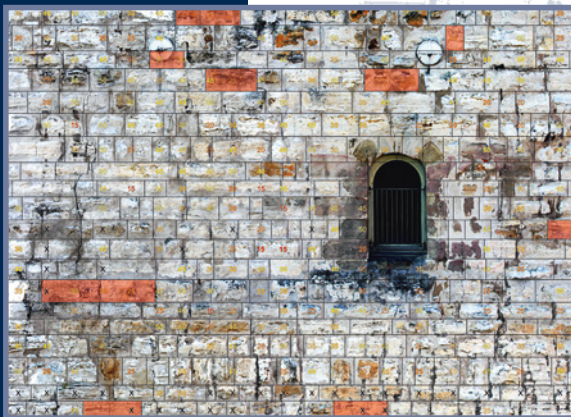


Die Instandsetzung des Blauen Turms in Bad Wimpfen

Aktuelle Forschung an Kulturdenkmalen

Tagungsband zum Kolloquium am
17. Mai 2019 in Bad Wimpfen



Fraunhofer IRB ■ Verlag

Herausgeber: Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart

Die Instandsetzung des Blauen Turms in Bad Wimpfen

Aktuelle Forschung an Kulturdenkmalen

Tagungsband zum Kolloquium am 17. Mai 2019 in Bad Wimpfen

Herausgeber: Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart

Die Instandsetzung des Blauen Turms in Bad Wimpfen

Aktuelle Forschung an Kulturdenkmalen

Tagungsband zum Kolloquium am 17. Mai 2019 in Bad Wimpfen

Veranstalter:

Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart (MPA)
Pfaffenwaldring 32
70569 Stuttgart
<https://www.mpa.uni-stuttgart.de>

Stadtverwaltung Bad Wimpfen
Rathaus
Marktplatz 1
74206 Bad Wimpfen
<https://stadt.badwimpfen.de/rathaus.html>

Barthel & Maus
Beratende Ingenieure GmbH
Infanteriestr. 11a/ Geb. C
80797 München
<https://barthelundmaus.de/>

Landesamt für Denkmalpflege
im Regierungspräsidium Stuttgart
Berliner Straße 12
73729 Esslingen am Neckar
<https://www.denkmalpflege-bw.de/>

Fraunhofer IRB Verlag

Herausgeber:

Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart

Dr. Friedrich Grüner, Dr. Jürgen Frick

Pfaffenwaldring 32

70569 Stuttgart

Tel.: +49 711 685-66750 und +49 711 685-63381

E-Mail: friedrich.gruener@mpa.uni-stuttgart.de, juergen.frick@mpa.uni-stuttgart.de

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über www.dnb.de abrufbar.

ISBN (Print): 978-3-7388-0301-3

ISBN (E-Book): 978-3-7388-0302-0

Redaktion: Dr. Friedrich Grüner, Dr. Jürgen Frick

Umschlaggestaltung: Martin Kjer

Umschlagfotos: MPA Universität Stuttgart (Dr. Frank Lehmann, Dr. Michael Stegmaier)

Druck und Bindung: jetoprint GmbH, Villingen-Schwenningen

Alle Rechte vorbehalten

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Fraunhofer IRB Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z. B. DIN, VDI, VDE) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert werden, kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.

© by Fraunhofer IRB Verlag, 2019

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB

Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart

Telefon +49 711 970-2500

Telefax +49 711 970-2508

irb@irb.fraunhofer.de

www.baufachinformation.de

Inhaltsverzeichnis

Grußwort des Bürgermeisters von Bad Wimpfen Claus Brechter _____	7
Vorbemerkung von Professor Dr. Claus Wolf, Präsident des Landesamts für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart _____	9
Bauforschung am Blauen Turm als ingenieurmäßige Ursachenforschung _____ <i>Peter Kifinger</i>	11
Das Wahrzeichen retten! Wieviel Denkmal bleibt vom Turm? _____ <i>Ulrike Schubart</i>	29
Voruntersuchungen und Sanierungskonzept _____ <i>Helmut Maus</i>	37
Ermittlung eines gebäudespezifischen Bemessungswertes für die Mauerwerksdruckfestigkeit am Beispiel des Blauen Turmes in Bad Wimpfen _____ <i>Michael Stegmaier</i>	47
Numerische Modellierung des Mauerwerks im Blauen Turm auf Grundlage von kleinformatischen Mauerwerksprüfkörpern _____ <i>Josipa Bošnjak</i>	57
Bauwerksüberwachung am Blauen Turm Konzeptionierung, Instrumentierung und Betrieb eines Monitoringsystems zur Überwachung der strukturellen Integrität des Blauen Turms in Bad Wimpfen _____ <i>Frank Lehmann, Friedrich Grüner, Michael Schreiner, Jennifer Hof</i>	65
Statische Berechnungen zum staufischen Mauerwerk _____ <i>Mark Böttges</i>	75
Innovative Bindemittelsysteme für besondere Ansprüche Teil 1 – Bindemittelsystem für Mauerwerksinjektionen am Blauen Turm _____ <i>Frank Rüßmann</i>	85
Innovative Bindemittelsysteme für besondere Ansprüche Teil 2 – Formuliert Kalke als Fugenmörtel am Blauen Turm _____ <i>Petra Egloffstein</i>	89
Zustandserfassung am Mauerwerk des Blauen Turmes Mauerwerksöffnungen und Überprüfung von Injektionsmusterfeldern _____ <i>Friedrich Grüner</i>	93

Klebeversuche am Muschelkalkstein	
Ergebnisse von Rissinjektionen im Labor und an Musterflächen vor Ort _____	105
<i>Hans Ettl</i>	
Konservierung von oberflächennahen Schädigungen an Werksteinen am Blauen Turm in	
Bad Wimpfen _____	111
<i>Karl Fiedler</i>	
Objektüberwachung unter ›erschwerten‹ Bedingungen	
Ein Beitrag von strebewerk. Architekten GmbH zu den Maßnahmen am Blauen Turm _____	121
<i>Stefan Schädel</i>	

Grußwort

Wissenschaftliches Kolloquium zur Sanierung des Blauen Turmes

Die Sanierung des Blauen Turmes zur Wiederherstellung seiner Standfestigkeit ist die seither kostenintensivste Sanierungsmaßnahme eines Einzelgebäudes in unserer Stadt. Das 800 Jahre alte Bauwerk hat in seiner wechselvollen Geschichte viele Umbaumaßnahmen, Reparaturen und Katastrophen überstanden. Die Summe all dieser Eingriffe sowie der nicht zu vernachlässigende Zahn der Zeit führten zu dem komplexen Schadensbild, das nun planerisch wie technisch äußerst anspruchsvolle, umfangreiche Sicherungsmaßnahmen erforderlich machte.

Neben seinen Funktionen als früherer Hochwachturm und touristisch wichtiger Aussichtspunkt von Bad Wimpfen, ist der Blaue Turm für die Bevölkerung unserer Stadt seit jeher von einer außerordentlich hohen emotionalen Bedeutung. Als Landmarke grüßt er den Gast wie den Heimkehrenden schon von der Ferne. In seinem Schatten aufzuwachsen bedeutet ein besonders inniges Heimatverständnis zu entwickeln. Dies und die durch viele steinerne Zeugen heute noch nachvollziehbare reichsstädtische Tradition der Stadt führen zu einem gesunden Bürgerstolz, der im Blauen Turm seinen allseits anerkannten Repräsentanten hat. Umso größer war daher auch der Schock in der Bevölkerung, als im Jahr 2012 die immensen Probleme der Gebäudesubstanz deutlich wurden. Dank der finanziellen Unterstützung des Landes, des Bundes, der Denkmalstiftungen und großzügiger privater Zuwendungen, kann die finanzielle Seite für die Durchführung der notwendigen Untersuchungen, Planungen und Bauarbeiten nach heutigem Stand dargestellt werden. Allen beteiligten Fachleuten und ausführenden Firmen sowie dem Landesamt für Denkmalpflege kann ich versichern, dass Gemeinderat und Bevölkerung mit großem Interesse hinter ihrer Arbeit stehen und dem Projekt von ganzem Herzen Erfolg wünschen.

Claus Brechter
Bürgermeister
Bad Wimpfen, im April 2019

Vorbemerkung

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

der Blaue Turm in Bad Wimpfen ist nicht nur Wahrzeichen der Stadt Bad Wimpfen, sondern ist als Kulturdenkmal von besonderer Bedeutung und Denkmal von nationalem Rang ins Denkmalsbuch des Landes Baden-Württemberg eingetragen. Er steht seit jeher im Fokus denkmalpflegerischen Bemühens und ich freue mich sehr, dass seiner Sanierung nun sogar eine eigene wissenschaftliche Tagung gewidmet wurde. Für die Gelegenheit, uns im Kreise von Experten ausführlich darüber auszutauschen, danke ich der Stadt Bad Wimpfen, dem Büro Barthel und Maus und vor allem der Materialprüfungsanstalt der Universität Stuttgart sehr. Sie hat das Kolloquium als 6. Teil ihrer Vortragsreihe konzipiert, was ihm ein besonderes Gewicht verleiht und sicherlich auch dazu beigetragen hat, dass zahlreiche Teilnehmer/innen den Weg nach Bad Wimpfen gefunden haben. Dafür danke ich Herrn Kollegen Garrecht sehr herzlich.

Bevor wir uns gleich dem Bauwerk en détail zuwenden, lassen Sie mich, als Vertreter der Landesdenkmalpflege, kurz auf den Blauen Turm als Kulturdenkmal eingehen:

Wie bereits angesprochen, handelt es sich bei dem Blauen Turm um ein Denkmal von besonderer Bedeutung, d. h. er ist nach § 28 Denkmalschutzgesetz Baden-Württemberg geschützt, in das Denkmalsbuch eingetragen und genießt Umgebungsschutz. Der Blaue Turm ist der Bergfried der größten staufischen Pfalz in Deutschland, zugleich die einzige Pfalz auf Baden-Württembergischem Boden. Der im Kern stauferzeitliche Buckel-Quader-Turm über quadratischem Grundriss, erhebt sich 58 m über Bad Wimpfen und prägt mit seinen fünf Turmknöpfen unverkennbar die Stadtsilhouette hoch über dem Neckartal. Um 1200 errichtet, teilte er in den letzten mehr als 800 Jahren das Schicksal vieler historischer Bauten: mehrere Brände, 1674, 1848 und zuletzt 1984, Umbauten und Ergänzungen führten zu seiner heutigen Gestalt. Die Form seiner 1848 erneuerten Haube stammt ursprünglich aus dem Barock, die Türmerwohnung und sein neugotischer Aufbau aus dem 19. Jahrhundert.

Der Blaue Turm ist zweifellos ein in seiner Monumentalität beeindruckendes Bauwerk, das absolute Stabilität ausstrahlt, und so stört das Stahlkorsett, das er seit 2014 trägt, ein wenig das Bild. Es handelt sich dabei um eine Sicherungsmaßnahme, die im Zuge eines umfassenden Voruntersuchungsprogramms von 2012 bis 2016 angebracht werden musste. Bereits Anfang des 20. Jahrhunderts waren erste große Risse in der Turmwandung festgestellt worden, die im Laufe der Zeit dergestalt zunahmen, dass das Mauerwerk erheblich beeinträchtigt wurde. Ende der 1960er- und zu Beginn der 1970er-Jahre versuchte man mittels Stahlvernadelung und insgesamt 300 Tonnen Zementmörtel, den Turm zu stabilisieren, was aber die Rissbildung nicht aufhalten konnte, sodass zuletzt nur auf das Stahlkorsett als ultima ratio zur Notsicherung zurückgegriffen werden musste.

Auf der Grundlage der umfangreichen und durch Landesmittel geförderten Voruntersuchungen konnte dann im Sommer 2016 ein im Detail mit der Denkmalpflege abgestimmtes Sicherungs- und Instandsetzungskonzept mit belastbarer Kostenschätzung vorgelegt werden. Mit den Instandsetzungsmaßnahmen wurde im Herbst 2017 begonnen. Die Arbeiten wurden und werden in mehreren Bauabschnitten durchgeführt und sollen bis Sommer 2021 zum Abschluss kommen. Es werden v. a. statisch-konstruktive Maßnahmen durchgeführt, wie die Verfestigung des Füllmauerwerks durch Injektionen und das Vernadeln bzw. Verspannen der inneren und äußeren Mau-

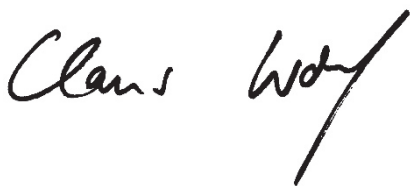
erwerksschale sowie restauratorische Maßnahmen wie die Herstellung einer gesicherten, gereinigten und witterungsgeschützten Oberfläche. Die Gesamtkosten der Maßnahmen, einschließlich der Voruntersuchungen, belaufen sich auf ca. 7,2 Mio. Euro, wovon das Land Baden-Württemberg von 2012 bis 2019 insgesamt bereits 1.722.000 Euro an Förderung aus dem Denkmalförderungsprogramm zugesprochen hat. Weitere 600.000 Euro werden der Deutschen Stiftung Denkmalschutz und über 500.000 Euro der Denkmalstiftung Baden-Württemberg verdankt. Aus dem Etat der Bundesministerin für Kultur und Medien kommen noch bis zu 400.000 Euro hinzu.

Zum Vergleich hier die Kosten und Fördersummen, die zu Beginn der 1970er-Jahre und nach dem Brand von 1984 anfielen: von den damals insgesamt 2,8 Mio. D-Mark Gesamtkosten wurden rund 876.000 D-Mark aus Mitteln der Landesdenkmalpflege bestritten.

Der Blaue Turm in Bad Wimpfen ist verdienstermaßen und entsprechend seiner kulturhistorischen Bedeutung also schon immer ein Schwerpunkt der Denkmalförderung Baden-Württembergs gewesen. Diese Förderung erschöpft sich aber keineswegs »nur« in einer direkten finanziellen Zuwendung. Ihr unverzichtbarer Bestandteil ist die fachliche Unterstützung durch die Experten/innen und Spezialisten/innen des Landesamtes für Denkmalpflege. Hier ist vor allem Otto Wölbert zu nennen, unseren erst seit kurzem pensionierten Fachmann für Steinrestaurierung, der überall, wo er im Land wirkte, und damit selbstverständlich auch hier am Blauen Turm, Maßstäbe gesetzt hat. Im Namen der Landesdenkmalpflege danke ich ihm sehr dafür! Ein weiterer Dank geht an die für den Kreis zuständige Gebietsreferentin, Frau Ulrike Schubart, für ihr langjähriges Engagement für den Blauen Turm. Für ihre kontinuierliche Arbeit und das Bemühen im wahrsten Sinne des Wortes, tragfähige Lösungen für den Erhalt des Turmes zu finden, danke ich dem Ingenieurbüro Barthel & Maus, dem Büro Strebewerk und selbstverständlich den Kollegen von der MPA in Stuttgart, denen wir auch die Publikation der Tagung verdanken. Ohne des Engagements der Stadt und ihrer Bürgerinnen und Bürger ist ein solches Jahrhundertvorhaben wie die Rettung des Blauen Turmes aber nicht zu stemmen, weshalb ich auch Herrn Oberbürgermeister Brechter an dieser Stelle stellvertretend für Bad Wimpfen ebenfalls meinen Dank aussprechen möchte!

Erlauben Sie mir nun noch zum Schluss eine – rhetorische – Frage zu beantworten, die Sie sich vielleicht während der Beschreibung der Schäden am Mauerwerk des Turmes gestellt haben: »Wie lang wird dieses Bauwerk wohl noch stehen?...«.

Hierzu zitiere ich jemanden, der es schon aus ureigenem Interesse einfach wissen muss – Frau Blanca Knodel, die Türmerin des Blauen Turms, die dort jahrzehntelang in bevorzugter Lage logierte: »Der Turm steht seit 800 Jahren und das wird er auch weiterhin!«



Prof. Dr. Claus Wolf
Präsident des Landesamtes
für Denkmalpflege Baden-Württemberg
Esslingen, im April 2019

Bauforschung am Blauen Turm als ingenieurmäßige Ursachenforschung

Peter Kifinger

Abstract: Massive, fortschreitende Schäden am Mauerwerk des Blauen Turmes in Bad Wimpfen veranlassten im Jahr 2012 statisch-konstruktive Begutachtungen, im Zuge derer auch die Baugeschichte betrachtet wurde. Eine detaillierte Übersicht zur gesamten baulichen Entwicklungs- und Veränderungsgeschichte des Objektes, die im Rahmen einer ingenieurmäßigen Untersuchung hätte herangezogen werden können, lag bislang nicht vor. Daher wurden, überwiegend anhand graphischer und schriftlicher Überlieferungen, die baulichen Eingriffe, früheren Schäden und Sanierungen am Blauen Turm unter besonderer Berücksichtigung statisch relevanter Aspekte rekonstruiert bzw. dokumentiert. Während eines parallel am Bauwerk laufenden Untersuchungsprogramms wurde auch der Aufbau des Mauerwerks aus bauhistorischer Sicht analysiert. Aus den Ergebnissen der Bauforschung konnten wesentliche Erkenntnisse zu Schadensursachen und -mechanismen sowie Grundlagen für die Instandsetzungskonzeption abgeleitet werden.

Keywords: Baugeschichte, Blauer Turm, Königspfalz Wimpfen, Bauforschung, Veränderungsgeschichte, Bauphasen, Lastabtrag, Lasteinleitung, stauisches Mauerwerk, opus spicatum, Schadensgeschichte, Rissentwicklung, Instandsetzungen

1 Forschungsstand und Fragestellung

»Es ist schon alles gesagt, nur noch nicht von allen.« – man mag im ersten Moment an das Bonmot des Humoristen Karl Valentin denken, angesichts des hier dargelegten Unterfangens einer möglichst umfassenden Bauforschung zum Blauen Turm in Bad Wimpfen, mithin einem der markantesten Bauteile der größten deutschen stauischen Königspfalz. Anlass dieses Unterfangens war ein sehr konkreter: Zahlreiche, sich erneut verschlimmernde Risse im Natursteinmauerwerk des Blauen Turmes hatten das Regierungspräsidium Stuttgart, Referat 86 - Denkmalpflege im Jahr 2012 bewogen, eine "Auswertung von Unterlagen über statisch-konstruktive Maßnahmen, aktuelles Schadensbild und Empfehlungen zum weiteren Vorgehen" in Auftrag zu geben. Im Zuge einer überblickshaften Dokumentation von Schäden, Schadensfortschritt und bisherigen statischen Maßnahmen erwies sich eine vollständige Übersicht zur Baugeschichte und besonders zur komplexen Veränderungsgeschichte des Turmes jedoch als notwendiges Desiderat.

Grundsätzlich kann auf eine durchaus umfassende wissenschaftliche Auseinandersetzung mit der (Bau-) Geschichte der stauischen Königspfalz von Wimpfen am Berg zurückgegriffen werden, deren systematische Erforschung, abgesehen von den überblickshaften stadthistorischen Publikationen des 19. Jahrhunderts, mit der grundlegenden Monographie »Die Königspfalz Wimpfen« von Fritz Arens im Jahr 1967 [2] ihren (späten) Anfang nahm. Die bisher umfassendste Publikation zur Entstehungs- und Baugeschichte der Anlage lieferte neben zahlreichen Erkenntnissen zum historischen Hintergrund der Pfalz eine erstmalige, vollständige Beschreibung aller erhaltenen Bauteile mit geschichtlichem Abriss.

In der Folge entstand eine – längst nicht abgeschlossene – lose Reihe von Beiträgen zur Pfalz Wimpfen aus dem Bereich der Burgenforschung und der Archäologie des Mittelalters. Meist waren begleitende archäologische Grabungen bei Baumaßnahmen im Burgviertel (vielfach initiiert vom Verein Alt-Wimpfen) Anlass für diese Einzeluntersuchungen, unter denen etwa der durchaus spektakuläre Fund eines dritten Bergfriedes im Jahr 1983 hervorsticht [vgl. 3 / 11]. Im selben Jahr war Bad

Wimpfen auch zentrales Thema des Sammelbandes zur Mittelalterarchäologie des Landesdenkmalamtes Baden-Württemberg [17]. Die bislang letzte, größer angelegte Auseinandersetzung mit der Pfalz Wimpfen stellte die unter diesem Titel vor Ort stattfindende Jahrestagung der Wartburg-Gesellschaft im Jahr 2011 dar; der Tagungsband hierzu erschien 2013 [29].

In vielen der Veröffentlichungen nimmt die bis heute nach wie vor nicht abschließend geklärte Frage der genauen Datierung der Pfalz und ein darum entstandener, regelrechter »Glaubenskrieg« [29, S. 7] erheblichen Raum ein. Für den Blauen Turm etwa fehlt nicht bloß ein absolutes Baudatum, auch seine relative Einordnung in die Bauabfolge der Pfalz und insbesondere der drei Bergfriede wird nach wie vor sehr kontrovers diskutiert [4, S. 73f. / 14]. Die überwiegend kunsthistorischen bzw. archäologischen Ansätze, die die Forschungen zu Wimpfen prägen, widmen sich dabei dezidiert der Erforschung einer Kaiserpfalz in ihrer Erbauungs- und Blütezeit des 12. und 13. Jahrhunderts und der Frage nach einer wissenschaftlichen Rekonstruktion ihrer ursprünglichen Erscheinung, oder, wie es Thomas Biller beispielhaft für den Blauen Turm formulierte, dass man die »ursprüngliche Gestalt aus den erheblichen Reparaturen und Umbauten herausschält« [4, S. 74]. Spätere Veränderungen,

Umbauten und Zufügungen, mithin die gesamte Baugeschichte der Objekte im Sinne einer Veränderungsgeschichte, sind für die Pfalzgebäude Wimpfens bislang kaum systematisch behandelt worden.

Als Grundlagenermittlung im Rahmen der statisch-konstruktiven Untersuchung eines Bauwerkes mit gravierenden, die Standsicherheit beeinträchtigenden Defiziten ist die Kenntnis relevanter baulicher Eingriffe am Ursprungsbestand – und zwar bis in jüngste Zeit – allerdings unerlässlich. Mithin bedurfte es einer ingenieurmäßigen Erforschung des überlieferten Bestandes sowie aller seiner statisch relevanten Veränderungen, um daraus resultierende Schadensursachen und Schadensmechanismen ableiten und präzise Instandsetzungsmaßnahmen konzipieren zu können. Methodisch musste dies überwiegend anhand historischen Plan- und Bildmaterials sowie präziser Auswertung schriftlicher Quellen erfolgen, da der Bestand in seiner momentanen Form kaum mehr als eine grobe Überprüfung der so gewonnenen Erkenntnisse zuließ: Mehrere Brände und schließlich die Sanierung von 1971 mit einem Ausstemmen und maschinellen Verfugen der Außenmauern sowie dem Aufbringen einer vollflächigen Spritzbetonschale im Inneren machten ein Arbeiten mit Detailbefunden am Objekt nahezu unmöglich.



Bild 1 »Ansicht von Wimpfen. Nach der Natur gezeichnet, gestochen und gemalt von August Bayer 1796« [Quelle: StA Heilbronn]