

## Bauforschung an bayerischen Schlössern und Burgen

Das Bauen im Bestand und der Umgang mit Denkmalsubstanz stellen einen stetig wachsenden Anteil am gesamten Baugeschehen. Sanierungen und Restaurierungen werden überwiegend aus dem gesetzlichen Auftrag zum Erhalt und der langfristigen Sicherung von Denkmalwerten veranlasst. Immer öfter aber löst die zwingende Anpassung technischer Infrastruktur an neue gesetzliche Vorschriften umfangreiche Eingriffe an Baudenkmalern aus. Auch Vorgaben zur regelmäßigen Überwachung der statischen oder nutzungsbedingten Funktionstüchtigkeit ziehen oft erhebliche Maßnahmen nach sich, wobei die denkmalschonende und im Umfang möglichst begrenzte Umsetzung dieser Vorschriften einer intensiven Betreuung bedarf. Das notwendige Fachwissen im denkmalgerechten Umgang mit wertvoller Bausubstanz liefert – neben anderen befundorientierten Untersuchungen – die historische Bauforschung, mit deren Methodik eine ganzheitliche Bestandserkundung und Gesamtbewertung der Denkmäler nach konstruktiven und bauhistorisch relevanten Gesichtspunkten möglich ist.

In der Praxis der Denkmalsanierung ist die Einbindung der Bauforschung bislang noch keine Selbstverständlichkeit,<sup>1</sup> ganz im Gegensatz zur obligatorischen archäologischen Grabungsdokumentation. Dies ist umso bedauerlicher, als der Ansatz der historischen Bauforschung weit über eine reine Dokumentation des Bestandes, beispielsweise mittels verformungsgetreuer Aufmaße oder der Klärung wissenschaftlicher Fragen, hinausgeht. Vielmehr steht hier den im Denkmalbereich tätigen Baufachleuten ein konkretes Werkzeug zur Verfügung, das vom Planungsprozess bis zur praktischen Umsetzung konstruktive Hilfestellungen liefert.<sup>2</sup> Dass Einsparungen bei Sanierungen im Denkmalbereich oftmals die Bauforschung betreffen, liegt leider – so banal es auch klingen mag – auch am Namensteil „Forschung“, der manche Beteiligte befürchten lässt, dass die Ergebnisse im praktischen Baubetrieb nicht verwendbar seien.<sup>3</sup> Obwohl diesen Bedenken oftmals widersprochen<sup>4</sup> und die konkrete Nutzbarkeit bauforscherischer Untersuchungen in der Denkmalpraxis<sup>5</sup> nachgewiesen ist, bleibt es in der praktischen Arbeit weiterhin erheblich schwieriger, den Verantwortlichen bei Denkmalsanierungen die Notwendigkeit einer bauforscherischen Untersuchung zu

vermitteln, als die einer restauratorischen Stratigraphie oder eines verformungsgetreuen Bauaufmaßes.

Die historische Bauforschung als zunächst in der Architekturausbildung angesiedelte Disziplin wandte sich schon früh auch dem rein wissenschaftlichen Interesse und der Erforschung architekturgeschichtlicher Zusammenhänge zu.<sup>6</sup> Unbestritten ist die Notwendigkeit groß angelegter Forschungen, die Grundlegendes zum Verständnis ganzer Architekturepochen und dem historischen Bauprozess allgemein hervor gebracht haben.<sup>7</sup> Inwiefern die bislang erfolgreiche Ergänzung von Wissenschaft und Praxis weiterhin lebendig bleibt, hängt maßgeblich von den beteiligten Akteuren ab. Anzeichen, wonach von universitärer Seite einerseits die wissenschaftliche Erforschung von Denkmalobjekten geleistet wird und sich andererseits die amtliche Denkmalpflege – aufgrund von Personalknappheit oder politischen Vorgaben – ausschließlich mit dem praktischen Umgang beschäftigt, lassen eine weitere Aufspaltung zwischen wissenschaftlicher und praktischer Bauforschung befürchten.<sup>8</sup>

Die spezialisierten Untersuchungsmethoden und die ganzheitliche Herangehensweise der historischen Bauforschung können aber beides leisten: Die Beantwortung der aus wissenschaftlichem Interesse gestellten Fragen zum Baubestand ebenso wie die konkrete Hilfestellung bei Entscheidungsprozessen im Umgang mit wertvoller Denkmalsubstanz bei Sanierungsmaßnahmen. Es hat sich in der praktischen Tätigkeit gezeigt, dass die aus dem Baubestand gewonnenen Erkenntnisse der Bauforschung oftmals erst eine nachvollziehbare wissenschaftliche Denkmalbewertung ermöglichen und damit zugleich eine unerlässliche Grundlage für den substanziellen Erhalt von Denkmalwerten während der Sanierung bieten. Unter diesem Gesichtspunkt ist die Trennung in wissenschaftliche sowie praktische und angewandte Bauforschung für beide Seiten kontraproduktiv. Bei jeglichen bauhistorischen Untersuchungen wird ein Punkt erreicht werden, der Forschung im übergeordneten Sinne notwendig macht. Andererseits kommt die wissenschaftliche Bauforschung durch die konkreten Problemstellungen aus der Praxis zu Erkenntnissen, die in vielen Fällen durch eine theoretische oder rein dokumentarische Herangehensweise gar nicht erlangt werden können.<sup>9</sup>

## Praktische Bauforschung bei der Bayerischen Schlösserverwaltung

Neben dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege gibt es im Freistaat Bayern zur Betreuung von Denkmalliegenschaften in einer staatlichen Behörde allein in der Bayerischen Schlösserverwaltung ein institutionalisiertes Referat für Bauforschung. Dies liegt im besonderen Auftrag und dem damit verbundenen weit reichenden Leistungsspektrum der Bauabteilung des größten staatlichen Museumsträgers Bayerns begründet.<sup>10</sup> Schon in der Anfangszeit der Schlösserverwaltung bestand die vorrangige Aufgabe darin, sich neben dem Bewahren wertvoller Denkmalsubstanz vor allem um die denkmalgerechte Nutzung und Vermittlung des nach dem Ende der Monarchie funktionslos gewordenen monarchischen Erbes der Wittelsbacher zu bemühen, was nicht ohne die kunst- und baugeschichtliche Erforschung gelingen konnte. Vor allem beim Wiederaufbau nach den Zerstörungen im Zweiten Weltkrieg war wissenschaftliche Grundlagenarbeit geboten, um so die schwierigen denkmalpflegerischen Entscheidungen treffen zu können.<sup>11</sup> Ohne baugeschichtliche Untersuchungen und die Einbeziehung universitärer Forschungen wäre so manche Wiederaufbauleistung gar nicht möglich gewesen.<sup>12</sup> Die stetig steigenden Anforderungen in der denkmalpflegerischen Sanierungspraxis und die Notwendigkeit, externe Untersuchungen fachlich adäquat zu betreuen, bewirkte 1988 die Einrichtung eines eigenständigen Referats für Bauforschung innerhalb der Bauabteilung der Schlösserverwaltung.<sup>13</sup> Das Aufgabenspektrum erweiterte sich kontinuierlich: Neben der Betreuung der vor allem in den letzten Jahren enorm gestiegenen Zahl an Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen deckt das Referat für Bauforschung in der Bauabteilung zunehmend zwei weitere Tätigkeitsfelder ab: die wissenschaftlich fundierte Erarbeitung der Baugeschichte für museale Zwecke sowie die Wertermittlung für UNESCO-Welterbeverfahren.

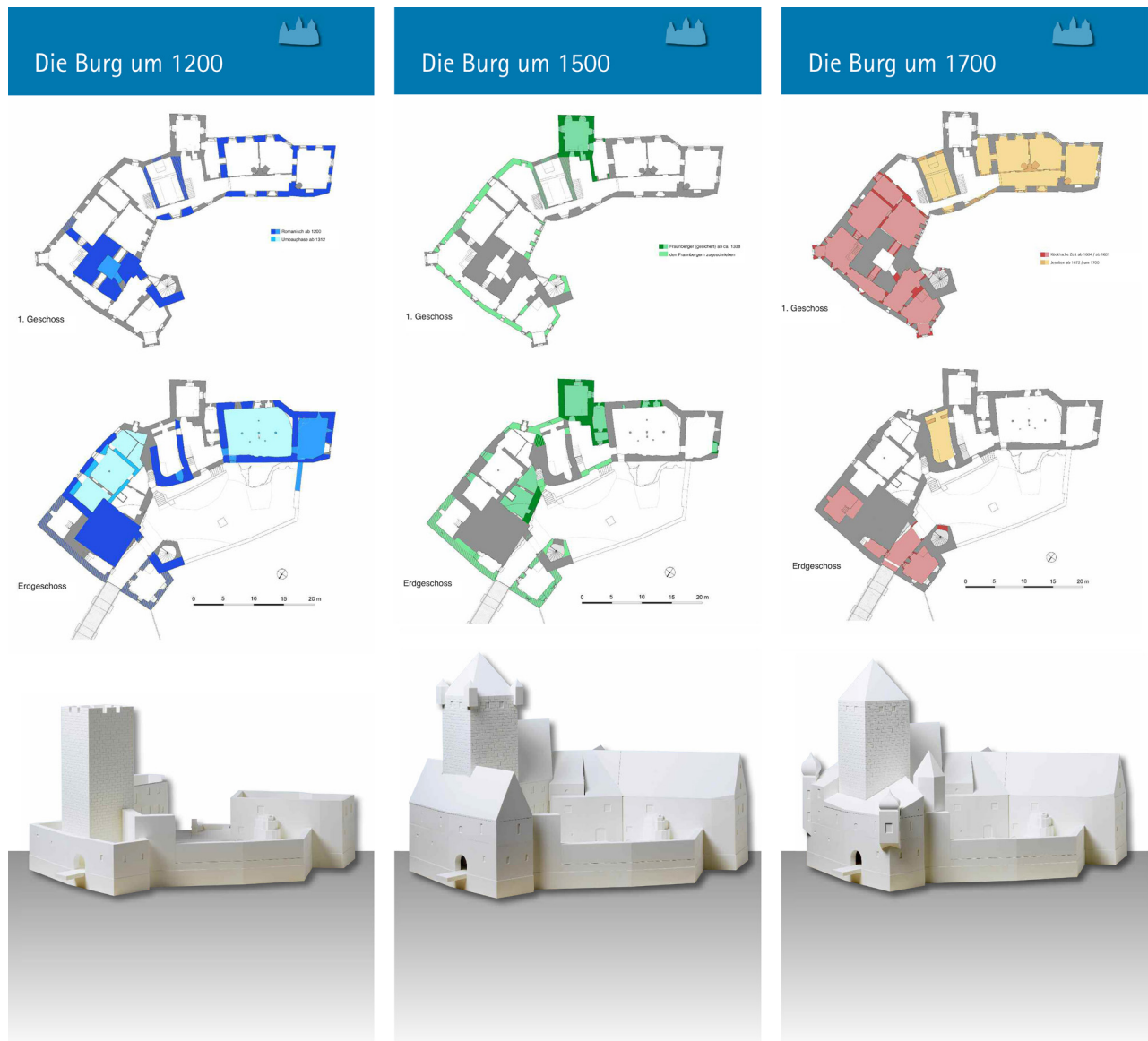
Gerade in der Konzeption von musealen Neupräsentationen leistet die wissenschaftliche Bauforschung unverzichtbare Grundlagenarbeit, um den Besuchern die Denkmalwerte und besondere Baukonstruktionen besser zu vermitteln. Das Aufdecken verborgener Zeitschichten anhand kleinster Details und die daraus abgeleitete Visualisierung durch Bauphasenpläne und Modelle konnte an der Burg Prunn im Altmühltal exemplarisch durchgeführt werden (Abb. 1).<sup>14</sup> Das Ziel war, die sonst für Laien kaum nachvollziehbare Veränderungsgeschichte dieser 800 Jahre alten Burganlage leicht verständlich darzustellen. Mit Hilfe eines veränderbaren Bauphasenmodells sind nun die



1 Altmühltal, Burg Prunn.

wissenschaftlichen Ergebnisse der Bauforschung für die Besucher haptisch erlebbar, indem die wichtigsten und markantesten historischen Phasen der Burggeschichte nachgebaut werden können. So ist es nun möglich, angefangen von der heute noch erhaltenen romanischen Bausubstanz, über die tiefgreifenden Änderungen in der Zeit der Spätgotik im 15. Jh. bis hin zu den barocken Überformungen der Burg, die Baugeschichte anhand markanter Einzelteile am Modell zusammensetzen, zu erweitern oder auch wieder zurückzubauen (Abb. 2). Erst durch Erkenntnisse aus der historischen Bauforschung wurde das für diese Präsentationsform notwendige Grundlagenverständnis zum Baudenkmal geschaffen und dem heutigen Besucher damit ein erhellendes Geschichtserlebnis ermöglicht.

Die konkrete, objektbezogene historische Bauforschung mit der ganzheitlichen Bewertung des Baudenkmals sowie dem Fokus auf besondere Details dient auch zur unverzichtbaren wissenschaftlichen Grundlagenermittlung, um den außergewöhnlichen universellen Wert eines Objektes im Nominierungsverfahren für den begehrten UNESCO-Welterbetitel festzustellen, dem sicherlich aufwendigsten Inwertsetzungsprozess in der Denkmalpflege überhaupt. Eine zentrale Rolle bei der Eintragung des Markgräflichen Opernhouses Bayreuth in die UNESCO-Welterbeliste im Jahr 2012 spielte der Nachweis, dass hier ein einzigartig erhaltenes Zeugnis mit überregionalem Wert für die Menschheit vorhanden und zu schützen ist (Abb. 3). Die umfangreichen wissenschaftlichen Vergleichsstudien, die Bewertung des Erhaltungszustandes und die Analyse der Konstruktionen, Oberflächen und Malereien hinsichtlich Originalität und Authentizität förderten erst die Besonderheiten dieses barocken Festtheaters



2 Die drei bedeutendsten baulichen Veränderungen an der Burg Prunn, dargestellt in Plänen und im analogen Bauphasenmodell.

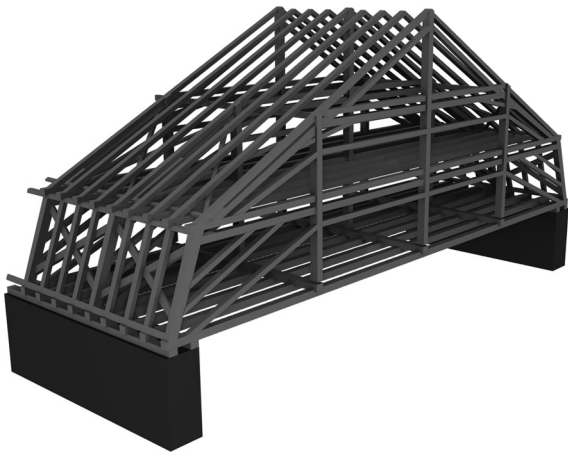
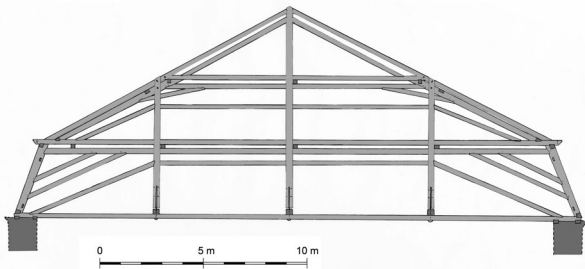
zu Tage.<sup>15</sup> Das Interesse für unscheinbare Details, die Werthaftigkeit auch kleinster Materialreste oder verborgener Befunde eröffnet dem Bauforscher eine ganz eigene, auf das Baudenkmal konzentrierte „Lesart“ der Besonderheiten, die gerade beim UNESCO-Welterbverfahren gesucht und nachgewiesen werden müssen. Der Blick hinter die Kulissen hat sich auch im Falle des Markgräflichen Opernhauses ausgezahlt: Das dort noch nahezu unverändert erhaltene Dachwerk mit seiner stützenfreien Spannweite von unglaublichen 25 Metern ist eine außergewöhnliche Konstruktion, die bislang überhaupt noch nicht beachtet wurde (Abb. 4). Dass bei der Eintragung in die UNESCO-Welterbeliste diese konstruktionsgeschichtliche Besonderheit in der gutachterlichen Stellungnahme von ICOMOS

ausdrückliche Berücksichtigung fand, wäre ohne die Grundlagenarbeit, Wertermittlung und Vergleichsdarstellung mit Methoden der historischen Bauforschung nicht denkbar gewesen. Welchen wertvollen Beitrag die Bauforschung von der grundlegenden Denkmalebewertung bis hin zum hart umkämpften, weltweit konkurrierenden Wettbewerb um die Spitzenposition auf der Welterbeliste zu leisten im Stande ist, wird bei den Verantwortlichen der Denkmalinventarisierung und der UNESCO-Antragserstellung bislang noch kaum wahrgenommen.

Historische Bauforschung bei der Bayerischen Schlösserverwaltung findet immer maßnahmenbezogen statt. Außer den beiden oben angesprochenen Aufgaben, also der wissenschaftlichen Grundlagenfor-



3 Bayreuth, Markgräfliches Opernhaus, Logenhaus.



4 Bayreuth, Dachwerk des Markgräflichen Operhauses. Querschnitt über dem Logenhaus und isometrische Darstellung des Dachwerks.

schung für museale Zwecke und der übergeordneten Wertermittlung bei UNESCO-Verfahren, umfasst die Alltagsarbeit der Bauforschung die intensive Betreuung großer Bausanierungen sowie laufend anfallender kleinerer Unterhaltsmaßnahmen im historischen Bestand. Oftmals zeigen sich bei der Umsetzung von Restaurierungs- und Sanierungsmaßnahmen unvor-

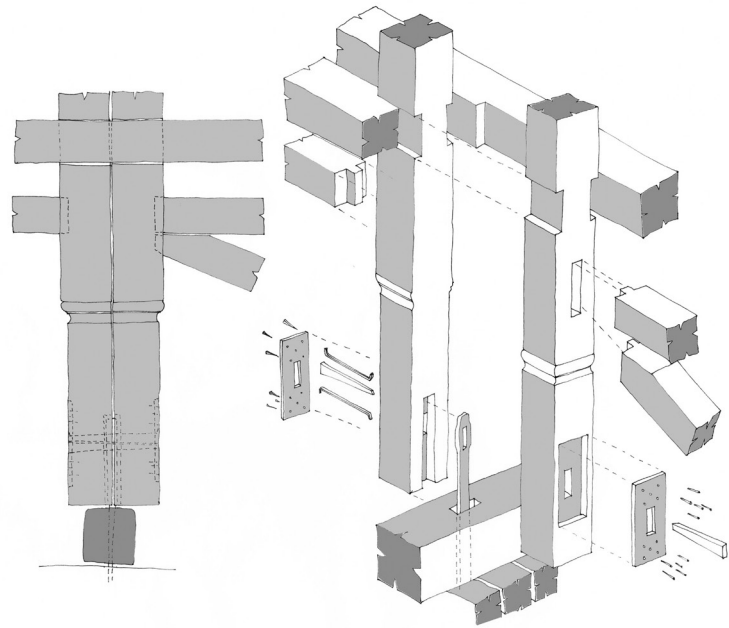
hergesehene Schwierigkeiten, historisch wertvolle Bausubstanz zu bewahren, die durch frühzeitige bauforscherische Untersuchungen vermeidbar gewesen wären. Die Bauforschung kann in der Sanierungspraxis – wenn ihre zentrale Rolle wahrgenommen wird – mehr leisten, als nur ein probates Mittel für die Dokumentation des unausweichlichen Denkmalverlustes zu sein.

An zwei Beispielen aus denkmalpflegerischen Maßnahmen der Bayerischen Schlösserverwaltung sollen im Folgenden aktuelle Fragestellungen und künftige Herausforderungen für die historische Bauforschung aufgezeigt werden.

### Bauforschung = verformungsgerechtes Aufmaß?

In der Sanierungspraxis von Denkmälern hat sich eine umfassende Bestandserkundung vor Maßnahmenbeginn bewährt. Seit den 1970er Jahren wurde maßgeblich durch das Bayerische Landesamt für Denkmalpflege (BLfD) die aus der archäologischen Dokumentation bekannte, verformungsgetreue zeichnerische Wiedergabe von Bauwerken für die denkmalpflegerische Untersuchung weiterentwickelt und zum allgemein anerkannten Standard in der Denkmalsanierung eingeführt.<sup>16</sup> Im Unterschied zu sog. Architektenaufmaßen wird hier ein vom Bestand unabhängiges Messsystem benutzt, womit Verformungen im Baubestand und verwinkelte, gewachsene Raumstrukturen realitätsnah abgebildet werden können. Verformungsgetreue Bestandspläne bieten Architekten und Ingenieuren eine fundierte Grundlage schon während der Planungen und in der laufenden Sanierung im Denkmalbestand.<sup>17</sup>

Nach den lange Zeit üblichen analogen Bleistiftplänen auf Zeichenkarton – eine Forderung des BLfD wegen der langfristigen Archivierbarkeit – haben sich digitale Aufmaße aufgrund ihrer leichteren Verwendbarkeit für alle Beteiligten im modernen Bauprozess nahezu ausschließlich durchgesetzt. Vor allem bei Sanierungen großer Denkmalobjekte wie Schlössern, Burgen, Kirchen und auch Bürger- oder Bauernhäusern sind sie unerlässliche Voraussetzung geworden. Vorgaben für die Ausschreibung von verformungsgetreuen Aufmaßen bei Denkmalsanierungen werden in der Regel aber nicht von Seiten der Bauforschung gegeben, außer es handelt sich um reine Dokumentationen oftmals vor dem vollständigen Substanzverlust (sog. Abbruchdokumentationen). Ausschlaggebend sind vielmehr Fragen bezüglich der statischen Sicherheit und Tragreserven, der Volumenbemessung für

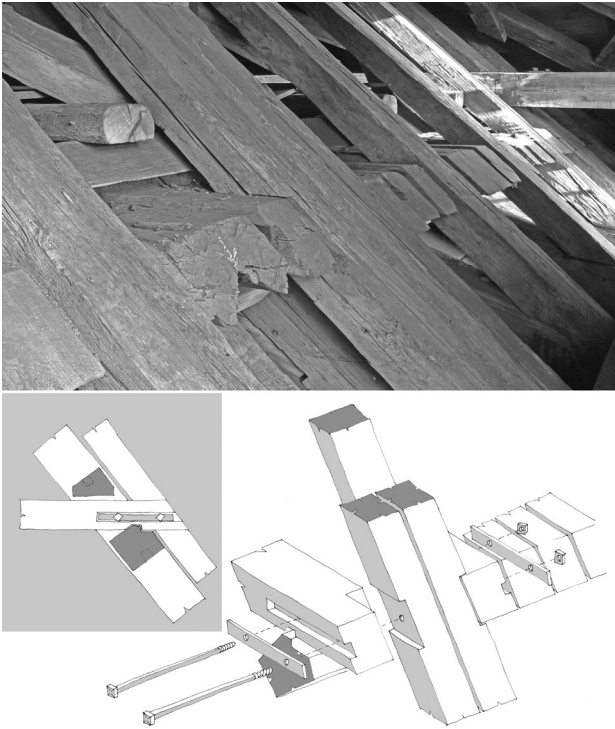


5 Bamberg, Residenz. Dachwerk über dem Kaisersaal, Detail Hängesäule.

Kostenberechnungen sowie der geforderten Genauigkeitsstufe der Vermessung.<sup>18</sup> Die grundsätzliche Verwendbarkeit des Aufmaßes in digitaler Form als Vektorzeichnung für alle am Bauprozess Beteiligten wird vorausgesetzt.

Die anfangs noch auf Schnurgerüsten und Theodoliten basierende Messmethode für verformungsgetreue Planzeichnungen in der denkmalpflegerischen Sanierungspraxis hat sich bis in jüngste Zeit technisch enorm weiterentwickelt.<sup>19</sup> Vom noch händisch geführten Tachymeter über die automatisierte Totalstation hin zum 3D-Laserscanner und neuerdings photogrammetrisch basierenden Bildvermessungen (sog. Structure from Motion) kommen von Seiten der Vermessungstechnik durch technologische Innovationen ganz neuartige Möglichkeiten der Dokumentation, deren ursprüngliche Zielsetzung oftmals nicht denkmalpflegerische Belange waren. Diese neuen Vermessungsmethoden erfüllen oder übertreffen sogar die von der Denkmalpflege bei Baudokumentationen vorgegebenen Anforderungen höchster Genauigkeit. Verformungsgetreue Abbilder liefern sie aber nicht nur für zweidimensionale Planunterlagen, sondern immer häufiger auch für vollständige dreidimensionale Raummodelle mit zusätzlichen photographischen Informationen. Ein Ende der technologischen Entwicklung und die daraus für die Denkmalpflege und Bauforschung entstehenden neuen Möglichkeiten der Dokumentation und anschaulichen Vermittlung sind noch nicht abzusehen.

In der aktuellen Sanierungspraxis bieten digitale, automatisierte Vermessungstechnologien im Vergleich zu herkömmlichen händischen Systemen unschlagbare Vorteile hinsichtlich Zeit- und Kostenaufwand. Besonders bei historischen Dachwerken haben sich verformungsgetreue digitale Objektaufnahmen für die oftmals schwierigen Reparaturen bei gleichzeitiger Wahrung des Bestandes bewährt. Gerade hier ist jedoch eine Tendenz hin zur bloßen verformungsgetreuen Wiedergabe des Bestandes als Sanierungsgrundlage festzustellen, wobei aber ohne bauforscherische Informationen über Funktion und historische Bewertung – die nicht automatisiert erhoben werden können – die wesentliche Aussagekraft fehlt. Im Extremfall wird ein verformungsgetreues Aufmaß mit einer Bauforschung gleichgesetzt oder zumindest als ausreichend angenommen. Alle weiteren bauhistorischen Beobachtungen wären dann nur noch wünschenswerte, aber letztlich entbehrliche Forschung. Ob allerdings automatisiert aufgenommene Dachfußdetails und Knotenpunkte an statisch sensiblen Punkten für die begutachtenden Ingenieure in der Beurteilung ausreichend sind, bleibt zu bezweifeln.<sup>20</sup> Die Funktionsweise eines historischen Tragwerks, wie beispielsweise die eines Holzgewölbes, Hängewerks oder geschweiften Mansarddaches (Abb. 5 und 6), ist zumeist in der reinen verformungsgetreuen Aufnahme unverständlich, vor allem wenn ein in diesen besonderen Konstruktionsformen geschulter Fachmann während der Planaufnahme fehlt.<sup>21</sup> Für die bei hochwertigen Denkmälern



6 Bamberg, Residenz. Dachwerk über dem Kaisersaal, Detail Anschluss „Mann-an-Mann“-Decke.

gebotene substanzschonende Sanierung durch Ingenieure, Zimmerleute und andere am Bau Beteiligte bietet deshalb die verformungsgetreue Bestandsaufnahme – zumal sie mittlerweile überwiegend vor Ort automatisiert erhoben und zumeist vom Bestand entfernt von nicht Denkmalkundigen nachbearbeitet wird – ohne bauhistorische Bewertung keine ausreichende Arbeitsgrundlage bei Denkmalsanierungen. Die während laufender Maßnahmen stets unerwartet auftauchenden Probleme und die daraus folgenden notwendigen Entscheidungen lassen sich ohne eine fundierte Bewertung durch die historische Bauforschung oftmals nicht zugunsten der Bewahrung des Denkmalwertes treffen.<sup>22</sup>

Das verformungsgetreue Aufmaß allein – und sei es mit höchster Genauigkeit modernster Bild- und Vermessungstechnologie generiert – kann keinesfalls die bauforscherische Bewertung des Denkmalbestandes in der Sanierungspraxis ersetzen.<sup>23</sup> Inwiefern die Bauforschung selbst mit ihrem vehement vertretenen Standpunkt „ohne verformungsgetreues Aufmaß keine adäquate Denkmalsanierung“ den Weg für die nicht nur von Vermessungsfirmen aufgenommene Argumentation bereitet hat, allein schon eine möglichst realitätsnahe Bauaufnahme wäre in der Sanierungspraxis ausreichend, sei dahingestellt.<sup>24</sup> Die bislang berechnete

Zielvorgabe, alle bauhistorisch relevanten Informationen in Form von zweidimensionalen Grundrissen oder Schnitten im Sinne einer möglichst objektiven Dokumentation des Ist-Zustandes abzubilden, wird in Zeiten dreidimensionaler Baudokumentationsmethoden neu zu definieren sein. Gerade bei größeren Objekten und über längere Zeiträume laufenden Denkmalsanierungen spaltet sich die bislang zumeist ausschließlich in der Hand des Bauforschers liegende Vermessung, Dokumentation und Bewertung des Denkmalbestandes in verschiedene Spezialgewerke auf. Für die am Bauprozess Beteiligten muss aber die bauforscherische Untersuchung möglichst frühzeitig vor dem Baubeginn als Bewertungs- und Handlungsgrundlage zur Verfügung stehen.<sup>25</sup> Verformungsgetreue, aber automatisierte Vermessungen, die ohne Nachbearbeitung durch einen Fachmann mit bauhistorischem Sachverstand erstellt wurden, können hingegen nicht die notwendigen Informationen liefern, um den historischen Bestand ingenieurstechnisch und denkmalgerecht mit allen seinen Eigenheiten adäquat zu beurteilen.<sup>26</sup> Die praktische Bauforschung darf nicht aufgrund des Aufkommens neuer Technologien ihre zentrale, entscheidungsvorbereitende Position bei Sanierungen aufgeben und sich in die optionale wissenschaftliche Dokumentation drängen lassen. Das „denkende Objektiv“, wie Robert Koldewey<sup>27</sup> einst den Bauforscher definiert hatte, ist mehr denn je – trotz innovativster Vermessungstechnologien – für substanzhaltende und denkmalgerechte Entscheidungen bei Sanierungsmaßnahmen unerlässlich.

### Immer zu spät? Die Rolle der Bauforschung im denkmalpflegerischen Entscheidungsprozess

Nur lebendige, benutzte Denkmäler haben langfristig eine Chance auf Erhaltung. Die verschiedenen Nutzungen eines Baudenkmal – vom Museum bis hin zum modernen Veranstaltungsbetrieb – wirken sich entscheidend auf den Substanzerhalt und die daran geknüpfte Denkmaleigenschaft aus. Bei Schlössern und Burgen, die museal bespielt werden, ist zumeist der Museumsbetrieb auf die örtlichen Bedingungen abgestimmt. Allerdings erzeugen steigende Nutzungsansprüche auch immer umfangreichere Instandhaltungsmaßnahmen. Ebenso verursachen die stetig wachsenden gesetzlichen Vorschriften hinsichtlich der Gewährleistung einer gefahrenfreien Nutzung Eingriffe in den Denkmalbestand. Die Sinnhaftigkeit und Notwendigkeit baugesetzlicher Richtlinien und Vorschriften auch für Denkmäler wird dabei keines-

wegs angezweifelt. Vielmehr ist die Frage zu stellen, ob jeder neuen Vorschrift und Sicherheitsanforderung immer gleich durch Baumaßnahmen und verlustreiche Eingriffe am Baudenkmal Genüge getan werden muss. Sollten nicht vielmehr vor jeglicher Diskussion über „Verbesserungen“ des historischen Bestandes zunächst dessen Eigenheiten sowie die Entstehungs- und Veränderungsgeschichte erarbeitet werden, um mit allen Beteiligten eine denkmalgerechte Bewertung zu ermöglichen und im besten Falle die erkannten „Unzulänglichkeiten“ des Baudenkmals ohne Eingriffe in gemeinsamer Verantwortung zu akzeptieren?

Die vom Bundesbauministerium 2006 vorgelegte und 2008 überarbeitete Richtlinie zur Überwachung der Verkehrssicherheit (RÜV) von Bauten des Bundes gilt auch in Bayern seit 2008 verbindlich für alle staatlichen Liegenschaften, worunter auch der Denkmalbestand der Bayerischen Schlösserverwaltung fällt. Die periodisch vorgesehene Begutachtung aller verkehrssicherheitspflichtigen Bereiche hat vor allem in der statischen Sicherheitsbewertung von Baudenkmalern Mängel und Schäden aufgedeckt, die eine wahre Maßnahmenflut nach sich zieht. Die notwendige und sicherlich in den allermeisten Fällen berechnete Mängelbehebung ausgelöst durch die RÜV verleitet allerdings zuweilen zur Einschätzung, historische Tragwerke wären grundsätzlich „falsch“ konstruiert und deshalb nicht standsicher.<sup>28</sup> Erkannte Bauschäden – auch wenn sie bereits vor mehreren hundert Jahren aufgetreten sind und mit den Mitteln ihrer Zeit behoben wurden – müssen erneut einer Überprüfung unterzogen werden, die nicht selten zusätzliche Reparaturen oder den Rückbau älterer Sicherungen nach sich zieht. Dass die Bauforschung in diesem Abwägungsprozess einen wichtigen Beitrag zum Verständnis der gewachsenen Denkmalstruktur und damit notwendige Entscheidungsgrundlagen hinsichtlich der Eingriffe liefern kann, soll zusammengefasst am Beispiel des Gewölbes im Schloss Lustheim bei Schleißheim aufgezeigt werden.

Das ab 1684 durch Henrico Zuccalli gebaute Schloss Lustheim besitzt einen zentralen, rechteckigen Saal, der mit einem massiven Steingewölbe überdeckt ist (Abb. 7). Das 11,30 m weit gespannte und annähernd 18 m lange Muldengewölbe ist auf der Unterseite mit einer wertvollen barocken Illusionsmalerei bemalt. Schäden aus dem Zweiten Weltkrieg (u.a. Bombentreffer am Gewölbe) wurden bis 1971 repariert und die Räumlichkeiten, ausgestattet mit einer bedeutenden Porzellansammlung des Bayerischen Nationalmuseums, der Öffentlichkeit übergeben.<sup>29</sup> Seit dieser Zeit waren weder sichtbare Schäden an der Gewölbeunterseite noch progressive Verformungen an Wänden oder



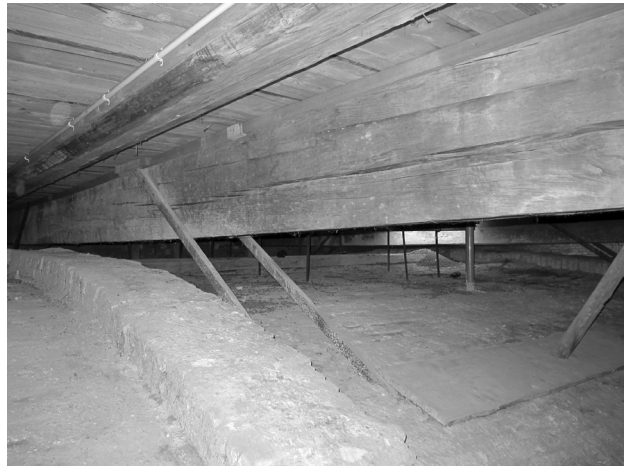
7 Oberschleißheim, Schloss Lustheim. Außenansicht und Gewölbe über dem Hauptsaal.

sonstigen Bauteilen aufgetreten, vielmehr bestätigte eine Standsicherheitsbeurteilung aus den 1970er Jahren die Funktionstüchtigkeit der Gewölbekonstruktion.

Auch bei der turnusmäßigen Begehung im Rahmen der RÜV wurden 2013 keine aktuellen Schäden festgestellt, es fielen aber verschiedene Hilfskonstruktionen auf der Gewölbeoberseite auf, die offensichtlich mit früheren Verformungen im Scheitelbereich der Muldengewölbung zusammenhingen (Abb. 8). Bei genauerer Vermessung stellte sich heraus, dass im Mittelbereich der Wölbung die Scheitelzone in Querrichtung nahezu horizontal verläuft, in Längsrichtung wurden sogar wenige Zentimeter Durchhang der Scheitellinie festgestellt. Die daraufhin veranlasste statische Berechnung der Gewölbeschale ergab erhebliche Mängel der Standsicherheit, ein weiteres in Auftrag gegebenes Gutachten attestierte Einsturzgefahr und forderte sofortiges Handeln bzw. Sichern des Gewölbescheitels, worauf die bis dahin gültige Standsicherheitsbeurteilung obsolet wurde. Eine im statischen Gutachten integrierte Bauuntersuchung des Bestandes zeigte



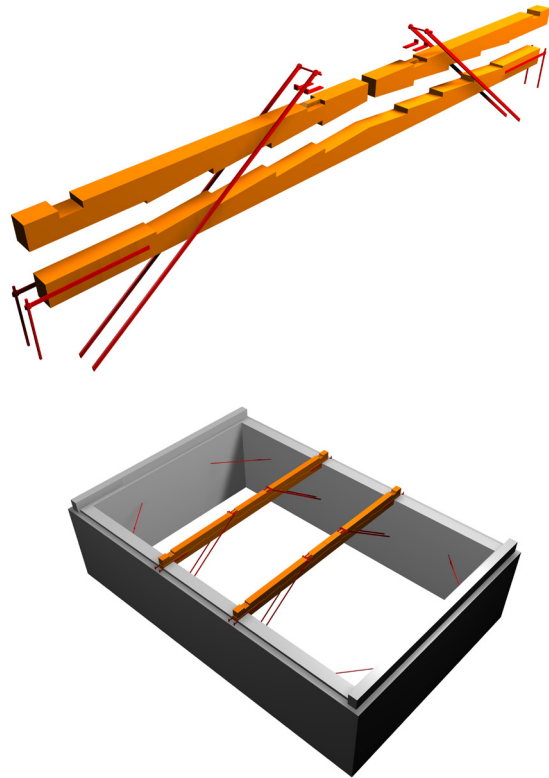
8 Wie Abb. 7. Gewölbeoberseite des HauptsaaIs mit verschiedenen Hilfskonstruktionen.



9 Wie Abb. 7. Sägezahnbalken mit schräg geführten Ankereisen zur Gewölbeoberseite.

bereits die Schadensursachen und deren Reparaturversuche auf. Gleichzeitig begann aber schon eine Maßnahmendiskussion über den notwendigen Einbau von Eisenankern, Aufhängungen und sonstigen Hilfskonstruktionen.<sup>30</sup> Um im Sinne des Denkmals in dieser Diskussion zwischen Ingenieuren, Architekten und ausführenden Firmen als Bauherrenvertreter noch entscheidungsrelevant teilnehmen zu können, war eine restlose Klärung des Entstehungsprozesses des Ist-Zustandes notwendig, die auch den Wert der historischen Reparaturmaßnahmen beinhalten musste. Besonders wichtig und letztlich überzeugend in der Diskussion mit allen Beteiligten war vor allem die möglichst anschauliche Nachvollziehbarkeit der Schadens- und Reparaturgenese, auf die hier aber nur in aller Kürze eingegangen werden kann.

Die bauzeitlichen Rahmenbedingungen für das Muldengewölbe waren durch die Saalgröße und das darüber geplante Dachwerk vorgegeben. Noch vor der eigentlichen Einwölbung positionierte der ausführende Baumeister in den vier Eckbereichen horizontale Ankereisen und zusätzlich zwei quer über den Raum spannende massive Sägezahnbalken, an die je zwei schräg ins Mauerwerk geführte Eisenanker angehängt sind (Abb. 9 und 10). Die handwerklich hochwertige Ausführung des dreiteiligen Sägezahnbalkens weist auf seine beabsichtigte Funktion hin, die Außenmauern oberhalb der geplanten Gewölbeschale zusammenzuspannen. Sinnvollerweise wurden die Sägezahnbalken zusammen mit ihren Eisenankern vor der Aufstellung des darüber befindlichen Dachwerks eingebaut. Dies belegen die angestückte Mauerlattung und die aufliegenden Dachschwellen, nachträglich wäre der Sägezahnbalken so nicht einzufädeln gewesen. Auch dem Dachtragwerk dient die Sägezahnkonstruktion:



10 Wie Abb. 7. Isometrische Darstellung der Ankerpositionen und Detailkonstruktion des Sägezahnbalkens über dem Gewölbe.

Ein heute in drei Teile gestückelter, in Längsrichtung verlaufender Überzug nimmt die Eisenanker für die mittige Aufhängung der Zerrbalkenlage auf und wird von den Sägezahnbalken unterstützt.

Die massive Einwölbung des Saales erfolgte aufgrund des verwendeten Kalkmörtels üblicherweise





11 Wie Abb. 7. Mittlerer Überzug über dem Gewölbe zwischen den Sägezahnbalken mit sichtbaren Spuren aus Vorverwendungen.

erst nach der Eindeckung des Dachwerkes. Die aus Backstein im Kufverband gemauerte, eine halbe Steinlänge starke Schale umschließt in den Drittelpunkten die Eisenanker der Sägezahnkonstruktion (Abb. 9). Zur weiteren Stabilisierung ordnete der ausführende Maurer in den Walmbereichen des Muldengewölbes Verstärkungsrippen auf der Oberseite an und führte deren Fuß- und Eckpunkte massiver aus. Zwei in Querrichtung verlaufende Rippen grenzen scharf an die doppelten, schräg geführten Eisenanker an. Die Rippen wurden durch dünne Holzbalken – ähnlich Druckstäben – im Scheitel gegeneinander verstrebt, die aber heute aufgrund der Verformung von der Schale abstehen (Abb. 8). Im leicht abgesenkten Mittelfeld der Gewölbeschale sind merkwürdigerweise keine schalenversteifenden Verstärkungsrippen angebracht. Hier ziehen zehn, offensichtlich nicht zur ursprünglichen Konstruktion gehörende Hängeeisen die Schale an drei nachträglich eingebrachten Hölzern nach oben.<sup>31</sup> Provisorisch anmutende hölzerne Stempel mit darunter geklemmten Brettern streben die steinerne Gewölbeschale in den Drittelpunkten ab (Abb. 8 und 14 unten).

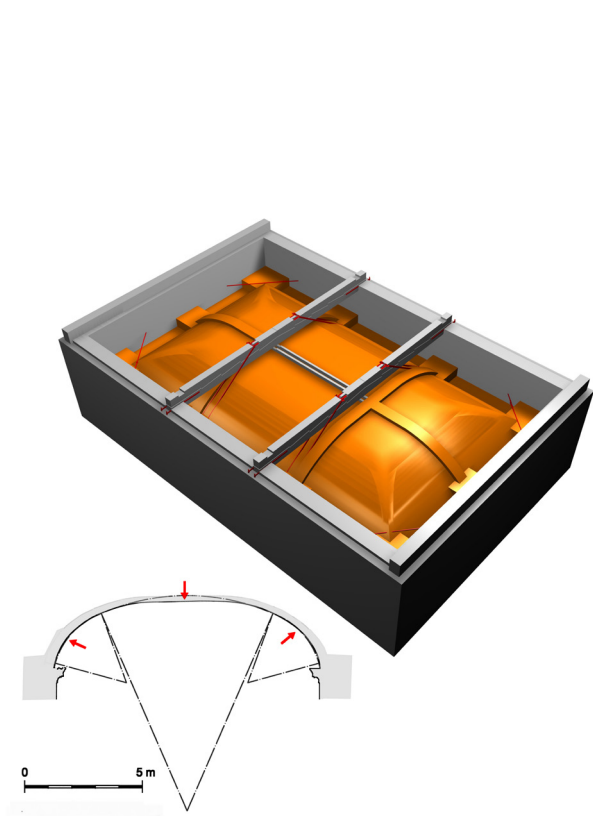
Die heute kompliziert wirkende Verflechtung von Gewölbeschale und historischer Reparatur lässt sich anhand verschiedener Einzelbeobachtungen entschlüsseln und nachvollziehen: Die drei zusätzlichen Holzbalken für die zehn Eisenankeraufhängungen der Scheitelzone besitzen Spuren von Vorverwendungen, zugleich liegen sie ohne Konstruktionsverbindungen unabhängig von der Mauerlattung des Daches auf dem Umfassungsmauerwerk auf, d.h. sie wurden nachträglich eingebaut. Das mittlere Teilstück des Überzuges für die Dachzerrbalken ist stärker als die beiden äußeren dimensioniert (Abb. 11) und weist ebenfalls Spuren von einer Vorverwendung auf; auch dies sind Indizien



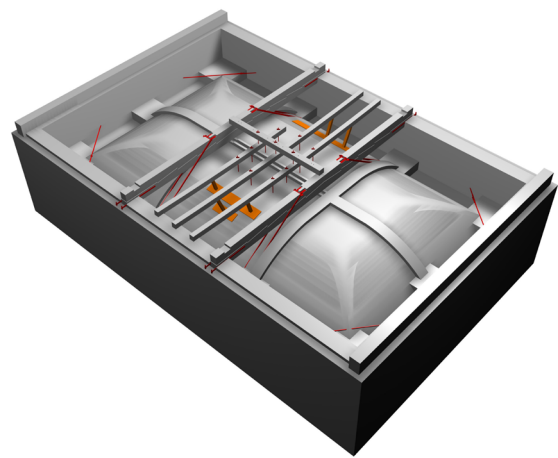
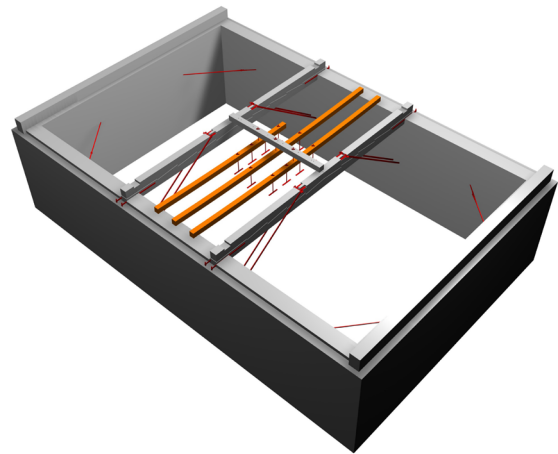
12 Wie Abb. 7. Abdrücke der Eisenanker an den Gewölberippen der ursprünglich steiler verlaufenden Gewölbeform.

für einen nachträglichen Einbau. Die „Druckstreben“ zwischen den beiden äußeren Gewölberippen besitzen auf ihrer Oberseite heute sichtbare Ausnehmungen für die darüber spannde Sägezahnkonstruktion, was auf eine starke Absenkung der Wölbschale hinweist. Mörtelabdrücke an den eingemauerten schrägen Eisenankern lassen einen vormals steileren Gewölbequerschnitt vermuten, der sich als Korbbogen eindeutig rekonstruieren lässt (Abb. 12 und 13).

Das Muldengewölbe war folglich ursprünglich steiler, ohne Aufhängungen im Scheitel geplant und auch wohl so begonnen worden. Bereits während der Einwölbung – wegen eines zu schwach bemessenen Lehrgerüsts? – oder auch kurz nach dem Ausschalen muss es zu massiven Senkungen im Scheitelbereich des Gewölbes gekommen sein. Der Baumeister und die Handwerker reagierten sofort: Um ein weiteres Absenken des Gewölbescheitels zu verhindern, wurden zehn dünne Hängeeisen mit breiten Kopfplatten in kreisförmiger Anordnung von unten durch die Wölbschale gesteckt (Abb. 14). Ein Anschluss an die bestehende Zerrbalkenlage hätte wegen der festgelegten Position der Anker und des zu großen Abstandes nicht funktioniert. Um die drei zusätzlichen Holzbalken für die Gewölbeaufhängung einbringen zu können, wurde der mittlere Teil des Überzuges herausgenommen und später durch einen stärker dimensionierten Balken ersetzt (Abb. 11). An diesem hängen nun auch die nachträglich eingebauten Balken an starken Ankereisen, was deren Durchbiegen aufgrund der Gewölbebelastung verhindert. Stempelartige Abstreben stützen die Gewölbeschale in den Drittelpunkten nach oben zu den drei zusätzlichen Zerrbalken ab und sollen so weiteren Verformungen entgegenwirken (Abb. 14).



13 Wie Abb. 7. Isometrische Darstellung der Gewölbesituation und schematische Querschnittszeichnung mit Gewölbekonstruktionslinien des ursprünglichen Korbbogens (gestrichelt) mit heutiger Verformung (rote Pfeile).



14 Wie Abb. 7. Isometrische Darstellung der zusätzlichen Hängeeisen im Gewölbescheitel (oben) und der stempelartigen Abstreibungen (unten).

Diese sicherlich während oder kurze Zeit nach der Einwölbung eingebaute barocke Stabilisierungsmaßnahme überdauerte fast 300 Jahre ohne nennenswerte Schäden; selbst ein Bombentreffer auf das Gewölbe im Zweiten Weltkrieg änderte nichts grundsätzlich an der bauzeitlichen Situation. Der historisch gewachsene Verbund zwischen geplanter Wölbung und Reparatur ist als eigenständiges Zeugnis mit Denkmalwert anzuerkennen. Eine Trennung der verschiedenen Systeme – wie häufig von Ingenieurseite vorgeschlagen – wäre nur mit großem technischen Aufwand möglich und zöge womöglich unabsehbare Risiken nach sich.<sup>32</sup> Die Klärung der Reparaturgeschichte am Gewölbe in Schloss Lustheim durch die Bauforschung ermöglichte allen Beteiligten ein vertieftes Verständnis der vorgefundenen Situation und war damit eine wichtige Voraussetzung in der Entscheidungsfindung für die denkmalchonende Sicherung (Abb. 15). Diese konnte

durch eine exakt eingepasste Subsidiärkonstruktion umgesetzt werden, die die barocke Gewölbekonstruktion sowie die nachträglichen Reparaturmaßnahmen unterstützt und dabei die gewachsene historische Struktur weitestgehend belässt.

Dass die Bauforschung oftmals sehr spät – vor allem bei den regelmäßigen Überwachungszyklen der Verkehrssicherheit – in die denkmalpflegerische Diskussion eingeschaltet wird, zeigt, wie wichtig nach wie vor die Überzeugungsarbeit hinsichtlich der Notwendigkeit und Möglichkeiten dieser Disziplin ist. Im Falle des barocken Muldengewölbes in Schloss Lustheim kam der Beitrag der Bauforschung glücklicherweise noch nicht zu spät.

Abschließend lässt sich feststellen, dass die historische Bauforschung aktuell vor großen Herausforderungen steht. Gerade die neuen Technologien auf dem Gebiet der Vermessung und Dokumentation dürfen



15 Wie Abb. 7. Einbringung der modernen Ankersicherung (oben). Jetzige Situation über der Zerrbalkenlage (unten).

aber nicht als Konkurrenz gesehen werden, sondern vielmehr als Möglichkeit, die Aufgabenfelder in der Erarbeitung und Vermittlung von Denkmalwerten zu verbessern. Hier eröffnen sich sicherlich auch ganz neue Felder für die universitäre wissenschaftliche Bauforschung.

Wie eingangs festgestellt, sind bauforscherische Untersuchungen leider immer noch keine Selbstverständlichkeit in der denkmalpflegerischen Praxis, wie es beispielsweise für die archäologischen oder restauratorischen Befunduntersuchungen mittlerweile üblich ist. Als Fazit bleibt, dass es zur Erfüllung des gesetzlichen Auftrags zur Bewahrung von Denkmalwerten bei Sanierungen von Baudenkmalern immer eines vertieften Verständnisses der Eigenheiten der Objekte mit Hilfe einer auch Details klärenden Diagnose des Ist-Zustandes bedarf. Eine Aufschlüsselung der Baugeneese mit konkreter Bestimmung der Werthaftigkeit des vorhandenen Bestandes muss immer Handlungsgrundlage sein. Diesen ganzheitlichen, objekt- und praxisbezogenen Ansatz im Umgang mit wertvoller Denkmalsubstanz leistet – im Gegensatz zu fachspezifischen Einzeluntersuchungen – die historische Bauforschung, die weit stärker als bisher üblich an zentraler Entscheidungsposition in den Bauprozess bei Denkmälern einbezogen werden muss.

- 1 Schon seit den 1970er Jahren immer wieder gefordert von Gert Thomas Mader, dessen Aussagen zur praktischen Bauforschung auch heute noch gültig sind, z.B. MADER 1982, 37–52. Siehe hierzu auch die verschiedenen Diskurse in CRAMER 1987 und CRAMER u.a. 2005.
- 2 PETZET – MADER 1995, 179: „Baugeschichtliche Klärung ist die wichtigste Voraussetzung denkmalpflegerischer Bewertung und Praxis, da die Eingriffe der Maßnahmen in Tünchungen, Putze, Konstruktionen sonst unkontrolliert erfolgen.“ Siehe hierzu auch die Positionspapiere der Arbeitsgruppe Historische Bauforschung der Vereinigung der Landesdenkmalpfleger in der Bundesrepublik Deutschland aus den Jahren 2001 und 2013, online abrufbar unter <http://www.vdl-denkmalpflege.de/veroeffentlichungen.html> s.v. Arbeitsblätter Historische Bauforschung (05.03.2018).
- 3 PETZET – MADER 1995, 179 sprechen deshalb von „baugeschichtlicher Beweisführung oder Klärung“. In dem vom Österreichischen Bundesdenkmalamt herausgegebenen „ABC – Standards der Baudenkmalpflege“ (BUNDESDENKMALAMT 2014) wird S. 26–31 nicht mehr von „Bauforschung“, sondern übergeordnet von „bauhistorischer Untersuchung“ gesprochen. Schon im 2013 veröffentlichten Arbeitsblatt 43 der Vereinigung der Landesdenkmalpfleger in der Bundesrepublik Deutschland „Qualitätsstandards für bauhistorische Untersuchungen im Kontext von Sanierungsmaßnahmen“ kommt der Begriff „Bauforschung“ nicht mehr vor. HOLZER 2015, 36, hält die Bezeichnung „Historische Bauforschung“ für „unglücklich“ und verwendet stattdessen den im Englischen gebräuchlichen Begriff „Bauarchäologie“. Zu letzterem Begriff s. auch SCHULLER 2002.
- 4 Beispielsweise TRAGBAR 2001, 39–41. Dazu auch SCHULLER 2006, 231: „In der modernen Denkmalpflege hat man die Bauforschung als wichtigen Grundinformant der Baudenkmalpflege erkannt. Der Grundsatz, dass erst die genaue Kenntnis eines Objektes zu einem verständnisvollen Umgang mit ihm führt, gilt hier besonders.“
- 5 Exemplarisch MADER 2005. Hierzu auch SCHULLER 2002, 35.
- 6 Hierzu ausführlich HASSLER 2010. Ebenso GROSSMANN 1993, IX: „Die wissenschaftliche Beschäftigung mit der Architektur bedarf der Bauforschung [...]“
- 7 Standards setzen nach wie vor KUBACH – HAAS 1972 und HUBEL – SCHULLER 2010–2016.
- 8 In jüngster Zeit ist ein allmählicher Bedeutungsverlust der Bauforschung sowohl in der universitären Lehre als auch in der praktischen Denkmalpflege wahrzunehmen, im Gegensatz zur wissenschaftlichen Forschung, die sich in der Koldey-Gesellschaft organisiert hat. Eine ähnliche Entwicklung in der Denkmalpflege beschrieb bereits früh BREUER 1982, 12.
- 9 Ähnlich in der Beurteilung hinsichtlich einer Grundlagenforschung und der angewandten Bauforschung bereits ECKERT u.a. 2000, 84 f.
- 10 Günter Schelling, Bauwesen und Baudenkmalpflege in der Schlösserverwaltung von 1918 bis 1989, in: Die Bayerische Verwaltung der staatlichen Gärten und Seen. 75 Jahre im Dienste des Freistaates Bayern – 1918–1993 (München 1993) 119–147.
- 11 Besonders sei hier auf die Arbeit von O. Meitinger zur Bauforschung an der Residenz München hingewiesen (Otto Meitinger, Die baugeschichtliche Entwicklung der Neuveste. Ein Beitrag zur Geschichte der Münchener Residenz, Oberbayerisches Archiv 92 [München 1970]), ebenso auf die Erkenntnisse beim Wiederaufbau der Residenz Würzburg von L. Landschreiber (Lars Landschreiber, Sicherung des Vestibüls, des Treppenhauses und des Weißen Saales in der Residenz Würzburg, Deutsche Kunst und Denkmalpflege 26, 1968, 87–92).
- 12 Wie sorgfältig teilweise die Abwägungen zur Denkmalinstandsetzung getroffen wurden, zeigt sich am Wiederauf-

- bau der Schlossanlage Schleißheim, hierzu Günter Schelling, Die Instandsetzung der Westfassade des Neuen Schlosses in Schleißheim 1959–1962, Deutsche Kunst und Denkmalpflege 23, 1965, 51–61. Die lange und fruchtbare Zusammenarbeit der Bayerischen Schlösserverwaltung und der Universität Würzburg mündete in zahlreichen Publikationen, exemplarisch dazu Erich Hubala – Otto Mayer – Wolf-Christian von der Mülbe, Die Residenz zu Würzburg (Würzburg 1984). Die vorbildhafte Wiederaufbauleistung an der Residenz Würzburg findet sich auch in der Begründung des ICOMOS-Gutachtens zum UNESCO-Welterbetitel wieder.
- 13 SCHELLING a.O. (Anm. 10) 147: „Nicht zuletzt weil einer vorausgehenden Bauforschung ein erheblicher praktischer Nutzen für die Planung und die zügige Abwicklung nachfolgender baudenkmalpflegerischer Arbeiten innewohnt, und weil sie so dazu beitragen kann, sonst unvorhersehbare Kostensteigerungen zu vermeiden [...]“
  - 14 Sebastian Karnatz – Uta Piereth – Alexander Wiesneth, „umb die vest prunn“. Geschichte, Baugeschichte und der Prunner Codex, Forschungen zur Kunst- und Kulturgeschichte XI (München 2012).
  - 15 Hierzu Alexander Wiesneth, Welterbestätten der Bayerischen Verwaltung der staatlichen Schlösser, Gärten und Seen, in: UNESCO-Welterbe in Deutschland und Mitteleuropa. Bilanz und Perspektiven, ICOMOS Hefte des deutschen Nationalkomitees 57 (Berlin 2013) 48–60.
  - 16 Siehe hierzu PETZET – MADER 1995, 159: „Warum verformungsgetreue Bestandsaufnahme?“. Dazu auch SCHULLER 2002, 35.
  - 17 Grundlagen und Methoden des verformungsgetreuen Aufmaßes beispielsweise bei CRAMER 1993. Ebenso PETZET – MADER 1995, 159–168.
  - 18 ECKSTEIN 2003.
  - 19 Einen Diskurs über die verschiedenen Entwicklungen bieten die drei Tagungsbände „Von Handaufmaß bis High-Tech I–III“ (WEFERLING u.a. 2001; RIEDEL u.a. 2006; HEINE u.a. 2011). Siehe hierzu ebenfalls BRUSCHKE 2005.
  - 20 Siehe hierzu auch HOLZER 2015, 47. 54.
  - 21 Ähnlich bereits SCHULLER 2001b, 222.
  - 22 Matthias Exner, Baugeschichtliche Klärung als Basis des Reparaturkonzepts, in: Das Albrecht-Dürer-Haus. Baugeschichte, Denkmalpflege, Künstlerhaus (Nürnberg 2006) 6–9: „In nahezu allen Einzelfragen erwiesen sich die baubegleitende Analyse der Befundlage und Fortschreibung der zeichnerischen Dokumentation als unverzichtbare Grundlage der Entscheidungsfindung.“
  - 23 AMT 2001, 98: „Im Widerspruch zu der alltäglichen Erfahrung, dass sich die Erforschung historischer Gebäude nur allzu oft auf die reine Vermessung beschränkt, ist die Bauvermessung im Kontext der historischen Bauforschung nur dann sinnvoll, wenn sie dem ergebnisorientierten Gesamthandlungsfeld dient. Damit steht zumindest in dem Bereich der Bauforschung, der der Denkmalpflege zuarbeitet, die zentrale Rolle der Bauaufnahme in Frage, denn das übrige Werkzeug der historischen Bauforschung, wie z.B. eine bauarchäologische Untersuchung und die Auswertung historischer Quellen, erbringt oftmals die für einen denkmalgerechten Umgang mit dem Objekt bedeutenderen Ergebnisse.“
  - 24 Siehe hierzu GROSSMANN 2010, 11.
  - 25 Ich verstehe hierunter die für den Planungs- und Bauprozess handlungsrelevanten Aussagen aus der bauforscherischen Untersuchung am Objekt hinsichtlich des vorhandenen historischen Denkmalwertes. Diese wird – so wünschenswert sie auch ist – in den seltensten Fällen eine vollständige dokumentarische Voruntersuchung umfassen, wie sie von PETZET – MADER 1995, 145–209 ausführlich dargestellt wird. Auch diskutiert bei CRAMER u.a. 2005, 8.
  - 26 SCHULLER 2001b, 215: „Ein elektronisches Aufmaß allein könnte dies nicht leisten. Genau sein ist hier (Beispiel Wachhäuschen Schlossanlage Oberschwappach) kein vermessungstechnisches Problem, sondern heißt, die Fülle der Information zu erkennen und richtig zu deuten. Und dies vermag nur der auf dem Gebiet der Bauforschung geschulte Spezialist.“
  - 27 Zitat aus HASSLER 2010, 102. Hierzu SCHULLER 2001b, 226: „Aber genau an der Summe der zunächst unscheinbaren feinen Details hängt die Qualität, die unser Fach ausmacht. Wichtiger als neueste technische Möglichkeiten sind auch in der Zukunft spezielle Schulung, Erfahrung und detektivischer Spürsinn. Das Denken wird also weiter gefragt sein und Vorrang haben gegenüber rein maschinell strukturiertem Messen und sei es mit noch so viel High Tech.“
  - 28 HOLZER 2015, 6: „Ein besonders schwieriges Kapitel ist die Anwendung moderner Normen auf historische Holztragwerke. Im Sinne moderner Normen sind fast alle historischen Tragwerke ‚schadhaft‘“.
  - 29 Zur Baugeschichte Lustheims Ernst Götz – Brigitte Langer, Schlossanlage Schleißheim <sup>2</sup>(München 2009) 23–30.
  - 30 Ähnlich auch HOLZER 2013, S. VII: „In der heutigen Praxis steht allzu oft die durchzuführende Maßnahme schon fest, ehe auch nur eine brauchbare Bau- und Zustandsaufnahme stattgefunden hat. So wird man einem historischen Bauwerk aber nicht gerecht.“
  - 31 Eine sichtbar neuzeitliche Hilfskonstruktion hält mittels Eisenbändern die drei Balken an einem zusätzlichen Überzug fest. Ablängungen und zahlreiche Durchbohrungen an den Hölzern zeigen den bislang sehr unbedarften Umgang mit der historischen Reparatur.
  - 32 Hierzu bereits deutlich WENZEL 1988, 16: „Nach wie vor gilt auch die Regel, so wenig wie möglich am bestehenden Kraftfluß zu verändern, auch wenn es nicht mehr der ursprüngliche ist, sondern einer, der sich im Laufe der Zeit eingestellt hat. Verbessert darf er werden, durch kraftschlüssiges Schließen von Rissen, durch Zentrierung exzentrisch verlaufender Kräfte, durch Einbau von Ankern oder Aussteifungen. Aber große Kraftumlenkungen in der alten Substanz sollten die Ausnahme bleiben, nach Möglichkeit vermieden werden. Warum die Konsolidierung des Baugefüges unter dem bestehenden Kraftfluß aufgeben und Gefahr laufen, diesen Prozeß an anderen Stellen erneut in Gang zu setzen, mit neuen Verformungen, Zwängungen, Rissen?“ HOLZER 2015, 44: „In den seltensten Fällen ist es notwendig, ein historisches Tragwerk in ein ‚perfektes‘ Tragwerk zu verwandeln, wie es zuvor historisch nie existiert hat.“

#### **Anschrift:**

Dr.-Ing. Alexander Wiesneth  
 Bayerische Verwaltung der staatlichen Schlösser,  
 Gärten und Seen – Bauabteilung  
 Schloss Nymphenburg, 80638 München  
 alexander.wiesneth@bsv.bayern.de

#### **Bildnachweis:**

Abb. 1–3. 4 oben. 5–8. 12. 13 unten. 15 unten: Verfasser  
 Abb. 4 unten: Bruno Wiesneth  
 Abb. 9–11. 13 oben. 14: Bayerische Schlösserverwaltung  
 München, Dominik Jelschewski  
 Abb. 15 oben: Staatliches Bauamt Freising