



**Die Nibelungensäle
der Residenz München**

**Fachtagung zum Abschluss
der Restaurierungsmaßnahme
24. und 25. Oktober 2018**

Summaries



Bayernische Verwaltung der
staatlichen Schlösser, Gärten und Seen



Die Nibelungensäle im Königsbau der Residenz München stellen das wohl eindrucksvollste bis heute erhaltene Ensemble nazarenischer Wandmalerei dar. König Ludwig I. erteilte 1828 Julius Schnorr von Carolsfeld den Auftrag für den berühmten Bildzyklus über das mittelalterliche Nibelungenlied, der erst 1867 vollendet wurde. In fünf Räumen mit Wand- und Gewölbeflächen mit über 1 830 Quadratmetern entstand unter der Leitung von Leo von Klenze eine qualitativ hochwertig ausgestattete Raumfolge. Zentrale Gestaltungselemente sind 95 szenische Wandgemälde auf einer Gesamtfläche von rund 514 Quadratmetern.

Die Bayerische Verwaltung der staatlichen Schlösser, Gärten und Seen arbeitete in den Jahren von 2013 bis 2018 an der umfassenden Konservierung und Restaurierung gemeinsam mit einem interdisziplinären Team aus Architekten, Kunsthistorikern, Restauratoren und Naturwissenschaftlern. Die Maßnahmenplanung und anschließende Bearbeitung erbrachten viele Informationen zu den Werktechniken des 19. Jahrhunderts, zur wechselhaften Entstehungsgeschichte der Raumfolge sowie zu Alterungs- und Schadensphänomenen. Die wichtigsten Erkenntnisse und die daraus resultierende Vorgehensweise zur Erhaltung der prachtvollen Wandmalerei sollen der Fachöffentlichkeit im Rahmen der Fachtagung vorgestellt und diskutiert werden.

Die folgenden Beiträge der beteiligten Referenten fassen die Themen der Tagung wie Rahmenkonzept, Auftragsvergaben und Organisation der Maßnahme, Raumklima, Prävention und naturwissenschaftliche Untersuchung sowie Werktechnik und Konservierung/Restaurierung in Kurzform zusammen.

Einführung zur Bau- und Restaurierungsgeschichte

Stephan Wolf

Die folgenden Auflistungen beinhalten die wichtigsten Daten und Informationen zur Bau- und Restaurierungsgeschichte wie auch zu den beteiligten Künstlern und Handwerkern.¹

König Ludwig I. als Bauherr des Königsbaus der Residenz München erteilte 1828 dem Architekten Leo v. Klenze den Auftrag zur Ausgestaltung der Raumfolge im Erdgeschoss. Die Fertigstellung der Raumausstattung erfolgte unter König Ludwig II. im Jahr 1867. Für die Ausmalung der Räume wurde Julius Schnorr von Carolsfeld beauftragt. Die Wandbilder zeigen eine erste monumentale Darstellung des Nibelungenliedes, die als eines der Hauptwerke der nazarenischen Kunst gilt. Thematisch gliedern sich die Räume in:

- Saal der Helden (Ausführung Gemälde 1831-33).
- Saal der Hochzeit (1833-34/1843-44).
- Saal des Verrats (1843-47).
- Saal der Rache (1846-48/50-51).
- Saal der Klage (1864-67).

Die Nibelungensäule umfassen 5 Räume mit einer Grundfläche von ca. 455 m² und einem umbauten Raum von ca. 4143 m³. Alle Räume sind mit individuell gestalteten Steinfußböden ausgestattet. Die 95 Wandgemälde umfassen eine Fläche von ca. 514 m². Dazu kommen Fassungen und Vergoldung im Umfang von ca. 976 m², Stuckmarmor von ca. 341 m² und weitere gestaltete Flächen. Damit umfassen die dekorierten Oberflächen ca. 1831 m².

Beteiligte

Ausführung der Malerei durch **Julius Schnorr von Carolsfeld** unter Mitarbeit von Friedrich Olivier, Gustav Jäger, Ignaz Stölzle, Friedrich Hohfelder, Hückfeld, Xaver Barth und Wilhelm Hauschild. Neben Schnorr am Entwurf beteiligt waren Gustav Jäger, Victor Emil Janssen und Max Joseph Streidl sowie später Leonhard Gey.

Ausführung der Wandgemälde lt. Kontrakt vom 8.11.1828 in „fresco buono“, „... Der Professor Schnorr übernimmt diese Malerein in der Art, dass er alle und jede Auslage für Zeichnungen, Cartons, Farben und Malergeräthe aller Art, Gehülfen und seine eigene Belohnung dem festzusetzenden Preise einrechnet, und von Seite Seiner Majestät des Königs nur Gerüste, Bewurf, Stukaturarbeiten und Vergoldungen besonders gemacht und bezahlt werden. ...“

Entlohnung 70.000 fl., geplanter Ausführungsbeginn 1831, vorgesehener Abschluss 1842. Stuckarbeiten durch Gebrüder Viotti (Johann Antonio), Hypolith Hautmann, Lorenz Biehl jun., J. N. Bader, Stuckateur Pechler. Fassmaler- und Vergolderarbeiten durch Maler Böll und Roekl, August Schulze, Vergolder Lorenz, Franz Spahn und Wehrle.

¹ Ausführliche Darstellung u.a. in: Christian Quaeitzsch und Stephan Wolf, Die Nibelungensäule in der Residenz München, München 2018

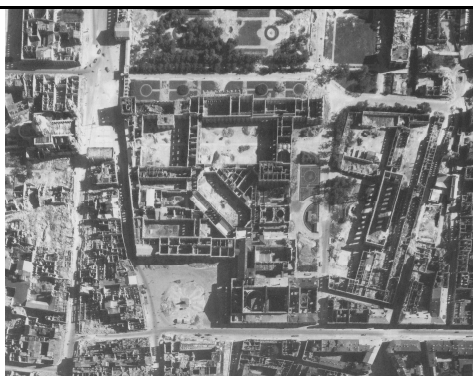
Unterbrechungen und Unsicherheiten in der Ausführung

- 1835-43** Unterbrechung wg. Beteiligung Schnorrs an Ausmalung Festsaalbau.
- 1846** Berufung Schnorrs an die Kunstakademie Dresden.
- 1848** Abdankung König Ludwig I.
- 1852-54** Unterbrechung wg. Erkrankung Schnorrs.
- 1856-62** Unterbrechung, u. a. wg. Erkrankung Schnorrs.
- 1864** Tod Leo v. Klenze (27.1.) und König Max. II. (10.3.).
- 1867** Fertigstellung (Schreiben Hofrat Riedel an König Ludwig II. vom 21.8.).

Restaurierungsgeschichte

- 1944** Massive Schäden durch Bombenangriffe im Zweiten Weltkrieg.
- 1949-58** Instandsetzung, u.a. durch Maler Kohl, Hans Pfohmann und Prof. Albert Hunnemann.
- 1981-92** Behebung von Schäden an Wandgemälden durch das Bauamt der Schlösserverwaltung.
- 1995** Schadenserfassung, Sicherung von Putzhohlstellen im Griffbereich der Besucher.
- 2007** Beginn der Teilinstandsetzung Königsbau mit Dächern, Fassaden, Haustechnik, Ausbau rückwärtige Räume für museale Nutzung.
- 2007-11** Sicherung der Raumschale Nibelungensäle während der Instandsetzung angrenzender Bauteile.
- 2012** Ende Dezember Erteilung Planungsauftrag der Teilmaßnahme Restaurierung Nibelungensäle.
- 2013** März bis Mai Kostenermittlung zur Erstellung einer Haushaltsunterlage.
Juni bis Dezember Untersuchung, Bestands- und Schadenserfassung, Anlage von Arbeitsmustern zur Konzeptentwicklung.
- 2014** Erste Hälfte Vorbereitung und Durchführung Vergabeverfahren.
Ende Juni Beginn der Ausführungsphase.
- 2018** Wiedereröffnung des Königsbaus am 29.06.2018.
Gesamtkosten Restaurierung Nibelungensäle: ca. 3,8 Mio €.

Kriegszerstörung



Luftbild der Münchner Residenz nach 1945. Die Aufnahme verdeutlicht den Umfang der verheerenden Zerstörungen sowohl in der Residenz als auch in der gesamten Innenstadt.



Appartement der Königin im Obergeschoss. Blick in den Salon der Königin nach 1945. Der über dem Saal des Verrats gelegene Raum ist mit dem Brandschutt der eingestürzten Dach- und Deckenkonstruktionen gefüllt.



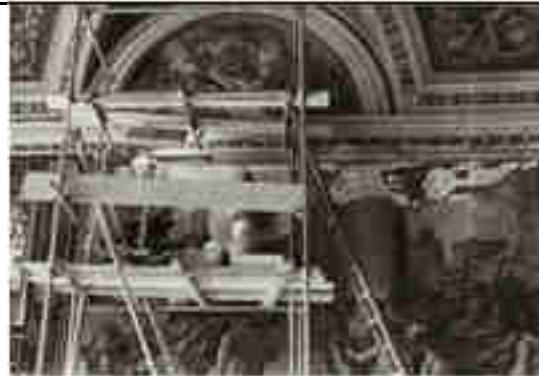
Saal des Verrats, Blick in die Nordostecke nach 1945. Gewölbe und Hauptgesims sind durch Feuchtigkeitseintrag bereits stark geschädigt.



Saal der Hochzeit, Gewölbe nach 1945 mit fortgeschrittenem Schadensbild. Im oberen Bereich ist der Deckenstuck vollständig abgefallen, die verbliebene Dekoration stark geschädigt.

Wiederaufbau nach 1945

Von 1949-58 Behebung der durch den Zweiten Weltkrieg verursachten Schäden in den Nibelungensälen. Restaurierung des erhaltenen Bestandes, Teilrekonstruktion der zerstörten Bereiche, teils in vereinfachter Form.



Saal der Rache, Wandgemälde »Kampf an der Stiege«. Professor Albert Hunnemann bei der Putzergänzung



Stuckateur bei der Ergänzung der plastischen Gewölbe-Ornamentik aus dem Saal des Verrats



Saal der Hochzeit, Blick in das beim Wiederaufbau nach 1945 vereinfacht rekonstruierte Gewölbe. Statt das um ein rundes Mittelfeld geordnetes Gliederungssystem zu rekonstruieren, wurde die Gewölbefläche nach einem vereinfachten Entwurf von Albert Hunnemann gestaltet.

Aufnahme: IB Linsinger, St. Johann/Pg. 2013.

Maßnahmen von 1981 bis 1992

Von 1981-92 Behebung von Schäden an den Wandgemälden durch das Bauamt der Bayerischen Schlösserverwaltung. Dabei u.a. Re-Restaurierung stark geschädigter Lünettengemälde.



Saal des Verrats, Lünettengemälde. Die Aufnahmen zeigen verschiedene Stadien der Bearbeitung sowie Kunstmaler und Restaurator Antonio Angel beim Vormässen während der Putzergänzung.

Maßnahmen 1995

Schadens erfassung an den Wandgemälden zur Vorbereitung einer Restaurierung.



Saal der Rache, Ostwand.

Kartierung Schäden Träger mit der Erfassung von Putzhohlstellen und Rissbildungen mit Angabe der Schadensrelevanz. Vorbeugende Sicherung von bestandsgefährdenden Hohlstellen an den Wandgemälden in Griffhöhe der Besucher durch Restaurator Klaus Klärner. Die Schadenskartierungen bildeten die Grundlage für die Gefährdungsbeurteilung bei den Schutzmaßnahmen von 2007-11.

Sicherungsmaßnahmen von 2007-2011

Die ersten Teilmaßnahmen der Instandsetzung des Königsbaus umfassten ab 2007 die Sanierung der Dächer, die Instandsetzung der Fassaden, die Modernisierung der Haustechnik und den Ausbau der rückwärtigen Räume für eine museale Nutzung. Während der dabei erforderlichen größeren Eingriffe in die Bausubstanz wie bspw. vereinzelter Rückbau und Austausch von Steinquadern an den Natursteinfassaden und Einbau einer Treppenanlage durch alle Geschosse der rückwärtigen Räume wurden die angrenzenden Wandflächen in den Nibelungensälen durch Abklebungen und Stützmaßnahmen gesichert.



Saal der Rache, Ostwand.
 Das Supraportengemälde »Etzels Klage« ist 2010 während der statischen Sicherung des Natursteinsturzes der Türumrahmung durch eine Stützkonstruktion gesichert.
 Als Muster wurde eine flächige Kompressur zur Schadsalzreduzierung aufgetragen.
 Im weiteren Verlauf der Maßnahme diente diese Fläche der Untersuchung der Wirksamkeit und Weiterentwicklung konservatorischer / restauratorischer Methoden.

Zustand im Jahr 2013 und typische Schadensbilder und Schadensursachen

Die zu Beginn der Restaurierung 2013 vorgefundenen Schadensbilder und -ursachen lassen sich folgendermaßen zusammenfassen.

Schadsalzbelastung:

- Hohe Schadsalzbelastung (Magnesiumsulfat) im Mauerwerk aufgrund langjähriger Durchfeuchtung der Raumschale nach dem Zweiten Weltkrieg.
- Teils massive Durchfeuchtungen im Umgriff der Außenwände durch Feuchteintrag infolge schadhafter, im Mauerwerk geführter bauzeitlicher Regenfallrohre.
- Chemische Reaktionsprozesse, begünstigt durch Umwelteinflüsse sowie ungünstige raumklimatische Verhältnisse und Nutzung.

Flecken- und Schleierbildungen:

- Weißlich-graue bis dunkle, optisch störend wirkende Flecken- und Schleierbildungen unterschiedlichster Ausprägung mit verschiedenen Schadensursachen (u.a. Versinterungen, Vergipsungen, Salzausblühungen, Salzeinlagerungen, Oxalatbildung, Bindemittelveränderungen, Bindemittelkrepierungen).

Schäden durch frühere Maßnahmen:

- Schäden durch unverträgliche und alterungsbedingt veränderte Materialien.
- Zur Beschleunigung der Abtrocknung abgeschliffene Stuckmarmoroberflächen sowie gesetzte Bohrlöcher.
- Unsachgemäß ausgeführte Alt-Ergänzungen.

Raumklima:

- Begünstigung der Schadsalzproblematik aufgrund stark schwankender Klimawerte infolge großer, nach Süd und West orientierter Fensteröffnungen und offener stehender Türen zum nicht klimatisierten Vorraum.
- Heizzentrale im Eck-Kellerraum unterhalb des Saals der Helden.

Nutzung:

- Mechanische Schäden an Wandflächen und Ausstattung in Griffnähe der Besucher.
- Stärkerer Verschleiß und Verschmutzung durch zahlreiche Veranstaltungen.
- Schäden an den Fußböden durch Einbringen hoher Punktlasten bei Veranstaltungen (u.a. Konzertflügel) ohne Bodenabdeckung.

Externe Schadensursachen:

- Teils deutlich wahrnehmbare Vibrationen durch den Betrieb der unter dem Gebäude geführten U-Bahn-Trasse.

Konservatorisch restauratorisches Rahmenkonzept

Bereits im ersten Bauabschnitt waren die Modernisierung der Haustechnik (HLS + E), die Reparatur der undichten, im Mauerwerk geführten Regenfallrohre und die Instandsetzung der Fenster (Abdichtung, Doppelverglasung mit integriertem UV-Schutz) vorgesehen.

Ziel der konservatorischen und restauratorischen Erhaltungsmaßnahme in den Nibelungensälen war die Reinigung und Pflege des überkommenen Bestandes, die Behebung von Schäden sowie die partielle Verbesserung des Gesamterscheinungsbildes unter Berücksichtigung des Alterswertes. Die Leistungen der schöpferischen Denkmalpflege des Wiederaufbaus werden als integraler Bestandteil des Gesamtkunstwerkes respektiert. Eingriffe in diesen Bestand sollten ausschließlich mit konservatorischer Begründung; d. h. sofern schadhaft, schadensverursachend, unsachgemäß ausgeführt oder das Gesamterscheinungsbild störend beeinträchtigend zulässig sein.

Maßnahmen:

- Oberflächenreinigung.
- Konsolidierung des Bestandes, Festigung geschädigter Putz-, Stuck-, Mal- und Fassungsschichten.
- Reduzierung von Schadsalzen, Reduzierung schadhafter, schadensverursachender und entstellender Alt-Reparaturen, -Ergänzungen und -Überarbeitungen.
- Putz-, Stuck- und Malschichtergänzung.
- Farbliche Reintegration von Fehlstellen durch Retusche.
- Maßnahme begleitend weiterführende Untersuchung der bauzeitlichen Werktechnik von Malereien, Stuckausstattung, Fassungen und Vergoldungen.
- Dokumentation.

Prävention:

- Installation von Licht- und Klimaschutzvorhängen zur Beruhigung des Raumklimas.
- Ausstattung mit Klimatruhen (künftig Temperierung + Befeuchtung).
- Einrichtung einer permanenten Anlage zur Klimaüberwachung.
- Ausschließlich museale Nutzung der Raumfolge ohne Veranstaltungsbetrieb.

Quellennachweis:

Da bei Zusammenstellung der Unterlagen in Vorbereitung der Tagung nicht zu leisten, wird auf Einzelnachweise verzichtet. Wenn nicht anders angegeben beziehen sich die Angaben auf folgende Dokumente:

- STEFAN NADLER: Unveröffentlichte Dokumentation zur Ausstattungs- und Restaurierungsgeschichte der Nibelungensäle der Münchner Residenz, München 2013, Bayerische Schlösserverwaltung, Archiv der Bauabteilung.
- Zum Wiederaufbau nach 1945 auch: LISELOTTE LECHL: Unveröffentlichte Dokumentation zum Wiederaufbau der Residenz München, Bauamt der Bayerischen Schlösserverwaltung, München undatiert, Residenzarchiv München.
- RESTAURIERUNGSTEAM NIBELUNGENSÄLE: Unveröffentlichte Untersuchungsberichte zur Raumschale und Wandgemälde der Nibelungensäle Phase 2, München 2014, Bayerische Schlösserverwaltung, Archiv der Bauabteilung.

Abbildungsnachweis / Bildrechte:

Wenn nicht anders angegeben alle Abbildungen Bayerische Schlösserverwaltung München (Abt. B, M, ZL, RZ, Residenzarchiv München).

Stephan Wolf

1978 – 1981 Ausbildung zum Kirchenmaler im Bauamt der Bayerischen Schlösserverwaltung, 1989 Meisterprüfung und 2006 Gleichstellung zum Restaurator im Handwerk. Von 1984 – 1990 und seit 1995 Anstellung in den Restaurierungswerkstätten der Bayerischen Schlösserverwaltung. Seit 2015 Werkstattleiter im Fachbereich 5 des Restaurierungszentrums mit den Fachgebieten Wandmalerei und architekturgebundene polychrome Fassung, Stuck- und Steinrestaurierung sowie baugebundenes Metall. Nebenberufliche Lehrtätigkeit an der Meisterschule für Vergolder in München.



Organisation einer Großmaßnahme

Armin Schmickl

Maßnahmenvorbereitung

Nach Erteilung des Planungsauftrages erfolgte die Entwurfsplanung mit Voruntersuchungen in zwei Phasen (März - Mai 2013 und Sep. 2013 - Mai 2014). Sie begann mit dem Anfertigen von Orthofotos und Bildplänen zu einer ersten Massenermittlung für die Fachgebiete Gemälde und Raumschale, der Auswertung von Archivmaterial, dem Anfang der fotografischen Vorzustandsdokumentation, der Ausarbeitung von Schadensglossaren, mit Untersuchungen zur Schadensgenese und Vorzustandskartierungen, über erste naturwissenschaftliche Untersuchungen, der Entwicklung von Maßnahmenvarianten und Konzepten, dem Anlegen von Musterflächen bis zur Kostenermittlung für die Erstellung einer dem Freistaat Bayern vorzulegenden Haushaltsunterlage. Beteiligt waren dabei zwei Planungsteams, bedarfsabhängig mit bis zu 20 Mitarbeitern. Die gesamte Entwurfsplanung wurde von Beginn an von der Bayerischen Schlösserverwaltung und dem Staatlichen Bauamt München 1 eng begleitet.

Vergabeverfahren

Da durch die gewerkübergreifende komplexe Aufgabenstellung, verstärkt durch terminlich enge Vorgaben, eine erschöpfende Maßnahmenbeschreibung nach der Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB) nicht möglich war und überdies es auf dem Markt keine Firmen gab, die über ausreichende Kapazitäten an hoch qualifizierten Fachkräften verfügten, wurde eine Freihändige Vergabe nach öffentlichem Teilnahmewettbewerb mit nationaler Bekanntmachung (VOB/A §12) durchgeführt. Nach einem zweistufigen, eigens auf das Projekt zugeschnittenen Verfahren, mit der Prüfung von Qualifikationen, Berufserfahrungen und Referenzen, sowie Einzelgesprächen vor einer fünfköpfigen Jury kam es nach Auswertung einer Bewertungsmatrix von den insgesamt 100 Bewerbungen zur Beauftragung von 14 Diplomrestauratoren. Darunter Spezialisten für Stuckmarmor, Kirchenmaler und Vergolder. Dieses rechtlich abgesicherte Verfahren, vor allem höchsten Qualitätsansprüchen bei der Ausführung Tribut zollend, und gleichzeitig auch den wirtschaftlichen Wettbewerb beachtend, konnte nur in engster Zusammenarbeit und Abstimmung zwischen dem Staatlichen Bauamt München 1 als Auftraggeber, dem Restaurierungszentrum (RZ) der Bayerischen Schlösserverwaltung als zuständiger Fachbehörde und den freiberuflichen Fachplanern durchgeführt werden. Die Entwicklung und Durchführung dieses Vergabeverfahrens hat etwa sechs Monate in Anspruch genommen. Verstärkt wurde das so zusammengestellte Ausführungsteam während der laufenden Maßnahme phasenweise von bis zu acht Mitarbeitern des RZ der Bayerischen Schlösserverwaltung.

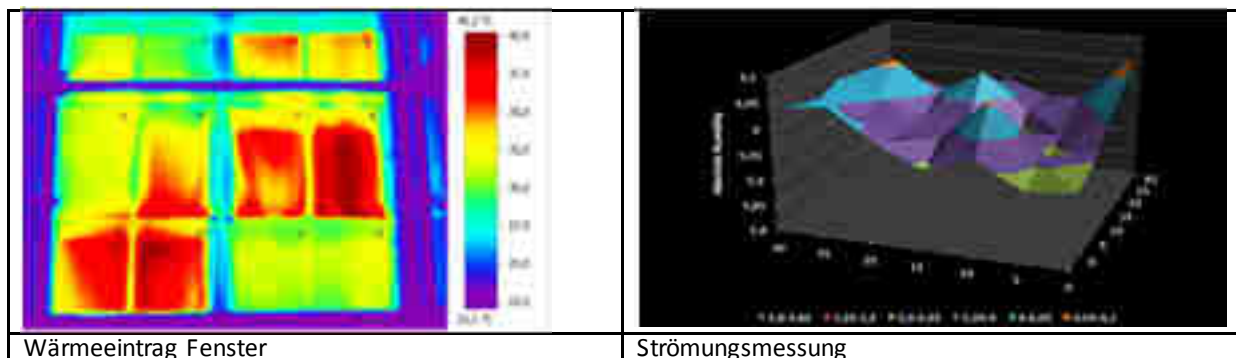
Baustellenorganisation

Die Restaurierung von fünf Sälen mit insgesamt 1830 Quadratmetern Wand - und Gewölbeflächen, davon 95 Wandgemälde mit einer Gesamtfläche von 514 Quadratmetern, sowie rund 455 Quadratmetern Natursteinfußböden bedarf einer durchdachten Baustellenorganisation. Neben der beinahe arbeitstäglichen Anwesenheit der restauratorischen Fachbauleitung auf der Baustelle war die Abhaltung von wöchentlichen Jour-Fixe-Terminen und Teambesprechungen vor Ort unter Anwesenheit des

Projektrestaurators, Herrn Wolf, des RZ der Bayerischen Schlösserverwaltung mit das wichtigste Instrument, fachliche Entscheidungen gemeinsam zu erarbeiten und zu treffen, sowie Arbeitsabläufe zwischen den eng ineinander verzahnten Konservierungs- und Restaurierungsaufgaben der einzelnen Gewerke zu steuern. Dies geschah über regelmäßig fortgeschriebene Ablaufpläne. Mussten diese, zum Beispiel durch unvorhersehbar länger dauernde Arbeitsschritte oder wegen erst aus dem Arbeitsprozess zu gewinnenden Einzelentscheidungen geändert werden, so war das vor allem durch die Vergabeform, nämlich die Einzelbeauftragung der Teammitglieder möglich, was ein hohes Maß an Flexibilität ermöglichte, ohne Standzeiten zu generieren. Durch die Maßnahmen begleitende kontinuierliche Qualitätsprüfung durch die restauratorische Fachbauleitung und die zuständige Fachbehörde, konnte zu jedem Zeitpunkt korrigierend und unterstützend eingegriffen werden. Alle Restaurierungsmaterialien, ebenso Verbrauchmaterial wie beispielsweise Pinsel, wurden bauseitig zur Verfügung gestellt. Die Materialverwaltung und -ausgabe oblag der restauratorischen Fachbauleitung. Die Termin- und Kostenkontrolle wurde bei monatlich stattfindenden Planer- und Steuerungs-Jour-Fixe-Terminen unter Teilnahme des Staatlichen Bauamts München 1, der Bayerischen Schlösserverwaltung, der restauratorischen Fachbauleitung und einem externen, für alle laufenden Maßnahmen in der Residenzzuständigen Projektsteuerer, durchgeführt. Die Gesamtmaßnahme blieb im vorgesehenen Kostenrahmen und wurde fristgerecht abgeschlossen.

Flankierende Maßnahmen

Schon während der Untersuchungsphase wurde klar, dass ein langfristiger Konservierungs- und Restaurierungserfolg nur mit flankierenden Maßnahmen zu erzielen sein würde. Durch die Auswertung der Klima- und Strömungsmessungen wurde evident, dass infolge der erheblichen Kontamination des Bestandes mit dem bauschädlichen Schadsalz Magnesiumsulfat, und hier vor allem der gefährliche Hydratstufenwechsel von Epsomit zu Hexahydrat, eine Klimastabilisierung unumgänglich war. Und das auch schon während des Baustellenbetriebs, selbstverständlich auch nach der Übergabe der Säle an den Nutzer, die Residenzverwaltung München. Als erster Schritt wurden Luftbefeuchter angeschafft, als zweiter Schritt erfolgte nach intensiver Messbegleitung der Abteilung des Restaurierungszentrums der Bayerischen Schlösserverwaltung "Präventive Konservierung" das Anbringen von Klimaschutzvorhängen an den Fenstern gegen den solaren Wärmeeintrag. Der damit verbundene Lichtverlust in den Sälen machte ein neues Beleuchtungskonzept notwendig. Eine für die Nachhaltigkeit der Maßnahme unumgängliche Entscheidung war ebenso, die Säle nach ihrer Wiederherstellung ausschließlich museal zu nutzen, also ohne Veranstaltungen, die sich immer das Klima destabilisierend auswirken.

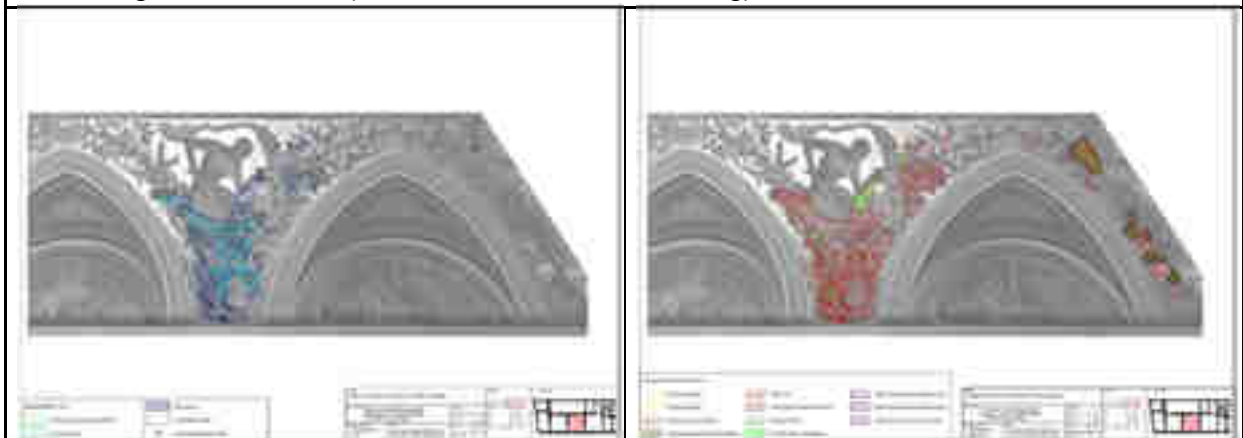


Dokumentation

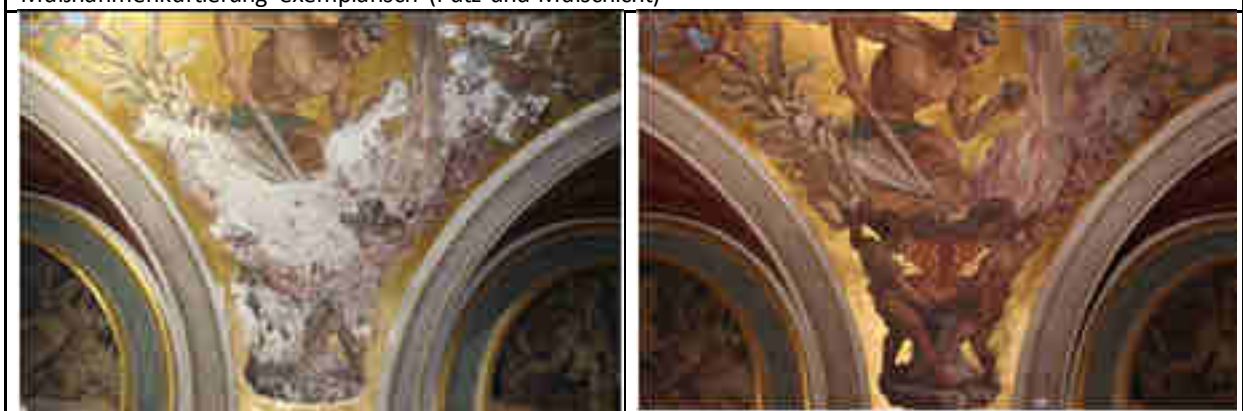
Die Dokumentation erfolgte nach den Richtlinien der Bayerischen Schlösserverwaltung. Stichwortartig umfasst sie: Auswertungen von Archivmaterial, Vor-, Zwischen- und Endzustandsfotografien, UV- und IR-Aufnahmen, detaillierte Maßnahmenprotokolle zu allen Arbeitsschritten für alle Materialgruppen, Befundprotokolle, Objektpässe für alle Gemälde mit allen Kenndaten, digitale Maßnahmenkartierung für Gemälde und Raumschale, Berichte zu Entscheidungsfindungen, Laborberichte, Strömungsmessungen, Jour-Fixe-Protokolle, Produkt- und Technische Datenblätter aller verwendeten Materialien, Handreichungen den Nutzer mit Empfehlung für Pflegemaßnahmen und Monitoringintervalle.



Auswertung historische Fotos (hier: vor und nach dem 2. Weltkrieg)



Maßnahmenkartierung exemplarisch (Putz und Malschicht)



Fotodokumentation exemplarisch (Zwischenzustand und Endzustand)

Organigramm

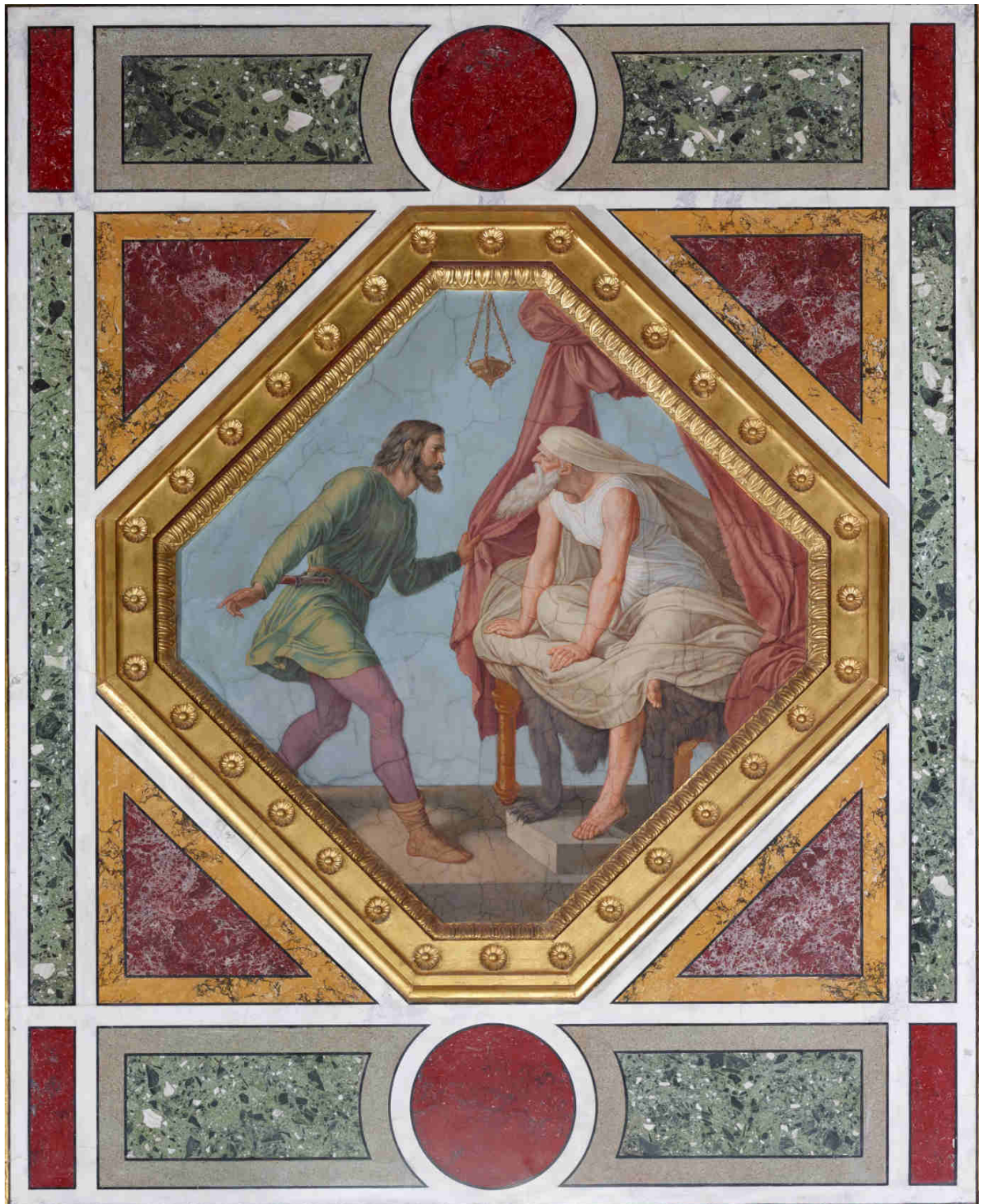
<p>Bauherr Freistaat Bayern, vertreten durch das Staatsministerium der Finanzen, für Landesentwicklung und Heimat, vertreten durch die Bayerische Verwaltung der staatlichen Schlösser, Gärten und Seen (BSV), München</p>	
<p>Planung und Bauleitung - Staatliches Bauamt München 1 Norbert Achatz (Abteilungsleiter L 2.4) Barbara Stangassinger (Abt. L 2.4, Projektleiterin und Sicherheitskoordinatorin) Christoph Bohner (Abteilung M 3)</p>	
<p>Denkmalpflegerische Fachaufsicht - Bayerische Schlösserverwaltung Peter Seibert (Leiter Bauabteilung) Dr. Hermann Neumann (Bauabteilung, Bauherrenvertreter) Dr. Katrin Janis (Leiterin Restaurierungszentrum RZ) Stephan Wolf (RZ, FB 5 / Wandrestaurierung, Projektrestaurator) Klaus Häfner (RZ FB 5 / Naturstein) Dipl. Rest. Bernhard Mintrop (RZ, FB 2, Möbelrestaurierung) Dipl. Rest. Hella Huber (RZ, FB 2, Möbelrestaurierung) Barbara Nahstoll (RZ, FB 6, Keramikrestaurierung) Dipl. Rest. Tina Naumovic (RZ, Präventive Konservierung) Dr. Sabine Heym (Leiterin Museumsabteilung) Dr. Christian Quaeitzsch (Abt. M, Museumsreferent) Josef Streun (Leiter Residenzverwaltung, Nutzervertreter)</p>	
<p>Restauratorische Fachplanung (Entwurfsplanung) Klaus Klarner, Restaurator, München Restauratorenteam Schmickl-Prochnow, München</p>	<p>Restauratorische Fachbauleitung (gewerkübergreifend) Restauratorenteam Schmickl-Prochnow, München Armin Schmickl und Elke Umminger</p>
<p>Projektsteuerung Gesamtmaßnahmen Residenz München IMP Ingenieure GmbH, München (Ulrich Falckenberg)</p>	
<p>Fotografie und Vermessung Linsinger Vermessung, ZT-GmbH, St. Johann/Pongau (Orthofotos und Bildpläne) Thomas Hacklberger, Utting am Ammersee (UV-Licht-Aufnahmen)</p>	<p>Archivforschung Dr. Stefan Nadler, Kunsthistoriker, München</p>
<p>Ausführungsteam Restaurierung Agnini, Elena, Dipl. Restauratorin (Kachelofen), München Badstuber, Iris, Dipl. Restauratorin, Rimsting Bucher Fiuza, Sandra, Dipl. Restauratorin, München Geiger, Lisa, Kirchenmalerin, Restauratorin, Bad Feilnbach Haug, Herbert, Restaurator, Stuckateurmeister, Friesenried Höfle, Eva, Dipl. Restauratorin (Univ.), Diessen am Ammersee Hummel, Thomas, Restaurator, Stuckbildhauer, Weiler-Simmerberg Jung, Viktoria, Dipl. Restauratorin, Denklingen Knacker, Dietmar, Steinmetz- und Bildhauermeister, Mindelau Lochner, Stefan, Dipl. Restaurator, Kirchenmalermeister, Mürnerstadt</p>	

<p>Mahler, Thomas, Stuckrestaurator, Halblech Mayrhofer, Sebastian, M.A., Praktikant, München Salveter, Thomas, Stuckrestaurator, Bildhauer, Oberbechingen Schmid, Karl, Restaurator, Steintechniker, Bildhauer, München Schultz, Anton, Kirchenmalermeister, Bütthard Siebert, Peter, Restaurator Wandmalerei, Stephanskirchen Siebert, Romuald, Vergoldermeister, München Pieper, Christine, Dipl. Restauratorin, Leipzig Zeidler, Roya, Praktikantin HfBK Dresden, Dresden</p>	
<p>Hausinger, Ferdinand, Kirchenmaler (BSV RZ FB 5 / Wandrestaurierung) Kawan, Wolfgang (BSV RZ FB 2 / Schreinerwerkstatt Schleißheim) Palffy, Sabine, Kirchenmalermeisterin (BSV RZ FB 5 / Vergolderwerkstatt) Sniatkova, Daria (BSV RZ FB 5 / Wandrestaurierung, Praktikantin) Schlüter, Daniela, Schreinermeisterin (BSV RZ FB 2 / Schreinerwerkstatt Schleißheim) Schüssler, Martin, Schreinermeister (BSV RZ FB 2 / Schreinerwerkstatt Schleißheim) Teich, Chistiane, Dipl. Restauratorin (BSV RZ, FB 5 / baugebundenes Metall) Sabine Vogt, M.A., Kirchenmalerin (Schloss- und Gartenverwaltung Würzburg)</p>	
<p>Fachlabore Archäometrisches Labor der Bayerischen Schlösserverwaltung (Dr. Piening) Labor Drewello & Weißmann (Prof. Dr. Drewello), Bamberg Naturwissenschaftliches Labor der FH Erfurt (Prof. Dr. Landmann) Labor der ETH Zürich (Dr. Beckett, Dr. Vernooij) Fachlabor für Konservierungsfragen in der Denkmalpflege (Dr. Wendler), München</p>	
<p>Klima- und Strömungsmessung Krah & Grote Measurement Solutions (Robert Krah), Otterfing</p>	<p>Klimaschutzvorhänge 1A CLASSE / Witzel & Berchthold, Neufahrn Koordination: Franz Hölzl, Architekturbüro für Denkmalpflege, München</p>
<p>Beleuchtung ERCO Leuchten GmbH Peter Euser Werklicht (Sonderleuchten Saal der Klage)</p>	<p>Elektroanlagen EST Spezial-Technik GmbH, Döbeln</p>
<p>Gerüste Michael Fritsch Gerüstbau, München</p>	<p>Baustellenwache Fa. Securitas</p>

Die Bildrechte für alle Fotos und Graphiken liegen bei der Bayerischen Schlösserverwaltung.

Armin Schmickl

MBfD - Münchner Büro für Denkmalpflege Schmickl-Umminger
(vormals Restauratorenteam Schmickl-Prochnow)
Ringseisstrasse 3, Rgb., 80337 München



Luftströmungsmessungen zur Klärung von Klimaphänomenen

Christine Pieper

Vorbemerkung

Im Rahmen der Restaurierungsmaßnahme stellte die Problematik der vorliegenden Klimaverhältnisse sowie deren Ursachen und Regulierungsmöglichkeiten eine wichtige und stets wiederkehrende Thematik dar. Zeitnah wurde ersichtlich, dass die Entwicklung eines schlüssigen Klimakonzeptes für die Nachhaltigkeit der Maßnahmen unabdingbar war. Im Hinblick auf die Belastung der Bausubstanz mit bauschädlichen Salzen erforderte dies eine umfassende Auseinandersetzung mit den Rahmenbedingungen der zukünftigen Nutzung und den anzustrebenden Klimaparametern. Neben der langfristigen stationären Messung des Raumklimas in den Nibelungensälen erfolgte auch die Anwendung einer neuen Messmethode, die eine Bewertung der Strömungsverhältnisse im Raum ermöglichen sollte.



Abb. 1: Ansicht auf die Messstation im Saal der Helden. Quelle: Krah & Grote 2016

Die Klimamessungen fanden durch und in Zusammenarbeit mit der Firma *Krah und Grote Measurement Solutions, Otterfing*, statt, die die Apparatur „Climate View“, eigens zur Untersuchung derartiger Fragestellungen entwickelt hat (Abb. 1). Es wurde eine Winter- und eine Sommermessung durchgeführt.

Rahmenbedingungen der Klimamessung

Aufgrund der vorliegenden Belastung der Bausubstanz mit bauschädlichen Salzen, die im Beitrag von Viktoria Jung detaillierter erläutert werden, war im Rahmen der zukünftigen Nutzung ein sehr enger Klimakorridor einzuhalten. Dies meint das Einhalten von Werten der relativen Luftfeuchte zwischen 50 und 60% sowie Temperaturen zwischen 18 und 21°C. Nur so kann die Nachhaltigkeit der durchgeführten Restaurierungsmaßnahmen gewährleistet werden.

Die baulichen und klimatischen Eigenschaften der Säle stellten hierbei eine der besonderen Herausforderungen dar, war doch zumindest das subjektiv wahrgenommene Klima als eher untypisch für Räumlichkeiten dieser Art zu bezeichnen. Hinzu kam eine bereits im Vorfeld der Maßnahmen eingerichtete klimatechnische Ausstattung in Form von Heizkörpern und Luftbefeuchtern, deren Einfluss auf das Raumklima noch nicht abgeschätzt werden konnte. Darüber hinaus galten zentrale Fragestellungen auch der Formulierung verbindlicher Empfehlungen für die zukünftige Nutzung.

Präsentation ausgewählter Ergebnisse

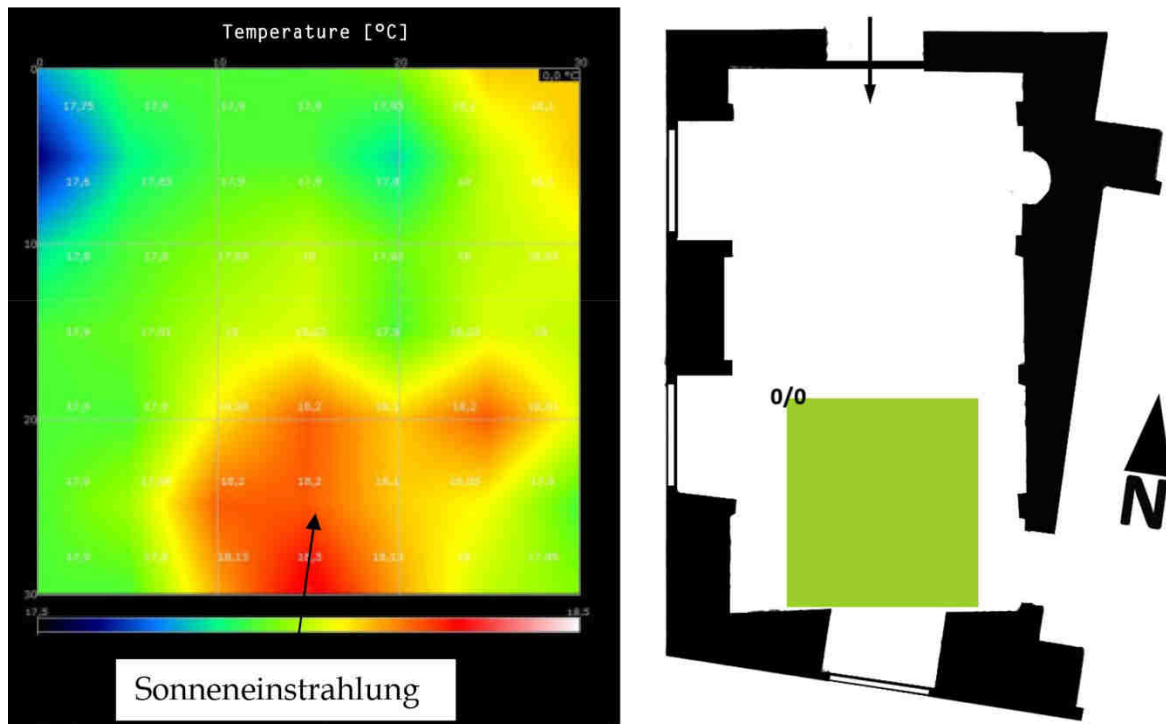


Abb. 2: 11.12.2015, 11:58 Uhr; Exemplarisches Messbild am Beispiel der Temperaturmessung im Bereich der Fensterische der Südwand im Saal der Helden. Hierbei wurden die Strömungsverhältnisse der Temperatur, der relativen Feuchte und der absoluten Feuchte im Umfeld der Fensterische bei Sonneneinstrahlung im Winter untersucht. Quelle: Krah & Grote 2016, S. 78.

Anhand ausgewählter Beispiele möchte der Tagungsbeitrag die Funktionsweise der eingesetzten Messapparatur illustrieren und die wichtigsten Ergebnisse der durchgeführten Messreihen präsentieren. Hierzu gehört die Auseinandersetzung mit zentralen Fragen wie: Welchen Einfluss haben die Klimatrüben, der Sonnenstand, das Öffnen der Eingangstüren und/oder der Fenster, welche Auswirkungen haben Ruhe- und Stressphasen, die Anzahl der in den Nibelungensälen befindlichen Personen und ähnliche endogene Faktoren. Nicht zuletzt soll erläutert werden wie und mit welchen Argumenten dies Einfluss auf das erarbeitete Klima- und Nutzungskonzept hatte.

Nebendem praktischen Nutzen war auch die Erprobung einer neuen Messmethode durch das Ausführungsteam möglich. Diese erzielte eine korrelierende Bewertung von Raumklima und Luftströmungen, visualisierte erstmals deutlich die endogenen Einflüsse sowie deren Auswirkungen auf das Raumklima und ermöglichte eine Bewertung des Klimaeinflusses der Säle untereinander. Zudem konnte bezüglich der detektierten Schadenshorizonte ein Zusammenhang zu Luftschichten mit unruhigeren Strömungs- und Klimaverhältnissen hergestellt werden. Darüber hinaus lässt die Untersuchungsmethode weiterführende Anwendungsmöglichkeiten zu, wie die Detektion von Defekten in der Gebäudehülle, die Bewertung von Strömungsrichtungen beim Transport von Mikroorganismen und die Ermittlung flächenübergreifender Erkenntnisse zur Klimaverteilung in großen Bauvolumina.

Die Darstellung in einer Art Wärmebild oder weiterführend als 3D-Grafik ermöglicht dem Nutzer und dem Anwender zudem ein leichteres Verständnis und eine gezieltere Auswertung der Klimaphänomene. Die Methode kann demnach eine gelungene Ergänzung und Erweiterung zu einer stationären Raumklimaerfassung sein.

Literatur:

Krah & Grote: Klimadatenauswertung. Residenz München Nibelungensäle, unveröffentlichter Zwischenbericht zu den Wintermessungen im Saal der Helden, München/Otterfing 2016.

Krah & Grote: Klimadatenauswertung. Residenz München Nibelungensäle Sommermessung, unveröffentlichter Abschlussbericht, München/Otterfing 2017.

Christine Pieper, Diplom-Restauratorin

Brandstraße 4, 04227 Leipzig, E-Mail: christine.e.pieper@gmail.com, Tel.: 0160 90 38 20 72
Studium der Kunsttechnologie, Konservierung und Restaurierung von Wandmalerei und Architekturfarbigkeit an der Hochschule für Bildende Künste Dresden. Seit 2012 neben der theoretischen Forschung und Publikation in diesem Bereich deutschlandweit freiberuflich selbstständig, gutachterlich sowie praktisch tätig.

Umgang mit Schadsalzen

Victoria Jung

Durch Bombenangriffe im zweiten Weltkrieg wurden die Nibelungensäle stark beschädigt. Dass die fünf Säle heute in einem insgesamt recht geschlossen wirkenden Zustand erhalten sind, ist primär ein maßgeblicher Verdienst des Wiederaufbaus in der Nachkriegszeit. Durch den Einfluss von Feuchtigkeit in Verbindung mit vorhandenen Schadsalzen kann der Erhaltungszustand der Nibelungensäle seit dem Wiederaufbau jedoch nie wirklich als schadensfrei bezeichnet werden. Vor allem die bauschädlichen Salze, im wesentlichen Magnesiumsulfat in unterschiedlichen Kristallisationsformen und Gipsinter, sind als Schadensursache in allen Materialgruppen anzusehen. Die Reduzierung dieser Salze stellte eine zentrale Herausforderung bei der Restaurierung der Nibelungensäle dar.

Kompressenbehandlung zur Minderung leicht löslicher Schadsalze

Bei der Lokalisierung der durch kristallisierte Salze provozierten Schäden fiel auf, dass sich diese meist in Kontaktzonen von originalen Putz- bzw. Stuckschichten zu Ergänzungsmaterial späterer Restaurierungsmaßnahmen befanden. Schon 1995 wurde anhand von Mörtelanalysen nachgewiesen, dass als schadensrelevante Salzverbindung sehr hohe Mengen von Magnesiumsulfat in den Hydratformen Epsomit $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ und Hexahydrat $\text{MgSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ vorliegen.²

² Ettl&Schuh - Labor für Erforschung und Begutachtung umweltbedingter Gebäudeschäden, Untersuchungsbericht vom 07.07.1995. Das Vorkommen von Magnesiumverbindungen im Baumaterial deutet auf die Verwendung eines dolomithaltigen Kalkes hin, der für die Region München typisch ist.



Salzschäden in Kassettendecke, Saal der Klage und im Gnomenfries, Saal des Verrats

Zur genauen Klärung des Schadensprozesses durch die kristallisierenden Schadsalze, wurde bei der Voruntersuchung durch das Labor von Dr. Eberhard Wendler, im Saal der Rache eine Klimakammer angebracht. Die Kammer wurde so positioniert, dass bei dem Versuchsablauf möglichst alle Materialgruppen erfasst wurden.



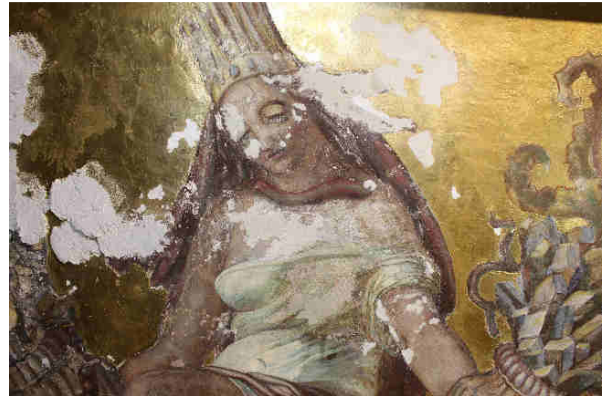
Klimakammer, Saal der Rache (Konstruktion: IB Ingenieurbüro Brüstle, München)

Anhand der Untersuchungsergebnisse von Versuchen in der Klimakammer und zusätzliche naturwissenschaftliche Analysen konnte dann eine geeignete Methode zur Minderung der Schadsalze mit Kompressen entwickelt werden. Dabei zeigte sich unter anderem, dass es sich empfiehlt, bei der Salzminderung den Feuchteintrag möglichst gering zu halten. Um dies zu erreichen wurde ein mineralisches Kompressenmaterial gewählt. Vor der Kompressenbehandlung wurden alle aufliegenden Schadsalzkristalle mechanisch entfernt und stark geschädigte Gefügebereiche, wenn nötig, mit Kalksinterwasser gespült.³

Der Auftrag der Salzminderungskompressen erfolgte unmittelbar auf die noch feuchten Oberflächen wobei auffarbig gefasste Bereiche eine dünne Zwischenschicht aus Japanpapier aufgebracht wurde. Das Kompressenmaterial wurde erst nach der vollständigen Trocknung wieder abgenommen. Durch eine begleitende Messung der Leitfähigkeit des Materials war es möglich, den Erfolg der Salzminderung kontinuierlich zu kontrollieren.

³ Hubert Paschinger: Salzprobleme bei Objekten aus dolomitischem Kalk. Magnesiumsalze, in: Salzschäden an Wandmalerei, Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege, Band 78, München 1996, S. 67 ff

Als methodisch sinnvoll hat es sich außerdem erwiesen, notwendige Hinterfüllmaßnahmen bereits zwischen den ersten beiden Kompressenbehandlungen vorzunehmen. Auf diese Weise können die durch die eingebrachte Feuchte gelösten Salze bereits in der mobilen Phase in die Salzminderungskompresse aufgenommen werden.



Mineralische Salzminderungskompressen, bereichsweise über Japanpapier aufgetragen

Gipsumwandlung als Möglichkeit der Schadsalzreduzierung

Die Behandlung von Gipssinterausbildungen ist ebenfalls als eine Form der Salzreduzierung anzusehen. Gipssinter zeigt sich häufig als dunkle Fleckenbildungen in der Malschicht. Dieses Phänomen resultiert aus einer Veränderung des Lichtbrechungsindex, der in der Umbildung von Kalk zu Gips begründet liegt. Auch kommt es bei der Bildung von Gips zu einer Volumenzunahme und damit zu Spannungen im Materialgefüge, die in extremen Fällen zum Materialverlust führen können.⁴



Dunkle Fleckenbildung und Verlust originaler Substanz infolge der Gipsbildung

Da die Umlagerung von Kalk zu Gips ein chemischer Prozess ist, können für eine mögliche Rückführung in Kalk nur chemische Methoden z.B. die Behandlung mit Ammoniumcarbonat angewendet werden. In wenigen ausgewählten Malereibereichen, war die Behandlung von Gipssinter mit Ammoniumcarbonat erforderlich. Die zu behandelnden Malschichtbereiche wurden im Team eingehend besprochen und die Maßnahme dann genau dokumentiert.

⁴ Ekkehard Fritz: Reinigungs- und Rekonversionsverfahren an Wandmalereien. Der Einsatz physikalisch-chemisch wirkender Nassreinigungsverfahren und ihre Problematik, in: Konservierung von Wandmalerei, Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege, Band 104, München 2001, S. 77 ff



Malereibereich vor der Behandlung mit Ammoniumcarbonat und im Endzustand

Schlussbetrachtung

Durch die beschriebenen Methoden konnte nachweislich eine Reduzierung der Schadsalze erreicht werden. Es war jedoch nicht möglich die vorhandenen bauschädlichen Salze vollständig zu entfernen oder in eine stabile, schwer lösliche Form umzuwandeln. Die Nachhaltigkeit der Restaurierungsmaßnahme kann daher nur durch die Einhaltung eines kontrolliert stabilen Raumklimas gewährleistet werden.

Die Bildrechte für alle Abbildungen liegen bei der Bayerischen Schlösserverwaltung.

Viktoria Jung, Diplom-Restauratorin (FH)

Postweg 8, 86920 Denklingen, viktorijung@hotmail.com

Studium an der Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst - Fachhochschule Hildesheim/Holzminde/Göttingen, Fachbereich Konservierung und Restaurierung
Seit 2006 selbständig als freiberufliche Restauratorin

Werktechnik Raumschale

Stephan Wolf

Werktechnik plastischer Stuck

Die Werktechnik für den plastischen Stuck der Nibelungensäule lässt sich gut am Beispiel der 1831-1834 im Königsbau entstandenen Gelben Treppe erläutern, die den repräsentativen Zugang vom Schwarzen Saal in das Appartement des Königs bildete.

Nach den Zerstörungen des Zweiten Weltkriegs in vereinfachter Form wiederhergestellt, wird die gelbe Treppe derzeit in der ursprünglichen Form unter Einbezug der unverändert erhaltenen Reste der Originalausstattung voraussichtlich bis 2020 rekonstruiert. Die an den Fragmenten des plastischen Stucks ablesbaren Details zur Werktechnik lassen sich 1:1 auf die Nibelungensäule übertragen.

	<p><u>Stucktechnik:</u> Gelbe Treppe, Hauptgesims. Grundanlage Gesims (Gebälk, Architrav) durch vorgemauerte Ziegel ausgebildet. Gesims Kombination aus Zug- und Versatzstuck. Stuckantrag direkt auf dem Ziegel. Gebälk und Architrav in Zugstuck direkt an der Wand ausgeführt. Die für die Aufnahme der Friese vorgesehenen Flächen zur Haftvermittlung „angespitzt“. Friese im Gußverfahren vorgefertigt und seriell auf Klebemörtel versetzt.</p>
	<p>Gelbe Treppe, Lünette Westwand. Rahmen als Zugstuck direkt auf dem Ziegel ausgeführt. Die für die Aufnahme der Friese vorgesehenen Flächen zur Haftvermittlung „angespitzt“. Friese im Gußverfahren vorgefertigt und seriell auf Klebemörtel versetzt. Reliefplatte punktuell auf Klebemörtel gesetzt, zusätzlich mit Mauerhaken im Ziegel verankert.</p>

Material⁵:

Unterputz: Gips-Dolomitkalk

Zugstuck: Gips + Stärke

Versatzteile: Gips, Kalk nur in Spuren

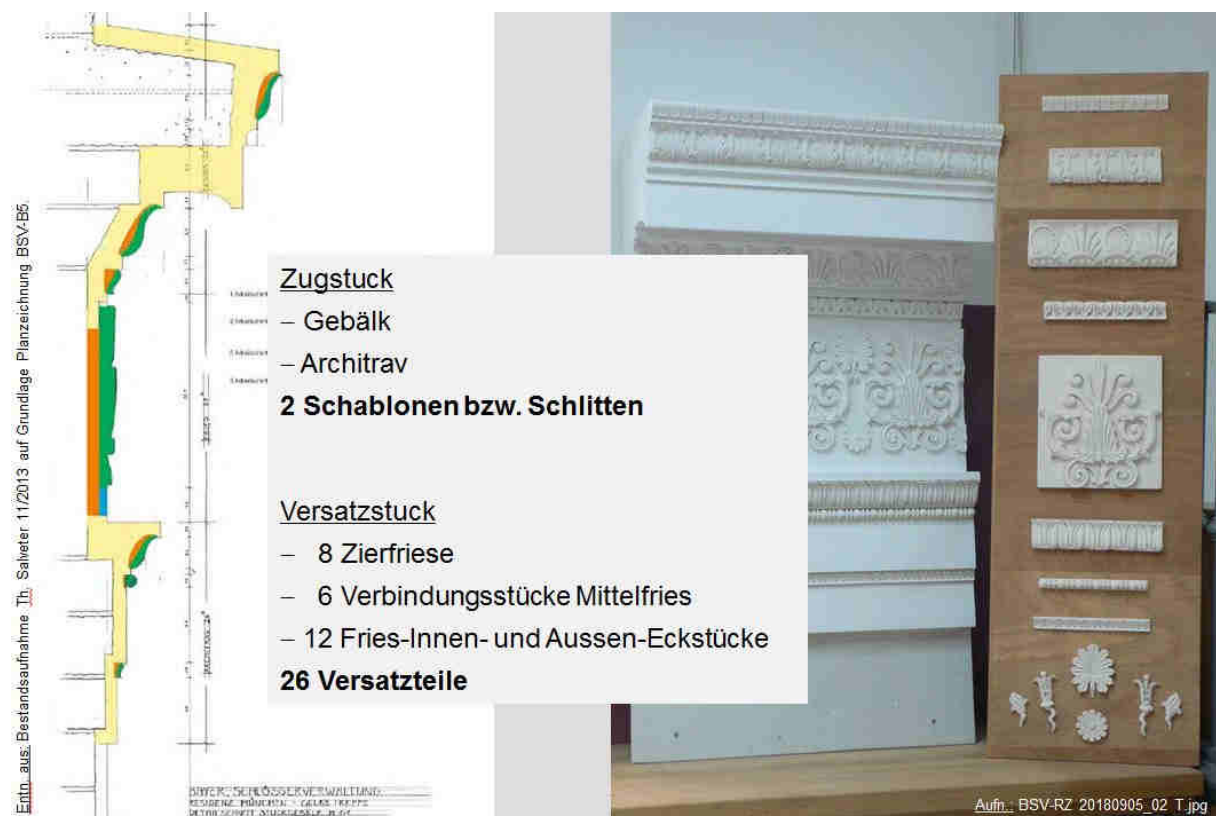
Versatzmörtel: für kleine Teile Gips + Stärke

Versatzmörtel: für große Teile Gips

Test auf Proteine, Wachse, Öle negativ.

⁵ Untersuchung durch: Labor Dr. Jürgen Osswald, Kaufbeuren 2013

Schaubild mit Darstellung der verwendeten Stucktechniken:



Die Kombination von Zug- und Versatzstuck ermöglicht ein rationelles Arbeiten. Im Gegensatz zum freien plastischen Anstrichstuck können diese Arbeiten auch von Handwerkern ausgeführt werden, die nicht – wie noch im 18. Jahrhundert üblich – über künstlerisch-bildhauerische Fähigkeiten verfügen.

Werktechnik Stuckmarmor

Die Herstellung von Stuckmarmor wird als bekannt vorausgesetzt. Über die Werktechnik von Stuckmarmor des 19. Jahrhunderts im speziellen informiert ein anonymes Artikel in der Wiener Allgemeinen Bauzeitung von 1840⁶, der detailliert über den technischen Aufbau, Pigmente, Schleifmittel, zur Oberflächenbearbeitung, zu Varietäten sowie zu Sorten und Preisen informiert.

Farbmittel und Pigmente:

Interessant ist ein Vergleich der im Artikel in der Wiener Allgemeinen Bauzeitung (Ausgaben für die Ausstattungsphase der Nibelungensäle) festgehaltenen Farbmittel und den im Stuckmarmor analysierten Pigmente. In den Nibelungensälen fanden überwiegend natürliche Erdfarben (beispielsweise Ocker) und als farbintensive künstliche anorganische Pigmente (beispielsweise Ultramarin) Verwendung.

⁶ ANONYM: „Ueber Anfertigen des Stuckmarmors, Stuckolustro und über Vergolden auf polirtem Stuckmarmor“ in: Allgemeine Bauzeitung, Wien 1840, S. 220-226 (<http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno-plus?aid=abz&datum=1840&pos=1&size=4>)

Allgemeine Bauzeitung (1840)	NIB - Ausgaben für Pigmente Archivforschung Dr. Näf, 2013	NIB - Untersuchung 2013/14 BSV / Dr. Fleming mit UV-VIS ETH Zürich, Dr. Osswald
Weißer Gipsmarmor	Sumpfkalk (1843)	Gips
Gelber Ocker Chromgelb (hell und dunkel, 1820) Schüttgelb	Goldocker (1830)	Gelber Ocker synth. Goldocker („paußtich hell“)
Wiener Lack Englisch Roth gebrannter Ocker Zinnober Kupferroth	Zinnober (1832) Carminlack (1844, Thierry) für Anstaltsgemälde: Raum II Gebr. hell-Ocker (1847)	Rotocker Eisenoxidrot („zinnlich hell“) Englisch Rot, „Hämatit“
Dunkelgrün besteht aus grüner Erde, gelbem Ocker, Indigo und Schwarz	Kobaltgrün (1832) Veroneser Grün (1835) Chromgrün (1843)	Grüne Erde (peron. oder schim. imitirt [?])
Indigo Bergblau Wiesbacher Blau Schmalte Blau	Kobaltblau (1832) Ultramarin (1833)	synth. Ultramarin
Kesselbraun oder Umbrä		
Frankfurter Schwarz, zur Verdunklung Zusatz von Indigo		Schiefermahl, Kienruß, Pflanzenkohle, Eisenoxidschwarz

Oberflächenbearbeitung:

In den Nibelungensälen konnten aufgrund der wechselhaften Geschichte und der damit verbundenen Veränderungen und Eingriffe keine entstehungszeitlichen Oberflächenbearbeitungen nachgewiesen werden.

Aufbau und Zusammensetzung am Beispiel Gelbe Treppe:



Auswahl der Stuckmarmorvarietäten:

Während noch im 18. Jahrhundert bei der Erstellung von Stuckmarmor die artifiziell übersteigerte Materialillusion im Vordergrund stand, orientiert sich der Stuckmarmor im 19. Jahrhundert zunehmend naturalistisch am gegebenen geologischen Vorbild. In der nachfolgenden Tabelle wird der Frage nachgegangen, welche Stuckmarmorvarietäten in den Nibelungensälen verwendet wurden. Für den Naturstein sind bereits im antiken Rom verwendete sowie im Königsbau eingesetzte Natursteine zusammengestellt worden, auf der Seite der Steinimitation finden sich die in der Allgemeinen Bauzeitung angegebenen Stuckmarmorarten sowie die in den Nibelungensälen vorhandenen Sorten.

Naturstein		Imitat – Stuckmarmor	
Antike Beispiele Aufstellung Roberto Marta 1986	Königsbau / Nibelungensäle Aufstellung HU-Bau 2013	Allg. Bauzeitung (1840)	Nibelungensäle (23 auf 341,5 m ²)
Marmo pario, Marmo pentelico, Marmo di Luni	Weiß-gelblicher kristalliner Marmor (Sterzinger)	Weißstuck, Weißer Gipsmarmor ohne und mit Adern	Weißstuck, weiß mit Adern (2)
Lumachella d'astracane	Rosenheimer Granitkalk, Tegernseer Kalkstein	Grauer Marmor	Grauer Marmor, Rosenheimer Granitkalk, (2)
Giallo antico	Gelber Kalksinter - vermutl. aus Italien-römisch	Helgelber Marmor, dunkelgelber Marmor, gelber Granit	Gelber Marmor, Gelbe antike Brekzie (2)
Alabastro corallino, Alabastro a pecorelle, Marmor di Taormina, Porfido rosso, Rosso Pompeiano, Serpentino rosso	roter Kalkstein – Bereich Hallein, Adnet Österreich, Mittenwalder Hierlatzkalk, Tegernseer Kalkstein, Porphy, Trientiner Rot-Kalkstein,	Roter Marmor, rosso antico	Diverse rote (Serpentinit), Mittenwalder Hierlatzkalk, Porphy (12)
Verde antico, Porfido verde (serpentino)	Serpentinit	Holzgrüner Marmor, dunkelgrüner Marmor, grüner Gipsmarmor mit Adern, grüner Porphy, dunkelgrüner Granit, verde antico	Grüne antike Brekzie, Serpentin (2)
	Blaugrauer Marmor aus der Wachau (Österreich oder Schlesien)	Blauer Marmor (Lapis lazuli)	Erstfassung Lapislazuli (1)
Portasanta		Brauner Porphy, brauner Granit	
Africano, Breccia pavonazza, Portoro	Lahn-„Marmor“ Schubbach schwarz	Schwarzer Marmor	Portor, Schwarzer Marmor (2)

Auffällig ist, dass neben bereits in der Antike verwendeten Sorten auch die in der Residenz München verbauten Natursteine imitiert wurden. Der Stuckmarmor bildet die natürlichen Vorbilder bezüglich der Farbigkeit und Struktur teils täuschend nach. Interessant wäre in diesem Zusammenhang auch die Frage, inwieweit bei der Auswahl der Varietäten auch hierarchische bzw. repräsentative Ansprüche des königlichen Auftraggebers eine Rolle gespielt haben könnten.

Stuckmarmor



Saal der Helden, Wandgestaltung.
Vergleich Natur- mit Kunststein.
Links im Bild die aus Mittenwalder Hierlatzkalk gefertigte Portalumrahmung, rechts der den Naturstein imitierende Stuckmarmor.
Die Ähnlichkeit in Farbe und Struktur ist verblüffend.

Saal des Verrats, Stuckmarmor-Wandgliederung.
Geometrische Stuckmarmor-Gliederung mit insgesamt sechs verschiedenen Steinimitaten:

- weiß (Marmor)
- gelb (Giallo di Siena)
- rot (Serpentinit, Rosso Levanto)
- grün (grüne antike Brekzie)
- grau (Rosenheimer Granitkalk)

schwarz (Linierung)



Saal der Klage, Stuckmarmor-Wandgliederung.
Konzeptänderung während der Ausführung.
Der grüngraue „Marmor“ im Rahmen wurde über einem gelben Stuckmarmor malerisch imitiert.
Schreiben Julius Schnorr von Carolsfeld an die Hofbauintendanz vom 30.8.1846: *„Die in Stuckmarmor ausgeführten etwas schwerfälligen und bunten Einfassungen der Wandbilder bedürfen wohl einer Veränderung. Sie sind nach meinem Abgang von München hergestellt worden“.*

Über dem gelben, a uspolierten Stuckmarmor wurde über einer Trennschicht (wahrscheinlich Schellack) die Marmorierung mit einer Wachs-Harzmischung (vermutlich Bienenwachs mit Dammar) mit etwas Öl a usgeführt. Leitpigmente sind Eisenocker, grobkörniges Bariumsulfat, Bleiweiß. Akzentuierung mit Bleiweiß mit Zinkpigment.

Vergoldungen



Saal der Klage, plastischer Stuck Kassetten-Deckengewölbe. Bereich mit vermutlich noch Ausstattungs-zeitlicher Vergoldung. Isolierung des Stuckgips mit einem Naturharz (vermutlich Schellack), darüber Öl-Harzgebundene ocker-rote Grundierung (u.a. Zinnober). Blattgoldauflage über einem Öl-Harzgebundenem Anlegemittel. Ein nicht näher differenzierter Überzug ist nachweisbar.

Saal der Klage, Stuckrahmen um Fensterische. Vergoldung Mischbestand; links im Friesbereich möglicherweise Vergoldung der Ausstattungsphase, rechts Ergänzung nach 1945.



Saal der Helden, Gewölbestuck. Vergoldung nach 1945. Auf dem Stuckgips Isolierung, vermutlich Schellack, Blattvergoldung über öligem Anlegemittel. „Patinierung“ mit grauer Farbe.

Naturstein und Fußböden



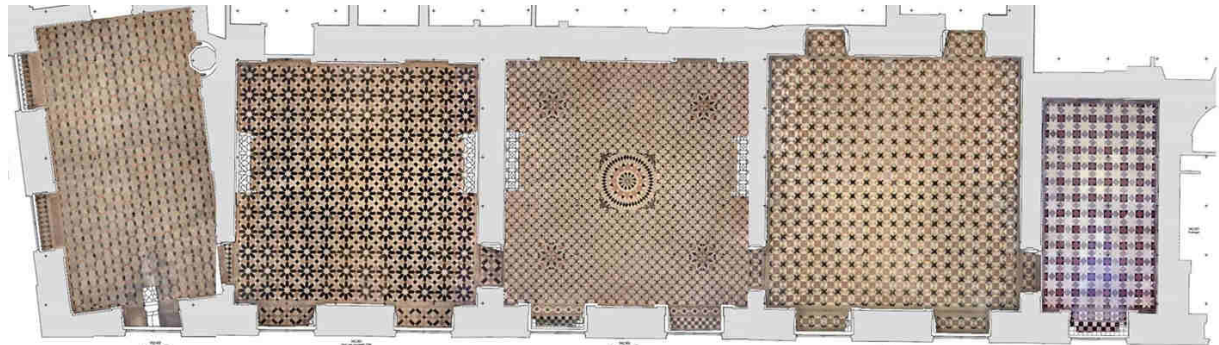
Saal der Helden, Blick Richtung nach Osten. 11 Türumrahmungen aus Mittelwalder Hierlatzkalk gefertigt.



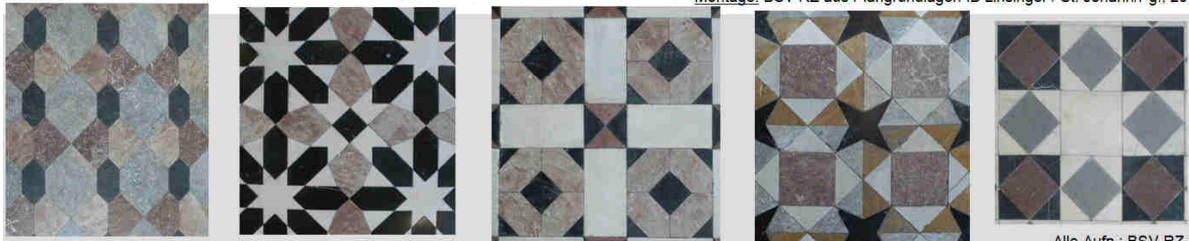
Saal der Helden, westliche Fensterische. Die Fensterbretter in allen Räumen aus Tegernseer Kalkstein gefertigt. Hier in Kombination mit Stuckmarmor und einer malerischen Ergänzung im Randbereich.

Fußböden

Die Fußböden der Nibelungensäle (Gesamtfläche ca. 455m²) sind noch weitgehend original verlegt. Nach 1945 erfolgten Reparaturen in kleinerem Umfang. Die Verlegequalität nimmt im Verlauf der langen Ausführungszeit ab. Das Verlegemuster des Bodens im Saal der Klage weicht von den übrigen Räumen ab. Das ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass der Boden erst nach dem Tod Leo von Klenzes geplant und verlegt wurde (1865).



Mohtage: BSV-RZ aus Plangrundlagen IB Linsinger / St. Johann/Pg., 2013

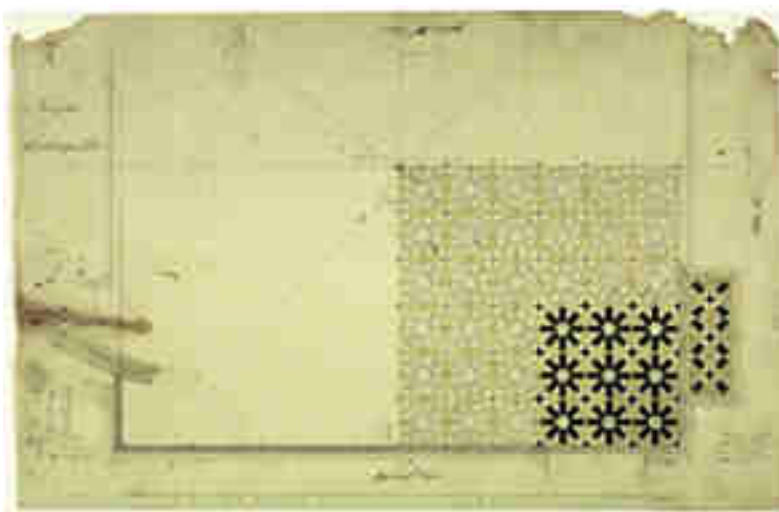


Alle Aufn.: BSV-RZ

Steinvarietäten

- | | |
|------------------|---|
| weiß | - Sterzinger Marmor |
| gelb | - Kalksinter, vermutl. aus Italien - römisch |
| rot-hellrot-grau | - Tegernseer Kalkstein, Mittenwalder Hierlatzkalk, Kalkstein Hallein / Adnet
Trientiner Rotkalkstein |
| blaugrau | - aus der Wachau, Österreich oder Schlesien |
| schwarz | - Lahn-„Marmor“ Schubbach |

Erhaltener bemaßter Verlegeplan des Fußbodens im Saal der Hochzeit vermittelt einen Eindruck der detaillierten Planung des Baubüros Leo von Klenzes.



Saal der Hochzeit, bauzeitlicher Verlegeplan.

Über die Entstehung der Fußböden für den dritten und vierten Nibelungensaal vermitteln erhaltene Schriftwechsel zwischen der Hofbauintendanz und der für die Lieferung der Böden zuständigen Güteradministration seiner Königlichen Hoheit, Prinz Carl von Bayern in Tegernsee tiefe Einblicke. Demnach wurden den Bestellungen – über die Angaben zu Steinqualitäten und erforderlichen Stückzahlen hinaus – 1:1 Schablonen der gewünschten Plattenformen beigelegt. Die Bestellungen wurden in Tegernsee bereitgestellt und in Kisten nach München geliefert. Aufgrund der baulichen Verzögerungen konnten allerdings zwischen Bestellung, Lieferung und Verlegen der Fußböden schon mal einige Jahre vergehen.

	
<p>Saal der Hochzeit, in Bodenöffnung erkennbarer technischer Aufbau: über Verfüllung der Kellergewölbe Ausgleichsschicht aus Sand, darin eingelegte Bleifolie, Fußboden ohne Mörtel schwimmend verlegt.</p>	<p>Saal des Verrats, technischer Aufbau. Kleinteiligere Musterplatten wurden vor dem Versatz verklebt, die großen Zier-Rosetten (Ø110 und 236cm) auf Platten montiert.</p>

Quellennachweis:

Wenn nicht anders angegeben beziehen sich die Angaben auf folgende Dokumente, auf Einzelnachweise wird verzichtet:

- STEFAN NADLER: Unveröffentlichte Dokumentation zur Ausstattungs- und Restaurierungsgeschichte der Nibelungensäle der Münchner Residenz, München 2013, Bayerische Schlösserverwaltung, Archiv der Bauabteilung.
- Zum Wiederaufbau nach 1945 auch: LISELOTTE LECHL: Unveröffentlichte Dokumentation zum Wiederaufbau der Residenz München, Bauamt der Bayerischen Schlösserverwaltung, München undatiert, Residenzarchiv München.
- RESTAURIERUNGSTEAM NIBELUNGENSÄLE: Unveröffentlichte Untersuchungsberichte zur Raumschale und Wandgemälde der Nibelungensäle Phase 2, München 2014, Bayerische Schlösserverwaltung, Archiv der Bauabteilung.

Abbildungsnachweis / Bildrechte:

Wenn nicht anders angegeben alle Abbildungen Bayerische Schlösserverwaltung München (Abt. B, M, ZL, RZ, Residenzarchiv München).

Konservierung und Restaurierung der Raumschale

Elke Umminger

Maßnahmen an Stuckmarmor, Hartstuck, Stuck, Farbfassung, Vergoldung, Naturstein

Einleitend sei bemerkt, dass in den Jahren 1946-1958 bereits nahezu alle Oberflächen der Raumschale überarbeitet worden waren. Damit einher gingen auch sehr unterschiedliche Oberflächenbehandlungen durch verschiedene Restauratoren und Handwerker, unterschiedlich qualitätvolle Ausführungen und Fertigstellungsgrade. Die Hauptschäden an den unterschiedlichen Materialgruppen der Raumschale waren neben den Schäden durch Magnesiumsulfat starke Verschmutzungen und Fehlstellen unterschiedlicher Formen und Größen. Der Stuckmarmor wurde teilweise aufgeschliffen und vor der fachgerechten Vollendung, d. h. Verdichtung und Politur, mit Wachs überzogen. Die enormen Leistungen im Wiederaufbau sollen damit keinesfalls geschmälert werden. Möglicherweise liegen die Ursachen für die oben genannte Vorgehensweise dafür auch in der damalig noch nicht so ausgeprägten Wertschätzung für die Kunst des 19. Jahrhunderts.

Eine der Herausforderungen der aktuellen Maßnahme war es, die Schäden fachübergreifend über Materialgrenzen hinweg zu betrachten und zu bearbeiten. Die Heterogenität des überkommenen Bestandes bedingte neben der Umsetzung des Rahmenkonzepts auch viele Einzelentscheidungen, die mit der Fachaufsicht des Restaurierungszentrums der Bayerischen Schlösserverwaltung zu treffen waren.

Grundsätzlich erfolgte als erste Maßnahme bei allen Oberflächen eine Trockenreinigung mit Pinsel und Staubsauger, bei gegebener Stabilität auch mit Trockenschwämmen. Schadsalzkontaminiertes Material aus der Nachkriegsrestaurierung mit völlig zerstörter Matrix wurde im gleichen Arbeitsschritt in notwendigem Maße rückgebaut.

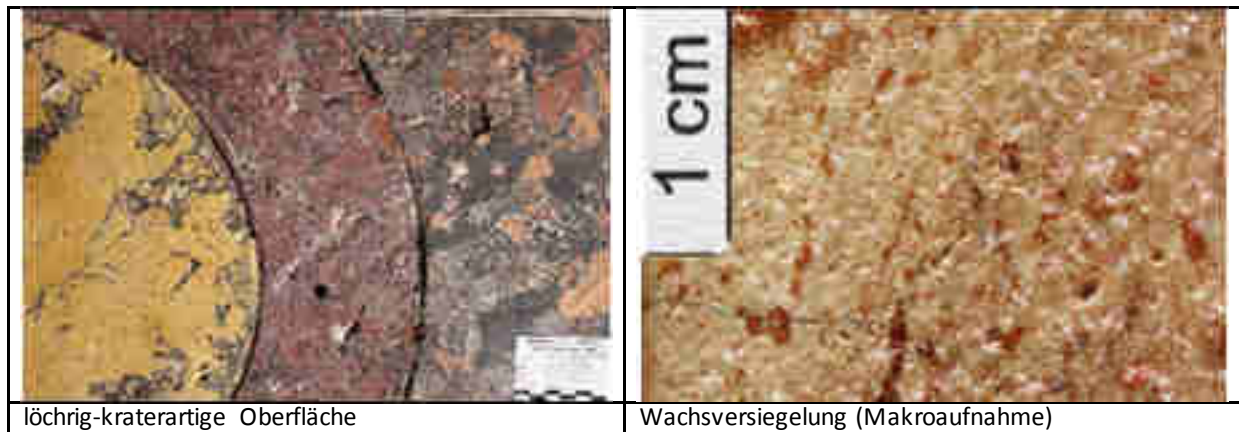
Weitere Maßnahmen werden folgend exemplarisch dargestellt.

Stuckmarmor

Verschmutzungen auf den gewachsenen Oberflächen wurden bei weitgehend intaktem Bestand mit mehreren Durchgängen einer Feuchtreinigung entfernt und mit Alkohol nachgereinigt, dicke und weiß krepierete Wachsüberzüge mit Lösungsmitteln gedünnt.







Bei extrem salzgeschädigten Bereichen ohne intakte Oberfläche war, entgegen der gebräuchlichen Methode des Gesamtrückbaus und anschließender Vollrekonstruktion, die Zielsetzung, möglichst viel Originalsubstanz zu erhalten. Damit wurde konservatorisch Neuland betreten. Die Salzbelastung des löchrigen bis kraterartigen Stuckmarmors, zusätzlich versiegelt mit Wachs, waren dabei die Hauptprobleme.



Die Problemlösung erfolgte schrittweise, verbunden mit Lernprozessen durch Fehlschläge. Stichwortartig wurden folgende Arbeitsschritte durchgeführt: Wachsreduzierung, Salzreduzierung, Festigung, Ergänzung, Verdichtung. Es zeigte sich, dass es mehrerer Entsalzungszyklen bedarf, um den Stuckmarmor tragfähig für Ergänzungen zu machen, dass nur oberflächennah entsalzt werden kann und bei den zahlreichen Verdichtungs- und Poliervorgängen statt Wasser Alkohol zur Anwendung kommen muss.

Die Herstellung der für Stuckmarmor charakteristisch hoch verdichteten, spiegelnd-glänzenden Oberflächen wurde aus konservatorischen Gründen als für die Nachhaltigkeit wesentlich eingestuft und gründet auf den Erfahrungen aus Musterflächen und der Auswertung der Verhaltensweisen von nicht-verdichtetem und verdichtetem Stuckmarmor in einer eigens dafür konstruierten Klimakammer. Die Verdichtung mindert den Einfluss von Schwankungen des Raumklimas und hemmt so das Nachwandern und Wiederausblühen des nicht vollständig extrahierbaren Magnesiumsulfats.

Ein größerer Bereich eines Eckpilasters im Saal der Klage musste wegen massiver Schadsalzdepots und starker Deformierung ausgetauscht werden. Materialfremde, strukturierte und optisch störende Ergänzungen wurden rückgebaut und in Stuckmarmortechnik mit angepasster Farbigkeit und Textur ergänzt.

	
Eckpilaster Saal der Klage, Vorzustand	Eckpilaster Saal der Klage, Zwischenzustand
	
Eckpilaster, Antrag Stuckmarmor	Gerüstwerkstatt Stuckmarmor
	
Störende Ergänzung (Vorzustand)	Ergänzung in Stuckmarmortechnik (Endzustand)

Hartstuck

Die weißen Hartstuckprofile in den Sälen Helden und Hochzeit wiesen starke Verschmutzung, zahlreiche Fehlstellen, partielle Salzbelastung und dunkle Überarbeitungen auf. Ihre optische Funktion, die Stuckmarmorsockel zuzugliedern, wurde wieder hergestellt, indem die Überfassungen abgenommen und die Fehlstellen und Durchriebe mit mattglänzend aufpoliertem bzw. frottiertem Kreidegrund geschlossen wurden.

	
Sockelprofil mit Überfassungsresten	Muster mit Kreidegrundergänzung

Alle Fensterlaibungen wurden bei der Nachkriegsmaßnahme dunkel gefasst. Durch Befunderhebungen wurde festgestellt, dass sie bauzeitig hell gefertigt waren, um, durch ihre großen Flächen Tageslicht in die ursprünglich nie künstlich beleuchteten Säle zu leiten. In den Sälen Verrat, Rache und Klage waren zudem Hartstuckflächen nachweisbar. Nach schrittweiser Abnahme der schadhaften Überarbeitungen entschloss man sich, diese in Originaltechnik wieder herzustellen. Davor mussten Putze des Wiederaufbaus, textile Beklebungen und Anstriche zur Kaschierung der immer wieder auftretenden Schäden, rückgebaut werden. Fragmentarisch erhaltene bauzeitliche Hartstuckfragmente wurden konserviert.

Bei Versuchsreihen zeigte sich, dass zeitgenössische handelsübliche Gipse zu feingemahlen sind und die kristalline Charakteristik des historischen Hartstucks damit nicht nachgestellt werden konnte. Erst mit der Eigenherstellung des Gipses durch die Stuckrestauratoren (Auswahl des Ausgangsstoffes, Brand, Mahlung und Siebung) stand ein geeignetes Ausgangsbindemittel zur Verfügung.

Stuck

Versatzstuckprofile, unter denen massive Salzsichten lagen, wurden ausgebaut, in Wasserbädern salzgemindert, remontiert, gefasst und vergoldet.



Farbfassungen

In allen Sälen kommen Farbschichten aus dem Wiederaufbau auf verschiedenen Untergründen (Putz, Stuck, Stuckmarmor und Vergoldungen) vor. Diese sind im Vergleich zu den bauzeitlichen Fassungen dunkler gehalten und wurden im Sinne des Rahmenkonzepts, nämlich Akzeptanz und Pflege des überkommenen Bestands, sofern optisch nicht extrem störend oder schadensverursachend, erhalten. Schon mit der Trockenreinigung wurde eine Harmonisierung zum Erscheinungsbild der restaurierten Gemälde erzielt.

Im Gewölbe des Saals der Rache mit extremen und tief sitzenden Schadsalzdepots musste viel Nachkriegssubstanz rückgebaut, die Bereiche intensiv konservatorisch behandelt und rekonstruiert werden.

Das gleiche galt für die Kassettendecke des Saals der Klage mit einem großflächigen und massiven Wasserschaden. Für die Rekonstruktion kamen Teilvergoldungen und Schablonenmalereien zur Anwendung.

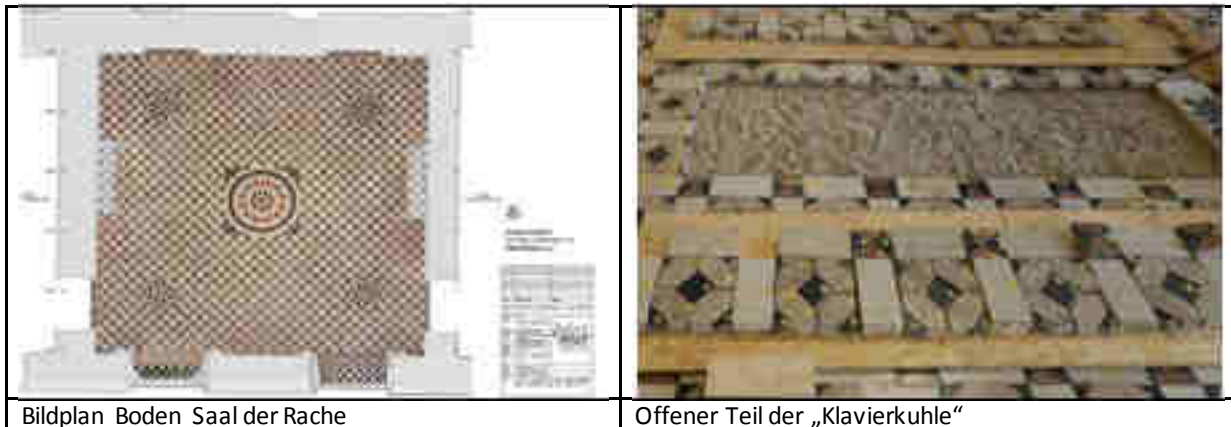


Vergoldungen

Die bauzeitlichen Ölvergoldungen wurden im Zuge des Wiederaufbaues in gleicher Technik überarbeitet. Sie liegen auf unterschiedlichen Untergründen wie Putz, Stuck, gesandtem Putz und auf Stuckmarmor. Es erfolgte nur partielle eine erweiterte lösungsmittelchemische Reinigung, um die empfindlichen wasserlöslichen Tönungen nicht zu entfernen. Fehlstellen im Träger wurden der Materialgruppe entsprechend geschlossen. Fehlstellen in der Vergoldung ab ca. 2 x 2cm Größe wurden mit Blattgold auf Anlegemittel ergänzt und getönt, eine selbst für Profis schwierige Aufgabe. Kleinere Fehlstellen wurden mit Pudergold oder Perlglanzpigmenten retuschiert.

Naturstein

Die Oberflächen der polierten Portale und Fensterbänke, sowie die Mosaikböden wurden wässrig mit Tensidzusatz, teils mit Bürsten und Wasserdampf gereinigt. Gebrochene Platten der schwimmend verlegten Mosaikböden wurden verklebt, gelockerte Platten wieder befestigt. Zudem wurden zur Herstellung der Verkehrssicherheit Senkungen einzelner Platten und Überzähne beseitigt. Eine zirka vier Quadratmeter große Kuhle im Saal des Verrats, ein ehemaliger Klavierstandort der vergangenen nicht-musealen Nutzung, wurde angehoben. Alle Böden erhielten eine flächige Schutzversiegelung aus Wachs.



Fazit

Die schwer kriegsbeschädigte und während der Nachkriegsmaßnahme stark überarbeitete Raumschale unter weitgehender Akzeptanz der Leistungen des Wiederaufbaus so wiederherzustellen, dass sie zusammen mit den Gemälden wieder eine harmonische Einheit bildet, war konservatorisch und restauratorisch ähnlich einer Gratwanderung, wie weit man gehen kann und darf. Die professionelle, gute und fachübergreifende Zusammenarbeit der freiberuflichen Restauratoren, Stuckmarmorspezialisten, Kirchenmaler und Vergolder sowie die der Mitarbeiter des Restaurierungszentrums der Schlösserverwaltung ermöglichte die Bewältigung dieser Aufgabe.

Die Bildrechte für alle Abbildungen liegen bei der Bayerischen Schlösserverwaltung.

Elke Umminger, Dipl. Restauratorin, M. A. Denkmalpflege
MBfD - Münchner Büro für Denkmalpflege Schmickl-Umminger
Ringseisstrasse 3, Rgb., 80337 München

Werktechnik Wandgemälde

Stephan Wolf

Entwürfe

Von Anfang an galt eine klare Arbeitsteilung. Leo von Klenze ist für die Gesamtplanung und dekorative Ausstattung zuständig, Julius Schnorr von Carolsfeld für Planung und Umsetzung des Bildprogramms, das er vor der Ausführung eng mit dem Auftraggeber, König Ludwig I. abzustimmen hatte. Über den gesamten Ausführungszeitraum wurden die Entwürfe für die Gemälde überwiegend durch Schnorr erstellt, auch nachdem er 1846 München in Richtung Dresden verlassen hatte. Parallel dazu wurden großformatige und detailliert ausgearbeitete 1:1 Entwurfskartons erstellt, von denen sich einige im Stadtmuseum Meißen erhalten haben.

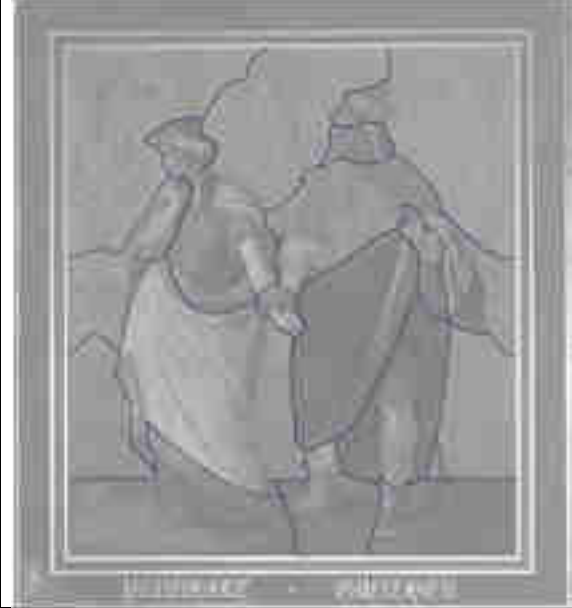


	
<p>Saal der Hochzeit, teilkolorierter Entwurf mit dem Gemälde »Siegfrieds Rückkehr aus den Sachsenkriegen«. Die im Entwurf blau angelegten Rücklagen der Lünetten wurden bei der Ausführung vergoldet.</p>	<p>Saal des Verrats, im Stadtmuseum Meißen erhaltener Karton einer weiblichen Figur aus der Gewölbefläche. Bei der Ausführung 1843 musste der Erdnixe „auf Geheiß des Königs“ durch Schnorr ein Hemdchen angezogen werden. Aufnahme: Chr. Pieper, Leipzig im Stadtmuseum Meißen</p>

Putzträger und Putzaufbau

Die Wandgemälde wurden in Bildfelder eingesetzt, für die in den aus plastischem Stuck und Stuckmarmor gefertigten Wandgliederungen Öffnungen frei gelassen wurden. Den Archivalien ist zu entnehmen, dass der Antrag der Malputze durch Maurer bzw. Stukkateure erfolgte. Der Putzaufbau erfolgte grundsätzlich mehrlagig. In mindestens einem Fall wurde eine Art Spritzbewurf nachgewiesen. Über einem Rauputz (arriccio) als Ausgleichsmörtel in der Stärke schwankend bis ca. 3 cm, folgt ein Feinputz (intonaco) bis ca. 5 mm, feinkörnig glatt verrieben. Im Verlauf der Ausführung wechseln die Putzzusammensetzungen. Neben Dolomitkalk mit zunehmend hydraulischen Anteilen (im Saal der Klage bis zu ca. $\frac{1}{3}$ des Bindemittels), sind Gips- und Proteinzusätze nachweisbar. Die Mörtelzusammensetzung hatte sicher entscheidenden Anteil an der Schadensgenese nach dem Zweiten Weltkrieg.




Putzportionen

Der Umfang und die formale Ausgestaltung der Putzportionen („Tagwerke“) lassen sich nicht pauschal zusammenfassen. Sie orientieren sich über den gesamten Ausführungszeitraum werktechnisch sinnvoll an der Darstellung (entlang von Körperkonturen, Zusammenfassung von Figurengruppen und Architekturgliederungen) und variieren somit in Abhängigkeit der Größe der Gemäldeflächen und der ausführenden Maler. Ein zweifelsfreier Nachweis der Putzportionen ist aufgrund der überwiegend exakten und qualitätvollen Ausführung der Putzgrenzen nicht immer möglich.

	
<p>Saal der Helden, »Brunnhilde und Gunther« – Schnorr 1832/31. Fläche ca. 5 m² (15 erfasste Putzportionen).</p>	<p>Saal der Hochzeit, »Siegfrieds und Kriemhilds Hochzeit« – Schnorr 1834/43. Fläche ca. 10 m² (38 erfasste Putzportionen).</p>
	
<p>Saal der Klage, »Bischof Pilgrim erfährt die Kunde vom Untergang der Burgunder« – Hauschild 1867. Fläche ca. 17,5 m² (26 erfasste Putzportionen).</p>	

Putzgrenzen

Die Putzgrenzen sind – vor allem in den Betrachter-nahen Gemälden – überwiegend so sauber angearbeitet, dass sich der Verlauf der Übergänge nach dem Auftrag der Malerei – auch im Streiflicht – teils nur schwer nachvollziehen lässt. Im Gemälde »Rückkehr Siegfrieds zu seinen Eltern« sind allerdings einige Putzgrenzen nur nachlässig und wellig ausgeführt (siehe Abbildung). Möglicherweise ein Hinweis auf die Unzufriedenheit von Auftraggeber und Künstler mit der Ausführung einiger Gemälde, die Schnorr nach der Unterbrechung von 1835-1843 dazu veranlasste, die Gemälde »Siegfrieds Rückkehr aus den Sachsenkriegen« und »Kriemhilds und Siegfrieds Hochzeit« vollständig neu zu malen.

		
<p>Saal der Hochzeit, »Rückkehr Siegfrieds aus den Sachsenkriegen« – Schnorr 1844. Die akkurat angearbeitete Putzgrenze verläuft am linken Bildrand von unten kommend über den Spann des Fußes nach oben.</p>		<p>Saal der Hochzeit, »Siegfrieds Rückkehr zu seinen Eltern« – Olivier und Jäger 1833/34. Die der Wade schräg nach oben und oberhalb des Knies dem Gewandsaum folgende Putzgrenze ist nachlässig und wellig ausgeführt.</p>
		
<p>Saal der Klage, »Bischof Pilgrim erfährt die Kunde vom Untergang der Burgunder« – Hauschild 1867 Der Malputz bindet an die bereits fertig ausgearbeitete Stuckmarmordekoration der Wandgliederung an. Ausführung der Vergoldung und schwarzen Linierung erst im Anschluss daran. In der Bildmitte und rechts daneben markieren sich am Rand des Gemäldes zwei Reinigungsproben aus der Anfangsphase der Maßnahme als etwas hellere Felder.</p>		

Übertragungshilfen und Kartongravuren

Lineare Übertragung der Vorlage über aufgelegte Kartons mittels Kartongravur. Die Qualität variiert über die Jahre, die Ausführung wird mit den Jahren formal reduziert bzw. vereinfacht. Vereinzelt lassen sich Nagellöcher von der Befestigung der Übertragungskartons nachweisen (beispielsweise. SdR_WN_B7).



Farbmittel und Pigmente

Der Vergleich eines von Schnorr aufgestellten Verzeichnisses der von Prof. Hess verwendeten Farben (vermutlich in der Allerheiligen-Hofkirche) mit den Ausgaben für Pigmente während der Ausführung und den durch die begleitenden naturwissenschaftlichen Untersuchungen der aktuellen Maßnahme nachgewiesenen Pigmenten zeigt:

- Verwendung zeittypischer Pigmente.
- „Neu“ auf den Markt kommende künstlich anorganische Pigmente werden bereits kurz nach der Einführung in die Palette übernommen.
- Vereinzelt kommen auch organische Pigmente zum Einsatz, deren Kalk- bzw. Lichtbeständigkeit nicht zweifelsfrei erwiesen sind.

Maltechnik und Malweise

Von 1836-1842 Unterbrechung der Arbeiten in den Nibelungensälen wegen der Ausmalung der Kaiserräume im Festsaalbau durch Schnorr. Die Ausführung erfolgt in enkaustischer Technik, einem Bindemittel auf Basis einer Wachsemulsion. Nach der Rückkehr zur Freskotechnik in den Nibelungensälen 1843 schlagen sich dort gemachte Erfahrungen in der weiteren Ausführung der Malerei nieder.

	<p>Saal der Helden, »Brunhilde und Gunther« – Schnorr 1832/33. Malerei mit Kalk und Protein auf proteinischer Imprägnierung eines klassisch gebundenen Freskoputzes, sehr dünne Malschicht schlecht gebunden. Verwendung von natürlichen anorganischen Pigmenten (Ocker) (auch Zinnober und Mennige), als Weißpigmente im Saal der Helden auch Kreide und Marmormehl. Akademische und konstruierte Malweise, vorsichtig tastend um die Form bemüht. Pinselduktus Konturbezogen, vor allem bei den Figuren, starr und nicht flächig modellierend. Feinmodulierung mit Pinselschraffur (parallel, formfolgend und/oder kreuzweise).</p>
	<p>Saal der Hochzeit, »Ankunft der Brunhilde in Worms« – Schnorr 1835. Zwischen Stirn und Kopfbedeckung verläuft eine Putzgrenze. Die Malweise hat sich im Vergleich zum Saal der Helden weiter entwickelt. Grundtöne oft sehr farbkünftig angelegt und dann mit aufgehellten oder abgedunkelten Farbtönen ausmodelliert. Malerei wirkt lasurhafter und weniger mit Kalk ausgemischt. Die Details der Licht- und Schattenmodulation sind der Form folgend fein strichelnd ausgeführt, Akzente der Höhungen weniger pastos gesetzt als im Saal der Helden.</p>
	<p>Saal des Verrats, »Streit der Königinnen« – Schnorr 1845. Unterhalb der Kopfbedeckung verläuft eine optisch fast nicht wahrnehmbare Putzgrenze. Der teils pastose Farbauftrag erfolgte routiniert flächig modellierend, weniger detailliert als bisher. In die Farbschicht sind Putzkörner eingebunden, wodurch die Ausführung weitgehend freskal wirkt. Auf Wimpern wurde verzichtet. An diesem Gemälde ist erstmals in den Nibelungensälen die Verwendung von Wasserglas nachweisbar.</p>



Saal der Rache, »Kampf an der Stiege« – Schnorr 1848. In seinem letzten eigenhändig ausgeführten Gemälde spielt Schnorr noch einmal seine ganze Erfahrung aus. Am linken Rand der Aufnahme ist entlang der Helmkante eine Putzgrenze sichtbar. Die Malerei ist bis in letzte Detail souverän und routiniert ausgeführt, die Modellierung erfolgt bedarfsgerecht und frei der Form gemäß strichelnd.



Saal der Rache, » Kriemhilds Tod « – Jäger 1850/51. Jäger bemüht sich auch nach dem Ausscheiden von Schnorr, sich dessen Malweise und Qualität weitgehend anzunähern.



Saal der Klage, »Etzels Boten überbringen die Nachricht von Rüdigers Tod« – Barth 1865/66. Raue, körnige Oberfläche, matter Oberflächencharakter. Auf dem Putz liegt eine Grundierung, bestehend aus Kalk, Gipskreide und Dolomitbröckchen, gebunden mit Proteinleim. Hintergrund mehrlagige Farbfassung mit Hauptkomponenten Gips Kalk, etwas Protein und Kaliwasserglas. Silikatgehalt in der ersten und vierten Schicht am größten. Figuren im Vordergrund klassische kalkreiche Malweise wie im Saal der Rache. Pinselauftrag im Vordergrund folgt der Form, sehr flächiges Arbeiten mit stärkeren Strichen bei den wenigen Schraffuren. Starke räumliche Staffelung durch farbkräftige Figuren im Vordergrund und hellen, pastellig kühlen Hintergründen.



Saal der Klage, »Bischof Pilgrim erfährt die Kunde vom Untergang der Burgunder« – Hauschild 1867. Kalkfresko mit mattglänzender Sinteroberfläche, gute Anbindung an den Untergrund. Anfärbeprobe lassen auf die Verwendung von Proteinen schließen. Freie, fast expressive Malweise, klar gesetzte Akzente zur Modellierung.

Organische Zusätze, Lasuren und Überzüge

Die Frage organischer Bestandteile in freskaler Wandmalerei wird immer wieder kontrovers diskutiert. Grundsätzlich sind organische Zusätze, Lasuren und Überzüge an Wandgemälden nur schwer nachzuweisen. Einerseits wegen der Ausfüh-rungs-bedingt geringen Schichtstärken und Feststoffanteilen, die den optischen und naturwissenschaftlichen Nachweis erschweren. Andererseits wegen der hohen Empfindlichkeit gegen Alterungs-sowie Schadenseinflüsse, die unter Umständen durch chemische Reaktionen oder Umwandlungsprozesse das Erscheinungsbild verändern und Untersuchungsergebnisse beeinflussen können. Darüber hinaus sind Lasuren und Überzüge besonders empfindlich gegenüber „restauratorischen“ Eingriffen, bei denen sie – in der Vergangenheit oft unbeabsichtigt oder unerkannt – reduziert oder entfernt wurden.

Auszug aus dem Untersuchungsbericht Wandgemälde, Phase 2:

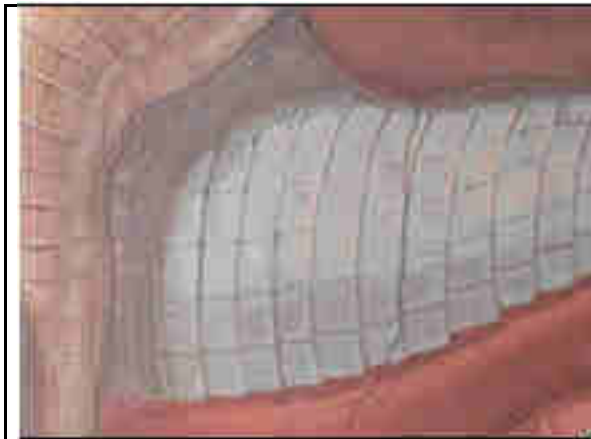
Beispiel *Originale Überzüge*



F267, SDV_WN_B7, Detail, UV Filter KV450

Lasuren, die die Darstellung in den Hintergründen farblich „zurückdrücken“ soll, auch im UV-Licht durch eine hellere Fluoreszenz erkennbar.

Originale Überzüge oder Lasuren sind in den UV-Aufnahmen selten zu entdecken, da sie meist sehr gleichmäßig aufgetragen sind. Am Hals der Kriemhild in der „Hochzeit“ (SDHO_WN_B2) zeigen sich die Fehlstellen im Überzug/Lasur auch im UV-Licht. In der Szene „Ein Diener kündigt Sigmund den Tod seines Sohnes“ (SDV_WN_B7) lässt sich das Vorhandensein eines Überzuges wegen des ungleichmäßigen Auftrages feststellen. In den Hintergründen von SDK_WN_B2 und SDK_WO_B3 sind die dünnen, weißlichen



Saal der Rache, »Kampf an der Stiege« – Schnorr 1848. Die Schatten der Schuppen an der Beinschiene sind lasierend strichelnd ausgeführt.



Saal der Rache, »Hagen und Volker verweigern Krimhild den Gruß« – Schnorr 1847/48. Exquisit ausgeführte Details wie Schmucksteine und Fransen sowie die malerische Andeutung des Kettenhemdes.

Zusammenfassung der Maltechnik **Ausstattungsphase**





Die Einheitlichkeit der Darstellung wird durch die Entwürfe Schnorrs über den gesamten Ausführungszeitraum gewährleistet. Die Vorbereitungen der Malerei wie portionsweiser Putzauftrag und Übertragung in den noch weichen Mörtel weisen über den gesamten Ausführungszeitraum auf eine wenigstens freskale Grundanlage hin. Die Maltechnik variiert in Abhängigkeit der Ausführenden und entwickelt sich im Verlauf des Ausführungszeitraums weiter. Neben weitgehend freskale ausgeführten Bereichen gibt es vielfältige Kombinationen mit organischen und silikatischen Bindemittelzusätzen.

Werktechnik **Wiederaufbau**

Rekonstruktion von vier querrrechteckigen Gemälden im Gewölbe des Saals der Helden erfolgte 1958 durch Hans Pfohmann auf Spanplatten, die in den ausgesparten Bildfeldern mit Nägeln befestigt wurden.

SDHE Decke (4 Bilder, Bildfläche gesamt 8 m ²)	
	
<p>● Bild 10 Decke Nord <i>Hochzeitszug</i> (ca. 1,07 m²) Rekonstruktion auf Spanplatte Hans Pfohmann 1958; Code: SDHE_D_B10</p>	<p>● Bild 11 Decke Süd <i>Siegfrieds Leiche wird nach Hause getragen</i> (ca. 1,03 m²); Rekonstruktion auf Spanplatte Hans Pfohmann 1958; Code: SDHE_D_B11</p>
	
<p>● Bild 12 Decke Nord <i>Kampf in Etzels Burg</i> (1,04 m²) Rekonstruktion auf Spanplatte Hans Pfohmann 1958 Code: SDHE_D_B12</p>	<p>● Bild 13 Decke Süd <i>Etzels Klage</i> (ca. 1,13 m²) Rekonstruktion auf Spanplatte Hans Pfohmann 1958 Code: SDHE_D_B13</p>

Großflächige Ergänzungen und Teilrekonstruktionen von Professor Albert Hunnemann wurden freskal ausgeführt. Die Übertragung mit Kartongravuren hinterließ im noch weichen Mörtel tiefe Eindrücke, die sich deutlich von den fein ausgeführten des 19. Jahrhunderts unterscheiden. Die Malweise wirkt spontan und flüchtig ausgeführt, in der Vereinfachung fast grobmotorisch. Die Farbigkeit der Rekonstruktionen ist fast perfekt an den gealterten Bestand angeglichen, so dass sich in der Summe auf Betrachterentfernung ein geschlossenes Gesamterscheinungsbild ergibt. Bei der Restaurierung der erhaltenen Originalmalerei und der „Übergangszonen“ fanden u.a. Glutinleime, Kasein, Naturharze, frühe Kunstharze wie Alkydharze und Acrylate Verwendung.

	
<p>Saal des Verrates, »Siegfrieds Sieg über Luidogast« – Hohfelder und Schnorr 1846</p>	<p>Entwurf Prof. Albert Hunnemann auf Transparentpapier.</p>
	
<p>Teilrekonstruiertes Bildfeld.</p>	<p>Kartongravur im von Hunnemann rekonstruierten oberen Teil deutlich gröber ausgeführt.</p>

Werktechnik Maßnahmen von 1981 – 1992

In den 1980er Jahren wurden diverse Schäden in den Nibelungensälen durch das Bauamt der Bayerischen Schlösserverwaltung behoben. Es handelte sich dabei um Arbeiten an den Wandgemälden und Re-Restaurierung stark geschädigter Lünettengemälde durch Abnahme geschädigter Putzergänzungen und Farbretuschen von Hunnemann, Putzergänzung mit Kalkmörteln, Übertragung der Vorlage mittels Lochpause, Retusche bzw. Teilrekonstruktion mit selbstgefertigter Tempera bzw. Acrylaten⁷ sowie Aquarellretuschen in Bereichen mit Originalmalerei⁸.

⁷ MATTHIAS STASCHULL: Schriftliche Dokumentation zur Restaurierung eines Wandfreskos im Saal des Verrats, nicht veröffentlichtes maschinengeschriebenes Manuskript, München 1992, Archiv BSV-Abt. B, S. 36.

⁸ Wie vor, S. 37.



Saal des Verrats, Lünettengemälde. Kunstmaler und Restaurator Antonio Angel bei der Abnahme von geschädigten Altergänzungen (links) und beim Vormässen für neue Putzergänzungen (rechts).

Quellennachweise:

Da bei Zusammenstellung der Unterlagen im Vorgriff der Tagung nicht zu leisten, wird auf Einzelnachweise verzichtet. Wenn nicht anders angegeben beziehen sich die Angaben auf folgende Dokumente:

- STEFAN NADLER: Unveröffentlichte Dokumentation zur Ausstattungs- und Restaurierungsgeschichte der Nibelungensäle der Münchner Residenz, München 2013, Bayerische Schlösserverwaltung, Archiv der Bauabteilung.
- Zum Wiederaufbau nach 1945 auch: LISELOTTE LECHL: Unveröffentlichte Dokumentation zum Wiederaufbau der Residenz München, Bauamt der Bayerischen Schlösserverwaltung, München undatiert, Residenzarchiv München.
- RESTAURIERUNGSTEAM NIBELUNGENSÄLE: Unveröffentlichte Untersuchungsberichte zur Raumschale und Wandgemälde der Nibelungensäle Phase 2, München 2014, Bayerische Schlösserverwaltung, Archiv der Bauabteilung.

Abbildungsnachweis / Bildrechte:

Wenn nicht anders angegeben alle Abbildungen Bayerische Schlösserverwaltung München (Abt. B, M, ZL, RZ, Residenzarchiv München).

Naturwissenschaftliche Untersuchungen – Möglichkeiten und Grenzen der Mikroanalyse von Wandmalereiprobe des 19. Jahrhunderts aus den Nibelungensälen der Residenz München

Rainer Drewello

Die Bandbreite an naturwissenschaftlichen Methoden ist unüberschaubar geworden. Dabei überwiegen Spezialisierungen und die hochgenaue Bestimmung gut definierter Verbindungen, die mit Routineverfahren qualitativ und quantitativ mit größtmöglicher Präzision bestimmt werden. Trennungsgänge, die noch aus didaktischen Gründen im Studium der Chemie vermittelt werden, oder die Analyse unbekannter Substanzen aus Naturstoffen sind nur noch in Einzelfällen von Belang. Die Gegenwart gehört fast ausschließlich der Synthese und IT-gestützten Modellierung neuer Verbindungen. Die kontrollierte Herstellung und Entwicklung von Werkstoffen und Materialien für industrielle, medizinische und pharmazeutische Anwendungen stehen im Vordergrund.

Der Untersuchung historischer Befunde und Materialien gebührt das Vorrecht eines absoluten Nischendaseins, das in der Regel als rückwärts orientiert eingestuft (und belächelt) und mit der Frage garniert wird, was das bringen soll. Dementsprechend sind Institutionen oder Einrichtungen, die sich mit der Thematik beschäftigen, rar gesät und die Ausstattung mit den bewundernswerten Apparaturen einer syntheseorientierten und auf Qualitätskontrolle fixierten instrumentellen Analytik auf Forschungszentren begrenzt. Der Vorteil, den Einrichtungen genießen, die sich mit historischem Kulturgut beschäftigen, liegt gerade in der Individualität der Objekte und Bauwerke. Sie sind es, die Türen und Labore öffnen - je PR-aktiver, umso besser. Man sollte nur eine sehr genaue Fragestellung parat haben und wissen, wie es sich mit Probemengen und Probenart verhält. Und man sollte die Resultate interpretieren können. Denn kein Analyseergebnis und keine Messung hat Absolutheitscharakter: beide sind vom Kontext und der Vorgeschichte abhängig.

Probenmaterial und Fragestellung

Vom Restauratorenteam der Maßnahme in den Nibelungensälen wurde eine Reihe von Proben zur Verfügung gestellt, bei denen es sich in der Regel um Putz- und Malschichtpartikel handelte, die mit einer exakten Lokalisierung und exquisiten fotografischen Dokumentation versehen waren. An Umfang kaum zu übertreffen, war die probenspezifische Fragestellung, die vom Wunsch geleitet schien, maximale Informationen über den Befund an der jeweiligen Stelle und Rückschlüsse auf die Schadensmechanismen zu erhalten. Das Fragenportfolio für eine der Proben lautet:

Um welches Material/Element/chemische Verbindung handelt es sich bei den Weißschleiern?
Wo liegt die Quelle dieses Materials? Wie ist seine Verteilung im Gefüge? (Schadensursachen/-quellen)
Wie charakterisieren sich der Schichtenaufbau/die Schichten der Probe?
Um welche Maltechnik handelt es sich (Bindemittel)? Sind Hinweise auf eine entstehungszeitliche oder jüngere Anwendung von Wasserglas (ggf. Stereochromie) nachweisbar? Wenn ja, wie ist die Verteilung des Materials im Gefüge (oberflächliche Anwendung oder auch in der Tiefe)?
Wie sind die Ergebnisse der Analysen im Vergleich zu nachstehenden Proben zu bewerten?

Abb. 1: Fragestellung(en) zu Probe SDK-B3-MPIII.02 und III.02a, b, c. Protokoll Materialuntersuchung. Stand/Datum: VZ/14.10.2014.

Analyseweg und Analysemethoden

Gefragt ist nach der Bestimmung von Belägen unbekannter Zusammensetzung im Zusammenhang mit dem Schichtenaufbau der Proben. Geklärt werden sollen darüber hinaus die Maltechnik und das Bindemittel, insbesondere das Vorkommen und die Verteilung von möglichen Korrosionsprodukten und Wasserglas.

Im Hinblick auf die Analysemöglichkeiten wurde auf ein Spektrum aus mikroskopischen und materialkundlichen Bestimmungsmethoden zurückgegriffen, das sich in den Laboren der Archäometrie bei der Mikroanalyse von Partikelproben unbekannter Zusammensetzung bewährt hat. Nach einer ersten Orientierung der jeweiligen Probe und der Festlegung auf die zu untersuchenden Stellen wurde zunächst eine zerstörungsfreie lichtmikroskopische Untersuchung der Partikel durchgeführt (Faser-Mikroskopie; VHX 5000 digital microscope, Firma Keyence; Olympus Mikroskop AX 70). Ihr folgte die orientierende Analyse von Einzelpartikeln mit lichtmikroskopischen und IR-mikroskopischen Methoden. Von ausgewählten Schichtpaketen wurden anschließend einerseits Querschliffe angefertigt (Einbettung in Epoxidharz: 2K EP System, Araldite 2020).

Andererseits wurden submillimetergroße Einzelpartikel mittels Infrarot-Spektroskopie (FT-IR-Microscope Spotlight 400, Firma PerkinElmer) hinsichtlich der Bindemittel, Pigmente, Füllstoffe und Korrosionsprodukte untersucht. Methodisch kam die IR-Transmissionsspektroskopie als Diamantzellenpräparat zur Anwendung (IR). Nach der Festlegung der Schichtenabfolge erfolgte die Bestimmung der Alterungshorizonte und Elementverteilung mit Rasterelektronenmikroskopie, gekoppelt mit energiedispersiver Spektralanalyse (REM-EDS). Verwendet wurde ein REM XL40 der Firma Philips mit einer EDS-Einheit der Firma Bruker, Quantax-System.

Zur weiteren Bestimmung der Bindemittelkomponenten und Pigmente kann der Routineanalyseweg im Einzelfall um Einzelschichtmikroanalysen erweitert werden, unter Einbeziehung der Raman-Spektroskopie (Raman), Gaschromatographie (GC) oder gekoppelter Analysen mit Thermogravimetrie (TGA). Der standardisierte Analyseweg ist in Abb. 2 dargestellt.

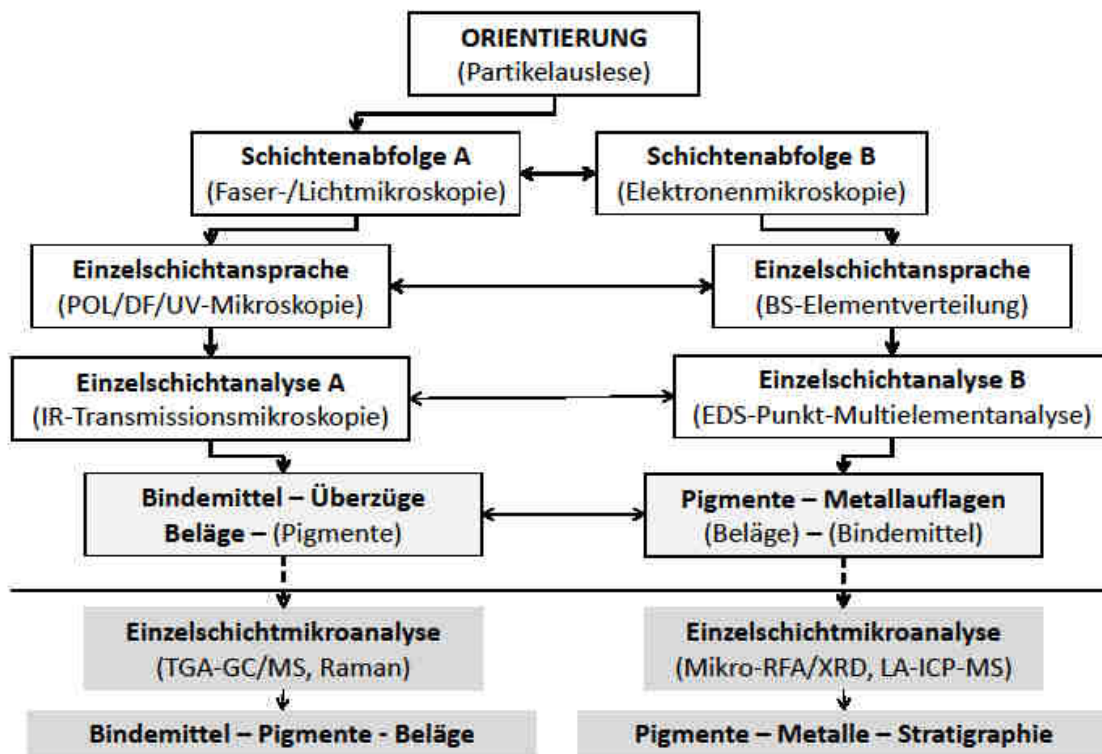


Abb. 2: Analyseweg zur Bestimmung unbekannter Komponenten und Verbindungen in Partikelproben mit unterschiedlichen Schichten.

Möglichkeiten und Grenzen mikroanalytischer Untersuchung

Zur Beantwortung der Fragen wurde das Probematerial hinsichtlich des Analyseaufwands und der zu wählenden Methode separiert. Damit wird die komplexe Fragestellung auf einfacher zu lösende Befunde reduziert. Methodisch lassen sich folgende Unterscheidungen treffen:

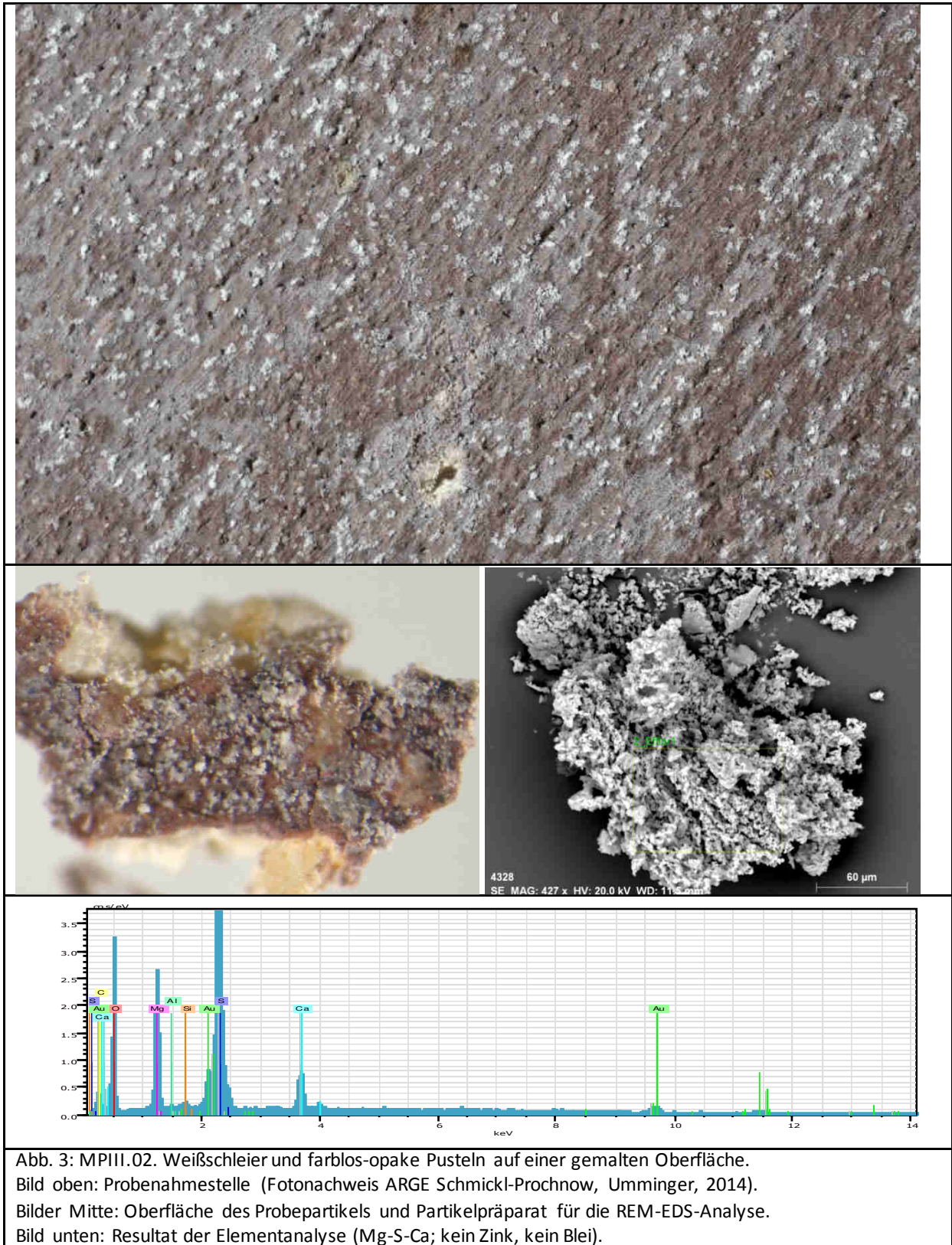
1. Die Zusammensetzung definierter Verbindungen (beispielsweise Polymere und Salze) gehört zur Routine der instrumentellen Analyse. Sie ist bis auf Ausnahmefälle als unproblematisch einzustufen. Das naturwissenschaftliche Methodenspektrum ist breit gefächert und lässt sich im Kontext der Wandmalereianalyse auf spektroskopische Verfahren (IR, Raman, UV), die Elektronenmikroskopie (REM-EDS) oder Röntgentechniken (XRD, RFA) eingrenzen.

2. Zur Bestimmung von Stratigraphien und Schichtenanalysen im Mikrobereich (zur Definition des Trägermaterials und der folgenden Schichten) ist man auf komplementäre Techniken aus licht- und elektronenmikroskopischen Verfahren angewiesen. Die Schichtenansprache erfolgt im gegenseitigen Austausch und einem sich ergänzenden Wechselder Perspektive. Präparate von Proben aus dem Bereich der Kunsttechnologie sind alles andere als eine Standardaufgabe; ihre Auswertung hat methodische und fachliche Grenzen. Wägt man Möglichkeiten und Grenzen gegeneinander ab, ist ein Erfolg von der Komplexität der jeweiligen Probe abhängig. Je vielschichtiger das Probematerial ist, umso schwieriger und langwieriger wird die Analyse. Die Malereien der Nazarener aus dem 19. Jahrhundert gehören aufgrund ihres experimentellen Charakters mit der Optimierung von Bindemitteln, Pigmenten und Auftragstechniken zweifelsohne zu den schwierigen Aufgaben.

3. Beläge aus Malschichten und Korrosionsprodukten können einfach zu bestimmen sein (beispielsweise Krusten auf Glasmalereien) oder extrem hohe Schwierigkeitsgrade aufweisen. Der Untersuchungsaufwand wird vom Gemenge an unterschiedlichen Verbindungen, der Genese der Beläge und den Korrosionsgradienten bestimmt. Das klassische Beispiel für einen schwierigen Fall ist der schwarze Belag auf einer bauzeitlichen Goldfolie, der im Rahmen der Untersuchungskampagne näher analysiert wurde (Probe MPIII.10, Saal der Klage, westliche Deckenseite, Vergoldung einer Raute; siehe folgenden Abschnitt).

4. Das Thema der Werktechnik ist durch naturwissenschaftliche und materialkundliche Bestimmungen nur sehr eingeschränkt lösbar. Hier werden die Grenzen naturwissenschaftlicher Analysen offenkundig, da sich individuelles Arbeiten mit unterschiedlich komponierten Gemengen aus kaum definierten Bindemitteln und unbekanntem Pigmenten nicht statistisch aufarbeiten lässt. Kaum eine Stelle ist so, wie die andere. Damit werden die Einzelpartikeluntersuchungen auf Einzelbefunde ohne Gewähr auf allgemeine Gültigkeit reduziert. Hier sind der Restaurator/die Restauratorin und die Befundung am Objekt gefragt.

Was die Naturwissenschaft beitragen kann, ist das Liefern von Hinweisen zu den substantiellen Randbedingungen, u.a. der Angabe von Schichtdicken, der Ermittlung von Bindemittelmischungen oder der Lokalisierung von Alterungshorizonten. Und es sind die Hinweise auf Besonderheiten, die aus dem Rahmen fallen. Hierzu gehört im Fall der Wandmalereien in den Nibelungensälen das Fehlen bestimmter Pigmente (Abwesenheit von Bleiweiß, Zinkweiß und Bariumsulfat) oder das Vorhandensein unterschiedlicher Bindemittelausmischungen bei ähnlichen Probestoffen. Ein Beispiel betrifft auch die Frage nach der Verwendung von Wasserglas als Bindemittel (zusatz) oder als nachträglich appliziertes Festigungsmittel (siehe Probe MPIII.05, Abb. 5).



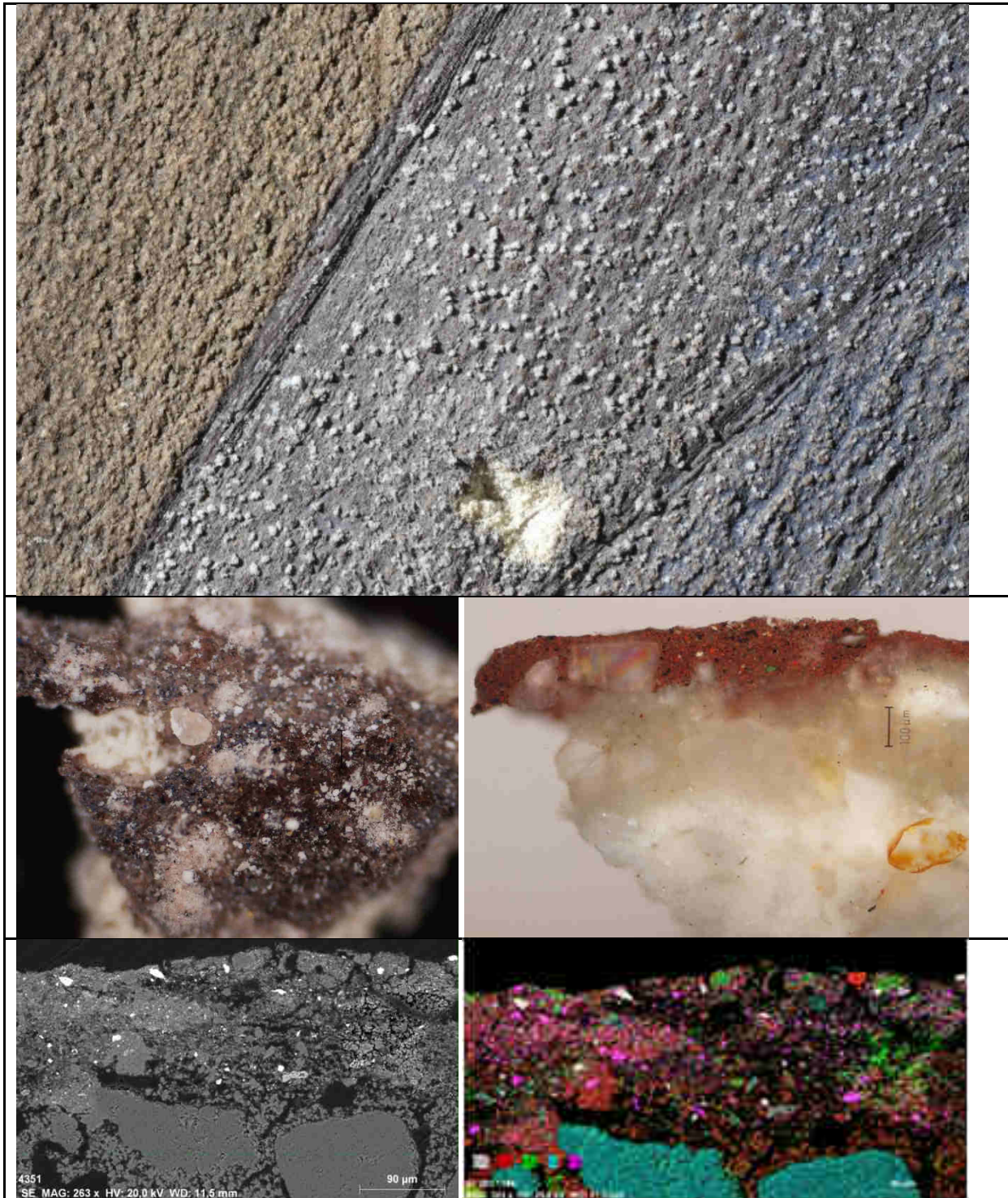


Abb. 4: MPIII.4. Weißschleier und opake Pusteln auf einer gemalten Oberfläche.

Bild oben: Probenahmestelle (Fotonachweis ARGE Schmickl-Prochnow, Umminger, 2014).

Bilder Mitte: Oberfläche des Probepartikels und Querschliff für die LM/REM-EDS-Analyse.

Bild unten: REM-BS-Abbildung und Resultat der Elementanalyse (Ca-Mg-Si-Fe).

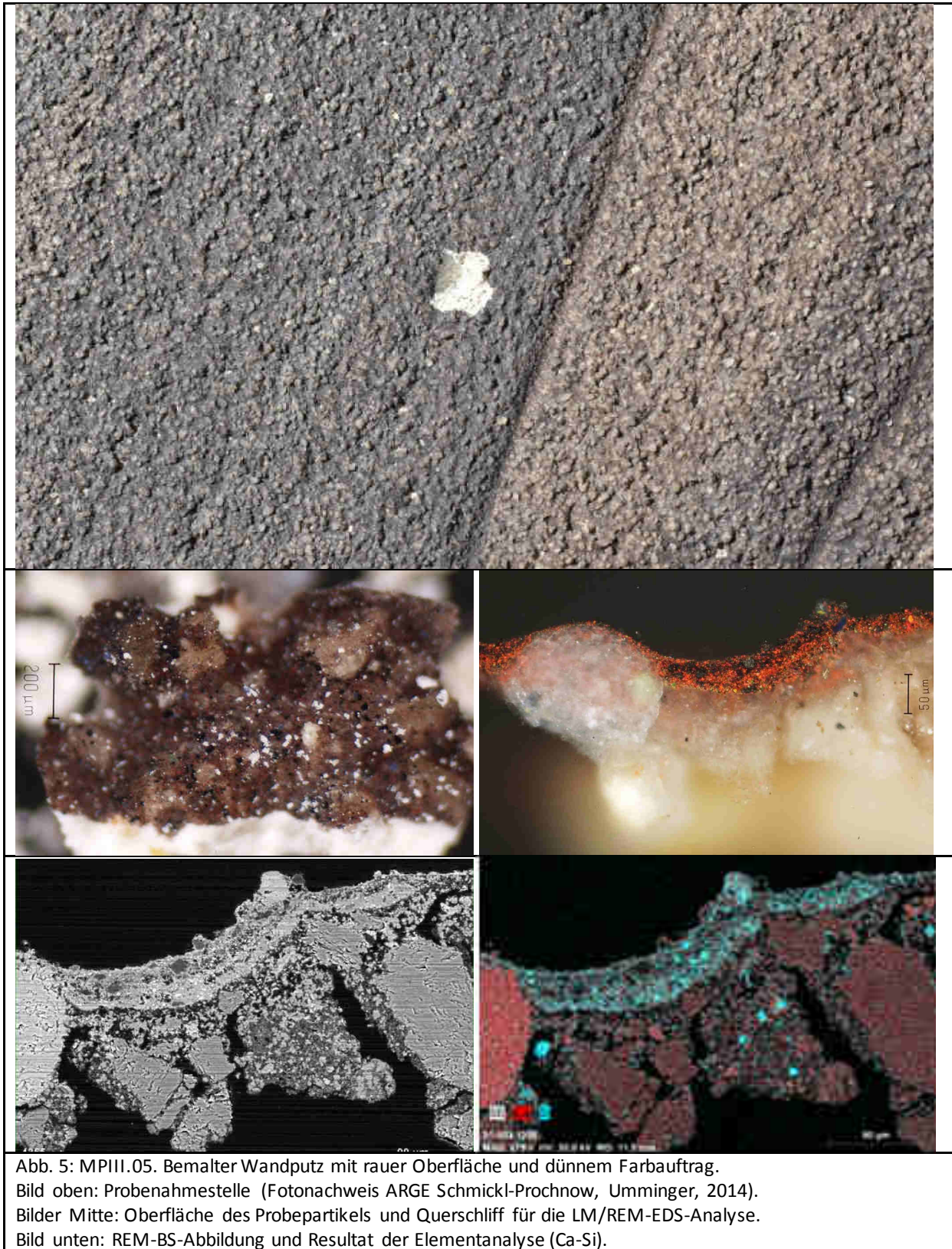




Abb. 6: MPIII.10. Vergoldung auf einer rötlichen Anlegesicht. Auf der Metalloberfläche sind lokal ein transparentes Harz und grauschwarze Partikel angereichert.

Bild oben: Oberfläche des Probepartikels (Fotonachweis Labor Drewello&Weißmann, 2014).

Bilder Mitte: Querschliff für die LM/REM-EDS-Analyse.

Bild unten: LM/UV-Abbildung der Feinstruktur der homogen rötlichen Anlegesicht.

Möglichkeiten und Grenzen von Mikroanalysen im Detail

Im Rahmen des Vortrags werden am Beispiel von fünf ausgewählten Proben die Möglichkeiten und Grenzen komplementärer Analyse aufgezeigt. Behandelt werden die Proben MPIII.02 (Weißschleier Typ 1), MPIII.03 (ohne Weißschleier), MPIII.04 (Weißschleier Typ 2) sowie MPIII.05 (ohne Weißschleier). Bei der ersten Probe wird die Analyse des weißen Belags unter Berücksichtigung der „Zwei-Methoden-Regel“ dargelegt (MPIII.02; siehe Abb. 3). Die zweite Probe (MPIII.03) weist als Besonderheit eine lasurartig aufgetragene Malschicht auf, die mikroanalytisch belegt werden kann. Die dritte Probe (MPIII.04; siehe Abb. 4) soll die Komplexität der Schichtenabfolge und die Beeinträchtigung der Malschicht durch das Einwandern von Magnesiumsulfat aufzeigen, während die letztgenannte Probe (MPIII.05; siehe Abb. 5) zur Erläuterung der Besonderheiten der Werktechnik dient, die als Wasserglasmalerei zu bezeichnen ist.

Zur Abrundung der Erläuterungen wird die Analyse eines schwarzen Belags auf einer bauzeitlichen Vergoldung behandelt, der sich als korrodierte und thermisch abgebaute Malschicht der Entstehungszeit herausstellte (Brandereignis). Die Vergoldung selbst weist als Besonderheit eine mehrlagige Anlegeschicht auf Schellackbasis nach mit der Zugabe von Zinnoberpigment in der letzten Schicht (MPIII.10, siehe Abb.6).

Prof. Dr. Rainer Drewello

Berufsausbildung als Steinmetz und Bildhauer. Von 1982-1986 Tätigkeit als Restaurator für Naturstein und Terrakotta am Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege. Anschließend Diplomstudium der Chemie mit Wahlfach Informatik an der Naturwissenschaftlichen Fakultät II der Universität Erlangen-Nürnberg. 1998 Promotion in Werkstoffwissenschaften an der Technischen Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg. Seit 1997 wissenschaftliche Leitung des naturwissenschaftlichen Labors am Germanischen Nationalmuseum Nürnberg. Seit dem Jahr 2000 Universitätsprofessor für Restaurierungswissenschaft an der Otto-Friedrich-Universität Bamberg und seit 2016 Sprecher des Kompetenzzentrums für Denkmalwissenschaften und Denkmaltechnologien der Universität Bamberg (KDWT).



Die Restaurierung und Konservierung der Wandgemälde

Iris Badstuber

Vorbemerkung

Wie aus den vorangegangenen Beiträgen ersichtlich wird, kann die komplexe Konservierung und Restaurierung der Nibelungensäle, speziell der Gemälde, nicht erschöpfend vorgestellt werden. Schon der lange Entstehungszeitraum mit immer wieder wechselnden Ausführenden und entsprechend individuellen Werk- bzw. Maltechniken, der verschiedene Grad der Kriegszerstörung und die unterschiedliche Vorgehensweise bei der Behebung dieser Schäden sowie die daran anschließenden Restaurierungen schufen ein ganzes Konvolut an Zustands- und Schadensformen. Entsprechende Nutzungs- und Klimaverhältnisse bewirkten ihr Übriges.

Vorbereitende Maßnahmen

Um konservatorisch, restauratorisch relevante Fragestellungen beantworten zu können, war eine detaillierte Untersuchung der Putz- und Malschichtflächen erforderlich. Auf diese Weise konnten Informationen zur Maltechnik, dem Zustand und dem Umfang des bauzeitlichen und des hinzugekommenen Bestandes ermittelt werden. Für die Konservierung der maßgeblichen Schadensbilder wurden Musterflächen zur Erprobung angelegt und ein Maßnahmenkatalog erstellt, aus dem der Zeit- und Kostenplan für die HU Bau entwickelt wurde. Ergänzt wurden diese Untersuchungen unter anderem durch Archivforschung⁹, einem Quellenstudium der Maltechnik des 19. Jahrhunderts¹⁰, Vergleiche mit weiteren Raumausstattungen aus dieser Zeit¹¹ sowie verschiedenen naturwissenschaftlichen Analysen. Zudem wurde in dieser Phase bereits die gesamte Dokumentationsstruktur (Protokolle, etc.) aufgebaut.

Das folgende Beispiel zeigt anhand des Gemäldes „Siegfrieds Rückkehr aus dem Sachsenkrieg“ im Saal der Hochzeit (SDHO_B1_Westwand) das für eine Auswertung zur Verfügung stehende Bildmaterial:

⁹ Nadler, Stefan: Die Nibelungensäle der Münchner Residenz. Archivalien aus der Sächsischen Landesbibliothek, Staats- und Universitätsbibliothek (SLUB) zur Geschichte der Ausmalung durch J. Schnorr von Carolsfeld, unveröffentlichter Untersuchungsbericht im Auftrag des Staatlichen Bauamtes München 1, München 2013.

Nadler, Stefan; John, Sabine: Dokumentation zur Ausstattungs- und Restaurierungsgeschichte, unveröffentlichter Untersuchungsbericht im Auftrag des Staatlichen Bauamtes München 1, München 2013.

¹⁰ Reinkowski-Häfner, Eva: Die Entdeckung der Temperamalerei im 19. Jahrhundert. Erforschung, Anwendung und Weiterentwicklung einer historischen Maltechnik, Schriften des Instituts für Archäologie, Denkmalkunde und Kunstgeschichte, Bd. 2, Wolfgang Brassat (Hrsg.), München 2015.

¹¹ Görgner, Manuela: Die nazarenischen Wandmalereien im Herderzimmer des Weimarer Residenzschlosses. Erstellung eines Maßnahmenkonzeptes zur Konservierung und Restaurierung mit exemplarischer Umsetzung an einem Wandbild, unveröffentlichte Diplomarbeit, FH Erfurt, Studiengang Konservierung und Restaurierung, Schwerpunkt Wandmalerei und Architekturfassung, Erfurt 2003



Abb.1: Aufnahme vor 1940
Quelle: Fotoarchiv Marburg, sog. Führerauftrag



Abb.2: Aufnahme 1954, Kriegszerstörung
Quelle: BSV Foto Albert Hunnemann



Abb.3: UV Aufnahme mit deutlich erkennbarer Ergänzung im oberen Drittel und reflektierenden Bindemittelüberzügen im unteren Bildbereich.
Quelle: BSV, Th. Hacklberger 2013



Abb.4: Vorzustandsaufnahme mit aufliegenden Weißschleiern, Glanzstellen und Verbräunungen
Quelle: BSV, Linsinger Vermessung, ZT-GmbH, Linsinger 2013,

Restaurierungsziel und Maßnahmenkonzept

Die von Mai bis Dezember 2013 durchgeführten Untersuchungen zur Entwurfsplanung Phase II zeigten deutlich, dass die Maßnahmen den überkommenen Bestand respektieren müssen. Er besteht im Wesentlichen aus den gealterten, schadhafte und partiell reduzierten oder übermalten bauzeitlichen Oberflächen, den umfangreichen Teilrekonstruktionen der Nachkriegszeit, die ebenfalls geschädigt sind oder sich optisch verändert haben und Ergänzungen jüngerer Datums. Eine Rückrestaurierung in den bauzeitlichen Zustand war weder möglich noch gewünscht. Eine „Verbesserung“ der Nachkriegsphasen aus heutigen ästhetischen Erwägungen bzw. Ansprüchen heraus wurde grundsätzlich nicht angestrebt. Jedes Gemälde hat einen individuellen Erhaltungszustand und sein eigenes Erscheinungsbild, welches eine spezifische Bearbeitung erforderte. Über die Abstimmung innerhalb einzelner Gemälde hinaus waren die Belange bei der Bearbeitung auch in Hinsicht auf die gesamte Raumfolge zu berücksichtigen und wurden stets mit der Raumschale in Beziehung gesetzt.

Bei vielen für die Gesamtwirkung entscheidenden Arbeitsschritten, wie beispielsweise der Oberflächenreinigung, der Reduzierung oder Abnahme von schädigenden bzw. schadhafte Altretuschen, Überarbeitungen und/oder flächigen Überzügen, konnte nicht immer auf standardisierte Arbeitstechniken und Lösemittelkombinationen zurückgegriffen werden. Die erforderlichen Konservierungstechniken und -materialien waren, in Abhängigkeit von Maltechnik und Erhaltungszustand, bedarfsgerecht zu variieren und anzugleichen. Diese notwendige Differenzierung der Vorgehensweise ergab sich naturgemäß erst während der Ausführung und konnte daher vorab nicht raumübergreifend beziehungsweise allgemeingültig für alle zu bearbeitenden Flächen festgelegt werden. Das Konzept bildete für den jeweiligen Bearbeiter eine verbindliche Leitlinie, die aber Spielraum für eine begründete Anpassung an individuelle Schadensbilder und Oberflächenzustände ließ. Im Hinblick auf die Bearbeitung erfolgte deshalb ein schrittweises, mit den baubeauftragenden Gremien abgestimmtes differenziertes Vorgehen.

Schäden und Schadensursachen

Im Folgenden soll ein kurzer Überblick die hauptsächlich vorkommenden Schäden vorstellen: Sie lassen sich im Wesentlichen auf drei Ursachen zurückführen, die sich auch gegenseitig bedingen und beeinflussen:

- Schäden durch Eigenschaften des verwendeten Materials und seine Verarbeitung.
- Schäden durch Kriegseinwirkung.
- Schäden durch eingebrachte Fremdmaterialien sowie deren altersbedingte Veränderungen.

Putzschäden

Im Putz waren Hohlstellen in unterschiedlicher flächenmäßiger Ausdehnung, mit Verformung, Vorwölbungen und einhergehend mit dem Bruch der Putzfläche zu beobachten. Weiterkames zu „blättereigartiger“ Trennung innerhalb einer Putzlage. Grenzflächen zwischen Putzportionen lösten sich ab, es kam zu Rissbildungen, wie beispielsweise statische Risse, Frühschwundrisse und Bewegungsrisse. Durch Magnesiumsulfatsausblühungen wurde der Putz strukturell geschwächt. Ungeeignete z.T. schädigende Putzergänzungen veränderten den Material- und Oberflächencharakter.

Malschichtschäden

Die Gemälde sind in einer Mischtechnik hergestellt. Auf den feuchten, mit Proteinzusätzen versehenen Putz wurde mit einem proteinischen Bindemittel gemalt. Ab dem Saal des Verrats ist auch mit der Verwendung von Wasserglas und Öl zu rechnen. Die Schadensbilder beziehen sich auf alle Ausgestaltungsphasen. Es waren Schäden durch Quell- und Schrumpfungsprozesse durch proteinhaltiges Bindemittel in Putz und Malschicht sowie einer Imprimitur auf dem Putz¹² festzustellen. Daraus folgten Blasen- und Schollenbildung, Bindemittelabbau und Verlust der Leuchtkraft. Kreide und Kalk sind, sowohl als Bindemittel und auch als Pigment vergipst. Zudem zeigte sich eine sekundäre Vergipsung mit der Folge von Malschichtverdunklung und Malschichtablösungen. Im Krieg kam es zu Auswaschungen und in der Folge zur Reduzierung der Malschicht. Weitere Schäden sind:

- Auflagerungen von Calciumsulfat- und Oxalat, Gips, Zinksulfat Ausblühungen → Verunklärung der Malschicht durch aufliegende Weißschleier, Pusteln und Beläge.

¹² Anfärbung auf Proteine mit SYPRO®Ruby durch Wiebke Neugebauer, die das Labor des Doerner Instituts München dafür nutzen konnte, an Proben aus allen Sälen.

- Massive Magnesiumsulfatausblühungen → Malschichtablösungen bis hin zur kleinteiligen Zersetzung der Struktur.
- Verbräunte Leinöltränkungen im Bereich der Weißschleier, nachgedunkelte, verschmutzte flächige, z.T. immer noch leicht klebrige Malschichtfixierungen, Retuschen und Übermalungen → Eingeschränkte Ablesbarkeit von Details.
- Spannungsreiche Kaseinfixierungen oder Übermalungen → Malschichtablösungen.
- Mischzustände → „von allem etwas“

Eine Auswahl von unterschiedlichen Schadensbildern:

	
<p>Abb. 5: SDHO-B1 Übermalte Übergangszzone zwischen Altbestand und Ergänzung. Malschichtablösungen und Salzausblühungen</p>	<p>Abb. 6: SDHO-11.3 Salzausblühungen, die die Malschicht abheben neben relativ stabilen Ergänzungen auf Neuputz</p>
	
<p>Abb. 7: SDHO-B1 Weißlicher Belag auf dem gemalten Pferdebein aus vergipster Kreide, Calciumoxalat und Gips</p>	<p>Abb. 8: SDV-B2 Vorgefundener Zustand mit unzureichenden Retuschen, irreversiblen Übermalungen und durchsichtigen Gipsbelägen</p>
	
<p>Abb.9: SDV-B4: Weißschleier und Verfleckungen mit Beteiligung von Kali –Wasserglas</p>	<p>Abb.10: SDHO-B3: Malschichtablösungen durch darunterliegende Salze</p>

Konservierung und Restaurierung

Es ergaben sich folgende Maßnahmenschritte, deren Reihenfolge jeweils angepasst wurde:

- Malschichtfestigung: Festigung mit Cellulosederivaten in unterschiedlichen Konzentrationen und Applikationsformen.
- Putzfestigung und Hohlstellenhinterfüllung: Strukturelle Putzfestigung und Vorbehandlung von aufgeblättern und entfestigten Putzen mit Kieselsol. Hinterfüllung durch portionsweises Injizieren mit PLMA. Die Abtrocknung erfolgte unter einer Sandkompressen. Es wurde keine flächige Verfüllung angestrebt.
- Putzergänzungen: Teilweise mehrschichtiger Putzaufbau mit Kalkmörtel, Körnung und Oberflächenbearbeitung an die Umgebung der Fehlstelle angepasst.
- Dem jeweiligen Oberflächenzustand angepasste Reinigungsmethoden. Häufig Trockenreinigungsverfahren, sensibler Umgang mit Wasser. Reinigung durch das Auflegen von feuchtem Japanpapier und dessen Trocknung.
- Abnahme von Festigungsfilmen, bildfremden Auflagen und Übermalungen durch warmes Wasser und verschiedene Lösemittelgemische. Z.T. auch Reduzierung von Flecken durch Sandkompressenaufgaben.
- Reduzierung von Vergipsungen durch eine Behandlung mit Ammoniumcarbonat.
- Abnahme von Weißschleiern (in der Regel Magnesium- und Calciumsulfatverbindungen) die in unterschiedlicher Zusammensetzung, Konzentration und Morphologie auftraten durch mechanische Abnahme, Japanpapieraufgaben oder durch Kurzzeitanwendung von Ionentauschern.
- Das Retuschekonzept zur Fehlstellenintegration für alle Oberflächen wurde schon zu einem frühen Zeitpunkt aufgestellt. Darin wurden Kriterien zu den Anforderungen an das Material und zu deren Umsetzung festgelegt. Eine Rolle spielten dabei die Größe der Fehlstelle, die Lage im Bestand, die Qualität und das Umfeld der Fehlstelle (figürliche Malerei oder Rücklagenfläche) und der Abstand zum Betrachter. Die Retuschen wurden gemäß dem Ausführungskonzept zunächst auf einen einheitlichen Stand gebracht. Die Endretusche erfolgt im Sinne einer Schlussredaktion nach dem Abbau der Gerüste unter Beachtung der Raumwirkung sowie der endgültigen Lichtverhältnisse (Licht- bzw. Klimaschutzvorhänge, künstliche Beleuchtung).

Schlussbetrachtung

Die Ausführungen machen deutlich, dass eine komplexe Aufgabe zu bewältigen war. Erprobte Restaurierungsmethoden mussten immer wieder auf neue Gegebenheiten angepasst werden, da naturwissenschaftliche Analysen nur in einem begrenzten Umfang möglich waren und deren Ergebnisse oft neue Fragen aufwarfen. Das für die Konservierung/ Restaurierung der Nibelungensäule zusammengestellte Bearbeitungsteam verfügte über verschiedenste berufliche Erfahrungen. Diese Qualitäten zu bündeln und bei Abwägungsfragen auf diese Weise zu einer gut begründeten Handlungsempfehlung zu kommen, war ein wesentlicher Baustein für das Gelingen dieses Projekts.

Iris Badstuber, Diplom-Restauratorin

Rosenstrasse 1, 83253 Rimsting, Iris.Badstuber-Feuchtmeir@gmx.net

absolvierte zunächst eine Lehre als Kirchenmalerin und Vergolderin, nach Praktika in Südtirol und Berlin 1988-1992 Studium an der TH Köln im Fachbereich Wandmalerei und Stein. Seit 1992 als selbständige Diplomrestauratorin tätig. Aufträge der staatlichen und kirchlichen Denkmalpflege sowie der Bayerischen Schlösserverwaltung.



Tagungsprogramm:

Mittwoch 24. Oktober 2018	
Uhrzeit	Programm
15.00	Eröffnung Tagungsbüro im Foyer Max-Joseph-Saal
16.00 – 18.00	Besichtigung der Nibelungensäle
19.00	Begrüßung Dr. Katrin Janis , Leiterin des Restaurierungszentrums
19.10 – 20.10	Öffentlicher Abendvortrag Die Wandgemälde der Nibelungensäle aus kunsthistorischer Sicht Dr. Christian Quaeitzsch

Donnerstag 25. Oktober 2018	
Uhrzeit	Programm
8.00	Tagungsbüro im Foyer Max-Joseph-Saal
9.00	Begrüßung Bernd Schreiber , Präsident der Bayerischen Schlösserverwaltung
	Konzept - Vergabe - Organisation Moderation: Dr. Hermann Neumann
9.10 – 9.40	Vortrag 1: Von der Entstehung bis zur Restaurierung Restaurator Stephan Wolf
9.40 – 10.10	Vortrag 2: Organisation einer Großmaßnahme Restaurator Armin Schmickl
10.10 -10.50	Kaffeepause
	Klima - Schadsalze Moderation: Dipl.-Restauratorin Tina Naumovic
10.50 – 11.10	Vortrag 3: Luftströmungsmessung zur Klärung von Klimaphänomenen Dipl.-Restauratorin Christine Pieper
11.10 – 11.30	Vortrag 4: Umgang mit Schadsalzen Dipl.-Restauratorin Victoria Jung
	Raumschale Moderation: Dipl.-Restauratorin Tina Naumovic
11.30 – 12.00	Vortrag 5: Zur Werktechnik der Raumschale Restaurator Stephan Wolf
12.00 – 12.30	Vortrag 6: Konservierung und Restaurierung der Raumschale Dipl.-Restauratorin Elke Umminger
12.30 – 14.00	Mittagspause
	Wandgemälde Moderation: Restaurator Klaus Häfner
14.00 – 14.30	Vortrag 7: Zur Werktechnik der Wandgemälde Restaurator Stephan Wolf
14.30 – 15.00	Vortrag 8: Naturwissenschaftliche Untersuchungen – Möglichkeiten und Grenzen Prof. Dr. Rainer Drewello
15.00 – 15.30	Kaffeepause
15.30 – 16.00	Vortrag 9: Konservierung und Restaurierung der Wandmalerei Dipl.-Restauratorin Iris Badstuber
16.00 – 16.30	Abschlussdiskussion mit den Referenten Moderation: Dr. Dipl.-Restauratorin Stefanie Correll
16.30	Schlusswort und Ende der Tagung



Impressum

©Bayerische Verwaltung
der staatlichen Schlösser, Gärten und Seen, München 2018
Tagungsband (Summaries): Die Restaurierung der Nibelungenhalle
24. und 25. November 2018
Lektorat: Dr. Katrin Janis,
Leitung des Restaurierungszentrums
der Bayerischen Schlösserverwaltung