

Stefan Bürger

NEUES VON DER ALBRECHTSBURG IN MEISSEN

Beobachtungen zu bautechnischen Innovationen der Zeit ab 1470

Die Albrechtsburg wurde im Auftrag der Fürstenbrüder Ernst und Albrecht als Doppelresidenz auf dem Burgberg in Meißen errichtet.¹ Ihr Bau erfolgte in drei Phasen zwischen 1471 und 1489 und einer weiteren Ausbauphase zwischen 1521 bis 1524.

Der kurfürstliche Prachtbau gilt als außergewöhnliche spätgotische Schöpfung, als Vertreter anspruchsvollsten europäischen Schlossbaus,² als ein erstes von der mittelalterlichen Burgentradition abgekoppeltes *Schloss*³ oder gar – wenn auch nicht unumstritten – als erster Schlossbau Deutschlands überhaupt,⁴ mit dem erstmals im Reich die Schwelle von einer vorzugsweise auf Verteidigung angelegten Burg zum repräsentativen Residenzschloss überschritten wurde,⁵ als Inkunabel frühneuzeitlicher Residenzbaukunst beziehungsweise als wohldurchdachtes Bauwerk „post-mittelalterlicher Erinnerungskultur“⁶ und aufgrund seiner Einzigartigkeit hinsichtlich der ausgereiften künstlerischen Ausdrucksweise⁷ als beispielgebender Initialbau eines außergewöhnlichen baukulturellen Qualitätsgewinns in Mitteleuropa und weit darüber hinaus.

Der mit diesem Bau verbundene baukulturelle Qualitätsgewinn lässt sich auf vielen Ebenen nachweisen. Werden nun genauer die den Bau betreffenden bautechnischen Innovationen in den Blick genommen, dann ist darauf hinzuweisen, dass der Bau auch andere Besonderheiten aufweist, die in gewisser Weise diese Innovationen bedingt haben. Der Schlossbau war nur ein Teil einer großen Kathedralburg, wobei mit dem kurfürstlichen Schloss versucht wurde, die Kathedrale durch die Territorialmacht zu vereinnahmen und dies auch sichtbar zu machen. Dafür wurde der Dom gewissermaßen als dritter Schlossflügel in den Baukomplex integriert. Der spätere Bau des Bischofsschlusses konnte dieses Übergreifen und Vereinnahmen nicht negieren, nur mildern, um ein scheinbares Gleichgewicht der Kräfte auf dem Burgberg herzustellen. Dies bedeutete, dass der Schlossbau nicht bloß ein neuer fürstlicher Hausbau war, sondern eine gravierende kirchen- und machtpolitische Handlung, um das sakrale Zentrum neu zu justieren. Die Burg war damit nach außen hin eine gestenreiche und territorialherrschaftlich auch folgenreiche Maßnahme. Mit ihm war grundsätzlich der höchste baukulturelle auch baukünstlerische Anspruch aufgerufen.

Im Folgenden soll allerdings nicht dargestellt werden, welche repräsentativen, metaphorischen und wohnlichen Qualitäten dieser Bau besaß. Dies wurde durch die einschlä-

gigen Studien von Stephan Hoppe zur funktionalen und räumlichen Struktur des frühen Schlossbaus in Mitteleuropa und durch Matthias Müller zum Schloss als Bild des Fürsten hinreichend herausgearbeitet.⁸ Es geht auch nicht darum, auf die besonderen innovativen Qualitäten der Bau- und Raumkunst einzugehen, auch nicht auf den Stil, auf mögliche Formtransfers, auf den Wohnkomfort, wie beispielsweise die Hinterladeröfen, oder Details wie die gerundeten Trittstufen, die ein federndes, fast schwebendes Hinaufsteigen ermöglichten. Eine bautechnische Novität war hier bereits, dass die Treppenstufen des Großen Wendelsteins nicht in die Wände und Treppenspindel eingelassen wurden, sondern auf einem tordierenden Gewölbeauflagen und auf beiden Seiten mit bleiverlassenen Eisenbolzen in die aufgehende Konstruktion einbanden. Auch die integrierten Aborte, die zu den einzelnen Appartements gehörten, und die Wasserversorgung werden nicht besprochen. Und ebenso nicht die Elemente der Fortifikation, um die neue Anlage mit Pulverwaffen verteidigen zu können.

Von Interesse ist, welche statisch-konstruktiven Anforderungen an den Bau gestellt wurden, beispielsweise auch Fragen der Brandsicherung Berücksichtigung fanden, um die wohl einstmalig kostbare Ausstattung schützen zu können. Oder es interessiert, welche Notwendigkeiten hinsichtlich der Tragfähigkeit des mehrgeschossigen Bauwerkes bestanden, um künftig die erheblichen Verkehrslasten aufzunehmen. Und interessieren sollte uns auch die exklusive Ästhetik des Bauwerkes und diese vor allem dann, wenn raffinierte bautechnische Methoden zum Einsatz kamen, um jene artifiziellen raumkünstlerischen Lösungen zu schaffen.

Möchte man solche Innovationen sichtbar machen, stehen – wenn auch nur in eingeschränktem Umfang – zwei Arten von Quellen zur Verfügung: 1. die fragmentarisch erhaltenen Baurechnungen und 2. der durch die spätere Nutzung als Porzellanmanufaktur und die Umgestaltung zum wettinischen Geschichts- und Gedenkmonument veränderte Bau selbst. In mehreren Schritten sollen nun am Bau, d. h. am Bauwerk und entlang eines hypothetischen Bauprozesses, einzelne Befunde dargestellt werden, die auf baukulturelle Innovationen hinweisen. Die folgenden Untersuchungsergebnisse basieren auf einer Kuratortätigkeit, gepaart mit studentischen Projektarbeiten, die bis 2011/12 im Zuge der Neukonzeption der Dauerausstellung für die Albrechtsburg stattfanden.⁹ Die Ergebnisse sind somit nicht mehr ganz neu, aber ausgezeichnet geeignet, um die baukulturelle Bedeutung und den diesbezüglich hohen Rang der Albrechtsburg einzuschätzen.¹⁰ Dass sich aber einige Besonderheiten, die in den Blick gerieten, nun als Hinweise auf Innovationen verdichten, ist ein Ergebnis auch der letzten Jahre, da an vielen anderen Bauwerken nach ähnlichen Befunden gesucht wurde und ähnliche Fragen gestellt und verfolgt wurden.

Befund 1: Die Besonderheit eines Neubaus

Der Bau der Albrechtsburg wurde nicht wie sonst in der Zeit und im Burgenbau üblich erneuert, indem man ältere Bauwerksteile durch Umbau in eine Neukonzeption integrierte.

Stattdessen wurde die alte Markgrafenburg am Ort fast bis auf den Fels abgerissen und das Schloss von Grund auf neu errichtet.¹¹ Ein Neubau bot freiere Möglichkeiten zur Gestaltung, wobei der benachbarte Dom wortwörtlich „Maß gebend“ in die Gestaltung der neuen Anlage hineinwirkte. Aus diesem Grund besitzt die Albrechtsburg keine unregelmäßig gewachsene und malerische Gesamtkomposition, sondern der Bau folgte einer straffen, durchaus geregelten und absichtsvollen Planung. Insbesondere ist zu sehen, wie die Traufhöhe des Langhauses mit der Trauflinie der Albrechtsburg korrespondiert, wobei zu berücksichtigen ist, dass das Langhaus des Domes einstmals über den Seitenschiffen Querdächer besaß, die mit Giebeln abgeschlossen waren.¹² Diese lebendige Dachlandschaft fand in der Abfolge der hohen Lukarnen der Albrechtsburg ihre Entsprechung.

Besonders von der Elbseite aus lassen sich Achsen und Bezüge des Neubaus im Zusammenspiel mit den Ostteilen des Domes beobachten (Abb. 1).

Deutlicher tritt die Planungsrationaltät jedoch im Grundriss des ersten Hauptgeschosses zu Tage (Abb. 2). Dreht man den Grundriss um den Mittelpfeiler des Großen Saales als Zentrum der Anlage, dann zeigen sich die spiegelverkehrten Bezüge der Schlossflügel, des Wendelsteins und Kapellenturms und die analoge Winkelstellung des vortretenden Nordostflügels im Verhältnis zum schräg anstoßenden Nordquerhaus des Domes (Abb. 3). Bautechnisch ist völlig unklar, mit welchen besonderen Mitteln und feldmesserischen Methoden diese geregelten Maßverhältnisse damals festgelegt und am Steilhang des Domberges eingemessen wurden! Es wäre denkbar, dass ein Basispunkt gemäß der späteren Mittelstütze am Berghang bestimmt und mit einem Pfahl markiert worden war und an diesem eventuelle Messschnüre fixiert wurden, mit denen sich die künftigen Dispositionen festlegen ließen. Dieses Verfahren wäre durchaus auch auf einer schiefen Ebene anwendbar.

Befund 2: Zur Anlage der Bauphasen

Der Schlossbau wurde in mehreren Etappen errichtet. Es handelt sich um einen Komplex von enorm hohen Bauteilen, wobei jeder turmartige Einzelabschnitt – der allerdings im Gesamtkomplex nicht turmartig in Erscheinung tritt – mit einem Treppenbau versehen beziehungsweise abgeschlossen wurde (Abb. 4). Unmittelbar an der Domnordseite anschließend wurde mit dem Neubau des Südflügels begonnen, so dass bereits nach Abschluss der ersten Bauphase um 1477 nicht nur die Räumlichkeiten dieses Südflügels nutzbar waren, sondern sich auch die wirkungsvolle, funktionale und machtpolitische Verbindung von Dom und Schloss instrumentalisieren ließ (Abb. 5).¹³ Von einem erhöhten Interesse seitens der Bauherren an einer solchen Lösung ist auszugehen. Es wäre denkbar, dass der nach 1500 erreichte Bauzustand nur einen Zwischenstand darstellte, die Albrechtsburg eigentlich nach Westen bis über den Brunnen verlängert werden sollte (Abb. 6) und ebenso der Nordostflügel als Turm geplant war (Abb. 7).¹⁴ In jedem Fall besaß diese etappenweise Lösung Vorteile, denn damals wurde die Baugeschwindigkeit durch die vertikalen Höhen der Bauwerksteile bestimmt. Je höher ein Bau emporwuchs, umso mehr verlangsamte sich der Baufortgang. Ein abschnittsweises Bauen erlaubte zum einen, während vergleichsweise langsam an den

hohen Bauteilen gebaut wurde, schon mit anderen, niederen Abschnitten zu beginnen. Zum anderen standen mit dem Bau bald mehrere Treppenanlagen und damit mehrere vertikale Wege für den permanenten Materialtransport zur Verfügung.

Befund 3: Das Bruchsteinmauerwerk

Wenn einstmals die schnelle repräsentative Nutzbarkeit des Bauwerks ein erklärtes Qualitätsziel der Architektur gewesen sein sollte – und davon ist angesichts der Konzeption auszugehen –, dann spielten die Baugeschwindigkeit und auch die Bauökonomie maßgeblich in die Gestaltung des Bauwerkes hinein. Denn im scharfen Gegensatz zum höchsten architektonischen Anspruch, der mit dem Schlossbau verfolgt wurde, steht die beinahe gestaltlose Flächigkeit der verputzten Bruchsteinfassaden. Die umfangreiche Verwendung von leichter handhabbarem Bruchstein dürfte ein Mittel gewesen sein, um schnellstmöglichen Baufortgang ohne aufwändige Steinbearbeitung, ohne langwierigen Materialtransport aus dem Elbsandsteingebirge und ohne schwerfälligen Steinversatz mit Kränen zu garantieren.

In großen Mengen wurde Stein gebrochen und in zahlreichen Fuhren („fudern“) zur Baustelle geliefert.¹⁵

Befund 4: Zur Baugeschwindigkeit

Dass die Baugeschwindigkeit eine große Rolle gespielt haben muss, lässt sich auch aus den Baurechnungen entnehmen. Im Unterschied zu anderen Großbauwerken weisen die Meißner Akten aus, dass die Baustelle u. a. über die jeweils große Anzahl von 34 Steinäxten, 18 Kalkhauen, 36 Schubkarren („radebern“, d. h. Radbahren) und ebenso 36 eiserne (!) Schaufeln verfügte.¹⁶ Die Anzahl der Werkzeuge, beziehungsweise die Mutmaßung, dass diese Werkzeuge womöglich zur selben Zeit im Einsatz gewesen sein könnten, deuten auf ein zahlenmäßig großes Baustellenpersonal – zweifellos Ausdruck dafür, dass man mit dem Bau möglichst schnell voranzukommen gedachte.

Befund 5: Zum Vertikaltransport mit Hebezeugen

In den Rechnungen ist auch vermerkt, dass zwei neue sogenannte Kefferseile gekauft wurden, als die Bauhöhe dies erforderte.¹⁷ Diese extrem teuren Kranseile lassen vermuten, dass zum einen alte Kefferseile existierten, also ältere Kräne bereits arbeiteten. Und ein weiterer Rechnungseintrag zur Ausbesserung von zwei alten Kranauslegern und der Anfertigung eines neuen Kefferbaums deutet darauf, dass auf den Mauerkronen des Bauwerkes mindestens drei Keffer, d. h. drei Kräne, die über Haspeln oder Treträder mit Muskelkraft angetrieben wurden, gleichzeitig arbeiteten. In einem Hütteninventar werden dann neben dem einen alten und den zwei neuen Kranseilen („kefferseyl“) auch noch zwei Katzenseile („kaczenseyl“) aufgelistet, ferner wohl zwei weitere Seile für Lastenaufzüge („renneseyl“)

und zwei eiserne Zangen (Steinzangen, „do man die wergstück mit uffzeit“).¹⁸ Der Befund steht in einem gewissen Kontrast dazu, dass sich bisher auf keiner anderen Großbaustelle der obersächsischen Region mehr als ein Kran nachweisen lässt. Es wäre somit denkbar, dass sich schon allein die Technologie der Meißner Baustelle im landesweiten Vergleich weithin sichtbar abhob. In heutiger Zeit wäre vielleicht hinsichtlich einer solchen prestigeträchtigen Wirkung die Baustelle der Albrechtsburg mit jener der Elbphilharmonie in Hamburg vergleichbar. ♦

Befund 6: Zur Position der Kräne

Der Schlossgrundriss zeigt, dass die Treppentürme ausgestellt wurden. Das war nicht nur für die repräsentative Gliederung und Wegeführung sinnvoll, sondern auch für die Bautechnologie. Denn auf diesen Türmen, die eventuell schneller aufgeführt wurden als das übrige aufgehende Mauerwerk, ließen sich die Kräne aufrichten. In jedem Fall lassen die Abbundzeichen der Dachstühle darauf schließen, dass die Montage der Dachwerke von diesen Türmen her erfolgte.¹⁹

Befund 7: Zur Kalkproduktion

Über viele verbesserte Technologien sind wir nicht angemessen informiert. So können wir zwar den Rechnungen entnehmen, dass zur Baustelle vier Kelgen, also vier Kalköfen gehörten, um den vielen Kalk bereit zu stellen.²⁰ Man kann nur mutmaßen, dass diese Öfen im Rotationsbetrieb unterhalten wurden, um mit den vier Betriebsphasen (Aufheizen, Brennen, Abkühlen, Materialentnahme/Neubefüllung) einen kontinuierlichen Materialnachschub zu ermöglichen.

Befund 8: Zur Präfabrikation von Werkstücken

Für Portalgewände, Fenster, Bogenkonstruktionen, Wand- und Traufgesimse, Rippenwerk, Treppenstufen und etliches mehr wurden Werkstücke aus Elbsandstein verbaut. Um deren schnelle Fertigung und einen reibungslosen Versatz zu ermöglichen, wurden die Formstücke anscheinend in größerem Maße in den elbaufwärtsliegenden Steinbrüchen vorgefertigt und über Kähne durch freie Fuhrunternehmer angeliefert. Dass diese Praxis auf eine lange und bewährte Tradition entlang der Elbewasserstraße zurückblicken konnte, kann nur gemutmaßt werden. Jedenfalls wurden zum einen in den Rechnungen die Lieferungen von „fuder stein“ (Bruchstein), „stucke“ (wohl Quadersteine) und große und kleine „vngehawenn“ und „gehawenne werckstucke“ (roh behauene und behauene Formsteine unterschiedlicher Größe) unterschieden.²¹ Die Werkstücke lassen sich in einigen Fälle auch spezifizieren: Beispielsweise wurden von Meißen aus auch „gesnytene phosten“, also fertig behauene Werkstücke für Portal- oder Fenstergewände zum Vogt nach Tharandt für den dortigen Schlossbau weitergeliefert.²²

Befund 9: Die Fenster- bzw. Wandkonstruktion

Die Fenster beziehungsweise Wandkonstruktion. Eine schon oft gewürdigte Besonderheit der Albrechtsburg ist der Aufbau der Wandkonstruktion. Auffallend ist, wie flach die Fenster in der Außenfassade liegen (Abb. 8). Die zudem sehr flächig angelegten und dennoch reich hinterstübten Fenstergewändeprofile machen dies zusätzlich deutlich. Dabei ist die Wand keinesfalls so dünn, wie es nach baukultureller Gewohnheit erscheinen mag, denn Maßwerkfenster lagen bis dato zumeist etwa in der Mitte der Mauertiefe. Die Wand wirkte dadurch membranhaft, war dies aber nicht, denn im Inneren waren nach oben hin mitunter sogar stärker werdende Wandmassive integriert.

Diese Pfeiler hatten mehrere Aufgaben: Zum einen waren sie wie Wandpfeiler innen angelegt, um den Gewölbeschub aufzunehmen, zum anderen waren zwischen diese Wandpfeiler Bogengewölbe eingespannt, so dass sich eine aquäduktartige Brückenkonstruktion ergab, um die jeweiligen Decken- und Dachlasten aufnehmen zu können. Für diese Konstruktion war es notwendig, das konstruktive Verhältnis von Wand und Öffnung, d. h. jeweils von Wand, überwölbter Nische und abschließendem Fenster neu anzuordnen. Große Fensteröffnungen wie in Kirchen waren bisher mit einem lehrgerüstartigen Stab- und Maßwerk versehen worden, um einen wandtragenden Bogen einziehen zu können (Abb. 9). Bei Mauerwerksbewegungen beispielsweise durch Setzungen der Fundamente konnte das Maßwerk verhindern, dass die Keilsteine der Bögen nach innen rutschten und das Mauerwerk zusätzlich auseinandertrieben.

Für die Albrechtsburg wurde dieser Aufbau nicht genutzt, stattdessen die Öffnungen der Wände mit tragfähigen Zellengewölben geschlossen, um die aufliegenden Wandlasten aufzunehmen. Nach innen wurden die Gewölbe jeweils mit kräftigen Bögen abgeschlossen. Nach außen ließen sich dann die Öffnungen mit mehrbahnigen Fenstern verschließen, wobei nunmehr das stark reduzierte Maßwerk nur die Last des Fensterbogens tragen musste (Abb. 10). Diese enorme Entlastung des Fensterbogens erlaubte große, weit gespannte Fenster, und diese Entlastung wurde durch den atektonisch wirkenden Vorhangbogen als Novität besonders deutlich herausgestellt. Ob sich dadurch auch die Stabwerke problemlos entfernen ließen, um in einem akuten Bedrohungsfall eventuell Geschütze in den Vollgeschossen aufstellen zu können, ist nicht bekannt, aber zumindest eine Überlegung wert.

Befund 10: Spezifika der Dachkonstruktionen

Seit einiger Zeit werden spätmittelalterliche Dachwerke untersucht, beschrieben und ausgewertet, auch um bautechnische Fragen zu klären.²³ Einige originale Dachstühle der Albrechtsburg sind zu großen Teilen erhalten; insbesondere der Stuhl über dem Südflügel und die für einen wohnlichen Dachausbau vorbereitete Konstruktionen des Mittelbaus (Abb. 11 und 12).²⁴ Beim Mittelbaudach handelt es sich um ein Sparrendach mit Kehlbalckenlage. Das Besondere hier ist, dass das steinerne dritte Obergeschoss bereits einen großen Teil der

Dachstuhlkonstruktion darstellt. Die Pfeilerköpfe wurden so gemauert, dass sie die Sparrenlagen und Dachdeckungen aufnehmen konnten. Die Deckenbalken des dritten Obergeschosses bildeten zugleich die Binderbalkenlage der Sparrenkonstruktion.

Bei den Untersuchungen werden häufig auch die Abbundzeichen und Gefügespezifika mit dokumentiert, um beispielsweise die Abfolge der Gebinde darstellen zu können. Untersucht wird besonders die Konstruktionen als solche, mitunter auch die zugehörigen Montage-Prozesse und Formen, die sich aus den handwerklichen Abläufen ergaben. Nur selten wird aber untersucht, wie genau die Aufrichtung der Gebinde erfolgte und welche Konsequenzen dieses gegebenenfalls für die Baugestalt hatte.²⁵

So weiß man, dass das Dach des Südflügels über ein Hängewerk verfügt, wobei einige Hängesäulen nachträglich mit Balken unterstützt wurden. Diese Hängesäulen sollten die Lasten der weit gespannten Kehlbalckenlagen tragen, um deren Durchhängen und eine Destabilisierung der Konstruktion zu verhindern. Auf diese Weise war es möglich, große Spannweiten mit frei gespannten Dächern zu überdecken. Aber es ist auch möglich, dass das Hängewerk einst dazu diente, die Montage eines solchen Daches überhaupt zu ermöglichen.

Die untere Ebene des Dachwerks über dem dritten Obergeschoss wurde als liegender Dachstuhl aufgebaut. Eine horizontale Balkenlage, Balken, die später die Kehlbalcken unterstützen, schließen diese Ebene ab. Es ist möglich, dass zunächst die Hängesäulen mit ihren diagonalen Streben aufgerichtet wurden, um wie bei einer Maßwerkkonstruktion eine temporäre Unterstützung für die Aufrichtung der Hauptbauteile zur Verfügung zu haben.

Auf diese Säulen und Streben mit eingezogenen Kehlbalckenlagen ließen sich die langen Sparren ablegen. Erst nachdem die Köpfe der Sparren und Hängesäulen im Firstbereich kraftschlüssig verbunden waren, konnte die Hängesäule auch Zugkräfte aufnehmen. Mit steigender Dachlast beim Auflegen der glasierten Dachsteine war dies notwendig, damit sich die Sparren nicht nach innen einsenkten. Die Streben und Kehlbalcken nahmen die Lasten sukzessive auf und gaben sie an die kräftigen Hängesäulen weiter. Da Wandpfeiler, steinerner Dachstuhl, hölzerner Dachstuhl und wohl auch die Technologie der Dachaufrichtung unmittelbar ineinandergriffen und einander bedingten, ist mit ziemlicher Sicherheit davon auszugehen, dass der verantwortliche Werkmeister Arnold von Westfalen schon bei der Planung des Gebäudegrundrisses genau wusste, wie die Dachkonstruktion am Ende zu gestalten und aufzurichten sei.

Befund 11: Zur Konzeption der Lichtinszenierung

Zur Konzeption der Lichtinszenierung. Zunächst ist auf formaler, ästhetischer Ebene zu sehen, dass in umfassender Weise gekahlte Formen zu Einsatz kamen (Abb. 13 und 14). Was ist deren Vorteil? Runde Säulen und runde Formen galten als besonders wert- und anspruchsvoll, da sie schwerer herzustellen waren. Doch Sie hatten den Nachteil, dass sie durch die schlichte Hell-Dunkel-Verteilung auf ihren Oberflächen recht plump wirken

konnten. Schon einfache polygonale Formen dagegen sorgten dafür, dass Pfeilerschäfte in mehrere Grauwerte facettiert wurden; jedoch wirkten kubische Polygonschäfte dennoch wegen ihrer geometrischen Geradlinigkeit eher den Wänden zugehörig. Gekehlte Polygone waren die Lösung, denn sie brachen und facettierten zunächst die Baukörper, und die Kehlungen modellierten jede Fläche in vielfältige Grauwerte. Licht- und Schattenbereiche wurden dadurch reichhaltig ineinander verwoben. Bei den siebeneckigen Dienstbasen wurde dies durch die Staffelung und Torsion der Schäfte zusätzlich verstärkt.²⁶ Die Pfeilerbasen wirken entmaterialisiert und entlastet. Damit wird in erheblicher Weise verunklärt, dass auf diesen grazilen Freipfeilern des ersten Obergeschosses weitere Geschosse und die Dachkonstruktion auflasten.

Die Lichtinszenierung betraf auch die Fassade, die leicht wirkte, da Licht- und Schattenbereiche für die Gestaltung der Flächen gezielt eingesetzt wurden. Im Inneren wurden die Flächen der massiven Wandpfeiler gekehlt, um das Licht in die Tiefen des Großen Saales zu streuen (Abb. 15). Doch auch baukonstruktiv wurden diese Effekte unterstützt. So streuen die großen Flächen der Schirmgewölbe das Licht in die dunkleren Abseiten des Saales (Abb. 16). Und anders als oft beschrieben, handelt es sich nicht um einen zweischiffigen Saal, sondern um einen um den Mittelpfeiler zentrierten Raum. So wurde nicht wie in dem zweischiffigen Raum der Görlitzer Georgenkapelle versucht, durch Aufstelzen der mittleren Gewölbebereiche eine Vereinheitlichung der Raumteile zu ermöglichen, die konstruktiv aufgrund der geringen Raumhöhe nicht auf eine zusätzliche Stützenreihe verzichten konnte (Abb. 17). Ganz im Gegenteil: Das Gewölbe wurde an den äußeren Rändern angehoben, dadurch die Stichkappenhöhen zu den großen Fensternischen hin angehoben, beziehungsweise die Anfängerhöhen am Mittelpfeiler bewusst abgesenkt (Abb. 18 und 19). Dadurch entstanden voluminöse Gewölbeschirme mit facettierten Flächen, die wie der Spiegeltrichter in der Berliner Bundestagskuppel das Licht in den großen Raum streuten. Um dennoch eine einheitliche Raumgestaltung zu erzeugen, wurde mit dem Dienst- und Rippensystem dieser Strategie entgegengesteuert. An den Seiten durchkreuzen sich die Rippen in den hoch liegenden Auflagerbereichen und wurden weit von unten her aus den Diensten heraufgeführt. Dadurch erscheint es so, als würde die Wölbung bereits wie am Mittelpfeiler weiter unten beginnen. So handelt es sich bei den überkreuzten Anfängern um einen ausgehöhlten Pfeilerkern, was die Leichtigkeit der Konstruktion zusätzlich unterstützt und sich als dekorative Strategie auch ohne konstruktiven Zwang nutzen ließ.

Befund 12: Die Rolle der Zellengewölbe

Bedeutsam und auffallend ist die vielfältige Verwendung der neuartigen Zellengewölbe.²⁷ Auch wenn sie nachweislich an der Albrechtsburg nicht zum ersten Mal auftraten ist doch hier ihre systematische Verwendung zu konstatieren. Diskutabel bleibt, ob die Erfindung dieser spezifischen Gewölbeform modernen Ansprüchen, Stabilitätsgründen, ökonomischen Gesichtspunkten, neuen Möglichkeiten der Architekturhierarchisierung oder tech-

nischen Möglichkeiten der Baukonstruktion und beschleunigten Baugeschwindigkeit entsprungen war. Diese Fragen und Antworten darauf sollen hier nicht zentral stehen, sondern nur die konstruktiven Aspekte und die davon abhängigen gestalterischen Vorteile.

Die kluftigen Zellengewölbe hatten den Vorteil, dass sie das Licht wie ein Kristall vielfältig brachen.²⁸ Mit jedem Meter büßt das Licht, das durch einen Raum einströmt, laut quadratischem Entfernungsgesetz proportional erheblich an Intensität ein. Weil die Zellen indessen bereits in den vorderen Raumteilen das Licht umlenken und zur Beleuchtung nutzbar machen können, wirken zellengewölbte Räume deutlich heller.

Aus dem erwähnten Ausstellungsprojekt gingen weitere Forschungsprojekte hervor, die unter der Leitung von David Wendland die spezifische Entwurfs- und Bautechnik des Zellengewölbebaus untersuchten. Teile der empirischen Versuchsanordnung wurden kürzlich in die Ausstellung auf der Albrechtsburg integriert.²⁹ Wichtigste Erkenntnisse sind: dass die Lehrgerüstkonstruktionen weniger benötigt wurden, um allein die temporäre Tragfähigkeit des unfertigen Gewölbes im Bauprozess abzusichern, sondern eher auch Teile eines prozessbegleitenden Entwurfs darstellten und für die Formgebung und Formkontrolle erheblich waren. Die gefalteten Kappenverbände sind aufgrund ihres sich aus der raumgreifenden Formgebung ergebenden größeren Querschnitts äußerst stabil, da sie durch ihre gefalteten Kappenstruktur und ihren Querschnitt per se kaum Schub auf das Mauerwerk ausüben.³⁰

Befund 13: Die Verwendung von Eisen

Die Verwendung von Eisen. Nicht nur einige sichtbaren Bauteile verweisen auf die konstruktive Rolle geschmiedeten Eisens. Auch die Rechnungen lassen erahnen, dass die Schmiedetechnik für die Albrechtsburg von Bedeutung war (diverse Zahlungen „zu scherffen vnd zu stelenn dem schmiede“).³¹ Im Wendelstein sind kantige Eisenstangen zu sehen, die hier nicht als Zuganker fungierten, sondern als Stäbe, um Schubkräfte abzuleiten (Abb. 20). Die Gewölberippen drücken auf die Treppenspinde, und die Eisenstangen verhindern, dass die Säulchen nach innen gedrückt werden.

Unklar ist, in welcher Weise Eisenanker die Portalkonstruktion im Sockelbereich des Großen Wendelsteins absichern (Abb. 21). Auf dem Scheitel des Portalbogens, der den Landshuter Portalen der St. Martinskirche ähnlich ist, sitzt ein Strebepfeiler auf, der notwendig ist, um die Schubkräfte der gewölbten Treppenspinde aufzunehmen.

Befund 14: Zur Frage nach der Rolle von Bauplänen

Bei aller Rationalität und Raffinesse des Bauwerkes ist wohl davon auszugehen, dass für einige Teile der Albrechtsburg Pläne notwendig waren, vor allem um einige wichtige Aufrisse vorherbestimmen zu können.³² So mussten mittels Gewölbevisierungen und Bogenaustragungen sowohl die Grundrissgeometrien einiger artifizierlicher Wölbungen vorgeplant als auch die Höhenmaße für die variierenden Anfängerhöhen der zugehörigen

Rippen ermittelt werden. Pläne zur Albrechtsburg sind nicht erhalten. Aus den Rechnungen erfahren wir lediglich, dass Tischbretter gekauft wurden, die Meister Arnold zum Arbeiten („zw sein handel“; „di meister Arnolde zu seim handel diin“) dienen sollten.³³

Befund 15: Die Steine und Zeichen des Wappensaalgewölbes

Abschließend soll noch auf einen Befund hingewiesen werden, der nicht in die Bauphase Arnolds von Westfalen gehört. Jakob Heilmann wölbte bis 1524 den Wappensaal mit einem Schlingrippengewölbe ein (Abb. 22). Bei der Sanierung des Schlosses traten auf der Gewölbeoberseite Werksteine zutage, mit Risslinien und Buchstaben beziehungsweise Zahlzeichen (Abb. 23). Vermutet wurde, dass diese Zeichen als Markierungen für den Entwurfs- und/oder Bauprozess gedient haben könnten, als Entwurfsmarkierungen, als Versetzmarken oder Ähnliches.³⁴ Die Bedeutung dieser Zeichen und Linien konnte inzwischen geklärt werden.

Wir gehen oftmals davon aus, dass ein Gewölbe beziehungsweise Rippenwerk von unten an den Auflagern beginnend aufgemauert wird, um es mit dem Schlussstein abzuschließen. Dies hat jedoch den Nachteil, dass sich mögliche Versatzfehler nach oben und zur Jochmitte hin summieren und dort, wo das Gewölbenetz am dichtesten und schönsten sein soll, Unregelmäßigkeiten ergeben würden. Entgegen dieser Vorstellung ist nun bekannt, dass die Kreuzpunktsteine als so genannte Schlosssteine vorab auf den Ständern des Lehrgerüsts aufgesetzt wurden. Beim Bau des neuen Schlingrippengewölbes für die Dresdner Schlosskapelle wurde genau so verfahren.³⁵ Allerdings bereitete es zunächst erhebliche Schwierigkeiten, die Werkstücke auf den Holzsäulen mit den üblichen Messmethoden und -geräten untereinander auszurichten und die Formgebung zueinander zu kontrollieren. Vermutlich waren deshalb einstmals die Werkstücke mit Eisendübeln versehen worden, um die Werkstücke auf den Stammhölzern zu arretieren, damit in zwei Richtungen zu positionieren, zugleich aber leicht kipp- und drehbar zu halten (Abb. 24 und 25). Durch die planen Oberflächen der Kreuzpunktsteine war es aber erstens möglich, mit Setzwagen die Steine horizontal auszurichten, und zweitens mit den Risslinien eine Orientierung gegeben, um mit langen Richtscheiten oder Messschnüren auf ganz einfache Weise die Ausrichtung der Werksteine untereinander vorzunehmen. Genau so wurde beim Neubau der Dresdner Schlosskapellenwölbung verfahren, lediglich statt Eisendübeln ein weiches Mörtelbett benutzt, um die Werkstücke im Bauprozess beweglich zu halten. Danach wurden die Rippenstücke zwischen die Kreuzpunktsteine versetzt. Die Rippenstücke wurden mit Dübeln untereinander verbunden und, anstelle sie mit Blei zu vergießen, mit Mörtel verpresst.³⁶ Abweichend von der spätmittelalterlichen Technologie wurden runde Edelstahlbolzen anstelle von kantigen Schmiedeeisendollen verwendet. Zum Schluss wurden die Kappen freihändig aufgemauert, das eigentliche Gewölbe geschlossen und damit nach dem Lehrgerüst, dem Rippenwerk nun das Kappenwerk als dritte Tragkonstruktion vervollständigt.

Schluss

Der Neubau des Schlossgewölbes lehrt am Ende Folgendes. Zwar können wir an den Bauwerken konstruktive Befunde und in den Schriftquellen bestimmte Hinweise zu bautechnischen Verfahren und diesbezüglichen Innovationen finden, doch die Funktionsweisen von Konstruktionen, die Rahmenbedingungen und vor allem die Auswirkungen von fortgeschrittenen Bautechniken, den handwerklichen und kommunikativen Prozessen auf die Formgebung eines Bauwerkes lässt sich nur mit empirischen Methoden herausarbeiten. Im spezifischen Fall des spätmittelalterlichen Gewölbebaus war dies übrigens mit digitalen Werkzeugen nur in sehr eingeschränktem Maße möglich. Abschließend sei darauf hingewiesen, dass sich eine Baukonstruktion somit aus mehreren Aspekten zusammensetzt: 1. der Bauabsicht, als gedankliches Ideenkonstrukt; 2. aus den Bedingungen der Entwurfskonstruktion; 3. aus den handwerklichen Abläufen zur Aufrichtung der baulichen Konstruktion; 4. aus den statischen Verhältnissen der im Bau befindlichen und der fertigen Konstruktion; und 5. aus unserer architekturhistorischen und bauarchäologischen Sicht- und gedanklichen Konstruktionsweise, unseren reverse-engineering-Techniken, um diesen Bautechniken nachzuspüren. Zudem unterlagen solche Entwurfs- und Bauprozesse einem Geflecht aus Bezügen. Am Ende bedeutete dies, obwohl wie im Falle der den Prozess nachfolgenden Schlosskapellenneuwölbung – und das ist zu betonen – ein sehr einfacher Entwurf zu Grunde gelegt und leicht kontrollierbare Wege eingeschlagen und durchgehalten wurden, dennoch ein schrittweises Hineinwirken empirischer Anteile und handwerklicher Handhabungen. Diese schrittweise hineinwirkenden, nicht planbaren Anteile führten dann jeweils zu sehr komplexen Einzelformen und insgesamt zu einer kunstvollen Raumgestaltung: Sie lassen das Gewölbe als scheinbar komplizierte Raumform wirken, denn durch bloßes Anschauen, durch einfaches Nachmessen oder entsprechendes Nachmodellieren lässt sich die Rationalität der Bauleistung nicht ohne Weiteres nachvollziehen.