historischer Leitungen verschiedenster Art zutage. Diese zeigt auch einer der wenigen erhaltenen historischen Pläne mit dem interessanten Titel *Wasserleitung in die Grotte zur elektrischen Beleuchtung* (Tafel 12 und Abb. 2). Eine Wasserleitung zur elektrischen Beleuchtung? Heutzutage erscheint diese Beschriftung auf den ersten Blick eher ungewöhnlich. Wie genau dies aber zu verstehen ist, wird später noch näher erläutert. Die Dokumentation und Erhal-

tung dieser unzähligen Versorgungsleitungen und sonstigen technischen Apparate und Installationen aus verschiedenen Bauphasen ist eine Aufgabe, auf die die Planung im Rahmen der laufenden Ausführung immer wieder reagieren muss. Für ein herausragendes technisches Denkmal wie die Venusgrotte ist dies aber eine Selbstverständlichkeit.

Eine weitere Schwierigkeit war die Zugänglichkeit: Große Teile des Bauwerks mussten zunächst begehbar bzw. ‚bekletterbar‘ gemacht werden, speziell der Raum zwischen den Gewölbeschalen. Hier wurden Zugänge hergerichtet sowie Sicherungen und Anschlagpunkte für Kletterseile und Leitern eingebaut. Das Planungsteam musste deshalb auch über gute Kletterfertigkeiten verfügen, um in Bereiche mit Zentimeter dickem, Jahrzehnte altem Staub vorzudringen, die seit der Bauzeit niemand mehr betreten hatte.

Die Einzigartigkeit der Venusgrotte ist eine besondere Herausforderung. Es existiert kein Vergleichsbeispiel in dieser Dimension, das als Vorbild für die Restaurierung hätte dienen können. Auch nicht die Grotte im Park von Buttes-Chaumont in Paris. Obwohl einige künstliche Grotten aus dieser Zeit bekannt sind, konnte niemand mit konkre-

ten Erfahrungen in der Restaurierung einer vergleichbaren Drahtputzschale aus Eisengeflecht mit Leinengewebe („Rupfen“) und Romanzement gefunden werden. Der von August Dirigl speziell entwickelte, erstaunlich filigrane Konstruktionsaufbau der Innenschale hat sich in dieser Dimension nur bei der Venusgrotte erhalten. Deshalb waren umfangreiche Grundlagenforschungen notwendig, um die bauzeitlichen Materialien zu ermitteln und die historischen Bau- bzw. Applikationstechniken nachzustellen. Ohne dieses Wissen ist eine denkmalpflegerisch sinnvolle Vorgehensweise und damit eine Entwicklung von substanzschonenden Reparaturtechniken nicht möglich.⁴

Als besondere Schwierigkeit stellte sich die extrem hohe Feuchtigkeit in der Venusgrotte und die damit verbundene Korrosion heraus, die wohl zentrale und augenfälligste Schadensursache. Im Rahmen der Voruntersuchungen zeigte sich, dass durch die Venusgrotte ein stillgelegtes Bachbett führt, der sogenannte Lindergraben. Dieser ehemals oberirdische Wasserlauf wurde vor dem Bau der Venusgrotte umgeleitet, sorgt aber dennoch bis heute weiter für Feuchteintrag in die künstliche Höhle. Daneben gab es aber noch zahlreiche andere Zuflüsse aus dem Berghang (gewollte und ungewollte), die ein permanentes Plätschern verursachten. Stehendes Wasser im Innern, knapp unterhalb des Bodens, und natürlich der künstliche See mit Wasserfall sind die Ursachen für nahezu 100% relative Feuchte in der Venusgrotte. Für die aus konservatorischen Gründen zwingende Reduzierung der Raumfeuchte musste deshalb eine Lüftungsanlage zur Entfeuchtung konzipiert werden – für eine Tropfsteinhöhle eine sicherlich ungewöhnliche, in diesem Fall aber absolut notwendige Entscheidung.

Auch beim Korrosionsschutz müssen ungewöhnliche Wege gewählt werden. Um dieses zentrale Problem für die langfristige Erhaltung in den Griff zu bekommen, mussten mehrere Versuchsreihen im Labor und vor Ort durchgeführt werden. Neben der essentiell wichtigen Reduktion der relativen Feuchte auf unter 80% im Nahbereich der Eisenkonstruktion wird auch galvanischer Korrosionsschutz im dauerfeuchten Bereich eingesetzt.⁵

Die schönste Herausforderung bei der „Illusionsmaschine Venusgrotte“ ist die verschiedenfarbige elektrische Beleuchtung – wohl die erste weltweit – zu erforschen und nachzuvollziehen. Für die Wiederherstellung des originalen Beleuchtungskonzeptes war experimentelles Vorgehen bis hin zum Nachbau einer historischen Lichtbogenlampe mit wassergekühlten, farbigen Glasvorsatzfiltern nötig (Abb. 3). Nach einigen Fehlversuchen konnte der Zusammenhang zwischen den vielen erhaltenen, farbigen Glasscherben und den Wasseranschlussleitungen an den Beleuchterstandorten hergestellt werden. Erst dadurch erschloss sich die Bezeichnung „Wasserleitung zur elektrischen Beleuchtung“ auf dem oben erwähnten historischen Technikplan, was zunächst widersprüchlich erschien.

Schließlich zeigte sich eine weitere, nicht vorhersehbare Herausforderung bei den Vorbereitungen zur Sanierung der Venusgrotte. Kleine unauffällige Bewohner der künstlichen Höhle, die jahrelang nicht bemerkt wurden, weil sie sehr versteckt hausten: Mehrere Fledermausarten, u. a. die äußerst seltene Kleine Hufeisennase. Auf sie galt es sowohl in der Planungsphase als auch bei der Ausführung der Arbeiten

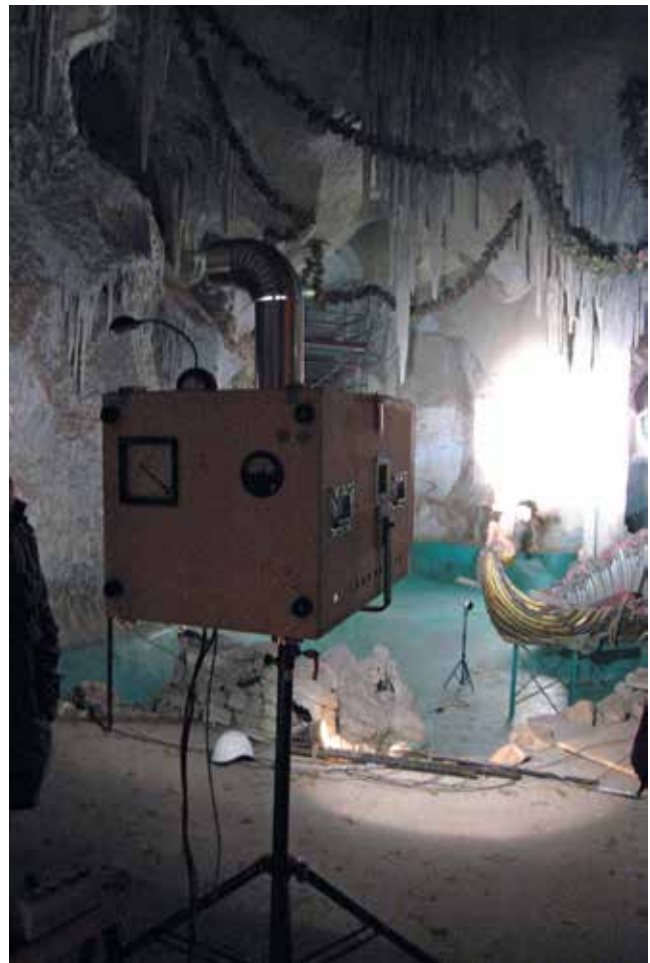


Abb. 3: Nachbau Lichtbogenlampe

Rücksicht zu nehmen, was mit sehr hohem Aufwand verbunden war.

Denkmalkonzept und Projektziele

Die Venusgrotte ist ein vielseitiges Denkmal. Nicht nur ein Baudenkmal, sondern auch ein technisches Denkmal und dann noch Teil eines Gartendenkmals. Darüber hinaus ist sie ein „lebendes Naturdenkmal“ in Gestalt einer Fledermaushöhle, weshalb die Bayerische Schlösserverwaltung hier im wahrsten Wortsinne lebendigen Denkmalschutz betreibt. Die Ziele der Konservierung bzw. Instandsetzung sind in einem denkmalpflegerischen Konzept zusammengefasst. Die damit verbundenen Herausforderungen sollen im Folgenden anhand vier verschiedener Denkmalkategorien, die die Venusgrotte betreffen, erläutert werden.

Die Venusgrotte als klassisches Baudenkmal

Kernziel der anstehenden Restaurierung ist es, die Integrität des Raumkunstwerks Venusgrotte dauerhaft zu erhalten und wieder möglichst authentisch und uneingeschränkt erlebbar zu machen. Die umfangreich vorhandenen Schutznetze, die zum Teil schon seit Jahrzehnten vorhanden sind, beeinträchtigen den visuellen Raumein-



Abb. 4: Anlegen eines Reparaturmusters

druck erheblich. Die Verkehrssicherheit und damit die Stabilität der Grotenschale muss deshalb so weit hergestellt werden, dass diese dauerhaft entfernt werden können. Die Schäden an der „Felschale“ sind zu reparieren (Abb. 4), intakte Bereiche zu reinigen und zu konservieren. Eine im Prinzip ganz klassische Vorgehensweise wie bei anderen Denkmälern: Reinigen, Konservieren, Reparieren stehen im Vordergrund. Aber auch Rekonstruktionen irreparabler Teilbereiche sind erforderlich. Ganz wesentlich für die Konservierung des derzeitigen Zustands ist es, die Feuchtigkeitsproblematik und die damit einhergehende Korrosion (Abb. 5) in den Griff zu bekommen. Daher gibt es über die unmittelbaren Konservierungsmaßnahmen hinaus auch viele begleitende Maßnahmen, die sich unter dem Begriff der präventiven Konservierung subsumieren lassen. Neben Korrosionsschutz- und üblichen Abdichtungs- und Wasserablenkungsmaßnahmen ist auch eine Lüftungsanlage notwendig. Eine technische Maßnahme, die nicht ganz ohne bauliche Eingriffe (primär im Boden) auskommt, aber eine unumgängliche konservatorische Maßnahme für den langfristigen Erhalt ist und die natürlich weitgehend unsichtbar sein soll.

Da es in der Venusgrotte viele Bereiche mit lokal begrenzten Schäden gibt, kommt auch dem Thema Reparatur eine große Bedeutung zu. Dem „Expertenteam Drahtputzschale“ gelang es nach vielen Untersuchungen, Proben, Mustern und Prüfungen eine Reparaturtechnik entsprechend der historischen Konstruktion zu entwickeln. Damit können nun die originale Raumgeometrie und die originalen Applikationstechniken nachempfunden werden, was eine unauffällige Angleichung an den Bestand ermöglicht. Diese Reparatur bleibt bei genauerer Betrachtung ablesbar und muss natürlich auch den heutigen bauaufsichtlichen Ansprüchen genügen. Die gleiche Technik – nur in größerem Maßstab – wird auch für die Rekonstruktion derjenigen Bereiche eingesetzt, bei denen die Schäden so massiv sind, dass die Originalsubstanz nicht mehr gehalten werden kann. Dies ist vor allem im Ein- und Ausgangstunnel der Fall.



Abb. 5: Korrosion

Der Fassungsbestand der Drahtputzschale ist sehr heterogen und auch qualitativ schwer einzuordnen. Bekanntlich wurde bereits unter König Ludwig II. mit Farbfassungen experimentiert; Ziel war es, die blaue Lichtstimmung der Capri-Grotte möglichst naturalistisch nachzuempfinden. Zum Teil enthalten diese Fassungen Muskovit-Blättchen, die bei entsprechender Beleuchtung reflektieren, also leicht glitzern. Auch später – bspw. für die Filmaufnahmen Luchino Viscontis im Jahr 1972 – entstanden in Teilbereichen wiederum neue Fassungen. Alle erhaltenen Farbschichten werden belassen und lediglich gereinigt. Rekonstruierte Teile der Drahtputzschale sollen optisch an die Umgebung angeglichen werden. Ziel ist die Harmonisierung der Oberflächengestaltung im Sinne eines stimmigen Gesamteindrucks. Dies gilt insbesondere auch für die Ergänzungen der 1980er Jahre über dem See.

Eine bedeutende Maßnahme für ein authentisches akustisches Venusgrottenenerlebnis ist die Wiederbelebung der Quellbächlein (Abb. 6). Zeitgenössische Berichte erwähnen beim Betreten der Grotte Geräusche wie Plätschern, Glucksen und Sprudeln. Die entsprechenden Wasserläufe sind noch vorhanden, Wasserzuleitungen und -abläufe jedoch nicht mehr, weshalb diese neu geschaffen werden müssen.

Und auch aus der ‚zeitgemäßen Nutzung‘, hier also dem Besichtigungsbetrieb, ergeben sich wie bei jedem Baudenkmal gewisse Anforderungen, die zu berücksichtigen und unter dem Begriff „Modernisierungen“ aus Sicht der Denkmalpflege zusammenzufassen sind. Dabei geht es zum einen um die Verkehrssicherheit, z. B. Wegebeleuchtung oder einen neuen Wegebelag, der sich optisch an der originalen, für den Führungsbetrieb jedoch nicht praktikablen, wasser gebundenen Decke orientieren soll. Der unpassende derzeitige Asphalt wird entfernt. Aus dem Führungsbetrieb ergeben sich noch weitere Anforderungen, wie Absperrungen, Beschallungsanlage, sowie ein komplett neuer Anbau mit Betriebsräumen und Besuchertoiletten, der natürlich möglichst unauffällig bleiben muss.



Abb. 6: „versiegtes“ Quellbächlein



Abb. 7: Kristallsitz

Ein ganz wesentlicher Teil des Baudenkmals Venusgrotte ist die zugehörige, bauzeitliche Raumausstattung. Hier geht es primär um Erhaltung, aber auch um partielle Rekonstruktion, da es bereits starke Verluste gibt. Die wenigen Reste der Originalausstattung bedürfen deshalb besonderer konservatorischer Behandlung, wie beispielsweise das Monumentalgemälde, der schon 1909 teilweise erneuerte Muschelkahn, die noch erhaltenen Blumengirlanden aus Stuck sowie die Reste der Astwerkgeländer und Kunstpflanzen oder auch die künstlichen und echten Muscheln. Was nur noch fragmentarisch erhalten ist, muss dauerhaft im Depot konserviert werden. Verlorenes wird, soweit vertretbar und wichtig für das Gesamterlebnis Venusgrotte, rekonstruiert. Das betrifft neben den Blumengirlanden auch den sogenannten Muschelthron (Tafel 10). Obwohl außer der originalen Steinbank nichts mehr davon vorhanden ist, lässt sich eine Rekonstruktion auf Basis des Entwurfs von Franz Seitz deshalb vertreten, weil es hier vor allem auf die Fernwirkung des Gesamtkunstwerkes Venusgrotte ankommt. Diese ist aber essentiell. Beim sogenannten Kristallsitz (Abb. 7), der noch partiell erhalten, aber sehr stark geschädigt ist, gestaltet es sich dagegen schwieriger. Eine Erhaltung in situ scheint nicht vertretbar. Ähnlich wie beim Muschelthron wird daher auch hier eine Rekonstruktion auf Fernsicht angestrebt. Welche Lösung letztlich umgesetzt wird, ist zum jetzigen Zeitpunkt noch unklar. Auch die Rekonstruktion künstli-

cher Pflanzen, also der farbigen Lotusblumen, der Agave (Abb. 8) oder der „kaschierten Dattelpalmen“ ist im Sinne einer Komplettierung des Gesamteindrucks erstrebenswert. Insgesamt gesehen gibt es bei der Raumausstattung noch viele offene Fragen, die erst durch die Zusammenschau aller Erkenntnisse gelöst werden können. Endgültige Entscheidungen können daher beim derzeitigen Planungsstand noch nicht präsentiert werden. Auch über den archivalisch belegten Regenbogen-Apparat, den aufgehenden Mond und das Wechselbild *Kaschmirtal* ist die Kenntnislage leider gering, so dass eine Wiederherstellung dieser wichtigen Inszenierungen ungewiss ist.

Die Venusgrotte als technisches Denkmal

Grundsatz der Sanierung ist die Erhaltung der noch umfangreich vorhandenen, aber zum Großteil mittlerweile funktionslosen technischen Ausstattung. Dies betrifft die Reste der „Heizanlage für einen Badeteich“ (Tafel 14), zahlreiche Gas-, Wasser- und Stromleitungen, Kanäle, Filterbecken, Schieber, Ventile und Armaturen oder auch den sogenannten „Übereich“ (Abb. 9), mit dem der Wasserspiegel des Sees reguliert werden konnte. Auch wenn es eines großen Aufwands bedarf, ist die Venusgrotte eben auch als ein wichtiges technisches Denkmal anzusehen, weil dort Installationen erhalten blieben, die anderswo längst verloren sind. Selbstverständlich soll auch der noch vorhandene



Abb. 8: *Blaue Grotte, Fotografie (nach Gemälde), um 1886, Heinrich Breling, Franz Hanfstaengl*

Wellenschieber (Abb. 10), in den Archivalien als „Wellenmaschine“ bezeichnet, reaktiviert werden. Der bislang unzugängliche, dazugehörige Mechanismus ist leider nicht mehr komplett erhalten. Auch stehen hierzu noch weitere Untersuchungen aus. Kaum sichtbar, bereits sehr marode und nur mehr teilweise vorhanden sind die Kachelöfen, die zur Beheizung der Grotte dienten. Die noch erhaltenen Exemplare müssen mit einer Art ‚Stützkorsett‘ aus Edelstahl (Abb. 11) gesichert werden, um einen kompletten Einsturz zu verhindern.

Für das Technikdenkmal Venusgrotte ist natürlich die Wiederherstellung der farbigen Beleuchtung im Sinne Ludwigs bzw. eine Annäherung an das historische Lichtkonzept aus der frühesten Phase der Elektrifizierung essentiell (Abb. 12). Grundlage hierfür wird einerseits der bereits erwähnte Nachbau einer Lichtbogenlampe mit wassergekühlten Farbglasfiltern sein, andererseits aber auch die Erforschung der Standorte der historischen Leuchten einschließlich der Beleuchtungsbecken, von denen erst in jüngster Zeit drei neue wiederentdeckt wurden. Daraus lässt sich das Lichtkonzept für die neue Beleuchtung entwickeln. Es sieht vor, die ursprüngliche Lichtwirkung mit modernen technischen Methoden und LED-Leuchten in den verschiedenen historisch belegten Farben nachzustellen. Der Dauerbetrieb

von nachgebauten Lichtbogenlampen wäre unverhältnismäßig aufwendig und daher nicht praktikabel. Es ist jedoch angedacht, gelegentliche Sondervorführungen mit einer nachgebauten Lichtbogenlampe anzubieten. Die erhaltenen Beleuchtungsbecken und sonstigen Spuren bzw. Relikte der historischen Beleuchtungseinrichtungen werden sorgfältig dokumentiert und konserviert.

Die Venusgrotte als Teil eines Gartendenkmals (Abb. 13)

Der Schlosspark Linderhof zählt sicherlich zu den außergewöhnlichsten Gartenanlagen des 19. Jahrhunderts. Ziel der jetzigen Maßnahme ist es, dass sich die Venusgrotte hier künftig möglichst unauffällig einfügt. Außer den Ein- und Ausgangsbereichen mit den drehbaren Felsentüren und zugehörigen Felsenkulissen soll vom Bauwerk Venusgrotte möglichst wenig zu sehen sein, wobei es schwierig ist, alles zu verstecken. Notwendige technische Auf- und Anbauten gab es schon zu Ludwigs Zeiten und diese wird es auch nach der Instandsetzung noch geben. Aber selbstverständlich sollen diese möglichst unauffällig platziert und eingegrünt werden. Dem Ziel der natürlichen Einbettung in den Park dient auch die Wiederherstellung eines Gründachs im ursprünglichen Sinne. Das bauzeitliche Gründach war laut Archivalien



Abb. 9: Überblick



Abb. 10: Wellenmaschine (-schieber)



Abb. 11: Kachelofen mit Korsett



Abb. 12: Beleuchtungsversuch mit nachgebauter Lichtbogenlampe

schnell undicht geworden. Bereits kurz nach Ludwigs Tod mussten erste Teile eines zunächst provisorischen, hölzernen Schutzdachs errichtet werden, das über die Jahrzehnte immer wieder ergänzt und erneuert wurde. Dieses im Lauf der letzten 140 Jahre stetig größer gewordene Dach störte den Park erheblich und wird daher durch ein unauffälliges Gründach ersetzt. Der Aufwand, das überkommene Dach aufgrund der erheblichen statischen Probleme umzubauen und zu ertüchtigen, wäre zu groß gewesen und hätte auch langfristig die visuelle Integrität des Linderhofer Schlossparks gestört.

Die Venusgrotte als „Naturdenkmal“

Die Venusgrotte selbst ist nach dem Bayerischen Naturschutzgesetz kein ausgewiesenes Naturdenkmal, sondern Teil des Naturschutzgebiets Ammergebirge und damit Lebensraum für geschützte Tiere wie beispielsweise der Kleinen Hufeisennase. Das Konservierungskonzept umfasst deshalb auch hier die Erhaltung dieses Fledermaus-Habitats. Dafür mussten neue Einflugschächte und -öffnungen gebaut werden, die nach ersten Beobachtungen wohl tatsächlich genutzt werden. Auch der laufende Baubetrieb muss sich den Bedürfnissen der Fledermäuse und der sons-

tigen Fauna und Flora anpassen, ein nicht immer ganz einfaches Unterfangen.

Trotz umfangreicher Vorbereitungen in den letzten Jahren gibt es bei der Maßnahme Venusgrotte immer noch viele offene Fragen gerade im Bereich der Ausstattung und derjenigen Bereiche, die noch nicht detailliert untersucht werden konnten. Im Zuge der weiteren Bearbeitung wird noch einiges aufzuklären sein. Übergreifendes Ziel aller genannten Denkmalkategorien ist die dauerhafte Erhaltung der Venusgrotte unter Bewahrung der Authentizität und Integrität dieses einzigartigen und vielfältigen Denkmals. Nur durch einen ganzheitlichen Ansatz und wirkliche Grundlagenforschung wird dieses Ziel zu erreichen sein.

Abstract

The Venus Grotto is an extraordinary building, which cannot be compared with other architectural monuments. For this reason, the current construction project for the restoration of the Venus Grotto poses special challenges for all involved stakeholders, planners and contractors. This concerns the difficult measurement of the spatial geometry, the enormous extent of building research, or inaccessible



Abb. 13: Grotteneingang

areas of the building that need to be made accessible for planning and execution. The uniqueness of the Venus Grotto and the resulting need for extensive basic research, as well as the cave climate with extreme humidity and associated corrosion, are further challenges. The research and reconstruction of the original multi-coloured lighting concept, which is also an important early work in the history of electricity, are without precedent. In the second part of the article, the conservation concept for the ongoing resto-

ration of the Venus Grotto is presented – based on the various monument categories to which the Venus Grotto can be assigned: ‘classical’ architectural monument, technical monument, garden monument, and “natural monument”. The overall goal is the permanent safeguarding of the Venus Grotto while preserving the authenticity and integrity of this unique and diverse monument. This goal can only be achieved through a holistic approach and substantial basic research.

¹ Näheres zum konstruktiven Aufbau der Venusgrotte im Beitrag KAYSER – BARTHEL in diesem Band.

² Siehe hierzu die Beiträge von HIRZINGER – STRACKENBROCK und KAYSER – BARTHEL in diesem Band.

³ Im Beitrag WINKLER in diesem Band werden die umfangreichen Bauforschungen vorgestellt.

⁴ Siehe hierzu ausführlich die Beiträge von HÄFNER und SCHMICKL – UMMINGER in diesem Band.

⁵ Näheres zum Thema Korrosion und dem Umgang mit dieser in der Venusgrotte im Beitrag WENDLER in diesem Band.

Abbildungsnachweis

Abb. 1: Aufnahme A. Bunz

Abb. 2: Bayerische Schlösserverwaltung München, Plansammlung der Bauabteilung

Abb. 3 und 12: Aufnahme S. Hempe

Abb. 4, 5, 6, 7, 10, 13: Aufnahme M. Bosch

Abb. 8: Blaue Grotte, Fotografie (nach Gemälde), um 1886, Heinrich Breling, Franz Hanfstaengl, Bayerische Staatsbibliothek

Abb. 9: Übereich, Aufnahme A. Laar

Abb. 11: Kachelofen mit Korsett, Aufnahme G. Mangold

Erhaltung und Instandsetzung der Venusgrotte – Planung und Aspekte der Umsetzung

Wolfgang Eichner

Ausgangslage und Anlass

Kleinere Abgänge von Putzbrocken aus der abgehängten Drahtputzschale im Innenraum der Venusgrotte führten bereits in den 1960er Jahren zum Einbau von Schutznetzen im Führungsbereich der Hauptgrotte. Diese wurden möglichst hoch in der Führungslinie eingebracht und sollten abstürzende Kleinteile seitlich in die nicht öffentlich betretbaren Bereiche ablenken. Um 1980 erforderte ein Totalabsturz eines Gewölbebereiches über dem See eine Sofortmaßnahme. Dabei waren der Zustand der Tragkonstruktionen, der Aufbau und die Wirkungsweise der abgehängten Putzschale unbekannt und noch dazu keinerlei Planunterlagen vorhanden. Auch ein dem Denkmal angemessenes Reparaturkonzept für die Putzschale existierte nicht, weshalb die damalige Notreparatur aus heutiger Sicht mit ungeeignetem Material (Edelstahlstreckmetall und Kalk-Zementputzen) ausgeführt wurde. Ende der 1990er Jahre verschlechterte sich der Zustand vor allem im Bereich des Ein- und Ausgangstunnels so sehr, dass an diesen Positionen mit Netzen überzogene Schutzgerüste notwendig waren.

Grundinformationen zur Lage und Geometrie

Geologisch betrachtet wurde die Grotte als überschüttetes und ursprünglich komplett begrüntes Kellerbauwerk in einer nach Süden abfallenden Schutthalde am Fuß des Hennenkopfes errichtet. Die Außenwände und die tragenden Bauteile gründen nur auf der Nordseite teilweise auf brüchigem Fels, der dort in geringer Tiefe quer geschichtet ansteht. Die Nordseite des Grottenbaus wurde – vermutlich mit Sprengungen – in den Hang eingearbeitet. Die Venusgrotte liegt zum Teil im ehemaligen Bachbett des Lindergrabens, der für diese Maßnahme oberhalb des Baufeldes nach Westen abgeleitet wurde. Dieser schwer zugängliche obere Teil des Parks steht unter strengem Denkmal- und Naturschutz. Bis in die jüngste Zeit waren die innere und äußere amorphe Geometrie des Bauwerks mit gängigen Messmethoden nicht erfassbar. Außerdem haben sich keine bauzeitlichen Entwurfs- und Ausführungspläne zur Baugestalt erhalten.

Die Ausdehnung des Bauwerkes quer in Ost-West-Richtung beträgt ca. 66 Meter, längs in Nord-Süd-Richtung ca. 49 Meter. Die maximale lichte Höhe erreicht innen ca. 14 Meter. Die Grotte erstreckt sich auf etwa 1200 m² Grundfläche und umfasst 13 000 m³ Innenvolumen.

Voruntersuchungen

In den Jahren 1993 bis 1997 wurden im Spätherbst jeweils nach Beendigung der Besichtigungssaison erste orientierende Untersuchungen vor allem zur Erfassung der Grundgeometrie des Massivbaus durchgeführt. Mit Suchgrabungen und Bohrungen konnten exemplarisch die Lage, die Gründungstiefe und die Mauerstärke der Außenwände erkundet werden. Auch die Übergänge vom Bruchsteinmauerwerk zum Ziegelgewölbe sowie die Gewölbegeometrie ließen sich grob ermitteln. Komplizierter gestaltete sich der Versuch des Staatlichen Bauamts Weilheim, die Geometrie, die grundsätzliche Funktionsweise und die Zustandsverteilung der abgehängten Putzschale zu ergründen. Lediglich die Haupteisenquerschnitte der abgehängten Konstruktion konnten grob verortet und in ihrem Restquerschnitt als noch tragfähig bewertet werden. Eine Folge der statischen Voruntersuchungen vor Ort war, dass als Sofortmaßnahme zusätzliche Schutzgerüste im Eingangs- und Ausgangsbereich notwendig waren, da die Gefahr eines Totalabsturzes der abgehängten Putzschale bestand. Insbesondere im Bereich der Führungslinie fand eine fotografische Zustandsdokumentation der Gewölbeschale von unten statt, soweit sie ohne Gerüste möglich war. Erste Versuche mit dem sich in Entwicklung befindlichen 3D-Scan von unten erwiesen sich in ihrem Auflösungsgrad nicht tauglich als Grundlage für eine Geometrie- bzw. Oberflächendokumentation.

Parallel beauftragte das Staatliche Bauamt eine Archivforschung über die im Geheimen Hausarchiv des Wittelsbacher Ausgleichsfonds erhaltenen Rechnungsakten und Schriftstücke bzgl. der Baumaßnahme.¹ Diese ergab unter anderem anhand von Massenauswertungen, dass für die Baustelle mindestens 40 Tonnen Eisen angeliefert und zwei Gussäulen verbaut wurden.

Erste Zieldefinitionen

Als mögliches Restaurierungsziel wurde gemeinsam mit der Bayerischen Schlösserverwaltung die Herstellung eines verkehrssicheren Zustandes, möglichst unter Verzicht auf die Schutznetze und -gerüste festgelegt, sowie die deutliche Verlängerung der Restlebensdauer der historischen Drahtputzschale um „30 Jahre + x“ postuliert. Erste Restaurierungs-ideen und Ablaufkonzeptionen legte das Staatliche Bauamt Weilheim 1997 in Form eines ausführlichen Berichts vor. Dabei ging man bereits von einer Maßnahmendauer von mindestens fünf Jahren (noch ohne Forderung der vollständigen Wiederherstellung eines Gründaches) innerhalb einer

dreiphasigen Ausführung aus. Diese beinhaltete die Herstellung bzw. den Erhalt der Standsicherheit, die Sicherstellung des Raumklimas und die Abdichtung des Daches sowie natürlich die Oberflächenrestaurierung der gesamten Putzschale. Die technische Umsetzung eines Aufmaßes blieb zu diesem Zeitpunkt noch offen.

Vorbereitung der Haushaltsunterlage (HU) Bau

2007 beauftragte die Bayerische Schlösserverwaltung das Staatliche Bauamt Weilheim endgültig mit der Planung für eine Haushaltsunterlage zur Sanierung der Venusgrotte.

Folgende Untersuchungen wurden durchgeführt:

Untersuchungen am Außenbau

Im Rahmen weiterer Erkundungsgrabungen wurde eine an der Außenwand verlaufende erdüberdeckte bauzeitliche Ablaufrinne an der Mauerschulter entdeckt. Das historische Schutzdach konnte erfasst und datiert werden.² Es folgten Abgrabungsversuche der Erdüberdeckung über dem Gewölbe sowie Baugrunduntersuchungen und Altlastenerkundungen. Letztere ergaben eine starke PAK-Belastung (Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) auf der Außenseite des Grottengewölbes, aber auch im hangseitigen Umfeld der Venusgrotte. Eine wesentliche Planungsaufgabe zur Stabilisierung des Raumklimas in der künstlichen Höhle ist die Reduzierung des Feuchteintrages. Aufgrund der Erkenntnis aus den Sondierungsgrabungen kam ein Abgraben und Abdichten der Außenmauer zur Reduzierung des Feuchteintrages nicht in Frage.³ Nach reiflicher Überlegung wurde beschlossen, eine Sperrmauerkonstruktion in einem statisch vertretbaren Abstand von der Grotte zur Ableitung des hangseitigen Oberflächen- und Schichtenwassers auszuführen.

Untersuchungen im Inneren der Venusgrotte

Aufgrund der fortgeschrittenen Technik konnte die innere Drahtputzschale nun im Rahmen eines Forschungsprojektes des DLR (Deutsches Luft- und Raumfahrtzentrum) von unten mit einem 3D-Scan erfasst werden, mit anschließender Vermaschung und Modellaufbereitung für die Zwecke der Tragwerksplanung.⁴ Die Zwischenräume zwischen Gewölbe und Drahtputzschale waren erst nach dem Einbau eines ‚Klettergartens‘ begeh- und damit erkundbar. Die gemauerten Gewölbe wurden nun von unten erfasst und die zugänglichen Bereiche der Drahtputzschale von oben gereinigt, um die Schimmelbelastung in der Grotte zu reduzieren. Zur Drahtputzschale fanden Materialuntersuchungen zum Mauerwerk, Romanzementmörtel, Eisen und Gusseisen sowie Untersuchungen zur Funktionsweise und Zustandserfassung der Putzschale inkl. Grobkartierung statt.⁵ Eine handnahe Untersuchung und das Abklopfen der Drahtputzschale stellten den Beginn einer planmäßig wiederkehrenden Tragwerksüberprüfung dar. Diese machte leider weitere Schutzgerüste im Führungsbereich der Vorgrotte erforderlich. Auf einer Gerüstplattform in der Hauptgrotte fanden Musterrestaurierungsversuche der Drahtputzschale statt.⁶ In diesem Zusammenhang waren auch Arbeitsschutzuntersuchungen zum

Umgang mit der Belastung durch Schimmel, Schweißrauch und lungengängigen Glimmerpartikeln notwendig.

Im bodennahen, dauerfeuchten Bereich der Drahtputzschale wurden die Bedingungen der Rostprozesse und zur Umsetzung eines galvanischen Korrosionsschutzes untersucht.⁷ Im Rahmen von weiterführenden Laborversuchen zu den Rostprozessen in der Grotte konnte die Erkenntnis gewonnen werden, dass – vereinfacht gesagt – durch die Reduzierung der relativen Feuchte der an den Eisen der Drahtputzschale anstehenden Luft auf unter 80 % die Rostprozesse zum Erliegen kommen. Aufgrund dieser Erkenntnis und in Anbetracht der Tatsache, dass sich die Luftfeuchtigkeit in der Grotte über wesentliche Teile des Jahres nah an der 100 %-Marke bewegt, ergab sich für das Ziel der langfristigen Konservierung der Drahtputzschale die Maßgabe einer gezielten künstlichen Belüftung im Bereich der Eisendrahtschale mit vorkonditionierter Luft. Die Funktionsfähigkeit einer solchen Lüftung ließ sich unter Einbeziehung der Ergebnisse aus den Klimamessungen, dem Nachvollziehen von Raumluftbewegungen und dem Kartieren der Nässe- und Feuchteverteilung mit einer Klimasimulation nachweisen.

Alle noch existierenden Ausstattungsteile, insbesondere das Bühnenbild, der Muschelkahn im künstlichen See und der nur noch rudimentär vorhandene Kristallthron wurden erfasst und ein Restaurierungskonzept zu deren Erhalt erstellt.⁸ Ferner ließen sich die Standorte der elektrischen Lichtbogenlampen sowie deren Funktionsweise rekonstruieren.⁹ Im Rahmen der Klimauntersuchungen wurde auch festgestellt, dass die Grotte ein wichtiges Fledermausquartier darstellt und u. a. der seltenen, sogenannten kleinen Hufeisennase als temporärer Aufenthaltsort dient. Dies hatte langwierige faunistische Detailuntersuchungen mit anschließendem artenschutzrechtlichem Genehmigungsverfahren zur Folge. Auch mussten die weiteren Untersuchungen im Innenraum der Grotte, die bisher ausschließlich in der besucherfreien Zeit von Mitte Oktober bis März stattgefunden hatten, ins Sommerhalbjahr verlegt werden. Die naturschutzfachlichen Auflagen für Einflugöffnungen und Rückzugsräume führten sogar zur Neudefinition von Bauabschnitten und zur Schaffung zusätzlicher Einflugmöglichkeiten in Form von zwei außen an die Grotte angelagerten großen Schächten.

Projektorganisation

Zur Bearbeitung der verschiedenen Teilaspekte der Maßnahme definierte die Projektlenkungsgruppe im Staatlichen Bauamt Weilheim auf Basis der vorliegenden restauratorischen und musealen Konzepte der Bayerischen Schlösserverwaltung verschiedene Arbeitsgruppen und Themenpakete. Folgende Zuständigkeitsfelder (Facharbeitsgruppen) für die Objektplanung und Objektdurchführung wurden bisher eingerichtet:

- Vorabmaßnahme Elektroversorgung/hangseitige Sperrwand
- Neubau mit Heizkeller und Verbindungsgang, Haustechnik- und Lüftungskonzept
- Provisorisches Schutzdach, Gewölbefreilegung, Fledermauseinflugschächte
- Statische Sicherungs- und Verstärkungsmaßnahmen

- Grotteninneres Drahtputzschale
- Grotteninneres Wegebereich
- Abdichtung, Außenanlagen, Gründach
- Beleuchtung, technische Einrichtungen Führungsbetrieb
- Ausstattung der Venusgrotte

Untersuchungen ab 2016

Viele tiefergehende Erkundungen waren erst nach Einstellung des Führungsbetriebes ab Mitte Oktober 2016 möglich, vor allem vertiefte Untersuchungen zur Ausstattung oder zum Zustand und zur Konstruktion der Gusssäule im See. Im Rahmen der weiteren Bauwerksuntersuchungen wurde nun auch die zweite, archivalisch bereits belegte Gusssäule entdeckt, die vollständig ummauert ist. Die unmittelbare Folge aus den konkreten Untersuchungen sowie den statischen Nachberechnungen der Gewölbeschale war der Einbau einer temporären Knicksicherung an der Gusssäule im See und damit die Erkenntnis, dass die bereits zur Erbauungszeit als kritisch eingestuften gusseisernen Säulen vor der Wiederherstellung eines begrüntes Daches statisch entlastet oder verstärkt werden müssen. Dazu laufen derzeit erste Überlegungen, weshalb zum jetzigen Zeitpunkt die Auswirkungen auf Termine und Kosten im weiteren Projektverlauf noch nicht abgeschätzt werden können. Einen weiteren Schwerpunkt aktueller Untersuchungen stellen die Grabungen im Wegebereich zur Feststellung der ursprünglichen Höhenlage und zum Aufbau des Wegekörpers dar.

Baustellenorganisation

Aufgrund der Rand- und Hanglage am nördlichen Ende des Parks gestaltet sich die Logistik der Baustelle sehr schwierig. Der Schwerlastverkehr muss über eine mehrere Kilometer lange Privatwegzufahrt Dritter von Norden her abgewickelt und aufgrund vertraglicher Vereinbarung aufgezeichnet werden. Zwischen der Nordseite der Grotte und der Südseite gibt es nur eine schmale, steile Verbindung, die allein für geländegängige Kleinfahrzeuge benutzbar ist. Der östlich angeordnete Turmdrehkran kann die Südseite der Grotte nur mit geringen Lasten bedienen. Auf dem Parkweg, der über den Schlossvorplatz führt und gleichzeitig Feuerwehrezufahrt ist, ist der Baustellenverkehr auf max. 7,5 t eingeschränkt (ebenso die Anlieferung außerhalb der Führungszeiten im Schloss). Die Arbeitszeiten in der Grotte müssen sich nach den Vorgaben des Artenschutzes in einem festgelegten zeitlichen Abstand von Morgen- und Abenddämmerung bewegen, sind also im Jahreslauf dynamisch. Für die Baustelleneinrichtung und Lagerflächen steht vor Ort nur sehr wenig Fläche zur Verfügung, die in einem naturschutzrechtlichen Verfahren genau ermittelt wurde und in Abhängigkeit von den anwesenden Gewerken immer wieder neu aufgeteilt werden muss. Ein Aufenthalts- und Bürobereich für Firmen sowie die Bauleitung musste zur Geländeschonung aufgeständert werden. Alle genannten Erschwernisse führen im Vergleich zu verkehrstechnisch normal angebundenen Baustellen zwangsläufig zu stark erhöhten Preisen.

Navigation und Massenermittlung

Auf der Basis eines 3D-Scans der Gewölbe, zusammen mit einem tachymetrischen Teilaufmaß der Gewölbegurte von unten, konnte – noch ohne genaue Kenntnis der Oberseite des noch nicht freigelegten Gewölbes – ein vorläufiges 3D-Modell der Gewölbeanordnung und Geometrie der Grottenhöhle erstellt werden. Dieses Modell war die Grundlage für die statischen Berechnungen. Auch die Überdeckung der gemauerten Gewölbe unter dem historischen Schutzdach wurde vermessen. Dies war mit den Annahmen der künftigen Aufschüttungsergänzung Grundlage für die Erstellung der Gewölbestatik. Sämtliche Volumen- und Massenermittlungen zur Drahtputzschale konnten aus dem Modell abgeleitet werden. Ein weiterer Anwendungsfall war die Abstandskartierung zwischen den massiven Gewölben und der Drahtputzschale, um begehbar bzw. bekriechbare Bereiche in diesem Zwischenraum definieren zu können. Aus dem entstandenen 3D-Gesamtmodell der Venusgrotte lassen sich an beliebiger Stelle Schnitte oder Grundrisse anlegen. Das Modell wurde nach Gesamtfreilegung der Oberseiten der Gewölbe im Frühsommer 2018 ergänzt.

Sperrmauer und Wasserableitung

Das bauzeitliche Konzept sah eine Unterquerung des Schichtenwassers und des Restwassers im Bachbett des ehemaligen, bei der Erbauung umgeleiteten Lindergrabens unter der Grotte vor. Hierzu war an der Außenwand eine kapillarbrechende Bruchsteinschicht vorgesehen und die untere Fundamentbruchsteinreihe nicht vermörtelt. Das durch die Außenmauern tretende Wasser wurde innen mit einem Drainagesystem durch die Grotte in den hangabwärts liegenden Graben geleitet, ebenso wie das Wasser des künstlichen, steuerbaren Wasserfalls in der Grotte und das Seewasser. Kalkablagerungen verstopften im Laufe der Jahrzehnte die Durchflussmöglichkeit am Fuße der Außenwände. Die Folge war, dass sich das Schichten- und Oberflächenwasser immer höher an der Außenwand hangseitig aufstaute und dann bis zu einer Höhe von 3 Metern direkt an der Innenseite der Außenwände austrat, was die daran befestigten Drahtputzschalenbereiche vollständig durchnässte. Als Abhilfemaßnahme wurde in einem Abstand von mehreren Metern oberhalb der Grotte bogenförmig eine Stahlbetonspermmauer errichtet. Diese bindet in den anstehenden Fels so gut wie möglich ein und leitet über eine dahinter angelegte Drainage das Oberflächen- und Schichtenwasser aus dem Hang beidseitig an der Grotte vorbei, jeweils in ein unter dem Parkweg eingebrachtes Rigolensystem. Das gut erhaltene historische Drainagesystem im Innenraum der Grotte konnte somit bewahrt werden.

Lüftungskonzept

Der ehemalige Heizkeller südlich der Grotte wird nun als Lüftungszentrale genutzt. Die verlorene historische Heizanlage konnte das Seewasser in der Grotte auf Badetemperatur bringen und die Abwärme in Form von Warmluft

hinter die Putzschale der Grotte leiten. Der geplante Luftturm wird nahe am Standort des historischen Abgaskamins platziert. Die Regelauslegung der Anlage beträgt 8 300 m³/h. Das projektierte Lüftungskonzept für die Grotte folgt dem Prinzip einer Käseglocke: Im Luftraum zwischen den gemauerten Gewölben und der Rückseite der abgehängten Drahtputzschale wird Luft mit < 80% relativer Feuchte mittels eines verzweigten Kanalsystems und geringem Überdruck eingeblasen. Die konditionierte Luft wandert mit dem Verlauf der Drahtputzschale Richtung Außenwand. Durch die Perforationen der Drahtputzschale sinkt die konditionierte Luft nach unten und wird dort bodennah an verschiedenen Stellen in den ehemaligen Kachelofennischen wieder abgesaugt.¹⁰

Beleuchtungskonzept

Das aktuelle Lichtkonzept baut auf den historischen Beleuchtungsstandorten auf. Diese waren mit sieben elektrischen, zum großen Teil für Farbglasvorsätze wassergekühlten Bogenlampen an sechs nachgewiesenen Standorten bestückt. Die Wirkungsweise und die Lichtstärke dieser farbige leuchtenden Bogenlampen wurden in einem Nachbau ermittelt. Im Eingangstunnel, der sogenannten Vorgrotte und im Ausgangstunnel befanden sich insgesamt sechs sogenannte beleuchtete Becken in Form von Vertiefungen neben dem Wegebereich. Diese waren mit einer Konstruktion aus Metallstegen und farbigen Glasfüllungen abgedeckt und von unten mit Gasdüsenlichtern beleuchtet. Drei dieser Beleuchterbecken waren verschüttet und wurden erst mit den aktuellen Grabungen im Wegebereich wiederentdeckt. Beide historische Beleuchtungsmöglichkeiten sollen mit moderner LED-Technik nachgestellt werden, um die Effektbeleuchtungen im Führungsbetrieb vorführen zu können. Die notwendige Sicherheitsbeleuchtung im Wegebereich sorgt für eine unfallfreie Begehung. Auch der Schalenzwischenraum wird für die wiederkehrende Tragwerksüberwachung mit einer Sicherheitsbeleuchtung ausgestattet.

Funktionsanbau

Der neue Anbau, der sich im Süden unmittelbar an die Grotte anschließt, ersetzt diverse Provisorien der fünfziger Jahre des vorigen Jahrhunderts. Er dient zur Unterbringung der erforderlichen Haustechnik, einer neuen Besucher-WC-Anlage sowie eines Aufenthaltsbereiches für das Führungspersonal mit direkter Anbindung in die Grotte über einen historischen Quergang. Während der Baustellenzeit gewährleistet er in Verbindung mit einer neuen Öffnung in der südlichen Außenmauer den notwendigen Flucht- und Transportweg aus und in den Hauptraum der Grotte. Diese Öffnung ist auch die einzige Möglichkeit, das für den Transport gerollte Bühnenbild schadensfrei aus der Grotte und später, nach Abschluss der Restaurierung, wieder zurück zu transportieren. Der Neubau stellt einen eigenen, vollständig von der Grotte getrennten Baukörper dar und bildet zusammen mit dem ehemaligen Heizkeller einen eigenen Brandabschnitt.

Die angrenzenden Außenwände der Venusgrotte mussten im Zusammenhang mit dem Neubau teilweise unterfangen werden. Zusätzlich waren Baugrubenverbauten auf engstem Raum und umfangreiche Gewölbesicherungen mit Zugstangen und zwei rückverankerten Großbohrpfählen notwendig.

Drahtputzschale

Auf der Basis des vereinfachten 3D-Modells der Drahtputzschale wurden im Rahmen einer konzertierten Befahrung mit Statiker und Putzrestaurator die Oberflächen in Schadensklassen eingeteilt und entsprechend farbige kartiert. Dabei bedeutet z. B. Rot eine Totalschädigung der eisernen Tragkonstruktion. Die am stärksten geschädigten Flächen liegen über der Führungslinie und im Bereich des Kristallthrons. Diese Schadenskartierung wurde zusammen mit den Ergebnissen der in situ vorgenommenen Musterrestaurierungsversuche in eine Kartierung von Bearbeitungsklassen überführt. Für die erforderliche Neuherstellung von Teilflächen der Drahtputzschale ließ sich eine Zustimmung im Einzelfall (ZiE) erwirken. 2016/2017 wurden anhand eines Modells die Vorgaben der ZiE und deren Vorgaben zur Qualitätssicherung überprüft. Aus arbeitspraktischen und labortechnischen Gründen waren hierbei einige Anpassungen vorzunehmen. Im Rahmen eines europaweiten, zweistufigen Vergabeverfahrens wurden Firmen bzw. Arbeitsgemeinschaften mit der unüblichen Gewerkekombination Schlosser und Putzrestauratoren ermittelt. Dazu war nach der formalen Vorauswahl eine praktische Probe anhand eines nachzubauenden Modells anzufertigen. Eine Jury beurteilte die Muster anhand technischer, organisatorischer und optischer/ästhetischer Kriterien im Vergleich zu einer Vorlage nach einer festgelegten Kriterienmatrix. Anschließend können die verbleibenden Arbeitsgemeinschaften in einem zweiten Verfahrensschritt ihre Angebote abgeben.

Wegekörper

Bei den Grabungen zur Einbringung neuer Leitungstrassen für die Elektro- und Lüftungsinstallation in den bereits mehrfach veränderten Flächen des Führungsweges konnten sowohl historische Gas- und Wasserleitungen in erheblichem Umfang aufgefunden werden, als auch deutliche Hinweise, dass die Wegehöhen sich im Laufe der Zeit verändert haben. Mit einer ausführlichen archäologischen Bauforschung und Dokumentation werden derzeit die Erkenntnisse für die Festlegung der künftigen Wegeausbildung und der Höhenniveaus erarbeitet. Das historische Laufniveau lag insbesondere im Bereich des Übergangs von der Vor- zur Hauptgrotte gegenüber dem heutigen Niveau des Asphaltbelages deutlich (um bis zu 25 cm) tiefer. Die historischen Leitungen im Führungsweg werden lage- und höhenmäßig erfasst, aufgenommen und nach Einbringen der neuen Leitungstrassen an möglichst gleicher Stelle wieder eingebaut.

Stand der Ausführung und Ausblick

Folgende Projektanteile sind zum Zeitpunkt der Publikation fertiggestellt:

- Erneuerung des Elektroanschlusses einschließlich Errichtung einer Transformatorstation
- Ableitung des Hang- und Schichtenwassers durch eine hangseitige Sperrwand.

Folgende Arbeiten sind bereits in der Ausführung:

- Abbruch des bestehenden Schutzdaches
- Erstellung eines unterirdischen Anbaus zur Aufnahme neuer WC-Anlagen, Personal- und Technikräume
- Einbau einer Lüftungsanlage zur Reduzierung der Luftfeuchtigkeit im Nahbereich der Drahtputzschale auf 80% relative Feuchte
- statische Sicherungsmaßnahmen am Tragwerk
- statische Instandsetzung und restauratorische Überarbeitung der Drahtputzschale einschließlich Stalaktiten und Stalagmiten gemäß Vorgaben der Zustimmung im Einzelfall.

Folgende Arbeiten sind noch in Vorbereitung:

- Errichtung eines galvanischen Schutzes in dauerfeuchten Bereichen der Drahtputzschale
- Erneuerung der Elektroleitungen sowie Verbesserung der Beschallung und Beleuchtungsanlagen für den Besichtigungsbetrieb
- Sicherung, Restaurierung bzw. (Teil-)Rekonstruktion der raumfesten Ausstattung
- Neuaufbau der Gewölbeabdichtung einschließlich Gründachkonstruktion
- statische Entlastung bzw. Verstärkung der Guss Säulen.

Zum jetzigen Planungsstand sind noch Entscheidungsgrundlagen für folgende Fragestellungen zu erarbeiten:

- Art der statischen Entlastung der Guss Säulen: Entlastungskonstruktion über dem Gewölbe oder statische Verstärkung der Guss Säulen?
- Ausführungsart und Umgebungseinbettung der künftigen Befestigung des Führungsweges
- Detailausführung der Lüftungsleitungen für die Zuluft hinter der Drahtputzschale.

Folgende Aspekte erwiesen sich als schwer kalkulierbare Faktoren bei Projektbeginn:

- Bauleistungslogik: Erreichbarkeit der Baustelle, Rüstzeiten
- Baurecht: a) Natur- und Artenschutzvorgaben; b) schwierige baupraktische Umsetzung der Zustimmung im Einzelfall für die zu erneuernden Bereiche der Drahtputzschale, z.T. Rückkopplungseffekte auf die Vorgaben
- Vergaberechtliche Hürden: Europaweite, zweiphasige Ausschreibung der unüblichen Kombination Gewerk Metallbau/Schlosser mit Stuckrestaurator
- Schadstoffentsorgung: Hochstufung der Schadstoffklassifizierung des Aushubs und des Abraummaterials auf dem Gewölbe gegenüber den Massen der Kostenberechnung; natürliches Gestein vor Ort ist darüber hinaus arsenhaltig
- keine Restaurierungsvorbilder: Das Postulat der Planungssicherheit durch vollständige Erfassung aller Aspekte im Rahmen der Kostenberechnung kann für die Restaurierung der Drahtputzschale nicht erfüllt werden, da die Erkenntnisprozesse bei der Ausführung ständig Rückkopplungseffekte auf Ablauf und Kosten haben. Kosten und Termine sind vorab in großen Teilen nur aufgrund teilspezifischer Muster auf der Basis von Material und Stunden kalkulierbar. Erforderliche Zuschläge für die Vielzahl abweichender Konstruktionsfamilien bzw. Oberflächenarten der Drahtputzschale sind nicht ableitbar.

Abstract

The article first describes the cognitive process for a possible restoration of the Venus Grotto depending on the available methods of inventory. Only by means of a 3D photograph of the entire shell and the vault construction above it can reliable statements on the statics for the restoration of a green roof be made and are navigation inside the building and mass investigations possible. A second part highlights topics relevant to the restoration, such as slope water drainage, questions related to the restoration of the wire plaster shell, such as air conditioning, lighting, relationship to the base of the path, the recruitment of suitable restorer teams, and the accommodation of the necessary technical equipment. Due to the lack of restoration models, the project is difficult to calculate in terms of sequence and costs.

- ¹ Siehe hierzu den Beitrag von Stefan NADLER in diesem Band.
- ² Eine Holzaltersbestimmung datiert den Bau des Schutzdaches in wesentlichen Teilen in die Winterschlagphase 1886/1887, wohl aufgrund des Versagens der Teerabdichtung des Gewölbes.
- ³ Zur Schubableitung aus den Gewölben sind in regelmäßigen Abständen immer wieder Verstärkungspfeiler an die Außenwand der Grotte gesetzt, die den Schub zum Teil als Schwergewichtsmauer (im Süden der Grotte) aufnehmen, zum Teil aber auch zur Lasteinleitung in den hangseitig vorhandenen Fels dienen.
- ⁴ Zur Technologie siehe in diesem Tagungsband den Beitrag von Gerd HIRZINGER und Bernhard STRACKENBROCK.
- ⁵ Zur Konstruktion der Grottenschale ausführlich in diesem Band Rainer BARTHEL und Christian KAYSER.
- ⁶ Siehe hierzu die Beiträge von Klaus HÄFNER sowie von Armin SCHMICKL und Elke UMMINGER in diesem Band.
- ⁷ Weitere Informationen hierzu im Beitrag von Eberhard WENDLER in diesem Band.
- ⁸ Beispielhaft zum Monumentalgemälde siehe hierzu den Beitrag von Inga PELLUDAT, über die Gesamtkonzeption der Grotte den Beitrag von Klaus HÄFNER in diesem Band.
- ⁹ Zur bauzeitlichen Beleuchtung der Venusgrotte siehe den Beitrag von Frank DITTMANN.
- ¹⁰ Diese Lösung orientiert sich an den bauzeitlichen Standorten und dem ursprünglichen Weg der Warmluft, jedoch in umgekehrter Richtung.

„... und in diese Grube ein Bauwerk gesteckt, das seines Gleichen sucht.“ Konzept für die Restaurierung und Rekonstruktion eines Gesamtkunstwerks

Klaus Häfner

Die Venusgrotte im Schlosspark von Linderhof wird von den mehr als 500 000 Besuchern pro Jahr mehrheitlich wohl als skurriles Divertissement des Königs Ludwig II. von Bayern wahrgenommen. Entsprechend gilt die Grotte als ein geheimnisumwobener Ort, den der König für seine unverständenen Leidenschaften nutzte. Diese Einschätzung wird allerdings nicht dem tatsächlichen Stellenwert des Bauwerks gerecht. Erst die zunehmenden Bauschäden der letzten Jahrzehnte und die damit zusammenhängende Besuchergefährdung erzwangen ab dem Jahr 2000 eine intensivere Beschäftigung mit dem Bauwerk Venusgrotte, die um 2007 mit den Untersuchungen zur Vorbereitung einer Baugenehmigung durch den Bayerischen Landtag endgültig Fahrt aufnehmen konnte.

Damals war die Grotte bereits ca. 130 Jahre alt und seit mehr als 110 Jahren touristisch genutzt. Die Grotte war in einem teilweise baufälligen Zustand, das Interieur, wie z. B. die Möblierung, zum großen Teil vergangen oder bereits entfernt worden. Dabei wurden im Verlaufe des 20. Jahrhunderts viele Merkmale verändert, z. B. die Gestaltung der Wege. Durch die filmische Nutzung gab es wohl auch weitreichende Eingriffe, von der Anbringung neuer Girlanden bis hin zu partiellen Neuanstrichen, bei den Dreharbeiten für den Visconti-Film.¹ Vor 2007 lagen auch noch keine verlässlichen Pläne und Dokumentationen des Bauwerks vor. Außerdem gab es keine fundierten Erfahrungen mit der Konstruktion, den verbauten Materialien und der dort herrschenden hohen Luftfeuchte, die zu den gravierenden Korrosionsschäden an der Eisenkonstruktion geführt hatte. Zur Bearbeitung aller Fragen hat die Bayerische Schlösserverwaltung, vertreten durch die Bauabteilung und das Restaurierungszentrum, in Zusammenarbeit mit dem Staatlichen Bauamt (StBau) Weilheim ein maßgeschneidertes Expertenteam zusammengestellt. Damit konnten eine Archivrecherche und umfangreiche Untersuchungen zur Baukonstruktion und Statik des Bauwerks, zu den verbauten Materialien, der Hydrogeologie, der Be- und Entwässerung, der Luftfeuchte und den Schadensphänomenen erarbeitet werden. Besonders die restauratorischen und die bauarchäologischen Untersuchungen erlaubten über den Abgleich der Archivlage mit den Befunden vor Ort eine vertiefte Würdigung der Venusgrotte.² Mit dem zunehmenden Wissen um die Geschichte und die ursprüngliche Gestalt der künstlichen Höhle ergaben sich zwangsläufig auch viele Hinweise auf deren Funktion und ehemalige Nutzung als multipler Illusionsraum für Naturimitation, theatrale Konzepte oder als Schwimmbad. Alle diese Erkenntnisse mündeten in ein differenziertes Erhaltungskonzept, mit dessen Umsetzung 2016 begonnen wurde.

Die Erforschung und Restaurierung des komplexen Kunstwerks Venusgrotte ist ein Prozess, der mit den aktuell fortschreitenden Arbeiten weitergeführt wird. Zum Beispiel gilt es beim kontrollierten Rückbau stark zerstörter Partien der Grottenschale regelmäßig neue Erkenntnisse zu dokumentieren und mit der Masse des bereits vorhandenen Wissens abzugleichen. Dieser Beitrag über die Restaurierung der Venusgrotte kann deshalb nur den momentanen Stand des Wissens bis 2018 beschreiben. Bis zur Beendigung der Restaurierungsarbeiten dürften noch viele weitere wichtige Befunde vorliegen. Dieser fließende Prozess ließ auch die Grenzen zwischen den Gewerken diffus werden. So lässt sich anhand der Putzschale, die sowohl ein baukonstruktives Element und gleichzeitig gestaltete Grottenkulisse ist, darstellen, dass die Erkenntnisse der Restauratoren zum Aufbau der Putzschale die Planung des statischen Sicherungskonzeptes beeinflusst haben.³ Als anderes Beispiel bestimmt der Bauforscher durch das Aufmaß des historischen Wegeniveaus die Planung der elektrischen Versorgungskanäle. Somit haben die Restauratoren zusammen mit den Bauarchäologen besondere Aufgaben zu erfüllen. Gleichzeitig mit der Erfassung des Erhaltungszustandes und der Entwicklung eines Restaurierungskonzeptes war es Sache der Restaurierung, die vielfältigen Spuren, die durch die Erbauung und bei der Nutzung der Grotte entstanden sind, zu erkennen, zu interpretieren und zu dokumentieren.⁴

1. Baugrube und Rohbau

Die künstliche Grotte ist ein erstaunliches Bauwerk, das einem Zeitungsartikel von 1881 zufolge „auf einer Breite von 40 Meter und einer Tiefe von 10 Meter in eine Grube gesteckt“ wurde.⁵ Die enormen Ausmaße mit einer Grundfläche von ca. 1200 m², einer Kubatur von ca. 13 000 m³ und einer Höhe von bis zu 14 Metern belegen die Einzigartigkeit der Grotte. Bevor das Bauwerk verschüttet wurde, müssen wir uns den Rohbau der Grotte als verwinkelte Raumfolge mit einer Art Zentralbau für den Hauptraum und den verwundenen Langbauten für den Zu- und Ausgang vorstellen (Abb. 1). Das Mauerwerk wurde aus Bruchsteinen und die Gewölbe in Ziegelbauweise gemauert. Als Baumeister des Rohbaus werden der königliche Hofbaudirektor Georg Dollmann und der Maurermeister Steinbrecher genannt.⁶ Das Bauwerk sollte ursprünglich nicht überdacht und lediglich mit Grasüberdeckung und einer Teerabdichtung gegen Feuchte geschützt werden. Schon bald nach der Erbauung mussten allerdings undichte Bereiche durch eine provisorische Überdachung re-



Abb. 1: Ansicht freigelegter Gewölbereiche von außen unter dem modernen Schutzdach

pariert werden. Mittlerweile ist der gesamte Höhlenbereich unter einem Dach geschützt.

2. Konstruktion der Drahtputzschale⁷

August Dirigl, der Konstrukteur der Grottendekoration, hatte sich 1874 mit dem Verweis auf seine zehnjährige Erfahrung im Grotten- und Landschaftsbau, die er sich in Paris erworben hatte, bei König Ludwig II. um Aufträge beworben.⁸ Dirigl

fügte eine durchgehende kulissenartige Drahtputzschale in das überwölbte Bauwerk ein. Dazu musste die Eisenkonstruktion mit eisernen Haken und Abhängern an Gewölbe und Wände gehängt werden. Durch diese Bauweise war Dirigl nicht mehr an die geometrischen Formen des Baukörpers gebunden und konnte den amorphen Verlauf eines Höhlenraumes frei modellieren (Abb. 2). Wie in der Konstruktionszeichnung dargestellt, wurde die Drahtputzschale der Linderhofer Höhle in der Grobform aus tragenden Vierkanteisen errichtet und zur Quervernetzung mit leichteren Eisen sowie

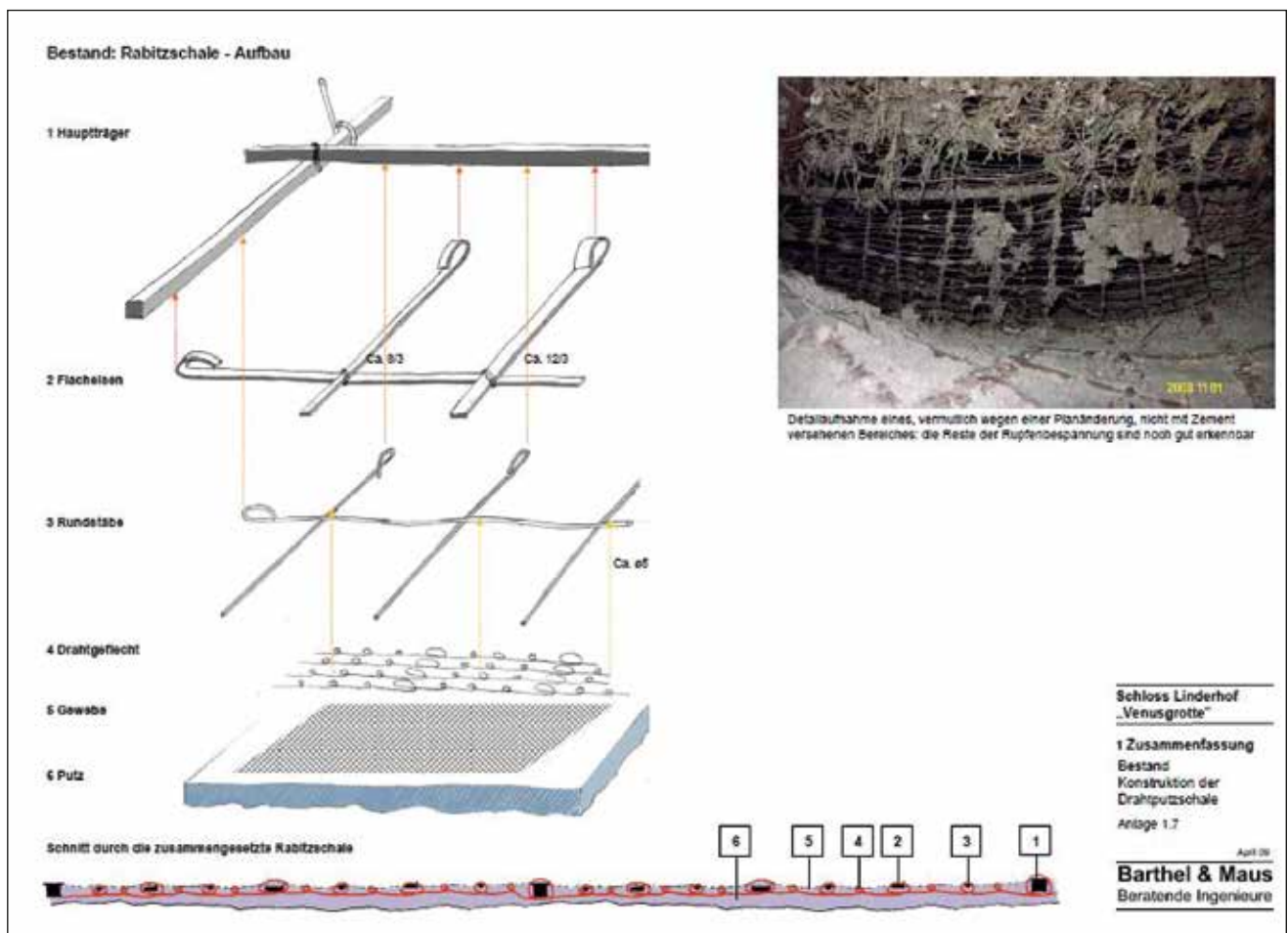


Abb. 2: Konstruktion der Drahtputzschale aus Eisen und Romanzement

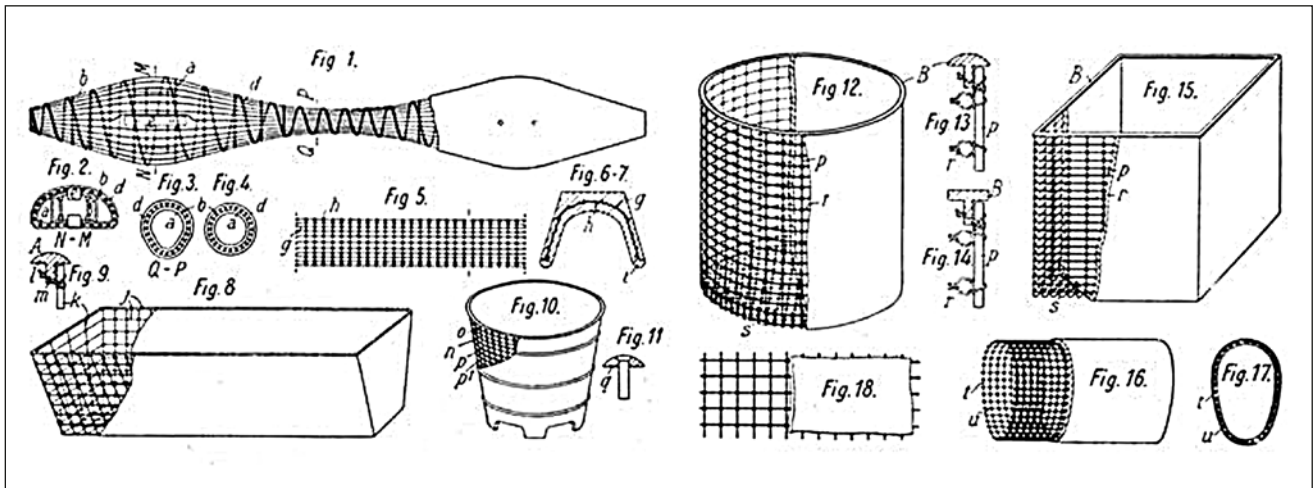


Abb. 3: Erläuternde Konstruktionszeichnung Monier, DRPatent 14673 von 1880

Flacheisen in Felder eingeteilt. Anschließend wurden diese Felder mit Rundeisen in weitere kleinere Felder partitioniert. Untereinander sind die einzelnen Elemente der flächigen Eisenkonstruktion mit sog. Rödeldraht verschlauft oder verdreht. Zum Schluss musste die Rückseite mit Hessian, einem groben Bezugstoff für Polsterer, bespannt werden.⁹ Ohne die Bespannung hätte die Grotenschale nicht verputzt werden können, da der Putz keinen Halt auf der Eisenkonstruktion gefunden hätte. Zum Zeitpunkt des Aufbaus muss die Eisenkonstruktion noch sehr schwankend und labil gewesen sein. Verrottete Holzbalken und Bretter, die hinter der Grotenschale gefunden wurden, dürften die Überreste provisorischer Versteifungen sein, die verwendet wurden, um die Eisenkonstruktion während der Errichtung einigermaßen stabil und begehbar zu machen. Für den Verputz der eisenarmierten Putzschale wurde stets Romanzement, ein schnell erhärtender, mergelhaltiger Zement verwendet.¹⁰

Die kulissenartige Gestaltung der Grotte mit Hilfe einer Drahtputzschale zu realisieren war für die Zeit um 1877 sicherlich ungewöhnlich und innovativ gewesen. Woher August Dirigl diese Konstruktionsweise kannte, ist letztendlich unbekannt. Die Konstruktion aus geflochtenen und verdrahteten Eisenbändern erinnert jedoch sehr an die eisenarmierten Betonbehälter Moniers (Abb. 3). Joseph Monier (08. 11. 1823–12. 03. 1906), ein Gärtner und Konstrukteur, hatte bereits um 1840 Pflanzkübel aus Beton herstellen lassen und 1868 in Frankreich und 1880 in Deutschland das Patent für eisenarmierte Wasserbecken erhalten.¹¹ Wir dürfen davon ausgehen, dass August Dirigl diese Konstruktionsmethoden in Frankreich gesehen und für die Konstruktion seiner Grotenschalen adaptiert hatte.¹²

3. Konstruktion der Stalaktiten (Abb. 4)

Die **großen Stalaktiten**, die teilweise einen Durchmesser von mehr als einen Meter aufweisen und mehrere Meter lang sein können, wurden sorgfältig aus regelmäßig angeordneten Eisendrähten geflochten, ebenfalls textil bespannt und mit Romanzement beworfen. Wegen ihrer Größe und

des enormen Gewichtes konnten die großen und zentnerschweren Teile nicht allein durch die Drahtputzschale gehalten werden und sind zusätzlich am gemauerten Gewölbe befestigt.

Kleinere Stalaktiten sind einfacher konstruiert, indem eine Eisenstange in die Drahtputzschale gehängt und mit Putz verkleidet wurde.¹³ Oft wurden aber auch andere, wesentlich vergänglichere und wohl auch billigere Materialien zur Konstruktion der Tropfsteine verwendet. So konnten in den Tropfsteinen Holzstäbe in Form von gerade gewachsenen Ästen, aber auch Tannenzapfen gefunden werden, die schnell verrotteten und schon bald zum Abbrechen vieler Stalaktitenspitzen geführt haben.

4. Herstellung der Tropfsteinimitation – Applikationstechniken¹⁴

Der Putz für den Bewurf und die Dekoration der Venusgrotte besteht aus Romanzement. Romanzement erhärtet sehr schnell und muss in seiner Fließfähigkeit an die einzelnen Applikationstechniken angepasst werden. Durch die Verwendung unterschiedlich fließfähiger Putze gelang die typische Modellierung von Tropfsteinen durch einen schichtenweisen Putzaufbau in folgenden Techniken:

- A. Bewurf**
- B. Schütten und Gießen**
- C. Tauchen**

A. Bewurf der ruffenbespannten Eisenkonstruktion mit Zementputz als flächendeckende Grundbeschichtung. Der Putz besteht aus Romanzement und weist kaum Zuschlag auf.¹⁵ In einem zweiten Schritt mussten diese Oberflächen zum Aussehen typischer Tropfsteine überarbeitet werden. Die Grundbeschichtung wurde nur an wenigen Stellen ohne Überarbeitung belassen.

- B. Übergießen und Schütten** (Abb. 5)

Die tropfsteintypischen Oberflächen wurden durch mehrmaliges Überschütten und Begießen der Grundbeschich-

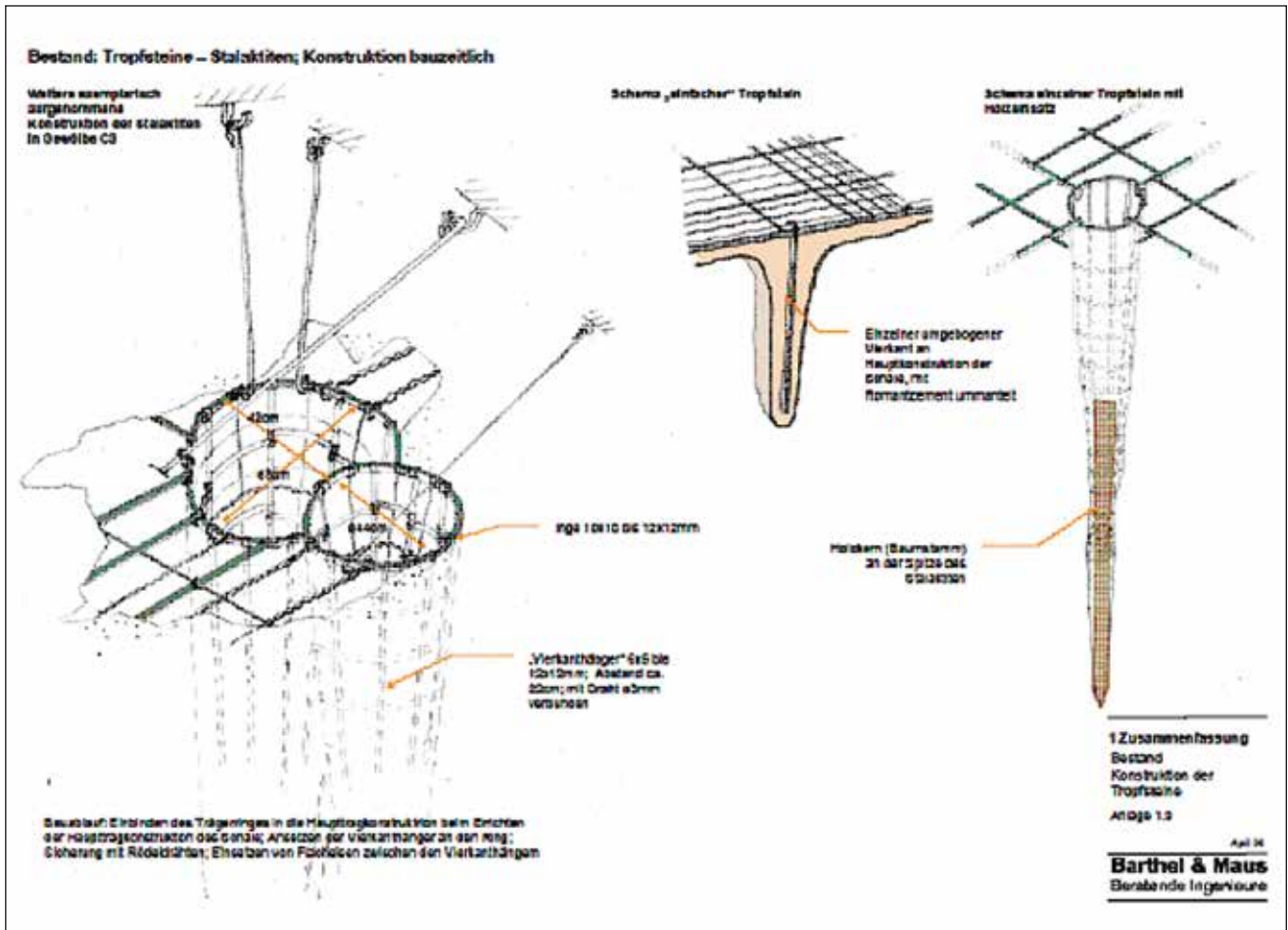


Abb. 4: Konstruktion der Stalaktiten

Abb. 5: Übergießen und Schütten: Tropfsteinformationen im Hauptraum, hergestellt durch Gießen oder Schütten

... tung mit flüssig eingestellter Romanzementmasse geschaffen, die mit ihrer kurzen Erstarrungszeit in fließenden Formen und Rinnspuren tropfenförmig stehen bleibt. Je nach Bedarf konnte die Erstarrungszeit durch unterschiedliche Zugabe von Verzögerern auf den jeweiligen Bedarf eingestellt werden.¹⁶ Im Grunde werden bei dieser Methode des Übergießens und Schütten die Vorgänge des natürlichen Tropfsteinwachstums nachgestellt, wobei verblüffend realistische Tropfsteineffekte im „Zeitraffer-tempo“ erzielt werden können.

C. Tauchen (Abb. 6)

Zur Herstellung schleierartiger Tropfsteinformationen wurden textile Gewebe oder engmaschige Eisennetze mehrmals in flüssigen Romanzement getaucht und anschließend an der Höhlenschale befestigt, dort weiterbearbeitet und an ihre Umgebung angepasst.

Ausgeführt wurden diese Arbeiten durch italienische Wanderarbeiter. Die Abrechnung der Polentamengen, die zur Verköstigung der Arbeiter gekocht wurden sind archivalisch belegt.¹⁷

5. Farbigkeit der Oberflächen¹⁸ (Abb. 7)

Ludwig II. hatte bestimmte Vorstellungen über das Aussehen seiner Grotte. Einerseits sollte der besondere Lichteffekt der Blauen Grotte von Capri imitiert werden, andererseits wünschte er eine glitzernde Höhle zu besitzen.¹⁹ Bei den vielen Versuchen zur Erzielung eines Glanzeffektes wurde mit Wasserglas gearbeitet, das unmittelbar als glänzendes Kieselgel ausfällt, sobald es auf eine hochalkalische Zementoberfläche aufgebracht wird. Zur Verstärkung des Effektes wurden Bereiche der Höhlenoberfläche mit Glimmer (Muskovit-Glimmerschuppen) beflittert. Einerseits wurden Wasserglas oder Kieselgur und Glimmer gemischt und als mattglänzend trocknende Farbe aufgestrichen, oder der Glimmer wurde in frisch gestrichene Oberflächen geworfen, um dort zusammen mit dem Wasserglas auszuhärten. Letztere Methode hatte den Vorteil, dass der Glimmer nur teilweise vom silikatischen Bindemittel benetzt wurde und seinen Mineralglanz behalten konnte.²⁰ Zur Komplettierung wurden an den Grottenwänden viele künstliche Kristalle aus Glas angebracht. Dazu können verschiedene, differenziert aufgetragene Anstriche nachgewiesen werden. In diesen Farbschichten konnten zahlreiche Pigmente festgestellt werden. Es lassen sich hell- bis kräftig blaue Farben nachweisen (Ultramarin aber auch Smalte), Hellgrün (Glaukonit), Ocker, Eisenoxidgeb und vereinzelt Rot (Hämatit). Die Farbschichten liegen häufig als pigmentierte Kalkfassungen vor, es lassen sich aber auch andere Bindemittel nachweisen: Wasserglas, Kasein und auch Leinöl.²¹ Eine bestimmende oder gar einheitliche farbige Gestaltung der Grotteninnenwände kann nicht festgestellt werden. Deshalb lässt sich auch keine Fassungs-geschichte der Grotte schreiben, weil es, wie archivarisch belegt ist, eine Vielzahl von Anläufen für eine Farbgestaltung der Grotte gab. Letztendlich wurde die geforderte „Blautönung“, aber auch andersfarbige Illuminationen der Grotte, durch die Bestückung der Lichtbogenlampen mit Farbfiltern ermöglicht.²² Parallel dazu mussten dann wieder farbige gestaltet Grottenbereiche als Reflexionsflächen weiß überstrichen werden. Für die Dreharbeiten zu Viscontis Ludwig-Film²³ ist diese Vorgehensweise wiederholt worden, Teilbereiche der Grotte wurden erneut hell gestrichen.

6. Zustand (Abb. 8)

Nach 130 Jahren Standzeit ist der teilweise marode Zustand der Venusgrotte augenfällig. Neben den enormen Verschmutzungen auf den unzugänglichen Flächen der Grotterung können hauptsächlich folgende Schadensphänomene an der Drahtputzschale der Venusgrotte beobachtet werden:

- Risse in verschiedenen Breiten und unterschiedlich ausgebildete Rissflanken
- Putz-Absprengungen über korrodierten Eisen
- Putzverlust bis zum Eisen
- Abgebrochene Stalaktiten und Stalagmiten
- Flächiger Verlust durch Absturz
- Durchfeuchtungen der Drahtputzschale im Umgriff durchfeuchteter Fußboden- oder Mauerbereiche



Abb. 6: Tauchen: Schleierartige Tropfsteinformationen die durch mehrmaliges Tauchen hergestellt werden

- Verschmutzung
- Abnutzung durch intensive touristische Nutzung.

Die Klassifikation und Verteilung der Schäden, z. B. mit Hilfe von Kartierungen, zeigt eindeutig, dass die feuchten Stellen am stärksten geschädigt sind. Diese befinden sich meistens im bodennahen Bereich oder nahe an den hangseitigen, feuchten Grottenaußenwänden, z. B. Eingangs- und Ausgangsbereiche. Die trockeneren Höhenbereiche sind in relativ intaktem Zustand. Der Hauptschadensmechanismus



Abb. 7: Reste alter Blaufassungen und Position der Sprühvorrichtung/Nebeldüse in einer Nische unter dem Loreleyfelsen



Abb. 8: Schäden an der Drahtputzschale

für die Zerstörung der Grottenkonstruktion und -dekoration ist die Korrosion an den Eisenteilen der Drahtputzschale, die mit einer Volumenzunahme einherging. Dabei wurde durch den Rostsprengdruck der Putz gelockert und im Endstadium abgesprengt. Die Korrosion ist auf die hohe Luft- und Materialfeuchte in der Grotte zurückzuführen. Die eindringende



Abb. 9: Sandwichelement, Sicherung leicht geschädigter Putzbereiche durch ein eng anliegendes und kaum sichtbares Sechseckgeflecht aus Edelstahl. Das Sicherungselement wurde im Baulabor geprüft und als sicher eingestuft. Es wird zur zusätzlichen Sicherung der Führungslinie eingesetzt. Dass dieses System auch an den kompliziert geformten Teilen, z. B. Stalaktiten, gut funktioniert, zeigt dieses Foto.

Feuchte durch das drückende Hangwasser, der hohe Grundwasserspiegel und die beständigen Kondensationsereignisse an der kalten Grottendekoration lassen die Luftfeuchtigkeit bis zum Maximum steigen. In kalten Wintern ist zusätzlich mit Frostsprengung zu rechnen.

7. Erhaltungskonzept

Als Ziel des Erhaltungskonzeptes wird das gefahrlose Betreten der Grotte angestrebt. Der Innenraum der Grotte soll zukünftig wieder gefahrlos von den Besuchern genutzt werden können – ohne Beeinträchtigungen durch störende Schutznetze. Alle Maßnahmen zur Sicherung der Grotte sollten denkmalpflegerischen Ansprüchen genügen und einen möglichst hohen Grad des bestehenden Bestandes erhalten helfen.²⁴ Folgende Faktoren sind für das Erhaltungskonzept essentiell:

- Weitergehende Reinigung
- Bau einer Sperrmauer zur Trennung des Grundwasserstromes und Ableitung beidseits der Grotte
- Klimaregulierung/Absenkung von Luft- und Materialfeuchte

Zur Vermeidung weiterer Korrosionsschäden am Eisen soll die herrschende relative Luftfeuchte, die beständig 90% übersteigt, auf einen Wert gebracht werden, bei dem korrodiertes Eisen nicht weiterrostet und insbesondere keine Kondensationsereignisse stattfinden können. Durch den Einbau einer Klimaanlage soll die Luftfeuchte zukünftig nicht mehr über 85% steigen.
- Kathodischer Korrosionsschutz in den besonders feuchtegefährdeten, bodennahen Bereichen²⁵
- Ersatz der nahezu vollständig zerrütteten Drahtputzschale, besonders im Eingangs- und Ausgangstunnel (ca. 497 m²)
- Restaurierung der Drahtputzschale bei geringem bis mittlerem Schädigungsfortschritt, zusätzlich Einbau sekundärer Stützkonstruktionen (Sandwichelement). Diese Methode wurde speziell für die Erhaltung der Grottenchale von Linderhof entwickelt und technisch geprüft. Sie erlaubt auch die Erhaltung leicht vorgeschädigter Flächen und wird in der Vor- und Hauptgrotte sowie über der Führungslinie eingesetzt (ca. 970 m²) (Abb. 9).

8. Spurensuche und Spurensicherung

Wie bereits angesprochen, ist in der Venusgrotte die Erfassung und Interpretation von Gebrauchsspuren eine wichtige Aufgabe. Als Beispiel soll der Fund eines kreisförmig gebogenen und mit Düsen versehenen Rohrstückes vorgestellt werden, das den Gasdüsen der Beleuchterbecken täuschend ähnelt (Abb. 7 und 10). Dem Umstand, dass die Düsen nach unten gerichtet waren, wurde am Anfang keine Bedeutung beigemessen. Der Fund wurde als Beleuchtung für die Nische unter dem Loreleyfelsen erklärt. Bei genauer Betrachtung lässt sich allerdings erkennen, dass die Düsen des Kopfes verstopft sind. Gleichzeitig wurde festgestellt, dass das Innere des Zuleitungsrohres mit Kalk ausgekleidet ist. Diese Vermutung konnte auch analytisch bestätigt werden. In diesem Zusammenhang war es interessant, dass aus den siebzi-



Abb. 10: Sprühkopf zur Vernebelung(?) von Wasser



Abb. 11: Das „Wellenbrett“: ein Ruder, das mit Hilfe eines Hebels im Versorgungsgang händisch bewegt wurde

ger Jahren ein archivalischer Beleg über die Stilllegung einer Sprühanlage existiert. Sie war abgestellt worden, da sie die umgebenden Grottenwände zu sehr durchnässt hat.²⁶ Die sog. Gasbeleuchtung war also ein Sprühkopf für Wasser. Wozu konnte ein solcher Sprühkopf dienen? Zur Erstellung einer Indizienkette ist es notwendig zu wissen, dass das Seewasser auf eine Temperatur von 26–28 °Réaumur (32,5–35 °C) erhitzt werden konnte.²⁷ Nach Aufheizung des Seewassers ist davon auszugehen, dass in der Grotte eine sehr hohe relative Luftfeuchte geherrscht haben muss. Der Sprühkopf ist direkt über dem Wasserspiegel in einer kleinen Höhle unterhalb des Loreleyfelsens angebracht (Abb. 7). Der Luftraum über dem Wasserspiegel beträgt etwa 80 cm. Sobald der Sprühkopf kaltes Wasser von ca. 7 °C auf das ca. 30 °C warme Wasser gesprüht hat, wird die Taupunkttemperatur abrupt abgesenkt und es muss Wasserdampf, also Nebel, entstanden sein. Offensichtlich diente der Sprühkopf dazu, Nebel zu erzeugen. Wozu dieser Nebel gedient hat, bleibt allerdings ungeklärt. Nebel und der Kristallthron auf dem Loreleyfelsens könnten als Hinweis auf die Wagneroper *Rheingold* interpretiert werden.

Von der weiteren Ausstattung der Venusgrotte haben sich nur noch wenige Gegenstände erhalten. Der Kristallthron auf dem Loreleyfelsens, das sogenannte „Wellenbrett“ (Abb. 11), zwei künstliche Papierblumen, ähnlich Agaven, und nur noch wenige Stuckgirlanden. Bei dem Muschelkahn handelt es sich um eine Rekonstruktion des verrotteten Originals aus der Zeit um die Jahrhundertwende. Gut erhaltene originale Teile wie der Putto und das Taubenpaar wurden für den Nachbau wiederverwendet.²⁸ Als verloren gelten die Palmen, die unterhalb des Königssitzes aufgestellt wurden, die Möblierung der Grotte, die Lichtbogenlampen, die jetzt

im Deutschen Museum München aufbewahrt werden – darunter eine Lampe zur Erzeugung eines Regenbogens –, ein künstlicher Mond, die leuchtenden Wasserblumen vom Seerand und der Muschelthron vom Königssitz (Tafel 10).

Auch wenn die Ausstattung der Venusgrotte empfindlich reduziert und das Bauwerk selbst sichtbar gealtert ist, so wird die Restaurierung eine entscheidende Verlängerung der Nutzungszeit für die Grotte bedeuten. Die intensive Beschäftigung mit dem Planungs- und Entstehungsprozess, den Ludwig II. betrieben hat, erlaubte eine Vorstellung von der bedingungslosen Hingabe und dem Perfektionismus, mit der der König seine Planungen betrieb. Die Gestaltung, Ausstattung und durchdachte Nutzung der Venusgrotte konnte keiner flüchtigen königlichen Laune entsprungen sein. Es kann nur als das Ergebnis einer hochkreativen und klug gestalteten Regieführung bezeichnet werden.

Abstract

The increasing structural damage to the Venus Grotto and the related threat to 500,000 visitors per year made it necessary to carry out a detailed examination of the Venus Grotto structure and develop a differentiated concept for the restoration of the grotto from 2007 onwards. Comprehensive findings from the thorough documentation of the grotto's condition allowed a detailed insight into the planning and development process of the building. The design, decoration and well-thought-out use of the Venus Grotto can only be described as the result of King Ludwig II's highly creative and cleverly designed direction.

- ¹ Uraufführung des Filmes „Ludwig II.“ von Luchino Visconti am 18. Januar 1973 in Bonn (Erscheinungsjahr 1972).
- ² Die kunsthistorischen Forschungen von Michael Petzet und anderen boten hier bereits ein solides Fundament, siehe hierzu den Beitrag von PETZET in diesem Band.
- ³ Z. B. bei Überlegungen zum Ersatz der statisch hochbelasteten Seesäule in ihrer originalen Grottierung und beflitterten Farbfassung.
- ⁴ Siehe hierzu auch die Einordnung der Seebeleuchtung als Neukonstruktion von 1932 (NADLER, Archivforschung, 2007, S. 30).
- ⁵ Siehe Beitrag NADLER in diesem Band, S. 117 mit Anm. 5.
- ⁶ NADLER, Archivforschung, 2007, S. 15 und Beitrag NADLER in diesem Band.
- ⁷ Alle Angaben zur Baukonstruktion, siehe Christian Kayser und StBau Weilheim, Interner Bericht, März 2009.
- ⁸ Siehe NADLER, Archivforschung, 2007, S. 14.
- ⁹ Siehe NADLER, Archivforschung, 2007, mehrmals sind in den Abrechnungen, z. B. am 31. 12. 1877 Lieferungen von Hessian vermerkt.
- ¹⁰ Siehe AVENIER, Ciment naturel, 2007, S. 83. Romanzement wird zwischen 500 und 1200 °C gebrannt.
- ¹¹ Siehe BRUNSCH, Historische Verwendung, 2007, S. 11 u. 43.
- ¹² Siehe auch den Beitrag von Stéphanie QUANTIN in diesem Band.
- ¹³ Siehe LEVEQUE, Le paysage rocheux, 2009; ähnliche Konstruktionsweisen wurden auch für den Aufbau der Stalaktiten in der Höhle der Buttes-Chaumont verwendet und werden auch bei ANDRÉ, Traité general, 1879, S. 513 beschrieben.
- ¹⁴ Eigene Beobachtungen und siehe SCHMICKL, Schlossbesitz Linderhof, 2009.
- ¹⁵ Siehe SCHUH, Untersuchungsbericht, 2009.
- ¹⁶ Siehe NADLER, Archivforschung, 2007, S. 16; den Archivalien zufolge sind „Weingeist und Weinstein als Verzögerer nachzuweisen: Weingeist erscheint in den Rechnungen als Seignettesalz (Sal polychrestum Seignetti, Tartarus natronatus), kristallisiertes Kalium-Natrium-Tartrat, s. unter Weinsäure (Brockhaus Conv.-Lex. Bd. 14, Leipzig 1886, S. 670). Weinsäure, C4 H6 O6, Dioxybernsteinsäure, auch Weinsteinsäure genannt (acidum tartaricum...) [...] eine organische Säure, die sich [...] besonders im Saft der reifen Weintrauben findet saures weinsaures Kalisalz (Weinstein) (Brockhaus Conv.-Lex. Bd. 16, Leipzig 1887, S. 520).“
- ¹⁷ Siehe Nadler, Archivforschung, 2007, S. 168: „Geliefert wurden 2,2 t Polentamehl.“
- ¹⁸ SCHMICKL, Schlossbesitz Linderhof, 2009.
- ¹⁹ 1876 wünscht Ludwig II., dass „viel Cristall“ zur Dekoration der Grotte verwendet werde; siehe PETZET, Träume, 1995, S. 153.
- ²⁰ Siehe SCHUH, Untersuchungsbericht, 2009, S. 22: Fasungsaufbau.
- ²¹ Siehe SCHUH, a. a. O.
- ²² Siehe dazu auch die Beiträge von Stefan NADLER und Frank DITTMANN in diesem Band.
- ²³ Vgl. Anm. 1.
- ²⁴ Siehe auch die Beiträge von Martin BOSCH und Wolfgang EICHNER in diesem Band.

²⁵ Siehe hierzu den Beitrag WENDLER in diesem Band.

²⁶ Siehe NADLER, Archivforschung, 2007, S. 61: „Wasserbesprühung der Höhle stillgelegt wegen Feuchtigkeit“, 1960er Jahre.

²⁷ Alle Angaben LINCK – MARQUART, Baubeschreibung, 1878.

²⁸ Archivalischer Nachweis siehe den Beitrag NADLER in diesem Band.

Literatur

Édouard ANDRÉ, L'art des jardins: traité général de la composition des parcs et jardins, Paris 1879.

Cédric AVENIER (Hrsg.) – Bruno Rosier – Denis Sommain, Ciment naturel, Grenoble 2007.

Rainer BARTHEL et al., Die Venusgrotte im Schlosspark von Linderhof. Untersuchungen zur Baukonstruktion, in: Uta HASSLER (Hrsg.): Felsengärten, Gartengrotten, Kunstberge. Motive der Natur in Architektur und Garten, München 2014, S. 268–287.

Barthel & Maus, Beratende Ingenieure, Schloss Linderhof, „Venusgrotte“, Gutachten über den statisch-konstruktiven Zustand der Drahtputzschale sowie Ausbauten des Innenraums und notwendige Instandsetzungsmaßnahmen, München 2009.

Thomas BRUNSCH, Die historische Verwendung zementgebundener Kunststeine im Außenraum – im 19. und frühen 20. Jahrhundert unter besonderer Berücksichtigung Berlins und Brandenburgs, Dissertation, Berlin 2007.

R. LINCK – M. MARQUART, Baubeschreibung sämtlicher Wasserwerksanlagen auf dem Königlichen Schloss Linderhof, ausgeführt durch das Gas- und Wasserleitungs-Geschäft Stuttgart in den Jahren 1874/78, Stuttgart 1878.

Isabelle LEVÊQUE, Le paysage rocheux dans le Parc des Buttes-Chaumont. Histoires et problèmes des maintenance; Information zur Tagung Beton und Kunststein in Historischen Gärten, Bad Muskau 12. 11. 2009.

Stefan NADLER, Schloss Linderhof (Grotte, Gewächshaus, Terrassen), Dokumentation zur Bau-, Ausstattungs- und Restaurierungsgeschichte; im Auftrag des Staatlichen Bauamtes Weilheim, 2007/2008.

Stefan NADLER, Archivalien zur historischen Beleuchtungsinstallation (Kalklicht, Gas bzw. elektrische Beleuchtung) der Grotte von Schloss Linderhof, im Auftrag des Staatlichen Bauamtes Weilheim, 2010.

Michael PETZET, Gebaute Träume. Die Schlösser Ludwigs II. von Bayern, München 1995.

Armin SCHMICKL, Schlossbesitz Linderhof, Restauratorische Untersuchung der Putzschale (2007–2009), April 2009.

Horst SCHUH, Untersuchungsbericht vom 31. 03. 2009, Labor Dr. Ettl & Dr. Schuh, Schloss Linderhof Venusgrotte, Dekorationsschale, Mörteluntersuchungen.

Abbildungsnachweis

Abb. 2 und 4: Barthel & Maus, Beratende Ingenieure GmbH
Abb. 3: <https://www.beyond.fr/people/monier-joseph-photo-gallery.html?p=3>

Alle anderen Abbildungen: Verfasser

Restaurierung einer Illusion



Relikte bauzeitlicher Ausstattung und Fassungen: Konservieren, Restaurieren oder Rekonstruktion?

Stefanie Correll

Zielsetzung der Restaurierung der Ausstattung

Kernziel der Restaurierung des Raumkunstwerks Venusgrotte ist der langfristige Substanzerhalt von Raumschale und originaler Ausstattung unter Bewahrung größtmöglicher Authentizität – allerdings stellt allein die Beachtung eben dieser Grundprinzipien im Falle der Grotte die größte Herausforderung dar: Die Erfassung der bauzeitlich für Raumschale und Ausstattung verwendeten Werkstoffe und -techniken offenbart eine scheinbar mutwillig eingesetzte Vielfalt. Einerseits kamen bewährte solide Baumaterialien (wie Mauerwerk, Metall und Romazement) und modernste Technologien (Beleuchtungsinstallationen und Farbmittel) zum Einsatz, andererseits traditionelle örtliche Handwerkstechnik unter Verwendung empfindlicher Materialien wie Papier, Textil oder pflanzlichen Fundstücken aus der Umgebung. Gerade in dem Wissen um die konstant hohe Luftfeuchtigkeit in der Venusgrotte und dem damit verbundenen Schadpotenzial, gilt es für jedes einzelne Ausstattungselement ein individuelles Konzept zu finden und gleichermaßen den Gesamtkontext zu wahren. Dies kann neben den für die Restaurierungsmaßnahmen klassischen Methoden der Konservierung (Reinigung, Festigung) und Restaurierung (Ergänzung, Retusche) auch die Entfernung einzelner Elemente sowie Rekonstruktion bedeuten.

Die heute noch erhaltene Ausstattung, aufgefunden in der Grotte oder auch im Depot der Schlösserverwaltung Linderhof, stellt lediglich einen Teil der zu Lebzeiten König Ludwigs II. vorhandenen Elemente dar. So sind große Teile der bauzeitlichen floralen Dekoration, wie Blumengirlanden, Sträucher, Agaven und Palmen verloren gegangen. Auch der durch Quellen belegbare „Regenbogen-Apparat“ sowie der Muschelthron und der untere Königssitz sind nicht mehr vorhanden. Daneben gibt es einige technische Relikte, deren ursprüngliche Funktion und Absicht nicht mehr gegeben oder nicht mehr gänzlich nachvollziehbar sind.

Für das bis in die heutige Zeit überlieferte Mobiliar der Grotte gilt nun, primär erhaltende Maßnahmen zu ergreifen, wie im Fall des Monumentalgemäldes¹, des Muschelkahns oder den Einzelelementen der Blumengirlanden. Materialien, die den klimatischen Bedingungen des Grottenraumes nur befristet Stand halten würden, werden nicht wieder vor Ort verbracht, sondern unter geeigneten klimatischen Bedingungen im Depot archiviert. Im Falle dieser und der verschwundenen Ausstattungselemente sollen Repliken angefertigt werden, um ihrer ursprünglichen Intention im Hinblick auf den Gesamtraumeindruck in der Grotte Rechnung zu tragen.

Kristall- und Muschelthron²

Der Kristallthron³, positioniert auf dem sog. Loreleyfelsen, ist fragmentarisch erhalten geblieben (Abb. 1). Auf Grund seines äußerst schadhafte Zustandes wurde er, samt einer in situ vorgefundenen echten großen Muschelschalenhälfte sowie mehrerer kleinerer Muscheln und Überresten textilgefertigtem Schilfrohes, in die Werkstätten der Schlösserverwaltung verbracht. Hinter der hölzernen Sitzbank ragen etliche Bergkristalle aus geschliffenem Bleiglas und der bildhauerisch aus Holz gefertigte Stamm einer Koralle auf. Die Kristallnadeln sind in Manschetten einer Metallunterkonstruktion eingestellt, welche mit Gips verputzt ist und Reste polychromer Fassung aufweist (Abb. 2). Aus dem Umfeld des Kristallthrons sind zudem zwei geschnitzte und aufwendig gefasste Holzmuscheln erhalten. Der gesamte Unterbau ist stark deformiert, Metallbestandteile korrodieren, der Verputz haftet nur unzureichend an und zeigt große Ausbrüche. Die hölzernen Bestandteile (Bank und Korallenstamm) sind unvollständig und auf Grund des Befalls durch holzerstörenden Pilz strukturgeschädigt. Viele Einzelkristalle fehlen, zudem die ursprünglich vorhandene pflanzliche Ausschmückung und das textile Polster auf der Sitzbank. Mit dem Ziel der Klärung des ursprünglichen Erscheinungsbildes, der umfassenden naturwissenschaftlichen Analyse der verwendeten Materialien und der Planung geeigneter Restaurierungsmaßnahmen aller Einzelelemente, entsteht derzeit eine Masterarbeit⁴ über den Kristallthron.



Abb. 1: Sog. Kristallthron



Abb. 2: Kristallthron, Detail

Ein weiterer Forschungsschwerpunkt wird hierbei die Untersuchung der ursprünglichen Beleuchtungstechnik sein, deren Lichtführung einerseits zu vergleichen ist mit der bei sog. Hl. Gräbern üblichen Technik – andererseits aber am Kristallthron mit modernsten elektrischen Leuchtmitteln realisiert wurde. Auf Basis der Ergebnisse der Forschungsarbeit und unter Einbeziehung der Expertise der Fachrestauratoren der Schlösserverwaltung wird der Thron konservatorisch behandelt und voraussichtlich im Anschluss im



Abb. 3: Muscheltischplatte (die untere Bildkante $\cong 1$ m)

Depot verwahrt werden, da nur so ein dauerhafter Erhalt gewährleistet werden kann. An Stelle des Originals soll in Zukunft eine bildhauerisch gestaltete Rekonstruktion aufgestellt werden: Der Nachbau wird sich detailgenau an sein Vorbild halten, allerdings aus solchen Materialien gestaltet sein, die einer dauerhaft hohen Luftfeuchtigkeit zuverlässiger standhalten.

Das Aufstellen einer Rekonstruktion des Kristallthrons zieht – unter der Leitlinie der Wiederherstellung des ursprünglichen Raumeindrucks der Gotte – auch die Rekonstruktion des sog. Muschelthrons nach sich: Zum Muschelthron, dessen Aussehen und Maße in Quellen belegt sind, führt ein steiler Steig, gesäumt von fragmentarisch erhaltenem Astwerkgeländer. Heute ist allein die Sandsteinsitzbank des Throns erhalten, hinter welchem ursprünglich eine „zwei Meter hohe in Holz geschnittene Muschel, ächt vergoldet sammt einer Coralle, 4 Fuß hoch“⁵ montiert war. Auf Grundlage von archivalischen Beschreibungen und einer detaillierten Darstellung im Aquarell von Franz Seitz (Tafel 10), wird der Muschelthron nun im Restaurierungszentrum der Schlösserverwaltung holzbildhauerisch und fassungstechnisch – hier im engen Abgleich mit der überlieferten Lüsterfassung der gefassten Holzmuscheln aus dem Umfeld des Kristallthrons – rekonstruiert und wieder in die Grotte verbracht werden.

Muscheltischplatte

Nicht in der Grotte selbst, aber im benachbarten Ökonomegebäude deponiert, hat sich eine mit Muscheln bedeckte Tischplatte erhalten, deren ursprünglicher Aufstellungsort bisher nicht eruiert werden konnte. Nach Auswertung der archivalischen Quellen zur Grotte kann dennoch eine Zuordnung vermutet werden: In den Rechnungsbüchern der *königlichen Cabinetsscassa* findet sich der Eintrag über einen „runden Tisch mit Korallenfuß und reich mit Muscheln decorierter Platte, deren Körper aus Marmor hergestellt ist [...] 4 Sessel mit Korallenfüßen u. Lehnen, die Rückenlehnen mit Muschel Besetzt“.⁶ Bei der aufgefundenen Tischplatte handelt es sich tatsächlich um eine runde Marmor- oder Kalksteinplatte mit Bleiumfassung, die zweischichtig von Gips bedeckt und mit Molluskengehäusen und roten Astkorallen geschmückt ist (Abb. 3). Während die Steinplatte gänzlich erhalten ist, fehlt ein Tischfuß, der Bleirahmen ist unvollständig, die Gipsfüllung partiell zerbrochen, mehrere Teile der Dekoration fehlen. Die Platte weist mehrere Bohrlöcher auf, an welchen mit Hilfe von Gewindeschrauben unterseitig ein Fuß montiert war. Neben der oben aufgeführten, evtl. auf die vorgefundene Tischplatte Bezug nehmende Erwähnung in den Archivalien, fehlen bisher genauere Hinweise auf das ursprüngliche Aussehen des Tischfußes. So stehen bisher weitere Recherchen aus, wie auch der Bezug zu einem konkreten möglichen Aufstellungsort in der Grotte. Die Analyse des verwendeten Gipsmörtels belegt allerdings, dass der Kristallthron materialgleich verputzt wurde – insofern ist davon auszugehen, dass die Ausstattungselemente zeitgleich gefertigt wurden.⁷ Die Restaurierung der Tischplatte umfasst vorerst rein konservierende Maßnahmen, d. h. Reinigung und die Festigung einzelner Elemente nach

deren Positionierung. Sollte die Tischplatte wieder einem Aufstellungsort in der Grotte zugeordnet werden können, sind anschließende ergänzende Maßnahmen, wie ein Auskitten der Fehlstellen im Gipsbett oder das Ersetzen fehlender Muscheln und Schnecken, sowie die Anbringung eines Fußes oder einer sonstigen Unterkonstruktion zu erwägen.

Muschelkahn⁸

Der schon Anfang des 20sten Jahrhunderts in Teilen erneuerte Muschelkahn (Tafel 9) wurde aus der Grotte zu Restaurierungszwecken entnommen, soll aber in Zukunft wieder eingestellt werden. Der Kahn ist, ähnlich eines Fasses, als Holzkonstruktion mit hölzerner Bodenwanne und Planken gefertigt und mit Zinkblech beschlagen. Auf Grund des Pilzbefalls der hölzernen Bauteile benötigen diese eine Wärmebehandlung (Einsatz von ca. 110 °C), weiterhin eine Festigung mit geeigneten feuchtebeständigen Materialien. Stark beschädigte und strukturgeschwächte Spanten müssen ersetzt werden; notwendig ist auch der innenwandige Einbau einer Edelstahlstützkonstruktion, in Anlehnung an die vorhandene Fassbaukonstruktion, und einer neuen Unterkonstruktion, die den Kahn baufest mit dem Boden des Grottensees verbindet. Hierbei wird der Kahn aus konservatorischen Gründen nicht wieder in den – in Zukunft wieder mit Wasser befüllten – See gesetzt werden, sondern voraussichtlich berührungsfrei einige Zentimeter über dem Wasserspiegel montiert. Weiterhin bedarf die Zinkblechwanne der Rückformung deformierter Bereiche sowie einer Reinigung und Korrosionsentfernung mit anschließendem umseitigen Auftrag von Korrosionsschutz. Eine umfassende Untersuchung der Fassung aller Einzelelemente soll Aufschluss über verwendete Binde- und Farbmittel geben – entsprechend wird die Fassung gefestigt und ergänzt werden. Hierbei sind vor allem die Lüsterfassung der Innen- und Außenseiten der Muschelschalen-imitierenden Kahnwände im Hinblick auf die Rekonstruktion des Muschelthrons zu beachten, welcher vermutlich ursprünglich auch eine Lüsterfassung zeigte. Zum Kahn zugehörig sind zudem aus Holz geschnitzte, farbig gefasste Skulpturen (Amor, Fische und Tauben) und Stützen in Korallenform für die Ruder, die ebenso restauriert und wieder befestigt werden. Für nicht mehr vorhandene Elemente wie Sitzbank und Schemel, Polster und Blumengirlanden (die überkommenen Girlanden stammen von der Dekoration für die Filmaufnahmen von Visconti, Abb. 4) werden auf Grundlage historischer Abbildungen und der Beschreibungen in Archivalien Repliken angefertigt.

Florale Ausstattung

Anders als die am Muschelkahn angebrachte Rosendekoration, welche ursprünglich aus Papierblüten auf Metalldraht gefertigt war, ist das an der Raumschale angebrachte Blüten- und Blattwerk vorwiegend aus Stuck und Textil gefertigt (die jüngste Dekoration von Visconti 1972 hingegen aus Kunststoff). Insgesamt war die Grotte – abzulesen an Hand der ursprünglichen Befestigungsspuren und der historischen



Abb. 4: Muschelkahn, Detailaufnahme

Abbildungen – mit Rosengirlanden von insgesamt ca. 300 m Länge geschmückt. Diese ursprüngliche reiche Dekoration ist nur mehr in Teilen erhalten und lediglich in Einzelfällen wieder in die Grotte zu verbringen. Vor allem die wenigen erhaltenen, ursprünglich an der Decke hängenden Girlandenfragmente zeigen einen schlechten Erhaltungszustand und können nicht wieder an der Raumschale montiert werden. Anders ist die Situation bei den die Beleuchterfelsen umrankenden Sträuchern – diese können konserviert und wieder am ursprünglichen Ort befestigt werden. Die historischen Girlanden und Ranken setzen sich aus Gipsblüten, im Hohl-gussverfahren gefertigt, sowie Blättern und Blüten aus feinem Textil zusammen. Die Stuckgipsblüten (Abb. 5) sind auf durch den Hohlraum gelegten Eisendraht aufgefädelt und mit auf Draht befestigten Blättern umwickelt. Blüten wie Blätter weisen äußerst differenzierte Farbfassungen auf, einschließlich der Ausgestaltung feinsten Blattäderungen. Für die Rekonstruktion der Girlanden werden derzeit verschiedene Optionen geprüft: Vor allem die Suche nach Materialien, die den Anforderungen an Brandlast und Statik sowie gleichzeitig der Dauerhaftigkeit Genüge tragen, stellt



Abb. 5: Rosenblüte aus Stuckgips
(untere Bildkante \cong 25 cm)



Abb. 6: Agavenblüte aus Papier
(die untere Bildkante \cong 15 cm)

sich als Herausforderung dar. Erprobt werden soll nun eine Anfertigung von Blüten im klassischen Hohl-gussverfahren aus anorganischen Materialien, wie modifizierten Zementen oder Keramikmassen für eine Rekonstruktion von Blattwerk. Daneben wird über die Technische Universität München ein neues Verfahren zum 3D-Druck in Portlandzement mit Blähglasanteil getestet. Die Ergebnisse dieser Versuche sollen als Grundlage für die Wahl eines geeigneten Verfahrens dienen.

Auch die Rekonstruktion der Agaven, Lotusblumen und Dattelpalmen gilt es zu planen – hier sind heute nur Einzelbestandteile erhalten, so z. B. zwei Agavenblütenstände⁹ aus Metall und Papier, die als Unikate anzusehen und konservatorisch zu behandeln sind. Gefertigt sind deren Stämme aus mehreren Eisenstangen, die mit Hanf, Kunststoffband und Gipsbinden umwickelt sind. Die Zweige bestehen aus an den Stamm angeschweißten und papierumwickelten Eisen. Für die Blätter wurde Karton in Form geschnitten und auf eine Mittelrippe aus Draht aufgeklebt, teilweise sind Blattadern eingepreßt. Die Blütenblätter (Abb. 6) sind seitlich mit Eisenklammern verschlossen und mittels eingebrachtem Draht in Form gebogen, die Staubgefäße bestehen aus papierumwickeltem Draht mit verdickten Enden. Der Blütenstamm ist farbig gefasst, auf Blüten und Blättern ist grüner, rosafarbener und goldener Farbstoff aufgesprüht. Die korrodierten Eisenteile haben zu Schäden und Rostflecken auf den Papierbestandteilen geführt; die Einzelelemente zeigen sich brüchig und teilweise deformiert, so dass eine Konservierung und Lagerung bei stabilem Raumklima unabdingbar ist. Anders als die Stuckblüten können Agaven und Palmen auf Grund der geringen Materialstärken nicht im Hohl-gussverfahren nachgefertigt werden, hier kann für die Rekonstruktion eine Fertigung aus geeigneten beständigen Kunststoffen angedacht werden.

Metallbauteile

Auch die Gas- und Wasserleitungen, samt Armaturen und Ventilen, sind als Teil der technischen Ausstattung dem Bestand zugehörig und sollen in situ verbleiben; selbst wenn die Funktionalität heute nicht mehr gegeben sein sollte. Alle wasser- oder gasleitenden Metallrohre sind auf Grund der Belastung durch die hohe Luftfeuchtigkeit stark korrodiert und nur mehr fragmentarisch erhalten. Eine Restaurierung umfasst bei allen metallischen Bauteilen eine mechanische Ausdünnung der Korrosion, z. B. mittels Mikrofeinstrahlen mit Glasperlen (50 μ m), eine Reinigung mit Ethanol und letztlich das Aufbringen von Korrosionsschutz auf alle zugänglichen Bereiche. Diese Maßnahmen werden auch bei der wasserführenden Leitung angewendet, die sich im hinteren Teil des Grottensees mittig unterhalb des Loreleyfelsens befindet:¹⁰ Am Ende der Leitung ist das Rohr rund gebogen in Form eines Sprühkopfes¹¹, in welchen Düsen aus Speckstein eingesetzt sind. Das zuleitende Wasserrohr verläuft entlang der Grottenwand, durch schmale Eisenklammern mit der Drahtputzschale verbunden, bis zum letzten Grottenfelsvorsprung neben dem Gemälde. Dort führt die Rohrleitung vermutlich in denselben Kreislauf wie die Wasserzuleitungen für den See; in der gleichen Achse befinden sich oberhalb zwei Wasserhähne. Somit kann angenommen werden, dass kühles Wasser über die Düsen in die Grotte geleitet wurde und auf der warmen Seewasseroberfläche zu einer Nebelbildung geführt hat. Die Befestigungshaken (Abb. 7) der Rohrleitung konnten sich korrosionsbedingt nur teilweise erhalten, so dass sich die Leitung von ihrer ursprünglichen Position – nah geführt entlang der Raumschale – gelöst hat. Da sich aber die eigentliche Führung des Rohres an Spuren der Raumschale und Überresten der Haken ablesen lässt, soll die Leitung im Zuge der Restaurierung partiell deformiert und wieder an den entsprechenden Stellen am Verputz befestigt werden. Kleinste Überreste von Farbfassungen an den Leitungen lassen vermuten, dass diese im Farbton der umgebenden Raumschale gefasst waren, um sich optisch aus der Ferne nicht abzuheben.



Abb. 7: Verankerung der Wasserleitung zum Sprühkopf auf blau gefasster Raumschale



Abb. 8: Stufenleiter im Beleuchterfelsen

Als weitere Metallbauteile, die dauerhaft in der Grotte verbleiben werden, sind die Rahmenkonstruktionen der Abdeckungen der sieben Beleuchtungsbecken zu nennen. Während alle Becken noch die historische Gaszuleitung aufweisen, sind die Metallrahmen nur bei drei Becken erhalten, der Erhaltungszustand ist nur in einem Fall als gut einzuschätzen, die restlichen sind stark korrodiert und größtenteils verlustig. Da das Beleuchtungskonzept vorsieht, sich an dem nachweisbaren Zustand zu Zeiten Ludwigs II. zu orientieren, sollen die vorhandenen Gasleitungen und Rahmenelemente in situ konserviert, die fehlenden Elemente in feuerverzinktem Eisen rekonstruiert werden. In allen Rahmen sollen entsprechend der Befundlage¹² farbige Gläser eingesetzt werden: Die Becken der Vorgrotte erhalten rote, Haupt- und Nebengrotte blaue Gläser.

In der Grotte befinden sich zudem verschiedene bauzeitliche Leitern in diversen Ofen- und Beleuchtungsnischen; zwei dieser Eisenleitern werden noch heute zu Wartungszwecken genutzt. Eine Leiter befindet sich in einer Ofennische und ist als klassische Sprossenleiter ausgebildet, während jene des Beleuchterfelsens als Stufenleiter (Abb. 8) gestaltet wurde. Die Leitern zeigen sich zwar flächig korrodiert, jedoch nicht durch Materialverluste oder starke Korrosion in der Statik beeinträchtigt. Im Rahmen der Restaurierung werden die Leitern gereinigt, lose Korrosion wird abgebürstet, ein Korrosionsschutz in einem dreischichtigem Decksystem aufgetragen. Die Beleuchterfelsenleiter bedarf allerdings, um weiterhin zuverlässig genutzt werden zu können, einer unter den Stiegen angebrachten Stützkonstruktion. Die ursprüngliche Fassung der Metallbauteile ist bisher nicht erforscht.¹³

Raumschale und Ausstattung im Kontext

Das Zusammenspiel der Oberflächenausgestaltung aller Einzelelemente und deren Wirkung im Raum kann nur im Wissen um die ursprünglich sichtbaren Fassungen vorstellbar gemacht werden. Der heterogene Fassungsbestand der Raumschale wie auch der Ausstattung lässt bisher nicht vollumfassend gesicherte Aussagen über die ursprüngliche Ausgestaltung zu. Zwar kann die Verwendung bestimmter Farb- und Bindemittel in Einzelfällen nachgewiesen werden,¹⁴ eine umfassende vergleichende Analyse der verwendeten Materialien und der Fassungsstratigraphien steht nun noch an. Daher soll eine systematische Erfassung in Form einer digitalen Kartierung des Fassungsbestandes unter Berücksichtigung aller Umgestaltungsphasen unter Ludwig II., über die Überarbeitungen von Visconti, bis hin zu den Ausbesserungen Ende des 20sten Jahrhunderts erfolgen. Neben der Einbeziehung aller dokumentarischen Hinweise auf eine erste Ausgestaltung und die umgesetzten Neufassungen in den relevanten historischen Quellen, kann nur die naturwissenschaftliche Befunduntersuchung Gewissheit über die verwendeten Materialien geben. So sind vor allem solche Bereiche der Raumschale zu berücksichtigen, die in frühen Jahren mehrfach überfasst wurden – bezeugen diese doch eine große Beachtung durch den Monarchen. Besonders ist hier der frühe Einsatz blauer Anilinfarbstoffe zu erwarten, welche die damals rasante industrielle Entwicklung der Farbstoffchemie und den – vermutlich unbewusst eingesetzten – antreibenden Einfluss auf diesen Industriezweig spiegeln. Zudem bezeugen entsprechend farbig ausgestaltete Bereiche der Raumschale das Vorhandensein einer nahen Beleuchtungsquelle

und lassen Rückschlüsse auf deren Intensität zu; dies wird für die zukünftige Ausleuchtung des Innenraums zu berücksichtigen sein. Für die einzelnen Ausstattungselemente gilt es gleichermaßen, deren ursprüngliches Erscheinungsbild zu erfassen und sie schließlich wieder in ihrer angedachten Intention im Raum zu positionieren. Zwar weist die Ausstattung in Teilen vergängliche Materialien und kulissenhafte Machart auf, andererseits sind differenziert gestaltete Details nachzuweisen, selbst bei Elementen, die auf Fernwirkung und großen Betrachtungsabstand ausgerichtet waren. Die Ausstattungselemente in der Grotte sind somit nicht als bloße Staffage anzusehen, sondern als bewusst gesetzte Akzente im Raum, die sich zudem aufeinander beziehen. Dies wird durch die zusammenfassende und vergleichende Analyse der ursprünglichen farblichen Ausgestaltung weiter verdeutlicht werden können.

Nicht zuletzt steht der umfassende Vergleich der Werkstoffe und -techniken von Raumschale und Ausstattung mit den von Dirigl erbauten Grotten in St. Johannes Baptist Pfaffenhofen und besonders in Schloss Neuschwanstein aus. Während der derzeit in beiden Liegenschaften der Schlösserverwaltung – Neuschwanstein und Linderhof – parallel laufenden Baumaßnahmen sollen Übereinstimmungen und Abweichungen der Intention und Machart sowie der Einfluss

König Ludwigs II. auf Konzeption und Umsetzung erforscht und beleuchtet werden. Dies beinhaltet u. a. den Vergleich der Baukonstruktion, die Analyse der Ausformung der Grotte in Neuschwanstein (Grundputz, Feinputz, Oberflächenstruktur) sowie die Gegenüberstellung der Farbgestaltung unter Berücksichtigung gezielt eingesetzter künstlicher Oberflächeneffekte. Diese vergleichende Analyse soll weiterhin den interdisziplinären ganzheitlichen Forschungsansatz gewährleisten und alle noch anstehenden Restaurierungsmaßnahmen begleiten.

Abstract

This article presents the restoration projects planned for the following years with regard to fixtures and decoration inside the grotto. On the basis of individual case studies, the complex inventory of materials and techniques will be presented. In this context, the comparative analytical documentation of the original appearance of the individual elements is to be related to that of the interior surfaces in order to coordinate all restoration measures and ultimately be able to meet the requirement of restoring the originally intended spatial impression of the grotto.

¹ Ausführlich hierzu der Beitrag PELLUDAT.

² Lt. freundlicher Auskunft durch Veronika Lauber, Cologne Institute of Conservation Sciences (CICS) und Bernhard Mintrop, BSV.

³ Abb. 8, Beitrag BOSCH.

⁴ Veronika Lauber, CICS, Köln.

⁵ Bayerisches Hauptstaatsarchiv (BayHStA), Abt. III, Geheimes Hausarchiv (GHA), Hofsekretariat 391 [Hauptrechnung der königlichen Cabinetts-Cassa, Nebenrechnung Linderhof, S. 114 ff: An Franz von Seitz „Maler & technischer Direktor dahier, 8.938 Mr 40“.

⁶ BayHStA, GHA, Hofsekretariat 391 [Hauptrechnung der königlichen Cabinetts-Cassa, Nebenrechnung Linderhof, S. 114 ff: An Philipp Perron „Bildhauer von hier, für 2 604 Mr“.

⁷ Röntgendiffraktometrische Analyse der Mörtel des Kristallthrons und der Muscheltischplatte durch Heinrich Piecing, BSV: In beiden Fällen Nachweis von Calciumsulfat mit hohem Strontiumanteil.

⁸ Lt. freundlicher Auskunft von Hannah Holland, Metallrestauratorin BSV.

⁹ Lt. freundlicher Auskunft von Susanne Mayr, Papierrestauratorin BSV.

¹⁰ „Mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit enthält die Innenseite des Rohrs Calciumcarbonat, welches aus fließendem bzw. in der Leitung stehendem Wasser abgeschieden wurde“, in: Eberhard WENDLER, Untersuchungsbericht, Venusgrotte, Probe: 160818-BSV-LIN-P-01, München, 29.07.2017, S. 5.

¹¹ Abb. 10, Beitrag HÄFNER.

¹² Befundblätter zu den Beleuchtungsbecken, Aufmaße erstellt durch Reinhold Winkler.

¹³ Lt. freundlicher Auskunft von Hannah Holland, Metallrestauratorin BSV.

¹⁴ Z. B. Abschnitt „Farbigkeit der Oberflächen“, Beitrag HÄFNER.

Abbildungsnachweis

Abbildung 1–8: © Bayerische Schlösserverwaltung
www.schloesser.bayern.de

Grundlagen zu Rostbildung und Korrosionsschutz unter extremen Feuchtbedingungen am Beispiel der Venusgrotte

Eberhard Wendler

1. Einleitung

Die unterschiedlich geformten Eisen- und Stahlarmierungen in der Venusgrotte zeigen, abhängig von ihrer Geometrie und Stärke, eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Korrosion, die letztlich eine Gefährdung der Standsicherheit bewirkt; insbesondere betroffen sind die ca. 5 mm starken Flacheisen (Abb. 1).

Ursache für die Korrosion ist vorrangig die sehr hohe Luftfeuchtigkeit. Darüber hinaus sind die Eisen innerhalb des aus Romanzement bestehenden Mörtels praktisch nicht geschützt, da keine Alkalireserve mehr vorhanden ist.

Im Falle freiliegender, gut zugänglicher Metallteile ließe sich der Schutz durch Aufbringen eines Kalkmörtels zwar wiederherstellen, nicht jedoch in unzugänglichen oder noch von Mörtel bedeckten Bereichen. Aus diesem Grund wurde versucht, die Möglichkeiten eines elektrogalvanischen Korrosionsschutzes auszuloten. Dabei wird entweder

- ein unedleres Metall (z. B. Zink = Zn) mit den Armierungsteilen leitend in Verbindung gebracht, wodurch es als ‚Opferanode‘ wirkt
- oder
- durch Anlegen einer geringen Gleichspannung das Potential des Eisens angehoben, wodurch dieses sich gegenüber der korrosiven Atmosphäre in der Grotte wie ein Halbedel-/Edelmetall verhält.

Beide Varianten setzen jedoch voraus, dass die betroffenen Bereiche elektrisch leitend miteinander in Verbindung stehen oder dies mit technisch vertretbarem Aufwand erreicht werden kann.

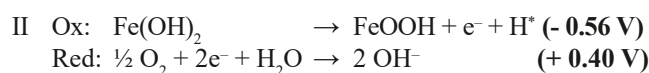
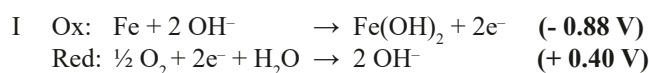
Geprüft werden sollte hier ferner auch die Möglichkeit einer sinnvollen Kombination von elektrogalvanischen mit restauratorischen Verfahren zum Korrosionsschutz.

2. Wirksame Korrosionsprozesse

Die Reaktionsprodukte bei atmosphärischer Korrosion von Eisen variieren in Abhängigkeit der Umgebungsbedingungen. Als kristalline Hauptbestandteile werden röntgenographisch γ -FeOOH (Lepidokrokit), α -FeOOH (Goethit) sowie Fe_3O_4 (Magnetit) gefunden, daneben werden bei frischem Rost meist auch röntgenamorphe Bestandteile detektiert.¹

Durch Feucht-/Trocken-Zyklen an der Putzoberfläche (Betauung/Trocknung) werden alternierend flüssiges Wasser und Luftsauerstoff an die Metalloberfläche transportiert; de-

ren Zusammenwirken und die Abwesenheit von Alkalität ($p_{\text{H}} < 8$) bilden die Voraussetzung für den Beginn der Korrosion an blankem Eisen. Das Redoxsystem (I) besteht also zunächst aus der einfachen Oxidation des metallischen Eisens, die mit der Sauerstoffreduktion gekoppelt ist. Zweiwertiges Eisenhydroxid wird anschließend an der Oberfläche, wiederum mit Hilfe von Luftsauerstoff, zum nicht-leitenden, dreiwertigen γ -FeOOH (Lepidokrokit) oxidiert, welches häufig als der eigentliche „rote Rost“ angesehen wird (Redoxsystem II).

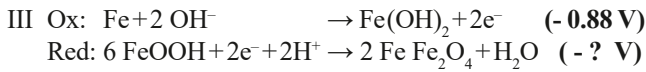


Bei hoher Durchfeuchtung einer bereits korrodierten Oberfläche ist der Antransport des Sauerstoffs durch Diffusion gehemmt, sodass in dieser Phase anstelle einer Sauerstoffreduktion die Reduktion bereits vorhandenen dreiwertigen Eisens erfolgt (Redoxsystem III). Allerdings wird bei der Reduktion des Lepidokrokit (γ -FeOOH) nicht Eisenhydroxid (Fe(OH)_2) gebildet, sondern der thermodynamisch äußerst stabile, dunkle Magnetit ($\text{Fe}_3\text{O}_4 = \text{FeFe}_2\text{O}_4$), landläufig als „schwarzer Rost“ bezeichnet.² Die Korrosion stagniert anschließend, da unter diesen anaeroben Bedingungen nicht genügend dreiwertiges Eisen nachgebildet wird. Kann nach Verdunsten des Wasserfilms Sauerstoff zur Oberfläche gelangen, beginnen erneut die Redoxsysteme I und II aktiv zu werden und produzieren „roten Rost“. Wechselnde Feuch-



Abb. 1: Schlosspark Linderhof, Venusgrotte. Korrodiertes Flacheisen im Verbund mit Mörtel auf Romanzementbasis

tebedingungen führen somit häufig zu einer Streifigkeit im Korrosionsfilm, welche auf die beschriebenen, alternierend stattfindenden Prozesse zurückgeht.



Bei Abwesenheit von strömendem Wasser werden die Elektrolyte nicht ausgespült, es kommt häufig zu einem geschichteten Wachstum der Korrosionsschichten, wobei die am stärksten oxidierte Lage (der rötlich-braune eigentliche „Rost“) von dem noch blanken Metallkern durch eine dunkle, eher reduzierte Zone aus (halbleitendem, ferromagnetischen) Magnetit getrennt ist (s. o.). Durch diese leitende Zwischenschicht kann der für den Korrosionsprozess notwendige Elektronentransport vom Eisen nach außen permanent aufrechterhalten werden, während der (ebenfalls notwendige) Ionentransport in den Elektrolytfilmen innerhalb der porösen Korrosionsschichten stattfindet (Abb. 2).

Eisenoxid („Rost“) kann, abhängig von den Bildungsbedingungen und der resultierenden Zusammensetzung eine stark unterschiedliche spezifische Oberfläche aufweisen, was ein unterschiedliches Adsorptionsvermögen für Luftfeuchtigkeit bewirkt.³ Korrosion an frischem Eisen erfolgt (in Abwesenheit saurer Schadgase oder anderer Luftverunreinigungen) nur bei direkter Betauung, d. h. bei Beaufschlagung mit flüssigem Wasser (Abb. 3).

3. Kinetik der Korrosion an unterschiedlichen Armierungseisen

Jeweils Doppelproben von insgesamt sechs unterschiedlichen Armierungs-/Bewehrungstypen wurden in Petrischalen genau eingewogen. Jeweils eine Teilprobe wurde in trockener Luft bei 20 °C gelagert (Referenzprobe). Die jeweils andere Teilprobe wurde bei 40 °C/95 % r. h. ausgelagert und in regelmäßigen Zeitabständen gewogen. Dabei wurden bereits nach zwei Wochen deutliche Unterschiede festgestellt: Flacheisen nehmen durch Oxidation deutlich zu. Die Korrosionsrate beträgt hier ca. 3 Gew.-% pro Jahr. Andere Armierungen sind überraschend beständig gegen-

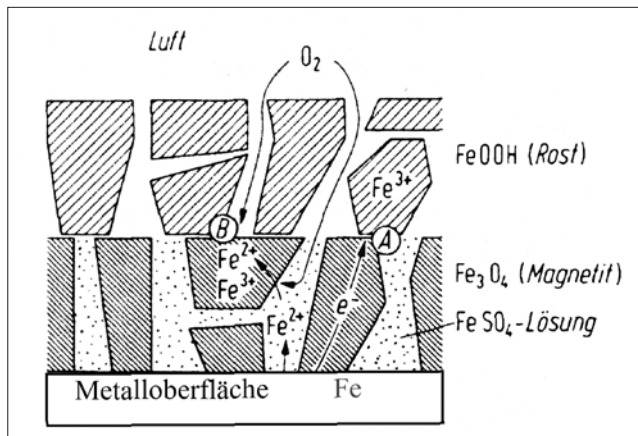


Abb. 2: Schematische Darstellung des gerichteten Wachstums einer Korrosionsschicht nach EVANS in KAESCHE, 1990

über dem stark korrosiven Medium. Der bereits vorhandene Korrosionszustand hat offenbar großen Einfluss auf die Reaktionsgeschwindigkeit, Adsorptionseffekte an Eisenoxid-Hydraten beschleunigen demnach den Rostvorgang.

Um diese Prozesse besser zu verstehen, wurden durch Auslagerung von stark korrodiertem Material in unterschiedlichen Luftfeuchten (bis zur jeweiligen Gewichtskonstanz) Adsorptionsisothermen erstellt. Dabei zeigte es sich, dass stark korrodierte Eisen schon deutliche Wassermengen aus nur mäßig feuchter Luft aufnehmen können (Abb. 4). Bei 80 % relativer Luftfeuchte werden bereits mehr als 1 m % Wasser aus der Luft adsorbiert, dieses könnte zur weiteren Korrosion beitragen.

Versuche einer Langzeitauslagerung von bewehrten, gleichartigen Romanputzfragmenten in jeweils drei unterschiedlichen, aufsteigenden Luftfeuchten zeigten jedoch, dass nach acht Monaten kein Unterschied darin feststellbar war, ob die Proben in Sauerstoffatmosphäre (O₂) oder in Stickstoffatmosphäre (N₂) ausgelagert waren. In letzterer wäre Korrosion trotz Feuchteangebot nicht möglich, dennoch zeigen beide Probengruppen die etwa gleiche Gewichtszunahme (Abb. 5). Diese ist also nur auf Adsorption von Wasserdampf zurückzuführen, ein Korrosionsprozess findet demnach unterhalb von 90 % relativer Luftfeuchte in der Grotte nicht statt.

4. Klimatische Situation

Umfangreiche Klimamessungen in der Grotte⁴ zeigten im Zeitraum von Mai bis August 2010 fast durchweg Werte nahe 100 % relativer Luftfeuchte. In den Zeitintervallen von September 2010 bis April 2011 wurde diese extreme Feuchte temporär häufig dann reduziert, wenn es wetterbedingt zu einer Abkühlung kam, wodurch der Feuchtestrom, welcher durch die Differenz der Absolutfeuchte zum Außenklima

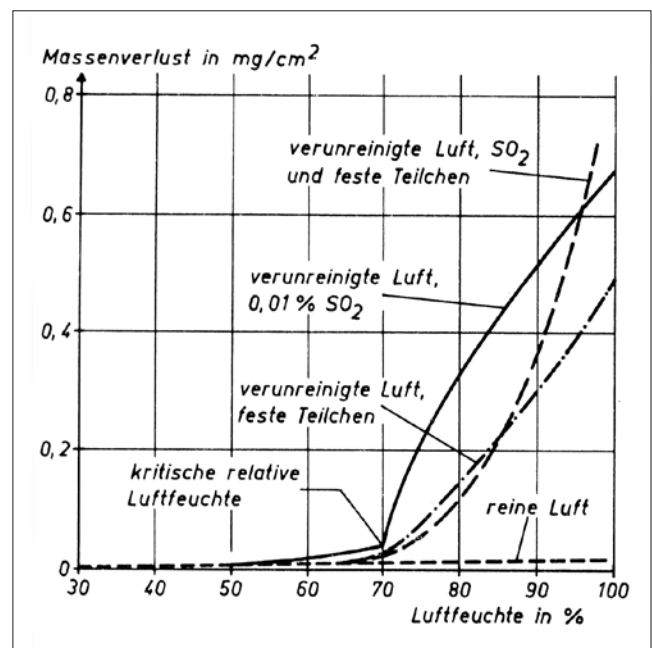


Abb. 3: Korrosionsraten in Abhängigkeit von der relativen Luftfeuchte. Nach SASSE, 1985, geändert aus VERNON

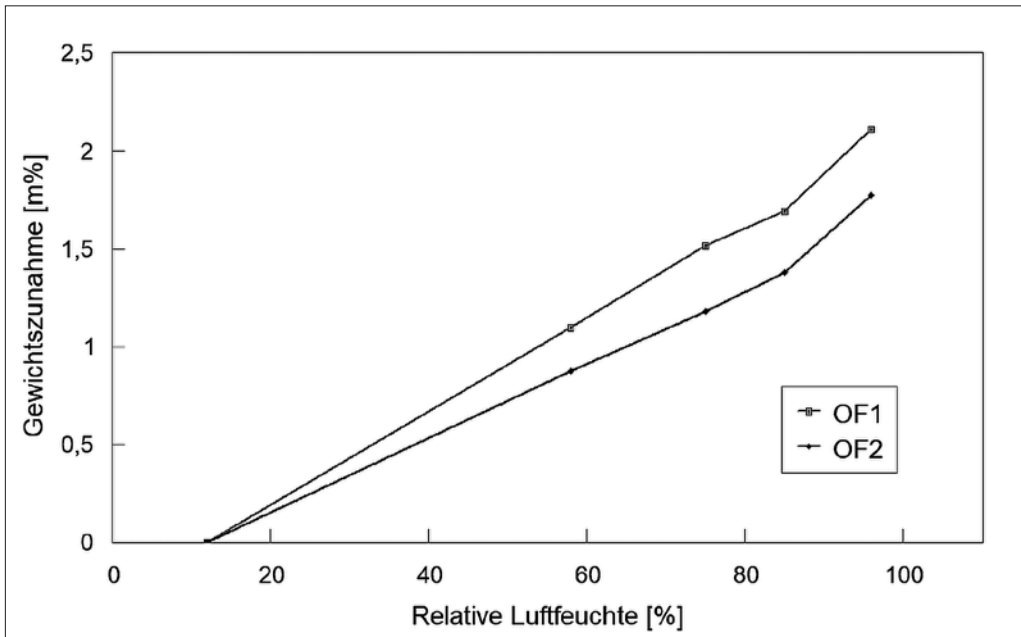


Abb. 4: Schloss Linderhof, Venusgrotte. Adsorptionsisothermen (20 °C) an zwei stark korrodierten Flacheisen

bestimmt ist, nach außen gerichtet verläuft (Trocknung der Innenluft). Diese Trocknungsphase korreliert gut mit dem Zeitintervall, in welchem es in der Grotte (im zeitlichen Mittel) wärmer ist als außerhalb der Grotte.

Abbildung 6 zeigt den zeitlichen Verlauf des Feuchtestroms für das Intervall von Mitte Mai bis Anfang Oktober. Die gemittelten Tageswerte für das Außen- und Innenklima wurden jeweils voneinander subtrahiert. Aus dieser Differenz ergibt sich der Feuchtestrom in $\text{kg}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ sowie dessen Richtung. Die kumulative Aufsummierung dieser Differen-

zen ergibt unter Berücksichtigung des Raumvolumens eine jahreszeitlich unterschiedliche Massenbilanz:

Ab Mitte Mai bis Ende Juli wird die Grotte permanent mit einer konstanten täglichen Rate von $1,0 \text{ g}/\text{m}^3$ befeuchtet, bei einem Raumvolumen von $8\,500 \text{ m}^3$ entspricht dies einem Befeuchtungsstrom von $8,5 \text{ kg Wasser}/\text{Tag}$. Der Feuchtestrom ist jetzt permanent nach innen gerichtet (Befeuchtung der Grotte). Da der See in diesem Zeitraum kein Wasser an die Grottenluft abgibt (Relativefeuchte = 100%), wird die gesamte einströmende Feuchtelast von Wand und

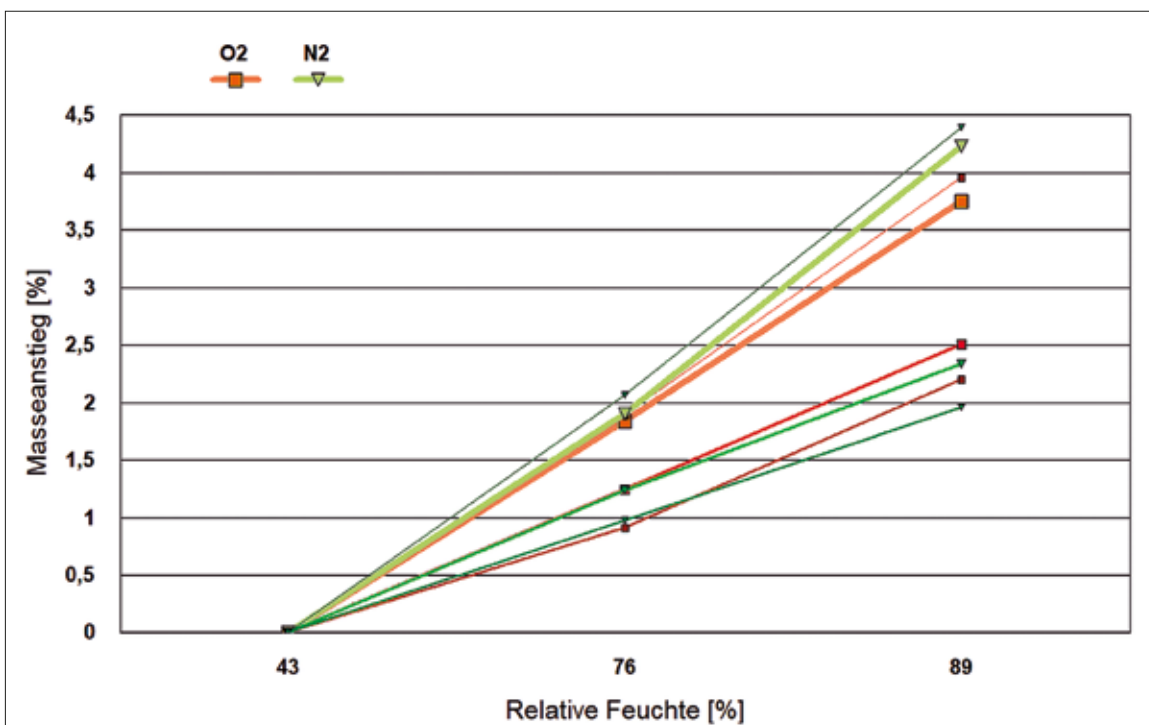


Abb. 5: Schloss Linderhof, Venusgrotte. Dreipunkt-Adsorptionsisothermen (20 °C) an Putzfragmenten aus Romanzement im engen Kontakt mit korrodierter Eisenbewehrung. Grün: Auslagerung in Stickstoffatmosphäre (N2). Rot: Auslagerung in Sauerstoffatmosphäre (O2)

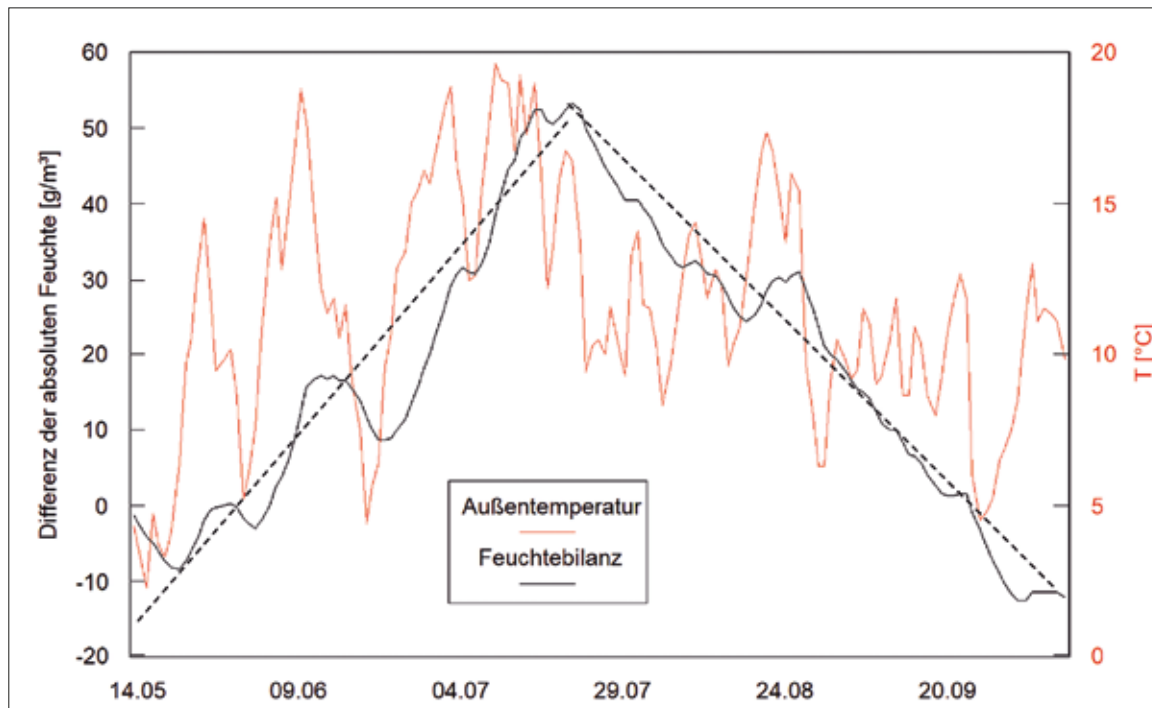


Abb. 6: Kumulative Darstellung des Feuchtestroms (Feuchtebilanz = schwarze Kurve) für den Zeitraum von Mitte Mai bis Anfang Oktober 2010. Gestrichelter Verlauf: Mittlerer Feuchtestrom. Rote Kurve: Außentemperatur. 14. Mai–21. Juli 2010: $+1,0 \text{ g/m}^3\cdot\text{d}$ (Befeuchtung) 22. Juli–9. Okt. 2010: $-0,85 \text{ g/m}^3\cdot\text{d}$ (Trocknung)

Boden aufgenommen. Bei einer Oberfläche von ca. 1000 m^2 (ohne See)⁵ entspricht dies durchschnittlich einer täglichen Menge von $8,5 \text{ g/m}^2$ (d. h. ca. 600 g/m^2 werden während der gesamten Durchfeuchtungsphase von den Wandflächen adsorbiert).

Ab Ende Juli dreht sich der Feuchtestrom um, und die Trocknungsphase beginnt. Da jedoch auch in der kühleren Jahreszeit häufig relative Luftfeuchten nahe 100% angetroffen werden, führt dies zu keiner nachhaltigen Abtrocknung der Oberflächen. Die Bedingungen, welche zu intensiver Korrosion führen, verbessern sich allenfalls temporär. Zu berücksichtigen ist ferner, dass die an den anstehenden Fels gebaute Grotte in ihrem Bodenbereich im Frühjahr von Schmelzwasser durchströmt wird, wodurch die Feuchtelast im Wandbereich ebenfalls erhöht wird.

5. Erfassung des Korrosionszustandes

Die Messung der pyknometrischen Dichte erwies sich als einfach zugängliches Messkriterium zur Erfassung des Korrosionszustands. Die großen Unterschiede in der Dichte von Eisen (ca. $7,8 \text{ g/cm}^3$) und „Rost“ ($2,8\text{--}3,6 \text{ g/cm}^3$) erlauben eine zuverlässige Einschätzung. Flacheisen aus dem Kontaktbereich mit Streckmetall aus V_2A -Stahl (Restaurierung der 1970er-Jahre) zeigten einen Korrosionsgrad von $> 90\%$. Die Flacheisen sind dort erheblich stärker geschädigt als in anderen Bereichen, da das edlere Streckmetall die Korrosion des Bestandseisens gefördert hat (das elektrogalvanische Potential zwischen beiden Metallen bewirkt die raschere Oxidation des Eisens).

Die Messung des elektrischen Widerstandes an unterschiedlichen Armierungseisen im Labor ergab je nach Korrosionszustand sehr unterschiedliche Werte. Mechanische Umbördelungen zwischen gleichartigen Eisen zeigen häufig keinen elektrischen Durchgang, gleiches gilt für die dünnen, stark korrodierten Gitter. Innerhalb stark korrodierten Flacheisen besteht jedoch trotz hohem Korrosionsgrad ein überraschend hoher elektrischer Durchgang (geringer elektrischer Widerstand), sodass diese Partien für einen elektrogalvanischen Schutz genutzt werden können.

In-situ-Messungen an insgesamt zehn Messpunkten in der Beleuchtergrotte zeigten, dass offenbar elektrischer Durchgang über weitere Bereiche (bis ca. 5 m Entfernung) besteht. Auffällig ist, dass in Kreuzungspunkten, die noch mit Mörtel bedeckt sind, sowie an geschmiedeten Kontakten häufig sehr gute elektrische Leitung besteht. Das bedeutet, dass elektrogalvanische Schutzkonzepte eine realistische Möglichkeit darstellen, wenn die Bereiche zuvor gut erfasst wurden. Die dünnen ‚Hasendrahtgitter‘ lassen sich, wie im Laborversuch gezeigt, nicht in einen elektrisch leitenden Verbund mit dem Netzwerk der größeren Armierungsquerschnitte bringen und sind auf diese Weise daher nicht in das Schutzkonzept integrierbar.

6. Laborerprobung eines elektrogalvanischen Schutzkonzeptes

Die Messung der elektrischen Spannung zwischen einem stark korrodierten Flacheisen und einem frischen, verzinkten Weißblech (geschlossener Stromkreis über feuchten Sand)

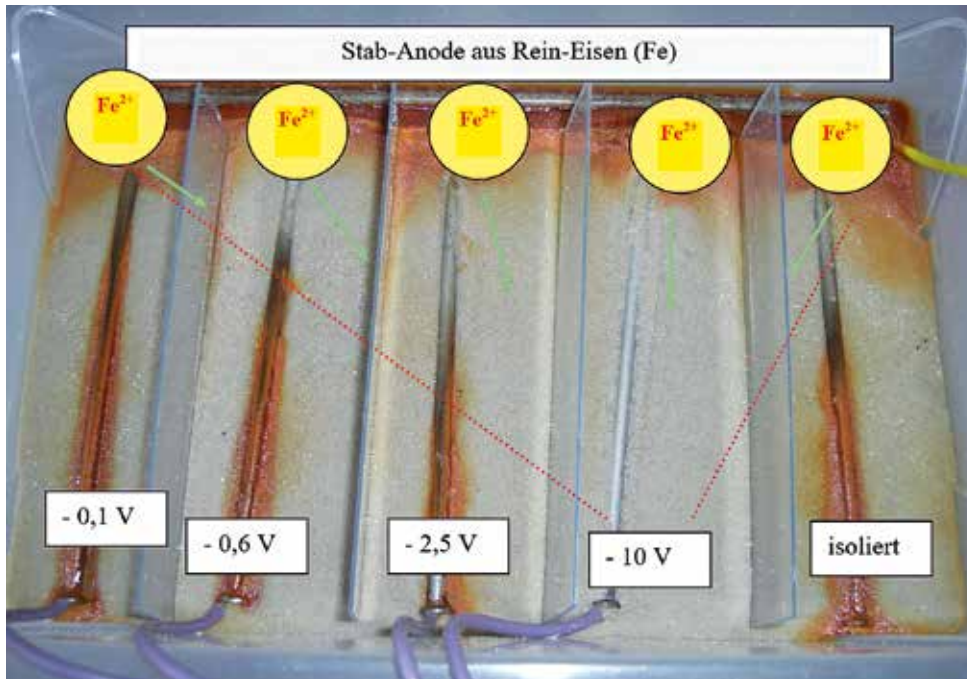


Abb. 7: Korrosionsversuche an Nägeln aus Reineisen im nassen Sandbett (Versuch in der Klimakammer bei 20°C/95% rel. Feuchte). Anlegen unterschiedlich starker elektrischer Gleichspannungen (0,1 V–10 V) gegenüber der Stabanode. Grün: Ionenstrom (Fe²⁺). Rot: Potentialfeldbegrenzung. Rechts: elektrisch isolierter Nagel aus Reineisen

ergab eine Spannung von ca. + 0,3 V. Dies bedeutet, dass das Eisen in seinem elektrogalvanischen Potential um 0,3 V angehoben und somit unempfindlicher gegenüber dem korrosiven Angriff von Sauerstoff/Luftfeuchte wird. Die Schaltung gegen reines Zinkblech ergab eine Verbesserung auf Werte um + 0,65 V.

In einer weiteren Serie wurden Nägel aus Reineisen gegenüber einem Anodenstab aus Reineisen kathodisch mit unterschiedlich starken Gleichspannungen polarisiert und in einem feuchten Sandbett bei 20 °C/95 % rel. F. ausgelagert. Eine Vergleichsprobe wurde nicht an die Spannungsquelle angeschlossen.⁶ Abbildung 7 zeigt die Resultate nach zweiwöchiger Auslagerung: während eine Spannung von – 10 V eindeutig einen vollständigen Schutz des Eisens gewährleistet, zeigen die anderen Eisennägel nur dort eine Schutzwirkung, wo das steilste Spannungsgefälle von der Anode in Richtung auf die mit – 10 V geschützte Probe herrscht, d. h. in einem Bereich innerhalb der roten Markierungslinien. Interessanterweise ist dort auch die nicht leitend verbundene Probe geschützt. Außerhalb dieser Zone kommt es zur Auflösung der anderen Proben, da diese auf Grund der Spannungsdifferenzen zur – 10 V-Probe ebenfalls als Anode wirken (allerdings weniger stark als die auf Potential „null“ liegenden Proben (Stabanode, isolierte Probe).

Für die Übertragung auf die realen Verhältnisse bedeutet dieses Ergebnis, dass eine deutliche Spannungsteilung innerhalb des sehr komplexen Netzwerks aus Teilwiderständen sowie vom Potentialfeld abgeschattete Bereiche durch geeignete Wahl der Anordnung vermieden werden müssen, d. h., alle zu schützenden Bereiche sollten gegenüber der Opferanode ein ähnliches Potentialgefälle aufweisen.

Für die Restaurierung stark geschädigter Bereiche war es notwendig, die Wand- und Deckenbereiche innenseitig durch eine Stützkonstruktion aus Reineisen zu ertüchtigen. Diese besteht aus einem Gitterwerk aus Rundstäben, mit welchem die korrodierten, noch tragfähigen Flacheisen so-

wie neue Ergänzungen des Flacheisennetzwerks elektrisch leitend verbunden sind (Schicht A). Es folgt eine raumseitige Auflage aus Jutegewebe, darauf eine ca. 2–3 cm starke Auflage aus Romanzementmörtel. Auf dem erhärteten Putz ist raumseitig zur mechanischen Stabilisierung ein Gitter aus verzinktem ‚Hasendraht‘ angebracht (Schicht B), welches elektrisch isoliert mit der innenseitigen Stützkonstruktion verbunden ist.

Zur Simulation der realen Situation wurden Sandwich-Verbundprüfkörper mit gleichartigem Aufbau verwendet. Die Proben wurden gewogen, der Feuchtegehalt mittels GANN-Hydromette dokumentiert und anschließend horizontal in Klimakammern positioniert. Die nach unten orientierte Seite der Sandwichprüfkörper (entspricht der Innenraumoberfläche) wurde auf jeweils 80–95 % relativer Luftfeuchte (20 °C) konditioniert, während die Oberseite zweimal mit definierten Wassermengen besprüht wurde, um eine Betauung zu simulieren.

Zwischen (A) und (B) wurde eine Gleichspannung von 2 V angelegt und der resultierende, sich zeitlich ändernde Galvanikstrom gemessen (Abb. 8). Temperatur, relative Feuchte und Feuchtegehalt des Prüfkörpers wurden regelmäßig kontrolliert und dokumentiert. Korrosionsbedingte Veränderungen wurden visuell erfasst.

Eine künstliche Befeuchtung („Betauung“) führt jeweils zu einem starken Anstieg des Galvanikstroms (Schutzwirkung), eine langsame Trocknung führt innerhalb von Tagen/Wochen zu einer deutlichen Abnahme.

Unterhalb einer kritischen Materialfeuchte geht der Galvanikstrom gegen null, d. h., die Anlage wird erst ab einem Schwellwert aktiv und schützt dann das Eisen. Dies ist auch sinnvoll, da die Korrosion (nachgewiesen) erst bei sehr hohen Materialfeuchten einsetzt. Nach ca. sieben Monaten wurde der Versuch beendet, der Galvanikstrom war zwischenzeitlich (bei einer relativen Feuchte von 76%) auf null abgefallen.

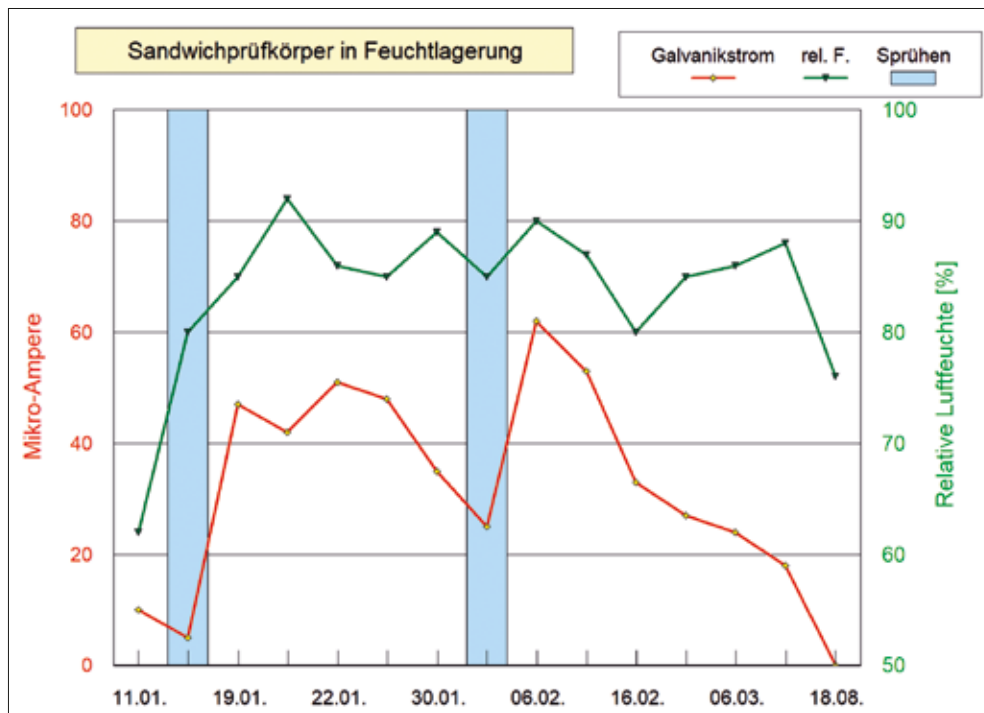


Abb. 8: Laborversuch zur elektrogalvanischen Schutzwirkung an einem Sandwich-Verbundprüfkörper bei einer angelegten Gleichspannung von 2 Volt. Zeitliche Veränderung des resultierenden Galvanikstroms (rot) und der relativen Feuchte an der Oberfläche (grün). Blaue Balken: zweimaliges Befeuchten

7. Objekterprobung

Eine Abschätzung der (gekrümmten) Grottenoberfläche und der verbauten Metallteile durch das Ing.-Büro Barthel & Maus⁷ ergab folgende, grob angenäherte Eckdaten:

Gesamtfläche: 5400 m²
 Eisen/Stahl: 8 kg/m²
 Gesamt Eisen/Stahl: 40000 kg = 40 t
 davon Flacheisen: 25 % = 10 t

Daraus lässt sich folgende summarische Näherungsrechnung aufstellen:

Bei einem Querschnitt von 30 x 5 mm und einer Dichte des Eisens von 7,8 g/cm³ befinden sich in 1 m² etwas weniger als zwei Flacheisenstränge (2 kg Flacheisen/m², s. o.). Unter der Annahme, dass die Flacheisen (durchschnittlich) zu 10% korrodiert sind, entspräche dies (bei linearem Verlauf!) einer Korrosionsrate von 1000 kg in 130 Jahren oder 21 g/Tag.

Unter Berücksichtigung der Atommassen für Eisen und Zink ergäbe sich unter der pessimistischen Prämisse, dass der gesamte Grottenbereich stark durchfeuchtet, daher korrosionsgefährdet und von der Schutzmaßnahme erfasst würde (d. h. keine Eisenkorrosion mehr stattfindet) ein maximaler Verbrauch von ca. 24 g Zink/Tag.

Im Juni 2012 wurde nach umfangreichen Vormessungen in einem nachweislich stark feuchtebelasteten Bereich der Grotte eine Musterfläche zur Erprobung des elektrogalvanischen Schutzkonzeptes installiert. Eine ca. einen Meter lange Zinkplatte (Breite 25 cm, Stärke 2 mm) wurde dazu ca. 25 cm tief in den feuchten Kiesboden eingebracht und durch ein Kabel mit der (etwa 1,80 m über Bodenniveau liegenden) eisernen Stützkonstruktion und benach-

barten, bereits korrodierten Flacheisen verbunden. Nach dem Einputzen mit Romanzement wurde (im Gegensatz zum Laborversuch) auch das außenseitig auf den frisch verputzten Flächen aufliegende verzinkte ‚Hasengitter‘ elektrisch leitend integriert. Im Flacheisennetzwerk waren zuvor blankpolierte Schnittflächen erzeugt und dokumentiert worden.

Während der gesamten Standzeit von 17 Monaten wurde die Galvanikspannung und der resultierende Elektrolytstrom diskontinuierlich gemessen. Dazu mussten die Kabelverbindungen getrennt und nach der Messung jeweils wieder zusammengesetzt werden. Die Messung wurde Ende Oktober 2013 beendet, das Zinkblech ausgegraben und die im Putz eingeschlossenen Metallteile (Flacheisen) im Labor herauspräpariert und mikroskopisch, gemeinsam mit dem Zinkblech und dem ‚Hasengitter‘ untersucht. Der Putz zeigte auch nach der langen Standzeit noch starke Durchfeuchtung, eine ggf. schützende Alkalireserve war jedoch nachweislich nicht mehr vorhanden.

Die galvanische Spannung zeigt über fast 17 Monate hinweg bemerkenswert stabile Werte um ca. 400 mV (Abb. 9). Die resultierende Stromstärke, welche ein Maß für die Intensität der Wanderung von Zink-Ionen aus dem Zinkblech in Richtung des Netzwerks aus Armierungseisen und eiserner Stützkonstruktion darstellt, zeigt dagegen im Winter 2012/2013 einen deutlichen Abfall von ca. 600 µA auf ca. 200 µA, steigt aber danach wieder auf Werte um 400 µA an. Möglicherweise liegt die Ursache für den erneuten Anstieg in einem Anwachsen des Wasserpegels durch Schmelzwasser gegen Ende des Winters. Die weitgehende Kontinuität von Spannung und Strom über einen längeren Zeitraum zeigt im Grundsatz die gute Funktionalität des Schutzsystems an.

An den Kontaktpunkten des ‚Hasengitters‘ mit der Putzfläche waren nach 17 Monaten partiell deutliche Korrosionshöfe

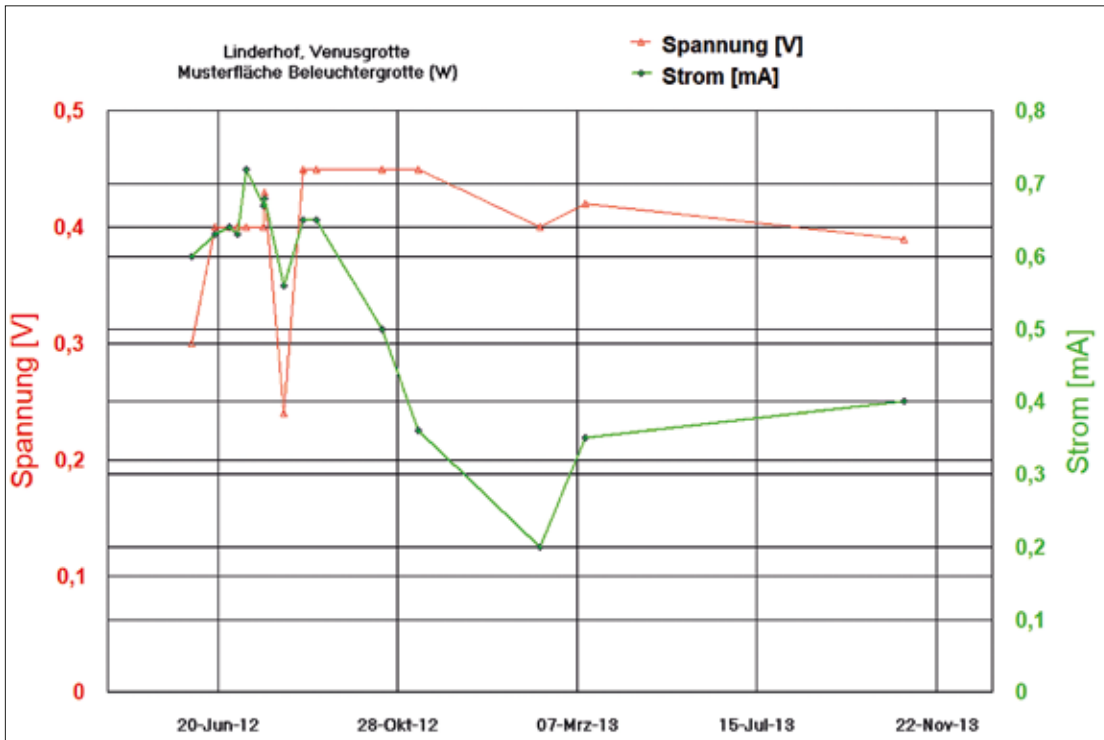


Abb. 9: Musterfläche in einem stark durchfeuchteten Wandbereich der Grotte. Zeitliche Verläufe von Galvanikspannung (rot) und Elektrolytstrom (grün)

erkennbar (Abb. 10). Der Zinkanteil des ‚Hasengitters‘ wurde also teilweise aufgebraucht, dafür sprechen auch die deutlich erkennbaren hellen Korrosionsprodukte auf dem Draht, bei denen es sich um Zinkhydroxid handelt. Das nahe an der Armierung liegende ‚Hasengitter‘ selbst nimmt also anstelle der (weiter entfernten) Zinkplatte die Rolle der Schutzkathode ein. Dies ist nachteilig, da nach Aufbrauchen der Zinkreserve Eisenoxid/-hydroxid (= ‚Rost‘) entsteht. Es ist zu vermuten,

dass die von der Zinkplatte im feuchten Bodenmilieu gelieferten Zink-Ionen (Zn^{2+}) sich nach Reduktion als Zink-Film zunächst auf Armierungen im unmittelbaren Umfeld, d. h., im unteren Wandbereich abgelagert haben, wodurch diese geschützt wurden. Ein weiterführendes Ausbreiten in Zonen mit mehreren Metern Abstand zur Zinkelektrode erfordert offensichtlich größere Zeiträume (kontinuierliches Ausbreiten/Anwachsen der Schutzzone innerhalb von Monaten/Jahren).

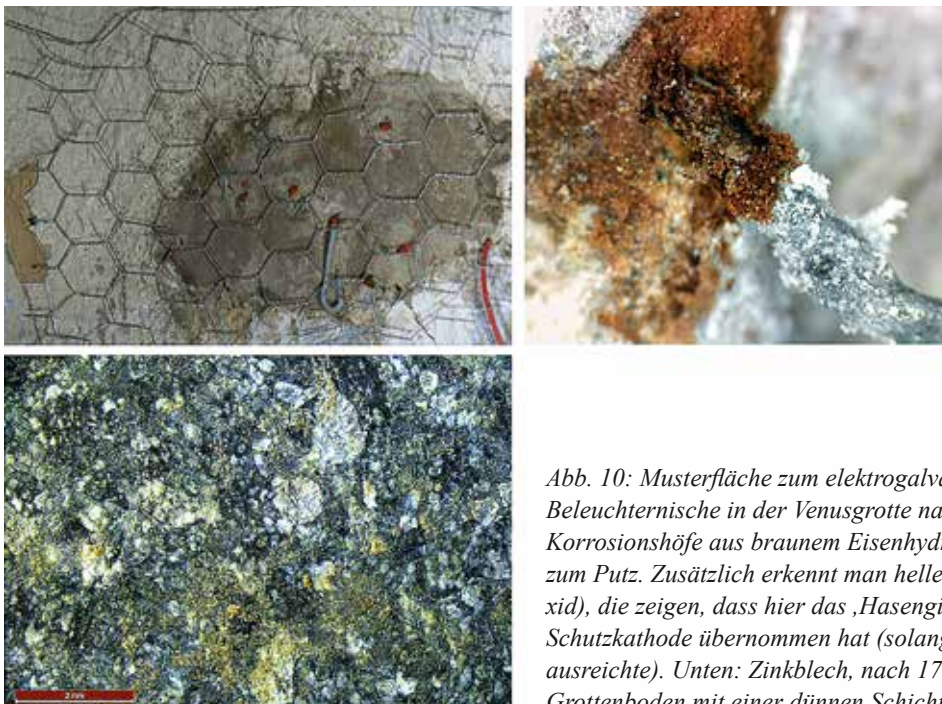


Abb. 10: Musterfläche zum elektrogalvanischen Korrosionsschutz an der Beleuchternische in der Venusgrotte nach 17 Monaten Standzeit. Deutliche Korrosionshöfe aus braunem Eisenhydroxid am Kontakt des ‚Hasengitters‘ zum Putz. Zusätzlich erkennt man helle Korrosionsprodukte (Zinkhydroxid), die zeigen, dass hier das ‚Hasengitter‘ (unbeabsichtigt) die Rolle der Schutzkathode übernommen hat (solange die Zinkreserve im Draht noch ausreichte). Unten: Zinkblech, nach 17 Monaten Standzeit im feuchten Grottenboden mit einer dünnen Schicht aus Zinkhydroxid belegt.

Die polierte Flacheisenarmierung zeigte nach 17 Monaten noch eine unverändert blanke Grenzfläche. Die Oberfläche des Zinkbleches war erwartungsgemäß mit einer dünnen Schicht aus Zinkhydroxid belegt (Abb. 10).

Zusammenfassung und Fazit

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass ein wirksamer Korrosionsschutz von eisernen Armierungen in stark durchfeuchtetem Putz durch ein elektrogalvanisches Schutzverfahren ohne Einspeisung von Fremdspannung möglich ist. Die zu schützenden Bereiche müssen dafür jedoch elektrisch leitend miteinander in Verbindung stehen und sich innerhalb des wirksamen Potentialfeldes befinden. Temporär trockenere Bedingungen führen zwar zu einem Kollabieren des Potentialgefälles, allerdings ist dann auch kein Korrosionsschutz notwendig. Unterhalb von 90% relativer Luftfeuchte und oberhalb des Kapillarsaums findet in der Grotte nachweislich keine Korrosion statt.

Freiliegende Bewehrungsteile ohne Putzummantelung sind nicht geschützt und sollten daher mit einem bindemittelreichen Kalkmörtel in ca. drei Millimeter Stärke beschichtet werden. Dieser muss turnusgemäß im Abstand von ca. drei Jahren erneuert werden, da seine alkalische Schutzwirkung zeitlich begrenzt ist.

Die Alkaliereserve des frischen Romanzement-Putzes in den restaurierten Bereichen ist rasch aufgebraucht, dadurch ist dessen Schutzfunktion schon kurz nach Applikation nicht mehr gegeben. Unzugängliche eiserne Armierungsteile im Inneren des Aufbaus können daher, ebenso wie insbesondere deren Bestand im Altputz, wirksam nur mit einem künstlich erzeugten elektrogalvanischen Potentialunterschied geschützt werden. Von der Einspeisung einer konstanten Fremdspannung wurde im vorliegenden Fall jedoch Abstand genommen, da Vorversuche in der Grotte sowohl Störpotentiale wie auch mehrfache Stromausfälle registriert hatten. Der leitende Kontakt der Eisenbewehrungen mit einer Zinkelektrode liefert dagegen ein störungsfreies und konstantes Potentialgefälle, solange der Feuchtegehalt im Putz und im angrenzenden Bodenbereich ein ausreichendes Niveau besitzt, um den Ionentransport zu gewährleisten.

Die Schutzwirkung auf die Eisenarmierungen durch Anschließen an ein Zinkblech im Kontakt mit feuchtem Bodenmaterial ist klar nachgewiesen. Im Unterschied zum (idealen) Laborversuch sind die Resultate in der Grotte jedoch etwas komplexer:

- das Ausbreiten der Ionenfront (Zn^{2+}) von der Schutzkathode benötigt (abhängig vom aktuellen Feuchtezustand, der den Ionenstrom temporär begrenzen kann) offenbar größere Zeiträume, um sich über Distanzen von mehreren Metern klar auszuwirken. Die Zink-Ionen bewirken zunächst einen Schutz der näheren Umgebung. Erst wenn diese Armierungen mit einer dünnen Zinkschicht umhüllt sind, kann sich der schützende Ionenstrom weiter ausbreiten.
- Dies hat zur Folge, dass sich verzinkter ‚Hasendraht‘ (in geringerer Distanz zur Armierung bzw. in größerer Entfernung vom Zinkblech) selbst als Kathode verhält, wodurch er seine Zinkreserve verliert und danach Eisenkorrosionsprodukte liefert. Zur mechanischen Stabilisierung sollte daher anstelle des ‚Hasengitters‘ außenseitig ein Edelstahlgitter appliziert werden. Dieses darf aber keinesfalls an die Eisenarmierungen leitend angeschlossen sein, die Isolation ist zu überprüfen.

Eine mögliche nachteilige Wirkung des elektrogalvanischen Schutzkonzeptes kann nach Abschluss der Labor- und Objektuntersuchungen sicher ausgeschlossen werden.

Abstract

Investigations have shown that effective corrosion protection of iron reinforcements in very damp plaster is possible by means of an electroplating protection process without feeding in external voltage. The areas to be protected must, however, be electrically connected to each other and be found within the effective potential field. Temporarily drier conditions lead to a collapse of the potential difference; however, no corrosion protection will be necessary in that case. Verifiably, below 90% relative humidity and above the capillary fringe there is no corrosion in the grotto.

After completion of the laboratory and object tests, a possible adverse effect of the electroplating protection concept can be safely excluded.

¹ Vgl. ERNST 1984.

² KARSTEN 1996.

³ SCHIKORR 1963.

⁴ Messungen: Dr. Horst Schuh, München.

⁵ Angaben: Dr.-Ing. Felix Martin, Ing.-Büro Barthel & Maus, München.

⁶ Versuchsdurchführung: Dipl.-Ing. Peter Brüstle, Ingenieurbüro München.

⁷ Vgl. Anm. 5.

Literatur

Karl ERNST, Untersuchungen über Phasenumwandlungen an reinen Eisenoxiden im Hinblick auf die atmosphärische

Korrosion, Diss., Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen 1984.

Helmut KAESCHE, Rosten des Eisens, in: Die Korrosion der Metalle, Kapitel 9, S. 186–196, 3. Auflage, Berlin 1990.

Rudolf KARSTEN, Bauchemie. Handbuch für Studium und Praxis, 10. Aufl., Heidelberg 1996, S. 222–228.

H. Rainer SASSE, Metallkorrosion, in: Karlhans WESCHE (Hrsg.), Baustoffe für tragende Bauteile, Bd. 3: Stahl Aluminium, Wiesbaden/Berlin 1985, S. 206–243.

Gerhard SCHIKORR, Über den Mechanismus des atmosphärischen Rostens des Eisens, Werkstoffe und Korrosion, H.2, 1963, S. 69–79.

VERNON, W. H. J., Trans. Farad. Soc. 29, 35 (1933).

Rekonstruktion künstlicher Felsen und moderne Bauvorschriften

Armin Schmickl und Elke Umminger¹

„Ich will nicht wissen, wie es gemacht wird, ich will nur die Wirkung sehen.“² So einen Satz kann und darf nur ein König formulieren. Es gab im 19. Jahrhundert für öffentliche Gebäude schon Bauvorschriften, formuliert und überwacht von einer Baubehörde, dessen oberste Instanz der König selbst war. Als Realisierung einer königlichen Phantasie stellt die Venusgrotte in ihrer Kulissenhaftigkeit eine bauliche Sonderkonstruktion dar, von der nach dem königlichen Willen jegliche Öffentlichkeit ausgeschlossen war. Insofern kann man davon ausgehen, dass beim Bau der Venusgrotte die Bauvorschriften für öffentliche Gebäude weder den König noch seine Planer und Ausführenden interessiert haben. Anders stellt sich die Situation Anfang des 21. Jahrhunderts dar. Heute, einer breiten Öffentlichkeit im Museumsbetrieb zugänglich, müssen für so eine Sonderkonstruktion wie die Venusgrotte, vor allem was die Verkehrssicherheit betrifft, selbstverständlich alle modernen Bauvorschriften beachtet werden.

Wie geht man als Fachplaner für die Restaurierung eines derart einzigartigen Denkmals unter dem sinnvollen Diktat der modernen Bauvorschriften vor? Es gilt zunächst die Konstruktion verstehen zu lernen. Die Konstruktionsskizze in August Dirigls *Patentschrift No 6699, Verfahren zur Herstellung künstlicher Grotten* mit dem Patentanspruch „Herstellung künstlicher Felsen- und Tropfsteinhöhlen (Grotten)

mittels eines Eisen- und Draht (oder Schnur) Gewebe mit Mörtelbewurf zusammengehaltenen Materials“ von 1879 unterscheidet sich von der gebauten Realität erheblich (Abb. 1 und 2).

Bei den intensiven Untersuchungen vor Ort, von Naturwissenschaftlern und Fachleuten verschiedener Disziplinen begleitet, galt es neben den Konstruktionsarten auch die Stärken und vor allem die Schwächen zu verstehen, die sich an ihren Schäden, sofern nicht mutwillig oder durch falsche Nutzung verursacht, zeigen. Die Schäden an der Drahtputzschale, verursacht und verstärkt durch das extreme Raumklima, nämlich rund 140 Jahre permanente 100% relative Luftfeuchtigkeit, ist für natürliche Grotten nicht überraschend, für eine künstliche mit viel verbautem Eisen jedoch geradezu verheerend. Dies zu dokumentieren und zu verstehen war ein weiterer Schritt (siehe Abb. 11). Erst danach konnten sukzessiv Maßnahmenvorschläge für die Restaurierung, nämlich Ergänzungen im Bestand und Rekonstruktion völlig zerstörter Bereiche, unter Berücksichtigung der gültigen Bauvorschriften entwickelt werden.

Die Hauptschäden sind extreme Eisenkorrosion mit Rostsprengung und Materialverlust am Romanzement, damit einhergehend der Verlust der statischen Tragfähigkeit, die Zersetzung von bauzeitlichen organischen Armierungsmaterialien wie Leinengewebe, Ästen und Tannenzapfen, eine

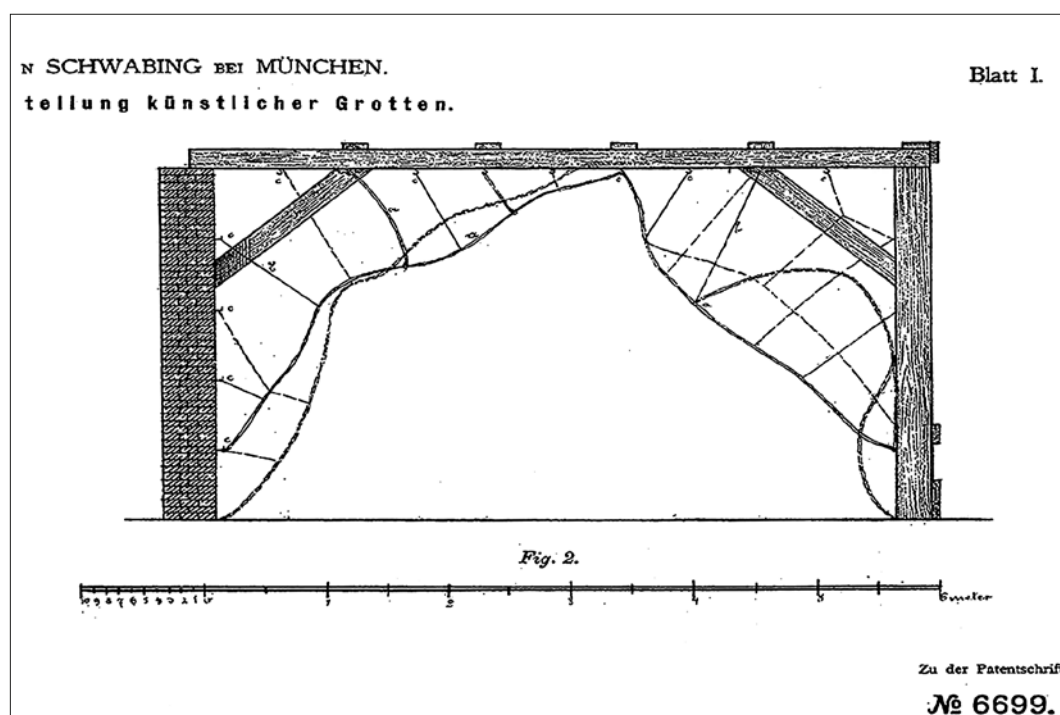


Abb. 1:
Konstruktionsskizze
aus Dirigls
Patentschrift,
BSV München,
Baubteilung
Dokumen-
tationsarchiv,
Inv.-Nr.
LI/01/04/135.

starke Oberflächenverschmutzung und die Verschwärzung von Fassungen. Die Befundlage zu letztgenannten ist vielschichtig, da König Ludwig II. mit den erzielten Effekten, beispielsweise zur Nachstellung der Blauen Grotte von Capri nie zufrieden war und hierzu einige grundsätzlich unterschiedliche Versuche unternehmen ließ, dieses Ziel zu erreichen. Genannt seien zwei: blaue Farbfassung mit „weißem“ Licht und weiße Farbfassung mit „blauem“ Licht. Ein Mittel zur Darstellung von Nässe und Feuchtigkeit ist die Belegung mit Muskovit³ an jenen Stellen, an denen auch in natürlichen Grotten flüssiges und rinnendes Wasser vorkommt, z. B. an Stalaktiten und Sinterfahnen (Abb. 3–11).

Generell ist das, was in der Venusgrotte zu sehen ist, nach der DIN-Norm 4121:1978 eine abgehängte Drahtputzdecke. Die gegenwärtige technische Baubestimmung und Bauteilnorm heißt: *Hängende Drahtputzdecken; Putzdecken mit Metallputzträgern, Rabitzdecken; Anforderungen für die Ausführung*. Da bei der Rekonstruktion mit bauzeitlichen Materialien und Techniken besonders von den „Anforderungen für die Ausführung“ abgewichen wird, muss eine Zustimmung im Einzelfall (ZiE) eingeholt werden. Erteilt wird diese von der Obersten Bayerischen Baubehörde, welche zum Bayerischen Staatsministerium des Inneren, für Bau und Verkehr gehört und die sich auf gutachterliche Stellung-

nahmen eines unabhängigen und anerkannten Prüfbüros⁴ beruft. Der Weg bis zur ZiE ist kein einfacher. Trotz enger Zusammenarbeit zwischen Prüfbüro und Fachplanern hat er im vorliegenden Fall mehrere Jahre beansprucht.

Ohne detailliert auf einzelne Materialeigenschaften einzugehen sei erwähnt, dass aus denkmalpflegerischen Überlegungen nur das bauzeitig verwendete Material Romanzement für die restauratorischen Reparaturen im Bestand und für die großflächig notwendigen Rekonstruktionen zum Einsatz kommt. Romanzement ist ein Naturschnellzement aus dem Rohmaterial Mergel oder Kalksteinmergel⁵, ein hydraulisches, binnen weniger Minuten aushärtendes Bindemittel, das, wenn in seiner natürlich schnellen Erhärtung mit der Zugabe von Zitronensäure richtig verzögert, äußerst schwundarm, wasserdicht und extrem gut haftend ist. Romanzementgebundene Mörtel lassen sich so einstellen, dass damit sehr gut plastisch geformt werden kann. Diese Eigenschaft prädestinierte damals und prädestiniert dieses Material auch heute dazu, die in der Grotte nachzubildenden Formen wie Felsformationen, Stalaktiten, Stalagmiten, Sinterfahnen, Abtropf- und Rinnsuren herzustellen.

Vom Kenntnisstand zur Eisenkonstruktion und dem bauzeitig verwendeten Putz ausgehend folgte eine Phase, in der eine Serie von Musterplatten mit nachgestelltem his-



Abb. 2: Realität in der Venusgrotte im Schalenzwischenraum



Abb. 3: Extreme Eisenkorrosion an Flacheisen



Abb. 4: Detail zur Eisenkorrosion an Knotenpunkten von Tragstäben



Abb. 5: Durch Korrosion aufgesprengte Stalagmiten mit verstärzten Stalaktiten



Abb. 6: Durch Rostsprengung beschädigte Sinterfahne



Abb. 7: Die partiell bis zu 7 cm dicke Drahtputzschale



Abb. 8: Verschwärzte Farbfassung mit glitzernder Muskovitbelegung



Abb. 9: Stalaktiten mit mehreren Fassungsresten



Abb. 10: Die Fassungen sind teils UV-aktiv



Abb. 11: Schadenskartierung im Bereich „Königssitz“. Rot: akut absturzgefährdete Drahtputzschale, Blau: R: rückseitig eindringende Nässe, A: aufsteigende Nässe

torischem Aufbau angefertigt wurde. Ziel war es, die Applikationstechniken und die Herstellung von Oberflächen der weitgehend naturalistischen Grottenmorphologie zu erlernen sowie die Belastungs- und Versagenseigenschaften zu ermitteln. Unter anderem aus bauablauftechnischen Gründen fiel für die Rekonstruktionen die Entscheidung,

einen zweischaligen Aufbau der Drahtputzschale auszuführen. Dazu mussten unterschiedliche Mörtelrezepturen (Verhältnis Bindemittel-Zuschlag, Sandfraktionen) für den Rück- und Vorderseitenmörtel entwickelt werden. Zunächst wurde der relativ trocken angemischte und grobkörnige Rückseitenmörtel von ‚hinten‘ auf ein Punktschweißgitter

appliziert und damit auch durch dieses Gitter gedrückt. Der zeitversetzte Auftrag des Vorderseitenmörtels, ebenfalls in einer Serie Musterplatten getestet, brachte nicht die erforderlichen Haftzugfestigkeiten, da sich der Vorderseitenmörtel nicht ausreichend mit dem Rückseitenmörtel verbunden hatte. Mit einer Romanzementschlämme, unmittelbar vor der Applikation des Vorderseitenmörtels als Haftgrund aufgetragen, konnten in einer dritten Serie die geforderten Haftzugwerte, im Mittelwert rund $1,1 \text{ N/mm}^2$, erreicht werden (Abb. 12–17).

Geplant war, auf der Baustelle für die Vorder- und Rückseite zwei Werk trockenmörtel zu verwenden, denen nur Anmachwasser zugesetzt werden muss. Trotz intensiver Suche konnte kein Mischwerk die beiden Werk trockenmörtel mit allen geforderten Parametern liefern. Deshalb musste auf eine Baustellenmischung umgeschwenkt werden, zu der es in der ZiE ebenfalls verankerte Vorgaben gibt, wie z. B. die Prüfung der Ausgangsstoffe und deren Lagerbedingungen, hier vor allem für den hoch hygroskopischen Romanzement. Für die Tragkonstruktion⁶ aus Eisen gibt es in der ZiE ebenfalls verbindliche Vorgaben. Dies betrifft die Eisenqualitäten⁷, die Querschnitte von Hängern, Flacheisen und Stäben. Genauso verhält es sich mit den anzuwendenden Montagetechniken; beispielhaft genannt sei die Art der schmiedemäßig hergestellten kraftschlüssigen Verbindungen der verschiedenen Eisen untereinander. Im speziellen Fall der Venusgrotte wurden in der ZiE auch die Klimabedingungen,

die für die Rekonstruktion, die Restaurierung und auch für den späteren Publikumsverkehr herzustellen und dauerhaft vorzuhalten sind, festgeschrieben.⁸

Schließlich gibt es noch zahlreiche Vorgaben zur Qualitätssicherung (QS), die sowohl bauherrenseitig als auch ausführungsseitig durchzuführen sind. Dokumentiert werden diese in einem QS-Ordner, in dem alle Dokumente der Überwachung der Übereinstimmung der Instandsetzungsarbeiten mit den Vorgaben der ZiE gesammelt werden. Genannt seien hier nur auszugsweise:

- Die Namen aller Ausführenden und die Kurzbeschreibung der Instandsetzungsarbeiten
- Die Bautagesberichte der Ausführenden mit Angaben zu Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit, jeweils morgens – mittags – abends
- Das tägliche Überwachungstagebuch des Auftraggebers mit der Feststellung und Bewertung der Eigenüberwachung durch den Auftragnehmer
- Die Dokumentation der Vor-Ort-Prüfungen der neuen Eisenschlaufen, der Gitterbefestigungen und der Ausbildung der Dreikantnuten an Grenzen von Teilflächen und Prüfungen der Schichtdicke von max. 5 cm
- Die Dokumentation der Herstellung von Mörtelprismen, deren Wasserlagerung bei 20 °C bis zur Biege- und Druckfestigkeits-Prüfung nach 28 Tagen sowie die Dokumentation der Prüfung von Mörtelprismen pro 10 m^2 angefangene Schale, mindestens jedoch alle 5 Tage



Abb. 12: Nachbau historische Armierung



Abb. 13: Musterplatte Serie 1



Abb. 14: Druckfestigkeitsprüfung an Musterplatte Serie 1



Abb. 15: Musterplatte Serie 2 mit Punktschweißgitter



Abb. 16: Querschnitt einer Musterplatte Serie 2 mit zu schwachem Haftverbund



Abb. 17: Querschnitt einer Musterplatte Serie 3 mit starkem Haftverbund durch die Romanzementschlämme

- Die Dokumentation der Überprüfung des Haftverbundes mittels Haftzugfestigkeitsprüfung an einer herausgesägten Probe je angefangene 50 m².

Vor dem Versuch, geeignete Ausführende für die Restaurierung von zirka 5 000 m² Drahtputzschale, wozu mehrere hundert Quadratmeter Rekonstruktion unterschiedlichster Formen gehören, zu finden, musste von uns Fachplanern noch in einer Machbarkeitsstudie sichergestellt werden, dass es in der Praxis möglich ist, alle Vorgaben der ZiE zu erfüllen. Hierzu wurde eine Form ausgesucht, die repräsentativ möglichst viele Oberflächengestaltungen der Drahtputzschale beinhaltet und die dann von einem Schmied nach den Vorgaben der ZiE als eiserne Tragkonstruktion gebaut wurde. Als Fachplaner erstellten wir dann eigenhändig ein zirka 1,5 m² großes Muster, wobei auch die erschwerten Arbeitsbedingungen, wie sie in der Venusgrotte vorherrschen, berücksichtigt wurden. Zu diesen Bedingungen gehören unter anderen Kälte, hohe Luftfeuchtigkeit und die beengten Raumverhältnisse (Abb. 18–21).

Dieses Muster galt nach der Feststellung der ZiE-Konformität auch als Referenz für einen relativ aufwändigen Teilnahmewettbewerb, bei dem die zentrale Aufgabe der Bewerber war, dieses detailgenau und ebenfalls unter denselben erschwerten Bedingungen nachzubauen (Abb. 22). Zusätzlich mussten die Bewerber alle in der ZiE geforderten ausführungsseitigen Qualitätssicherungsmaßnahmen durchführen. Sie erhielten bauseits die dazu notwendige Laborausstattung (Waagen, Ausbreit- und Schocktisch, Formen zur Herstellung von Prüfprismen, Wasserlagerungsbehälter), wurden in die Handhabung und Dokumentation eingewiesen und mussten alle Vorgaben durchexerzieren. Die vorgeschriebenen Prismenprüfungen (Druckfestigkeit, Biegezugfestigkeit) wurden von einem externen Labor durchgeführt.

Neben den Bauvorschriften gibt es weitere verbindliche Auflagen, die die Ausführung und den Bauablauf beeinflussen. Einerseits das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung wie z. B. teils luftunterstützten Atemschutzmasken und das Tragen von Schutzhelmen, oder das Benutzen eines Schwarz-Weiß-Containers nach Arbeiten in PAK⁹-belaste-

ten Bereichen. Das alles wird koordiniert und überwacht von einem Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator. Weiterhin müssen Auflagen des Naturschutzes eingehalten werden, wie z. B. das Nicht-Befahren der Grasnarbe im Schlosspark und alle zum Schutz der in der Venusgrotte ansässigen Fledermäuse vorgeschriebenen Maßnahmen wie



Abb. 18: Muster im Zwischenzustand mit Teilapplikation Rückseitenmörtel



Abb. 19: Auftrag der Romanzementschlämme auf den erhärteten Rückseitenmörtel



Abb. 20: Antrag von Romanzement in Fließform

das Freihalten der extra gebauten Einflugschächte, die Abtrennung von Arbeitsbereichen, um den Tieren Rückzugsräume zur Verfügung zu stellen, sowie das morgendliche Wecken der Fledermäuse eine Stunde vor Arbeitsbeginn. Neben der Entwicklung der denkmalfachlichen und historisch korrekten Rekonstruktion der Grottenschale stellt die Einhaltung der verschiedenen Vorgaben von der Arbeitssicherheit bis zum Naturschutz eine besondere Herausforderung bei der Maßnahme in der Linderhofer Venusgrotte dar.

Abstract

How does a specialist planner today deal with the sensible requirements of modern building regulations when restoring a unique monument? The article answers this question by means of detailed damage analyses and the procedures derived from them with regard to technical execution standards and safety requirements. Without basic research into the material and manufacture of the shell construction of the Venus Grotto, a heritage-compatible handling – repair or reconstruction – will not be possible. Only through experimental investigations into the material and construction the historical techniques could be retraced and then used again for the restoration on a case-by-case basis. An extensive catalogue on quality assurance and on the monitoring requirements of the Venus Grotto construction site impressively demonstrates the balancing act between what is necessary from the conservation point of view and the concrete implementation of a measure in the state building industry.



Abb. 21: Muster im Endzustand



Abb. 22: Durch die Bewerber nachgebaute Muster

- ¹ Die Autoren dieses Beitrags (MBfD, Münchner Büro für Denkmalpflege Schmickl & Umminger) sind mit der Fachplanung und Fachbauleitung der Drahtputzschale betraut.
- ² Luise von KOBELL, König Ludwig II. von Bayern und die Kunst, München 1898, S. 106.
- ³ Muskovit ist ein Schichtsilikat aus der Glimmergruppe. Er glitzert bei Beleuchtung.
- ⁴ Ingenieurbüro Schießl-Gehlen-Sodeikat GmbH, München.
- ⁵ Romanzement ist kein Zement im heutigen Sinn. Die genannten Ausgangsstoffe werden knapp bis zur Sinterung erhitzt. Er hat auch andere Klinkerphasen als die modernen Zemente.
- ⁶ Tragwerksplanung: Barthel und Maus, Beratende Ingenieure GmbH, München.
- ⁷ Die Verwendung von nichtrostendem Edelstahl musste ausgeschlossen werden, da dieser ein vom historischen Eisen unterschiedliches elektrochemisches Potenzial besitzt und im Kontakt mit dem historischen Eisen dessen Korrosion verstärken würde.
- ⁸ Konstant maximal 80% relative Luftfeuchtigkeit im Schalenzwischenraum, um den 140 Jahre andauernden Korrosionsprozess zu stoppen.
- ⁹ Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, enthalten in der bauzeitigen Gewölbeabdichtungsmasse.

Abbildungsnachweise

Abb. 1: © Bayerische Schlösserverwaltung, Bauabteilung, www.schloesser.bayern.de

Abb. 2–10, 12–22: Münchner Büro für Denkmalpflege Schmickl & Umminger

Abb. 11: Foto: Achim Bunz, München, Schadenskartierung MBfD

Das Riesenleinwandgemälde *Tannhäuser im Venusberg* von August von Heckel

Inga Pelludat

Im Zuge der Sanierung der Grotte wurde auch die seit Jahren als dringend notwendig erachtete Restaurierung des Monumentalgemäldes ermöglicht. Die Maßnahme ist aufgrund der Ausmaße des Gemäldes – es hat eine Gesamtfläche von rund 42 m² (H 5,40 m x B 8,60 m) – eine besondere Herausforderung. Das Gemälde ist zudem Bestandteil der Grottenarchitektur und so stellt auch die Baustellen- und Klimasituation die Fachleute immer wieder vor neue Zwänge (Abb. 1: Foto mit Skizze). Das staatliche Bauamt Weilheim, in dessen Zuständigkeit der Ausbau des Gemäldes und auch seine Restaurierung fallen, hat durch eine sehr kooperative Zusammenarbeit ein behutsames und schrittweises Vorgehen ermöglicht. Zum Zeitpunkt dieser Publikation war das Gemälde bereits ausgebaut und erste Teilschritte der Restaurierung des Gemäldes ausgeführt.

„Das Monumentalgemälde stellt die Venuszene [...] aus der Oper ‚Tannhäuser‘ von Richard Wagner dar. Im ersten Aufzug verlässt der leidenschaftliche und unzufriedene Minnesänger Tannhäuser die Wartburg und gerät in den Hörselberg, wo ihn die Göttin Venus zu ihrem Geliebten macht. Das Bühnenbild zeigt den Minnesänger am Lager der Göttin, umgeben von Amoretten, Najaden, Nymphen und Cupiden.“¹ „Mit der Grotte verband der König nicht nur den Venusberg Tannhäusers, sondern auch die Vorstellung der Blauen Grotte von Capri.“² Von König Ludwig II. war für die Venusgrotte ein weiteres Bühnenbild mit der Darstellung des Tals von Kaschmir geplant. Beide Bühnenbilder sollten wie im Wintergarten der Münchner Residenz gewechselt werden können.³ Der Theater- und Kulissenmaler August von Heckel malte das *Tannhäuser*-Bild in den Jahren 1876/77 im Auftrag König Ludwigs II. August von Heckel wurde 1824 in Landshut geboren und führte verschiedene Malerei-Aufträge für Ludwig II. aus. Er war Mitglied der Münchner Kunstakademie und verstarb 1883 auch in München.⁴

Die im Verhältnis zur Größe des Gemäldes eher dünne Originalleinwand und die vom Restauratorenteam Thieme/Hess während einer Notsicherungsmaßnahme 2006 festgestellten Spangirlanden⁵ an der Oberkante des Grottengemäldes sprechen dafür, dass das Gemälde wahrscheinlich ursprünglich nur an der Oberkante aufgehängt war. Das Gemälde grenzt direkt an einen schmalen Uferstreifen des Sees, was die vorbereitenden Arbeiten in situ sehr erschwerte. Hinter dem Gemälde war wahrscheinlich schon in den 1930er Jahren aus klimatischen Gründen eine Schutzwand in einem Abstand von etwa 80 cm eingefügt worden (s. Skizze Abb. 1).⁶ Infolgedessen war die Gemälderückseite von unten schlecht einsehbar und nur eingeschränkt zugänglich. Bis zum Ausbau des Gemäldes im November 2016 konnten alle Maßnahmen nur im Spätherbst und im Frühjahr nach Schließung

der Grotte und bei – zur Winterzeit routinemäßig – abgelassenem Seewasser ausgeführt werden. Teilweise war der Zugang zur Grotte durch die winterlichen Verhältnisse extrem schwierig und die Temperaturen in der Grotte lagen nur knapp über dem Gefrierpunkt.

Vergleich des Grottengemäldes mit dem neu angekauften „Entwurfsgemälde“

2009 gelang es dem zuständigen Museumsreferenten der Schlösserverwaltung, Uwe Gerd Schatz, das „Entwurfsgemälde“ für das Monumentalbild aus dem englischen Kunst-



Abb. 1a und b: Grotte mit Gemälde/Skizze

handel zu erwerben (Tafel 15). Laut Michael Petzet hatte der König „ein entsprechendes kleines Gemälde von Heckel mit der Venusbergsszene [...] verlangt.“⁷ Es muss wohl sogar ein kleines Modell der Grotte existiert haben.⁸ Das ausgeführte Grottengemälde entspricht dem Entwurf sehr genau, was während der 2017 begonnenen Restaurierungsmaßnahme des Grottengemäldes noch detaillierter geprüft wurde. Der Bozetto ist links unten mit „A.v.Heckel i n v.“ signiert. Am Entwurf fällt sehr viel deutlicher als am Monumentalgemälde selbst auf, dass der Blick des Betrachters sehr in die Tiefe der im Hintergrund dargestellten blauen Grotte gelenkt wird. Sie erscheint hier sehr hell. Im Bereich der Felsen sind auch noch Vorzeichnungslinien mit Bleistift (?) zu sehen. Aufgrund alter Fotografien hatte Alexander Wiesneth die Vermutung geäußert, ob das Grottengemälde vielleicht ursprünglich auch von hinten, ähnlich einem Dioramaeffekt, beleuchtet wurde. Leider kann die ehemalige Wirkung der Malerei heute nicht mehr nachvollzogen werden, da ein stark gegilbter Firnis die ursprüngliche Wirkung verunklart. Inwiefern die Malerei wirklich durchscheinend war, kann heute aufgrund einer späteren Doublierung nicht überprüft werden. Leider ist das Entwurfsgemälde aufgrund eines Risses ebenfalls doubliert worden. Eine Simulation des Hinterleuchtungseffekts ist daher auch hier nicht möglich. Die ursprüngliche Qualität der Malerei ist an dem Entwurfsgemälde unwiederbringlich verloren, da bei der Doublierung pastose Malschichtpartien erweicht und flach gedrückt wurden. Im Restauratorenjargon wird dies sehr anschaulich als „verpresst“ bezeichnet. Die Schlösserverwaltung besitzt jedoch noch weitere Gemälde von August von Heckel, so auch die Entwürfe für die Kutschengemälde am Kleinen Galawagen von Ludwig II., der im Marstallmuseum in Schloss Nymphenburg ausgestellt ist. An den unrestaurierten Entwürfen kann man die Maltechnik Heckels unverfälscht ablesen. Die Farbpalette aller erwähnten Heckel-Gemälde ist identisch. Helle Pastelltöne herrschen vor. Bei allen Gemälden weisen insbesondere die Blüten der Blumengirlanden eine starke Farbstruktur auf, hier wurde mit Pinseln und zähflüssiger Malfarbe, vermutlich bereits mit Tubenölfarbe gearbeitet. Daneben gibt es Partien mit sehr lasierendem flächigem Farbaufrag und Akzentuierungen mit feinen Farb- und Bleistift(?)strichen. Farbstiftlinien sieht man zum Beispiel bei den Gewändern und Flügeln der Cupiden auf einem der Kutschenentwürfe (Abb. 2).

Ölhaltige Farbstifte kamen im 19. Jahrhundert auf. Ein Beispiel sind die sogenannten Raffaelli-Stifte, die den Malprozess vereinfachen sollten. In einer Zeitschrift mit dem Titel *Kunst für Alle* von 1902 ist zu lesen: „Bei Ed. Schulte werden dem Besucher einige neunzig Bilder deutscher, französischer, englischer, schwedischer und holländischer Maler gezeigt, die beweisen sollen, daß die Raffaelli-Stifte (Ölfarben in trockener Form) das Malmittel der Zukunft sind. In der Tat erweisen sich diese Stifte als sehr verwendbar, etwa so wie die Pastellstifte, obschon es für die Künstler wohl bequemer ist, sich den gewünschten Farbenton auf der Palette selbst zu mischen als den fertigen unter den zweihundertfünfzehn Tönen der Raffelli-Stift-Kollektion herauszusuchen. Über die Annehmlichkeiten der Verwendung gehen die Urteile noch auseinander. Es scheint, daß die Stifte sich für eine strichelnde, vibrierende Technik besonders gut eignen [...]“⁹ Es zeigt sich, dass im Umfeld von Ludwig II.

Künstler und Handwerker tätig waren, die neuen Techniken gegenüber sehr aufgeschlossen waren.

Restauriergeschichte und Zustand des Monumentalgemäldes

Durch die Archivforschungen von Stefan Nadler ist bekannt, dass schon 1878, also etwa ein Jahr nach seiner Entstehung, erste Reparaturen an dem Grottengemälde notwendig wurden.¹⁰ Die heute noch vorhandene Doublierung wurde vermutlich bereits 1909 von Emil Kinkelin (München) durchgeführt. Es folgten dann innerhalb kürzerer Abstände – etwa alle fünf bis acht Jahre – immer wieder Ausbesserungen, bis dann wohl in den 1930er Jahren eine umfangreiche Maßnahme durch Carl Theodor Protzen ausgeführt wurde. Von Protzen sind auch Schadensbeschreibungen und Konzeptvorschläge bekannt. Er beschreibt bereits Phänomene, die auch in den Stellungnahmen zur Vorbereitung der aktuellen umfangreichen Restaurierungsmaßnahme des Gemäldes relevant sind. So notierte Protzen 1935/36: „Bei der Besichtigung war die Bildseite wohl trocken, [jedoch] deuten über die ganze Vorderseite sich hinziehende Wasser- und Schmutzränder auf diesen zeitweiligen Zustand hin. Im Winter sollen Reifbildungen stattfinden. [...] Gegen Mitte in einiger Entfernung der oberen Rahmenleiste ist ein beträchtlicher Querriss feststellbar. Der obere Teil ist äusserst morsch und teilweise im Verfall. Soweit die Leinwand noch unberührt (nicht überklebt) ist, und anscheinend isoliert war, frei vom Rahmen hängt, ist das Bild, Vorder- wie Rückseite, in Anbetracht der ausserordentlich nachteiligen Verhältnisse in der Grotte noch sehr gut erhalten.“¹¹ Der erwähnte Riss war im Jahr 1998 Anlass für eine Begutachtung durch eine Gemälderestauratorin der Schlösserverwaltung, da es Bedenken gab, das Gemälde könnte sich vom Keilrahmen lösen.¹² Zu diesem Zeitpunkt wurde kein Gerüst gestellt. Dies war erst 2006 möglich, als die bereits 1998 als dringend geforderte Notsicherungsmaßnahme an dem Gemälde in Hinblick auf den notwendigen Gemäldeausbau im Rahmen der anstehenden Grottensanierung durchgeführt werden konnte.

„Der aus Nadelholz gefertigte Keilrahmen besteht neben den umlaufenden Kanthölzern aus mehreren vertikalen und horizontalen Streben (Balkenstärke B ca. 13 cm, T ca. 8 cm). Er ist mit Schlitz- und Zapfenverbindungen gearbeitet und stand mit etwa 25 cm Bodenabstand auf fünf Eisenwinkeln, die ausschließlich mit den senkrechten Rahmenschenkeln verschraubt waren. Der untere Rahmenschenkel war damit beweglich und konnte seine Keilrahmenfunktion erfüllen. Die Ausspreizung der zusammengesteckten Keilrahmenkonstruktion erfolgte über gegenläufige Eichenholzkeile.“¹³ An dem oberen Keilrahmenschenkel befindet sich eine Bleistiftbeschriftung mit der Erwähnung von Murnau und der Jahreszahl 1936. Vermutlich erfolgten die Keilrahmenergänzung und die vorgefundene Aufspannung des Gemäldes in Zusammenhang mit umfangreicheren Maßnahmen am Gemälde, die Protzen ausgeführt hat. Die rechte untere Keilrahmenecke war beschädigt. Infolgedessen war der untere Schenkel nach unten abgerutscht und die Leinwand ausgerissen. Sie hing frei. Das Abrutschen des Keilrahmenschenkels in der rechten unteren Ecke hatte sicher einen verstärkten



Abb. 2: Detail aus dem Entwurfsgemälde für den kleinen Galawagen Ludwigs II., A. Heckel/roter Farbstift am Flügel

Zug auf die linke obere Ecke bewirkt. Es ist sehr wahrscheinlich, dass der Schaden am Keilrahmen sogar zu den Ursachen für die Rissbildung oben links zählt, die immer wieder Anlass zu der Befürchtung war, das Gemälde könnte abstürzen.

Im März 2006 wurde ein Gerüst auf der Rückseite des Gemäldes aufgestellt und so im vorher nicht einsehbaren oberen Gemäldebereich ein Hausschwammbefall bemerkt. Durch die Archivforschungen von Stefan Nadler stellte sich heraus, dass Protzen bereits 1935 Hausschwamm beobachtet hatte. Protzen schrieb: „Der Keilrahmen ist teilweise durch Hausschwamm besetzt. Desgleichen zieht sich über einen ca. Quadratmeter großen Teil der Rückseite der Schwamm (oben links) dort wo zur Sicherung schon einmal Leinwand überklebt wurde. Ferner ist auf allen Teilen, die rückwärts mit Leinwand beklebt wurden (oberer Teil), starke Schimmelbildung festzustellen.“¹⁴ Ein hinzugezogener Holz Sachverständiger, Ingo Nuss, bestimmte die vertrockneten Strangmycele auf der Rückseite der oberen Leinwanddecken als Spuren des Kleinen Hausschwamms (*Leucogyrophana pulverulenta*).¹⁵ Der Befall betraf – wie bereits von Protzen erwähnt – glücklicherweise hauptsächlich das Gewebe der späteren Randaustückungen (Abb. 3). Am Keilrahmen zeigte sich partiell eine massive Schwächung des Holzes durch Würfelbruch, verursacht durch die Pilzart Tannenblätling (*Gloeophyllum abietinum*).¹⁶ Dieser zerstört das Nadelholz von innen her, während die äußeren Holzlamellen stehen gelassen werden. Es wurde absehbar, dass der Keilrahmen ersetzt werden müsste und so war nur eine temporäre Festigung zur Stabilisierung des Keilrahmens bis zum Ausbau des Gemäldes notwendig. Die untere Keilrahmenecke wurde von einem Zimmerer der

Schlösserverwaltung ergänzt. Die fragilen Partien der Keilrahmenhölzer wurden durch Injektionen gefestigt.¹⁷

Das Restauratorenteam Thieme/Hess führte die Sicherungsmaßnahmen am Bildträger durch (Abb. 4) und konnte so erste Erkenntnisse über diesen sowie über frühere Maßnahmen gewinnen. „Die gefirnisste und in dünnen Lagen ausgeführte Malerei liegt auf sehr feinem und dichtem Gewebe, das rückseitig mit Eisenoxidrot bestrichen ist. Die originale Leinwand ist mit einer sehr dicken, weißen Klebeschicht doubliert. Die dicke Zwischenlage aus Bleiweiß und Kreide führt zu einer Versteifung des Bildträgers. [...] Vor der Anbringung des Gemäldes auf dem Spannrahmen wurde zusätzlich eine umlaufende Randaustückung mit Kleister verklebt. Der Aufwand und die hohe Ausführungsqualität der Gewebereparaturen sind bemerkenswert.“¹⁸ Im Rahmen der Notsicherungsmaßnahme wurde die gesamte Gemäldeoberfläche gereinigt und zur Schimmelbekämpfung mehrfach mit Ethanol/Wassergemisch behandelt. Lockerungen der Malerei konnten kartiert und mit 4 %igem Störleim gefestigt werden. Notsicherungsbänder wurden mit BEVA-Folie aufgeklebt. Im Herbst 2016 konnte in Vorbereitung des Ausbaus des Gemäldes festgestellt werden, dass der Zustand des Bildträgers und die daran ausgeführten Notsicherungsmaßnahmen von 2006 unverändert geblieben waren. „Das Gewebe [war] lediglich verstaubt. Ein neuer Schimmelbefall [war] weder auf der Doublieulinwand noch auf den 2006 hinzugekommenen Sicherungsgeweben festzustellen.“¹⁹ Diese Erkenntnisse waren für die Materialauswahl der anschließend durchzuführenden Restaurierungsmaßnahmen sehr entscheidend.



Abb. 3: Hausschwamm

Ausbau und Transport des Gemäldes

Das Konzept für den Ausbau des Gemäldes haben Johannes Baur und Wolf Zech in Kooperation mit Susanne Hempe vom Staatlichen Bauamt Weilheim in Rücksprache mit der Autorin erarbeitet. Wegen der Felsbrocken, die dem in der Grotte befindlichen Wasserfall vorgelagert waren, musste eine benötigte Arbeitsplattform im abgelassenen See mit einer leichten Schräge montiert werden. Nur so konnte eine ausreichende Fläche für die weiteren Arbeitsschritte erstellt werden. Bereits hier war Maßarbeit gefragt. Um das Gemälde ausbauen zu können, mussten in früheren Zeiten bereits ergänzte Teilstücke der Grottenarchitektur demontiert werden (Abb. 5).²⁰ Ein großes Problem stellte die tragende Säule rechts neben dem Gemälde dar, die aus statischen Gründen nicht entfernt werden konnte. Das Gemälde musste daher herabgelassen werden, um es erst nach links und dann nach vorne verschieben zu können. Hierfür wurden an seiner Vorder- und Rückseite je zwei hohe Gerüsttürme mit Querträgern über die gesamte Gemäldebreite aufgestellt (Abb. 6). Mit Hilfe von fixierten Flaschenzügen, die am rückseitigen Gerüst aufgehängt wurden, wurde das Gemälde zunächst gesichert und anschließend aus seinen Verankerungen gelöst und herabgelassen. Erst nach dem Herablassen und dem Aufstellen auf kurze Gerüststangenstücke konnte das Gemälde dann stückweise nach links und anschließend etwa 50 cm nach vorne verschoben werden. Nun wurde es an dem vorderen Gerüst aufgehängt und Stück für Stück weiter vorwärts gerückt. Mit Hilfe der vorderen Flaschenzüge wurde es mit der Bildseite nach oben behutsam auf sechs ein Meter hohe Böcke herabgelassen (Abb. 7). Liegend wurde die Leinwand vom Keilrahmen gelöst und mit einer Zwischenpolsterung aus Polyamidgewebe (Cellplas) mit der Bildseite nach außen auf eine Rolle aufgerollt. Die Rolle hatte einen Durchmesser von 70 cm. Es handelte sich um eine zweitverwendete Rolle, die in Leichtbauweise mit Furnierplatten gefertigt war. Über den notwendigen Durchmesser war lange diskutiert worden, es waren zunächst 100 cm und dann 90 cm als Minstdurchmesser gefordert worden. Schließ-



Abb. 4: Gereinigte Rückseite und angebrachte Sicherungsbänder

lich zeigte sich, dass die Einschätzung von Wolf Zech, der einen Rollendurchmesser von 70 cm als geeignet beurteilt hatte, richtig war. Nur im aufgerollten Zustand war es möglich, das monumentale Gemälde durch einen neu angelegten Mauerdurchbruch aus der Grotte zu bringen und in den Transportwagen zu verladen. Der Transport erfolgte direkt von Schloss Linderhof nach Parsberg zum Firmensitz des beauftragten Restaurators Bruno Fromm. Dort wurde es zunächst eingelagert.

Maßnahmen am Gemälde

Die Restaurierung des Gemäldes begann im Frühjahr 2017. Das Leistungsverzeichnis für die geplanten Maßnahmen, das Grundlage für eine öffentliche Ausschreibung war, entspricht interessanterweise im Wesentlichen dem Konzept von Protzen von 1935: „[...] Säubern der Rückseite, Abtöten der Schimmelbildung, Überkleben der morschen und zerrissenen Stellen mit neuer Leinwand, Isolieren der neu aufgetragenen Leinwand und der Rückseite, Wenden, Reinigen der Vorderseite, Ausbessern der Risse und schadhafte Stellen, Nachpräparieren, Übermalen der Risse und zerstörten Bildteile, neuer Wachsüberzug, Rollen, Transport in die Grotte, Aufbringen auf den Rahmen, Sichern an Ort und Stelle.“²¹ Bei der Restaurierungsmaßnahme wird selbstverständlich nicht mehr übermalt und auch sehr differenziert gearbeitet. Flächige Isolierungen werden heute nicht mehr aufgebracht und Wachsüberzüge nur noch in Ausnahmefällen verwendet.

Schon früh hat sich gezeigt, dass der Leinwandumspann und der hölzerne Keilrahmen die eigentlichen Problemzonen des Gemäldes darstellen. Die Bleiweißdoublierung hat zu einer Versteifung und zu einer beträchtlichen Gewichtserhöhung des Gemäldes geführt. Da Bleiweiß aber fungizide Wirkung besitzt, wird die Doublierung beibehalten. Zudem wäre die Abnahme der bleiweißhaltigen Doubliermasse aus Arbeitsschutzgründen sehr aufwendig und kostenintensiv geworden.

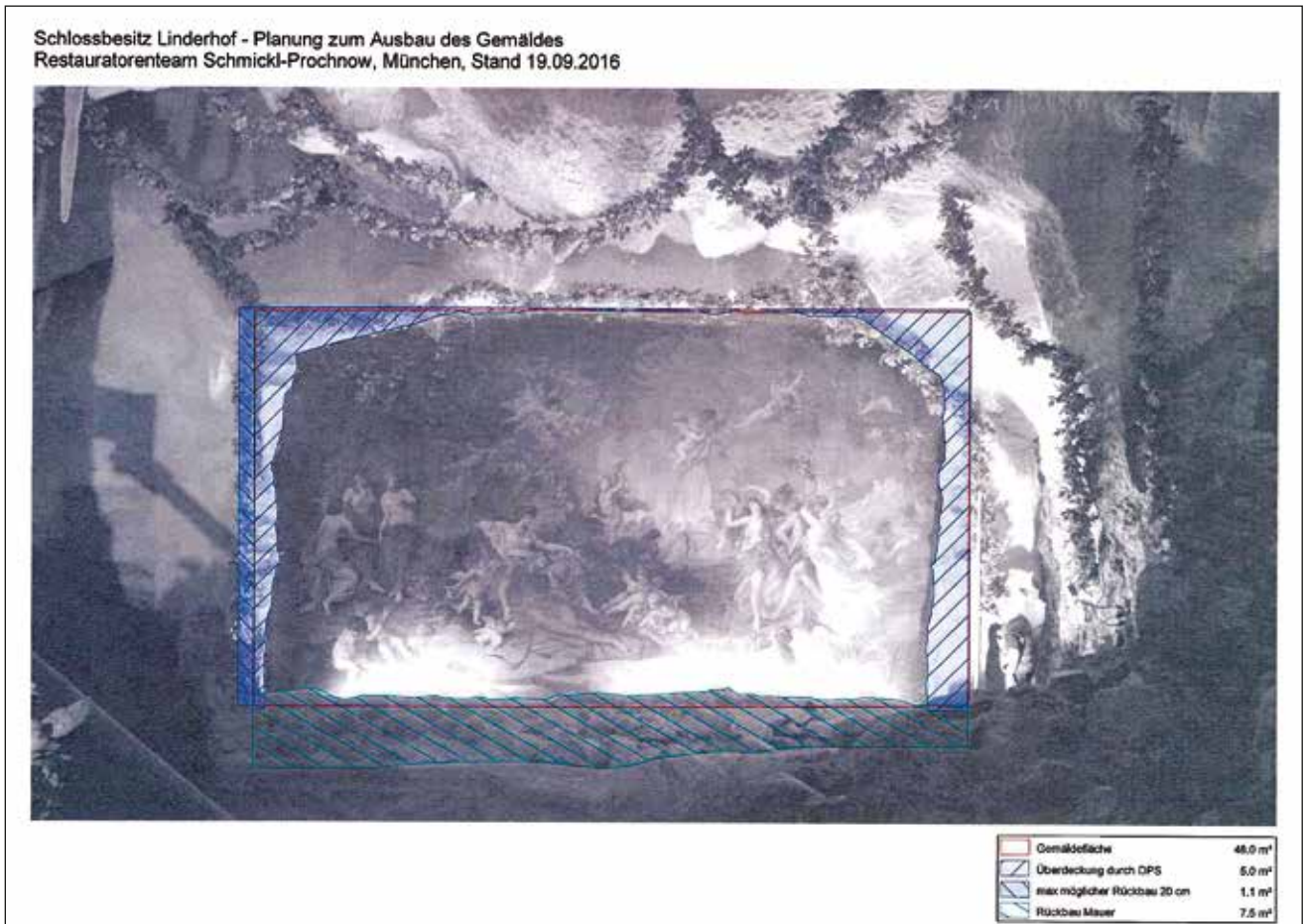


Abb. 5: Skizze zur Entfernung von Teilen der später ergänzten Grottenarchitektur



Abb. 6: Gerüsttürme und Arbeitsplattform



Abb. 7: Herablassen des Gemäldes (Konzept und Ausführung: Johannes Baur, Wolf Zech)

Das Konzept für den Umgang mit der Bildseite wurde in situ ermittelt. Insbesondere die Ausbesserungen von 1974 konnten gut mit UV-Licht identifiziert werden. Sie lagen in Bereichen, wo partielle Malschichtverluste vorhanden waren. Insgesamt zeigten sich sehr großflächige Retuschebereiche unter einem jüngeren Firnis. Bei den Inkarnaten störten diese nachgedunkelten Bereiche auch vom gegenüberliegenden Seeufer aus sehr stark, so dass entschieden wurde, diese auf jeden Fall zu entfernen. Erste Lösemittelproben wurden bereits in der Grotte vorgenommen. Aufgrund der niedrigen Temperaturen war die Aussagekraft der Tests zwar eingeschränkt, aber für die Konzeptentwicklung ausreichend. Die Arbeiten an dem ausgebauten Gemälde erfolgten über ein System aus zwei Rollen. Zu der Transportrolle wurde eine zweite Rolle aus Styroporscheiben gefertigt (Abb. 8). Diese konnte über einen innen laufenden Träger, der zwischen zwei Stützen höhenverstellbar gelagert ist, bewegt werden. So konnte das Gemälde stückweise vorder- und rückseitig bearbeitet werden. Alte Randaufstücker wurden entfernt. Gelöste Originalteile konnten durch eine Randaufstücker mit Gewebe gesichert werden. Die Anränderung für die Neuaufspannung wurde separat angebracht, damit zukünftige Reparaturen des Spannrandes originalschonend erfolgen können. Versuche zur Firnisabnahme im Restaurierungsatelier haben gezeigt, dass diese im wenig feuchten Atelierklima objektschonend sehr zügig mechanisch aus-

geführt werden kann. Der Firnis ist stark versprödet und lässt sich sehr leicht absprennen (Abb. 9). Die Methode wurde mit Hilfe von Querschleifen kritisch überprüft. Für die abschließenden Farbtuschen wurde das Gemälde über die Längsseite gerollt. Der Einbau und die Remontage sind für 2021 geplant. Das Material und die Konstruktion des neuen Keilrahmens sind noch nicht festgelegt, da das zu verwendende Material und die Konstruktion sehr genau auf das feuchte Klima und die trockene Kälte im Winter abgestimmt werden müssen.

Abstract

The monumental oil painting inside the Venus Grotto shows a scene from Richard Wagner's opera *Tannhäuser*. At a height of 5.40 m and a width of 8.60 m, removing and restoring the doubled canvas was a challenge for all involved. During measures to stabilise a crack in the upper corner of the painting, which were successfully carried out in 2006 as part of the building maintenance, changes to the painting and damage caused by building defects were identified. A massive mould infestation and mycelia of dry rot found on the rear side could be removed durably. During the removal of the painting in 2017 no new infestation could be detected. It was apparent that the condition of the painting was



Abb. 8: Bearbeitung Atelier Fromm



Abb. 9: Mechanische Firnisabnahme ohne Angreifen der lösemittellempfindlichen Malerei

surprisingly good despite the extremely high humidity, in particular in the spring and autumn.

The current appearance of the painting deviates considerably from the original condition due to numerous partial repairs and strongly yellowed younger varnishes. At the request of Ludwig II, the painter August von Heckel had to

produce a smaller version of the painting for a model of the grotto. A comparison with this smaller painting purchased by the Bavarian Department of State-owned Palaces, Gardens and Lakes in 2009 shows the light colour palette that the monumental painting once had. The restored painting will be returned to the grotto in 2021 at the earliest.

¹ HESS – THIEME, Untersuchungsbericht und Dokumentation, 2006, S. 2.

² PETZET, Träume, 1995, S. 154.

³ Ebd., S. 154f.

⁴ „August von Heckel“ in: Allgemeines Künstlerlexikon, Bd. 70, 2011, S. 505 (Susanna Partsch).

⁵ Spanngirlanden sind Dehnungsbögen, die sich am Geweberand abzeichnen. Sie entstehen durch Einwirkung von Zugkräften zwischen den Spannägeln, mit denen die Leinwand aufgespannt ist.

⁶ NADLER, Daten, 2008, S. 15/16.

⁷ PETZET, Träume, 1995, S. 153.

⁸ Ebd.

⁹ KUNST FÜR ALLE, 1902–1903, S. 360.

¹⁰ NADLER, Daten, 2008, S. 2.

¹¹ Ebd., S. 13 f.

¹² SCHWABE, Kurzbericht zur Schadensbegutachtung, 1998.

¹³ Ebd.

¹⁴ NADLER, Daten, 2008, S. 14.

¹⁵ Gutachten Prof. Dr. Dr. Ingo Nuss, 19.09.2006.

¹⁶ Ebd.

¹⁷ Durchführung der Restaurierungsmaßnahmen am Keilrahmen PELLUDAT, 2006, näheres s. HESS – PELLUDAT – THIEME, Tannhäuser, 2007, S. 63.

¹⁸ HESS – THIEME, Untersuchungsbericht und Dokumentation, 2006, S. 2.

¹⁹ HESS – THIEME, Maßnahmenbericht, 2016, S. 2.

²⁰ Konzeption und Ausführungsbetreuung: Münchner Büro für Denkmalpflege Schmickl/Umminger.

²¹ NADLER, Daten, 2008, S. 15.

Literatur

Martin HESS – Isabella THIEME, Untersuchungsbericht und Dokumentation der Notsicherungsmaßnahmen im März 2006, unveröffentlicht, Archiv des Restaurierungszentrums der Bayerischen Schlösserverwaltung.

Martin HESS – Inga PELLUDAT – Isabella THIEME, Tannhäuser am See der Venusgrotte. Die Heldensage eines Leinwandgemäldes, in: Wasser, Mitteilungen des Österreichischen Restauratorenverbands (ÖRV), Tagungsband 11, Wien 2007.

Martin HESS – Isabella THIEME, Maßnahmenbericht, 2016, unveröffentlicht, Archiv des Restaurierungszentrums der Bayerischen Schlösserverwaltung.

Die KUNST FÜR ALLE: Malerei, Plastik, Graphik, Architektur, 18. 1902–1903, S. 360 (http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/kfa1902_1903/0383, zuletzt abgerufen am 15. 12. 2018).

Stefan NADLER, Daten zum Gemälde ‚Tannhäuser im Venusberg‘ von A. v. Heckel in der Grotte Linderhof, 2008,

unveröffentlicht, Archiv des Restaurierungszentrums der Bayerischen Schlösserverwaltung.

Inga PELLUDAT, Restaurierungsbericht zum Keilrahmen des Grottengemäldes, 2006, unveröffentlicht, Archiv des Restaurierungszentrums der Bayerischen Schlösserverwaltung.

Inga PELLUDAT, Restaurierungsdokumentation, „Tannhäuser am See“ (Entwurfsgemälde), 2011, unveröffentlicht, Archiv des Restaurierungszentrums der Bayerischen Schlösserverwaltung.

Inga PELLUDAT, Kurzbericht zur Konzepterstellung „Tannhäuser am Venusberg“, 2013, unveröffentlicht, Archiv des Restaurierungszentrums der Bayerischen Schlösserverwaltung.

Michael PETZET, Gebaute Träume. Die Schlösser Ludwigs II. von Bayern, München 1995.

Bettina SCHWABE, Kurzbericht zur Schadensbegutachtung 1998, unveröffentlicht, Archiv des Restaurierungszentrums der Bayerischen Schlösserverwaltung.

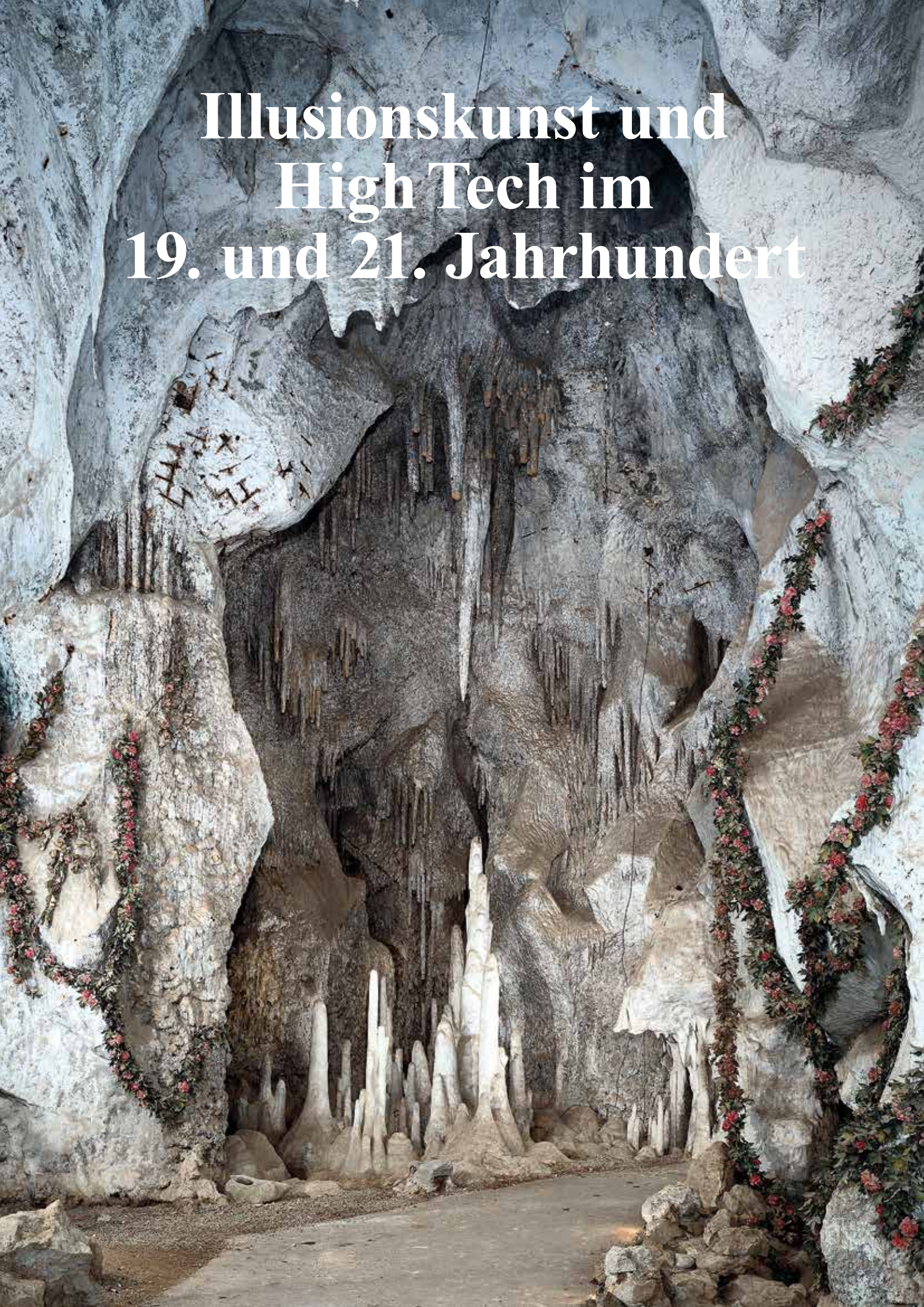
Abbildungsnachweis

Abb. 1, 2, 6–9: Pelludat

Abb. 3 und 4: Thieme/Hess

Abb. 5: Schmickl/Umminger

Illusionskunst und High Tech im 19. und 21. Jahrhundert



Das Projekt „Bayern 3D – Heimat Digital“

Gerd Hirzinger und Bernhard Strackenbrock

Kernziel des vor mehr als zehn Jahren auf Eigeninitiative gestarteten Projekts *Virtuelles Bayern* war die fotorealistische 3D-Modellierung von touristisch und kulturhistorisch interessanten Landschaften sowie Baudenkmalern in Bayern mit Technologien der Robotik und 3D-Computergrafik. Das ‚virtuelle Bayern‘ hatte daher von Beginn an zwei zentrale Standbeine bzw. Projektkonzepte, die mit der Zeit eng miteinander verschmelzen sollten: Den ‚virtuellen‘ Tourismus mit Fokussierung auf Landschaften und Städte sowie das (digitale) Kulturerbe mit Fokussierung auf die 3D-Modellierung von bedeutenden Prunkbauten außen und innen. Aus Platzgründen wird in diesem Beitrag nur auf das (digitale) Kulturerbe eingegangen. Eine umfangreiche Darstellung beider Themen ist bereits erschienen.¹

Als besonders wichtig für diese Kernthemen erwiesen sich bedeutende Fortschritte in der 3D-Bildverarbeitung, insbesondere die Entwicklung eines hocheffizienten, pixelweise über globale Energiefunktionen arbeitenden Stereoalgorithmus *SGM* (*Semiglobal Matching*) am Robotik-Institut des DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt), der mittlerweile Bestandteil vieler photogrammetrischer Softwarepakete ist. Den Anstoß lieferten die aufregenden Daten der Stereo-Zeilenkamera *HRSC* (*High Resolution Stereo Camera*) des DLR, die seit 2002 den Planeten Mars umkreist und Bilddaten liefert, so dass der Mars heute zum großen Teil in 10–20 m Auflösung dreidimensional modelliert ist (Abb. 1).

Digitales Kulturerbe

Historisch bedeutsame Baudenkmäler, für die oft keine detaillierten Aufzeichnungen oder Pläne vorliegen, die zur Dokumentation oder digitalen Rekonstruktion geeignet wären, sollten in einem photogrammetrischen Bildarchiv langfristig virtuell gesichert werden, um zeitliche Veränderungen rückgängig machen zu können, oder eine große Restaurierung nach Zerstörungen durch Unfälle, Umwelteinflüsse oder Brandkatastrophen zu unterstützen.

Eine Auswertung der virtuellen Konserve wie z. B. die Erstellung eines fotorealistischen 3D-Modells kann dann jeweils ereignisgesteuert mit den aktuell modernsten Technologien erfolgen. So können auch heute noch nicht absehbare Technologien aus dem photogrammetrischen Archiv mit Daten versorgt werden, wie z. B. das 3D-Drucken, das zukünftig vielleicht auch ermöglichen wird, größere zerstörte Gebäudeteile einfach neu auszudrucken.

Schon früh zeigte es sich aber, dass ein ähnlich großes Interesse daran besteht, Bauten und Technologievorhaben,

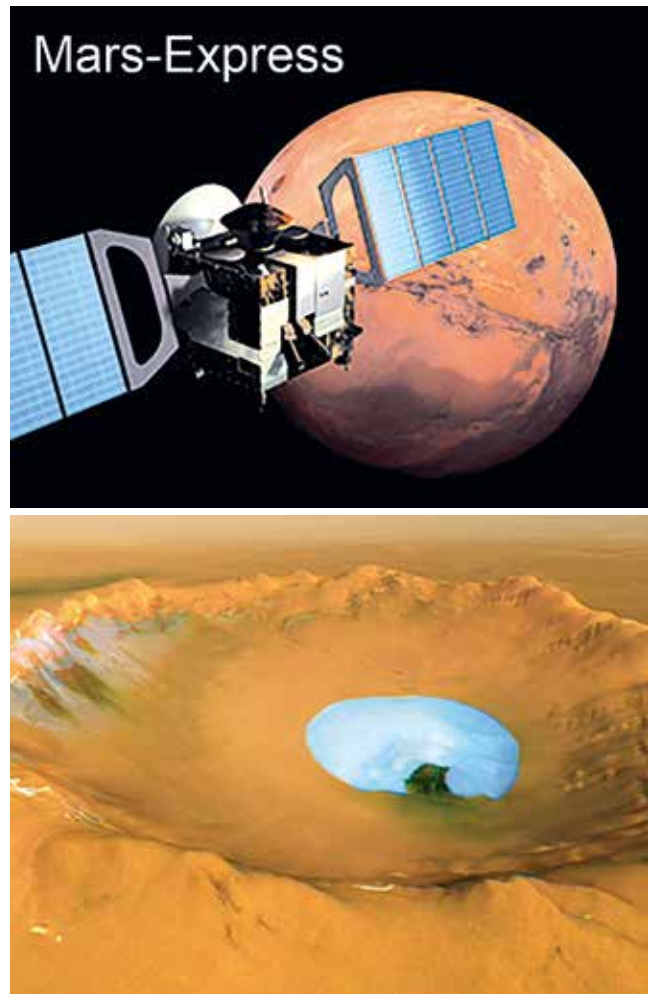


Abb. 1a und b: 3D-Modellierung der Marsoberfläche

die nie realisiert wurden oder die es heute nicht mehr gibt, nach Plänen und alten Fotos virtuell neu entstehen zu lassen. So entstanden im Lauf der Jahre insgesamt vier Kategorien unseres Teilprojekts „digitales Kulturerbe“, die im Folgenden näher erläutert bzw. durch Beispiele verdeutlicht werden:

– existierende Baudenkmäler

In enger Kooperation mit dem 3D-Architektur- und Dokumentations-Spezialisten *illustrated architecture* und dem Landschaftsmodellierer *3DRealityMaps* haben wir (der Münchner VR-Spezialist *VR-Dynamix*, vormals *Time in*

the Box) in den letzten zehn Jahren berühmte und historisch bedeutende Gebäude wie z. B. Königsschlösser und Barock-Kirchen photogrammetrisch in 1–2 cm Auflösung außen und 1–2 mm Auflösung innen räumlich (in 3D) modelliert und visualisiert. Dabei kamen sowohl im Außen- wie auch im Innenbereich schon sehr früh Laserscanner der Firma Zoller und Fröhlich (ZF), wie sie vormals an der TU-München für die Robotik entwickelt wurden, zum Einsatz; zunächst auch eine ursprünglich für Marsmissionen entwickelte Zeilen-Panoramakamera, inzwischen vor allem aber hochauflösende Flächenkameras.

Einen entscheidenden Impuls für diese bis dato weitgehend selbstfinanzierten Arbeiten gab die Entscheidung des bayerischen Finanz- und Heimatministeriums, die Vorarbeiten zum digitalen Kulturerbe zu unterstützen, mit dem Ziel der genauen Zustandsdokumentation, Vermessungstechnik und 3D-Rekonstruktion mit neuesten photogrammetrischen Verfahren und ihrer Integration in den sogenannten Bayern-Atlas; über ihn soll der ‚barrierefreie‘ Besuch der bayerischen Baudenkmäler und ihrer unmittelbaren Umgebung im schnellen Internet ohne Plug-In im Browser möglich werden. *Bayern 3D – Heimat Digital* wurde der neue Name für dieses spannende Projekt.

1. Außenbereich

Mit dem ca. alle 50 m neu aufgestellten Laserscanner und der erwähnten Panorama-Zeilenkamera entstand vor mehr als zehn Jahren unser erstes Gebäudemodell, Schloss Nymphenburg (Abb. 2), basierend auf dem Eindruck, dass für den Außenbereich der Baudenkmäler die für Landschaften und Städte immer populärer werdende Flugzeug-Kamera-Befliegung nicht ausreichen würde. Inzwischen setzen wir aber immer stärker auf die Multicopter-(Drohnen-)Befliegung. Aus deren (Mono-) Bildern lassen sich die relativen Aufnahmepositionen („Pseudo-Stereoansichten“) errechnen, aus denen dann über *SGM* die 3D-Modelle entstehen.

Ausgestattet mit GPS-Steuerung und hochauflösenden Kamerasystemen ermöglicht die Drohnenvermessung eine relativ hohe Rekonstruktionsgenauigkeit und erleichtert und beschleunigt die Vermessung von komplexen Gebäuden und Anlagen, sowie schwer zugänglichen Bauwerken wie Kirchtürmen oder historischen Burganlagen (Abb. 3).



Abb. 2: 3D-Modell Nymphenburg, weitgehend vom Boden aus modelliert

Heute reicht der Einsatzbereich von Mehrflügler- oder Multicopter-Drohnen – mit typischerweise vier, sechs oder acht Propellern – von der fotografischen Dokumentation aus der Luft, über die Bauwerksinspektion und Bauwerksaufnahme für die Sanierung, bis hin zur kompletten 3D-Rekonstruktion von komplexen Gebäuden mit einer Genauigkeit von 1–5 cm. Mit einer detaillierten Flugplanung und einer GPS-gesteuerten, autonom nach dieser Planung fliegenden Drohne kann eine enorme Effizienzsteigerung bei der Erfassung, Analyse und Dokumentation des Bauwerkszustandes erzielt werden. Während die klassische Vermessung das Aufstellen von Gerüsten oder Hebeplattformen erfordert, kann ein komplexes Bauwerk wie die Burganlage in Nürnberg so an nur einem Tag komplett dokumentiert und archiviert werden.

In der Tat hat im Rahmen des forschungsorientierten *Heimat Digital*-Projekts der Partner *3DRealityMaps* die Schlösser Neuschwanstein und Linderhof sowie das Schachenhaus und die Würzburger Residenz mit photogrammetrischen Drohnen befliegen, tausende hoch aufgelöster Fotos aufgenommen und zu 3D-Modellen prozessiert (Abb. 4 und 5).

Die von den Drohnen mit hoher Überlappung aufgenommenen Fotos sowie die Positions- und Fluglagedaten wurden anschließend weiterverarbeitet, um daraus eine dichte 3D-Punktvolke des Gebäudes zu berechnen. Im Fall von Neuschwanstein wurden über 4000 Fotos aufgenommen, aus denen in mehreren Tagen Rechenzeit mit einem Hochleistungscluster eine solche 3D-Punktvolke berechnet wurde. Aus dieser können direkt alle Maße des Objektes mit hoher Genauigkeit ermittelt werden. Zur 3D-Visualisierung wird im nächsten Schritt aus der Punktvolke ein trianguliertes Netzwerk, ein sogenanntes *TIN (Triangulated Irregular Network)* oder *Mesh* berechnet, das als Grundlage zur Texturierung dient und den Datensatz von über 50 GB auf etwa 3 GB reduziert. Die photogrammetrischen Verfahren sind so genau, dass selbst kleinste Details, z. B. in der Fassade von Schloss Linderhof, exakt wiedergegeben werden. Mit klassischen Methoden wäre der Aufwand, diese Details zu erfassen, unbezahlbar (Abb. 6).

Schwierigkeiten bei der Texturierung bestanden darin, dass sich die Befliegungen jeweils über den ganzen Tag hingen, währenddessen sich die Licht- und Schattenverhältnisse kontinuierlich veränderten. Umfangreiche, teilautomatisierte Korrekturen in den Originalfotos waren notwendig, um diese unvermeidbaren Effekte zu minimieren.



Abb. 3: Nürnberger Burg 3D nach Multicopter-Kamera-Flug



Abb. 4a und b: Neuschwanstein als 3D-Modell



Abb. 5: Würzburger Residenz 3D aus Drohnenbefliegung

2. Innenräume

Die Nutzung der Laserscan-Technologie, die von jedem Standort aus räumliche Punktwolken generiert und von Farbkameras, die dann – in welcher Form auch immer – die Texturinformation beitragen, war am Anfang (um 2002) unser favorisierter Ansatz für die Innenräume. Brauchte der Laserscanner vor etwa zehn Jahren noch 30 Minuten für einen Rundumscan, bis er dann an der nächsten Position mit einem weiteren Scan beginnen konnte, und die

erwähnte Zeilen-Panoramakamera ca. zwei Stunden für den Rundblick an einer Stelle, so hat der Scanner bei 7 Minuten Scanzeit jetzt selbst schon eine kleine Farbkamera für die grobe Einfärbung der Punktwolken. Und für die hochqualitativen Bilder braucht dann z. B. eine extrem lichtempfindliche und hochdynamische *sCMOS*-(*scientific Complementary metal-oxide-semiconductor*) Kamera des Kelheimer Kameraspezialisten *PCO* gerade noch 3–4 Minuten. Die algorithmische ‚Kunst‘ besteht dann darin, die etwas größeren Laserpunktwolken (1–2 mm) mit den aus den Kamerafeinbildern (0.1–2 mm) rechenbaren Punktwolken zueinander zu kalibrieren (orientieren) und dann zu verschmelzen. Wir sprechen daher auch vom multiskaligen *MuSe*-(*MultiSensor*-)Konzept, bei dem unterschiedliche Sensortypen mit modernen Methoden der Photogrammetrie zusammengeführt werden. Dabei stellen die räumlichen Punktwolken für den Laserscanner wie für das Kamerasystem die gemeinsame Basis im sogenannten T3C-Format dar (Abb. 7).

In einem der bisher spektakulärsten Projekte, der von der bayerischen Forschungstiftung als Verbundprojekt geförderten, hochgenauen 3D-(Innenraum-)Modellierung des Markgräflichen Opernhauses in Bayreuth (einem Welt-erbe-Objekt) wurde diese Methodik zur Reife gebracht; es ist für uns daher das „*MuSe*-Projekt Bayreuth“. Die speziell aufgebaute *MuSe*-Kamera mit *sCMOS*-Technologie kann mit der Hand geführt und um ein LED-Flash ergänzt wer-



Abb. 6a und b: Schloss Linderhof 3D-Gebäudemodell



Abb. 7a, b, c und d: Innenräume des digitalen Kulturerbes: Paradeschlafzimmer in Schloss Linderhof – Spiegelsaal Herrenchiemsee – „Blaue Grotte“ Linderhof – Türkischer Salon im Schachenhaus

den. Die Aufnahmen erfolgen mit 10 bis 30 Vollbildern pro Sekunde, so dass die aufzunehmenden Objekte gleichsam abgefilmt werden.

Die fertigen Daten werden dann z. B. in eine „Gaming engine“ wie die Echtzeitvisualisierungssoftware *Unity* übertragen und können dort animiert werden. Die 3D-Grafik-Spezialisten der Firma *Time in the Box* (jetzt *VR-Dynamics*) korrigieren Modellierungsfehler und Artefakte und realisieren Beleuchtungsmodelle. Schwierige Oberflächen wie Vergoldungen, Tapeten und Stoffe stellen allerdings höchste Ansprüche an die 3D-Modellierung (Abb. 8).

Zu den seither modellierten ‚Highlights‘ gehören sicher die Innenräume der Würzburger Residenz (wie Tiepolo-Treppenhaus oder Gartensaal) und der Bamberger Residenz (z. B. Kaisersaal) (Abb. 9).

3. 3D-Rekonstruktion von historischen Möbeln, Museums- und Technologie-Objekten

Ähnlich wie bei den historisch bedeutsamen Prunkbauten gibt es zahlreiche Gründe, auch Museumsobjekte fotorealistisch in 3D zu rekonstruieren, ggf. auch interaktiv im Internet betrachtbar zu machen. Vielfach spielt dabei aber das „reverse engineering“ auch eine zentrale Rolle, z. B. wenn man in der 3D-Modellierung wertvoller Möbel in den Residenzen auch die dahinterstehende Mechanik (z. B. Schubladentechnik) zeigen will. Die ‚Tischlein-Deck-Dich-Technologie‘ im Linderhof-Esszimmer ist beispielhaft als Element des *Heimat Digital*-Projekts, ähnlich wie es früher schon die Nymphenburger Springbrunnen-Technik war.

Quasi als Test für die Anwendbarkeit der Bauten-Rekonstruktions-Technik auf größere freistehende Museums-Objekte (statt Innenräume) wurde der sogenannte Puttenschlitten Ludwigs II. im Münchner Marstallmuseum, das weltweit erste beleuchtete Fahrzeug, in 3D modelliert. Wegen seiner vielen glänzenden Bronze- und Goldflächen stellte er eine Herausforderung für die skizzierten Algorithmen und den sogenannten Farbausgleich dar (Abb. 10). Prinzipiell aber wurden die gleichen Techniken wie bei der Innenraummodellierung mit Laserscannern und lichtempfindlichen Kameras angesetzt.

– nicht mehr existierende, weil inzwischen zerstörte Architekturen und Objekte

(z. B. Wintergarten auf der Residenz München, Brunnenhaus in Bad Kissingen, Prunkschiff *Bucentaur* auf dem Starnberger See). Hier dienen erste Schwarzweiß-Fotos, Stiche und ggf. Aquarelle als Hauptquelle (Abb. 11).

– zerstörte, aber teilweise wiederaufgebaute Architekturen, die sich virtuell rekonstruieren lassen

Die quasi als Rohbau mit Ziegelmauerwerk wieder aufgebaute, im Krieg völlig zerstörte Allerheiligen-Hofkirche in München wurde mit dem Laserscanner in 3D eingescannt und dann nach einem Aquarell von Franz Xaver Nachtmann, der einzig verfügbaren Farbinformation, texturiert und ‚virtuell begehbar‘ gemacht (Abb. 12).

– nie realisierte Baupläne und (technische) Projekte



Abb. 8a, b, c und d: Die millimetergenaue 3D-Modellierung des Markgräflichen Opernhauses Bayreuth

Es gibt in Bayern etliche Baupläne und technische Projekte, wie sie vor allem von König Ludwig II. geplant waren, aber nicht realisiert wurden. Dies sind z. B. Planungen für ein Wagner-Festspielhaus am Isarhochufer, nicht realisierte Pläne in Schloss Neuschwanstein, Schloss Falkenstein, ein chinesisches und byzantinisches Schloss, eine Chiemsee-Barke, frühe Luftschiff-Entwürfe, eine Seilbahn über den Alpsee. Ludwigs II. Wünsche nach Flugmaschinen und speziell nach der von einem Ballon entlasteten Seilbahn über den Alpsee, obwohl visionär, galten damals als Hirngespinnste und trugen zu seiner Entmündigung bei (Abb. 13).

– Virtuelle Besichtigung im Internet

In einem letzten Schritt wurden die Modelle der Prunkbauten weiter vereinfacht, um sie im Internet der Öffent-

lichkeit verfügbar zu machen. Die Reduktion der Datenmengen war erforderlich, weil bestehende Softwarelösungen und Datenübertragungsraten es nicht erlauben, ein 3D-Gebäudemodell mit 3 GB Größe interaktiv zu betrachten. Als internettaugliches Format bot sich die neue, von allen großen Browserherstellern unterstützte *WebGL*-Technologie an. Aus dem 3 GB großen Ausgangsmodell wurde ein neues, vereinfachtes Modell im *WebGL*-Format mit einer Größe von 200 MB berechnet. Es ist aber nur eine Frage der Zeit und der Verfügbarkeit von Breitbandübertragungsraten, bis die 3D-Modelle bayerischer Schlösser in voller Auflösung im Internet betrachtet und interaktiv besichtigt werden können. Die Annäherung an die Gebäude und das virtuelle Hineinfliegen in die Innenräume durch Fenster und Türen mit den unterschiedlichen Genauigkeiten ist besonders herausfordernd für die Software.



Abb. 9: Würzburger Gartensaal (links), Bamberger Kaisersaal (rechts)

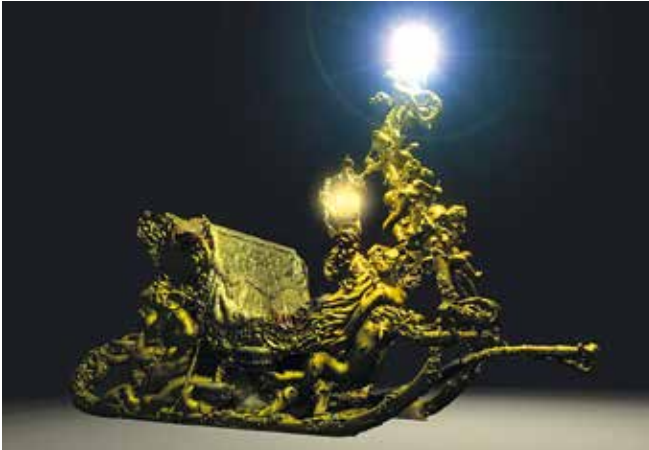


Abb. 10a und b: 3D-Modelle: Puttenschlitten Ludwigs II. und Möbel in der Residenz München

Ausgewählte Objekte können Sie bereits auf der Internetseite der Bayerischen Verwaltung der staatlichen Schlösser, Gärten und Seen virtuell besuchen (<https://vr-dynamix.com/bayern3d-heimat-digital/>).

ren (ohne Laden von Spezialsoftware im Browser) und über die Entwicklung einer gemeinsamen Plattform- und Server-Technologie von der Landschaft mit sukzessive höher werdender Auflösung in die Prunkbauten und wieder heraus zu ‚fliegen‘.

Resümee/Ausblick

Unser langfristig verfolgtes Ziel lautet: Die attraktivsten Landschaftsregionen, Baudenkmäler und historischen (Technologie-)Entwicklungen Bayerns in bisher nicht gekannter Detaillierung in 3D zu modellieren, ‚interaktiv barrierefrei‘ im Internet ‚befliegbar‘, begehbar bzw. betrachtbar zu machen, damit geschichtliche Zusammenhänge in 3D be-greifbar werden.

Die neue *WebGL*-Technologie erlaubt es, die dabei anfallenden riesigen Datenmengen in Echtzeit zu visualisie-

Exkurs:

Vermessung der Venus-Grotte im Park von Linderhof

Die Bergbauvermessung (Markscheidewesen) befasst sich seit der frühen Neuzeit intensiv mit der geometrischen Erfassung von unterirdischen Hohlräumen und deren Bezug zur Tagesoberfläche. Dafür ist seit dem 18. Jahrhundert ein spezielles Instrumenten-Repertoire entstanden, das immer die aktuellen Entwicklungen im geodätischen Instrumentenbau aufgenommen und auf die speziellen Bedürfnisse



Abb. 11a, b, c und d: Nicht mehr existierende Bauten – Wintergarten Ludwigs II.



Abb. 12a und b: Allerheiligen-Hofkirche München, rechts: heute – links: nach dem Krieg
c: Zerstörung und Wiederaufbau als „Rohbau“ – 3D-Modellierung und virtuelle Texturierung

der Untertage-Vermessung angepasst hat. Das gilt insbesondere für die Photogrammetrie und das Laserscannen, da diese bildgebenden Methoden es erlauben, den eigentlichen Messvorgang von Untertage in eine Büroumgebung zu verlagern. Ein spektakuläres Beispiel für eine frühe hochpräzise Untertage-Photogrammetrie (Abb. 14) ist die Vermessung der steinzeitlichen Bilderhöhle von Altamira aus den

50er Jahren, die für die Kopie der Höhlendecke im Deutschen Museum in München angefertigt wurde.

Die Venusgrotte im Park vom Schloss Linderhof wurde von uns erstmalig im Winter 2007/2008 mit einem hochauflösenden ZF-Laserscanner in weiten Bereichen erfasst. Die Daten entstanden im Zuge des Vorläuferprojektes von *Bayern 3D – Heimat Digital* und wurden von Prof. Hirzlin-



Abb. 13a, b, c und d: nicht realisierte Ludwig II.-Projekte – Nicht mehr gebaute Schlösser und der erträumte Alpseeflug



Abb. 14: Photogrammetrische Aufnahmen in der Höhle von Altamira 1958

ger vom DLR veranlasst und durchgeführt. Zu diesem Zeitpunkt war die Grotte im Wesentlichen frei von Gerüsten und Fangnetzen und es entstanden ca. 160 Laserscans, überwiegend mit einer Auflösung von 10 000 x 20 000 Pixeln in Schwarz-Weiß. Diese Scans wurden für ein VR-Modell ausgewertet und dem Projekt zur Sanierung der Grotte zur Verfügung gestellt. Dieses mittlerweile gut zehn Jahre alte VR-Modell hat in Anbetracht des rasanten Fortschrittes auf

diesem Gebiet heute schon selbst einen historischen Status inne.

Unsere Vermessungsarbeiten in der Grotte haben wir 2017 wiederaufgenommen und die bisher vorhandenen um ca. weitere 320 Scans – vornehmlich in den Ofennischen, hinter der Putzschale und auf den Gewölben der Grotte – ergänzt. Daneben wurden bisher ca. 3.500 Bilder in hoher Auflösung angefertigt. Alle Laserscans und Bilder sind in dem für die Sanierung der Venusgrotte festgelegten Weltkoordinatensystem (GK4) durch Bündelausgleichung mit Passpunkten orientiert. Für die Auswertung aller Daten wird das MuSe (Multiscale Multisensor)-Vorgehen eingesetzt (Abb. 15 und 16), das im Zuge der Forschungsarbeiten zum „MuSe-Projekt Bayreuth“ am DLR²⁺³ entstanden ist. Kernpunkt dieses Vorgehens ist ein zentrales, auf lange Dauer angelegtes Messbildarchiv. In diesem werden alle Scans, zerlegt in ihren Bildanteil und den Geometrieanteil in zwei TIFF-Dateien, und alle photogrammetrischen Aufnahmen abgelegt. Aus dem Messbildarchiv heraus können die Daten mit unterschiedlichen Softwarepaketen für Grundrisse, Schnitte, und 3D-Modelle als Punktwolken oder Verma- schungen ausgewertet werden (Abb. 17).

Momentan wird dabei mit einem Basismodell von ca. 3 mm Auflösung gearbeitet. Ob ein feineres Modell benötigt wird, ist noch Gegenstand einer laufenden Diskussion. Das 3D-Punktwolken-Modell liegt intern auf dem WWW-Ser-

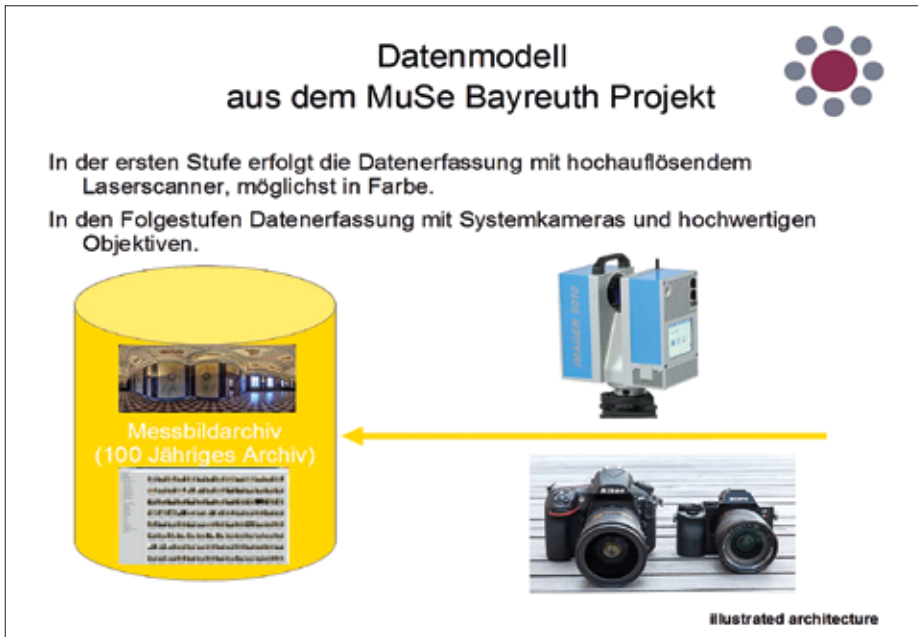


Abb. 15: Aufbau des Messbildarchives bei illustrated architecture

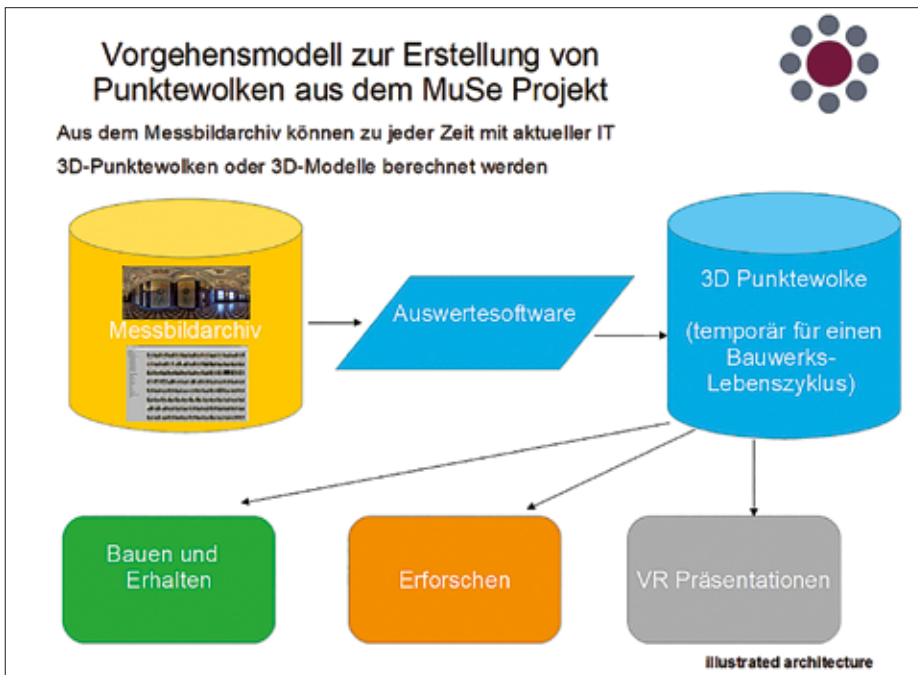


Abb. 16: Datenfluss

ver für Punktwolken des Hasso-Plattner-Institutes Potsdam (HPI) bei *illustrated architecture* vor und kann dort in beliebige Ausschnitte geteilt werden. Diese 3D-Ausschnitte können über Standard-Punktwolkenformate allen gängigen *BIM* (*Building Information Modeling*)- oder 3D-Programmen zugänglich gemacht werden, was mit dem projektleitenden Büro Barthel und Maus auch hervorragend funktioniert.

Abstract

For years, photorealistic “3D world modelling” with technologies from stereo vision, laser scanning and 3D computer graphics has been the goal of the project *Virtual Bavaria*.

“Virtual” tourism with a focus on landscapes and cities as well as the digital cultural heritage with a focus on 3D modelling of the outside and inside of grand historic buildings shall merge more and more in a multi-scale approach and allow a barrier-free virtual visit. The article shows examples of famous architectural monuments which in recent years, especially with camera-equipped drones, have been captured metrologically as meshed and texturable point clouds and modelled photorealistically in 3D.

The 3D modelling of the magnificent interiors as well as of the Venus Grotto at Schloss Linderhof is primarily based on the intelligent fusion of laser scan and camera data. The 3D reconstruction of partly or completely destroyed architectural monuments, but also of those buildings of the famous Bavarian King Ludwig II that were only planned and not realised complements the topic.

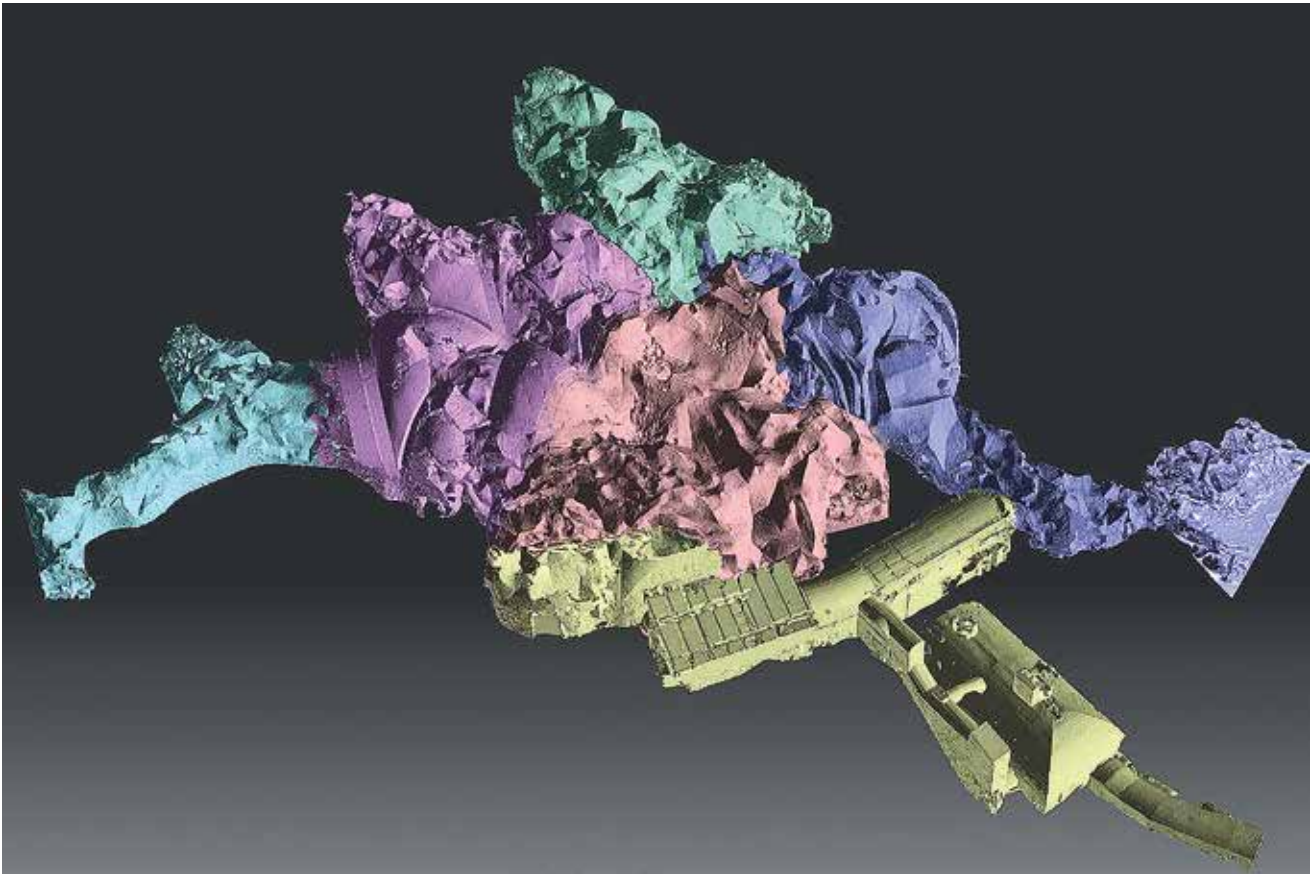


Abb. 17: Einteilung der 3D-Punktewolke der Venusgrotte in Bereiche

¹ HIRZINGER, Zeittunnel, 2015, S. 10–15.

² STRACKENBROCK – HIRZINGER – WOHLFEIL, Multi-Scale/Multi-Sensor, 2014.

³ WOHLFEIL – STRACKENBROCK – KOSSYK, Automated high resolution 3D reconstruction, 2013, S. 37

Literatur

Gerd HIRZINGER, Zeittunnel ins virtuelle Bayern, in: *aviso. Zeitschrift für Wissenschaft und Kunst in Bayern*, 1/2015, S. 10–15 (abrufbar über <https://www.bestellen.bayern.de>).

Bernhard STRACKENBROCK – Gerd HIRZINGER – Jürgen WOHLFEIL, Multi-Scale/Multi-Sensor 3D-Dokumentation und 3D-Visualisierung höfischer Prunkräume, in: Andreas BIENERT – Pedro SANTOS (Hrsg.), *Konferenzband EVA Berlin 2014. Elektronische Medien & Kunst, Kultur und Historie* (EVA Berlin, Band 21), Berlin 2014, S. 110–117.

Jürgen WOHLFEIL – Bernhard STRACKENBROCK – Ingo KOSSYK, Automated high resolution 3D reconstruction of cultural heritage using multi-scale sensor systems and semi-global matching, in: *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial; Information Sciences*, Volume XL-4/W4, 2013, S. 37–43.

Abbildungsnachweis

Abb. 1, 3, 4, 5, 6: 3D RealityMaps GmbH
Abb. 2, 11, 13: VR-Dynamix GmbH
Abb. 7–10, 12: 3D-Modell: B. Strackenbrock illustrated architecture, VR Bearbeitung: VR-Dynamix GmbH
Abb. 12 (Foto): © Bayerische Schlösserverwaltung, www.schloesser.bayern.de
Abb. 14: Deutsches Museum, Bildarchiv (Prof. Pietsch)
Abb. 15–17: illustrated architecture

Tafeln





Tafel 1: Aquarell von Heinrich Breling 1881, Ansicht der Venusgrotte von Linderhof in blauer Beleuchtung als „Grotte von Capri“, Wittelsbacher Ausgleichsfonds München, Inv.-Nr. WAF BVIII 18



Tafel 2: Kolorierte Fotografie Blaue Venusgrotte, nach Heinrich Breling, 1864/1886, Wittelsbacher Ausgleichsfonds München, Inv.-Nr. WAF B VIII 74



Tafel 3: Kolorierte Fotografie Blaue Venusgrotte, nach Heinrich Breling, 1864/1886, Wittelsbacher Ausgleichsfonds München, Inv.-Nr. WAF B VIII 75



Tafel 4: Aquarell von Heinrich Breling 1881, Ansicht der Venusgrotte von Linderhof in roter/oranger/rosa Beleuchtung als „Bacchanal vom Hörselberg“, Wittelsbacher Ausgleichsfonds München, Inv.-Nr. WAFB VIII 17



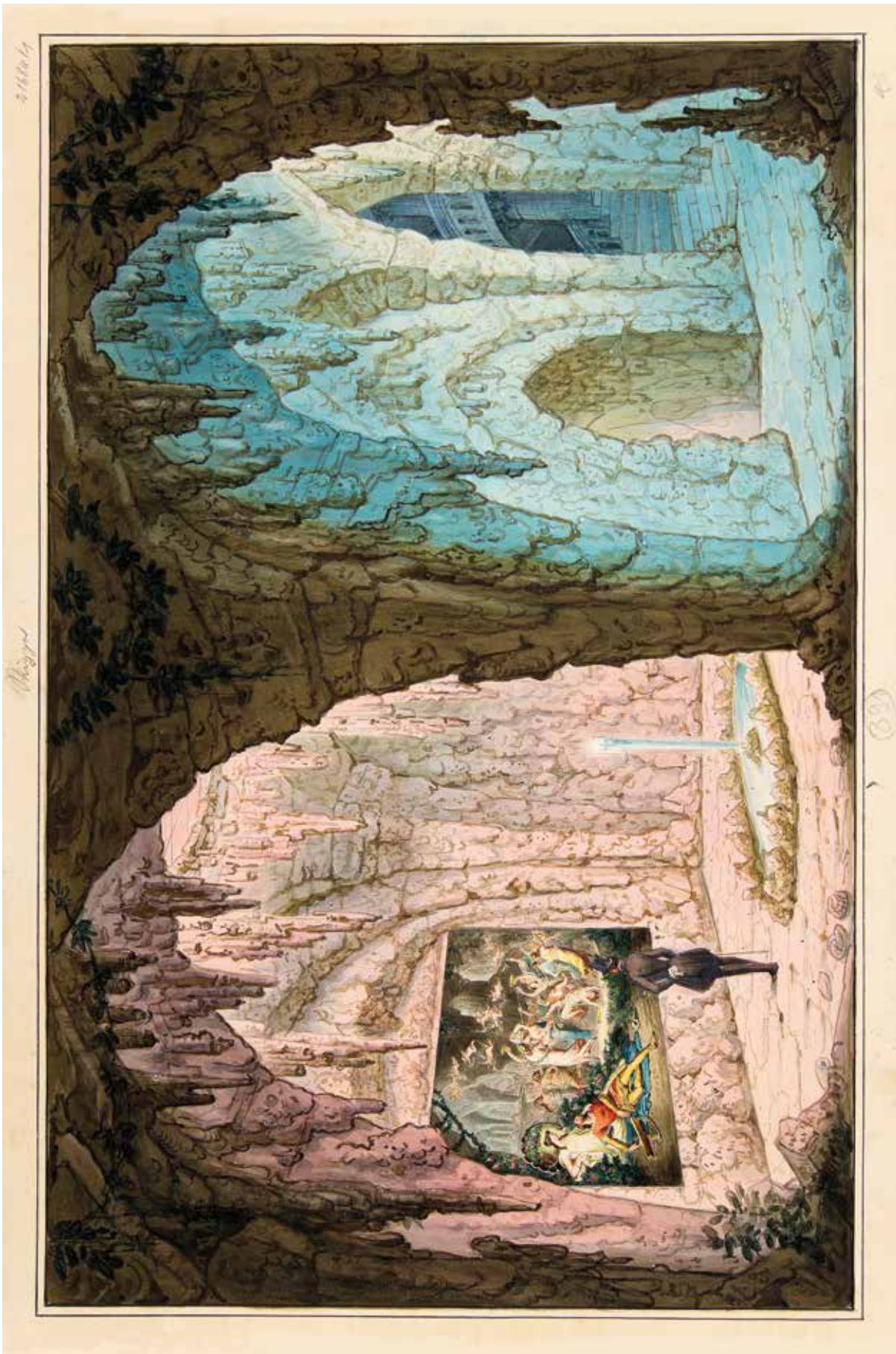
Tafel 5: Aquarell von Heinrich Breling 1881, Ansicht der Temusgrotte von Linderhof in roter Beleuchtung, Wittelsbacher Ausgleichsfonds München, Inv.-Nr. WAFB VIII 24



Tafel 6: Aquarell von Heinrich Breling 1881, Ansicht der Venusgrotte von Linderhof in rosa Beleuchtung, Wittelsbacher Ausgleichsfonds München, Inv.-Nr. WAFB VIII 25



Tafel 7: Kolorierte Fotografie Rote Venusgrotte, nach Heinrich Breling, 1864/1886, Wittelsbacher Ausgleichsfonds München, Inv.-Nr. WAFB VIII 76



Tafel 8: Entwurf von Fidelis Schabet für eine Grotte in Neuschwanstein, BSV München, Museumsabteilung, Ludwig-II.-Archiv; Inv.-Nr. 2068a



Tafel 9: Venusgrotte, Entwurf zum Muschelkahn (Amor wirft Pfeil, mit Blumengirlande, Hintergrund blau), Franz Seitz, 1876, Wittelsbacher Ausgleichsfonds München, Inv.-Nr. WAFB VIII 407



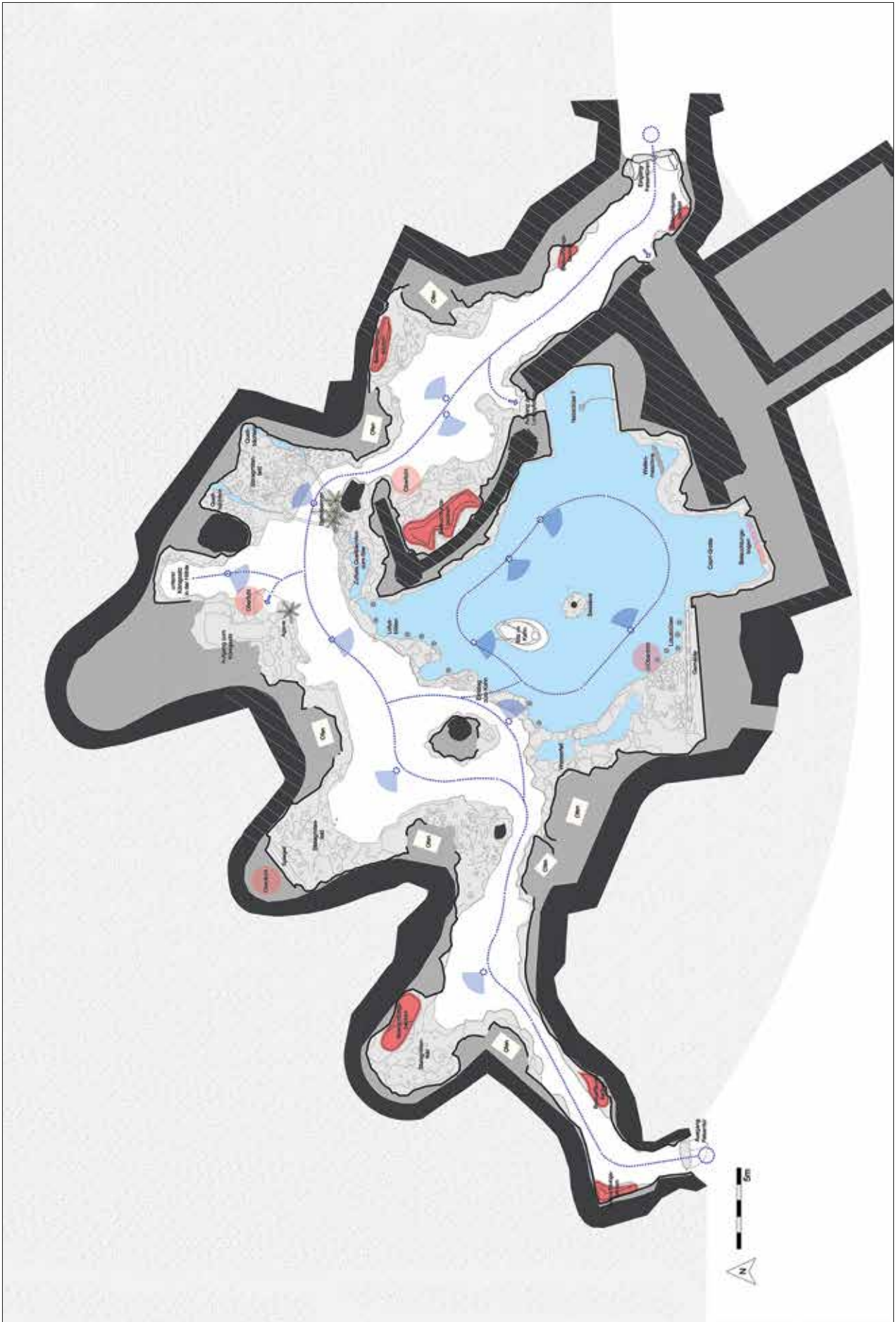
Tafel 10: Venusgrotte, Entwurf zum Muschelthron, Franz Seitz, 1876, Wittelsbacher Ausgleichsfonds München, Inv.-Nr. WAFB VIII 402



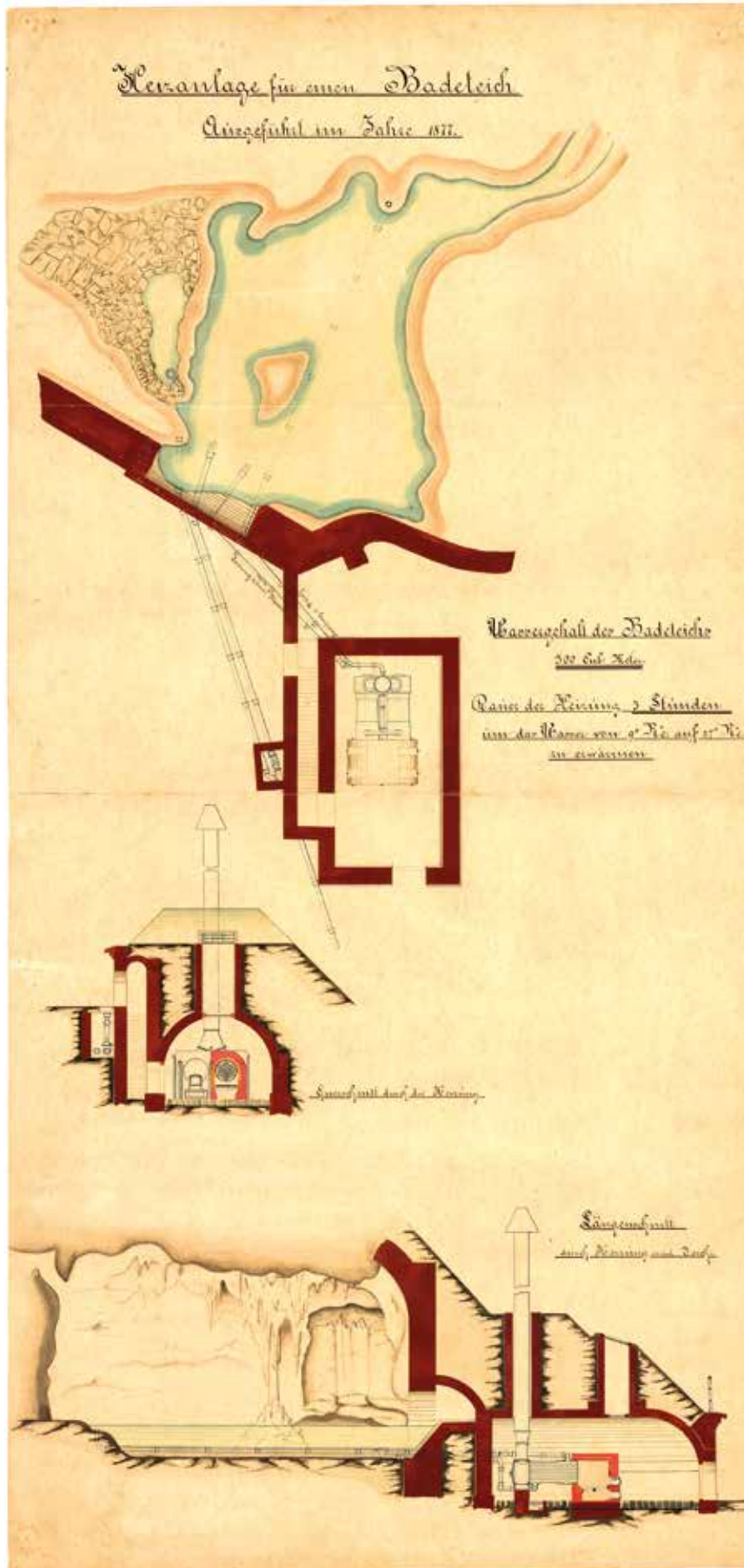
Tafel 11: Grundriss der Venusgrotte, Carl von Effner, um 1876, BSV München, Museumsabteilung, Ludwig-II.-Archiv, Inv.-Nr 2167b



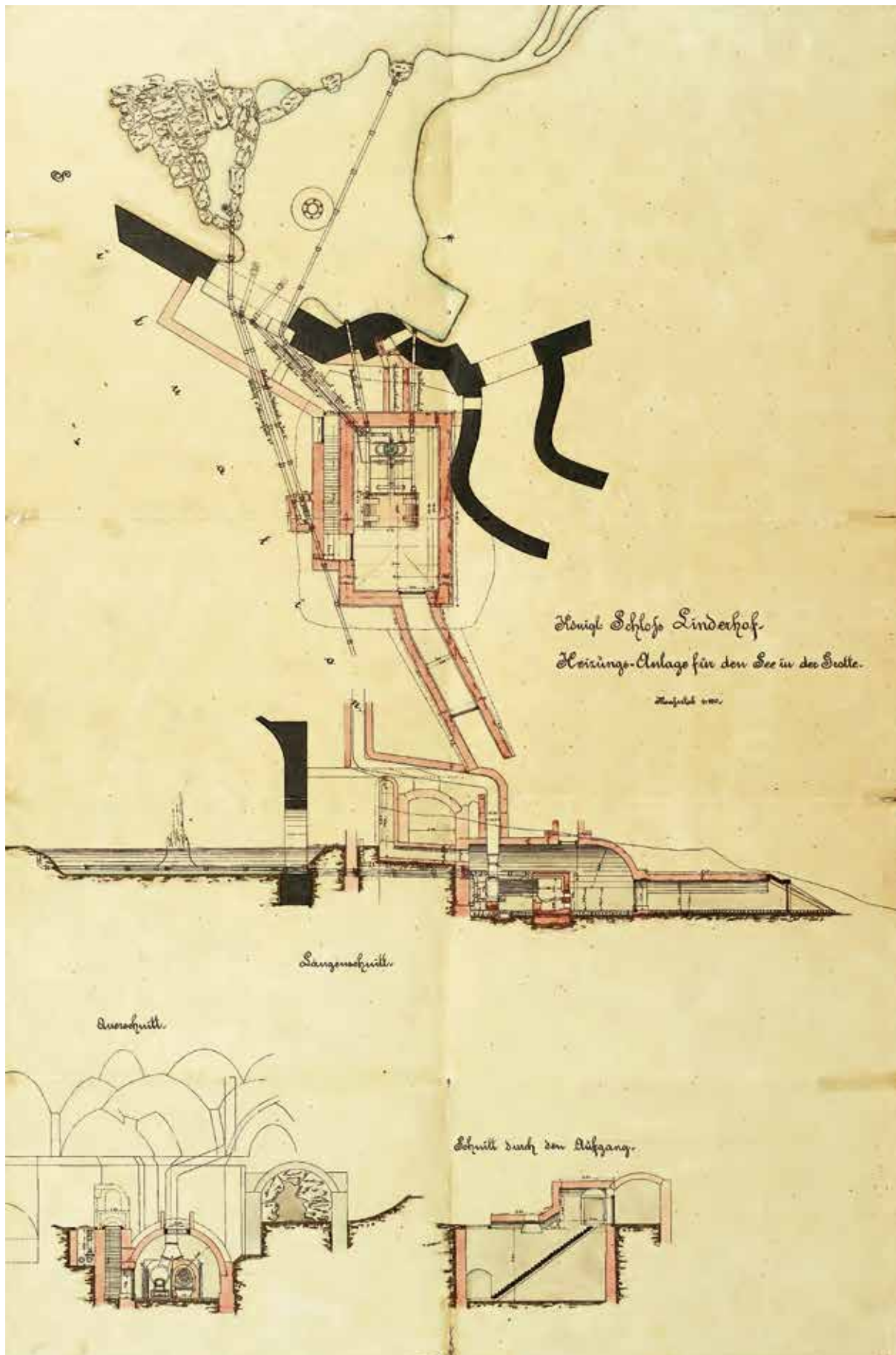
Tafel 12: Grundriss der Venusgrotte für die Wasserleitung zur elektrischen Beleuchtung, 1877, BSV München, Museumsabteilung, Ludwig-II.-Archiv, Inv.-Nr. 2167a



Tafel 13: Grundrissübersicht der Venusgrotte mit Ausstattung, Blickpunkten und Lauflinie, BSV München, Bauabteilung (Zeichnung R. Schmitt)



Tafel 14: Heizanlage für einen Badeteich, ausgeführt im Jahre 1877,
BSV München, Plansammlung der Bauabteilung, Inv.-Nr. LI-01-04-007



Tafel 15: Plan für die Einrichtung der Heizungsanlage, Gas- und Wasserleitungsgeschäft Stuttgart, um 1877, BSV München Museumsabteilung, Ludwig-II.-Archiv, Inv.-Nr. 3100



Tafel 16: Entwurf für das Gemälde „Tannhäuser im Venusberg“, August von Heckel, 1877 (H 88,7 cm x B 131,2 cm), BSV München, Museumsabteilung (Zugangsnr. 2452/L.II-Mus.L-G0001)

Autorenbiographien

Barthel, Rainer

Studium Bauingenieurwesen an der Universität Stuttgart. Mitarbeit bei Frei Otto am Institut für leichte Flächentragwerke, Universität Stuttgart, und im Atelier Warmbronn. Assistententätigkeit bei Prof. Wenzel am Institut für Tragkonstruktionen, Universität Karlsruhe. Promotion „Tragverhalten gemauerter Kreuzgewölbe“ bei Prof. Wenzel, Universität Karlsruhe. Mitarbeit im Büro für Baukonstruktionen, Wenzel Frese Pörtner Haller, Karlsruhe, Entwurf und Planung von Neubauten und Instandsetzung historischer Bauten. Mitarbeit im Ingenieurbüro Ove Arup & Partner, London, Tragwerksplanung im Bereich Stahl- und Massivbau. Seit 1993 Professor für Tragwerksplanung an der TU München. 1996 Gründung des Ingenieurbüros Barthel & Maus, Beratende Ingenieure, Projekte aus dem Bereich konstruktiver Ingenieurbau und Instandsetzung historischer Bauten. 1999–2000 Dekan der Fakultät für Architektur. 2000–2003 Prodekan der Fakultät für Architektur. 2009–2012 Lehrbeauftragter der ETH Zürich.

Bosch, Martin

Baudirektor, nach Lehre und Tätigkeit als Zimmerer (1984–1987), Architekturstudium an der TU München (1987–1993), anschließend Referendariat beim Freistaat Bayern, 1995 abgeschlossen als Regierungsbaumeister, 1996–1999 Abteilungsleiter am Bauamt der Schlösserverwaltung, seit 2000 Referent in der Bauabteilung, zuständig für Linderhof seit 2006.

Correll, Stefanie

Studium der Restaurierung an der TU München 1999–2004; 2005–2009 Promotionsstipendiatin der Studienstiftung des Deutschen Volkes, Promotion über den „Farbwarenhandel um 1800“. Im Anschluss wissenschaftliche Mitarbeiterin (Lehre und Drittmittelprojekte) an der TU München, Lehrstuhl für Restaurierung. Langjährige freiberufliche Tätigkeiten in Wandmalereirestaurierung und Denkmalpflege in Hessen und Bayern. Seit 2018 Restauratorin im Fachbereich 5 (Wand, Stein, Stuck) in der Bayerischen Schlösserverwaltung.

Dittmann, Frank

Kurator für Energietechnik, Starkstromtechnik und Automation; Ausbildung: Studium der Elektrotechnik (1987: Dipl.-Ing.) sowie der Technikgeschichte an der TU Dresden (1993: Dr. phil.), 1996–1999 Volontär und Mitarbeiter am Stadtmuseum Berlin, 1999–2005 Kurator am Heinz Nixdorf MuseumsForum Paderborn, 2005 Kurator am Deutschen Museum.

Eichner, Wolfgang

Baudirektor, Abteilungsleiter der Liegenschaftsabteilung L1 im Staatlichen Bauamt Weilheim, seit 1990 u. a. für den Bauunterhalt und die Projekte im Schlossbesitz Linderhof zuständig.

Häfner, Klaus

Ausbildung zum Restaurator für Wandmalerei und Stein am Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege und bei ICCROM Rom. Anschließend freiberufliche Tätigkeit und Mitarbeit bei einem interdisziplinären Forschungsprojekt des Bundesministeriums für Forschung und Technologie, sowie Lehrtätigkeit in Köln, Dresden, Kopenhagen und Bern. Von 1997 bis 2018 Angestellter der Bayerischen Schlösserverwaltung in München mit Zuständigkeitsbereich in der Wandmalerei- und Steinrestaurierung.

Hassler, Uta

1969–1970 TU München, Fakultät für Bauwesen. 1970–1977 TU Karlsruhe (TH), Architekturfakultät, Diplom. 1982 Promotion zum Dr.-Ing. an der TU Karlsruhe (TH): „Die Baupolitik des Kardinals Damian Hugo von Schönborn“. 1986 Große Staatsprüfung, Regierungsbaumeister. 1986 Staatliches Hochbauamt I Karlsruhe. 1989 Lehrauftrag an der TU Karlsruhe (TH), Institut für Bau- und Kunstgeschichte. 1991 Ruf an die TU Dortmund auf die neu geschaffene C4-Professur für Bauforschung, Denkmalpflege und Entwerfen. 2005/2011 Ruf an die ETH Zürich auf die Professur für Denkmalpflege und Bauforschung. Leitung des Instituts für Denkmalpflege und Bauforschung. 2005 Mitglied des Denkmalbeirats der Stadt Zürich. 2006–2010 Mitglied der Forschungskommission der ETH Zürich.

Hirzinger, Gerd

hat an der TU München Elektrotechnik studiert, ist danach (Ende 1969) wissenschaftlicher Mitarbeiter am DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt) in Oberpfaffenhofen geworden, wo er bald auf dem Gebiet der Regelungstechnik promoviert hat und danach zum Abteilungsleiter für das Gebiet Automatisierung im Institut für Robotik und Mechatronik ernannt wurde. 1991 wurde er Honorarprofessor an der TU München und kurz darauf Direktor „seines“ DLR-Instituts für Robotik und Mechatronik. 1993 hat er weltweit erstmalig einen Roboter in den Weltraum geschickt und von der Erde aus ferngesteuert und danach sein Institut zur international renommierten Technologieschmiede weiterentwickelt. Er hat als erster Wissenschaftler alle hochrangigen internationalen Auszeichnungen auf dem Gebiet der Robotik und Automation erhalten, dazu viele nationale

Auszeichnungen wie den Leibniz-Preis, den Karlheinz-Bekurts-Preis, das Bundesverdienstkreuz am Bande oder den bayerischen Maximilians-Orden. Mehrere Rufe auf deutsche und ausländische Hochschul-Lehrstühle hat er abgelehnt. Er ist heute Mitglied beider deutscher Wissenschaftsakademien (Leopoldina und Acatech), des Zukunftsrats der bayerischen Wirtschaft und des Kuratoriumsvorstands des Deutschen Museums sowie Mitbegründer von Startups im Bereich Digitales Kulturerbe und Solarelektrisches Fliegen.

Jost, Kilian

Studium der Stadtplanung und Kunstgeschichte an der TU Berlin, 2007–2012 Leitung der Abteilung Bildung und Vermittlung am Vitra Design Museum, 2016 Promotion bei Prof. Dr. Uta Hassler am Institut für Denkmalpflege und Bauforschung der ETH Zürich, Titel: „Felsenlandschaften – Eine Bauaufgabe des 19. Jahrhunderts“, seit 2017 wissenschaftlicher Mitarbeiter der Klassik Stiftung Weimar, Schwerpunkt: Architektur- und Kulturgeschichte des 19. und 20. Jahrhunderts.

Kayser, Christian

Studium der Architektur in München und Bath, Promotion 2012 mit einer Arbeit zur Baukonstruktion mittelalterlicher Fenstermaßwerke, seit 2012 Geschäftsführer bei Barthel & Maus, Beratende Ingenieure GmbH, Tätigkeit als Bauforscher und in der praktischen Denkmalpflege, Lehraufträge an der TU München, der LMU München und der Propstei Johannesberg (Fulda/Hessen).

Nadler, Stefan

studierte Kunstgeschichte, Italienisch, Geschichte und Philosophie; Promotion mit einem Thema zur barocken Schlossbaukunst; Volontariat bei der Bayerischen Verwaltung der staatlichen Schlösser, Gärten und Seen, dann Mitarbeit an der Kunsttopographie der Erzdiözese München und Freising, seit 1994 freiberuflich v.a. auf dem Gebiet der Archiv- und Baugeschichtsforschung für denkmalpflegerische Belange tätig.

Otto, Ulf

Ulf Otto, Dr. phil., ist Professor für Theaterwissenschaft mit Schwerpunkt Intermedialitätsforschung an der LMU München und Dilthey-Fellow der VolkswagenStiftung. Er hat Philosophie und Theaterwissenschaft (Mag. Art.) sowie Informatik (B.A.) in Berlin, Toronto und Paris studiert und mehrere Jahre als freier Regisseur im Theater gearbeitet. Im Rahmen einer langjährigen Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Hildesheim wurde er mit einer Arbeit zur Theatergeschichte der neuen Medien promoviert und hat sich mit einem von der VW-Stiftung geförderten Forschungsprojekt zur Elektrifizierung des Theaters und der Theatralität der Elektrizität habilitiert. Forschungsschwerpunkte umfassen neben den Interferenzen von Theater- und Technikgeschichte sowie der Theatralität digitaler Medien, die Gesten und Genealogien des Reenactments, die Körperpolitiken theatraler Institutionen und die Episteme performativer Praxis.

Pelludat, Inga

Nach dem Beginn des Studiums der Kunstgeschichte, Literaturwissenschaft und Erziehungswissenschaft in Saarbrücken (1984–1986) Absolvierung einer Fassmaler-/Vergolderlehre und Praktika in verschiedenen Restaurierungswerkstätten. Daran anschließend Studium im Restaurierungsstudiengang „Holzobjekte mit gefasster Oberfläche“ an der Fachhochschule in Hildesheim mit Diplomabschluss. Nach einer einjährigen Tätigkeit als Assistenzrestauratorin im Schweizerischen Institut für Kunstwissenschaft in Zürich seit 1996 Festanstellung in der Gemälde-/Skulpturenrestaurierung der Bayerischen Schlösserverwaltung.

Petzet, Michael

Studium der Kunstgeschichte und Archäologie an den Universitäten von München und Paris, 1961 Dissertation über die Abteikirche Sainte-Geneviève (das jetzige Pariser Pantheon) von Jacques-Germain Soufflot. Mitarbeiter der Bayerischen Verwaltung der staatlichen Schlösser, Gärten und Seen, 1968 Ausstellung „König Ludwig II. und die Kunst“, Stellvertretender Direktor des Zentralinstituts für Kunstgeschichte in München; 1972 organisierte er eine Landesausstellung des Freistaats Bayern und der Stadt München anlässlich der 20. Olympischen Sommerspiele in München, 1972–1974 Direktor des Lenbachhauses in München, 1974–1999 Generalkonservator des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege, Präsident des Deutschen Nationalkomitees von ICOMOS, 1999–2016 Präsident von ICOMOS International.

Seibert, Peter

1983–1991 Studium der Architektur an der TU Darmstadt. 1991–1993 Referendariat. 1993–2001 Abteilungsleiter am Staatlichen Hochbauamt Würzburg. Tätigkeiten: Restaurierung von Kirchen, Bauunterhalt und Restaurierung der staatlichen Schlösser im Bereich Würzburg. 2001–2014 Referent in der Bauabteilung der Bayerischen Schlösserverwaltung München. Zuständigkeit: bau- und denkmalfachliche Betreuung der Liegenschaften der Schlösserverwaltung in den Bereichen Aschaffenburg, Würzburg und Bayreuth, Fachaufsicht über die laufenden Bau- und Restaurierungsmaßnahmen. Seit 2014 Leiter der Bauabteilung der Bayerischen Verwaltung der staatlichen Schlösser, Gärten und Seen. Mitglied von PERSPECTIV (Vereinigung der historischen Theater Europas).

Schmickl, Armin & Umminger, Elke

Die Restauratoren Armin Schmickl und Elke Umminger sind freiberufliche Fachplaner für die Restaurierung der Drahtputzschale in der Venusgrotte. Sie beschäftigen sich seit 2007, ausgehend von der Bestands- und Zustandserfassung, mit Konservierungs-, Restaurierungs- und Rekonstruktionsmöglichkeiten. In Zusammenarbeit mit den Tragwerkplanern, dem Büro Barthel & Maus, dem Staatlichen Bauamt Weilheim und der Bayerischen Schlösser- und Seenverwaltung haben sie Konzepte für deren praktische Umsetzung entwickelt. Die laufende Maßnahme betreuen sie als restauratorische Fachbauleitung.

Storch, Ursula

Studium der Germanistik und Kunstgeschichte in Wien, seit 1992 Kuratorin und seit 2008 stellvertretende Direktorin im Wien Museum. Ausstellungen (Auswahl): „Zauber der Ferne. Imaginäre Reisen im 19. Jahrhundert“ (Wien Museum 2008), „Klimt. Die Sammlung des Wien Museums“ (Wien Museum 2012), „In den Prater! Wiener Vergnügungen seit 1766“ (Wien Museum 2016). Zahlreiche Publikationen zu kunst- und kulturhistorischen Themen aus der österreichischen Geschichte des 19. und 20. Jahrhunderts.

Quantin-Biancalani, Stéphanie

2011 Abschluss der Ausbildung am Institut national du patrimoine, 2011–2014 Tätigkeit als Denkmalpflegerin in der Direction régionale des affaires culturelles von Lothringen, 2014 Tätigkeit als Pensionnaire (Stipendiatin) im Bereich der Geschichte der Architektur am Institut national d'histoire de l'art in Paris: u. a. Forschungsprojekt über die Venusgrotte im Schlosspark Linderhof, seit 2016 Kuratorin für die Sammlung der modernen und zeitgenössischen Architektur im Musée des Monuments français von der Cité de l'architecture et du patrimoine in Paris, Lehrtätigkeit an der École du Louvre (Geschichte der Architektur des 19. und 20. Jahrhunderts), Mitglied in der Commission nationale des monuments historiques (Staatsdenkmalpflegekommission).

Wendler, Eberhard

Studium: 1972–1978 Chemie, LMU München. Dipl.-Arbeit. Dissertation: 1979–1987. Anorg.-Chem. Institut der LMU München, Forschungslabor für Festkörperchemie. Tätigkeit: 1980–1985. Chem. Institut LMU München, Wiss. Assis-

tent. 1986–1988. Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, München. 1988–1997. Geologisches Institut LMU München, Leiter der Gruppe Steinkonservierung. Seit 1992: Privates Forschungs- und Entwicklungslabor (s.o.) 2005: stellvertr. Leiter des WTA-Referats 3 (Naturstein). 2016: Leiter des WTA-Referats 3 (Naturstein).

Wiesneth, Alexander

Diplomstudium der Architektur in Weimar, Neapel und Stuttgart, Promotionsstudium im DFG-Graduiertenkolleg „Kunstwissenschaft – Bauforschung – Denkmalpflege“ in Bamberg, Dr.-Ing. an der TU München mit der Arbeit „Gewölbekonstruktionen Balthasar Neumanns“, Assistent am Lehrstuhl für Baugeschichte, historische Bauforschung und Denkmalpflege TU-München, seit 2009 bei der Bayerischen Schlösserverwaltung für Bauforschung, Denkmalpflege und UNESCO-Angelegenheiten als Oberkonservator zuständig. Verschiedene Lehraufträge an der TU München, LMU München und ETH Zürich.

Winkler, Reinhold

Nach abgeschlossener Schreinerlehre (1975–1977), Studium der Innenarchitektur an der Fachhochschule Lippe-Detmold (1977–1982) und einem zweijährigen Postgraduiertenaufenthalt in Zürich Studium der Kunstgeschichte an der LMU in München (1984–1993). Während des Studiums historische Bauforschungen für das Referat Bauforschung am Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege. Seit 1993 freiberufliche Tätigkeit, Durchführung bauarchäologischer und bauhistorischer Untersuchungen bei Instandsetzungs- und Renovierungsmaßnahmen von Baudenkmalern.

Tagungsprogramm

Mittwoch, 11. 10. 2017

12:00 **Öffnung des Tagungsbüros und Anmeldung**

13:30 **Eröffnung der Tagung mit Grußworten:**

Bernd Schreiber, Präsident der Bayerischen Schlösserverwaltung, Prof. Dr. Ursula Schädler-Saub, ICOMOS Deutschland, und Prof. Mathias Pfeil, Generalkonservator des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege

14:00 **Einführung in das Tagungsthema:**

Peter Seibert (Bayerische Schlösserverwaltung, Ltd. Baudirektor Bauabteilung)

BLOCK 1: Die Venusgrotte im Umfeld bedeutender Kulturphänomene des 19. Jahrhunderts

(Moderation Peter Seibert)

14:15–14:45 **Die Suche nach der perfekten Illusion: Die Venusgrotte im Schlosspark Linderhof – ein Werk König Ludwigs II.**

Dr. Alexander Wiesneth (Bayerische Schlösserverwaltung)

14:45–15:15 **Imaginäre Reisen. Ein fast vergessenes Kulturphänomen des 19. Jahrhunderts**

Dr. Ursula Storch (Wien Museum, Österreich)

15:15–15:45 **Lichtspiele im Darkroom: Die Venusgrotte Linderhof als Prototyp einer neuen Kunst der Scenik im spektakulären 19. Jahrhundert**

Prof. Dr. Ulf Otto (LMU München/Univ. Hildesheim)

Im Anschluss kurze Diskussion

16:00–16:30 Kaffeepause

BLOCK 2: Kultur- und technikgeschichtlicher Rahmen von künstlichen Grotten im 19. Jahrhundert

(Moderation Prof. Dr. Uta Hassler)

16:30–17:00 **Vom Topos zur Naturwahrheit – Künstliche Grotten im 19. Jahrhundert in Europa**

Dr. Kilian Jost (Basel, Schweiz)

17:00–17:30 **Die Entwicklung der Rabetbauweise**

Prof. Dr. Stefan M. Holzer (ETH-Zürich, Schweiz)

17:30–18:00 **Plastiker, „Rocailleur“ oder Konstrukteur? Der Landschaftsplastiker August Dirigl als Mittler zwischen Paris und Linderhof**

Stéphanie Quantin (Cité de l'architecture et du patrimoine, Paris)

Im Anschluss kurze Diskussion

18:15–20:00 Abendimbiss

20:00–21:00 **High Tech des 21. Jahrhunderts meets High End des 19. Jahrhunderts**

Festvortrag Prof. Dr. Gerd Hirzinger (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Oberpfaffenhofen)

Donnerstag, 12. 10. 2017

BLOCK 3: Ohne Forschung keine Denkmalpflege!

(Moderation Dr. Alexander Wiesneth)

09:00–09:45 **Erhaltung und Instandsetzung der Venusgrotte:**

Gesamtkonzept, besondere Herausforderungen, Projektvorstellung

Martin Bosch (Bayerische Schlösserverwaltung) und Wolfgang Eichner (Staatliches Bauamt Weilheim)

09:45–10:15 **Die Bau- und Entstehungsgeschichte der Venusgrotte Linderhof.**

Ein Blick in die Entwicklung der Industrie im 19. Jahrhundert

Dr. Stefan Nadler (München)

Im Anschluss kurze Diskussion

10:30–11:00 Kaffeepause

11:00–11:30 **Bauarchäologie in der Venusgrotte**

Reinhold Winkler (München)

11:30–12:00 **Anfänge der Elektrizitätsgeschichte in Bayern: Zeugnisse der technischen Ausstattung der Venusgrotte im Deutschen Museum**

Dr. Frank Dittmann (Deutsches Museum, München)

12:00–12:30 **„... und in diese Grube ein Bauwerk gesteckt, das seines Gleichen sucht“.**

Konzept, Rekonstruktion und Restaurierung der

<p>Drahtputzschale und der Ausstattung der Venusgrotte <i>Klaus Häfner (Bayerische Schlösserverwaltung)</i> Im Anschluss kurze Diskussion</p>	<p>15:45–16:15 Erkenntnisse und Herausforderungen bei der Restaurierung des großformatigen Leinwandgemäldes „Tannhäuser im Venusberg“ von August von Heckel <i>Inga Pelludat (Bayerische Schlösserverwaltung)</i></p>	<p>Freitag, 13.10.2017</p>
<p>12:45–14:00 Mittagspause</p>	<p>16:15–16:45 Rekonstruktion künstlicher Felsen und moderne Bauvorschriften <i>Armin Schmickl/Elke Umminger (München)</i> Im Anschluss kurze Diskussion</p>	<p>08:30 Abfahrt München 10:00 Ankunft Linderhof</p>
<p>BLOCK 4: Restaurierung einer Illusion (Moderation Dr. Katrin Janis)</p>	<p>17:00–17:15 Pause</p>	<p>10:00–10:30 Gang zur Grotte/ zum Schloss Aufteilung in Gruppen Gruppe 1:</p>
<p>14:00–14:30 Die Konstruktion und Statik der Venusgrotte. Außengebäude, Mauerwerk und Drahtputzschale <i>Dr. Christian Kayser (Barthel & Maus, München)</i></p>	<p>17:15–18:15 Podiumsdiskussion: <i>Leitung Prof. Dr. Ursula Schädler-Saub;</i> <i>Teilnehmer:</i> <i>Prof. Dr. Michael Petzet,</i> <i>Peter Seibert,</i> <i>Prof. Dr. Rainer Barthel,</i> <i>Prof. Dr. Uta Hassler</i></p>	<p>10:30–11:45 Venusgrotte 11:45–12:00 Gang von der Grotte zum Schloss 12:00–13:15 Schloss und Königshäuschen Gruppe 2:</p>
<p>14:30–15:00 Grundlagen zu Rostbildung und Korrosionsschutz unter extremen Feuchtbedingungen <i>Dr. Eberhard Wendler (München)</i> Im Anschluss kurze Diskussion</p>	<p>19:00 Ausklang im Gasthof Hirschgarten <i>(Reservierung für Selbstzahler)</i></p>	<p>10:30–11:45 Schloss und Königshäuschen 11:45–12:00 Gang vom Schloss zur Grotte 12:00–13:15 Venusgrotte</p> <p>In der Venusgrotte jeweils Lichtvorführung mit einer Lichtbogenlampe <i>Pit Brüstle</i></p>
<p>15:15–15:45 Kaffeepause</p>		<p>13:30 Abschluss und Kaffeepause (beide Gruppen) 15:00 Abfahrt Linderhof 16:30 Ankunft München</p>

